

Chemischer Apparatebau
**Oberflächenschutz mit nichtmetallischen Werkstoffen für
 Bauteile aus Beton in verfahrenstechnischen Anlagen**
 Teil 4: Auskleidungen

DIN
28052-4

ICS 25.220.60; 71.120.10

Ersatz für Ausgabe 1995-01

Deskriptoren: Chemischer Apparatebau, Oberflächenschutz, Betonbauteil, Auskleidung

Chemical apparatus — Surface treatment of concrete components in process plants
 using non-metallic materials — Part 4: Coating

Equipement de génie — Protection de surface non métallique pour éléments de
 construction en béton dans appareils émaillés — Partie 4: Revêtements

Inhalt

	Seite
Vorwort	1
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Begriffe	3
4 Allgemeine Anforderungen	3
5 Auskleidungswerkstoffe	3
6 Verarbeitung	6
7 Prüfungen	8
8 Protokolle	8
Anhang A (informativ) Formblatt für Abnahmeprotokoll	9
Anhang B (informativ) Prüfung von Auskleidungen	10

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuß Chemischer Apparatebau (FNCA), Unterausschuß 2-4 "Auskleidungen und Beschichtungen von Stahlbetonteilen" erarbeitet.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe Januar 1995 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) In Tabelle 1 wurden die Angaben für Shore-A-Härte korrigiert.
- b) Die Abschnitte 5.1.1.1, 5.1.1.2 und 5.1.2.1 wurden überarbeitet.
- c) Die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 28052-4: 1995-01

Fortsetzung Seite 2 bis 11

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

1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist anzuwenden, wenn Bauteile aus Beton nach DIN 28052-1 mit organischen Auskleidungen versehen werden sollen.

Sie enthält Hinweise, die zur Güteüberwachung zwischen den Vertragspartnern (Hersteller des Auskleidungswerkstoffes, Hersteller der auszukleidenden Konstruktion, Hersteller der Auskleidung, Besteller des auszukleidenden Bauteils) zugrunde gelegt werden können.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

- DIN 1045
Beton und Stahlbeton — Bemessung und Ausführung
- DIN 7728-1
Kunststoffe — Teil 1: Kennbuchstaben und Kurzzeichen für Polymere und ihre besonderen Eigenschaften
- DIN 16726
Kunststoff-Dachbahnen — Kunststoff-Dichtungsbahnen — Prüfungen
- DIN 16925
Extrudierte Tafeln aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) — Technische Lieferbedingungen
- DIN 16927
Tafeln aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid — Technische Lieferbedingungen
- DIN 16935
Kunststoff-Dichtungsbahnen aus Polyisobutylen (PIB) — Anforderungen
- DIN 16937
Kunststoff-Dichtungsbahnen aus weichmacherhaltigem Polyvinylchlorid (PVC-P), bitumenverträglich — Anforderungen
- DIN 16938
Kunststoff-Dichtungsbahnen aus weichmacherhaltigem Polyvinylchlorid (PVC-P), nicht bitumenverträglich — Anforderungen
- DIN 16971
Extrudierte Tafeln aus Polypropylen (PP) — Technische Lieferbedingungen
- DIN 18560-1
Estriche im Bauwesen — Teil 1: Begriffe, Allgemeine Anforderungen, Prüfung
- DIN 28052-1
Chemischer Apparatebau — Oberflächenschutz mit nichtmetallischen Werkstoffen für Bauteile aus Beton in verfahrenstechnischen Anlagen — Teil 1: Begriffe, Auswahlkriterien
- DIN 28052-2 : 1993-08
Chemischer Apparatebau — Oberflächenschutz mit nichtmetallischen Werkstoffen für Bauteile aus Beton in verfahrenstechnischen Anlagen — Teil 2: Anforderungen an den Untergrund
- DIN 28055-1
Chemischer Apparatebau — Auskleidung aus organischen Werkstoffen für Bauteile aus metallischem Werkstoff — Teil 1: Anforderungen

- DIN 28055-2
Chemischer Apparatebau — Auskleidungen aus organischen Werkstoffen für Bauteile aus metallischem Werkstoff — Teil 2: Prüfungen
- DIN 32502
Fehler an Schweißverbindungen aus Kunststoffen — Einteilung, Benennung, Erklärungen
- DIN 53377
Prüfung von Kunststoff-Folien — Bestimmung der Maßänderung
- DIN 53453
Prüfung von Kunststoffen — Schlagbiegeversuch
- DIN 53455
Prüfung von Kunststoffen — Zugversuch
- DIN 53457
Prüfung von Kunststoffen — Bestimmung des Elastizitätsmoduls im Zug-, Druck- und Biegeversuch
- DIN 53461
Prüfung von Kunststoffen — Bestimmung der Formbeständigkeitstemperatur
- DIN 53479
Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren — Bestimmung der Dichte
- DIN 53504
Prüfung von Kautschuk und Elastomeren — Bestimmung von Reißfestigkeit, Zugfestigkeit, Reißdehnung und Spannungswerten im Zugversuch
- DIN 53505
Prüfung von Kautschuk, Elastomeren und Kunststoffen — Härteprüfung nach Shore A und Shore D
- DIN EN 10204 : 1995-08
Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen (enthält Änderung A1 : 1995);
Deutsche Fassung EN 10204 : 1991 + A1 : 1995
- DIN EN 22286
Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien — Bestimmung der Rollencharakteristik (ISO 2286 : 1986);
Deutsche Fassung EN 22286 : 1993
- DIN ISO 1133
Kunststoffe — Bestimmung des Schmelzindex (MFR) und des Volumen-Fließindex (MVR) von Thermoplasten; Identisch mit ISO 1133 : 1991
- DVS 2203 Teil 1
Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen; Prüfverfahren, Anforderungen*)
- DVS 2203 Teil 2
Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen; Zugversuch*)
- DVS 2203 Teil 3
Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen; Schlagzugversuch*)
- DVS 2203 Teil 4
Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen; Zeitstand-Zugversuch*)
- DVS 2203 Teil 5
Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen; Technologischer Biegeversuch*)
- DVS 2207 Teil 3
Warmgasschweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Tafeln und Rohre*)
- DVS 2207 Teil 4
Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Extrusionsschweißen; Tafeln und Rohre*)

*) Zu beziehen durch: Deutscher Verlag für Schweißtechnik GmbH, Postfach 10 19 65, 40010 Düsseldorf

- DVS 2209 Teil 1
Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Extrusionsschweißen; Verfahren, Merkmale*)
- DVS 2212 Teil 1
Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppe I; Warmgas-Fächelschweißen (WF), Warmgas-Zieh-schweißen (WZ), Heizelementstumpfschweißen (HS)*)
- DVS 2212 Teil 2
Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppe II; Warmgasextrusionsschweißen*)
- DVS 2212 Teil 3
Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppe III; Bahnen im Erd- und Wasserbau*)
- DVS 2225 Teil 1
Fügen von Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen im Erd- und Wasserbau; Schweißen, Kleben, Vulkanisieren*)

3 Begriffe

3.1 Vollflächig verklebte Auskleidungen

Vorgefertigte Bahnen werden vollflächig auf den vorbereiteten Untergrund aufgeklebt und untereinander durch Kleben oder Schweißen gefügt.

3.2 Mechanisch verankerte Auskleidung

Mechanisch verankerte Auskleidungen werden aus Halbzeugen, wie Bahnen, Platten und Formstücken, auf Thermoplastbasis hergestellt und mittels der auf ihrer Rückseite systematisch angeordneten Verankerungselemente fest mit dem Beton verankert.

Die Halbzeuge werden untereinander durch Schweißen gefügt.

Die Auskleidung kann sowohl unmittelbar in der Betonkonstruktion als auch in einem nachträglich eingebrachten Vorsatzbeton verankert werden.

3.3 Lose Auskleidungen

3.3.1 Lose Auskleidungen mit Bahnen

Vorgefertigte Bahnen werden lose auf den vorbereiteten Untergrund aufgelegt, gefügt und an den Wänden, z. B. mit Metallschienen, befestigt.

Gegen Sonneneinstrahlung, Verwerfen und mechanische Beschädigungen werden diese Bahnen meistens mit Kies oder einer Estrichschicht bzw. durch Vormauerung abgedeckt.

3.3.2 Lose Auskleidungen mit vorgefertigten Einbauteilen oder Halbzeugen

Vorgefertigte Wannen, z. B. Pumpentassen, werden in die vorhandene Betonkonstruktion eingesetzt und, falls erforderlich, am oberen Rand befestigt oder verschweißt.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Untergrund

Bezüglich der Beschaffenheit des Untergrundes ist DIN 28052-2 zu beachten.

Alle in dieser Norm beschriebenen Auskleidungssysteme können Risse der Gruppen A, B und C nach DIN 28052-2 ohne weiteren Nachweis überbrücken.

4.2 Werkstoffe

Der Auskleidungswerkstoff einschließlich der Verbindungen mit dem Untergrund und der Fügenähte muß den auftretenden chemischen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen gemäß dem Beanspruchungsprofil nach DIN 28052-1 entsprechen.

*) Siehe Seite 2

Für den besonderen Anwendungsfall können spezifische Eigenschaften, wie z. B. der Ausschluß nachteiliger Wechselwirkungen zwischen Medium und Auskleidung, die Widerstandsfähigkeit gegen biologische Beanspruchungen, UV- und/oder radioaktive Strahlung oder die Ableitfähigkeit elektrostatischer Aufladung, gefordert werden.

Eignungsprüfungen für die Auskleidungswerkstoffe und -systeme sind in einer Norm (in Vorbereitung) dieser Normenreihe festzulegen.

4.3 Werkstoffhersteller

Der Hersteller der Halbzeuge muß über geeignete und funktionsfähige Fertigungseinrichtungen und über entsprechend qualifiziertes Personal verfügen.

Die Halbzeuge sind mit einer Bescheinigung 3.1.B nach DIN EN 10204 : 1995-08 auszuliefern.

4.4 Ausführende Fachfirma

Die ausführende Fachfirma muß über geeignete Geräte und Einrichtungen sowie über qualifiziertes Personal verfügen, damit die ordnungsgemäße Herstellung der Auskleidung nach dieser Norm sichergestellt ist.

5 Auskleidungswerkstoffe

5.1 Werkstoffe für vollflächig verklebte Auskleidungen

5.1.1 Weichgummierungen

Es werden selbstvulkanisierende, teil- oder ausvulkanisierte Ein- und Zweischicht-Weichgummibahnen verwendet, die vollflächig mit dem Untergrund verklebt werden.

Ein mehrlagiger Aufbau der Bahnen ist möglich.

Weichgummiwerkstoffe auf folgender Kautschukbasis sind üblich und für folgende maximale Temperaturen einsetzbar (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Richtwerte für maximale Anwendungstemperaturen für Weichgummierungen

Kurzzeichen	Benennung	Maximale Temperatur Richtwerte °C
NR	Isopren-Kautschuk (Naturkautschuk)	+ 80
CR	Chloropren-Kautschuk	+ 80
IIR	Isobuten-Isopren-Kautschuk (Butylkautschuk)	+ 100
BIIR	Brom-Isobuten-Isopren-Kautschuk (Brombutyl-Kautschuk)	+ 100
CIIR	Chlor-Isobuten-Isopren-Kautschuk (Chlorbutyl-Kautschuk)	+ 100
CSM	chlorsulfoniertes Polyethylen	+ 80
NBR	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (Nitril-Kautschuk)	+ 80

Die Anwendungstemperaturen sind von der Art und Dauer der Beanspruchungen abhängig.

Die Anforderungen an Weichgummibahnen sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Anforderungen an Weichgummibahnen

Benennung	Prüfnorm	Nennstärke mm	Dichte g/cm ³	Shore-A- Härte	Reiß- festigkeit N/mm ²	Reiß- dehnung %
	Basis	DIN EN 22286	DIN 53479	DIN 53505	DIN 53504	
Vulkanisierte Einschichtbahnen	IIR, BIIR, CIIR	2 bis 5	1,10 bis 1,30	50 bis 65	≥ 4	≥ 300
	CSM	2 bis 5	1,20 bis 1,70	55 bis 70	≥ 3	≥ 300
Vulkanisierte Zweischichtbahnen	IIR, BIIR, CIIR, CSM	2 bis 5	1,10 bis 1,30	50 bis 65	≥ 3	≥ 300
	NBR	2 bis 5	1,20 bis 1,40	60 bis 80	≥ 4	≥ 300
Teilvulkanisierte Einschichtbahnen*)	CIIR, BIIR	2 bis 5	1,10 bis 1,30	50 bis 65	≥ 3	≥ 300
Selbstvulkanisierende Einschichtbahnen*)	CIIR, BIIR	2 bis 5	1,10 bis 1,30	50 bis 65	≥ 4	≥ 300
	NR	2 bis 5	1,10 bis 1,40	50 bis 65	≥ 4	≥ 400
	CSM	2 bis 5	1,20 bis 1,50	55 bis 70	≥ 4	≥ 300
	CR	2 bis 5	1,40 bis 1,70	55 bis 70	≥ 5	≥ 300
*) Die Werte beziehen sich auf den ausvulkanisierten Zustand.						

5.1.2 Thermoplaste

Als Auskleidungswerkstoffe werden Thermoplastbahnen auf der Basis von PIB sowie PVC-P verwendet, die sich mit einem Klebstoff vollflächig und festhaftend mit dem Untergrund verbinden lassen.

Die Thermoplastwerkstoffe (Kurzzeichen nach DIN 7728-1) sind für folgende maximale Temperaturen einsetzbar:

Tabelle 3: Richtwerte für maximale Anwendungstemperaturen für Thermoplaste

Kurz- zeichen	Benennung	Maximale Temperatur Richtwerte °C
PIB	Polyisobutylen	+ 80
PVC-P	Polyvinylchlorid, weichmacherhaltig	+ 65

Die Anwendungstemperaturen sind von der Art und der Dauer der Beanspruchung abhängig.

Für Thermoplastbahnen auf der Basis von PIB sowie PVC-P existieren die in Tabelle 4 aufgeführten Stoffnormen. Diese gelten formal nur für den Einsatz bei Bauwerksabdichtungen. Für die Verwendung als Oberflächenschutz in verfahrenstechnischen Anlagen sind teilweise jedoch abweichende Anforderungen zu stellen, die aus den zu fordernden chemischen Beständigkeiten resultieren (z. B. Wahl der Füllstoffe). Abweichungen sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Anforderungen an Thermoplastbahnen

Basis	Prüfnorm	Nennstärke mm	Reißfestigkeit N/mm ²	Reißdehnung %
	Stoffnorm	DIN 16726	DIN 16726	DIN 16726
PIB	DIN 16935	1,5 bis 3	> 3	> 350
PVC-P-BV (bitumenverträglich)	DIN 16937	1,5 bis 3	> 15	> 200
PVC-P-NB (nicht bitumenverträglich)	DIN 16938	1,5 bis 3	> 15	> 200