

# Technische Hinweise Flächensysteme

Die Hinweise für die Herstellung von Belägen mit Pflastersteinen und Pflasterplatten beziehen sich auf die ZTV-Wegebau (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen **außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs, FLL**).

Begehbare, nicht mit Kfz befahrbare Flächenbefestigungen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs (z. B. Terrassen, Gartenwege, Wege im Hausgartenbereich, Sitzplätze in Parkanlagen) gehören zur **Nutzungskategorie N1**.

Befahrbare Flächenbefestigungen für Fahrzeuge bis 3,5 to zulässiges Gesamtgewicht außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs (z. B. Garagenzufahrten, Pkw-Stellplätze) gehören zur **Nutzungskategorie N2**.

Befahrbare Flächenbefestigungen wie Belastung 2, jedoch mit gelegentlichen Befahrungen mit Fahrzeugen bis 20 to zulässiges Gesamtgewicht mit Radlasten ≤ 5 to außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs (z. B. Pflege-, Instandhaltungs- und Rettungswege sowie Feuerwehr-, Garagen- und Gebäudezufahrten) gehören zur **Nutzungskategorie N3**.

Wichtige Hinweise zur Herstellung von Pflasterdecken und Plattenbelägen **auf Verkehrsflächen** sind in der ATV DIN 18318 „Verkehrswegebauarbeiten-Pflasterdecken und Plattenbeläge in ungebundener Ausführung, Einfassungen“ und in der ZTV Pflaster-StB „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen“ und im „MFP 1, Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen Teil1: Regelbauweise (Ungebundene Ausführung)“ (FGSV) zu finden.

## OBERBAU

Die Mindestdicke der Tragschichten für die jeweilige Nutzungskategorie kann der Tabelle entnommen werden.

Nr.	Baugrund Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB	Mindestdicke <sup>1)</sup> [cm]	Mehrdicken bei Frosteinwirkzonen nach RStO [cm]
	1	2	3
<b>Nutzungskategorie N1:</b>			
1	F1	27	Zone 2: + 5 Zone 3: + 15
2	F2	30	
3	F3	30	
<b>Nutzungskategorie N2:</b>			
4	F1	30	Zone 2: + 5 Zone 3: + 15
5	F2	40	
6	F3	50	
<b>Nutzungskategorie N3<sup>2)</sup>:</b>			
7	F1	32	Zone 2: + 5 Zone 3: + 15
8	F2	40	
9	F3	50	

<sup>1)</sup> Bei der Verwendung von Kiestragschichten oder Frostschutzschichten als obere Tragschicht, ist die Dicke der oberen Tragschicht um 5 cm zu erhöhen.

<sup>2)</sup> Bei Nutzungskategorie N3 ist die Verwendung einer Frostschutzschicht als obere Tragschicht nicht zulässig.

Quelle: ZTV-Wegebau, Tab. 8

## BAUGRUND, PLANUM

Die Anforderungen, bezogen auf N1, N2 und N3 an Baugrund und Planum können der Tabelle entnommen werden.

Nr.	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfung nach
	1	2	3
1	Verdichtungsgrad in den oberen 30 cm DPR	N1: keine Anforderung N2: ≥ 93 % N3: ≥ 95 %	DIN 18125-2 DIN 18127
2	Tragfähigkeit	N1: Fahrspuren ≤ 30 mm	DIN 18035-4, Abschnitt 6.2.1
3	Verformungsmodul E <sub>v2</sub>	N2 und N3: ≥ 45 MPa	DIN 18134
4	Wasserdurchlässigkeit	≥ 5 × 10 <sup>-6</sup> m/s	FGSV-Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen
5	Sollhöhe	+/- 20 mm	Nivellement
6	Ebenheit, Stichmaß unterhalb der	4 m-Latte ≤ 30 mm	TP Eben <sup>1)</sup>
		2 m-Latte ≤ 25 mm	
		1 m-Latte ≤ 23 mm	
7	Neigung (Gefälle)	entsprechend der Neigung der Pflasterdecke oder des Plattenbelages, mindestens 2 %	Nivellement

<sup>1)</sup> Abweichungen von der Ebenheit werden nach TP „Eben – Berührende Messungen“ mit einer 1 m-, 2 m- oder 4 m-Richtlatte und Messkeil gemessen. Die Messungen erfolgen dabei zwischen den Hochpunkten der Oberfläche.

Quelle: ZTV-Wegebau; Tab. 9

## NEIGUNG UND EBENHEIT DER PFLASTERDECKE

Die Neigung der Pflasterdecke sollte in Nutzungskategorie N1 ≥ 1,5 – 2 % und in N2, N3 ≥ 2 – 2,5 % betragen. Das Gefälle sollte immer „vom Gebäude weg“ ausgelegt sein. Die Ebenheitsanforderungen sind in N1, N2 und N3:

- Stichmaß unter der 1 m Latte: ≤ 3 mm
- Stichmaß unter der 2 m Latte: ≤ 5 mm
- Stichmaß unter der 4 m Latte: ≤ 8 mm

### TRAGSCHICHT IN UNGEBUNDENER BAUWEISE

Das Mineralgemisch mit einer Körnung 0/32 bis 0/45 ist einzubauen und mit einer Rüttelplatte lagenweise zu verdichten. Die Anforderungen an die obere Tragschicht ohne Bindemittel können der Tabelle entnommen werden.

Nr.	Eigenschaften	Anforderung	Prüfung nach
1	Verdichtungsgrad DPr	≥ 98 %	DIN 18125-2 DIN 18127
2	Verformungsmodul E <sub>v2</sub>	N1: ≥ 80 MN/m <sup>2</sup> N2: ≥ 100 MN/m <sup>2</sup> N3: ≥ 120 MN/m <sup>2</sup>	DIN 18134
3	Sollhöhe	+/- 20 mm	Nivellement
4	Ebenheit, Stichmaß unterhalb	4 m-Latte ≤ 20 mm 2 m-Latte ≤ 15 mm 1 m-Latte ≤ 10 mm	TP Eben <sup>1)</sup>
5	Neigung (Gefälle)	gem. Tab. 10 ZTV N1 : ≥ 1,5 - 2 %	Nivellement
6	Wasserdurchlässigkeit	≥ 5 x 10 <sup>-5</sup> m/s	FGSV-Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen

<sup>1)</sup> Abweichungen von der Ebenheit werden nach TP „Eben – Berührende Messungen“ mit einer 1 m-, 2 m- oder 4 m-Richtlatte und Messkeil gemessen. Die Messungen erfolgen dabei zwischen den Hochpunkten der Oberfläche.

Quelle: ZTV-Wegebau; Tab. 11

### UNGEBUNDENE BETTUNG

Das Bettungsmaterial ist so zu wählen, dass es sich filterstabil gegenüber der Tragschicht verhält. Das Bettungsmaterial muss auch filterstabil zum Fugenmaterial sein (Fugenmaterial darf sich nicht in Hohlräume des Bettungsmaterial austragen). Das Brechsand-Splittgemisch aus Hartgestein B0/4G, B0/5G oder B0/8G wird auf die fertiggestellte Tragschicht mit einer Dicke von 3 – 5 cm gleichförmig aufgebracht und darf nicht mehr betreten werden. Die Bettung hat durchgängig eine gleiche Schichtdicke aufzuweisen. Sie kann vorverdichtet werden. Gemäß ZTV-Wegebau sind weitere Lieferkörnungen zulässig, z. B. sind auch wasserdurchlässige Bauweisen mit Hartgestein-Edelsplitt B2/5G möglich.

### VERLEGUNG, FUGE

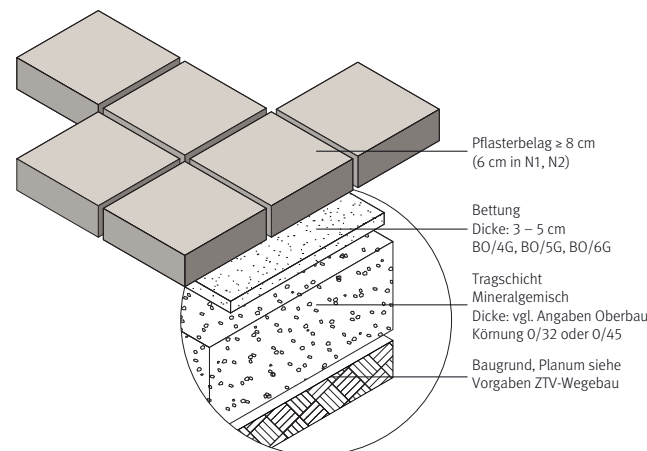
Für den Pflasterbelag sollte in Abhängigkeit von der Belastung ein geeigneter Verband gewählt werden. Die Pflastersteine werden auf der Bettung verlegt. Sie sind höhen-, winkel- und fluchtgerecht zu verlegen. Rastermaße und Fugenverlauf sind mittels einer Schnur regelmäßig zu prüfen. Gegebenenfalls ist das Pflaster auszurichten.

Um flächige Farbabweichungen zu vermeiden, sind stets Pflastersteine aus verschiedenen Paketen/Lagen zu entnehmen. Besonders bei farbnuancierten Produkten ist dies zwingend erforderlich, um ein harmonisches Gesamtbild zu erreichen. Es ist darauf zu achten, dass der Pflasterbelag schon während der Verlegung sauber gehalten wird. Wenn Passstücke geschnitten werden, sollten diese mit klarem Wasser vorgespült werden. Nach dem Schneiden sind sie auch mit klarem Wasser gründlich abzusputzen, da sonst durch den Schneidschlamm Flecken auf den Oberflächen entstehen können.

Die Fugenbreite in ungebundener Bauweise soll mindestens 3 mm betragen. **Pflastersteine dürfen niemals press verlegt werden.** Ohne Fuge und mit direktem Kontakt der Seitenflächen oder der Abstandshilfen mit den Seitenflächen der benachbarten Steine bedeutet dies Gefahr von Kantenabplatzungen! Das Brechsand-Splittgemisch aus Hartgestein FO/4G wird trocken vollständig eingekehrt. Gemäß ZTV-Wegebau sind weitere Lieferkörnungen zulässig. Das Fugenfüllen muss kontinuierlich mit dem Fortschreiten des Verlegens erfolgen, um die Steine in ihrer Lage zu sichern.

### ABRÜTTELN

Nach dem Verlegen und vollständigen Verfüllen der Fugen ist der saubere und trockene Belag mit geeignetem Vibrationsrüttler bis zur Standfestigkeit abzurütteln. Vibrationswalzen dürfen nicht eingesetzt werden. Die Dimensionierung der Rüttelplatte ist entsprechend der Beschaffenheit (Steifigkeit) des Oberbaus festzulegen. Grundsätzlich sollte eine geeignete Vibrationsplatte mit Kunststoffschild verwendet werden, um Beschädigungen an der Steinoberfläche zu vermeiden. Das Abrütteln erfolgt ausschliesslich in Längsrichtung. Zu empfehlen sind „speziell für Betonpflaster und Platten entwickelte, vollflächig aufliegende Vibrationsplatten“. Gerade bei besonders schlanken Formaten ist dies enorm wichtig. Im Anschluss sind die Fugen erneut zu schließen. Als Fugenschluss kann Edelbrechsand 0/2 mm eingesetzt werden. Unter Zugabe von Wasser werden die letzten 5 – 10 mm der Fuge eingeschlämmt. Die Fuge ist dauerhaft gefüllt zu halten. Ein Fugenschluss durch teilflexible kunststoffgebundene Verfügung ist möglich.



# Technische Hinweise Flächensysteme

## EINFASSUNGEN

Pflasterbeläge sollten so eingefasst werden, dass ein seitliches Ausweichen und Absinken verhindert wird. Zur Ermittlung des Abstandes zwischen den Einfassungen können einzelne Pflasterreihen ausgelegt werden. Die Abmessungen für Fundament und Rückenstütze können der Tabelle entnommen werden.

	Nutzungskategorie	Dicke Fundament [cm]	Breite Rückenstütze [cm]
Nr.	1	2	3
1	N1	≥ 8	≥ 8
2	N2	≥ 10	≥ 10
3	N3	≥ 15	≥ 15

Quelle: ZTV-Wegebau; Tab 18

## ZUSATZINFORMATIONEN GEBUNDENE BAUWEISE

Je nach Erfordernis und Beanspruchung können die zu befestigenden Flächen auch in gebundener Bauweise gemäß ZTV-Wegebau (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen **außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs**, FLL), der DIN 18333 Betonwerksteinarbeiten, bzw. dem Merkblatt für gebundene Bauweise (FGSV) geplant und gebaut werden. Diese Bauweise sollte durch Fachfirmen ausgeführt werden.

Hinweis: Bei der Herstellung von Pflasterdecken und Plattenbelägen **auf Verkehrsflächen** bezieht sich die ATV DIN 18318 und die ZTV Pflaster-StB ausschließlich auf die Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen in ungebundener Bauweise (Regelbauweise).

## KALKAUSBLÜHUNGEN

Ausblühungen entstehen in erster Linie durch Witterungsbedingungen, denen der Beton ausgesetzt ist. In zementär gebundenen Systemen, wie bei Betonpflaster, sind die Transportvorgänge von vorhandenem löslichen Kalk zur Oberfläche baustoffspezifisch. Sie sind technisch nicht vermeidbar und können gelegentlich auftauchen. Ausblühungen sind gemäß den entsprechenden Produktnormen zulässig. Der Gebrauchswert und die Güteeigenschaften der Betonerzeugnisse bleiben von Ausblühungen unberührt. Bewitterung und mechanische Beanspruchungen sorgen dafür, dass die Ausblühungen im Laufe der Zeit wieder verschwinden und sind somit meistens eine vorübergehende Erscheinung. Unterschiedliche örtliche Rahmenbedingungen (z. B. Anschlüsse an Bauteile, unterhalb von Tropfkanten, etc.) haben ebenfalls unterschiedliche Auswirkungen auf das mögliche Ausblühverhalten des Pflasterbelages.

## WARTUNG UND PFLEGE

Die Fugen sollten über einen längeren Zeitraum mehrmals auf vollständige Befüllung geprüft werden und bei Bedarf aufgefüllt werden. Verschmutzte Pflastersteine und -platten werden vorzugsweise mit einem harten Besen unter Zuhilfenahme von klarem, fließendem Wasser gereinigt. Liegen hartnäckige Verunreinigungen oder stärkere Verschmutzungen (z. B. Mörtelreste, Rost, Algen, Moose oder Flecken durch Blumen und Blätter) vor, können spezielle Reinigungsmittel verwendet werden (siehe Seite 248).

## WINTERDIENST

Beim Räumen von Schnee ist darauf zu achten, dass der Pflaster- bzw. Plattenbelag nicht beschädigt wird. Ein Räumen des Schnees mit Hilfe von Kehrbesen oder Schneefräsen wird empfohlen. Räumschilde dürfen nur mit Vulkolan-/Kunststoffleiste verwendet werden.

GODELMANN Betonpflaster und -platten besitzen einen hohen Frost- und Tausalzwiderstand. Die Verwendung weniger gebräuchlicher Tausalze als Natriumchlorid (NaCl) und/oder das unsachgemäße Aufbringen von Tausalzen kann zu Schädigungen an den Betonpflastern und -platten führen. Streusalze haben eine betonangreifende Wirkung, schaden der Umwelt und mit den Jahren auch der Optik der Flächenbeläge. Es wird empfohlen stattdessen mit Splitt 1/3 mm bzw. 2/5 mm abstumpfend zu streuen.

## VERLEGUNG VON GROSSFORMATEN

Wird die Flächenbefestigung mit Großformaten geplant, empfehlen wir die GODELMANN Broschüre: „XXL Großformat PlattenTechnik“. Hier sind alle relevanten Hinweise zu Planung und Ausführung zusammengestellt.



## FORMATE, VERKEHRSBELASTUNG

Die Eignung der Formate ist abhängig von den zu erwartenden Verkehrsbelastungen. Die den Formaten zugeordneten Symbole zeigen die Einsatzmöglichkeiten.



### begehbar

ausschließlich nur für den Fußgängerbereich



### befahrbar

Pkw-Überfahrung gem. Nutzungskategorie N2/ ZTV-Wegebau



### Schwerlast\*

als "ruhende und schwache" Verkehrsbelastung



### Schwerlast\*

bis zur "mittleren" Verkehrsbelastung

\* Die Angaben zur Belastbarkeit ersetzen keine sorgsame und regelwerkskonforme Planung. Die Eignung von Formaten ist stets abhängig von der zu erwartenden Verkehrsbelastung und richtet sich nach der RStO, der ZTV-Wegebau für Flächen außerhalb des Straßenverkehrs sowie ggf. dem FGSV Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Großformaten (MFG). Bitte überprüfen Sie die tatsächliche maximale Verkehrsbelastung bezüglich der Anzahl an Überfahrten und der Fahrdynamik, auch unter Berücksichtigung möglicher zukünftiger Veränderungen. Gerne beraten wir Sie bezüglich der besonderen Anforderungen Ihrer jeweiligen Bauvorhaben.