

## Zehn Qualitätsmerkmale für ungebundene Betonpflasterflächen

Leitfaden zur Qualitätssicherung bei Pflasterbauarbeiten

### Besonderheiten bei versickerungsfähigen Belägen (gilt nicht für Beläge mit Rasenfugen!)

<p><b>1 Wichtige Einbauregeln (jeweils aktuelle Fassung, Aufzählung nicht vollständig)</b> z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DIN 18318</li> <li>RSIO</li> <li>ZTV Pflaster-StB</li> <li>ZTV SoB-StB</li> <li>M FPgeb - Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in gebundener Ausführung</li> <li>M FP - Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen</li> <li>MVV -Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen</li> </ul>		<p>z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen.</li> <li>RAS-Ew</li> <li>ZTV Ew-StB</li> </ul> <p>Bei Flächen <math>\geq 5\%</math> Gefälle ist von einer Flächenversickerung abzuraten. Einsatzgrenzen beachten! (z.B.: Eventuell reduzierte Festigkeit, reduzierter Frost- und Tausalzstand haufwerksporiger Produkte)</p>
<p><b>2 Planum DIN 18300, RAS-Ew, ZTV E-StB</b> Die <b>Oberfläche</b> des Erdplanums muss <b>tragfähig, standfest und wasserdurchlässig sein</b>. Diese muss profilgerecht, eben und auf Sollhöhe hergestellt sein. <b>Teilabnahme erforderlich!</b></p>	<p>Das Planum ist ausreichend zu entwässern. Das Gefälle ist zur Entwässerung mit mindestens <b>2,5 %</b>, bei wasserempfindlichen Böden mit mindestens <b>4 %</b> auszuführen.</p>	<p>Der Untergrund muss ausreichend wasserdurchlässig sein. (Erforderlicher Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \geq 5,4 \cdot 10^{-5}</math> m/s)</p>
<p><b>3 Frostschutz- und Tragschichten ohne Bindemittel DIN 18315, ZTV SoB-StB</b> Die Tragschicht aus ungebundenen Gesteinskörnungen muss <b>tragfähig, verformungsbeständig und ausreichend wasserdurchlässig</b> sein (vgl. Durchführung Schnelltext Wasserdurchlässigkeit gem. MVV) Die erforderliche Querneigung (mindestens 2,5 %) ergibt sich aus der Neigung der Pflasteroberfläche. Bezüglich Sollhöhe und Ebenheit gelten die genaueren Anforderungen der fertigen Pflasteroberfläche.</p>	<p>Das kornabgestufte Material darf sich beim Einbauen nicht entmischen. Kornabstufung 0/ 32 mm, 0/45 mm oder 0/56 mm ist zu verwenden. <b>Eine geschlossene, filterstabile Oberfläche ist zwingend erforderlich!</b> <b>Teilabnahme erforderlich!</b></p>	<p>Die Dicke der Tragschicht ist bei geringer Durchlässigkeit des Untergrundes zu erhöhen.  Der Feinstkornanteil sollte <math>&lt; 3</math> M.-% sein, (TL Gestein-StB), Es wird ein erhöhter Widerstand gegen Frostbeanspruchung empfohlen.</p>
<p><b>4 Randeinfassung / Bordstein DIN 18318</b> Die Randeinfassung muss ausreichend stabil sein. Der Abstand der Borde wird durch Auslegen einzelner Steinzeilen/Plattenbelägen vor Beginn der Verlegearbeiten festgelegt. Bordsteine und Einfassungsstein sind höhen- und fluchtgerecht auf ein geschaltes Fundament <math>\geq 20</math> cm dick und mit einer geschalteten Rückenstütze <math>\geq 15</math> cm dick (Einfassungssteine = mind. 10 cm dick) aus Beton (C 20/25)</p>	<p>einzubauen. Der Beton ist unverzüglich nach Anlieferung, gleichmäßig durchmischt in geeigneter Konsistenz einzubauen und zu verdichten. Er ist gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Die Bewegungsfugen des Flächenbelages sind in der Randeinfassung fortzuführen. Die Bewegungsfugen in Längsrichtung sind nach Möglichkeit nicht an den Tiefpunkten/ Wasserführung anzuordnen. (DIN 18318)</p>	
<p><b>Entwässerungsrinnen DIN 18318, Arbeitspapier FGSV für gebundene Bauweise</b></p>		
<p>Entwässerungsrinnen müssen mit einem Gefälle von <math>\geq 0,5\%</math> in Längsrichtung eingebaut werden. Diese sind höhen- und fluchtgerecht auf geschaltes Fundament aus Beton (C 20/25) in Bettungsmörtel zu verlegen. Der Beton ist unverzüglich nach Anlieferung, gleichmäßig durchmischt in geeigneter Konsistenz einzubauen und zu verdichten. Er ist gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Zwischen Betonfundament und Bettungsmörtel, sowie zwischen Bettungsmörtel und Stein ist eine geeignete Haftschlämme einzubauen. Haftschlämme, Betonoberfläche und Bettungsmörtel sind aufeinander abzustimmen (siehe Herstellerangaben). Das Fundament muss mindestens 20 cm dick sein. Die Fugen sind mit gebundenem Fugenmaterial zu verfugen.</p>	<p>Der erhärtete Fugenmörtel muss weicher sein als der Stein und einen hohen Frost-/ Tausalzstand aufweisen. (DIN 18318, M FP geb). Bewegungsfugen sind etwa 75 cm vor und hinter Straßen-/ Hofabläufen und im weiteren Verlauf gemäß Fugenplan vorzusehen. (zusätzlich sollten beidseitig von Einfahrten an den Hochpunkten Bewegungsfugen erstellt werden) Dabei werden elastische Dehnscheiben aus rückstellfähigem Material durchgängig durch Rinne, Fundament und Rückenstütze geführt. Die oberen 3 cm werden nach DIN 18318 mit Pflasterfugenmasse oder andere geeignete elastische Dichtstoffe ausgeführt.</p>	
<p><b>5 Pflasterbettung DIN 18318, Merkblatt M FP1 (FGSV), ZTV Pflaster-StB</b> Vor Einbau der Bettung ist die Tragschicht gem. DIN 18318 zu prüfen.  Die Bettungsschicht ist in gleichmäßiger Dicke von 4 cm im verdichteten Zustand (Nennmass), höhen- und profilgerecht auszuführen. Grundsätzlich sind bei befahrenen Flächen Materialien mit einem Größtkorn von mind. 4 mm zu verwenden.</p>	<p>Gebrochene, kornabgestufte und kornstabile Gesteinskörnungen Splitte 0/4, 0/5, 0/8 mm (Brechsandanteil höchstens ein Drittel), harte Gesteine wie z.B. Diabas usw. sind zu bevorzugen (SZ 18).  Das Bettungsmaterial muss filterstabil zum Tragschichtmaterial sein und ist gleichmäßig gemischt, durchfeuchtet anzuliefern und zügig einzubauen. Nach dem Abziehen darf die Bettung nicht mehr befahren oder betreten werden</p>	<p>Gebrochene, kornabgestufte und kornstabile Gesteinskörnungen Splitte 1/3, 2/5 oder 1/5 mm sind zu bevorzugen.</p>
<p><b>6 Angelieferte Bauprodukte prüfen DIN EN 1338ff</b> Der Zustand der gelieferten Ware und insbesondere Reklamationen sind auf dem Lieferschein zu dokumentieren. Bei Betonpflastersteinen sind bei Lieferung (Stichprobe) und bei der Verarbeitung das Format (Maß-Toleranz), die Farbe und die Oberflächenbearbeitung zu prüfen und im Bautagebuch zu dokumentieren.</p>	<p>Gegebenenfalls ist die gelieferte Ware mit den vorab vereinbarten Mustern zu vergleichen. <b>Bei Unstimmigkeiten ist vor Einbau mit dem AG eine Klärung herbeizuführen.</b></p>	<p>Pflaster aus haufwerksporigen Betonsteinen (DIN 18507).</p>
<p><b>7 Pflaster mit Fugenbreite 3 - 5 mm, bei Steindicken größer 12 cm 5 – 8 mm, verlegen und Steine mischen</b> Betonpflastersteine sind im vereinbarten Verband und mit ausreichender Fugenbreite von der verlegten Fläche aus zu verlegen. Die Fugenachsen müssen einen gleichmäßigen Verlauf aufweisen. Geradlinige Fugenverläufe sind durch ausreichendes Schnüren in Längs- und Querrichtung sicherzustellen. Der Überstand des fertigen Belages soll an Einbauegegenständen sowie Rinnen und Borden 0,5 cm bis 1,0 cm betragen. Angeformte Abstandhalter geben nicht die erforderliche Fugenbreite vor, die Pressverlegung ist zu unterlassen.</p>	<p>Unerwünschte Farbkonzentrationen sollten durch Mischen der Steine aus mehreren Paketen vermieden werden. Passsteine müssen als Kantenlänge mind. 1/3 der Länge und die Hälfte der Dicke des Ausgangssteines aufweisen, mind. aber stets 5 cm. Spitzwinklige Passsteine sollten vermieden werden. Das Zurarbeiten sollte durch Nassschnitt erfolgen und nicht durch "Knacken". Der Anschluss an Flächenbegrenzungen (z.B. Borde, Rinnen, Gebäude) sollte insbesondere bei unregelmäßigem Verlauf im Läuferverband ausgeführt werden.</p>	<p>Bei Fugenbreiten Herstellervorgaben beachten, diese sind je nach gewähltem Produkt unterschiedlich auszuführen.</p>
<p><b>8 Verfugen mit filterstabilem Mineralstoffgemisch</b> Das Einbringen des <b>Fugenmaterials</b> erfolgt kontinuierlich durch <b>Einfegen</b> mit dem Fortschreiten der Verlegearbeiten.  Die Tagesleistung ist zu verfugen und abzurütteln, Übergangsflächen sind zu berücksichtigen.</p>	<p>Kornabgestufte Fugenmaterialien (Größtkorn mind. größer 2 mm) sind zu bevorzugen; sie müssen <b>filterstabil</b> zum Bettungsmaterial sein.  Die Fugen sind <b>vollständig</b> in mehreren Arbeitsschritten mit Fugenmaterial zu füllen (einschlämmen).</p>	<p>Das Fugenmaterial ist auf die Porenstruktur der Steine und auf die Fugenbreite abzustimmen.</p>
<p><b>9 Abrütteln der Fläche nur im trockenen Zustand</b> Vor dem Abrütteln ist <b>überschüssiges Fugenmaterial</b> vollständig <b>abzukehren</b>. Das Abrütteln erfolgt <b>quer</b> zur Verlegerichtung unter Beachtung der Hoch- und Tiefpunkte. <b>Pflasterflächen</b> sollten nur bei <b>trockener Pflasteroberfläche</b> und dürfen nur mit <b>Platten-Gleit-Vorrichtung</b> abgerüttelt werden.</p>	<p><b>Unverfugte</b> Pflasterflächen dürfen <b>nicht abgerüttelt</b> werden, eingeschlammte Pflasterflächen erst nach ausreichendem Abtrocknen von Bettung und Unterlage.</p>	
<p><b>10 Fugen vollständig füllen</b> Durch das <b>Einschlämmen</b> einer feinkörnigen Gesteinskörnung erfolgt der abschließende Fugenschluss.  Die <b>Stabilität</b> der Belagfläche wird dadurch von Anfang an erhöht.</p>	<p>Das zum Einschlämmen verwendete Fugenmaterial sollte farblich zur Materialoberfläche angepasst werden. Das zum Einschlämmen verwendete Material darf nicht zu Verfärbungen des Belags führen. Die Fugen sind auch nach Fertigstellung der Fläche regelmäßig nach Erfordernis nachzubehandeln. <b>Dies obliegt nicht dem Auftragnehmer.</b></p>	<p>Das abschließende <b>Einkehren</b> erfolgt mit dem Fugenmaterial wie unter Punkt 8.</p>