

**DIE GEBUNDENE BAUWEISE  
IM GARTEN- UND LANDSCHAFTSBAU  
GRUNDLAGEN UND PLANUNG**



**DIE GEBUNDENE BAUWEISE IM  
GARTEN- UND LANDSCHAFTSBAU**

**DIESE BROSCHÜRE GIBT EINEN ÜBERBLICK  
ÜBER DIE GRUNDLAGEN UND DIE PLANUNG  
VON GARTEN- UND LANDSCHAFTSBAU-  
SYSTEMEN IN GEBUNDENER BAUWEISE**





## INHALTSVERZEICHNIS

Anwendungstechnische Hinweise entnehmen Sie bitte unseren GaLaBau-Broschüren zum Thema Verarbeitung und Ausführung.

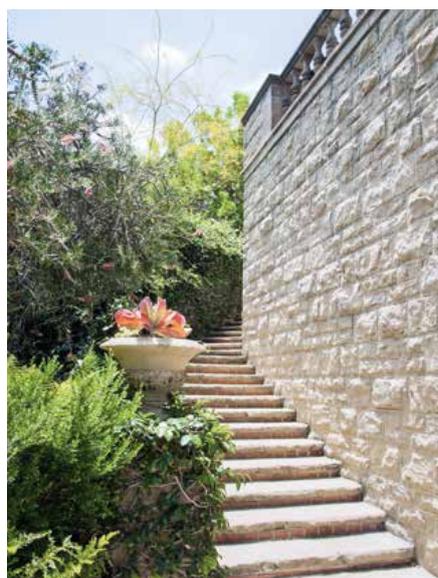
<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Anforderungen an GaLaBau-Systeme</b> .....	<b>8</b>
2.1	Entscheidende Kriterien .....	9
2.2	Regelwerke .....	9
2.3	Nutzung und Bauweise .....	10
2.4	Frostempfindlichkeit des Bodens .....	13
2.5	Kapillarität .....	14
2.6	Belagsart und -größe .....	15
<b>3</b>	<b>Sicherheit im System</b> .....	<b>16</b>
3.1	Systeme nach ZTV Wegebau .....	16
3.2	Sonderfälle .....	20
3.3	Tragschicht.....	27
3.4	Dränbeton .....	28
3.5	Trass-Dränbettungsmörtel .....	29
3.6	Haftschlämme .....	29
3.7	Pflasterfugenmörtel .....	30
3.8	Bewegungsfugen .....	31
3.9	Entscheidungsmatrix für Belagssysteme .....	32
<b>4</b>	<b>Weiterführende Unterstützung</b> .....	<b>34</b>

## EINLEITUNG





Pflasterflächen, Plattenbeläge, Mauern und Treppen sind feste Bestandteile bei der Gestaltung von privaten Grundstücken, Gärten, Wegen und Einfahrten. Die Verwendung von Mörtel reicht bereits über 2000 Jahre zurück. Die Römer errichteten in ihren Parks und Lustgärten Wege, Plätze und Natursteinmauern. Dabei entstanden Mörtelrezepturen aus Kalk, Ziegelmehl, Trass und verschiedenen Zuschlagstoffen.



Auch heute sind Mörtel fester Bestandteil in der Landschaftsarchitektur. Die gebundene Bauweise gewinnt dabei immer größere Bedeutung und mit ihr die Verwendung von Mörtelsystemen für Pflaster- und Plattenbeläge. Kunden haben hohe Ansprüche an Ästhetik, Langlebigkeit und Reinigungseigenschaften der befestigten Flächen. Diese lassen sich ideal in Systembauweise erfüllen. In einem System sind alle Komponenten in ihren Eigenschaften wie Körnung oder Hohlraumgehalt aufeinander abgestimmt und ergeben gemeinsam die geeignete

Lösung für eine bestimmte Anforderung. Umso wichtiger ist die fachgerechte Planung und Ausführung entsprechender Mörtelsysteme. Das setzt einerseits die Erfahrung und das Können der Planer und Fachhandwerker voraus, andererseits braucht es verbindliche Regelungen für die zielsichere Planung und Ausführung solcher Systeme. Letztere wurden mit der Veröffentlichung der ZTV Wegebau im Jahr 2013 für ungebundene und gebundene Bauweisen verabschiedet.

Dauerhafte Pflasterflächen in gebundener Bauweise erfordern neben fachgerechter Planung und Ausführung auch Produkte von verlässlich hoher Qualität. Deshalb spricht vieles für die Verwendung von original tubag Trass aus den Vulkangebieten der Eifel. Zusammengesetzt aus einem hohen Anteil freier Kieselsäure, verschiedenen Mineralien und gebundenem Wasser, sorgen trasshaltige Mörtel für eine spannungsfreie Erhärtung. Ihre Festigkeit nimmt über längere Zeit kontinuierlich zu. Die enthaltenen Alkalien, im Wesentlichen Natrium und Kaliumsulfat, werden während der Erhärtung eingebunden und sind dann nur noch in geringer Konzentration lösbar. Das Ergebnis sind besonders langlebige Pflasterdecken und Plattenbeläge aus Beton oder Naturstein in gebundener Bauweise und ein deutlich reduziertes Risiko von Kalkausblühungen, denn Trass bindet den Kalk. So bleiben hochwertige Natursteinbeläge, Mauern oder verblendete Objekte sicher und optisch ansprechend.

Antike Bauwerke wie das Kolosseum in Rom zeugen noch heute von den hervorragenden Eigenschaften dieses Baustoffes.



### REGELWERKE

Eine Norm für den Wegebau auf privaten Grundstücken liegt noch nicht vor. Als anerkannte Regeln der Technik gelten die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen für den Wegebau (ZTV Wegebau), erschienen 2013.



### NUTZUNG UND BAUWEISE

Die Nutzung hat besonderen Einfluss auf die Bauweise eines GaLaBau-Systems. Je nachdem, ob nur eine Belastung durch Fußgänger oder auch bestimmte Kraftfahrzeuge zu erwarten ist, empfiehlt die ZTV Wegebau Nutzungskategorien von N 1 bis N 3. Mehr über die Nutzung ab Seite 10.



### LAGESTABILITÄT

Einseitige Belastungen an den Plattenrändern setzen das System unter Spannung. Um das Aushebeln der Belagselemente langfristig zu vermeiden, kommt es auf eine ausreichende Lagestabilität an. Diese lässt sich durch eine gebundene Bauweise erreichen. Mehr über die Bauweisen ab Seite 10.



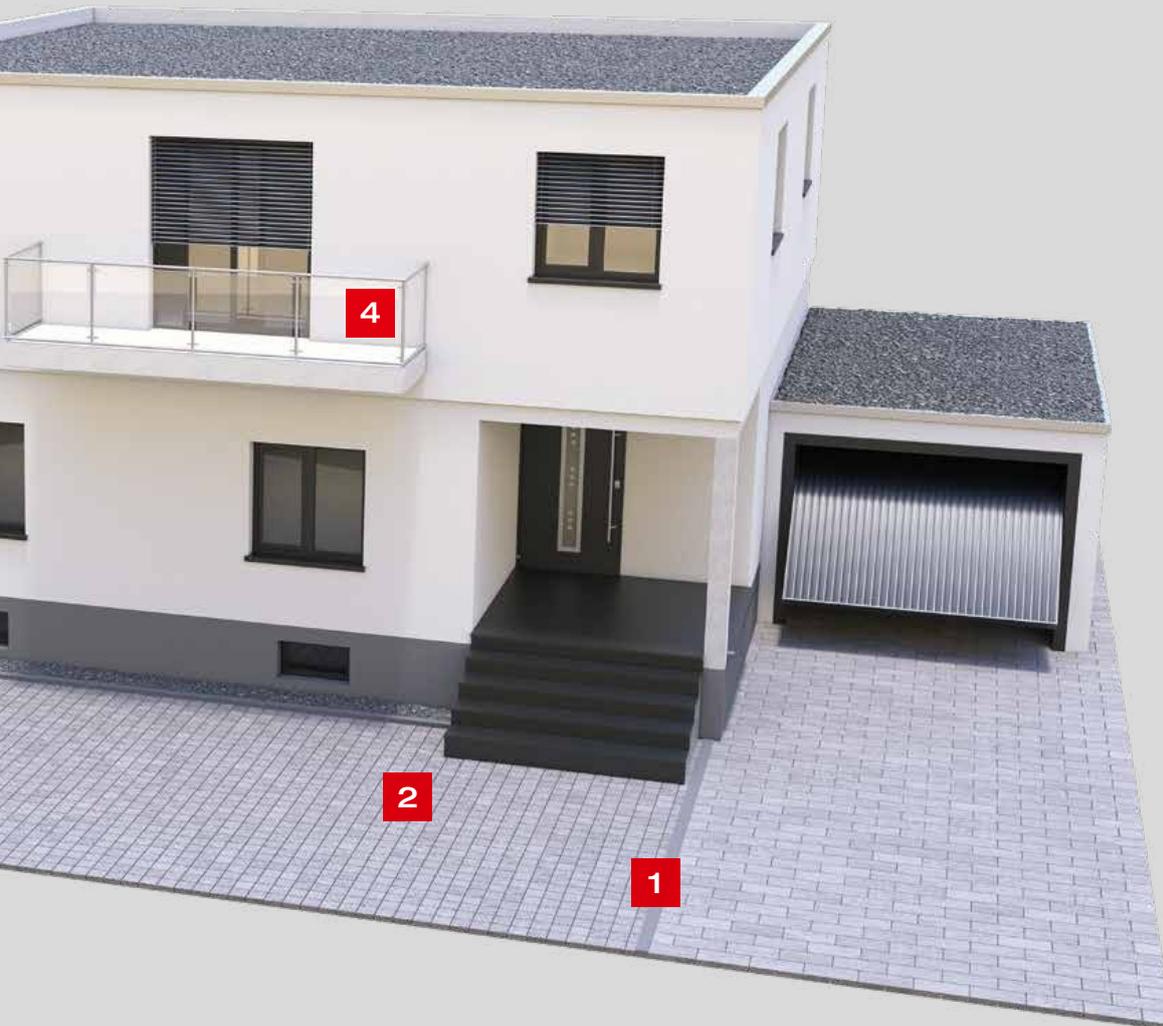
### KAPILLARITÄT

In engen Röhren oder Hohlräumen steigen Flüssigkeiten scheinbar gegen die Gravitation von unten nach oben. Dieser Kapillareffekt ist eine Grundeigenschaft verschiedener Baustoffe. Bei Pflasterflächen im Garten- und Landschaftsbau ist Kapillarität unerwünscht, da auf diese Weise optische Schäden (Kalkausblühungen) oder Frostschäden entstehen können. Je feiner ein Baustoff, desto stärker der Kapillareffekt. Mehr über Kapillarität ab Seite 14.



### FROSTEMPFLINDLICHKEIT DES BODENS

Je nach Zusammensetzung und geografischer Lage des Bodens ist seine Frostbeständigkeit einzuordnen. Für frostempfindlichere Böden empfiehlt die ZTV Wegebau höhere Mindestdicken für die obere Tragschicht. Mehr über die Planung frostsicherer Böden ab Seite 13.



### BELAGSART UND -GRÖSSE

Die Belagsart bezeichnet das Material: Naturstein, Beton, Klinker oder Keramik. Betonsteinelemente und Keramik werden industriell gefertigt und verfügen über einstellbare Eigenschaften, die sich homogen über alle Exemplare erstrecken. Naturstein schwankt in seinen Eigenschaften. Größere Formate erfreuen sich großer Beliebtheit, verlangen aber nach besonders ebenen Untergründen und nach entsprechend breiten Fugen, um Spannungen aufzunehmen.



## ANFORDERUNGEN AN GALABAU-SYSTEME



## 2.1 ENTSCHEIDENDE KRITERIEN

Damit Garten- und Landschaftsbau-Systeme ihre technischen und ästhetischen Funktionen erfüllen können, müssen diese bestimmten Anforderungen gerecht werden. Die folgenden Kriterien sind entscheidend bei der Wahl der einzelnen Systemkomponenten und der Bauweise des Systems.

## 2.2 REGELWERKE

Für die fachgerechte Planung von GaLa-Bau-Systemen gilt eine Reihe von Regelwerken. Im Moment ist die gebundene Bauweise im Garten- und Landschaftsbau in keiner Norm geregelt. Es gelten jedoch die anerkannten Regeln der Technik.



### ZTV Wegebau

Die ZTV Wegebau, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL), erschien zuerst 2013 und bietet seitdem Rechtssicherheit für bewährte Bauweisen im GaLaBau, die zuvor nicht geregelt waren. Bei der Erstellung des Regelwerks sind sowohl wissenschaftliche Erkenntnisse als auch die langjährigen Erfahrungen aus der Praxis eingeflossen.

### ATV DIN 18318

Diese Norm wurde 2019 aktualisiert und beinhaltet nun auch Vorgaben zu gebundenen Bauweise.

Weitere relevante Regelwerke sind:

- ATV DIN 18316: Verkehrswegebauarbeiten – Oberbauschichten mit hydraulischen Bindemitteln, Ausgabe 10/2006
- ZTV Pflaster-StB 06: Richtlinien zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen, Ausgabe 2006
- Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen

- ZTV E-StB: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV, Köln, Ausgabe 2017
- RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, FGSV, Köln, Ausgabe 2012
- DIN EN 206-1: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität (Ausgabe 2001-07)
- DIN EN 1338: Pflastersteine aus Beton – Anforderungen und Prüfverfahren
- DIN EN 1339: Platten aus Beton – Anforderungen und Prüfverfahren
- DIN EN 1340: Bordsteine aus Beton – Anforderungen und Prüfverfahren
- DIN EN 1341: Platten aus Naturstein für Außenbereiche – Anforderungen und Prüfverfahren
- DIN EN 1342: Pflastersteine aus Naturstein für Außenbereiche – Anforderungen und Prüfverfahren
- DIN EN 1343: Bordsteine aus Naturstein – Anforderungen und Prüfverfahren
- DIN EN 1344: Pflasterziegel – Anforderungen und Prüfverfahren
- Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen, FGSV, Köln, Ausgabe 2013,

### Änderung 2016

- Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in ungebundener Ausführung sowie für Einfassungen (M FP), FGSV, Köln, Ausgabe 2015
- Merkblatt für Dränbetontragschichten (M DBT), FGSV, Köln, Ausgabe 2013, Änderung 2016
- ZTV Fug-StB 15, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen, FGSV, Köln, Ausgabe 2015
- Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in gebundener Ausführung (M FPgeb), FGSV, Köln, Ausgabe 2018
- Arbeitsanleitung zur Durchführung von Prüfungen für Pflasterdecken und Plattenbeläge in gebundener Ausführung (ALP Pgeb), FGSV, Köln, Ausgabe 2018
- WTA-Merkblatt 5-21: Gebundene Bauweise – Historisches Pflaster, WTA München 2009

 Um eine verbindliche Regelung zur Planung und Ausführung zu erreichen, empfehlen wir die Geltung der ZTV Wegebau vertraglich zu vereinbaren.

## 2.3 NUTZUNG UND BAUWEISE

### LAGESTABILITÄT

Eines der wichtigsten Ziele jeder Bau-  
maßnahme ist eine lange Nutzungsdauer.  
Für Pflaster- und Plattenbeläge ist dafür  
die Lagestabilität, also ein fester Sitz, die  
Grundvoraussetzung.



Einseitige Belastungen am Rand eines Belags-  
elements setzen dieses unter Spannung. Beim  
Überfahren einer Fläche werden Kräfte über  
einzelne Pflastersteine eingetragen.



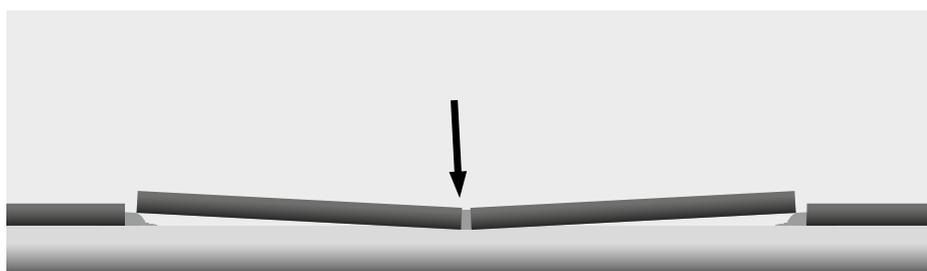
Übersteigen die Spannungen die Festigkeit  
der Fugen, kommt es zu Rissen und das  
Fugenmaterial wird zermahlen. Auch die  
Dränfähigkeit wird negativ beeinflusst.



Der Verbund zwischen Belag und Bettung  
allein kann ein Aushebeln der Beläge nicht  
verhindern.



Die gebundene Bauweise trägt wesent-  
lich zur Lagestabilität bei. Auch das  
Verhältnis von Belagsformat (Plattengrö-  
ße) und Belagsdicke hat entscheidenden  
Einfluss. Da bei der Belastung von groß-  
formatigen Platten größere Kräfte auf die  
Fugen wirken, sollten Plattendicke und  
Fugenhöhe ebenfalls größer dimension-  
iert sein.



### DIE NUTZUNGSKATEGORIEN

Die ZTV Wegebau gliedert die mögliche  
Belastung wie folgt in die drei Nutzungs-  
kategorien N 1 bis N 3.

#### Nutzungskategorie N 1

Begehbare, nicht mit Kfz befahrene  
Flächenbefestigungen außerhalb von  
Flächen des Straßenverkehrs (z. B.  
Terrassen, Gartenwege, Sitzplätze in  
Parkanlagen).

#### Nutzungskategorie N 2

Befahrbare Flächenbefestigungen für  
Fahrzeuge bis 3,5 t zulässiges Gesamt-  
gewicht außerhalb von Flächen des  
Straßenverkehrs (z. B. Garagenzufahrten,  
Pkw-Stellplätze).

#### Nutzungskategorie N 3

„Befahrbare Flächenbefestigungen für  
Fahrzeuge bis 3,5 t, jedoch mit ge-  
legentlichen Befahrungen mit Fahrzeu-  
gen bis 20 t zulässiges Gesamtgewicht mit  
Radlasten  $\leq 5$  t außerhalb von Flächen  
des Straßenverkehrs (z. B. Pflege-, In-  
standhaltungs- und Rettungswege sowie  
Feuerwehr-, Garagen- und Gebäudezu-  
fahrten.“ ZTV Wegebau – Zusätzliche  
Technische Vertragsbedingungen für  
den Bau von Wegen und Plätzen außer-  
halb der Flächen des Straßenverkehrs  
(Hrsg.: FLL e.V., 2013).

Aus der Einordnung in eine Nutzungs-  
kategorie ergibt sich die geeignete  
Bauweise.

Die Grafik zeigt das Problem von dünn-  
schichtigen Belägen in ungebundener Bauweise. Die  
verlegten Platten liegen instabil auf dem  
Untergrund, sodass spätere durch Belastung  
hervorgerufene Schäden nicht zu vermeiden  
sind. Die gebundene Bauweise mit Haft-  
schlämme auf einer Trass-Drainagebettung  
wiederum ist eine dauerhafte Lösung für die  
Verlegung von dünn-schichtigen und groß-  
formatigen Befestigungselementen.

**BAUWEISE**

Die Bauweise eines Systems gibt an, welche Komponenten gebunden auszuführen sind. Hier reichen die Varianten von einer vollgebundenen Bauweise, bei der die obere Tragschicht, die Bettungsschicht und die Fuge gebunden sind, bis hin zu Mischbauweisen mit gebundener Fuge und ohne gebundene

Bettung. Die gebundene Bauweise erreicht sehr gute Werte hinsichtlich der Belastbarkeit und Langlebigkeit, da hier der horizontale Schichtenverbund am stärksten ist und Lasten am besten großflächig abgetragen werden können.

**Mischbauweise ohne gebundene Bettung**

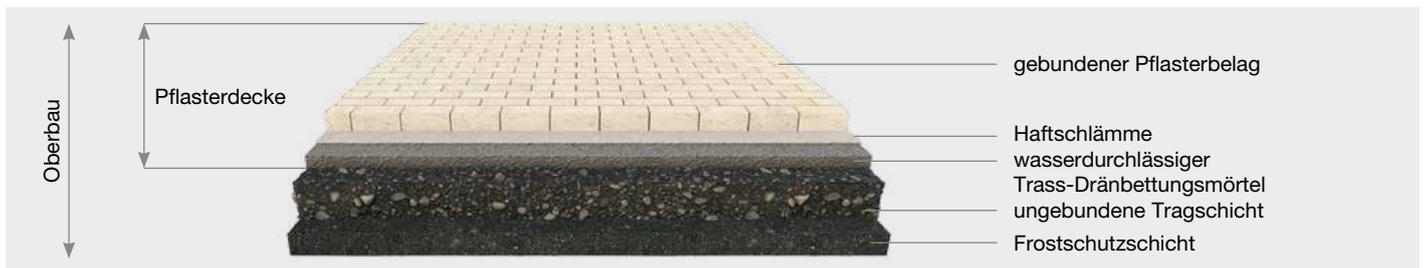
Geeignet für die Nutzungskategorie N 1

Bei dieser Bauweise müssen Pflastersteine oder Platten mindestens 50 mm dick sein und eine Kantenlänge von weniger als 600 mm aufweisen.



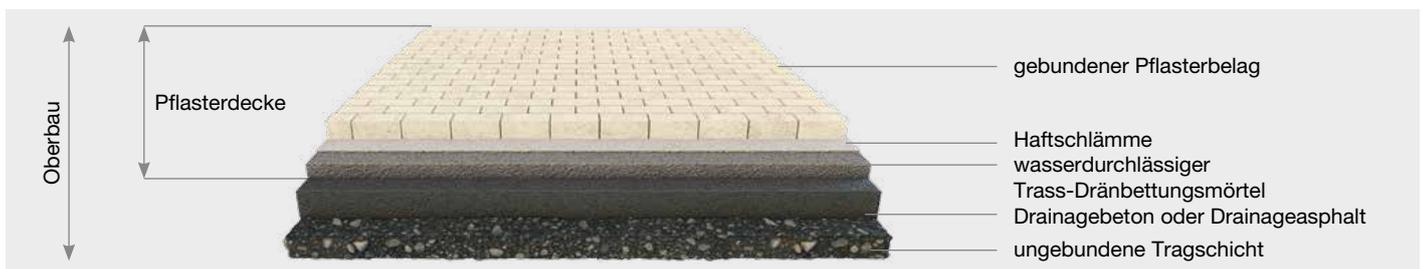
**Mischbauweise mit gebundener Bettung**

Geeignet für die Nutzungskategorien N 1 und N 2



**Vollgebundene Bauweise**

Geeignet für die Nutzungskategorien N 1, N 2 und N 3







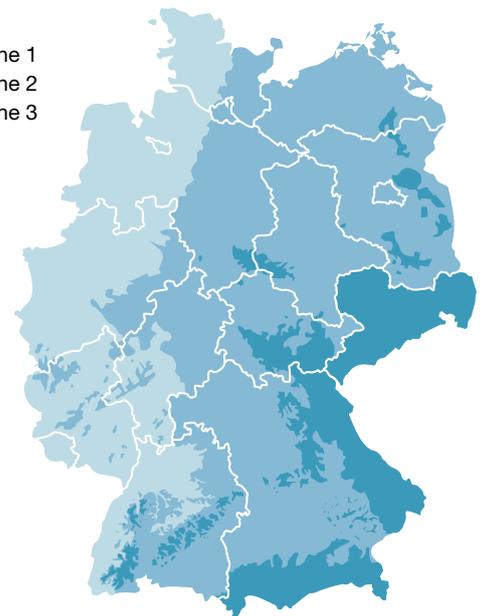
## 2.4 FROSTEMPFLINDLICHKEIT DES BODENS

Der gesamte Oberbau ist frostsicher zu planen und auszuführen. Für die Beurteilung der Frosteinwirkung werden zwei Größen herangezogen: die Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB und die Frosteinwirkungszonen nach RStO.

Die Frostempfindlichkeit gibt an, wie anfällig ein Boden oder Baustoff für Frostschäden ist. Nach ZTV E-StB werden drei Frostempfindlichkeitsklassen unterschieden.

Die Frosteinwirkungszonen nach RStO unterteilen das Gebiet Deutschlands in die folgenden drei Gebiete, basierend auf vergangenen Messungen.

-  Frosteinwirkungszone 1
-  Frosteinwirkungszone 2
-  Frosteinwirkungszone 3



Sowohl die Einordnung in Frostempfindlichkeitsklassen als auch in Frosteinwirkungszonen hat Einfluss auf die Planung der Tragschicht (ab Seite 27).

	Frostempfindlichkeit	Bodenart	Geplante Tragschicht
<b>F 1</b>	nicht frostempfindlich	grobkörnige Böden	Sande und Kiese
<b>F 2</b>	gering bis mittel frostempfindlich	ausgeprägt plastische Tone	organogene Böden (gemischtkörnige Böden)
<b>F 3</b>	sehr frostempfindlich	sonstige feinkörnige Böden: Tone und Schluffe	gemischtkörnige Böden mit hohem Feinkornanteil

## 2.5 KAPILLARITÄT

Bei der gebundenen Bauweise sollte die Wasserdurchlässigkeit von oben nach unten zunehmen, um den Abtransport von Wasser und der darin gelösten Stoffe zu erleichtern. Dem steht der Kapillareffekt entgegen: In engen Röhren steigen Flüssigkeiten entgegen der Schwerkraft nach oben.

Im Falle eines befestigten Weges in ungebundener Bauweise bringt das aufsteigende Wasser Salze und Mineralien aus dem Untergrund mit an die Belagsoberfläche, was je nach Menge zu optischen Beeinträchtigungen wie Ausblühungen führen kann. Das ist vor allem bei teilüberdachten Flächen auffällig. Auch hier steigt Feuchtigkeit durch die Kapillarität nach oben, da aber auf dem überdachten Teil keine Beregnung stattfindet, können die Rückstände dort weder versickern noch weggespült werden. Das Phänomen ist als sogenannter Carport-Effekt be-



Test zur Wasseraufnahme von Trass-Dränbettungsmörtel (von links nach rechts):

V1: hydrophobierter Trass-Dränbettungsmörtel (Körnung 1,5/4 mm) mit einer Wasseraufnahme von ca. 1,1 %

V2: Trass-Drainagegrobkornmörtel (Körnung 2/5 mm) mit einer Wasseraufnahme von ca. 0,61 %

V3: klassischer Trass-Dränbettungsmörtel (Körnung 1,5/4 mm) mit einer Wasseraufnahme von ca. 2,1 %

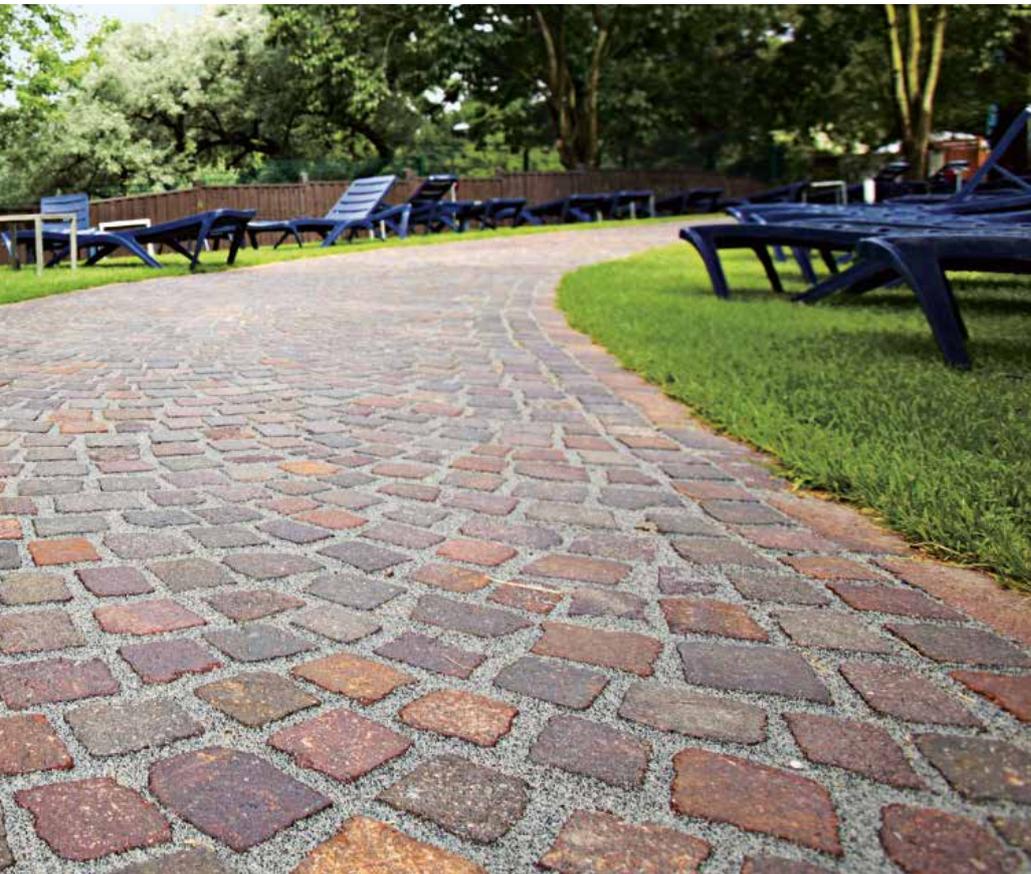
V4: klassischer wasserundurchlässiger Dickbettmörtel mit einer Wasseraufnahme von über 7 %

Die optimierte Kapillarität eines Bettungsmörtels ist für die Planung und Ausschreibung von höchster Wichtigkeit. Auf Baustellenmischungen sollte gänzlich verzichtet werden. Ausschließlich der Einsatz von Werk trockenmörtel garantiert die optimale kapillare Eigenschaft einer Mörtelbettung.

kannt.

Um den Abtransport von Niederschlagswasser zu unterstützen, wird zusätzlich ein Gefälle der Oberfläche von mindestens 1,5 Prozent empfohlen. Auf diese Weise lassen sich auch stehendes Oberflächenwasser und eine Durchnässung des Oberbaus vermeiden.

Für die Planung einer kapillarbrechenden Tragschicht, siehe Seite 27.



## 2.6 BELAGSART UND -GRÖSSE

Wege, Treppen und Mauern werden auch nach ästhetischen Gesichtspunkten geplant und ausgeführt. Hier spielen vor allem die Belagsart und -größe eine Rolle.

### BELAGSART

Belagselemente aus Beton, Naturstein oder Feinsteinzeug unterscheiden sich deutlich im Hinblick auf die Ausführung des Belages sowie in ihrer Herstellung und Zusammensetzung.

Feinsteinzeug wird industriell gefertigt und lässt sich so in Eigenschaften und Qualität beeinflussen. Die Eigenschaften finden sich weitgehend in allen Exemplaren der Produktion wieder. Natursteine kommen direkt aus dem Steinbruch oder werden einer Bearbeitung unterzogen. Sie bringen daher die ursprünglichen Eigenschaften unverändert mit. Da

hier kein industrieller Produktionsprozess vorausgeht, unterliegt Naturstein Schwankungen in den Eigenschaften Dichte, Festigkeit oder Saugfähigkeit und natürlich Farbgebung.

### BELAGSGRÖSSE

Große Formate liegen im Trend, stellen aber auch eine Herausforderung dar. Je größer das Befestigungselement, desto höher sollte der Grad der Ebenheit des Untergrundes sein. Auch geht der Wunsch nach großen Formaten oft mit dem nach schmalen Fugen einher. Da Fugen die Aufgabe haben, Spannungen aufzunehmen, ist eine Mindestbreite unerlässlich. In der Nutzungskategorie N 1 wird eine Mindestfugenbreite von 1 mm gefordert, ab N 3 3 mm. Bei großformatigen Platten sollten die Fugenbreiten wegen der höheren Beanspruchung

der Fugen breiter dimensioniert werden. Außerdem ist darauf zu achten, dass bei der Belastung großformatiger Platten größere Kräfte auf die Fugen einwirken. Aus diesem Grund sollten Plattendicke und Fugenhöhe ebenfalls größer dimensioniert sein. Bewährt hat sich die Empfehlung, 1 Prozent der längsten Seite des Belagselementes als Fugenbreite anzunehmen, also z. B. eine 8 mm breite Fuge bei einer Platte mit 800 mm Kantenlänge, siehe Abschnitt Lagestabilität auf Seite 10.

 In rechtlicher Hinsicht sollte eine Aufklärung des Kunden, wonach Natursteine Schwankungen in der Farbgebung unterliegen, erfolgen, um spätere Mängelrügen und Rechtsstreitigkeiten zu vermeiden.

# 3

SICHERHEIT IM SYSTEM



### 3.1 SYSTEME NACH ZTV WEGEBAU

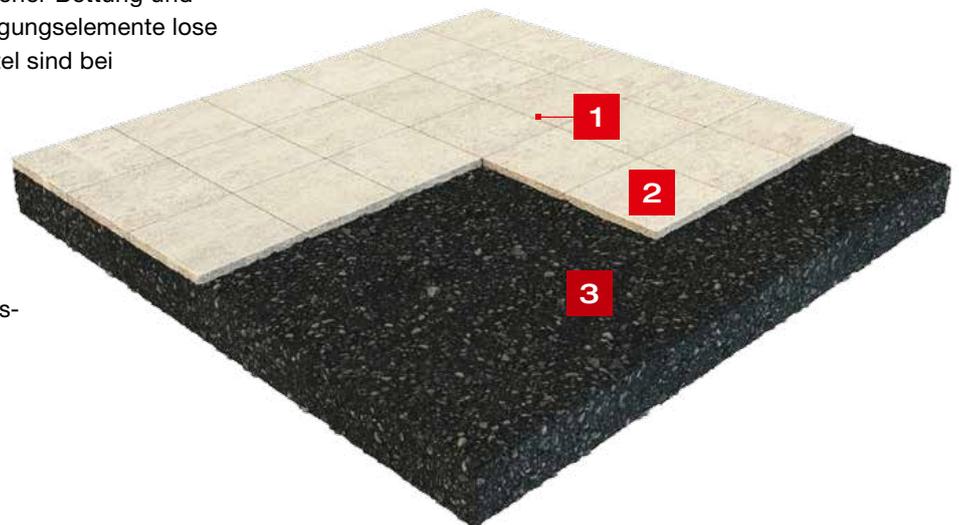
Nach der ZTV Wegebau ergeben sich bei der gebundenen Bauweise für die drei Nutzungskategorien folgende Systemaufbauten. Diese gelten sowohl für wasserdurchlässige als auch wasserundurchlässige Systeme sowie für Befestigungselemente aus unterschiedlichen Materialien.

Beläge aus Keramik und Feinsteinzeug werden in der ZTV Wegebau nicht berücksichtigt, lassen sich aber ebenfalls mit diesen Aufbauten sinngemäß planen und ausführen. Da diese oft über glatte Unterseiten verfügen, ist der fachgerechte Einsatz einer Haftschrämme hier besonders wichtig.

#### NUTZUNGSKATEGORIE N 1

##### Mischbauweise: ungebundene Bettung (tubag System Z1)

In der Mischbauweise mit ungebundener Bettung und gebundener Fuge werden die Befestigungselemente lose verlegt. Zementäre Pflasterfugenmörtel sind bei dieser Bauweise nicht gestattet.



- 1** Fugenmörtel
- 2** Belag (z. B. Natursteinplatten im Format 60 x 60 cm und mit mindestens 50 mm Dicke)
- 3** Schottertragschicht

##### Mischbauweise: gebundene Bettung und Haftschrämme (tubag System Z2)

In der Mischbauweise mit gebundener Bettung und gebundener Fuge sind die Befestigungselemente zwingend mit einer Haftschrämme zu verlegen. Für die Verfugung sind sowohl zementäre als auch Kunstharzpflasterfugenmörtel gestattet. Die Bettung muss eine Mindeststärke von 6 cm haben.

#### TIPP

Weitere Informationen zu Produkten und Zusammensetzung der tubag-ZTV-Systeme finden Sie in der Entscheidungsmatrix auf S.32/33

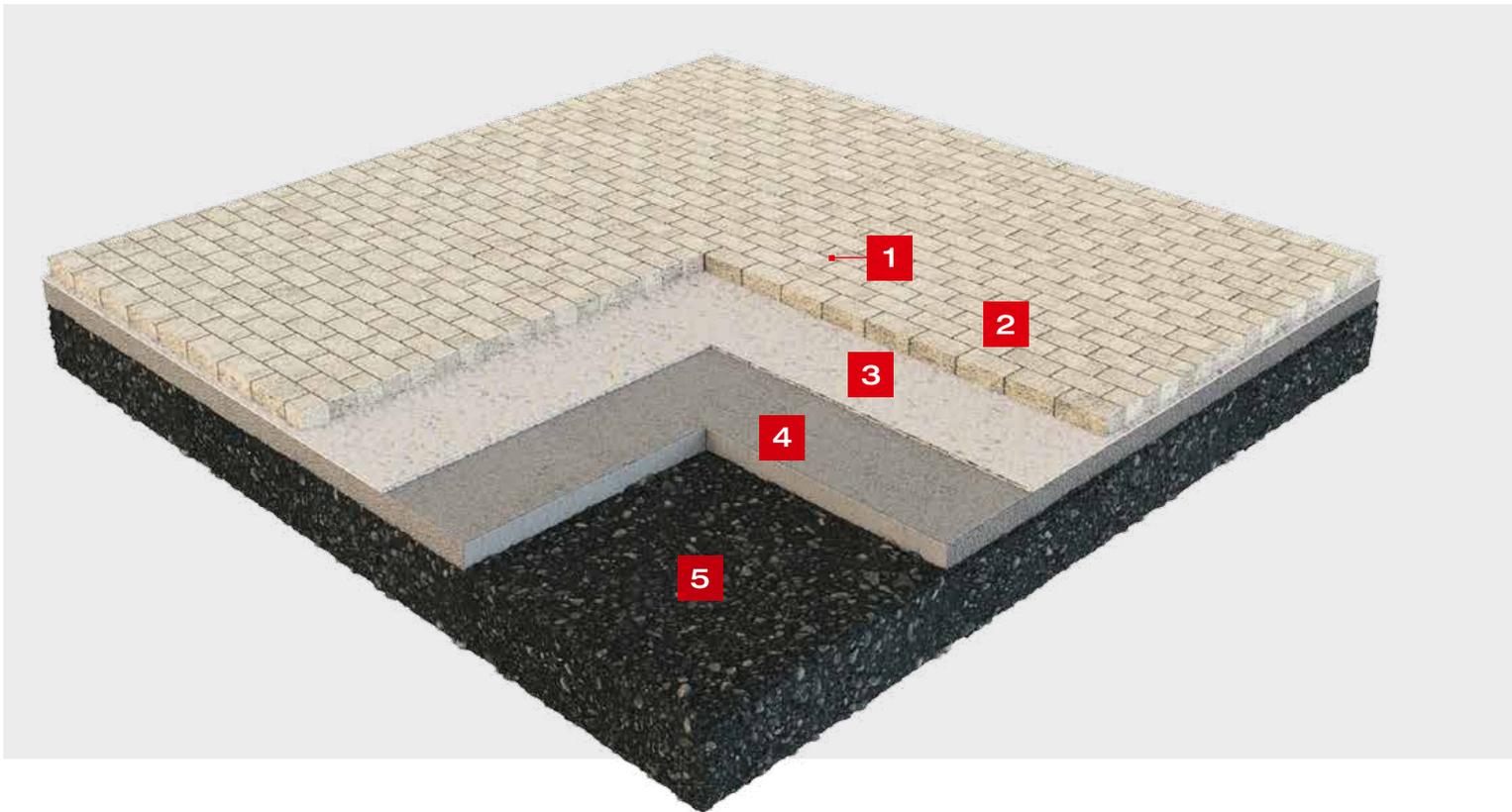


- 1** Fugenmörtel
- 2** Belag (z. B. Natursteinplatten im Format 60 x 60 cm)
- 3** Haftschrämme
- 4** Trass-Dränbettungsmörtel
- 5** Schottertragschicht

**NUTZUNGSKATEGORIE N 2**

**Mischbauweise: gebundene Bettung (tubag System Z3)**

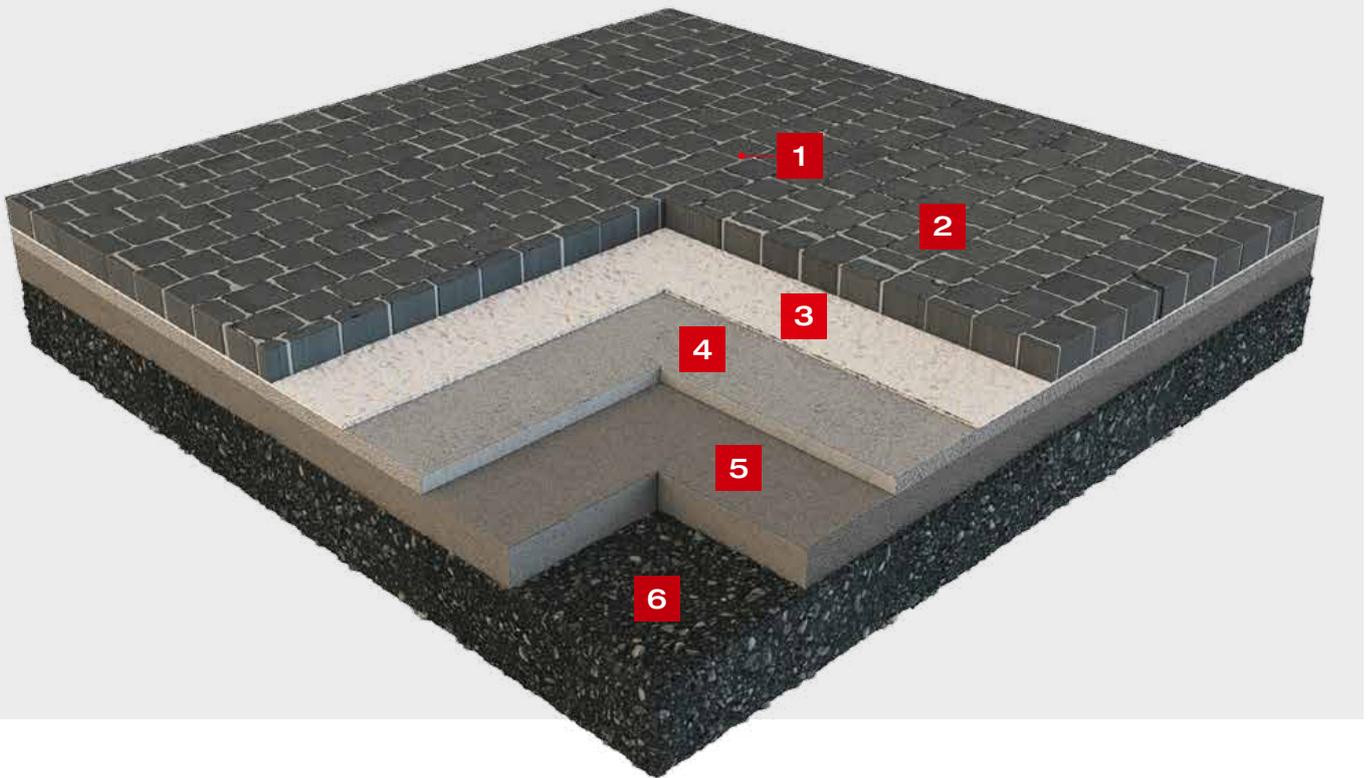
In der Mischbauweise mit gebundener Bettung und gebundener Fuge sind die Befestigungsbeläge zwingend mit einer Haftschlämme zu verlegen. Für die Verfugung sind sowohl zementäre als auch Kunstharzpfasterfugenmörtel gestattet. Die Bettung muss eine **Mindeststärke von 10 cm** haben.



- 1** Fugenmörtel
- 2** Belag (z. B. Betonsteinpflaster)
- 3** Haftschlämme
- 4** Trass-Dränbettungsmörtel
- 5** Schottertragschicht

**NUTZUNGSKATEGORIE N 3****Vollgebundene Bauweise (tubag System Z4)**

In der vollgebundenen Bauweise muss zusätzlich eine gebundene und wasserdurchlässige Tragschicht (Dränbeton oder -asphalt) eingebaut werden. Die Bettung muss eine **Mindeststärke von 4 cm** aufweisen, kann aber auch stärker ausgeführt werden.



- 1** Fugenmörtel
- 2** Belag (z. B. Natursteinpflaster)
- 3** Haftschlämme
- 4** Trass-Dränbettungsmörtel
- 5** Dränbeton/Dränasphalt
- 6** Schottertragschicht

## 3.2 SONDERFÄLLE

Es gibt Anwendungsfälle im Garten- und Landschaftsbau, die in der ZTV Wegebau noch nicht berücksichtigt sind. Dazu gehören Terrassen mit keramischen Belägen, Mauern und Treppen.

### TERRASSEN UND WEGE

#### Bauweise mit begehbaren keramischen Belägen (tubag System S1.1)

Keramische Beläge sind mit 2 oder 3 cm Dicke sehr dünn und weisen eine schlechte Lagestabilität auf. In der Praxis hat sich die Verlegung in Mischbauweise mit gebundener Bettung und gebundener Fuge bewährt. Das Aufzahn einer Haftschlämme ist zwingend notwendig. Die Bettung muss eine **Mindeststärke von 6 cm** haben.



- 1** Fugenmörtel
- 2** Belag
- 3** Haftschlämme
- 4** Trass-Dränbettungsmörtel
- 5** Schottertragschicht

**Bauweise mit befahrbaren keramischen Belägen (tubag System S1.2)**

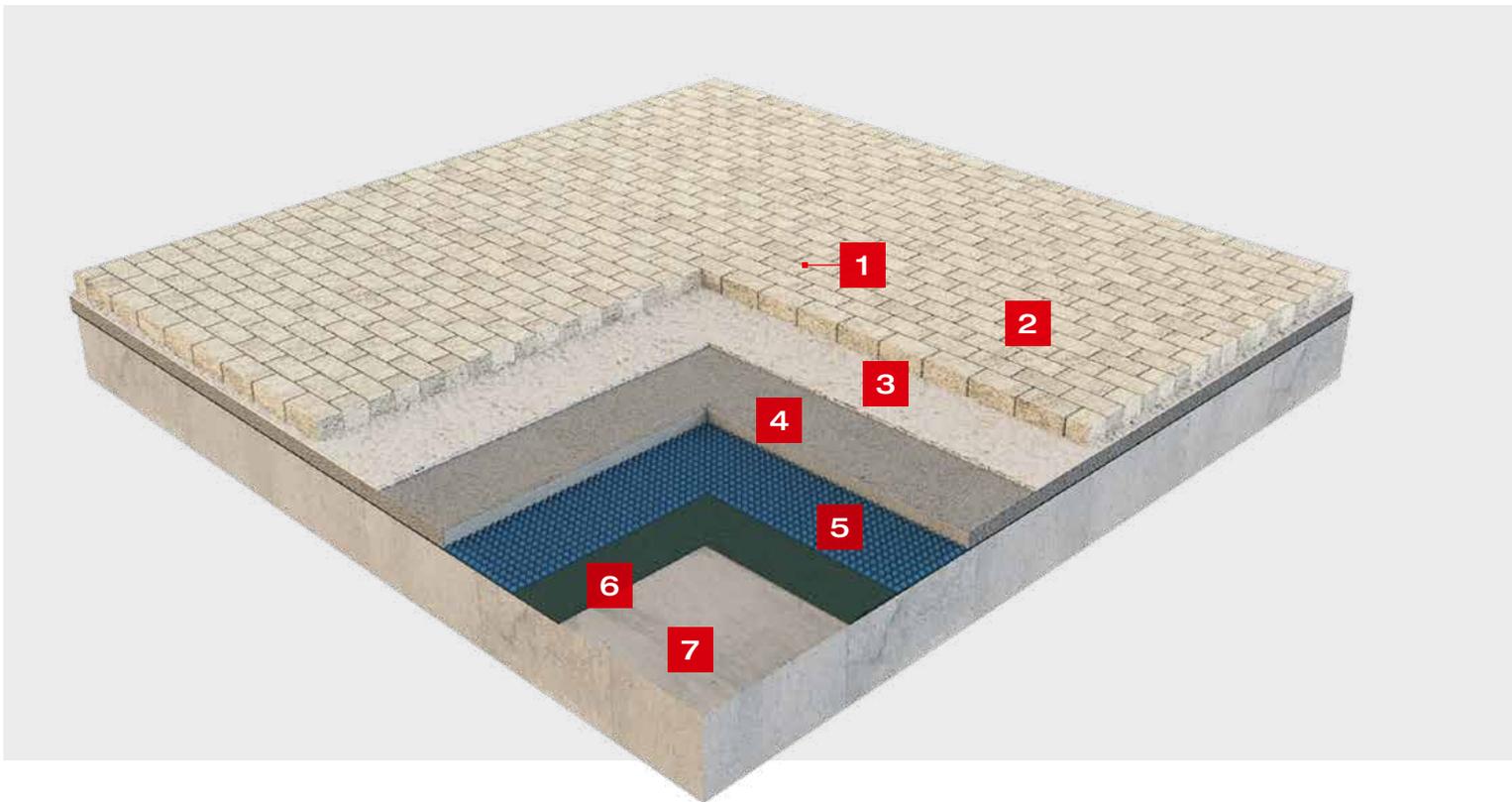
Bei richtig dimensioniertem Oberbau können keramische Beläge ab einer Stärke von 3 cm ohne Probleme mit dem PKW befahren werden. Um eine optimale Funktion des Belags zu gewährleisten sollten die Platten nicht größer sein als 90 x 90 cm und gebunden verlegt werden. Für die Verfugung sind sowohl zementäre als auch kunstharzgebundene Pflasterfugenmörtel möglich. Die Bettung sollte eine **Mindeststärke von 10 cm** aufweisen. Das Aufzählen einer Haftschlämme ist zwingend erforderlich



- 1** Fugenmörtel
- 2** Belag
- 3** Haftschlämme
- 4** Trass-Dränbettungsmörtel
- 5** Schottertragschicht

**SONDERFÄLLE****Befahrene Fläche auf wasserundurchlässiger Unterlage (tubag System S3)**

Dieser Sonderfall ergibt sich durch einen befahrenen Belag auf einer wasserundurchlässigen Unterlage. Bei Fällen, in denen z. B. Pflaster- oder Plattenbeläge in gebundener Bauweise auf einer wasserundurchlässigen Unterlage hergestellt werden, muss eine zweite Entwässerungsebene geschaffen werden. Hierzu wird eine für Verkehrsbelastung geeignete Drainagematte auf einer (abgedichteten) Betonplatte eingebaut, um den Abtransport des Wassers sicherzustellen.



- 1** Fugenmörtel
- 2** Belag (z. B. Betonpflastersteine)
- 3** Haftschlämme
- 4** Bettungsmörtel
- 5** Drainagematte
- 6** Abdichtung
- 7** Betondecke

### Sockelabdichtung nach DIN 18533 (tubag System S4)

Der Garten- und Landschaftsbau ist in der Regel das abschließende Gewerk. Im Übergangsbereich zwischen Gebäude und Pflaster- oder Plattenfläche muss gemäß DIN 18533 eine Sockelabdichtung vorhanden sein. Diese Systemdarstellung zeigt beispielhaft den fachgerechten Anschluss an einem verputzten Gebäudesockel.

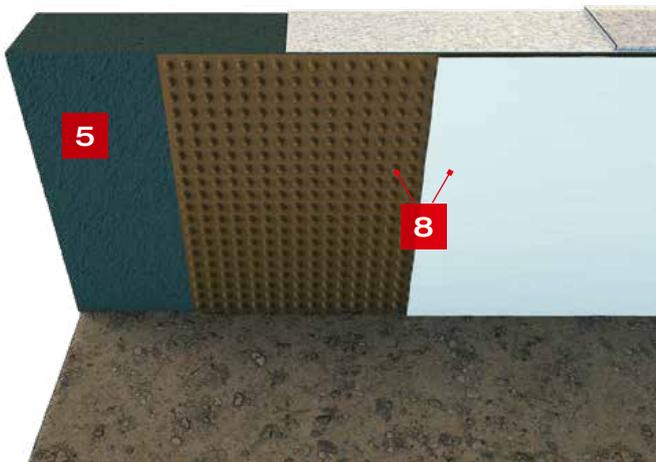
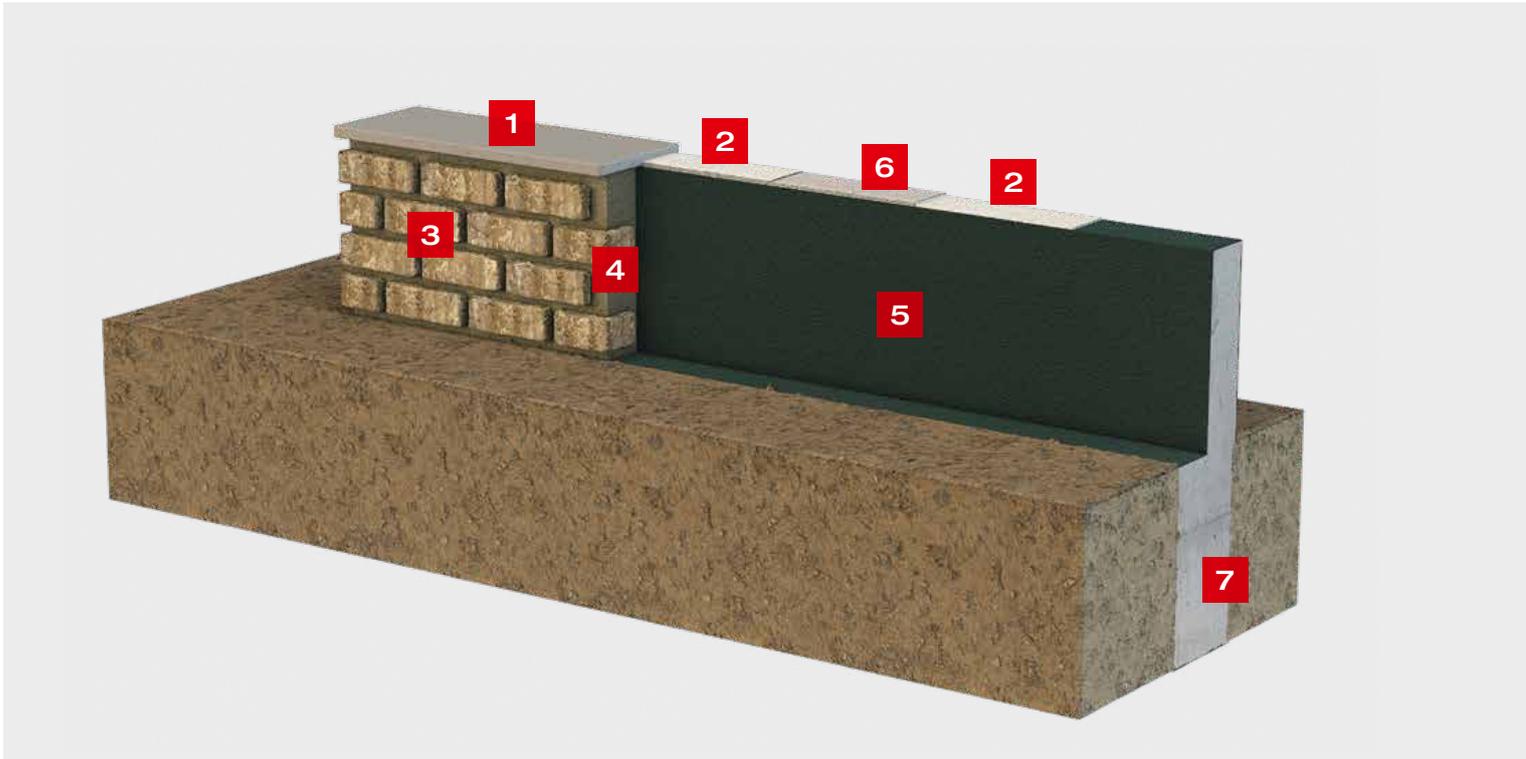


- |          |   |          |                          |
|----------|---|----------|--------------------------|
| <b>1</b> | Bewegungsfuge   | <b>5</b> | Fugenmörtel              |
| <b>2</b> | Noppenbahn mit Gleitfolie und Filtervlies             | <b>6</b> | Belag                    |
| <b>3</b> | Überarbeitbare 2K-Reaktivabdichtung                   | <b>7</b> | Haftschlämme             |
| <b>4</b> | Bauwerksabdichtung mit Bitumendickbeschichtung (PMBC) | <b>8</b> | Trass-Dränbettungsmörtel |
|          |   | <b>9</b> | Schottertragschicht      |

**MAUERN**

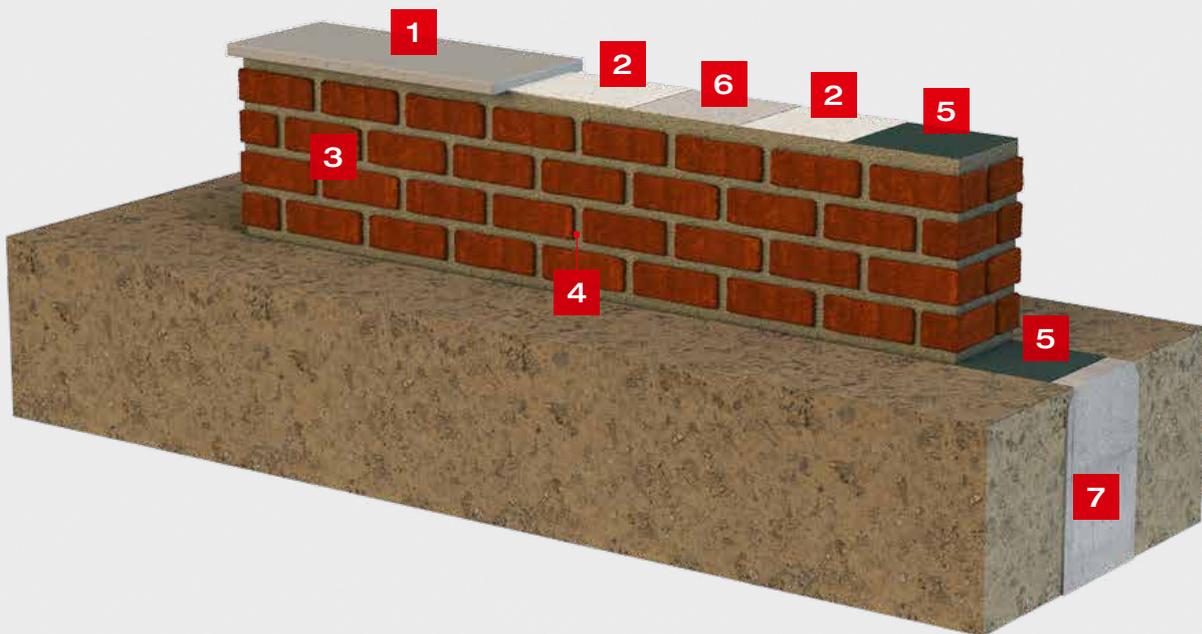
Hochwertige trasshaltige Mörtel tragen zur langfristigen Stabilität und optischen Unversehrtheit von Gartenmauern bei. Trass bindet freien oder in Wasser gelösten Kalk und minimiert so das Risiko von Kalkausblühungen.

**Erdberührte Mauer (tubag System M1)**



Rückansicht

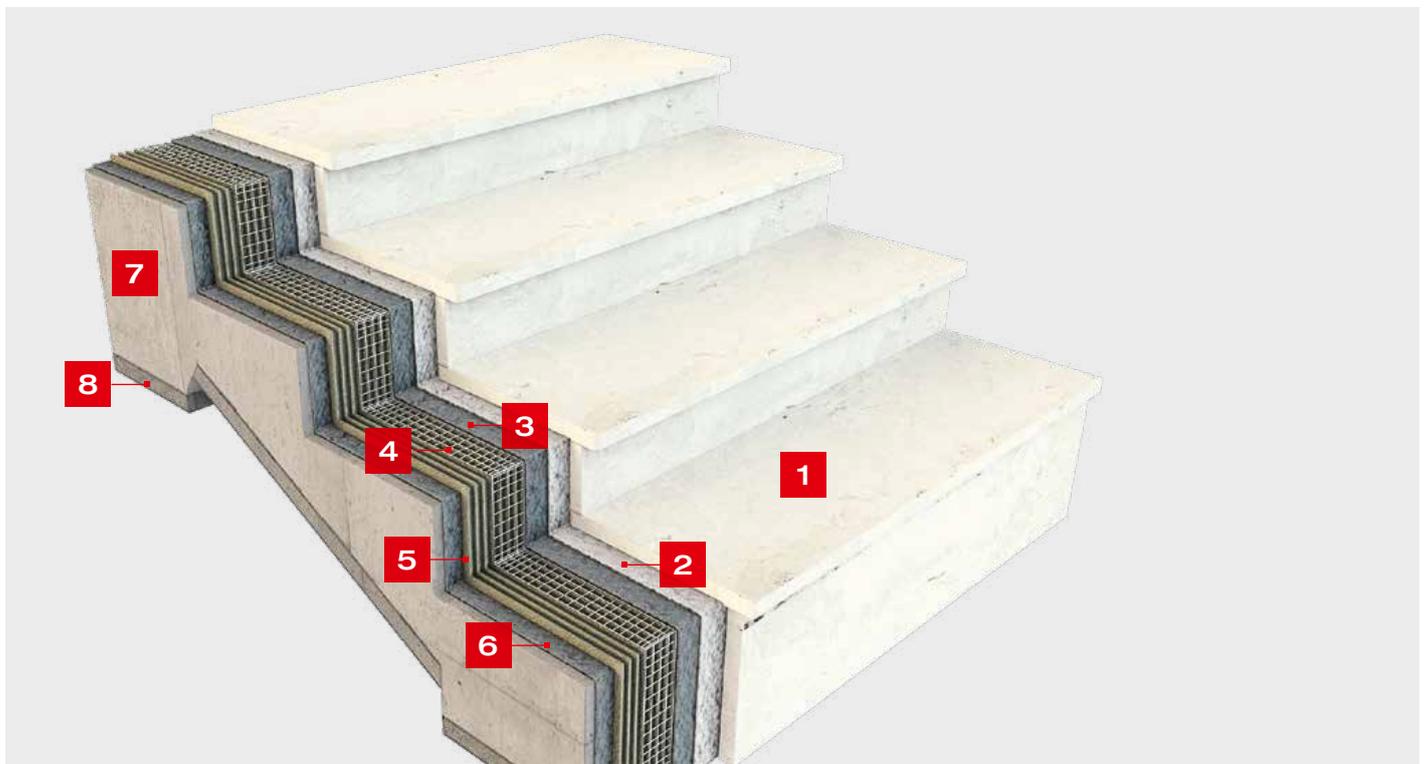
- 1** Mauerabdeckung
- 2** Haftbrücke
- 3** Wandbelag (z. B. Naturstein)
- 4** Mauer- und Fugenmörtel
- 5** Abdichtung
- 6** Trass-Werksteinmörtel
- 7** Betonfundament mit aufgesetztem Betonkern
- 8** Noppenbahn mit Gleitfolie und Filtervlies

**Freistehende Mauer auf Betonfundament (tubag System M2)**

- 1** Mauerabdeckung
- 2** Haftbrücke
- 3** Mauersteine
- 4** Mauer- und Fugenmörtel
- 5** Abdichtung
- 6** Trass-Werksteinmörtel
- 7** Betonfundament

**TREPPEN****Außentreppe (tubag System A1)**

Immer dann, wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass drückendes Wasser aus dem Untergrund auftritt, sind besondere Maßnahmen zu treffen. Wenn Wasser unter den Treppenkörper gelangen kann, können lösliche Bestandteile der Untergrundkonstruktion bis auf die Oberfläche der Treppe transportiert werden. Die Folge sind unschöne Verfärbungen, die die optische Qualität des Treppenlaufes deutlich reduzieren können. Für solche Fälle empfehlen wir die Verwendung einer zusätzlichen Stufendrainage.



- 1** Natursteinplatte
- 2** Haftschlämme
- 3** Drainagemörtel
- 4** Stufengitter aus Edelstahl (als Bewehrung)
- 5** Stufendrainage
- 6** Fixierung der Stufendränage
- 7** Betonfundament (bewehrt)
- 8** Sauberkeitsschicht

### 3.3 TRAGSCHICHT

Die Tragschicht befindet sich direkt über dem Planum/Baugrund. Als unterster Teil des Oberbaus sorgt sie für Verformungssicherheit, indem sie Lasten und Spannungen aufnimmt. Oft übernimmt sie auch die Funktion der Frostschutzschicht. Ungebundene Tragschichten bestehen aus Gesteinskornmischungen mit folgenden Eigenschaften:

- gut verdichtbar, hohlraumarm (kubische Form)
- Kornfestigkeit für beabsichtigte Belastungen
- widerstandsfähig gegen Frostschäden

#### Frostsicherheit

Erreicht wird diese durch entsprechende Minstdicken für die Tragschicht. Für ihre Berechnung zieht die ZTV Wegebau zwei Größen heran: die Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB und die Frosteinwirkungszonen nach RStO. Folgende Minstdicken werden empfohlen.

		Baugrund Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB	Minstdicke <sup>1</sup> in cm	Mehrdicken bei Frosteinwirkungszonen nach RStO in cm
Nr.		1	2	3
Nutzungskategorie N 1	1	F1	27	
	2	F2	30	Zone 2: +5 Zone 3: +15
	3	F3	30	
Nutzungskategorie N 2	4	F1	30	
	5	F2	40	Zone 2: +5 Zone 3: +15
	6	F3	50	
Nutzungskategorie N 3 <sup>2</sup>	7	F1	32	
	8	F2	40	Zone 2: +5 Zone 3: +15
	9	F3	50	

<sup>1</sup> Bei der Planung von Kiestragschichten oder Frostschutzschichten ist die Dicke der oberen Tragschicht um 5 cm zu erhöhen.

<sup>2</sup> Bei Nutzungskategorie N 3 ist die Verwendung einer Frostschutzschicht als obere Tragschicht nicht zulässig.

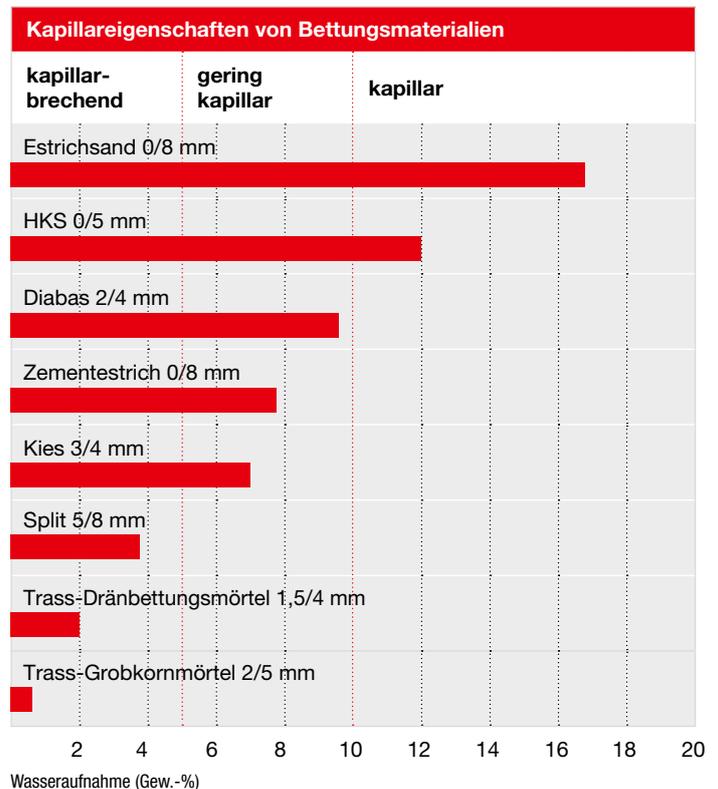


#### Kapillarbrechende Eigenschaften

Eine weitere Maßnahme ist ein Aufbau mit kapillarbrechender Wirkung. Dazu muss der Oberbau dränfähig sein. Das heißt, je nach Nutzungskategorie kommt für die Tragschicht

- ein Dränschotter 5/45 mm,
- ein WD-Schotter 2/45 mm mit Schlämmkornanteil unter 5 Prozent oder
- ein Dränbeton

zum Einsatz. Für die Bettung wird kapillarbrechender Trass-Dränbettungsmörtel verwendet.





### 3.4 DRÄNBETON

Bei der Planung eines Systems gemäß der Nutzungsklasse N 3 muss über der Tragschicht eine zusätzliche Dränbetonschicht liegen. Sie sorgt aufgrund höherer Belastungen für zusätzliche Stabilität. Systeme, die für eine Nutzung gemäß N 1 und N 2 geplant werden, benötigen keine zusätzliche Dränbetonschicht.

Neben der hohen Tragfähigkeit des Dränbetons ist seine Wasserdurchlässigkeit entscheidend. Das ermöglicht dem System, Niederschlagswasser nach unten abzuführen. Diese Eigenschaft erhält der haufwerksporige Beton durch die großen Hohlraumanteile zwischen der Gesteinskörnung.



Quelle: Baunetz Wissen

### 3.5 TRASS-DRÄNBETTUNGS-MÖRTEL

Über der Tragschicht (bzw. der Dräntragschicht bei Nutzung gemäß N 3) befindet sich der Trass-Dränbettungsmörtel. Dieser dient als Bettung für Pflaster- oder Plattenbeläge und sorgt für ihren festen Sitz. Wie beim Dränbeton ist auch hier die Wasserdurchlässigkeit wichtig, um eindringendes Wasser nach unten abzuführen. Darüber hinaus steigert ein dränfähiger Trass-Dränbettungsmörtel die Verzahnung mit dem Pflasterfugenmörtel.

Gleichzeitig sind kapillarbrechende Eigenschaften von Vorteil, um das Aufsteigen von Flüssigkeit zu verhindern. Der geeignete Hohlraumanteil des Mörtels sorgt dafür, dass möglichst wenig Druck durch gefrierendes Wasser entsteht.

Trass-Dränbettungsmörtel erhärten hydraulisch oder durch chemische Reaktion, sind in der Regel zementgebunden (es gibt auch Systeme auf Kunstharzbasis, z. B. für dünnere Bettungen) und verfügen über Sieblinien, die die Wasserdurchlässigkeit bei gleichzeitig hoher Druckfestigkeit erlauben.

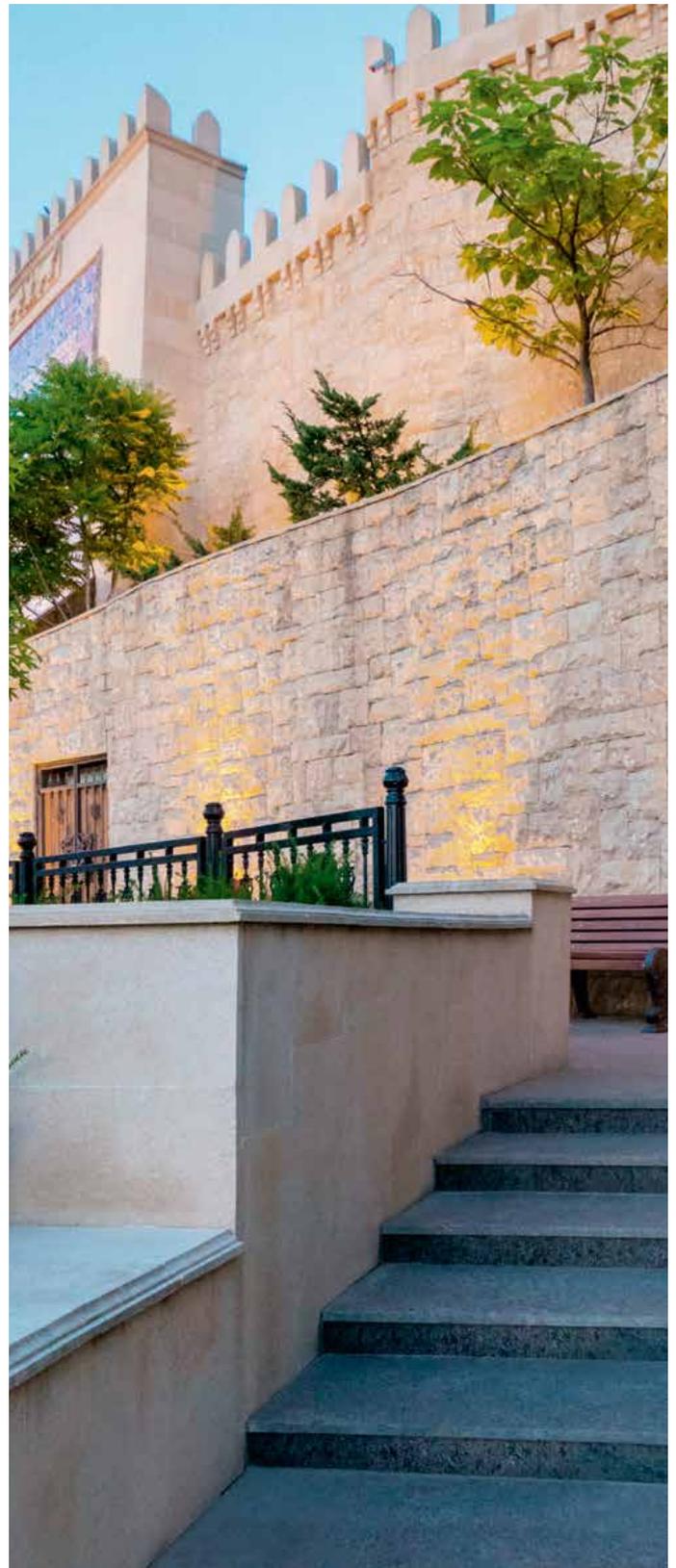
### 3.6 HAFTSCHLÄMME

Um die Haftung des Belags im Trass-Dränbettungsmörtel weiter zu erhöhen, ist zusätzlich eine Haftschlämme Teil des Systems. Auf der Steinunterseite aufgetragen, füllt sie vorhandene Hohlräume aus und vergrößert so die Haftfläche. Zusätzlich stärkt die Verklebung den Verbund zwischen Trass-Dränbettungsmörtel und Belag.

Platten sollten immer mit einer Haftschlämme verlegt werden. Da der Fugenanteil im Verhältnis zu Pflastersteinen relativ gering ist, treten hier höhere Spannungen auf.

Bei großformatigen Platten ist auf eine ausreichende Plattendicke zu achten, um einen möglichst großen Fugenquerschnitt zu erreichen.

Untersuchungen haben ergeben, dass der Einsatz der Haftschlämme die thermischen Spannungen um bis zu 50 Prozent reduziert.



### 3.7 PFLASTERFUGENMÖRTEL

Der Pflasterfugenmörtel stellt einerseits den Verbund zwischen den einzelnen Befestigungselementen her, andererseits sorgt er für eine enge Verzahnung mit dem darunterliegenden Bettungsmörtel. Fugenmörtel lassen sich in wasser-durchlässige und wasserundurchlässige unterscheiden.

#### Wasserdurchlässige Pflasterfugenmörtel

Wasserdurchlässige Pflasterfugenmörtel wirken unterstützend beim Abtransport großer Mengen Niederschlagswasser. Manche Kommunen untersagen das Anlegen versiegelter Flächen auf privaten Grundstücken oder erhöhen dafür die Versiegelungsabgabe.

Wasserdurchlässige Pflasterfugenmörtel sind kunstharzgebunden und werden noch einmal unterschieden in einkomponentige (1K) und mehrkomponentige Varianten. 1K-Fugenmörtel empfehlen sich für schmale Fugen von Natursteinbelägen auf Terrassen und für gebunden verlegte Keramikbeläge. Sie sind ebenfalls für Gartenwege und Hauseingänge geeignet. 2K-Fugenmörtel verfügen über höhere Biegezug- und Druckfestigkeiten und sind damit auch für leichte bis mittlere Verkehrsbelastung und breitere Fugen geeignet. Sie sind frostbeständig und bieten einen hohen Frost-Tausalz-Widerstand.

Für kunstharzgebundene Fugenmörtel gelten nach ZTV Wegebau folgende Anforderungen:

Nr.	Eigenschaften Anforderungen	
	1	2
1	Druckfestigkeit	N 1: $\geq 5,0 \text{ N/mm}^2$ N 2: $\geq 15,0 \text{ N/mm}^2$ N 3: $\geq 25,0 \text{ N/mm}^2$
2	Haftzug- und Zugfestigkeit	N 1: $\geq 0,2 \text{ N/mm}^2$ N 2: $\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$ N 3: $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$
3	Wasserdurchlässigkeit	$\geq 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$



#### Wasserundurchlässige Pflasterfugenmörtel

Wasserundurchlässige Pflasterfugenmörtel sind zementgebunden und eignen sich gut für Naturstein- und Betonbeläge. Sie sind ebenfalls frostbeständig, entsprechend ausgerüstete zementäre Pflasterfugenmörtel bieten darüber hinaus auch einen hohen Frost-Tausalz-Widerstand.

Systeme mit wasserundurchlässigen zementären Pflasterfugenmörteln verlangen eine sehr sorgfältige Planung und Ausführung. Selbst geringe Absackungen führen zu einer Zerstörung des Fugenmaterials.

Zementgebundene Pflasterfugenmörtel müssen folgende Eigenschaften nach ZTV Wegebau aufweisen:

Nr.	Eigenschaften Anforderungen	
	1	2
1	Druckfestigkeit	N 1: $\geq 10,0 \text{ N/mm}^2$ N 2: $\geq 20,0 \text{ N/mm}^2$ N 3: $\geq 30,0 \text{ N/mm}^2$
2	Haftzug- und Zugfestigkeit	N 1: $\geq 0,4 \text{ N/mm}^2$ N 2: $\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$ N 3: $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$
3	Frost-Tau-Widerstand $S_n$	$\geq 800 \text{ g/m}^2$
4	Frost-Tausalz-Widerstand $S_n^{1,2}$	$\geq 800 \text{ g/m}^2$

<sup>1</sup> Nachweis nur, wenn Anforderungen an den Frost-Tausalz-Widerstand vereinbart sind.

<sup>2</sup> Ist die Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tausalz nachgewiesen, ist damit auch der Frost-Tau-Widerstand erfüllt.

### 3.8 BEWEGUNGSFUGEN



Kein Bauwerk ist spannungsfrei. Das gilt auch für befestigte Wege und Flächen im GaLaBau. Größere zusammenhängende Bereiche sind deshalb durch Bewegungsfugen zu unterbrechen. Auf diese Weise lässt sich das Risiko der Rissbildung deutlich verringern. Allerdings ist auch zu bedenken, dass Bewegungsfugen eine Schwachstelle im System darstellen.

In der ZTV Wegebau finden sich keine Hinweise zur Anordnung von Bewegungsfugen. Ein Abstand von ca. 4 bis 6 m in Längs- und Querrichtung hat sich aber in der Praxis bewährt. Hierbei gilt, je größer und dunkler das Befestigungselement, desto kleiner müssen die Feldgrößen für die Bewegungsfugen sein. Hier ist darauf zu achten, dass diese deckungsgleich über den Fugen in der Tragschicht liegen. Auch bei Gebäudeanschlüssen oder Einbauten wie Schachtabdeckungen sind Bewegungsfugen einzuplanen.

- 1** Pflasterfugenmörtel
- 2** Haftschlämme
- 3** Trass-Dränbettungsmörtel
- 4** Ungebundene Tragschicht
- 5** Bewegungsfugendichtmasse
- 6** PE-Rundschnur
- 7** Reaktivabdichtung\*
- 8** Bewegungsfugenfüllstreifen

\*Es ist eine Sockelabdichtung gemäß DIN 18533 auszuführen.

### 3.9 ENTSCHEIDUNGSMATRIX FÜR BELAGSSYSTEME

**ZTV-WEGEBAU-SYSTEME N 1-N 3**

**SONDERFÄLLE**

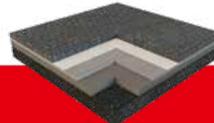
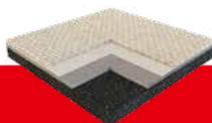
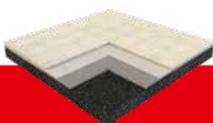
Seite 17

Seite 17

Seite 18

Seite 19

Seite 20



tubag System Z1

tubag System Z2

tubag System Z3

tubag System Z4

tubag System S1.1

<b>Dränbettungs- mörtel, mineralisch</b>		TDM/TDM plus/ TGM/TCE*	TDM/TDM plus/ TGM/TCE*	TGM/TCE*/ TPM-D****	TDM/TDM plus/TGM
<b>Dränbettungs- mörtel Epoxidharz</b>					DDM
<b>Haftschlämme</b>		TNH-flex	TNH-flex	TNH-flex	TNH-flex
<b>Pflasterfugenmörtel, wasserdurchlässig, 1-komponentig</b>	PFK/PFF	PFK/PFF	PFK		PFK/PFF
<b>Pflasterfugenmörtel, wasserdurchlässig, 2-komponentig</b>		PFL2	PFL2	PFM2/PFV 45	PFL2
<b>Pflasterfugenmörtel, wasserundurchlässig (mineralisch)</b>		PFN/TFP**/TNF***	PFN/PFH-B	PFH light/PFH-B	PFN
<b>Rundschnur</b>		PE-Rundschnur	PE-Rundschnur	PE-Rundschnur	PE-Rundschnur
<b>Bewegungsfugen- füllband</b>		BFF Plex	BFF Plex	BFF Plex	BFF Plex
<b>Bewegungsfugen- füllmasse</b>		BFM-flex	BFM-flex	BFM-flex	BFM-flex
<b>Abdichtung (Sperrschicht)</b>					
<b>Bauwerks- abdichtung</b>					
<b>Betonfundament</b>					
<b>Sockelabdichtung</b>					
<b>Fugenmörtel</b>					
<b>Mauermörtel</b>					
<b>Mörtel für Mauerkrone</b>					
<b>Drainage</b>					
<b>Fixierung</b>					

\*Trass-Compound zur Herstellung einer Trass-Dränmörtelsschicht. \*\*Polygonalplattenmörtel. \*\*\*Natursteinfugenmörtel, schmal/breit. \*\*\*\*Optional aus dem tubag-Straßenbauprogramm.

Seite 21

Seite 22

Seite 23

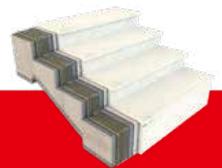
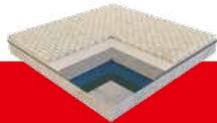
**MAUERN**

Seite 24

Seite 25

**TREPPEN**

Seite 26



tubag System S1.2

tubag System S3

tubag System S4

tubag System M1

tubag System M2

tubag System A1

TDM/TDM plus	TGM/TPM-D****	TDM/TDM plus/ TGM/TCE*			TDM plus
TNH-flex	TNH-flex	TNH-flex PFK/PFF	TNH-flex	TNH-flex	TNH-flex
TFL FineLine	PFM2/PFV 45	PFL2			
PFH light	PFH light/PFH/ PFH-B	PFN			
PE-Rundschnur	PE-Rundschnur	PE-Rundschnur			
BFF Plex	BFF Plex	BFF Plex			
BFM-flex	BFM-flex	BFM-flex			
	nach DIN 18532 (Befahrene Gebäude)	quick-mix HR2K	quick-mix HR2K	quick-mix HR2K	
		quick-mix BD1K/ BD2K			
		quick-mix HR2K	quick-mix B 03	quick-mix B 03	
			TWM/TKF	TKF	
			TWM	TWM	
			TWM-s	TWM-s	
	Dränagematte für mittlere/starke Verkehrsbelastung	Noppenbahn mit Gleitfolie & Filtervlies	Noppenbahn mit Gleitfolie & Filtervlies		
					TKN

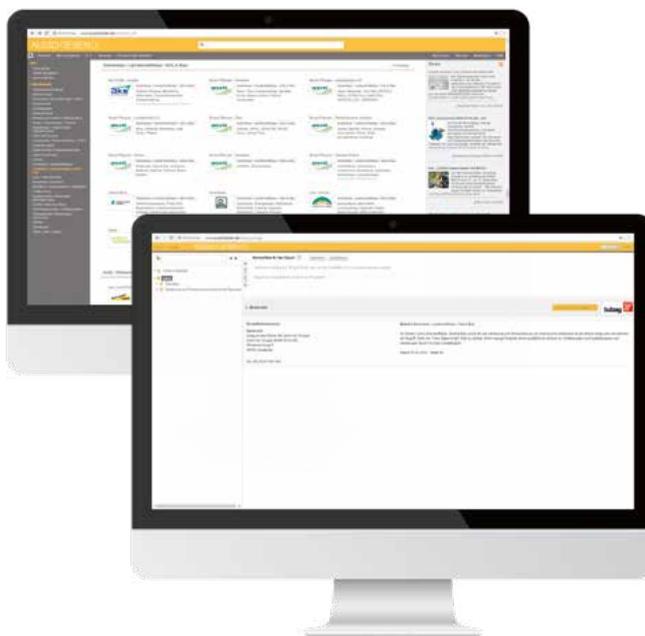


## WEITERFÜHRENDE UNTERSTÜTZUNG



Um den Kunden einen Mehrwert bei der Verwendung von tubag-Produkten zu bieten, stehen mehrere Services zur Unterstützung bereit. Für die Verarbeitung der Systeme und Produkte bietet tubag diverse technische Lösungen. Vor allem für den Planer (z. B. Garten- und Landschaftsarchitekt) werden Hilfestellungen direkt von tubag geboten.

- Kompetente Berater stehen Ihnen bei der Planung und Ausschreibung zur Seite
- Objektbezogene Anpassungen von Rezepturen (z. B. Farbe) sind jederzeit möglich
- Bereitstellung von Ausschreibungstexten auf **www.tubag.de** und auf **www.ausschreiben.de**
- Durchführung von Seminaren und Schulungen

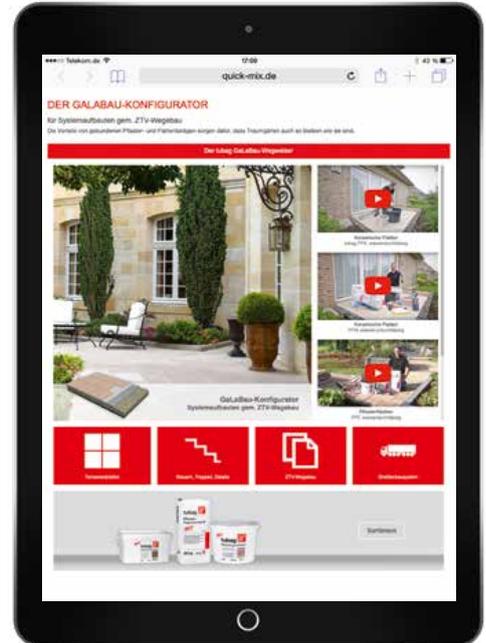


## GALABAU AUCH DIGITAL PERFECT!

Mit unserer Webseite und Social-Media-Kanälen werden Sie auch digital und mobil perfekt informiert!

### PERFEKT GEPLANT UND INFORMIERT: DER tubag GALABAU-KONFIGURATOR

Für Systemaufbauten gem. ZTV-Wegebau. Die Vorteile von gebundenen Pflaster- und Plattenbelägen sorgen dafür, dass Traumgärten auch so bleiben wie sie sind.



Hier geht's zum GaLaBau-Konfigurator!



### PERFEKT GEMACHT: DIE ANWENDER-CLIPS AUF UNSEREM YOUTUBE-CHANNEL

Hier zeigen wir wie Sie mit unseren einfach cleveren Baustoffen zum Beispiel ein Haus dämmen, eine Wand verputzen, die Fassade gestalten, Steine, Platten, Natursteine oder Fliesen verlegen sowie mauern, verfugen, spachteln oder betonieren können.

[www.tubag.de](http://www.tubag.de)



## Hotline Technische Beratung

**+49 541 601-601**

tubag ist eine Marke von Sievert  
 Sievert Baustoffe GmbH & Co. KG  
 Mühleneschweg 6 • 49090 Osnabrück • Tel. +49 541 601-01 • Fax +49 541 601-853 • info@tubag.de • www.tubag.de

Partner des



Fördermitglied des Verbandes  
 für Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau  
 Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Bremen,  
 Hessen-Thüringen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen,  
 Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Schleswig-Holstein

© Sievert Baustoffe Alle Angaben dieser Broschüre beruhen auf unseren derzeitigen Kenntnissen, Prüfungen und Erfahrungen nach bestem Wissen und Gewissen. Eine Gewähr für die Allgemeingültigkeit aller Angaben wird im Hinblick auf unterschiedliche Verarbeitungs- und Baustellenbedingungen ausgeschlossen. Die allgemeinen Regeln der Bautechnik sowie die gültigen Normen und Richtlinien sind zu beachten. Die Broschüre dient der Wissensvermittlung und -vertiefung und ersetzt keine Objektberatung und/oder Fachplanung. Technische Zeichnungen, Skizzen oder Illustrationen dienen nur der Veranschaulichung und stellen die grundsätzliche Funktionsweise dar. Die jeweiligen technischen Vorgaben und Angaben zu den Produkten sind den technischen Merkblättern, Systembeschreibungen oder Zulassungen und dgl. zu entnehmen und zwingend zu beachten. Mit Erscheinen dieser Broschüre sind frühere Ausgaben ungültig. Änderungen im Rahmen produkt- und anwendungstechnischer

Weiterentwicklungen bleiben vorbehalten. Aktuellste Informationen entnehmen Sie bitte unserer Website. Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung der Sievert Baustoffe unzulässig und strafbar.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in dieser Broschüre berechtigen nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von Jedermann benutzt werden dürften.

Soweit in diesem Werk auf direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften und Richtlinien (z. B. DIN, ZDB, VDI etc.) Bezug genommen wird oder aus ihnen zitiert worden ist, kann die Sievert Baustoffe keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

