



INFORMATIONSSCHRIFT

Elastische Dichtstoffe im Bodenbereich

Teil 2: Innenbereich

1. Ausgabe | Mai 2024

Einleitung

Elastische Bodenfugen im Innenbereich sind zahlreichen Belastungen ausgesetzt. Neben den mechanischen Belastungen durch Bauteilbewegungen und die Nutzung der Böden müssen sie chemischen Belastungen, z. B. durch Reinigungsmittel, standhalten und die Fuge gegen Flüssigkeiten dicht verschließen. Zur Erfüllung all dieser Aufgaben kommt dem fachgerechten Verfügen eine wesentliche Rolle zu.

Die vorliegende Informationsschrift gibt umfangreiche und praxisnahe Erläuterungen zur Anwendung spritzbarer Dichtstoffe für horizontale Flächen im Innenbereich. Von der Planung über die Dichtstoffauswahl und die Verarbeitungshinweise stellt sie damit alle relevanten Informationen zusammen, die benötigt werden, damit elastische Bodenfugen im Innenbereich alle an sie gestellten Anforderungen zuverlässig erfüllen können.

Die Autoren legen ausführlich die Gesamtheit der Einwirkungen auf die Bodenfugen dar und leiten daraus die Anforderungen an die Dichtstoffe ab. Die Kenntnis dieser Anforderungen ist der Schlüssel zur Auswahl des richtigen Fugendichtstoffs. Die vorliegende Informationsschrift bietet eine praktische Anleitung zur Wahl des richtigen Dichtstoffs und erklärt die wesentlichen Eigenschaften der unterschiedlichen Dichtstoffgruppen, einschließlich ihrer Anwendungsbereiche.

Detaillierte Erläuterungen zur Planung, inklusive Beispielrechnungen zur korrekten Dimensionierung der Fugen, sowie Hinweise zur Verarbeitung, zeigen den Weg zu einer qualitativ hochwertigen Verfügung. Darüber hinaus wird aufgezeigt, wie durch richtige Wartung und Instandsetzung dauerhaft funktionelle und optisch ansprechende Bodenfugen im Innenbereich gewährleistet werden können.

Der zweite Teil der Informationsschrift fokussiert sich auf die Innenanwendung spritzbarer Dichtstoffe verschiedener Polymerklassen, ohne dabei auf Außenanwendungen einzugehen. Letztere werden im ersten Teil der Reihe „Elastische Dichtstoffe im Bodenbereich“ behandelt, der hier abgerufen werden kann:

<https://deutsche-bauchemie.de/publikationen/deutschsprachige-publikationen/baudichtstoffe>

Inhalt

Einleitung	2
1 Definition	4
2 Regelungen und Anwendungsbereiche	5
3 Einwirkungen auf Dichtstoffe	5
4 Anforderungen an die Dichtstoffe	7
5 Planung/Dimensionierung/ Konstruktion	9
6 Auswahl geeigneter Dichtstoffe	14
7 Verarbeitung	15
8 Wartung und Instandsetzung	16
Weiterführende Literatur	17
Nachwort	18

1 | Definition

Bodenfugen im Innenbereich

Grundsätzlich wird die Bodenfuge im Innenbereich unterschieden in **Dehnungsfuge** und **Anschlussfuge**.

Die **Dehnungsfuge** ist eine Bewegungsfuge, die dazu dient, Bauteile zu trennen und Spannungsrisse zu vermeiden.

Die **Anschlussfuge** entsteht dann, wenn unterschiedliche Bauteile bzw. Baustoffe aufeinandertreffen. Dies kann sowohl eine waagrechte Bodenfuge zwischen zwei unterschiedlichen Bodenbelägen sein, aber auch eine Anschlussfuge vom Boden zur Wand oder zur Sockelleiste.

Elastische Bodenfugen im Innenbereich müssen so ausgeführt sein, dass die Bodenfläche zum einen gegen flüssige Medien aus der Raumnutzung dicht verschlossen wird (z. B. aus hygienischen Aspekten), zum anderen müssen die Bauteile gleichzeitig ungehindert Bewegungen aufnehmen können.

Die Beanspruchung der Fuge nach dem Einbau ist für die Auswahl des einzubauenden Dichtstoffes entscheidend. Neben Bewegungen, welche unter anderem thermisch bedingt sind, sind Bodenfugen häufig auch mechanischen oder chemischen Belastungen ausgesetzt. Diese sind je nach Anwendungsbereich unterschiedlich ausgeprägt.

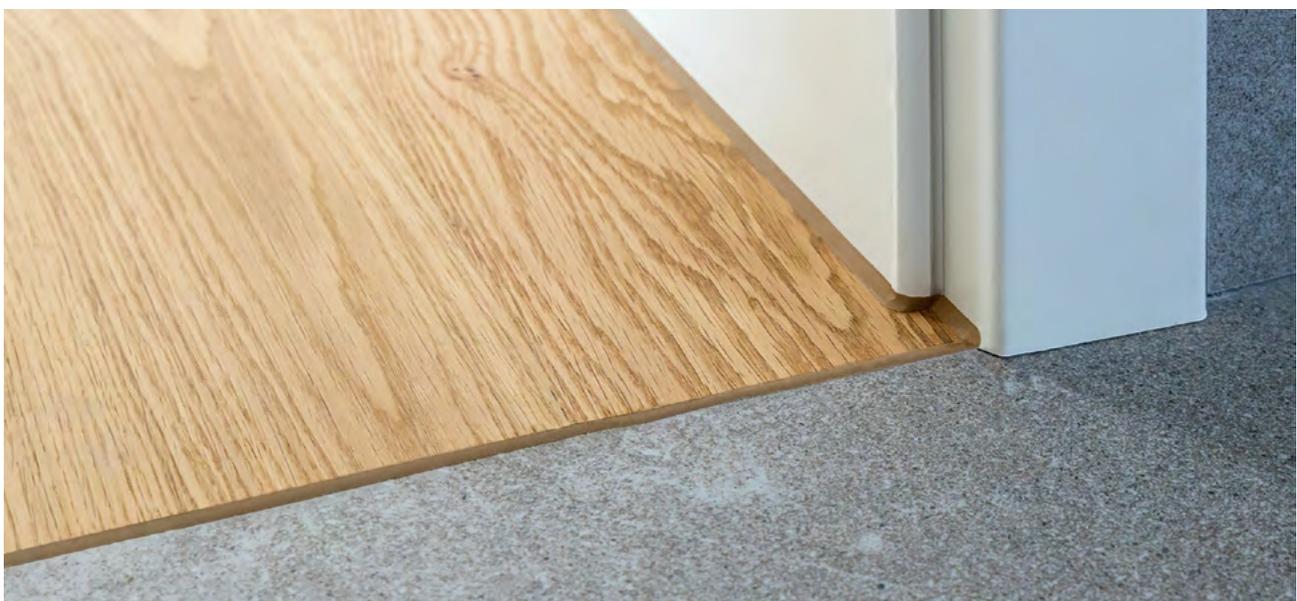
Thermische Bewegungen werden ausgelöst durch Temperaturschwankungen (Sommer – Winter | Beheizte & Unbeheizte Flächen | Gekühlte Flächen) und sind auch abhängig

von den vorhandenen Bauteil-Materialien, die unterschiedlich stark auf diese Schwankungen reagieren. Mechanische Belastungen entstehen durch das Begehen und Befahren (z. B. in Lagerhallen und Produktionsbereichen) der Fugen. Chemische Belastungen entstehen meist in Bereichen mit hohen hygienischen Anforderungen, in denen die Flächenreinigung mit Reinigungschemikalien und Hochdruckreinigern durchgeführt wird.

Ebenso nehmen gewisse Spezialanforderungen in bestimmten Anwendungsbereichen (z. B. Lebensmittelbereiche, Reineräume, Lackierbetriebe, Brandschutz-Bereiche, etc.) Einfluss auf die Auswahl des Dichtstoffes. Der Dichtstoff muss dann gewisse Eigenschaften, wie z. B. geprüfte Brandschutzanforderungen, Unbedenklichkeit gegenüber Lebensmitteln (Lebensmittelnah oder in direktem Kontakt) oder Silikon-Freiheit, mit sich bringen. Auch die Widerstandsfähigkeit gegen Schimmelbefall und Bakterien bei Dichtstoffen ist zu beachten, diese wird z. B. bei Bodenfugen in Sanitärräumen und Schwimmbädern zur Notwendigkeit.

Zusammenfassend ist die Wahl des Dichtstoffes von einigen Einflussfaktoren abhängig. Diese sind die Art der Fuge, die Art der Bauteile, die Beanspruchungen nach dem Einbau der Fuge und die Eigenschaften, die bei Spezialanwendungen gefordert sind. All diese Faktoren sind je Anwendungsbereich unterschiedlich und müssen individuell berücksichtigt werden.

Anschlussfuge



2 | Regelungen und Anwendungsbereiche

Relevante Normen/Regelungen für die verschiedenen Anwendungsbereiche (Innenbereich)

Euronorm	Anwendungsbereich
EN 15651-4¹ : Fugendichtstoffe für nicht tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen – Teil 4: Fugendichtstoffe für Fußgängerwege (Sealants for non-structural use in joints in buildings and pedestrian walkways – Part 4: Sealants for pedestrian walkways)	Kalt verarbeitbare, nicht tragende elastische Dichtstoffe, die im Hochbau, sowohl im Innen- als auch im Außenbereich, für Bewegungsfugen in Böden verwendet werden, z. B. für Fußgängerwege und für öffentliche Bereiche ausgelegte Bodenfugen, Bewegungsfugen zwischen Betonplatten, Bereiche mit Lasten durch Fußgänger, durch Gepäckwagen/Kofferkulis belastete Bereiche, begehbare Böden, Balkone, Terrassen, Lagerhäuser
EN 14188-2 : Fugeneinlagen und Fugenmassen – Teil 2: Anforderungen an kalt verarbeitbare Fugenmassen (Joint fillers and sealants – Part 2: Specifications for cold applied sealants)	Kalt verarbeitbare Fugenmassen, die für Straßen, Parkdecks, Brückentafeln, Flugplätze und sonstige Verkehrsflächen verwendet werden
ISO 11618 : Hochbau – Dichtstoffe – Klassifizierung und Anforderungen für Dichtstoffe von Gehwegen (Buildings and Civil Engineering Works – Sealants – Classification and requirements for pedestrian walkway sealants)	
ASTM C 920 : Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants	

¹Diese Fassung der Norm (Ausgabejahr 2012) ist die für die CE-Kennzeichnung entsprechender Produkte maßgebende, d. h. im Amtsblatt der EU bekanntgemachte, Fassung der harmonisierten europäischen Norm. Die Normversion EN 15651:2017 hingegen hat diesbezüglich keine Relevanz.

Weitere Regelungen (z. B.)

Undenklichkeit für den Einsatz im lebensmittelnahen Bereich (z. B. ISEGA)

3 | Einwirkungen auf Dichtstoffe

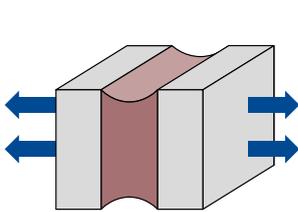
Im Innenbereich unterliegen Bodenfugen aus Dichtstoffen vielfältigen Einwirkungen. Hieraus ergeben sich für Planer und Architekten Bedarfswünsche, die bei Eignung zur entsprechenden Produktauswahl führen. Einwirkungen werden durch Nutzung und Reinigung je nach Häufigkeit im entsprechenden Anwendungsbereich, verursacht. So finden sich in Küchen, Spritzer von Lebensmitteln, im Bad von Körperpflegemitteln oder in Werkstattbereichen Einwirkungen von Lösemitteln.

Im Objektbereich mit hygienischen Aspekten kommen z. B. zusätzlich Einwirkungen durch den Einsatz von Bodenreinigungsmaschinen, Hochdruckwasser und/oder Desinfektionsmitteln hinzu. Immer wirken Belastungen von Reinigern auf die Bodenfuge ein.

Speziell ausgewählte Dichtstoffe können dann geplant größere Beständigkeiten gegen mechanische und chemische Einwirkungen aufweisen. Sind in Summe starke Einwirkungen auf die Dichtstofffuge immer wiederkehrend/ständig, können selbst hier Schäden auftreten. Es sollte daher eine regelmäßige Wartung der Fuge vereinbart werden.

Eine Chemikalie kann den Dichtstoff verfärben, aufquellen, verspröden, erweichen oder insgesamt zersetzen.

Physikalische Belastungen eines Bodenbelags führen in der Regel zu Bewegungen im Dichtstoff

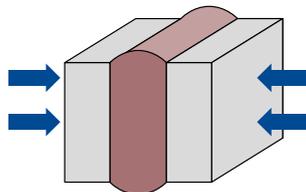


DEHNUNG

Schwindet ein Baustoff/Bauteil, wird der Dichtstoff gedehnt. Dabei verjüngt er sich in seinem Querschnitt. Hierbei kann es zu

- Ausrissen an den Haftflächen
- Abrissen an den Haftflächen
- Reißen der Dehnfuge

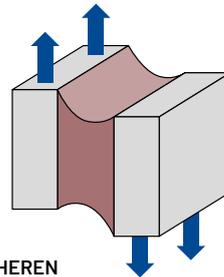
kommen.



STAUCHUNG

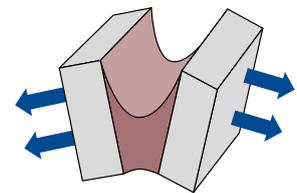
Dehnt sich ein Baustoff/Bauteil aus, so entsteht im Dichtstoff die Stauchung. Er wird zusammengedrückt.

Eine große Stauchung kann zum „Platzen“ des Dichtstoffs führen. In weiterer Folge werden Druckspannungen in den Untergrund eingetragen, die Brüche im Kantenbereich der Bauteile verursachen können.



SCHEREN

Setzt sich ein Bauteil gleichmäßig, so wird der Dichtstoff geschert. Hierbei verschieben sich die Haftflächen parallel gegeneinander, es treten die gleichen Schadensbilder wie bei der Dehnung beschriebener auf, jedoch tritt bei Scherbelastung der Schaden wesentlich eher ein.



SCHÄLEN

Kippen die Haftflächen/Bauteile trapezförmig auseinander, wirkt auf den Dichtstoff die sog. Schälbelastung ein. Bei dieser Belastung tritt der Schaden deutlich früher als bei den vorgenannten ein.

Die Einwirkungen von Chemikalien sind zusätzlich abhängig von:

- der Einwirkungsdauer,
- der Art und Konzentration der Chemikalie,
- der Temperatur,
- der Art und Zusammensetzung des Dichtstoffs,
- dem Material der Fugenflanken.

Bodenfugen im Innenbereich sind überdies auch nachfolgenden Belastungen ausgesetzt:

- Thermische Einwirkungen z. B. aus Heizstrichen, Sonnenlicht oder Flächenkühlungen.
- UV-Belastungen z. B. von Sonnenlicht (große Fensterflächen).
- Vertikale Druckkräfte z. B. durch Eigenlasten von Einrichtungsgegenständen und Fahrzeugen.
- Horizontale dynamische Schubkräfte z. B. aus Bewegungsstart und -ende von Personen und Fahrzeugen.
- Impuls-/Stoßkräfte z. B. durch Hüpfen, Vibrationen von Maschinen, Überfahren von Unebenheiten.
- Abrieb z. B. die Reinigung mit übergleitenden, wischenden/kratzenden Bürsten.
- Punktbelastungen.
- Biologische Einwirkungen z. B. durch Schimmelpilze und Bakterien.
Organische Ablagerungen auf Dichtstoffen führen in Verbindung mit permanenter Feuchtigkeit und Wärme zu Schimmelbildung auf der Dichtstoffoberfläche.

Nicht der Dichtstoff bildet das Nährsubstrat für den Schimmel, sondern jene organischen Stoffe (Staub, Seifen, Fette, etc.). Vorbeugende Maßnahmen sind die regelmäßige Entfernung von Ablagerungen (Reinigung) sowie anschließender Trocknung der Dichtstoffoberflächen unterstützt durch ausreichenden Luftwechsel (Lufttrocknung). Für Dichtstoffoberflächen wo keine ausreichende Reinigung und Trocknung möglich sind (Unzugänglichkeit) wird die Verwendung fungizid ausgerüsteter Dichtstoffe (Filmfungizid) empfohlen. In Bereichen mit Nahrungsmittelkontakt sind die einschlägigen Regelungen zu beachten. Mechanisch oder chemisch hochbelastete Dichtstofffugen sind in regelmäßigen Intervallen auf ihre Funktion zu überprüfen (z. B. 2 – 4 mal jährliche Wartung/Sichtkontrolle) um Beschädigungen rechtzeitig zu erkennen und die Verfugungen instand zu setzen (siehe Kapitel 8).

- Chemische Einwirkungen z. B. durch Chlor, Salz, Öl, Reiniger und vieles mehr.

Einwirkungen der Dichtstofffuge erhöhen sich unter folgenden Situationen bei stark zurückliegender Oberfläche durch:

- stehendes/stauendes Wasser/Abwasser und andere Medien,
- langsame Abtrocknung,
- reduzierte Reinigungsmöglichkeit,
- erhöhte Schmutzansammlung,
- erhöhte Reinigungsfrequenz durch objektbezogene Reinigungskonzepte.

In Folge von Einwirkungen treten Veränderungen der Baustoffe/Bauteile ein. Diese sind heute bei der Vielzahl der Fußbodenkonstruktionen:

- Ausdehnung chemisch und physikalisch durch Wasser (Quellung),
- Schwindung chemisch und physikalisch durch Abgabe von Wasser (Trocknung),
- Verformung durch Belasten und Entlasten,
- Verformung durch Trocknung.

Weiter erzeugen konstruktionsbedingte Einwirkungen Bewegungen/Zustandswechsel:

- Materialwechsel,
- Konstruktionswechsel,
- Geometriewechsel,
- Setzung durch Eigengewicht und Druck statischer Lasten.

Alle genannten Parameter können einzeln oder/und überlagernd und aufaddierend auf den Dichtstoff entstehen. Es ist daher eine ausreichende und in den Baustoffen/Bauteilen angepasste Fugendimensionierung erforderlich.

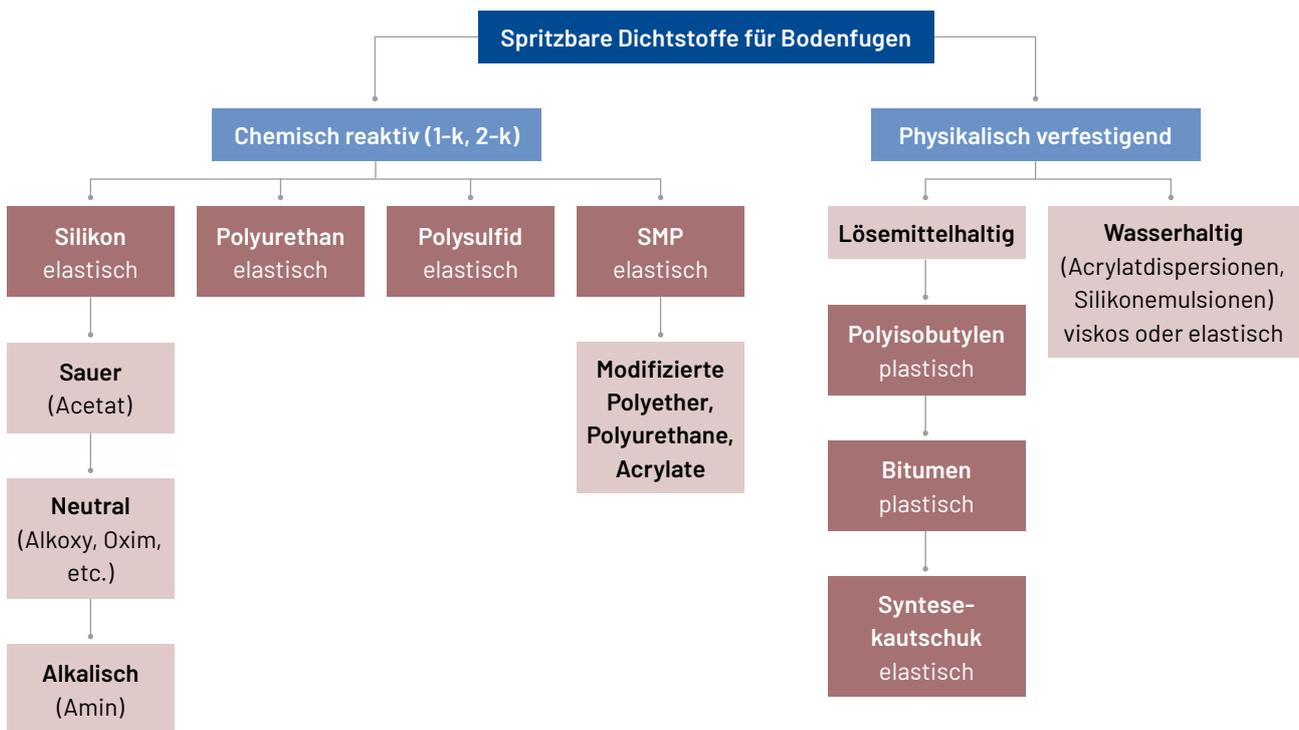
Beschichtungs-, Reinigungs- und Kontakthinweise, die Bodenfugen belasten und vermieden werden können:

- Bei der Dichtstoffwahl ist die Verträglichkeit mit anderen Baustoffen/Bodenbelägen abzustimmen. Insbesondere bei Holz-, Kunststoff- und Natursteinbelägen.
- Nachfolgend aufgetragene Beschichtungen auf Bodenfugen können zu Schäden führen.

4 | Anforderungen an die Dichtstoffe

Spritzbare Dichtstoffe sind typische Prozesswerkstoffe, die erst durch einen physikalischen oder chemischen Abbindevorgang nach der Verarbeitung ihre mechanische Festigkeit

ausbilden. Ausnahmen sind Dichtstoffe mit dauerhaft thermoplastischen Eigenschaften (keine Abbinde-reaktion) wie z. B. Polyisobutylen (Butyl).



Einteilung nach Härtungsverhalten und Rohstoffbasis

Bei 1-komponentigen chemisch reaktiven Systemen laufen nach der Entnahme der Masse aus dem Gebinde (Kartusche, Folienbeutel, Fass) unter Zutritt von Luftfeuchtigkeit chemische Reaktionen ab, die zu einer Vernetzung (Aushärtung) der plastischen Dichtstoffmasse zu einem Elastomer (gummiartig) führen. Es handelt sich überwiegend um Kondensationsreaktionen, bei denen, abhängig vom Vernetzungssystem, unterschiedliche Stoffe (Spaltprodukte) abgespalten werden (z. B. Kohlendioxid, Wasser, Alkohole, Essigsäure, Oxim, etc.). Die Reaktionsgeschwindigkeit hängt ab von der Temperatur (Umgebung, Material) und der Menge an Wasserdampf in der Luft. Booster-Systeme stellen einen Sonderfall dar (Wasserzugabe im Prozess). Je höher die Umgebungstemperatur, desto schneller läuft eine chemische Reaktion ab. Die Reaktion erfolgt von außen nach innen und beginnt mit einer Hautbildung. Kalte Luft enthält weniger Feuchtigkeit und warme Luft umgekehrt, was sich jeweils direkt auf die Reaktionszeit (z. B. Hautbildung) auswirkt. Im Sommer muss der Dichtstoff daher wesentlich rascher vor dem Einsetzen der Hautbildung abgeglättet werden (Herstellerangabe).

Bei 2-komponentigen chemisch reaktiven Systemen startet die Vernetzung erst nach dem Vermischen der beiden Komponenten (Basis + Härter). Es werden statische oder dynamische Mischer sowohl für Kartuschensysteme als auch Pump- und Dosieranlagen verwendet. Die Reaktion verläuft unabhängig von der vorhandenen Luftfeuchtigkeit, wird jedoch ebenfalls von der Umgebungs- und Materialtemperatur beeinflusst. Sie verläuft zeitgleich über die gesamte Materialmasse ohne erkennbare Hautbildung. Die Bearbeitung der Materialoberfläche muss innerhalb der offenen Zeit erfolgen (Herstellerangabe).

Physikalisch verfestigende Dichtstoffe verändern sich nur physikalisch, zum Beispiel durch Verfestigen bei Abkühlung oder durch Verlust von Lösungsmittel bzw. Wasser. Es finden keinerlei chemische Reaktionen innerhalb des Dichtstoffes oder zwischen Dichtstoff und Untergrund statt.

Vorteil von 1-komponentigen Bodenfugen-Dichtstoffen ist, dass hier kein Mischaufwand anfällt und auch kein Risiko für Mischfehler. Die Aushärtung ist abhängig von Luftfeuchtigkeit und Temperatur.

Der Vorteil von 2-komponentigen Bodenfugen-Dichtstoffen ist die homogene und schnellere Aushärtung, unabhängig von der Luftfeuchtigkeit. Die Reaktion erfolgt durch das Vermischen von A- und B-Komponente.

In Bodenfugen können schnell kleinere Verletzungen an der Dichtstoffoberfläche auftreten, hier ist dann eine sehr gute Weiterreißfestigkeit gefragt. Der Wert für die Weiterreißfestigkeit kann unter anderem als Indiz für die mechanische Belastbarkeit hinzugezogen werden.

Die chemische Belastbarkeit hängt prinzipiell von der jeweiligen Formulierung des Dichtstoffs ab, dennoch gibt es je nach chemischer Basis Tendenzen.

Wesentliche Eigenschaften ausgewählter Dichtstoffgruppen

Aus den in Abschnitt 3 beschriebenen Einwirkungen auf Dichtstoffe ergeben sich Anforderungen an Dichtstoffe für die konkreten Anwendungsbereiche. Das ist insbesondere für die in Abschnitt 6 beschriebene Auswahl geeigneter Dichtstoffe von entscheidender Bedeutung.

Nachfolgend werden die wesentlichen Eigenschaften spritzbarer Dichtstoffe diskutiert, die für Bodenfugen im Innenbereich eingesetzt werden können.

> Silikondichtstoffe

Silikone zeichnen sich durch herausragende UV-Stabilität aus, haben eine wasserabweisende Oberfläche (hydrophob) und haften sehr gut auf unterschiedlichen Untergründen wie Glas, Keramik, Beton, Naturstein, Metall und Kunststoffen mit polarer Oberfläche. Sie behalten ihre mechanischen Eigenschaften (Festigkeit, Dehn- und Rückstellvermögen) über einen weiten Temperaturbereich nahezu konstant bei (-60 °C bis +150 °C). Silikondichtstoffe ohne organische Weichmacher/Lösemittel ertragen schadlos Temperaturen von bis zu 220 °C und einige spezielle Silikondichtstoffe sogar bis zu 350 °C, weshalb sie als schwerentflammbar klassifizierbar sind (Brandverhalten). Die hydrophobe Silikonoberfläche bietet organischen Materialien keinen Haftgrund (Pilze, Bakterien, Farben, Lacke, etc.). Bei der Aushärtung von Silikonon werden je nach Vernetzertyp Alkohole (neutral), Oxime (neutral), Essigsäure (sauer) oder Amine (alkalisch) freigesetzt. Das ist bei der Dichtstoffauswahl dringend zu beachten. Je nach Vernetzertyp sind zusätzliche Schutzmaßnahmen während der Verarbeitung und Aushärtung zu beachten (Persönliche Schutzausrüstung, Lüftung). Nach Aushärtung sind Silikone chemisch und biologisch inert.

> Polyurethandichtstoffe (PU)

Polyurethane besitzen ein ähnlich gutes Haftprofil wie Silikone auf verschiedensten Untergründen und bieten darüber hinaus Farben und Lacken einen guten Haftgrund (Überstreichbarkeit). Die Gruppe der Polyurethandichtstoffe zeichnet sich durch eine große Vielfalt hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften und einer ausgezeichneten Verarbeitungsfreundlichkeit aus. Der Gebrauchstemperaturbereich liegt zwischen -40 °C und ca. 130 °C, was PU für Außenanwendungen sehr gut geeignet macht. Für Verkehrsflächen zeichnen sich PU durch herausragende Weiterreißfestigkeit aus. Die Aus-



härtung von Polyurethanen ist eine Polyadditionsreaktion von Polyolen mit Polyisocyanaten. Die Verarbeitung erfordert entsprechend geschultes Personal. Je nach Produkt sind ggf. zusätzliche Schutzmaßnahmen zu beachten. Nach Aushärtung sind Polyurethane chemisch und biologisch inert.

➤ **Silanmodifizierte Polymerdichtstoffe (SMP)**

SMP werden häufig auch als Hybridpolymere bezeichnet, weil sie unter Abspaltung von Alkohol neutral aushärten. Es handelt sich um polyetherbasierte organische Polymere. Sie zeichnen sich außerdem durch eine gute UV-Stabilität, ihre herausragenden Haftigenschaften und gute Überstreichbarkeit aus. SMP sind nach Aushärtung chemisch und biologisch inert.

➤ **Acrylatdichtstoffe**

Acrylatdichtstoffe sind wasserbasierte Dispersionen die physikalisch durch Trocknung (Filmbildung) verfestigen. Das heißt, es findet keine chemische Vernetzungsreaktion statt. Die erfolgreiche Trocknung erfordert ungesättigte Umgebungsluft bei Temperaturen über dem Gefrierpunkt. Typische Acrylatdichtstoffe sind plasto-elastisch und haben eine Dehnungsaufnahmekapazität von 8-15%. Hochwertige Mischungen können sogar bis zu 25% Dehnung erzielen. Die Dispersion ist im ungetrockneten Zustand frostempfindlich. Im abgebundenen Zustand ist der Dichtstoff irreversibel feuchtempfindlich und sollte daher nicht in stark wasserbeaufschlagten Bereichen eingesetzt werden. Acrylatdichtstoffe zeichnen sich durch hervorragende Überstreichbarkeit mit Dispersionsanstrichen aus.

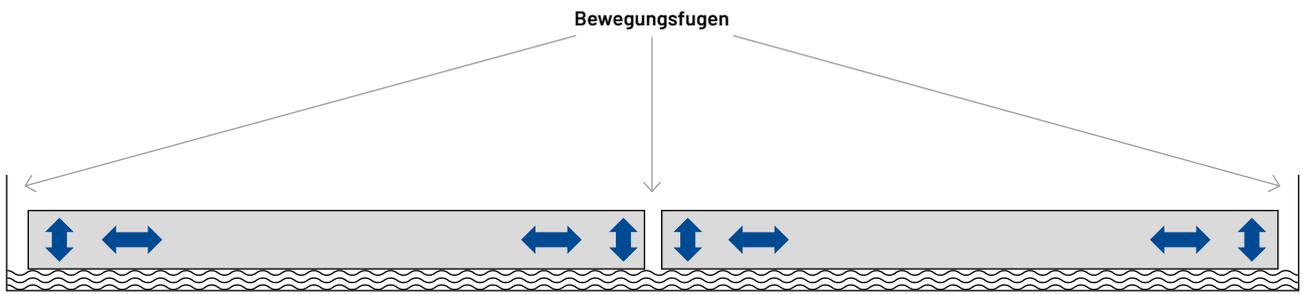
5 | Planung/Dimensionierung/Konstruktion

Ob im Wohnungs-, Industrie- oder Gewerbebau, in allen Bauvorhaben sind eine gewisse Anzahl von Bewegungsfugen in den Fußbodenflächen zu sehen. Diese sind notwendig aufgrund der Größe der Flächen und den Bewegungen, die in den Bauteilen stattfinden und aufgenommen werden müssen.

Übliche Bewegungsfugenbreiten von 8 bis 10 mm sind etabliert und in der Praxis bewährt. Dennoch gilt es, in der Planungsphase Bewegungsfugen festzulegen und zu dimensionieren.

Diese Dimensionierung ist abhängig von den zu erwartenden Bewegungen, welche durch Schwindung von Bauteilen, Ermüdung von Baustoffen (Dämmung unter schwimmenden Estrichen), Lastaufnahmen oder Temperaturveränderungen entstehen können.

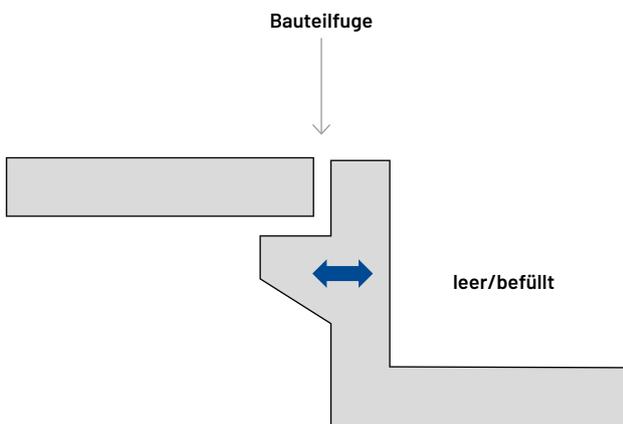
Diese Fugen befinden sich in der Fußbodenfläche, aber auch immer an allen aufgehenden Bauteilen, wie Wände, Stützen, usw.



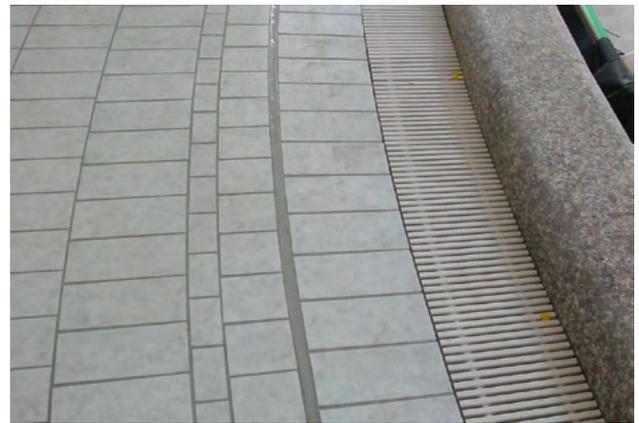
Zu erwartende Bewegungen, die durch die Bewegungsfugen aufgenommen werden müssen

Eine Ausnahme bilden die Bauteilfugen, welche schon im Rohbau ihre Dimensionierung erfahren. Hier gilt, dass sie durchgängig durch alle Fußbodenschichten in den Oberbelag

in gleicher Breite zu übernehmen sind. Werden diese Fugen aus optischen oder ästhetischen Gründen verkleinert, so kommt es am Bauwerk immer wieder zu großen Schäden.



A



B



C

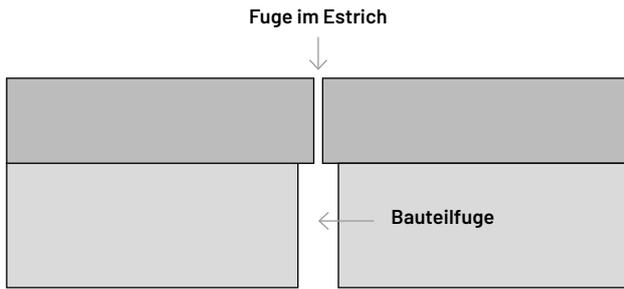


D

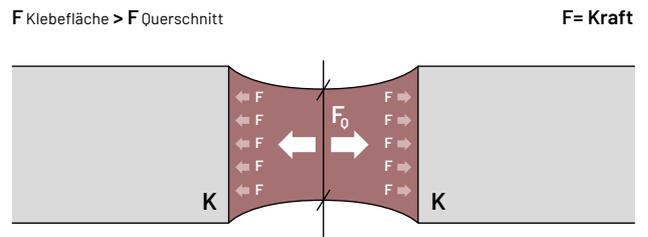
Beispiel Schwimmbad-Behälterbau

- A Bauteilfuge an einem Beckenumgang
- B Bauteilfuge in gleicher Breite übernommen
- C Schaden aufgrund zu klein dimensionierter Fuge

- D Zusammgedrückte Silikonfuge aufgrund zu geringer Dimensionierung und keiner Übernahme der Bauteilfuge



Bauteilfuge im Estrich nicht in gleicher Breite übernommen

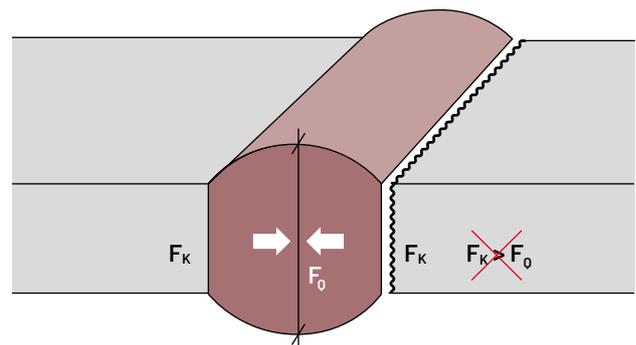


Formgebung des Dichtstoffes

Fußbodenkonstruktionen bestehen in der Regel aus Estrichen auf Trennlage oder schwimmenden Estrichen. Es handelt sich um flächige, dünn-schichtige Bauteile, welche lose auf dem Untergrund aufliegen. Diese Estrichflächen können nicht unbegrenzt groß hergestellt werden, da aufgrund von Trocknungs- und Schwindungsprozessen viele Risse entstehen würden. Abhängig vom verwendeten Bindemittel (z. B. Zement oder Calciumsulfat) oder Produkt, können sich unterschiedlich große Seitenlängen ergeben. Während sich der Estrich auf Trennlage nur in seiner waagerechten Achse verschiebt, neigt der schwimmende Estrich aufgrund der Stauchung des darunter liegenden Dämmstoffes auch sich in seiner vertikalen Achse nach unten zu bewegen. Dies können mitunter mehrere Millimeter sein, das heißt die Fuge zwischen Wand und Estrich muss Bewegungen in horizontaler, als auch vertikaler Richtung aufnehmen können.

Hinterfüllungen sind immer notwendig, weil mit Bewegungen in den Bauteilen zu rechnen ist. So wird sichergestellt, dass der Dichtstoffquerschnitt eine dünn-schichtige Druck- und Zugzone erhält.

Ist die mittlere Bewegungszone der Bewegungsfuge zu dick (fehlende Hinterfüllschnur), kommt es zwangsläufig bei Bewegungen zum Abriss des Dichtstoffes an der Klebezone.



Abriss des Dichtstoffes an der Klebzone aufgrund zu dicker Bewegungszone der Bewegungsfuge

Hinsichtlich einer Dimensionierung/Berechnung einer Bewegungsfuge, ist es notwendig im Vorfeld die aufzunehmenden Bewegungen in Erfahrung zu bringen.

Beispiele:

- > Schwimmbecken: leer - befüllt
- > Estriche: Schwindung (Bauteilverkürzung)
- > schwimmende Estriche: Setzungen (3 - 4 mm)
- > beheizte Estriche: Längenänderungen (abhängig von Bindemittel, Ausdehnungskoeffizient und Bauteillänge)



Rechenbeispiele: Längenänderung bei Estrichen

Beispiel 1: Zementestrich

Ausgangslage

Feldlänge/max. Randfugenabstand (l) = 6 m
Wärmeausdehnungskoeffizient (α) = 0,010 mm/m·K
max. Temperaturdifferenz (ΔT) = 40 K

Berechnung zur richtigen Dimensionierung

Längenänderung (Δl):
= $l \times \alpha \times \Delta T$
= $6 \text{ m} \times 0,010 \text{ mm/m} \cdot \text{K} \times 40 \text{ K}$
= 2,4 mm



Beispielhafte Estrichkonstruktion

Fugenbreite:
= $\Delta l \times 100 \% / 20 \%$
= $2,4 \text{ mm} \times 100 \% / 20 \%$
= **12 mm** → notwendige zu dimensionierende Fugenbreite

Schadensbilder bei Fehldimensionierung



Zu klein dimensionierte Bewegungsfugen (aus architektonischer Sicht gewollt) führt zum Aufreißen des Dichtstoffes, da dieser an seine Leistungsgrenzen kommt

Beispiel 2: Schwimmender Estrich

Ausgangslage

Setzungen des Estrichs: 3 mm

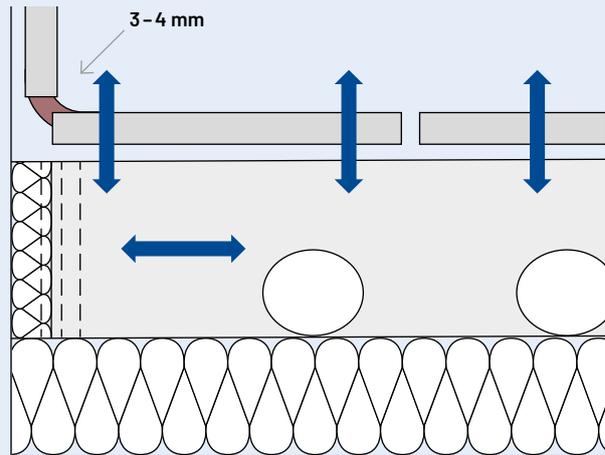
Berechnung zur richtigen Dimensionierung

Fugenbreite:

$$= \Delta l \times 100 \% / 20 \%$$

$$= 3 \text{ mm} \times 100 \% / 20 \%$$

= **15 mm** → notwendige zu dimensionierende Fugenbreite



Übliche Bewegungen bei schwimmenden und beheizten Estrichkonstruktionen

Schadensbilder bei Fehldimensionierung



Überdehnung des Dichtstoffes mit Rissbildung im Bereich des Sockel-Wand-Anschlusses



Schaden wegen zu klein dimensionierter Bewegungsfugen in einem Schwimmbadbeckenkopf

Hinterfüllmaterial für Fugendichtstoffe

Als Hinterfüllmaterial oder auch Dichtstoffvorlage wird in der Regel ein elastisches Material mit unpolarer Oberfläche gewählt, welches in Form und Dimension die Fugentiefe begrenzen und die Anhaftung des Dichtstoffes am Fugen-

grund unterbinden kann. Der Dichtstoff sollte normalerweise keine Haftung zum Hinterfüllmaterial aufbauen. Die Bemessung der Dichtstoffvorlage richtet sich nach der vorhandenen Fugendimension.

Folgendes Material eignet sich zur Hinterfüllung von Dichtfugen für spritzbare Dichtstoffe.

Materialart	Form	Eigenschaften	Zusätzliche Eigenschaften, Bemerkungen
Polyethylenschaum, geschlossenzellig	Rundschnur, Hohl schnur, Rechteckprofil, Sonderprofil	Chemisch inert, geringes Raumgewicht, kompressibel, leicht schneidbar, glatte wasserabweisende Oberfläche, fördert kein Wasser (Kapillareffekt), verrottungsfest, UV-stabil	Ideal für alle Arten von Dichtstoffen



6 | Auswahl geeigneter Dichtstoffe

Die untenstehende Tabelle gibt für die Dichtstoffauswahl in vereinfachter Weise einen Überblick über die besonderen Anforderungen an elastische Dichtstoffe und deren Relevanz für die Abdichtung von Bodenfugen im Innenbereich für verschiedene, beispielhaft genannte Anwendungsbereiche.

Die grundsätzliche Eignung der in einem Abdichtungssystem verwendeten Produkte ist immer im Vorfeld mit den Empfehlungen des Dichtstoffherstellers abzugleichen oder separat abzuklären.

Besondere Anforderungen an den elastischen Dichtstoff für die Bodenfuge	Anwendungen (Beispiele)				
	Sanitärbereich + Küchen	Wohnräume	Gewerbliche Flächen (Büro, Einkaufshäuser)	Parkhaus	Logistik- und Produktionsflächen
Hohe Bewegungsaufnahme, hohe Bruchdehnung, gutes Rückstellvermögen			✗	✗ (Verkehr PKW)	✗ (Verkehr Stapler und Drucklast durch Maschinen)
Hoher Weiterreißwiderstand (mechanische Belastung)			✗ (Einkaufswagen, Fußgänger, Absatzschuhe)	✗	✗
Besonders chemisch belastbar	✗ (Reinigung)			✗ (Treibstoff, Motorenöl)	✗ (Reinigung)
Geringe Wasseraufnahme (keine Quellung bei Feuchtigkeit)	✗			✗ (Feuchtigkeit durch Reifen)	✗ (Reinigung)
Naturstein-Verträglichkeit	(✗)	(✗)	(✗)		
Einfache Sanierung in der Zukunft (u. a.)	✗	✗			

7 | Verarbeitung

Die Flächen müssen trocken, staub- und fettfrei sein sowie frei von nichthaftenden Teilen (Lunker, Lackreste, Rost, etc.), damit der Dichtstoff darauf haften kann. Neben der Reinigung erfordern manche Oberflächen zusätzlich eine Vorbereitung mit einem Primer, damit die Dichtstoffe anhaften können. Primer sind abhängig vom zu verbindenden Material auszuwählen.

Sanierung: Entfernen des alten Dichtstoffs

Bei der Sanierung sind im ersten Schritt der alte Dichtstoff sowie die alte Rundschnur gründlich und restlos zu entfernen. Der Ausbau der elastischen Fugen erfolgt in der Regel mit einem mechanischen Verfahren unter Verwendung von geeigneten Schneidwerkzeugen (scharfe Klinge). Beschädigungen hinter der Fuge z. B. von Verbundabdichtungen sind zu vermeiden. Falls neben mechanischen Hilfsmitteln auch chemische Entfernungsmittel zur Entfernung der Dichtstoffrückstände eingesetzt werden, ist sicherzustellen, dass keine chemischen Rückstände in der Fuge zurückbleiben und keine Reaktionen mit darunterliegenden Schichten auftreten, die die Haftung der neu eingebauten Dichtstoffe beeinträchtigen. Diese können die Aushärtung und somit die Funktionalität des neuen Dichtstoffs beeinflussen.

Einbau Dichtmassen

Standfest

Vor der Verfügung mit einem standfesten Dichtstoff ist eine Rundschnur (z. B. PE) zur Vermeidung einer Dreiflankenhaftung einzubringen. Diese ist bei Bodenfugen so zu wählen, dass die Fugentiefe der Fugenbreite entspricht.

Selbstnivellierend

Wenn die Neigung der Bodenfuge $< 3^\circ$ beträgt, kann neben standfesten Dichtstoffen auch mit selbstverlaufenden Dichtstoffen gearbeitet werden, sodass automatisch eine glatte Oberfläche entsteht.

Bei selbstnivellierenden Dichtstoffen gelten dieselben Voraussetzungen wie bei einem standfesten Dichtstoff, wesentlicher Unterschied ist die Verarbeitung. Während selbstnivellierende Dichtstoffe vor allem in der komplett waagerechten Fuge eingesetzt werden können, werden standfeste Dichtstoffe auch in Fugen mit entsprechendem Gefälle appliziert. Abziehen bei selbstnivellierenden Dichtstoffen nicht notwendig!

Ausführungshinweise

Fugengeometrie, z. B. Hohlkehle

Die Fugenbreite von Dehnungsfugen im Bodenbereich sollte generell mindestens 10 mm und maximal 20 mm betragen. Die Fugentiefe sollte durch Hinterfüllung der Fugen im ungefähren Maßstab von 1:1 zur Fugenbreite gesetzt, allerdings auf maximal 15 mm begrenzt werden. Befahrene Bodenfugen sollten zum Schutz der Beton- und Estrichkanten leicht angefast oder mit Kantenschutzprofilen versehen sein und der Dichtstoff sollte vertieft eingebracht werden. Bei begangenen Bodenfugen sollte eine flächenbündige Verfügung gewählt werden, um Stolpergefahren und ungewolltes Sammeln von Flüssigkeiten zu vermeiden. Daher sollten auch chemisch beanspruchte Fugen wie begangene Bodenfugen ausgeführt werden. Die Formgebung (Entstehen der leichten Hohlkehle) wird durch die eingesetzte Abziehhilfe und der Eigenschwindung des Dichtstoffs beeinflusst.

Es sollte kein Glättmittel auf die Fugen gesprüht oder unkontrolliert mit einem Pinsel auf Dichtstoff und Fugenränder aufgetragen werden. In einer optimalen Anwendung wird empfohlen, das Glättwerkzeug mit dem passenden Glättmittel zu benetzen und anschließend die Fuge abzuziehen.

Es darf nur ein für die Anwendung geeignetes Glättmittel nach Herstellerempfehlung bei der Verfügung von Bodenfugen eingesetzt werden. Allerdings sollte sich der Einsatz auf ein Minimum begrenzen. Glättmittel-Rückstände auf der Dichtstoffoberfläche oder auf den angrenzenden Materialien sind zu vermeiden.

Bei Pinselauftrag ausschließlich den Fugendichtstoff gezielt mit einem sauberen Pinsel mit wenig Glättmittel benetzen und den Fugendichtstoff anschließend mit Glättwerkzeug abziehen und glätten.



8 | Wartung und Instandsetzung

Wartung

Nachdem der für die Anwendung und die zu erwartende Belastung passende elastische Dichtstoff gewählt und nach den aktuellen Regeln der Technik fachgerecht eingebaut wurde, gilt es durch regelmäßiges Kontrollieren, die dauerhafte Funktionalität zu überwachen.

Durch die unterschiedlichsten physikalischen, biologischen, mechanischen und chemischen Belastungen, die während der Lebensdauer auf den Dichtstoff einwirken, können Schäden entstehen, die wiederum Folgeschäden mit sich bringen.

Reinigung

Es ist empfehlenswert bei Einsatz von Hochdruckreinigern einen ausreichenden Sicherheitsabstand einzuhalten.

Welche Fugen sollten daher gewartet werden?

Nach DIN 52460 ist die Wartungsfuge eine starken chemischen, mechanischen, biologischen und/oder physikalischen Einflüssen ausgesetzte Fuge, deren Dichtstoff in regelmäßigen Zeitabständen überprüft und ggf. erneuert werden muss, um Folgeschäden zu vermeiden. Diese Wartungsfugen sind bereits vor Beginn der Arbeiten dem Auftraggeber anzuzeigen und in der Vertragsgestaltung zu berücksichtigen.

Grundsätzlich ist die Wartung von Wartungsfugen in der Verantwortung des Bauherrn, des Betreibers oder deren Beauftragten und nicht im Verantwortungsbereich des Auftragnehmers. Daher empfiehlt sich ein zusätzlich zu vereinbarenden Wartungsvertrag nach DIN 52460, der die Wartungsaufwendungen, Pflichten des Auftraggebers sowie die Kostendeckung klar regelt.

Die Intervalle zur Wartung sind individuell je nach Einsatzbereich und zu erwartender Belastung festzulegen. Für spezifische Bereiche wie LAU- oder JGS-Anlagen gibt es bereits Empfehlungen und Vorgaben für Prüfungen und Wartungsintervalle in den gültigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.





Durch visuelle Begutachtung der Boden- und Anschlussfuge können entstandene Mängel einfach geprüft werden:

- › Abrisse oder Haftungsverlust im Flankenbereich,
- › Risse im Dichtstoff,
- › Beschädigungen im Dichtstoff,
- › Veralgung/Schimmelbefall,
- › Verfärbung,
- › Abrieb/Verschleiß.

Bei der Feststellung von Beschädigungen sind diese zu dokumentieren und dem Auftraggeber zur weiteren Entscheidung vorzulegen.

Instandsetzung

Muss die Fuge erneuert werden, ist der Dichtstoff zunächst mechanisch zu entfernen. Auch das dahinter liegende Hinterfüllmaterial ist auf Beschädigungen zu prüfen und ggf. zu erneuern. Bei Einsatz geeigneter chemischer Reiniger sind deren Rückstände vollständig zu entfernen.

Nach vollständiger Entfernung des alten Dichtstoffes muss dann, unter Berücksichtigung der aktuellen Regeln der Technik und unter Berücksichtigung der zu erwartenden Einwirkungen und Belastungen, ein neuer Dichtstoff gewählt und eingebracht werden.

Weiterführende Literatur

[1] **EN 15651-4:2012*** Fugendichtstoffe für nicht tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen – Teil 4: Fugendichtstoffe für Fußgängerwege

*Diese Fassung der Norm (Ausgabejahr 2012) ist die für die CE-Kennzeichnung entsprechender Produkte maßgebende, d. h. im Amtsblatt der EU bekanntgemachte, Fassung der harmonisierten europäischen Norm. Die Normversion EN 15651:2017 hingegen hat diesbezüglich keine Relevanz.

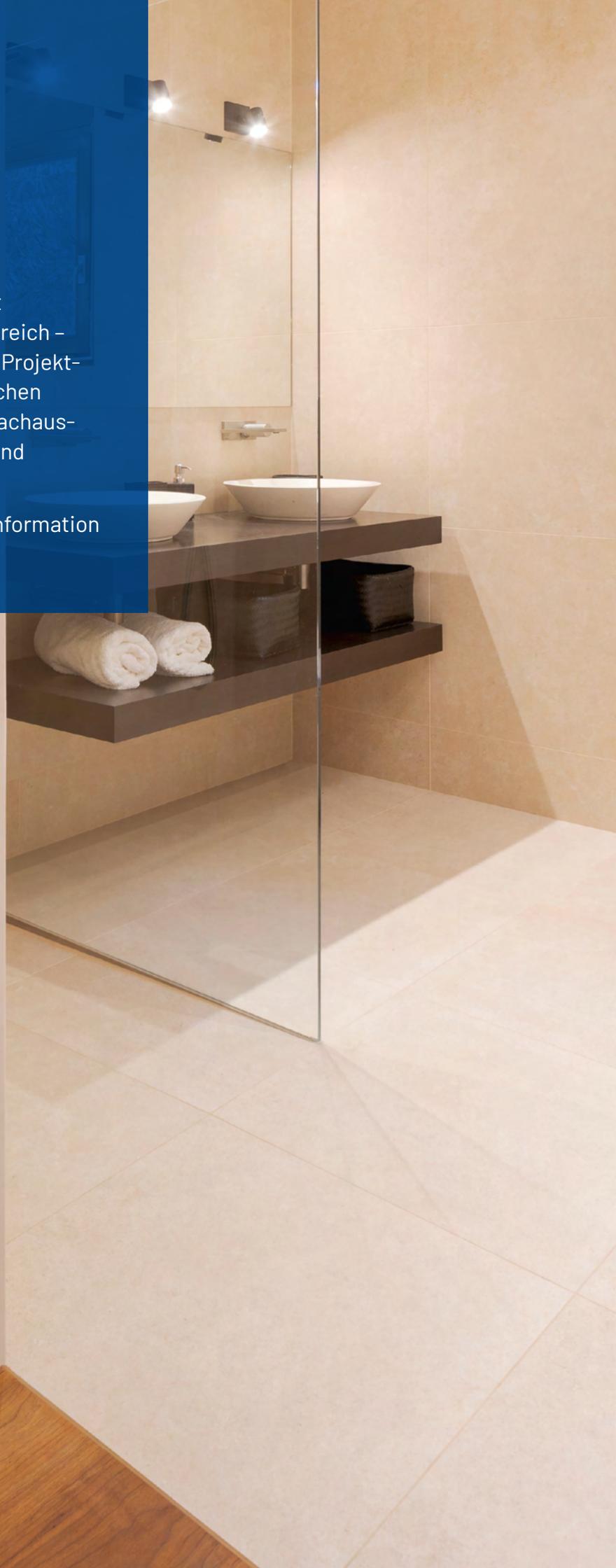
[2] **EN 14188-2:2004** Fugeneinlagen und Fugenmassen – Teil 2: Anforderungen an kalt verarbeitbare Fugenmassen

[3] **DIN 18560**, Estriche im Bauwesen

Nachwort

Die vorliegende Informationsschrift „Elastische Dichtstoffe im Bodenbereich – Teil 2: Innenbereich“ wurde von der Projektgruppe 7.6 „Bodenfugen“ der Deutschen Bauchemie e.V. erarbeitet und im Fachausschuss 7 „Baudichtstoffe“ beraten und verabschiedet.

Sie soll der Fachöffentlichkeit zur Information dienen.



Impressum

1. Ausgabe, Mai 2024
Redaktionsschluss: Mai 2024
Auflage: 500 Stück

Copyright 2024

299-IS-D-2024

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung, bleiben der Deutschen Bauchemie e.V. vorbehalten.

Gestaltung

Annette Schindler Grafikdesign
grafikdesign-schindler.de

Druck

AC medienhaus GmbH
acmedienhaus.de

Bildnachweis

Titelbild: AdobeStock / iStock
Seite 3: AdobeStock
Seite 4: Hermann Otto GmbH
Seite 9: AdobeStock
Seite 10: Sopro Bauchemie GmbH
Seite 11: AdobeStock
Seite 12: Sopro Bauchemie GmbH / AdobeStock
Seite 13: Sopro Bauchemie GmbH
Seite 14: AdobeStock
Seite 15: AdobeStock
Seite 16: AdobeStock
Seite 17: AdobeStock
Seite 18: iStock

ISBN 978-3-944138-76-3 (Druckversion)

ISBN 978-3-944138-75-6 (PDF-Version)

Diese Informationsschrift entbindet in keinem Fall von der Verpflichtung zur Beachtung der gesetzlichen Vorschriften. Der Informationsschrift wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Dennoch übernimmt die Deutsche Bauchemie e.V. keine Haftung für die Richtigkeit der Angaben, Hinweise, Ratschläge sowie für eventuelle Druckfehler. Aus etwaigen Folgen können deswegen Ansprüche weder gegenüber der Deutschen Bauchemie e.V. noch den Verfassern geltend gemacht werden. Dies gilt nicht, wenn die Schäden von der Deutschen Bauchemie e.V. oder ihren Erfüllungsgehilfen vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht wurden.



Deutsche Bauchemie e.V.

Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main

T: +49 69 2556-1318

E: info@deutsche-bauchemie.de

deutsche-bauchemie.de