

ZTV-Wegebau 2022 ...

... Bewegungsfugen bei Bauweisen mit gebundenen Baustoffen ...

... eine Anleitung für die tägliche Planungspraxis.

arno tröger
dipl.ing.(fh)landschaftsarchitekt bdla ifla
ö.b.u.v sachverständiger garten- und landschaftsbau
rosenweg 25
92711 parkstein
telefon 09602/91 99 930
mobil 0171/28 48 923
kontakt@troegerlandschaft.de
www.troegerlandschaft.de



arno tröger
dipl.ing.(fh)landschaftsarchitekt bdla ifla
ö.b.u.v sachverständiger garten- und landschaftsbau
rosenweg 25
92711 parkstein
telefon 09602/91 99 930
mobil 0171/28 48 923
kontakt@troegerlandschaft.de
www.troegerlandschaft.de



... und es bewegt sich doch ...`

arno tröger
dipl.ing.(fh)landschaftsarchitekt bala iffa
ö.b.u.v sachverständiger garten- und landschaftsbau
rosenweg 25
92711 parkstein
telefon 09602/91 99 930
mobil 0171/28 48 923
kontakt@troegerlandschaft.de
www.troegerlandschaft.de

Ausgabe 2024

4. überarbeitete Auflage

Richtlinie Fassadensockelputz / Außenanlage

Richtlinie für die fachgerechte Planung und Ausführung des Fassadensockelputzes sowie des Anschlusses der Außenanlage

Gemeinsame Richtlinie der Berufsverbände:

Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg

Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Baden-Württemberg e. V.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Gesteinskörnungen, Ungebundene Bauweisen

R 1

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Verkehrsflächen mit Pflasterdecken, Plattenbelägen sowie von Einfassungen

ZTV Pflaster-StB 20

Ausgabe 2020

DEUTSCHE NORM September 2019

DIN 18318	DIN
-----------	------------

ICS 91.010.20, 93.000.10, 99.100 Ersatz für DIN 19318:2016-09

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Pflasterdecken und Plattenbeläge, Einfassungen

German construction contract procedure (VOB) – Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) – Set and slab pavements, and surrounds

Cahier des charges allemand pour des travaux de bâtiment (VOB) – Partie C: Causes techniques générales pour l'exécution des travaux de bâtiment (ATV) – Pavage et dallage, bordures

Gesamtarbeit 27 Seiten

DIN Normenausschuss Bauwesen (NANba)

Richtlinie Pflaster- und Plattendecken

für befahrene und begangene Flächen in ungebundener und gebundener Ausführung sowie in Mischbauweisen

Stand: Mai 2023

NATURSTEIN naturwerkstein

IVD-Merkblatt Nr. 23
Abdichtungen von Fugen und Anschlüssen an Naturstein

Abdichtungen von Fugen und Anschlüssen an Naturstein

Seite 1 von 33

Vorherige Versionen verlieren ihre Gültigkeit. – Die aktuelle Version finden Sie unter www.abdichten.de

© Text und Zeichnungen: H2 Public Relations Verlag und Werbung GmbH
Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und sonstige Vervielfältigung ist ohne Erlaubnis – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung.
Rechtliche Ansprüche können aus dieser Publikation nicht abgeleitet werden.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Betonbauweisen

R 1

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen

ZTV Fug-StB 15

Ausgabe 2015

Merkblatt

AUSSENBELÄGE

Belagskonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden

November 2023
Ersatz für Ausgabe August 2019

FACHVERBAND FLIESEN UND NATURSTEIN
RM Rudolf Müller

Ausgabe 2024



Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen



Arbeitsgruppe Gesteinskörnungen, Ungebundene Bauweisen



Technische
Richtlinien
für Oberflächen-
beläge

R 1

StB 20

FL

Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung
Landschaftsbau e.V.

ZTV-Wegebau

Zusätzliche Technische Vertrags-
bedingungen für den Bau von
Wegen und Plätzen außerhalb
von Flächen des Straßenverkehrs

Ausgabe 2022

aktuelle Version finden Sie unter www.fgsv.de
Verlag und Werbung GmbH
Nachdruck und sonstige Vervielfältigung ist ohne Erlaubnis - auch auszugsweise - nur mit Genehmigung
der Verlagsanstalt möglich. Alle Rechte vorbehalten. © 2022

DEUTSCHE NORM

September 2019

DIN 18318

DIN

ICS 91.010.20, 93.000.10, 99.100

Ersetzt für
DIN 19318:2016-09

**VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen –
Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für
Bauleistungen (ATV) –
Pflasterdecken und Plattenbeläge, Einfassungen**

German construction contract procedure (VOB) –
Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) –
Sett and slab pavements, and surrounds

Cahier des charges allemand pour des travaux de bâtiment (VOB) –
Partie C: Causes techniques générales pour l'exécution des travaux de bâtiment (ATV) –
Pavage et dallage, bordures

Gesamtumfang 27 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NAN/Bau)

© 2019 Deutscher Institut für Normung e. V. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung des Deutschen Instituts für Normung e. V. (DIN).
Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung des Deutschen Instituts für Normung e. V. (DIN).



Richtlinie Pflaster- und Plattendecken

für befahrene und begangene
Flächen in ungebundener und
gebundener Ausführung
sowie in Mischbauweisen

Stand: Mai 2023

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen



Arbeitsgruppe Betonbauweisen

**Zusätzliche Technische
Vertragsbedingungen und Richtlinien
für Fugen in Verkehrsflächen**

R 1

ZTV Fug-StB 15

Ausgabe 2015



ZENTRALVERBAND
DEUTSCHES
BAUGEWERBE

AUSSENBELÄGE

Belagskonstruktionen mit Fliesen und
Platten außerhalb von Gebäuden

November 2023
Ersatz für Ausgabe August 2019

Merkblatt

RM Rudolf Müller

FACHVERBAND
FLIESEN
UND NATURSTEIN
im Bundesverband der Deutschen Ingenieure



Zweckbestimmung ...

Aufgaben von Bewegungsfugen ...

... bei Bauweisen von Belagsflächen mit gebundenen Baustoffen:

- **Optimierung von absehbaren Spannungszuständen** aufgrund
`Bindung` / Verbindung von Schichten des Oberbaues ...
... durch **Herstellung von Fugenräumen als Ausgleichsmöglichkeit** ...
- **Steuerung des Spannungsverhaltens / thermisch, feuchtebedingtes oder lastbedingtes Verformungsverhalten** gebundener Baustoffe in
Bettung / Kontaktschicht / Fuge ...
... durch **Entkoppelung von Bauwerken / innerhalb von Flächen**...
- **Unterstützung des spannungsausgleichenden Potentials von Belagsprodukten / Fugenmaterial / Haftmittel / Bettungsmaterial** bei gebundenen Bauweisen + Mischbauweisen ...
- **Reduzierung des Schadenspotentials** bei gebundenen Bauweisen + Mischbauweisen ... durch **empirisch + planerisch hergeleitete / Anordnung + gebrauchstaugliche Herstellung von Bewegungsfugen** ...



Differenzierung Bewegungsfugen ...

Arten / Position einer ... **Anschlussfuge** ...

... bei Bauweisen von Belagsflächen mit gebundenen Baustoffen:

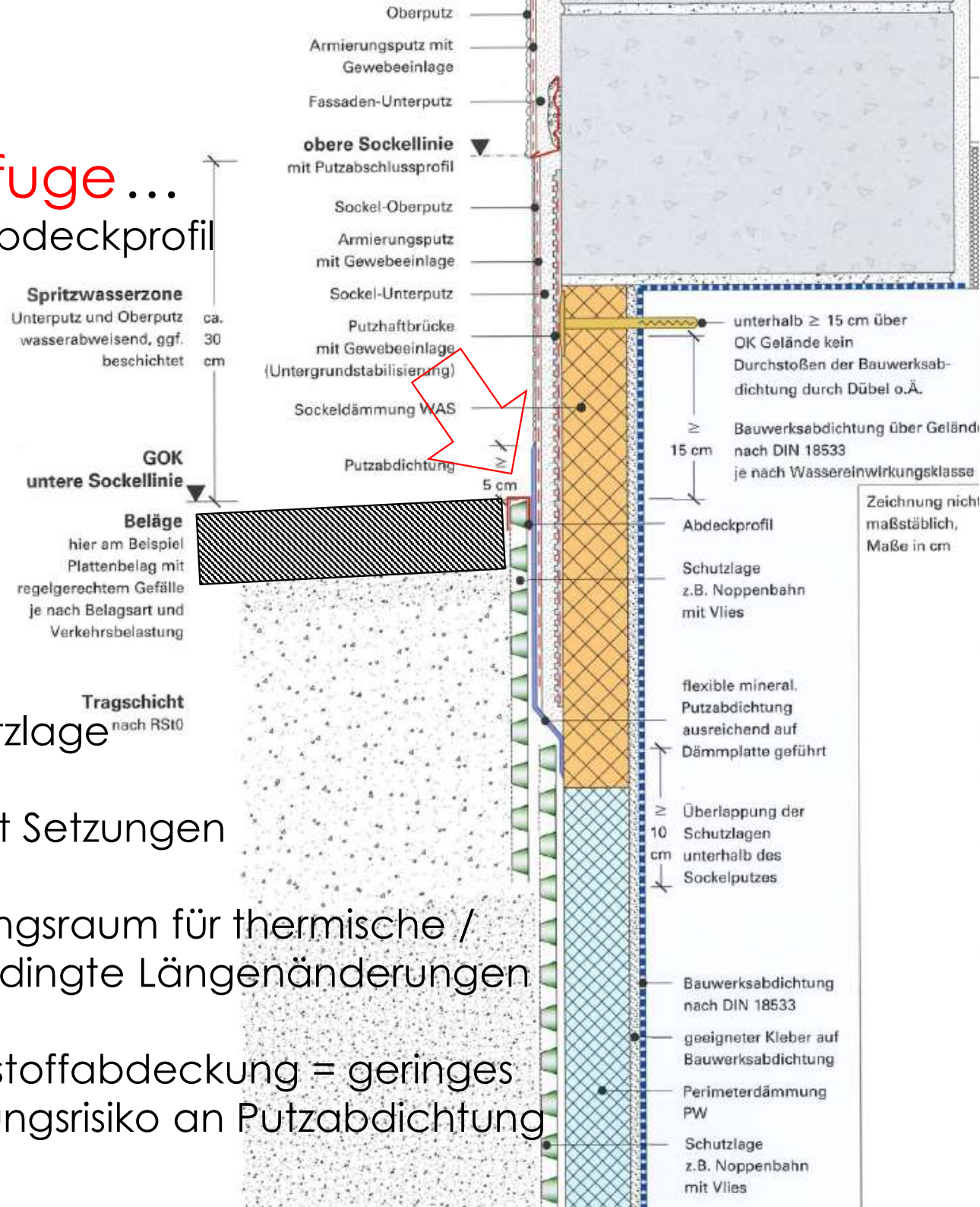
... **≠** Wartungsfugen

Bauwerks-, Feldbegrenzungs-, Rand- + Anschlussfuge
zwischen zwei unterschiedlichen bzw. gegenüber integrierten oder aufsteigenden Bauteilen / Bauelementen / Materialien ohne Dichtstoffabdeckung

- Schutzlage als mindestens zweilagige Noppenbahn mit höhengleichem Ablängen auf Belagshöhe nach Herstellung Belagsdecke
optional mit Abdeckprofil
- Schutzlage als PE-Schwerschaumband (‘Plexband’) (~ 60% Stauchungs-/Dehnungsverhalten, geschlossenporig) mit höhengleichem Ablängen auf Belagshöhe nach Herstellung Belagsdecke

Anschlussfuge ... optional mit Abdeckprofil

- ... mit Schutzlage
- kompensiert Setzungen
- als Verfügungsraum für thermische / nutzungsbedingte Längenänderungen
- ohne Dichtstoffabdeckung = geringes Beschädigungsrisiko an Putzabdichtung



D 1.2 Sockel mit Putzkante

Geländeanschluss: Belag mit regelrechtem Gefälle

Quelle: Richtlinie Fassadensockelputz / Außenanlagen 2024





Schutzlagen ... `Noppenbahnen`

... sind effektive leistungsstarke Schutzlagen



Einlagige Noppenbahnen für den Grundmauerschutz zum Schutz von **Perimeterdämmung** und auf **druckstabilen Untergründen**, wenn keine **Mitnahmeeffekte / Beschädigungen** eintreten können.

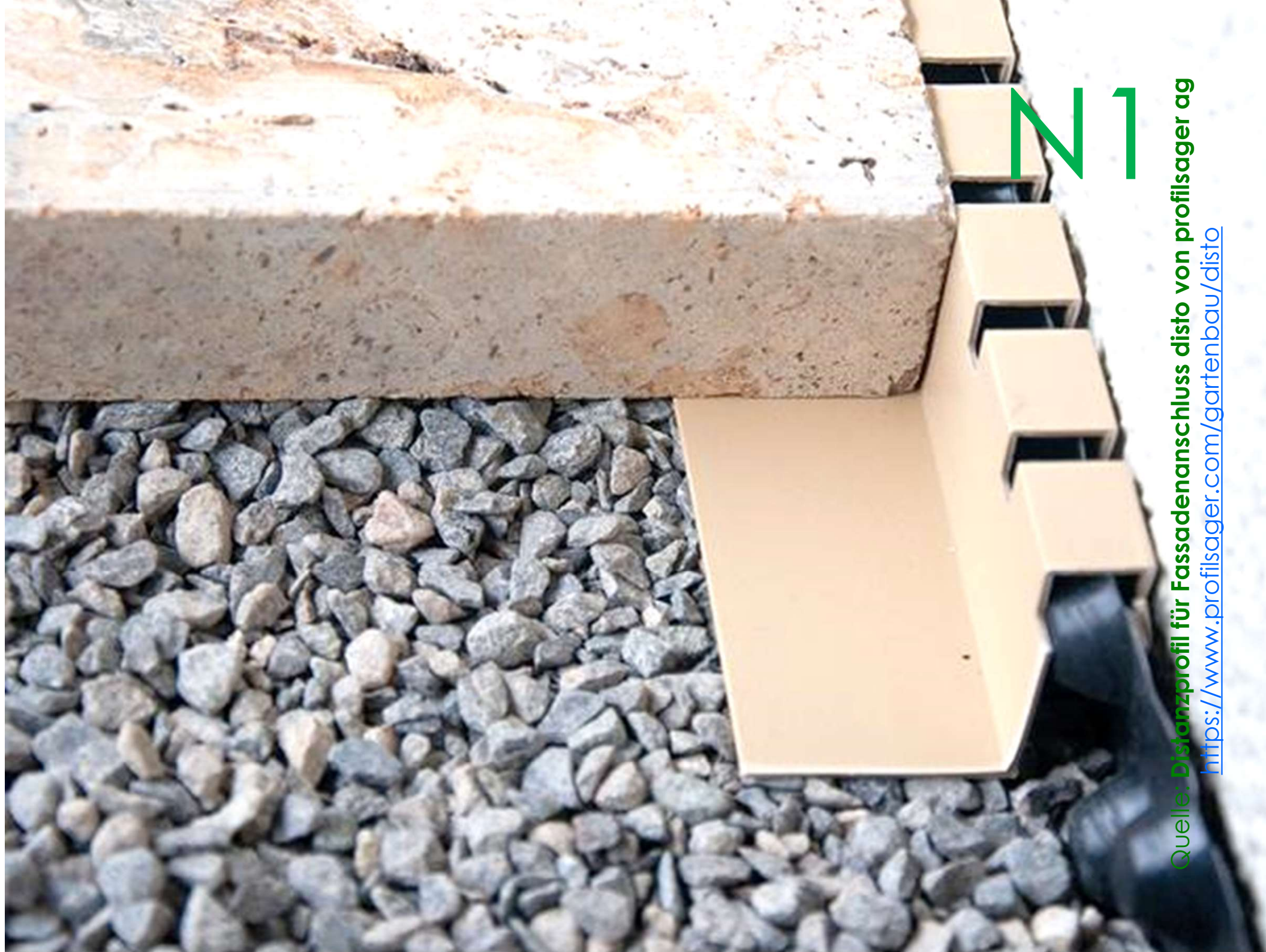


Zweilagige Noppenbahn

... für die vertikale Flächendrainage auf **druckstabilen Untergründen** wie **Perimeterdämmung** oder **Kaltselfklebedichtbahnen (KSK)** / von **Gebäudeanschlüssen** mit **auszuschließenden Mitnahmeeffekten / Beschädigungen**

Dreilagige Noppenbahn

... mit einer **zusätzlichen Gleifolie** zum Schutz von **kunststoffmodifizierter Bitumendickbeschichtung** für Kelleraußenwände / von **Gebäudeanschlüssen** mit **nicht ausschließenden Mitnahmeeffekten / Beschädigungen**



N1

Quelle: **Distanzprofil für Fassadenanschluss disto von profilsager ag**
<https://www.profilesager.com/gartenbau/disto>



Differenzierung Bewegungsfugen ...

Arten / Position einer ... **Dehnungsfuge** ...

... bei Bauweisen von Belagsflächen mit gebundenen Baustoffen:

... = **Wartungsfugen**

Dehnfuge-, Dehnungs-, Feldbegrenzungs-, Dilatations- oder Raumfuge
zur Unterbrechung von Bauteilen

= Vermeidung von Spannungsrissen / Reduzierung von Spannungen
mit Dichtstoffabdeckung

- Verfüllung mit PE-Schwerschaumband **mit Dichtstoffabdeckung**
(~ 60% Stauchungs-/Dehnungsverhalten, geschlossenporig)
mit tieferem Ablängen unter Belagshöhe nach Herstellung
Belagsdecke (bei **N1** ohne ... bei **N2 / N3** Abdeckung mit Rundschnur)
- Verfüllung mit PE-Schwerschaumband **ohne Dichtstoffabdeckung**
(~ 60% Stauchungs-/Dehnungsverhalten, geschlossenporig)
mit höhengleicher Ablängen auf Belagshöhe nach Herstellung
Belagsdecke (bei **N1**)



N1

Dehnungsfuge ... mit Dichtstoffabdeckung (nach **ZTV Fug-StB 15**)

- zulässige Gesamtverformung (ZGV)

Dichtstoffe

20 – 25 %

- geschlossenporige **Verfüllung**

Stauchung / Dehnung
≥ (15%) 25 % - 60 %

bei **N2 / N3** Abdeckung

Verfüllung mit Rundschnur

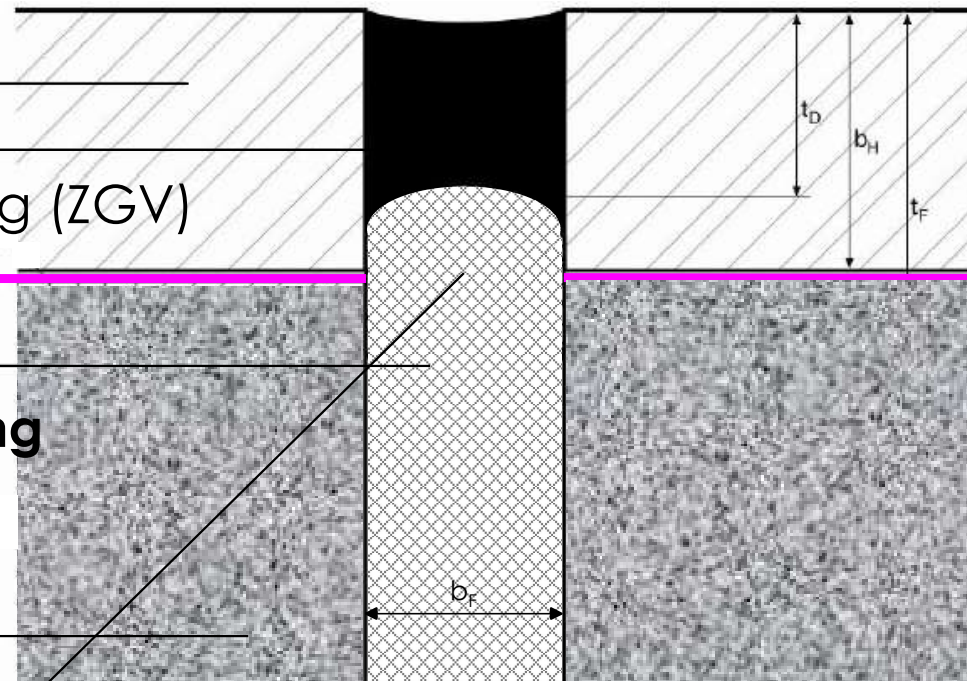
Pflaster / Platte

Dichtstoff

Haftbrücke

Verfüllung

Bettung gebunden



b_F = Breite der Fuge
 t_F = Tiefe des Abdichtungssystems
 b_H = Breite der Haftfläche
 t_D = Tiefe des Dichtstoffes

Abbildung 7: Bauteilfuge
Prinzipskizze zur Fugendimensionierung

b_F	6 mm	10 mm	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm
t_D	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	15 mm

Tabelle 7: Dichtstofftiefe t_D im Verhältnis zur Dichtstoffbreite b_F



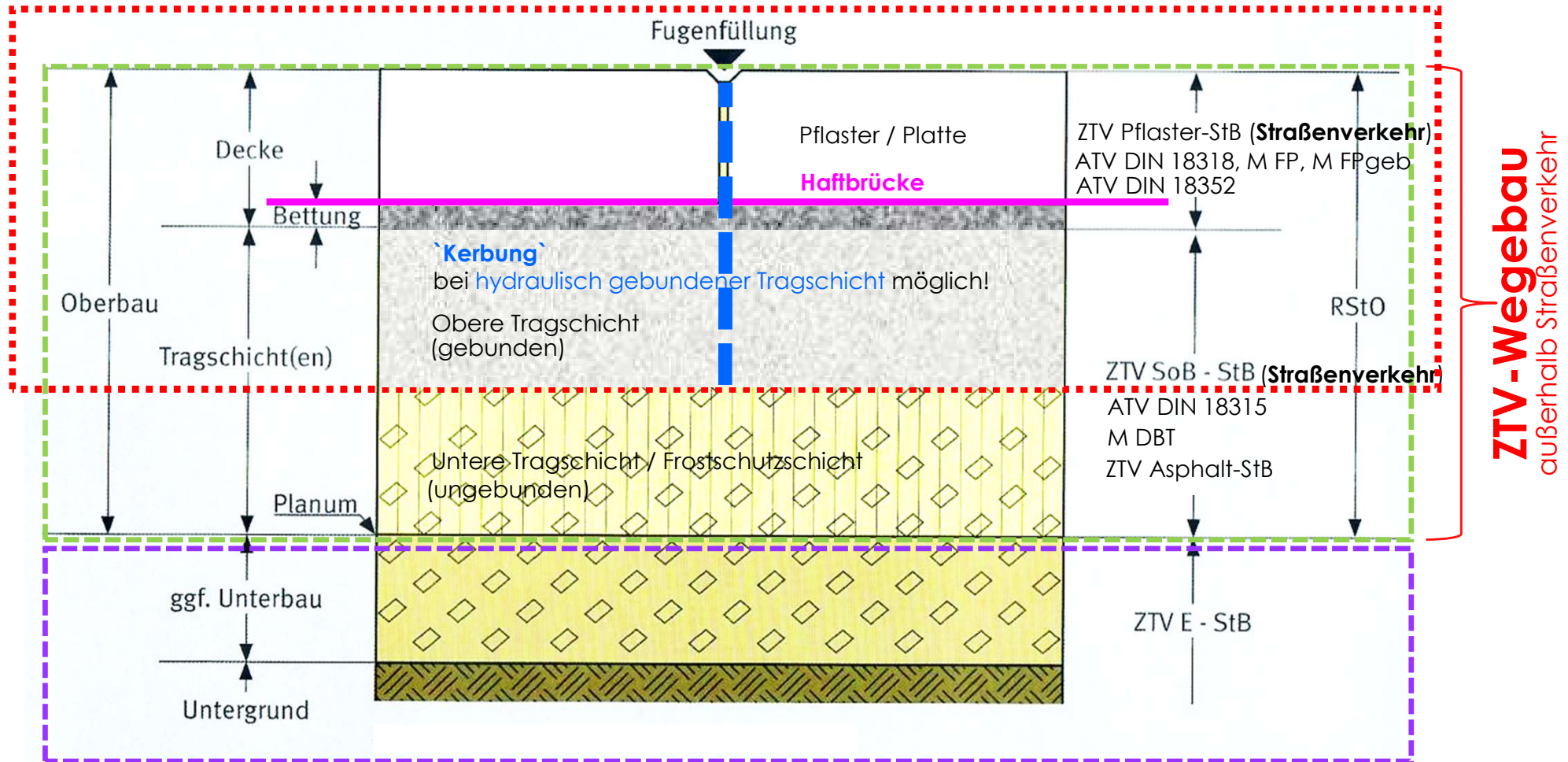
N1



Bautechnische Einordnung ...

3.3 – Gebundene Bauweise (auf Tragschicht(en) mit Bindemittel mit gebundener Bettung + gebundener Fuge)

Dehnungsfuge / Bewegungsfuge



(QUELLE: Betonverband SLG mit zeichnerischer Ergänzung Arno Träger)



Bauweisen ... `Verlegemethoden`

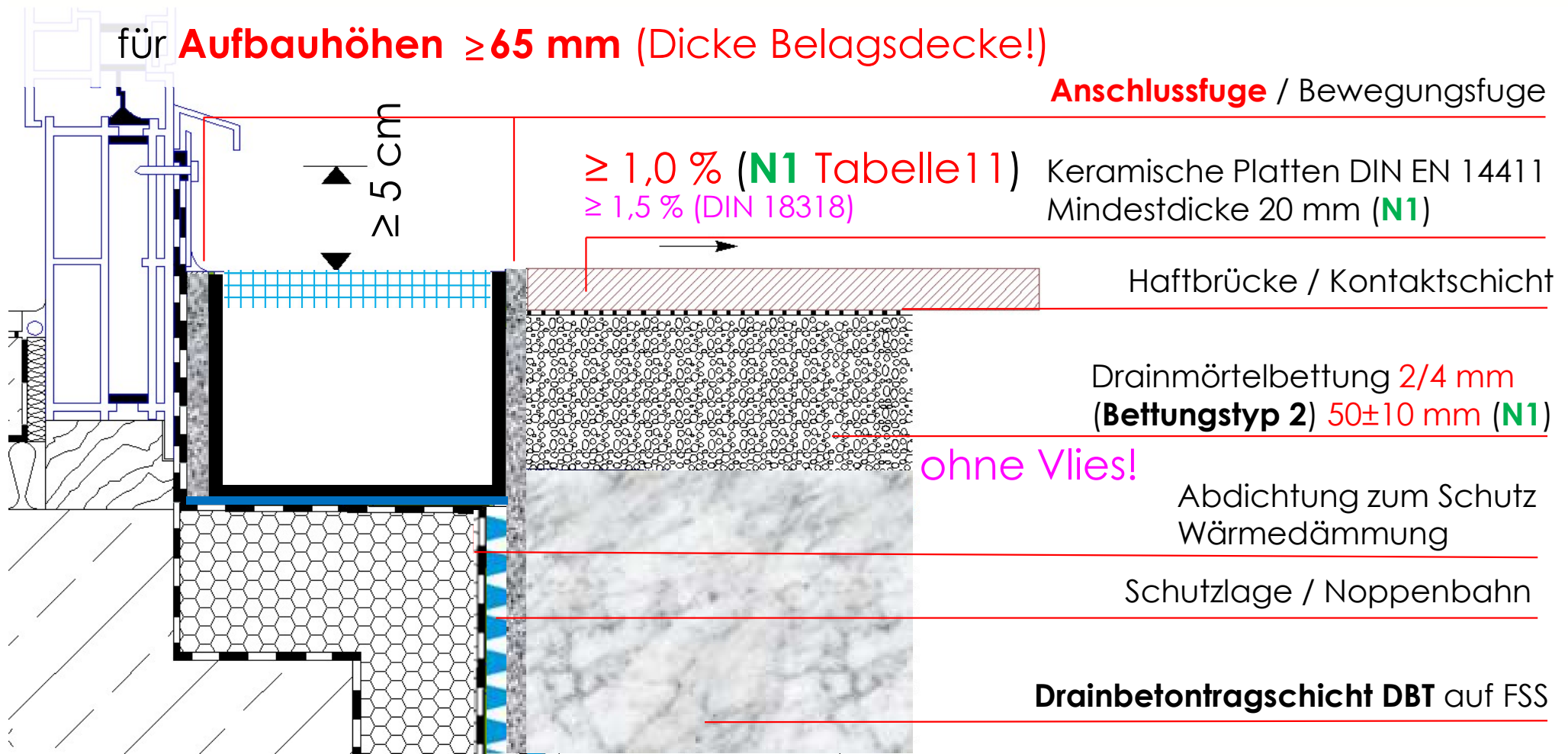
... in `Gebundener Bauweise`

auf DBT mit Bettungstyp 2 + Haftbrücke

+ gebundener Fuge

und direktem Anschluss Fassadenrinne an Entwässerungseinrichtungen

N1



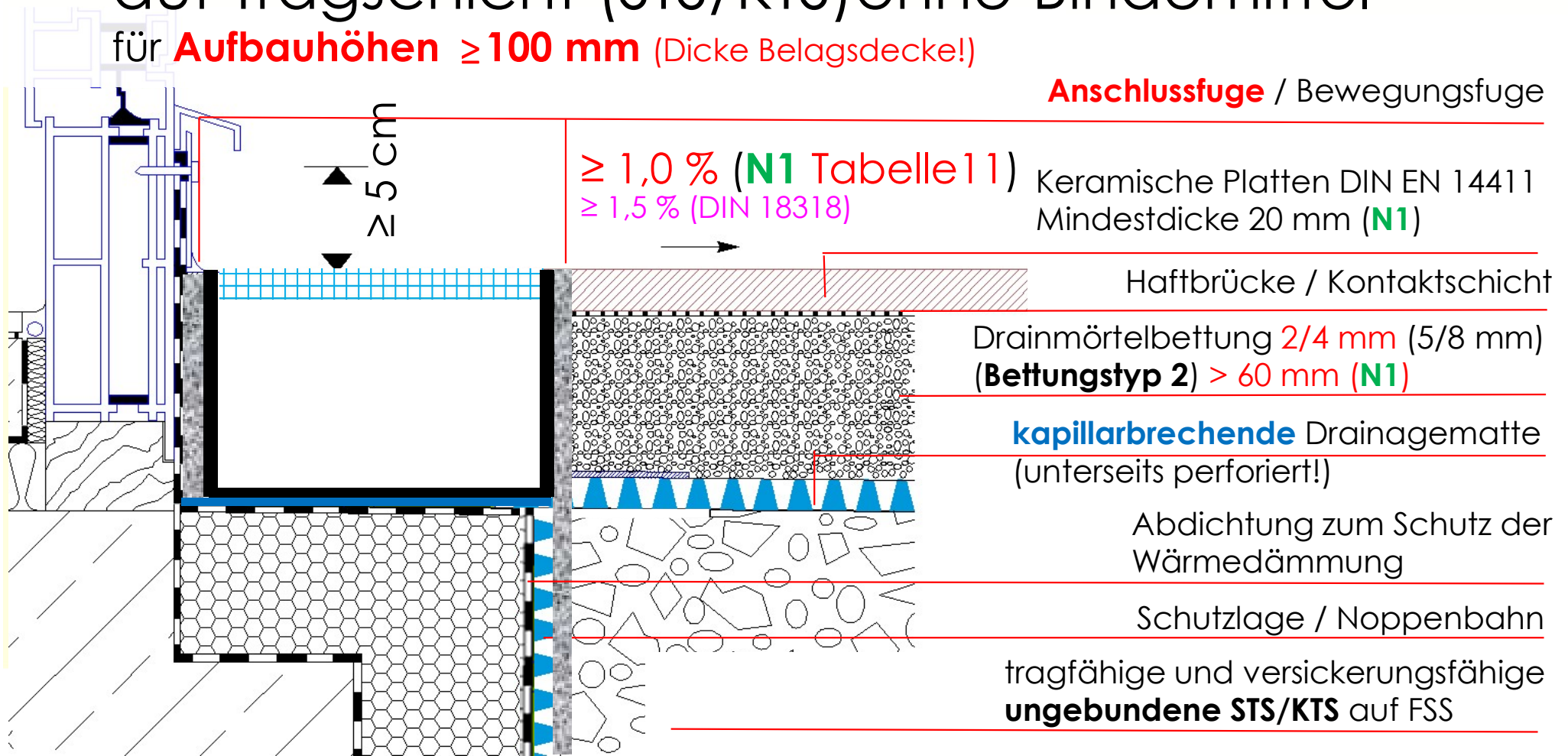


Bauweisen ...`Verlegemethoden`

... in `Mischbauweise mit gebundener Bettung
+ Haftbrücke und gebundener Fuge`
auf kapillarbrechender Drainlage
auf Tragschicht (STS/KTS) ohne Bindemittel

N1

für **Aufbauhöhen ≥ 100 mm** (Dicke Belagsdecke!)

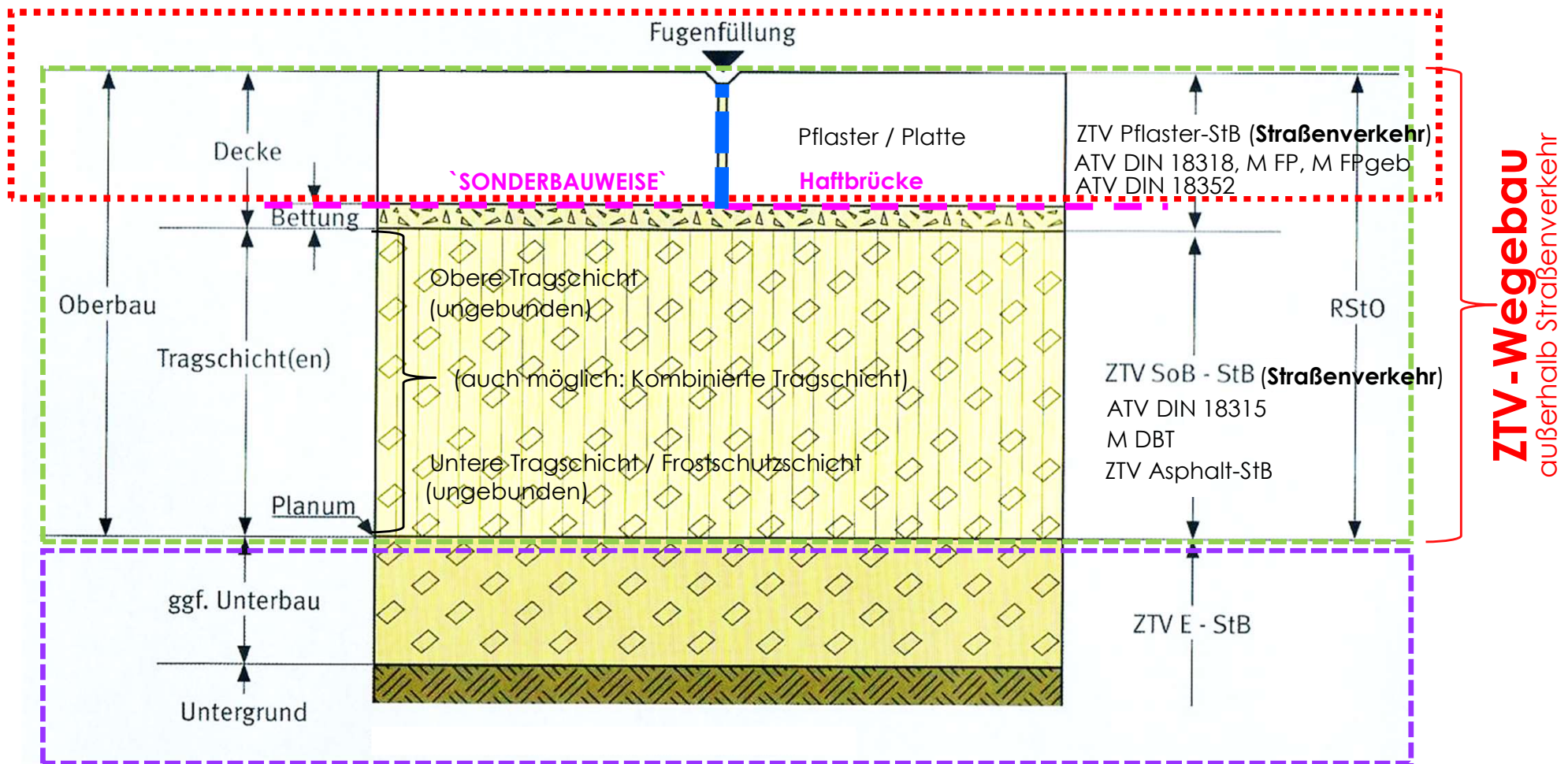


nicht für hochdichte Belagsprodukte! Bautechnische Einordnung



3.5 – Mischbauweise auf Tragschicht(en) ohne Bindemittel mit **ungebundener Bettung** + gebundener Fuge

Dehnungsfuge / Bewegungsfuge



(QUELLE: Betonverband SLG mit zeichnerischer Ergänzung Arno Tröger)



Materialverhalten ...

Einflussfaktoren auf die Leistungsfähigkeit +
tatsächliche Beanspruchung von Bewegungsfugen ...

... bei der Herstellung der gebundenen (= miteinander `kraft-
und formschlüssig` verbundenen) Schichten des Oberbaues:

- **Spannungsverhalten** gebundener Fugen-, Bettungsmaterialien und Haftmittel mit Belagsprodukten / **Nullspannungstemperatur** ...
... zur **Reduzierung der Grundspannung** ...
- **Nachbehandlung** bei gebundenen Bauweisen und Mischbauweisen
... zur **Optimierung von Abbindeprozessen + Ausschöpfung des Leistungspotentiales** gebrauchstauglicher **Materialien / Bauweise** ...
- **Optimierung des Spannungsverhaltens** gebundener Baustoffe in Bettung / Haftmittel / Fuge **bei Beanspruchung durch Geometrie / Temperatur / Witterung / Nutzung der Belagsflächen...**
... durch die **Wahl gebrauchstauglicher Materialien / Bauweise** ...



Materialverhalten ... +5/+10°C – +25°C

Spannungsverhalten gebundener Fugen-,
Bettungsmaterialien und Haftmittel ...

... entscheidend für die Intensität der Spannungen ist die Temperatur
zum Zeitpunkt des Einbaues (Nullspannungstemperatur)

Temperatur größer der Nullspannungstemperatur = Druckspannungen

Temperatur kleiner der Nullspannungstemperatur = Zugspannungen

Tiefsttemperatur

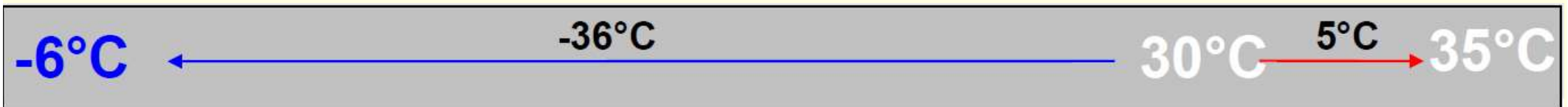
Höchsttemperatur



Nullspannungstemperatur

Tiefsttemperatur

Höchsttemperatur



Nullspannungstemperatur

QUELLE Dr. Jörn Buchholz



Materialverhalten ...

Nachbehandlung bei gebundener Bauweise und Mischbauweisen ...

... je nach Witterungsverhältnissen sind bei der Herstellung Schutzmaßnahmen erforderlich:

- Abdecken bei Niederschlag / Schutz vor starkem Wind/Luftströmungen (Folienabdeckung bei bereits ausgeführter Fuge möglichst nicht aufliegend)
- Beschattung und Befeuchtung bei Hitze (Vlies bei bereits ausgeführter Fuge möglichst nicht aufliegend)
- bei Temperaturen $\geq +25\text{ °C}$ keine Verarbeitung
- bei Temperaturen $\leq +5\text{ °C}$ / gefrorenem Untergrund keine Verarbeitung für hydraulisch gebundene Baustoffe
- bei Temperaturen $\leq +10\text{ °C}$ / gefrorenem Untergrund keine Verarbeitung für kunststoff- oder reaktionsharzgebundene Baustoffe



Materialverhalten ...

Optimierung des Spannungsverhaltens gebundener Baustoffe in Bettung / Haftmittel / Fuge ...

... durch die Wahl gebrauchstauglicher Materialien / Bauweise:

- flexible Eigenschaften (geringes E-Modul = geringer Widerstand gegen Verformung!)
- schnell abbindende Baustoffe
- hoch kristalline Wasserbindung bei hydraulisch gebundenen Baustoffen durch ternäre Bindemittel (Aluminatzement, Calciumsulfat und Portlandzemente bilden Hydrate + binden damit überschüssiges Mörtelwasser (= ca. 60% des Mörtelwassers))
- materialverträglich und
- chemisch-physikalisch aufeinander abgestimmte Baustoffe / Systemaufbauten
- hoher Fugenanteil / Fugenbreiten

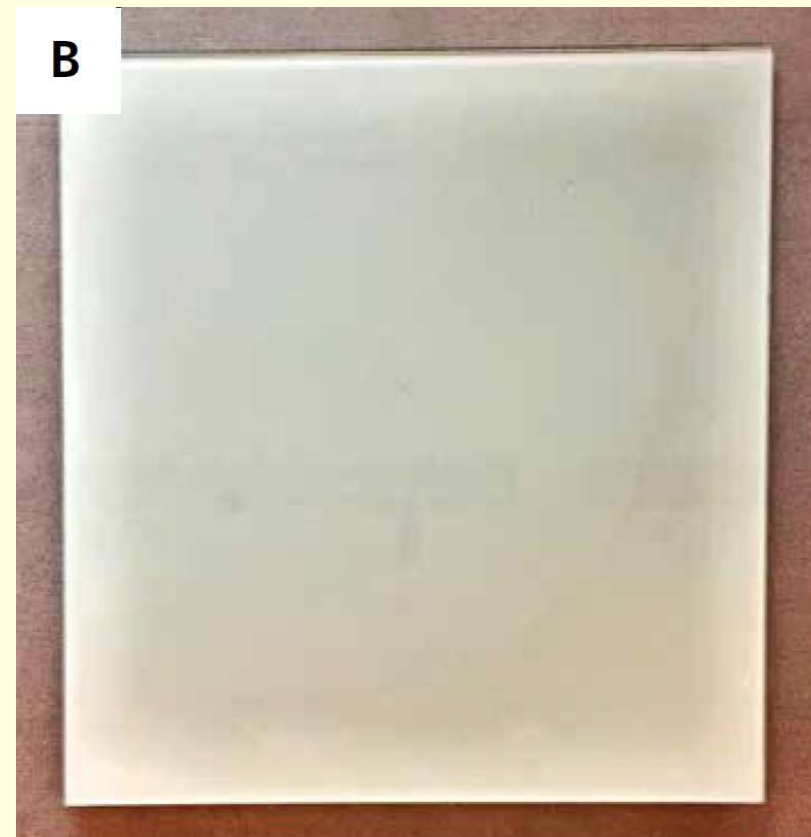
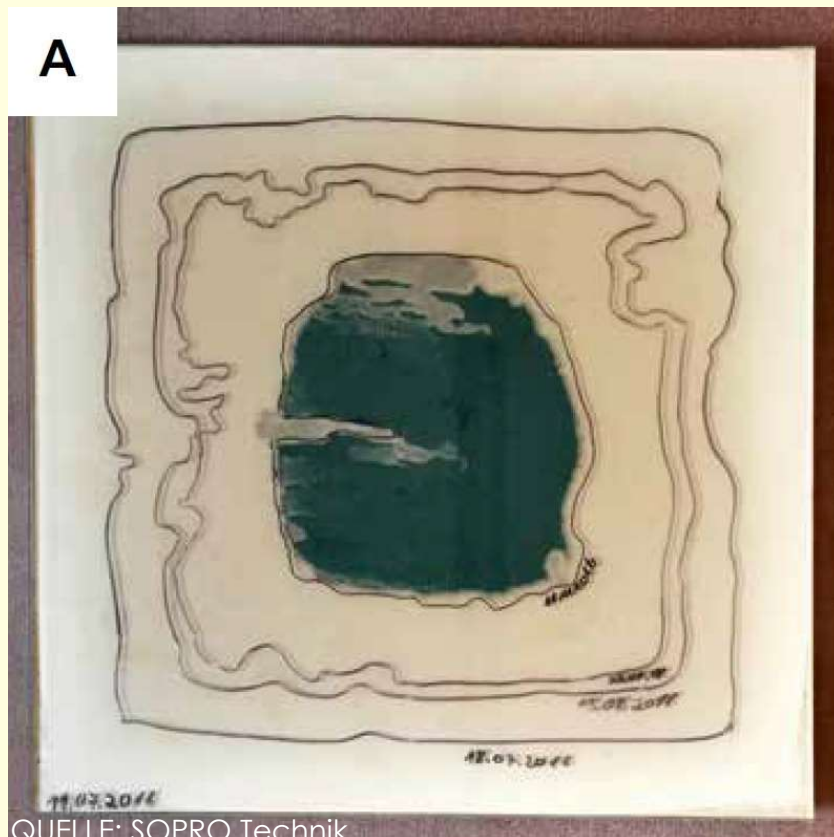


Materialverhalten ...

Spannungsverhalten gebundener Bettungsmaterialien und Haftmittel ...

... normal erhärtend, verlangsamte Austrocknung = **spannungsfördernd**

... ternär, kurzfristige + vollständige Austrocknung = **spannungsmindernd**



QUELLE: SOPRO Technik

Ausführung ... `Haftmittelauftrag`

Floating-Verfahren / Buttering-Floating-Verfahren

nach DIN 18157-1 (zementhaltige Mörtel)

nach DIN 18157-3 (Reaktionsharzklebstoffe)

vorab Rückseite Platten auf Verschmutzungen, Stäube bzw. herstellungsbedingtes Trennmittel prüfen + befreien / reinigen = optimiert den Haftverbund!



Bedeutung / Einordnung / Abgrenzung...



Anpassungen und Neuerungen in der ZTV Wegebau 2022 ...

- **Keramische Platten (2.8)**
Bauprodukt nach DIN EN 14411 (VOB/C ATV DIN 18352)
- **Bettungen (2.4.2)** (Hydraulisch gebundene Bettungen)
 - Bettung (3.3.2) (in 3.3 – Gebundene Bauweise)
 - Bettung (3.4.2) (in 3.4 – Mischbauweise auf TS ohne Bindemittel + gebundener Fuge + gebundener Bettung)
 - Bettung (3.5.2) (in 3.5 – Mischbauweise auf TS ohne Bindemittel + gebundener Fuge + ungebundener Bettung)
- **Haftbrücken (2.4.2)** (auch: `Haftvermittler`, `Kontaktschicht`)
 - Haftbrücken (3.3.3) (in 3.3 – Gebundene Bauweise)
 - Haftbrücken (3.4.3) (in 3.4 – Mischbauweise auf TS ohne Bindemittel + gebundener Fuge + gebundener Bettung)
- **Fugen (2.5.2)** (Stoffe für gebundene Fugen)
 - Fugen (3.3.4) (in 3.3 – Gebundene Bauweise)
 - Fugen (3.4.4) (in 3.4 – Mischbauweise auf TS ohne Bindemittel mit gebundener Fuge + gebundener Bettung)
 - Fugen (3.5.3) (in 3.5 – Mischbauweise auf TS ohne Bindemittel mit gebundener Fuge + ungebundener Bettung)
- **Bewegungsfugen(3.3.5 + `informativer` Anhang A4 = `konkrete Hinweise`)**
Besondere Leistung (4.2) + `Planungsleistung`

2 Stoffe, Bauteile ...



2.X.X Stoffe für Bewegungsfugen

Keine Berücksichtigung / Differenzierung in **ZTV-Wegebau 2022**

`Sonderbauweise`

Abstimmung / Position / Fugenfüllung / Breite der **Bewegungsfugen**

... in Abhängigkeit

- der **Bauweise des Oberbaues** (Belagsdecke + Tragschichten)
- des **Einbauortes** der Bewegungsfugen / **Mindestanforderungen**
- der **Kombinationen** von **Mindestanforderungen** am Einbauort

... der **örtlichen Bausituation** unter Berücksichtigung der **einflussnehmenden physikalischen Kräfte** und **Nutzungsanforderungen**

= Planungsleistung

3 Ausführung ... an der fertigen Leistung



3.3.4 Fugen (in 3.3 – Gebundene Bauweise)

HINWEIS: Fugen müssen Anforderungen der **ATV DIN 18318** erfüllen.

HINWEIS: Fugenstoffe nach **2.5.2** sind zu verwenden.

Für die Herstellung von Fugenmörteln sind folgende Bindemittel geeignet:

- Zement, ggf. kunststoffmodifiziert; *
- Reaktionsharz auf Epoxidharzbasis; *
- Reaktionsharz auf Polyurethanbasis; *
- Polybutadien. (= Synthesekautschuk **auf Homopolymerbasis**) *

- * für hydraulisch gebundene Fugenstoffe
mögliche Verarbeitungstemperatur **≥ 5 Grad C - ≤ 25 Grad C (+/- Nachbehandlung)**
- * für reaktions- + epoxydharzgebundene + mit Polyuretan oder Polymeren gebundene Fugenstoffe
mögliche Verarbeitungstemperatur **≥ 10 Grad C - ≤ 25 Grad C (+/- Nachbehandlung)**

Die Fugenbreite muss $10 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, bei spaltrauem Kleinpflaster aus Naturstein sowie bei Belägen mit Plattenlängen $\geq 600 \text{ mm}$ $15 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ betragen.

Bei spaltrauem Großpflaster aus Naturstein und bei spaltrauen Natursteinplatten sind in Abhängigkeit von deren Maßtoleranzen Fugenbreiten bis 30 mm zulässig.



3 Ausführung ... an der **fertigen Leistung**

3.4.4 Fugen (in 3.4 – **Mischbauweise auf TS ohne Bindemittel** **+ gebundener Bettung + gebundener Fuge**)

HINWEIS: wie **3.3.4 Fugen** (in 3.3 – **Gebundene Bauweise**)

3 Ausführung ... an der fertigen Leistung



3.5.3 Fugen (in 3.5 – Mischbauweise auf TS ohne Bindemittel + ungebundener Bettung + gebundener Fuge)

HINWEIS: wie 3.3.4 Fugen (in 3.3 – Gebundene Bauweise)

HINWEIS: **keine** hydraulisch gebundenen Fugen, **sondern nur**

- Reaktionsharz auf Epoxidharzbasis; *
- Reaktionsharz auf Polyurethanbasis; *
- Polybutadien. (= Synthesekautschuk **auf Homopolymerbasis**) *

... in Anlehnung an 2.5.2.

* für reaktions- + epoxydharzgebundene + mit Polyuretan oder Polymeren gebundene Fugenstoffe
mögliche Verarbeitungstemperatur ≥ 10 Grad C - ≤ 25 Grad C (+/- Nachbehandlung)

HINWEIS: **Nicht** bei Belagsprodukten mit geringen bis keinen ausreichenden Möglichkeiten einer dauerhaften Flankenhaftung verwenden!

Die Fugenbreite muss 10 mm \pm 5 mm, bei spaltrauem Kleinpflaster aus Naturstein sowie bei Belägen mit Plattenlängen \geq 600 mm 15 mm \pm 5 mm betragen.

Bei spaltrauem Großpflaster aus Naturstein und bei spaltrauen Natursteinplatten sind in Abhängigkeit von deren Maßtoleranzen Fugenbreiten bis 30 mm zulässig.

3 Ausführung ... 'konkrete Hinweise'



3.3.5 Bewegungsfugen + 'informativer' Anhang A4 = 'konkrete Hinweise')

Bauleistungen sind 'Besondere Leistungen' (4.2) + 'Planungsleistung'

(in 3.3 – **Gebundene Bauweise**)

auch: (in 3.4 – **Mischbauweise auf TS ohne Bindemittel + gebundener Bettung + gebundener Fuge**)
.... insbesondere beim Einbau hydraulisch gebundener Schichten

Sollen Bewegungsfugen ausgeführt werden, sind diese durchgängig in allen hydraulisch gebundenen Schichten des Oberbaus auszubilden. Bei hydraulisch gebundenen Tragschichten sind auch Kerbungen möglich.

Zur Entkopplung von Bauwerken und Bauteilen sind Bewegungsfugen entlang aufgehender Bauteile und zu starren Einfassungen herzustellen. Weitere Hinweise siehe **Anlage A 4**.

Das Entstehen von **Rissen*** im Fugenbereich als auch innerhalb der Befestigungselemente z. B. infolge thermischer Spannungen lässt sich auch durch Bewegungsfugen **nicht zielsicher vermeiden**.

* (ATV DIN 18318 Punkt 3.3.1 **'vereinzelte Rissbildung' ≤ 0,8 mm zulässig**.)

3 Ausführung ... 'konkrete Hinweise'



3.3.5 Bewegungsfugen + 'informativer' Anhang A4 = 'konkrete Hinweise')

HINWEIS: PRIORITÄTEN DER **ANORDNUNG** von BEWEGUNGSFUGEN + EINFLUSSFAKTOREN AUF **DIMENSIONIERUNG** BEWEGUNGSFUGEN

Anhang A 4: Planung und Ausführung von Bewegungsfugen mit **Tabelle 21**

Die Anzahl, Art, Lage, Maße und Ausbildung der Bewegungsfugen sind abhängig von:

- Nutzungskategorie; **ANORDNUNG + DIMENSIONIERUNG**
- Einbautemperatur; **DIMENSIONIERUNG**
- Flächenzuschnitt; **ANORDNUNG**
- Art, Maße und Farbe der Pflastersteine und Platten; **DIMENSIONIERUNG**
- Unterlage, Baugrund; **ANORDNUNG**
- Verlegemuster; **ANORDNUNG**
- Exposition der Belagsfläche; **DIMENSIONIERUNG**
- Art der gebundenen Fugenfüllstoffe in der Fläche; **DIMENSIONIERUNG**
- Art der Fugenfüllstoffe, Fugeneinlagen, Fugendichtungen der Bewegungsfuge; **DIMENSIONIERUNG**
- Erfahrungswerten. **ANORDNUNG + DIMENSIONIERUNG**

3 Ausführung ... 'konkrete Hinweise'



3.3.5 Bewegungsfugen + 'informativer' Anhang A4 = 'konkrete Hinweise')

noch

Anhang A 4: Planung und Ausführung von Bewegungsfugen mit **Tabelle 21**

Bewegungsfugen sind in der Regel auszubilden:

- in Abständen ≤ 6 m; ANORDNUNG + DIMENSIONIERUNG
- entlang aufgehender Bauteile sowie an festen Einbauten und Einfassungen; ANORDNUNG
- zwischen Baustoffen und Bauteilen mit deutlich abweichenden Ausdehnungskoeffizienten; ANORDNUNG
- bei Wechsel der Unterlage mit unterschiedlichem Setzungsverhalten; ANORDNUNG
- bei Neigungsänderung im Belag; ANORDNUNG
- zwischen Flächen mit unterschiedlicher Geometrie ANORDNUNG
- bei Flächen mit einem Längen-Breiten-Verhältnis $> 2:1$. ANORDNUNG

Tabelle 21: (DIMENSIONIERUNG)

Zur Bestimmung der Abstände von Bewegungsfugen sind als Ausgangswert 6 m zu Grunde zu legen. Von diesem Ausgangswert sind ggf. Abschläge abzuziehen. Diese Abschläge sind nicht rein mathematisch zu addieren, sondern geben eine Orientierung, welchen Einfluss die verschiedenen Parameter auf die Ermittlung der Abstände haben.

In der Regel sind keine geringeren Abstände als 2 m erforderlich.

3 Ausführung ... 'konkrete Hinweise'



3.3.5 Bewegungsfugen + 'informativer' Anhang A4 = 'konkrete Hinweise')

Tab. 21: Anhaltswerte zur Ermittlung der Abstände von Bewegungsfugen (Ausgangswert 6 m)

Stein- / Plattendicke	< 30 mm	- 2 m
	30 - 60 mm	- 1 m
	> 60 mm	0 m
Voraussichtliche mittlere Einbautemperatur	5 °C – 15 °C	0 m
	> 15 °C – 25 °C	- 1 m
Thermischer Ausdehnungskoeffizient des Belagsmaterials (mm pro m bei $\Delta T = 100 \text{ K}$)	$\leq 1,0$	0 m
	$> 1,0$	- 1 m
Bauweise	Mischbauweise mit ungebundener Bettung	- 2 m
	Mischbauweise mit gebundener Bettung	- 1 m
	Gebundene Bauweise oder Mischbauweise mit gebundener Bettung > 10 cm	0 m

...



3 Ausführung ... 'konkrete Hinweise'

3.3.5 Bewegungsfugen + 'informativer' Anhang A4 = 'konkrete Hinweise')

noch

Tab. 21: Anhaltswerte zur Ermittlung der Abstände von Bewegungsfugen (Ausgangswert 6 m)

Baustoff	Beton bei zu erwartender Schwindung	- 1 m
Oberflächenfarbe	helle Farben	0 m
	dunkle Farben	- 1 m

Weitere Faktoren sind z. B. Fugenbreite, Formatgröße, Fugenmörtel.



Planungsleistung vor Ausführung ...

Planung von Bewegungsfugen ...

(Bewegungsfugen = **Besondere Leistung** (gemäß **ATV DIN 18318 Punkt 4.2**) ist durch **Grundleistungen der Planungsleistungen** abgedeckt (gemäß **Anlage 11 HOAI**) **PLANUNG** = **GRUNDLEISTUNG PLANER**)

... unter Berücksichtigung wesentlicher Aspekte:

- **Ermittlung der zu erwartenden Bewegungen und Setzungen ...**
... in Abstimmung **mit Dimension / Geometrie der Belagsfläche** + aller **bestimmenden örtlichen Gegebenheiten...**
- **Berücksichtigung Übergänge / Bewegungsfugen der Unterlage / der Unterbauung** im strukturellen Aufbau der Belagsfläche ...
... zur Gewährleistung einer **durchlaufenden Funktionsfähigkeit** ...
- **Funktionstaugliche Platzierung / Berechnung mit Anordnung ...**
... zum **effektiven Ausgleich auftretender Spannungen** ...
- **Bemessung zur gebrauchstauglichen Dimensionierung + Füllung** unter **Abstimmung bautechnischer Eigenschaften der Belagsfläche**
... **ZUR schadensfreien Aufnahme von Bewegungen + Belastungen** ...



Dimensionierung ... Anschlussfugen

... nach Regelwerksvorgaben ohne Berücksichtigung
spaltrauer Belagsprodukte ...

in Anlehnung an **ATV DIN 18318** Punkt 3.6.3
...+ unter Berücksichtigung **Schutzlage** **10 +/- 2 mm**
≥ 9 mm

in Anlehnung an **ZTV Wegebau 2022** Punkt 3.3.4
... in Ergänzung der **ZTV Pflaster StB 20** Punkt 3.8.4
... + unter Berücksichtigung **Schutzlage** **bis 9 mm**
≥ 9 mm

gemäß **Richtlinie Fassadensockelputz / Außenanlagen 2024**
... Punkt 8.2 für **gebundene Bauweisen** Belagsflächen **10 – 15 mm**

gemäß **DNV – Richtlinie Pflaster- und Plattendecken 2023**
... Punkt 4.4 für **gebundene Bauweisen** Belagsflächen **≥ 10 mm**

gemäß **ZDB – Merkblatt Außenbeläge 2023**
... für **gebundene Bauweisen** Belagsflächen **‘können’ ≥ 10 mm**



Dimensionierung ... Dehnungsfugen

... nach Regelwerksvorgaben ohne Berücksichtigung
spaltrauer Belagsprodukte ...

gemäß **ZDB – Merkblatt Außenbeläge 2023** **6 bis 12 mm**
... für **gebundene Bauweisen** Belagsflächen je nach Feldgröße

Feldseitenlängen (unabhängig der Plattengröße) **2,0 bis 5,0 m**

baupraktisch bewährt haben sich **Feldseitenlängen**

für beispielsweise keramische Platten 60x60x2(3) cm für

hellere Beläge \leq ca. 5,0 m

dunklere Beläge \leq ca. 3,0 m

Feldlängen-/Seitenverhältnis (‘möglichst gedrungen’ = 1:1) bis $\leq 1 : 2$

baupraktisch bewährt haben sich **Feldgrößen 1:1 bis 1:2**

für beispielsweise keramische Platten 60x60x2(3) cm für

hellere Beläge \leq ca. 16,0 m²

dunklere Beläge \leq ca. 9,0 m²

... mit weiterführender Berechnung **Dimensionierung** ...









Planungsleistung vor Ausführung ...

Positionierung von Bewegungsfugen ...

... unter Berücksichtigung wesentlicher **Prioritäten**:

**Anschluss an Gebäude / mit Gebäude verbundene Bauteile /
`aufsteigende Bauteile` / integrierte Bauelemente**

... Anforderung **Anschlussfuge**ausbildung / Entkoppelung Übergang Bauwerke :
Freiflächen bzw. flächenintegrierter Bauelemente

A Wechsel der Unterlage/ Unterbauung

... Anforderung **Dehnungsfuge**ausbildung im Übergang Wechsel der Unterlage /
Unterbauung

B Wechsel der Belagsgefällerichtung linear / diagonal ...

... Anforderung **Dehnungsfuge**ausbildung im Übergang Wechsel der Gefälleausrichtung

**C Feldbegrenzende Dehnungsfugen mit Berücksichtigung Geometrie /
Dachkonstruktion Überdachungen / Berechnung Feldgrößen**

... Anforderung **Dehnungsfuge**ausbildung zur Begrenzung Belagsfelder

Oberflächenentwässerung

Pultdachgefälle mit einseitiger Entwässerung in Rasen ohne Entwässerungseinrichtungen

Anforderung Gewährleistung Entwässerung weg vom Gebäude

Anschluss an Gebäude/mit Gebäude verbundenen Bauelementen

Anforderung Anschlussfugenausbildung/Entkoppelung im Übergang Gebäude:Freiflächen

Wechsel der Unterlage/Unterbauung

Anforderung Dehnungsfugenausbildung im Übergang Wechsel der Unterlage/Unterbauung (Ortbetonplatte Bestand:Ortbetonplatte neu:Drainbetonhinterfüllung Pool)

Wechsel der Belagsgefällerichtung/diagonal durchlaufende Fuge

Anforderung Dehnungsfugenausbildung im Übergang Wechsel der Gefälleausrichtung

Feldbegrenzende Dehnungsfugen

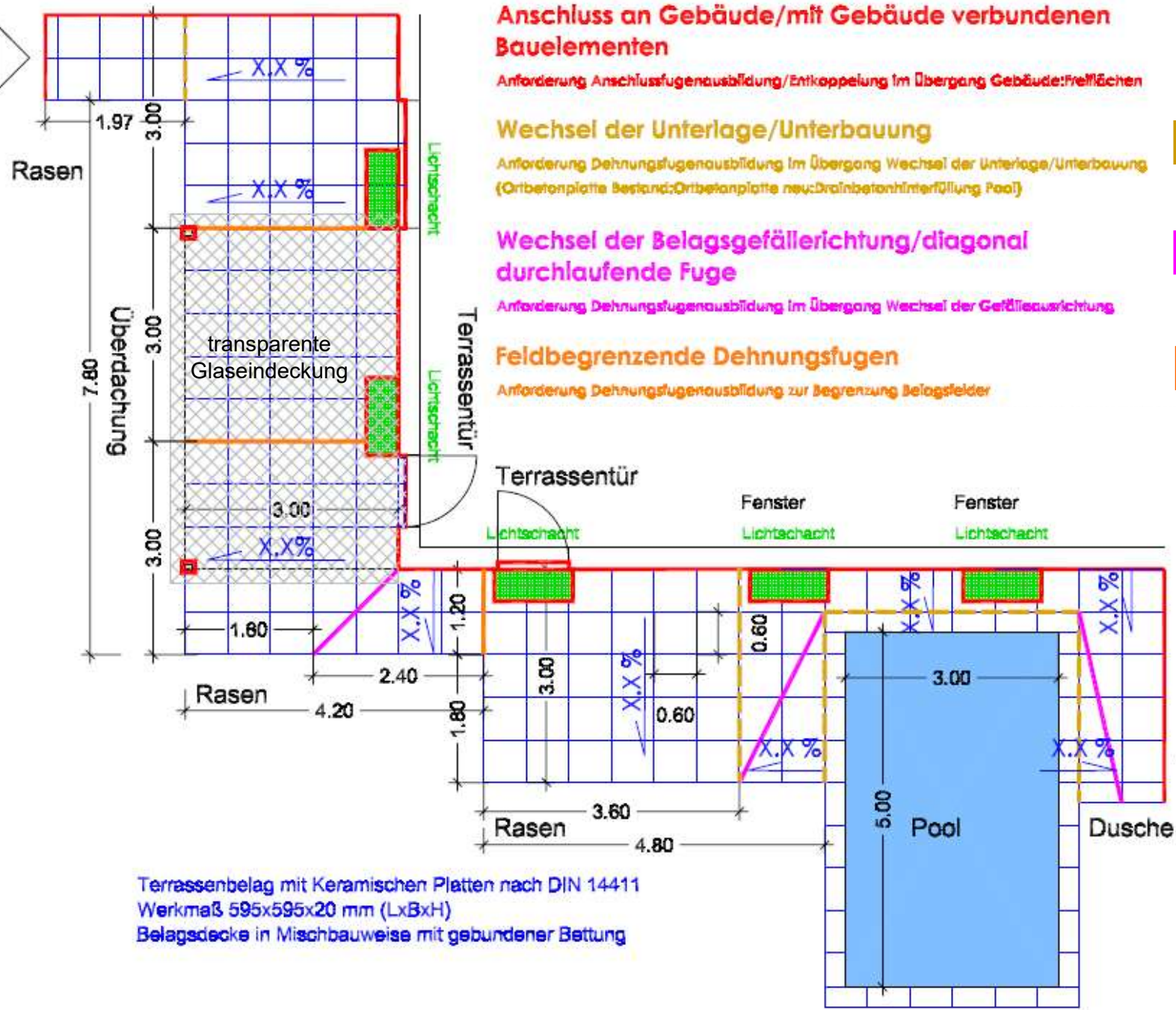
Anforderung Dehnungsfugenausbildung zur Begrenzung Belagsfelder

Priorität A

Priorität B

Priorität C

Zugang Garten



Terrassenbelag mit Keramischen Platten nach DIN 14411
 Werkmaß 595x595x20 mm (LxBxH)
 Belagsdecke in Mischbauweise mit gebundener Bettung



Dimensionierung ... Dehnungsfugen



... temperaturbedingte Längenausdehnung keramischer Plattenbelag mit 5,0 m Länge für helle Beläge ...

Ausdehnungskoeffizient (keramische Platten) $\alpha^t = 0,006 \text{ mm/mGradC}$

Temperaturdifferenz in Abhängigkeit der Oberflächenfarbe und der Exposition
 $\delta T = 70 \text{ GradC}$ (Annahme außen -20 bis +50)

Längenänderung $\delta L = 0,006 \text{ mm/mGradC} \times 5,0 \text{ m} \times 70 \text{ GradC} = 2,1 \text{ mm}$

Dynamische Belastung / Schwingungsbeiwert (N1 = 1,0, N2 = $\geq 1,2$, N3 = $\geq 1,4$)

Stauchung/Dehnung Fugenfüllmaterial (**Silikondichtstoff** = 25%)

Fugenbreite $2,1 \text{ mm} \times 1,0 \times 100 \% / 25\% = 8,4 \text{ mm}^*$ (~10,5 mm)

Stauchung/Dehnung Fugenfüllmaterial (**Plexband** = 60%)

Fugenbreite $2,1 \text{ mm} \times 1,0 \times 100 \% / 60\% = 3,5 \text{ mm}^*$ (~4,5 mm)

* + 25 % Zuschlag für Baustellentoleranzen / Ausgleich Grundspannung

Dimensionierung ... Dehnungsfugen



... temperaturbedingte Längenausdehnung keramischer Plattenbelag mit 3,0 m Länge für dunkle Beläge ...

Ausdehnungskoeffizient (keramische Platten) $\alpha^t = 0,006 \text{ mm/mGradC}$

Temperaturdifferenz in Abhängigkeit der Oberflächenfarbe und der Exposition $\delta T = 100 \text{ GradC}$ (Annahme außen -20 bis +80)

Längenänderung $\delta L = 0,006 \text{ mm/mGradC} \times 3,0 \text{ m} \times 100 \text{ GradC} = 1,8 \text{ mm}$

Dynamische Belastung / Schwingungsbeiwert (N1 = 1,0, N2 = $\geq 1,2$, N3 = $\geq 1,4$)

Stauchung/Dehnung Fugenfüllmaterial (**Silikondichtstoff** = 25%)

Fugenbreite $1,8 \text{ mm} \times 1,0 \times 100 \% / 25\% = 7,2 \text{ mm}^*$ (~9,0 mm)

Stauchung/Dehnung Fugenfüllmaterial (**Plexband** = 60%)

Fugenbreite $1,8 \text{ mm} \times 1,0 \times 100 \% / 60\% = 3,0 \text{ mm}^*$ (~4,0 mm)

* + 25 % Zuschlag für Baustellentoleranzen / Ausgleich Grundspannung

An elephant is the central focus, standing in a shop filled with various teapots, cups, and saucers. The elephant is looking directly at the camera. The shop is filled with shelves of white and gold teapots and cups, creating a dense and detailed background. The lighting is warm and focused on the elephant.

... bleiben Sie neugierig ...

arno tröger
dipl.ing.(fh)landschaftsarchitekt bdla ifla
ö.b.u.v. sachverständiger garten- und landschaftsbau
rosenweg 25
92711 parkstein
elefon 09602/91 99 930
mobil 0171/28 48 923

kontakt@troegerlandschaft.de
www.troegerlandschaft.de