

Chemischer Apparatebau
**Oberflächenschutz mit nichtmetallischen Werkstoffen
für Bauteile aus Beton in verfahrenstechnischen Anlagen**
Anforderungen an den Untergrund

DIN
28 052
Teil 2

Chemical apparatus; surface treatment of concrete components in process plants
using non-metallic materials, requirements on the substrate

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm ist anzuwenden, wenn Bauteile aus Beton mit einem Oberflächenschutz nach DIN 28 052 Teil 1 versehen werden sollen.

Sie beschreibt die Anforderungen an den Untergrund aus Beton, Estrich oder Putz.

2 Begriffe

2.1 Fugen

2.1.1 Arbeitsfugen

Arbeitsfugen sind durch Unterbrechung während des Betonierens im Bauwerk oder Bauteil entstandene Fugen.

2.1.2 Dehnfuge

Dehnfugen sind durchgehende Bauwerksfugen, die auftretende Bewegungen einzelner Bauteile planmäßig aufnehmen sollen.

2.1.3 Scheinfugen (eingeschnittene Fugen)

Scheinfugen sind durch Einschneiden hergestellte Fugen, die die Lage möglicherweise auftretender Risse vorgeben sollen.

2.2 Oberflächenzugfestigkeit

Oberflächenzugfestigkeit ist eine meßbare Größe für den Widerstand, den eine Zugbeanspruchte Oberfläche dem Abreißen entgegensetzt.

3 Anforderungen an Baukonstruktionen

3.1 Allgemeines zur Baukonstruktion

Neben den üblichen Belastungen (z. B. Normen der Reihe DIN 1055, DIN 1072) sind je nach Anwendungsfall zu berücksichtigen:

- Zwang durch behinderte Temperaturverformung (eventuelle spezielle Vorgaben bei erhitzten bzw. gekühlten Medien)
- Zwang durch Setzungsdifferenzen
- Zwang durch behinderte Schwindverformung und Abfließen der Hydratationswärme, Feuchtigkeitsänderung

Der Beton, auch unbewehrter, soll mindestens die Bedingungen für bewehrten Beton der Festigkeitsklasse B 25 nach DIN 1045 erfüllen.

Einwirkungen von Wasser, hydrostatischem Wasserdruck und schädlichem Wasserdampfdruck auf die Rückseite des Oberflächenschutzsystems müssen vermieden werden, soweit es sich nicht um mechanisch verankerte Auskleidungen handelt. Unter schädlichem Wasserdampfdruck wird ein Druck verstanden, der unter Berücksichtigung der möglichen Betriebszustände zum Ablösen des Oberflächenschutzsystems vom Untergrund führen kann.

Ablösungen können auch durch Frosteinwirkung und Feuchtigkeitsansammlungen unter dem Oberflächenschutzsystem auftreten, sowie durch Kapillarkräfte und durch wasserlösliche Bestandteile, die osmotischen Druck erzeugen. Wenn Grund- oder Sickerwasser von der Rückseite in das Bauwerk eindringen kann, ist dieses besonders abzudichten. Für die Abdichtungsmaßnahmen auf der Rückseite gilt die DIN 18 195 Teil 1 bis Teil 6.

3.2 Bemessung und Bewertung der Bauteile hinsichtlich Rißbildung

Oberflächenschutzsysteme sind in ihrer Funktionstüchtigkeit insbesondere durch Risse des Untergrundes gefährdet, Rißbreiten sind deshalb möglichst gering zu halten.

Die Berechnung muß alle bei der Montage von Anlagen teilen und im späteren Betrieb vorkommenden Beanspruchungen berücksichtigen. Neben statischen und dynamischen Lasten können auch veränderte Auflagebedingungen, Schwinden, Kriechen und Temperatureinwirkungen Verformungen verursachen. Diese Beanspruchungen können dauernd oder vorübergehend einwirken.

Schädliche Verformungen sind im allgemeinen nicht zu erwarten, wenn die tragende Konstruktion nach DIN 1045 ausgeführt worden ist.

Durch entsprechendes Gestalten der zu schützenden Bauteile soll die Gefahr der Rißbildung minimiert werden. Bauteile mit unstetiger Querschnittsänderung, z. B. Kerbung, sind zu vermeiden. Die maximalen Rißbreiten sind entsprechend den rißüberbrückenden Eigenschaften des Oberflächenschutzsystems festzulegen.

Die rechnerische Rißbreite wird durch ausreichende Bewehrung nach DIN 1045/07.88, Abschnitt 17.6, Tabelle 14 oder Tabelle 15, jeweils Zeile 3, auf etwa 0,25 mm oder durch genauere Berechnung z. B. nach DAfStb Heft 400 „Erläuterungen zur DIN 1045 Beton und Stahlbeton, 07.88“, auf 0,2 mm oder kleiner begrenzt. Auf die ausreichende Betondeckung nach DIN 1045/07.88, Abschnitt 13.2, Tabelle 10, wird hingewiesen.

In Sonderfällen ist eine Vorspannung möglich.

Für die Planung von Neubauten und die Bewertung vorhandener Bauteile ergeben sich hinsichtlich des Oberflächenschutzsystems folgende Gruppierungen der Rißbreiten:

Gruppe A: Untergrund mit Rissen sehr geringer Breite

Die Oberfläche darf feine, nicht durchgehende, z. B. netzartige Risse aufweisen, deren Breite nicht über 0,1 mm liegt. Eventuell später, nach dem Beschichten auftretende Risse oder Rißverbreiterungen dürfen das Maß von 0,1 mm nicht überschreiten.

Zu dieser Gruppe zählen z. B. Spannbeton- und Stahlbetonkonstruktionen im Zustand I nach DIN 1045 bzw. DIN 4227 Teil 1, Teil 2 und Teil 6, vollflächig aufliegende bewehrte Bodenplatten, sowie die Oberseiten von nicht auskragenden Einfeldplatten.

Fortsetzung Seite 2 bis 4

Normenausschuß Chemischer Apparatebau (FNCA) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Gruppe B: Untergrund mit Rissen geringer Breite

Vorhandene Risse sind in der Regel nicht breiter als 0,25 mm; später entstehende Risse oder Verbreiterungen bestehender Risse sollen das Maß von 0,25 mm nicht überschreiten. In diese Gruppe sind z. B. Konstruktionen mit Bewehrung für geringe Reißbreite nach DIN 1045/07.88, Abschnitt 17.6, Tabelle 14 oder Tabelle 15, jeweils Zeile 3 einzuordnen. Diese Anforderung gilt, sofern das Oberflächenschutzsystem auf der Zugseite des Stahlbetons aufzubringen ist.

Gruppe C: Untergrund mit Rissen erheblicher Breite

Hierunter fallen Reißbreiten, die über die in Gruppe B beschriebenen hinausgehen, unabhängig davon, ob dieser Zustand im voraus berücksichtigt wurde oder sich durch unvorhergesehene Umstände später eingestellt hat. Die Reißbreite liegt bei maximal 0,5 mm. Der Oberflächenschutz der Konstruktionen dieser Gruppe erfordert besondere Maßnahmen.

Die genannten Reißbreiten bzw. Reißbreitenänderungen sind Höchstwerte die unter den tatsächlichen möglichen mechanischen und/oder thermischen Belastungen auftreten dürfen.

Die Angaben beziehen sich auf Risse, die durch Zug- oder Biegezugbeanspruchungen verursacht sind. Risse aus Scher- oder Versatzbewegungen sind grundsätzlich nicht mit einem Oberflächenschutzsystem zu überbrücken.

3.3 Fugen

Fugen sind immer Schwachstellen im Hinblick auf die Dichtigkeit der Konstruktion und des Oberflächenschutzsystems.

Sind aus konstruktiven Gründen Dehnfugen erforderlich, so ist ihre Anzahl so gering wie möglich zu halten. Sie sollen bevorzugt an Gefällehochpunkten angeordnet werden, sind möglichst gradlinig zu gestalten und verlangen eine auf die Art des Oberflächenschutzsystems abgestimmte konstruktive Durchbildung.

Bei bestimmten Oberflächenschutzsystemen dürfen in der Betonkonstruktion keine Fugen angeordnet sein.

3.4 Gefälle

Bei flüssigkeitsbeaufschlagten Flächen muß das Bodengefälle mindestens 1,5% betragen. Um Toleranzen zu berücksichtigen, müssen bei der Planung 0,5% hinzuge-rechnet werden, jedoch nicht mehr als 30 mm auf die gesamte Gefälledlänge. Das Gefälle soll möglichst von Hauptunterzügen, Apparatfundamenten, Wänden und Dehnfugen wegführen.

Das Gefälle ist so anzulegen, daß die Fläche trockenläuft.

3.5 Ebenheit

Für die Ebenheit des Untergrundes müssen mindestens die in DIN 18 202/05.86, Tabelle 3, Zeile 3 vorgeschriebenen Werte eingehalten werden, d. h. Toleranz von 9 mm bei einer 4 m-Meßplatte.

3.6 Rinnen, Kanäle

Rinnen und Kanäle sollen nicht über Bereiche geführt werden, in denen die Unterkonstruktionen infolge der Verformung zu Ribbildung neigen. Das Gefälle soll in der Regel 1% betragen, darf jedoch 0,5% nicht unterschreiten. Fugen in Rinnen und Kanälen sind besonders kritisch und daher nach Möglichkeit zu vermeiden. Sie bedürfen einer besonderen Ausbildung.

Die Rinnenbreite ist unter Berücksichtigung der maximalen Tiefe so festzulegen, daß ein fachgerechter Oberflächenschutz auch im Bereich der Sohle erfolgen kann.

3.7 Gruben, Behälter

Für im Erdreich gelegene Objekte ist die Sicherung gegen von der Rückseite eindringende Feuchtigkeit von besonderer Bedeutung. Für Abdichtungsmaßnahmen auf der Rückseite gilt die DIN 18 195, Teil 1 bis Teil 6.

3.8 Einbauteile

Einbauteile, z. B. Stützen, Abläufe, Anker und Rohrdurchführungen (Futterrohre, Futterkästen), müssen im Baukörper so befestigt sein, daß sie sich unter Gebrauchslast nicht bewegen können. Dynamische Beanspruchungen auf Einbauteile, wie z. B. Vibration, sind durch entsprechende Kompensation fernzuhalten.

Bei der Auswahl der Werkstoffe für Einbauteile müssen die geplanten Beschichtungsstoffe berücksichtigt werden. Falls Verankerungen unmittelbar in Betonteilen angebracht werden müssen, sind besondere Maßnahmen erforderlich, z. B. keramische Ankerbüchsen.

3.9 Gefällebeton, Estriche, Putze

Im Gefällebeton/Gefälleestrich müssen Risse so klein wie möglich gehalten werden, gegebenenfalls durch Einlegen von zusätzlicher Bewehrung. Es muß sichergestellt sein, daß alle auftretenden Kräfte, z. B. aus Temperaturänderungen, Vibration, Verkehr (Bremskräfte), vom tragenden Untergrund aufgenommen werden.

Sofern Ausgleichsschichten auf den Untergrund aufgebracht werden, müssen diese gut haften und ausreichende Festigkeit auch an der Oberfläche besitzen.

Zementestriche sollen mindestens der Festigkeitsklasse ZE 30 nach DIN 18 560 Teil 1 entsprechen. Putze sind in Mörtelgruppe P III nach DIN 18 550 Teil 1 auszuführen, jedoch mit einer Mindestdruckfestigkeit von 20 N/mm².

Mauerwerk ist als Untergrund für Oberflächenschutzsysteme nur bedingt geeignet, es muß festhaftend verputzt sein.

Der Untergrund soll mindestens eine Oberflächenzugfestigkeit nach Tabelle 1 haben. Die Zahl der Abreißprüfungen richtet sich nach Gleichmäßigkeit und Größe der zu behandelnden Flächen.

Tabelle 1: Mechanische Eigenschaften

Schutz- bzw. Instandsetzungsmaßnahmen: Örtliche Ausbesserung bzw. flächige Beschichtung mit	Oberflächen- zugfestigkeit	
	Mittel- wert	kleinster Einzel- wert
	N/mm ²	
1. Zement/-mörtel auch kunststoffmodifiziert	> 1,5	> 1,0
2. Reaktionsharzbeton/-mörtel für nicht befahrbare Flächen	> 1,5	> 1,0
3. Reaktionsharzbeschichtungen	> 1,5	> 1,0
4. Reaktionsharzbeschichtungen Dicke > 1 mm, mechanische Belastung > Stufe 2 DIN 28 052 Teil 1/08.90, Abschnitt 4.5	> 2,0	> 1,5