

## VERARBEITUNGSINFO

### PFLASTERSTEINE

#### 1. ALLGEMEINES

Damit die Gestaltung der jeweiligen Fläche verkehrssicher und technisch auf dem letzten Stand der Technik ausgeführt ist, müssen die Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS) bei der Planung eingehalten werden.



Diese Richtlinien werden von den Fachleuten der betroffenen Gebietskörperschaften, Bund, Länder und Gemeinden unter Berücksichtigung internationaler Erfahrungen und Einbindung nationaler Experten aus Lehre und Forschung einvernehmlich erstellt und zur Anwendung empfohlen. Die österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr (FSV) stellt das Forum für diesen Arbeitsprozess zur Verfügung.

Als Basis für eine fachgemäße Verlegung gelten die aktuellen Ausgaben der LB-H, der Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau (insbesondere RVS 08.18.01 und RVS 03.08.63) sowie der ÖNORM B 2214.

#### Zu beachten!

Für begehbare Flächen sind Platten von 3,7 cm Stärke ausreichend. In den Fahrbereichen (PKW) sollten Pflastersteine mit einer Dicke von mindestens 5 cm eingesetzt werden, bei höherer Belastung (LKW) mindestens 8 cm. Die Einsatzbereiche der jeweiligen Betonplatten und Pflastersteine sind dem Produktdatenblatt zu entnehmen. Generell ist bei allen Verlegearten zur Entwässerung ein Mindestgefälle von 2% vorzusehen. Der Oberbau ist entsprechend zu dimensionieren.

**Die Ungebundene Bauweise stellt die Regelbauweise dar, und wird von uns empfohlen!**

#### 2. DEFINITIONEN

##### Pflastersteine aus Beton (ÖNORM EN 1338)

Die Gesamtlänge (längere Seite des Rechtecks) dividiert durch seine Dicke ist kleiner oder gleich drei.

##### Platte aus Beton (ÖNORM EN 1339)

Die Gesamtlänge (längere Seite des Rechtecks) dividiert durch seine Dicke ist größer als vier.

#### 3. KONTROLLE DER AUF EINANDER ABGESTIMMTEN SYSTEMBESTANDTEILE

Bereits in der Planungsphase ist der geplante Verwendungszweck der Fläche festzulegen und in weiterer Folge bei der Dimensionierung des Oberbaus, der Wahl der Bauweise und der Betonsteine/Betonplatten zu berücksichtigen. Spätestens vor Beginn der Verlegearbeiten ist die Eignung der angelieferten Produkte z.B. mit Hilfe der Leier Checkliste durch den Verarbeiter (Verleger der Betonplatten) zu überprüfen.

#### 4. CHECKLISTE

##### Warenanlieferung:

- Ist die Ware augenscheinlich in Ordnung?
- Stimmt die Anzahl der Paletten?
- Wurde der Lieferschein kontrolliert und unterschrieben?

##### Qualitätskontrolle VOR Verarbeitung:

- Richtiges Produkt
- Richtige Menge
- Ware in Ordnung

**Folgende Eigenschaften sind keine Mängel und für den Gebrauchswert ohne Belang:**

- Abscheuerungen, Scheuerspuren
- Ausblühungen
- Farbunterschiede
- Kantenabplatzungen
- Oberflächenstruktur
- Maßtoleranzen (zulässige Abweichungen sind in der entsprechenden ÖNORM genau festgehalten)

**Verlegung und Verarbeitung:**

Es gelten die allgemeinen Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau (RVS) und die ÖNORM B2214. Bitte beachten Sie unsere Anleitungen zur Verlegung und zum Einbau, denn Schäden, die aufgrund falscher Verarbeitung entstehen, können nicht reklamiert werden.

**Zu beachten!**

- Produktwahl entspricht der Art der Beanspruchung
- Verlege – und Verarbeitungsrichtlinien einhalten
- Die verwendeten Klebe- und Verarbeitungsmaterialien entsprechen den gültigen Normen
- Paletten und Lagen gemischt verarbeiten
- Fugenabstand beachten
- Verschmutzungen vermeiden

**Nach der Verarbeitung:**

- Umgang mit Verschmutzungen
- Pflege und Reinigung
- Tausalz

**5. ARBEITSABLAUF**

1. Planung:

Planung der gewünschten Fläche unter Berücksichtigung der gewünschten Steintypen, der zukünftigen Beanspruchung und daraus resultierend der Dimensionierung des Oberbaus.

2. Aushub:

Ausheben der geplanten Fläche (ca. 30 cm breiter als die fertige Fläche) und anschließende Untergrundprüfung (Tragfähigkeit, Wasserdurchlässigkeit, etc.).

3. Untere ungebundene Tragschicht (Frostschutz):

Lagenweises Aufbringen und Verdichten der unteren ungebundenen Tragschicht (Frostschuttschicht).

4. Randabgrenzung:

Versetzen der Randeinfassungen in erdfeuchtem Beton.

5. Obere ungebundene Tragschicht:

Lagenweises Aufbringen und Verdichten der oberen ungebundenen Tragschicht. Dabei wird das Mindestgefälle der späteren Plattenoberfläche von 2 % bereits berücksichtigt und ausgebildet.

6. Bettung:

Bettungsmaterial in einer Höhe von 3 – 6 cm aufbringen. Das Mindestgefälle der fertigen Fläche von 2 % ist zu berücksichtigen. Die Bettung darf dabei um max. 15 mm variieren, gemessen auf einer Länge von 4 m.

7. Kontrolle der Systembestandteile:

Kontrolle der angelieferten Produkte auf deren Eignung und Funktionstauglichkeit. Offensichtlich mangelhafte oder

beschädigte Produkte sind vorab auszusortieren.

8. Verlegen:

Verlegen der Betonsteine unter Berücksichtigung der Mindestfugenbreite, beginnend vom tiefsten Punkt der Fläche.

9. Verfugen:

Verfugen der Fläche bei trockenem Wetter mit geeignetem Füllmaterial (Filterstabilität etc. berücksichtigen).

10. Rütteln:

Abrütteln in Längs- und Querrichtung der auf volle Höhe verfugten Pflastersteine mit einer Rüttelplatte mit Kunststoffschürze.

11. Nutzung:

Nutzung der fertigen Fläche wie in der Planungsphase angenommen. Eine geänderte Nutzung bzw. erhöhte Beanspruchung kann zu Schäden führen.

12. Pflege und Wartung:

Pflege (Reinigung etc.) und Wartung (Fugenfüllung auf gesamte Höhe etc.) der Fläche wie vom Produkthersteller empfohlen.

## **6. HINWEISE ZUR LIEFERUNG**

### **Auszug aus den Technischen Hinweisen zur Lieferung von Betonprodukten für den Straßen-, Landschafts- und Gartenbau, VÖB-Richtlinie Stand Mai 2015**

#### **Bestellung**

Die Bestellung muss die vorgesehene Lieferadresse, den Empfänger, die Warenart und den Liefertermin enthalten. Die Befahrbarkeit der Baustelle durch LKWs bzw. LKW-Züge und die Möglichkeit zur Entgegennahme der Ware - ggf. mittels Entladegeräten - werden vom Lieferer vorausgesetzt. Eine Auslieferung mittels Kranfahrzeug bedarf entsprechender Vereinbarungen. Der Bedarf an Produkten für Flächenbefestigungen, z.B. Pflastersteine und Platten oder Böschungs- und Mauersteine, pro Quadratmeter verlegter oder versetzter Fläche bzw. der Bedarf an Bordsteinen, Randsteinen, Muldensteinen, Palisaden, Stufen usw. pro laufenden Meter, schließt die Fuge ein. Dementsprechend werden Betonprodukte so geliefert, dass die bestellte Fläche bzw. die bestellte Länge unter Einhaltung der jeweiligen Rastermaße belegt bzw. versetzt werden kann. Eine allfällige Verschnittmenge ist der gemessenen Fläche hinzuzurechnen.

#### **Entladung**

Vor der Entladung der Fahrzeuge prüft ein Beauftragter des Bestellers die Ordnungsmäßigkeit der Lieferung (Menge und Warenart). Selbstholer prüfen bei Beladung im Werk die Übereinstimmung der Ladung mit der Bestellung bzw. Abholschein und dem Lieferschein.

Bestehen Zweifel oder Bedenken hinsichtlich der Qualität, darf mit der Verarbeitung der Produkte nicht begonnen werden, bevor eine Klärung erfolgt ist.

## **7. PLANUNG**

Für einen stabilen, frostsicheren und wasserdurchlässigen Oberbau des Pflasters, je nach anstehendem Boden und zu erwartender Belastung, einen Aushub von 30 bis 60 cm einplanen. Damit die Wegkanten später nicht einsinken, sollte der Oberbau zudem beidseitig jeweils 15 cm breiter als die geplante Pflasterfläche angelegt werden.

Auf das Unterbauplanum wird eine Tragschicht (Frostschuttschicht) mit der Korngröße von 0/32 oder 0/45 aufgebracht (Schichtdicke 20 bis 30 cm). Diese ist in Schichten von max. 20 cm Stärke einzubringen und lagenweise mittels Rüttelplatte zu verdichten. Darüber ist eine Tragschicht aus Grädermaterial mit der Korngröße 0/32 aufzubringen und abermals zu verdichten (Schichtdicke 10 bis 15 cm). Die Genauigkeit dieser Schicht muss bereits  $\pm 2$  cm betragen und ein Mindestgefälle von 2 % aufweisen.

Werden Platten in ein Mörtelbett verlegt, wird empfohlen, als obere Tragschicht einen Pflasterdrainbeton lt. RVS einzubauen.

### **Leier Baustoffe GmbH & Co KG, Johannesgasse 46, 7312 Horitschon**

Ausgabe: 05/2024 - Diese Ausgabe ersetzt alle vorherigen.

Sie haben Fragen? Wenden Sie sich an unseren Kundenservice unter:  
Verkauf Info-Hotline: +43 (0)2236 714 81  
Verkauf E-Mail: verkauf@leier.at

Für den Inhalt verantwortlich: Leier Baustoffe GmbH & Co KG, 7312 Horitschon, Johannesgasse 46, ARA-Lizenz-Nr.: 14159, Firmenbuchnummer: FN 26151h, Firmenbuchgericht: LG Eisenstadt. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur nach schriftlicher Genehmigung. Es gelten unsere Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen sowie die Wichtigen Hinweise. Irrtümer, Satz-, Druckfehler und Farbabweichungen vorbehalten. Änderungen bei den Produkten vorbehalten.

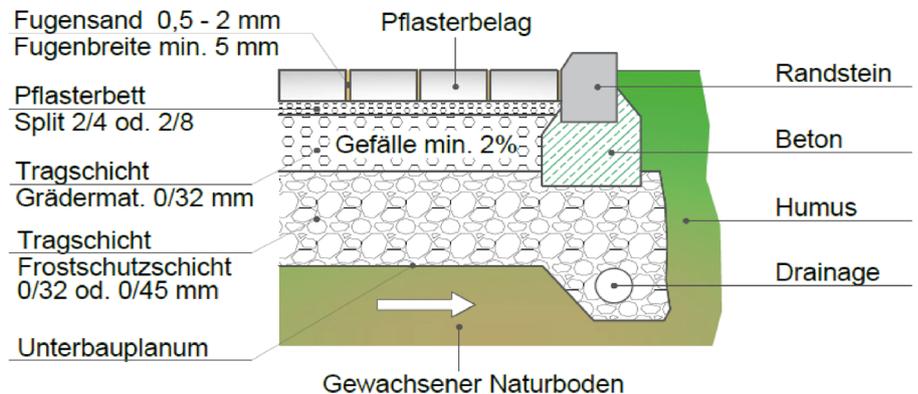
## 8. AUF DEN OBERBAU KOMMT ES AN

Der Oberbau besteht aus:

Deckschicht (Pflaster und Bettung), obere Tragschicht, untere Tragschicht und Unterbauplanum.

Als Unterbau bezeichnet man den anstehenden Boden, oder eine allenfalls aufgebrachte Schüttung.

Die nachstehenden Angaben der Gesamtoberbaudicke setzen voraus, dass der Untergrund frostsicher und gut verdichtbar ist.



Vom Verwendungszweck der späteren Fläche hängt die Dicke des notwendigen Oberbaues ab. Für Flächen mit geringer Belastung wie z.B. Terrassen, Gehwege, Traufenpflaster usw. ist ein Oberbau mit ca. 20 cm ausreichend.

Für Flächen, die von PKWs oder ähnlich schweren Fahrzeugen bis 3,5 to höchstzulässiges Gesamtgewicht befahren werden, muss die Dicke des Oberbaues mindestens 30 cm betragen. Werden Flächen für größere Beanspruchungen benötigt, ziehen Sie bitte geeignetes Fachpersonal hinzu. Ein Pflaster ist nur so gut wie sein Oberbau. Ein Versagen der Tragschicht hat Verformungen des Pflasterbelages zur Folge.

## 9. RANDBEGRENZUNG

Pflastersteindecken sind einzufassen, um ein Verschieben des Betonsteinpflasters zu verhindern. Randeinfassungen sind gemäß den Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau (RVS) auszubilden. Betonrandsteine in Pflasterdrainbeton versetzen und Rückenstütze ausbilden. Alternativ können Randeinfassungen auf eine erhärtete Betonunterlage im Drainmörtelbett verlegt werden. In Bereichen ohne Belastung können auch nagelbare Kunststoff- oder Metallrandschienen verwendet werden.

Quelle: VÖB-Richtlinie Anleitung für die Verlegung von Betonsteinpflaster Stand Juli 2018

## 10. DAS PFLASTERBETT

Das Gefälle der oberen ungebundenen Tragschicht (Feinplanie) ist zu prüfen und muß mindestens 2 % betragen. Die obere ungebundene Tragschicht muss mit einer Genauigkeit von +/- 1,5 cm von der Sollhöhe hergestellt sein (gemessen auf einer Länge von 4 m), da sich größere Unebenheiten durch das Pflasterbett nicht ausgleichen lassen. Auf verdichteter Feinplanie (obere ungebundene Tragschicht) ungebundenes Bettungsmaterial aus gebrochenem Korn in einer Stärke von 3-6 cm auftragen. Herstellen einer gleichmäßig starken, höhengenaue Bettung. Pflasterbettung ausreichend überhöhen, da sie sich nach dem Einrütteln des Pflasters wieder verdichtet. Fertige Bettung weder verdichten noch betreten. Nur soviel Bettung abziehen, wie an einem Tag Pflastersteine verlegt werden.

Quelle: VÖB-Richtlinie Anleitung für die Verlegung von Betonsteinpflaster Stand Juli 2018

### Zu beachten!

Das Pflasterbett aus Splitt in der Körnung 2/4 oder 2/8 mm herstellen. Am besten lässt sich der Splitt (entsprechend starke Formrohren als Lehre) mit einer Alulatte abziehen.

Die Höhenlage der nicht verdichteten Bettung muss um etwa 5 bis 10 mm (in Abhängigkeit des Bettungsmaterials) über der fertigen Höhe liegen, da es durch das Einrütteln der verlegten Pflastersteine zu einer Verdichtung des Pflasterbettes kommt. Dadurch werden fertigungsbedingte Höhentoleranzen der Pflastersteine ausgeglichen.

## 11. DIE VERLEGUNG

In der am tiefsten Punkt der Fläche gelegenen Ecke im rechten Winkel beginnen. Für die fluchtgerechte Verlegung eine Schnur spannen. Steine von der bereits verlegten Fläche aus höhengerecht auf das Splittbett verlegen, abgezogene Bettung nicht betreten. Auf Mindestfugenbreite von 5-8 mm achten und Fugenlinien mittels Schnur oder Latte kontrollieren und nachrichten.

Die Steine dürfen nicht knirsch (= direkter Kontakt der Steine) verlegt werden, sonst ist bei Grabungsarbeiten ein Aus- und Einbau nicht möglich. Ebenso können auftretende Spannungen (Temperatur, Belastung...) in der Fläche nicht ausgeglichen werden und Schäden, z.B. Abplatzungen, auftreten. Für eine einheitliche Fläche sind die Steine gemischt von mehreren Paletten zu verarbeiten. Keine Steine mit sichtbaren Schäden einbauen. Pässsteine sollen mindestens ein Seitenverhältnis von 1:2 aufweisen.

Quelle: VÖB-Richtlinie Anleitung für die Verlegung von Betonsteinpflaster Stand Juli 2018

### **Zu beachten!**

Grundsätzlich hat die Verlegung immer aus mehreren Paletten und Lagen gleichzeitig gemischt zu erfolgen, da die Farbe je Liefereinheit leicht variieren kann! Des Weiteren stellen die Noppen an den Seitenflächen der Pflastersteine keine Abstandhalter dar, sondern diese dienen ausschließlich der Transportsicherung.

Richtungsbetonte Pflastersteinverlegung, mit betont geradlinigem Fugenverlauf ist eine grundsätzliche Frage der Architektur. Es kann bei der Gestaltung von kleinen Plätzen sinnvoll sein, gemischte Pflasterverbände ohne Richtungsbetonung vorzusehen um eine durchgehende Flächenwirkung zu erzielen.

### **12. DIE VERFUGUNG**

Geeigneten, bindigen Fugensand mit ausreichendem Anteil an Stützkorn in Abhängigkeit der Fugenbreite in die Fugen einkehren und einschlänmen bis die Fugen völlig gefüllt sind. Bei Fugenverschluss mit werksgemischtem Fugenmaterialien oder Fugenverfestigern sind die Hinweise der Erzeuger zu beachten. Danach ist die Fläche sofort benutzbar.

Quelle: VÖB-Richtlinie Anleitung für die Verlegung von Betonsteinpflaster Stand Juli 2018

Sickersteine (breitere Fugen) sind gemäß Pkt. 14 zu verlegen.

### **Zu beachten!**

Nur bei trockenem Wetter und mit ungebundenem Brechsand der Körnung 0,5/2 oder 0,5/4 mm einkehren. Für die Filterstabilität der unterschiedlichen Körnungen (Fuge/Bettungsmaterial) ist zu berücksichtigen, dass das feinere Fugenmaterial in das gröbere Bettungsmaterial nicht abwandern kann. Dies erfolgt durch eine Abstimmung der Körnung des Fugensandes auf das Bettungsmaterial z.B. Splitt 2/4 mm bzw. 2/8 mm und Fugensand 0,5/2 mm. Um Kantenabplatzungen zu verhindern, müssen die Fugen voll ausgefüllt werden. Um Ausblühungen zu verhindern ist kalkarmes Fugenmaterial zu verwenden. Leere Fugen führen zur Instabilität der Pflasterfläche!

Bedarf / m<sup>2</sup>: ca. 1 kg / cm / Pflastersteinstärke bei 5 mm Fugenbreite!

### **13. DAS ABRÜTTELN**

Nach dem Verfugen Fläche sauber abkehren und mit einer geeigneten Rüttelplatte unter ausreichender Wasserzugabe mehrmals längs- und quer abrütteln. Immer an der Außenseite der Fläche und am tiefsten Punkt beginnen. Zum Schutz der Steinoberfläche vor Kratzspuren und Kantenabplatzungen einen Rüttler mit Kunststoff- oder Gummigleitplatte verwenden. Nochmals mit Fugensand einkehren, einschlänmen und abkehren. Die gepflasterte Fläche ist nach dem Rütteln sofort benutz- und befahrbar. Begrünbare Rasengittersteine nicht abrütteln.

Quelle: VÖB-Richtlinie Anleitung für die Verlegung von Betonsteinpflaster Stand Juli 2018

### **Zu beachten!**

Vor dem Abrütteln müssen die Fugen auf volle Höhe mit geeignetem Fugenmaterial gefüllt sein. Lassen sie nach dem Abrütteln noch etwas Fugensand auf der Fläche liegen, welcher selbstständig durch den Regen und die Benutzung in die Fugen eingebracht wird.

### **14. VERKEHRSFREIGABE**

Unmittelbar nach der Fugenverfüllung und dem Abrütteln.

### **15. WICHTIGE HINWEISE FÜR DIE VERLEGUNG VON ÖKOLITH PFLASTERSTEINEN**

Damit die Niederschläge den tieferen Bodenschichten und damit letztlich dem natürlichen Wasserkreislauf zufließen können, erfordern Pflasterbett und Tragschicht eine entsprechende Wasserdurchlässigkeit. Für die Tragschicht müssen deshalb

Mineralstoffgemische verwendet werden, welche eine Wasserdurchlässigkeit von mindestens  $5,4 \times 10^{-4}$  (in m/s) aufweisen. Dies ist z.B. bei Schotter in den Korngrößen 0/32, 0/45 und 0/56 der Fall, wenn die abschlämmbaren Bestandteile (in Gewicht %)  $\leq 7$  % sind.

Nach der Verdichtung der Tragschicht wird ein Pflasterbett von ca. 4 cm aus Splitt (2/5 oder 2/8 mm) aufgebracht. Danach erfolgt das Verlegen der Steine im Verband. Vor dem Rütteln muss Splitt 1 – 2 mm in die Fugen trocken eingekehrt werden. Der überschüssige Splitt muss sauber entfernt werden bevor das Rütteln erfolgt. Unmittelbar nach dem Verlegen muss die verlegte Teilfläche nochmals gründlich mit Splitt ( $> 2 - 5$  mm) eingekehrt werden um die Fugen zu schließen.

Um eine ständige Sickerleistung des Gewerkes gewährleisten zu können, ist eine regelmäßige Wartung des Fugenmaterials notwendig.

## **16. PFLEGE UND WARTUNG**

Oberflächenpflege: Bei Sandfugenfüllung mit Besen, bei Mörtelfugenfüllung auch mit Wasserstrahl.

### **Auszug aus der Richtlinie Pflege und Wartung von Pflasterflächen, Forum Qualitätspflaster Stand 01.12.2016**

#### **Instandhaltung**

Unter Instandhaltung ist die Erhaltung des gebrauchstauglichen Zustandes, wie dieser bei der mängelfreien Herstellung des Werkes war, zu verstehen.

Die Instandhaltungspflicht beginnt ab dem Zeitpunkt der Übernahme und liegt im Verantwortungsbereich des Bauherren bzw. des Erhalters. Ausgenommen sind Maßnahmen im Rahmen der Mängelbehebung innerhalb der Gewährleistungsfrist. Eine fachgerechte Instandhaltung kann die Lebensdauer einer Pflasterfläche erheblich verlängern. Notwendig hierzu ist eine regelmäßige, zumindest jährliche Sichtprüfung, das Erkennen von notwendigen Maßnahmen und deren Umsetzung.

Darunter ist folgendes zu verstehen:

- Fugenpflege in Abhängigkeit der Bauweise
- Austausch von gebrochenen und beschädigten Stein- oder Plattenmaterialien
- Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit der Randeinfassung
- Behebung von Setzungen
- Aufrechterhaltung des Wasserabflusses auf der Fläche
- Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit der Entwässerungseinrichtungen
- Aufrechterhaltung der Rutschsicherheit

#### **Ungebundene Bauweise**

Eine wesentliche Instandhaltungsmaßnahme bei der ungebundenen Bauweise ist die Erhaltung der vollgefüllten Fugen. Voll gefüllte Fugen übertragen besser Horizontal- und Vertikalkräfte, leiten weniger Oberflächenwasser nach unten und verhindern übermäßigen Grünbewuchs.

Wichtig ist die Verwendung des richtigen Fugensandes. So sollte das Größtkorn in etwa die halbe Fugenbreite in mm betragen, der Sand muss entsprechende Feinteile besitzen und leicht bindig sein (siehe dazu RVS 08.18.01).

#### **Gebundene Bauweise**

Thermisch bedingte Spannungsrisse in der gebundenen Fugenfüllung müssen nicht geschlossen werden. Werden ausgebrochene Fugen saniert, so sind diese aufzuweiten und mindestens 30 mm tief auszufräsen, damit ausreichend Fugenmaterial eingebracht werden kann.

Bereiche zur Aufnahme von thermischen Bewegungen sind mehrmals jährlich einer Sichtprüfung zu unterziehen und dem Bestand entsprechend zu erhalten.

#### **Reinigung**

Es wird empfohlen, Verunreinigungen zeitnah zu entfernen, um die Einwirkdauer zu vermindern. Mögliche Rückstände und Verschmutzungen (Ränder, etc.) verblasen oftmals mit der Zeit. Durch Bewitterung (Regen, Wind, Sonne, Frost) wird eine

Fläche mit ausreichendem Gefälle von Verunreinigungen wie Staub u. ä. natürlich gereinigt. Es entsteht dabei eine Patina. Eine zusätzliche Reinigung sollte daher mit Augenmaß erfolgen.

Bei hartnäckigen Verschmutzungen wird empfohlen, eine Reinigungsfachfirma zu kontaktieren.

Bis zur natürlichen Verfestigung der Fugenfüllung bei der ungebundenen Bauweise wird eine manuelle Reinigung empfohlen, um die Fugenfüllung nicht auszukehren bzw. auszusaugen. Fehlendes Fugenmaterial ist jedenfalls zu ergänzen (siehe Ungebundene Bauweise).

Flächen mit gebundenen Fugenfüllungen oder Flächen mit ungebundenen Fugenfüllungen, die nachträglich mit Fugensandverfestigern o.ä. verfestigt wurden, sind in der Regel im Vergleich zu Flächen mit ungebundenen Fugenfüllungen einfacher zu reinigen.

## Verschmutzungsempfindlichkeit

Die Verschmutzungsempfindlichkeit von Pflasterflächen wird wesentlich von der Rauigkeit und Porigkeit des Materials, der Oberflächenbearbeitung und -behandlung sowie Farbgebung und -struktur, als auch von der Lage und Feuchtigkeitseinwirkung bestimmt.

## Verschmutzungsarten

Die auf Pflasterflächen auftretenden Verschmutzungen sind vielfältig und reichen von Pflanzenresten der umliegenden Vegetation, über Reifenabrieb und Motorölflecken, Oxidationsrückständen von Metallen bis hin zu Lebensmittelrückständen.

Die häufigsten Verschmutzungen sind die folgenden:

- Natürliche Verschmutzung durch Bewitterung und Niederschlag
- Mechanische Verunreinigungen: Reifenabrieb, Streugut, ...
- Verunreinigungen durch chemische Reaktion: Gerbsäure, Laub, Harze, Humus, Pflanzen, Obstbäume, Nussbäume, Linden, Harnstoffe, Holz und Karton, Kohle, Dünger, Kalkausblühungen, Streusalze, Öle und Fette, Rost- und Kupferflecken (Oxidation durch Metalle), Wachs, Farben und Lacke, Ruß und Asche, ...
- Verunreinigung durch Lebensmittel: Bier, Wein, Kaffee, Tee, Milch, Kaugummi, Speiseöl, Kernöl, Essig, ...
- Verunreinigungen durch Bewuchs: Algen, Flechten, Moose, unerwünschter Fugenbewuchs, ...
- Verunreinigungen durch die Herstellung der Fläche, wie Grauschleier durch Zement in der gebundenen oder Fugensandreste in der ungebundenen Bauweise, sind unvermeidbar, stellen keinen Mangel dar und verblassen im Laufe der Zeit.

## Reinigungsmethoden

Die Wahl der Reinigungsmethoden hat in Abstimmung mit den Verschmutzungsarten, der Verschmutzungsempfindlichkeit, der Bauweise und dem Pflastermaterial zu erfolgen. Es wird empfohlen, die Reinigungsmethode vorab auf einer kleinen Fläche zu erproben.

## Manuelle Reinigung

Die manuelle Reinigung kann trocken durch Kehren oder nass durch Waschen und Kehren erfolgen. Die Reinigungsleistung bei natürlicher Verschmutzung wird durch die Verwendung von warmen Wasser erhöht. Der Einsatz von Nasssaugern verbessert beim Waschen das Ergebnis. Metallbesen und -bürsten sind wegen der Rostbildung durch Eisenrückstände des Abriebs bzw. Verfärbung der Oberfläche nicht zu verwenden.

Das Waschen der Fläche mit Hochdruckreiniger ist auf das Pflastermaterial und die Bauweise abzustimmen (die Angaben der Gerätehersteller sind zu beachten):

- Druck, Entfernung, Winkel und Düsenart (diverse Aufsätze) sind so zu wählen, dass Oberflächenveränderungen (Aufrauen) vermieden werden. Aufgeraute Oberflächen verschmutzen schneller.
- Fehlendes Fugenmaterial ist jedenfalls zu ergänzen. Unerwünschter Fugenbewuchs sollte regelmäßig manuell entfernt werden.

## Maschinelle Reinigung

Die maschinelle Reinigung kann trocken durch Kehren, Kehren und Saugen oder nass durch Waschen, Kehren und Saugen mit motorisch angetriebenen Kehr- und Reinigungsgeräten erfolgen.

Die zum Einsatz kommenden Kehr- und Reinigungsmaschinen sind auf die Bauweise und das Pflastermaterial abzustimmen und sollten folgende Eigenschaften aufweisen:

- Regelbare Saugleistung
- Schräge, flache Ausrichtung des Saugmundes
- Regelbarer Bürstendruck
- Bürstenart (keine Metallborsten)
- Regelbarer Wasserdruck

Bei ungebundener Fugenfüllung sind der Anpressdruck der Bürsten, die Regulierung der Saugleistung sowie die Ausrichtung des Saugmundes so einzustellen, dass ein Austragen der Fugenfüllung weitgehend verhindert wird. Die Kehrrichtung sollte möglichst diagonal zur Fugenrichtung verlaufen. Fehlendes Fugenmaterial ist jedenfalls zu ergänzen.

### **Chemische Reinigung**

Im Falle der Notwendigkeit einer chemischen Reinigung wird empfohlen, den Baustofffachhandel oder entsprechende Reinigungsspezialisten zu kontaktieren.

## **17. TECHNISCHE HINWEISE ZUR BEURTEILUNG VON BETONPRODUKTEN**

### **Auszug aus den Technischen Hinweisen zur Lieferung von Betonprodukten für den Straßen-, Landschafts- und Gartenbau, VÖB-Richtlinie Stand Mai 2015**

#### **Oberflächenstruktur**

Auf der Oberfläche der Produkte können fertigungsbedingt Poren vorhanden sein. Sie lassen keine Rückschlüsse auf mangelnde Witterungsbeständigkeit oder Festigkeit der Produkte zu und sind zulässig, sofern sie nicht die Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigen.

Oberflächenbehandelte Produkte (z.B. gewaschen, gestrahlt, gestockt, getrommelt etc.) sollen natürlich wirken. Daher bedeuten fertigungsbedingte unterschiedliche Oberflächenstrukturen keinen Mangel und sind für den Gebrauchswert ohne Belang.

#### **Ausblühungen**

Ausblühungen können vorkommen; sie sind technisch nicht vermeidbar.

Sie entstehen durch besondere Witterungsbedingungen, denen der Beton – besonders im jungen Alter – ausgesetzt ist oder durch direkt anstehende Staunässe in der Baukonstruktion, 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.

#### **Künstlich gealterte Produkte**

Bei künstlich gealterten Produkten (z.B. Antiksteine, Rumpelsteine etc.) können Kanten und Teile aus dem Produkt stark und sehr unregelmäßig ausbrechen. Dabei können auch Teile des Kernbetons sichtbar werden. Auch nach der Verlegung und beim Gebrauch können noch Teile der Produkte abbrechen. Die bei der Anlieferung möglicherweise vorhandene Staubschicht auf den Produkten verschwindet nach einiger Zeit durch normale Bewitterung. Die Gebrauchstauglichkeit der Produkte wird dadurch nicht beeinträchtigt.

#### **Haarrisse**

Oberflächliche Haarrisse können in vereinzelt Fällen auftreten. Sie sind mit bloßem Auge am trockenen Produkt nicht erkennbar und nur zu sehen, wenn eine zunächst nasse Oberfläche fast abgetrocknet ist. Solche Haarrisse beeinträchtigen die Gebrauchstauglichkeit nicht.

## 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 ÖNORM EN 1338 bzw. der ÖNORM EN 1339 bzw. der ÖNORM EN 1340 wird verwiesen. Die Entscheidung, welcher Produkttyp hinsichtlich der Kantenausbildung gewählt wird, kann aus gestalterischen und/oder nutzungsbedingten Aspekten erfolgen (wie z.B. Belastung, Bauweise etc.). 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. Vereinzelt Ausbrüche oder Abplatzungen an den Kanten der Produkte sind daher nicht zu vermeiden und stellen keinen Produktmangel dar.

Die Herstellerunterlagen geben in der Regel Auskunft über die lieferbaren Kantenausbildungen.

Betonprodukte können aufgrund ihrer Stein- und Kantengeometrie an den Kanten und Ecken abplatzen. Bei sach- und fachgerechter Verarbeitung stellt dies keinen Produkt- bzw. Verarbeitungsmangel dar.

## Farb- und Strukturabweichungen

Farb- und Strukturabweichungen sind durch die Verwendung von natürlichen Rohstoffen, Schwankungen der Ausgangsstoffe sowie unterschiedliche Fertigungszeitpunkte oder Herstellungsverfahren technisch unvermeidbar und beeinträchtigen nicht die Gebrauchstauglichkeit der Produkte.

Bei farbigen und farbschattierten Produkten können Farbtintensität und/oder Farbton beträchtlich variieren. Die Produkte sind so zu verlegen, dass eine Farbdurchmischung entsteht.

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.

## Nutzung

Die Bewitterung und die mechanische Beanspruchung führen bei den Produkten zu einer Veränderung von Eigenfarbe und Oberflächenstruktur. Farbe und Struktur der gelieferten Produkte können von jenen der Musterprodukte abweichen. Dies gilt sinngemäß auch für Nachlieferungen.

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 Oberflächen deutlicher zu erkennen als auf dunklen. Nutzungs- und Gebrauchsspuren stellen je nach Einzelfallbetrachtung in der Regel keinen Mangel der verwendeten Flächenprodukte dar.

## Winterdienst

Die Bestimmung der Widerstandsfähigkeit von Betonprodukten gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung erfolgt grundsätzlich auf Basis der für das jeweilige Produkt geltenden Norm. Innerhalb dieser erfolgt der Nachweis unter Verwendung von Natriumchlorid (NaCl), dem gebräuchlichsten Tausalz. Die Verwendung weniger gebräuchlicher Taumittel und/oder die unsachgemäße Ausbringung von Tausalzen und Taumitteln können zu deutlichen Schädigungen der Betonprodukte führen, auch wenn diese nach der jeweils gültigen technischen Spezifikation als „Frost-Tausalz-widerstandsfähig“ einzustufen sind. Im Allgemeinen wird der Einsatz von Streusplitt empfohlen.

„Aggressives Räumen“ und Verwendung von Schneeketten können zu Kratzspuren an der Oberfläche führen. Das maschinelle Schneeräumen sollte auf Pflasterstein- und Pflasterplattendecken zu deren Schutz vor mechanischen Beschädigungen mit Pflugentlastung oder in der so genannten Schwimmstellung des Pfluges erfolgen. Zudem sollte die Pflugschar mit einer Gummischürfleiste ausgestattet sein.