

## Zehn Qualitätsmerkmale für ungebundene Belagsflächen mit Großformaten aus Beton- und Naturstein mit einer Mindestdicke von 12 cm

Leitfaden zur Qualitätssicherung bei Pflasterbauarbeiten

<b>1</b>	<b>Wichtige Einbauregeln (jeweils aktuelle Fassung, Aufzählung nicht vollständig)</b>		
	z.B.: DIN 18318 RStO ZTV Pflaster-StB ZTV SoB-StB M FG - Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Großformaten (in Bearbeitung)	MVV Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen	
<b>2</b>	<b>Planum DIN 18300, RAS-Ew, ZTV E-StB</b>		
	Die <b>Oberfläche</b> des Erdplanums muss <b>tragfähig, standfest und wasserdurchlässig</b> sein. Diese muss profilgerecht, eben und auf Sollhöhe hergestellt sein.	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.	<b>Teilabnahme erforderlich!</b>
<b>3</b>	<b>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.  Die Tragfähigkeit sollte für gering beanspruchte Flächen (entspricht etwa Bauklasse V - RStO 01) mindestens ein Verdichtungsmodul Ev2 > 150 MN/m <sup>2</sup> aufweisen. In allen anderen Fällen ist ein Verdichtungsmodul Ev2 > 180 MN/m <sup>2</sup> zu erreichen.	Das resultierende Gefälle (mindestens 2,0 %) ergibt sich aus der Neigung der Oberfläche. Bezüglich Sollhöhe und Ebenheit gelten die genaueren Anforderungen der fertigen Oberfläche.  <b>Teilabnahme erforderlich!</b>	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>4</b>	<b>Randbefassung / Bordstein DIN 18318</b>		
	Die Randbefassung 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 $\geq 20$ cm dick und mit einer geschalteten Rückenstütze $\geq 15$ cm dick (Einfassungssteine = mind. 10 cm dick) aus Beton ( <b>C 20/25</b> gem. DIN 1045-2) 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 Randbefassung fortzuführen. Die Bewegungsfugen in Längsrichtung sind nach Möglichkeit <b>nicht</b> an den Tiefpunkten/ Wasserführung anzuordnen. (DIN 18318)
	<b>Entwässerungsrinnen DIN 18318 Arbeitspapier FGSV für gebundene Bauweise</b>		
	Entwässerungsrinnen müssen mit einem Gefälle von $\geq 0,5$ % in Längsrichtung eingebaut werden. Diese sind höhen- und fluchtgerecht auf geschaltes Fundament aus Beton ( <b>C 20/25</b> gem. DIN 1045-2) 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 verfügen. Der erhärtete Fugenmörtel muss weicher sein als der Stein und einen hohen Frost-/ Tausalz widerstand aufweisen (Die Eigenschaften müssen über ein Prüfzeugnis nachgewiesen sein) (DIN 18318, Arbeitspapier FGSV für gebundene Bauweise ).	Bewegungsfugen sind max. 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.
<b>5</b>	<b>Bettung DIN 18318</b>		
	Vor Einbau der Bettung ist die Tragschicht gem. DIN 18318 Kapitel 3.2 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. 5 mm zu verwenden.  Gebrochene, kornabgestufte und kornstabile Gesteinskörnungen Splitte 0/5, 0/8 mm (Brechsandanteil höchstens ein Drittel), harte Gesteine wie z.B. Diabas usw. sind zu bevorzugen.	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
<b>6</b>	<b>Angelieferte Bauprodukte prüfen (DIN 1338 ff.)</b>		
	Der Zustand der gelieferten Ware und insbesondere Reklamationen sind auf dem Lieferschein zu dokumentieren.  Großformate sind bei Lieferung (Stichprobe) und bei der Verarbeitung das Format (Maß-Toleranz), die Farbe und die Oberflächenbearbeitung zu prüfen und im Bautagebuch zu dokumentieren.	Gegebenenfalls ist die gelieferte Ware mit den vereinbarten Mustern zu vergleichen. <b>Bei Unstimmigkeiten ist vor Einbau mit dem AG eine Klärung herbeizuführen.</b> Zur Erhöhung der Lagestabilität müssen <b>Großformate aus Naturstein</b> über vollflächig aufgeraute Steinflanken und eine profilierte bzw. vollflächig aufgeraute Unterseite verfügen.	
<b>7</b>	<b>Großformate verlegen</b>		
	Großformate sind im vereinbarten Verband und mit ausreichender Fugenbreite von 8 mm (Nennmaß) bevorzugt von der Tragschicht aus zu verlegen. Die Großformate müssen flächenparallel zur Bettung (ohne Verkantung) mit geeigneten Vakuumsaugern abgelegt werden.  Der Überstand des fertigen Belages soll an Einbauegegenständen sowie Rinnen und Borden 0,5 cm bis 1,0 cm betragen.  Die Fugenachsen müssen einen gleichmäßigen Verlauf aufweisen. Geradlinige Fugenverläufe sind durch ausreichendes Schnüren in Längs- und Querrichtung sicherzustellen. Es ist empfehlenswert, ein Verlegeraster mit Zwangspunkten zu erstellen.	Angeformte Abstandhalter geben nicht die erforderliche Fugenbreite vor, die Pressverlegung ist zu unterlassen. Bei der Verlegung sind Fugenhilfen zu verwenden.  Unerwünschte Farbkonzentrationen sollten durch Mischen der Steine aus mehreren Paketen vermieden werden.  Eine linienförmige Entwässerung ist zu bevorzugen. Bei Gefällewechsellinien müssen an Hoch- und Tiefpunkten durchgängige Fugen angeordnet werden.	Passsteine sollten nicht kleiner als die doppelte Steindicke der Ausgangssteine sein. Die Mindestkantenlänge ist mit dem Auftraggeber/Bauleitung zu vereinbaren. Das Zurarbeiten hat durch Nassschnitt zu erfolgen.  Der Anschluss an Flächenbegrenzungen (Borde, Rinnen, Gebäude) sollte insbesondere bei unregelmäßigem Verlauf im Läuferverband ausgeführt werden.
<b>8</b>	<b>Verfugen mit filterstabilem Mineralstoffgemisch</b>		
	Das Einbringen des <b>Fugenmaterials</b> erfolgt nach Ausrichten des Fugenverlaufes kontinuierlich durch <b>Einfegen</b> mit dem Fortschreiten der Verlegearbeiten. Die Fläche ist Abschnitweise zu verfugen und abzurütteln. Übergangsflächen sind zu berücksichtigen.	Kornabgestufte Fugenmaterialien (Größtkorn mindestens 5 mm und kleiner als die Fugenbreite) sind zu bevorzugen; sie müssen <b>filterstabil</b> zum Bettungsmaterial sein. Die Fugen sind <b>vollständig</b> in mehreren Arbeitsschritten mit Fugenmaterial zu füllen.	
<b>9</b>	<b>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 zur Vorverfestigung der Fuge zunächst mit einer leichten Rüttelplatte. <b>Großformate</b> sollten nur bei <b>trockener Oberfläche</b> und dürfen nur mit <b>Platten-Gleit-Vorrichtung</b> abgerüttelt werden. Nach angemessener Wartezeit (mindestens 1 Tag) wird mit einer schwereren Rüttelplatte die Fläche abschließend verdichtet.	<b>Unverfugte</b> Pflasterflächen dürfen <b>nicht abgerüttelt</b> werden, eingeschlammte Pflasterflächen erst nach ausreichendem Abtrocknen von Bettung und Unterlage.
<b>10</b>	<b>Fugen vollständig füllen</b>		
	Durch das <b>Einschlämmen</b> einer feinkörnigen Gesteinskörnung (gebrochen) erfolgt der abschließende Fugenschluss. Die <b>Widerstandsfähigkeit</b> (= Verbleib des Fugenmaterials in der Fuge) der Fugenfüllung wird erhöht.	Die <b>Stabilität</b> der Belagfläche wird dadurch von Anfang an erhöht. 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>