



# EINBAUANLEITUNG TTE® PFLASTER



echt *ökologisch* befestigen

**HÜBNER-LEE**



Das innovative TTE® Element bewirkt eine oberflächige Lastverteilung der einwirkenden Kräfte und reduziert so die Anforderungen an die Tragfähigkeit des Untergrundes erheblich. Dadurch wird die Versickerungsleistung des Untergrundes erhalten und die Aufbaustärke der Verkehrsfläche sowie den Bodenabtrag reduziert. Das ökologische TTE® Baukonzept hat sich seit mehr als 27 Jahren bewährt, ist geprüft und stützt sich insbesondere auf die Richtlinien der FGSV<sup>1)</sup>, FLL<sup>2)</sup> und DWA<sup>3)</sup>.

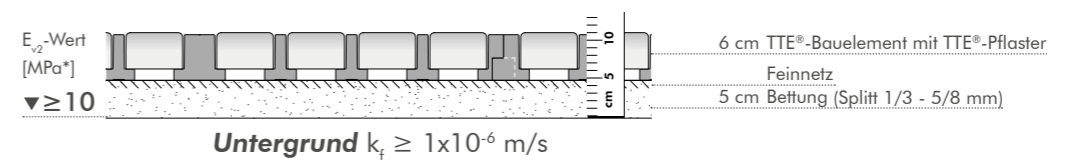
Das unversiegelte TTE® PFLASTER bildet eine dauerhaft durchlässige Belagsdecke, die über einen hohen Anteil an offenen Fugen und integrierten Hohlraum speichern verfügt. Niederschlagswasser wird direkt in der darunterliegenden Rigolentragschicht zwischengespeichert und zeitversetzt versickert. TTE® PFLASTER schafft somit eine sehr effiziente und naturnahe Lösung für das dezentrale Regenwassermanagement, sodass auch Starkniederschläge vollständig versickern können.

Sofern durch die Planung und Ausschreibung nichts Anderes festgelegt wurde, sind zur Gewährleistung der Funktionalität die Anforderungen und Vorgaben der TTE® Bauweise unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften und Normen einzuhalten.

<sup>1)</sup>MPa = MN/m<sup>2</sup>  
<sup>1)</sup>Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.  
<sup>2)</sup>Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.  
<sup>3)</sup>Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall

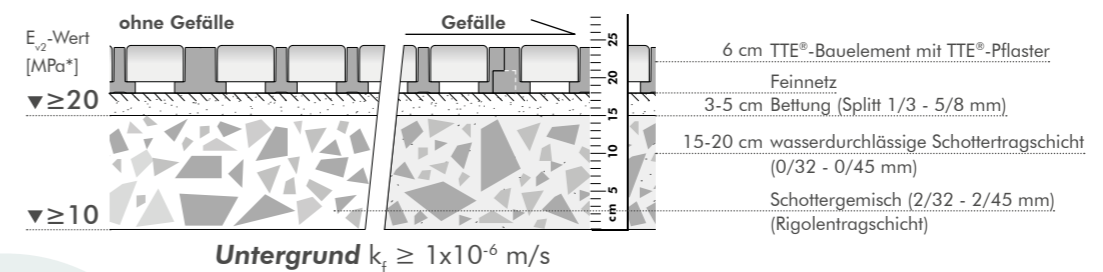
## TTE® PFLASTER 1

Für Personen und gelegentlichen Pkw-Verkehr bis 3,5 t Gesamtgewicht



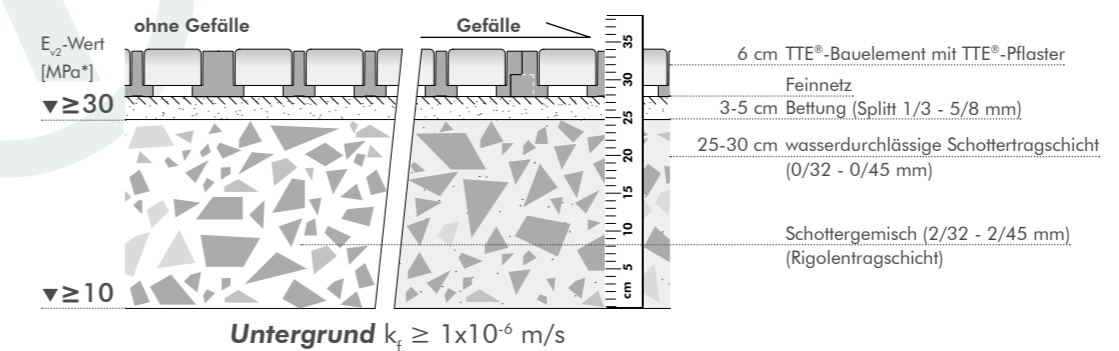
## TTE® PFLASTER 2

Für Pkw- und gelegentlichen Schwerlastverkehr – bis RStO 01 BKL V/VI bzw. RStO 12 Bk 0,3



## TTE® PFLASTER 3

Für Schwerlastverkehr bis 40 t – bis RStO 01 BKL III / IV bzw. RStO 12 Bk 1,8



<sup>1)</sup>MPa = MN/m<sup>2</sup>

## VERPACKUNG/PALETTIERUNG

	TTE® Bauelement	TTE® Pflastersteine
Palettengröße	L x B x H 123 x 85 x 200 cm	L x B x H 92 x 92 x 80 cm
Palettengewicht	ca. 800 kg	ca. 900 kg
Verp.-Einheit pro Palette	90 St. ( $\triangleq$ 28,80 m <sup>2</sup> )	1.440 St. ( $\triangleq$ 14,4 m <sup>2</sup> verlegter TTE® Fläche)
Max. Liefermenge pro Lkw	864 m <sup>2</sup> (= 30 Paletten)	388,8 m <sup>2</sup> (= 27 Paletten)
Feinnetz (Trenngewebe/Verlegehilfe)		24 g/m <sup>2</sup> , Rollenbreite 3,20 m

Halbe TTE® Paletten: Bei sehr unebenem und stark geneigtem Gelände empfehlen wir, für eine sichere Beförderung der TTE® Elemente halbe Paletten anzufordern.

## HINWEISE ZUR VERDICHTUNG UND VERSICKERUNG

- Überverdichtung des Oberbaus und Kornzertrümmerung sind zu vermeiden
- Bindemittel zur Baugrundverbesserung dürfen nicht verwendet werden
- Witterung und Bodenfeuchte berücksichtigen um Störungen des Bodengefüges zu verhindern
- Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes  $k_f \geq 1 \times 10^{-6}$  m/s (andernfalls zusätzliche Ableitungsmöglichkeit)
- Wasserdurchlässigkeit des Oberbaus  $k_f \geq 5 \times 10^{-5}$  m/s
- Abstand Belag zum mittleren höchsten Grundwasserstand  $\geq 1$  m
- Keine Verunreinigungen und kein Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Sickerbereich
- Einbau in Wasserschutzgebieten und Bereichen mit Kontamination nur in Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde

	Überschlägige Prüfung	Nachweis
Prüfung der Tragfähigkeit	Befahrversuch DIN 18035-4	Lastplattendruckversuch nach DIN 18134
	Feldprüfung	Laborprüfung
Prüfung der Durchlässigkeit	Schnelltest TP Gestein-StB Teil 8.3.2	DIN 18130-1 bzw. TP Gestein-StB
		FLL-Empfehlung für Baumpflanzungen - Teil 2 (mit mittlerem Prüfzylinder aus Stahl)

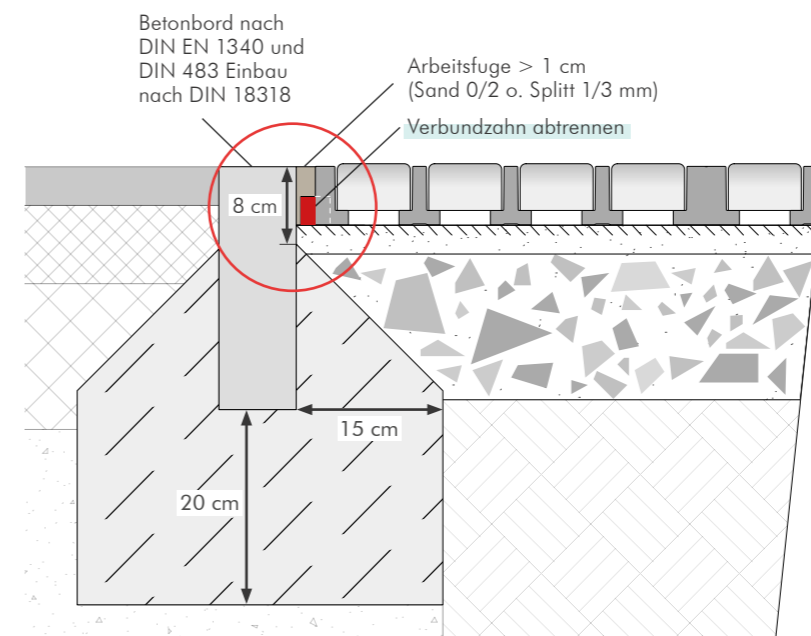
<sup>1)</sup> MPa = MN/m<sup>2</sup>

## BAUGRUND

- Oberboden inkl. pflanzlicher Bodendecke und ggf. Boden entsprechend der Aufbaustärke und den Anschlusshöhen profilgerecht abtragen
- Planum gemäß den Anforderungen der TTE® Bauweise und den ZTV E-StB herstellen,  $E_{v2}$ -Wert  $\geq 10$  MPa\*

	TTE® Bauweise PFLASTER 1	TTE® Bauweise PFLASTER 2	TTE® Bauweise PFLASTER 3
Abtragdicke	ca. 10 cm	25 cm (F <sub>1</sub> -Böden) bis 30 cm (F <sub>2</sub> /F <sub>3</sub> -Böden)	35 cm (F <sub>1</sub> -Böden) bis 40 cm (F <sub>2</sub> /F <sub>3</sub> -Böden)

## EINFASSUNG



### Einfassungen:

- Umlaufende Einfassungen um TTE® Fläche
- Für den Reihenverband kann bei reinen Feuerwehrezufahrten auf eine seitliche Randeinfassung verzichtet werden.
- TTE® GRÜN und TTE® PFLASTER Aufbauten sollten durch ein Tiefbord getrennt werden.
- Größere Flächen sind zur Verbesserung der Verschiebesicherung durch zusätzliche Borde zu unterteilen.

### Plattenschnitte vermeiden

Flächenmaße = Rastermaß 40,15 cm x X Reihen + 2 x Fuge zur Einfassung. Abstände durch Verlegung von Probereihen festlegen.

Wir empfehlen, vor dem Setzen der Borde das genaue „Stichmaß“ durch Auslegen der Platten zu ermitteln. Bestellen Sie die Ware hierfür frühzeitig auf die Baustelle.

<sup>1)</sup> MPa = MN/m<sup>2</sup>

## TRAGSCHICHT

- Druckfeste und frostbeständige Gesteinskörnungen 0/32 bis 0/45 mm gemäß TL Gestein-StB und TL SoBStB, Feinanteil  $< 0,063 \text{ mm} \leq 3 \text{ M.-%}$  (UF3)
- Schottertragschicht nach den Anforderungen der TTE® Bauweise und den ZTV-SoB-StB einbauen und dynamisch verdichten
- Um eine höhere Wasserspeicherfähigkeit zu erzielen, können grobporige Baustoffe 2/32 bis 2/45 mm als Rigolentragschicht eingesetzt werden (auf Flächen ohne Gefälleausbildung)

	F <sub>1</sub> -Böden	F <sub>1</sub> /F <sub>3</sub> -Böden	Tragfähigkeit E <sub>v2</sub>	Verhältnis E <sub>v2</sub> /E <sub>v1</sub>
TTE® Bauweise 2	15 cm Schottertragschicht	20 cm Schottertragschicht	$\geq 20 \text{ MPa}^*$	$< 2,0$
TTE® Bauweise 3	25 cm Schottertragschicht	30 cm Schottertragschicht	$\geq 30 \text{ MPa}^*$	$< 2,0$

## BETTUNG

- Druckfeste und frostbeständige Gesteinskörnungen gemäß TL Gestein-StB und MVV<sup>4)</sup> (filterstabil zur Tragschicht)
- Bettung aus grobporigem Splitt (1/3, 2/4, 2/5, 2/8, 4/8, 5/8 mm) mit 3-5 cm Schichtdicke plan abziehen

## TTE® SYSTEM

1. Feinnetz (Trenngewebe) parallel zum Verlegevorgang auf Bettung auslegen, Überlappung ca. 20 cm
2. TTE® Elemente fluchtgerecht, ohne Fugen, eng aneinanderfügen. Kleine Fugen schließen. (Verbandsart berücksichtigen.)
3. TTE® Pflastersteine parallel zur Verlegung der Platten in TTE® Elemente einsetzen
4. Arbeitsfuge zwischen Bord und Belag mit Sand 0/2 mm oder Splitt 1/3 mm verfüllen
5. Abrütteln der vollständig verlegten Fläche mit mittelschwerer Rüttelplatte mit Schürze  
→ Setzung ca. 1,5 bis 2 cm
6. Fertige Fläche mit Splitt 1/3 mm mit 1l/m<sup>2</sup> dosiert abstreuen

**Verlegeleistung: ca. 5-7 m<sup>2</sup>/Person/Std.**

## VERLEGEHINWEISE

- TTE® Pflasterflächen dürfen nicht im herkömmlichen Sinne abgesandet werden. Beim Abstreuen mit Splitt darf die angegebene Menge von 1 l/m<sup>2</sup> (ein 10l Eimer pro 10m<sup>2</sup>) nicht überschritten werden, da die Versickerungsleistung ansonsten eingeschränkt werden kann. Der Splitt dient als Abstandshalter in den Plattenstößen gegen Verschiebung und fixiert die TTE® Pflastersteine zur Geräuschreduktion.
- Für eine effiziente Verlegung TTE® Pflastersteine direkt am Verlegeort von der Palette in TTE® Gitter einsetzen. Mittels Handhubwagen regelmäßig nachrücken.
- TTE® Elemente und TTE® Pflastersteine möglichst aus mehreren Paletten gemischt verlegen

<sup>1)</sup> MPa = MN/m<sup>2</sup>    <sup>4)</sup> Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen



TTE® Elemente verlegen, indem die Verzahnung ineinandergeschoben wird.



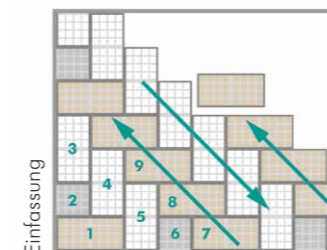
Auf enge Verlegung und regelmäßiges Nachklopfen achten, um eine spätere Fugenbildung zu verhindern.



Für ein effizienteres Vorgehen können die TTE® Elemente als TTE® directPAVE auch vorbefüllt verlegt werden. Eine maschinelle Verlegung ist so ebenfalls möglich.

## VERBANDSARTEN

### ELLBOGENVERBAND

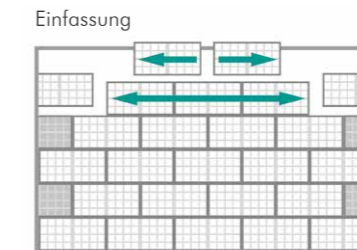


Einfassung

**Flächige Beanspruchung**  
(z.B. Parkplatz, Hof- und Lagerflächen)

- Verlegung diagonal in abwechselnden Reihen
- Umlaufende Einfassung erforderlich

### REIHENVERBAND

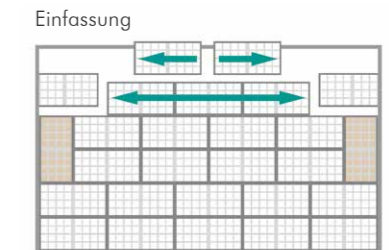


Einfassung

**Lineare Beanspruchung**  
(z.B. Feuerwehzufahrten, Zufahrten und Straßen)

- Verlegung quer zur Fahrtrichtung
- Für reine Feuerwehzufahrten kann auf eine seitliche Einfassung verzichtet werden.

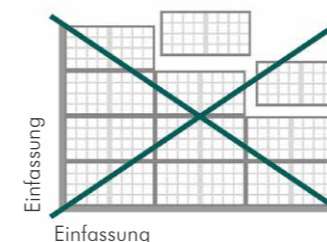
### VERSETZTER BLOCKVERBAND



Einfassung

**Geringe Beanspruchung**

- Verlegung quer zur Fahrtrichtung
- Kein schneiden von Randplatten
- Geeignet für maschinelle Verlegung

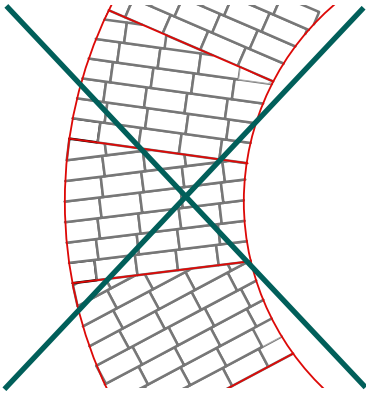


Einfassung

### KEIN KREUZFUGENVERBAND!

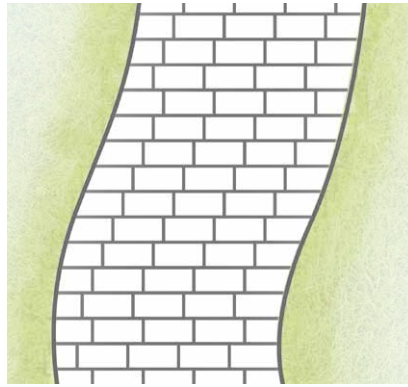
- TTE® nicht im Kreuzfugenverband verlegen, da dieser Schub- und Scherkräfte nicht gut aufnimmt
- Die Fläche wird dadurch anfälliger für die Bildung unerwünschter Fugen

## RICHTUNGSWECHSEL



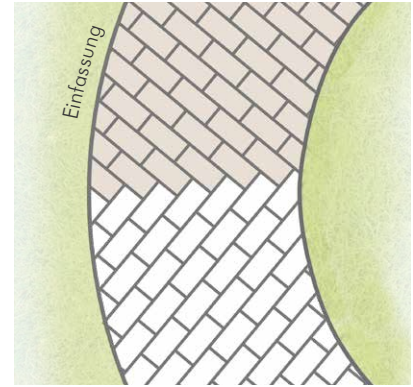
### Schnitte vermeiden

- Schnitte innerhalb der Fläche vermeiden  
→ Verlust des Verbunds
- Durch den Verlust des Verbunds wird die Fläche in sich instabil



### Leichte Kurven

- Leichte Richtungswechsel durch Versatz herstellen (mind. 2 Kammer Überschneidung)

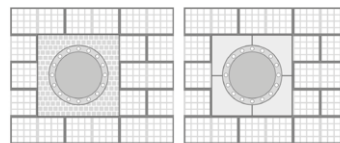


### Scharfe Kurven

- Drehung des Verbands um 90°

## SCHNITTE UND EINPASSUNG

- Schnittkanten in befülltem Zustand mit Trennschleifer und Trennschleifscheibe für Beton
- Schnittkanten in ungefülltem TTE® Gitter mit Tisch-/Handkreissäge mit HM Widia Holzägeblatt herstellen (Stichsäge für Aussparungen etc.)
- Randplatten/halbe Platten durch halbieren der Elemente



Einpassung um runde Einbauten mittels Kleinsteinpflaster in ungebundener Bauweise oder Pflastersätzen



Abschließende Reihe längs verlegen, wenn Plattenbreite bei Einpassung < 2 Kammern