

vdw Mörtelsysteme

Planungs- und Anwendungstechnische Hinweise



Erprobte Systeme

für langlebige Bauwerke



Systemlösungen

für unterschiedliche Anforderungen



Praxisorientiert

für Planung und Anwendung



GftK

Qualität für Profis



***„Fast jeder kann sich
eine Idee ausdenken.
Was wirklich zählt, ist die
Entwicklung zu einem
praktischen Produkt.“
Henry Ford***

Willkommen bei GftK – Qualität für Profis

Seit über 40 Jahren stehen wir für innovative Mörteltechnologien „Made in Germany“. Als Pionier im Bereich Pflasterfugenmörtel haben wir 1985 mit dem vdw 800 neue Maßstäbe gesetzt – für eine einfache, schnelle und dauerhafte Verfugung von Pflaster- und Plattenflächen.

Seither entwickeln wir unsere Produkte konsequent weiter – immer mit dem Ziel, Profis aus dem Garten- und Landschaftsbau, dem Straßen- und Tiefbau sowie dem Bauhandwerk bestmöglich zu unterstützen.

Heute bieten wir für nahezu jede Einbausituation die passende Lösung – zuverlässig, leistungsstark und anwenderfreundlich.

1. Einführung	6
1.1 Willkommen bei GftK	6
1.2 Ziel und Nutzen dieser Hinweise	6
1.3 Für wen diese Broschüre gedacht ist.	6
1.4 Systemlösungen statt Einzelprodukte	7
1.5 Anwendungsbereiche von Privatflächen bis Verkehrsflächen	7
2. Technik & Planung	8
2.1 Relevante Regelwerke und Normen	8
2.2 Nutzungskategorien und Verkehrsbeanspruchung	9
3. Technik im Detail	10
3.1 Frostsicherer Oberbau	10
3.2 Tragschichten.	10
3.3 Bettungsmörtel	11
3.4 Haftsclämmen / Haftbrücken	12
3.5 Fugenmörtel.	13
3.6 Hoch belastbare Fugenlösungen	13
3.7 Was muss ein Fugenmörtel innerhalb einer Belagsfläche leisten?	13
3.8 Tragfähigkeit und Lastabtragung	15
3.9 Bauweisen	16
3.10 Kapillarität und Feuchteinflüsse.	19
3.11 Entwässerung und Wasserführung.	20
3.12 Belagsarten und Materialeigenschaften	21
3.13 Belagsgrößen, Großformate und Megaformate	24
3.14 Bewegungen & Spannungen / Bewegungsfugen	24
3.15 Plattenbeläge auf Balkonen und Dachterrassen	25
4. Aus der Praxis für die Praxis	26
4.1 Baustellenvorbereitung	26
4.2 Prüfung des Untergrundes	26
4.3 Wetter, Temperatur und Einbaubedingungen	26
4.4 Einbau der Bettung	26
4.5 Verlegung von Pflaster und Platten	27
4.6 Verlegung keramischer Großformate	27
4.7 Fugentiefe und Fugenbreite	27
4.8 Fasen freilegen und Oberflächen reinigen	28
4.9 „Sauberes“ Arbeiten	28

5. Reinigung, Pflege und Nutzung	29
5.1 Regelmäßige Reinigung	29
5.2 Hochdruckreinigung	29
5.3 Algen, Moose und organischer Bewuchs	29
5.4 Flecken und Verfärbungen	30
5.5 Ablagerungen, Bindemittelfilme und Zementschleier nach der Verfugung	31
5.6 Carport-Effekt und Feuchtebilder	32
5.7 Winterdienst und Tausalz	32
5.8 Pflege von Außenflächen	32
6. Schadensbilder und Ursachen	33
6.1 Fugenabbrüche und Fugenrisse	33
6.2 Lockerungen und Kippbewegungen	33
6.3 Hohllagen bei Plattenbelägen	33
6.4 Pfützenbildung und Entwässerungsprobleme	33
6.5 Belagsverschiebungen	33
6.6 Ausblühungen	33
6.7 Optische Veränderungen ohne technischen Mangel	34
7. Wichtige Hinweise und Umweltaspekte	35
7.1 Grundsätzliches	35
7.2 Zementäre Produkte	35
7.3 Kunstharz-Produkte	35
7.4 Sicherheitshinweise	35
7.5 Umwelt- und Gewässerrelevanz	36
8. Glossar	37
9. Hinweise & Service	39
9.1 Hinweise zu Normen und Regelwerken	39
9.2 Produktdatenblätter beachten	39
9.3 Objektbezogene Planungspflicht	39
9.4 Technische Beratung durch GftK	39
9.5 Kontakt / Downloads / Service	39

1. Einführung

1.1 Willkommen bei GftK

Seit vielen Jahren steht GftK für hochwertige Mörtelsysteme zur Herstellung dauerhaft funktionierender Pflasterdecken, Plattenbeläge und keramischer Außenflächen. Unsere Produkte werden dort eingesetzt, wo Flächen nicht nur optisch überzeugen, sondern auch langfristig belastbar, pflegefreundlich und wirtschaftlich nutzbar bleiben sollen.

Ob private Terrasse, Gartenweg, Einfahrt, repräsentative Außenanlage oder stärker beanspruchte Verkehrsfläche – jede Fläche stellt eigene Anforderungen an Planung, Materialauswahl und Ausführung. Gerade deshalb genügt es nicht, lediglich ein einzelnes Produkt auszuwählen. Entscheidend ist das technisch abgestimmte Zusammenspiel aus Untergrund, Tragschicht, Bettung, Belag, Fuge, Bewegungsfugen und Entwässerung.

Mit den Anwendungstechnischen Hinweisen möchten wir Planern, Ausführenden, Handelspartnern und Auftraggebern eine praxisnahe Orientierung geben. Die Broschüre verbindet technische Grundlagen mit Erfahrungen aus der Anwendungspraxis und zeigt, welche Faktoren für dauerhaft schöne und funktionsfähige Außenflächen entscheidend sind.

1.2 Ziel und Nutzen dieser Hinweise

Diese Hinweise sollen dazu beitragen, typische Fehler in Planung und Ausführung zu vermeiden. Viele Schäden an Pflaster- und Plattenflächen entstehen nicht durch den sichtbaren Belag allein, sondern durch unzureichende Abstimmung der gesamten Konstruktion. Ungeeignete Bettungen, zu geringe Fugenbreiten, fehlende Bewegungsfugen oder unzureichend tragfähige Untergründe können auch bei hochwertigen Belägen zu erheblichen Mängeln führen.

Ziel dieser Broschüre ist es daher, technische Zusammenhänge verständlich darzustellen und praxisgerechte Lösungen aufzuzeigen. Sie soll helfen, Bauweisen richtig einzuordnen, Beläge und Formate fachgerecht zu bewerten, geeignete Systemkomponenten auszuwählen und die spätere Nutzung sowie Pflege der Fläche zu berücksichtigen.

Wir freuen uns über Anregungen, welche Themen oder Details zur Belagskonstruktion in zukünftigen Ausgaben ergänzt werden sollten.

1.3 Für wen diese Broschüre gedacht ist

Die Anwendungstechnischen Hinweise richten sich an alle, die an Planung, Beratung, Verkauf, Ausführung oder Bewertung von Außenflächen beteiligt sind. Dazu gehören insbesondere Garten- und Landschaftsbauunternehmen, Pflaster- und Natursteinverarbeiter, Planungsbüros, Architekten, Ingenieure, Baustoff-Fachhändler, kommunale Auftraggeber, gewerbliche Bauherren sowie qualitätsorientierte private Auftraggeber.

Die Inhalte sind so aufgebaut, dass sie sowohl als technische Orientierung in der Planungsphase als auch als praktische Unterstützung auf der Baustelle genutzt werden können. Gleichzeitig geben sie Handelspartnern eine Grundlage für eine fundierte Beratung.



1.4 Systemlösungen statt Einzelprodukte

Außenflächen sind immer als Gesamtsystem zu betrachten. Ein Fugenmörtel kann nur dann dauerhaft funktionieren, wenn auch Bettung, Unterbau, Belag, Fugenbreite, Entwässerung und Bewegungsfugen aufeinander abgestimmt sind.

GftK versteht seine Produkte deshalb als Teil abgestimmter Systemlösungen. Die Auswahl eines geeigneten Mörtels ist immer mit der Frage verbunden, in welcher Bauweise, mit welchem Belag, bei welcher Nutzung und unter welchen Randbedingungen die Fläche hergestellt werden soll.



1.5 Anwendungsbereiche von Privatflächen bis Verkehrsflächen

Die Einsatzbereiche reichen von begehbaren Privatflächen bis zu höher beanspruchten Außenanlagen. Terrassen, Gartenwege und Aufenthaltsflächen stellen vor allem Anforderungen an Optik, Komfort, Pflegeleichtigkeit und dauerhafte Ebenheit. Einfahrten, Stellplätze und Carports müssen zusätzlich Rangier- und Radlasten aufnehmen. Öffentliche oder halböffentliche Flächen werden häufig durch Reinigungsfahrzeuge, Lieferverkehr, Winterdienst oder hohe Nutzungsfrequenz beansprucht.



GftK Produktplaner Fugenmörtel



www.gftk-info.de/Produktplaner

GftK Verbrauchsrechner



www.gftk-info.de/verbrauchsrechner

2. Technik & Planung

2.1 Relevante Regelwerke und Normen

Wer heute Pflaster- oder Plattenbeläge plant oder ausführt, sieht sich mit einer Vielzahl von Normen, Richtlinien und Merkblättern konfrontiert. Je nach Projektart und Auftraggeber kommen unterschiedliche Anforderungen zur Anwendung – oft ist unklar, welches Regelwerk verbindlich ist, wenn keine konkrete Vereinbarung getroffen wurde.

Unsere Empfehlung:

Eine klare Beschreibung der Leistung, ggf. mit Bezugnahme auf ein Regelwerk sorgt für Sicherheit in der Planung und Ausführung. Je nach vertraglicher Grundlage und Nutzungsbereich kommen unterschiedliche Regelwerke zur Anwendung.:

ATV DIN 18318

Die ATV DIN 18318 ist eine technische Vertragsgrundlage für Pflasterdecken, Plattenbeläge und Einfassungen als Bestandteil der VOB/C. Sie beschreibt Anforderungen an Baustoffe, Ausführung, Toleranzen und Leistungen und gilt grundsätzlich sowohl für ungebundene als auch für gebundene Bauweisen.

ZTV-Wegebau

Die ZTV-Wegebau besitzt insbesondere für den Garten- und Landschaftsbau hohe praktische Bedeutung. Sie beschreibt Flächenbefestigungen außerhalb klassischer Straßenverkehrsflächen und ordnet diese in Nutzungskategorien ein. Damit ist sie vor allem für Terrassen, Gartenwege, Aufenthaltsflächen, Einfahrten und vergleichbare Außenanlagen eine wichtige und praxisnahe Regelwerksgrundlage.

ZTV-Pflaster-StB

Die ZTV Pflaster-StB ist vor allem im öffentlichen Straßen- und Verkehrsflächenbau von Bedeutung. Sie ergänzt die einschlägigen technischen Vertragsbedingungen für Pflasterdecken, Plattenbeläge und Einfassungen bei Verkehrsflächen mit straßenbaulicher Beanspruchung.

Sie ist insbesondere dort einzuordnen, wo höhere Verkehrsbelastungen, kommunale Verkehrsflächen, Fahrbahnen, stärker beanspruchte Einfassungen oder straßenbaunahe Sonderdetails vorliegen. In diesen Fällen ist sie zusammen mit den weiteren FGSV-Regelwerken sowie gegebenenfalls den RStO (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) heranzuziehen.

FGSV-Regelwerke

Bei stärker belasteten oder öffentlichen Verkehrsflächen können ergänzend FGSV-Regelwerke maßgeblich sein. Hierzu zählen insbesondere Regelwerke zur Dimensionierung des Oberbaus, zu gebundenen Bauweisen sowie zu begleitenden straßenbaulichen Anforderungen.

Planungssicherheit durch Systemlösungen

Neben den Regelwerken sind immer auch die technischen Merkblätter der jeweiligen Produkte zu berücksichtigen. Sie enthalten verbindliche Angaben zu Anwendungsbereichen, Verarbeitung, Schichtdicken, Fugenbreiten, Fugentiefen, Belastbarkeit und Aushärtung.

Auch wenn Regelwerke keine exakten Vorgaben für alle Fälle liefern, bieten sie verlässliche Orientierung und gelten in den meisten Fällen als anerkannte Regeln der Technik.

GftK Mörtelsysteme sind für alle diese Anforderungen entwickelt – von begehbaren Wegen bis zu stark befahrenen Verkehrsflächen.



2.2 Nutzungskategorien und Verkehrsbeanspruchung

Regelwerke unterscheiden zwischen verschiedenen Belastungsklassen. Diese Klassifizierung hilft dabei, die richtige Kombination aus Tragschicht, Bettung und Fugenmörtel zu wählen.

In der **ZTV Wegebau** werden die Anwendungsbereiche in drei Nutzungskategorien (N1–N3) eingeteilt.

- **Nutzungskategorie N 1** – Nur begehbare Flächen
- **Nutzungskategorie N 2** – Befahrbare Flächenbefestigung für Fahrzeuge bis 3,5 t außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs,
- **Nutzungskategorie N 3** – Befahrbare Flächenbelastung wie Belastung 2, jedoch gelegentliche Fahrzeugbelastung bis 20 t, Radlast ≤ 5 t außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs

In der **ATV DIN 18318** werden die Anwendungsbereiche ebenfalls in drei Nutzungsabgrenzungen nach Verkehrsbelastung (begehbar – befahrbar bis 3,5 t – befahrbar über 3,5 t) eingeteilt.

- **Begehbar**
- **Befahrbar, Fahrzeuge bis 3,5 t**
- **Befahrbar, Fahrzeuge über 3,5 t**

vdw-Produkte sind mit Piktogrammen versehen, die eine schnelle Zuordnung zur richtigen Kategorie ermöglichen.



N 1 / begehbar



N 2 / Fahrzeuge bis 3,5 t



N 3 / Fahrzeuge über 3,5 t



3. Technik im Detail

3.1 Frostsicherer Oberbau

Im Außenbereich muss jede Belagskonstruktion so geplant und hergestellt werden, dass sie gegenüber Frostbeanspruchung dauerhaft widerstandsfähig ist. Besonders kritisch sind Konstruktionen, in denen Wasser innerhalb des Oberbaus gespeichert wird. Gefriert diese Feuchtigkeit, entstehen Volumenvergrößerungen und Spannungen, die zu Hebungen, Lockerungen, Verdrückungen oder Gefügeschäden führen können.

Ein frostsicherer Oberbau besteht aus ausreichend dimensionierten und verdichteten Schichten, die Wasser kontrolliert ableiten und auftretende Lasten sicher in den Untergrund übertragen. Wesentliche Voraussetzungen sind ein tragfähiger Untergrund, geeignete Frostschutz- und Tragschichten, kapillarbrechende Schichten sowie eine funktionierende Oberflächen- und Tiefenentwässerung.

Mit zunehmender Verkehrsbeanspruchung steigen auch die Anforderungen an die Dimensionierung des Oberbaus. Während für rein begehbbare Flächen häufig geringere Schichtdicken ausreichend sind, benötigen befahrene Verkehrsflächen leistungsfähigere und tragfähigere Konstruktionen.

Fehlt eine ausreichend frostsichere Ausbildung, können bereits nach wenigen Winterperioden Schäden auftreten. Der Oberbau ist daher stets entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und der späteren Nutzung zu planen.

Für die Beurteilung der Frostbeanspruchung werden insbesondere die Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB sowie die Frosteinwirkungszonen der RStO herangezogen. Sie bilden die Grundlage für die Auswahl geeigneter Baustoffe und die erforderliche Dimensionierung des Oberbaus.

Frosteinwirkungszonen in Deutschland



Frostempfindlichkeit		Bodenart	geplante Tragschicht
Frost-einwirkungszone F1	nicht frostempfindlich	grobkörnige Böden	Sande und Kiese
Frost-einwirkungszone F2	gering bis mittel frostempfindlich	ausgeprägte plastische Tone	organogene Böden (gemischkörnige Böden)
Frost-einwirkungszone F3	sehr frostempfindlich	sonstige feinkörnige Böden: Tone und Schluffe	gemischkörnige Böden mit hohem Feinkornanteil

Die Frosteinwirkungszonen beschreiben die klimatischen Bedingungen in Deutschland und dienen als Grundlage für den frostsicheren Aufbau von Verkehrsflächen.

3.2 Tragschichten

Die Tragschicht ist das tragende Rückgrat des Oberbaus. Sie verteilt Lasten, sichert die Formstabilität und trägt zur Frostsicherheit bei. Eine mangelhaft dimensionierte oder unzureichend verdichtete Tragschicht führt häufig zu Setzungen, Spurrinnen, Pfützenbildung oder Rissen.

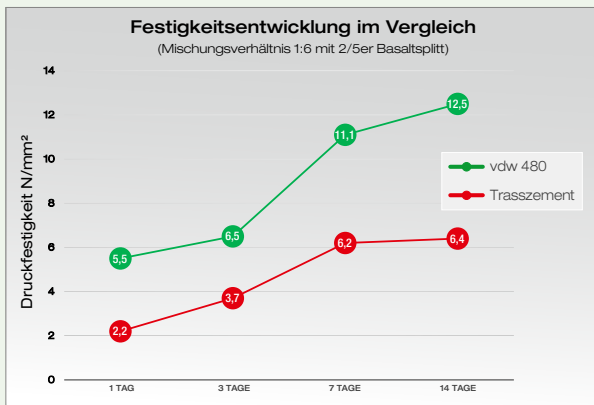
Je nach Bauweise kann die Tragschicht ungebunden oder gebunden ausgeführt werden.

3.3 Bettungsmörtel

Die Bettung bildet die unmittelbare Lagerungsebene des Pflaster- oder Plattenbelages. Sie gleicht geringfügige Maßtoleranzen aus, nimmt Lasten auf und leitet sie in die Tragschicht weiter. In gebundenen Systemen übernimmt der Bettungsmörtel zusätzlich stabilisierende Funktionen und trägt zur Schubkraftaufnahme bei.

Flexible und wirtschaftliche Herstellung

direkt auf der Baustelle!



- ➔ Bereits nach 24 Stunden deutlich höhere Frühfestigkeiten
- ➔ Schneller Baufortschritt
- ➔ Frühere Begehrbarkeit und Verfügbarkheit



Gebrauchsfertige Alternative vdw 470 Bettungsmörtel

Gebrauchsfertiger, werkseitig vorgemischter Bettungsmörtel für gleichbleibende Qualität und einfache Verarbeitung.

- angenehme Konsistenz und kein Aufreißen beim Aufziehen
- hohe Festigkeiten
- sehr hohe Ergiebigkeit

- schnelle Erhärtung
- optimierte Rezeptur
- kapillarpassive Wirkung durch hochwertige Kunststoffvergütung

- ➔ leichteres Arbeiten, kaum Anhaftung am Abziehwerkzeug und deshalb einen schnellen Baufortschritt
- ➔ bis zu 30 N/mm² möglich
- ➔ Bei MV 1:6 einsetzbar für die Belastungsklasse N3 bzw. 1:8 für die Belastungsklasse N1 der ZTV-Wegebau
- ➔ früh begehrbar und 24 h nach Einarbeitung verfügbare
- ➔ trotz schneller Erhärtung Vermeidung von Ausblühungen
- ➔ Vermeidung von kapillaraufsteigender Feuchtigkeit bei feinen Splittkörnungen

WARUM IST DIE BETTUNG SO WICHTIG?

Die Bettung ist nicht nur eine Ausgleichsschicht. Sie übernimmt wesentliche Aufgaben der Lastabtragung, Entwässerung und Dauerhaftigkeit des gesamten Belagsaufbaus. Qualität und Eigenschaften des Bettungsmörtels beeinflussen unmittelbar die Funktionsfähigkeit der gesamten Konstruktion.

3.4 Haftschrämmen / Haftbrücken

Haftbrücken sichern den Verbund zwischen Belag und Bettungsmörtel. Ohne ausreichenden Haftverbund kann sich die Platte von der Bettung lösen oder hohl liegen.

Die Haftbrücke muss systemgerecht und im richtigen Verarbeitungsfenster eingesetzt werden. Gerade bei keramischen Belägen und großformatigen Platten ist eine hohlraumarme beziehungsweise vollsattte Verlegung von zentraler Bedeutung. Punktuelle Auflagerungen führen zu erhöhten Spannungen und können Kantenabbrüche oder Rissbildungen verursachen. Die Haftbrücke dient dabei nicht nur der Haftvermittlung, sondern unterstützt auch die gleichmäßige Lastübertragung innerhalb der Konstruktion.

Granitpflaster im Bettungsmörtel

Tauchen der Steine in schlämfähiger Konsistenz der **vdw 495 Universal-Haftbrücke**



Eintauchen

Die schlämfähige Konsistenz ermöglicht eine vollständige Benetzung der Plattenunterseite und damit eine optimale Haftung im Bettungsmörtel.

Keramische Terrassenelemente

Aufkämmen der **vdw 495 Universal-Haftbrücke** auf der Plattenrückseite



Aufkämmen

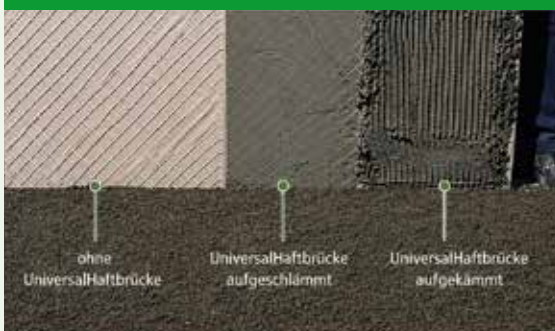
Die aufgekämmte Haftbrücke gewährleistet eine sichere und flächige Verbindung für eine dauerhaft funktionierende Konstruktion.

Keramische Terrassenelemente, insbesondere Feinsteinzeugplatten, weisen aufgrund ihrer dichten Gefügestruktur eine sehr geringe Wasseraufnahme auf. Dadurch sind sie besonders frostbeständig und pflegeleicht, stellen jedoch erhöhte Anforderungen an den Haftverbund innerhalb der Konstruktion.

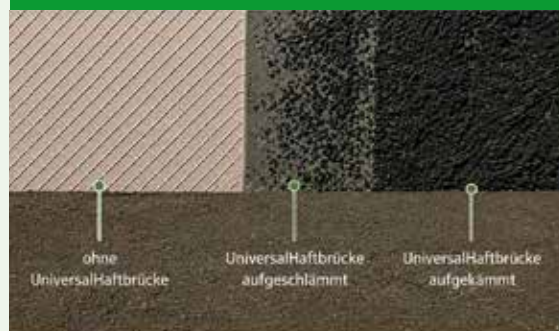
Im Gegensatz zu saugfähigen Natur- oder Betonwerksteinen kann sich der Bettungsmörtel nur begrenzt mit der Plattenrückseite verzahnen. Eine geeignete Haftbrücke ist daher bei gebundenen Bauweisen von entscheidender Bedeutung. Sie stellt einen dauerhaften und kraftschlüssigen Verbund zwischen Keramik und Bettungsmörtel her und verbessert die Lastübertragung innerhalb des Systems.

Die Haftbrücke ist daher ein wesentlicher Bestandteil dauerhaft funktionsfähiger Keramikbeläge im Außenbereich.

vor der Verlegung



nach der Verlegung



3.5 Fugenmörtel

Flexible Fugenmörtel sind nicht mit dauerhaft elastischen Fugen gleichzusetzen. Auch verformungsfähige Systeme besitzen Grenzen hinsichtlich Bewegungsaufnahme und Belastbarkeit. Die Auswahl geeigneter Fugenmörtel muss deshalb immer unter Berücksichtigung von Nutzung, Temperaturbeanspruchung, Belagsformat und Bauweise erfolgen.

Die Fuge ist ein technisches Funktionselement. Sie beeinflusst Lastverteilung, Lagestabilität, Wasserführung, Pflegeverhalten und Bewegungsaufnahme. Je nach Anwendung können wasserdurchlässige, wasserundurchlässige, zementäre oder kunstharzgebundene Fugenmörtel sinnvoll sein.

Die Auswahl richtet sich nach Belagsart, Fugenbreite, Nutzung, Bauweise und Entwässerung. Bei befahrenen Flächen sind andere Anforderungen zu stellen als bei einer privaten Terrasse. Bei keramischen Großformaten wiederum sind Fugenbreite und Haftung besonders sorgfältig zu planen.

3.6 Hoch belastbare Fugenlösungen

Hoch belastete Flächen erfordern Fugenlösungen, die Schubkräfte, Lastwechsel, Reinigung und Witterung dauerhaft aufnehmen können. Dazu gehören Einfahrten, Stellplätze, Lieferzonen, öffentliche Flächen oder Feuerwehruzufahrten.

Entscheidend ist, dass die Fuge nicht isoliert betrachtet wird. Eine hoch belastbare Fuge benötigt auch eine passende Bettung, ausreichende Fugentiefe und Fugenbreite sowie eine Randeinfassung.

3.7 Was muss ein Fugenmörtel innerhalb einer Belagsfläche leisten?

In den relevanten Regelwerken DIN 18332 Naturwerksteinarbeiten und DIN 18333 Betonwerksteinarbeiten gibt es dazu relativ wenig Angaben, die die Eigenschaften des Fugenmaterials beschreiben.

In der ZTV-Wegebau wird die Art der Bindemittel des zu verwendenden Fugenmörtels (in Abhängigkeit der Bauweise und Nutzungskategorie) benannt sowie Anforderungen an deren Druck- und Biegezugfestigkeit sowie Tausalzbeständigkeit gestellt. Gleichfalls werden die Mindest- und Maximalfugenbreiten bezüglich der Formatgröße definiert und Aussagen zu Mindestfugentiefen getroffen.

Wie müssen Fugen bzw. Fugenmörtel beschaffen sein, damit es nicht zu Rissbildungen in derselben kommt?

Grundsätzlich gilt, dass Rissbildungen auch unter Einhaltung aller technischen Vorschriften nicht zwingend vermieden werden können.

Vereinzelt können Risse über 0,2 mm bis etwa 0,8 mm Breite auftreten. Sie können aus optischen Gesichtspunkten in der Regel vernachlässigt werden, sollten jedoch hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Nutzungsdauer des Belages in Abhängigkeit der vorliegenden Verkehrsbelastung beurteilt werden.

Jeder Baustoff hat einen bestimmten Ausdehnungskoeffizienten, der die Längenänderung eines Bauelements bei Temperaturänderungen beschreibt. Die Farbgebung der Oberfläche ist ebenfalls von wesentlicher Bedeutung für die Belastungen in der Fuge. Je dunkler der Farbton, umso höher ist die Oberflächentemperatur und damit die Temperaturdifferenz zwischen warmer und kalter Jahreszeit.

Aus diesen Gründen sind horizontale Spannungen infolge thermisch bedingter Längenänderungen der Belagsstoffe und ggf. auch ein Restschwindverhalten von Betonerzeugnissen im Vorfeld nicht genau in Art und Ausprägung definierbar.

Produktanforderungen Zementfugenmörtel

Nutzungskategorie / Belastungsklasse		Druckfestigkeit in MPa			Haftzugfestigkeit in MPa		
		ZTV Wegebau	DIN 18318	TL Pflaster (geb.) – StB	ZTV Wegebau	DIN 18318	TL Pflaster (geb.) – StB
N1	begehrbar	≥ 10,0	≥ 10,0	≥ 10,0	≥ 0,4	≥ 0,4	≥ 1,5 Mittelwert ≥ 1,2 Einzelwert
N2	befahrbar, Fahrzeuge bis 3,5 t	≥ 20,0	≥ 20,0	≥ 20,0	≥ 0,8	≥ 0,8	
N3	befahrbar, Fahrzeuge über 3,5 t	≥ 30,0	≥ 30,0	≥ 30,0	≥ 1,0	≥ 1,0	

Nutzungskategorie / Belastungsklasse		Statischer E-Modul in MPa			Frost-Tausalz-Widerstand in g/m ²		
		ZTV Wegebau	DIN 18318	TL Pflaster (geb.) – StB	ZTV Wegebau	DIN 18318	TL Pflaster (geb.) – StB
N1	begehrbar	≥14.000 und ≤ 22.000	≥14.000 und ≤ 22.000	≥17.000 und ≤ 22.000 (Typ A)	≤ 500	≤ 1000	≤ 1000
N2	befahrbar, Fahrzeuge bis 3,5 t			≥14.000 und ≤ 17.000 (Typ B)			
N3	befahrbar, Fahrzeuge über 3,5 t						



Produktanforderungen Reaktionsharzfugenmörtel

Nutzungskategorie / Belastungsklasse		Druckfestigkeit in MPa			Haftzugfestigkeit in MPa		
		ZTV Wegebau	DIN 18318	TL Pflaster (geb.) – StB	ZTV Wegebau	DIN 18318	TL Pflaster (geb.) – StB
N1	begehrbar	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 30,0	≥ 0,2	≥ 0,4	≥ 1,0 Mittelwert ≥ 0,8 Einzelwert
N2	befahrbar, Fahrzeuge bis 3,5 t	≥ 15,0	≥ 15,0		≥ 0,8	≥ 0,8	
N3	befahrbar, Fahrzeuge über 3,5 t	≥ 25,0	≥ 25,0		≥ 1,0	≥ 1,0	

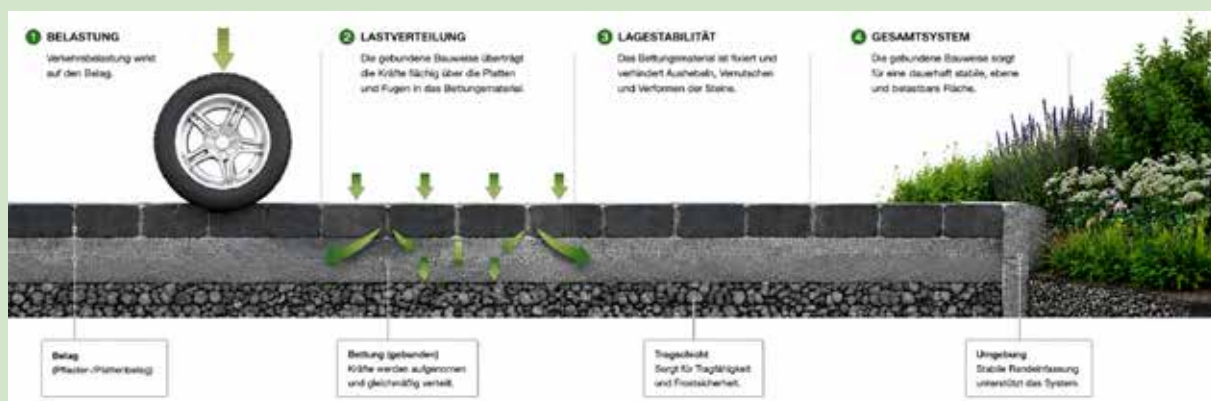
3.8 Tragfähigkeit und Lastabtragung

Die Druckfestigkeit einzelner Baustoffe allein erlaubt keine Aussage über die Dauerhaftigkeit einer Fläche. Entscheidend ist vielmehr, wie Lasten innerhalb des Gesamtsystems verteilt und aufgenommen werden. Selbst hochfeste Fugenmörtel können konstruktive Schwächen im Oberbau nicht kompensieren. Maßgeblich ist vielmehr das Zusammenwirken von Belag, Fuge, Bettung und Tragschicht. Gerade bei Großformaten und dünnen keramischen Belägen entstehen erhöhte Biegebeanspruchungen, wenn Lasten nicht gleichmäßig verteilt werden.

Die Tragfähigkeit einer Pflaster- oder Plattenfläche beschreibt die Fähigkeit des gesamten Schichtenaufbaus, auftretende Lasten dauerhaft aufzunehmen und schadensfrei in den Untergrund abzuleiten. Maßgeblich ist dabei nicht allein die Festigkeit des sichtbaren Belages, sondern das Zusammenwirken aller Schichten. Lasten werden zunächst über den Belag aufgenommen, anschließend über Fuge und Bettung weitergeleitet und schließlich über Tragschicht und Untergrund verteilt. Je besser diese Lastverteilung funktioniert, desto geringer ist die Beanspruchung einzelner Schichten. Wird dagegen eine Schicht unterdimensioniert oder mangelhaft ausgeführt, entstehen lokale Spannungen, Setzungen oder Bewegungen. Besonders kritisch sind Flächen mit Rangierverkehr, Brems- und Anfahrkräften, Kurvenbereichen, Gefällestrecken oder gelegentlichem Schwerverkehr. Hier wirken neben vertikalen Lasten auch erhebliche Horizontalkräfte. Derartige Beanspruchungen müssen durch eine geeignete Bauweise, stabile Fugen, ausreichende Bettung und tragfähige Tragschichten aufgenommen werden.

Auch das Belagsformat beeinflusst die Lastabtragung. Großformatige Platten reagieren empfindlicher auf Hohllagen, punktuelle Auflager und ungleichmäßige Bettungen. Bei dünnen keramischen Elementen kann eine unzureichende Lagerung schnell zu Kippbewegungen, Rissen oder Kantenabbrüchen führen.

Wirkungsweise der gebundenen Bettung



Radlast PKW: 500 kg
Aufstandsfläche 200 cm²
= 0,5 MPa

Radlast PKW: 1000 kg
Aufstandsfläche 200 cm²
= 1,0 MPa

Radlast LKW: 7,5 t
Aufstandsfläche 500 cm²
= 0,8 MPa

Radlast LKW: 20 t
Aufstandsfläche 400 cm²
= 1,43 MPa



3.9 Bauweisen

Neben klassischen Pflaster- und Plattenflächen gewinnen heute auch versickerungsfähige Bauweisen, begrünbare Verkehrsflächen, wasserundurchlässige Sonderkonstruktionen sowie keramische Außenflächen auf Balkonen und Dachterrassen zunehmend an Bedeutung. Diese Konstruktionen stellen jeweils unterschiedliche Anforderungen an Entwässerung, Spannungsabbau und Materialwahl.

Im Wesentlichen unterscheiden Regelwerke wie die ATV DIN 18318 oder die ZTV-Wegebau zwischen ungebundenen und gebundenen Pflaster- und Plattenbelägen. Die jeweilige Konstruktion muss dabei stets als Gesamtsystem betrachtet werden. Einzelne Komponenten wie Belag, Bettung oder Fugenmaterial können ihre Funktion nur dann dauerhaft erfüllen, wenn sie technisch aufeinander abgestimmt sind.

Nutzungskategorie nach ZTV Wegebau	N1 begehrbar		N2 befahrbar Fahrzeuge bis 3,5 t		N3 befahrbar Fahrzeuge über 3,5 t	
	ZTV Wegebau 2022	DIN 18318 2018	ZTV Wegebau 2022	DIN 18318 2018	ZTV Wegebau 2022	DIN 18318 2018
Nutzungsabgrenzung nach DIN 18318						
Ungebundene Bauweise	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mischbauweise mit ungebundener Bettung	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Mischbauweise mit gebundener Bettung	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Vollgebundene Bauweise	✓	✓	✓	✓	✓	✓

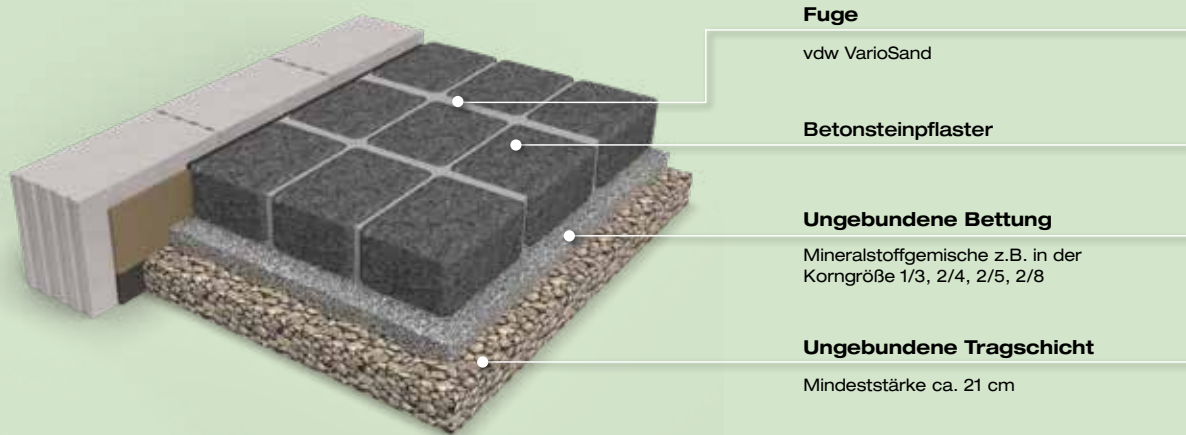
✓ zulässig ✗ unzulässig

Ungebundene Bauweise

Die ungebundene Bauweise stellt sowohl nach DIN 18318 als auch nach ZTV-Wegebau die klassische Standardbauweise für Pflaster- und Plattenflächen dar. Hierbei werden Bettung und Fugen ohne Bindemittel hergestellt. Die Lastabtragung erfolgt über Kornverzahnung, Reibung und die flächige Lastverteilung innerhalb des Oberbaus. Ungebundene Systeme besitzen ein vergleichsweise hohes Verformungsvermögen und können Bewegungen sowie Spannungen innerhalb der Konstruktion gut aufnehmen. Gleichzeitig reagieren sie jedoch empfindlich auf:

- unzureichende Verdichtung,
- fehlende Randeinfassungen,
- ungeeignete Bettungsstoffe,
- Materialwanderungen

ungebundene Bauweise

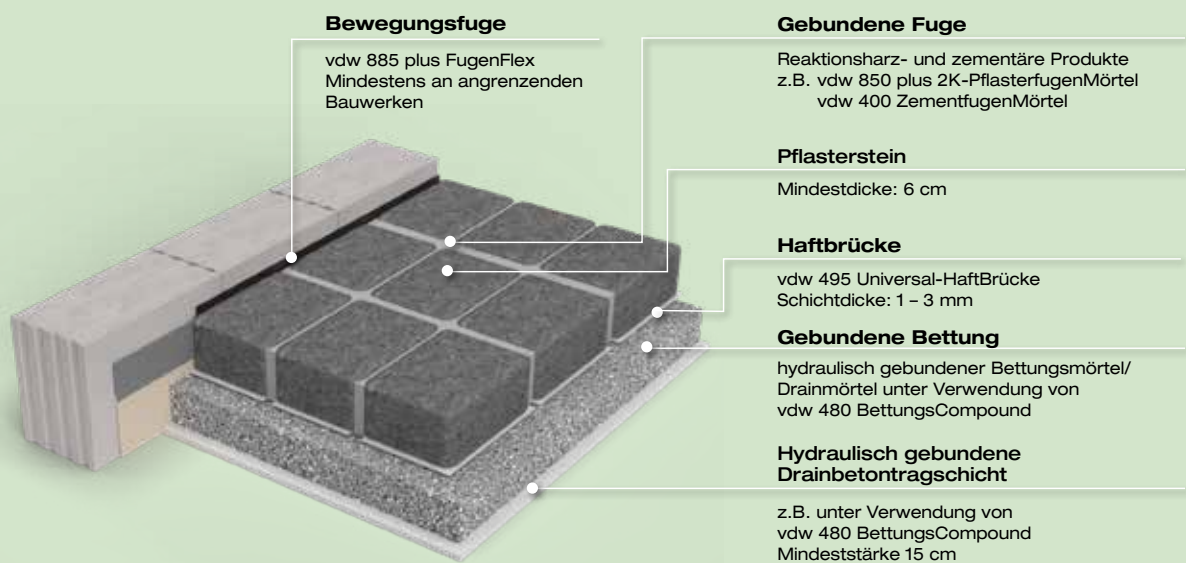


Gebundene Bauweise

Bei der gebundenen Bauweise werden Bettung und Fugen unter Verwendung von Bindemitteln hergestellt. Die Konstruktion bildet dadurch ein deutlich steiferes Gesamtsystem mit Vermeidung der Verschiebung einzelner Belagselemente. Im Vordergrund steht hierbei die erhöhte Stabilität gegenüber Horizontalkräften und Schubbeanspruchungen. Gleichzeitig steigen jedoch die Anforderungen an Planung und Ausführung. Gebundene Bauweisen reagieren sensibler auf:

- thermische Spannungen,
- fehlende Entwässerung,
- unzureichende Bewegungsfugen sowie Verarbeitungsfehler

vollgebundene Bauweise



Teilgebundene Bauweisen/ Mischbauweisen

Die ZTV-Wegebau beschreibt zusätzlich teilgebundene beziehungsweise hybridartige Bauweisen, die konstruktiv zwischen ungebundenen und gebundenen Systemen liegen.

Ziel dieser Systeme ist es, die Vorteile beider Bauweisen miteinander zu kombinieren.

Mischbauweise mit ungebundener Bettung/Plattenbelag



Bewegungsfuge

vdw 885 plus FugenFlex
Mindestens an angrenzenden Bauwerken

Gebundene Fuge

Reaktionsharzfuge auf Epoxidharz- oder Polybutadienbasis
vdw 815 ultra 2K-PlattenfugenMörtel/
vdw 840 plus 1K-FugenMörtel

Plattenbelag

Mindestdicke: 2 cm

Ungebundene Bettung

Mineralstoffgemische z.B. in der Korngröße 1/3, 2/4, 2/5, 2/8

Ungebundene Tragschicht

Mindeststärke ca. 21 cm

Mischbauweise mit gebundener Bettung/Plattenbelag



Bewegungsfuge

vdw 885 plus FugenFlex
Mindestens an angrenzenden Bauwerken

Gebundene Fuge

Reaktionsharz- und zementäre Produkte
z.B. vdw 815 plus 2K-PlattenfugenMörtel
vdw 850 plus 2K-PflasterfugenMörtel
vdw 415 ZementfugenMörtel Color

Plattenbelag

Mindestdicke: 2 cm

Haftbrücke

vdw 495 Universal-HaftBrücke
Schichtdicke: 2-5 mm

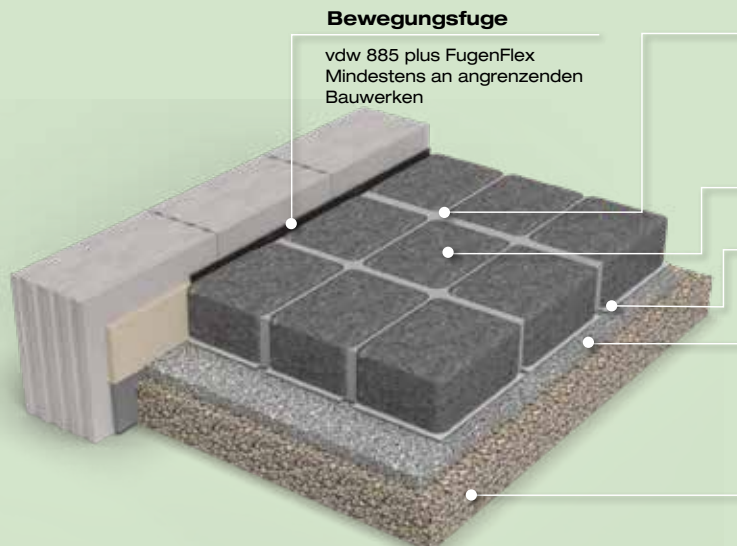
Gebundene Bettung

hydraulisch gebundener Bettungsmörtel/
Drainmörtel unter Verwendung von
vdw 480 BettungsCompound
Bettungsstärke: 4 - 10 cm

Ungebundene Tragschicht

Mindeststärke ca. 21 cm
je nach Frostschutzzone

Mischbauweise mit gebundener Bettung/Pflasterbelag



Bewegungsfuge

vdw 885 plus FugenFlex
Mindestens an angrenzenden Bauwerken

Gebundene Fuge

Reaktionsharz- und zementäre Produkte
z.B. vdw 850 plus 2K-PflasterfugenMörtel
vdw 400 ZementfugenMörtel

Pflasterstein

Haftbrücke

vdw 495 Universal-HaftBrücke
Schichtdicke: 1 - 3 mm

Gebundene Bettung

hydraulisch gebundener Bettungsmörtel/
Drainmörtel unter Verwendung von
vdw 480 BettungsCompound
Bettungsstärke: 4 - 10 cm

Ungebundene Tragschicht

Mindeststärke ca. 21 cm
je nach Frostschutzzone

3.10 Kapillarität und Feuchteinflüsse

Gerade bei teilüberdachten Flächen können unterschiedliche Feuchtigkeitszonen entstehen. Während frei bewitterte Bereiche regelmäßig abtrocknen, verbleibt Feuchtigkeit unter Überdachungen häufig länger innerhalb der Konstruktion. Dadurch entstehen ungleichmäßige Verdunstungs- und Verschmutzungsbilder. Zusätzlich begünstigen dauerhaft feuchte Bereiche biologischen Bewuchs wie Algen und Moose.

Wasser ist eine der häufigsten Ursachen für Schäden und optische Beeinträchtigungen an Außenflächen. Neben Niederschlagswasser spielt der Feuchtetransport innerhalb des Schichtenaufbaus eine wesentliche Rolle. Kapillarität beschreibt die Fähigkeit eines Baustoffes, Wasser in feinen Poren entgegen der Schwerkraft zu transportieren.

Kapillaraktive Schichten können Wasser aus tieferen Bereichen nach oben führen. Dabei können gelöste Bestandteile, Salze oder Feinanteile mittransportiert werden. Verdunstet das Wasser an der Oberfläche, bleiben Rückstände zurück. Dies kann zu Ausblühungen, Flecken, Feuchtebildern und Verschmutzungsrändern führen.

Besonders kritisch sind feinkörnige Bettungen, bindige Böden, schlecht entwässerte Schichten und teilüberdachte Flächen. Bei Carports oder überdachten Terrassen werden bestimmte Bereiche weniger beregnet, aber Feuchtigkeit kann weiterhin aus dem Unterbau nachtransportiert werden. Dadurch entstehen häufig ungleichmäßige Feuchte- und Verschmutzungsbilder.

Kapillarbrechende, drainfähige Schichten reduzieren dieses Risiko. Sie sorgen dafür, dass Wasser nicht unkontrolliert nach oben wandert, sondern kontrolliert abgeführt wird. Gerade bei hochwertigen Naturstein-, Betonwerkstein- oder Keramikflächen ist dies für die optische und technische Dauerhaftigkeit von großer Bedeutung. Kapillarität ist damit nicht nur ein theoretischer Baustoffeffekt, sondern ein praktischer Einflussfaktor für Gebrauchstauglichkeit und Werterhalt.

Gut zu wissen: Kapillarität

Bei Platten- und Pflasterflächen in ungebundener und gebundener Bauweise sollte die Wasserdurchlässigkeit der Schichten von oben nach unten zunehmen. So kann Regenwasser – inklusive darin gelöster Stoffe besser abfließen. Ein natürlicher Gegenspieler dabei ist der sogenannte Kapillareffekt: In feinen Poren oder engen Zwischenräumen steigt Wasser entgegen der Schwerkraft nach oben.

Besonders bei ungebundenen Bauweisen kann dieses kapillare Aufsteigen von Feuchtigkeit dazu führen, dass Salze und Mineralien aus dem Untergrund an die Oberfläche transportiert werden. Sichtbare Folgen sind häufig Ausblühungen, die vor allem auf teilüberdachten Flächen auffallen: Dort, wo kein Regen hin kommt, bleiben die Rückstände auf der Oberfläche zurück, da sie weder versickern noch abgespült werden können. Dieses typische Erscheinungsbild ist auch als „Carport-Effekt“ bekannt.

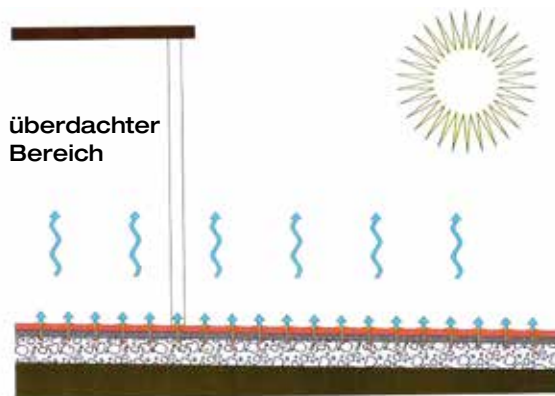
Um diesem Effekt entgegenzuwirken, ist bei der Auswahl der Bettungs- und Tragschichten darauf zu achten, dass diese ausreichend kapillarbrechend sind. Das bedeutet: Die verwendeten Materialien sollten so beschaffen sein, dass sie das kapillare Aufsteigen von Wasser möglichst stark unterbinden.



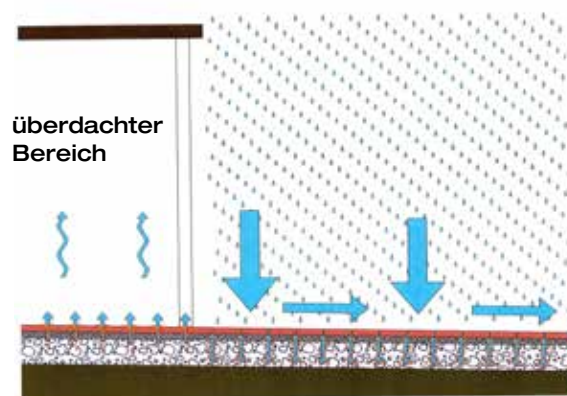
- ❶ Basalt-Splitt 1 – 3
- ❷ Basalt-Splitt 2 – 5
- ❸ Quarzkies 1,4 – 2,5
- ❹ Quarzkies 2,0 – 3,1
- ❺ Diabas 2 – 5
- ❻ Marmor-Splitt 4 – 8
- ❼ vdw 490 TrassDrainMörtel
- ❸ Basalt-Splitt 2-5 +
vdw 480 BettungsCompound, MV 1:5

CARPORT-Effekt

Unter überdachten Flächen kann kapillarer Wassertransport durch Bettung, Fugen und Belag, unter Mitnahme von Feinstoffen und Salzen, zur Verfleckung und Ablagerung von Stoffen an der Oberfläche nach der Verdunstung des Wassers führen.



(Abb. 1)



(Abb. 2)

(Abb. 1) Bei trockener Witterung / Sonneneinstrahlung kapillarer Wassertransport durch Bettung, Fugen und Belag, unter Mitnahme von Feinstoffen und Salzen; dabei Ablagerung der Stoffe an der Oberfläche und Verdunstung des Wassers im gesamten Bereich.

(Abb. 2) Bei Niederschlag / Wassereintrag in den Oberbau durch Fugen und Belag sowie Oberflächenabfluss unter Abtransport von Feinstoffen und Salzen nur im freibewitterten Bereich.

3.11 Entwässerung und Wasserführung

Auch gebundene Bauweisen benötigen eine geregelte Wasserführung. Moderne drainfähige Bettungs- und Fugenmörtel dienen nicht dazu, Wasser vollständig zurückzuhalten, sondern es kontrolliert innerhalb der Konstruktion abzuleiten. Das erforderliche Oberflächengefälle richtet sich dabei nach Belagsmaterial, Oberflächenstruktur und Nutzung. Besondere Aufmerksamkeit verdienen Gebäudeanschlüsse, Rinnen, Abläufe sowie Übergänge zu abgedichteten Konstruktionen.

Eine funktionierende Entwässerung ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für dauerhafte Außenflächen. Wasser muss sowohl an der Oberfläche als auch innerhalb des Schichtenaufbaus kontrolliert geführt werden. Fehlt ein schlüssiges Entwässerungskonzept, können Frostschäden, Ausblühungen, Pfützenbildung, Fugenlockerungen und Feuchteprobleme an Anschlussbereichen entstehen.

Die Oberfläche benötigt ein ausreichendes und sinnvoll ausgerichtetes Gefälle. Wasser sollte von Gebäuden, Türanschlüssen, Sockeln und empfindlichen Bauteilen weggeführt werden. Rinnen und Abläufe müssen so angeordnet sein, dass Niederschlagswasser sicher aufgenommen und abgeleitet werden kann.

Entwässerung ist daher nicht nur eine Frage des Gefälles, sondern des gesamten Systems. Belag, Fuge, Bettung, Tragschicht, Randanschlüsse und Abläufe müssen zusammenwirken.

3.12 Belagsarten und Materialeigenschaften

Die Wahl des Belagsmaterials beeinflusst nicht nur die Gestaltung, sondern auch die technische Funktion. Betonwerkstein, Naturstein, Keramik, Klinker und Verbundplatten unterscheiden sich erheblich hinsichtlich Wasseraufnahme, Maßhaltigkeit, Festigkeit, Oberflächenstruktur, thermischem Verhalten und Pflegeaufwand.

Die Materialwahl sollte deshalb nie allein nach Optik erfolgen. Entscheidend ist, ob das Material zur Nutzung, Bauweise, Formatgröße, Entwässerung und Pflegeanforderung passt.

Betonwerkstein

Betonwerksteinbeläge gehören zu den am häufigsten eingesetzten Belagsmaterialien im Außenbereich. Sie werden industriell hergestellt und stehen in einer großen Vielfalt an Formaten, Oberflächen, Farben und Kantenausbildungen zur Verfügung. Dadurch lassen sich sowohl funktionale Flächen als auch gestalterisch hochwertige Außenanlagen wirtschaftlich und zuverlässig herstellen.

Technisch zu beachten sind insbesondere Wasseraufnahme, Frost-Tausalz-Widerstand, Kantenstabilität, Maßtoleranzen und Oberflächenbeschaffenheit. Je nach Produkt können temporäre Ausblühungen, Feuchtebilder oder leichte Farbtonunterschiede auftreten. Diese Erscheinungen sind materialtypisch und nicht automatisch als technischer Mangel zu bewerten. Entscheidend ist, ob Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit oder Verkehrssicherheit beeinträchtigt sind.



Betonwerkstein (Pflaster und Platten)

Naturwerkstein

Naturwerkstein steht für hochwertige, individuelle und dauerhaft wirkende Außenflächen. Jede Natursteinfläche ist durch Farbe, Struktur, Textur und geologische Entstehung des Materials geprägt. Gerade diese natürliche Vielfalt macht Naturstein gestalterisch besonders attraktiv, erfordert aber zugleich eine sorgfältige technische Bewertung.

Naturwerkstein ist kein einheitlicher Baustoff. Granit, Basalt, Gneis, Porphyr, Sandstein, Kalkstein, Travertin oder Schiefer unterscheiden sich erheblich hinsichtlich Druckfestigkeit, Biegezugfestigkeit, Wasseraufnahme, Porigkeit, Frostbeständigkeit, Verfärbungsneigung, Säureempfindlichkeit und thermischem Verhalten. Deshalb kann eine allgemeine Aussage zur Eignung von Naturstein nur eingeschränkt getroffen werden. Maßgeblich sind immer die konkreten Materialkennwerte, das Format, die Dicke, die Oberfläche, die spätere Nutzung und die vorgesehene Bauweise.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen Natursteine mit erhöhter Wasseraufnahme, verfärbungsempfindliche Gesteine oder Materialien mit ausgeprägter Schichtung. Feuchtigkeit, Salze, ungeeignete Verlegemörtel, falsche Reinigungsmittel oder stauende Nässe können zu Verfärbungen, Randzonen, Ausblühungen oder Gefügeschäden führen. Auch säureempfindliche Natursteine, insbesondere kalkhaltige Gesteine, sind bei Reinigung und Pflege entsprechend vorsichtig zu behandeln.

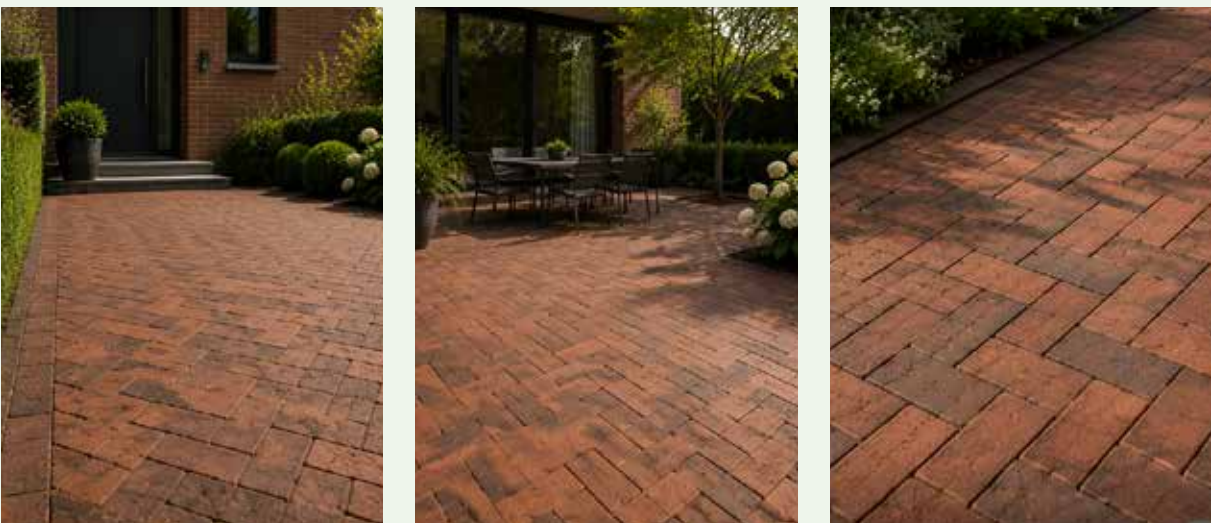


Naturwerkstein (Pflaster und Platten)

Klinkerbeläge

Klinkerbeläge besitzen im Außenbereich eine lange Tradition und werden sowohl im privaten als auch im öffentlichen Raum eingesetzt. Sie zeichnen sich durch hohe Widerstandsfähigkeit, gute Farbbeständigkeit und eine charakteristische, häufig sehr wertige Oberflächenwirkung aus. Besonders Pflasterklinker werden gerne für Wege, Hofflächen, Plätze, Zufahrten und historisch geprägte Gestaltungen verwendet.

Technisch zu beachten ist, dass Klinker je nach Herstellverfahren, Format und Oberflächenbeschaffenheit unterschiedliche Wasseraufnahme, Maßtoleranzen und Kantenausbildungen aufweisen können. Die Fugenbreite und der Fugenstoff sind deshalb auf das jeweilige Produkt, die Verlegeart und die spätere Nutzung abzustimmen. Bei befahrenen Flächen ist außerdem auf ausreichende Stein- bzw. Plattendicke, stabile Randeinfassungen und eine geeignete Lagestabilität zu achten

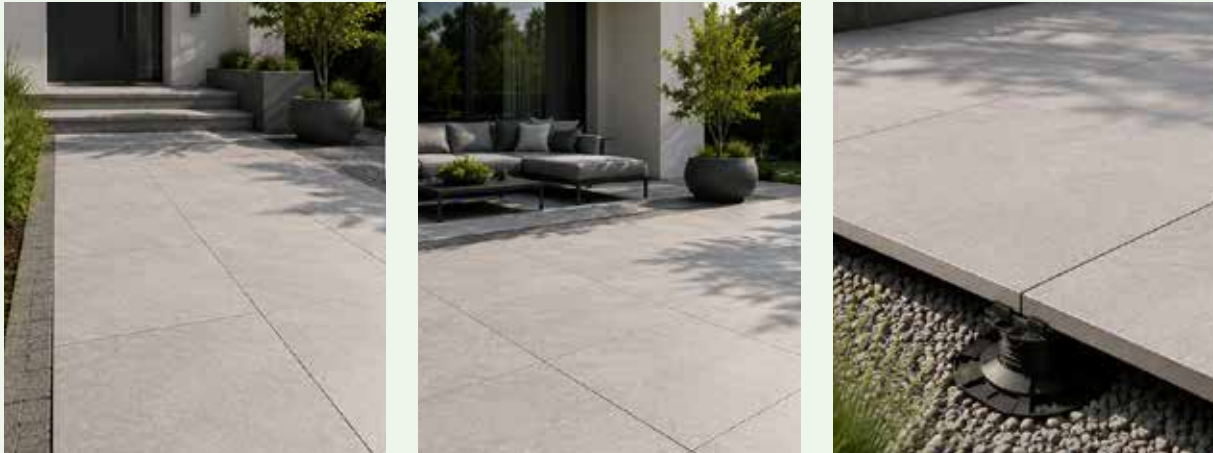


Klinkerbeläge

Keramische Beläge / Keramische Terrassenelemente

Keramische Beläge, insbesondere Feinsteinzeugplatten für den Außenbereich, haben in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Sie überzeugen durch moderne Optik, hohe Maßhaltigkeit, geringe Wasseraufnahme, gute Farbstabilität und eine in der Regel sehr pflegeleichte Oberfläche. Besonders auf Terrassen, Dachterrassen, Poolumgängen und architektonisch geprägten Außenflächen werden keramische Beläge häufig eingesetzt.

Technisch anspruchsvoll sind vor allem großformatige keramische Terrassenelemente. Sie reagieren empfindlich auf unebene Untergründe, Hohllagen, punktuelle Auflagerungen und thermisch bedingte Spannungen. Aufgrund der hohen Maßhaltigkeit besteht häufig der Wunsch nach sehr schmalen Fugen. Aus technischer Sicht müssen Fugen jedoch ausreichend breit sein, um Maßtoleranzen, Temperaturbewegungen, Wasserführung und Spannungsabbau zu ermöglichen. Zu schmale Fugen können zu Kantenkontakt, Zwängungen, Fugenabbrüchen oder Kantenbeschädigungen führen.



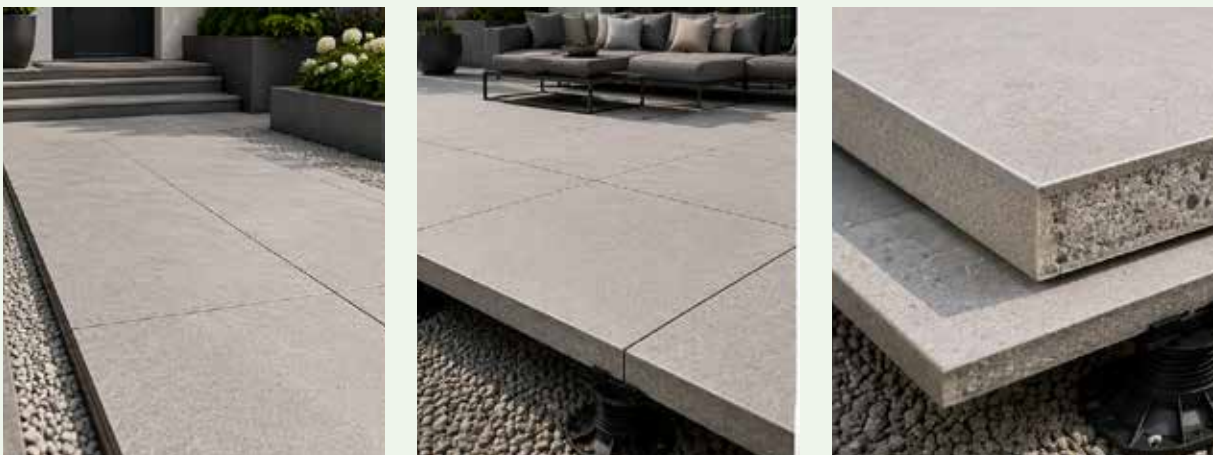
Keramische Terrassenelemente

Keramik-Verbundplatten

Keramik-Verbundplatten kombinieren eine keramische Nutzschicht mit einem Trägerkörper, häufig aus Beton oder einem vergleichbaren mineralischen Werkstoff. Sie verbinden damit die optischen und pflegetechnischen Vorteile keramischer Oberflächen mit einer höheren Eigenmasse und teilweise günstigeren Lagerungseigenschaften gegenüber reinen, dünnen Feinsteinzeugplatten.

Durch den Trägerkörper können Keramik-Verbundplatten im Einzelfall robuster im Handling und weniger empfindlich gegenüber bestimmten Verlegebedingungen sein. Gleichwohl handelt es sich um mehrschichtige Belagselemente, bei denen die Eigenschaften des gesamten Verbundaufbaus zu beachten sind.

Auch wenn der Trägerkörper konstruktive Vorteile bieten kann, ersetzt er keine fachgerechte Untergrundvorbereitung und keine objektspezifische Planung. Insbesondere bei großformatigen Elementen oder befahrenen Flächen ist die Eignung des jeweiligen Produktes sorgfältig zu prüfen.



Keramik-Verbundplatten

3.13 Belagsgrößen, Großformate und Megaformate

Mit zunehmender Größe der Belagselemente steigen die Anforderungen an Planung und Ausführung deutlich. Großformate erzeugen eine ruhige, moderne Flächenwirkung und werden insbesondere auf Terrassen, Dachterrassen, Poolumgängen und repräsentativen Außenflächen eingesetzt. Gleichzeitig reagieren sie empfindlicher auf Untergrundunebenheiten, Hohllagen und thermische Spannungen.

Ein wichtiger Punkt ist die Fugenbreite. Je größer das Format, desto geringer wird der Fugenanteil pro Quadratmeter. Damit müssen die vorhandenen Fugen mehr leisten. Sie dienen dem Maßtoleranzausgleich, der Wasserführung, der Lastverteilung und dem Spannungsabbau. Zu schmale Fugen können bei großen Formaten zu Kantenkontakt, Zwängungen, Kantenabplatzungen oder unvollständiger Verfüllung führen. Auch thermisch bedingte Längenänderungen sind zu berücksichtigen. Jedes Belagsmaterial dehnt sich bei Erwärmung aus und zieht sich bei Abkühlung zusammen. Bei kleinen Formaten ist die absolute Längenänderung gering; bei großen Platten und Megaformaten wird sie deutlich relevanter. Dunkle Oberflächen, starke Sonneneinstrahlung und große zusammenhängende Flächen erhöhen die Spannungen zusätzlich. Größere Formate bedürfen deshalb stets einer sorgfältigen Planung.



Broschüre

Planungshinweise zur Verlegung von Terrassenplatten mit keramischer Oberfläche

3.14 Bewegungen & Spannungen / Bewegungsfugen

Außenflächen sind nicht starr. Temperaturwechsel, Sonneneinstrahlung, Feuchteänderungen, Verkehrslasten und Setzungen führen zu Bewegungen im Belag und im Unterbau. Werden diese Bewegungen nicht konstruktiv berücksichtigt, entstehen Spannungen, die sich in Rissen, Fugenabbrüchen, Ablösungen oder Aufwölbungen zeigen können.

Besonders gefährdet sind große zusammenhängende Flächen, dunkle Beläge, Großformate, Keramikflächen und starre Anschlussdetails. Bewegungsfugen dienen dazu, diese Spannungen kontrolliert aufzunehmen. Sie sind an Gebäuden, aufgehenden Bauteilen, Einbauten, Materialwechseln, Geometriesprüngen und innerhalb größerer Flächenfelder zu planen.

Die Anordnung von Bewegungsfugen ist keine rein handwerkliche Entscheidung auf der Baustelle, sondern Bestandteil der Planung. Sie richtet sich nach Material, Format, Bauweise, Flächengröße, Nutzung und Temperaturbeanspruchung. Starke Sonneneinstrahlung und große zusammenhängende Flächen erhöhen die Spannungen zusätzlich. Größere Formate bedürfen deshalb stets einer sorgfältigen Planung.



Einbautemperatur:

Die Einbautemperatur hat einen nicht unerheblichen Einfluss auf das Spannungsverhalten (Zug- oder Druckspannungen) der Belagsoberfläche. Bei kälteren Einbautemperaturen entstehen mehr Druck- als Zugspannungen. Bei wärmeren Einbautemperaturen ist es umgekehrt. Die Zugspannungen sind hierbei höher.



www.gfK-info.de/bewegungsfugen-planungshilfe/

3.15 Plattenbeläge auf Balkonen und Dachterrassen

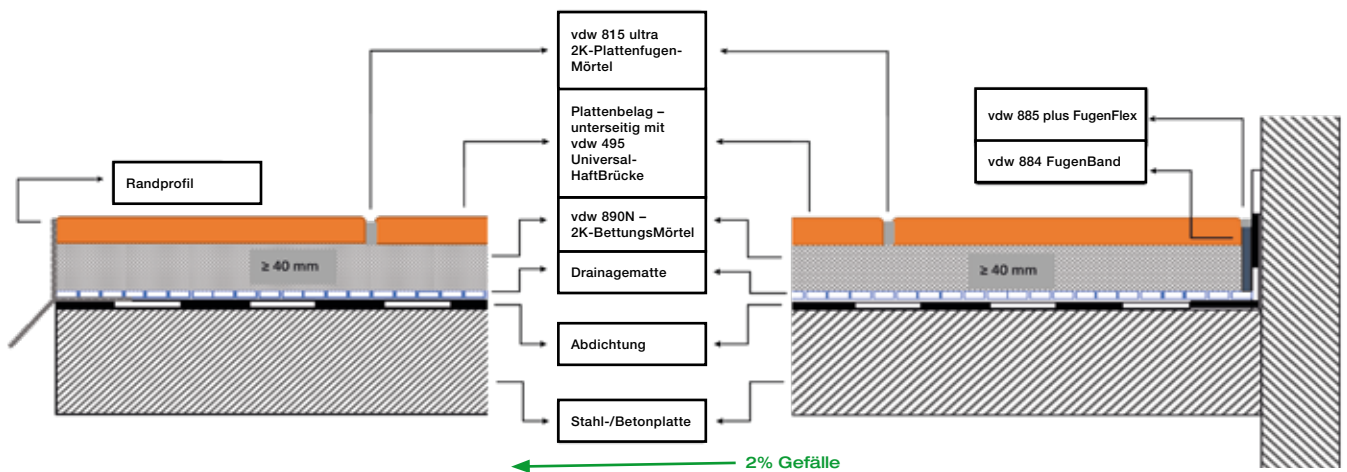
Belagskonstruktionen mit Platten aus Natur-, Betonwerkstein oder Keramik in einer gebundenen Bettungsschicht auf abgedichteten Untergründen, wie z.B. auf Balkonen, Dachterrassen oder erdberührten Terrassen auf einer durchgehenden Beton- oder Stahlbetonplatte unterliegen nicht dem Regelungsbereich der ZTV Wegebau oder der ATV DIN 18318.

Hinweise für fachgerechte Konstruktionsaufbauten auf solchen abgedichteten Untergründen sind allenfalls in Merkblättern des Deutschen Naturwerkstein-Verbandes oder des Fachverbandes Fliesen und Naturstein zu finden.



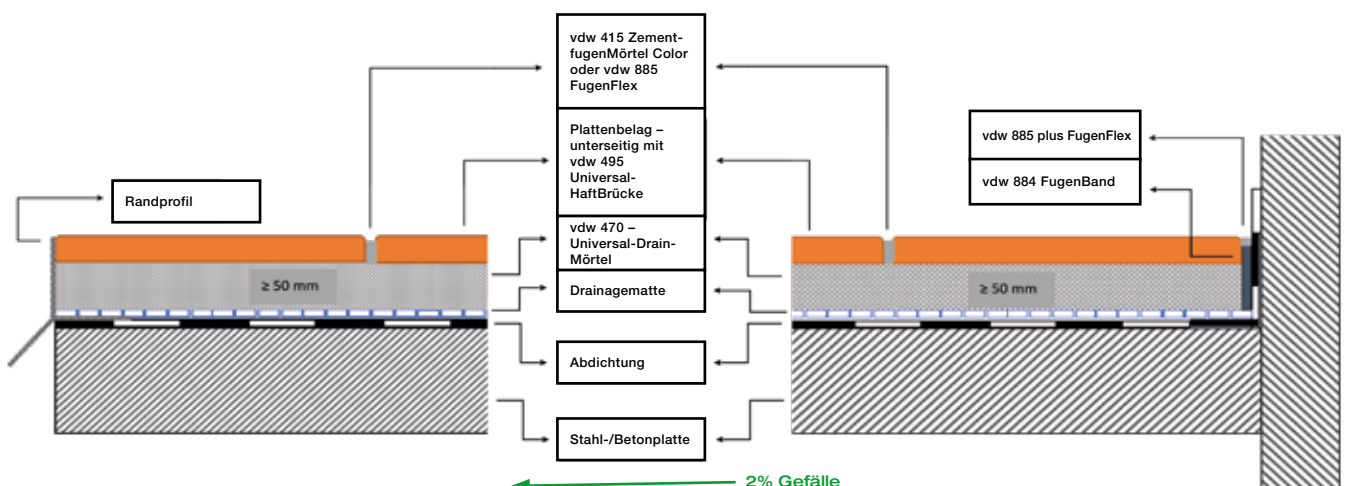
Folgende Systemaufbauten dienen zur Orientierung für fachgerechte Konstruktionsaufbauten mit einer festen Verlegung von Platten aus Natur-, Betonwerkstein oder Keramik in einem Bettungsmörtel und deren wasserdurchlässige Verfugung.

Plattenbelag in gebundener Bettungsschicht auf einer Abdichtungsebene (nicht wasserdurchlässiger Untergrund)
Wasserdurchlässige Verfugung (vdw 815 plus)



Folgende Systemaufbauten dienen zur Orientierung für fachgerechte Konstruktionsaufbauten mit einer festen Verlegung von Platten aus Natur-, Betonwerkstein oder Keramik in einem Drain-Bettungsmörtel und deren wasserundurchlässige Verfugung.

Plattenbelag in gebundener Bettungsschicht auf einer Abdichtungsebene (nicht wasserdurchlässiger Untergrund)
Wasserundurchlässige Verfugung (vdw 400 plus oder vdw 885 FugenFlex)



4. Aus der Praxis für die Praxis

4.1 Baustellenvorbereitung

Eine erfolgreiche Ausführung beginnt vor dem ersten Einbau. Baustellenvorbereitung bedeutet, Höhen, Gefälle, Entwässerung, Materiallagerung, Zugänglichkeit und Schutz angrenzender Bauteile rechtzeitig zu prüfen. Gerade bei hochwertigen Belägen oder empfindlichen Oberflächen ist zu vermeiden, dass Materialien verschmutzen, beschädigt oder unter ungünstigen Bedingungen verarbeitet werden.

Auch Planungsdetails sollten vor Beginn geklärt sein. Dazu gehören Bauweise, Schichtdicken, Fugenbreiten, Bewegungsfugen, Entwässerungspunkte und Anschlüsse an Gebäude oder Einbauten. Unklare Details führen auf der Baustelle häufig zu improvisierten Lösungen, die später schadensanfällig sein können.

4.2 Prüfung des Untergrundes

Der Untergrund ist vor Beginn der Arbeiten sorgfältig zu prüfen. Er muss tragfähig, ausreichend verdichtet, frostbeständig und höhengerecht vorbereitet sein. Inhomogene Auffüllungen, nachträglich verfüllte Leitungsrinnen, organische Bestandteile oder wasserempfindliche Böden sind kritisch zu bewerten.

Mängel im Untergrund wirken sich oft erst später aus. Setzungen, Pfützenbildung, Risse oder kippelnde Platten haben ihre Ursache häufig nicht im Belag, sondern in tieferliegenden Schichten. Deshalb ist die Untergrundprüfung ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung.

4.3 Wetter, Temperatur und Einbaubedingungen

Mörtelsysteme reagieren auf Temperatur, Feuchtigkeit, Wind und Sonneneinstrahlung. Zu niedrige Temperaturen können die Erhärtung verzögern oder Frostschäden verursachen. Hohe Temperaturen, starke Sonne oder Wind können zu schneller Austrocknung führen. Regen kann frische Mörtel auswaschen oder Oberflächen beeinträchtigen.

Die Verarbeitung sollte daher nur innerhalb der vom Hersteller angegebenen Bedingungen erfolgen. Frische Flächen sind vor schädlichen Witterungseinflüssen zu schützen. Dies gilt besonders für zementäre Systeme, Reaktionsharzsysteme, frische Fugen und keramische Großformate, die sich unter Sonneneinstrahlung stark erwärmen können.

4.4 Einbau der Bettung

Die Bettung bildet die unmittelbare Lagerungsebene des Belages und muss gleichmäßig, höhengerecht und systemgerecht hergestellt werden. Unebenheiten, wechselnde Schichtdicken oder Hohlstellen können die Lastabtragung beeinträchtigen und zu späteren Schäden führen.

Bei gebundenen Bettungen sind zusätzlich die Verarbeitungsvorgaben hinsichtlich Feuchtigkeit, Verarbeitungszeit und Haftverbund einzuhalten. Insbesondere bei großformatigen Platten und keramischen Belägen ist auf eine möglichst hohlraumarme Lagerung zu achten. Punktuelle Auflagerungen oder Hohllagen können zu erhöhten Spannungen, Kippbewegungen, Rissbildungen oder Fugenabbrüchen führen.

Aus technischer Sicht stellt die sogenannte Frisch-in-Frisch-Verlegung die bevorzugte Verarbeitungsmethode dar. Hierbei werden die Belagselemente unter Verwendung einer geeigneten Haftschrämme unmittelbar in den frisch eingebauten Bettungsmörtel verlegt. Dieses Verfahren ermöglicht eine optimale Einbettung der Belagselemente, eine sichere Verbundwirkung sowie eine Korrektur der Höhenlage während der Verlegung.

Alternativ können Beläge auf einer bereits erhärteten, höhengerecht vorbereiteten Bettungsschicht verlegt werden. In diesem Fall erfolgt die Verklebung über eine entsprechend dickere Haftbrücke beziehungsweise Kleberschicht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Unebenheiten der Bettung über die Haftbrücke ausgeglichen werden müssen und nachträgliche Höhenkorrekturen nur noch eingeschränkt möglich sind. Zudem ist sorgfältig darauf zu achten, dass die Haftbrücke nicht in die Fugenbereiche eingebracht wird. Andernfalls können die Fugenquerschnitte teilweise verschlossen werden, wodurch die Wasserdurchlässigkeit und Entwässerungsfunktion der Konstruktion beeinträchtigt werden kann.

Die Bettung übernimmt damit eine zentrale Funktion für die Dauerhaftigkeit, Belastbarkeit und Funktionssicherheit der gesamten Belagskonstruktion.

4.5 Verlegung von Pflaster und Platten

Bei der Verlegung sind Fugenbreiten, Verband, Höhenlage, Ebenheit und Randanschlüsse zu beachten. Die Fuge darf nicht als rein optisches Detail verstanden werden. Sie übernimmt technische Funktionen und muss ausreichend breit und tief sein, damit der Fugenmörtel fachgerecht eingebracht werden kann. Belagselemente sind so zu verlegen, dass keine schädlichen Zwängungen entstehen. Starre Anschlüsse an Gebäude, Stufen, Rinnen oder Einbauten sind zu vermeiden. Bewegungsfugen müssen geplant und sauber ausgeführt werden.

4.6 Verlegung keramischer Großformate

Keramische Großformate erfordern hohe Präzision. Der Untergrund muss eben, tragfähig und setzungsarm sein. Die Bettung muss hohlraumarm tragen, und eine geeignete Haftbrücke ist systemgerecht einzusetzen. Die Fugenbreiten dürfen nicht allein nach optischen Gesichtspunkten festgelegt werden, sondern müssen thermische Bewegungen und Verarbeitungssicherheit berücksichtigen.

Besonders wichtig ist die Berücksichtigung von Temperaturspannungen. Große keramische Platten können sich bei Sonneneinstrahlung erheblich erwärmen. Ohne ausreichende Fugen und Bewegungszonen können Spannungen entstehen, die zu Rissen, Ablösungen oder Kantenpressungen führen.

4.7 Fugentiefe und Fugenbreite

Für dauerhaft stabile Fugen ist neben der vollständigen Verfüllung auch eine ausreichende Fugentiefe entscheidend. Eine unvollständige Fugenfüllung reduziert die Stabilität und erhöht das Risiko von Fugenabbrüchen. Die Fugenflanken müssen sauber und frei von losen Bestandteilen sein, damit eine kraftschlüssige Verbindung entstehen kann.

Hinweis zur Fugenbreite:

Die in unseren technischen Datenblättern angegebene Mindestfugenbreite beschreibt nicht die planungsseitig oder baulich auszuführende Soll-Fugenbreite des Belags. Vielmehr gibt sie an, ab welcher Fugenbreite – auch in solchen Fugenbereichen, die z. B. durch Maßtoleranzen der Belagsmaterialien punktuell schmaler ausfallen können, unsere Fugenmörtel zuverlässig und funktional verarbeitet werden können.

Die Planung und Ausführung der Fugenbreiten richtet sich stets nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere gemäß den Vorgaben der ZTV-Wegebau, ZTV-Pflaster-StB, ATV DIN 18318 oder weiterer relevanter Normen und Richtlinien für Pflaster- und Plattenbeläge. Diese definieren für unterschiedliche Bauweisen und Belastungsklassen die erforderlichen Mindestfugenbreiten zur Sicherstellung einer dauerhaft funktionsfähigen Konstruktion.

Während der Verlegung ist sauber zu arbeiten. Werkzeuge, Besen, Gummischieber und Schuhe können Bindemittelreste auf der Oberfläche verteilen. Gerade bei hochwertigen oder saugfähigen Belägen ist sorgfältige Reinigung entscheidend, um Schleier, Flecken oder Glanzstellen zu vermeiden.

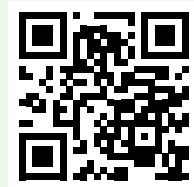
4.8 Fasen freilegen und Oberflächen reinigen

Das fachgerechte Freilegen von Fasen reduziert Kantenpressungen und unterstützt eine gleichmäßige Lastabtragung innerhalb der Fläche. Gleichzeitig trägt eine sorgfältige Reinigung wesentlich dazu bei, optische Beanstandungen auf hochwertigen Belägen zu vermeiden.

Nach der Verfugung sind Fasen und Kanten sauber freizulegen. Dies dient nicht nur der Optik, sondern reduziert auch Kantenbelastungen und sorgt für ein sauberes Fugenbild. Die Oberfläche ist materialgerecht zu reinigen, ohne frische Fugen zu beschädigen.

Bei Reaktionsharzfugen kann systembedingt ein dünner Bindemittelfilm entstehen, der durch Bewitterung und UV-Einwirkung abgebaut wird. Aggressive Reinigungsmaßnahmen unmittelbar nach der Verlegung sind sorgfältig zu prüfen, da sie Fugen und Oberflächen schädigen können.

Beispiel für die einfache Freilegung von Fasen an Plattenkanten



Hier gehts
zum Videobeispiel:

4.9 „Sauberes“ Arbeiten

Nach dem Erstellen einer Belagsfläche ist das Verfugen der letzte Arbeitsschritt, um dem Ganzen den letzten Schliff zu geben. Das i-Tüpfelchen sozusagen. Gerade bei der Verfugung mit einem 2-komponentigen Epoxidharz-Mörtel kann mit sauberem Arbeiten ein optimales Ergebnis erreicht werden.

Worauf ist besonders zu achten?

Alle Werkzeuge sollten während der Verfugung öfter gereinigt werden. Hierzu zählen der Kokosbesen, der Gummischieber und die Arbeitsschuhe. Werden diese nicht öfter oder kurzfristig gereinigt, wird über die Sohle immer wieder der Bindemittelfilm auf der Belagsoberfläche verteilt. Durch dieses, dann teilweise mehrfach übereinander folgendes Auftragen des Bindemittelfilmes, können Fußspuren auf der fertigen Belagsfläche sichtbar bleiben.



Hier gehts
zum Videobeispiel:

Ähnliches kann passieren, wenn der Kokosbesen nicht gereinigt wird. Mit dem Besen sollen die Fugen geglättet sowie überschüssiger Mineralstoff und der Bindemittelfilm auf dem Belag entfernt werden. Da die Aufnahmefähigkeit der Borsten begrenzt ist, kann es dazu führen, dass mit fortschreitendem Reinigungsvorgang das Bindemittel nur noch verteilt aber nicht mehr aufgenommen wird. Es empfiehlt sich daher, den Besen alle 4 – 5 m² kurz mit einem



Hier gehts
zum Videobeispiel:

Zu einem sauberen Arbeiten gehört ebenfalls, alle angrenzenden Flächen durch vorheriges Abkleben oder ebenfalls durch Vornässen vor anhaftendem Bindemittel zu schützen.

5. Reinigung, Pflege und Nutzung

5.1 Regelmäßige Reinigung

Der Werterhalt einer Außenfläche beginnt mit regelmäßiger Reinigung. Laub, Erde, Staub, organische Rückstände, Pollen, Reifenabrieb oder Fettverschmutzungen sollten frühzeitig entfernt werden. Je länger Verschmutzungen einwirken, desto schwieriger lassen sie sich beseitigen.

Die Reinigungsmethode muss zum Belag passen. Dichte keramische Oberflächen sind meist leichter zu reinigen als offenporige Natursteine oder stark strukturierte Betonwerksteine. Auch die Fugenart beeinflusst die Reinigungsfähigkeit.

5.2 Hochdruckreinigung

Rotierende Punktstrahldüsen oder zu geringe Düsenabstände können insbesondere bei empfindlichen Oberflächen und Fugen erhebliche Schäden verursachen. Neben Oberflächenaufrauungen sind auch Fugenauswaschungen und Kantenbeschädigungen möglich.

Hochdruckreiniger können sinnvoll sein, müssen aber material- und systemgerecht eingesetzt werden. Zu hoher Druck, zu geringer Abstand oder rotierende Punktstrahldüsen können Fugen auswaschen, Oberflächen aufrauen oder Kanten beschädigen.

Eine schonende Reinigung ist langfristig meist wirkungsvoller als aggressive Einzelmaßnahmen.

5.3 Algen, Moose und organischer Bewuchs

Die meisten schwarzen, grünen und mittlerweile immer öfter auch roten Verfärbungen auf Pflastersteinen oder auf Beton sind Algen. Flächen, die hauptsächlich im Schatten liegen, sind am häufigsten befallen. Zusätzlich bilden sich auf derartigen Flächen auch oft Moose.

Allerdings trifft dies auch zunehmend auf Stellen zu, die dauerhaft der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind und an denen Algen und Moose normalerweise nicht überleben. Viele Trockenalgen können auch lange Zeit ohne Nässe überleben.

Moose und Algen erhalten ihre Energie aus der Photosynthese und sind zwingend für ihr Wachstum auf Wasser oder Feuchtigkeit angewiesen. Sie zerstören den Untergrund allerdings nicht. Es handelt sich also um eine umwelt- und objektbedingte Einwirkung auf die betreffende Fläche, die in keinem Zusammenhang mit dem eingebauten Fugenmaterial stehen.

Nachfolgend lassen sich folgende Unterscheidungen treffen:

Rotalgen

Die Rotalgen (Rhodophyta) sind rot gefärbte Algen. Sie treten seit ca. 10 Jahren in Deutschland vermehrt auf. Dies vor allem in Gartenteichen, aber auch immer mehr an Fassaden, auf Dächern und Außenflächen. Ursache dafür ist nach Ansicht mehrerer Experten die zunehmende Erwärmung und die Erhöhung der Luftfeuchtigkeit in unseren Breitengraden.

Grünalgen

Die Grünalgen kommen im Süßwasser, aber auch im Meer und an Land (z. B. an Baumrinden) vor. Das Vorhandensein von Grünalgen deutet auf einen erhöhten Phosphat- oder Nitratwert in der Belagsfläche hin. Im Rückschluss auf einen zu hohen Wassergehalt.

Schwarzalgen

Schwarzalgen sind eine Form der vorgenannten Algen.

Moose

Moose besitzen keine Wurzeln, sondern Zellfaden (Rhizoide) und werden deshalb nur wenige Zentimeter hoch. Die Rhizoide dienen nicht der Leitung von Wasser, sondern haben eine reine Haltun gsfunktion. Der Wasserhaushalt der Moose wird durch die Feuchtigkeit ihrer Umgebung bestimmt, d.h., sie können Wasser nur aus der Luft oder durch Niederschläge aufnehmen und mangels einem Wasserleitungssystem nicht aus dem Boden.

Zur Beseitigung der Algen können handelsübliche Algen- und Moosentferner eingesetzt werden. Die beste Methode: Schrubben mit hartem Besen, einer Drahtbürste oder mit Schrubber und viel Wasser. Der Einsatz eines Hochdruckreinigers ist nur bedingt zu empfehlen. Zwar stellt sich ein schneller Erfolg ein, aber glatte Oberflächen von Pflastersteinen und Beton werden an der Oberfläche angekratzt und angeraut. In der Folge können sich Algen und Moose immer besser und schneller festsetzen.

Wasserdurchlässige Drain-Steine dürfen nicht mit dem Hochdruckreiniger abgespritzt werden. Der hohe Druck verstopft die Poren der Steine mit Sedimenten und Pflanzenresten, die Steine sind nicht mehr durchlässig. Und auch weiche Hölzer vertragen das Abspritzen mit einem Hochdruckreiniger nicht.

5.4 Flecken und Verfärbungen

Auch Bindemittelfilme, unterschiedliche Bewitterung, UV-Einwirkung oder natürliche Alterungsprozesse können das Erscheinungsbild von Außenflächen beeinflussen. Nicht jede optische Veränderung stellt dabei automatisch einen technischen Mangel dar.

Flecken können viele Ursachen haben. Feuchtigkeit, Laub, Rost, Öl, Fett, organische Stoffe, Ausblühungen oder ungeeignete Reinigungsmittel können optische Veränderungen verursachen. Nicht jede Verfärbung ist ein technischer Mangel.

Natursteine reagieren je nach Gesteinsart unterschiedlich. Betonwerksteine können temporäre Ausblühungen oder Feuchtebilder zeigen. Keramik ist meist pflegeleicht, kann aber über Fugen, Randbereiche oder Feuchtestau optisch beeinflusst werden.

Wichtig ist eine materialgerechte Reinigung. Säurehaltige oder aggressive Reiniger dürfen nur eingesetzt werden, wenn die Materialverträglichkeit sicher geklärt ist. Flecken können viele Ursachen haben. Feuchtigkeit, Laub, Rost, Öl, Fett, organische Stoffe, Ausblühungen oder ungeeignete Reinigungsmittel können optische Veränderungen verursachen. Nicht jede Verfärbung ist ein technischer Mangel.

5.5 Ablagerungen, Bindemittelfilme und Zementschleier nach der Verfugung

Allgemeines

Unmittelbar nach der Verfugung können auf der Oberfläche von Pflaster- und Plattenbelägen optische Veränderungen auftreten. Hierzu zählen insbesondere Bindemittelfilme, Glanzunterschiede, Farbvertiefungen, Zementschleier oder sonstige Rückstände aus dem Verfugungsprozess.

Solche Erscheinungen entstehen in Abhängigkeit von Belagsmaterial, Oberflächenstruktur, Witterung, Verarbeitungsbedingungen sowie der Art des verwendeten Fugenmörtels. Insbesondere raue, poröse oder strukturierte Oberflächen können produktions- oder verarbeitungstechnisch bedingt geringe Mengen von Bindemitteln oder Feinbestandteilen zurückhalten.

Glanzbildung/ Farbtonvertiefung nach der Verfugung

In vielen Fällen handelt es sich hierbei ausschließlich um optische Erscheinungen, welche die technische Funktionsfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit oder Dauerhaftigkeit der Konstruktion nicht beeinträchtigen.

Bindemittelfilme bei kunstharzgebundenen Fugenmörteln

Bei 1-komponentigen Pflasterfugenmörteln auf Polybutadienbasis sowie bei 2-komponentigen Reaktionsharz-Fugenmörteln auf Epoxidharzbasis wird durch die abgestimmte Rezeptur und die Verarbeitung mit Wasser sichergestellt, dass verbleibende Bindemittelreste auf der Belagsoberfläche weitgehend vermieden werden.

Systembedingt kann unter bestimmten Umständen dennoch ein sehr dünner, oftmals nur im Mikrometerbereich vorhandener Bindemittelfilm auf der Belagsoberfläche zurückbleiben. Dieser ist häufig zunächst kaum oder gar nicht sichtbar und macht sich gegebenenfalls lediglich durch eine leichte Farbvertiefung oder einen geringfügigen Glanzunterschied bemerkbar.

Durch natürliche Bewitterung, UV-Strahlung, Niederschläge und mechanische Beanspruchung wird dieser Bindemittelfilm in der Regel sukzessive und dauerhaft abgebaut. In stark geschützten Bereichen, beispielsweise unter Dachüberständen oder in wenig bewitterten Innenhöfen, kann dieser Prozess länger andauern. Während des Abwitterungsprozesses kann insbesondere bei stärkeren Bindemittelaufträgen vorübergehend ein leicht weißliches oder gräuliches Erscheinungsbild auftreten. Hierbei handelt es sich um einen natürlichen Abbauprozess des Bindemittels und nicht um einen technischen Mangel.

Zementschleier bei zementgebundenen Fugenmörteln

Bei zementgebundenen Fugenmörteln können nach der Verfugung sogenannte Zementschleier entstehen. Ursache hierfür sind feine Zementbestandteile, die beim Reinigungsvorgang mit dem Wasser auf die Belagsoberfläche gelangen und dort antrocknen.

Das Risiko solcher Ablagerungen ist insbesondere bei rauen, strukturierten oder saugfähigen Oberflächen erhöht. Die Intensität des Zementschleiers hängt unter anderem von den Witterungsbedingungen, dem Belagsmaterial, dem Reinigungszeitpunkt sowie der Ausführung der Nachreinigung ab.

Leichte Zementschleier bauen sich häufig durch natürliche Bewitterung ab oder verlieren im Laufe der Nutzung deutlich an Sichtbarkeit.

Empfehlungen zur Reinigung

Optische Rückstände, Bindemittelfilme oder leichte Zementschleier sollten zunächst über einen angemessenen Zeitraum der natürlichen Bewitterung ausgesetzt werden. Insbesondere bei kunstharzgebundenen Fugenmörteln ist dies häufig die schonendste und wirksamste Methode. Von einer sofortigen chemischen Reinigung wird grundsätzlich abgeraten, da ungeeignete Reinigungsmittel sowohl die Belagsoberfläche als auch die Fugenstruktur dauerhaft schädigen können. Ist eine Reinigung erforderlich, dürfen ausschließlich für das jeweilige Belagsmaterial geeignete Reinigungsmittel verwendet werden. Vor der Anwendung ist die Materialverträglichkeit an einer unauffälligen Stelle zu prüfen. Zudem sind die Herstellerangaben des Belagsmaterials und des Reinigungsmittels zu beachten. Im Zweifelsfall empfehlen wir die Rücksprache mit dem jeweiligen Hersteller oder Fachberater.

5.6 Carport-Effekt und Feuchtebilder

Die bauphysikalischen Ursachen liegen häufig in unterschiedlichen Verdunstungs- und Trocknungsgeschwindigkeiten innerhalb der Fläche. Teilüberdachte Bereiche trocknen deutlich langsamer ab und zeigen deshalb häufig intensivere Feuchte- oder Verschmutzungsbilder.

Dadurch können dunklere Teilflächen, Verdunstungsrän- der, Ausblühungen oder Verschmutzungszonen entstehen. Diese Erscheinungen sind häufig bauphysikalisch erklärbar und nicht automatisch als Produktmangel zu bewerten. Ein drainfähiger und kapillarbrechender Aufbau kann das Risiko solcher Erscheinungen reduzieren.

5.7 Winterdienst und Tausalz

Winterliche Beanspruchungen sind für Außenflächen besonders anspruchsvoll. Frost-Tau-Wechsel, Schneeräumung, Tausalze und stehendes Wasser können Beläge und Fugen belasten. Mechanische Räumgeräte sind materialschonend einzusetzen, scharfkantige Schilder oder punktuelle Belastungen können Oberflächen und Kanten beschädigen.

Tausalze können je nach Material und Konstruktion schädigend wirken. Es sind nur geeignete Streumittel zu verwenden, und die Angaben der Belags- und Produkthersteller sind zu beachten.

5.8 Pflege von Außenflächen

Außenflächen gelten als pflegeleicht, benötigen jedoch ebenfalls regelmäßige Reinigung. Kalkrückstände, Fettfilme, verschmutzte Fugen oder organische Beläge können auch hier auftreten. Besonders wichtig ist, dass Reinigungsmittel auf Keramik und Fugenmaterial abgestimmt sind.

Bewegungsfugen und Anschlussfugen sind regelmäßig zu kontrollieren, da elastische Fugen einer natürlichen Alterung unterliegen. Ablösungen, Risse oder Versprödungen sollten frühzeitig behoben werden.

6. Schadensbilder und Ursachen

6.1 Fugenabbrüche und Fugenrisse

Ursache für Abbrüche von Fugenflanken, Risse, abgesandete Oberflächen oder fehlende Fugenbereiche ist häufig eine Kombination aus zu geringer Fugentiefe, zu schmalen Fugen, unzureichender Fugenfüllung, Bewegungen im Belag oder Überbeanspruchung.

Die Fuge ist ein technisches Funktionselement. Wenn sie Bewegungen aufnehmen soll, für die sie nicht dimensioniert wurde, oder wenn der Belag selbst nicht lagestabil ist, entstehen Schäden. Besonders kritisch sind Einfahrten, Kurvenbereiche, Gefällestrrecken und Flächen mit Rangierbewegungen.

6.2 Lockerungen und Kippbewegungen

Lockere oder kippelnde Platten weisen auf eine gestörte Lagestabilität hin. Häufig liegen Ursachen in einer unebenen Bettung, Hohllagen, unzureichendem Haftverbund, Setzungen oder ungeeigneter Bauweise.

Großformate sind besonders empfindlich. Wird eine Platte randnah belastet, kann sie bei unzureichender Lagerung wie ein Hebel wirken. Dadurch werden Fugen und Kanten zusätzlich beansprucht.

6.3 Hohllagen bei Plattenbelägen

Hohllagen entstehen, wenn Belag und Bettung nicht ausreichend vollflächig verbunden sind. Sie können akustisch auffallen, aber auch zu Rissen, Kantenabbrüchen oder Ablösungen führen. Besonders bei keramischen Belägen und großformatigen Platten sind Hohllagen kritisch, weil Lasten dann punktuell eingeleitet werden. Ursachen können fehlende Haftbrücken, verschmutzte Rückseiten, ungeeignete Mörtelkonsistenz oder unzureichende Verarbeitung sein. Dagegen ist ein Hohlklang kein zwingendes Indiz einer unzureichenden Haftzug- oder Zugfestigkeit. Bedingt durch den Porenraum in der drainfähigen Bettung lässt sich ein Hohlklang nicht vermeiden.

6.4 Pfützenbildung und Entwässerungsprobleme

Pfützen können durch fehlendes Gefälle, Setzungen, Unebenheiten, verstopfte Abläufe oder falsch angeordnete Entwässerungspunkte, aber auch aufgrund des Adhäsionsverhaltens des Wassers entstehen. Durch Adhäsionskraft und Oberflächenspannung lässt sich auch bei Einhaltung eines Gefälles – insbesondere bei Plattenbelägen mit Großformaten – nicht verhindern, dass Wasser und Abtrocknungsrückstände auf der Belagsoberfläche verbleiben.

An Gebäudeanschlüssen ist stehendes Wasser unbedingt zu vermeiden.

6.5 Belagsverschiebungen

Belagsverschiebungen zeigen sich durch geöffnete Fugen, verdrehte Steine oder ungleichmäßige Fugenbilder. Ursache sind häufig fehlende Randeinfassungen, unzureichende Schubkraftaufnahme, Rangierverkehr oder unvollständig gefüllte Fugen.

Gerade in Einfahrten, Stellplätzen und Kurvenbereichen müssen Horizontalkräfte in der Planung berücksichtigt werden.

6.6 Ausblühungen

Ausblühungen entstehen, wenn Wasser lösliche Bestandteile transportiert und diese an der Oberfläche auskristallisieren. Sie sind häufig temporär und nicht automatisch als technischer Mangel zu bewerten.

Wiederkehrende oder sehr ausgeprägte Ausblühungen können jedoch auf Feuchtprobleme, kapillaren Wassertransport oder unzureichende Entwässerung hinweisen.

6.7 Optische Veränderungen und Farbabweichungen ohne technischen Mangel

Außenflächen verändern sich durch Bewitterung, Alterung und Nutzung. Farbtonunterschiede, Feuchtebilder, leichte Glanzunterschiede, Bindemittelfilme, Ausblühungen oder die Ausbildung einer natürlichen Patina können material- und nutzungstypische Erscheinungen sein.

Auch bei Fugenmörteln können im Laufe der Nutzung optische Veränderungen auftreten. Hierzu zählen beispielsweise leichte Farbtenschwankungen, Unterschiede im Erscheinungsbild einzelner Flächenbereiche oder Veränderungen infolge von Bewitterung, Verschmutzung und Alterungsprozessen. Solche Erscheinungen sind regelmäßig rein optischer Natur und lassen keine Rückschlüsse auf die technische Funktionsfähigkeit oder Dauerhaftigkeit der Konstruktion zu.

Besondere Beachtung verdienen Farbunterschiede zwischen Musterdarstellungen, Musterstäbchen, Prospektabbildungen und der tatsächlich ausgeführten Fuge. Ebenso können bei Nachlieferungen oder unterschiedlichen Produktionschargen geringfügige Farbabweichungen auftreten. Ursache hierfür ist unter anderem die Verwendung natürlicher Rohstoffe, insbesondere natürlicher Sande und mineralischer Zuschlagstoffe, deren Farbton, Kornstruktur und mineralogische Zusammensetzung natürlichen Schwankungen unterliegen können. Selbst bei gleichbleibender Rezeptur kann daher eine vollständige Farbgleichheit über verschiedene Produktionschargen hinweg nicht gewährleistet werden.

Darüber hinaus können Feuchtigkeitseinflüsse, unterschiedliche Trocknungsbedingungen, die Oberflächenbeschaffenheit der verwendeten Gesteinskörnungen sowie nutzungs- und witterungsbedingte Alterungsprozesse das optische Erscheinungsbild der Fuge beeinflussen. Solche chargen-, rohstoff- und umweltbedingten Farbtenschwankungen sind bei mineralischen und kunstharzgebundenen Fugenmörteln technisch nicht vollständig vermeidbar und stellen keinen Mangel dar, sofern die vereinbarten technischen Eigenschaften, die Gebrauchstauglichkeit und die Dauerhaftigkeit der Konstruktion gewährleistet sind.

7. Wichtige Hinweise und Umweltaspekte

7.1 Grundsätzliches

- Alle Zeitangaben in unseren Datenblättern beziehen sich meist auf 20 °C und 65 % rel. Luftfeuchte (hohe Temperaturen verkürzen, niedrige Temperaturen verlängern diese Zeiten).
- Aufgrund unterschiedlicher Mineralstoffe, verschiedener Bindemittel und Zuschlagstoffe sind Farbunterschiede zwischen den verschiedenen vdw Mörtelprodukten unvermeidlich.
- Farbabdrücke in den Produktinformationen geben nur einen Hinweis und entsprechen nur annähernd den Originalfarben der vdw Fugenmörtel.
- Die Praxis hat gezeigt, dass es Gesteinsarten gibt, die nach der Verfügung Verfärbungen aufweisen können. Deshalb sollte generell eine Probefläche angelegt werden. Die Probeflächen gelten als Referenzflächen.
- Bei besonders stark saugenden Plattenbelägen, wie zum Beispiel bei einigen Graniten und Sandsteinen, kann eine Dunkelfärbung durch aufsteigende Feuchtigkeit aus der Bettung entstehen.
- Während der Verarbeitungs- und Aushärtungsphase sind Tierkontakte zu vermeiden.
- Prinzipiell sollte vor der Inbetriebnahme der Flächen eine Festigkeitsprüfung erfolgen.
- Fasen sind nach dem Verfugen freizulegen (für weitere Informationen hierzu siehe Seite 28).

7.2 Zementäre Produkte

- Wechselnde Anmachwassermengen und unterschiedliche Feuchtigkeitsgrade des Untergrundes können bei zementären Mörteln zu Farbtonunterschieden in der Fuge führen. Dies ist kein Qualitätsmangel.
- Die abbindenden Mörtel sind vor zu schneller Austrocknung (Sonneneinstrahlung, Zugluft) sowie vor Frost und Temperaturen < 5 °C und > 30 °C zu schützen.

7.3 Kunstharz-Produkte

- Bei einigen Gesteinsarten, wie zum Beispiel Granit, asiatische Natursteine, Klinker und Kunststeine, kann der auf der Oberfläche verbleibende Bindemittelfilm besondere Effekte wie Dunkelfärbung hervorrufen. Bei weißen bzw. hellen Belägen kann diese Farbänderung auch gelblich erscheinen. Diese Erscheinungen resultieren aus dem Kontakt zwischen den vdw Mörteln und der Belagsoberfläche und sind kein Ausführungsmangel.
- Deshalb ist es erforderlich, dass bei kritischen Gesteinsarten auf eine besonders sorgfältige Nachreinigung geachtet wird.
- Zur Reduzierung der verbleibenden Bindemittelfilme/Dunkelverfärbungen empfehlen wir eine Vorbehandlung mit **vdw 950 ultra Fughilfe rapid**.
- Bei saugfähigen Platten- und Pflasterbelägen können auf der Oberfläche stärkere und länger anhaltende Farbtonvertiefungen auftreten, die auch irreversibel sein können. Dort empfehlen wir die Verfügung mit vdw ZementfugenMörtel.
- Zur Verfügung von Betonsteinbelägen mit behandelten (imprägnierten, beschichteten) Oberflächen empfehlen wir vdw 840 plus 1K-FugenMörtel. Die technischen Merkblätter der Betonwarenhersteller sind zu beachten!
- vdw Kunstharz-Fugenmörtel sind nicht zur Abdichtung von Belagsoberflächen geeignet.
- Bei nicht ausreichendem Abwaschen/Abreinigen kann ein Bindemittelfilm auf der Belagsfläche bleiben.

7.4 Sicherheitshinweise

Arbeitssicherheit:

- Beim Einsatz von vdw Mörtelsystemen sind Hautkontakte zu vermeiden, Schutzbrille und Schutzhandschuhe zu tragen.
- Nähere Hinweise je Produkt erhalten Sie aus dem jeweiligen aktuellen Sicherheitsdatenblatt.

Reinigung der Arbeitsgeräte:

- Im frischen Zustand können die Arbeitsgeräte mit Wasser oder mit den vdw Reinigungstüchern, nach der Aushärtung nur mechanisch gereinigt werden.

7.5. Umwelt- und Gewässerrelevanz

Flüssige Epoxidharz- und Härterkomponenten können abhängig von ihrer Zusammensetzung wasser-gefährdend sein und schädlich auf Wasserorganismen wirken. Maßgeblich für die Beurteilung sind die aktuellen Sicherheitsdatenblätter der jeweiligen Komponenten.

Nach vollständiger und bestimmungsgemäßer Aushärtung liegen Epoxidharzsysteme als feste, vernetzte Materialien vor. Gegenüber den flüssigen Ausgangskomponenten ist die Freisetzung von Inhaltsstoffen deutlich reduziert. Produktbezogene Angaben zur Umwelt- und Gewässerrelevanz sind den jeweiligen technischen Unterlagen und Sicherheitsdatenblättern zu entnehmen.

Rückbau und Verwertung:

Vollständig ausgehärtete Polybutadien- und Epoxidharzsysteme liegen als feste, vernetzte Bindemittel vor. Bei Rückbau, Aufbereitung und Verwertung von damit behafteten Bauteilen sind die Zusammensetzung des anfallenden Materials, mögliche Verunreinigungen sowie die Anforderungen des jeweiligen Aufbereiters oder Entsorgers zu berücksichtigen.

Bei Zerkleinerungsarbeiten sind geeignete Maßnahmen zur Vermeidung beziehungsweise Erfassung von Staub anzuwenden. Die Eignung des Materials für eine stoffliche Verwertung ist im Einzelfall mit dem zuständigen Aufbereiter abzustimmen.

Bei Recyclingmaterial mit einem entsprechend hohen Anteil organischer Bindemittel kann auch eine thermische Verwertung in Betracht kommen. Maßgeblich sind die örtlichen Annahmebedingungen und die geltenden Entsorgungsvorgaben.

Entsorgung:

- Zementäre Produkte, flüssige Reaktionsharzkomponenten, Reinigungswasser und nicht ausgehärtete Produktreste nicht in die Kanalisation, in Gewässer oder in den Boden gelangen lassen.
- Harz- und Härterkomponenten vor der Entsorgung entsprechend den Verarbeitungsvorgaben vollständig miteinander vermischen und aushärten lassen, sofern dies sicher und bestimmungsgemäß möglich ist.
- Vollständig ausgehärtete Produktreste sind entsprechend ihrer Zusammensetzung sowie den örtlichen und gesetzlichen Vorgaben zu entsorgen.
- Die Eignung für eine stoffliche oder thermische Verwertung ist mit dem jeweiligen Aufbereiter beziehungsweise Entsorger abzustimmen.
- Restentleerte Gebinde können über den hierfür vorgesehenen zertifizierten Vertragspartner entsorgt werden. Weitere Informationen erhalten Sie unter 0 800 / 800 850 800.
- Produktbezogene Angaben sind der Gebindekennzeichnung sowie den aktuellen Sicherheitsdatenblättern zu entnehmen.

8. Glossar

Wichtige Fachbegriffe einfach erklärt

Hohlage

Bereich ohne ausreichenden Verbund oder vollflächige Lagerung zwischen Belag und Bettung. Hohlagen können zu Kippbewegungen, Rissbildungen oder Kantenabbrüchen führen.

Thermische Längenänderung

Materialbedingte Ausdehnung oder Verkürzung von Belägen infolge von Temperaturänderungen. Besonders relevant bei Großformaten und dunklen Oberflächen.

Baugrund

Der natürlich anstehende oder hergestellte Boden, auf dem der Oberbau gegründet wird. Seine Tragfähigkeit und Frostempfindlichkeit beeinflussen die Dauerhaftigkeit der gesamten Fläche.

Untergrund

Allgemeiner Begriff für die tragende Ebene unterhalb des Oberbaus. Der Untergrund muss ausreichend tragfähig, eben und verdichtet sein.

Oberbau

Gesamtheit der Schichten oberhalb des Untergrundes, beispielsweise Frostschutzschicht, Tragschicht, Bettung und Belag.

Tragschicht

Schicht zur Aufnahme und Verteilung von Lasten. Sie muss tragfähig, formstabil und je nach System wasser-durchlässig oder entsprechend konstruktiv ausgebildet sein.

Frostschutzschicht

Schicht, die Frostschäden verhindern soll. Sie dient der Entwässerung, Lastverteilung und Vermeidung frostbedingter Hebungen.

Bettung

Schicht unmittelbar unterhalb des Belages. Sie dient der Lagerung, Höhenausrichtung und Lastübertragung. Bettungen können ungebunden oder gebunden ausgeführt werden.

Bettungsmörtel

Gebundene Bettung aus mineralischen Bestandteilen und Bindemittel. Er sorgt für stabile Lagerung und kann je nach System drainfähig ausgebildet sein.

Haftbrücke / Haftschrämme

Material zur Verbesserung des Verbundes zwischen Belagsrückseite und Bettungsmörtel. Besonders wichtig bei dichten Belägen, Natursteinplatten und keramischen Terrassenelementen.

Fuge

Zwischenraum zwischen Pflastersteinen oder Platten. Die Fuge übernimmt technische Funktionen wie Maßausgleich, Lastübertragung, Wasserführung und Spannungsabbau.

Fugenmörtel

Gebundener Fugenstoff zur Herstellung dauerhaft stabiler Fugen. Je nach Produkt kann dieser wasser-durchlässig, wasserundurchlässig, zementär oder kunstharzgebunden sein.

Drainfähigkeit

Fähigkeit einer Schicht oder eines Systems, Wasser aufzunehmen und abzuleiten. Drainfähige Systeme reduzieren Stauwasser und Frostschäden.

Kapillarität

Fähigkeit eines Baustoffes, Wasser in feinen Poren entgegen der Schwerkraft zu transportieren. Kapillarität kann Ausblühungen, Feuchtebilder und Frostschäden begünstigen.

Bewegungsfuge

Elastisch oder konstruktiv ausgebildete Fuge zur Aufnahme von Bewegungen. Sie dient dem Spannungsabbau und verhindert Zwängungsschäden.

Nutzungskategorie

Einstufung einer Fläche nach Art und Intensität der Nutzung, beispielsweise begehrbar, PKW-befahrbar oder gelegentlich höher belastet.

Fugenbreite

Abstand zwischen Belagselementen. Die Fugenbreite ist abhängig von Material, Format, Bauweise und thermischer Beanspruchung.

Fugentiefe

Tiefe der verfüllten Fuge. Eine ausreichende Fugentiefe ist wichtig für Stabilität und Dauerhaftigkeit.

Großformat

Belagselement mit größeren Abmessungen als klassische Pflaster- oder Plattenformate. Großformate erfordern erhöhte Anforderungen an Ebenheit, Bettung und Fugenplanung.

Keramisches Terrassenelement

Dicht gebrannte keramische Platte, häufig aus Feinsteinzeug, mit geringer Wasseraufnahme. Technisch anspruchsvoll hinsichtlich Haftverbund, Fugenbreite und Bewegungsaufnahme.

Mit den Hinweisen in dieser Broschüre wollen wir aufgrund unserer Versuche und Erfahrungen nach bestem Wissen beraten. Bitte beachten Sie immer die ausführlichen Verarbeitungsanleitungen der jeweiligen Produkte. Diese finden Sie in unserem Sortiments-Katalog oder auf unserer Internetseite www.gftk-info.de. Eine Gewährleistung für das Arbeitsergebnis im Einzelfall können wir jedoch wegen der Vielzahl der Verwendungsmöglichkeiten und der außerhalb unseres Einflusses liegenden Lagerungs- und Verarbeitungsbedingungen unserer Produkte nicht übernehmen.

Eigenversuche durchführen!

Unser technischer Beratungsdienst steht Ihnen unter der kostenlosen Rufnummer 0 800 / 800 850 800 oder unter Technik@gftk-info.de stets zur Verfügung. Änderungen vorbehalten.

Eine unmittelbare rechtliche Haftung kann weder allein aus den Hinweisen dieser Produktinformation noch aus einer mündlichen Beratung abgeleitet werden, es sei denn, dass der Inhalt der Beratung von uns ausdrücklich schriftlich bestätigt wird. Mit Erscheinen dieser Produktinformation verlieren alle vorherigen ihre Gültigkeit.

Rheinbach-Flerzheim im August 2026

9. Hinweise & Service

9.1 Hinweise zu Normen und Regelwerken

Normen und Regelwerke bilden die fachliche Grundlage für Planung und Ausführung. Je nach Anwendungsbereich können DIN 18318, ZTV-Wegebau, ZTV Pflaster-StB, FGSV-Regelwerke und weitere technische Merkblätter relevant sein.

Welche Regelwerke verbindlich sind, hängt von der vertraglichen Vereinbarung und vom konkreten Bauvorhaben ab. Deshalb sollte bereits in Ausschreibung und Angebot eindeutig festgelegt werden, welche technischen Grundlagen gelten.

9.2 Produktdatenblätter beachten

Technische Produktdatenblätter enthalten verbindliche Angaben zur Anwendung. Sie beschreiben Anwendungsbereiche, Verarbeitungstemperaturen, Mischungsverhältnisse, Verarbeitungszeiten, Fugenbreiten, Fugentiefen, Schichtdicken, Belastbarkeit, Aushärtungszeiten und Lagerbedingungen.

Auch hochwertige Produkte können nur dann dauerhaft funktionieren, wenn sie entsprechend ihrer technischen Vorgaben eingesetzt werden. Abweichungen können Festigkeit, Haftung, Optik und Dauerhaftigkeit beeinträchtigen.

9.3 Objektbezogene Planungspflicht

Diese Anwendungstechnischen Hinweise geben eine praxisorientierte technische Orientierung. Sie ersetzen jedoch keine objektspezifische Planung. Jedes Bauvorhaben besitzt eigene Randbedingungen. Baugrund, Nutzung, Entwässerung, Belag, Format, Bewegungsfugen, Anschlussdetails und klimatische Einwirkungen müssen im Einzelfall bewertet werden.

Besondere Bauaufgaben, außergewöhnliche Belastungen, Bestandsflächen oder sensible Gebäudeanschlüsse erfordern eine gesonderte technische Beurteilung.

9.4 Technische Beratung durch GfTK

Gerade bei anspruchsvollen Konstruktionen oder hochwertigen Belägen empfiehlt sich die frühzeitige Abstimmung mit der Anwendungstechnik. Probeflächen und objektspezifische Systemempfehlungen können helfen, technische und optische Risiken frühzeitig zu minimieren.

Die GfTK-Anwendungstechnik unterstützt bei der Auswahl geeigneter Systeme, bei Fragen zur Bauweise, zur Verfügung, zu keramischen Belägen, zur Sanierung, zur Reinigung und zu besonderen Randbedingungen. Eine frühzeitige technische Abstimmung kann Planungsfehler vermeiden, die Ausführungssicherheit erhöhen und Reklamationen reduzieren.

9.5 Kontakt / Downloads / Service

Aktuelle technische Datenblätter, Sicherheitsdatenblätter, Verarbeitungshinweise, Systemaufbauten, Ausschreibungstexte, Pflegehinweise und weitere Unterlagen sollten stets in ihrer aktuellen Fassung verwendet werden. Da Produkte, Regelwerke und technische Erkenntnisse fortlaufend weiterentwickelt werden, ist die Aktualität der Unterlagen besonders wichtig.

Die Angaben in diesen Anwendungstechnischen Hinweisen beruhen auf Erfahrungen, Prüfungen und technischem Wissen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Aufgrund unterschiedlicher Baustellenbedingungen, Materialeigenschaften und Verarbeitungsumstände kann daraus keine allgemeingültige Gewähr für jeden Einzelfall abgeleitet werden. Maßgeblich bleiben objektspezifische Planung, geltende Regelwerke, technische Produktdatenblätter und fachgerechte Verarbeitung.

vdw Mörtelsysteme

Sicher bauen im System!

vdw FugenMörtel

vdw HaftBrücke

vdw BettungsMörtel

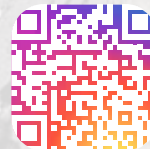
So erreichen Sie uns:



Rufen Sie kostenlos an oder schreiben Sie uns:

Kontakt: 0800/800850800

Wir stehen Ihnen gern bei Ihrem Projekt zur Seite!



Ihr Ansprechpartner

**Gesellschaft
für technische Kunststoffe mbH**
Kottenforstweg 3
D-53359 Rheinbach-Flersheim

Telefon: +49 (0) 22 25 / 91 57-0
Hotline: 0800 / 800 850 800
mail@gftk-info.de
www.gftk-info.de