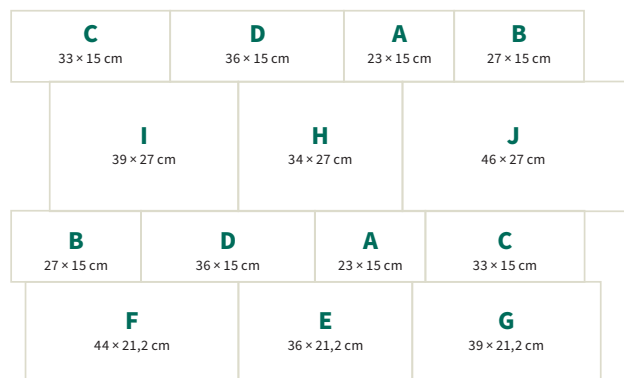




VERLEGEINWEISE - TERRALIS VARIOS.

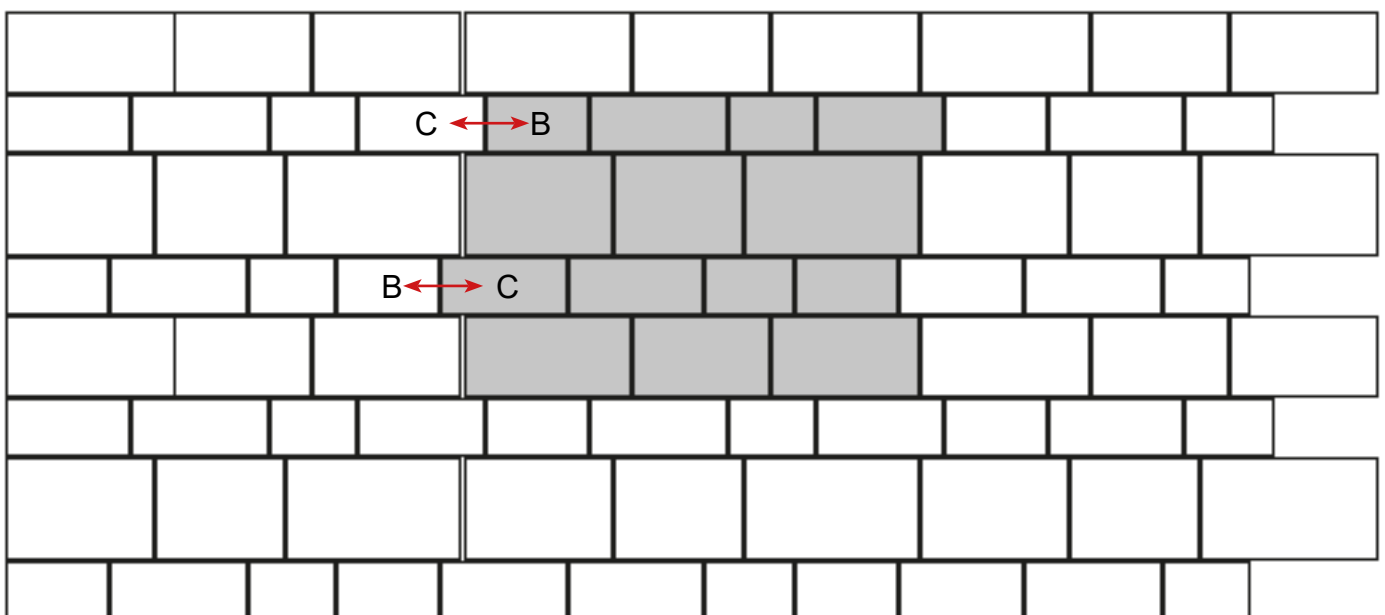
Für ein optimales Ergebnis gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Damit drei verschiedene Steinzeilen-Breiten entstehen, legen Sie einzelne Zeilen parallel an. Dabei unbedingt durchgehend vertikale Fugen vermeiden.
- ▶ Um großflächige Farbschwankungen zu vermeiden, empfiehlt es sich, aus mehreren Paketen gemischt zu verlegen.
- ▶ Legen Sie neben dem jeweils verlegten Stein einen Stein mit einem anderen Farbton, denn die Steine müssen farblich gemischt werden.
- ▶ Einen geraden Randabschluss erhalten Sie durch Zuschneiden der Steine.



Wichtiger Hinweis:

Um durchgängige Längsfugen zu vermeiden, müssen jeweils die Steine B und C getauscht werden.



LEGENDE

Maßstab 1:20



verlegte Fläche



Systemverband/Verlegeeinheit

PFLASTERSTEINE – VERLEGEHINWEISE.

10 GRUNDREGELN FÜR DEN EINBAU VON PFLASTERSTEINEN IN UNGEBUNDENER BAUWEISE.

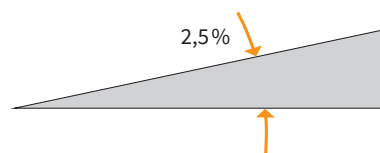
1. Aktuelle Einbauregeln beachten

Zum Beispiel: DIN 18318, DIN 18315, ZTV Wegebau.

2. Planum

Das Planum muss standfest, tragfähig, profilgerecht, eben und auf Sollhöhe hergestellt sein. Die Oberfläche des Planums ist zu entwässern. Das Gefälle ist mit mindestens 2,5%, bei wasserempfindlichen Böden mit mindestens 4% auszuführen.

Dokumentierte Qualitätskontrolle (Prüfungen durch den Auftragnehmer) mit Soll-Ist-Angabe ist dem Auftraggeber vorzulegen.



Mindestgefälle des Planums

3. Frostschutz und Tragschichten aus ungebundenen Mineralstoffen

Die Tragschicht aus ungebundenen Gesteinskörnungen muss **tragfähig, standfest und ausreichend wasserdurchlässig** sein. Das Gefälle – abhängig vom Einsatzbereich – ergibt sich aus der Neigung der Pflasteroberfläche. Bezüglich Sollhöhe und Ebenheit gelten die genaueren Anforderungen der fertigen Pflasteroberfläche (DIN 18318).

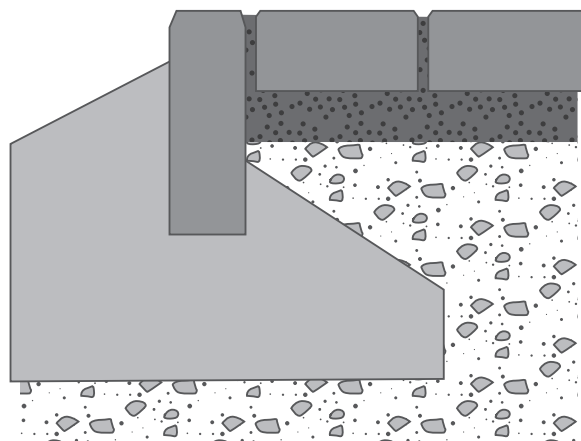
Das kornabgestufte Material darf sich beim Einbauen nicht entmischen. Gesteinskörnungen 0/32 und 0/45 sind zu verwenden. Eine geschlossene Oberfläche ist erforderlich.

Dokumentierte Qualitätskontrolle (Prüfungen durch den Auftragnehmer) mit Soll-Ist-Angabe ist dem Auftraggeber vorzulegen.

4. Randeinfassung/Bordsteine

Die Randeinfassung muss ausreichend stabil sein. Der Abstand der Borde wird durch Auslegen einzelner Stein- oder Plattenreihen vor Beginn der Verlegearbeiten festgelegt. Bordsteine und Einfassungssteine (mind. 8 cm dick) sind höhen- und fluchtgerecht auf ein Fundament ≥ 10 cm dick und mit einer Rückenstütze ≥ 10 cm dick aus Beton (C 12/15) zu versetzen (vgl. ZTV Wegebau). Der Fundamentbeton ist gegen Austrocknen zu schützen.

Entwässerungsrinnen müssen mit einem Gefälle von $\geq 0,5\%$ in Längsrichtung eingebaut werden. Diese sind höhen- und fluchtgerecht auf ein Betonfundament (C 12/15) in Zementmörtel zu verlegen. Das Fundament muss mindestens 10 cm dick sein. Die Fugen sind mit gebundenem Fugenmaterial (Werksmörtelmischung) zu verfugen. Bewegungsfugen sind mindestens alle 6 m vorzusehen, dabei werden Dehnscheiben durchgängig in das Fundament geführt. Die oberen 3 cm der Rinne werden nach DIN 18318 mit Pflasterfugenmasse (bituminösem Heißverguss) ausgeführt.



Randeinfassung

5. Angelieferte Bauprodukte prüfen

Betonwaren sind bei Lieferung stichprobenartig auf die Maßhaltigkeit, die Farbe und die Oberflächenbearbeitung zu prüfen und mit Mustersteinen abzugleichen. **Die Prüfung ist im Bautagebuch zu dokumentieren.**

6. Pflasterbettung

Vor Einbau der Bettung ist die Tragschicht gem. DIN 18318, Kapitel 3.2 zu prüfen. **Dokumentierte Überprüfung.** Die Bettungsschicht ist in gleichmäßiger Dicke von 5 cm (± 1 cm) im verdichteten Zustand höhen- und profilgerecht auszuführen. Grundsätzlich sind bei befahrenen Flächen Materialien mit einem Größtkorn von mind. 5 mm zu verwenden. Gebrochene, kornabgestufte und kornstabile Gesteinskörnungen/Splitle 0/5 bzw. 0/8 mm (Sandanteil etwa 25 bis 30%) sind zu bevorzugen. Nach dem Abziehen darf die Bettung nicht mehr befahren oder betreten werden.

Allgemeiner Hinweis zum Abrütteln

Die Pflasterung muss vor dem Abrütteln trocken, besenrein und überschüssiges Fugenmaterial gründlich entfernt sein. Das Abrütteln selbst erfolgt von den Rändern aus zur Mitte hin in mehreren überlappenden Bahnen, bis die Standfestigkeit erreicht ist. Pflastersteine im Langformat dürfen mit herkömmlichen Rüttelplatten von max. 120 kg nur mit

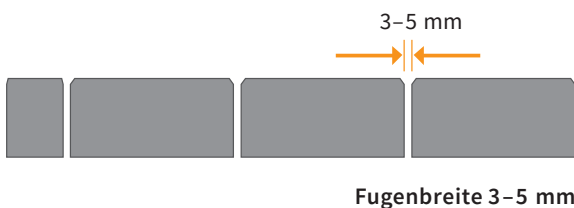
Kunststoff-Gleitvorrichtung und in Längsrichtung abgerüttelt werden. Direkt nach dem Abrütteln und in den ersten Nutzungsmonaten kann sich das Fugenmaterial setzen oder durch die Bewitterung teilweise wieder ausgetragen werden. Die Fugen sollten in diesem Fall wieder aufgefüllt und geschlossen werden.

7. Betonpflastersteine und Platten aus Beton verlegen

Betonsteine und -platten sind im vereinbarten Verband und mit ausreichender Fugenbreite von 4 mm (+/-1 mm) zu verlegen. Die Fugenachsen müssen einen gleichmäßigen Verlauf aufweisen. Geradlinige Fugenverläufe sind durch ausreichendes Schnüren in Längs- und Querrichtung sicherzustellen. Abstandhalter geben nicht die erforderliche Fugenbreite vor, pressfugige Verlegung ist zu vermeiden. Unerwünschte Farbkonzentrationen sollten durch Mischen der Steine aus mehreren Paketen vermieden werden. Passsteine dürfen nur so geschnitten werden, dass eine Mindestlänge von 8 cm bleibt. Spitzwinklige Passsteine sollten vermieden werden. Das Zuarbeiten sollte durch Nassschnitt erfolgen. Das „Knacken“ kann für rustikale Pflastersteine zu einer optisch vorteilhaften Bruchkante führen. Der Anschluss an Flächenbegrenzungen (Borde, Rinnen, Gebäude) sollte insbesondere bei unregelmäßigem Verlauf mit Bänderungszeilen ausgeführt werden.

8. Verfugen

Das Einbringen des Fugenmaterials erfolgt kontinuierlich, jedoch nach Ausrichten des Fugenverlaufs, durch Einfegen mit dem Fortschreiten der Verlegearbeiten. Die Fugen sind vollständig zu füllen. Kornabgestufte Fugenmaterialien (Größtkorn mind. > 4 mm) sind zu bevorzugen; die Materialien müssen filterstabil zum Bettungsmaterial sein.



9. Verdichten

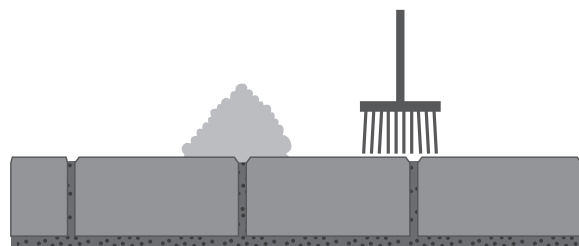
Vor dem Verdichten ist überschüssiges Fugenmaterial vollständig abzukehren. Das Verdichten der Flächenbefestigung erfolgt nur im trockenen Zustand.

Betonsteine werden in der Regel mit einer Rüttelplatte verdichtet. Das Pflaster darf nur mit einer Rüttelplatte bis 120 kg abgerüttelt werden. Das Abrütteln erfolgt quer zur Verlegerichtung vom Rand zur Mitte mit einer leichten Rüttelplatte bis zur Standfestigkeit. Pflasterflächen dürfen nur bei trockener Pflasteroberfläche und nur mit Plattengleitvorrichtung abgerüttelt werden. Unverfugte Pflasterflächen dürfen nicht abgerüttelt werden.

Betonplatten bis 5 cm Dicke werden in der Regel mit einem Gummihammer höhengerecht versetzt und leicht verdichtet.

10. Fugen vollständig füllen

Durch das Einschlämmen einer feinkörnigen Gesteinskörnung erfolgt der abschließende Fugenschluss. Das zum Einschlämmen verwendete Fugenmaterial sollte bei hochwertigen Betonwaren farblich an die Materialoberfläche angepasst werden. Färbende Fugenmaterialien sind zu meiden. Die Fugen sind auch nach Fertigstellung der Fläche regelmäßig nach Erfordernis nachzubehandeln.



Fugen vollständig füllen

MIT TECHNIK UNKRAUTFREI
UND NACHHALTIG VERFUGEN.



8 GRUNDREGELN FÜR DIE VERLEGUNG UND VERFUGUNG VON PLATTEN- UND PFLASTERBELÄGEN IN EINER GEBUNDENEN BETTUNG.

1. Relevante Normen und Regelwerke

Für eine fachgerechte Ausführung von Platten- und Pflasterbelägen in einer gebundenen Bettung sind u. a. insbesondere folgende Regelwerke zu beachten:

- ▶ WTA – Merkblatt E 5-21-09/D Gebundene Bauweise – für den öffentlichen Bereich
- ▶ ZTV Wegebau (2013) – für den nichtöffentlichen Bereich/ außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs

2. Untergrundvorbereitung (Planum, Tragschicht)

Das Planum (Grenze zwischen dem Unterbau und dem gesamten Oberbau) muss eine der geplanten Belastung entsprechende Mindesttragfähigkeit aufweisen. Je nach Grad der Wasserundurchlässigkeit des Untergrunds muss das Planum eben und mit einer Neigung von 2,5–4% ausgebildet sein. Tragschichten bilden die Unterlage für die Platten- oder Pflasterfläche. Hierbei unterscheidet man zwischen ungebundenen Tragschichten (Kies, Schotter, RCL) und hydraulisch gebundenen Tragschichten (Drainbeton). Damit das durch den Oberbelag eindringende Wasser sich nicht staut, müssen Tragschichten eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit (1×10^{-5} m/s) aufweisen. Die Oberfläche der Tragschicht als Unterlage für die Bettungsschicht muss die gleiche Querneigung (Gefälle) wie die obere Platten- oder Pflasterfläche haben. Da Dickenunterschiede in der Bettungsschicht nicht ausgeglichen werden sollen, dürfen Tragschichten in der Höhe und in der Ebenheit (4-m-Latte) maximale Abweichungen von 10 mm haben.

3. Bettungsschicht (gebunden)

Besonders passend: der Technik Drain-Bettungsmörtel

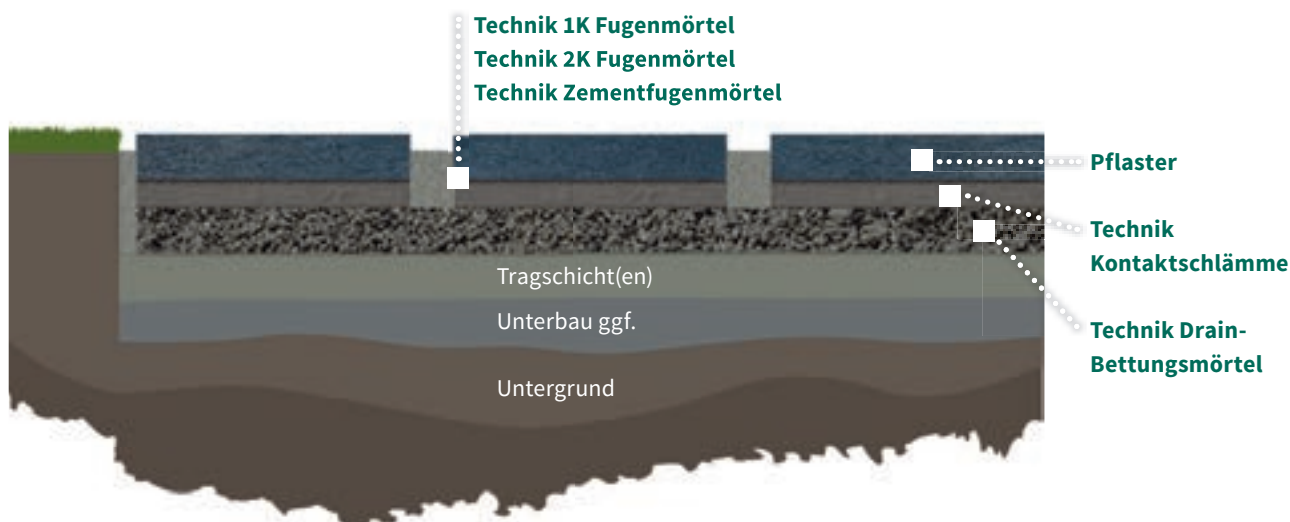
Mit dem Erscheinen der ZTV Wegebau liegt auch für die Gestaltung von Platten- und Pflasterflächen außerhalb des Straßenverkehrs ein Regelwerk vor. Hiernach sind für die Nutzungskategorie N2 (Pkw-Belastung bis 3,5 t) und Nutzungskategorie N3 (Pkw-Belastung bis 3,5 t + gelegentliche Belastung bis 20 t) die Bettungsschichten in gebundener Form auszubilden. Es handelt sich hierbei um hydraulisch gebundene Bettungen. Für diese gelten entsprechend ZTV Wegebau folgende Anforderungen:

A. Vollgebundene Bauweise/Tragschicht, Bettungsschicht und Fuge gebunden

- ▶ Druckfestigkeit: N1 (Fußgänger) ≥ 5 N/mm², N2 ≥ 10 N/mm², N3 ≥ 15 N/mm²
- ▶ Wasserdurchlässigkeit: 1×10^{-4} m/s
- ▶ Dicke: 4–6 cm

B. Mischbauweise mit gebundener Bettung/Tragschicht ungebunden, Bettungsschicht und Fuge gebunden

- ▶ Druckfestigkeit: N1 (Fußgänger) ≥ 5 N/mm², N2 ≥ 10 N/mm²
- ▶ Wasserdurchlässigkeit: 1×10^{-4} m/s
- ▶ Dicke: N1 ≥ 6 cm, N2 ≥ 10 cm
- ▶ Der Bettungsstoff darf nicht mehr als $\frac{1}{3}$ der Stein- bzw. Plattendicke in der Fuge aufsteigen



4. Haftbrücke

Besonders passend: die Technik Kontaktschlämme

Bei der Verlegung von Pflastersteinen und Platten in einer gebundenen Bettung ist die Verwendung einer Haftbrücke zwingend erforderlich. Für einen wirkungsvollen Verbund muss die Haftbrücke eine Haftzugfestigkeit von mindestens $0,4 \text{ N/mm}^2$ aufweisen. Die Haftbrücke wird auf die Rückseite des Belagsmaterials aufgetragen (Pflastersteine können getaucht werden, bei Platten die Rückseite z. B. mittels eines Quasts einstreichen). Dabei ist darauf zu achten, dass die Haftbrücke nicht die Fugen verschließt und damit die Wasserdurchlässigkeit einschränkt oder verhindert.

5. Zementärer Fugenmörtel

Besonders passend: der Technik Zementfugenmörtel

Ein vom Hersteller speziell modifizierter Trockenmörtel (kunststoffvergütet, schnellerhärtend und wasserundurchlässig), der mittels Schlämmverfahren in die durchgängig offenen, nicht vorgefüllten Fugen eingebracht wird. Fugenbreite 3–25 mm. Bei Verfugungsbreiten von $\geq 15 \text{ mm}$ muss die Verfugungstiefe mindestens das Doppelte der Fugenbreite betragen. Flächen müssen unmittelbar vor dem Verfugen vorgehästet werden. Bei saugenden Natur- und Betonsteinen und/oder mit rauer Oberfläche ist ein intensives Vornässen notwendig. Nach ausreichender Erhärtungszeit erfolgt die Abreinigung mit Hilfe von Abwaschmaschine, Schrubber, Sprühdüse, Fächerdüse oder Schwammbrett. Anschließend mit Sprühstrahl die Oberfläche rückstandsfrei abreinigen. Abbindende Zementfugenmörtel sind vor zu schneller Austrocknung sowie vor Frost und Temperaturen $< 5^\circ\text{C}$ und $> 30^\circ\text{C}$ zu schützen.

6. 1K Kunstharz-Fugenmörtel

Besonders passend: der Technik 1K Fugenmörtel

Einkomponentiger, luftsauerstofferhärtender, verarbeitungsfertiger und wasserdurchlässiger Fugenmörtel. Fugenbreite 3–20 mm. Bei Verfugungsbreiten von $\geq 15 \text{ mm}$ muss die Verfugungstiefe mindestens das Doppelte der Fugenbreite betragen. Voraussetzungen: standfester, tragfähiger und wasserdurchlässiger Untergrund, durchgängig offene, nicht vorgefüllte Fugen. Flächen müssen unmittelbar vor dem Verfugen vorgehästet werden. Bei saugenden Natur- und Betonsteinen und/oder mit rauer Oberfläche ist ein intensives Vornässen notwendig. Das Einarbeiten in die Fugen erfolgt im Schlämmverfahren unter Zuhilfenahme von Wasser. Überschüssiger Mörtel wird mit dem Kokosbesen und dem Wassersprühstrahl von der Oberfläche entfernt. Fasen dürfen nicht mitverfugt und müssen freigelegt werden.

7. 2K Kunstharz-Fugenmörtel

Besonders passend: der Technik 2K Fugenmörtel

Zweikomponentiger, reaktionsharzgebundener und wasserdurchlässiger Fugenmörtel. Fugenbreite mindestens 5 mm. Bei Verfugungsbreiten von $\geq 15 \text{ mm}$ muss die Verfugungstiefe mindestens das Doppelte der Fugenbreite betragen. Voraussetzungen: standfester, tragfähiger und wasserdurchlässiger Untergrund, durchgängig offene, nicht vorgefüllte Fugen. Flächen müssen unmittelbar vor dem Verfugen vorgehästet werden. Bei saugenden Natur- und Betonsteinen und/oder mit rauer Oberfläche ist ein intensives Vornässen notwendig. Das Einarbeiten in die Fugen erfolgt im Schlämmverfahren. Überschüssiger Mörtel wird mit dem feuchten Kokosbesen von der Oberfläche entfernt. Fasen dürfen nicht mitverfugt und müssen freigelegt werden.

8. Bewegungsfugen

Bewegungsfugen sind grundsätzlich entlang aufgehender Einbauten (Hauswand, Brüstungsmauer etc.) anzuordnen. Ferner sind Fugen an festen Bauteilen und Einbauten (Rinnen, Abschlusschienen etc.) als Bewegungsfugen auszubilden. Um Rissbildungen innerhalb von Pflaster- und Plattenflächen vorzubeugen, ist es hilfreich, die festen Fugen in ausreichender Breite anzulegen und die Flächen ggf. in einzelne Felder einzuteilen. Bewegungsfugen sind in der Belags- und Bettungsschicht durchgehend auszuführen.