

# Allgemeine Bauartgenehmigung

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam  
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

19.04.2022

Geschäftszeichen:

II 76-1.74.1-19/21

**Nummer:**

**Z-74.1-65**

**Geltungsdauer**

vom: **19. April 2022**

bis: **19. April 2027**

**Antragsteller:**

**Quinting Zementol GmbH**

Talstraße 8

59387 Ascheberg-Herbern

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem zur Verwendung in LAU-Anlagen**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.  
Dieser Bescheid umfasst 14 Seiten und 13 Anlagen.

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

(1) Gegenstand dieses Bescheids ist das nicht selbsttragende, rissüberbrückende QZ-Dichtschichtsystem aus:

- faserverstärkter Schicht,
- ggf. Haftbrücke und
- faserfreier Schicht,

wobei die faserverstärkte Schicht durch ein spezielles Verfahren, SIFCON (**S**lurry **I**nfiltrated **F**ibre **C**oncrete), hergestellt wird. Diese Schichten sind die Bestandteile des QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystems (im Folgenden Flächenabdichtungssystem genannt) der Quinting Zementol GmbH.

(2) Das Flächenabdichtungssystem wird in Ortbetonbauweise hergestellt und zur nachträglichen Flächenabdichtung, zur Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit von Betondichtkonstruktionen und Ertüchtigung von Bauteilen aus Beton oder Stahlbeton und Asphalt in Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen (LAU-Anlagen) wassergefährdender Flüssigkeiten verwendet (siehe Anlage 1). Das Flächenabdichtungssystem darf als Variante A gemäß Anlage 2 oder als Variante B gemäß Anlage 3 mit unterschiedlichem Aufbau angewendet werden.

(3) Das Flächenabdichtungssystem wird auf bestimmten tragfähigen, lastableitenden Unterlagen eingebaut. Sie darf z. B. sowohl auf neuen Betonflächen als auch nachträglich auf bestehenden tragfähigen Betonflächen im Inneren von Gebäuden wie auch im Freien verwendet werden.

(4) Für die Fugen innerhalb des Flächenabdichtungssystems und zu den anzuschließenden Dichtkonstruktionen sind, wenn in diesem Bescheid nichts anderes bestimmt ist, Fugenabdichtungssysteme mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung zu verwenden, die für die jeweilige Verwendung in LAU-Anlagen geeignet sind.

(5) Für die Entwässerung der nachträglich abgedichteten bzw. ertüchtigten Betonkonstruktion (wiederhergestellte Flüssigkeitsundurchlässigkeit) sind Entwässerungssysteme zur Aufnahme und Ableitung wassergefährdender Flüssigkeiten mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung zu verwenden, die für die jeweilige Verwendung in LAU-Anlagen geeignet sind.

(6) In Abhängigkeit von den jeweils auftretenden Beanspruchungen ist die Anwendung des Flächenabdichtungssystems auf die Fälle eingeschränkt, bei denen unter mechanischer Einwirkung infolge Last und Zwang (z. B. Schwinden und Untergrundverformungen) das Flächenabdichtungssystem flüssigkeitsundurchlässig gegenüber wassergefährdenden Flüssigkeiten über einen bestimmten Beaufschlagungszeitraum ist.

(7) Das Flächenabdichtungssystem ist bei Verwendung in Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen (LAU-Anlagen) wassergefährdender Flüssigkeiten unter Berücksichtigung

- der Dehnfähigkeit der Dichtschicht und
- dem Quotienten aus Oberflächenspannung und dynamischer Viskosität der jeweiligen beaufschlagenden Flüssigkeit

gegen bestimmte wassergefährdende Flüssigkeiten undurchlässig und chemisch beständig.

(8) Das Flächenabdichtungssystem darf begangen und von bestimmten Fahrzeugen befahren werden.

(9) Auf dem Flächenabdichtungssystem dürfen Anbauteile mit Befestigungsmitteln gemäß Anlage 4, Tabelle 1 entsprechend bestimmter konstruktiver Festlegungen für das Setzen befestigt werden.

(10) Das Flächenabdichtungssystem nach Abschnitt 1 (1) ist

- rissüberbrückend,
- widerstandsfähig gegenüber Rissbildung und Abplatzungen unter statischer und dynamischer Beanspruchung,
- dauerhaft,
- begehbar und befahrbar mit Fahrzeugen mit luftbereiften Rädern, Vulkollanrädern und Polyamidrädern nach Anlage 4, Tabelle 1,
- witterungsbeständig und beständig gegenüber Frostangriff bei hoher Wassersättigung mit und ohne Taumittel und
- unter Berücksichtigung bestimmter Dehnungsbeanspruchungen flüssigkeitsundurchlässig gegenüber bestimmten wassergefährdenden Flüssigkeiten (Anlage 1).

(11) Die faserverstärkte Schicht des Flächenabdichtungssystems besteht aus einem Hochleistungsmörtel spezieller Rezeptur mit bestimmten Stahlfasern gemäß den Bestimmungen der Anlage 4, Tabelle 1. Die Rezeptur der Mischung des Hochleistungsmörtels ist beim DIBt hinterlegt. Änderungen bedürfen der vorherigen Genehmigung durch das DIBt.

(12) Es sind nur Stahlfasern (Anlage 4, Tabelle 1) zu verwenden, die für die Verwendung als Betonzusatzstoff allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind. Die Bestätigung der Übereinstimmung und die Kennzeichnung mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü Zeichen) der Stahlfasern muss für jedes Herstellwerk nach Maßgabe der Bestimmungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für die Verwendung der jeweiligen Stahlfasern als Betonzusatzstoff gemäß Anlage 4, Tabelle 1, lfd. Nr. 1.2 erfolgen.

(13) Das Flächenabdichtungssystem ist nichtbrennbar (Klasse A nach DIN 4102-1<sup>1</sup>). Zusätzlich zum Brandverhalten des Flächenabdichtungssystems muss in Abhängigkeit vom gewählten Fugenabdichtungssystem sowie ggf. vom gewählten Entwässerungssystem zur Aufnahme und Ableitung wassergefährdender Flüssigkeiten deren Brandverhalten mitberücksichtigt werden.

(14) Randanschlüsse und Rohrdurchführungen werden aus nichtrostendem Stahl gemäß den Bestimmungen der Anlage 4, Tabelle 1 und der Anlagen 6, 7 und 8 hergestellt.

(15) Der Hochleistungsmörtel für die faserverstärkte Schicht des Flächenabdichtungssystems darf als Werk-Trockenmörtel vom Herstellwerk 1, gemäß den hinterlegten Angaben des Antragstellers, nach der hinterlegten Rezeptur und den Anforderungen des Antragstellers hergestellt werden. Die Bestätigung der Übereinstimmung und die Kennzeichnung mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) des Hochleistungsmörtels für die faserverstärkte Schicht des Flächenabdichtungssystems muss für jedes Herstellwerk nach Maßgabe der Bestimmungen der Anlage 4, Tabelle 1, lfd. Nr. 1.1 erfolgen.

(16) Der Lieferschein des Hochleistungsmörtels und der Stahlfasern für die faserverstärkte Schicht des Flächenabdichtungssystems muss vom jeweiligen Hersteller durch nachstehende Angaben auf dem Lieferschein gekennzeichnet sein:

- vollständige Bezeichnung,  
"Komponente für QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem gemäß Bescheid Nr. Z-74.1 65",
- Name und Werkzeichen des Herstellers sowie
- Herstelldatum.

(17) Das Flächenabdichtungssystem muss den Zeichnungen und Angaben der Anlagen entsprechen. Die in diesem Bescheid für das Flächenabdichtungssystem nicht angegebenen Werkstoffkennwerte oder Zusammensetzungen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen. Änderungen bedürfen der vorherigen Genehmigung durch das Deutsche Institut für Bautechnik.

<sup>1</sup> DIN 4102-1:1998-05 "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Baustoffe – Begriffe, Anforderungen und Prüfungen"

(18) Dieser Bescheid berücksichtigt auch die wasserrechtlichen Anforderungen an den Regelungsgegenstand. Gemäß § 63 Abs. 4 Nr. 3 WHG<sup>2</sup> gilt der Regelungsgegenstand damit als geeignet.

(19) Dieser Bescheid wird unbeschadet der Prüf- und Genehmigungsvorbehalte anderer Rechtsbereiche erteilt.

## 2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

### 2.1 Allgemeines

(1) Für den Einbau des Flächenabdichtungssystems bzw. als Verbindung zu anzuschließenden Dichtkonstruktionen dürfen nur geeignete Bauprodukte oder Bauarten verwendet werden.

Als geeignet gelten Bauprodukte oder Bauarten (z. B. Fugenabdichtungs- bzw. Entwässerungssysteme) deren Eignung für die vorgesehene Verwendung mit einem bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweis unter Berücksichtigung der wasserrechtlichen Anforderungen erbracht wurde (siehe Anlage 4, Tabelle 1).

(2) Die Bestimmungen des jeweiligen bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweises, bezogen auf das einzelne Objekt, sind einzuhalten.

### 2.2 Planung

(1) Es sind für jede Anlage

- prüfbare statische Berechnungen vorzulegen, in denen insbesondere die zu erwartenden Verformungen nachzuweisen und der rechnerische Dichtheitsnachweis des Flächenabdichtungssystems zu erbringen ist. Es sind in der Statik Dehnungen zu ermitteln, die in den Grenzen der Vergleichsdehnungen (Anlage 1 und Anlage 5) liegen müssen. Dieser Nachweis ist unter Berücksichtigung des Eindringverhaltens der vorgesehenen Flüssigkeiten sowie der mechanischen und dynamischen Beanspruchungen zu führen.
- prüfbare Konstruktionszeichnungen und Detaildarstellungen für Einbauten und Anschlüsse vorzulegen.

Dabei sind folgende Unterlagen zu berücksichtigen:

- wasserrechtliche Vorschriften,
- Bestimmungen dieses Bescheids,
- Einbau- und Verarbeitungsanweisung des Antragstellers,
- "Gutachterliche Stellungnahmen zum Antrag der Firma Quinting-Zementol GmbH auf allgemeine bauaufsichtliche Zulassung von Dichtschichten aus SIFCON"<sup>3</sup>,
- DAfStb Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen"<sup>4</sup>,
- TRWS 786 "Ausführung von Dichtflächen"<sup>5</sup>,
- die Bestimmungen der bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweise der ggf. anzuschließenden bzw. zu integrierenden einzelnen Bauprodukte bzw. -arten,

(2) Das Rückhaltevolumen kann durch Konstruktionen entsprechend den Beispielen gemäß Anlage 6 und Anlage 7 gewährleistet werden.

<sup>2</sup> WHG Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG), 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901)

<sup>3</sup> B. Schnütgen, Raesfeld, 20.04.2006 und 24.11.2021

<sup>4</sup> DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen – Teil 1: Grundlagen, Bemessung und Konstruktion unbeschichteter Betonbauten – Teil 2: Baustoffe und Einwirkungen von wassergefährdenden Stoffen – Teil 3: Instandsetzung", 2011-03, DAfStab Berlin

<sup>5</sup> Arbeitsblatt DWA-A 786, Technische Regeln wassergefährdender Stoffe (TRWS), "Ausführung von Dichtflächen"; Oktober 2020

(3) Ist die Befahrung des Flächenabdichtungssystems vorgesehen, ist sicherzustellen, dass alle anzuschließenden Abdichtungsmittel und Dichtkonstruktionen der abzudichtenden Fläche (z. B. Fugenabdichtungs- oder Entwässerungssysteme) für die jeweilige Befahrung geeignet sind und dafür eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung für die Verwendung in LAU-Anlagen besitzen.

(4) Der Einbau des Flächenabdichtungssystems ist auf einer tragfähigen Unterlage (z. B. Betontragschicht und tragfähige Frostschutzschicht) gemäß der Einbau- und Verarbeitungsanweisung des Antragstellers zu planen. Dabei ist die Lastableitung der maßgebenden Radlasten in die tragfähige Unterlage nachzuweisen.

(5) Die einwandfreie Beschaffenheit des Baugrundes sowie die Zulässigkeit der auftretenden Baugrundbelastungen sind für jede Anlage gesondert zu planen bzw. nachzuweisen. Baugründe mit ungünstigem oder stark wechselndem Verformungsverhalten sind zu verbessern.

(6) Die zulässige Einwirkungsdauer der wassergefährdenden Flüssigkeiten richtet sich nach der jeweiligen Dehnbeanspruchung des Flächenabdichtungssystems. Sie wird aus Verformungsberechnungen unter Ansatz eines linear elastischen Materialverhaltens ermittelt. Dabei sind die Krümmungsradien nach Anlage 5, Tabellen 1 bis 4 einzuhalten.

(7) Die Befestigung von Anbauteilen auf dem Flächenabdichtungssystem ist nur mit Verbunddübeln gemäß Anlage 4, Tabelle 1 zulässig. Sie ist für das jeweilige Objekt zu planen.

(8) Ist die Abdichtung von Fugen in dem Flächenabdichtungssystem und zu anschließenden Dichtkonstruktionen erforderlich, ist diese Abdichtung nur mit geeigneten Fugenabdichtungssystemen für die Verwendung in LAU-Anlagen zu planen und in einem Fugenplan zu dokumentieren.

(9) Als geeignet gelten Fugenabdichtungssysteme mit allgemein bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung, die

- gegenüber den jeweiligen Flüssigkeiten, mit denen die Anlage beaufschlagt werden kann, dicht und beständig sind und
- eine zulässige Stauch- bzw. Dehnverformung in Wechselwirkung mit der anzuschließenden Dichtkonstruktion gewährleisten.

(10) Die Bestimmungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung des Fugenabdichtungssystems sind einzuhalten, z. B. Mindest- und maximal zulässige Fugenbreiten.

(11) Fugenabdichtungen zu anschließenden Dichtkonstruktionen sind zu planen, wobei die Wechselwirkungen zwischen dem gewählten Fugenabdichtungssystem auf dem Flächenabdichtungssystem sowie zur anzuschließenden Dichtkonstruktion zu berücksichtigen sind. Dabei ist bei Fugendichtstoffsystemen die geschützte Fugenflanke  $d_H$  gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung maßgebend, wobei im Übergangsbereich vom Flächenabdichtungssystem zur Dichtkonstruktion die maßgebende Fugenbreite mit größer / gleich 20 mm bei Standardeinbau und größer / gleich 25 mm bei betonangreifenden Flüssigkeiten (Befahrbarkeit des Fugenabdichtungssystems prüfen!) zu planen ist. Die Einwirkungen der Unterkonstruktion des Flächenabdichtungssystems auf den Fugenbereich ist bei der Planung der Fugen mit zu berücksichtigen.

### 2.3 Bemessung

(1) Das Flächenabdichtungssystem ist für jede einzelne Anlage unter Berücksichtigung dieses Bescheids zu bemessen.

(2) Beim Nachweis der Tragfähigkeit und Lastableitung sowie beim Dichtheitsnachweis des Flächenabdichtungssystems sind u. a. die

- maximal zulässigen Einwirkzeiten der wassergefährdenden Flüssigkeit bezogen auf das Dehnungsverhalten des Flächenabdichtungssystems,
- Art der Anlagennutzung (Auffangraum bzw. Ableitfläche),
- vorgesehene mechanische bzw. dynamische Beanspruchung (z. B. Last, Radmaterial) und

- Auswirkungen der Verformungen der Dichtschicht, z. B. infolge von Schwinden, Temperatur bzw. zulässiger Untergrundverformung, auf die gesamte Dichtkonstruktion (z. B. Fugenabdichtungs-, Entwässerungs- und Befestigungssystem)

zu berücksichtigen.

(3) Die in Anlage 1, Bild 1 dargestellten Kurven beschreiben das Eindringverhalten von wassergefährdenden Flüssigkeiten, die durch den jeweiligen Quotienten aus Oberflächenspannung und dynamischer Viskosität beschrieben werden. Das Eindringverhalten der Flüssigkeiten wird in Abhängigkeit von ausgewählten Dehnungsbeanspruchungen des Flächenabdichtungssystems und der Beaufschlagungsdauer der jeweiligen Flüssigkeit dargestellt. Darüber hinaus werden die Prüfzeiträume dargestellt, die für die Beanspruchungsstufen "gering", "mittel" und "hoch" nach TRwS 786<sup>5</sup> maßgebend sind.

## 2.4 Ausführung

### 2.4.1 Allgemeines

(1) Der ausführende Betrieb (gemäß Vorschriften der AwSV<sup>6</sup>) einschließlich seiner Fachkräfte muss vom Antragsteller für die in diesem Bescheid genannten Tätigkeiten geschult/eingewiesen und autorisiert sein. Die Autorisierung und Schulung/Einweisung erfolgt durch den Antragsteller oder durch ein vom Antragsteller autorisiertes Unternehmen.

(2) Für den ordnungsgemäßen Einbau des Flächenabdichtungssystems hat der Antragsteller unter Berücksichtigung dieses Bescheids eine Einbau- und Verarbeitungsanweisung zu erstellen.

(3) Die in diesem Bescheid und in der Einbau- und Verarbeitungsanweisung des Antragstellers angegebenen Einbaubedingungen sind einzuhalten.

(4) Der ausführende Betrieb hat dem Betreiber der LAU-Anlage eine Kopie dieses Bescheids sowie der Einbau- und Verarbeitungsanweisung des Antragstellers zu übergeben.

### 2.4.2 Unterlage

(1) Für die Unterlage gelten die Bestimmungen dieses Bescheids, Abschnitt 2.2 und Abschnitt 2.3 und die Einbau- und Verarbeitungsanweisung des Antragstellers.

Darüber hinaus können die Bestimmungen der gutachtlichen Stellungnahme, die DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen"<sup>4</sup> und das Heft "Stahlfaserbeton für Dicht- und Verschleißschichten auf Betonkonstruktionen"<sup>7</sup> als zusätzliche Erkenntnisquelle herangezogen werden.

(2) Die Festigkeit der Beton-Unterlage muss mindestens einem Beton der Festigkeitsklasse C20/25 entsprechen.

(3) Abplatzungen und Löcher in der Unterlage sind durch Beton mindestens der Festigkeitsklasse C20/25 und im Falle von "Asphalt als Unterlage" mittels Asphalt zu verschließen.

(4) Im Falle ausschließlich begangener Flächen, ohne die Einwirkung von Einzellasten, darf das Flächenabdichtungssystem auf Flächen mit Betonpflasterung oder Plattenbelag auf mindestens 15 cm Unterbeton oder auf mindesten 15 cm dicker Asphalt-gebundener Konstruktion eingesetzt werden. Die ausreichende Lastabtragung ist mittels Lastplattenversuch nach Anlage 11 nachzuweisen. Im Übergang zu den sonstigen Flächen sind Fugen entsprechend Anlage 7 oder Anlage 9 auszuführen. Beim Lastplattenversuch darf kein Versatz im Belag der Fläche auftreten. Es muss eine Mulde entstehen. Die Einsenkung nach dem Lastplattenversuch gemäß Anlage 11 darf höchstens 3,0 mm betragen. Die Verdübelung mit dem Untergrund muss gemäß Anlage 12 erfolgen.

(5) Bei Verbund mit dem Tragbeton muss der Betonuntergrund tragfähig, eben, frei von verbundhemmenden Substanzen, sauber und offenporig sein.

<sup>6</sup> AwSV Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905), zuletzt geändert durch Artikel 256 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)

<sup>7</sup> Wienke B.: "Stahlfaserbeton für Dicht- und Verschleißschichten auf Betonkonstruktionen", Berlin: Beuth 1996

(6) In Abhängigkeit von der Beanspruchung kann das Flächenabdichtungssystem auf der Unterlage mit oder ohne Verbund hergestellt werden.

(7) Neben der o. g. Untergrundvorbehandlung ist der Verbund hochbeanspruchter Bereiche, z. B. überfahrbare freie Plattenränder, durch das Einschneiden von 3 mm bis 5 mm breiten und 5 mm tiefen Riefen im Abstand von 20 mm sicherzustellen. Alternativ darf eine Verbundsicherung mittels abgewinkelter Betonstäbe oder mittels Dübel und Schrauben M8 gemäß Anlage 12 erfolgen. Diese sind in der vorbereiteten Unterlage gemäß den Anforderungen des Antragstellers zu befestigen.

(8) Die nach DIN EN 1542<sup>8</sup> zu ermittelnde Oberflächenzugfestigkeit der Unterlage muss mindestens i. M. 1,5 N/mm<sup>2</sup> betragen, der kleinste Einzelwert darf 1,2 N/mm<sup>2</sup> nicht unterschreiten.

### 2.4.3 Einbau

(1) Der Einbau des Flächenabdichtungssystems darf nur unter verantwortlicher technischer Leitung des Antragstellers erfolgen.

(2) In Abhängigkeit von der Beanspruchung kann das Flächenabdichtungssystem nach Anlage 2 oder Anlage 3 eingebaut werden.

(3) Die Herstellung des Mischgutes (Slurry) für den Hochleistungsmörtel für die faserverstärkte Schicht des Flächenabdichtungssystems darf nur in Zwangsmischern mit vertikaler oder horizontaler Welle vorgenommen werden. Die Einstellung der Fließfähigkeit der Slurry erfolgt ausschließlich mittels Fließmittel (FM). Eine Veränderung der Wasserzugabe gegenüber der angegebenen Rezeptur ist nicht zulässig.

(4) Im Mischer dürfen sich Bestandteile der Slurry innerhalb von 30 Minuten nur unwesentlich auf dem Boden absetzen. Sie sollten durch Rühren wieder leicht einmischbar sein. Weiterhin darf ein Absetzen von Wasser an der Oberfläche (Bluten) nicht auftreten.

(5) Das Einbringen der Faserschicht wird gemäß diesem Bescheid und der Einbau- und Verarbeitungsanweisung des Antragstellers vorgenommen. Die Höhe der einzustreuenden Faserschicht von 45 mm ist mit Hilfe von vorher einzumessenden Lehren bzw. Höhenpunkten festzulegen. Die Breite eines vorbereiteten Faserstreifens beträgt mindestens 500 mm.

(6) Die Slurry ist so auf die vorbereitete Faserfläche einzugießen, dass keine Stahlfasern ausgespült werden. Dafür dürfen z. B. aufgelegte Gitterroste als Einbauhilfsmittel verwendet werden.

#### (7) Ausführung des Flächenabdichtungssystems nach Variante A:

Die Slurry wird in die Faserlage so eingebracht, dass eine Überdeckung über der faserverstärkten Schicht des Flächenabdichtungssystems entsteht. Dabei beträgt die Überdeckung mindestens 2 mm, siehe Anlage 2. Anschließend ist gemäß der Einbau- und Verarbeitungsanweisung des Antragstellers auf einer Haftbrücke die faserfreie Schicht gemäß Anlage 2 einzubauen.

Zur Vorbereitung der Haftbrücke ist die Oberfläche der erhärteten Schicht anzuschleifen und anschließend abzusaugen. Die Haftbrücke ist auf der vorbereiteten Oberfläche als Epoxidharzgrundierung mit Quarzsandeinstreuung herzustellen. Die frische Epoxidharzgrundierung ist mit einem feuergetrockneten Quarzsand 0,7 – 1,25 mm abzusanden. Nach dem Aushärten des Epoxidharzes ist der überschüssige Sand abzusaugen.

Die faserfreie Schicht ist mit einem mineralischen Material herzustellen, dessen Materialdaten beim DIBt hinterlegt sind. Das Material ist gemäß der Einbau- und Verarbeitungsanweisung des Antragstellers anzumischen und einzubauen.

Die faserfreie Schicht wird mit einer Schichtdicke von mindestens 3 mm und maximal 10 mm eingebaut. Wird bzw. kann die Fläche später mit Flüssigkeiten in Kontakt kommen, deren pH-Wert  $\leq 6,0$  ist (betonangreifend), ist eine Gesamtschichtdicke über der faserverstärkten Schicht des Flächenabdichtungssystems von 10 mm zu gewährleisten.

<sup>8</sup>

DIN EN 1542:1999-07

Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren – Messung der Haftfestigkeit im Abreißversuch; Deutsche Fassung EN 1542:1999

#### (8) Ausführung des Flächenabdichtungssystems nach Variante B:

Die Slurry wird in die Faserlage so eingebracht, dass eine Überdeckung über der faserverstärkten Schicht des Flächenabdichtungssystems entsteht. Dabei beträgt die Überdeckung mindestens 5 mm, es sei denn, die Fläche wird oder kann später mit Flüssigkeiten in Kontakt kommen, deren pH-Wert  $\leq 6,0$  ist (betonangreifend). In diesem Falle ist eine Überdeckung der faserverstärkten Schicht von 10 mm zu gewährleisten, siehe Anlage 3.

(9) Bei der Befestigung von Anbauteilen auf dem Flächenabdichtungssystem sind die Wechselwirkungen des gesamten Verankerungsgrundes (Flächenabdichtungssystem und darunter befindliche tragfähige Betonkonstruktion) zu berücksichtigen (z. B. infolge Zwangs).

(10) Sämtliche Handschweißarbeiten dürfen nur von Schweißern ausgeführt werden, die für die erforderliche Prüfgruppe nach der DIN EN 287-1<sup>9</sup> und für das jeweilige angewendete Schweißverfahren eine gültige Prüfbescheinigung besitzen.

(11) Die Schweißnähte an den Einbauelementen nach Anlagen 6, 7 und 8 müssen unter Verwendung geeigneter Arbeitsmittel und Zusatzwerkstoffe ausgeführt und nach sorgfältiger Vorbereitung der Einzelteile so hergestellt sein, dass eine einwandfreie Schweißverbindung sichergestellt ist und Eigenspannungen auf das Mindestmaß begrenzt bleiben. Schweißzusatzwerkstoffe müssen dem Werkstoff der Einbauelemente angepasst sein.

(12) Die Schweißnähte dürfen keine Bindefehler und Schlackeneinschlüsse aufweisen. Kreuzstöße sollten vermieden werden.

#### 2.4.4 Kontrolle der Ausführung

(1) Die lastableitende, tragfähige Unterlage des Flächenabdichtungssystems muss den Bestimmungen des Abschnitts 2.4.2 und der Einbau- und Verarbeitungsanweisung des Antragstellers entsprechen. Die ausreichende Eignung der Unterlage ist vor dem Einbau des Flächenabdichtungssystems nachzuweisen (z. B. mittels Lastplattenversuch gemäß Anlage 11). Die Einwirkungen auf das Flächenabdichtungssystem in Form von Dehnungen aus der Biegebeanspruchung der Unterlage dürfen die Grenzwerte gemäß Anlage 5, Tabelle 1 bis 4 nicht überschreiten bzw. darf nicht von den in der Einbau- und Verarbeitungsanweisung des Antragstellers angegebenen Festlegungen abweichen.

(2) Die Kontrollen vor, während und nach dem Einbau des Flächenabdichtungssystems erfolgen gemäß den Bestimmungen dieses Bescheids und der DIN 1045-3<sup>10</sup> in Anlehnung an die Überwachungskategorie 2. Dabei sind zusätzlich die Anforderungen gemäß der "Gutachterlichen Stellungnahmen zum Antrag der Firma Quinting-Zementol GmbH auf allgemeine bauaufsichtliche Zulassung von Dichtschichten aus SIFCON" und der DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen", Teil 3<sup>11</sup> zu erfüllen. Die für diesen Regelungsgegenstand durchzuführenden Prüfungen in Anlehnung an die Überwachungskategorie 2 nach DIN 1045-3<sup>10</sup> sind in Anlage 13 aufgeführt.

(3) Die Verarbeitbarkeit der aus dem Hochleistungsmörtel für die faserverstärkte Schicht des Flächenabdichtungssystems hergestellten Slurry wird vor dem Einbau in die vorbereitete Fläche und während des Einbaus geprüft.

Der Einbau in die faserverstärkte Schicht darf erfolgen, wenn die Slurry auf der Fließrinne ein Fließmaß von etwa 84 cm/60 sec erreicht. Eine Überwachung parallel zum Einbau im Abstand von zwei Stunden muss zeigen, dass das zuvor genannte Fließmaß stets erreicht wird.

(4) Die Fläche ist visuell auf Rissfreiheit zu überprüfen. Craquelé-Risse mit Rissbreiten bis maximal 0,1 mm sind unschädlich. Diese Risse sind am schollenartigen, unregelmäßigen Rissausbildungsbild zu erkennen.

<sup>9</sup> DIN EN 287-1:2006-06 "Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen- Teil 1: Stähle; Deutsche Fassung EN 287-1:2004 + A2:2006"

<sup>10</sup> DIN 1045-3:2012-03 "Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton- Teil 3: Bauausführung- Anwendungsregeln zu DIN EN 13670"

<sup>11</sup> DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen" (BUMWS) – Teil 3 "Instandsetzung": 2011-03, DAfStb Berlin

(5) Für jedes Objekt ist unter den gleichen Einbaugegebenheiten und Einbaubedingungen die Beurteilung der faserverstärkten Schicht des Flächenabdichtungssystems hinsichtlich der Verfüllqualität, des Fasergehalts, der Biegezugfestigkeit und der Rohdichte vorzunehmen. Die dafür erforderlichen Prüfplatten sind gemäß Anlage 10 herzustellen. Die Prüfergebnisse sind mit den folgenden Kennwerten zu vergleichen.

Verfüllqualität:	keine Gefügefehler, z. B. Lunker oder Luftporen, zulässig
Fasergehalt:	10,5 Vol.-% ± 0,5 Vol.-%
28 Tage-Biegezugfestigkeit:	26 MN/m <sup>2</sup> ± 2 MN/m <sup>2</sup>
Rohdichte:	2,66 kg/dm <sup>3</sup> ± 3 %

Die Nachweise werden unter Berücksichtigung der Bestimmungen der Anlage 10, den Anforderungen gemäß der "Gutachterlichen Stellungnahmen zum Antrag der Firma Quinting Zementol GmbH auf allgemeine bauaufsichtliche Zulassung von Dichtschichten aus SIFCON" und den Hinweisen des Antragstellers durchgeführt.

(6) Schweißnähte sind visuell zu überprüfen. Bei Auffälligkeiten ist die Dichtheit der Schweißnähte durch die Eindringprüfung gemäß DIN EN 571-1<sup>12</sup> zu prüfen.

(7) Während des Einbaus des Flächenabdichtungssystems sind Aufzeichnungen über den Nachweis des ordnungsgemäßen Einbaus vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen. Diese Dokumentation umfasst im Mindesten die folgenden Unterlagen:

- Berechnungen und Konstruktionszeichnungen,
- Angabe, welche Ausführungsvariante (A oder B) zum Einsatz kam,
- Name und Sitz der ausführenden Firma,
- detaillierte Beschreibung der Vorbehandlung des Untergrundes,
- Beschreibung der eingesetzten Materialien (Bestätigung der Zusammensetzung der Slurry, Lieferscheine, Liefermengen, Verbrauchsmengen),
- soweit zutreffend bauordnungsrechtliche Verwendbarkeitsnachweise der eingesetzten Materialien (Stahlfasern, Fließmittel, Mowilith, Mikrosilika),
- Prüfzeugnisse der Einbauteile (Schweißprüfungen),
- Versuchsergebnisse für die Slurry (Fließrinne oder Auslauftrichter),
- Abnahmeprotokolle,
- Ergebnisse der Biegezugfestigkeitsprüfungen und der Rohdichte,
- Witterungsbedingungen (Temperatur, Niederschlag, Luftfeuchte) sowie
- ggf. Beschreibung aufgetretener Besonderheiten.

(8) Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Bauüberwachung Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

#### 2.4.5 Übereinstimmungserklärung für die Bauart

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart (eingebautes Flächenabdichtungssystem und die Fertigstellung der Flächenabdichtung) mit den Bestimmungen dieses Bescheids muss für jede Ausführung mit einer Übereinstimmungserklärung vom ausführenden Betrieb nach Abschnitt 2.4.1 (1) auf Grundlage der nachfolgenden Kontrollen erfolgen:

- Kontrolle, dass die richtigen Komponenten gemäß Anlage 4, Tabelle 1 für die fachgerechte Ausführung des Flächenabdichtungssystems verwendet wurden sowie deren Kennzeichnung.

<sup>12</sup> DIN EN 571-1:1997-03 "Zerstörungsfreie Prüfung - Eindringprüfung - Teil 1: Allgemeine Grundlagen; Deutsche Fassung EN 571-1:1997"

- Kontrollen der Ausführung nach Abschnitt 2.4.4.
- (2) Die Ergebnisse der Kontrollen sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:
- Flächenabdichtungssystem: "QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem für LAU Anlagen"
  - Bescheidnummer: Z-74.1-65
  - Antragsteller: Name, Adresse
  - Ausführung am: Datum
  - Ausführung von: vollständige Firmenbezeichnung
  - Hinweis: Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit nur nach allgemeiner Bauartgenehmigung Nr. Z-74.1-65 und den entsprechenden Angaben des Herstellers.
  - Art der Kontrolle oder Prüfung (siehe Abschnitt 2.4.4)
  - Datum der Prüfung
  - Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
  - Unterschrift des für die Ausführungskontrolle Verantwortlichen
- (3) Die Aufzeichnungen sind dem Betreiber zur Aufnahme in die Bauakten auszuhändigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik, der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde und dem Sachverständigen gemäß den Vorschriften der AwSV auf Verlangen vorzulegen.
- (4) Zum Nachweis der Eindringtiefe in die faserverstärkte Schicht ist einmal innerhalb von fünf Jahren die Prüfung an der erhärteten Slurry durchzuführen. Als Referenzflüssigkeit ist n-Hexan über eine Beanspruchungsdauer von 200 Stunden zu verwenden. Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an die DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUMwS)", Anhang A, Abschnitt A.2 unter Berücksichtigung der im DIBt hinterlegten Prüfvorgaben (z. B. Prüfstelle, Probekörperherstellung, Auswertung). Bei der Ermittlung der Eindringtiefe mit n-Hexan sind in den Prüfbericht die Thermografiebilder mit aufzunehmen. Der Nachweis ist dem DIBt zur jeweiligen Verlängerung 6 Monate vor Ablauf der Geltungsdauer dieses Bescheids vorzulegen.

### 3 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

#### 3.1 Allgemeines

- (1) Die Vorgaben des Antragstellers für die ordnungsgemäße Reinigung und Wartung des Regelungsgegenstands sind vom Betreiber der Anlage zu berücksichtigen.
- (2) Vom Betreiber ist eine Betriebsanweisung zu erstellen. Nach dieser Betriebsanweisung hat der Betreiber seine Kontrollintervalle in Abhängigkeit von der nach diesem Bescheid zulässigen Beaufschlagungsdauer und den jeweiligen bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweisen festgelegten Beanspruchungsstufen zu organisieren und die Ergebnisse der regelmäßigen Kontrollen und alle von dieser Betriebsanweisung abweichenden Ereignisse zu dokumentieren. Diese Aufzeichnungen müssen bereitliegen und sind dem Sachverständigen (gemäß Vorschriften der AwSV) auf Verlangen vorzulegen.
- (3) Größere Tropfverluste beim Abfüllen wassergefährdender Stoffe sind unmittelbar zu entfernen.
- (4) Es ist dafür Sorge zu tragen, dass im Schadensfall austretende Flüssigkeit so schnell wie möglich, z. B. bei Verwendungen entsprechend der Beanspruchungsstufe gering jedoch innerhalb von 8 Stunden oder bei der Verwendung entsprechend der Beanspruchungsstufe mittel jedoch innerhalb von 72 Stunden, erkannt und ordnungsgemäß entsorgt wird.
- (5) Das Flächenabdichtungssystem ist regelmäßig, in Abhängigkeit von der Beaufschlagung, von Verschmutzungen bzw. Ansammlungen von Gemischen aus Schmutz und wassergefährdenden Flüssigkeiten zu reinigen. Die Grundreinigung des Flächenabdichtungssystems schließt auch die Reinigung der Entwässerungseinrichtungen mit ein.

(6) Bei der Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit des Flächenabdichtungssystems in bestehenden LAU-Anlagen nach Abschnitt 3.4 hat der Betreiber gemäß den Vorschriften der AwSV:

- die Bauzustandsbegutachtung und das darauf abgestimmte Instandsetzungskonzept bei einem fachkundigen Planer und
- die Überprüfung des ordnungsgemäßen Zustandes des wiederhergestellten Bereichs zu veranlassen. Dem Sachverständigen ist die Möglichkeit der Kenntnisnahme der Bauzustandsbegutachtung und des Instandsetzungskonzepts einzuräumen.

(7) Nach jeder Maßnahme zur Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit größeren Umfangs sind vor Wiederinbetriebnahme Prüfungen nach Abschnitt 3.2.1 durch eine fachkundige Person durchzuführen.

## **3.2 Prüfungen durch Sachverständige gemäß den Vorschriften der AwSV**

### **3.2.1 Inbetriebnahmeprüfung**

(1) Der Sachverständige ist über den Fortgang der Arbeiten laufend zu informieren. Ihm ist die Möglichkeit zu geben, an den Kontrollen nach Abschnitt 2.4.4 vor und nach dem Einbau des Flächenabdichtungssystems teilzunehmen und die Ergebnisse der Kontrollen zu beurteilen.

(2) Die abschließende Prüfung des eingebauten Flächenabdichtungssystems erfolgt durch Inaugenscheinnahme.

(3) Die Prüfung der sachgerechten Ausführung von integrierten Bauprodukten oder -arten oder der Bauprodukte oder -arten, die zur Verbindung zu anderen Dichtkonstruktionen eingebaut wurden, erfolgt gemäß den Anforderungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung.

(4) Der Sachverständige prüft die in der Betriebsanweisung des Betreibers festgelegten Kontrollintervalle (nach Abschnitt 3.1).

### **3.2.2 Wiederkehrende Prüfungen**

(1) Die Untersuchung der Beschaffenheit des Flächenabdichtungssystems geschieht durch Sichtprüfung.

(2) Das Flächenabdichtungssystem gilt weiterhin als flüssigkeitsundurchlässig und befahrbar im Sinne von Abschnitt 3.1, wenn keine mechanischen Beschädigungen der Oberfläche/Abplatzungen der Oberfläche bzw. keine sichtbaren Umwandlungs-/Schädigungstiefen an der Oberfläche, das Fasergerüst der faserverstärkten Schicht nicht sichtbar ist und keine Risse mit Rissbreiten größer 0,1 mm festgestellt werden.

Das Flächenabdichtungssystem ist spätestens dann flüssigkeitsundurchlässig wiederherzustellen, wenn für die:

- Variante A eine Umwandlungs-/Schädigungstiefe von 4 mm (bei Systemausbildungen mit  $\geq 10$  mm faserfreier Schicht + faserfreie Überdeckung: 9 mm) bzw. für die
- Variante B eine Umwandlungs-/Schädigungstiefe von 4 mm (bei Systemausbildungen mit 10 mm faserfreier Überdeckung: 9 mm)

erreicht wird.

(3) Die Prüfung der Schutzwirkung integrierter Bauprodukte bzw. zum Anschluss anderer Dichtkonstruktionen verwendeter Bauprodukte erfolgt gemäß den Bestimmungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung.

(4) Anhand der Dokumentation über die regelmäßigen Kontrollen und aller von der Betriebsanweisung abweichenden Ereignisse ist zu kontrollieren, ob

- die Kontroll- und Reinigungsintervalle vom Betreiber eingehalten wurden,
- es zu keinen von der Betriebsanweisung abweichenden Ereignissen gekommen ist und
- kein längerer Kontakt mit den wassergefährdenden Flüssigkeiten im Laufe der Nutzung stattgefunden hat.

Der Vergleich ist dabei zu den nach diesem Bescheid zulässigen Beanspruchungsstufen vorzunehmen.

### 3.3 Mängelbeseitigung

(1) Nach den Vorschriften der AwSV sind Mängel zu beheben, die bei den Prüfungen und Kontrollen gemäß Abschnitt 3.1 und Abschnitt 3.2 festgestellt wurden. Mit der Schadensbeseitigung ist ein Betrieb nach Abschnitt 2.4.1 (1) zu beauftragen, der die in diesem Bescheid genannten Materialien entsprechend den Angaben der Einbau- und Verarbeitungsanleitung des Antragstellers verwenden darf und die Anforderungen des Abschnitts 2.4.1 (1) erfüllt.

(2) Für die Schadensbeseitigung ist ein objektbezogenes Instandsetzungskonzept auf der Grundlage der Bestimmungen dieses Bescheids zu erstellen. Als zusätzliche Erkenntnisquelle zur Wiederherstellung des Flächenabdichtungssystems kann die "Gutachterliche Stellungnahme zum Antrag der Firma Quinting-Zementol GmbH auf allgemeine bauaufsichtliche Zulassung von Dichtschichten aus SIFCON" herangezogen werden.

(3) Das Flächenabdichtungssystem ist spätestens dann flüssigkeitsundurchlässig wiederherzustellen, wenn in einem Teilbereich das Fasergerüst der faserverstärkten Schicht sichtbar oder Umwandlungs-/Schädigungstiefen an der Oberfläche des Flächenabdichtungssystems gemäß Absatz 3.2.2 (2) festgestellt werden.

(4) Craquelé-Risse an der Oberfläche, die an einem schollenartigen unregelmäßigen Rissbild, i. d. R. mit Rissbreiten bis maximal 0,1 mm, erkennbar sind, sind für das Flächenabdichtungssystem unschädlich.

(5) Risse mit Breiten  $> 0,1$  mm in der Oberfläche des Flächenabdichtungssystems, die keine Craquelé-Risse sind, können mit für den jeweiligen Anwendungsfall allgemein bauaufsichtlich bzw. europäisch technisch zugelassenen Abdichtungsmitteln z. B. Fugendichtstoffen oder aufgeklebten Fugenbändern flüssigkeitsundurchlässig wiederhergestellt werden.

Alternativ dürfen Bereiche des Flächenabdichtungssystems mit Rissen mit Breiten  $> 0,1$  mm in einem Bereich von mindestens 100 mm links und rechts des Risses mittels Höchstdruckwasserstrahl bis zur Unterlage herausgeschnitten werden, so dass aus der Abbruchkante der bestehenden faserverstärkten Schicht des Flächenabdichtungssystems die freigelegten Stahlfasern herausragen. Anschließend werden neue Stahlfasern in die freigelegte Fläche und an die Abbruchkante gemäß Abschnitt 2.4.3 neu gestreut und gemäß des Schichtenaufbaus der Variante A oder B nach Anlage 2 bzw. Anlage 3 flüssigkeitsundurchlässig gemäß diesem Bescheid und der Einbau- und Verarbeitungsanleitung des Antragstellers verschlossen.

Wird durch gutachterliche Bewertung des jeweiligen Rissbereichs festgestellt, dass sich der Riss nur im Bereich der faserefreien Schicht befindet, braucht der Riss nur bis über die faserverstärkte Schicht herausgeschnitten werden.

(6) Durch Umwandlungsvorgänge oder andere flächige Schädigung reparaturbedürftige Bereiche des Flächenabdichtungssystems gemäß Abschnitt 3.3 (3) werden herausgearbeitet oder nach gutachterlicher Bewertung bis über die faserverstärkte Schicht heruntergeschliffen und anschließend gemäß den Bestimmungen dieses Bescheids und den Hinweisen der Einbau- und Verarbeitungsanweisung des Antragstellers flüssigkeitsundurchlässig wiederhergestellt.

Die Oberfläche des unbeschädigten, anschließenden Bereichs ist im Bereich der Kontaktflächen gründlich zu reinigen. Gemäß den Bestimmungen dieses Bescheids und der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung des jeweiligen Fugenabdichtungssystems sind die Fugen um das wiederhergestellte Stück des Flächenabdichtungssystems herum zu verschließen.

(7) Mängel an integrierten Bauprodukten oder -arten oder Bauprodukten oder -arten, die zur Verbindung zu anderen Dichtkonstruktionen eingebaut wurden, sind gemäß der jeweiligen bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweise zu beheben.

(8) Bei Mängeln in größerem Umfang ist die wiederkehrende Prüfung durch den Sachverständigen zu wiederholen.

### 3.4 Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit in bestehenden Anlagen

(1) Die Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit von Beton-Dichtkonstruktionen ist auf Grundlage einer Bauzustandsbegutachtung und dem darauf abgestimmten Instandsetzungskonzept unter Berücksichtigung dieses Bescheids für das jeweilige Reparaturvorhaben fachkundig zu planen und auszuführen. Dabei sind die Wechselwirkungen zwischen dem Flächenabdichtungssystem und dem gewählten Fugenabdichtungssystem zu berücksichtigen, z. B. Eindringverhalten der Flüssigkeiten und die daraus resultierende Fugenbreite. Die DAfStb-Richtlinie Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUMWS), Teil 3 ist zusätzlich zu berücksichtigen.

(2) Die Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit erfolgt gemäß Abschnitt 3.3. Für die Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit sind nur Produkte bzw. Systeme mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung für die Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit von Beton-Dichtkonstruktionen in LAU-Anlagen zu verwenden. Die Bestimmungen des Bescheids des jeweiligen Produkts bzw. Systems sowie die zusätzlichen Hinweise des Antragstellers sind zu beachten.

(3) Vor der Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit ist sicher zu stellen, dass die in der Bauzustandsbegutachtung ermittelten Schädigungen des Flächenabdichtungssystems und deren Ursachen beseitigt wurden.

(4) Die Arbeiten zur Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit von Beton-Dichtkonstruktionen in LAU-Anlagen sind nur von Betrieben nach Abschnitt 2.4.1 (1) durchzuführen.

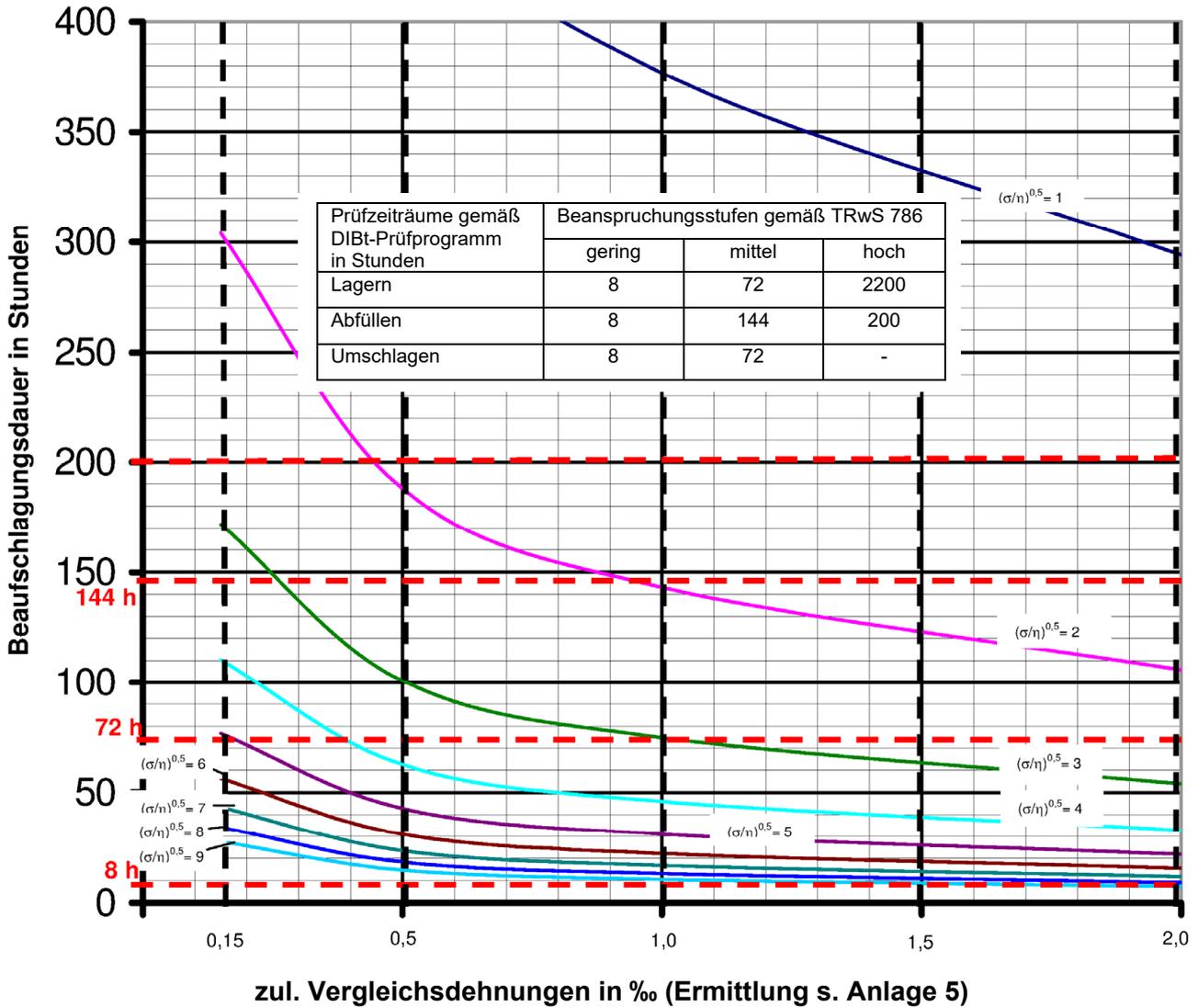
(5) Bei wesentlichen Maßnahmen zur Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit ist vom Betreiber, bevor die Anlage wieder in Betrieb genommen wird, gemäß den Vorschriften der AwSV die Überprüfung des ordnungsgemäßen Zustandes der Anlage durch fachkundige Personen zu veranlassen.

Dr.-Ing. Ullrich Kluge  
Referatsleiter

Beglaubigt  
Dr.-Ing. Seiffarth

## QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem (Flächenabdichtungssystem)

zur Verwendung in LAU-Anlagen zur nachträglichen Flächenabdichtung, zur Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit von Betondichtkonstruktionen und Ertüchtigung von Bauteilen aus Beton oder Stahlbeton



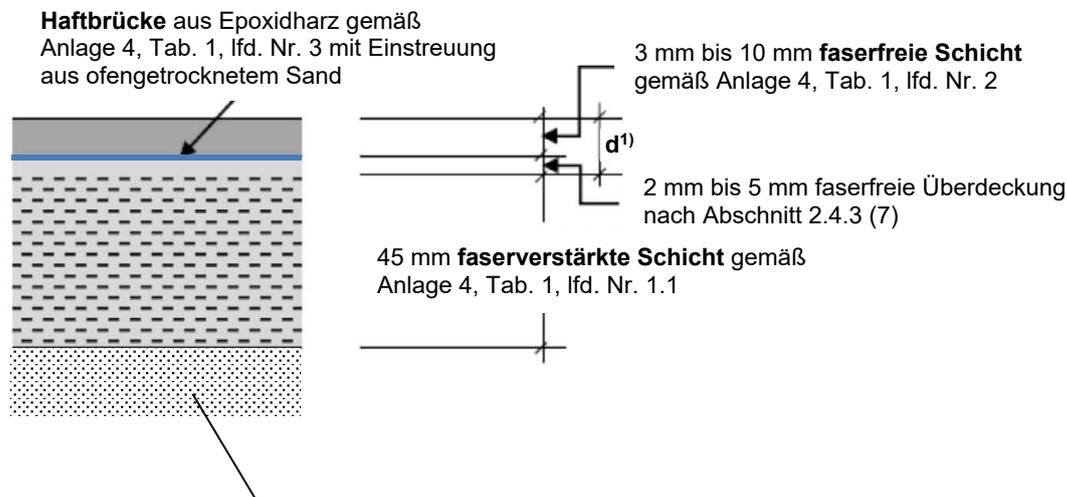
$$\left[ \frac{\sigma}{\sqrt{\eta}} \right] = m^{0,5} / s^{0,5} ; \quad \sigma: \text{Oberflächenspannung in mN/m} ; \quad \eta: \text{dynamische Viskosität in mNs/m}^2$$

**Bild 1:** Eindringverhalten von Flüssigkeiten, in Bezug auf die Beaufschlagungsdauer, Dehnung und dem Quotienten aus Oberflächenspannung und dynamischer Viskosität

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-74.1-65

QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 1
Eindringverhalten von Flüssigkeiten	

### Flächenabdichtungssystem "Variante A", Aufbau und Geometrie:



Unterlage aus lastableitendem tragfähigem Beton oder Stahlbeton oder Asphalt. Dicke der Unterlage gemäß statischer Berechnung für jedes Objekt einzeln nachzuweisen.

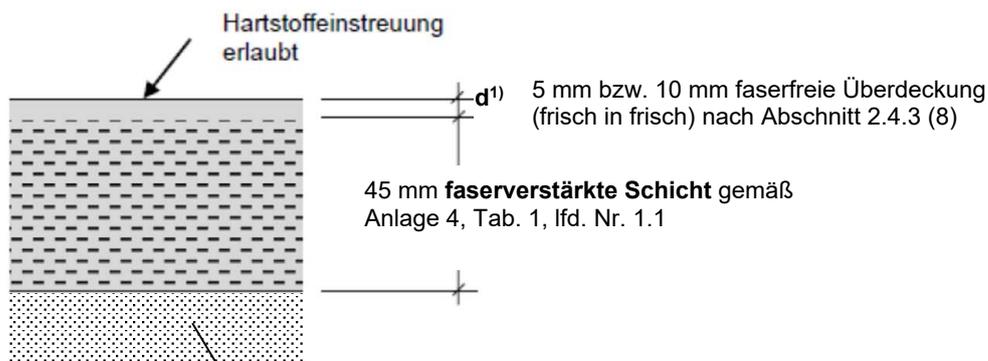
Mindestoberflächenzugfestigkeit bei vollem Verbund: 1,5 N/mm<sup>2</sup>.

Anderenfalls sind die zusätzlichen Maßnahmen (siehe Bescheid, Abschnitt 2.4.2 gemäß Einbauanweisung) zu berücksichtigen, z. B. Einschneiden von Riefen, Verdübelung.

1) **Schichtdicke "d" (faserfreie Schicht + faserfreie Überdeckung) bei Beanspruchung mit betonangreifenden Flüssigkeiten:**

	pH-Wert	Schichtdicke "d"
1	≤ 6,0	≥ 10 mm
2	> 6,0	5 mm ≤ d < 10 mm

## Flächenabdichtungssystem "Variante B", Aufbau und Geometrie



Unterlage aus lastableitendem tragfähigem Beton oder Stahlbeton oder Asphalt.  
 Dicke der Unterlage gemäß statischer Berechnung für jedes Objekt einzeln nachzuweisen.  
 Mindestoberflächenzugfestigkeit bei vollem Verbund: 1,5 N/mm<sup>2</sup>.  
 Anderenfalls sind die zusätzlichen Maßnahmen (siehe Bescheid, Abschnitt 2.4.2 gemäß Einbauanweisung) zu berücksichtigen, z. B. Einschneiden von Riefen, Verdübelung.

1) **Schichtdicke "d" (faserfreie Überdeckung) bei Beanspruchung mit betonangreifenden Flüssigkeiten:**

	pH-Wert	Schichtdicke "d"
1	≤ 6,0	10 mm
2	> 6,0	5 mm

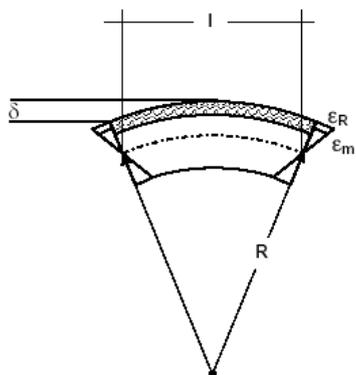
**Tabelle 1:** Entwurfsgrundlagen

Ifd. Nr.	Bauprodukt / Bauart	Anforderungen
1	faserverstärkte Schicht	
1.1	– Hochleistungsmörtel ( <b>Slurry Infiltrated Fibre Concrete</b> , Sifcon)	Trockenbeton gemäß MVV TB C 2.1.4.3 sowie den zusätzlichen Anforderungen des Antragstellers gemäß den hinterlegten Angaben
1.2	– Stahlfasern	unbeschichtet, nicht verzinkt: – glatte, gekröpfte Stahlfasern der Werkstoff-Nr. 1.0304 oder 1.0310, – Länge: $l_f = 30$ mm; Durchmesser $d_f = 0,5$ mm, – Streckgrenze $f_{yk} \geq 1000$ N/mm <sup>2</sup> – Zugfestigkeit $f_{uk} \geq 1100$ N/mm <sup>2</sup> für die Verwendung als Betonzusatzstoff allgemein bauaufsichtlich zugelassen
2	faserfreie Schicht	Zementgebundener Hartstoff-Mörtel nach DIN EN 13813 CT-C60-F7 sowie den zusätzlichen Anforderungen des Antragstellers gemäß den hinterlegten Angaben
3	Haftbrücke	aus Epoxidharz mit Einstreuung aus ofengetrocknetem Sand gemäß den hinterlegten Angaben
4	Fugenabdichtungssysteme:	
4.1	– aufgeklebte Fugenbänder oder	Fugenabdichtungssysteme mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung, die für die jeweils geplante Verwendung in LAU-Anlagen u. a. zum Anschluss an Kontaktkörper aus hochfestem Beton (> C 50/60) geeignet sind
4.2	– Fugendichtstoffe	
5	Rohrdurchführungen	
5.1	Hüllrohr	Austenitischer nichtrostender Stahl z. B. nach DIN EN 1124-1:2004-12
5.2	zulässige Ablaufrohrmaterialien	– Austenitischer nichtrostender Stahl z. B. nach DIN EN 1124-1:2004-12, – Stahlrohre nach EN 1123-1: 2004-12, feuerverzinkt, oder – Ablaufrohrmaterialien mit bauordnungsrechtlichem Verwendbarkeitsnachweis für die Verwendung in LAU-Anlagen
6	Einbauten (z. B. bei Tiefpunkten, Wandanschlüssen)	Austenitischer nichtrostender Stahl, z. B. nach DIN EN 10088-2:2005-09 gemäß MVV TB C 2.4.4.5, z. B. Werkstoff-Nr. 1.4571
7	Entwässerungssysteme (z. B.: Rinnen, Mulden, Bodenabläufe)	Gemäß diesem Bescheid sowie den zusätzlichen Anforderungen des Antragstellers
8	Befestigungsmittel für Anbauteile	Verbunddübel aus nichtrostendem Stahl mit bauordnungsrechtlichem Verwendbarkeitsnachweis
9	Befestigungsmittel zur Verbundsicherung zur Unterlage	Befestigungsmittel gemäß den Anforderungen des Antragstellers unter Berücksichtigung von Anlage 12
10	Befahrbarkeit	Fahrzeuge mit luftbereiften Rädern, Vulkollanrädern und Polyamidrädern bis zu einer Belastung (Last/Radaufstandsfläche) von 0,8 N/mm <sup>2</sup>

QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem zur Verwendung in LAU-Anlagen

Entwurfsgrundlagen

Anlage 4



- $\epsilon_R$  = Randdehnung  
 $\epsilon_m$  = Dehnung in Mitte des Flächenabdichtungssystems  
 $R$  = Krümmungsradius  
 $h$  = Dicke der Betonbodenplatte bzw. Betontragschicht  
 $\delta$  = Einsenkungsmaß  
 $l$  = Länge der Messstrecke  
 $\epsilon_R = \epsilon_m/2h$   
 $R = h / (2 \cdot \epsilon_m)$   
 $\delta = l^2 / (8 \cdot R)$

**Tabelle 1:** Zulässige mittlere Dehnung 0,05 ‰ (Vergleichsdehnung 0,15 ‰)

Dicke der Betonunterkonstruktion	Zulässiger Krümmungsradius	Zulässige Einsenkung $\delta$	
		auf 4,0 m Länge	auf 1,0 m Länge
150 mm	1500 m	1,3 mm	0,08 mm
200 mm	2000 m	1,0 mm	0,06 mm
250 mm	2500 m	0,8 mm	0,05 mm
300 mm	3000 m	0,7 mm	0,04 mm
400 mm	4000 m	0,5 mm	0,03 mm
500 mm	5000 m	0,4 mm	0,025 mm

**Tabelle 2:** Zulässige mittlere Dehnung 0,4 ‰ (Vergleichsdehnung 0,5 ‰)

Dicke der Betonunterkonstruktion	Zulässiger Krümmungsradius	Zulässige Einsenkung $\delta$	
		auf 4,0 m Länge	auf 1,0 m Länge
150 mm	187,5 m	10,3 mm	0,64 mm
200 mm	250 m	8,0 mm	0,50 mm
250 mm	312,5 m	6,4 mm	0,40 mm
300 mm	375 m	5,3 mm	0,33 mm
400 mm	500 m	4,0 mm	0,25 mm
500 mm	625 m	3,2 mm	0,20 mm

**Tabelle 3:** Zulässige mittlere Dehnung 0,9 ‰ (Vergleichsdehnung 1,0 ‰)

Dicke der Betonunterkonstruktion	Zulässiger Krümmungsradius	Zulässige Einsenkung $\delta$	
		auf 4,0 m Länge	auf 1,0 m Länge
150 mm	83 m	24 mm	1,50 mm
200 mm	111 m	18 mm	1,11 mm
250 mm	139 m	14 mm	0,88 mm
300 mm	167 m	12 mm	0,75 mm
400 mm	222 m	9 mm	0,55 mm
500 mm	278 m	7 mm	0,44 mm

**Tabelle 4:** Zulässige mittlere Dehnung 1,9 ‰ (Vergleichsdehnung 2,0 ‰)

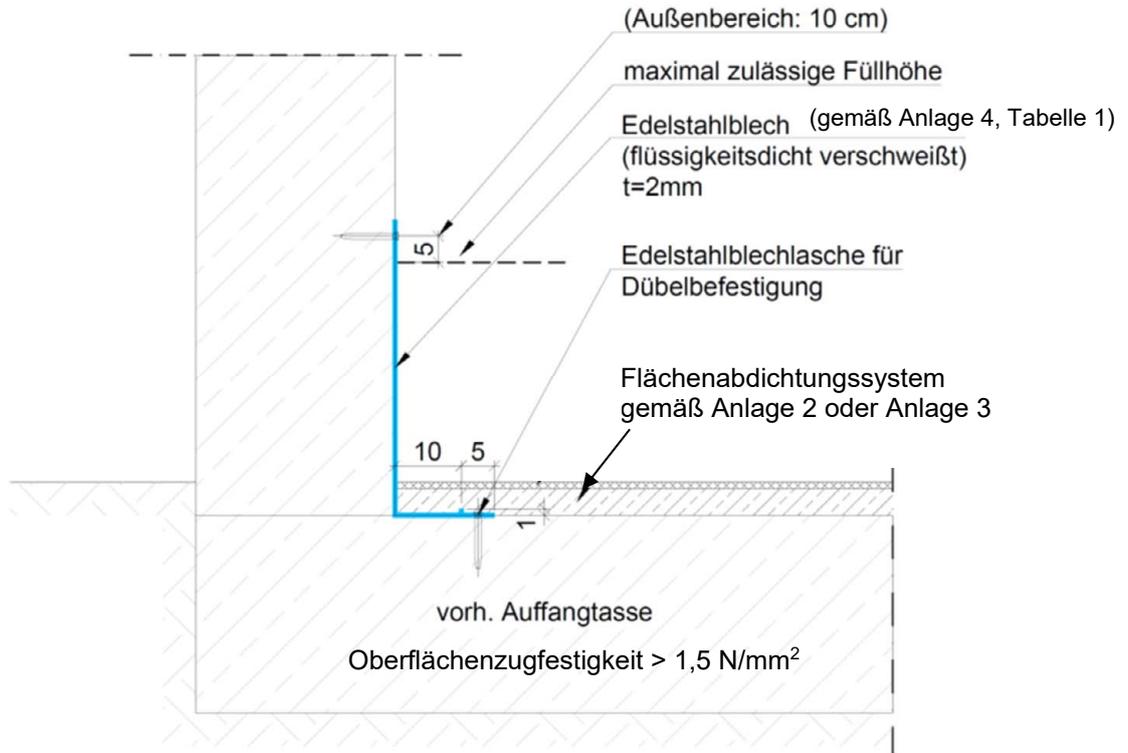
Dicke der Betonunterkonstruktion	Zulässiger Krümmungsradius	Zulässige Einsenkung $\delta$	
		auf 4,0 m Länge	auf 1,0 m Länge
150 mm	40 m	50 mm	3,1 mm
200 mm	53 m	38 mm	2,4 mm
250 mm	66 m	30 mm	1,9 mm
300 mm	79 m	25 mm	1,5 mm
400 mm	105 m	19 mm	1,2 mm
500 mm	132 m	16 mm	1,0 mm

QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem zur Verwendung in LAU-Anlagen

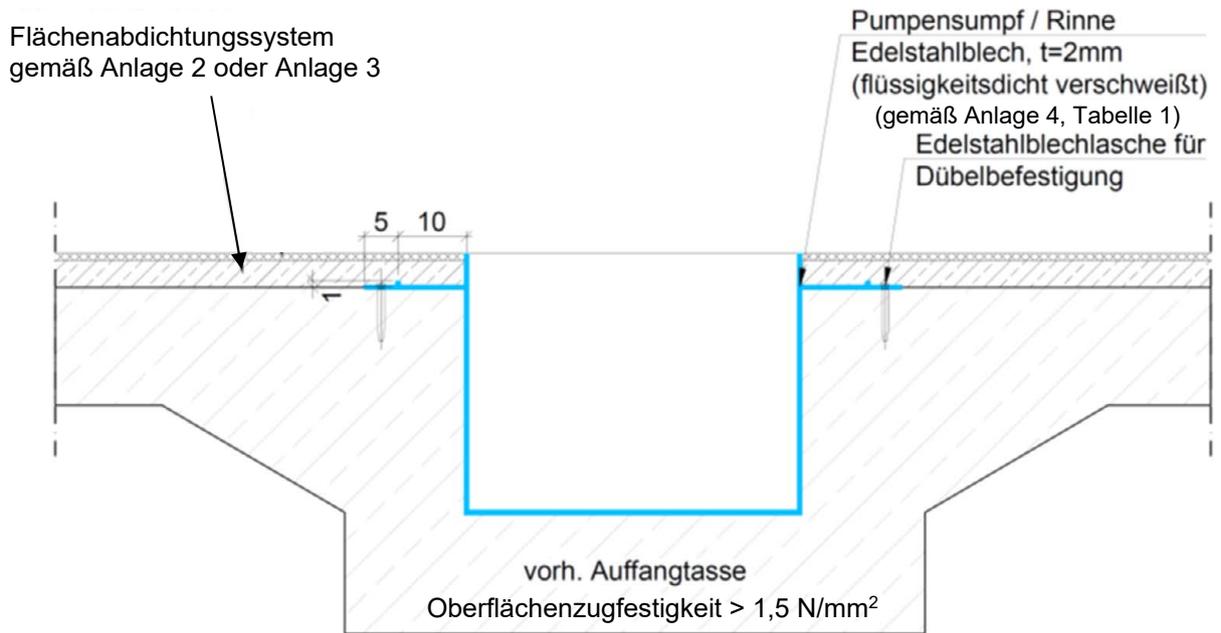
Zulässige Gesamtdehnung

Anlage 5

**Beispielausführung Wandanschluss:**



**Beispielausführung Tiefpunkt (z. B. Pumpensumpf):**



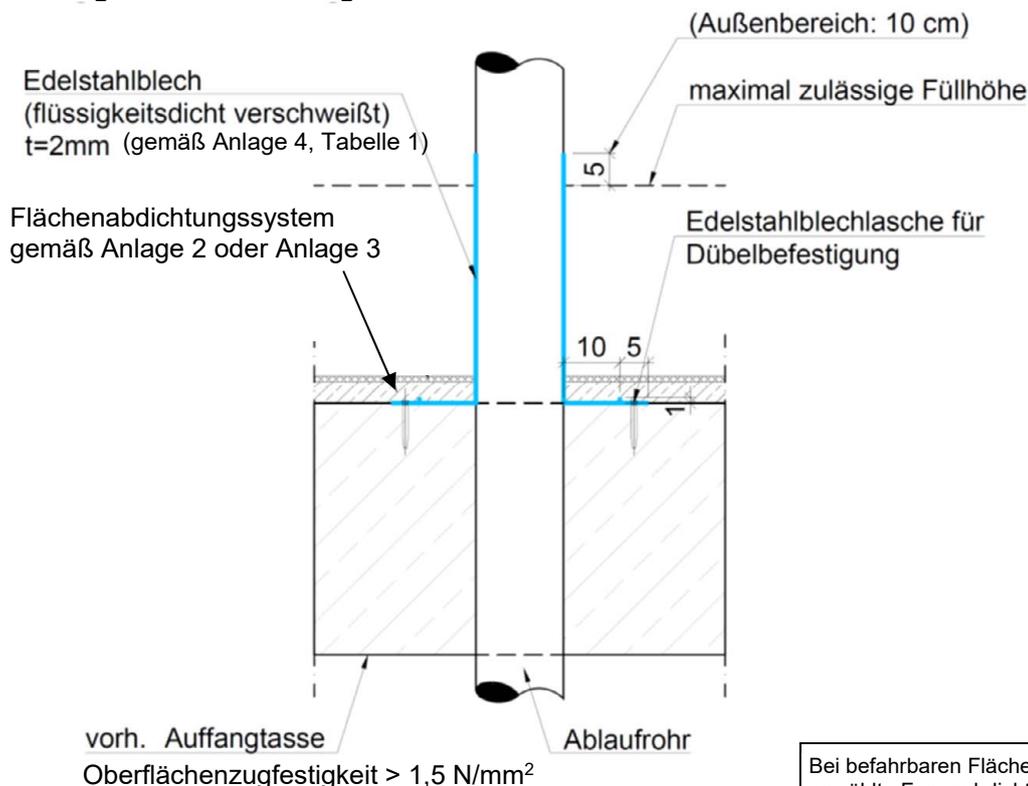
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-74.1-65

QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem zur Verwendung in LAU-Anlagen

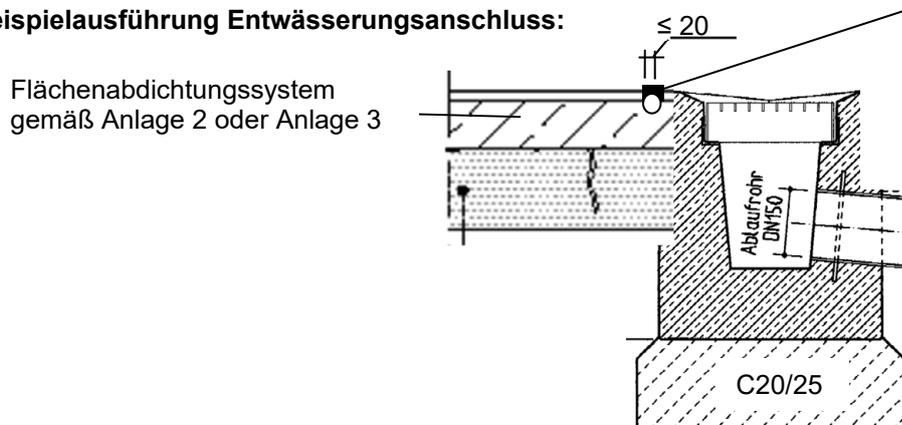
Beispielausführungen: - Wandanschluss  
 - Tiefpunkt (Pumpensumpf)

Anlage 6

**Beispielausführung Rohrdurchführung:**



**Beispielausführung Entwässerungsanschluss:**



Bei befahrbaren Flächen muss das gewählte Fugenabdichtungssystem für die Befahrung von Fugenbreiten größer 20 mm und für die jeweilige Radart eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/ allgemeine Bauartgenehmigung für die Verwendung in LAU-Anlagen besitzen.

**Bestimmungen für Abläufe zur Rückhalteeinrichtung:**

Bei Abläufen für Anwendungen bei denen ein **Rückstau nicht ausgeschlossen** werden kann, sind nur geschweißte bzw. geklebte Verbindungen der Rohre nach Anlage 4, Tabelle 1, Zeile 5.1 zulässig.

Bei Abläufen für Anwendungen, bei denen der freie Ablauf der Flüssigkeiten (**ohne Rückstau**) über Gefälle zur Rückhalteeinrichtung erfolgt, sind lösbare Verbindungen mit geeignetem Dichtmaterial/-profilen zulässig. Die Profile müssen die Anforderungen der DIN EN 681-1:2006-11 erfüllen und den Nachweis der Beständigkeit gegenüber den Flüssigkeiten erbracht haben, mit denen die Flächen während der Nutzung beaufschlagt werden kann, z. B. auf Basis der BAM-Liste.

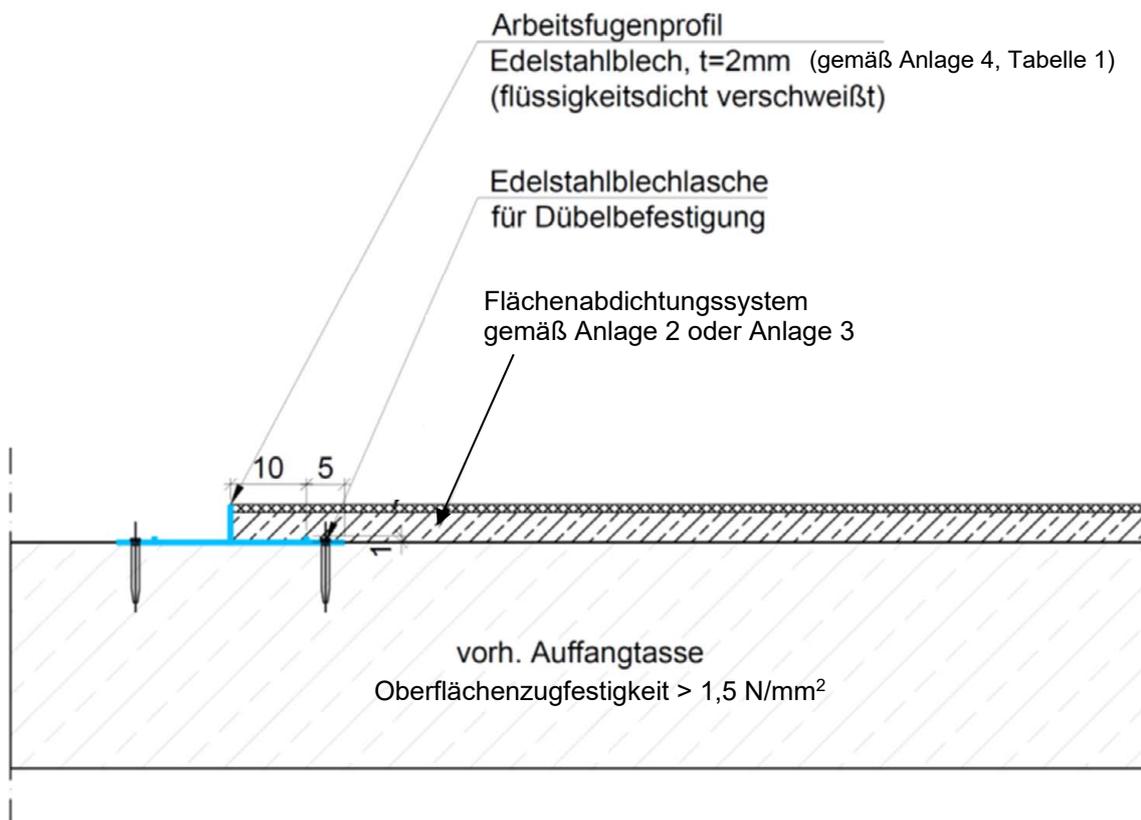
Die Rückhalteeinrichtung muss so ausgelegt sein, dass das gesamte vorzusehende Rückhaltevermögen (z. B. Niederschlag und austretende wassergefährdende Flüssigkeit) in der Rückhalteeinrichtung aufgenommen werden kann.

QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem zur Verwendung in LAU-Anlagen

Beispielausführungen: - Rohrdurchführung  
 - Entwässerungsanschluss

Anlage 7

**BeispielAusführung Arbeitsfugenprofil:**

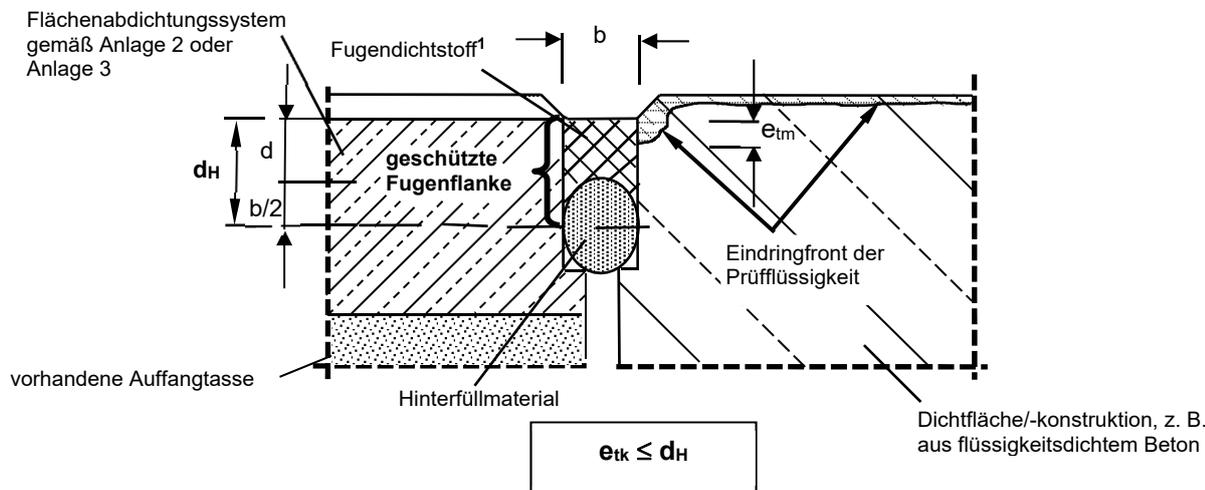


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-74.1-65

QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 8
BeispielAusführung: - Arbeitsfugenprofil	

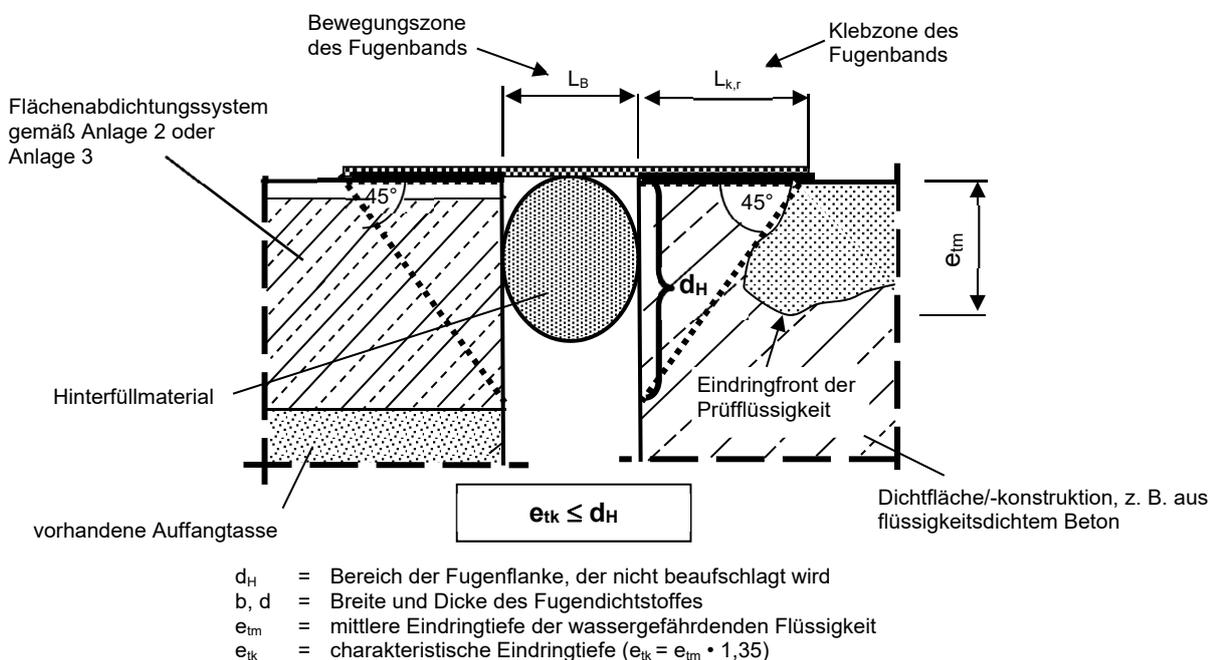
**Zulässige Verbindungen zu anschließenden Dichtflächen/-konstruktionen:**

**- z. B. mit Fugendichtstoffsystemen<sup>1</sup>:**



- d<sub>H</sub> = Haft- bzw. Kontaktfläche des Fugendichtstoffes an der Fugenflanke zum Flächenabdichtungssystem,
- b = Breite des Fugendichtstoffes,
- d = Dicke des Fugendichtstoffes,
- e<sub>tm</sub> = mittlere Eindringtiefe der wassergefährdenden Flüssigkeit in die Dichtfläche/-konstruktion,
- e<sub>tk</sub> = charakteristische Eindringtiefe (e<sub>tk</sub> = e<sub>tm</sub> \* 1,35)

**- z. B. mit aufgeklebten Fugenbandsystemen<sup>1</sup>:**



<sup>1</sup> Nur zulässig für Systeme mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung, die für die jeweils geplante Verwendung in LAU-Anlagen zugelassen sind.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-74.1-65

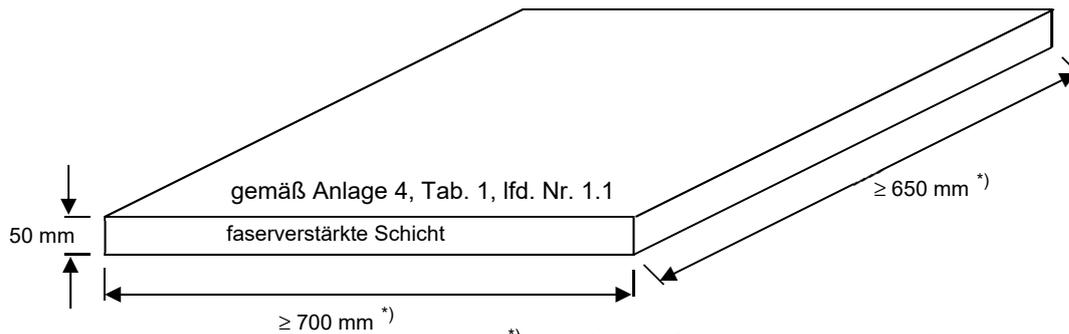
QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem zur Verwendung in LAU-Anlagen

Zulässige Verbindungen zu anschließenden Dichtflächen/-konstruktionen

Anlage 9

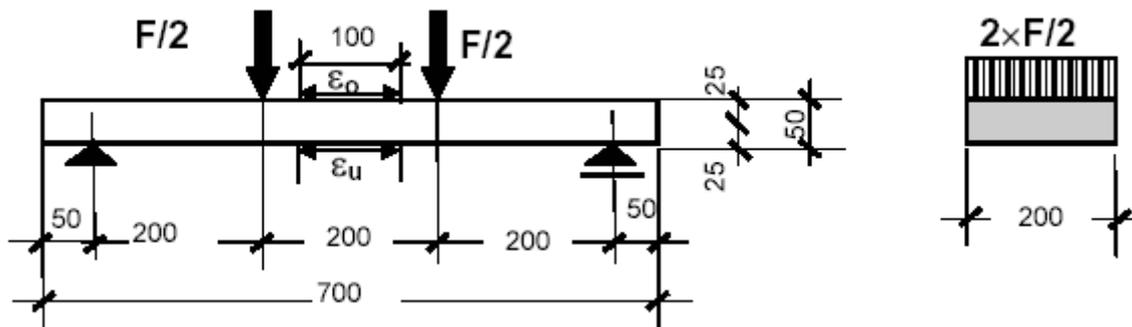
Hinweise zur Bestimmung der Biegezugfestigkeit für Flächenabdichtungssystem:

Für jedes Objekt sind je Dichtfläche Probekörper in den Abmaßen gemäß Bild 1 parallel zur Herstellung des Flächenabdichtungssystems herzustellen. Diese Herstellung wird unter den gleichen Einbaugegebenheiten und Einbaubedingungen wie für das Flächenabdichtungssystem vorgenommen. Für jedes Objekt und Betoniertag sind je Dichtfläche so viele Probekörper zu fertigen, dass mind. 3 Prüfkörper gemäß Bild 2 für die Bestimmung der Biegezugfestigkeit zur Verfügung stehen.



**Bild 1:** Probekörper

<sup>\*)</sup> gemäß den Anforderungen des Antragstellers



**Bild 2:** Prüfkörper und Prüfanordnung

Versuchsbedingungen:

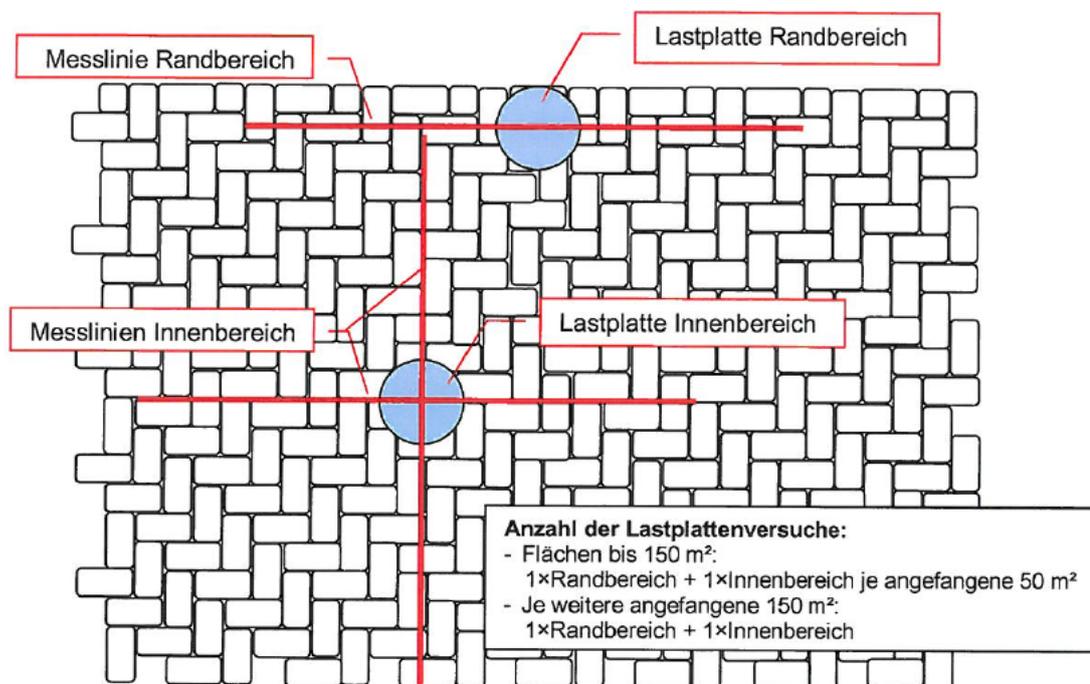
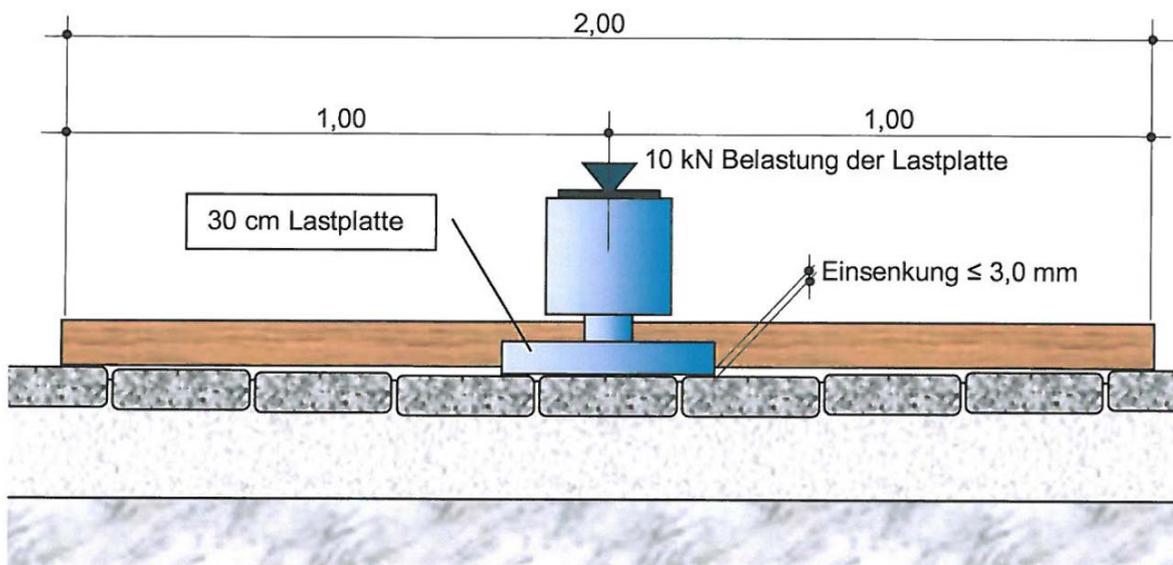
- Die Prüfkörper dürfen unter Baustellenbedingungen einzeln hergestellt bzw. aus dem Probekörper nach Bild 1 geschnitten werden
- Alter des Prüfkörpers vor der Biegezugprüfung: 28 Tage
- Lagerung der Probekörper /Prüfkörper bis zum 7. Tag feucht, anschließend bei 20 °C und etwa 65 % relativer Luftfeuchte
- verformungsgeregelte Prüfmaschine
- Vorschubgeschwindigkeit: 0,25 mm/min

QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem zur Verwendung in LAU-Anlagen

Hinweise zur Bestimmung der Biegezugfestigkeit

Anlage 10

Lastplattenversuch

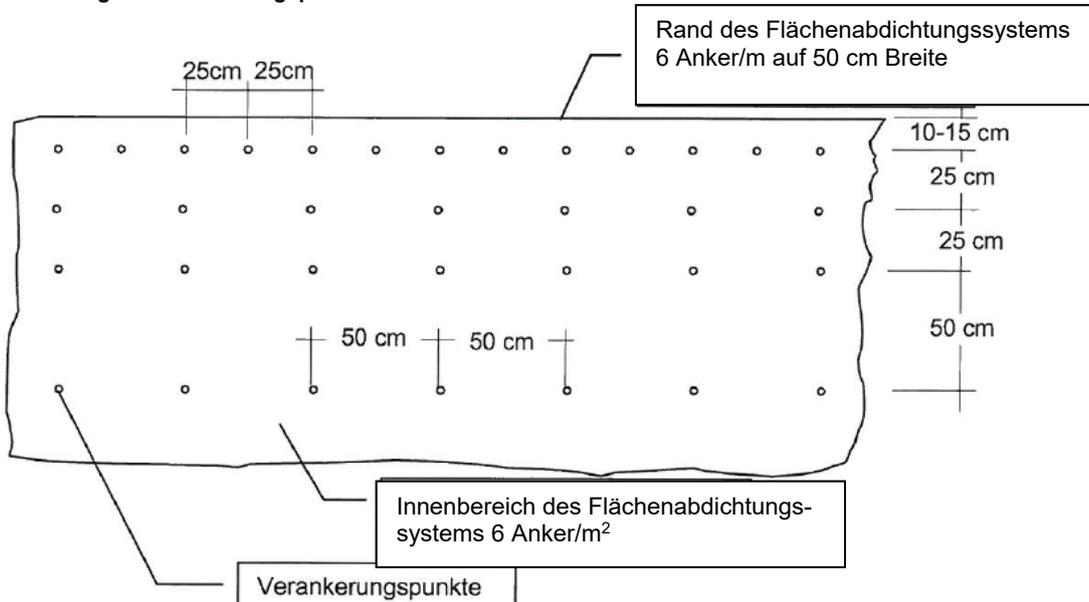


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-74.1-65

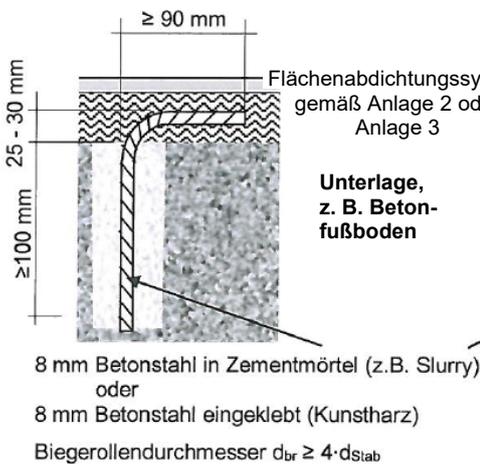
QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem zur Verwendung in LAU-Anlagen	Anlage 11
Lastplattenversuch	

Verbundsicherung bei hoch beanspruchten Bereichen

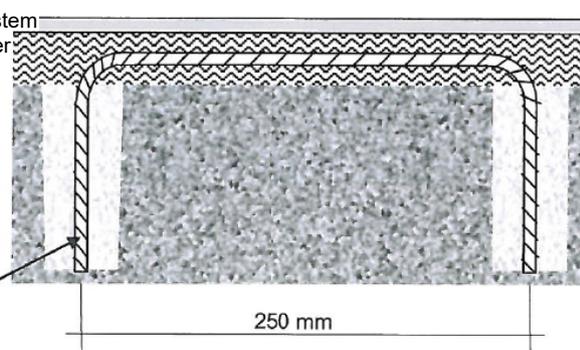
**Anordnung der Verankerungspunkte**



**Beispiel einer Einzelbefestigung**



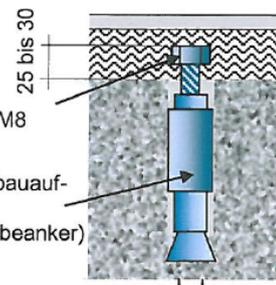
**Beispiel einer Doppelbefestigung in der Unterlage**



**Beispiel einer Verankerung mit Dübeln**

Schraube oder Mutter M8

Dübel mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (mechanische oder Klebeanker)



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-74.1-65

QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem zur Verwendung in LAU-Anlagen

Verbundsicherung bei hoch beanspruchten Bereichen

Anlage 12

**Tabelle 1:** Umfang und Häufigkeit der Prüfungen zur Kontrolle der Ausführung gemäß Abschnitt 2.4.4 (2)

lfd. Nr.	Gegenstand	Prüfverfahren / Prüfung	Anforderung	Häufigkeit
1	Zustandserfassung Unterlage	Sichtprüfung, zerstörungsarme Prüfverfahren	Erfassung des Objektzustandes u. a. z. B. Tragfähigkeit, Risse, Abplatzungen, Hohlstellen, Wiederherstellung der Unterlage gem. Abschnitt 2.4.2 dieses Bescheids	Je nach Zustand des Untergrundes stichpunktartig
2	Oberflächenzugfestigkeit der Unterlage (nur bei Herstellung mit Verbund)	Haftzugfestigkeitsprüfung	Abschnitt 2.4.2 (7) dieses Bescheids	3 Prüfwerte je 250 m <sup>2</sup> gleichartiger Untergrundfläche einer Baustelle
3	Lieferscheine der Ausgangsstoffe	Augenscheinprüfung	Übereinstimmung mit Vorgaben	Jede Lieferung, vor Betonierbeginn
4	Höhe bzw. Stichmaß Faserbett	Höhenmessverfahren	ca. 45 mm	5 Prüfwerte je 250 m <sup>2</sup>
5	Zusammensetzung des Hochleistungsmörtels (Slurry Infiltrated Fibre Concrete, Sifcon)	Masse- bzw. Volumenmessung	hinterlegte Zusammensetzung	Je Mischungsladung
6	Fließmaß der Mörtel-Slurry	Fließrinne	wie vorgegeben in Abschnitt 2.4.4 (3) dieses Bescheids	Vor dem Einbau der Mörtel-Slurry, in den ersten zwei Stunden nach Betonierbeginn zwei Prüfungen, jede Mischungsladung
7	Temperatur der Mörtel-Slurry	Temperaturmessung	wie festgelegt in DIN 1045-3, Abschn. 2.8.2, Aufzählungen NA a) bis NA c) sowie Absatz (NA.10)	Bei Lufttemperaturen unter +5 °C und über +30 °C beim Einbau der Mörtel-Slurry
8	Rohdichte der faserverstärkten Schicht	in Anlehnung an DIN EN 12390-7	Abschnitt 2.4.4 (5) dieses Bescheids	Ermittlung an den Prüfkörpern der Biegezugprüfung nach lfd. Nr. 9
9	Biegezugfestigkeit der faserverstärkten Schicht <sup>1</sup> nach 28 d	gemäß Anlage 10	Abschnitt 2.4.4 (5) dieses Bescheids	3 Prüfkörper (gem. Anlage 10, Bild 2) für die ersten 500 m <sup>2</sup> , 3 weitere Prüfkörper je weitere 1000 m <sup>2</sup>
10	Verfüllqualität	Augenscheinprüfung	Abschnitt 2.4.4 (5) dieses Bescheids	Ermittlung an den Prüfkörpern der Biegezugprüfung
11	Fasergehalt	Vergleich der Verbrauchsmengen mit den theoretisch erforderlichen Mengen	Abschnitt 2.4.4 (5) dieses Bescheids	2 mal täglich
12	Sofern zutreffend: Kontrolle, dass der Mörtel für die faserfreie Schicht gemäß hinterlegten Angaben verwendet wurde	Augenscheinprüfung, Kontrolle der maßgebenden bauordnungsrechtlichen Kennzeichnung	Anlage 4, Tab. 1, lfd. Nr. 2	Je Lieferung

<sup>1</sup> Herstellung und Prüfung der Prüfkörper gemäß Anlage 10

QZ-Stahlfaser-Dichtschichtsystem zur Verwendung in LAU-Anlagen

Umfang und Häufigkeit der Prüfungen zur Kontrolle der Ausführung gemäß Abschnitt 2.4.4 (2)

Anlage 13