

**Korrosionsschutz von Stahlbauten
durch Beschichtungen und Überzüge**
Vorbereitung und Prüfung der Oberflächen

DIN
55 928
Teil 4

Protection of steel structures from corrosion by organic and metallic coatings; preparation and testing of surfaces

Protection des constructions d'acier contre la corrosion par application de couches organiques et revêtements métalliques; préparation et examen des surfaces

Ersatz für DIN 8202
und teilweise Ersatz
für DIN 55 928

DIN 55 928 ist gegliedert in

Teil 1 Allgemeines

Korrosionsschutzgerechte Gestaltung von Stahlbauten (Folgeteil in Vorbereitung)

Planung der Korrosionsschutzarbeiten (Folgeteil in Vorbereitung)

Teil 4 Vorbereitung und Prüfung der Oberflächen *)

Beschichtungsstoffe und Schutzsysteme (Folgeteil in Vorbereitung *)

Ausführung und Überwachung der Korrosionsschutzarbeiten (Folgeteil in Vorbereitung)

Technische Regeln für Kontrollflächen (Folgeteil in Vorbereitung)

Inhalt

	Seite		Seite
1 Zweck und Anwendung	2	5 Rauheit der Oberflächen	8
2 Allgemeines	2	5.1 Allgemeines	8
3 Ausgangszustand der vorzubereitenden Oberflächen	2	5.2 Prüfung der Rauheit gestrahlter Stahloberflächen	8
3.1 bei unbeschichteten Oberflächen	2	6 Vorläufiger Schutz der vorbereiteten Oberflächen vor Korrosion und/oder Verunreinigung	9
3.2 bei beschichteten Oberflächen	2	7 Vorbereitung der vorläufig oder nur durch einen Teil der vorgesehenen Schichten geschützten Oberflächen zum weiteren Beschichten	9
4 Reinheit der Oberflächen	2	7.1 Vorbereitung der Verbindungsstellen (Schweiß-, Niet- und Schraubverbindungen)	9
4.1 Reinheitsanforderungen und Reinheitsgrade	2	7.2 Vorbereitung der Oberflächen von Fertigungs-, Grund- oder Deckbeschichtungen zum weiteren Beschichten	9
4.2 Entfernen artfremder Verunreinigungen/Schichten	3	7.3 Vorbereitung feuerverzinkter oder feueraluminierter Oberflächen für Beschichtungen	9
4.3 Entfernen arteigener Schichten: Entzundern, Entrosten	3	7.3.1 Fehlstellen aus der Herstellung des Metallüberzuges	9
4.3.1 Mechanische Entrostungsverfahren	3	7.3.2 Vorbereitung unbewitterter feuerverzinkter oder feueraluminierter Oberflächen	9
4.3.1.1 Handentrostung	3	7.3.3 Vorbereitung bewitterter feuerverzinkter oder feueraluminierter Oberflächen	10
4.3.1.2 Maschinelle Entrostung	3	Weitere Normen	10
4.3.1.3 Strahlen	7	Erläuterungen	11
4.3.1.3.1 Strahlverfahren	7		
4.3.1.3.2 Strahlmittel	7		
4.3.1.3.3 Strahlen dünner Bleche	7		
4.3.2 Thermische Entrostung, Flammstrahlen	7		
4.3.3 Chemische Entrostung, Beizen	7		
4.3.4 Rostumwandler, Roststabilisatoren und Penetriermittel	8		
4.4 Einfluß von Umweltbedingungen auf Reinigung und Reinheit der Oberflächen	8		
4.5 Prüfung der Reinheit der vorbereiteten Oberflächen	8		

*) Hierzu werden zusätzlich noch Beiblätter vorbereitet.

Fortsetzung Seite 2 bis 10
Erläuterungen Seite 11 bis 15

Fachnormenausschuß Anstrichstoffe und ähnliche Beschichtungsstoffe (FA)
im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Fachnormenausschuß Bauwesen (FNBau) im DIN
Arbeitsausschuß Strahlmittel (AStra) im DIN



Documents

Document Sharing Hub

1 Zweck und Anwendung

Wirksamkeit und Schutzdauer von Korrosionsschutzbeschichtungen und -überzügen (im folgenden kurz Beschichtungen und Überzüge genannt) auf Stahlbauten 1) hängen unter anderem in entscheidendem Maße von einer sachgemäßen Vorbereitung der Oberflächen ab. In dieser Norm werden die Verfahren zur Vorbereitung der Oberflächen, deren Leistungsfähigkeit und Anwendungsgebiete aufgezeigt und Verfahren für eine einheitliche Prüfung der vorbereiteten Oberflächen angegeben.

Die schwedische Norm SIS 05 59 00 „Rostgrade von Stahloberflächen und Güteklassen für die Vorbereitung von Stahloberflächen für Rostschutzanstriche“ (Ausgabe 1967) liegt dieser Norm zugrunde 2).

Diese Norm gilt

- a) für die Vorbereitung und Prüfung von unbeschichteten, vorübergehend oder nur durch einzelne der vorgesehenen Schichten geschützten Oberflächen von neuen Stahlbauten oder Bauwerksteilen im Rahmen der Erstbeschichtung (einschließlich Walzstahlkonservierung);
- b) für die Vorbereitung und Prüfung der Oberflächen von bereits bestehenden Stahlbauten zur Instandsetzung oder Erneuerung einer Beschichtung;
- c) für die Vorbereitung der Oberflächen von niedriglegiertem (wetterfestem) Baustahl, falls dieser beschichtet oder nur entzundert werden soll;
- d) nach Vereinbarung sinngemäß mit den Abschnitten, die das Strahlen und die Prüfung der Reinheit und Rauheit gestrahlter Oberflächen betreffen, auch für das Strahlen von anderen Metalloberflächen, z. B. im Gießereibereich;
- e) für die Vorbereitung von Oberflächen zum thermischen Spritzen im Zusammenhang mit DIN 8567;
- f) für die Vorbereitung von Oberflächen zum Feuerverzinken im Zusammenhang mit DIN 50 975;
- g) für die Vorbereitung der Reibflächen von HV-Verbindungen im Zusammenhang mit der DAST-Richtlinie 010 „Anwendung hochfester Schrauben im Stahlbau“ (Januar 1974) 3);
- h) für die Anwendung im Schiffbau im Zusammenhang mit den STG-Richtlinien „Korrosionsschutz für Schiffe und Wasserfahrzeuge, Teil 1 Schiff und Ausrüstung“ 4).

2 Allgemeines

Die Oberflächenvorbereitung soll eine der vorgesehenen Beschichtung entsprechende Reinheit und Rauheit erreichen und eine gute Haftung der Beschichtung ermöglichen. Die Aufwendungen für die Vorbereitung sollen in einem angemessenen Verhältnis zum Zweck und zur Art der Beschichtung stehen.

1) Begriff siehe DIN 55 928 Teil 1

2) Ein Beiblatt mit photographischen Vergleichsmustern für die Rostgrade (Ausgangszustände) nach SIS 05 59 00 und die Norm-Reinheitsgrade nach Tabelle 1 wird vorbereitet. Siehe auch Erläuterungen.

3) Zu beziehen durch die Stahlbau-Verlags-GmbH, Ebertplatz 1, 5000 Köln 1.

4) Zu beziehen durch Schiffbautechnische Gesellschaft e.V., Neuer Wall 86, 2000 Hamburg 36.

Firmen, die Oberflächenvorbereitungen ausführen, müssen personell und technisch so ausgerüstet sein, daß sie die Arbeiten fachgerecht und betriebssicher abwickeln können. Die Oberflächen müssen zugänglich und ausreichend beleuchtet sein. Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten.

Alle Oberflächenvorbereitungen sind fachkundig zu überwachen und zu prüfen. Jede nachfolgende Beschichtung darf nur dann aufgetragen werden, wenn die zu beschichtende Oberfläche nach den Grundsätzen dieser Norm vorbereitet ist.

3 Ausgangszustand der vorzubereitenden Oberflächen

Der Ausgangszustand der vorzubereitenden Oberflächen, der unter anderem die Auswahl und Durchführung der Vorbereitungsmaßnahmen sowie das in Frage kommende Vergleichsmuster bestimmt, soll bekannt sein. Hierfür sind die Angaben nach den Abschnitten 3.1 und 3.2 besonders wichtig.

3.1 bei unbeschichteten Oberflächen

- a) Stahlsorte; Sonderbehandlungen oder -verfahren, die sich auf die Vorbereitung auswirken, z. B. Anwendung von Kaltwalz- oder Tiefziehverfahren (siehe auch Abschnitt 4.2);
- b) Rostgrad entsprechend SIS 05 59 00 2)
 - A Stahloberfläche mit festhaftendem Zunder bedeckt und in der Hauptsache frei von Rost.
 - B Stahloberfläche mit beginnender Zunderabblätterung und beginnendem Rostangriff.
 - C Stahloberfläche, von der der Zunder weggerostet ist oder sich abschaben läßt, die aber nur wenige, für das Auge sichtbare Rostnarben aufweist.
 - D Stahloberfläche, von der der Zunder weggerostet ist und die zahlreiche für das Auge sichtbare Rostnarben aufweist.

Andere Oberflächenzustände sind durch ergänzende Angaben zu beschreiben (z. B. „D mit Schichtrost“).

3.2 bei beschichteten Oberflächen

- a) Art der Beschichtung (z. B. Bindemittel- und Pigmentart, Metallüberzug), ungefähre Schichtdicke und Zeitpunkt der Ausführung;
- b) Rostgrad nach DIN 53 210; gegebenenfalls ergänzende Hinweise über Unterrostung;
- c) Blasengrad nach DIN 53 209;
- d) Ergänzende Hinweise, z. B. über Haftung, Rißbildung, chemische und andere Verunreinigungen sowie sonstige wesentliche Erscheinungen.

Anmerkung: Die Prüfung der Verträglichkeit der vorgesehenen Beschichtung mit bereits vorhandenen Beschichtungen oder verbleibenden Resten alter Beschichtungen gehört zur Planung des Korrosionsschutzes (Folgeteil in Vorbereitung).

4 Reinheit der Oberflächen

4.1 Reinheitsanforderungen und Reinheitsgrade

Verunreinigungen wie z. B. Schmutz, Öl, welche die Haftung oder die Wirksamkeit der vorgesehenen Beschichtung oder des Überzuges beeinträchtigen, sind zu entfernen. Arteigene Schmutzstoffe (Zunder, Rost) und

artfremde Schichten (z. B. vorhandene Beschichtungen) sind bis zum vereinbarten Reinheitsgrad zu beseitigen. Arteigene und artfremde Verunreinigungen/Schichten können, soweit es Art, Grad und Dicke zulassen, in einem Arbeitsgang entfernt werden.

Welcher Reinheitsgrad zu fordern ist, hängt ab von:

- dem gewählten Korrosionsschutzsystem,
- den zu erwartenden Korrosionsbeanspruchungen,
- dem Ausgangszustand der vorzubereitenden Oberfläche,
- dem möglichen Entrostungsverfahren,
- wirtschaftlichen Erwägungen.

In der Regel sollen die Norm-Reinheitsgrade nach Tabelle 1 zugrundegelegt werden. Abweichende Reinheitsgrade können anhand von Vergleichsmustern oder Vergleichsflächen am Objekt vereinbart werden. Vergleichsflächen sind wirksam gegen Veränderung, z. B. durch Verpacken mit Kunststoff-Folie oder Abdecken zu schützen oder zu photographieren. Der höchste Norm-Reinheitsgrad Sa 3 ist nur mit hohem Aufwand und, vor allem auf Baustellen, nur unter besonderen Voraussetzungen zu erreichen und zu halten (z. B. trockene und saubere Luft). Er sollte deshalb nur dann gefordert werden, wenn es der Ausgangszustand der Oberfläche (z. B. starke Verunreinigung durch korrosionsfördernde Substanzen), die vorgesehene Beschichtung und die zu erwartende Beanspruchung verlangen und wenn der Einfluß ungünstiger Umweltbedingungen während des Strahlens ausgeschaltet wird (siehe Abschnitt 4.4). In bestimmten Fällen können auch andere Gesichtspunkte, z. B. übermäßig hoher Nebenkostenanteil bei Instandhaltung, den höchsten Reinheitsgrad rechtfertigen.

Erneut verunreinigte oder wieder angerostete Oberflächen müssen nochmals so vorbereitet werden, daß der vereinbarte Reinheitsgrad vor dem Aufbringen der Beschichtung vorhanden ist.

Anmerkung: Das Entfernen von Schweißspritzern, Schweiß- oder Brennschlacken, Spänen, Nachschleifen von Walzfehlern (Doppelungen), Entgraten und ähnliches sind Nacharbeiten im Rahmen der Stahlbauausführung (siehe DIN 1000) oder Sondermaßnahmen und nicht Gegenstand dieser Norm.

4.2 Entfernen artfremder Verunreinigungen/Schichten

Dazu gehört unter anderem das Entfernen von:

Schmutz, Staub, Ruß, Asche, Beton, Kohle, Schlacke, Sand, Feuchtigkeit, Wasser, Säuren, Laugen, Seife, Salzen, Inkrustationen, Bewuchs, Flußmitteln, öligen und fettigen Verunreinigungen, lösen, unterrosteten oder als Haftfläche unbrauchbaren alten Beschichtungen und Verkittungen, Korrosionsprodukten metallischer Überzüge.

Reinigungsverfahren und Anwendungsbereiche siehe Tabelle 2. Das am besten für die vorliegende Aufgabe geeignete Reinigungsverfahren ist aus Tabelle 2 auszuwählen.

Bei Kaltprofilen oder -bändern sind verfahrensbedingt die Oberflächen meistens sehr glatt und durch schwer entfernbare Schmierstoffrückstände verunreinigt. Hier ist gegebenenfalls ein Aufräumen und stets ein besonders intensives Reinigen, z. B. durch Strahlen, erforderlich.

4.3 Entfernen arteigener Schichten: Entzundern, Entrosten

Wenn die Gefahr von Unterrostungen, Abplatzungen durch Temperaturspannungen (einschließlich der Beschichtung) und Lochfraß durch elektrochemische Wirkung des Zunders (Walzhaut, Glühhaut) sicher ausgeschaltet werden soll, sind Reinheitsgrade anzuwenden, bei denen Zunder möglichst weitgehend entfernt wird. Abwitzen ist kein geeignetes Verfahren (lange Dauer, zu starke Verrostung zunderfreier Zonen, Rostnarben, Befall mit Korrosionsstimulatoren).

Entfernen festhaftenden Zunders ist nur möglich durch die folgenden Entrostungsverfahren:

- Strahlen (siehe Abschnitt 4.3.1.3),
- Flammstrahlen (siehe Abschnitt 4.3.2),
- Beizen (siehe Abschnitt 4.3.3),
- Maschinelles Schleifen (siehe Abschnitt 4.3.1.2)

Anlauffarben (dünnste Oxidschichten, nicht verwechseln mit Zunderschichten) brauchen, sofern nicht anders vereinbart, nicht entfernt zu werden.

Entrosten umfaßt das Reinigen der Oberfläche von Korrosionsprodukten des Stahls. Es werden verschiedene Entrostungsverfahren angewendet. Mit jedem dieser Verfahren lassen sich nur spezifische Oberflächenzustände erzeugen und bestimmte Reinheitsgrade erreichen (siehe Abschnitte 4.3.1 bis 4.3.3 und Tabelle 1). Dementsprechend ist das Aussehen der vorbereiteten Oberfläche nicht nur vom Reinheitsgrad, sondern auch vom Entrostungsverfahren abhängig.

Welches Verfahren angewendet werden soll, hängt ab von:

- der Ausführungsmöglichkeit (z. B. Betriebssicherheit),
- dem Ausgangszustand der vorzubereitenden Oberfläche,
- dem geforderten Reinheitsgrad,
- wirtschaftlichen Erwägungen.

4.3.1 Mechanische Entrostungsverfahren

4.3.1.1 Handentrostung

Norm-Reinheitsgrade St 2, St 3 nach Tabelle 1.

Ausführung von Hand, z. B. mit Drahtbürste, Spachtel, Schwedenschaber, Rostklopfhammer u. ä. Die Bauwerksteile dürfen dabei nicht beschädigt oder verformt werden.

Nachreinigung

Abfegen oder Abbürsten, besser Abblasen mit trockener ölfreier Druckluft oder Absaugen.

4.3.1.2 Maschinelle Entrostung

Norm-Reinheitsgrade St 2, St 3 nach Tabelle 1.

Entfernen festhaftenden Zunders ist nur mit erheblichem Aufwand durch maschinelles Schleifen zu erreichen.

Ausführung und Anwendung

Ausführung mit maschinell angetriebenen Entrostungswerkzeugen, wie rotierenden Drahtbürsten, Schlagkolben- oder Schlaglamellengeräten, Nadelpistolen, Schleifscheiben o. ä. Oberflächenbereiche, die mit solchen Geräten nicht erreicht werden können, müssen ergänzend von Hand entrostet werden. Die Bauwerksteile dürfen nicht verformt, Oberflächenverletzungen, wie sie besonders bei Schlagwerkzeugen auftreten, vermeiden.

Tabelle 1. Norm-Reinheitsgrade vorbereiteter Stahloberflächen (Vergleich mit anderen Entrostungsgraden oder Güteklassen siehe Tabelle 4)

Norm-Reinheitsgrad	Entrostungsverfahren	Ausgangszustand der Stahloberfläche 2) unbeschichtet (nach Abschnitt 3.1) / beschichtet (nach Abschnitt 3.2)	Photographisches Vergleichsmuster 2) 5)	Wesentliche Merkmale der vorbereiteten Stahloberfläche Für alle Reinheitsgrade: Vorreinigung nach Abschnitt 4.2 soweit erforderlich; Nachreinigung nach den Abschnitten 4.3.1 bis 4.3.3 stets eingeschlossen	Bemerkungen
Sa 1	Strahlen nach Abschnitt 4.3.1.3	B C D	B Sa 1 6) C Sa 1 D Sa 1	Lediglich loser Zunder, loser Rost und lose Beschichtungen sind entfernt.	Diese Norm-Reinheitsgrade gelten für Strahlen a) unbeschichteter Stahloberflächen b) beschichteter Stahloberflächen, wenn die Beschichtungen bis zu dem betreffenden Reinheitsgrad mit entfernt werden. Abschnitt 4.5 ist zu beachten.
Sa 2		B C D	B Sa 2 6) C Sa 2 D Sa 2	Nahezu aller Zunder, nahezu aller Rost und nahezu alle Beschichtungen sind entfernt, d. h. auf der Oberfläche dürfen nur so viele fest haftende Reste von Zunder, Rost und Beschichtungen verbleiben (keine zusammenhängende Schicht), daß der Gesamteindruck den photographischen Vergleichsmustern entspricht (siehe Erläuterungen).	
Sa 2 1/2		A B C D	A Sa 2 1/2 B Sa 2 1/2 C Sa 2 1/2 D Sa 2 1/2	Zunder, Rost und Beschichtungen sind soweit entfernt, daß Reste auf der Stahloberfläche lediglich als leichte Schattierungen infolge Tönung von Poren sichtbar bleiben.	
Sa 3 7)		A B C D	A Sa 3 B Sa 3 C Sa 3 D Sa 3	Zunder, Rost und Beschichtungen sind vollständig entfernt (ohne Vergrößerung betrachtet).	
PSa 2 1/2 8)			Für Teilflächen ⁹⁾ ohne Beschichtung gilt B Sa 2 1/2 C Sa 2 1/2 D Sa 2 1/2	Beschichtungen, die fest haften, verbleiben. Auf den übrigen Flächenbereichen sind Zunder und Rost soweit entfernt, daß Reste auf der Stahloberfläche entsprechend Sa 2 1/2 lediglich als leichte Schattierungen infolge Tönung von Poren sichtbar bleiben. Zwischen beiden Bereichen ist ein Übergang hergestellt. Die Haftung verbleibender Beschichtungen in der Übergangszone ist, auch nach dem Aufbringen der ersten Grundbeschichtung, zu prüfen.	Gilt nur für das Strahlen beschichteter Stahloberflächen mit teilweise verbleibenden Beschichtungen.



St 2	Hand- oder maschinelle Entrostung nach Abschnitt 4.3.1.1 bzw. 4.3.1.2	B C D	B St 2 6) C St 2 D St 2	Lose Beschichtungen und loser Zunder sind entfernt; Rost ist soweit entfernt, daß die Stahloberfläche nach der Nachreinigung einen schwachen, vom Metall herrührenden Glanz aufweist.
St 3	Abschnitt 4.3.1.1 bzw. 4.3.1.2	B C D	B St 3 6) C St 3 D St 3	Lose Beschichtungen und loser Zunder sind entfernt; Rost ist soweit entfernt, daß die Stahloberfläche nach der Nachreinigung einen deutlichen, vom Metall herrührenden Glanz aufweist. Das Entfernen festhaftender Beschichtungen, z. B. durch Schleifen, Schaben oder mit Hilfe von Abbeizmitteln ist in besonderen Fällen möglich. Es ist gegebenenfalls zusätzlich zu vereinbaren.
Fl	Flammstrahlen nach Abschnitt 4.3.2	A B C D	A Fl B Fl C Fl D Fl	Beschichtungen, Zunder und Rost sind soweit entfernt, daß Reste auf der Stahloberfläche lediglich als Schattierungen in verschiedenen Farbtönen verbleiben.
Be	Beizen nach Abschnitt 4.3.3	A B C D	—	Beschichtungsreste, Zunder und Rost sind vollständig entfernt.

2) Siehe Seite 2

5) Die Einflußfaktoren für die Beurteilung nach Abschnitt 4.5 sind besonders zu beachten.

6) Die photographischen Vergleichsmuster gelten nur für vorher unbeschichtete Oberflächen oder Oberflächenteile.

7) Zur Anwendung siehe Abschnitt 4.1

8) Der Norm-Reinheitsgrad Sa 2 1/2 mit dem Zusatz „P“ gilt bei beschichteten Oberflächen. Dieser Norm-Reinheitsgrad ist dann anzuwenden, wenn zugelassen werden soll, daß auf Teilbereichen die festhaftenden Beschichtungen erhalten bleiben. Die übrigen Oberflächenbereiche sind dann bis zum angegebenen Norm-Reinheitsgrad zu bearbeiten.

9) Zwischen beiden Bereichen soll ein Übergang hergestellt werden. Analog ist auch ein Norm-Reinheitsgrad P Sa 2 zulässig.
Für den Norm-Reinheitsgrad P Sa 2 1/2 gibt es keine bestimmten photographischen Vergleichsmuster, weil das Aussehen der so gestrahlten Gesamfläche wesentlich von Art und Erhaltungszustand der vorhandenen Beschichtung beeinflusst wird. Für Teilflächen ohne Beschichtung können die Vergleichsmuster B Sa 2 1/2, C Sa 2 1/2 oder D Sa 2 1/2 sinngemäß verwendet werden. Zur Erläuterung des Norm-Reinheitsgrades P Sa 2 1/2 sollen in das vorgesehene Beiblatt zu DIN 55 928 Teil 4 einige photographische Aufnahmen solcher Oberflächen vor und nach dem Strahlen als Beispiele aufgenommen werden.