



**VERKEHR
OBJEKT
UMWELT**



Inhaltsverzeichnis

Das Unternehmen	4
Nachhaltigkeit	6
Ökopflaster von FCN	10
Produkteigenschaften	14
FCN-Qualitätsversprechen	16
Resist Level	17
Beanspruchung zweischichtiger Bordsteine	19
Protect Level	20
Belastungsarten	21

Verkehr

Basadur® Hochbordstein	24
Basadur® Hochbordstein - Kurvenstein	26
Basadur® Rundbordstein r2/r5	28
Basadur® Übergangsbordstein	30
Basadur® Thüringer mit Mikrofase	32
Parkbuchtanschlussstein	34
Cityline® Sonderprofil für Querungshilfe	35
Tiefbordstein/Einfassstein	36
Trecona® perfekt	38
Muldenstein	45
Steine für Rinnen	46
Stradafino	48
Bankett-Verbundplatte	50
EASYCROSS® 2.0	52

Objekt

Primavera®	58
Primavera® Classic.8 Mix	64
Primavera® Classic.8	68
Primavera® VS4.8	72
Primavera® VS5.10	76
Primavera® Classic 12	80
Primavera® VS5.12	84
Primavera® VS5414	92
Verpackungslagenvergleich Primavera®	94
Ergänzungsprodukte	98
Gestaltungskombinationen	99
Thüringer ein-/zweischichtig	100
Quadrat- und Rechteckpflaster	108
Supra®	110
Doppel-T-Verbund	112
ECOPREC®	114

Umwelt

Arena®	122
Arena® Viva-Mini	124
Arena®	128
Arena® Exakt	132
Arena® ugK	136
Arena® Pflasterplatte Exakt	138
Arena® Rasen- und Drainfugenstein	142
Eco Living Moments®	144
Tavolo-Mix Exakt Drain lang	146
Schlosshof Drain ugK	148
Thüringer Drain	150
Hydroflor®	152
Rima	154
Quadratpflaster Öko	156
greenstar Rasenplatte	158
greenstar 3.0	160
greenstar quattro/ greenstar quattro XXL	162
Supra®-Öko	164
Doppel-T-aqua	166
Variopor-Filterstein	167
StoneCycle®	168
Umweltschutz mit AirClean®	170

Informationen

Grundsätzliches zu Betonelementen	178
Gleit- und Rutschwiderstand	179
Hinweise zur Lieferung und Nutzung	180
Pflasterbeläge richtig herstellen	182
Ökopflasterbeläge richtig herstellen	184
Bordstein- und Rinnenanlage richtig herstellen	188
Dimensionierung des Oberbaus gemäß RSTO 12	192

Erfahrung

Zukunft braucht Herkunft

FCN ist ein mittelständisches, nun bereits in der vierten Generation inhabergeführtes und regional verwurzelttes Familienunternehmen.

Der Markt verlangt heute stetig nach Innovationen. Wir haben Freude daran, mit unseren gut ausgebildeten Fachkräften neue Produkte für Bauunternehmer, Industriebetriebe, öffentliche Auftraggeber, für den Baustoffhandel oder für private Bauherren zu entwickeln. Für alle FCN-Produkte gilt: Sie sollen langlebig und hochwertig sein, Natur und Umwelt schonen und im Idealfall einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Wissen weitergeben

Unsere Mitarbeiter und ihr wertvolles Know-how bilden das Herzstück unserer Betriebe und bestimmen wesentlich deren Erfolg. Wir sind stolz auf die starken Teams in den einzelnen FCN-Werken und freuen uns über viele langjährig Beschäftigte, die ihr Wissen gerne an unsere Nachwuchskräfte weitergeben. Großen Wert legen wir auf eine bodenständige Ausbildung sowie vielfältige Weiterbildungsmöglichkeiten, auf gute Ausstattungen und Arbeitsbedingungen sowie ein angenehmes Arbeitsklima.

Seit jeher bilden wir unseren Nachwuchs selbst aus und ermöglichen jungen Menschen einen qualifizierten Einstieg in die persönliche Karriere – mit sehr guten Übernahmechancen. Besonders stolz sind wir auf die Qualität unserer technischen Ausbildung. Übrigens: FCN gehört zu den besten Ausbildungsbetrieben Deutschlands. Unter unseren Absolventen waren bereits zahlreiche IHK-prämierte Landes- und sogar Bundessieger.



- nachhaltiges Handeln
- über 130-jährige Erfahrung
- vielfältige Aus- und Weiterbildung

Wir sind Mitglied in folgenden Organisationen:



Mitglied in der Arena-
Lizenznehmergruppe



Mitglied in der Santuro®-
Lizenznehmergruppe



Mitglied im Güteschutz
Hessenbeton e. V.



Mitglied im Betonverband
Straße, Landschaft, Garten e. V.



Mitglied im Fachverband
angewandte Photokatalyse (FAP)



Mitglied im Fachverband Beton
und Fertigteilwerke Hessen e. V.

Kompetenz

Gemeinsam sind wir stark

5

Wenn Kompetenzen sich perfekt ergänzen: FCN arbeitet mit zahlreichen Partnern, Verbänden und Vereinen zusammen.

Als Mitglied im Güteschutz Hessenbeton e. V. ist es uns darüber hinaus beispielsweise ein Anliegen, die Überwachung und Zertifizierung vorgefertigter Betonbauteile sicherzustellen.

Im Verbund können wir noch mehr erreichen – und tagtäglich starke Synergien nutzen. Gemeinsam mit weiteren Branchen-Experten möchten wir aktuelle Entwicklungen und Forschungsarbeiten vorantreiben, zum Beispiel, wenn es um möglichst umweltfreundliche oder pflegeleichte Produkte geht.

Unser verbandseigener Forschungsausschuss tauscht sich regelmäßig mit renommierten Experten aus und hält damit alle Mitgliedsunternehmen auf einem aktuellen Wissensstand.



Nachhaltigkeit schafft Zukunft

Verantwortungsvolles Handeln entlang der gesamten Wertschöpfungskette ist bei FCN gelebte Praxis – vom Abbau der Natursteine bis zum Endprodukt.



6

Regionale Abbaugelände

Nach Abbauende als auch schon abschnittsweise während des Abbaus werden die Steinbrüche rekultiviert und teilweise renaturiert. Rekultivierung bedeutet, dass die Flächen einer Nutzung wie z. B. der Land- oder Forstwirtschaft übergeben werden. Im Bereich der Renaturierung steht der Naturschutz im Vordergrund. Es werden z. B. spezielle Biotop geschaffen, die besonders seltenen Tier- und Pflanzenarten als Lebensraum dienen. Für die Steinbrüche von FCN ist das Rekultivierungsziel das der Wiederaufforstung und anschließenden forstlichen Nutzung. Für Teilbereiche ist das Anlegen von Biotopen wie Teichen oder auch das Stehenlassen von Felswänden für den Uhu als Renaturierungsmaßnahme vorgesehen.



Nachhaltigkeit & Verantwortung

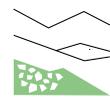
Ressourcenschonung, umweltfreundliche Baustoffe, regenerative Energien – das Thema Nachhaltigkeit rückt immer stärker in den Fokus unserer Gesellschaft. Auch wir bei FCN setzen uns seit Jahren mit den aktuellen Herausforderungen auseinander und erarbeiten Lösungen für einen möglichst kleinen CO₂-Fußabdruck des gesamten Unternehmens.

Als Familienunternehmen sind wir uns der Verantwortung für die Umwelt und damit auch für die nachfolgenden Generationen schon immer bewusst. Wir bleiben initiativ, denn wir wollen und können heute beeinflussen, wie gut wir morgen leben.

Deshalb investieren wir in Produktentwicklungen und in Produktionsprozesse, die sich mit ruhigem Gewissen für kommende Generationen umsetzen lassen und unserer Natur sowie dem Schutz kostbarer Ressourcen dienen.



Die drei Säulen der
Nachhaltigkeit:
Ökologie, Soziales
und **Ökonomie**



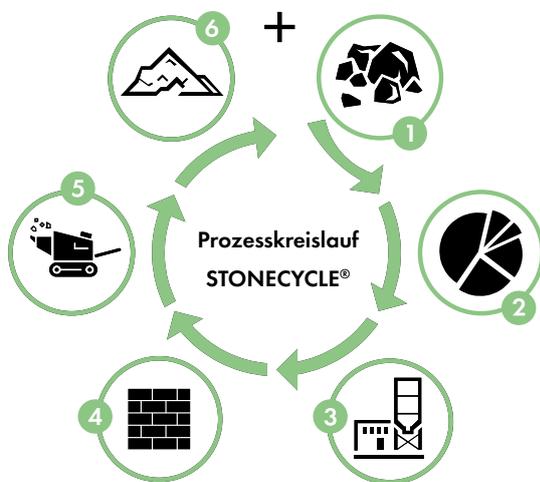
regionale
Rohstoffe

Nachhaltige Lieferantenkette

Über allem steht ZUSAMMENARBEIT. Denn wenn Unternehmen nachhaltiger werden wollen, ist Zusammenarbeit wichtig – von den Lieferanten und deren Lieferanten bis hin zum Endverbraucher. Je stärker ein Unternehmen mit anderen Teilnehmern in einer Wertschöpfungskette zusammenarbeitet, desto größer werden die Chancen für alle. Und so schaffen wir gemeinsam neue Wege für soziales und verantwortungsbewusstes Handeln, für umweltgerechte Praktiken, und wir steigern ganz nebenbei unsere Profitabilität.



Kurze
Transport-
wege



1 Regionale Gesteinskörnungen verwenden | 2 Ressourcenschonende Rezepturen entwickeln | 3 Produkte herstellen | 4 Garten, Wege und Landschaft gestalten | 5 Rohstoffe aufbereiten | 6 STONECYCLE®-Gesteinskörnungen aus interner und externer Quelle nutzen

Recycling

Der Umwelt zuliebe

Weniger Müll, mehr reparieren und recyceln gehört für FCN ganz selbstverständlich zum Umweltschutz. Technisch bedingte Restmengen kommen in unsere hauseigene Aufbereitungsanlage und werden als Rohstoff bei zweischichtigen Produkten im Kernbeton bis zu 15 % eingesetzt. Darüber hinaus haben wir die Strategie StoneCycle eingeführt. Dabei produzieren wir Pflastersteine mit einem Anteil von mehr als 40 % Recyclingmaterial bezogen auf das Gesamtgewicht der Steine.

8

SC40+

40%



RC-Anteil





Höchste
Qualität

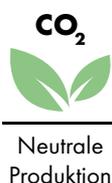
Langlebige Qualität

Bei FCN produzierte Erzeugnisse aus Beton oder Naturstein erfüllen aktuelle Normen und werden regelmäßig von anerkannten Instituten überwacht. Von unseren Experten nach wissenschaftlichen Erkenntnissen und innerhalb unseres nachhaltigen Konzepts entwickelt, sorgen unsere Pflaster-, Platten- oder Mauer-Varianten immer wieder für starke Innovationen in der Branche. Der Weg vom Rohmaterial zum FCN-Qualitätsprodukt beginnt bereits bei der Auswahl hochwertigster Materialien und setzt sich im heimischen Abbau fort. Die sorgfältig überwachte Weiterverarbeitung nach Richtlinien und Qualitätsstandards sowie die punktgenaue Lieferung runden den Produktionsvorgang schließlich ab.



Ein auf den Stirnseiten als Abstandhalter eingearbeitetes stilisiertes „N“ kennzeichnet Produkte von besonderer Qualität.

9



Klimaneutrale Produktion

FCN produziert CO₂-neutral. Seit 2021 nutzen wir ausschließlich grüne Energie – der gesamte Stromverbrauch wird dann über Ökostrom abgedeckt. An unseren Produktionsstandorten reduzieren wir den Ausstoß von Treibhausgasen mit weiteren Maßnahmen. Hier setzen wir zum Beispiel mit Photovoltaikanlagen auf den Einsatz „selbstgemachter“ erneuerbarer Energien. Der ökologische Fußabdruck von FCN, schon heute mit günstigen Werten dokumentiert, wird sich durch unser breit gefächertes Engagement noch weiter verkleinern. Unvermeidbare CO₂-Emissionen gleichen wir aus, indem wir auf sinnvolle Kompensation mit seriösen Partnern und Organisationen setzen.



Warum setzen wir auf Ökopflaster?

In Zeiten des Klimawandels und wachsender urbaner Flächenversiegelung gewinnen nachhaltige Bau- und Gestaltungslösungen immer mehr an Bedeutung. Bei FCN setzen wir auf Ökopflaster, weil es eine intelligente Antwort auf diese Herausforderungen bietet – eine Lösung, die Umweltbewusstsein und Funktionalität vereint.

10

Nachhaltigkeit beginnt bei der Planung – mit Ökopflaster von FCN

Unser Ökopflaster ist die ideale Wahl für alle, die nicht nur ansprechende Außenanlagen gestalten möchten, sondern auch Verantwortung für die Umwelt übernehmen wollen. Ob für private Gärten, öffentliche Plätze oder gewerbliche Flächen – mit Ökopflaster entscheiden Sie sich für eine beständige Lösung, die den Anforderungen an nachhaltiges Bauen gerecht wird. Machen Sie einen Schritt in Richtung einer grüneren Zukunft und gestalten Sie Ihre Flächen im Einklang mit der Natur.





Unser Engagement für eine nachhaltige Zukunft

Wir sind überzeugt, dass Ökopflaster eine Schlüsselrolle spielt, wenn es darum geht, nachhaltige und umweltfreundliche Bauprojekte zu realisieren. Mit Ökopflaster bieten wir unseren Kunden eine Lösung, die nicht nur funktional, sondern auch ökologisch sinnvoll ist – für heutige und kommende Generationen.

Gemeinsam bauen wir eine grünere Zukunft – mit Ökopflaster.



Hier einige Gründe, warum Sie auf Ökopflaster setzen sollten:

Klimaresilienz und Hochwasserschutz

Die Klimaveränderungen bringen immer häufiger extreme Wetterlagen mit sich, darunter Starkregenereignisse. Ökopflaster bietet eine natürliche Lösung, da es das Regenwasser direkt vor Ort versickern lässt und so die Bodenversiegelung reduziert.

Ästhetik und Funktionalität vereint

Nachhaltigkeit muss nicht auf Kosten des Designs gehen. Ökopflaster ermöglicht flexible Gestaltungsmöglichkeiten mit einer Vielzahl an Farben, Formen und Oberflächenstrukturen.

Hohe Belastbarkeit

Trotz seiner ökologischen Vorteile überzeugt Ökopflaster durch Langlebigkeit und Stabilität. Es eignet sich für stark beanspruchte Flächen wie Einfahrten, Parkplätze und Gehwege.

Zukunftssicher und kosteneffizient

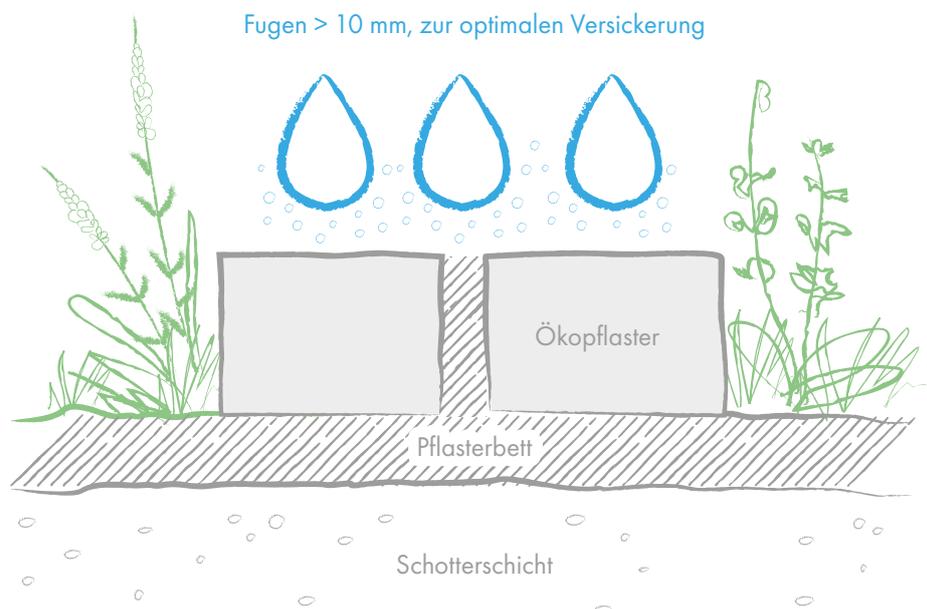
Ökopflaster ist eine zukunftsorientierte Investition. Durch die Reduktion der Versiegelung fallen langfristig weniger Abwassergebühren an, während gleichzeitig die Anforderungen an nachhaltiges Bauen und die Einhaltung von Umweltvorschriften erfüllt werden.





Unser Umwelt-Sortiment:

- Thüringer Drain
- Eco Living Moments®
- Tavolo-Mix Exakt Drain lang
- Schlosshof Drain ugK
- greenstar 3.0
- Arena® Rasen- und Drainfugenstein
- greenstar Rasenplatte
- greenstar quattro / greenstar quattro XXL
- FCN-Rasenplatte
- Variopor-Filterstein
- Hydroflor®
- Rima
- Quadratpflaster Öko



Produkteigenschaften

Betongefüge/Abstandhalter



einschichtig

Betonelement besteht aus einer Betonschicht



zweischichtig

Betonelement besteht aus zwei Betonschichten (Kernbeton + Vorsatzbeton)



mit Abstandhalter

an den Seitenflächen des Pflastersteins angebrachte kleine vorstehende Profile



haufwerksporrig

wasser- und luftdurchlässiger Beton

Fasen – Beschaffenheit der Steinkanten

14

Ohne Fase

gerade Kanten ohne abgeschrägte Fläche an der Steinkante

F0



Ohne Fase

Mit Mikrofase

abgeschrägte Fläche an der Steinkante in den Größen 1 x 1 oder 1,5 x 1,5 mm (TxB)

F2



Mikrofase

Mit Plateaufase

flach abgeschrägte Fläche an der Steinkante in der Größe 0,5 x 20 mm (TxB)

F1



Plateaufase

Fase

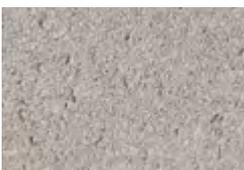
abgeschrägte Fläche an der Steinkante ab einer Größe von 2 x 2 mm (TxB)

F3



Fase

Oberflächenbearbeitung



unbearbeitet



gestrahlt – Natursteinvorsatz, der auf der Oberfläche kugelgestrahlt wird



feingestrahlt – Natursteinvorsatz, der auf der Oberfläche fein kugelgestrahlt wird



geschliffen – Natursteinvorsatz, der auf der Oberfläche geschliffen wird

Produkteigenschaften

Oberflächenchangierung



uni = einfarbig

Steine weisen einen einzelnen definierten Farbton auf



schattiert = wolkig

Steine mit mehreren gemischt verlaufenden Farbönen und Helligkeiten werden als Mischung verlegt



meliert = Ton in Ton

Steine mit mehreren Farbönen und Helligkeiten aus einer Farbtonfamilie werden als Mischung verlegt

Weitere Produktmerkmale

Maschinenverlegbar

Produkte sind für eine Maschinenverlegung geeignet.



Maschinenverlegbar

Wasserdurchlässig

Bei richtiger Wahl des Bet- und Fugenmaterials erfüllen diese Pflaster die Anforderungen an wasserdurchlässige Pflasterflächen.



Wasserdurchlässig



Das FCN-Qualitätsversprechen

Qualität und Nachhaltigkeit schaffen Zukunft

Nur ein kompromissloser Qualitätsanspruch führt zu Perfektion. Nur konsequentes ökologisches Handeln schützt unseren Lebensraum. Die Chancen für morgen liegen dabei im Handeln von heute. Für FCN heißt das Wirtschaften mit Verstand und Weitsicht. Innovationen vorantreiben, sich der Verantwortung gegenüber kommenden Generationen stellen und aktiv für unsere Umwelt eintreten.

„Innovationen aus Beton“ heißt deshalb für uns: Gutes immer weiter verbessern. Und durch eine perfekte Verbindung von

Wirtschaftlichkeit, Mensch und Umwelt verantwortungsvoll mit unserer Zukunft umgehen.

Zukunft hat bei FCN schon gestern begonnen. Wir bleiben initiativ. Denn wir wollen und können heute beeinflussen, wie gut wir morgen leben. Deshalb investieren wir in Produktentwicklungen und in Produktionsprozesse, die sich mit ruhigem Gewissen für nachfolgende Generationen umsetzen lassen und unserer Umwelt und dem Schutz kostbarer Ressourcen dienen.

16



Thüringer | Format 20x 10x8 cm | grau | V481

Wer von FCN Produkte mit RESIST LEVEL 3 bekommt, erhält mehr als nur Betonwaren. Er erhält von uns die Garantie, auch nach Jahren noch attraktive und werthaltige Produkte zu besitzen. Dafür sorgen zum einen unser besonderes Herstellungsverfahren und die damit verbundene Betonqualität. Und zum anderen unsere FCN-Haltbarkeitsgarantie, die wir für Pflaster und Bordsteine mit RESIST LEVEL 3, hergestellt nach DIN EN 1338 und 1340, mit einer Urkunde garantieren.

Auf Wunsch stellen wir Ihnen ein objektbezogenes Zertifikat aus. Für den unwahrscheinlichen Fall, dass diese FCN-Produkte innerhalb von 10 Jahren Grund zur Beanstandung geben, haben Sie bereits beim Kauf vorgesorgt.



Basadur® Thüringer



Basadur® Bordsteine

RESIST LEVEL – Frost-Tausalz-Widerstand



Ein Betongefüge sorgt gegenüber klimatischen Beanspruchungen und der Verwendung von Taumitteln für besondere Widerstandsfähigkeit

RESIST LEVEL 1

„1,5-fach besser als die Norm“

Produkte mit **RESIST LEVEL 1** sind ein- und zweischichtige Produkte aus dem Bereich Stufen und Podeste sowie Mauern und Stützelemente und werden in modernen Produktionsverfahren gefertigt. Sie überzeugen durch Robustheit und Langlebigkeit. In den so gefertigten Produkten wird ein Betongefüge erzeugt, das gegenüber klimatischen Beanspruchungen und der Verwendung von Taumitteln besonders widerstandsfähig ist.

Durch regelmäßige Prüfungen der werkseigenen Qualitätssicherung und des unabhängigen Güteschutzes Hessenbeton e. V. versprechen wir unseren Kunden bei Produkten mit Resist Level 1 eine erhöhte Frost-Tausalz-Widerstandsfähigkeit, die die Anforderungen nach europäischer Norm (DIN EN 13198 Anhang A) und Richtlinie für nicht genormte Betonprodukte des Bundes Güteschutz Beton- und Stahlfertigbetonteile e. V. (BGB-RiNGB) an die nachfolgenden Produkteigenschaften übertrifft:

„SLAB-TEST“ gemäß DIN EN 13198 Anhang A und der Richtlinie für nicht genormte Betonprodukte (BGB-RiNGB)

- DIN-Anforderung Masseverlust nach Frost-Tausalz-Prüfung:
kein Einzelwert > 1.500 g/m²
- F. C. Nüdling-Qualitätsversprechen: Masseverlust nach Frost-Tausalz-Prüfung:
im Mittel je Prüfserie ≤ 1.000 g/m² (kein Einzelwert > 1.500 g/m²)

Die Abwitterung liegt bei einem Drittel des zulässigen Masseverlustes.

RESIST LEVEL 2

„4-fach besser als die Norm“

Produkte mit **RESIST LEVEL 2** sind ein- und zweischichtige Produkte aus dem Bereich Pflaster, Terrassenbeläge und Verkehrswegebau und werden in modernen Produktionsverfahren gefertigt. Auch sie überzeugen durch besondere Robustheit und Langlebigkeit. Die so gefertigten Produkte haben ein Betongefüge, das gegenüber klimatischen Beanspruchungen und der Verwendung von Taumitteln besonders widerstandsfähig ist.

RL1



Frost-
Tausalz-
Widerstand

RL2



Frost-
Tausalz-
Widerstand

RESIST LEVEL – Frost-Tausalz-Widerstand



Durch regelmäßige Prüfungen der werkseigenen Qualitätssicherung und des unabhängigen Güteschutzes Hessenbeton e. V. versprechen wir unseren Kunden bei Produkten mit **RESIST LEVEL 2** eine erhöhte Frost-Tausalz-Widerstandsfähigkeit, die die Anforderungen nach den europäischen Normen (DIN EN 1338, DIN EN 1339 und DIN EN 1340 Anhang D) an die nachfolgenden Produkteigenschaften teils deutlich übertrifft:

„SLAB-TEST“ gemäß DIN EN 1338, DIN EN 1339 und DIN EN 1340 Anhang D

- DIN-Anforderung Masseverlust nach Frost-Tausalz-Prüfung:
im Mittel je Prüfserie $\leq 1.000 \text{ g/m}^2$ (kein Einzelwert $> 1.500 \text{ g/m}^2$)
- F. C. Nüdling-Qualitätsversprechen Masseverlust nach Frost-Tausalz-Prüfung:
im Mittel je Prüfserie $\leq 250 \text{ g/m}^2$ (kein Einzelwert $> 300 \text{ g/m}^2$)

Die Abwitterung liegt bei einem Viertel des zulässigen Masseverlustes.

„CDF-TEST“ gemäß DIN CEN/TS 12390-9:2006-08

- CEN/TS-Anforderung Masseverlust nach Frost-Tausalz-Prüfung:
im Mittel je Prüfserie $\leq 1.500 \text{ g/m}^2$
- F. C. Nüdling-Qualitätsversprechen Masseverlust nach Frost-Tausalz-Prüfung:
im Mittel je Prüfserie $\leq 1.500 \text{ g/m}^2$

Die Abwitterung erfüllt den zulässigen Masseverlust.

RESIST LEVEL 3

„BASADUR® 10-fach besser als die Norm +
10 Jahre F. C. Nüdling-Haltbarkeitsgarantie“

Produkte mit **RESIST LEVEL 3** sind einschichtige Produkte aus dem Bereich Pflaster und Verkehrswegebau unter dem Markennamen „Basadur®“.

In dieser Produktbezeichnung stecken die Begriffe „Basalt“ und „durable“ (englisch für „langlebig“, „solide“ und „unverwüstlich“). Nur besondere Produkte, die einschichtig hergestellt werden und für die wir ausschließlich hochwertige Basalt-Edelsplitte, ausgewählte Quarzsande und hocheffektive Zemente als Bindemittel verwenden, erhalten diese Qualitätskennzeichnung. Ein auf den Stirnseiten als Abstandhalter eingearbeitetes stilisiertes „N“ (wie Nüdling) zeigt auf einen Blick die besondere Qualität und Herkunft. Unser Ziel für dauerhaft frost- und tausalzbeständige Produkte war die Schaffung eines einheitlichen Querschnitts im Beton. Hierzu wurde ein neues Verdichtungssystem entwickelt und in das Herstellungsverfahren integriert.

RL 3



Frost-
Tausalz-
Widerstand

Beanspruchung zweischichtiger Bordsteine in der Realität

Qualität und Nachhaltigkeit schaffen Zukunft

Nur ein kompromissloser Qualitätsanspruch führt zu Perfektion. Nur konsequentes ökologisches Handeln schützt unseren Lebensraum. Die Chancen für morgen liegen dabei im Handeln von heute. Für FCN heißt das Wirtschaften mit Verstand und Weitsicht. Innovationen vorantreiben, sich der Verantwortung gegenüber kommenden Generationen stellen und aktiv für unsere Umwelt einstehen.

„Innovationen aus Beton“ heißt deshalb für uns: Gutes immer weiter verbessern. Und durch eine perfekte Verbindung von Wirtschaftlichkeit, Mensch und Umwelt verantwortungsvoll mit unserer Zukunft umgehen.



Feuchtigkeit dringt ein



Feuchtigkeit sammelt sich im Langzeitverhalten an der Grenze zum Kernbeton



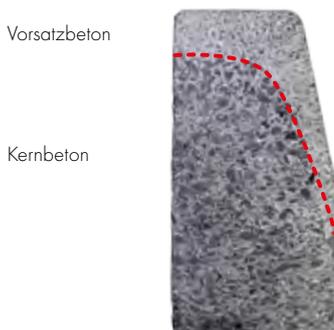
Durch Frostereignisse kommt es zu innerer Gefügenderstörung und endgültigem Versagen



Zeitraum bis zum Versagen: < 10 Jahre

Lösungsansatz: statt zweischichtigem Betonstein = einschichtigem Betonstein

zweischichtig



einschichtig



10 Jahre Garantie gegen FT-Schäden

Vorteile:
Keine Trennschicht
CDF-Test = Lebens-Dauertest

RL3

Frost-Tausalz-Widerstand

PROTECT LEVEL – Oberflächenschutz



PROTECT LEVEL 1 – Grundschutz

Pflaster- und Plattenbeläge, die mit **PROTECT LEVEL 1** ausgestattet sind, erhalten werkseitig eine Hydrophobierung im Vorsatz- und Kernbeton. Diese Maßnahme reduziert die oberflächennahen, kapillarsaugenden Poren der Betonoberflächen. Durch das Verschließen der Kapillaren von innen wird die Wasseraufnahme der Oberfläche verringert, was die Neigung zur Verschmutzung im Vergleich zu ungeschützten Oberflächen signifikant reduziert.

Die Oberfläche bleibt bei diesem Verfahren diffusionsoffen, es entsteht kein Glanzeffekt und das natürliche Aussehen der Oberfläche bleibt erhalten. Die verlegte Fläche erfordert bei normaler Verschmutzung durch feste und flüssige Stoffe (z. B. Wein, Kaffee, verschmutztes Oberflächenwasser) einen geringeren Reinigungsaufwand. Eine zeitnahe Entfernung flüssiger Verunreinigungen verhindert das langfristige Eindringen dieser Stoffe und bewahrt somit die ursprüngliche Oberfläche. Zudem wird die Bildung von Moos und Flechten durch regelmäßige Reinigung effektiv verhindert.

20

Drei Vorteile von Produkten mit PROTECT LEVEL 1:

- 1. Verbesserte Schmutzabweisung:** Die Hydrophobierung im Beton verringert die Wasseraufnahme der Oberflächen, was das Eindringen von Schmutz erschwert und somit die Fleckenbildung reduziert. Dies führt zu einer erleichterten Reinigung der Oberflächen.
- 2. Erhalt der natürlichen Optik:** Im Gegensatz zu herkömmlichen Beschichtungen, die sich abnutzen und das Erscheinungsbild der Platten verändern können, bleibt die Hydrophobierung dauerhaft im Stein wirksam und erhält somit die natürliche Ästhetik unserer Oberflächen.
- 3. Nachhaltigkeit und Recycelbarkeit:** Nach Ablauf ihrer Nutzungsdauer lassen sich diese Produkte problemlos recyceln. Die Hydrophobierung beeinträchtigt den Recyclingprozess nicht.

PL1



Grund-
schutz

BELASTUNGSARTEN – Verkehrsbelastung

Belastungsart 1

Flächen ohne Verkehrsbelastung

Flächen werden von Kraftfahrzeugen nicht befahren, z. B. Terrassen, Wege im Park oder Radwege, die nicht durch Versorgungsfahrzeuge belastet werden. Die reduzierte Wasseraufnahme minimiert Frostschäden und verlängert somit die Lebensdauer der Produkte.

Belastungsart 2

Flächen mit geringer Verkehrsbelastung

Flächen können mit Fahrzeugen bis 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht befahren werden, z. B. Grundstückszufahrten, Park- und Gartenanlagen, Geh- und Radwege, Bereiche von Plätzen und Fußgängerzonen ohne Lade- und Busverkehr, Pkw-Parkplätze.

Belastungsart 3

Flächen mit mittlerer Verkehrsbelastung

Für Flächen, die mit Fahrzeugen bis 20 t zulässigem Gesamtgewicht belastet werden, z. B. Wohn- und Anliegerstraßen, Parkplätze und Parkstreifen, Feuerwehrwege, Bereiche von Plätzen und Fußgängerzonen mit Ladeverkehr. Der Oberbau ist in der Belastungsklasse Bk 1,0 einzuplanen.

Belastungsart 4

Flächen mit hoher Verkehrsbelastung

Flächen sind geeignet für Verkehrsbelastungen mit hohen Achslasten, hoher Horizontalbeanspruchung für die Aufnahme von Kräften aus Rangiervorgängen, z. B. Hauptverkehrs- und Sammelstraßen, Lkw-Parkplätze, Busverkehrsflächen, Kreisverkehre, Plätze und Fußgängerzonen mit Ladeverkehr. Der Oberbau ist in der Belastungsklasse Bk 3,2 auszuführen.

B1



Ohne
Belastung

B2



Niedrige
Belastung

B3



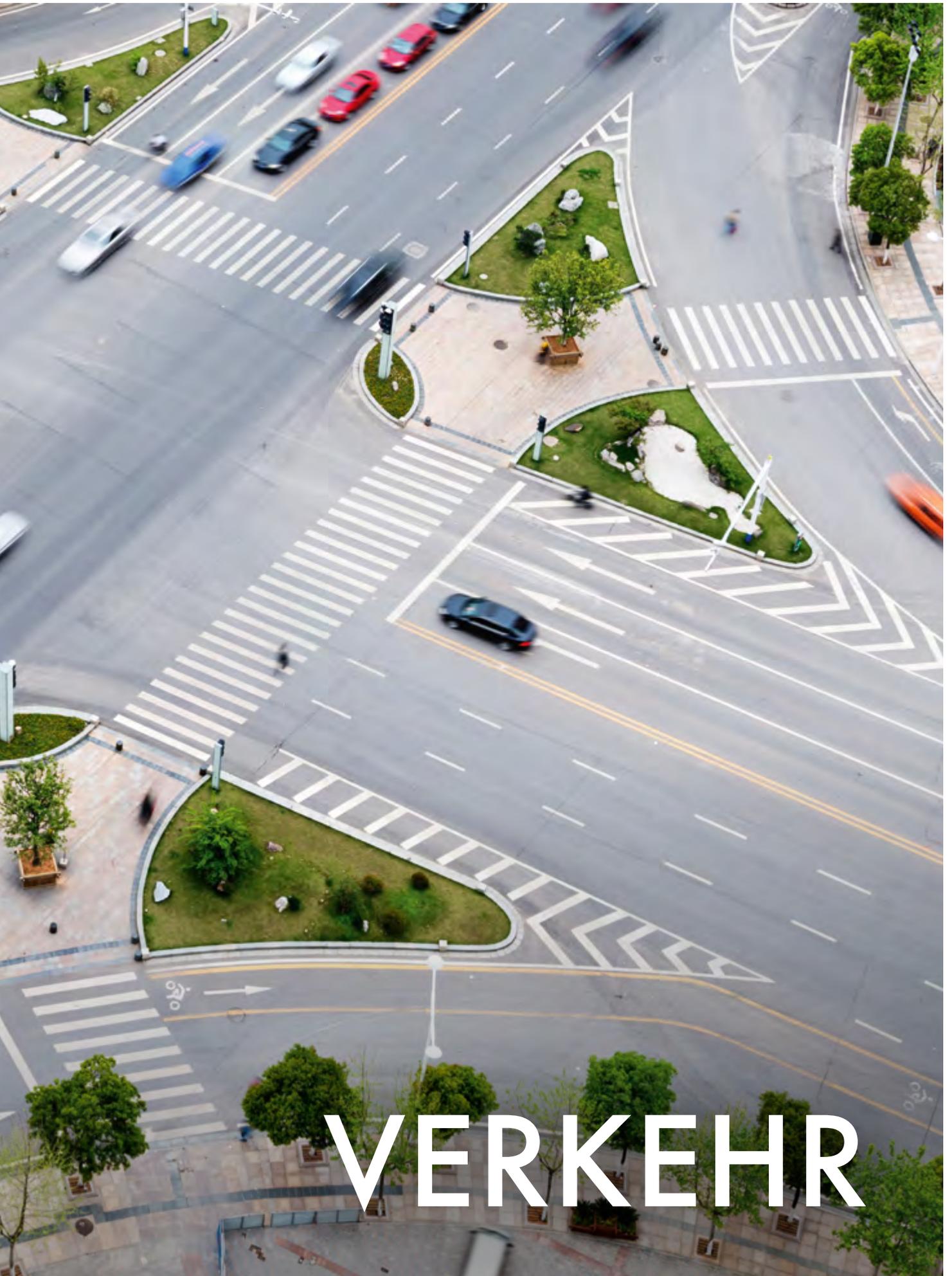
Mittlere
Belastung

B4



Hohe
Verkehrs-
belastung

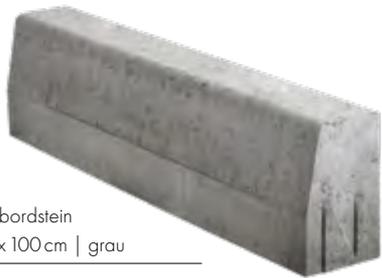






Basadur® Hochbordstein | HB 12x15x25x100 | grau

Basadur® Hochbordstein



Basadur® Hochbordstein
HB 12x15x25x100 cm | grau

Basadur®-
Kennzeichnung



Basadur® Hochbordstein
HB 12x15x30x100 cm | grau

Technische Daten



Herstellnorm	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1340 Qualität DUI	HB 12x15x25x100	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter	86,0	grau (uni)
	HB 12x15x25x50	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter	43,0	grau (uni)
	HB 12x15x30x100	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter	104,0	grau (uni)
	HB 12x15x30x50	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter	52,0	grau (uni)



Resist Level 3 – „BASADUR® 10-fach besser als die Norm + 10 Jahre F. C. Nüdling-Haltbarkeitsgarantie“

Weitere Infos finden Sie auf Seite 18



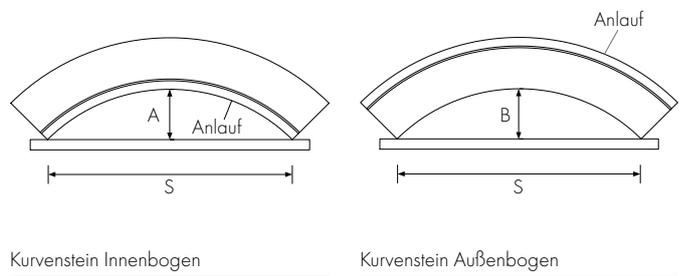
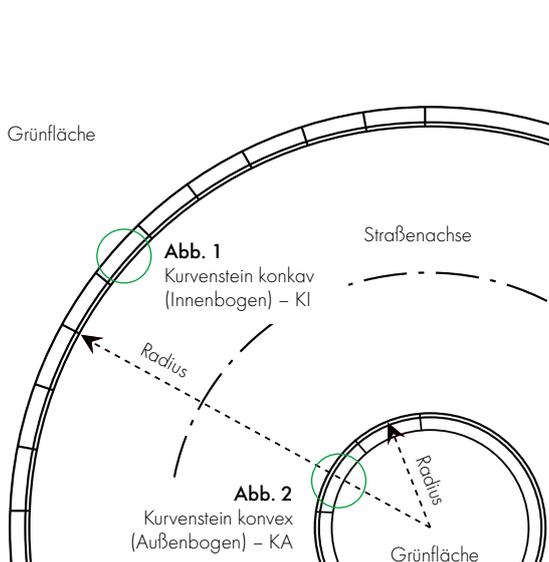
Basadur® Hochbordstein | HB 12x15x25x100 | grau

Hochbordsteine dienen zur Abgrenzung und Trennung von Fahrbahnen und Gehwegen. Dadurch soll das Überfahren durch Kraftfahrzeuge erschwert oder unmöglich gemacht werden.



Basadur® Hochbordstein - Kurvenstein - HB 12x15x30x78, R1,0 m | Außenbogen | grau

Einbaubeispiel Kurvensteine



Berechnung des Innenbogens Formel: $R = \frac{B^2 + (S/2)^2}{B \times 2}$

Beispielrechnung: $S = 74 \text{ cm}; S/2 = 37 \text{ cm}; B = 1,3 \text{ cm}$

$$R = \frac{1,69 + 1369}{2,6} = \frac{1,3 \times 1,3 + 37 \times 37}{1,3 \times 2} = 526 \text{ cm} \quad R = 5,00 \text{ Meter}$$

Basadur® Hochbordstein - Kurvenstein

Bedarf an Kurvensteinen

Radius (R) Kurvenstein	Bedarf für d. Vollkreis	Winkel pro Kurvenstein	Innenbogen Maß A	Außenbogen Maß B
R 0,5 m	4 St.	90°	14,2	9,8
R 1,0 m	8 St.	45°	7,2	6,1
R 2,0 m	16 St.	22,5°	3,5	3,2
R 3,0 m	24 St.	15°	2,3	2,2
R 5,0 m	40 St.	9°	1,3	1,2
R 8,0 m	64 St.	5,6°	0,7	0,7

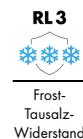
Reduzierung der Kurvensteinvielfalt

Verlegeradius (mm)	Fertigungsradius nach DIN EN 1340 (mm)	Fertigungslänge/ Bogenmaß (mm)	Breite der Keilfuge bei Bordsteinbreite (150 mm)
1500	2000	780	22,1 ¹⁾
2500	3000	780	8,4 ¹⁾
4000	5000	780	6,1
6000	8000	780	5,0
7000	8000	780	2,1

1) Soll ein Verlegeradius der entsprechenden Zeile ausgeführt werden, sind Kurvensteine mit dem betreffenden Radius, abweichend von DIN EN 1340, zu empfehlen.

Bei einer Straßenführung sind Richtungsänderungen notwendig. Mit Basadur® Kurvensteinen können der Straßenplanung folgend, Außenkurven (konvex) oder Innenkurven (konkav) gebaut werden. Die Radien der Kurvensteine richten sich nach der vorgegebenen Straßenführung. Weitere Einsatzgebiete sind Pflanz- oder Verkehrsinsel.

Technische Daten



27



Basadur® Kurvenstein
HB 12 x 15 x 30 x 78 cm | grau



Resist Level 3 – „BASADUR® 10-fach besser als die Norm + 10 Jahre F. C. Nüdling-Haltbarkeitsgarantie“

Weitere Infos finden Sie auf Seite 18

Herstellnorm	Bezeichnung	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1340 Qualität DUI	Kurvenstein außen (Ka), konvex	HB 12 x 15 x 30 x 78	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter Radius (R) 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 8,0 m	83,5	grau (uni)
	Kurvenstein innen (Ki), konkav	HB 12 x 15 x 30 x 78	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter Radius (R) 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 8,0 m	83,5	grau (uni)



Basadur® Rundbordstein RB 15x19x100 cm, r2 | grau



Basadur® Rundbordstein
RB 15x19x100 cm, r2 | grau



Basadur® Rundbordstein
RB 15x22x100 cm, r5 | grau

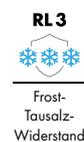


Basadur® Rundbordstein - Kurvenstein
RB 15x22x78 cm, r5 | grau

Basadur® Rundbordstein r2/r5

Basadur® Rundbordsteine werden dort eingesetzt, wo ein Absenken des Hochbordsteins notwendig ist. Zum Beispiel vor dem Parkplatz oder der Garageneinfahrt, überall dort, wo ein schonendes Überfahren von Fahrbahnbegrenzungen sinnvoll erscheint. Verkehrsberuhigte Zonen oder Wohnstraßen werden sehr häufig auch komplett mit Basadur® Rundbordsteinen und den dazugehörigen Systemsteinen erstellt.

Technische Daten



Rundbordstein r2

Herstellnorm	Bezeichnung	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1340 Qualität DUI	Rundbordstein	RB 15 x 19 x 100, r2	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter	68,0	grau (uni)
	Rundbordstein	RB 15 x 19 x 50, r2	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter	34,0	grau (uni)

Als Ergänzungssteine bieten wir folgende Kurvensteine in **zweischichtiger** Ausführung mit Basaltvorsatz an:

NEU RL2 Frost-Tausalz-Widerstand	DIN EN 1340 Qualität DTI	Bezeichnung	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
		Kurvenstein außen (Ka), konvex	HB 15 x 19 x 78, r2	Zweischichtig mit Basaltvorsatz Fase rückseitig 3 x 3 mm Radius (R) 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 8,0; 10 m	50,0	grau (uni)
		Kurvenstein innen (Ki), konkav	HB 15 x 19 x 78, r2	Zweischichtig mit Basaltvorsatz Fase rückseitig 3 x 3 mm Radius (R) 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 8,0; 10 m	50,0	grau (uni)

Rundbordstein r5

Herstellnorm	Bezeichnung	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1340 Qualität DUI	Rundbordstein	RB 15 x 22 x 100, r5	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter	75,0	grau (uni)
	Rundbordstein	RB 15 x 22 x 50, r5	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter	37,5	grau (uni)
DIN EN 1340 Qualität DUI	Kurvenstein außen (Ka), konvex	RB 15 x 22 x 78, r5	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter Radius (R) 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 8,0 m	63,0	grau (uni)
	Kurvenstein innen (Ki), konkav	RB 15 x 22 x 78, r5	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter Radius (R) 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 8,0 m	63,0	grau (uni)



Resist Level 3 – „BASADUR® 10-fach besser als die Norm + 10 Jahre F. C. Nüdling-Haltbarkeitsgarantie“

Weitere Infos finden Sie auf Seite 18



Basadur® Übergangsbordstein HB - RB r2, zweiteilig | grau

Basadur® Übergangsbordstein HB auf RB r2

Einteilig



Zweiteilig



Teil A

Teil B

Basadur® Übergangsbordstein HB auf RB r5

Einteilig



Zweiteilig



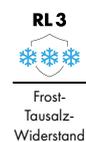
Teil A

Teil B

Basadur® Übergangsbordstein

Einteilig oder zweiteilig schaffen Basadur® Übergangsbordsteine die Verbindungen zwischen den einzelnen Steinsystemen von Hochbord auf Rundbord und von Rundbord auf Rundbord.

Technische Daten



Herstellnorm	Bezeichnung	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1340 Qualität DUI	HB - RB r2	HB 12 x 15 x 30 x 100	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter Rechts oder links Einteilig	85,0	grau (uni)
	HB - RB r2	HB 12 x 15 x 30 x 100	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter Rechts oder links Zweiteilig	85,0	grau (uni)
DIN EN 1340 Qualität DUI	HB - RB r5	HB 12 x 15 x 30 x 100	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter Rechts oder links Einteilig	95,0	grau (uni)
	HB - RB r5	HB 12 x 15 x 30 x 100	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter Rechts oder links Zweiteilig	95,0	grau (uni)
DIN EN 1340 Qualität DUI	RB r5 - RB r2	RB 15 x 15 x 22 x 100	Einschichtig aus Vollbasalt Mit einseitigem Abstandhalter Rechts oder links Einteilig	75,0	grau (uni)

31

Basadur® Übergangsbordstein RB r5 auf RB r2

Einteilig



Resist Level 3 – „BASADUR® 10-fach besser als die Norm + 10 Jahre F. C. Nüdling-Haltbarkeitsgarantie“

Weitere Infos finden Sie auf Seite 18

Hinweis zur Planung

Gemäß DIN 18040-1 (Barrierefreies Bauen) müssen Gehwege und Erschließungsflächen eine feste und ebene Fläche aufweisen und dürfen zur Abführung von Oberflächenwasser ein Längsgefälle von bis zu 6 % haben. Dieses Gefälle kann mit einem zweiteiligen Übergangsbordstein realisiert werden.



20x10x8 cm | grau | V480 - Halbverband

Basadur® Thüringer mit Mikrofase



Technische Daten



Herstellnorm	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1338 Qualität DI	20x10x8	Einschichtig Resist Level R3 Fase F2 – 1 x 1 mm Mit Abstandhalter Oberfläche farbig und unbearbeitet Gleit-/Rutschwiderstand R13 Belastungsart B3	180,0	grau (uni)

Hinweis: Auf Anfrage kann werkseitig der Halbverband für Maschinenverlegung angeboten werden.



Resist Level 3 – „BASADUR® 10-fach besser als die Norm + 10 Jahre F. C. Nüdling-Haltbarkeitsgarantie“

Weitere Infos finden Sie auf Seite 18



20x10x8 cm | grau | V480 - Halbverband

Das Basadur® Thüringer ist ein besonderes Produkt. Auf dieses einschichtig hergestellte Pflaster in Premium-Qualität garantieren wir 10 Jahre Frost- und Tausalzbeständigkeit. Das von uns hergestellte Pflaster ist das Ergebnis einer systematischen Forschungs- und Entwicklungsarbeit, verbunden mit einer langjährigen Erfahrung in der Herstellung von Pflaster- und Bordsteinen.

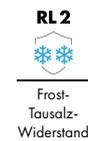
Parkbuchtanschlussstein



Parkbuchtanschlussstein R 1,00 m auf RB r2 | grau

Zum Halten und Parken müssen entsprechende Zonen geschaffen werden, die ein möglichst störungsfreies Ein- und Ausfahren erlauben. Weiterhin ist mit den speziellen Formsteinen eine kostengünstige, haltbare und den Versetzvorschriften entsprechende Bauweise möglich.

Technische Daten



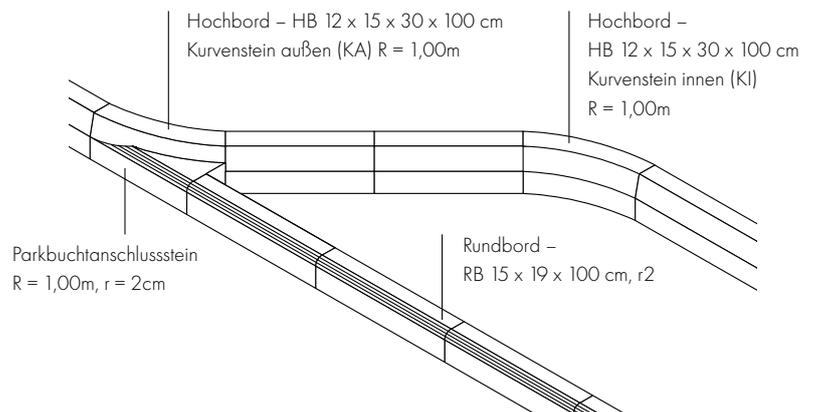
34



Parkbuchtanschlussstein
R 0,50 m auf RB r5 | grau



Parkbuchtanschlussstein
R 1,00 m auf RB r5 | grau



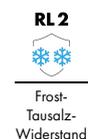
Herstellnorm	Bezeichnung	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1340 Qualität DTI	R = 0,50 m auf RB r2	36,5 x 36,5 x 18	Zweischichtig Ohne Abstandhalter Rechts oder links	22,0	grau (uni)
	R = 0,50 m auf RB r5	36,5 x 36,5 x 18	Zweischichtig Ohne Abstandhalter Rechts oder links	22,0	grau (uni)
	R = 1,00 m auf RB r2	50,5 x 27 x 18	Zweischichtig Ohne Abstandhalter Rechts oder links	22,0	grau (uni)
	R = 1,00 m auf RB r5	50,5 x 27 x 18	Zweischichtig Ohne Abstandhalter Rechts oder links	22,0	grau (uni)

Cityline® Sonderprofil für Querungshilfe



Die Sonderprofile für Querungshilfen werden an Übergängen verwendet, wo eine Null-Absenkung erforderlich ist. Der niveaugleiche Übergang kommt Rollstuhlfahrern und Gehbehinderten gleichermaßen entgegen.

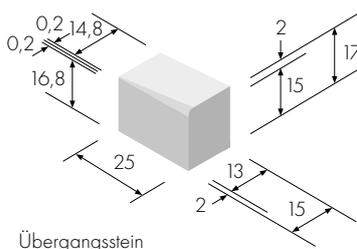
Technische Daten



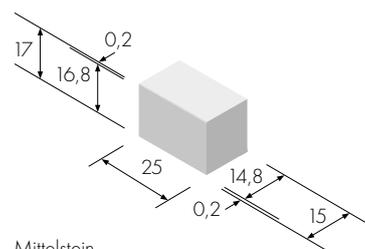
35



Mittel- und Übergangstein | grau



Übergangstein



Mittelstein

Herstellnorm	Bezeichnung	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1340 Qualität DTI	Übergangstein r2-0	15 x 15-17 x 25	Zweischichtig Rechts oder links	15,0	grau (uni)
	Mittelstein	15 x 17 x 25	Zweischichtig	16,0	grau (uni)



Tiefbordstein TB 8 x 25 x 100 cm | grau



Tiefbordstein 8x25x100cm | grau

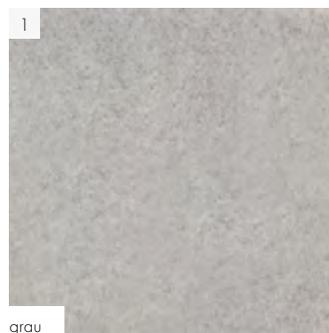


Einfassstein 5x25x100cm | grau

Tiefbordstein/Einfassstein

Tiefbord- und Einfasssteine grenzen Verkehrsflächen mit geringen Höhenunterschieden voneinander ab. Beispiele sind Bürgersteige zu angrenzenden Grundstücken oder Pflasterflächen zu sich anschließenden Rasen- und Pflanzzonen.

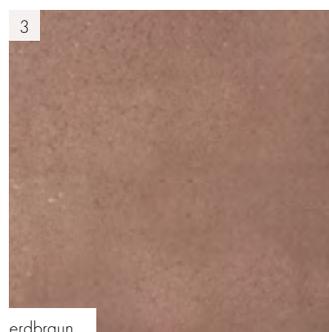
Oberflächen und Farben



1
grau

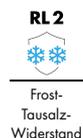


2
dunkelgrau



3
erdbraun

Technische Daten



Herstellnorm	Bezeichnung	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farben
	TB 6x25x100	Einschichtig aus Vollbasalt Einseitige Fase	30,5	1, 2
	TB 8x20x100	Einschichtig aus Vollbasalt Einseitige Fase	38,0	1, 2
	TB 8x25x100	Einschichtig aus Vollbasalt Einseitige Fase	47,0	1, 2, 3
	TB 8x25x50	Einschichtig aus Vollbasalt Einseitige Fase	23,5	1, 2, 3
	TB 8x30x100	Einschichtig aus Vollbasalt Einseitige Fase	57,0	1, 2
	TB 10x25x100	Einschichtig aus Vollbasalt Einseitige Fase	57,0	1
	TB 10x30x100	Einschichtig aus Vollbasalt Einseitige Fase	68,0	1
	TB 8x25x100	Einschichtig aus Vollbasalt Beidseitige Fase	42,0	1
	TB 8x25x50	Einschichtig aus Vollbasalt Beidseitige Fase	21,0	1
	TB 8x25x78	Einschichtig aus Vollbasalt Beidseitige Fase Kurvenstein innen/außen Radius (R) 0,5; 1,0; 3,0; 5,0 m	36,0	1
	TB 8x20x100	Zweischichtig Einseitige Fase	38,0	1, 2
	TB 8x25x50	Zweischichtig Einseitige Fase	23,5	1, 2, 3
	TB 8x25x100	Zweischichtig Einseitige Fase	46,0	1, 2
	TB 8x30x100	Zweischichtig Einseitige Fase	57,0	1, 2
	TB 8x40x100	Zweischichtig Einseitige Fase	72,0	1, 2
	TB 10x30x100	Zweischichtig Einseitige Fase	68,0	1
	EF 5x25x100	Zweischichtig Mit Nut und Feder	27,0	1, 2, 3
	EF 5x30x100	Zweischichtig Mit Nut und Feder	31,0	1

Tiefbordstein
DIN EN 1340 | Qualität DU1

NEU

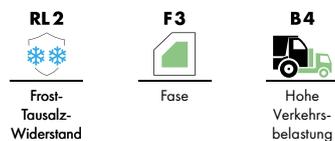


Trecona® perfekt | grau

Das Trecona® perfekt Rinnensteinsystem ist die kompromisslose Lösung für eine perfekte und unkomplizierte Rinnengestaltung. Beim System selbst handelt es sich um einzeln leicht versetzbare Rinnensteinelemente, die hintereinander gefügt eine komplette Rinne mit hoher und dauerhafter Verbundwirkung ergeben. Alle Elemente sind als Rinne vorgeformt, bilden eine exakte, seitlich senkrechte Begrenzung und passen zu 30 und 50 cm breiten Straßenablaufschächten.

Trecona® perfekt

Technische Daten



Einsatzbereiche

- ...Wasserführungssystem für Bordsteinanlagen und Freiflächen
- ...gestalterisches Gliederungselement von Flächen
- ...Widerlager für Pflaster- und Asphaltflächen

Systemvorteile

Trecona® perfekt Rinnensteine sind im verlegten Zustand kraftschlüssig miteinander verbunden. Durch die Konstruktion ergibt sich die Optik eines Rechteckpflasters im klassischen Läuferverband. Der mittlere Teil des Steines ist aus der Steinachse versetzt, sodass der jeweils anzulegende Stein automatisch verzahnt wird. Form, Lagestabilität des Einzelsteines, ebene Unterseite, DIN-gerechter Stich gemäß den genormten Guss-Einlaufelementen, senkrechte Steinflanken, Verbundwirkung und die zum System gehörende Zwangsfuge von im Durchschnitt 4mm Breite sind wesentliche Merkmale der Rinnensteine.

Einzelsteinoptik

Durch die tiefe Scheinfuge (3,5 cm) entsteht die Optik von drei Einzelsteinen mit einem gleichmäßigen Fugenbild. Ein klarer Vorteil bei farbigen Oberflächen.

Patentierter Auslaufschutz

Trecona® perfekt besitzt an den Rinnenaußenseiten Verschlussrippen, die auch bei einer Aufweitung der Außenfugen in Außenbögen noch wirksam ist. Gebundenes Fugenmaterial kann nicht heraustreten. Das aufwendige Verfugen der Außenfugen entfällt. Die Rinne wird deutlich wirtschaftlicher.

Optimale Steinhöhe

Rinnen- und Bordsteine können aufgrund der Steinhöhe von 15 cm auf gleichem Fundamentniveau versetzt werden. (Bordstein Anlauf = 15 cm)

Ein-Stein-System

Komplettprogramm für Planer und Verarbeiter. Mit nur einem Rinnenelement können geradlinige Rinnenführungen sowie Rechts- oder Linksbögen hergestellt werden. Passschnitt nur bei Bewegungsfugen notwendig.



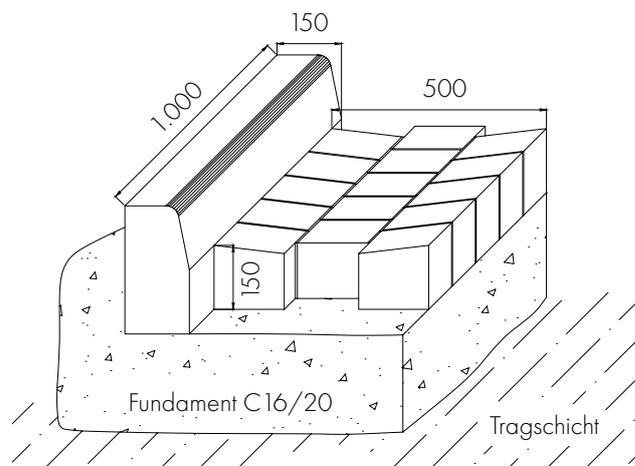
Herstellnorm	Bezeichnung	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1338 Qualität KDI	11,1 x 30,0 x 14,0 – 15,0 (mit Stich)	Zweischichtig Fase F3 – 3 x 3 mm (T x B)	13,0	grau (uni)
	11,1 x 30,0 x 15,0 (ohne Stich)	Versenkte Scheinfuge Mit Abstandhalter	13,5	grau (uni)
	116,0 x 50,0 x 13,0 – 15,0 (mit Stich)	Oberfläche farbig und unbearbeitet Gleit-/	26,5	grau (uni)
	16,0 x 50,0 x 15,0 (ohne Stich)	Rutschwiderstand R13 Belastungsart B4	28,0	grau (uni)

Trecona® perfekt

Verarbeitung

Die Pflasterdecke – Beton-Pflastersteine und Pflasterbett – liegt auf den Tragschichten, deren Aufbau die ZTVT-StB 95/02 regelt.

In der RStO 12 ist in der Tafel 3 (Bauweisen mit Pflasterdecken für Fahrbahnen) der Aufbau der Tragschichten für die Belastungsklasse geregelt. Die Beachtung der RStO 12 bezüglich Aufbau und Bemessung der Tragschichten ist für eine dauerhafte Betonstein-Pflasterdecke von höchster Wichtigkeit. Denn das Versagen der Tragschicht führt automatisch zur Verformung der Asphalt- oder Pflasterdecke.



Bordstein und Trecona®-Rinnenstein im eben abgezogenen Rinnenstein, Fundament gleichzeitig versetzt.

Wichtige Vorgaben:

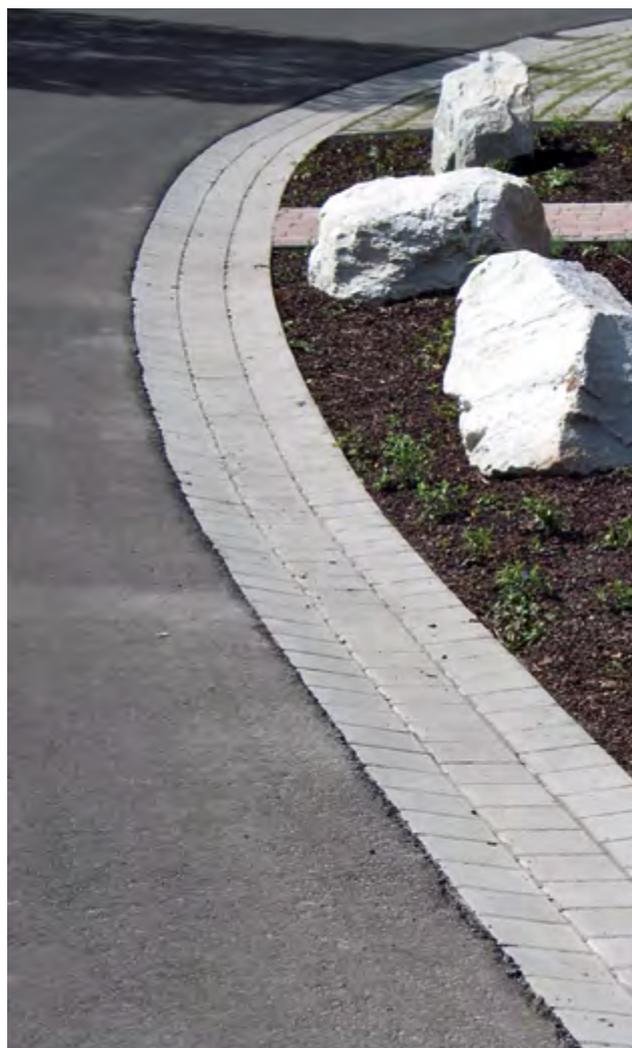
- Profilgerechte Lage – Die Oberfläche der Tragschicht darf von der Sollhöhe nicht mehr als $\pm 2,0$ cm abweichen.
- Ebenheit – Unebenheiten in der Oberfläche der Tragschicht innerhalb einer 4 m langen Messstrecke dürfen nicht mehr als 2,0 cm betragen.
- Der Fugenabstand muss nach DIN 18318:20012 mindestens 8 mm und höchstens 12 mm betragen, der mit gebundenem Fugenfüllstoff zu verfugen ist.

40

Fundament

Das Fundament für die Trecona® perfekt Rinnensteine ist auf der Tragschicht entsprechend der Bauklasse 20 cm dick mit Beton C 16/20 gemäß den Vorschriften ZTV PSTB 06, DIN 18318 und dem Merkblatt MFP 1 einzubauen. Es wird empfohlen, die Rinnensteine vor dem Versetzen in eine für den Straßenbau entwickelte Haftschlämme für den optimalen Haftverbund zwischen Bettung und Stein zu tauchen, z. B. Trass-Haftschlämme TNH-rapid der Firma tubag.

Die Trecona® perfekt Rinnensteine sind auf einem Betonfundament in der richtigen Dicke (20 cm) gemäß DIN 18318: 2012, 3.9.2-Entwässerungsrinnen höhen- und fluchtgerecht nach Ausführungsplanung zu versetzen. Die Rinne erhält eine 10 cm dicke Rückenstütze, sodass der angrenzende Belag angepflastert werden kann. Bleibt die daneben liegende Fläche unbefestigt, endet die Rückenstütze 4 cm unterhalb der Oberkante. Die Rückenstütze entfällt, wenn die Rinne direkt an den Bordstein stößt.



Trecona[®] perfekt

Bewegungsfugen

Nach DIN 18318:2012 Pkt. 3.9.2 werden bei Entwässerungsrinnen Bewegungsfugen im Abstand von höchstens 12 m und bei befahrenen Rinnen von 4 bis 6 m mit mindestens 8 mm und höchstens 15 mm Breite gefordert. Die Bewegungsfugen müssen an gleicher Stelle auch durch die begleitenden Bordsteine gehen. Es ist zu empfehlen, im Umfeld der Straßenabläufe nicht nur zu dem Metall hin Bewegungsfugen auszuführen, sondern ca. 50–80 cm vor und/oder hinter dem Ablauf. Im Arbeitspapier 618/2 der FGSV wird darauf hingewiesen, dass die Bewegungsfugen über die gesamte Konstruktion auszuführen sind, das heißt, dass die Bewegungsfugen auch durch das Fundament und den Bordstein übernommen werden müssen. In das Fundament und zwischen den Pflastersteinen wird übereinander ein Dehnfugenband bzw. eine Dehnscheibe aus recyceltem Kautschuk mit einer Shorehärte von ca. 50° eingestellt. Die Verwendung von Styropor oder gleichartigen Stoffen ist nicht zu empfehlen, es fehlt die erforderliche Rückstellfähigkeit. Wird das Pflaster nicht direkt in den Fundamentbeton versetzt, sollte die Bewegungsfuge nur im Beton ausgebildet werden. Bei der Pflasterung wird dann exakt darüber das Dehnfugenband ab Oberkante Fundamentbeton eingestellt.



Ausschlämmen

Durch den angeformten patentierten Auslaufschutz entfällt das seitliche Schließen der Fugen. Zum Verschließen der Fugen empfehlen wir den zementgebundenen Pflasterfugenmörtel PFH light der Firma tubag.

Fugenmaterialverbrauch:

Abmessung 30 cm

- Offener Fugenanteil/Stein: 420 cm³
- Offener Fugenanteil/m:
420 cm³ × 9 = 3.780 cm³ = 3,78 Liter

Abmessung 50 cm

- Offener Fugenanteil/Stein: 670 cm³
- Offener Fugenanteil/m:
670 cm³ × 6 = 4.020 cm³ = 4,02 Liter



Trecona® perfekt

Verlegung

Die Steinkopflänge nimmt von einer Rinnenseite zur anderen zu, dadurch entsteht eine leichte Keilform. Die leicht differierende Länge der Steinköpfe stört den optischen Eindruck der Rinne nicht. Die Rinnenelemente können in Rinnenrichtung um 180° gedreht verlegt werden.

- Werden die Rinnen abwechselnd mit der schmalen Seite rechts oder links verlegt, wird die Rinne geradlinig ausgeführt (Liefereinheit).
- Werden die Rinnen mit der schmalen Seite links verlegt, entsteht ein Linksbogen.
- Werden die Rinnen mit der schmalen Seite rechts verlegt, entsteht ein Rechtsbogen.
- Die üblicherweise in Bögen entstehenden technisch und optisch störenden Keilfugen treten nicht auf.

Die Rinne wird entlang einer einseitig gespannten Schnur verlegt. Der Pflasterer folgt der Schnurführung in Geraden oder beliebigen Bogenführungen, indem er nach Augenschein die Elemente mit der breiteren oder schmalen Seite an der Schnur verlegt. Das erspart eine spezielle Abstreckung der Bögen und erleichtert das Verlegen der Rinne erheblich.

Folgende Radien können mit Trecona® perfekt erreicht werden:

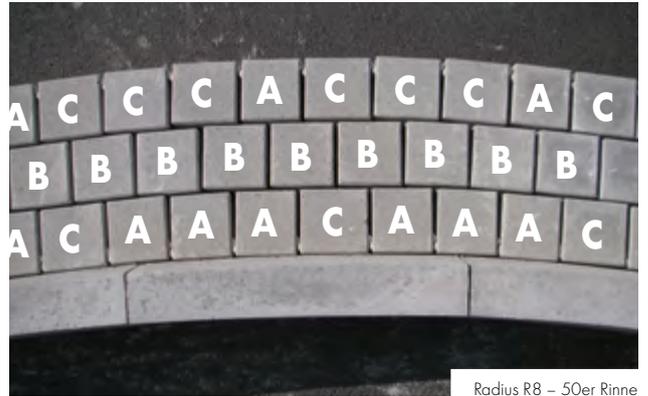
- Abmessung 30 cm, Mindestradius ohne Aufweiten der Außenfugen: 2,00 m
- Abmessung 50 cm, Mindestradius ohne Aufweiten der Außenfugen: 4,00 m

Durch das Aufweiten der Außenfugen können die vorgegebenen Mindestradien unterschritten werden. Bei kleinen Radien sind gesägte Einzelsteine bauseits herzustellen.



Einbaubeispiel Basadur® Hochbord Kurvenstein Radius R = 3,00 m in Kombination mit Trecona perfekt 50er Rinne.

Trecona[®] perfekt



Einbaubeispiel Basadur[®] Hochbord Kurvenstein Radius R = 5,00 m in Kombination mit Trecona perfekt 50er Rinne.

Einbaubeispiel Basadur[®] Hochbord Kurvenstein Radius R = 8,00 m in Kombination mit Trecona perfekt 50er Rinne.

Trecona® perfekt

Geprüfte Qualität

Trecona® perfekt + tubag

Durch die quick-Mix Gruppe, Osnarbrück, wurde in 2018 bei der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (MPVA) Neuwied die Prüfung der Haftzugfestigkeit des Pflasterfugenmörtel PFH light in Verbindung mit dem Rinnenstein Trecona® perfekt in Auftrag gegeben.

Die Ergebnisse des Prüfberichts zeigen, dass der Pflasterfugenmörtel PFH light zum Verschließen der Fugen ideal geeignet ist.

TNH-Rapid

Trass-Naturstein-Haftschlämme

Graue, schnell erhärtende Haftschlämme zur Verbesserung des Haftverbundes zwischen Pflasterstein bzw. Platte zum Bettungsmörtel.

44 Verbrauch: ca. 1,0 - 2,0 kg/m² pro Schicht je nach Beschaffenheit und Belagstoff

Pflasterfugenmörtel PFH light

Pflasterfugenmörtel PFH light ist ein hydraulischer Pflasterfugenmörtel mit abgestimmten Festigkeiten für Verkehrsbelastungen und Spezialbauweisen mit Betonwerksteinen.

Auf Grund seiner besonderen Zusammensetzung und der Verwendung von original tubag Trass verfügt der Pflasterfugenmörtel PFH light über ein hervorragendes Fließvermögen und optimale Verarbeitungseigenschaften.

Zementäre Fugenmörtel sind für belastete Verkehrsflächen die technisch beste Lösung. Dies ist in ihrem guten Verhältnis zwischen Festigkeit und Elastizität begründet. Für spannungsarme Pflasterdecken und Plattenbeläge sind ein geringes Ausdehnungsverhalten und eine ideale Elastizität der verwendeten Baustoffe entscheidend.

Je geringer der Elastizitätsmodul der Baustoffe, desto geringer sind entstehende Spannungen. Die Ausdehnung kann sich darüber hinaus durch die Verwendung einer Haftschlämme um über 50 % reduzieren. Deshalb gilt: Spannungsarme Beläge = Geringer Elastizitätsmodul der Baustoffe + Haftschlämme.

- Zementgebundener Pflasterfugenmörtel mit Trass
- Für Betonsteine und Steine mit geringen Festigkeiten
- Geeignet für die Nutzungskategorie N3 gemäß ZTV Wegebau
- Für Flächen mit Verkehrsbelastung
- Wasserundurchlässig
- Mit hohem Frost- und Tausalz widerstand
- Druckfestigkeit: $\geq 30 \text{ N/mm}^2$
- Körnung: 0-1,2 mm



Ausschreibungstexte, Prüfbericht und technische Datenblätter können Sie hier herunterladen:
www.nuedling.de/betonelemente/produkt/verkehrswegebau/trecona-perfekt



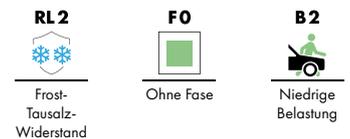
Muldenstein



Muldenstein | 25 x 50 x 9-12 cm | grau

Muldensteine werden dort eingesetzt, wo Wasser aus einer Verkehrsfläche zielgerichtet in einen Straßeneinlauf geleitet werden muss. Sie sind so anzuordnen, dass sie keiner Verkehrsbelastung ausgesetzt sind.

Technische Daten



25 x 50 x 9-12 cm | grau

Hinweis

Zwischen Fahrbahnen und bei schweren Fahrzeugbelastungen sind Muldensteine nicht geeignet! Hierfür empfehlen wir als Alternative das Produkt Trecona® perfekt.

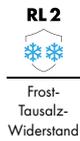
Herstellnorm	Abmessung (cm) (L x B x D)	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1340 Qualität DUI	25 x 30 x 9-12 cm	Einschichtig Fase FO – ohne Ohne Abstandhalter Oberfläche farbig und unbearbeitet Gleit-/Rutschwiderstand R13 Belastungsart B2	19,3	grau (uni)
	25 x 50 x 9-12 cm	Einschichtig Fase FO – ohne Ohne Abstandhalter Oberfläche farbig und unbearbeitet Gleit-/Rutschwiderstand R13 Belastungsart B2	31,3	grau (uni)



Quadratpflaster | 16x 16x 14 cm | grau

Steine für Rinnen

Technische Daten



Quadratpflaster
16 x 16 x 14 cm | grau

Mit Mikrofase – Verschiebesicherung auf vier Seiten (VS4)

Herstellnorm	Bezeichnung	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Fase/Bel.klasse	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1338 Qualität DI		10 x 10 x 8	Zweischichtig Fase F2 – 1,2 x 1,5 mm (TxB) Mit Abstandhalter Gleit-/Rutschwiderstand R13		180,0	grau (uni) dunkelgrau (uni)
		20 x 10 x 8	Zweischichtig Fase F2 – 1 x 1 mm (TxB) Mit Mit Abstandhalter Gleit-/Rutschwiderstand R13		180,0	grau (uni) dunkelgrau (uni)
		20 x 10 x 10	Zweischichtig Fase F2 – 1 x 1 mm (TxB) Mit Mit Abstandhalter Gleit-/Rutschwiderstand R13		180,0	grau (uni) dunkelgrau (uni)

Mit Fase

Herstellnorm	Bezeichnung	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Fase/Bel.klasse	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1338 Qualität DI	Quadrat und Rech- eckpflaster	16 x 16 x 14	Einschichtig Fase F3 – 4 x 5 mm (TxB) Mit Abstandhalter Gleit-/Rutschwiderstand R13		325,0	grau (uni)
		16 x 16 x 12	Zweischichtig Fase F3 – 4 x 5 mm (TxB) Mit Abstandhalter Gleit-/Rutschwiderstand R13		279,0	grau (uni)
		16 x 16 x 14	Zweischichtig Fase F3 – 4 x 5 mm (TxB) Mit Abstandhalter Gleit-/Rutschwiderstand R13		325,0	grau (uni)
		24 x 16 x 14	Zweischichtig Fase F3 – 4 x 5 mm (TxB) Mit Abstandhalter Gleit-/Rutschwiderstand R13		325,0	grau (uni)
	Thüringer	10 x 10 x 8	Einschichtig Fase F3 – 4 x 5 mm (TxB) Mit Abstandhalter Gleit-/Rutschwiderstand R13		180,0	grau (uni)
		20 x 10 x 8	Einschichtig Fase F3 – 4 x 5 mm (TxB) Mit Abstandhalter Gleit-/Rutschwiderstand R13		180,0	grau (uni)
		20 x 10 x 10	Einschichtig Fase F3 – 4 x 5 mm (TxB) Mit Abstandhalter Gleit-/Rutschwiderstand R13		225,0	grau (uni)

Ohne Fase

Herstellnorm	Bezeichnung	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Fase/Bel.klasse	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1338 Qualität DI	Rinnenplatte	30 x 30 x 8	Zweischichtig Fase F0 – ohne Mit Abstandhalter Gleit-/Rutschwiderstand R13		180,0	grau (uni)
	Rinnenstein	16 x 16 x 12	Zweischichtig Fase F0 – ohne Mit Abstandhalter Gleit-/Rutschwiderstand R13		279,0	grau (uni)



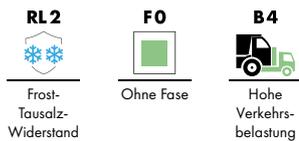
Stradafino Bankettstein | 50 x 50 x 14 cm | grau

Stradafino

Technische Daten

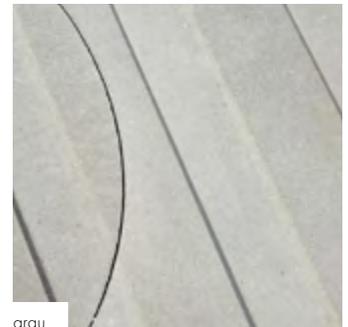
BGB-RINGB 06 | Zweischichtig | Resist Level 2 | Fase F0 - ohne | Oberfläche farbig und unbearbeitet
Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B4

Dicke: 14 cm



	Länge	Breite	Dicke	Gewicht ca. (kg/St.)
Bankettstein - Oberfläche mit Rillen	50,0	50,0	14	79
Bankettstein G - Oberfläche glatt	50,0	50,0	14	79
Bankettstein R - Radienstein	50,0	50,0	14	79
Bankettstein L - mit Zapfen für Leitpostensockel	50,0	50,0	14	79
Leitpostensockel mit Aufnahmebuchse	37,0	37,0	14	41

Oberfläche und Farbe



grau

49



Stradafino Bankettstein | 50 x 50 x 14 cm | grau

Stradafino ist ein robustes Straßenrand-Element mit den Vorteilen zweier verschiedener Oberflächen und somit die Lösung für ein starkes und sicheres Bankett.

Oberfläche gerillt: Die Rillen weisen ein nach außen neigendes Gefälle auf, wodurch Wasser schneller abfließt und die Rillen erzeugen beim Überfahren ein akustisches Geräusch. Oberfläche glatt: Glatte Oberfläche als leises Bankett-Element.

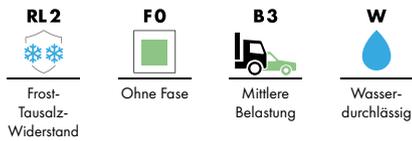


Bankett-Verbundplatte | 60 x 40 x 12 cm | grau

Bankett-Verbundplatte

Technische Daten

Lochanteil: ca. 31 %/m², Kammergröße 5,5/5,5 cm | Genoppte Oberfläche: Platte erzeugt Rollgeräusche

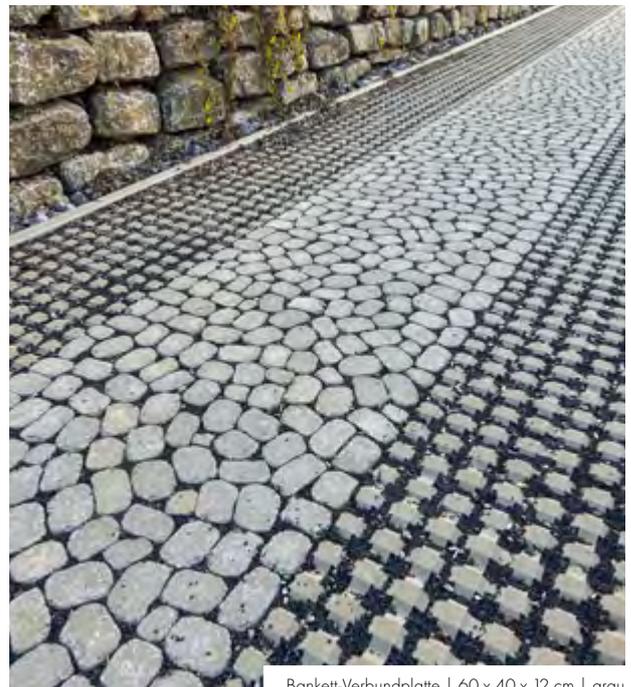


Die Bankett-Verbundplatte ist universell als wasserdurchlässige Flächen- und Fahrbahnbefestigung (Randstreifen, Parkplätze, Zufahrten etc.) einsetzbar. Durch die vertikale Verzahnung entsteht eine hohe Verbundwirkung.



Bankett-Verbundplatte | grau

Herstellnorm	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Bedarf	Gewicht ca. (kg/m ²)	Farbe
Richtlinie für Betonteile ohne Norm (2013) (RiBoN)	60 x 40 x 12	Zweischichtig Fase FO – ohne Mit umlaufender Verzahnung Oberfläche farbig und unbearbeitet Gleit-/Rutschwiderstand R13 Belastungsart B3	40 cm Breite 2,5 St./m 60 cm Breite 1,6 St./m	190,0	grau (uni)



Bankett-Verbundplatte | 60 x 40 x 12 cm | grau



EASYCROSS®
2.0
BARRIEREFREIE LEITSYSTEME

EASYCROSS® 2.0 – Für barrierefreie Querungsstellen im Straßenverkehr

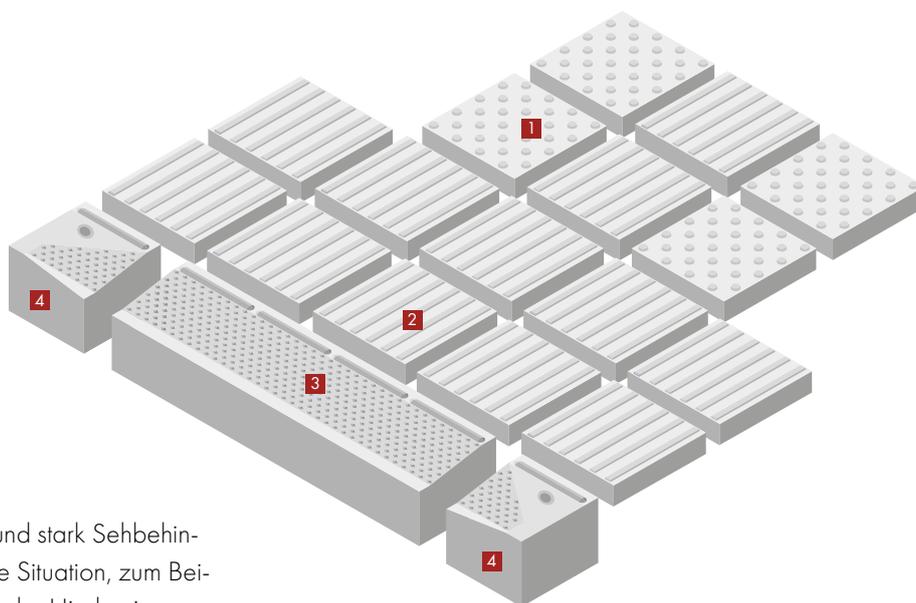
Unbehinderte Mobilität für alle – das war und ist der ganzheitliche Ansatz für das bewährte Leitsystem EASYCROSS®. Konzipiert für unterschiedliche Verkehrsanlagen wie zum Beispiel Querungsstellen, verbindet es Barrierefreiheit und Sicherheit für Blinde und Sehbehinderte wie auch für Menschen, die auf Rollstuhl oder Rollator angewiesen sind. Eine komfortable Kombilösung auch für Personen mit Kinderwagen und mit Blick auf den demografischen Wandel.

EASYCROSS® 2.0

EASYCROSS® 2.0 zeichnet sich aus durch zusätzliche Sicherheitsmerkmale für blinde und sehbehinderte Menschen. Sämtliche Modifizierungen wurden mit Nutzern sowie Orientierungs- und Mobilitätslehrern entwickelt, getestet und in das barrierefreie Leitsystem integriert.

Das Resultat ist ein neues Sicherheitsniveau auf bewährter Grundlage. Dazu zählen die einfache Wiedererkennbarkeit durch die standardisierte Gestaltung und platzsparende Bauart im Vergleich zu sogenannten Doppellösungen mit getrennten Querungsstellen für Mobilitäts- und Sehbehinderte.

EASYCROSS® 2.0 ist ein leicht verständliches Baukastensystem mit taktil erfassbaren Betonmodulen, das im Wesentlichen aus zwei Komponenten besteht: dem Aufmerksamkeitsfeld mit klar profilierten Bodenindikatoren in Form von Noppen- und Rippenplatten und dem Rollbord mit gesicherter Absenkung und taktil erfassbarer Oberfläche am Übergang Gehweg/Fahrbahn. Die Anordnung der Bauteile nach den von Experten entwickelten Vorgaben gewährleistet eine sichere Wegkette und fördert die Wiedererkennbarkeit des Leitsystems im Sinne einer konsequenten Anwendung.

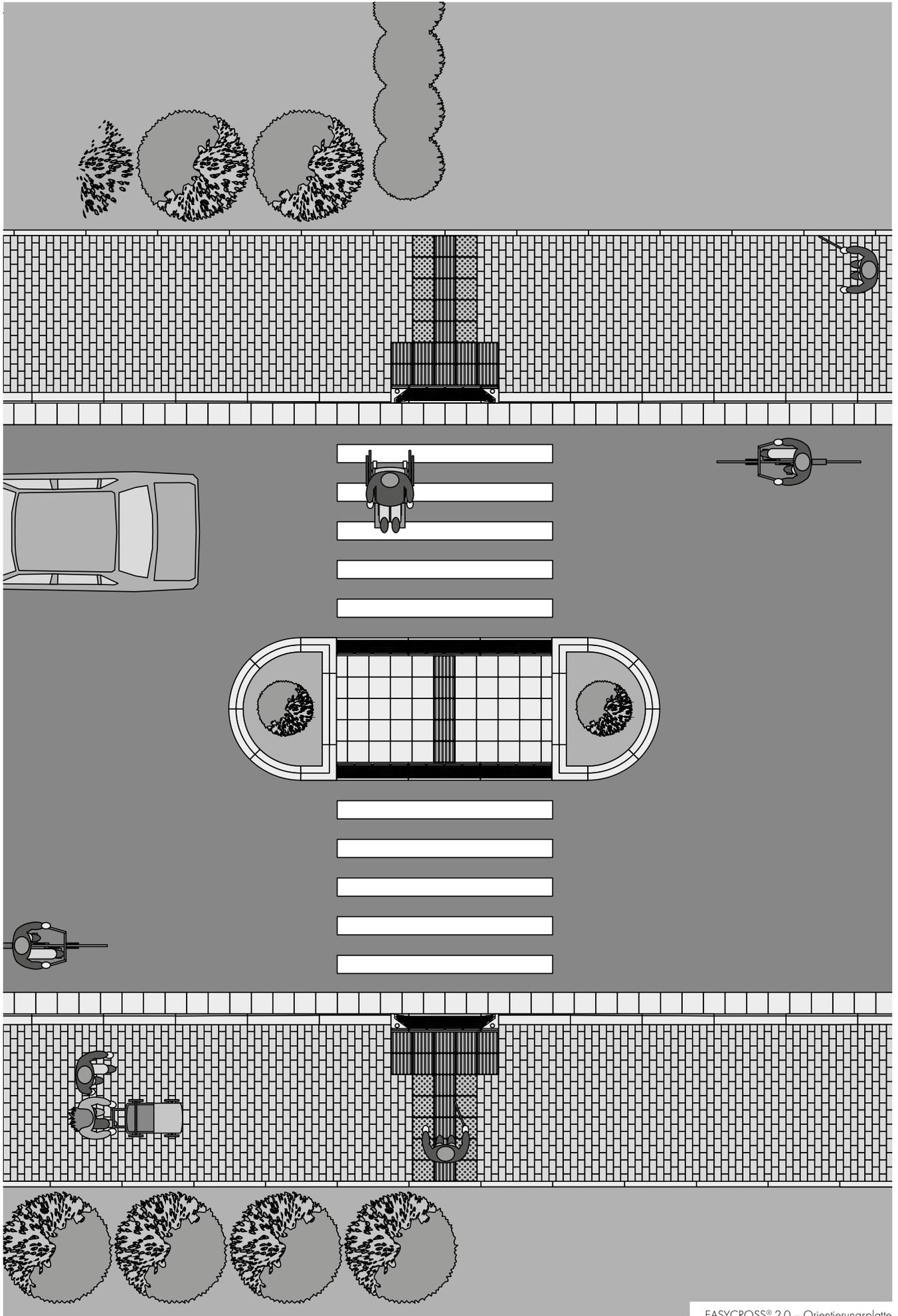


Das Aufmerksamkeitsfeld

- 1) Die Noppenplatten machen Blinde und stark Sehbehinderte aufmerksam auf eine geänderte Situation, zum Beispiel auf Querungstreifen, Treppen oder Hindernisse.
- 2) Die Rippenplatten übernehmen die Leifunktion und zeigen die Laufrichtung zur Querungsstelle an. Hierfür wird der Blindenstock durch das Rippenprofil geführt, dessen Struktur im Übrigen für unterschiedlich große Stockspitzen ausgelegt ist. Um keine Missdeutungen bei der Querung zuzulassen, wird das Rippenfeld vor dem Rollbord zweizeilig über die gesamte Breite der Übergangsstelle ausgelegt. Am Ende des richtungsweisenden Rippenfelds stößt der Blindenstock gegen einen Wulst, der den Nutzer auf den Rollbord hinweist und zum Stoppen anhält. Das Aufmerksamkeitsfeld sollte bei nicht ausreichender Kontrastierung zum Gehwegpflaster beidseitig mit dunklen, möglichst profillosen Platten eingefasst werden, um einen visuellen und taktilen Kontrast zu den umgebenden Flächen herzustellen.

Der Rollbord

- 3) Mit drei Zentimetern Höhendifferenz ist der Rollbord mit jedem Rollstuhltyp in allen Richtungen gut und sicher befahrbar. Die Oberfläche verfügt über eine deutlich wahrnehmbare, jedoch richtungsneutrale Rautenstruktur – die Gehrichtung wird allein von den zweireihigen Rippenplatten vorgegeben.
- 4) Für die linke und rechte Einfassung des Rollbords sind Verbindungsborde vorgesehen. Deren schräg verlaufende Kante steigt für den Anschluss von Übergangsteinen zum Hochbord auf drei Zentimeter an. Durch die integrierten Glasreflektoren wird das Leitsystem in der Nacht für den Straßenverkehr besser sichtbar.



EASYCROSS® 2.0

EASYCROSS 2.0 – Orientierungsplatte

Noppenplatten als Hinweis für und zum Auffinden von Querungsstellen und Rippenplatten mit Leitfunktion

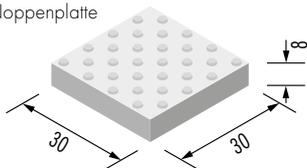
Technische Daten

RL 2

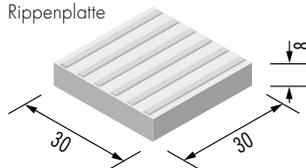


Frost-Tausalz-Widerstand

Noppenplatte



Rippenplatte

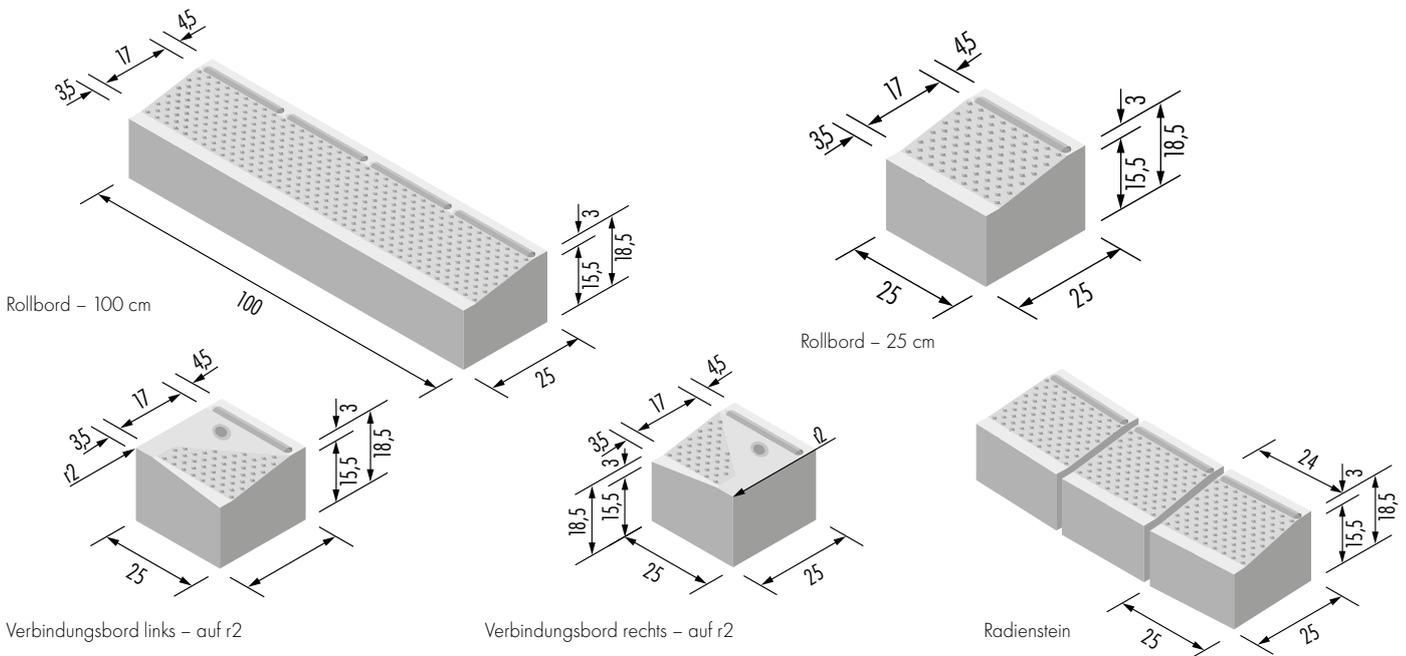


Herstellnorm	Bezeichnung	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1338	Noppenplatte (Typ A)	30x30x8	Taktil erfassbare Oberfläche gemäß	178,0	weiß (uni)
Qualität KDI	Rippenplatte	30x30x8	DIN 32984 SRT-Wert ≥ 60	178,0	weiß (uni)
	Begleitplatte	30x30x8	Zweischichtig Mit Abstandhalter Ohne Fase Oberfläche farbig und unbearbeitet Gleit-/Rutschwiderstand R13	178,0	schwarz/ weiß (uni)

EASYCROSS 2.0 – Rollbord

Betonmodul mit gesicherter Absenkung und taktil erfassbarer, richtungsneutraler Oberflächenstruktur

55



Herstellnorm	Bezeichnung	Abmessung (cm)	Produkteigenschaften	Gewicht ca. (kg/St.)	Farbe
DIN EN 1340	Rollbord 100	15,5-18,5x25x100	Taktil erfassbare Oberfläche gemäß	105,0	lichtgrau (uni)
Qualität DTI	Rollbord 50	15,5-18,5x25x25	DIN 32984 SRT-Wert ≥ 60	26,25	lichtgrau (uni)
DIN 483 sowie	Radienstein (Trapez)	15,5-18,5x25x24-25	Einschichtig Expositions-kategorie XF4	25,70	lichtgrau (uni)
DIN 1045	Verbindungsbord links/rechts	15,5-18,5x25x25		26,25	lichtgrau (uni)





OBJEKT



Primavera® Classic.12 | Format 60x30x 12 cm | Sonderfarbe fuldabunt (uni) | Oberfläche geschliffen und gestrahlt | V351 - Halbverband

Primavera®



Objektpflaster – Großformate – Sonderserien

Unser exklusives Pflaster- und Plattensystem Primavera verbindet klare Geometrien und geradlinige Formen mit veredelten Oberflächen und zeitgemäßer Technik. Kombiniert mit dem großen Sortiment an Format-, Farb- und Oberflächenvarianten (z. B. geschliffen und gestrahlt) entstehen technisch ausgereifte Gesamtlösungen, die individuell an das architektonische Umfeld angepasst werden können.

Mit vier verschiedenen Steindicken von 80 bis 140 mm, lassen sich nicht nur hochbelastete Flächen bis Belastungskategorie Bk3,2, sondern auch in Kombination mit unserer großen Farb- und Oberflächenauswahl, technisch und optisch ausgereifte Gesamtlösungen realisieren.

Für folgende Anwendungsbereiche ist unsere Primavera®-Linie geeignet:

- Wohnstraßen und Wohnumfeld
- Marktplätze
- Fußgängerzonen
- Vorplätze und Eingangsbereiche
- Schulhöfe und Schwimmbäder



Primavera® Classic.12 | Format 60x30x 12 cm | Sonderfarbe fuldabunt (uni) | Oberfläche geschliffen und gestrahlt | V351 - Halbverband

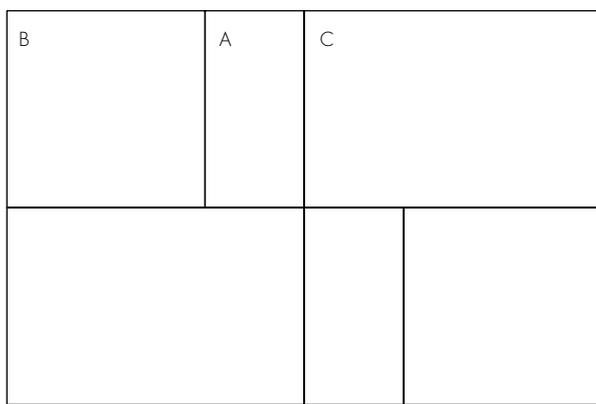
Primavera[®]

Formate

Die folgende Übersicht zeigt Ihnen auf, in welchen Pflaster- und Plattendicken die Produktlinie Primavera[®] zur Verfügung steht und welche ideal miteinander kombiniert werden können.

Primavera[®] Classic.8 Mix

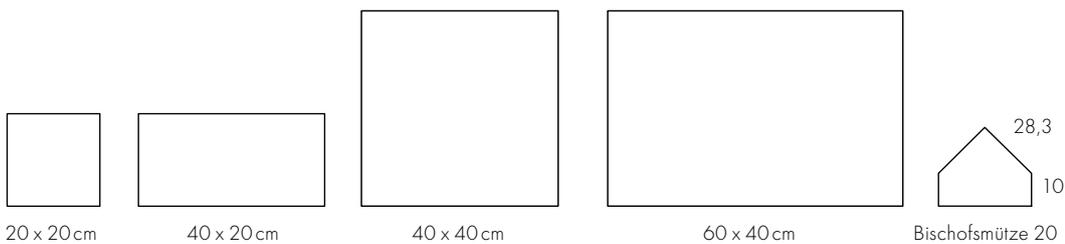
3-Stein-System – Formate einzeln nicht lieferbar



60

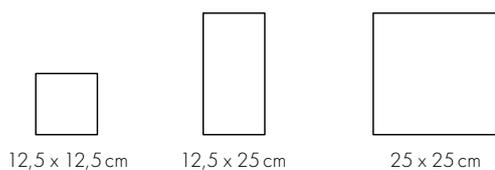
Primavera[®] Classic.8

Dicke 8 cm – Rastermaß 20 cm



Primavera[®] VS4.8

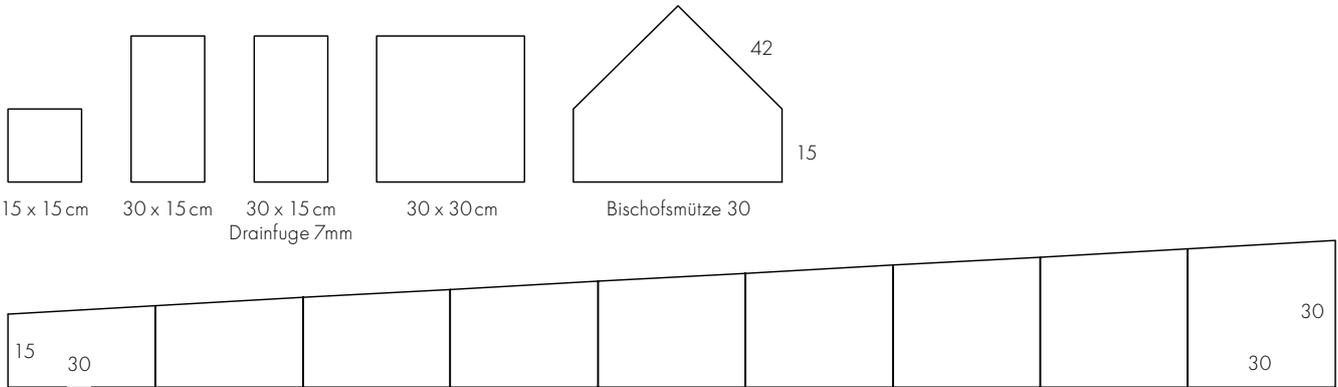
Dicke 8 cm – Rastermaß 12,5 cm



Primavera®

Primavera® VS5.10

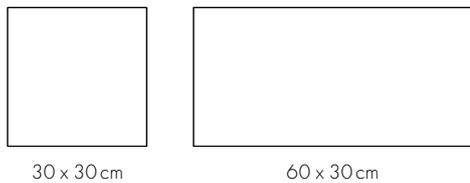
Dicke 10 cm – Rastermaß 15 cm



Kurvensatz – Schwenkwinkel 3°

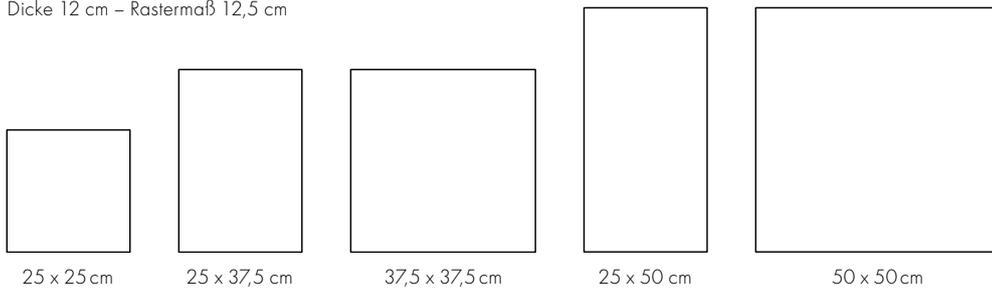
Primavera® Classic.12

Dicke 12 cm – Rastermaß 30 cm



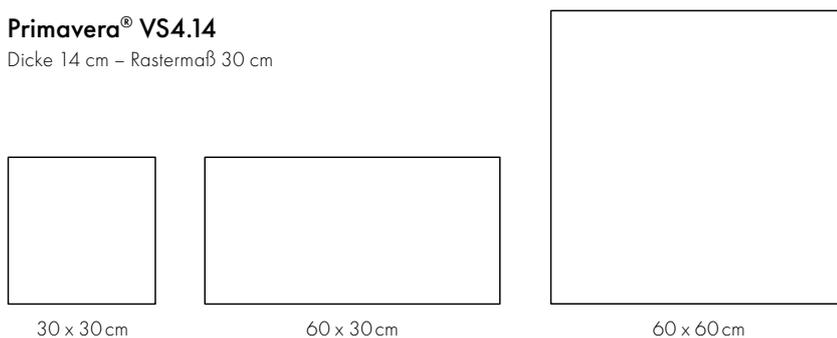
Primavera® VS5.12

Dicke 12 cm – Rastermaß 12,5 cm

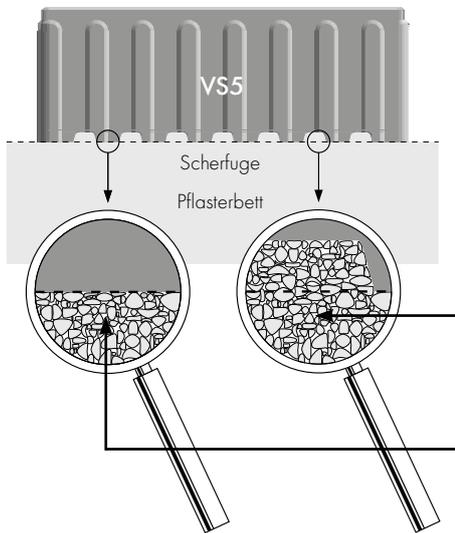


Primavera® VS4.14

Dicke 14 cm – Rastermaß 30 cm



Verkrallung im Pflasterbett



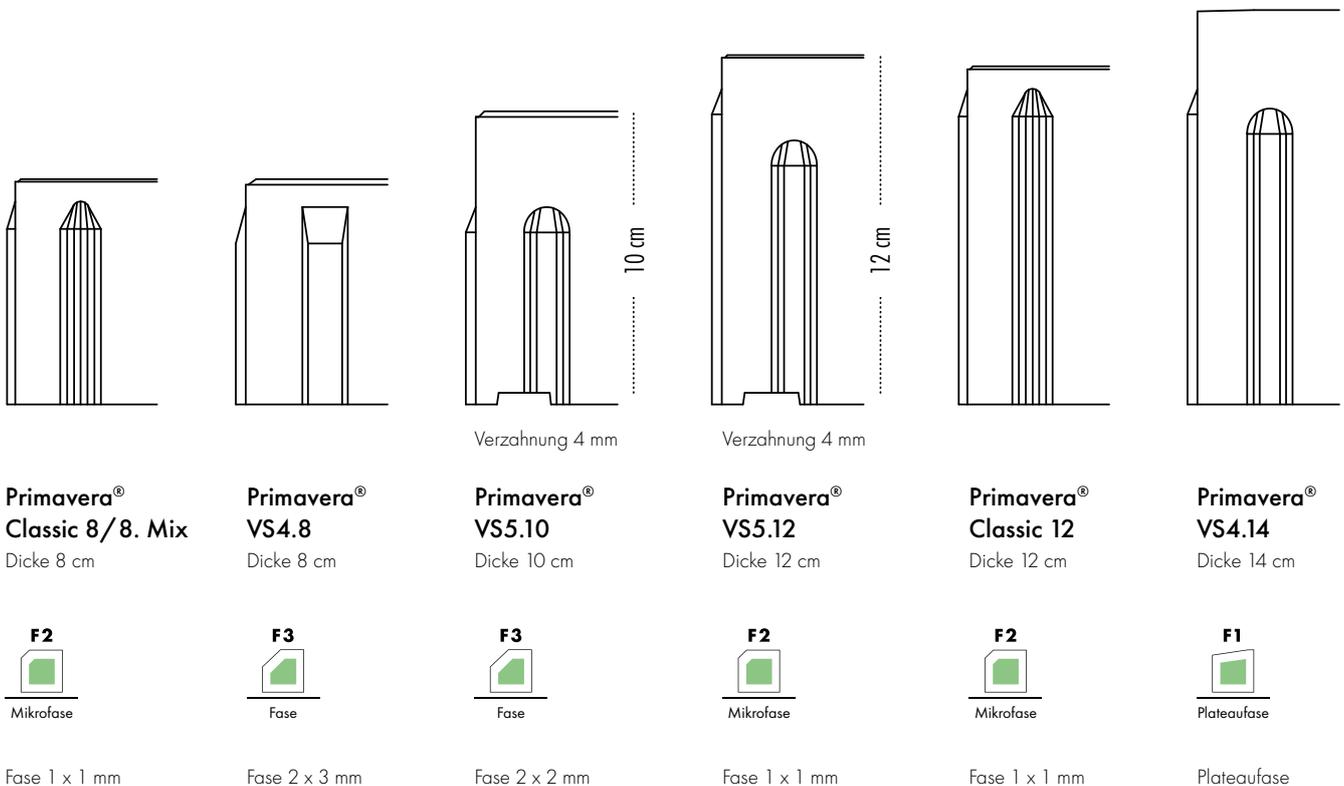
Durch das Bettungsmaterial in der Profilierung erhöht sich die Rauheit und somit auch der Reibungsbeiwert in der Scherfuge.

Der Reibungsbeiwert zwischen Beton und Bettungsmaterial ist niedriger, da der Beton eine geringere Rauheit aufweist.

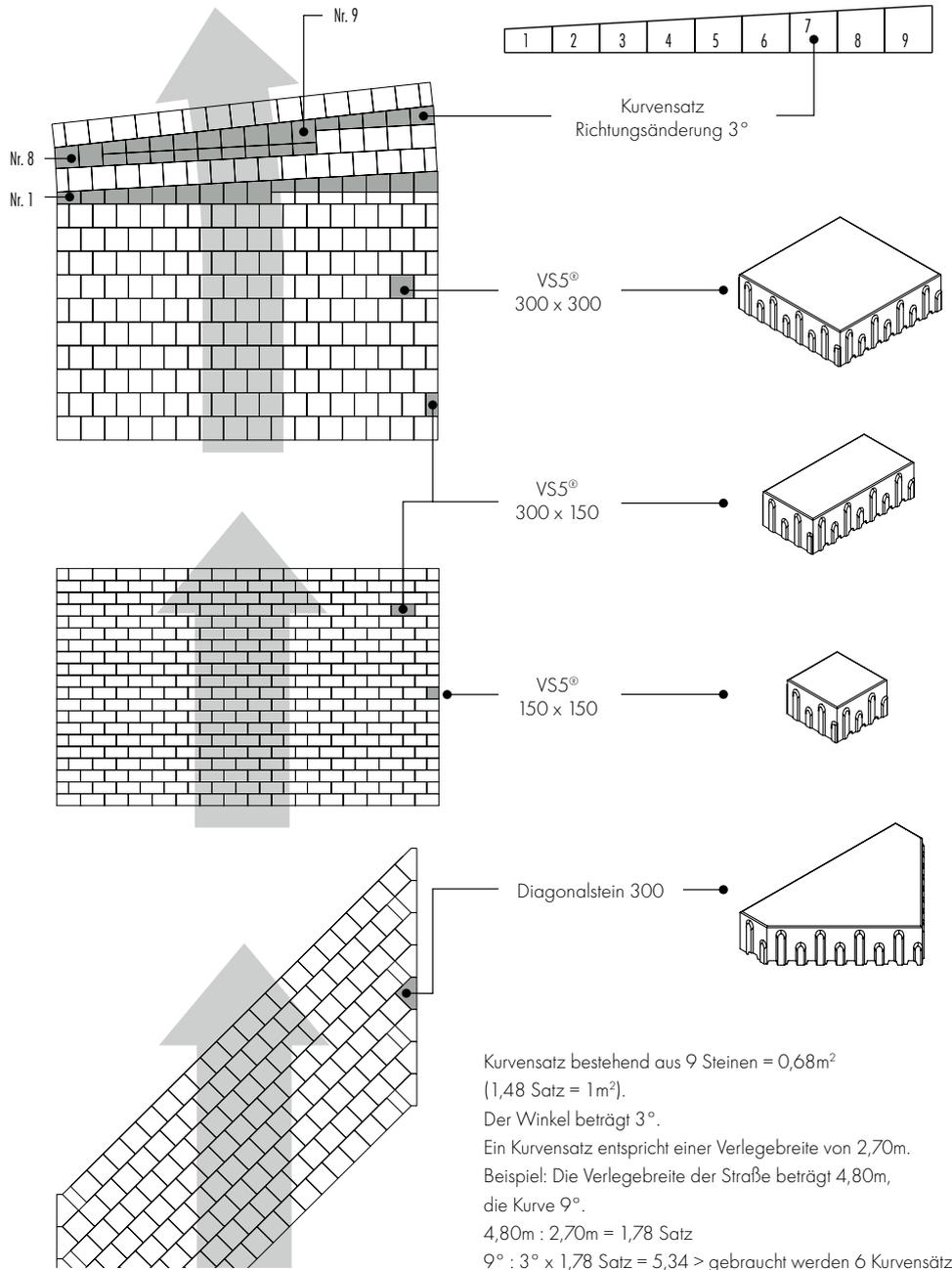
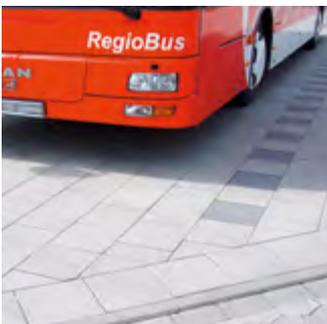
Vorteile

...des VS4- und VS5-Systems auf einen Blick

- durch die Profilierung an der Unterseite weist VS5[®] einen bis zu 54 % höheren Reibungswiderstand als Betonsteine gleicher Größe ohne Profilierung auf. Die untere Profilierung ergibt eine hohe Verschiebesicherheit gegen horizontale Lastenwirkung
- Verzahnung der Steine durch die Abstandshalter
- maschinengerechte Palettierung möglich
- bestens geeignet für hochbelastete Verkehrsflächen bis Belastungsklasse Bk3,2 – auch für spurfahrende Busse
- starke Verkehrsbelastungen und das Einwirken von Scherkräften werden durch die Verbundwirkung abgetragen



Systemlösung mit Prüfzeugnis



Mit dem Prüfzeugnis gewährleisten wir Sicherheit:

- Sicherheit inklusive: 5-seitige Verschiebsicherung! Daher auch für sehr hohe Verkehrsbelastung besonders geeignet!
- Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser – Wissenschaftliche Untersuchungen beweisen: Über 50% höhere Reibungsbeiwerte gegenüber Betonsteinpflaster ohne unterseitiger Profilierung.
- Erhöhter Widerstand gegen Ausspülen und Aussaugen des Fugenmaterials durch die „Kammerfuge“! Lagerstabilität wird dadurch dauerhaft gesichert.
- Sicherheit muss nicht eintönig sein: Nahezu alle Steinfarben und -oberflächen sind herstellbar. Durch die Punktsymetrie der VS 5-Pflastersteine sind zudem vielfältige Verlegemuster möglich.



Primavera[®] Classic.8 Mix

Klare Formen, pure Eleganz und dezent im Design – Primavera[®] Classic.8 Mix ist ein Trendsetter. Das geradlinige Design lässt sich wunderbar mit praktisch allen Fassaden- und Farbtypen kombinieren und wertet das häusliche Umfeld auf. Und nicht zuletzt stimmt auch der praktische Nutzen – dank seiner kleinen Fasse und der ebenen Oberfläche lauffreundlich und geräuscharm beim Überfahren.



1-3 | Mehrformat 3-Stein-System
hellgrau meliert
V267 - Reihenverband





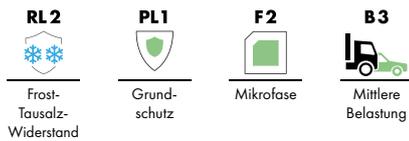
Mehrformat 3-Stein-System | hellgrau meliert | 267 - Reihenverband

Primavera[®] Classic.8 Mix

Technische Daten

DIN EN 1339 | Qualität PLDUI14 | Zweischichtig | Resist Level 2 | Protect Level 1
 Fase F2 - 1 x 1 mm (TxB) | Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet
 Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B3

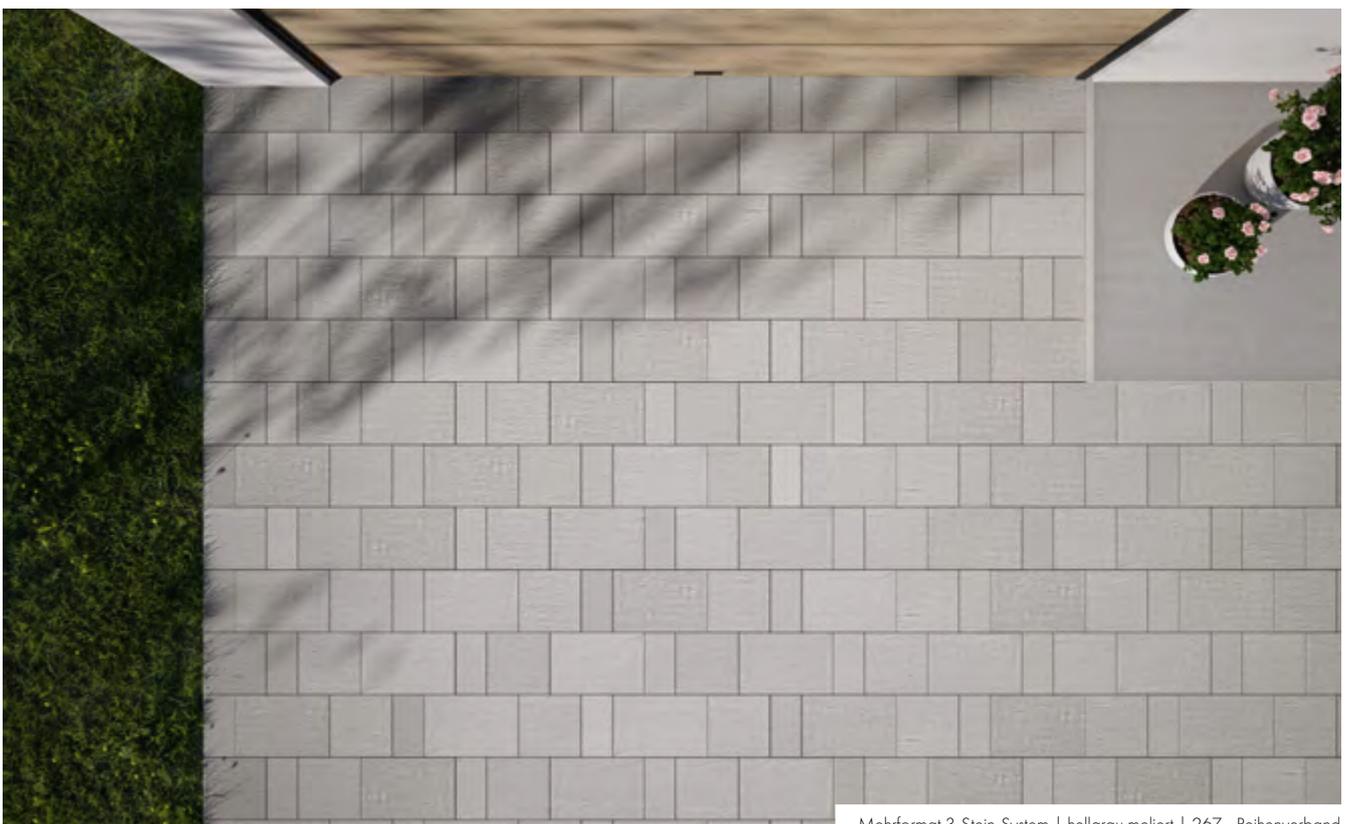
Dicke: 8 cm



	Länge	Breite	Dicke	Anzahl/Lage	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	40,0	20,0	8,0	2 St.	ca. 180 kg
Abmessung 2:	40,0	40,0	8,0	2 St.	ca. 180 kg
Abmessung 3:	60,0	40,0	8,0	2 St.	ca. 180 kg

3-Stein-System – Formate einzeln nicht lieferbar. | Kleinste Versandeinheit: 6 St./Lage = 0,96 m²

Oberflächen und Farben



Mehrformat 3-Stein-System | hellgrau meliert | 267 - Reihenverband

1



68

2

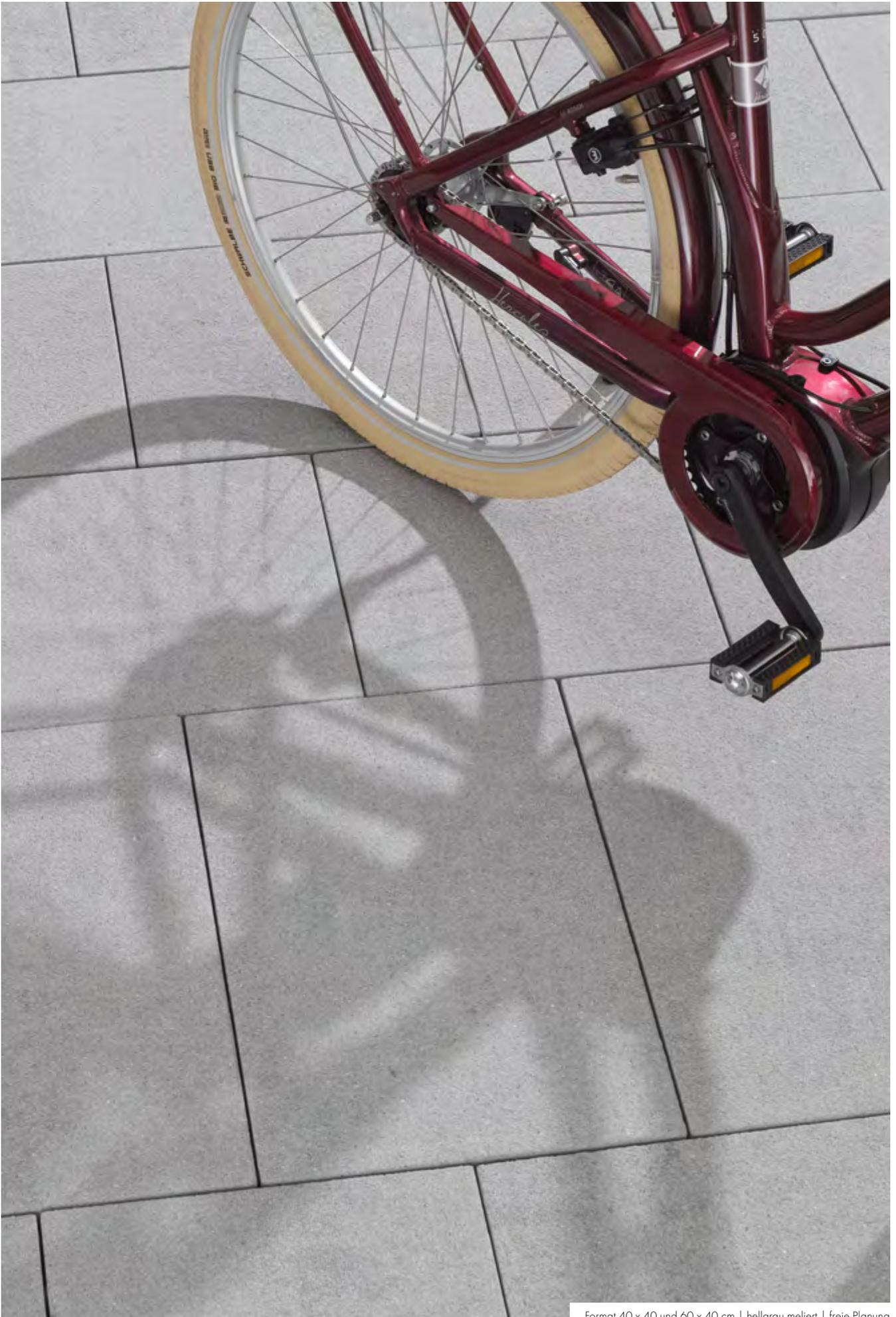




Primavera® Classic.8



1-3 | Format 60 x 40 x 8 cm
Sonderfarbe fuldabunt (uni)
Oberfläche: geschliffen und
gestrahlt | freie Planung



Format 40 x 40 und 60 x 40 cm | hellgrau meliert | freie Planung

Primavera® Classic.8

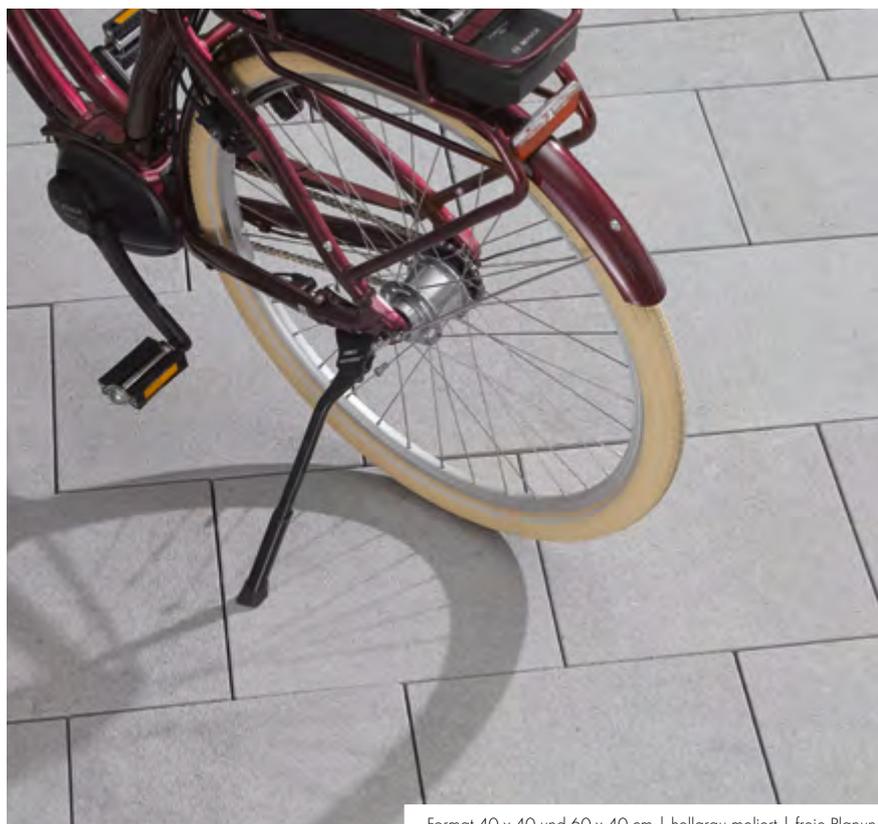
Technische Daten

DIN EN 1338/DIN EN 1339 | Qualität KDI/PLDUI14/PLDUI30 | Zweischichtig | Resist Level 2
Protect Level 1 | Fase F2 - 1 x 1 mm (TxB) | Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und feingestrahlt
Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B3

Dicke: 8 cm



	Länge	Breite	Dicke	Bedarf St./m ²	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	20,0	20,0	8,0	25,00	ca. 180 kg
Abmessung 2:	40,0	20,0	8,0	12,50	ca. 180 kg
Abmessung 3:	40,0	40,0	8,0	6,25	ca. 180 kg
Abmessung 4:	60,0	40,0	8,0	4,17	ca. 180 kg
Bischofsmütze:	20,0/10,0/28,3		8,0	3,53 St./Lfm.	ca. 180 kg



Format 40 x 40 und 60 x 40 cm | hellgrau meliert | freie Planung

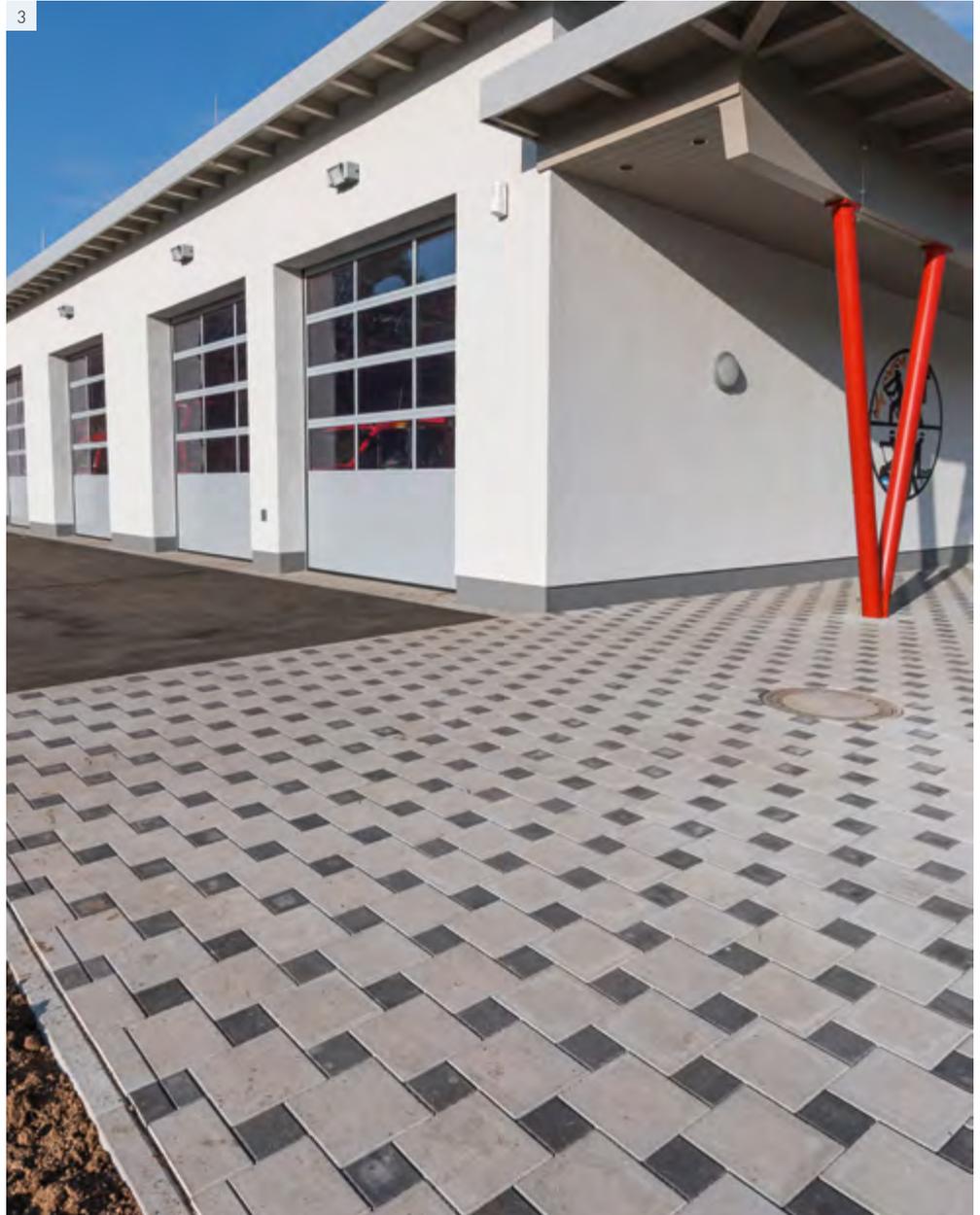
Oberflächen und Farben



Unser exklusives Pflaster Primavera® Classic.8 verbindet klare Geometrien und geradlinige Formen mit veredelter Oberfläche und zeitgemäßer Technik. Die Oberfläche von Primavera® wird durch sanftes Stahlkugel-Strahlen leicht aufgeraut und erhält dadurch einen zeitlosen und eleganten Ausdruck.



1-3 | Format 25 x 25 x 8 und
12,5 x 12,5 x 8 cm
lichtgrau und dunkelgrau
Oberfläche unbearbeitet
V285



Primavera[®] VS4.8

Vorteile des VS4-Systems auf einen Blick

- Verzahnung der Steine durch die Abstandshalter
- maschinengerechte Palettierung möglich
- starke Verkehrsbelastungen und das Einwirken von Scherkräften werden durch die Verbundwirkung abgetragen



Format 25 x 25 x 8 cm | lichtgrau und dunkelgrau | Oberfläche unbearbeitet | V283 - Halbverband

Primavera® VS4.8

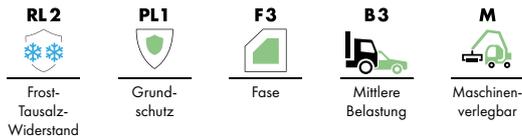
Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI/KDI | Zweischichtig | Resist Level RL2 | Fase 3 – 2 x 3 mm (TxB)

Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13

Belastungsart B3

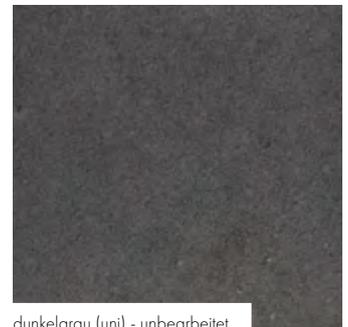
Dicke: 8 cm



	Länge	Breite	Dicke	Bedarf St./m ²	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	12,5	12,5	8,0	64 St.	ca. 180 kg
Abmessung 2:	25,0	12,5	8,0	32 St.	ca. 180 kg
Abmessung 3:	25,0	25,0	8,0	16 St.	ca. 180 kg

Verschiebesicherung auf vier Steinseiten.

Oberflächen und Farben



Format 25 x 12,5 x 8 cm | lichtgrau | Oberfläche unbearbeitet | V280 - Halbverband

Primavera[®] VS5.10

Vorteile des VS5-Systems auf einen Blick

- durch die Profilierung an der Unterseite weist VS5[®] einen bis zu 54% höheren Reibungswiderstand als Betonsteine gleicher Größe ohne Profilierung auf. Die untere Profilierung ergibt eine hohe Verschiebesicherheit gegen horizontale Lasteinwirkung
- Verzahnung der Steine durch die Abstandshalter
- maschinengerechte Palettierung möglich
- bestens geeignet für hochbelastete Verkehrsflächen bis Belastungsklasse Bk3,2 – auch für spurfahrende Busse
- starke Verkehrsbelastungen und das Einwirken von Scherkräften werden durch die Verbundwirkung abgetragen



1-3 | Format 30 x 30 x 10 cm
grau
Oberfläche unbearbeitet
V 303 - Halbverband



STAND: APRIL 2025



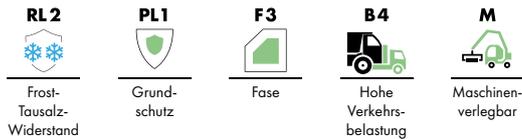
Format 30x15x10 cm | grau | Oberfläche unbearbeitet | V302 - Halbverband

Primavera® VS5.10

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI/KDI | Zweischichtig | Resist Level RL2 | Fase F3 – 2 x 2 mm (TxB)
 Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13
 Belastungsart B4

Dicke: 10 cm



	Länge	Breite	Dicke	Bedarf St./m ²	Gewicht/m ²
Abm. 1:	15,0	15,0	10,0	44,40	ca. 250 kg
Abm. 2:	30,0	15,0	10,0	22,20	ca. 250 kg
Abm. 3:	30,0	30,0	10,0	11,10	ca. 250 kg
Abm. 4 - Bischofsmütze:	30,0/15,0/42,0		10,0	2,38 St./Lfm.	ca. 250 kg
Abm. 5 - Kurvensatz:	bestehend aus 9 Steinen				
Abm. 6 - Drainfuge 7 mm:	30,0	15,0	10,0		

Verschiebesicherung auf fünf Steinseiten.

Kurvensatz bestehend aus 9 Steinen = 0,68 m² (1,48 Satz = 1 m).
 Der Winkel beträgt 3°.
 Ein Kurvensatz entspricht einer Verlegebreite von 2,70 m.
 Beispiel: Die Verlegebreite der Straße beträgt 4,80 m, die Kurve 9°.
 4,80 m : 2,70 m = 1,78 Satz.
 9° : 3° x 1,78 Satz = entspricht 6 Kurvensätzen.



Format 30x30x10 cm | grau | Oberfläche unbearbeitet | V303 - Halbverband

Oberflächen und Farben



grau (uni) - unbearbeitet



hellgrau (uni) - feingestrahlt



hellbraun (uni) - feingestrahlt



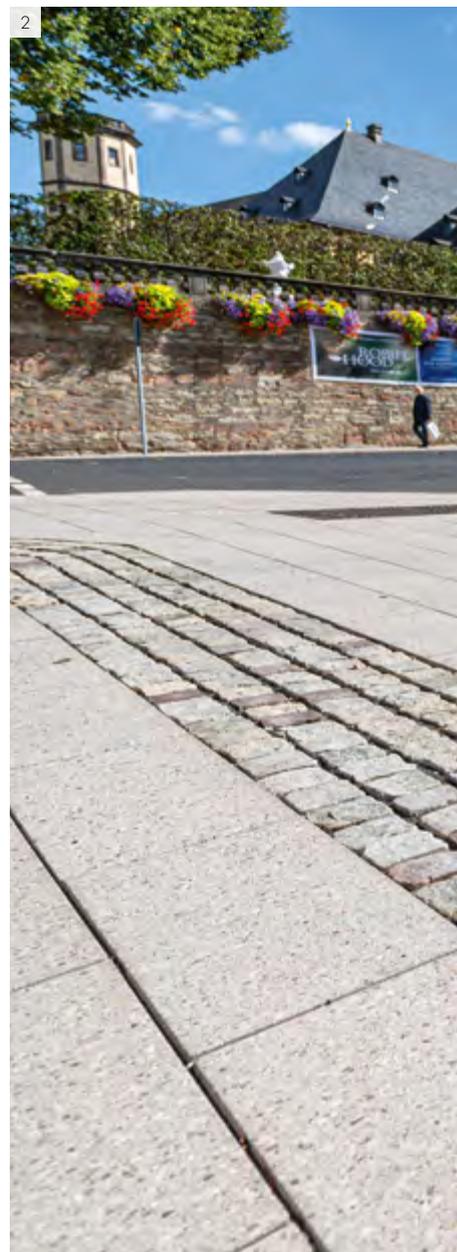
dunkelgrau (uni) - feingestrahlt



dunkelbraun (uni) - feingestrahlt



1-3 | Format 60x 30x 12 cm
Sonderfarbe fuldabunt (uni)
Oberfläche geschliffen
und gestrahlt
V351 - Halbverband

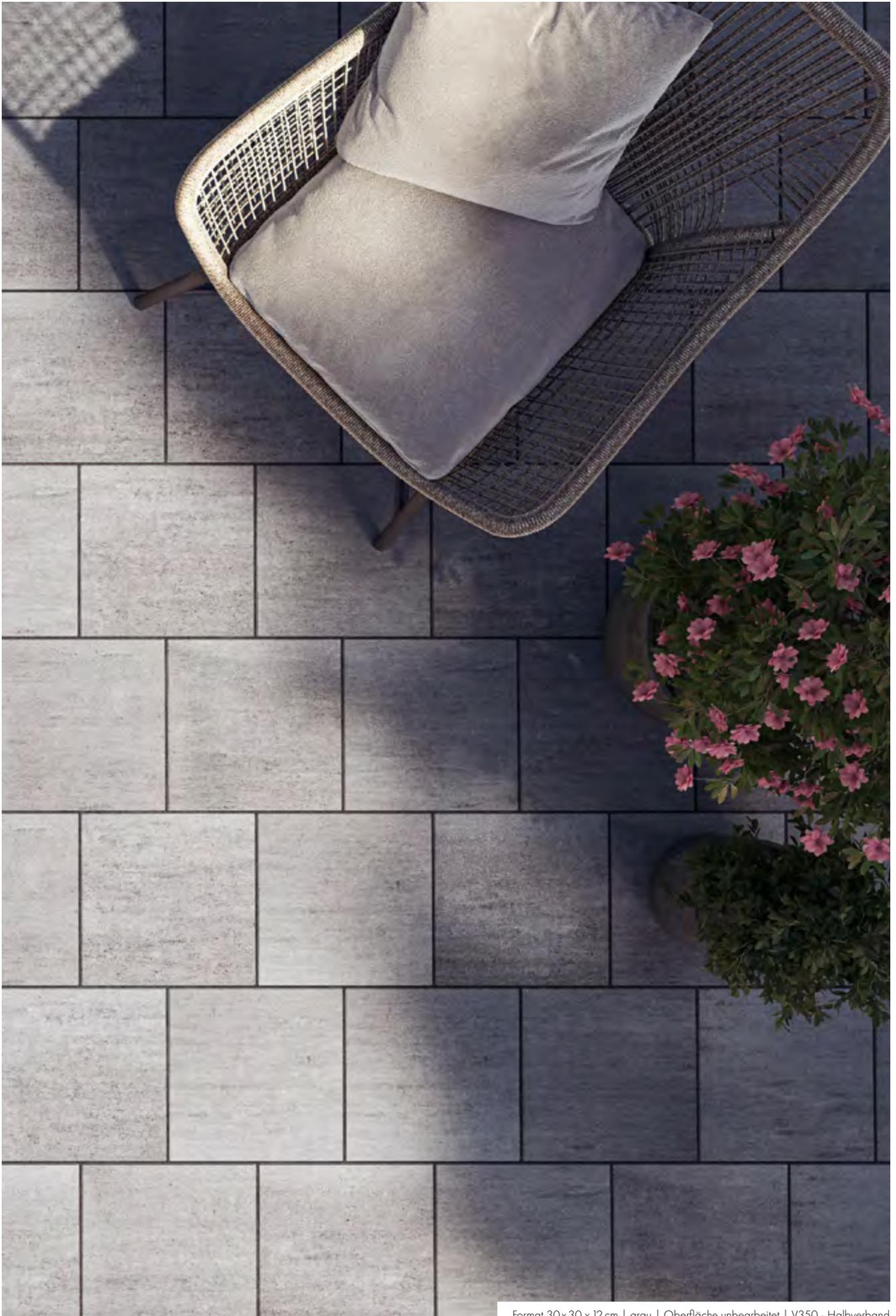


Primavera® Classic.12

Primavera® Classic.12 ist für die Gestaltung von städtischen Bereichen entwickelt worden. Mit den beiden Plattenformaten können schnell größere Flächen mit harmonischer Wirkung hergestellt werden. Mit seiner Dicke von 12 cm und einem nach Belastungsklasse Bk3,2 hergestellten Oberbau können ohne Probleme Verkehrsbelastungen mit hohen Achslasten aufgenommen werden.

3





Format 30x30 x 12 cm | grau | Oberfläche unbearbeitet | V350 - Halbverband

Primavera[®] Classic.12

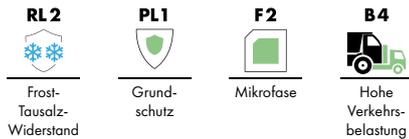
Technische Daten

DIN EN 1338/DIN EN 1339 | Qualität KDI/PLDUI25 | Zweischichtig | Resist Level RL2

Fase F2 – 1 x 1 mm (TxB) | Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet

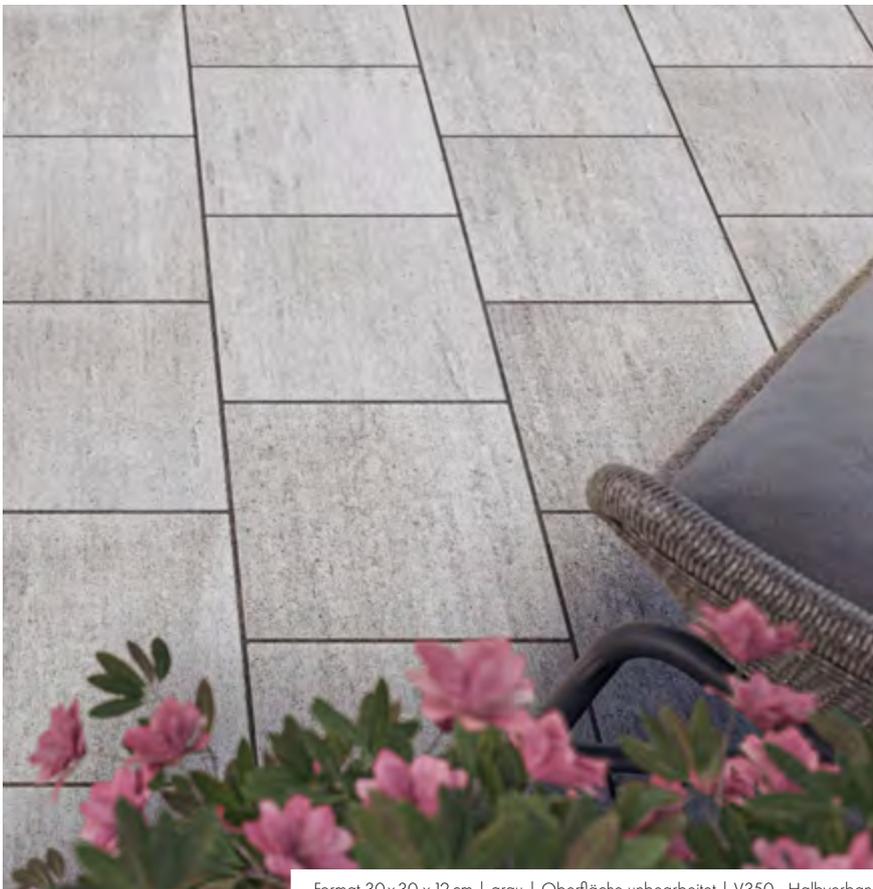
Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B4

Dicke: 12 cm



	Länge	Breite	Dicke	Bedarf St./m ²	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	30,0	30,0	12,0	11,11	ca. 270 kg
Abmessung 2:	60,0	30,0	12,0	5,56	ca. 270 kg

Oberflächen und Farben



Format 30x30 x 12 cm | grau | Oberfläche unbearbeitet | V350 - Halbverband

Primavera[®] VS5.12

84



1-3 | Format 37,5 x 25 x 12 cm
Sonderfarbe kalk (schattiert)
Oberfläche unbearbeitet
V330 - Drittelverband



1



86

2



Primavera[®] VS5.12



- 1-3** | Format 50x50x12 cm
Sonderfarbe
dunkelgrau (uni)
Oberfläche unbearbeitet
in Kombination mit
Format 50x50x12 cm
Sonderfarbe Rheinkies
Oberfläche gewaschen
Kreuzfuge

1



1-3 | Primavera VS5.12
37,5 x 25 x 12 cm
Sonderfarbe kalk (schattiert)
Halbverband

2



Primavera[®] VS5.12

Vorteile des VS5-Systems auf einen Blick

- durch die Profilierung an der Unterseite weist VS5[®] einen bis zu 54% höheren Reibungswiderstand als Betonsteine gleicher Größe ohne Profilierung auf. Die untere Profilierung ergibt eine hohe Verschiebesicherheit gegen horizontale Lasteinwirkung
- Verzahnung der Steine durch die Abstandshalter
- maschinengerechte Palettierung möglich
- bestens geeignet für hochbelastete Verkehrsflächen bis Belastungsklasse Bk3,2 – auch für spurfahrende Busse
- starke Verkehrsbelastungen und das Einwirken von Scherkräften werden durch die Verbundwirkung abgetragen





Format 37,5x25x12 cm | Sonderfarbe kalk (schattiert) | Oberfläche unbearbeitet | V330 - Drittelverband

Primavera[®] VS5.12

Technische Daten

DIN EN 1338/DIN EN 1339 | Qualität KDI/PLDUI25 | Zweischichtig | Resist Level RL2
 Fase F2 – 1 x 1 mm (TxB) | Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet
 Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B4

Dicke: 12 cm



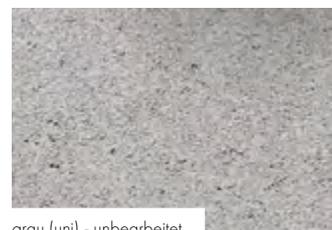
	Länge	Breite	Dicke	Bedarf St./m ²	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	25,0	25,0	12,0	16,00	ca. 300 kg
Abmessung 2:	37,5	25,0	12,0	10,70	ca. 300 kg
Abmessung 3:	37,5	37,5	12,0	7,10	ca. 300 kg
Abmessung 4:	50,0	25,0	12,0	8,00	ca. 300 kg
Abmessung 5:	50,0	50,0	12,0	4,00	ca. 300 kg

Verschiebesicherung auf fünf Steinseiten.



Format 37,5x25x12 cm | Sonderfarbe kalk (schattiert) | Oberfläche unbearbeitet | V330 - Drittelverband

Oberflächen und Farben



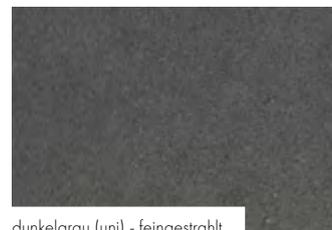
grau (uni) - unbearbeitet



hellgrau (uni) - feingestrahlt



hellbraun (uni) - feingestrahlt



dunkelgrau (uni) - feingestrahlt



dunkelbraun (uni) - feingestrahlt



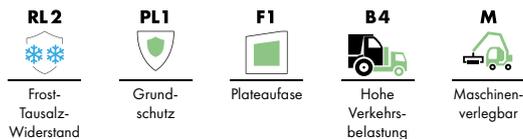
Format 60 x 60x 14 cm | grau | Oberfläche unbearbeitet | Kreuzfuge

Primavera[®] VS4.14

Technische Daten

DIN EN 1338/DIN EN 1339 | Qualität KDI/PLDUI25 | Zweischichtig | Resist Level RL2
 Fase F1 – 0,5x20 mm (TxB) | Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet
 Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B4

Dicke: 14 cm



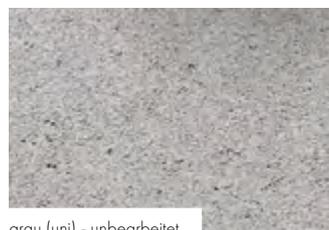
	Länge	Breite	Dicke	Bedarf St./m ²	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	30,0	30,0	14,0	11,11	ca. 325 kg
Abmessung 2:	60,0	30,0	14,0	5,56	ca. 325 kg
Abmessung 3:	60,0	60,0	14,0	2,78	ca. 325 kg

Verschiebesicherung auf vier Steinseiten.

Vorteile des VS4-Systems auf einen Blick

- Verzahnung der Steine durch die Abstandhalter
- maschinengerechte Palettierung möglich
- bestens geeignet für hochbelastete Verkehrsflächen bis Belastungsklasse Bk3,2 – auch für spurfahrende Busse
- starke Verkehrsbelastungen und das Einwirken von Scherkräften werden durch die Verbundwirkung abgetragen

Oberflächen und Farben



grau (uni) - unbearbeitet



hellgrau (uni) - feingestrahlt



hellbraun (uni) - feingestrahlt



dunkelgrau (uni) - feingestrahlt



dunkelbraun (uni) - feingestrahlt



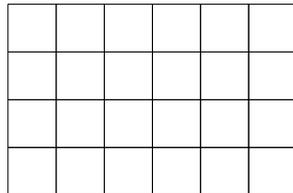
Format 60 x 60 x 14 cm | grau | Oberfläche unbearbeitet | Kreuzfuge

Verpackungslagenvergleich

Primavera®

Primavera®
Classic.8 Mix
Verpackungslagen "SEI"

3-Stein-System – 40 x 20, 40 x 40, 60 x 40 cm

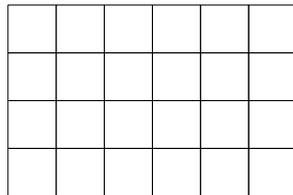


Kleinste VE:
6 St./Lage = 0,960 m²

94

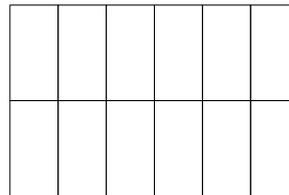
Primavera®
Classic.8
Verpackungslagen "SEI"

20 x 20 x 8 cm



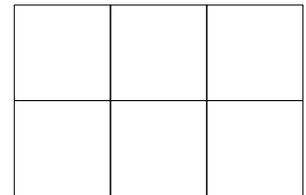
Kleinste VE:
24 St./Lage = 0,960 m²

40 x 20 x 8 cm



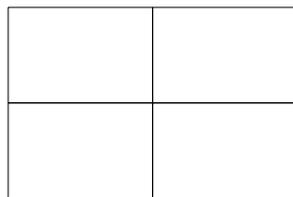
Kleinste VE:
12 St./Lage = 0,960 m²

40 x 40 x 8 cm



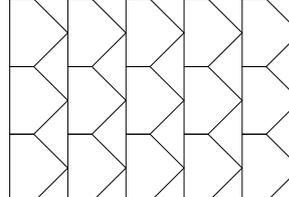
Kleinste VE:
6 St./Lage = 0,960 m²

60 x 40 x 8 cm



Kleinste VE:
4 St./Lage = 0,960 m²

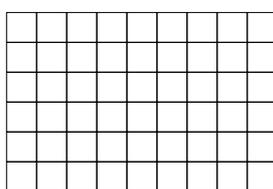
BiMü 20 x 28,3 x 8 cm



Kleinste VE:
15 St./Lage = 1,088 m²

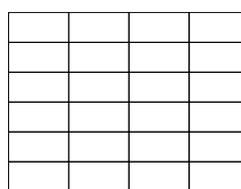
Primavera®
VS4.8
Verpackungslagen "SEI"

12,5 x 12,5 x 8 cm



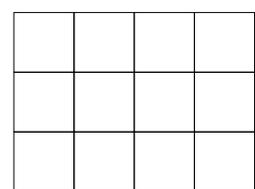
Kleinste VE:
54 St./Lage = 0,844 m²

25 x 12,5 x 8 cm



Kleinste VE:
24 St./Lage = 0,750 m²

25 x 25 x 8 cm

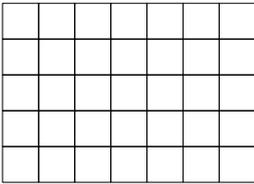


Kleinste VE:
12 St./Lage = 0,750 m²

Primavera® VS5.10

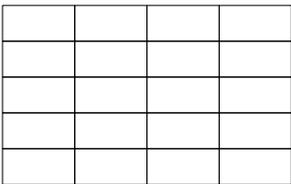
Verpackungslagen "FAM"

15 x 15 x 10 cm



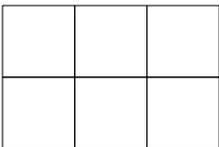
Kleinste VE: 35 St./Lage = 0,788 m²

30 x 15 x 10 cm



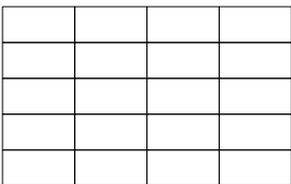
Kleinste VE: 20 St./Lage = 0,900 m²

30 x 30 x 10 cm



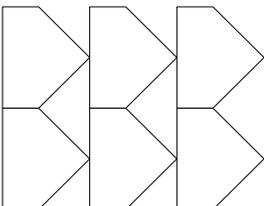
Kleinste VE: 6 St./Lage = 0,540 m²

30 x 15 x 10 cm Drain



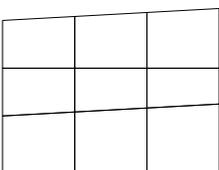
Kleinste VE: 20 St./Lage = 0,900 m²

BiMü 30 x 15 x 42 x 10 cm



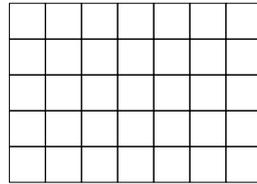
Kleinste VE: 6 St./Lage = 0,650 m²

Kurvensatz

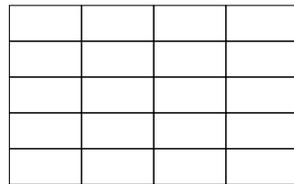


Kleinste VE: 9 St./Lage = 0,680 m²

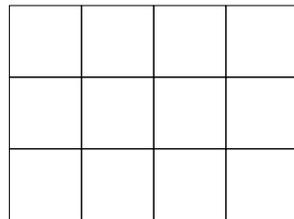
Verpackungslagen "SEI"



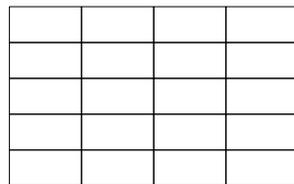
Kleinste VE: 35 St./Lage = 0,788 m²



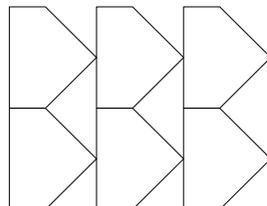
Kleinste VE: 20 St./Lage = 0,900 m²



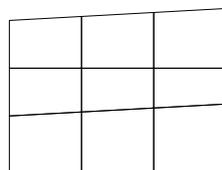
Kleinste VE: 12 St./Lage = 1,088 m²



Kleinste VE: 20 St./Lage = 0,900 m²



Kleinste VE: 6 St./Lage = 0,650 m²

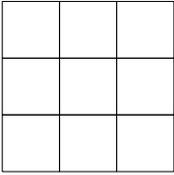


Kleinste VE: 9 St./Lage = 0,680 m²

Primavera® VS5.12

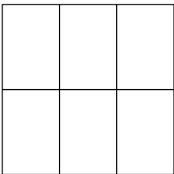
Verpackungslagen "FAM"

25 x 25 x 12 cm



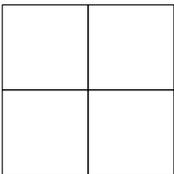
Kleinste VE: 9 St./Lage = 0,560 m²

37,5 x 25 x 12 cm



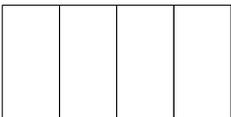
Kleinste VE: 6 St./Lage = 0,560 m²

37,5 x 37,5 x 12 cm



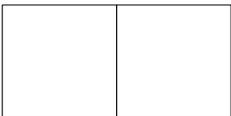
Kleinste VE: 4 St./Lage = 0,570 m²

50 x 25 x 12 cm



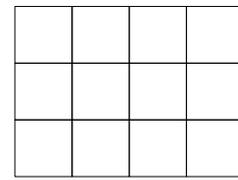
Kleinste VE: 4 St./Lage = 0,500 m²

50 x 50 x 12 cm

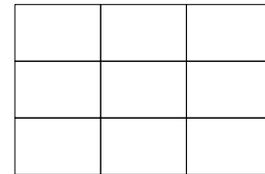


Kleinste VE: 2 St./Lage = 0,500 m²

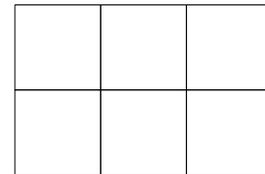
Verpackungslagen "SEI"



Kleinste VE: 12 St./Lage = 0,750 m²



Kleinste VE: 9 St./Lage = 0,840 m²



Kleinste VE: 6 St./Lage = 0,850 m²



Kleinste VE: 4 St./Lage = 0,500 m²

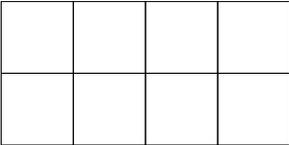


Kleinste VE: 2 St./Lage = 0,500 m²

Primavera® Classic.12

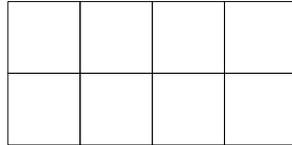
Verpackungslagen "FAM"

30 x 30 x 12 cm



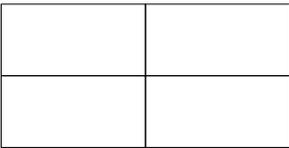
Kleinste VE: 8 St./Lage = 0,720 m²

Verpackungslagen "SEI"

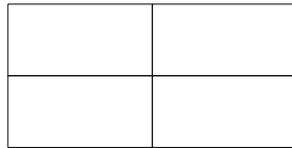


Kleinste VE: 8 St./Lage = 0,720 m²

60 x 30 x 12 cm



Kleinste VE: 4 St./Lage = 0,720 m²

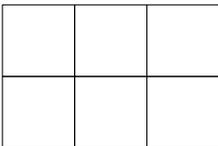


Kleinste VE: 4 St./Lage = 0,720 m²

Primavera® VS4.14

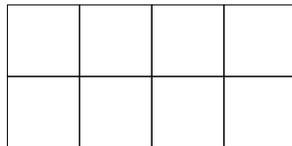
Verpackungslagen "FAM"

30 x 30 x 14 cm



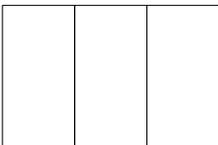
Kleinste VE: 6 St./Lage = 0,540 m²

Verpackungslagen "SEI"

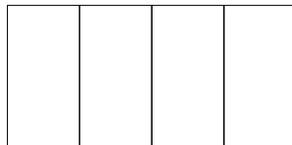


Kleinste VE: 8 St./Lage = 0,720 m²

60 x 30 x 14 cm



Kleinste VE: 3 St./Lage = 0,540 m²



Kleinste VE: 4 St./Lage = 0,720 m²

60 x 60 x 14 cm



Kleinste VE: 1 St./Lage = 0,360 m²



Kleinste VE: 2 St./Lage = 0,720 m²

Ergänzungsprodukte

Primavera® mit AirClean® Inside

Die innovative Oberfläche in exklusiver Ausführung

So funktioniert AirClean®

Mit AirClean®-Pflaster verlegte Flächen nutzen die Kraft der Sonne als Beschleuniger und Katalysator. Das in die Betonoberfläche integrierte Mineral Titandioxid reduziert und zersetzt die gefährlichen Stickoxide.

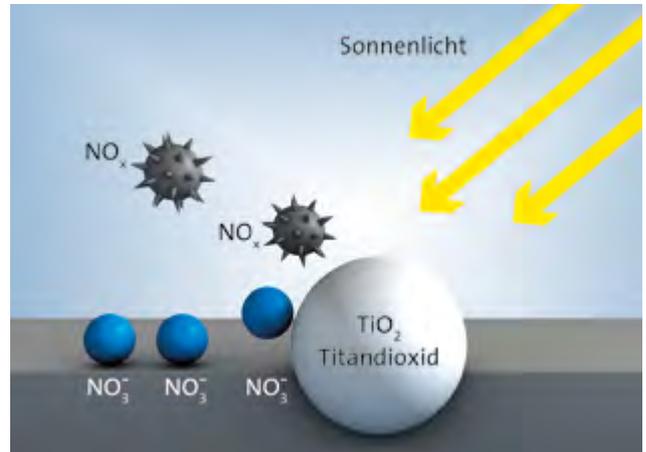
Tag für Tag, natürlich und dauerhaft. Unschädliche Nitrate sind die Folge dieser Stoffumwandlung. So einfach kann Umweltschutz in Ihrem persönlichen Lebensraum sein.

AirClean® kann noch mehr

Das integrierte Titandioxid sorgt auch ganz nebenbei dafür, dass Ihre Beläge viel weniger schmutzempfindlich sind. Da auch organischer Schmutz zersetzt wird, reinigt sich die Oberfläche praktisch von selbst. Nicht von heute auf morgen, dafür dauerhaft natürlich.

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.airclean-inside.de bzw. www.fcn-betonelemente.de



AC1



AirClean
Level 1

AC2



AirClean
Level 1

AC3



AirClean
Level 1

Primavera® mit ECOPREC®

Für stabilere Pflasterflächen

Die Entwicklung der ECOPREC®-Pflasterbettung wurde im Auftrag der europäischen Kommission gefördert. Ziel war es, die Nutzung von Pflasterdecken auf Tragschichten aus Recyclingbaustoffen zu ermöglichen, auf denen das Eindringen von großen Niederschlagsmengen in den Oberbau unerwünscht ist. Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wurde eine Vielzahl unterschiedlicher Baustoffgemische für die Bettungsschicht und Fugenfüllung hinsichtlich der Verarbeitung, der Dauerhaftigkeit und der Durchlässigkeit untersucht. Der traditionelle Pflasterbelag, bestehend aus Pflastersteinen, Fugenfüllung und Bettungsschicht, sollte dabei weitestgehend erhalten bleiben.

Das Bettungsgemisch mit den besten Eigenschaften wurde in mehreren Testflächen unter verschiedenen klimatischen Bedingungen in Europa über einen Zeitraum von 18 Monaten unter realen Bedingungen getestet und messtechnisch überwacht.

Weitere Informationen finden Sie unter: www.ecoprec.de bzw. www.fcn-betonelemente.de



Gestaltungskombinationen

Primavera® und Gestaltungselemente

Gestalterische Vielfalt und Individualität

Sonderteile aus Beton sind für uns eine Herausforderung, die wir gerne annehmen. Beton bietet aufgrund seiner Eigenschaften vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten, egal ob in Oberflächen- oder Formgestaltung. So ist es zum Beispiel möglich, Stufen mit Antirutschoberflächen herzustellen aber auch vieles mehr.

Sprechen Sie uns einfach an, wir beraten Sie gerne.

Farben und Oberflächen

- Farben nach Wahl
- individuelle Oberflächenbearbeitung





1 | Format 20 x 10 x 8 cm
grau
V480 - Halbverband

2-3 | Format 20 x 10 x 8 cm
grau und dunkelgrau
V480 - Halbverband



Thüringer ein-/zweischichtig

Thüringer basiert auf einem 10er-Raster, bestehend aus Rechteckformaten, die vom 10er-Quadratstein bis zur 30er-Pflasterplatte reichen. Durch das 2:1-Verhältnis der Seitenflächen sind zahlreiche Verlegemuster möglich. Zusätzlich ist ein farbliches Absetzen der Flächen möglich. Mit Thüringer in seinen vielen Farben lassen sich markante und gleichzeitig anspruchsvolle Flächen herstellen.



102



Thüringer ein-/zweischichtig

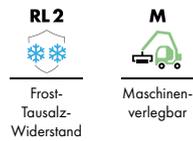


1-3 | Format 20x10x8 cm
Sonderfarbe kalk (schattiert)
V481

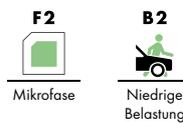
Thüringer – zweischichtig

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI/KDI | Zweischichtig | Resist Level 2 | Mit Abstandhalter
 Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13

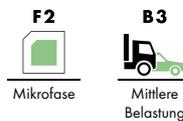


NEU Mikrofase (1,2 x 1,5 mm) | 6 cm



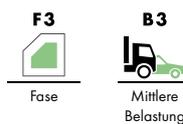
	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²	Farbe
Abmessung 1:	10,0	10,0	6,0	100,00 St.	ca. 135 kg	A, B
Abmessung 2:	20,0	10,0	6,0	50,00 St.	ca. 135 kg	A – D, F, G

NEU Mikrofase (1,2 x 1,5 mm) | 8/10 cm



	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²	Farbe
Abmessung 1:	10,0	10,0	8,0	100,00 St.	ca. 180 kg	A, B
Abmessung 2:	20,0	10,0	8,0	50,00 St.	ca. 180 kg	A – G
Abmessung 3:	10,0	10,0	10,0	100,00 St.	ca. 225 kg	A
Abmessung 4:	20,0	10,0	10,0	50,00 St.	ca. 225 kg	A
Abmessung 5:	20,0	20,0	10,0	25,00 St.	ca. 225 kg	A
Abmessung 6:	30,0	20,0	10,0	16,50 St.	ca. 225 kg	A
Abmessung 6:	30,0	30,0	10,0	11,11 St.	ca. 225 kg	A

Fase (4,0 x 5,0 mm) | 8/10 cm

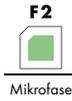


	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²	Farbe
Abmessung 1*:	10,0	10,0	8,0	100,00 St.	ca. 180 kg	A, B
Abmessung 2*:	20,0	10,0	8,0	50,00 St.	ca. 180 kg	A, B
Abmessung 3*:	10,0	10,0	10,0	100,00 St.	ca. 225 kg	A
Abmessung 4*:	20,0	10,0	10,0	50,00 St.	ca. 225 kg	A

* Nur Auftragsbezogenen Fertigung



Format 20 x 10 x 8 cm
 herbstwald | V480 - Reihenverband



VS4 mit Mikrofase (1,2 x 1,5 mm) | 8/10 cm

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²	Farbe
Abmessung 1*:	10,0	10,0	8,0	100,00 St.	ca. 180 kg	A – G
Abmessung 2*:	20,0	10,0	8,0	50,00 St.	ca. 180 kg	A – G
Abmessung 3:	20,0	20,0	8,0	25,00 St.	ca. 180 kg	A, B
Abmessung 4:	30,0	10,0	8,0	33,30 St.	ca. 180 kg	A, B
Abmessung 5:	30,0	20,0	8,0	16,50 St.	ca. 180 kg	A, B
Abmessung 6:	30,0	30,0	8,0	11,11 St.	ca. 180 kg	A, B
Abmessung 7:	40,0	20,0	8,0	12,50 St.	ca. 180 kg	A, B
Bischofsmütze 1*:	20,0/10,0/28,3		8,0	3,53 St./Lfm.	ca. 180 kg	A, B
Bischofsmütze 2*:	30,0/15,0/42,0		8,0	2,38 St./Lfm.	ca. 180 kg	A, B
Abmessung 8*:	10,0	10,0	10,0	100,00 St.	ca. 225 kg	A
Abmessung 9*:	20,0	10,0	10,0	50,00 St.	ca. 225 kg	A

* Nur Auftragsbezogenen Fertigung

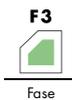
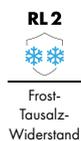
Verschiebesicherung auf 4 Steinseiten | Format 10 x 10 x 8 cm und BiMü haben keinen Verschiebeschutz!

Für Maschinenverlegung müssen die Steine bauseits zum Halbverband verschoben werden.

Thüringer – einschichtig

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Einschichtig | Resist Level 2 | Mit Abstandhalter
Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B3



Fase (4,0 x 5,0 mm) | 8/10 cm

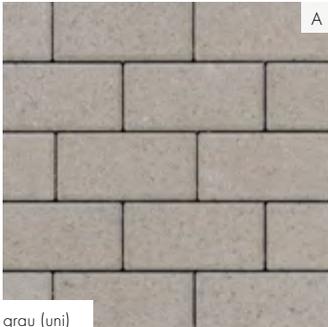
	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²	Farbe
Abmessung 1:	10,0	10,0	8,0	100,00 St.	ca. 180 kg	A
Abmessung 2:	20,0	10,0	8,0	50,00 St.	ca. 180 kg	A
Abmessung 3:	20,0	10,0	10,0	50,00 St.	ca. 225 kg	A



Format 20 x 10 x 8 cm
herbstwald | V480 - Reihenverband

Thüringer ein-/zweischichtig

Oberflächen und Farben



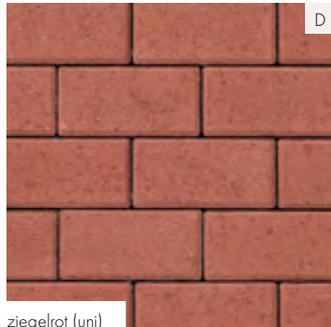
grau (uni)



dunkelgrau (uni)



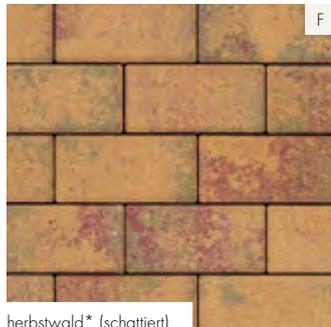
erdbraun (uni)



ziegelrot (uni)



rustikalrot* (schattiert)



herbstwald* (schattiert)

* Nur Handverlegung möglich.



herbstbunt* (schattiert)

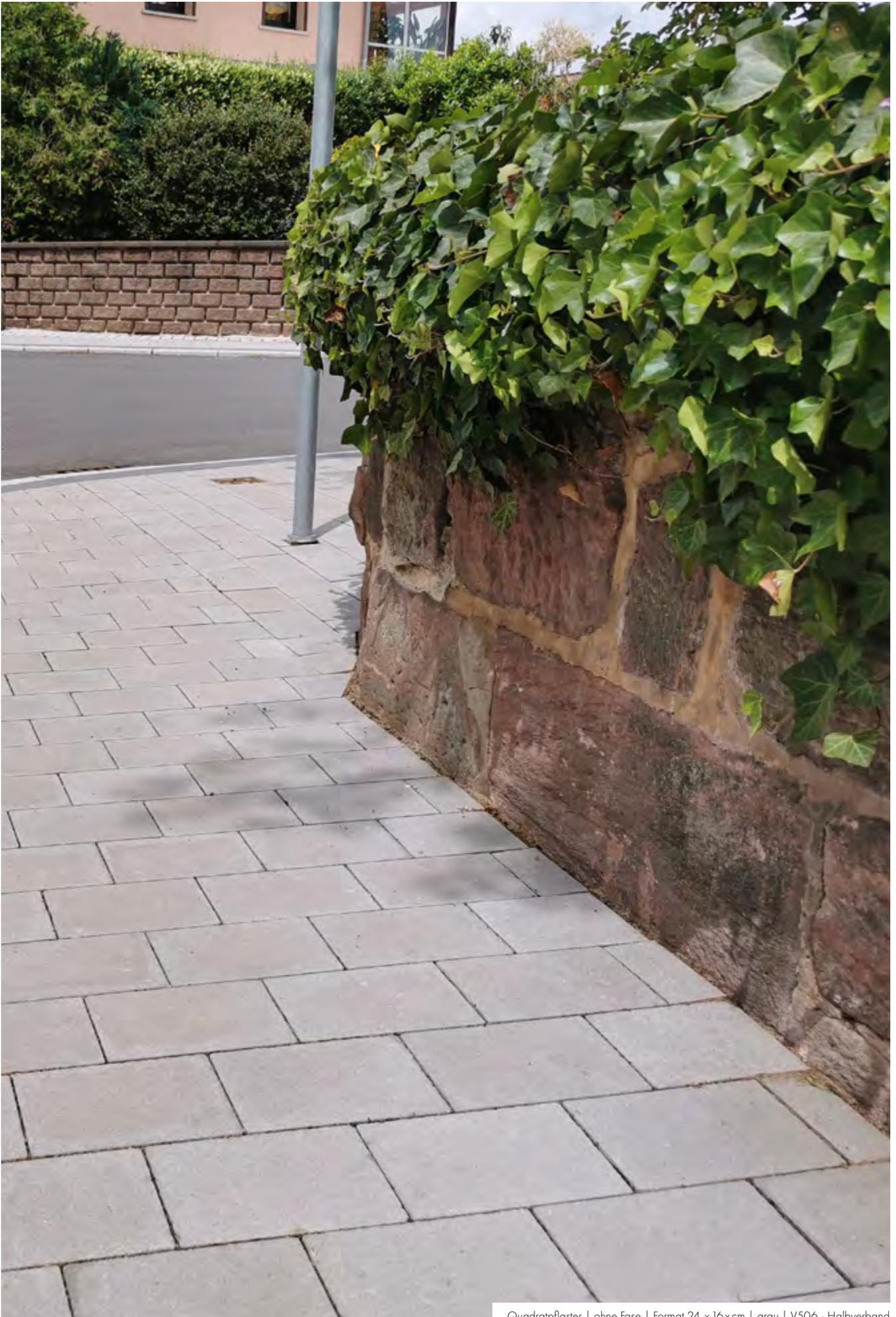




Format 20x 10 x 8 cm | grau | V480 - Halbverband



Format 20 x 10 cm | herbstwald | V480 - Reihenverband



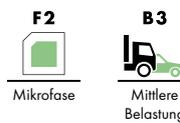
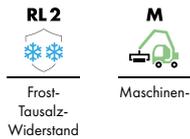
Quadratpflaster | ohne Fasse | Format 24 x 16 x cm | grau | V506 - Halbverband

Quadrat- und Rechteckpflaster

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Zweischichtig | Resist Level 2 | Mit Abstandhalter
 Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13

Dicke: 8/10/12/14 cm

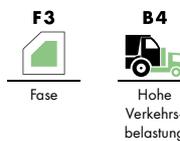


Oberfläche und Farbe



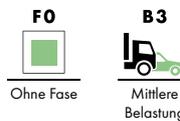
Mikrofase 1,2 x 1,5 mm (TxB)

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	16,0	16,0	8,0	38 St.	ca. 180 kg
Abmessung 2:	24,0	16,0	8,0	26 St.	ca. 180 kg
Abmessung 3:	16,0	16,0	10,0	38 St.	ca. 225 kg
Abmessung 4:	24,0	16,0	10,0	26 St.	ca. 225 kg



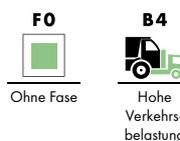
Fase 4 x 5 mm (TxB)

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	16,0	16,0	12,0	38 St.	ca. 279 kg
Abmessung 2:	16,0	16,0	14,0	38 St.	ca. 325 kg
Abmessung 3:	24,0	16,0	14,0	26 St.	ca. 325 kg



Ohne Fase

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung:	24,0	16,0	8,0	26 St.	ca. 180 kg



Ohne Fase

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	16,0	16,0	12,0	38 St.	ca. 279 kg
Abmessung 2:	16,0	16,0	14,0	38 St.	ca. 325 kg
Abmessung 3:	24,0	16,0	14,0	26 St.	ca. 325 kg

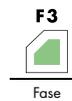
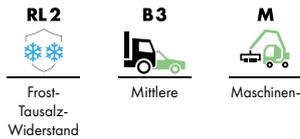
Durch seine beiden Formate und die verschiedenen Dicken lässt sich Quadrat- und Rechteckpflaster sehr gut für die Flächengestaltung und für Rinnen verwenden.



Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität KDI | Zweischichtig | Resist Level 2 | Mit Abstandhalter
 Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B3

Dicke: 8/10 cm



Mit Fase 3,5 x 3,5 mm (TxB) | 8 cm/10 cm

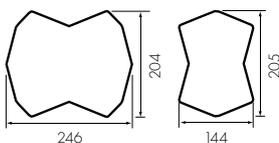
	Länge	Breite	Dicke	Gewicht/m ²	Farbe
Normalstein:	18,0	18,0	8,0	ca. 180 kg	A, B
Randstein:			8,0		A, B
Anfangsstein:			8,0		A, B

	Länge	Breite	Dicke	Gewicht/m ²	Farbe
Normalstein:	18,0	18,0	10,0	ca. 225 kg	A, B
Randstein:			10,0		A
Anfangsstein:			10,0		A

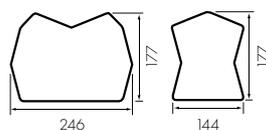


Ohne Fase 10 cm

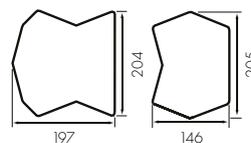
	Länge	Breite	Dicke	Gewicht/m ²	Farbe
Normalstein:	18,0	18,0	10,0	ca. 225 kg	A



Normalstein

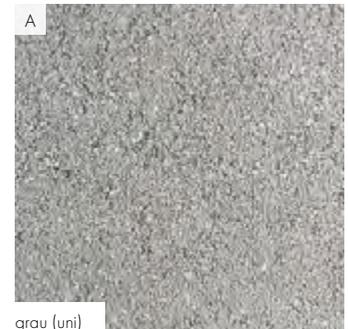


Normalstein

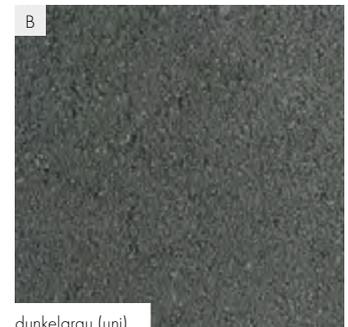


Normalstein

Oberflächen und Farben



grau (uni)



dunkelgrau (uni)

Supra[®] ist der weltweit einzige Verbund, bei dem der große Stein im Kraftschluss zu acht Nachbarsteinen liegt. Er bietet hohe Sicherheit gegen Verschieben und Verkanten. Der 45°-Winkel beim Supra-Verbundpflaster ist der entscheidende Vorteil. Infolgedessen nehmen die Steine immer, wie sie auch liegen, durch Rangierverkehr auftretende Radialkräfte auf und geben sie gleichmäßig nach allen Seiten an die gesamte Fläche weiter. Dadurch ergibt sich eine sofortige und sehr gute Verteilung der Brems- und Anfahrkräfte auf die Fläche.



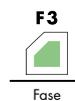
grau | V580

Doppel-T-Verbund

Technische Daten

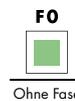
DIN EN 1338 | Qualität DI | Zweischichtig | Resist Level 2 | Mit Abstandhalter
 Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B3

Dicke: 8/10 cm



Mit Fase 3 x 4 mm (TxB) | 8 cm/10 cm

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²	Farbe
Normalstein:	20,0	14,0	8,0/10,0	35 St.	ca. 180/225 kg	A, B
Randstein:	9,5	14,0	8,0/10,0	70 St.	ca. 180/225 kg	A, B
Anfangsstein:	20,0	14,0	8,0/10,0	39 St.	ca. 180/225 kg	A, B



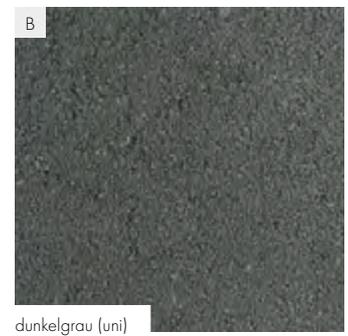
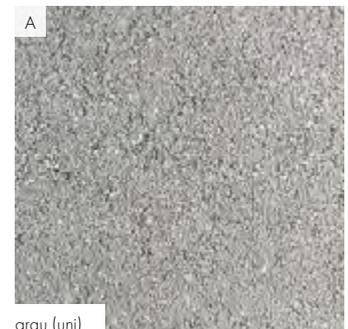
Ohne Fase | 8 cm/10 cm

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²	Farbe
Normalstein:	20,0	14,0	8,0/10,0	35 St.	ca. 180/225 kg	A
Randstein:	9,5	14,0	8,0/10,0	70 St.	ca. 180/225 kg	A
Anfangsstein:	20,0	14,0	8,0/10,0	39 St.	ca. 180/225 kg	A

Für Parkplatzmarkierungen fertigen wir auf Anfrage das Format 20/14/8 auch in der Farbe „weiß“.

Bedarf: 3,5 St. Randsteine/lfdm · 5 St. Anfangssteine/lfdm einseitiger Straßenrand

Oberflächen und Farben



Die Vorzüge des Doppel-T-Verbunds fallen bei größeren Flächen ins Gewicht. Die Robustheit und die maschinengerechte Verlegung machen ihn zu einem idealen Stein für Parkplätze, Industrieböden, Verkehrsbetriebe und andere wirtschaftlich genutzte Flächen.

ECOPREC® ist ein bitumenhaltiges Bettungsmaterial sowie ein Bauverfahren für den Neubau oder die Sanierung von Betonsteinpflasterdecken.

Bevorzugt mit dem Primavera® VS5 Pflasterstein-System wird es im Kalteinbau verarbeitet und auf die Tragschicht aufgetragen. Die Wasserdurchlässigkeit der Tragschicht spielt bei Verwendung von ECOPREC® keine Rolle. Auch wasserundurchlässige Tragschichten können beibehalten werden, sofern diese tragfähig und eben sind.

Entwicklung und Anwendung

ECOPREC® ist das Resultat eines europäischen Forschungsprojektes, welches die Stabilität von Pflasterflächen auf Tragschichten befahrener Verkehrsflächen untersuchte. Es eignet sich hervorragend für den Neubau oder die Sanierung von Pflasterflächen im Kalteinbau-Verfahren.

Mit ECOPREC® wird ein drängendes Problem gelöst: Je mehr man bei hoch belasteten Pflasterflächen die Trag-



ECOPREC® für Kalteinbau im BigBag

schicht verdichtet, desto geringer wird ihre Wasserdurchlässigkeit. Gleiches passiert, wenn ungeeignetes Material verwendet wird.

Die Folge: Eindringendes Wasser kann nicht schnell genug abfließen, bei Befahrung beginnen die Steine zu wackeln, das Fugenmaterial wird zerrieben, die Tragschicht damit noch dichter und der Schaden vergrößert sich unaufhaltsam von selbst.

Grundlagen – Warum ECOPREC®?

- Reduziert deutlich das Eindringen von Niederschlagswasser in die Bettung und Tragschicht (< 1 % der Regenmenge)
- Bei Tragschichten aus Recyclingmaterial, welche mit möglichen umweltbelastenden Stoffen kontaminiert sein können
- Um die Lagestabilität von Pflasterflächen horizontal und vertikal zu erhöhen
- Bei kritischen Tragschichten, z. B. bei frostempfindlichen Böden
- Um Probleme, die Wasser in den Unter- und Oberbaukonstruktionen verursachen kann, zu reduzieren
- Bei wasserundurchlässigen Untergründen (z. B. Tonböden), um ggf. einen Bodenaustausch zu sparen
- Bei Untergründen mit wechselnden Bodenschichten
- Bei stark beanspruchten Industrieflächen, die hohen Radlasten und Kantendrücken ausgesetzt sind
- Bauweise für:
 - Sanierung von Betonpflasterdecken (Schäden durch Wasserundurchlässigkeit...)
 - Neubau von Pflasterdecken (Erhöhung der Stabilität > RStO 12)
 - Neubau auf kritischen Untergründen (Betondecke, HGT, Asphalttragschicht)

Regelbauweise – ECOPREC®

Unterschiede der ECOPREC®-Bauweise gegenüber der Regelbauweise nach ATV DIN 18318, ZTV Pflaster-StB06 und dem Merkblatt MFP 1:

- Bettungsstoff besteht aus Gesteinskörnung 0/2 mm mit Bindemittel
- Enthält einen geringen Anteil flexibles Bindemittel (Straßenbaubitumen)
- Bettungsstoff wird kalt eingebaut, konventionell oder mit Fertiger
- Dicke der Bettungsschicht 35 (+/- 5) mm
- Bedarf ca. 90 kg/m²

Vorteile – ECOPREC® Kalt

- Einfache Lagerfähigkeit
- Einbau analog einer herkömmlichen Sand-Splittbettung
- Kleinmengen lieferbar (z. B. BigBag) für Kleinflächen, beengte Baustellen und Instandsetzungen
- Einfache Handhabung auf der Baustelle, ideal für kleine Baumaßnahmen oder Baustellen die weit von einem geeigneten Asphalt-Mischwerk entfernt sind.

ECOPREC®

Betonsteinpflasterdecken im Neubau – stabil und robust

Zahlreiche Vorteile sprechen für ECOPREC®:

- flexible Bauweise auch für anspruchsvolle Gestaltungsvarianten
- selbst bei hoher Verkehrsbelastung geringes Schadenspotenzial
- erhöhter E_{v2} -Wert möglich – bis 240 MP/m²
- geringer Lärmpegel durch besonders ebene, stabile Flächen

Betonsteinpflasterdecken sanieren – einfach und sicher

Die Herausforderung

Betonsteinpflasterdecken haben durch nicht korrekte Bauausführung Schaden genommen:

- Verkehrsbelastung höher als anfangs angenommen
- Nachverdichtung von Bettung und Tragschicht – Probleme bei der Versickerung
- Kornzertrümmerung mit folgender Kornumlagerung – Verschlammung der Tragschicht
- fehlerhafte Baustoffgemische für Bettung und Tragschicht

Mögliche Folgen

Mängel durch vertikale oder horizontale Verschiebungen

Bisheriges Verfahren

Aufwendig, teuer und zeitintensiv, verbunden mit Schmutz und Lärm, Parkplatzproblemen und Umleitungen: Pflastersteine entfernen und Oberbau erneuern

Aktuelle Möglichkeit: ECOPREC®

Schnell, unkompliziert und besonders preiswert: Pflastersteine aufnehmen, Tragschicht ausgleichen und verdichten, anschließend ECOPREC® statt üblicher Bettung verwenden

Das Schüttgut wird rieselfähig angeliefert und kann wie bei einer normalen Splittbettung verarbeitet werden. Die Bettung muss im Regelfall auch nicht besonders geschützt werden.

Die Tragschicht muss eben sein und eine Tragfähigkeit von mindestens 180 MN/m² (E_{v2} -Wert) haben. Ebenheit der Tragschicht: +/- 1 cm/4 m. Die Wasserdurchlässigkeit ist nicht von Belang.

Starke Vorteile

1. Kostengünstig

Kostengünstig zum Ziel: Mit ECOPREC® werden Nachbesserungen oder Reparaturen künftig gleich von vornherein vermieden. Auch Sanierungen sind sehr unkompliziert zu realisieren. Müssen auch noch Rohr- und Kabeltrassen eingeplant werden, zeigt sich ECOPREC® als echtes Sparverfahren.

2. Sicher

Mit Versickerungswerten im nicht messbaren Bereich ist die ECOPREC®-Betonsteinpflasterdecke dauerhaft stabil und damit sicher – verwendbar auf hoch verdichteten, ungebundenen oder gebundenen Tragschichten, ebenso auf Flächen mit hoher Belastung, etwa durch Lkw-Verkehr.

3. Schnell

Mit ECOPREC® ganz einfach Zeit sparen: Über den schnellen Abschluss der Baustelle freuen sich Gewerbetreibende wie Anwohner.

4. Flexibel

Ob Sanierung wasserundurchlässiger bis schwach durchlässiger Tragschichten oder Neubau stark frequentierter Flächen – ECOPREC® ist ein sehr flexibler Partner.

5. Nachhaltig

Bestehende Tragschichten mitnutzen und damit wertvolle Ressourcen und mögliche Entsorgungskosten sparen. Auch das Eindringen von Schadstoffen ist mit ECOPREC® kein Thema.

6. Attraktiv

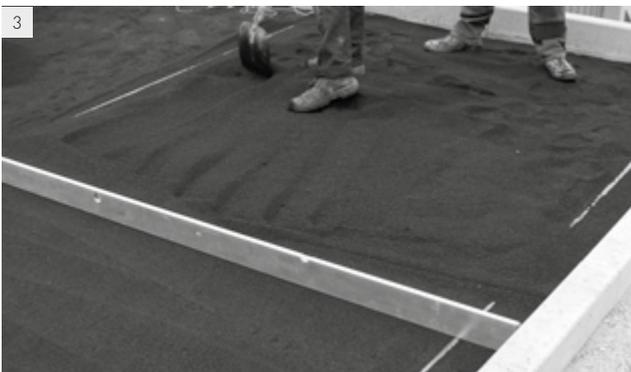
Attraktive Lebensräume gestalten mit ECOPREC®: Schluss mit unschönen Asphaltflächen, die im Sommer für zusätzliche Hitze sorgen. Zeit für maßgeschneiderte, angenehme Pflastervarianten.

ECOPREC®

Verarbeitungsschritte ECOPREC®



Handeinbau der Bettung ca. 4,0 cm dick



Vorhaltemaß bei unverdichteter Bettung



Verlegung der Pflastersteine



Ausfugen der Fläche



Fertige, für den Verkehr freigegebene Fläche



Die Rabanus-Maurus-Straße im Januar 2020: Mehr als 200.000 Busse, sind seit der Sanierung im Jahr 2009 über die Fläche gefahren. Dennoch sind bisher keinerlei Schäden auf der Straße zu erkennen.

Objektbericht: Ortszentrum Petersberg

Seit mehr als 10 Jahren Ruhe dank ECOPREC®

Bei der Befestigung innerstädtischer Einkaufsstraßen entscheiden sich verantwortliche Planer gerne für die Pflasterbauweise: Pflaster passt optisch gut in Ortskerne, Aufgrabungen stellen kein Problem dar und bei regelkonformer Verlegung sind Pflasterflächen auch den üblichen Verkehrsbelastungen gewachsen. Gerade hier beobachten Praktiker jedoch häufig ein Problem: Immer wieder kommt es zu Schäden an Pflasterflächen. Eine Ursache, die immer

wieder beobachtet wird, ist eindringendes Wasser in die Pflasterbettung, das aufgrund wasserundurchlässiger Tragschichten nicht abfließen kann und dann mit der Zeit die Fugen ausspült und einzelne Steine aus der Fläche hebt. Eine gute Lösung für die Befestigung derartiger Flächen hat die Gemeinde Petersberg bei Fulda gefunden. Bereits vor über 10 Jahren sanierte man mit dem speziellen Fugen- und Bettungsmaterial ECOPREC® eine von Bussen befahrene Einkaufsstraße, die bis heute keinerlei Schäden aufweist.



Vor der Sanierung: Im April 2009 wies die Rabanus-Maurus-Straße in Petersberg erhebliche Schäden auf.



Bei Regenereignissen wurde das Fugenmaterial aus den Fugen gespült, unter das Pflaster geschwemmt und so die Steine aus der Fläche hochgedrückt.



Das Bettungsmaterial (2/5mm) war vermahlen und dicht – eine Versickerung des Regenwassers nicht mehr möglich.

118

Anfang der 90er Jahre wurde in der Stadtrandgemeinde von Fulda die innerörtliche Straßenverbindung „Rabanus-Maurus-Straße“ auf etwa 100 m Länge mit einer 8 cm dicken Pflasterdecke aus 18 x 23 cm Tegula Pflaster befestigt, um mit den rustikal anmutenden Betonsteinen den dörflichen Charakter von Petersberg zu betonen.

Eingefasst wurde die Straße mit einer beidseitig gepflasterten Rinne. Heribert Vonderau vom Tiefbauamt aus Petersberg erinnert sich: „Rund 17 Jahre lang hat diese Art der Befestigung sehr gut gehalten. Danach traten nach und nach Schäden an der Fläche auf. Ursache hierfür war Stauwasser. Die Tragschicht hatte sich aufgrund der Verkehrsbelastung über die Jahre so stark verdichtet, dass kein Wasser mehr einsickern konnte. Das war auch der Grund, weshalb das Fugenmaterial bei Regenereignissen aus den Fugen gespült,

unter das Pflaster geschwemmt und so die Steine aus der Fläche herauswuchsen. Beim Überfahren stellten diese dann ein Verkehrshindernis und auch eine Verkehrsgefahr dar.“

Sanierung im Jahre 2009 mit ECOPREC®

Im Frühjahr 2009 entschieden sich die Verantwortlichen dazu, diesen Straßenabschnitt zu sanieren. Aus gestalterischen Gründen sollte erneut das Tegula-Pflaster zum Einsatz kommen – jetzt allerdings etwas kleinformatiger in den Abmessungen 15,3 x 18 cm und mit einer größeren Steinhöhe von 10 cm. Die Mehrdicke von 2 cm konnte kompensiert werden, da der Einbau als Dachprofil erfolgte. Die Tragschicht wurde entsprechend profiliert.



Die Rabanus-Maurus-Straße im Januar 2020: Der Belag liegt wie er seit 2009 verlegt wurde ohne besondere negative Vorkommnisse, ohne Aufschwemmungen oder Frostschäden. Lediglich nachgesandet wurde alle 3 Jahre.

Die Besonderheit bei der Sanierungsmaßnahme bestand in dem verwendeten Bettungs- und Fugenmaterial. Hierzu Heribert Vonderau: „Da die Tragschicht im Zeitverlauf an Tragfähigkeit nichts eingebüßt hatte, konnte diese noch verwendet werden. Gefragt war daher nun ein ebenso wasserundurchlässiges Bettungs- und Fugenmaterial, das die Pflasterfläche vor eindringendem Regenwasser schützt.“ Zum Einsatz kam ECOPREC®. Hierbei handelt es sich um ein bituminös gebundenes Bettungs- und Fugenmaterial, das auf die Tragschicht im Kalteinbau aufgetragen wird. Heribert Vonderau: „Wir haben damals ECOPREC® im Heißeinbau in einer Stärke von ca. 4 cm zur Ausführung gebracht. Dieses Material weist durch seine bituminösen Eigenschaften einen wasserabweisenden und nach dem Verdichten einen nahezu dichten Zustand auf. Die Pflastersteine wurden in den noch teilweise warm angelieferten Bettungsstoff aufgebracht und mit Fugenbreiten von 3-5mm verlegt.“

Sonderbauweise führt Niederschlagswasser oberflächlich ab

Besonders wichtig war uns eine einwandfreie Fugenfüllung, denn nur wenn die Fugen ordnungsgemäß verfüllt sind, können diese ihre Funktion als elastischer Puffer zwischen den Steinen wahrnehmen und somit eine dauerhaft gute Stabilität der Fläche bieten. Die Immobilisierung des mit ECOPREC® flexibel-gebundenen Bettungsmaterials führt zu einer weiteren Minimierung des Schadenspotentials. Das hatte hier eine besondere Bedeutung, denn die Rabanus-Maurus-Straße verfügt über die Belastungsklasse Bk3,2, da im Halbstundentakt schwere Bussen fahren“, erklärt Vonderau. „Der große Vorteil dieser Sonderbauweise lag

für uns darin, dass auftretendes Niederschlagswasser oberflächlich abgeführt wird. Die üblichen Probleme, die bisher auftraten und die man darüber hinaus von Pflasterflächen kennt, bei denen unter Frosteinfluss aufgrund von Wassereinlagerungen Flächen aufplatzen, sind seit dem kein Thema mehr“, so Vonderau.

Trotz Busverkehr gibt es an der Fläche auch nach 10 Jahren nichts zu beanstanden

Wie man sieht, hält die Befestigung aus Tegula-Pflaster und dem Bettungs- und Fugenmaterial ECOPREC® auch über einen längeren Zeitraum. Trotz intensiver Belastung der Straße – nicht nur durch Busse – seit mittlerweile über 10 Jahren, befindet sich die etwa 500 m² große Pflasterfläche auch in 2020 noch in einem einwandfreien Zustand. Heribert Vonderau bemerkt abschließend: „Wir gehen von einer sehr langlebigen Ausbauvariante aus, denn der Untergrund ist stabil, das Pflaster verwindungssicher sowie das Bettungs- und Fugenmaterial besonders wasserundurchlässig. Außerdem wird das Wasser über die beidseitigen Rinnen und Straßenabläufe abgeleitet. Der Belag liegt wie er seit 2009 verlegt wurde ohne negative Vorkommnisse, ohne Aufschwemmungen oder Frostschäden. Lediglich nachgesandet haben wir alle 3 Jahre und tun dies auch weiterhin.“





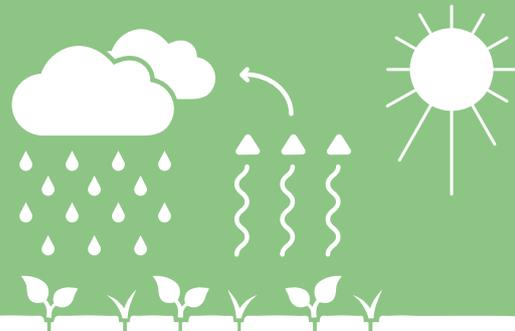
UMWELT

Gutes Klima für Mensch, Pflanze und Tier

Grüne Fugen schaffen einen Lebensraum für Flora und Fauna und verbessern so das Kleinklima. Niederschlagswasser kann versickern, aber auch verdunsten. Das beugt Wärmeinseln vor, erhöht die Luftfeuchtigkeit und senkt die Temperatur in der Umgebung.

Entsiegelung durch hohen Fugenanteil

Staub und Schadstoffe werden aufgenommen, die Stickstoffbelastung reduziert. Dank der großen Fugen erhöht sich die Versickerungsleistung signifikant – und das über Jahrzehnte.



Bei entsprechender Fugenbreite können auch Flächen mit Rasenfuge gestaltet werden.



Spontanbesiedelung der Fugen

Je nach Standort siedeln sich hier Pflanzenarten ganz von selbst an wie z. B. Klee, Wegerich, Rispengras und andere Arten. Der Vorteil von Spontanbegrünung: Pflanzen, die sich von selbst an einem Ort festsetzen und gut entwickeln, sind robust und trittsicher.



123

Arena[®]

Dynamische Formationen

Ergänzt um die großen Plattenformate lassen sich mit dem ARENA[®]-Programm noch mehr außergewöhnliche Flächenformationen im öffentlichen und privaten Raum verwirklichen. Kombinierbar mit kleineren ARENA[®]-Formaten oder solitär sind die Pflasterplatten ebenso einfach und ohne Schnitt zu verlegen wie die Pflastersteine. So entstehen spannende Blickfänge in der kreativen Freiraumgestaltung.

Arena[®] Viva-Mini

Der kleine Bruder vom Arena[®] Pflaster, nicht nur als Ergänzung im Randbereich. Die gleiche bewährte Form des Arena, allerdings 30 % verkleinert. Gestalterisch stellt sich oft die Frage beim Umgang mit dem Rand des Weges. Die Antwort liefert Arena[®] Viva-Mini. Es ergänzt sich auch perfekt mit anderen Pflastersystemen. Die gebrochenen Kanten der kleinen Pflastersteine sind vom anmutenden Naturstein inspiriert.



124



1-3 | Mehrformat 9-Stein-System
dunkelgrau
V400 – wilder Verband



125

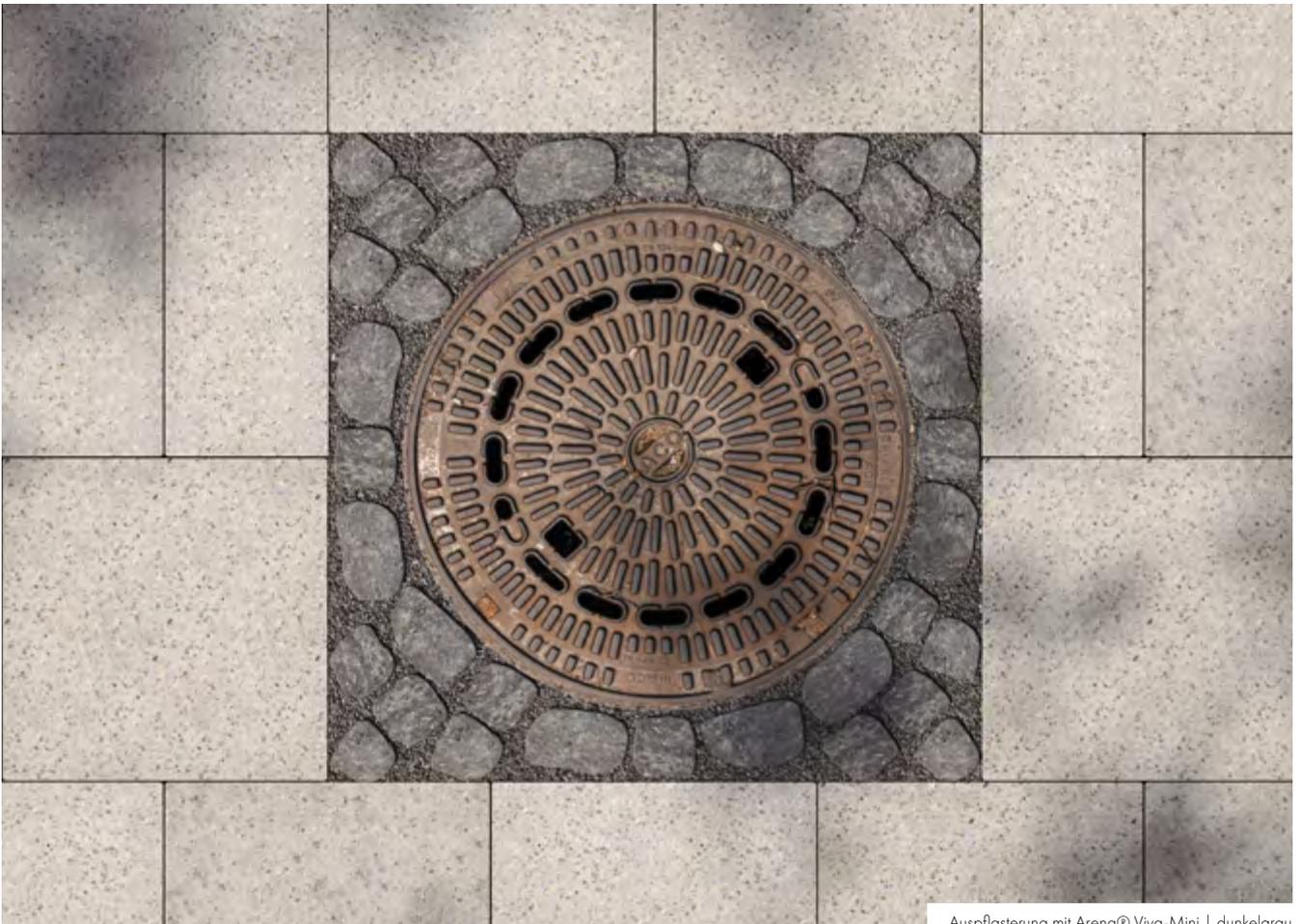


3
STAND: APRIL 2025



126

Auspflasterung mit Arena® Viva-Mini | dunkelgrau



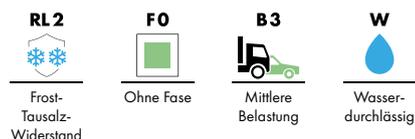
Auspflasterung mit Arena® Viva-Mini | dunkelgrau

Arena® Viva-Mini

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Einschichtig | Resist Level 2 | Fase F0 - ohne | Ohne Abstandhalter
 Oberfläche farbig und getrommelt | Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B3

Dicke: 8 cm



	Länge	Breite	Dicke	Anzahl/Lage	Gewicht/m ²
Abmessung:	7,4 - 12,0	7,5	8,0	99 St.	ca. 163 kg

9-Stein-System – Formate einzeln nicht lieferbar | Kleinste VE: 3,50 m² = 495 St. (5 Lagen)

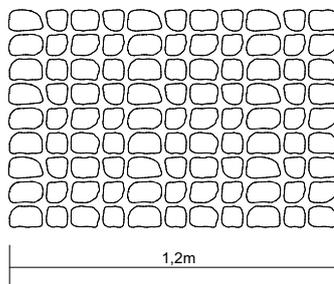
Eine Abnahme ist immer nur in Einheiten der kleinsten Versandeinheit – 5 Lagen – möglich

Versickerungsleistung: ca 10.710 l/(s x ha)

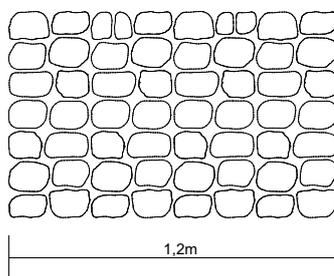
Größenvergleich der Produktionslagen



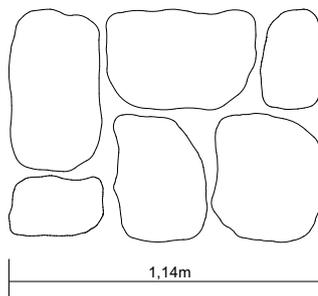
Arena® Viva-Mini



Arena®



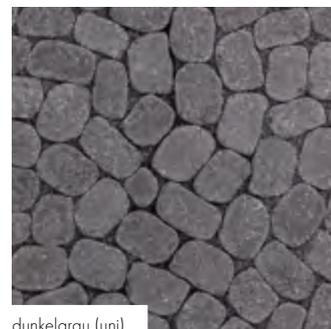
Arena® Pflasterplatte



Oberflächen und Farben



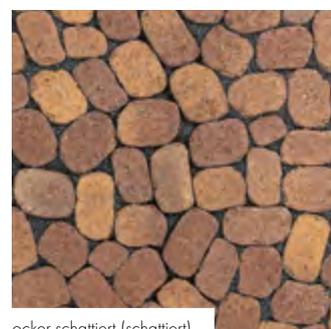
grau (uni)



dunkelgrau (uni)



braun schattiert (schattiert)



ocker schattiert (schattiert)

1



128

2





Arena®

Arena®, das ist ein Zusammenspiel von Natur, Lebensfreude und Schönheit, ohne dabei auf den hohen Qualitätsanspruch eines Betonsteins zu verzichten. Er sieht nach Handarbeit aus und erinnert an alte Natursteinpflasterbeläge. Der Pflasterstein wirkt äußerst dekorativ, was ihn für vielerlei Einsatzbereiche interessant macht.



1-3 | Mehrformat 11-Stein-System
grau | V400 - wilder Verband



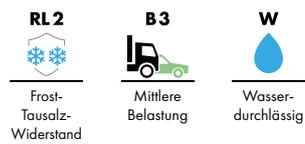
Mehrformat 11-Stein-System | grau und dunkelgrau | V400 - wilder Verband

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Einschichtig | Resist Level 2 | Gebrochene Kanten
 Ohne Abstandhalter | Oberfläche farbig und getrommelt | Gleit-/Rutschwiderstand R13
 Belastungsart B3

Dicke: 8 cm / 10 cm

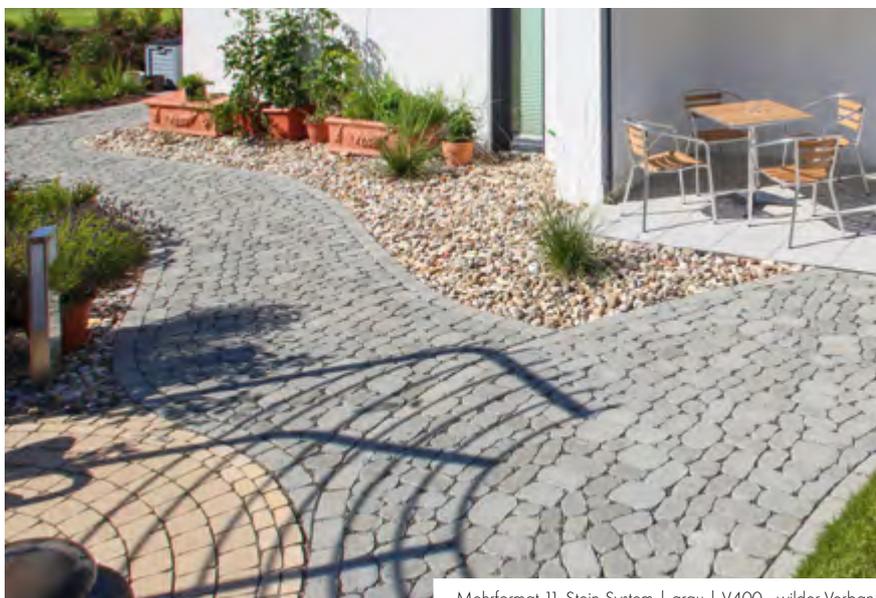
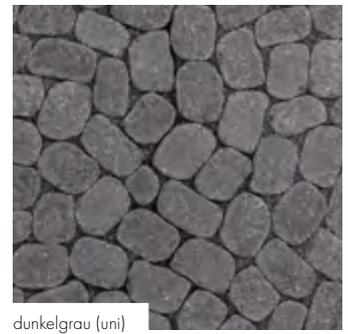
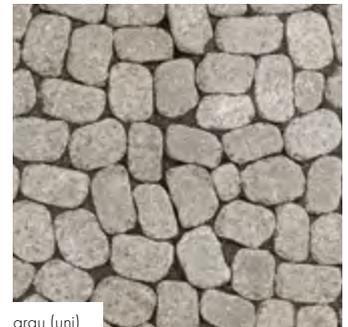
Versickerungsleistung: ca. 10.710 l/(s x ha)



	Länge	Breite	Dicke	Gewicht/m ²
Normalstein (7 St.):	ca. 12,0–16,1	ca. 8,5–10,5	8,0/10,0	ca. 168 kg/225 kg
Kleinstein (4 St.):	ca. 6,6–7,7	ca. 8,2–10,2	8,0/10,0	ca. 168 kg/225 kg

11-Stein-System – Formate einzeln nicht lieferbar | Kleinste Versandeinheit: 58 St./Lage = 0,78 m²

Oberflächen und Farben



Mehrformat 11-Stein-System | grau | V400 - wilder Verband



1-3 | Mehrformat 11-Stein-System
braun mix | V400 - wild

132

Arena® Exakt

Arena® Exakt – das ist rund und scharfkantig. Aber nach wie vor behält er seine weiche Form. Mit einer scharfen Kante zeigt er jedoch Profil. Ohne Fase gefertigt setzt er reizvolle Kontraste. Ein Betonstein mit scharfen Kanten, der mit seiner natürlichen Form eine besondere Bindung zwischen Architektur und Freiraum, zwischen Garten und Landschaft schafft.







Mehrformat 11-Stein-System | vulcanograu | V400 - wilder Verband

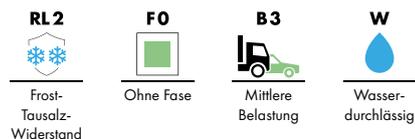
Arena[®] Exakt

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Zweischichtig | Resist Level 2 | Fase 0 - ohne | Ohne Abstandhalter
 Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B3

Dicke: 8 cm / 10 cm

Versickerungsleistung: ca. 10.710 l/(s x ha)



	Länge	Breite	Dicke	Gewicht/m ²
Normalstein (7 St.):	ca. 12,0–16,1	ca. 8,5–10,5	8,0/10,0	ca. 168 kg/225 kg
Kleinstein (4 St.):	ca. 6,6–7,7	ca. 8,2–10,2	8,0/10,0	ca. 168 kg/225 kg

11-Stein-System – Formate einzeln nicht lieferbar | Kleinste Versandeinheit: 58 St./Lage = 0,78 m²



Mehrformat 11-Stein-System | vulcanograu | V400 - wilder Verband

Oberflächen und Farben





Mehrformat 11-Stein-System | kalk | V400 - wilder Verband

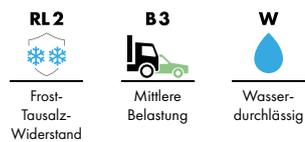
Arena® ugK

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Zweischichtig | Unregelmäßig geschlagene Kanten (ugK)
 Ohne Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13
 Belastungsart B3

Dicke: 8/10 cm

Versickerungsleistung: ca. 10.710 l/(s x ha)



	Länge	Breite	Dicke	Gewicht/m ²
Normalstein (7 St.):	ca. 12,0–16,1	ca. 8,5–10,5	8,0/10,0	ca. 168 kg/225 kg
Kleinstein (4 St.):	ca. 6,6–7,7	ca. 8,2–10,2	8,0/10,0	ca. 168 kg/225 kg

11-Stein-System – Formate einzeln nicht lieferbar | Kleinste Versandeinheit: 58 St./Lage = 0,78 m²



Mehrformat 11-Stein-System | kalk | V400 - wilder Verband

Oberflächen und Farben



Bei dem seit vielen Jahren erfolgreich eingeführten Arena®-Pflastersystem werden in einem besonderen Bearbeitungsverfahren die Kanten unregelmäßig geschlagen. Die Konturen zeichnen sich durch die Bearbeitung deutlicher ab und lassen die Steinkanten klarer hervortreten.

Arena[®] Pflasterplatte Exakt

Die Arena[®]-Pflasterplatte Exakt rundet das Arena[®]-Sortiment ideal ab. Ob in Kombination mit den kleineren Arena[®]-Formaten, als verlegte Flächen nur mit Großformaten oder als Einzelsteine für besondere Akzente – der Kreativität sind keine Grenzen gesetzt.



1-3 | Mehrformat Arena[®]
Pflasterplatte 6-Stein-System
in Kombination mit
Mehrformat Arena 1
1-Stein-System | kalk
V400 - Kombination
50%/50%





STAND: APRIL 2025



Arena® Pflasterplatte Exakt (6-Stein-System) in Kombination mit Arena® Exakt (11-Stein-System) | nordisch grau dunkel | V400 - Kombination 50%/50%

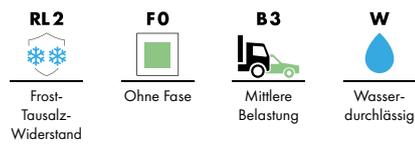
Arena® Pflasterplatte Exakt

Technische Daten

DIN EN 1339 | Qualität PJDT14 | Zweischichtig | Resist Level 2 | Fase FO – ohne
Ohne Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13
Belastungsart B3

Dicke: 8 cm

Versickerungsleistung: ca. 10.710 l/(s x ha)



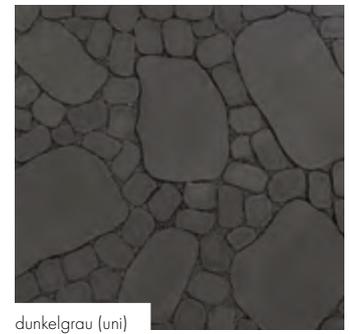
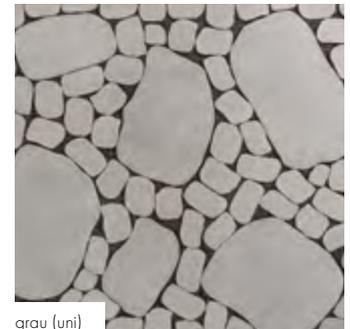
	Länge	Breite	Dicke	Anzahl/Lage	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	22,0	35,0	8,0	1 St.	ca. 168 kg
Abmessung 2:	22,0	37,0	8,0	1 St.	ca. 168 kg
Abmessung 3:	35,0	47,0	8,0	1 St.	ca. 168 kg
Abmessung 4:	40,0	48,0	8,0	1 St.	ca. 168 kg
Abmessung 5:	34,0	60,0	8,0	1 St.	ca. 168 kg
Abmessung 6:	37,0	55,0	8,0	1 St.	ca. 168 kg

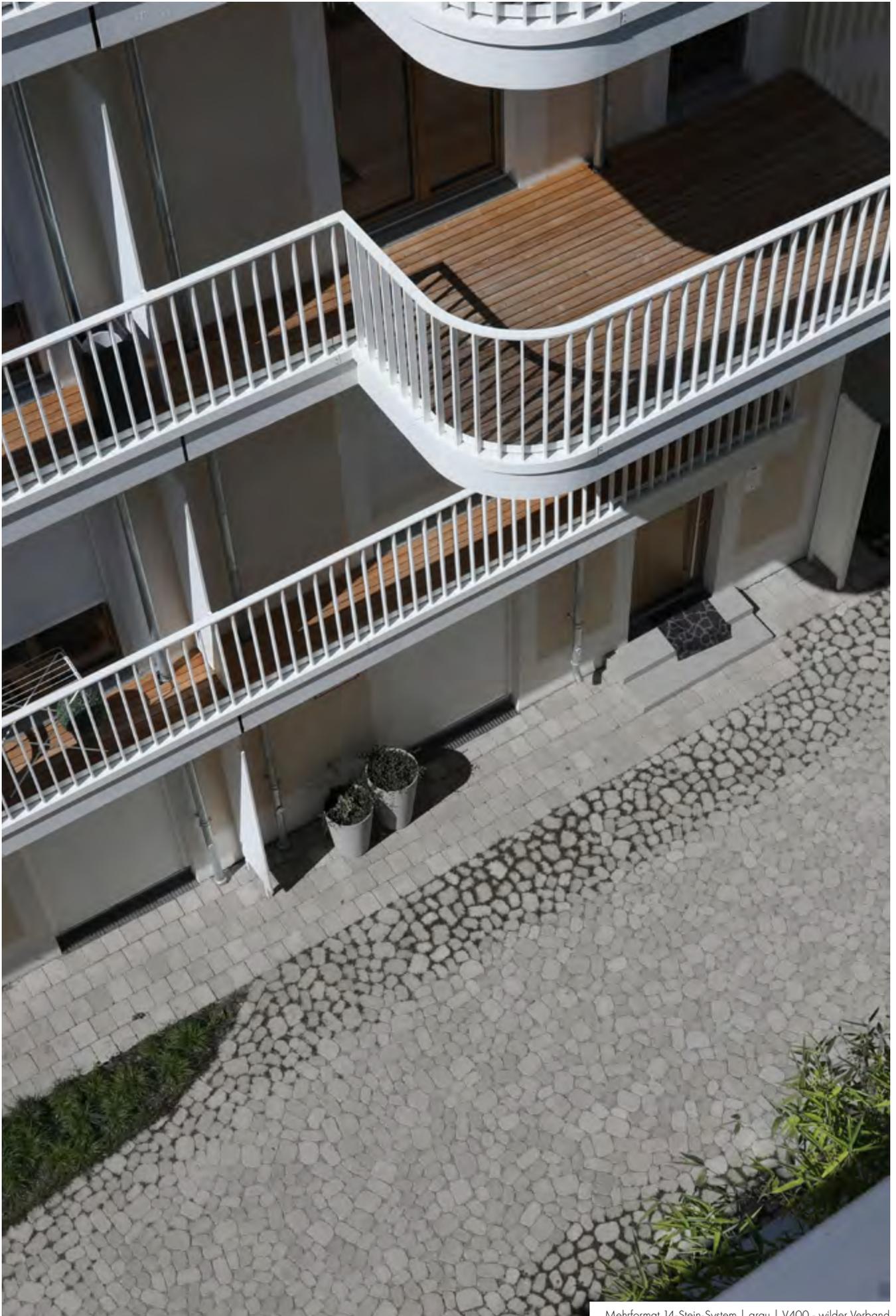
6-Stein-System – Formate einzeln nicht lieferbar | Kleinste Versandeinheit: 6 St./Lage = 0,90 m²



Arena® Pflasterplatte Exakt (6-Stein-System)
in Kombination mit Arena® Exakt (11-Stein-System) | nordisch grau dunkel | V400 - Kombination 50%/50%

Oberflächen und Farben





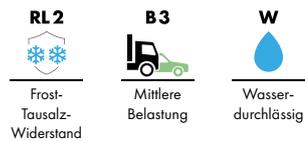
Mehrformat 14-Stein-System | grau | V400 - wilder Verband

Arena® Rasen- und Drainfugenstein

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Einschichtig | Resist Level 2 | Gebrochene Kanten
Verschiebesicherung durch Abstandhalter mit Verzahnung | Oberfläche farbig und getrommelt
Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B3

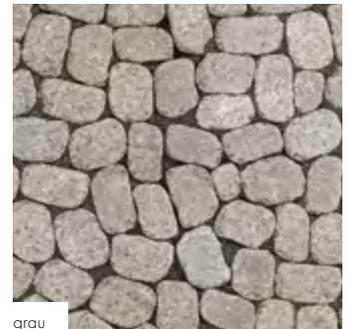
Dicke: 10 cm



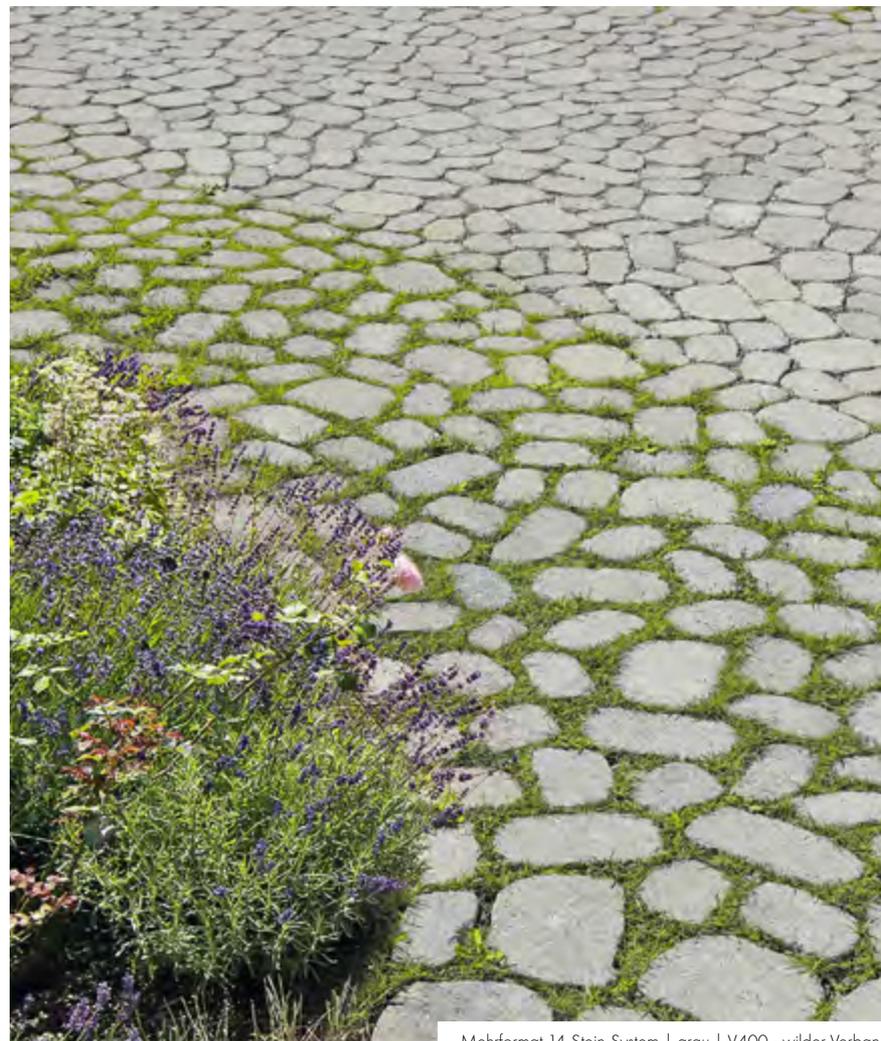
14-Stein-System – Formate einzeln nicht lieferbar | Kleinste Versandeinheit: 58 St./Lage = 0,78 m²
Gewicht: ca. 168 kg/m²

Normalsteine, Kleinsteine, Bindersteine und XXL-Steine anteilmäßig pro Lage enthalten;
kleinster Stein 99 - 122 mm, größter Stein 177 - 219 mm.

Oberfläche und Farbe



grau



Mehrformat 14-Stein-System | grau | V400 - wilder Verband

Mit dem Arena® Rasen- und Drainfugenstein lassen sich unterschiedliche Fugenbreiten jetzt auch für Flächen mit Schwerlastverkehr realisieren. Abstandhalter mit Nocken ermöglichen drei unterschiedliche Fugenbreiten und maximale Stabilität. Bei der Drainfuge greifen die Abstandhalter nebeneinander, bei der Rasenfuge verzahnen sich die Nocken auf den Abstandhaltern ineinander.



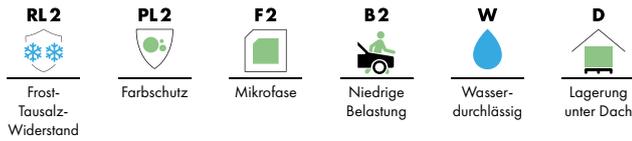
Mehrformat 4-Stein-System | hellgrau | V062 - römischer Verband

Eco Living Moments®

Technische Daten

DIN EN 1339 | Qualität PLDTI4 | Zweischichtig | Resist Level 2 | Protect Level 2
 Fase F2 - 1 x 1 mm (TxB) | Mit Blockabstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet
 Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B2

Dicke: 8 cm



Drainfuge 7 mm umlaufend

	Länge	Breite	Dicke	Anzahl/Lage	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	15,0	15,0	8,0	2 St.	ca. 170 kg
Abmessung 2:	30,0	15,0	8,0	1 St.	ca. 170 kg
Abmessung 3:	30,0	30,0	8,0	2 St.	ca. 170 kg
Abmessung 4:	45,0	30,0	8,0	2 St.	ca. 170 kg

4-Stein-System – Formate einzeln nicht lieferbar | Kleinste Versandeinheit: 7 St./Lage = 0,54 m²



Mehrformat 4-Stein-System | hellgrau | V062 - römischer Verband

Oberflächen und Farben





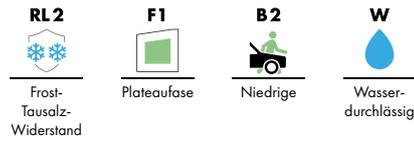
Mehrformat 4-Stein-System | schiefergrau | V527 - wilder Reihenverband

Tavolo-Mix Exakt Drain lang

Technische Daten

DIN EN 1339 | Qualität PLDTI4 | Zweischichtig | Resist Level 2 | Fase F1 – 0,5 x 20 mm (TxB)
 Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13
 Belastungsart B2

Dicke: 8 cm

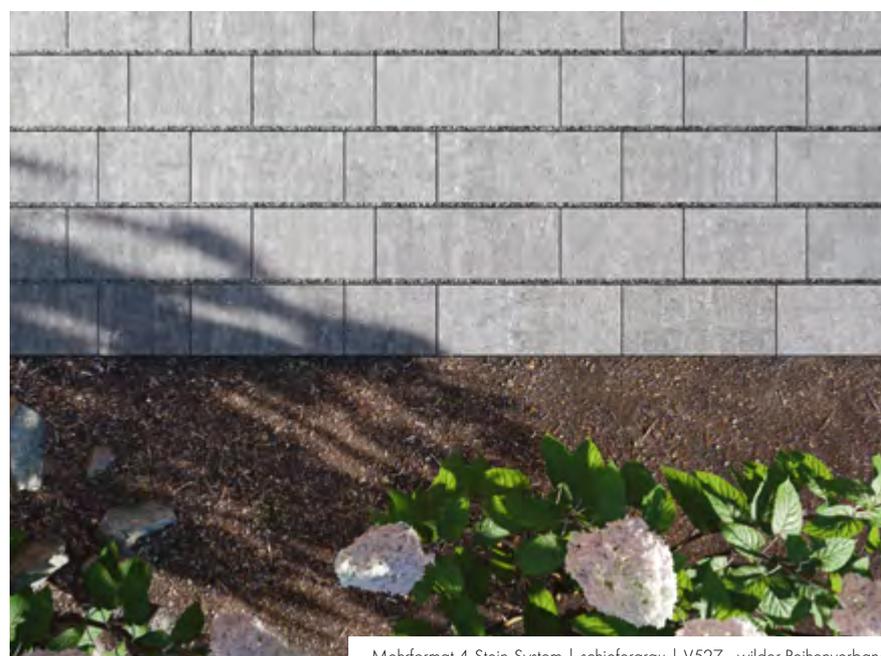


Drainfuge 10 mm längs

	Länge	Breite	Dicke	Anzahl/Lage	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	24,0	20,0	8,0	2 St.	ca. 175 kg
Abmessung 2:	32,0	20,0	8,0	4 St.	ca. 175 kg
Abmessung 3:	40,0	20,0	8,0	2 St.	ca. 175 kg
Abmessung 4:	48,0	20,0	8,0	4 St.	ca. 175 kg

4-Stein-System – Formate einzeln nicht lieferbar | Kleinste Versandeinheit: 12 St./Lage = 0,896 m²

Die technischen Hinweise zum Abrütteln von Riegelformaten und zur Verlegung eines wilden Reihenverbandes sind zu beachten.



Mehrformat 4-Stein-System | schiefergrau | V527 - wilder Reihenverband

Oberflächen und Farben



grau nuance (gestreift)



schiefergrau (schattiert)



islandgrau (schattiert)



jurabeige (schattiert)



schilfbeige (gestreift)



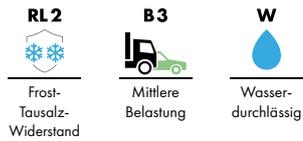
Format 18 x 15,3 cm | nordisch grau dunkel | V555 - Halbverband

Schlosshof Drain ugK

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Zweischichtig | Resist Level 2
 Unregelmäßig geschlagene Kanten (ugK) | Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet
 Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B3

Dicke: 8 cm

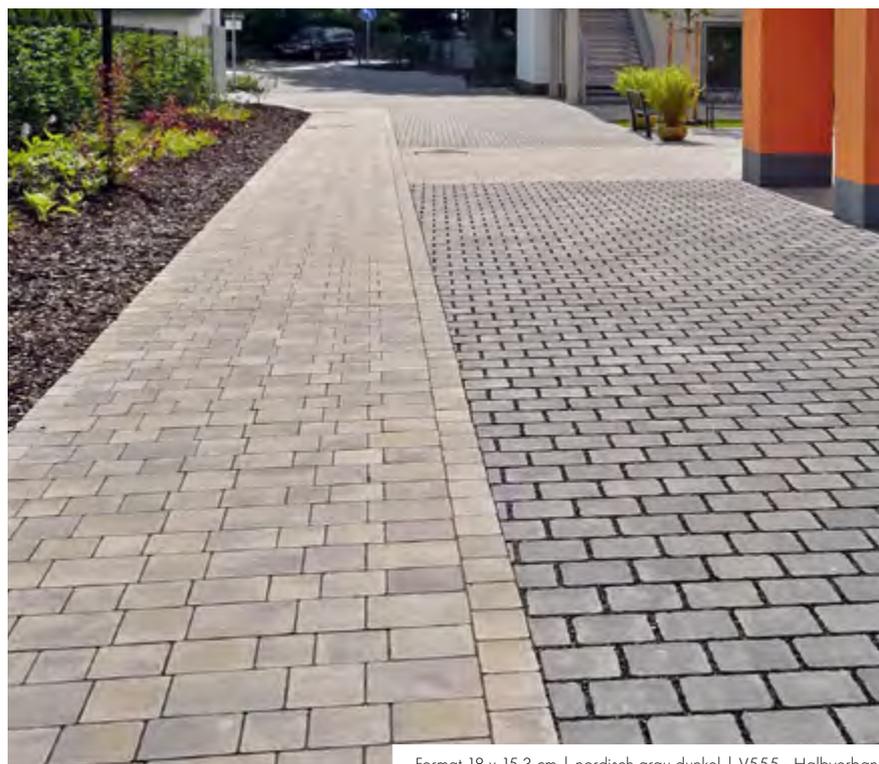


Drainfuge 12 mm umlaufend

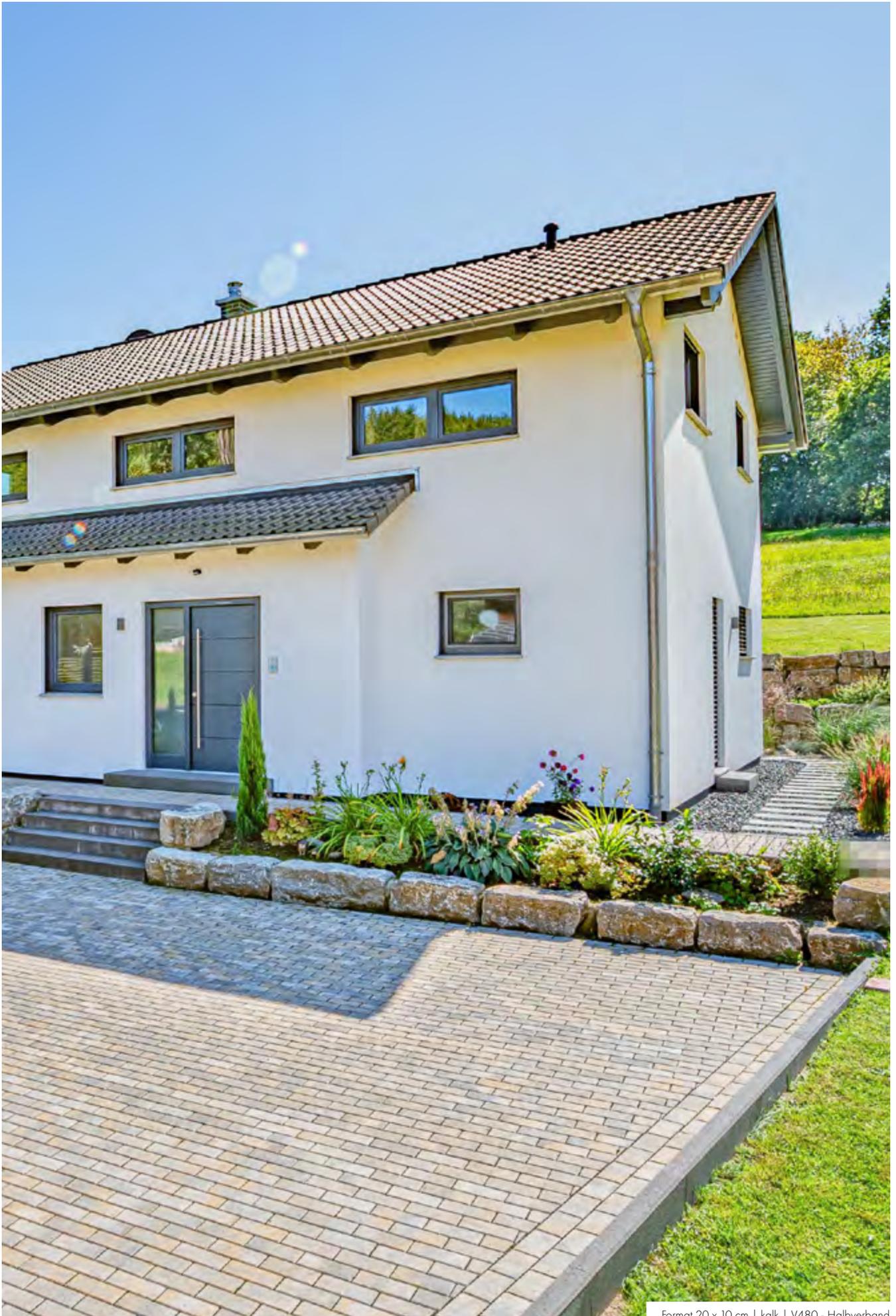
	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung:	18,0	15,3	8,0	36 St.	ca. 170 kg

Fugenanteil: ca. 13 %/m² | Versickerungsleistung: ca. 8.130 l/(s x ha)

Oberflächen und Farben



Durch die angeformten Abstandhalter, die eine 12 mm breite Drainfuge ergeben, ist Schlos Hof Drain die ideale Ergänzung des normalen Schlos Hof Pflasters. Die hergestellten Flächen lassen das anfallende Regenwasser durch die vorhandene Drainfuge versickern und sind dennoch gut befestigt.



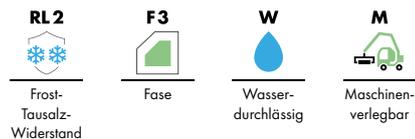
Format 20 x 10 cm | kalk | V480 - Halbverband

Thüringer Drain

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Zweischichtig | Resist Level 2 | Fase F3 - 3 x 3 mm (TxB)
 Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13
 Belastungsart B2/B3

Dicke: 6 cm/8 cm



Drainfuge 6 mm

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung 1: B2	20,0	10,0	6,0	50 St.	ca. 130 kg
Abmessung 2: B3	20,0	10,0	8,0	50 St.	ca. 175 kg

Fugenanteil: ca. 5,6%/m² | Versickerungsleistung: ca. 7.550 l/(s x ha)



Oberflächen und Farben



grau (uni)



dunkelgrau (uni)



kalk* (schattiert)



nordisch grau dunkel* (schattiert)



herbstwald* (schattiert)

* Nur Handverlegung möglich.



Format 20x10 cm | kalk | V480 - Halbverband

Thüringer Drain mit einer Fugenbreite von 6 mm lässt sich im Blockverband, Fischgrätverband und Läuferverband verlegen. Die Verlegefuge lässt den Regen versickern – daraus folgt weniger Abwasser und weniger Bodenversiegelung.



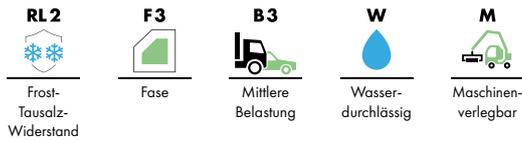
Format 24 x 16 cm | grau und dunkelgrau | V542 - Halbverband

Hydroflor®

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Zweischichtig | Resist Level 2 | Fase F3 - 3 x 3 mm (TxB)
Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13
Belastungsart B3

Dicke: 8



Drainfuge 12 mm

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung:	24,0	16,0	8,0	26 St.	ca. 170 kg

Fugenanteil: ca. 9%/m² | Versickerungsleistung: ca. 7.390 l/(s x ha) | Halbsteine (Abm. 1) werden gesägt!
Lieferbar im Kreuzfugen- oder Läuferverband

Rasenfuge 30 mm

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung:	24,0	16,0	8,0	26 St.	ca. 151 kg

Fugenanteil: ca. 19%/m² | Fugenanteil: ca. 30%/m² | Versickerungsleistung: ca. 8.080 l/(s x ha)



Eine Liste für mögliche Pflanzarten und Anbieter für Fugenmischungen finden Sie hier.



Format 24 x 16 cm | grau und dunkelgrau | V542 - Halbverband

Oberflächen und Farben



grau (uni) Drainfuge



dunkelgrau (uni) Drainfuge



grau (uni) Rasenfuge



dunkelgrau (uni) Rasenfuge

Durch sein geschütztes Nut- und-Feder-Prinzip entsteht bei der Verlegung eine dauerhaft stabile Fuge. Die Rasenfuge bietet Lebensraum für Pflanzen und Kleinstlebewesen und speichert gleichzeitig Regenwasser. Wird Hydroflor® mit einer Splittfuge verlegt, wirkt die Fläche geradlinig und modern.



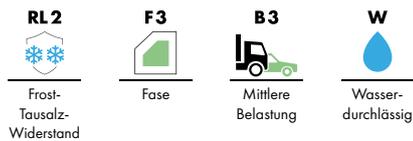
Format 21 x 21 cm | grau und dunkelgrau | V559 - Halbverband

Rima

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Zweischichtig | Resist Level 2 | Fase F3 - 5 x 8 mm (TxB)
 Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13
 Belastungsart B3

Dicke: 8 cm/10 cm



Drainfuge 13 mm

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/Platte	Farbe
Abmessung 1:	21,0	21,0	8,0	22,8 St.	ca. 175 kg	A, B
Abmessung 2:	21,0	21,0	10,0	22,8 St.	ca. 220 kg	A

Fugenteil: ca. 8,5 %/m² | Versickerungsleistung: ca. 7.020 l/(s x ha)

Rasenfuge 25 mm

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/Platte	Farbe
Abmessung 1:	22,0	22,0	8,0	20,4 St.	ca. 156 kg	C, D
Abmessung 2:	22,0	22,0	10,0	20,4 St.	ca. 200 kg	C

Fugenteil: ca. 16 %/m² | Grünanteil: ca. 22 %/m² | Versickerungsleistung: ca. 8.470 l/(s x ha)
 Nur Handverlegung möglich



Eine Liste für mögliche Pflanzarten und Anbieter für Fugenmischungen finden Sie hier.



Format 21 x 21 x 8 cm | grau (uni) | V559 - Halbverband

Oberflächen und Farben



grau (uni) Drainfuge



dunkelgrau (uni) Drainfuge



grau (uni) Rasenfuge



dunkelgrau (uni) Rasenfuge

Der moderne Pflasterbelag bietet, was heute gefordert wird: Eine umweltgerechte Bauweise gepaart mit einer stabilen Flächenbefestigung und attraktiven Optik. Die schmale Drainfuge kann auch maschinell verlegt werden.



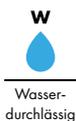
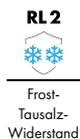
Quadrat-Drainfuge | Format 20x20 cm | grau | V550 - Halbverband

Quadratpflaster Öko

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Zweischichtig | Resist Level 2 | Fase F3 – 4 x 5 mm (TxB)
 Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13
 Belastungsart B3

Dicke: 8 cm



Quadrat-Drainfuge 15 mm

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/Platte	Farbe
Abmessung:	20,0	20,0	8,0	25 St.	ca. 153 kg	A, B

Fugenanteil: ca. 18 %/m² | Versickerungsleistung: ca. 8.220 l/(s x ha)

Quadrat-Rasenfuge 30 mm

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/Platte	Farbe
Abmessung:	21,5	21,5	8,0	21,6 St.	ca. 135 kg	C, D

Fugenanteil: ca. 25 %/m² | Grünanteil: ca. 30 %/m² | Versickerungsleistung: ca. 8.660 l/(s x ha)
 Nur Handverlegung möglich



Eine Liste für mögliche Pflanzarten und Anbieter für Fugenmischungen finden Sie hier.



Quadrat-Drainfuge | Format 21,5x21,5x8 cm | dunkelgrau | V550 - Halbverband

Oberflächen und Farben



Sowohl bei der breiten, begrünbaren Rasenfuge als auch bei der schmalen Drainfuge ist die Versickerungsfähigkeit für Regenwasser – durchlässiger Unterbau vorausgesetzt – gewährleistet.



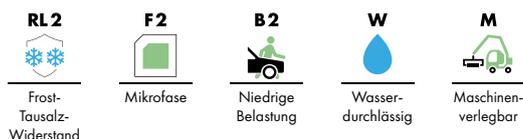
Format 60 x 40 cm | grau | V572 - Halbverband

greenstar Rasenplatte

Technische Daten

Richtlinie für Betonteile ohne Norm (RiBoN 2013) | Zweischichtig | Resist Level 2
 Fase F2 – 1 x 1 mm (T x B) | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13
 Belastungsart B2

Dicke: 8 cm/10 cm



	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	60,0	40,0	8,0	4,17 St.	ca. 148 kg
Abmessung 2:	60,0	40,0	10,0	4,17 St.	ca. 168 kg

Flächenanteil ca. 33%/m²

Oberflächen und Farben



grau (uni)



nordisch grau dunkel (gestreift)

greenstar Rasenplatte darf nicht abgerüttelt werden!



Eine Liste für mögliche Pflanzarten und Anbieter für Fugenmischungen finden Sie hier.



Format 60 x 40 cm | grau | V572 - Halbverband



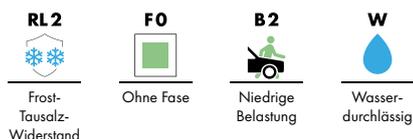
Format 30,6 x 15,3 cm | dunkelgrau | V221 - Halbverband

greenstar 3.0

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität KDI | Zweischichtig | Resist Level 2 | Fase FO - ohne | Mit Abstandhalter
Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B2

Dicke: 8 cm



Drainfuge 30 mm längs

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung:	30,6	15,3	8,0	21 St.	ca. 158 kg

Fugenanteil: ca. 18%/m² | Kleinste Versandeinheit: 20 St./Lage = 0,952 m²
Versickerungsleistung 7,555 ltr./{(s x ha)

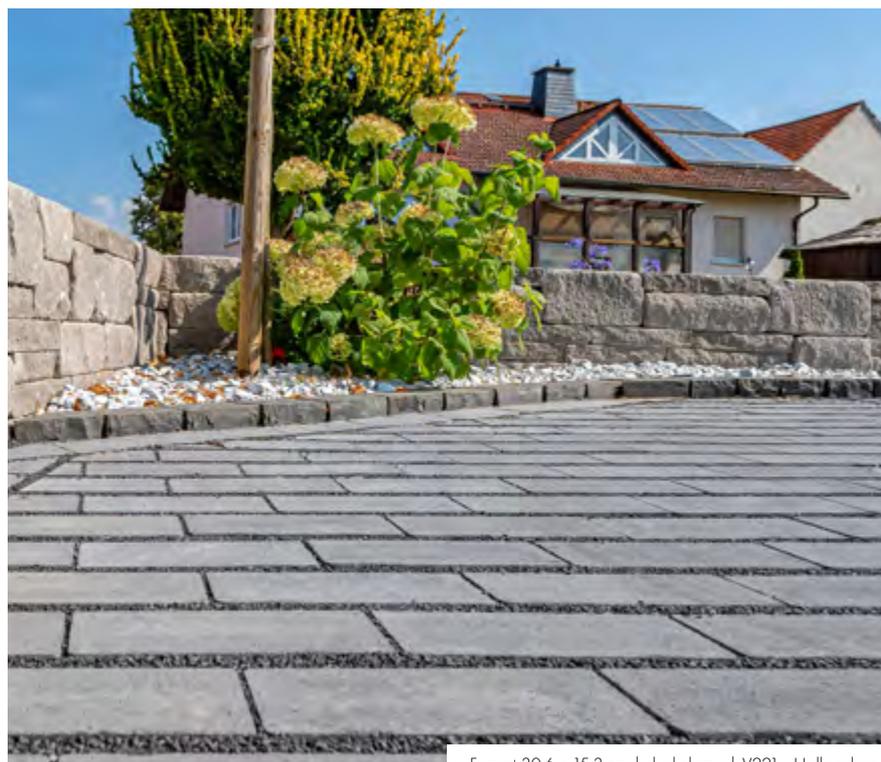


Eine Liste für mögliche Pflanzarten und Anbieter für Fugenmischungen finden Sie hier.

Oberflächen und Farben



161



Format 30,6 x 15,3 cm | dunkelgrau | V221 - Halbverband

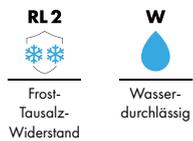
Mit diesem Pflaster steht Ihnen für moderne Architektur und umweltbewusste Planungen ein Stein mit aufgeweiteten Längsfugen zur Verfügung. Mit greenstar 3.0 sind neben unkonventionellen Pflasterbegrünungen auch Splittfugen für eine höhere Wasserdurchlässigkeit möglich.



greenstar quattro | Format 25 x 25 cm | grau | V570

greenstar quattro / greenstar quattro XXL

Technische Daten



greenstar quattro | Richtlinie für Betonteile ohne Norm (RiBoN 2013) | Zweischichtig | Resist Level 2
 Fase FO - ohne | Oberfläche farbig und unbearbeitet
 Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B2



	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung:	25,0	25,0	8,0	16 St.	ca. 100 kg

Fugenanteil: ca. 55%/m² | Versickerungsleistung: ca. 13.900 l (s x ha)

greenstar quattro darf nicht abgerüttelt werden.

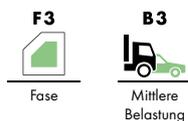
greenstar quattro XXL | Richtlinie für Betonteile ohne Norm (RiBoN 2013) | Zweischichtig | Resist Level 2
 Fase FO - ohne | Oberfläche farbig und unbearbeitet
 Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B3



	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung:	50,0	50,0	14,0	4 St.	ca. 140 kg

Fugenanteil: ca. 54%/m² | Versickerungsleistung: ca. 13.650 l (s x ha)

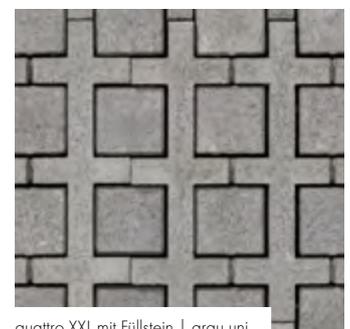
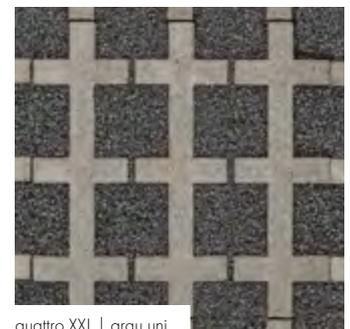
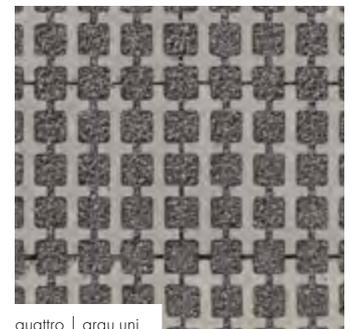
Füllstein | DIN EN 1338 | Qualität DI | Zweischichtig
 Resist Level 2 | Fase F3 - 3 x 3 mm | Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B3



	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/Platte	Gewicht/m ²
Abmessung:	12,0	12,0	14,0	9 St.	ca. 325 kg



Oberflächen und Farben



Mit den Gitterplatten lassen sich Rasenflächen erweitern und z. B. als Stellplätze nutzen. In den großen Kammern kann der Rasen wachsen, der Niederschlag wird gespeichert und verdunstet zeitverzögert. Alternativ können sie auch mit Zierspliten verfüllt werden.



Format 18 x 18 x 8 cm | dunkelgrau (uni) und grau (uni) | V590

Supra®-Öko

Technische Daten

DIN EN 1338 | Qualität DI | Zweischichtig | Resist Level RL2 | Fase F3 – 3,5 x 3,5 mm (TxB)
 Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13
 Belastungsart B3

Dicke: 8, 10 cm



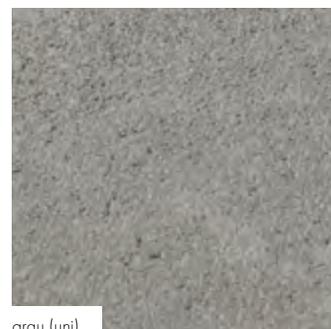
Drainfuge 30 mm längs

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	18,0	18,0	8,0	26 St.	ca. 163 kg
Abmessung 2:	18,0	18,0	10,0	26 St.	ca. 204 kg

Fugenanteil: ca. 9,7 %/m² · Versickerungsleistung: ca. 8.550 l/(s x ha)

Wir liefern pro Lage 12 große und 12 kleine Steine

Oberflächen und Farben



grau (uni)



dunkelgrau (uni)

Rand- und Anfangssteine verwenden Sie aus dem Normalsteinprogramm.

Um Supra®-Öko maschinell verlegen zu können, sind auf beiden Seiten der Hauptgreifwangen der Pflasterverlegezange für die in der Steinlage enthaltenen kleinen Steine zusätzlich Sonderadapter notwendig. Ohne diese bekommen die kleinen Steine keinen Druckpunkt und können nicht in der Steinlage gehalten werden.



Format 18 x 18 x 8 cm | dunkelgrau und grau | V590

Die Entsiegelung ist wichtig für die Versickerung bei Regenerereignissen. Der Planer und Bauherr überlegt deshalb schon vorzeitig, ob eine umweltverträgliche Bauweise möglich ist. Supra®-Öko eignet sich für die Gestaltung stark beanspruchter Flächen und lässt sich mit Supra® kombinieren.

Doppel-T-aqua



Format 20 x 10 cm | grau | V480 - Halbverband

Bei der Entwicklung des Doppel-T-aqua-Verbundpflasters stand das bewährte Doppel-T-System Pate. Hohen Beanspruchungen hält das Doppel-T-Verbundpflaster stand. Die Robustheit und die maschinengerechte Verlegung machen es zu einem idealen Ökostein. Die Sickeröffnungen werden in der Regel mit Splitt aufgefüllt, das Niederschlagswasser wird direkt in den Untergrund geleitet.

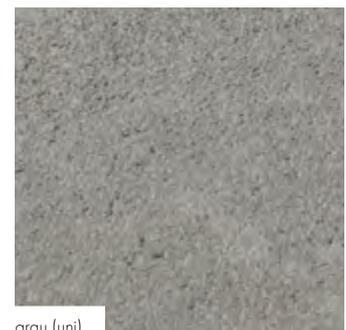
166

Technische Daten

DIN EN 1338 DI | Qualität DI | Zweischichtig | Resist Level RL2 | Fase F3 – 3 x 4 mm (TxB)
 Mit Abstandhalter | Oberfläche farbig und unbearbeitet | Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B3
 Dicke: 8, 10 cm

RL2 Frost-Tausalz-Widerstand	F3 Fase	B3 Mittlere Belastung	M Maschinenverlegbar	W Wasserdurchlässig
--	-----------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

Oberfläche und Farbe

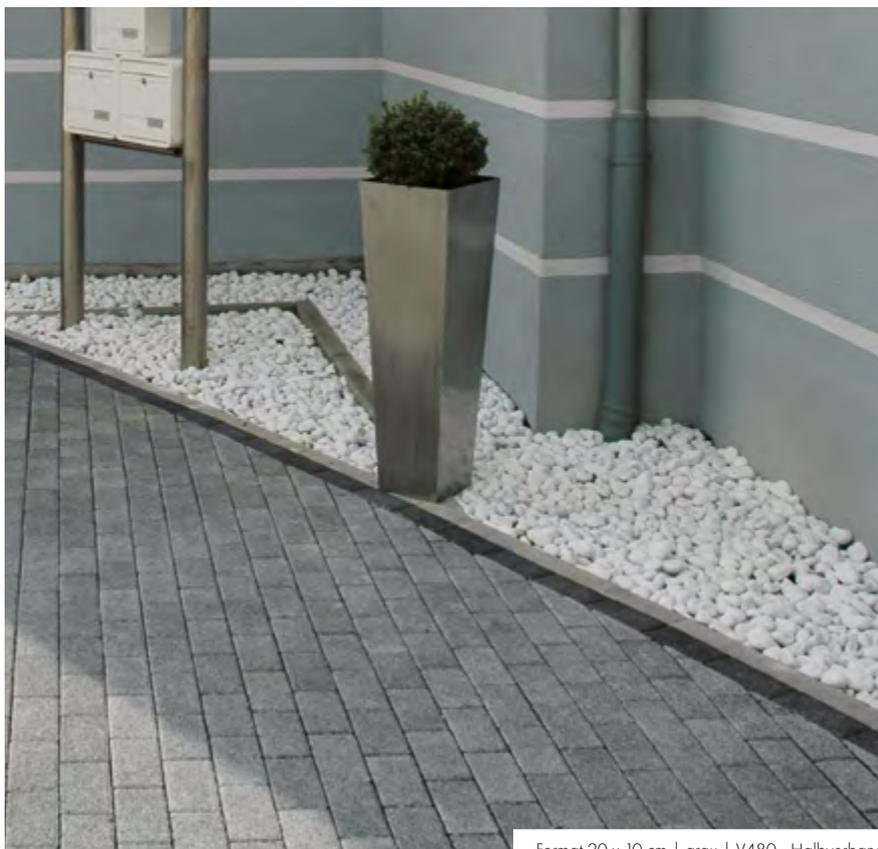


grau (uni)

	Länge	Breite	Dicke	Bedarf/m ²	Gewicht/m ²
Abmessung 1:	20,0	14,0	8,0	35 St.	ca. 170 kg
Abmessung 2:	20,0	14,0	10,0	35 St.	ca. 210 kg

Fugenanteil: ca. 7,5 %/m² · Versickerungsleistung: ca. 7.520 l/(s x ha)
 Doppel-T-aqua ist kombinierbar mit den Rand- und Anfangsteinen des Doppel-T-Pflasters.

Variopor-Filterstein



Format 20 x 10 cm | grau | V480 - Halbverband

Technische Daten

DIN EN 18507 | Zweischichtig | Fase F2 - 1,2 x 1,5 mm (TxB) | Mit Abstandhalter
 Oberfläche farbig und haufwerksporig | Gleit-/Rutschwiderstand R13 | Belastungsart B2

Dicke: 8 cm



Mikrofase



Niedrige
Belastung



Maschinen-
verlegbar



Wasser-
durchlässig

Abmessung:	Länge	Breite	Dicke	Anzahl/Lage	Gewicht/Platte
	20,0	10,0	8,0	50 St.	ca. 165 kg

Versickerungsleistung: mind. 270 l/(s x ha)

Variopor ist ausreichend widerstandsfähig gegen Frost, jedoch nicht für Taumitte-
 leinsatz geeignet.

Der wasserdurchlässige Variopor-Filterstein befestigt eine Fläche ohne sie zu versiegeln. Wurzeln von Sträuchern und Bäumen werden weiterhin belüftet und ausreichend mit Niederschlagswasser versorgt.

Oberflächen und Farben



grau (uni)



dunkelgrau (uni)

StoneCycle®

Betonsteine aus über
40% Recyclingmaterial

SC40+
40%

168

Jeder Stein ist einzigartig. So wie die wertvollen Rohstoffe, die zu dessen Produktion notwendig sind. Deshalb hat jeder Betonstein, der die Qualitätsanforderungen in unserem Produktionsprozess nicht erfüllt eine zweite Chance verdient. Diese Steine werden recycelt und als Ersatz für Gesteinskörnung dem Produktionsprozess wieder zugeführt. Bisher betrug der Standardanteil an Recyclingmaterial bei einer Vielzahl unserer Produkte 15%. Seit 2024 können wir diesen Anteil auf über 40% Recyclinganteil im neuen Produkt mit dem SC40+ Prädikat erhöhen.

Durch unseren geschlossenen Materialkreislauf sind wir in der Lage mit einer optimalen Vorsortierung und Sor-

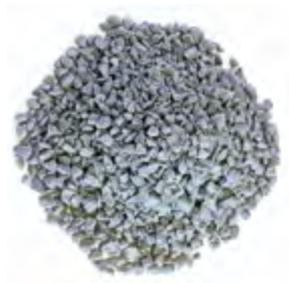
tenreinheit des Recyclingmaterials, qualitativ hochwertige „Stonecycle®-Pflastersteine“ herzustellen. Somit haben wir eine Wertstoffrückgewinnung von über 40%. Das gezielte Recycling und die Wiederverwendung von Rohstoffen ist Teil unserer Nachhaltigkeitsstrategie. Es ist für uns eine Verpflichtung den Einsatz von Sekundärrohstoffen weiter voranzutreiben.

„Stonecycle®-Pflastersteine“ haben die gleichen Produkteigenschaften bezüglich Anmutung, Funktion und Qualität wie Pflastersteine ohne Recyclinganteil. Also die gewohnte FCN-Qualität



Langlebig = Nachhaltig

Erzeugnisse von guter Qualität, wie die FCN-Produkte für den Gebäude-, Verkehrswege-, Garten- und Landschaftsbau, sind langlebig – und damit automatisch ein Beitrag zur Nachhaltigkeit und zum Klimaschutz.



Mit SC40+ auf Anfrage lieferbar:

(Herstellwerk Seiferts)

Gestaltungspflaster

- Tavolo-Mix Exakt klein und groß

Funktionspflaster

- Primavera® VS4.8
- Primavera® VS5.10

Umwelt und Öko

- Hydroflor®
- greenstar Rasenplatte
- Doppel-T-aqua

Mit SC40+ auf Anfrage ab 750qm lieferbar:

(Herstellwerk Seiferts)

Gestaltungspflaster

- Arena®
- Tavolo® Exakt

Funktionspflaster

- Quadrat- und Rechteckpflaster
- Thüringer Pflaster (nur zweischichtig)
- Doppel-T
- Supra

Umwelt und Öko

- Thüringer Drain
- Rima Drain
- Supra Öko

Umweltschutz mit AirClean®

Betonprodukte mit AirClean®-Technologie nutzen die Energie der Sonne, um Luftschadstoffe unschädlich zu machen. Das eingebettete Titandioxid wirkt dabei als Katalysator, der die gefährlichen Stickoxide zersetzt. Das Ergebnis dieser Stoffumwandlungen sind unschädliche Nitrate. So einfach kann Umweltschutz sein.

LICHT

TiO₂

LUFT

Grundlage für die schadstoffreduzierende Wirkung von AirClean® ist die Photokatalyse:

TITANDIOXID + SONNENLICHT = BESSERE LUFT.


AirClean®
inside

Das Stickoxid-Problem

Urbane Räume wachsen und mit Ihnen die Gesundheitsrisiken für die Bürger

Nach wie vor nimmt die Bevölkerung von Städten sowohl weltweit, als auch in den Ballungszentren Deutschlands zu. Damit ist bisher zwangsläufig auch eine Zunahme des Straßenverkehrs verbunden. Zusätzlich nimmt der Schwerverkehr ebenfalls mit der steigenden Wirtschaftsleistung eines Landes oder einer Region zu. Die daraus resultierenden Stickstoffoxid-Konzentrationen stellen für den in diesen Ballungsräumen lebenden und arbeitenden Menschen ein ernstes Gesundheitsproblem dar.



Drohende Klagen wegen Überschreitung der Grenzwerte

Obwohl in den letzten Jahren in Deutschland die Schadstoffbelastungen aufgrund verschiedener Maßnahmen grundsätzlich geringer geworden sind, können an einer Vielzahl von Messstellen die gesetzlich geforderten Grenzwerte, insbesondere der Stickstoffdioxidwerte (NO_2), nicht eingehalten werden. Natürlich haben zu der gegenwärtig unbefriedigenden Situation auch die nicht eingehaltenen Versprechen der Autoindustrie, bezüglich schadstoffarmer Motoren, ihren negativen Beitrag geleistet.

Das Prinzip der Schadstoffreduzierung durch Sonnenlicht: Photokatalyse

Wichtigster Bestandteil des Reaktionsablaufs ist der sog. Katalysator, in unserem Fall eine spezielle Modifikation von TiO_2 . Weiterhin ist es notwendig, dass Sonnenlicht auf die TiO_2 -Moleküle einwirkt. Wenn nun die NO oder NO_2 -Moleküle (zusammengefasst auch als NO_x dargestellt) auf die TiO_2 -Oberfläche treffen, werden diese Moleküle aufgespalten, in der Hauptsache in NO_3 (Nitrat) sowie O_2 (Sauerstoff) und OH -Moleküle.

Das Nitrat bleibt zunächst auf der Oberfläche, bis es durch Regenwasser gelöst und abgespült wird. Im urbanen Straßenverkehrsraum kann davon ausgegangen werden, dass das gelöste Nitrat mit dem Regenwasser über die Kanalisation einer Kläranlage zugeführt wird, wo das Nitrat durch den Reinigungsprozess unschädlich gemacht wird und es zu

Zukunftsfähige Verkehrskonzepte erfordern langfristige Planungen

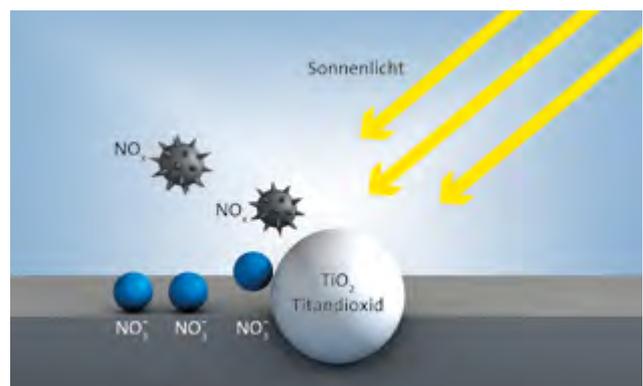
Die aktuelle Diskussion in Deutschland und auch in ganz Europa ist von einer Vielzahl möglicher Maßnahmen vor allem hinsichtlich der Dieseldebatte geprägt. Städte und Kommunen prüfen und entwickeln Konzepte wie beispielsweise den Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs, Elektromobilität, Carsharing-Angebote, elektrisch angetriebene Transportmittel, die Umsetzung autofreier Innenstädte. Neue Verkehrskonzepte erfordern jedoch die Entwicklung zukunftsfähiger gesetzlicher Rahmenbedingungen und Partnerschaften zwischen dem privaten und öffentlichen Sektor. Gerade für die stark belasteten Verkehrsräume bieten sich kaum Lösungen, die rasch umgesetzt werden können.

Kurzfristig und effizient: Neubau und Sanierung von Verkehrsflächen mit AirClean®

Maßnahmen im Bereich der Neugestaltung und Sanierung von Verkehrsflächen lassen sich kurzfristig realisieren. Hier sind die Planungswege kürzer und die Erfolge für lebenswertere Stadträume schneller umsetzbar. Mit dem Einsatz der AirClean®-Technologie gelingt hierbei eine nachweisbare Verbesserung der Luftqualität – für Mensch und Umwelt.

keiner zusätzlichen Belastung für das Grundwasser werden kann.

Sonnenlicht aktiviert den Katalysator Titandioxid zu einer schnellen chemischen Reaktion mittels Photokatalyse. Der Photokatalysator TiO_2 ist Bestandteil der Betonrezeptur und wirkt an der Oberfläche des Betonpflastersteines.



AirClean® – dauerhaft aktiv

Betonpflaster und Abstreusplitt für Asphaltschichten sorgen aktiv für saubere Luft!

AirClean® Pflastersteine und GRANULATE reduzieren schnell und effizient das gesundheitsschädliche NO₂ (Stickstoffdioxid) und leisten so durch den Abbau der Stickoxide einen Beitrag zur Einhaltung der Grenzwerte. Die Grundlage der Wirksamkeit von AirClean® ist die Photokatalyse.

Mit AirClean® Betonpflaster und Asphaltgranulaten die Welt ein wenig sauberer gestalten!

Ob kleine Fläche mit großer Wirkung oder Großprojekte mit zukunftsweisendem Umweltgedanken. Der Einsatzbereich von AirClean+ ist so vielseitig wie das Produktangebot.



172



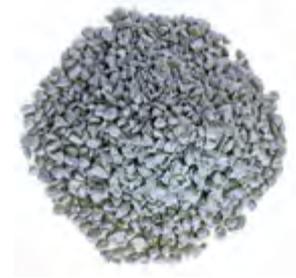
Mit **AirClean® Level 1** bieten wir die kostengünstige Einsteigerversion. Der Photokatalysator TiO₂ wird werkseitig als Beschichtung auf die Steinoberfläche aufgetragen.



Bei **AirClean® Level 2** wird der Photokatalysator TiO₂ dauerhaft in die Betonmatrix (Vorsatzbetonschicht) eingebunden, dabei jedoch chemisch nicht verändert.



Bei **AirClean® Level 3** verbinden wir die Vorteile von „1“ und „2“ – dem Höchstmaß der Schadstoffreduzierung. Um kurzfristig hohe Abbauraten zu erzielen wird der Photokatalysator TiO₂ zum einen werkseitig als Beschichtung aufgetragen und zum anderen dauerhaft in die Betonmatrix (Vorsatzbetonschicht) eingebunden.



Um die Schadstoffreduzierung auch in einer stark verkehrsbelastenden städtischen Umgebung voll auszuschöpfen, wurde ein Straßenbelag entwickelt, der auch im Fahrbahnbereich eingebaut werden kann. Das **AirClean®-Granulat** besteht aus einer künstlich gebrochenen Gesteinskörnung aus Beton, die wie bei den Pflastersteinen TiO₂ enthält.

AirClean® – dauerhaft aktiv

Wirkung:

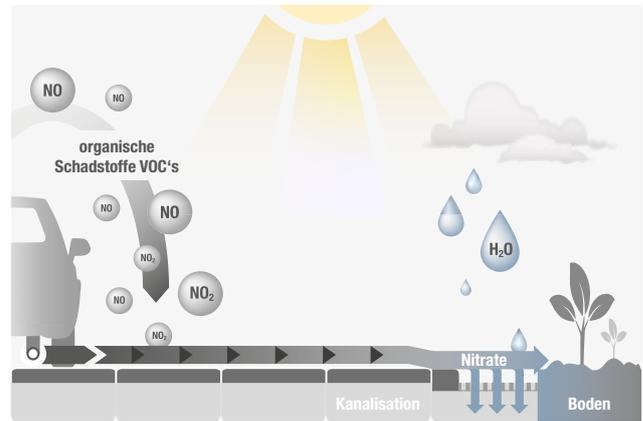
Sicher und zuverlässig – AirClean® ist natürlich dauerhaft aktiv.

Dabei ist die Wirksamkeit nicht nur im Labor getestet, sondern in der Praxis erprobt. AirClean® hält, was es verspricht.

Der Photokatalysator TiO_2 wird dauerhaft in der Betonsteinmatrix gebunden, dabei jedoch chemisch nicht verändert. Der Photokatalysator TiO_2 verbraucht sich bei der chemischen Reaktion der Schadstoffreduzierung selbst nicht und bleibt unverändert. Die photokatalytische Wirksamkeit von AirClean® wird somit während der gesamten Nutzungsdauer des Pflasters aufrecht erhalten, wenn die Flächen entsprechend gepflegt und sauber gehalten werden.

Diese Wirkung haben wir bei der Entwicklung von AirClean® nicht nur in Labortests bestätigt, sondern in der Praxis erprobt und bewiesen. Reine Laborauswertungen gestatten keine Aussage auf die Umweltrelevanz, sondern beziehen sich immer nur auf die Auswirkungen unter Laborbedingungen und zeigen die Wirksamkeit von Titandioxid im

Allgemeinen. Unmittelbare Rückschlüsse auf das Verhalten in der Umwelt können aus Laboruntersuchungen hieraus alleine nicht gezogen werden.



An dieser Stelle ist Vorsicht bei Vergleichen geboten: Die Grenzwerte der Vorschriften sind auf NO_2 ausgerichtet und nicht auf die laborrelevanten NO -Messungen. Diese NO -Werte können nur in der Praxis bestimmt und überprüft werden. Und genau das haben wir getan!

AirClean®-Vorteile

- Steigert signifikant die Luftqualität
- Reduziert nachweislich Stickstoffoxide
- Wirksam und praktisch erprobt
 - Dauerhaft aktiv

Funktion

Die Photokatalyse, durch Titandioxid in den AirClean®-Oberflächen, verringert in Verbindung mit Sonnenlicht die Stickstoffdioxidbelastung.

Der Einsatzbereich: zukunftsweisend

Selbstverständlich sind Großprojekte wie Flughäfen, Bahnhöfe, stark frequentierte Verkehrsflächen und Parkplätze prädestiniert für den Einsatz. Speziell im urbanen Raum, wo die meisten Schadstoffe entstehen, wird durch den Einsatz von AirClean® ein großer Teil Verantwortung für die Erhaltung lebendiger Lebensräume übernommen. Aber auch, wenn es um eine verbesserte Lebensqualität in Städten geht oder der Imagewert eines Kurortes gesteigert werden soll – der photokatalytisch wirkende AirClean®-Pflasterstein bringt Umweltschutz und -erhaltung auf den Punkt.

Das Angebot: vielfältig und bundesweit

Der Einsatz des speziellen photokatalytisch wirkenden Pflastersteins beschränkt sich nicht auf einzelne Pflasterausführungen, sondern kann auf alle Produkte angewandt werden, die einen zweischichtigen Pflasteraufbau haben, d. h. eine Vorsatzschicht besitzen. Dadurch entsteht eine vielfältige Auswahl an Modellen, Farben und Abmessungen.

AirClean®-Granulat



174

Um die Schadstoffreduzierung auch in einer stark verkehrsbelastenden städtischen Umgebung voll auszuschöpfen, wurde ein Straßenbelag entwickelt, der auch im Fahrbahnbereich eingebaut werden kann.

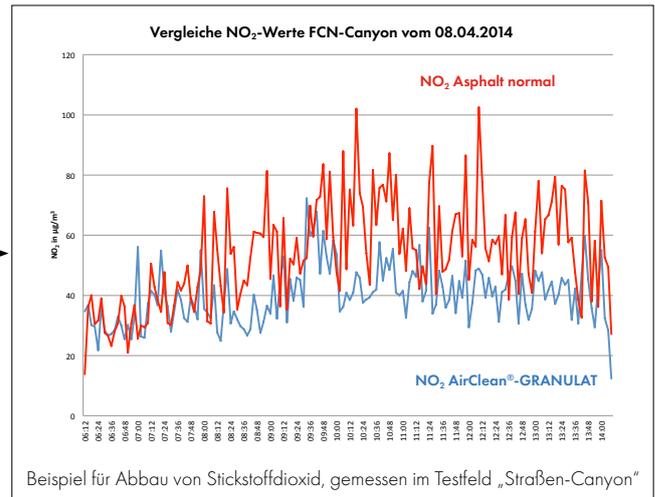
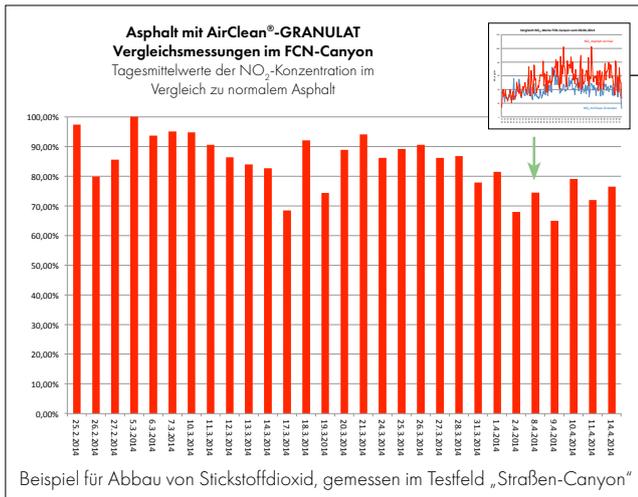
Das AirClean®-Granulat besteht aus einer künstlich gebrochenen Gesteinskörnung aus Beton, die wie bei den Pflastersteinen TiO₂ enthält. Dieses GRANULAT aus UHPC (Ultra High Performance Concrete) wird direkt beim Einbau einer neuen Asphaltdeckschicht, wie ein Abstreumaterial für Abstumpfungsmaßnahmen aufgestreut und eingewalzt. Die Dauerhaftigkeit ist abhängig von der mechanischen Beanspruchung. Die Dauerhaftigkeit ist abhängig von der mechanischen Beanspruchung. Die Wirkung der Schadstoffreduzierung des **AirClean®-Granulats** steht dabei in Korrelation mit der Lebensdauer der Asphaltdeckschicht.

Nachweis der Wirksamkeit

Wie bereits im Fall der photokatalytischen AirClean®-Pflastersteine haben wir unser Canyon-Testfeld genutzt, um einen umfassenden Eindruck von der schadstoffreduzierenden Wirkung des AirClean®-GRANULATS zu bekommen. Dazu haben wir den Canyon mit einer Asphalt-oberfläche mit und ohne AirClean®-GRANULAT ausge-

stattet und wie zuvor bei den Pflastersteinen vergleichend gemessen.

Die Ergebnisse haben unsere Erwartungen vollständig bestätigt, wie die nachfolgenden Auswertungen zeigen:



Forschungsprojekt NAHITAS

Das Ziel des Projekts „Nachhaltiger HighTech-Asphalt: Schadstoff- und lärmindernd mit neuer Verarbeitung und Überwachung“ (NaHiTAs) liegt in der Konzeption nachhaltiger Verkehrswege in Asphaltbauweise. Durch die Zusammenarbeit von Unternehmen und Hochschulen sollen Asphaltstraßen verbessert werden, indem wir erstens auf photokatalytische Eigenschaften zur Reduzierung der

Schadstoffbelastung zurückgreifen, zweitens der verkehrsbedingte Lärmpegel dauerhaft gesenkt wird und drittens Verarbeitungs- und Überwachungstechniken verbessert werden. Damit kann das Projekt NaHiTAs die Aufrechterhaltung der Verkehrsinfrastruktur unterstützen, die Lebensqualität in Bereichen mit stark befahrenen Verkehrswegen nachhaltig verbessern und die Qualität der Bauausführung optimieren.

NaHiTAs

Nachhaltiger HighTech-Asphalt

Ziel: Konzeption einer multifunktionalen Fahrbahnoberfläche aus Asphalt

- Photokatalytische Eigenschaften = Schadstoffabbau
- Verarbeitungs-/Überwachungstechniken = Innovative Verlegetechnik
- Methoden zur Aufrechterhaltung lärmindernder Eigenschaften = Nachhaltigkeit
 - Lärmindernde Textur = Lärminderung

Gefördert durch Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)/HighTechMatBau:

GEFÖRDERT VOM





INFORMATIONEN

Grundsätzliches zu Betonelementen

1. Beton und Farbe

Beton unterliegt aufgrund der Verwendung von natürlichen Rohstoffen (z. B. Gesteinskörnungen, Zement, Wasser) natürlichen Schwankungen der Farbe. Zur Einfärbung des Betons verwenden wir hochwertige, UV-beständige und dauerhafte Eisenoxid-Farben. Leichte Farbunterschiede zwischen den einzelnen Formaten einer Produktreihe sind produktionsbedingt und unterstreichen den natürlichen Charakter unserer Steine. Deshalb müssen beim Verlegen immer Steine aus mehreren Paketen gleichzeitig verarbeitet werden. Das gilt für alle Farben, insbesondere aber für unsere changierenden Farbtöne.

2. Kalkausblühungen

Ausblühungen sind Grauschleier und weißliche Flecken an der Steinoberfläche. Sie entstehen durch physikalische und chemische Vorgänge. Bei der Erhärtung des Betons bildet sich Kalziumhydroxid, das über die im Beton enthaltenen Poren an die Steinoberfläche transportiert wird. Hier verbindet es sich mit dem Kohlendioxid der Luft zu Kalziumkarbonat. Die Güteeigenschaften von Straßenbauerzeugnissen werden von Ausblühungen und Farbschwankungen nicht nachteilig beeinflusst. Witterung, normale Verschmutzung und mechanische Beanspruchung des Pflasters führen zu optischen Veränderungen bzw. Angleichungen auf der Oberfläche, sodass beide Erscheinungen mit fortschreitender Nutzungsdauer mehr und mehr in den Hintergrund treten.

3. Haarrisse

Haarrisse sind in der Regel mit bloßem Auge am trockenen Erzeugnis nicht erkennbar und nur zu sehen, wenn eine zunächst nasse Oberfläche fast abgetrocknet ist. Solche Haarrisse sind Erscheinungen an der Oberfläche und beeinträchtigen den Gebrauchswert nicht, sofern ansonsten die normgemäßen Eigenschaften der Erzeugnisse erfüllt sind.

4. Gewährleistung

Unsere Produkte werden unter Verwendung natürlicher Rohstoffe hergestellt und unterliegen daher bestimmten Schwankungen. Muster oder Proben gelten daher als unverbindliche Ansichtsstücke. Geringfügige Abweichungen davon berechtigen nicht zu Beanstandungen. Abweichungen, Veränderungen oder Toleranzen im Rahmen der DIN-Normen stellen ebensowenig einen Mangel dar, wie produkt- und materialbedingte Abweichungen sowie witterungs- und nutzungsbedingte Veränderungen, wie z. B. Ausblühungen, Farbschwankungen und -veränderungen, Grate und Poren.

5. Gebrauchsspuren

Der vorrangige Zweck einer Flächenbefestigung aus Betonprodukten ist ihre bestimmungsgemäße Nutzung. Insofern sind auf der betreffenden Flächenbefestigung sich einstellende Nutzungs- und Gebrauchsspuren unvermeidbar. Dies können z. B. Schleifspuren, Kratzer oder Schmutzeintrag sein. Bei Flächenbefestigungen, die der Nutzung durch Fahrzeuge dienen, sind zudem Reifenspuren durch Reifenabrieb nicht zu vermeiden. Sie sind auf hellen Flächenbelägen deutlicher zu erkennen als auf dunklen. Nutzungs- und Gebrauchsspuren stellen keinen Mangel der verwendeten Flächenbelagsprodukte dar.

6. Prüfung der Ware vor dem Einbau

Die von uns hergestellten Produkte sind bei der Warenannahme auf Übereinstimmung mit der Bestellung nach Art, Menge, Chargengleichheit und Qualität zu prüfen. Unsere Produkte werden durch Schutzfolien und Verpackungsschnüre geschützt. Sollten dennoch Transportschäden, Mängel, Verschmutzungen oder andere von außen nicht erkennbare Beschädigungen entstanden sein, so sind diese vor dem Einbau bzw. Verlegen zu melden.

Produkte mit sichtbaren Mängeln dürfen nicht eingebaut werden.

7. Keine Reklamationsgründe

Kalkausblühungen, Farb- und Strukturabweichungen sowie Maßtoleranzen innerhalb der normgemäßen Grenzen sind bei Betonwaren material- bzw. fertigungsbedingt. Sie mindern weder den Gebrauchswert noch die Güteeigenschaft. Muster oder Proben gelten als unverbindliche Ansichtsstücke. Geringfügige Abweichungen davon berechtigen nicht zu Beanstandungen. Nach der Verlegung können dunkle, feuchte Ränder an den Belägen auftreten. Hier handelt es sich um Feuchtigkeit aus dem Verlegematerial. Nach der Trocknung sind Wasserränder in der Regel nicht mehr sichtbar.

8. Staunässe vermeiden

Sorgen Sie immer für eine ausreichende Belüftung der Pflaster- oder Plattenoberfläche. Gewährleisten Sie zusätzlich, dass Gestaltungsgegenstände wie zum Beispiel Blumenkübel, Sonnenschirme, Planschbecken oder Ähnliches keinen direkten Kontakt mit der Oberfläche aufweisen, sondern sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung bzw. unterbrechen Sie den direkten Kontakt. Vermeiden Sie deshalb auch dauerhaft Feuchte Fußmatten auf den Oberflächen. Im Dauerzustand neigt das entstandene Schwitzwasser zu alkalischen Reaktionen, was einen oftmals irreparablen optischen Mangel nach sich zieht.

9. Farbabweichungen

Farbunterschiede von Betonprodukten, auch in der Katalogdarstellung, sind nicht auszuschließen und haben keine Bedeutung für den Gebrauchswert. Alle Grundstoffe des Beton sind natürliche Rohstoffe und unterliegen von Natur aus Farbschwankungen. Das Zusammenspiel der Grundrohstoffe in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen beim Herstellen – also Außentemperaturen, Trockenheit bzw. Regen usw. – ergeben die endgültige Farberscheinung. Aufgrund dieser Randbedingungen können Schwankungen innerhalb des Endproduktes selbst innerhalb eines Produktionszyklus auftreten. Bei getrennten Produktionszyklen unterschiedlicher Formate, bei Abruf zeitlich versetzten Materials oder auch bei Nachbestellungen, muss grundsätzlich mit Farbabweichungen gerechnet werden.

Gleit- und Rutschwiderstand

Rutsicherheit, Rutschemmung, Trittsicherheit – Was ist das?

Trittsichere Oberflächen sind der beste Garant für wirksame Unfallverhütung. Zur Beurteilung der Sicherheit von Bodenbelägen, wird die Rutschemmung nach folgenden Prüfungsmethoden klassifiziert:

Aktuelle Prüfergebnisse Gleit-/Rutschwiderstand

Oberflächenbearbeitung	Herstellart	Einteilung R-Klasse	R-Klasse mittlerer Neigungswinkel	Einteilung ABC-Klasse	ABC-Klasse mittlerer Neigungswinkel	Mittelwert USRV (SRT-Wert)	Kleinster Einzelwert USRV (SRT-Wert)
		nach DIN 51130	nach DIN 51130	nach DIN 51097	nach DIN 51097	nach DIN EN 1339:2003-08 Anhang I	nach DIN EN 1339:2003-08 Anhang I
„unbearbeitet“	Maschinenfertigung	R 13	> 38°	C	> 30°	76	65
„gestrahlt“	Maschinenfertigung	R 13	> 38°	C	> 30°	83	82
„feingestrahlt“	Maschinenfertigung	R 13	> 38°	C	> 30°	74	73
„geschliffen“	Maschinenfertigung	R 10	15.5°	C	> 30°	56	54
„geschliffen und gestrahlt“	Maschinenfertigung	R 13	> 38°	C	> 30°	84	83

Hinweise zur Lieferung und Nutzung

Vorbemerkungen

Betonprodukte für den Straßen-, Landschafts- und Gartenbau sind Qualitätserzeugnisse. Sie werden in weitgehend automatisierten Fertigungsstätten hergestellt. Sowohl die Ausgangsstoffe des Betons als auch die fertigen Produkte unterliegen den Güteanforderungen zugehöriger Normen bzw. Richtlinien; ihre Einhaltung wird durch umfangreiche Kontrollen laufend überprüft. Auf der Baustelle werden gelegentlich Auffassungsunterschiede in der Beurteilung der Betonprodukte beobachtet.

Die nachstehenden Gesichtspunkte sollen in solchen Fällen – zur Vermeidung von Missverständnissen zwischen Hersteller und Abnehmer – eine Hilfe bei der fachgerechten Beurteilung von Betonprodukten für den Straßen-, Landschafts- und Gartenbau darstellen. Zudem werden wichtige Hinweise zur Nutzung von Flächenbefestigungen mit Betonprodukten gegeben. Die „Hinweise zur Lieferung und Nutzung von Betonprodukten für den Straßen-, Landschafts- und Gartenbau“ wurden vom Betonverband Straße, Landschaft, Garten e. V. (SLG), Bonn, aufgestellt und geben den derzeitigen Stand der Technik wieder. Sie ersetzen die „Technischen Hinweise zur Lieferung von Betonprodukten für den Straßen-, Landschafts- und Gartenbau“, Fassung Januar 2007, herausgegeben vom Bundesverband Deutsche Beton- und Fertigteilindustrie e. V. (BDB), Bonn.

1. Bestellung

1.1 Allgemeines: Die Bestellung muss die vorgesehene Lieferadresse, den Empfänger, die Warenart und den Liefer- bzw. Abholtermin enthalten. Die Befahrbarkeit der Baustelle durch Lastzüge mit einem Gesamtgewicht bis zu 41 t und die Möglichkeit zur Entgegennahme der Ware – ggf. mittels Entladegeräten – werden vom Auftragnehmer vorausgesetzt. Eine Anlieferung mit Entladung (z. B. mittels Kran oder Mitnahmestapler) bedarf entsprechender Vereinbarung.

1.2 Bedarf: Der Bedarf an Produkten für Flächenbefestigungen, z. B. Pflastersteinen und Platten, pro Quadratmeter zu verlegender Fläche bzw. der Bedarf an Bordsteinen, Randsteinen, Muldensteinen, Palisaden, Stufen usw. pro laufenden Meter, schließt die Fugen ein. Dementsprechend werden Betonprodukte so geliefert, dass die bestellte Fläche bzw. die bestellte Länge unter Einhaltung der jeweiligen Rastermaße belegt bzw. versetzt werden kann.

1.3 Verlegeart von Pflastersteinen und Platten: Bei der Bestellung ist zu berücksichtigen, welche Art der Verlegung für die Pflastersteine oder Platten vorgesehen ist, z. B. von Hand oder maschinell. Bei der maschinellen Verlegung wird z. B. nach Klammerverlegung mit und ohne Verschieberegelung und nach Vakuum-Verlegung unterschieden. Für die Klammerverlegung eignen sich ausschließlich Pflastersteine mit angeformten Abstandhaltern (den sogenannten Nocken), die eine entsprechende Länge (in Richtung der Steindicke) aufweisen müssen, um die Greifsicherheit der Steinlage zu ermöglichen.

2. Entladung und Warenannahme

Ist der Kauf für beide Teile ein Handelsgeschäft, so hat der Käufer die Ware unverzüglich nach der Ablieferung durch den Verkäufer, soweit dies nach ordnungsgemäßem Geschäftsgang tunlich ist, zu untersuchen und, wenn sich ein Mangel zeigt, dem Verkäufer unverzüglich Anzeige zu machen. Dabei genügt die rechtzeitige Absendung der Anzeige. Selbstabholer haben bei der Beladung im Werk die Übereinstimmung der Ladung mit der Bestellung bzw. Abholanweisung und dem Lieferschein zu prüfen. Die im Abschnitt 3 genannten Gesichtspunkte sind bei der Warenannahme zu beachten. Bestehen Zweifel oder

Bedenken hinsichtlich der Qualität, darf mit der Verarbeitung der Ware nicht begonnen werden, bevor eine Klärung erfolgt ist. Werden bei der Warenannahme vermeintliche Mängel erkannt, die zu Zweifeln an der Gebrauchstauglichkeit der Ware Anlass geben, hat die Baustellenaufsicht entweder in Eigenverantwortung oder nach unverzüglicher Kontaktaufnahme mit dem Bauherrn eine Annahmehatscheidung zu treffen, die im Falle einer Rückweisung zur sofortigen Information des Verkäufers führen muss. Erfolgt die Auslieferung kippfähiger Ware, z. B. Pflastersteine, durch Kippfahrzeuge, so ist Kippbruch bis 3 % der Liefermenge technisch unvermeidbar.

3. Gesichtspunkte zur Beurteilung der Produkte vor dem Einbau

3.1 Oberfläche: Bei der Verdichtung des Frischbetons kann es zu geringen, technisch nicht vermeidbaren Luft- und Wassereinschlüssen kommen. Dadurch können an der Oberfläche Poren entstehen, die jedoch keine Rückschlüsse auf mangelnde Witterungsbeständigkeit oder Festigkeit der Produkte zulassen und deren Gebrauchswert nicht beeinträchtigen, wenn die Produkte ansonsten den technischen Spezifikationen¹⁾ entsprechen. Entscheidend ist die Bewertung der Luft- und Wassereinschlüsse im jeweiligen Einzelfall. An der Oberfläche können gelegentlich punktförmige bräunliche Verfärbungen auftreten; sie stammen von betontechnologisch unbedenklichen Bestandteilen organischen Ursprungs in den verwendeten natürlichen Gesteinskörnungen und verschwinden nach einiger Zeit unter Bewitterung.

Bei Produkten für die Flächenbefestigung erhöht eine raue Oberfläche die Griffbarkeit, hemmt die Rutschgefahr und kann auch aus betontechnischer Sicht sinnvoller als eine sehr glatte Oberfläche sein.

3.2 Ausblühungen²⁾: Gelegentlich können Ausblühungen vorkommen; sie sind technisch nicht vermeidbar. In erster Linie entstehen sie durch besondere Witterungsbedingungen, denen der Beton – besonders im jungen Alter – ausgesetzt ist, und haben entsprechend unterschiedliches Ausmaß. Die Güteeigenschaften der Produkte bleiben hiervon unberührt. Ausblühungen stellen in der Regel keinen Mangel dar. Der Gebrauchswert der Produkte wird insofern nicht beeinflusst, als dass Witterungseinflüsse und – bei Produkten für die Flächenbefestigung zusätzlich die mechanische Beanspruchung unter Nutzung – die Ausblühungen verschwinden lassen. Da nur der Anteil Kalk aus dem Zement an die Oberfläche treten kann, der nicht von den anderen Ausgangsstoffen im Beton fest gebunden ist, kommt es nach dem Abklingen von Ausblühungen in der Regel nicht erneut zu diesem Effekt. Ein Auswechseln der Produkte oder andere Maßnahmen gegen Ausblühungen sind daher nicht empfehlenswert.

3.3 Haarrisse: Oberflächliche Haarrisse können in besonderen Fällen auftreten; mit bloßem Auge sind sie am trockenen Produkt nicht erkennbar und nur zu sehen, wenn eine zunächst nasse Oberfläche fast abgetrocknet ist. Solche Haarrisse beeinträchtigen den Gebrauchswert der Produkte nicht, wenn diese ansonsten den technischen Spezifikationen¹⁾ entsprechen.

3.4 Fertigungsbedingter Absatz bei Bordsteinen: Bedingt durch die Formgebung der Werkzeuge im Rahmen des Fertigungsverfahrens entsteht bei Bordsteinen mit Anlauf unterhalb des Anlaufs ein Absatz, der nach regelgerechtem Einbau des Bordsteins und Fertigstellung der angrenzenden Verkehrsfläche so tief sitzt, dass er optisch nicht mehr in Erscheinung tritt. Der Absatz ist technisch nicht vermeidbar und für den Gebrauchswert von Bordsteinen grundsätzlich ohne Belang.

3.5 Kantenausbildung bei Betonprodukten: Die im eingebauten Zustand sichtbaren Kanten von Betonprodukten für den Straßen-, Landschafts- und Gartenbau können unterschiedlich ausgebildet sein. Je nach Produkttyp sind die Kanten scharfkantig, gebrochen, abgerundet, gefast, abgeschrägt und/oder unregelmäßig geformt. Auf die Beschreibung der Eigenschaft „scharfkantig“ der DIN EN 1338 bzw. der DIN EN 1339 bzw. der DIN EN 1340 wird verwiesen. Die Entscheidung, welcher Produkttyp hinsichtlich der Kantenausbildung gewählt wird, kann aus gestalterischen und/oder nutzungsbedingten Aspekten erfolgen. Die Ausbildung der Kanten hat z. B. Einfluss auf das optische Erscheinungsbild im eingebauten Zustand. Bei Produkten für die Flächenbefestigung ergibt sich zudem ein Einfluss auf die Rollgeräuschemissionen und auf das Abflussverhalten oberflächlich anfallenden Wassers. Scharfkantige Betonprodukte haben unabhängig von der Betongüte eine höhere Kantenempfindlichkeit als z. B. gefaste Produkte. Geringfügige Ausbrüche oder Abplatzungen an den Kanten der Produkte sind daher nicht zu vermeiden und stellen keinen Produktmangel dar. Ausbrüche oder Abplatzungen gelten als geringfügig, wenn die Beschreibung der Eigenschaft „scharfkantig“ der DIN EN 1338 bzw. der DIN EN 1339 bzw. der DIN EN 1340 eingehalten ist. Dies gilt auch für Produkte im eingebauten Zustand. Gefaste oder ähnlich ausgebildete Kanten mindern generell die Gefahr von Kantenabplatzungen (vgl. auch Abschnitt 4.1). Die Herstellerunterlagen geben in der Regel Auskunft über die lieferbaren Produkttypen.

4. Gesichtspunkte zum Aussehen der Produkte nach dem Einbau

4.1 Kantenabplatzungen bei Produkten für die Flächenbefestigung:

Pflastersteine, Platten, Bordsteine, Rinnenplatten, Muldensteine u. ä. Produkte, die zu engfugig – und somit nicht nach dem Technischen Regelwerk – verlegt sind oder deren Unterlage (Tragschichten und Untergrund) nicht ausreichend tragfähig und frostsicher ist, werden infolge des – eventuell bereits beim Abrütteln – Kantenbeanspruchungen ausgesetzt, denen auch hochwertige Betone nicht widerstehen können. Die Folge sind Kantenabplatzungen; sie stellen keinen Mangel des Produktes, sondern einen Mangel der Unterlage bzw. der Verlegeweise dar. Je nach Produkt richtet sich die Fugenbreite nach dem Technischen Regelwerk oder den Herstellerangaben. Auch ohne die vorgenannten Einflüsse können an den Kanten scharfkantiger Betonprodukte nach dem Einbau geringfügige Ausbrüche und Abplatzungen auftreten. Es gilt dann sinngemäß Abschnitt 3.5, 3. Absatz.

4.2 Farb- und Strukturabweichungen: Farb- und Strukturabweichungen sind aufgrund der Verwendung von natürlichen Rohstoffen (z. B. Gesteinskörnungen, Zement, Wasser), die natürlichen Schwankungen unterliegen, nicht vermeidbar. Darüber hinaus haben Form und Größe der Produkte, technisch nicht vermeidbare Schwankungen der Betonzusammensetzung, Witterung, Betonalter usw. Einfluss auf die Farbe und die Struktur der Betonprodukte. Dies gilt sowohl für nicht nachträglich bearbeitete Erzeugnisse, als auch für solche mit werksteinmäßig bearbeiteter Oberfläche (z. B. gewaschener, gestrahlter oder gestockter Oberfläche). Insbesondere durch die werksteinmäßige Oberflächenbearbeitung wird die Natürlichkeit der verwendeten Gesteinskörnungen hervorgehoben. Farb- und Strukturabweichungen können daher bei Betonprodukten fertigungs- und rohstoffbedingt auftreten. Zufällige Unregelmäßigkeiten sind für die Technologie dieser Erzeugnisse charakteristisch; dies ist bei der Beurteilung des Gesamteindrucks des Gewerkes zu berücksichtigen. Der optische Gesamteindruck des Gewerkes kann nur aus dem üblichen Betrachtungsabstand des Nutzers und unter gebrauchstüblichen Beleuchtungs- und sonstigen Randbedingungen

beurteilt werden. Insofern stellen fertigungs- und rohstoffbedingte Farb- und Strukturabweichungen, je nach Einzelfallbetrachtung, in der Regel keinen Mangel dar. Die Bewitterung und die mechanische Beanspruchung führen bei Betonprodukten und daraus hergestellten Bauwerken, z. B. Pflasterdecken und Plattenbelägen, zu einer Veränderung von Eigenfarbe und Oberflächenstruktur. Eventuell anfangs vorhandene Unterschiede gleichen sich im Laufe der Nutzung an. Wird die Wahl für ein Betonprodukt z. B. anhand von Musterflächen oder Bauwerken getroffen, die bereits der Witterung und Nutzung ausgesetzt sind, ist zu berücksichtigen, dass gleichartige neue Produkte diesen Einflüssen noch nicht ausgesetzt sind und Farb- und Strukturunterschiede zur ursprünglichen Musterfläche bzw. zum ursprünglichen Bauwerk aufweisen können. Dies gilt sinngemäß auch für Nachlieferungen.

4.3 Gebrauchsspuren: Der vorrangige Zweck einer Flächenbefestigung aus Betonprodukten ist ihre bestimmungsgemäße Nutzung. Insofern sind auf der betreffenden Flächenbefestigung sich einstellende Nutzungs- und Gebrauchsspuren unvermeidbar. Dies können z. B. Schleifspuren, Kratzer oder Schmutzeintrag sein. Bei Flächenbefestigungen, die der Nutzung durch Fahrzeuge dienen, sind zudem Reifenspuren durch Reifenabrieb nicht zu vermeiden. Sie sind auf hellen Flächenbelägen deutlicher zu erkennen als auf dunklen. Nutzungs- und Gebrauchsspuren stellen je nach Einzelfallbetrachtung in der Regel keinen Mangel der verwendeten Flächenbelagsprodukte dar.

5. Winterdienst

Beton besitzt im jungen Alter noch nicht die volle Frost-Tausalz-Widerstandsfähigkeit. Deshalb muss Schnee- und Eisglätte – falls sie innerhalb der ersten drei Monate nach dem Einbau der Betonprodukte auftritt – mit abstumpfenden Streumitteln beseitigt werden. Die Bestimmung der Widerstandsfähigkeit von Betonprodukten gegen Frost-Tausalzbeanspruchung erfolgt grundsätzlich auf der Basis der für das jeweilige Produkt geltenden technischen Spezifikation¹⁾, z. B. einer Norm. Innerhalb dieser erfolgt der Nachweis unter Verwendung von Natriumchlorid (NaCl), dem gebräuchlichsten Tausalz. Die Verwendung weniger gebräuchlicher Tausalze und/oder die unsachgemäße Ausbringung von Tausalzen können zu deutlichen Schädigungen der Betonprodukte führen, auch wenn diese nach der jeweils gültigen technischen Spezifikation als „Frost-Tausalz-widerstandsfähig“ einzustufen sind. Das maschinelle Schneeräumen sollte auf Pflasterdecken und Plattenbelägen zu deren Schutz vor mechanischen Beschädigungen mit Pflugentlastung oder in der sogenannten Schwimmstellung des Pfluges erfolgen. Zudem sollte die Pflugschar mit einer Gummischürf-leiste ausgestattet sein. „Aggressives Räumen“ ist zu vermeiden. Auf das Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) wird verwiesen.

1) Je nach Produkt DIN EN 1338, DIN EN 1339, DIN EN 1340, DIN EN 13198, DIN 483, DIN 18507 und/oder BGB-RiNGB.

2) Ausblühungen entstehen durch die Ablagerung von in Wasser gelöstem Kalkhydrat ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), das nach Verdunsten des Wassers und Reaktion mit dem Kohlendioxid (CO_2) der Luft als Calciumcarbonat (CaCO_3) auf der Betonoberfläche anfällt.

Herausgeber: Betonverband Straße, Landschaft, Garten e. V. (SLG), Bonn

Pflasterbeläge richtig herstellen

Normung

Grundsätzlich sind für die verschiedenen Einsatzorte der Pflasterbeläge auch unterschiedliche Richtlinien gültig. Für einen einwandfreien Flächenbelag sind die jeweiligen Anforderungen, die Tragfähigkeit, Frostsicherheit und Wasserdurchlässigkeit des Bettungsmaterials und der Tragschicht, sehr wichtig. Maßgeblich sind die folgenden Herstellerangaben und Normen:

Für die Herstellung von Pflasterbelägen beachten Sie bitte die RStO, die ZTV Pflaster-StB O6, die ZTV Wegebau, das Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen Teil 1 MFP 1 und die ATV DIN 18318.

Für die Herstellung wasserdurchlässiger Pflastersysteme ist außerdem das Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen MVV (FGSV 947) einzuhalten.

Produktvariationen

Steinauswahl

Um beim späteren Verlegen die Schneidearbeiten auf ein Minimum zu reduzieren, ist es bereits in der Planungsphase wichtig, sich über die Formgebung der zu verlegenden Fläche sowie das Rastermaß des Steines Gedanken zu machen.

Bei geometrischen Formen eignen sich bevorzugt unsere rechteckigen Steinsysteme, während bei organischen Formen Steinsysteme mit unregelmäßigen Formen (bspw.: Arena etc.) ausgewählt werden sollten. Sind Passsteine erforderlich, dürfen diese nicht kleiner als der halbe Normalstein sein.

Steindicke

Die dauerhafte Stabilität eines Pflasterbelags wird von der einwandfreien Bauausführung, dem fachgerecht erstellten Unter-/Oberbau, aber auch von der richtigen Steindicke bestimmt. Auswahlkriterium hierfür ist die zu erwartende Belastung. Im Allgemeinen werden im privaten Bereich Pflastersteine mit Dicken von 6 bis 8 cm eingebaut.

6 cm etwa bei Hauseingang, Gartenweg oder Garagenzufahrt. 8 cm bei Flächen, die stärker mit Pkws befahren werden. Bei steigender Verkehrsbelastung sind Steindicken von 10 bis 14 cm notwendig.

Auswahl Verlegevariation

Die Verlegevariation bestimmt neben der Farbe ganz entscheidend die optische Wirkung der Fläche. Die Wahl ist eine Frage des persönlichen Geschmacks. Kreativität kennt keine Grenzen, aber folgende Kriterien sollten berücksichtigt werden:

- Größe und Funktion der Fläche
- Belastungsgrad der Fläche
- Format

Es gibt eine Reihe unterschiedlicher Muster, die für das Verlegen von Steinen infrage kommen. Zu den am häufigsten angewandten Verlegevariationen gehören der Lineare Verband (Läufer und Reihe) und der Römische Verband mit mehreren Steinformaten.

Beim Läufer- oder Reihenverband werden die Steine in gleichmäßigen Reihen und mit parallelen oder mit versetzten Fugen verlegt.

Verlegung mit ungebundener/loser Tragschicht

Untergrund

Zunächst werden die nicht tragfähigen Bodenschichten (wie z. B. Lehm und Mutterboden) so weit abgegraben, bis standfester Boden erreicht wird. Als Planum wird die Oberfläche des zuvor verdichteten Untergrundes oder Unterbaues bezeichnet.

Das Erdplanum ist eben und profiligerecht (Mindestgefälle 2 %) herzurichten und ausreichend zu verdichten (EV2 \geq 45 MN/m²). Die Anforderungen der ZTV Wegebau, Tabelle 9, sind einzuhalten. Für eine dauerhaft tragfähige Flächenbefestigung ist eine der Nutzung entsprechende Gründung die wichtigste Voraussetzung.

Oberbau/Tragschicht

Im privaten Bereich sollte die Tragschicht je nach Belastung mind. 25 bis 30 cm betragen. Als Material eignet sich ein Mineralgemisch aus gebrochenem Naturstein der Körnung 0/32 mm oder 0/45 mm mit entsprechender Kornabstufung, das durch Rütteln oder Walzen vollständig zu verdichten ist.

Einsickerndes Niederschlagswasser muss aus der Konstruktion herausgeleitet werden, da es sonst zu Frostschäden und/oder optischen Beeinträchtigungen kommen kann. Staunässe in den Tragschichten ist auf jeden Fall zu vermeiden. Das erforderliche Gefälle ist bereits beim Aufbau der Schichten einzuplanen.

Randbefassung und Entwässerung

Eine befestigte Fläche bedarf stets einer allseitigen Randbefassung. Diese hat die Aufgabe, Verschiebungen im Randbereich während der Herstellung und der Nutzung der Fläche zu verhindern.

Die exakte Lage der Randbefassung ist immer vor Beginn der Verlegearbeiten zu ermitteln. Zweckmäßigerweise wird hierbei über die jeweilige Verlegebreite eine Pflasterzeile ausgelegt und so das exakte Rastermaß festgestellt.

Bettung

Die Bettungsschicht ist in einer gleichmäßigen Dicke von 4 cm (+/- 1 cm) im verdichteten Zustand höhen- und profiligerecht auszuführen. Das Bettungsmaterial muss filterstabil zum Tragschichtmaterial sein. Gebrochene, kornabgestufte und kornstabile Mineralgemische der Körnung 0/5 mm sind zu bevorzugen. Entscheidend ist, dass die Fläche gleichmäßig abgezogen wird. Dazu eignet sich eine Richtlatte, die über zwei Kanthölzer oder Stangen als Schienen geführt wird. Nach dem Abziehen der Fläche darf die Bettung nicht mehr befahren oder betreten werden.



Verlegung

Das Entscheidende beim Verlegen der Pflastersteine ist der Einbau der richtigen Fuge. Diese muss mit einer Breite von 3 bis 5 mm beim Verlegen eingebaut werden. An den seitlichen Flanken der Pflastersteine befinden sich die sogenannten Abstandhalter mit einer Größe von 1 bis 2 mm. Ihre Aufgabe ist es zu verhindern, dass sich die Steine beim Transport zur Baustelle nicht gegenseitig die Kanten beschädigen. Sie definieren jedoch nicht das Maß für die Fuge. Die Fuge ist nicht materialbedingt, sondern wird vom Verleger eingebaut!



Eine weitere wichtige Aufgabe der Fuge ist es, die erlaubten Maßtoleranzen der Steine aufzunehmen und auszugleichen. Diese Aufgabe kann nicht erfüllt werden, wenn die Steine Beton an Beton „knirsch“ verlegt werden und sollte unbedingt vermieden werden, um Beschädigungen durch Kantenpressungen zu vermeiden.

Die Mindestfugenbreite von 3 mm ist einzuhalten, um sicherzustellen, dass die Fugen in der ganzen Steinhöhe beim Ausfüllen gefüllt werden können. Die maximale Fugenbreite von 5 mm garantiert den sicheren Abtrag der auftretenden Kräfte auf die umliegenden Steine über eine gefüllte Fuge.

Unerwünschte Farbkonzentrationen sollten durch Mischen der Steine aus mehreren Paketen vermieden werden. Eine homogene Farbverteilung erzielt man, indem die Steine beim Verlegen aus mehreren Paketen gleichzeitig entnommen werden. Dies gilt insbesondere bei changierenden Farbönen, ist aber auch bei einfarbigen oder grauen Pflastersteinen hilfreich, um ein harmonisches Gesamtbild zu erzielen.

Beim Verlegen ist es notwendig, die Steine auszurichten und fluchtgerecht zu vermitteln. Hierzu ist es unabdingbar, alle 5 bis 10 Steinreihen eine Richtlatte oder Schnur über die verlegte Fläche zu legen oder zu spannen und die Steine an dieser auszurichten.

Passtücke

Bei der Herstellung von seitlichen Anschlüssen lassen sich Passtücke oft nicht vermeiden. Diese sollten in der Regel geschnitten und nur bei gealterten Pflastern (wie z. B. bei den Ausführungen ugK oder Rustika) geknackt werden. Es ist darauf zu achten, dass die Steine nicht zu klein werden, da sie sonst zum Brechen neigen und ein Lösen aus Fläche möglich ist. Die Regel lautet: Die kürzeste Seitenlänge des Passteines darf nicht kleiner sein als die Hälfte der längsten Seite des ungeschnittenen Steines.

Fugenmaterial

Die Fugen werden mit einem geeigneten, gewaschenen und nicht färbenden Fugenmaterial (wie z. B. gewaschener Sand 0/2 mm, gebrochene Gesteinskörnung 0/2 mm, 0/4 mm, 0/5 mm oder 0/8 mm) gefüllt. Während der Verlegearbeiten müssen die Pflasterfugen kontinuierlich verfüllt werden. Vor dem Abrütteln muss überflüssiges Fugenmaterial vollständig entfernt werden.

Abrütteln

Das Abrütteln des Pflasterbelags darf nur bei trockener Fläche und muss vor der Nutzung erfolgen. Die Fläche ist nach dem Verfugen zu reinigen und im Anschluss gleichmäßig durch einen Rüttler mit Plattengleitvorrichtung bis zur Standfestigkeit zu rütteln.

Je nach Steindicke werden unterschiedliche Vibrationsplatten eingesetzt. Aufgrund langjähriger Erfahrungen können folgende Empfehlungen gegeben werden:

- Stein-Nennstärken bis 60 mm: Vibrationsplatten mit einem Betriebsgewicht von ca. 130 kg und einer Zentrifugalkraft von 18 bis 20 kN.
- Stein-Nennstärken von 80 und 100 mm: Vibrationsplatten mit einem Betriebsgewicht von 170 bis 200 kg und einer Zentrifugalkraft von mindestens 20 bis 30 kN.
- Stein-Nennstärken von 100 mm und mehr: Vibrationsplatten mit einem Betriebsgewicht von 200 bis etwa 600 kg und einer Zentrifugalkraft von ca. 30 bis 60 kN.

Neigungswechsel bei Groß- und Riegelformaten

Neigungswechsel in der Fläche sind bereits bei der Planung entsprechend zu berücksichtigen, da große Platten oder Riegelformate nicht einfach nach den Gefälleverhältnissen gebogen werden können. Diese Flächen sollten aus fahrdynamischen Gründen eine weitgehend stetige Längs- und Querneigung erhalten.

Wasserdurchlässiges Pflaster

Für den Einbau von wasserdurchlässigen Pflasterbelägen muss zunächst sichergestellt werden, dass der Baugrund für die Versickerung geeignet ist. Auch für die Bettung muss ein Material mit ausreichender Durchlässigkeit gewählt werden, z. B. die Gesteinskörnung 2/5 mm. Zur Fugenfüllung dienen Splitte der Körnung 1/3 mm oder 2/5 mm, die eine hohe Sickerfähigkeit dauerhaft gewährleisten.

Die Korngrößen von Fugen- und Bettungsmaterial müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass Fugenmaterial nicht in die Bettung einrieseln kann. Die maximale Stabilität wird erreicht, wenn Fuge und Bettung aus dem gleichen Mineralstoffgemisch bestehen.

Zwischenlagerung der Ware während der Bauphase lagern Sie das Pflaster vor der Verlegung möglichst trocken und entfernen Sie die Verpackung erst unmittelbar vor dem Verlegen. Bei längeren Arbeitspausen sollten die Verpackungen wieder geschlossen oder das Pflaster mit Folie abgedeckt werden.

Haftungsausschluss

Diese technischen Informationen wurden mit großer Sorgfalt erstellt. Alle Angaben und Hinweise in diesen technischen Informationen entsprechen unserem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Drucklegung. Im Einzelfall kann für die Vollständigkeit und Richtigkeit keine Gewähr übernommen werden. Durch technisch bedingte Weiterentwicklungen sind Änderungen vorbehalten. Die Entscheidung über die Verwendung unserer Produkte liegt in der Verantwortung des Bauherren und der Bauleitung. Die Ausführung sollte grundsätzlich durch erfahrene Fachunternehmen erfolgen.

Stand: 01.2025

Ökopflasterbeläge richtig herstellen

Unsere Umwelt bewusst schützen

In den letzten Jahrzehnten sind immer mehr Flächen für den Verkehrs- und Siedlungsraum versiegelt worden. Das Wasser wurde zentral über Ableitungssysteme der Kläranlage zugeführt. Heute wissen wir, dass wir in unseren Städten und Ortschaften nicht alle Flächen versiegeln dürfen. Denn das ist nicht nur schlecht für die Bildung von Grundwasser, sondern überfordert bei starkem Regen auch die Abwassersysteme.

Die entwickelten Ökopflaster sichern neben der wirkungsvollen Befestigung der Außenfläche auch ökologische Anforderungen, denn zwischen den breiten Fugen kann das Regenwasser gut versickern. Das nützt der Natur und entlastet die oftmals überlasteten Abwasserleitungen der Kanäle – eine Lösung mit Weitsicht.

Versickerungsfähige Betonpflastersysteme haben viele Vorteile

Mit der Umsetzung einer gesplitteten Abwassergebühr bietet sich dem Hauseigentümer, aber auch der Industrie und dem Gewerbe ein besonderer Anreiz, mehr versickerungsfähige Flächen auf ihrem Grundstück zu schaffen. Dies hat bekanntlich viele Vorteile. Der Regenwasserabfluss wird deutlich reduziert. Kanäle und Klärwerke werden entlastet, insbesondere bei den zunehmend auftretenden Starkregenereignissen. Die Grundwasserneubildung wird gefördert, das Mikroklima verbessert. Der natürliche Wasserkreislauf wird erhalten, die Wasserzufuhr in den Untergrund gefördert und Überschwemmungsschäden verhindert. Zudem sei auch die Ästhetik begrünter und dennoch befahrbarer Flächen erwähnt. Und es lassen sich damit auch noch Abwassergebühren sparen.

Beim Bau von Pflasterflächen mit Drainfugen sind die gesetzlichen Vorschriften zu beachten, z.B. Wasserhaushaltsgesetz und Ortsentwässerungssatzungen.



Supra®-Öko | grau (uni)

Ein versickerungsfähiges Pflaster macht noch keine versickerungsfähige Bauweise

Die Versickerungsfähigkeit eines Pflasters und die Anwendung der empfohlenen Abflussbeiwerte nutzen leider nichts, wenn es „unter dem Pflaster nicht stimmt“. Die darunter befindlichen Schichten sowie der Baugrund müssen ebenfalls die notwendige Wasserdurchlässigkeit auf-

weisen. Das System „Wasserdurchlässige Flächenbefestigung“ ist nur so gut wie sein schwächstes Bauteil. Bei der Beachtung der einschlägigen technischen Regeln und ausgewählter Fachliteratur im Zuge der Planung, Stoffauswahl und Ausführung ist es überhaupt kein Problem, eine dauerhaft funktionsfähige wasserdurchlässige Befestigung mit Betonsteinen herzustellen.

Folgende Mindestvoraussetzungen für den Einbau von ökologischen Pflasterbelägen zum Schutz von Boden und Grundwasser müssen erfüllt sein:

- Ein wasserdurchlässiger Untergrund muss vorliegen
- Die Fläche befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten
- Der Abstand zwischen Grundwasserspiegel und Oberfläche beträgt mindestens 2 m
- Auf den Einsatz von Streusalz im Winter muss verzichtet werden

Für eine ordnungsgemäße Entwässerung von Verkehrsflächen muss eine Bemessungsregenspende von 270 l/(s x ha) dauerhaft und vollständig versickern können. Hierzu müssen der Untergrund sowie alle Schichten des Oberbaus einschließlich der Pflasterdecke eine ausreichende Tragfähigkeit und eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 5,4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ aufweisen.

Örtlich durchzuführende Überprüfung:

Die Wasserdurchlässigkeit ist vor dem Aufbauen der Fläche auf der Baustelle nach DIN 18130 zu überprüfen. Das kann in vereinfachter Form oder mittels Infiltrationstest mit dem Doppelringinfiltrometer geschehen. Die Überprüfung muss auf dem fertiggestellten Erdplanum erfolgen, ggf. ist die Aushubtiefe zu vergrößern und der Test erneut durchzuführen.



Für den Einsatz im Privatbereich wird der folgende Schnelltest empfohlen, der ca. 1 Stunde Zeit in Anspruch nimmt:

- 1) Heben Sie eine Grube 40 cm lang, 40 cm breit, ca. 40 cm tief mit möglichst ebener Sohle aus.
- 2) Füllen Sie 10 Liter Wasser in die Grube. Stellen Sie die Zeit fest, die das Wasser zum vollständigen Versickern benötigt.
- 3) Wiederholen Sie den Vorgang so oft, bis dreimal hintereinander etwa die gleiche Zeit benötigt wird.

Messung	Uhrzeit h		Versickerungsdauer min		Wasserstand der Grube cm		Wasserstandsänderung cm	
	Beispiel	Ihre Werte	Beispiel	Ihre Werte	Beispiel	Ihre Werte	Beispiel	Ihre Werte
1 Wasser auffüllen	10:28		10		22,5		5,5	
	10:38					17,5		
2 Wasser auffüllen	10:40		10		24,0		5,0	
	10:50					19,0		
3 Wasser auffüllen	10:54		11		21,0		5,0	
	11:05					16,0		
Summe			31				15,5	

Versickerungsformel:

$$\text{Versickerungsrate} = \frac{\text{Wasserstandsänderung (cm)}}{\text{Versickerungsdauer (min)}}$$

Beispiel: $\frac{15,5}{31} = 0,5$ —

Datum: _____

Beurteilung der Messergebnisse:

- < 0,03 Keine Versickerung möglich
- ≥ 0,03 < 0,12 Rigolenversickerung möglich, bei der Flächenversickerung muss der Aufbau um 10 cm verstärkt werden.
- ≥ 0,12 < 30 Optimaler Bereich für alle Versickerungsarten
- ≥ 30 Versickerung zulässig, Gefahr der Grundwasserkontamination

Tragschicht

Die Tragschicht sollte stets ungebunden als Kies- oder Schottertragschicht aus natürlichen Gesteinskörnungen ausgeführt werden. Die Durchlässigkeit muss mindestens $k_f = 5,4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ betragen. Um die Versickerungsleistung langfristig sicherzustellen, sollte sich die Sieblinie im unteren Bereich der Sieblinienbereiche gemäß ZTV SoB-StB befinden. Der Feinkornanteil sollte ≤ 5% betragen. Die Bemessung des Oberbaus auf Verkehrsflächen erfolgt auf der Grundlage der RStO 12.

Bettung und Fuge

Die Bettung hat im verdichteten Zustand dauerhaft eine Wasserdurchlässigkeit von mindestens $k_f = 5,4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ aufzuweisen. Als Bettungsmaterialien eignen sich Splitte der Körnung 1/3 oder 2/5. Um die Filterstabilität zwischen Fugen- und Bettungsmaterial sicherzustellen, sollte für die Fuge und die Bettung das gleiche Material verwendet werden.

Versickerungsleistung: Die angegebenen Versickerungsleistungen wurden in einer Prüfanlage, mit einem auf das jeweilige Pflastersystem abgestimmten Bettungs- und Fugenmaterial, ermittelt. Die entsprechenden Prüfzertifikate können auf unserer Homepage unter den jeweiligen Produkten heruntergeladen werden.

Durch den Eintrag von mineralischen und organischen Feinanteilen ist über die gesamte Nutzungsdauer einer Pflasterfläche mit einer Abnahme der Wasserdurchlässigkeit zu rechnen. Daher wird empfohlen, die Anforderung an die Durchlässigkeit des Pflastersteines bzw. des Mineralstoffgemisches so zu beaufschlagen, dass die gesamte Fläche in Abhängigkeit vom versickerungsfähigen Anteil des gewählten Systems eine dauerhafte Durchlässigkeit von mindestens $k_f = 5,4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ aufweist.

Versickerung durch Filterstein und Fuge

Verkehrsflächen wie Rad- oder Fußwege, die in der Nähe von Bäumen mit wasser- und luftdurchlässigem Betonsteinpflaster angelegt werden sollen, können nicht mit Drainfugen verlegt werden. Die breiten Fugen zwischen den Steinen sind für diesen Einsatzbereich nicht geeignet. Stattdessen sollte hier ein wasserdurchlässiger Filterstein Verwendung finden.

Filtersteine sind luft- und wasserdurchlässig, also eine Sonderausführung, die nach DIN 18507 gefertigt werden.



Variopor | dunkelgrau (uni)

Ökopflasterbeläge richtig herstellen

Variopor-Filtersteine erreichen eine Druckfestigkeit von 40 N/mm² und sind ausreichend widerstandsfähig gegen Frost, jedoch nicht für Tausalz geeignet. Die Frost-Tausalz-Widerstandsfähigkeit analog der DIN EN 1338, geprüft nach CDF-Verfahren oder Slab-Test, wird nicht zugesichert. Ausblühungen, auf deren Entstehung wir keinen Einfluss haben, lassen sich aufgrund der porigen Steinstruktur nicht mit Reinigungsmitteln entfernen. Das gilt auch im Besonderen in überdachten Bereichen, da hier die übliche „Selbstreinigung“ durch Bewitterung nicht stattfinden kann.

Ergänzend weisen wir darauf hin, dass Ökoflächen, unabhängig vom Belag laut Merkblatt ATV-DVWK-A 138, grundsätzlich nicht mit Tausalzen behandelt werden dürfen.

Versickerung durch die Splittfuge

Fest angeformte Abstandhalter sorgen je nach Steinsystem für eine definierte Fugenbreite von größer 5 mm, über die die Versickerung stattfindet. Die Fuge ist mit einem wasserdurchlässigen Mineralstoffgemisch zu füllen.

Bei gleichzeitiger Verbundwirkung der Steine untereinander ist auch eine Anwendung bei höheren Verkehrsbelastungen möglich. Die Steine sind außerdem ausreichend widerstandsfähig gegen Tausalz.

Es besteht folgender Zusammenhang:

$$k_f = \frac{5,4 \times 10^{-5} \times 100}{\text{Anteil Fugen und Sickeröffnungen (\%)}} \quad (\text{m/s})$$

Die Versickerungsleistung von mindestens 270 l/(s · ha), die das ATV-Arbeitsblatt DVWK-A 138 für eine Flächenversickerung fordert, wird von unseren Ökopflastersystemen übertroffen.

Die Versickerung erfolgt über Sickeröffnungen im Stein bzw. am Stein (durchgehende Öffnungen) und über die Fuge. Wie bei den Systemen

mit dauerhaft aufgeweiteten Fugen hat eine Verfüllung der Sickeröffnungen und der Fugen mit einem wasserdurchlässigen Material zu erfolgen.

Versickerung durch die Rasenfuge

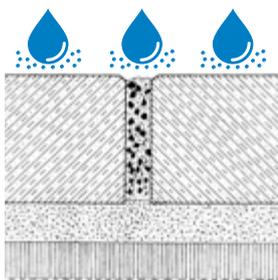
Die Versickerungsleistung begrünbarer Systeme ist gegenüber sickerfähigen Systemen deutlich reduziert. Der für die Begrünung erforderliche Oberbodenanteil und die spätere Wurzelbildung verhindern in aller Regel eine ausreichend hohe Versickerungsleistung. Die Vorteile begrünbarer Pflasterdecken liegen primär darin, den Oberflächenabfluss erheblich zu mindern und vergleichsweise große Niederschlagsmengen speichern zu können, die dann durch Verdunstung wieder an die Umgebung abgegeben werden und somit zu einer Verbesserung des Kleinklimas beitragen. Insofern stellen begrünbare Pflasterdecken ebenso wie versickerungsfähige Pflasterdecken einen effektiven Baustein eines modernen Regenwassermanagements dar.

Um die ökologische Funktion einer Rasenfugen-Pflasterfläche voll auszunutzen und lange zu erhalten, muss die Fuge besonders sorgfältig aufgebaut werden.



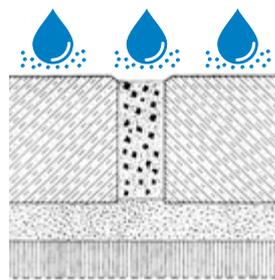
Rasenfugen-Pflasterflächen, die von Fahrzeugen befahren werden, müssen eine ausreichend stabile Fugenfüllung erhalten, damit die Schubkräfte aus den Radlasten sicher von Stein zu Stein übertragen werden. Ist die Fugenfüllung von zu geringer Stabilität, verschieben sich die Steine. Bei Durchfeuchtung dieses Fugenmaterials verringert sich die Stabilität extrem. Schubkräfte deformieren die Fuge so weit, bis der eingelagerte Splitt Stabilität findet. Die Fugenfüllung ist deshalb so stabil wie möglich zu gestalten. Für geneigte Flächen, die einer Verkehrsbelastung unterliegen, ist ein anderer Belag zu wählen.

186



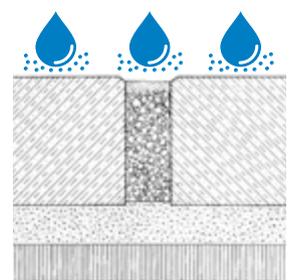
Drainfuge

Fugenfüllung aus Splitt



Rasenfuge Typ A

Fugenfüllung z. B. Gemisch aus 50% Splitt 4/8 mm und 50% Oberboden



Rasenfuge Typ C

Unterer Fugenbereich: Splitt oder Rundkorn (z. B. 4/8 mm), anschließend Oberboden intensiv einschlammern



Quadrat-Drainfuge | Format 20x20x8 cm | grau (uni) | V550 - Halbverband

Notentwässerung

Obwohl versickerungsfähige Pflasterflächen hohe Durchlässigkeiten aufweisen, kann es z. B. durch Starkregenereignisse oberhalb der Bemessungsregenspende oder durch eine Reduzierung der Leistungsfähigkeit infolge des Alters zu einem Oberflächenabfluss kommen.

Um einen kontrollierten Abfluss zu gewährleisten, müssen die Pflasterdecken mit einer Querneigung von mindestens 2,5 % ausgeführt werden, d. h. der Abfluss ist entweder seitlich abzuleiten oder an anderer Stelle, z. B. in begrünten Versickerungsmulden oder über Rigolen, zur Versickerung zu bringen. Alternativ ist ein Anschluss an die Kanalisation möglich.

Fazit zum Ökopflaster

- Wasserdurchlässige Beläge sollten nur dann eingebaut werden, wenn die Durchlässigkeit im Untergrund gegeben ist. Der Schnelltest auf dem Planum schafft hier schnell Klarheit.
- Die Tragschichten müssen nach Sieblinie mit einem Feinkornanteil $\leq 5\%$ eingebaut werden.
- Die Pflasterbettung sollte abweichend von der Verlegenorm DIN 18318 einen Feinkornanteil $\leq 5\%$ aufweisen, bei wenig befahrenen Flächen oder Stellplätzen kann die Körnung 2/5mm verwendet werden.
- Die Pflasterfuge sollte in der gleichen Körnung wie in der Bettung oder in der Körnung 1/3mm aufgefüllt werden.
- Die Oberfläche der Pflasterfläche ist in einer Neigung von 2,5 % herzustellen.
- Bezüglich der gesplitteten Abwassergebühr empfehlen wir, vor den Pflasterarbeiten mit der Gemeinde zu sprechen, ggf. sind Gebührenentlastungen bei bestimmten Bauweisen zu erhalten. Diesen Punkt regelt jede Gemeinde für sich, bundeseinheitliche Regeln zu dieser Thematik sind nicht erhältlich.
- Zertifikate über die Wasserdurchlässigkeit einzelner Ökopflaster-Produkte können Sie unter www.nuedling.de herunterladen.

Bordstein- und Rinnenanlage richtig herstellen

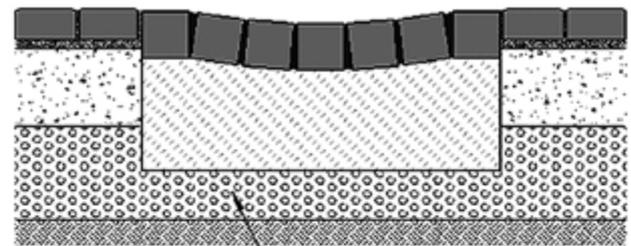
Verkehrsflächen, insbesondere Pflasterdecken, benötigen eine stabile und dem Verwendungszweck angepasste Randeinfassung. Sie sollen Verschiebungen der Pflastersteine in der Decke während der Herstellung und der Nutzung verhindern. Für den Einbau von Bord- und Randsteinen sowie den dazu erforderlichen Entwässerungsrinnen in Verkehrsflächen gilt die ZTV Pflaster-StB 06, das Merkblatt für Flächenbefestigungen M FP 1 und die DIN 18318. Der Aufbau der Tragschichten ist entsprechend der Verkehrsbelastung aus der RStO zu wählen.

Grundsätzlich sind Bordsteine und Rinnen auf ein Betonfundament mit einer Rückenstütze zu versetzen. Die Flächenbefestigung ist vor der Herstellung mit einem ausreichenden Quer- und Längsgefälle zu planen. Die Randeinfassung wird dann vor dem Aufbau der Tragschicht für die Flächenbefestigung höhen- und fluchtgerecht hergestellt. Randeinfassungen und Entwässerungsrinnen sind insofern selbstständige Konstruktionselemente, die die Funktion des Widerlagers während der Bauphase beim Verdichten der angrenzenden Tragschichten oder später unter Verkehrslast ausüben.

Die Bordsteine werden auf ein mindestens 20 cm dickes Betonfundament versetzt. Randeinfassungen, die ≤ 8 cm breit sind, erhalten eine 10 cm dicke und Einfassungen, die breiter als 8 cm sind, eine 15 cm dicke Rückenstütze. Die Rückenstütze ist in einer Schalung herzustellen. Die Druckfestigkeit des Betons von Fundament und Rückenstütze des fertigen Bauteils muss ≥ 8 N/mm², bei Randeinfassungen oder Rinnen, die regelmäßig überfahren werden, muss die Druckfestigkeit 15 N/mm² betragen. Zwischen den Bauteilen ist ein ausreichender Fugenabstand von 3 bis 5 mm einzuhalten. Beim Einbau der Bordsteine darf der Beton für Fundament und Rückenstütze noch nicht abgebunden sein, damit eine gute Haftung zwischen dem vorgefertigten Bauteil und dem örtlich eingebauten Frischbeton entsteht. Die Verbindung der Betonteile mit dem Fundamentbeton ist mit einer Haftbrücke zu verbessern.

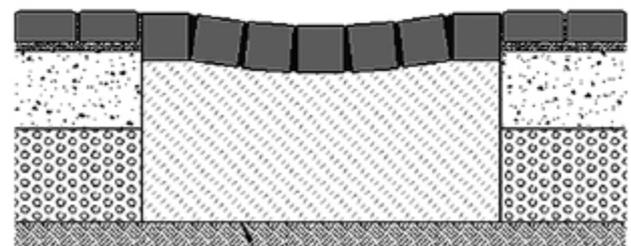
Schematische Darstellung der Fundamentausbildung am Beispiel einer befahrbaren Muldenrinne

Nicht so ...



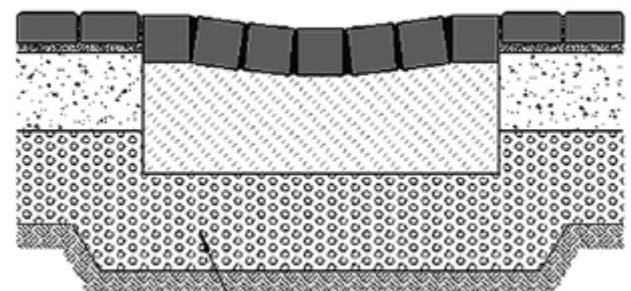
Schichtdicke unter dem Fundament zu gering

... und nicht so ...



Tragfähigkeit unter dem Fundament zu gering

... sondern so!

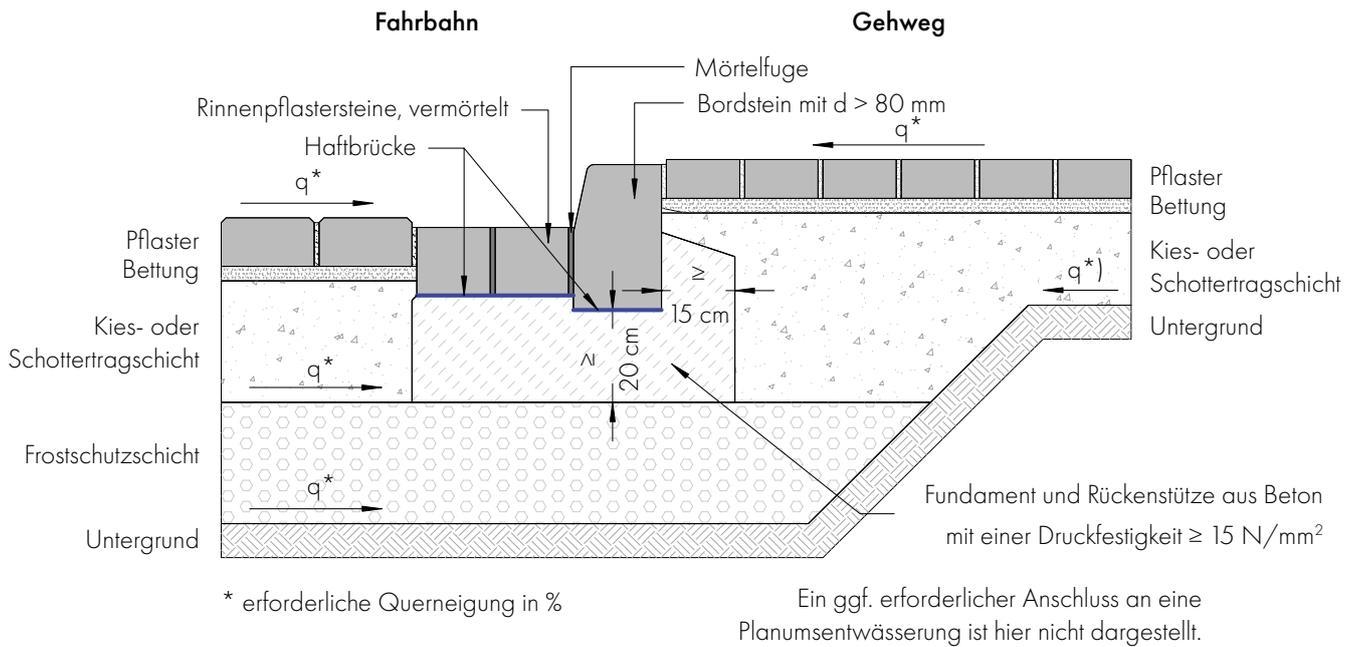


Tragfähigkeit unter dem Fundament ausreichend dick und tragfähig

Quelle: SLG-Broschüre „Dauerhafte Verkehrsflächen mit Betonpflastersteinen“

Haftbrücke sowie ein ggf. erforderlicher Anschluss an eine Planumsentwässerung sind hier nicht dargestellt.

Beispiel für eine Einfassung durch Hochbordsteine in Kombination mit einer zweizeiligen Entwässerungsrinne



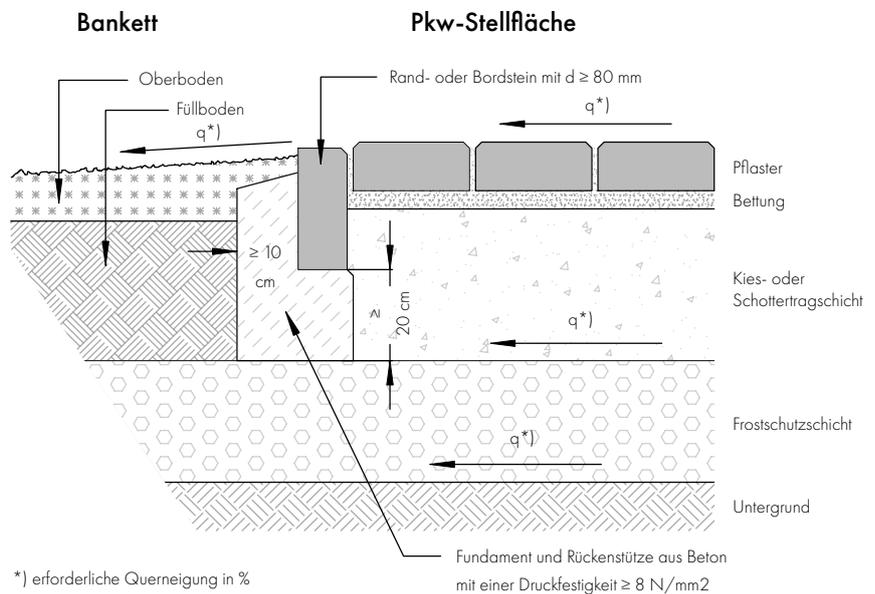
Quelle: SLG-Broschüre „Dauerhafte Verkehrsflächen mit Betonpflastersteinen“

Entwässerungsrinnen zwischen zwei Verkehrsflächen werden in ein mind. 20 cm dickes Fundament mit Haftbrücke ohne Rückenstütze versetzt. Wenn die Entwässerungsrinne auch die Funktion des Widerlagers ausübt, ist an der Rinne eine Rückenstütze anzuordnen.

Die Fundamentbreite ist abhängig von dem verwendeten Bordstein zuzüglich der Rückenstütze und zuzüglich der Breite des Rinnensteines oder der Rinnenplatte herzustellen. Die Lage der Oberkante der leicht nach außen abgeschrägten Rückenstütze richtet sich nach der Art und Ausführung der angrenzenden Flächenbefestigung. Schließt sich z.B. ein Bürgersteig mit einem 8cm dicken Betonpflasterstein auf einer 4 cm dicken Bettung an, so endet die Oberkante der Rückenstütze ca. 13 cm bis 15 cm unter der Oberkante Bordstein und wird mit einer Neigung von etwa 1 : 3 nach unten auslaufend hergestellt.

Bordstein- und Rinnenanlage richtig herstellen

Beispiel für eine Einfassung durch Tiefbordsteine (Entwässerung in eine unbefestigte Fläche)



*) erforderliche Querneigung in %
Ein ggf. erforderlicher Anschluss an eine Planumsentwässerung ist hier nicht dargestellt.

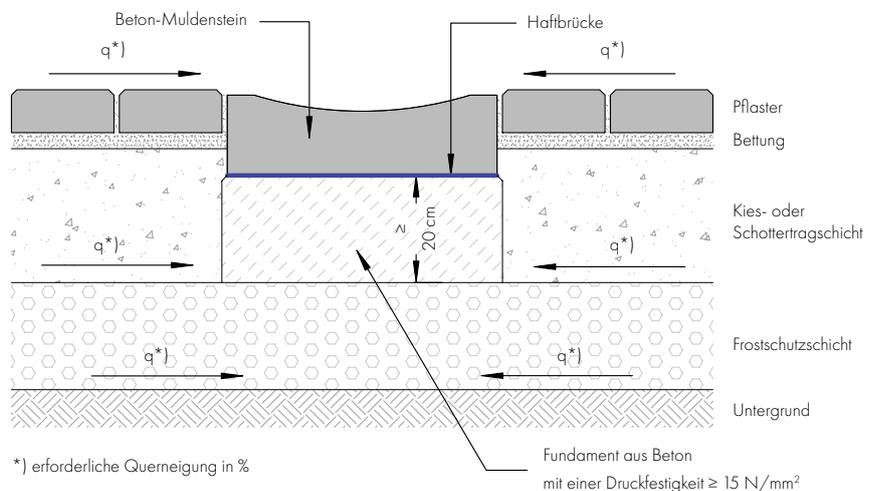
Quelle: SLG-Broschüre „Dauerhafte Verkehrsflächen mit Betonpflastersteinen“

190

Bleibt die daneben liegende Fläche unbefestigt, endet die Rückenstütze 4cm unterhalb der Oberkante Bordstein. Bordsteine sind mit etwa 3 bis 5mm breiten Stoßfugen zu versetzen, die nicht verfugt werden. Die Ausführung mit Fugen verhindert Kantenabplatzungen bei den Bordsteinen, z.B. infolge Temperaturdehnungen oder Belastungen.

Sofern ein angrenzender Gehweg unter Verwendung von Bettungs-sand gepflastert werden soll, müssen die Fugen auf der Rückseite der Bordsteine in Höhe des Bettungssandes abgedichtet werden, um das Abfließen des Sandes zu verhindern.

Beispiel für eine Muldenrinne aus Beton-Formsteinen zwischen nicht oder selten befahrenen Verkehrsflächen



*) erforderliche Querneigung in %
Ein ggf. erforderlicher Anschluss an eine Planumsentwässerung ist hier nicht dargestellt.

Quelle: SLG-Broschüre „Dauerhafte Verkehrsflächen mit Betonpflastersteinen“

Dimensionierung des Oberbaus gemäß RSTO 12

192



Die Dimensionierung von Verkehrsflächenbefestigungen mit Pflasterdecke erfolgt prinzipiell auf der Grundlage der „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ (RStO). Das schrittweise Vorgehen nach den RStO ist im Folgenden detailliert dargestellt:

In Abhängigkeit von der Belastung durch Fahrzeuge des Schwerverkehrs können Verkehrsflächen in sieben unterschiedliche Belastungsklassen (Bk 100 bis Bk 0,3) eingeteilt werden. Bei Fahrbahnen ist als Kenngröße der Verkehrsbelastung die dimensionierungsrelevante Verkehrsbeanspruchung B zugrunde zu legen (Tabelle A-1). Die dimensionierungsrelevante Beanspruchung B entspricht der Anzahl der gewichteten äquivalenten 10-t-Achsübergänge im vorgesehenen Nutzungszeitraum.

Ermittlung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B

Die dimensionierungsrelevante Beanspruchung B kann gemäß den RStO nach zwei Methoden ermittelt werden:

- Methode 1, wenn nur DTV^(SV)-Angaben vorliegen
- Methode 2, wenn detaillierte Achslastdaten vorliegen

Methode 1 ist anzuwenden, wenn keine detaillierten Angaben zu Achslasten vorliegen. In diesen Fällen kann aus den DTV^(SV)-Werten die dimensionierungsrelevante Beanspruchung B rechnerisch unter Annahme einer durchschnittlichen Anzahl von Achsen je Fahrzeug des Schwerverkehrs sowie die Annahme des Auslastungsgrades der Fahrzeuge über den mittleren Lastkollektivquotienten berechnet werden.

Tabelle A-1: Dimensionierungsrelevante Beanspruchung B und zugeordnete Belastungsklassen nach den RStO

Dimensionierungsrelevante Beanspruchung B Äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.	Belastungsklassen
über 32 ¹⁾	Bk 100
über 10 bis 32	Bk 32
über 3,2 bis 10	Bk 10
über 1,8 bis 3,2	Bk 3,2
über 1,0 bis 1,8	Bk 1,8
über 0,3 bis 1,0	Bk 1,0
bis 0,3	Bk 0,3

1) Bei einer dimensionierungsrelevanten Beanspruchung größer 100 Mio. sollte der Oberbau mithilfe der RDO dimensioniert werden.

Methode 2 ist anzuwenden, wenn Achslastdaten vorliegen. Dies können sowohl Angaben aus Achslastwägungen als auch genaue Kenntnisse über die zu erwartenden Fahrzeuge des Schwerverkehrs sein (z.B. bei der Dimensionierung der Befestigung von Industrieböden oder Busbuchten). Mit Methode 2 sind genauere Ergebnisse zu erwarten als mit Methode 1. Daher sollte Methode 2 vorgezogen werden.

Zu Methode 1

Die Methode 1 beinhaltet das Vorgehen zur Bestimmung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B aus DTV^(SV)-Werten. Die Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B erfolgt nach folgender Gleichung (Methode 1.1, RStO):

$$B = 365 \cdot q_{Bm} \cdot f_3 \cdot \sum_{i=1}^N [DTA_{i-1}^{(SV)} \cdot f_{1i} \cdot f_{2i} \cdot (1 + p_i)]$$

$$\text{mit } DTA_{i-1}^{(SV)} = DTV_{i-1}^{(SV)} \cdot f_{A_{i-1}}$$

mit:

- B Äquivalente 10-t-Achsübergänge im zugrunde gelegten Nutzungszeitraum
- N Anzahl der Jahre des zugrunde gelegten Nutzungszeitraumes; in der Regel 30 Jahre

- q_{Bm} Einer bestimmten Straßenklasse zugeordneter mittlerer Lastkollektivquotient (siehe Tabelle A 1.2 der RStO), der die straßenklassenspezifische mittlere Beanspruchung der jeweiligen tatsächlichen Achsübergänge ausdrückt (Quotient aus der Summe der äquivalenten 10-t-Achsübergänge und der Summe der tatsächlichen Achsübergänge des Schwerverkehrs (SV) für einen festgelegten Zeitraum in einem Fahrstreifen)
- f_3 Steigungsfaktor (siehe Tabelle A 1.5 der RStO)
- $DTV_{i-1}^{(SV)}$ Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke des Schwerverkehrs im Nutzungsjahr i-1 [Fz/24h]
- $DTA_{i-1}^{(SV)}$ Durchschnittliche Anzahl der täglichen Achsübergänge (Äü) des Schwerverkehrs im Nutzungsjahr i-1 [Äü/24h]
- $f_{A_{i-1}}$ Durchschnittliche Achszahl pro Fahrzeug des Schwerverkehrs (Achszahlfaktor) im Nutzungsjahr i-1 [A/Fz] (siehe Tabelle A 1.1 der RStO)
- f_{1i} Fahrstreifenfaktor im Nutzungsjahr i (siehe Tabelle A 1.3 der RStO)
- f_{2i} Fahrstreifenbreitenfaktor im Nutzungsjahr i (siehe Tabelle A 1.4 der RStO)
- p_i Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs im Nutzungsjahr i (siehe Tabelle A 1.6 der RStO)

Ist abzusehen, dass sich über den betrachteten Zeitraum keine Änderung an der Verkehrsflächenbefestigung (keine zusätzlichen Fahrstreifen, keine Veränderungen der Fahrbahnbreiten usw.) ergeben, d. h. die Faktoren f_1 , f_2 , f_3 , f_A und q_{Bm} konstant sind, kann die o. g. Gleichung vereinfacht werden. Die Berechnung kann dann für den Betrachtungszeitraum mit jeweils konstanten Werten für f_1 , f_2 , f_3 , f_A , q_{Bm} und f_z erfolgen. Die Gleichung vereinfacht sich für den Betrachtungszeitraum ($N > 1$) zu (Methode 1.2, RStO):

$$B = N \cdot DTA^{(SV)} \cdot q_{Bm} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_A \cdot 365$$

$$\text{mit } DTA^{(SV)} = DTV^{(SV)} \cdot f_A$$

$$f_z \text{ ergibt sich zu: } f_z = \frac{(1 + p)^N - 1}{p \cdot N}$$

mit:

- p Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs (siehe Tabelle A 1.6 der RStO)
- f_z Mittlerer jährlicher Zuwachsfaktor des Schwerverkehrs (siehe Tabelle A 1.7 der RStO)

Zu Methode 2

Die Methode 2 beinhaltet das Vorgehen zur Bestimmung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B aus Achslastdaten. Die Achslastdaten können aus Achslastwägungen gewonnen werden, können aber auch anhand der zu erwartenden Verkehrsbelastung abgeschätzt werden. Letzteres ist z. B. möglich bei der Berechnung von B für Verkehrsflächen für Busse oder für industriell genutzte Verkehrsflächen, wenn die zu erwartende Anzahl und Art der Fahrzeuge bekannt sind. Die Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B erfolgt nach folgender Gleichung (Methode 2.1, RStO):

Dimensionierung des Oberbaus gemäß RSTO 12

$$B = 365 \cdot f_3 \cdot \sum_{i=1}^N [EDTA_{i-1}^{(SV)} \cdot f_{1i} \cdot f_{2i} \cdot (1 + p_i)]$$

$$\text{mit } EDTA_{i-1}^{(SV)} = \sum \left[DTA_{(i-1)k}^{(SV)} \cdot \left(\frac{L_k}{L_0} \right)^4 \right]$$

mit:

- B Äquivalente 10-t-Achsübergänge im zugrunde gelegten Nutzungszeitraum
- N Anzahl der Jahre des zugrunde gelegten Nutzungszeitraumes; in der Regel 30 Jahre
- f_3 Steigungsfaktor (siehe Tabelle A 1.5 der RStO)
- $EDTA_{i-1}^{(SV)}$ Durchschnittliche Anzahl der täglichen äquivalenten Achsübergänge des Schwerverkehrs im Nutzungsjahr i-1
- $DTA_{i-1}^{(SV)}$ Durchschnittliche Anzahl der täglichen Achsübergänge (Aü) des Schwerverkehrs im Nutzungsjahr i-1 [Aü/24h]
- k Lastklasse, als Gruppe von Einzelachslasten definiert
- L_k Mittlere Achslast in der Lastklasse k
- L_0 Bezugsachslast: 10 t
- f_{1i} Fahrstreifenfaktor im Nutzungsjahr i (siehe Tabelle A 1.3 der RStO)
- f_{2i} Fahrstreifenbreitenfaktor im Nutzungsjahr i (siehe Tabelle A 1.4 der RStO)
- p_i Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs im Nutzungsjahr i (siehe Tabelle A 1.6 der RStO). Für das erste Jahr wird $p_1 = 0$ angesetzt.

194

Ist auch hier abzusehen, dass sich über den betrachteten Zeitraum keine Änderung an der Verkehrsflächenbefestigung (keine zusätzlichen Fahrstreifen, keine Veränderungen der Fahrbahnbreiten usw.) ergeben, d. h. die Faktoren f_1 , f_2 , f_3 als konstant über die gesamte Liegezeit anzusetzen sind, kann die o.g. Gleichung vereinfacht werden. Die Gleichung vereinfacht sich für den Betrachtungszeitraum ($N > 1$) zu (Methode 2.2, RStO):

$$B = N \cdot EDTA^{(SV)} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_z \cdot 365$$

$$f_z \text{ ergibt sich wiederum zu: } f_z = \frac{(1 + p)^N - 1}{p \cdot N}$$

mit:

- p Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs (siehe Tabelle A 1.6 der RStO)
- f_z Mittlerer jährlicher Zuwachsfaktor des Schwerverkehrs (siehe Tabelle A 1.7 der RStO)

Die dimensionierungsrelevante Beanspruchung B entspricht damit der Anzahl der gewichteten äquivalenten 10-t-Achsübergänge im vorgesehenen Nutzungszeitraum.

Zuordnung der Belastungsklasse anhand der typischen Entwurfssituation nach RAS

Die Belastungsklasse darf für Innerortsstraßen in Ausnahmefällen auch anhand der typischen Entwurfssituation (früher: Straßenart) zugeordnet werden (Tabelle A-2). Für Busverkehrsflächen, Neben- und Rastanlagen und Abstellflächen erfolgt eine tabellarische Zuordnung der Belastungsklasse (Tabelle A-3 bzw. A-4.1 bzw. A-4.2).

Tabelle A-2: Mögliche Belastungsklassen gemäß den RStO für die typischen Entwurfssituationen nach den RAS

Typische Entwurfssituation	Straßenkategorie	Belastungsklasse
Anbaufreie Straße	VS II, VS III	Bk 10 bis Bk 100
Verbindungsstraße	HS III, HS IV	Bk 3,2 / Bk 10
Industriestraße	HS IV, ES IV, ES V	Bk 3,2 bis Bk 100
Gewerbestraße	HS IV, ES IV, ES V	Bk 1,8 bis Bk 100
Hauptgeschäftsstraße	HS IV, ES IV	Bk 1,8 bis Bk 10
Örtliche Geschäftsstraße	HS IV, ES IV	Bk 1,8 bis Bk 10
Örtliche Einfahrtsstraße	HS III, HS IV	Bk 3,2 / Bk 10
Dörfliche Hauptstraße	HS IV, ES IV	Bk 1,0 bis Bk 3,2
Quartiersstraße	HS IV, ES IV	Bk 1,0 bis Bk 3,2
Sammelstraße	ES IV	Bk 1,0 bis Bk 3,2
Wohnstraße	ES V	Bk 0,3 / Bk 1,0
Wohnweg	ES V	Bk 0,3

Tabelle A-3: Belastung von Busverkehrsflächen und zugeordnete Belastungsklasse gemäß den RStO

Verkehrsbelastung	Belastungsklasse
Über 1.400 Busse/Tag	Bk 100
Über 425 Busse/Tag bis 1.400 Busse/Tag	Bk 32
Über 130 Busse/Tag bis 425 Busse/Tag	Bk 10
Über 65 Busse/Tag bis 130 Busse/Tag	Bk 3,2
Bis 65 Busse/Tag ¹⁾	Bk 1,8

1) Wenn die Verkehrsbelastung weniger als 15 Busse/Tag beträgt, kann eine niedrigere Belastungsklasse gewählt werden.

Tabelle A-4.1: Verkehrsflächen in Neben- und Rastanlagen und zugeordnete Belastungsklasse gemäß den RStO

Verkehrsart	Belastungsklasse
Schwerverkehr	Bk 3,2 bis Bk 10
Pkw-Verkehr einschließlich geringem Schwerverkehrsanteil	Bk 0,3 bis Bk 1,8

Tabelle A-4.2: Abstellflächen und zugeordnete Belastungsklasse gemäß den RStO

Verkehrsart	Belastungsklasse
Schwerverkehr	Bk 3,2 bis Bk 10
Nicht ständig von Schwerverkehr genutzte Flächen	Bk 1,0 / Bk 1,8
Pkw-Verkehr (Befahren durch Fahrzeuge des Unterhaltungsdienstes möglich)	Bk 0,3

Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaus

Zur Vermeidung von Schäden infolge Frosteinwirkung ist für den Oberbau eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus einzuhalten. Diese ist festzulegen in Abhängigkeit von der Frostempfindlichkeitsklasse des Bodens gemäß den ZTV E-StB (siehe Tabelle B-1 auf Seite 215):

- Entsprechend der örtlichen klimatischen Bedingungen, u.a. der Frosteinwirkungszone (siehe Abbildung A-1),
- den örtlichen Verhältnissen (bautechnischen Randbedingungen), welche die Frosteindringung beeinflussen (siehe Tabelle A-7), sowie
- der Belastungsklasse (siehe Tabelle A-1 bis A-4.2).

Die in den DIN 18196 genannten Böden sind hinsichtlich ihrer Frostempfindlichkeit in den ZTV E-StB in die Frostempfindlichkeitsklassen F1 (frost-sicher), F2 (frostempfindlich) und F3 (sehr frostempfindlich) eingeteilt.

Dicke des Oberbaus bei nicht frostsicherem Untergrund/Unterbau

Für F2- und F3-Böden ergibt sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus durch Addition des Ausgangswertes (Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus [Tabelle A-5] und der Werte infolge örtlicher Verhältnisse [Tabelle A-7]).

Dicke des Oberbaus bei frostsicherem Untergrund/Unterbau

Es sind keine Frostschutzmaßnahmen notwendig, wenn der Untergrund bzw. Unterbau unmittelbar unter dem Oberbau aus Boden der Frostempfindlichkeitsklasse F1 besteht und wenn die Tiefe 1,2 m (1,3 m bei Frosteinwirkungszone II; 1,5 m bei Frosteinwirkungszone III) unter der Fahrbahnoberfläche beträgt. Die Dicke der anstelle der Frostschutzschicht zu verwendenden Tragschicht ergibt sich dann aufgrund von Tragfähigkeitsanforderungen.

Erfüllt der F1-Boden alle Anforderungen an Frostschutzschichten bezüglich des Verdichtungsgrades DPR und des Verformungsmoduls E_{v2} , kann die Frostschutzschicht vollständig entfallen. Die übrigen Schichten werden direkt auf dem Untergrund/Unterbau angeordnet. Ihre Reihenfolge und Schichtdicke ergibt sich für die gewählte Bauweise aus Tafel 3 der RStO.

- **Erfüllt** der F1-Boden die Anforderungen an Frostschutzschichten – ausgenommen der Tragfähigkeitsforderung – ist anstelle der Frostschutzschicht eine zusätzliche Tragschicht erforderlich. Ihre Dicke wird anhand des auf dem Planum (Oberfläche des F1-Bodens) vorhandenen Verformungsmoduls E_{v2} und der Anforderung auf der sonst notwendigen Frostschutzschicht festgelegt. Anhaltswerte hierfür können der Tabelle A-6 entnommen werden.

Tabelle A-5: Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß den RStO

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse		
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F2	55	50	40
F3	65	60	50

195

Tabelle A-6: Anhaltswerte für die aus Tragfähigkeitsgründen erforderlichen Schichtdicken von Tragschichten ohne Bindemittel gemäß den RStO in Abhängigkeit von den E_{v2} -Werten der Unterlage sowie von der Tragschichtart (Dickenangaben in cm)

Ev ₂ -Wert [MPa] auf Oberfläche ToB		≥ 80	≥ 100	≥ 120	≥ 150	≥ 100	≥ 120	≥ 150	≥ 120	≥ 150	≥ 180	≥ 150	≥ 180
Art des Tragschichtmaterials	STS [cm]	15*	15*	25	35**	–	20	25	15*	20	30	15*	20
	KTS [cm]	15*	15*	30	50**	–	25	35	20	30	–	20	–
	FSS [cm] aus überwiegend gebrochenem Material	15*	20	30	–	15*	25	–	–	–	–	–	–
	FSS [cm] aus überwiegend ungebrochenem Material	20	25	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–
E _{v2} -Wert [MPa] der Unterlage		45				80			100			120	
Unterlage		Planum						Frostschutzschicht					

– nicht gebräuchliche Kombination

□ nicht mögliche Kombination

* technologische Mindestdicke mit 0/45
 ** Bei örtlicher Bewehrung auch geringere Dicke möglich.

Dimensionierung des Oberbaus gemäß RStO 12

Nach der Ermittlung, ob und in welcher Dicke eine Frostschutzschicht bzw. eine Tragschicht ohne Bindemittel notwendig wird, kann für die jeweilige Bauweise die Dicke der übrigen Schichten aus Tafel 3 der RStO 12 abgelesen werden. Als Summe der Schichtdicken ergibt sich die Oberbaudicke.

Die Karte finden Sie u. a. auf der Homepage der Bundesanstalt für Straßenwesen (www.bast.de) sowie auf der Homepage des FGSV-Verlages (www.fgsv-verlag.de) zum kostenlosen Download. Mit ihr lässt sich für jede örtliche Lage in Deutschland die Frostzone anhand von Gauß-Krüger-Koordinaten exakt bestimmen.

Für Rad- und Gehwege sind bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F1 keine Frostschutzmaßnahmen erforderlich. Es ist jedoch eine Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 80$ MPa auf der Unterlage der Pflasterdecke sicherzustellen. Stehen Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F₂ und F₃ an, ist außerhalb geschlossener Ortschaften eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 30 cm ausreichend. Ungünstige klimatische Bedingungen und Wasserverhältnisse sind auf die Gesamtdicke des Gehweg-/Radweg-Oberbaus anzurechnen. Hierfür sollten örtliche Erfahrungen berücksichtigt werden.

Die Befestigungsdicke von Überfahrten für Kraftfahrzeuge (z. B. Grundstückszufahrten) ist für die jeweils maßgebende Verkehrsbelastung zu ermitteln. Liegen Überfahrten in kurzen Abständen nebeneinander, sollte die für die Überfahrten gewählte Bauweise und maßgebende Dicke im gesamten Geh- und Radwegbereich ausgeführt werden.



196

Tabelle A-7: Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse gemäß den RStO

Örtliche Verhältnisse		A	B	C	D	E
Frosteinwirkung	Zone I	± 0 cm				
	Zone II	+ 5 cm				
	Zone III	+ 15 cm				
Kleinräumige Klimaunterschiede	ungünstige Klimaeinflüsse z. B. durch Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen		+5 cm			
	keine besonderen Klimaeinflüsse		± 0 cm			
	günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße		- 5 cm			
Wasserverhältnisse im Untergrund	kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			± 0 cm		
	Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum			+ 5 cm		
Lage der Gradienten	Einschnitt, Anschnitt				+ 5 cm	
	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m				± 0 cm	
	Damm > 2,0 m				- 5 cm	
Entwässerung der Fahrbahn/Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen					± 0 cm
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen					- 5 cm

Zeile	Belastungsklasse	Bk100				Bk32				Bk10				Bk3,2				Bk1,8				Bk1,0				Bk0,3					
	B [Mio.]	> 32				> 10 – 32				> 3,2 – 10				> 1,8 – 3,2				> 1,0 – 1,8				> 0,3 – 1,0				≤ 0,3					
	Dicke d. frostsicheren Oberbaus ¹⁾	55	65	75	85	55	65	75	85	55	65	75	85	45	55	65	75	45	55	65	75	45	55	65	75	35	45	55	65		
1	Schottertragschicht auf Frostschuttschicht 13)																														
	Pflasterdecke ⁹⁾																														
	Schottertragschicht																														
	Frostschuttschicht																														
	Dicke d. Frostschuttschicht																														
2	Kiestragschicht auf Frostschuttschicht																														
	Pflasterdecke ⁹⁾																														
	Kiestragschicht																														
	Frostschuttschicht																														
	Dicke d. Frostschuttschicht																														
3	Schotter-/Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material 13)																														
	Pflasterdecke ⁹⁾																														
	Schotter- oder Kiestragschicht																														
	Schicht aus frostunempfindlichem Material																														
	Dicke d. Schicht aus frostunempfindlichem Material	Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen.																													
4	Asphalttragschicht auf Frostschuttschicht																														
	Pflasterdecke ⁹⁾																														
	Wasserdurchlässige Asphalttragschicht ¹⁰⁾																														
	Frostschuttschicht																														
	Dicke d. Frostschuttschicht																														
5	Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschuttschicht																														
	Pflasterdecke ⁹⁾																														
	Wasserdurchlässige Asphalttragschicht ¹⁰⁾																														
	Schottertragschicht																														
	Dicke d. Frostschuttschicht																														
6	Asphalttragschicht und Kiestragschicht auf Frostschuttschicht																														
	Pflasterdecke ⁹⁾																														
	Wasserdurchlässige Asphalttragschicht ¹⁰⁾																														
	Kiestragschicht																														
	Dicke d. Frostschuttschicht																														
7	Drainbetontragschicht auf Frostschuttschicht																														
	Pflasterdecke ⁹⁾																														
	Drainbetontragschicht (DBT) ¹⁰⁾																														
	Frostschuttschicht																														
	Dicke d. Frostschuttschicht																														

1) Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschuttschicht bzw. des frostempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tab. 8 der RStO 12
 2) Mit rundkörnigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar
 3) Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar
 9) Abweichende Steindicke siehe Abschnitt 3.3.5 der RStO 12
 10) Siehe ZTV Pflaster-StB

11) Bei Kiestragschichten in Belastungsklassen Bk1,8 und Bk3,2 in 40 cm Dicke, in Belastungsklassen Bk0,3 und Bk1,0 in 30 cm Dicke
 13) Anwendung in Bk3,2 nur bei örtlicher Bewehrung
 15) Mit E₂ ≥ 150 MPa bei bewährten regionalen Bauweisen anwendbar
 19) Nur Schottertragschicht

Dimensionierung des Oberbaus gemäß RStO 12

Wahl der Bauweise

Die Bauweisen mit Pflasterdecke für Fahrbahnen sind in Tafel 3 der RStO zusammengestellt (Tabelle A-8). Sie sind grundsätzlich bautechnisch geeignet für dimensionierungsrelevante Beanspruchungen (äquivalente 10-t-Achsübergänge) $B < 3,3 \text{ Mio.}$, d. h. für die Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk0,3. Für höhere Verkehrsbelastungen ($B > 3,3 \text{ Mio.}$) werden Pflasterdecken nicht empfohlen. Die Bauweisen mit Pflasterdecke sind unter wesentlicher Berücksichtigung der Anforderungen an den Straßenbau in geschlossener Ortslage festgelegt worden. Sie können dabei untereinander und im Vergleich zu den in dieselbe Belastungsklasse eingeordneten Bauweisen mit Asphalt- oder Betondecke hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit und Nutzungsdauer ungleichwertig sein (vgl. Abschnitt 2.4.1 der RStO 12).

Bauweisen mit Pflasterdecken sind für eine Erneuerung nicht standardisiert. Für die Erneuerung des gesamten Oberbaus gelten folglich die standardisierten Bauweisen gemäß Tafel 3 der RStO (Tabelle A-8). Die Erneuerung nur der Pflasterdecke kann erfolgen, wenn die vorhandene Unterlage ausreichend tragfähig, eben und wasserdurchlässig ist (siehe Abschnitt 3.5.4). Weiterhin ist auf ausreichende Filterstabilität zwischen Bettungs- und Tragschichtmaterial zu achten (siehe Abschnitt 3.5.2).

198

Die Bauweisen mit Pflasterdecke für Rad- und Gehwege sind in den RStO 12, Tafel 7, zusammengestellt (Tabelle A-9).

Jede Zeile innerhalb der Tabellen A-8 und A-9 repräsentiert eine Bauweise. Die Auswahl der für die jeweilige Baumaßnahme technisch und wirtschaftlich günstigsten Bauweise kann nach folgenden Gesichtspunkten erfolgen: örtlich verfügbare Baustoffe, regionale Erfahrungen, Leistungsfähigkeit der infrage kommenden Bauunternehmen, zu erwartende Beanspruchung.

Tabelle A-9: Bauweisen mit Pflasterdecke oder Plattenbelag für Rad- und Gehwege auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau gemäß den RStO

Zeile	Bauweise	Pflasterdecke (Plattenbelag)	
		30	40
1	Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material Decke Schotter- oder Kiestragschicht Schicht aus frostunempfindlichem Material		
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material ¹⁶⁾	–	13
2	ToB auf Planum Decke Schotter-, Kiestragschicht oder Frostschutzschicht		
	Dicke der Schotter-, Kiestragschicht oder Frostschutzschicht	18	28

Dickenangaben in cm ▼ E_{t2} -Mindestwerte in MPa

14) Auch geringere Dicke möglich

16) Aus 12 cm frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen

20) Bei Belastung durch Fahrzeuge (Wartungs-/Unterhaltungsanspruch) $E_{t2} = 100 \text{ MPa}$

Festlegung der Schichtdicken

Für die gewählte Bauweise werden im entsprechenden Feld (Tabellen A-8 und A-9) die Schichtdicken abgelesen. Die RStO legen 10 cm dicke Pflastersteine für Bk3,2 und Bk1,8, 8 cm dicke Steine für Bk1,0 und Bk0,3 sowie für Rad- und Gehwege als Regeldicke zugrunde. Für Bk3,2 und Bk1,8 können auch Pflastersteine mit größerer Dicke verwendet werden. Kleinere Dicken, jedoch nicht unter 6 cm, können bei Vorliegen ausreichend positiver Erfahrungen mit entsprechenden regionalen Bauweisen angewendet werden. Gemeint sind stets Stein-Nenndicken, die ansonsten üblicherweise in mm angegeben werden, z.B. DIN EN 1338, ATV DIN 18318.

Die festgelegte Dicke des frostsicheren Oberbaus muss auch bei Verwendung von Pflastersteinen beibehalten werden, welche von der Regeldicke abweichen. Die Abweichung wird durch Veränderung der Dicke der Frostschutzschicht oder der Schicht aus frostunempfindlichem Material (bei Mehrdicken) oder der oberen ToB (bei Minderdicken) ausgeglichen. Die Dicke der Frostschutzschicht ergibt sich aus dem festgelegten Maß des frostsicheren Oberbaus abzüglich der Schichtdicken des Pflasters, der Bettung und der Tragschicht.

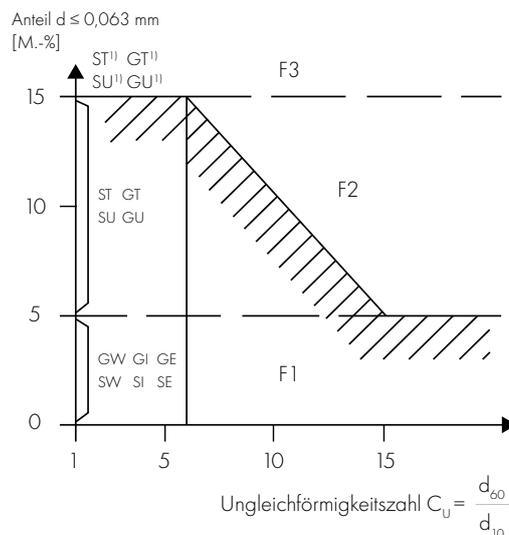
Zuordnung der Tragfähigkeit

Die für die einzelnen Schichten angegebenen Tragfähigkeitswerte sind Empfehlungen. Für die Ausführung gelten die Anforderungen der Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB) FGSV Nr. 599 und der Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB) FGSV Nr. 698.

Tabelle B-1: Klassifikation von Bodengruppen nach der Frostempfindlichkeit gemäß den ZTV E-StB einschließlich Erläuterungen der Bodengruppen nach der DIN 18196

Frostempfindlichkeitsklasse	Frostempfindlichkeit	Bodengruppe nach DIN 18196	Erläuterungen
F1	nicht frostempfindlich	grobkörnige Böden der Gruppen: GW, GI, GE, SW, SI, SE Feinanteil $\leq 0,063$ mm: bis 5 M.-%	G = Kies (Grant) S = Sand GW, GI = weit/intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische GE = eng gestufte Kiese SW, SI = weit/intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische SE = eng gestufte Sande
F2	gering bis mittel frostempfindlich	gemischt-körnige Böden: GU ¹⁾ , GT ¹⁾ , SU ¹⁾ , ST ¹⁾ Feinanteil $\leq 0,063$ mm: 5 bis 15 M.-%	U = Schluff T = Ton GU, SU = Kies-Schluff- und Sand-Schluff-Gemische GT, ST = Kies-Ton- und Sand-Ton-Gemische
		feinkörniger Boden: TA Feinanteil $\leq 0,063$ mm: über 40 M.-%	A = ausgeprägt plastisch
		organogene und Böden mit organischen Beimengungen: OT, OH, OK	H = Torf O = organisch K = kalkige, kiesige Bindungen
F3	sehr frostempfindlich	gemischt-körnige Böden: GU*, GT*, SU*, ST* Feinanteil $\leq 0,063$ mm: über 15 bis 40 M.-%	U = Schluff T = Ton O = organisch K = kalkige, kiesige Bindungen
		feinkörnige Böden: TL, TM, UL, UM, UA Feinanteil $\leq 0,063$ mm: über 40 M.-%	GU, SU = Kies-Schluff- und Sand-Schluff-Gemische GT, ST = Kies-Ton- und Sand-Ton-Gemische
		organogener und Boden mit organischen Beimengungen OU	L = leicht plastisch M = mittel plastisch A = ausgeprägt plastisch O = organisch

1) Zu F1 gehörig bei einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von 5,0 M.-% bei $CU \geq 15,0$ oder 15,0 M.-% bei $CU \leq 6,0$. Im Bereich $6,0 < CU < 15,0$ kann der für eine Zuordnung zu F1 zulässige Anteil an Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden (s. Bild).





primow.de/FACHWERK5/04.2025/1,5' Farbabweichungen drucktechnisch möglich. Technische Änderungen vorbehalten; vorherige Prospekte verlieren ihre Gültigkeit.



F. C. Nüdling Betonelemente GmbH + Co. KG
36037 Fulda · Ruprechtstraße 24
Telefon: +49 661 8387-0 · Fax: +49 661 8387-270
E-Mail: fcn.betonelemente@nuedling.de · www.fcn-betonelemente.de

Bitte beachten Sie, dass von der farblichen Wiedergabe der Abbildungen und Fotos nur bedingt auf die Originalfarbe und die Ausführung geschlossen werden kann.
Für die Herstellung unserer Artikel verwenden wir hochwertige Natursteinkörnungen, die den natürlichen Schwankungen unterliegen.
Es ist möglich, dass sich die Oberfläche durch Nutzung bzw. Bewitterung im Laufe der Zeit verändert.