

	<p style="text-align: center;">Beschichtungsstoffe</p> <p style="text-align: center;"><b>Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme</b>          Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung          (ISO 12944-4 : 1998) Deutsche Fassung EN ISO 12944-4 : 1998</p>	<p style="text-align: center;"><b>DIN</b>  <b>EN ISO 12944-4</b></p>
<p>ICS 87.020; 91.080.10 <span style="float: right;">Ersatz für DIN 55928-4 : 1991-05</span></p> <p>Deskriptoren: Beschichtungsstoff, Korrosionsschutz, Beschichtungssystem, Stahlbau, Oberfläche, Oberflächenvorbereitung</p> <p>Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 4: Types of surface and surface preparation (ISO 12944-4 : 1998); German version EN ISO 12944-4 : 1998</p> <p>Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture – Partie 4: Types de surface et de préparation des surfaces (ISO 12944-4 : 1998); Version allemande EN ISO 12944-4 : 1998</p> <p><b>Die Europäische Norm EN ISO 12944-4 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.</b></p> <p><b>Nationales Vorwort</b></p> <p>Die Europäische Norm EN ISO 12944-4 fällt in den Zuständigkeitsbereich des Technischen Komitees CEN/TC 139 "Lacke und Anstrichstoffe" (Sekretariat: Deutschland). Die ihr zugrundeliegende Internationale Norm ISO 12944-4 wurde vom ISO/TC 35/SC 14 "Paints and varnishes – Protective paint systems for steel structures" (Sekretariat: Norwegen) ausgearbeitet.</p> <p>Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuß 10.4 "Oberflächenvorbereitung und -prüfung" des FA/NABau-Arbeitsausschusses 10 "Korrosionsschutz von Stahlbauten".</p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seiten 2 bis 5 und 25 Seiten EN</p> <p style="text-align: center;">Normenausschuß Anstrichstoffe und ähnliche Beschichtungsstoffe (FA) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN</p>		

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird in den folgenden Tabellen auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO-Norm	DIN-Norm
ISO 1461	1)
ISO 2063	DIN EN 22063
ISO 2409	DIN EN ISO 2409
ISO 4628-1	E DIN ISO 4628-1 <sup>2)</sup>
ISO 4628-2	E DIN ISO 4628-2 <sup>2)</sup>
ISO 4628-3	E DIN ISO 4628-3 <sup>2)</sup>
ISO 4628-4	DIN ISO 4628-4, E DIN ISO 4628-4 <sup>2)</sup>
ISO 4628-5	DIN ISO 4628-5, E DIN ISO 4628-5 <sup>2)</sup>
ISO 4628-6	E DIN ISO 4628-6
ISO 8501-1	3)
Informative Ergänzung zu ISO 8501-1	3)
ISO 8501-2	3)
ISO/TR 8502-1	4)
ISO 8502-2	4)
ISO 8502-3	4)
ISO 8502-4	4)
ISO 8503-1	DIN EN ISO 8503-1
ISO 8503-2	DIN EN ISO 8503-2
ISO 8504-1	E DIN ISO 8504-1
ISO 8504-2	E DIN ISO 8504-2
ISO 8504-3	E DIN ISO 8504-3

1) Norm DIN EN ISO 1461 in Vorbereitung.

2) Die Normen ISO 4628-1 bis ISO 4628-5 werden z. Z. überarbeitet. Es ist vorgesehen, die Neuausgaben als Europäische Normen und damit in das DIN-Normenwerk zu übernehmen (Ersatz für DIN 53209, DIN 53210 und DIN 53230).

3) Die Normen ISO 8501-1 und ISO 8501-2 sowie die informative Ergänzung zu ISO 8501-1 mit den photographischen Vergleichsmustern für Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade sind im deutschen Bereich unmittelbar anwendbar, da sie die Texte auch in deutscher Sprache enthalten.

4) Es ist vorgesehen, die Normenreihe ISO/TR 8502-1 bis ISO 8502-4 in Kürze als Europäische Normen und damit in das DIN-Normenwerk zu übernehmen.

ISO-Norm	DIN-Norm
ISO 11124-1	DIN EN ISO 11124-1
ISO 11124-2	DIN EN ISO 11124-2
ISO 11124-3	DIN EN ISO 11124-3
ISO 11124-4	DIN EN ISO 11124-4
ISO 11126-1	DIN EN ISO 11126-1
ISO 11126-3	DIN EN ISO 11126-3
ISO 11126-4	DIN EN ISO 11126-4
ISO 11126-5	DIN EN ISO 11126-5
ISO 11126-6	DIN EN ISO 11126-6
ISO 11126-8	DIN EN ISO 11126-8
ISO 12944-1	DIN EN ISO 12944-1

#### **Zu 4 Allgemeines, 4. Absatz**

Hinsichtlich der Qualifikation der Ausführenden gelten die Angaben in DIN EN ISO 12944-7 : 1998-07, Unterabschnitt 3.1, sinngemäß.

#### **Zu 6.3 Flammstrahlen**

Einzelheiten über das Flammstrahlen sind in DIN 32539 enthalten.

#### **Änderungen**

Gegenüber DIN 55928-4 : 1991-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Internationale Festlegungen unverändert übernommen.
- b) Inhalt überarbeitet und neu gegliedert.

#### **Frühere Ausgaben**

DIN 55928: 1956-11, 1959-06x  
DIN 55928-4: 1977-01, 1991-05

### **Nationaler Anhang NA (informativ)**

#### **Literaturhinweise**

DIN 32539

Flammstrahlen von Stahl- und Betonoberflächen

DIN 53209

Bezeichnung des Blasengrades von Anstrichen

DIN 53210

Bezeichnung des Rostgrades von Anstrichen und ähnlichen Beschichtungen

DIN 53230

Prüfung von Anstrichstoffen und ähnlichen Beschichtungsstoffen – Bewertungssystem für die Auswertung von Prüfungen

DIN EN 22063

Metallische und andere anorganische Schichten – Thermisches Spritzen – Zink, Aluminium und ihre Legierungen (ISO 2063 : 1991); Deutsche Fassung EN 22063 : 1993

DIN EN ISO 8503-1

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen – Teil 1: Anforderungen und Begriffe für ISO-Rauheitsvergleichsmuster zur Beurteilung gestrahlter Oberflächen (ISO 8503-1 : 1988); Deutsche Fassung EN ISO 8503-1 : 1995

DIN EN ISO 8503-2

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen – Teil 2: Verfahren zur Prüfung der Rauheit von gestrahltem Stahl – Vergleichsmusterverfahren (ISO 8503-2 : 1988); Deutsche Fassung EN ISO 8503-2 : 1995

DIN EN ISO 11124-1

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Anforderungen an metallische Strahlmittel – Teil 1: Allgemeine Einleitung und Einteilung (ISO 11124-1 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 11124-1 : 1997

DIN EN ISO 11124-2

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Anforderungen an metallische Strahlmittel – Teil 2: Hartguß, kantig (Grit) (ISO 11124-2 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 11124-2 : 1997

DIN EN ISO 11124-3

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Anforderungen an metallische Strahlmittel – Teil 3: Stahlguß mit hohem Kohlenstoffgehalt, kugelig und kantig (Shot und Grit) (ISO 11124-3 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 11124-3 : 1997

DIN EN ISO 11124-4

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Anforderungen an metallische Strahlmittel – Teil 4: Stahlguß mit niedrigem Kohlenstoffgehalt, kugelig (Shot) (ISO 11124-4 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 11124-4 : 1997

DIN EN ISO 11126-1

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel – Teil 1: Allgemeine Einleitung und Einteilung (ISO 11126-1 : 1993, einschließlich Technische Korrekturen 1 : 1997 und 2 : 1997); Deutsche Fassung EN ISO 11126-1 : 1997

DIN EN ISO 11126-3

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel – Teil 3: Strahlmittel aus Kupferhüttenschlacke (ISO 11126-3 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 11126-3 : 1997

DIN EN ISO 11126-4

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel – Teil 4: Strahlmittel aus Schmelzkammerschlacke (ISO 11126-4 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 11126-4 : 1998

DIN EN ISO 11126-5

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel – Teil 5: Strahlmittel aus Nickelhüttenschlacke (ISO 11126-5 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 11126-5 : 1998

DIN EN ISO 11126-6

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel – Teil 6: Strahlmittel aus Hochofenschlacke (ISO 11126-6 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 11126-6 : 1997

DIN EN ISO 11126-8

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel – Teil 8: Olivinsand (ISO 11126-8 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 11126-8 : 1997

DIN EN ISO 12944-1

Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 1: Allgemeine Einleitung (ISO 12944-1 : 1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-1 : 1998

E DIN ISO 4628-1

Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und Größe von Schäden und der Intensität von Veränderungen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze und Bewertungssystem (ISO/CD 4628-1 : 1997)

E DIN ISO 4628-2

Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und Größe von Schäden und der Intensität von Veränderungen – Teil 2: Bewertung des Blasengrades (ISO/CD 4628-2 : 1997)

- E DIN ISO 4628-3  
Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und Größe von Schäden und der Intensität von Veränderungen – Teil 3: Bewertung des Rostgrades (ISO/CD 4628-3 : 1997)
- DIN ISO 4628-4  
Lacke, Anstrichstoffe und ähnliche Beschichtungsstoffe – Bezeichnung des Grades der Ribbildung von Beschichtungen; Identisch mit ISO 4628-4, Ausgabe 1982
- E DIN ISO 4628-4  
Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und Größe von Schäden und der Intensität von Veränderungen – Teil 4: Bewertung des Ribgrades (ISO/CD 4628-4 : 1997)
- DIN ISO 4628-5  
Lacke, Anstrichstoffe und ähnliche Beschichtungsstoffe – Bezeichnung des Grades des Abblätterns von Beschichtungen; Identisch mit ISO 4628-5, Ausgabe 1982
- E DIN ISO 4628-5  
Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und Größe von Schäden und der Intensität von Veränderungen – Teil 5: Bewertung des Abblätterungsgrades (ISO/CD 4628-5 : 1997)
- E DIN ISO 4628-6  
Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung von Ausmaß, Menge und Größe von Schäden – Teil 6: Bewertung des Kreidungsgrades nach dem Klebebandverfahren (ISO 4628-6 : 1990)
- E DIN ISO 8504-1  
Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Verfahren für die Oberflächenvorbereitung – Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 8504-1 : 1992)
- E DIN ISO 8504-2  
Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Verfahren für die Oberflächenvorbereitung – Teil 2: Strahlen (ISO 8504-2 : 1992)
- E DIN ISO 8504-3  
Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Verfahren für die Oberflächenvorbereitung – Teil 3: Reinigen mit Handwerkzeugen und mit maschinell angetriebenen Werkzeugen (ISO 8504-3 : 1993)

- Leerseite -

ICS 87.020

Deskriptoren:

## **Deutsche Fassung**

Beschichtungsstoffe

# **Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme**

Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung (ISO 12944-4 : 1998)

Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 4: Types of surface and surface preparation (ISO 12944-4 : 1998)

Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture – Partie 4: Types de surface et de préparation des surfaces (ISO 12944-4 : 1998)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 16. Juni 1997 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

# **CEN**

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel**

## Inhalt

		Seite		Seite	
1	Anwendungsbereich .....	3	14	Vorbereitung von galvanisch verzinkten und sherardisierten Oberflächen .....	14
2	Normative Verweisungen .....	4	15	Vorbereitung von anderen beschichteten Oberflächen .....	14
3	Definitionen .....	6	16	Empfehlungen zum Schutz der Umwelt ...	14
4	Allgemeines .....	6	17	Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit ..	14
5	Arten vorzubereitender Oberflächen .....	7	Anhang A	(normativ) Vorbereitungsgrade für die primäre (ganzflächige) Oberflächen-	
6	Verfahren für die Oberflächenvorbereitung .	8		vorbereitung .....	15
7	Oberflächenvorbereitungsgrade .....	11	Anhang B	(normativ) Vorbereitungsgrade für die sekundäre (partielle) Oberflächen-	
8	Rauheit und Rauheitsgrade .....	12		vorbereitung .....	17
9	Bewertung der vorbereiteten Oberflächen ..	12	Anhang C	(informativ) Verfahren zum Entfernen von artfremden Schichten und Verunreinigungen .....	20
10	Temporärer Schutz der vorbereiteten Oberflächen vor Korrosion und/oder Verunreinigung	12	Anhang D	(informativ) Literaturhinweise .....	22
11	Vorbereitung von temporär geschützten Oberflächen oder Oberflächen, die durch einen Teil der vorgesehenen Beschichtungen geschützt sind, zum weiteren Beschichten .....	13	Anhang E	(informativ) Alphabetisches Stichwortverzeichnis von Fachbegriffen .....	23
12	Vorbereitung von feuerverzinkten Oberflächen	13	Anhang ZA	(normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	24
13	Vorbereitung von Oberflächen mit thermisch gespritzten Überzügen (Zink und Aluminium)	13			

## Vorwort

Der Text der Internationalen Norm ISO 12944-4 : 1998 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 "Paints and varnishes" in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 "Lacke und Anstrichstoffe" erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 1998, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 1998 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

ISO 12944 mit dem allgemeinen Titel "Beschichtungssysteme – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme" besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Einleitung
- Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen
- Teil 3: Grundregeln zur Gestaltung
- Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung
- Teil 5: Beschichtungssysteme
- Teil 6: Laborprüfungen zur Bewertung von Beschichtungssystemen
- Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten
- Teil 8: Erarbeiten von Spezifikationen für Erstschutz und Instandsetzung

Die Anhänge A und B bilden einen integralen Bestandteil dieses Teils von ISO 12944. Die Anhänge C, D und E sind informativ.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 12944-4 : 1998 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG: Die normativen Verweisungen auf Internationale Normen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

## Einleitung

Ungeschützter Stahl korrodiert in der Atmosphäre, in Wasser und im Erdreich, was zu Schäden führen kann. Um solche Korrosionsschäden zu vermeiden, werden Stahlbauten üblicherweise geschützt, damit sie den Korrosionsbelastungen während der geforderten Nutzungsdauer standhalten.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Stahlbauten vor Korrosion zu schützen. ISO 12944 befaßt sich mit dem Schutz durch Beschichtungssysteme. Dabei werden in den verschiedenen Teilen alle wesentlichen Gesichtspunkte berücksichtigt, die für einen angemessenen Korrosionsschutz von Bedeutung sind. Zusätzliche oder andere Maßnahmen sind möglich, erfordern aber besondere Vereinbarungen zwischen den Vertragspartnern.

Um Stahlbauten wirksam vor Korrosion zu schützen, ist es notwendig, daß Auftraggeber, Planer, Berater, den Korrosionsschutz ausführende Firmen, Aufsichtspersonal für Korrosionsschutzarbeiten und Hersteller von Beschichtungssystemen dem Stand der Technik entsprechende Angaben über den Korrosionsschutz durch Beschichtungssysteme in zusammengefaßter Form erhalten. Solche Angaben müssen möglichst vollständig sein, außerdem eindeutig und leicht zu verstehen, damit Schwierigkeiten und Mißverständnisse zwischen den Vertragspartnern, die mit der Ausführung der Schutzmaßnahmen befaßt sind, vermieden werden.

Mit der vorliegenden Internationalen Norm – ISO 12944 – ist beabsichtigt, diese Angaben in Form von Regeln zu machen. Die Norm ist für Anwender gedacht, die über allgemeine Fachkenntnisse verfügen. Es wird auch vorausgesetzt, daß die Anwender von ISO 12944 mit dem Inhalt anderer einschlägiger Internationaler Normen, insbesondere über die Oberflächenvorbereitung, sowie mit einschlägigen nationalen Regelungen vertraut sind.

ISO 12944 behandelt keine finanziellen und vertraglichen Fragen. Es ist jedoch zu beachten, daß die Nicht-Einhaltung von Anforderungen und Empfehlungen dieser Norm zu unzureichendem Schutz gegen Korrosion mit erheblichen Folgen und daraus resultierenden schwerwiegenden finanziellen Konsequenzen führen kann.

Die Norm ISO 12944-1 definiert den allgemeinen Anwendungsbereich aller Teile von ISO 12944. Sie enthält einige grundlegende Fachbegriffe und eine allgemeine Einleitung zu den anderen Teilen von ISO 12944. Weiterhin enthält sie eine allgemeine Aussage über Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit und Umweltschutz sowie eine Anleitung, wie ISO 12944 für ein bestimmtes Projekt anzuwenden ist.

Dieser Teil von ISO 12944 beschreibt verschiedene Arten von zu schützenden Oberflächen und enthält Angaben über Verfahren zur chemischen, mechanischen und thermischen Oberflächenvorbereitung. Er behandelt Oberflächenvorbereitungsgrade, die Rauheit, die Beurteilung der vorbereiteten Oberflächen, den temporären Schutz vorbereiteter Oberflächen, die Vorbereitung von temporär geschützten Oberflächen zum weiteren Beschichten, die Vorbereitung vorhandener Überzüge und Umweltaspekte. Soweit wie möglich wurde auf die internationalen Grundnormen über die Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Beschichten Bezug genommen.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 12944 behandelt die folgenden Arten von Oberflächen von Stahlbauten aus unlegiertem und niedriglegiertem Stahl und deren Vorbereitung:

- unbeschichtete Oberflächen;
- Oberflächen mit thermisch gespritztem Überzug aus Zink, Aluminium oder deren Legierungen;
- feuerverzinkte Oberflächen;
- galvanisch verzinkte Oberflächen;
- sherardisierte Oberflächen;
- Oberflächen mit Fertigungsbeschichtungen;
- andere beschichtete Oberflächen.

Dieser Teil definiert eine Reihe von Oberflächenvorbereitungsgraden, legt aber keine Anforderungen an den Zustand des Untergrundes vor der Oberflächenvorbereitung fest.

Hochpolierte und kaltverfestigte Oberflächen werden in diesem Teil von ISO 12944 nicht behandelt.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die, durch Verweisung in diesem Text, Bestandteil dieses Teils von ISO 12944 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil von ISO 12944 basieren, werden gebeten, zu prüfen, ob die neuesten Ausgaben der nachfolgend aufgeführten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 1461 : -<sup>1)</sup>

Hot-dip galvanized coatings on fabricated ferrous products – Specifications

ISO 2063 : 1991

Metallic and other inorganic coatings – Thermal spraying – Zinc, aluminium and their alloys

ISO 2409 : 1992

Paints and varnishes – Cross-cut test

ISO 4628-1 : 1982

Paints and varnishes – Evaluation of degradation of paint coatings – Designation of intensity, quantity and size of common types of defect – Part 1: General principles and rating schemes

ISO 4628-2 : 1982

Paints and varnishes – Evaluation of degradation of paint coatings – Designation of intensity, quantity and size of common types of defect – Part 2: Designation of degree of blistering

ISO 4628-3 : 1982

Paints and varnishes – Evaluation of degradation of paint coatings – Designation of intensity, quantity and size of common types of defect – Part 3: Designation of degree of rusting

ISO 4628-4 : 1982

Paints and varnishes – Evaluation of degradation of paint coatings – Designation of intensity, quantity and size of common types of defect – Part 4: Designation of degree of cracking

ISO 4628-5 : 1982

Paints and varnishes – Evaluation of degradation of paint coatings – Designation of intensity, quantity and size of common types of defect – Part 5: Designation of degree of flaking

ISO 4628-6 : 1990

Paints and varnishes – Evaluation of degradation of paint coatings – Designation of intensity, quantity and size of common types of defect – Part 6: Rating of degree of chalking by tape method

ISO 8501-1 : 1988

Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Visual assessment of surface cleanliness – Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings

Informative Supplement to ISO 8501-1 : 1988

Representative photographic examples of the change of appearance imparted to steel when blast-cleaned with different abrasives

ISO 8501-2 : 1994

Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Visual assessment of surface cleanliness – Part 2: Preparation grades of previously coated steel substrates after localized removal of previous coatings

ISO/TR 8502-1 : 1991

Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Tests for the assessment of surface cleanliness – Part 1: Field test for soluble iron corrosion products

ISO 8502-2 : 1992

Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Tests for the assessment of surface cleanliness – Part 2: Laboratory determination of chloride on cleaned surfaces

ISO 8502-3 : 1992

Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Tests for the assessment of surface cleanliness – Part 3: Assessment of dust on steel surfaces prepared for painting (pressure-sensitive tape method)

---

<sup>1)</sup> Zu veröffentlichen (Überarbeitung von ISO 1459 : 1973 und ISO 1461 : 1973)

- ISO 8502-4 : 1993  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Tests for the assessment of surface cleanliness – Part 4: Guidance on the estimation of the probability of condensation prior to paint-application
- ISO 8503-1 : 1988  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates – Part 1: Specifications and definitions for ISO surface profile comparators for the assessment of abrasive blast-cleaned surfaces
- ISO 8503-2 : 1988  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates – Part 2: Method for the grading of surface profile of abrasive blast-cleaned steel – Comparator procedure
- ISO 8504-1 : 1992  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface preparation methods – Part 1: General principles
- ISO 8504-2 : 1992  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface preparation methods – Part 2: Abrasive blast-cleaning
- ISO 8504-3 : 1993  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface preparation methods – Part 3: Hand- and power-tool cleaning
- ISO 11124-1 : 1993  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for metallic blast-cleaning abrasives – Part 1: General introduction and classification
- ISO 11124-2 : 1993  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for metallic blast-cleaning abrasives – Part 2: Chilled-iron grit
- ISO 11124-3 : 1993  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for metallic blast-cleaning abrasives – Part 3: High-carbon cast-steel shot and grit
- ISO 11124-4 : 1993  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for metallic blast-cleaning abrasives – Part 4: Low-carbon cast-steel shot
- ISO 11126-1 : 1993  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 1: General introduction and classification
- ISO 11126-3 : 1993  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 3: Copper refinery slag
- ISO 11126-4 : 1993  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 4: Coal furnace slag
- ISO 11126-5 : 1993  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 5: Nickel refinery slag
- ISO 11126-6 : 1993  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 6: Iron furnace slag
- ISO 11126-7 : 1995  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 7: Fused aluminium oxide
- ISO 11126-8 : 1993  
Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 8: Olivine sand

ISO 12944-1 : 1998

Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 1: General introduction

EN 10238 : 1996

Automatisch gestrahlte und automatisch fertigungsbeschichtete Erzeugnisse aus Baustählen

### 3 Definitionen

Für die Anwendung von diesem Teil von ISO 12944 gelten die nachstehenden Definitionen, zusätzlich zu den Definitionen in ISO 12944-1.

**3.1 Strahlen:** Auftreffen eines Strahlmittels mit hoher kinetischer Energie auf die vorzubereitende Oberfläche.

**3.2 Strahlmittel:** Fester Stoff, der zum Strahlen benutzt wird [ISO 11124-1; ISO 11126-1].

**3.3 Staub:** Feine Partikel auf einer zum Beschichten vorbereiteten Oberfläche, die entweder vom Strahlen oder von anderen Verfahren für die Oberflächenvorbereitung oder auch von der Einwirkung der Umgebung herrühren [ISO 8502-3].

**3.4 Taupunkt:** Temperatur, bei der Feuchtigkeit aus der Luft auf einer festen Oberfläche kondensiert. Siehe ISO 8502-4.

**3.5 Flugrostbildung:** Schwache Rostbildung auf einer frisch vorbereiteten Stahloberfläche.

**3.6 Grit; kantiges Strahlmittel:** Strahlmittelkörner, die vorherrschend kantig sind und gebrochene Flächen und scharfe Kanten aufweisen. Gerundete Flächen der Strahlmittelkörner sind kleiner als bei einer Halbkugel. [ISO 11124-1; ISO 11126-1].

**3.7 Walzhaut/Zunder:** Dicke Oxidschicht, die auf Stahl während der Bearbeitung in der Wärme oder der Wärmebehandlung entsteht.

**3.8 Rost:** Sichtbare Korrosionsprodukte, die bei Eisenwerkstoffen hauptsächlich aus hydratisierten Eisenoxiden bestehen.

**3.9 Shot; kugeliges Strahlmittel:** Strahlmittelkörner, die vorherrschend rund sind, deren Länge weniger als das Zweifache ihres Durchmessers beträgt und die keine scharfen Kanten, gebrochene Flächen oder Oberflächenfehler in Form von Bruchkanten aufweisen [ISO 11124-1; ISO 11126-1].

**3.10 Untergrund; Substrat:** Oberfläche, auf die ein Beschichtungsstoff aufgebracht werden soll oder aufgebracht wurde. [EN 971-1]

**3.11 Oberflächenvorbereitung:** Jedes Verfahren, eine Oberfläche zum Beschichten vorzubereiten.

**3.12 Weißrost:** Weiße bis dunkelgraue Korrosionsprodukte auf verzinkten Oberflächen.

### 4 Allgemeines

Das Ziel der Oberflächenvorbereitung ist es, Stoffe, die sich nachteilig auswirken, zuverlässig zu entfernen, so daß eine Oberfläche entsteht, auf der die Grundbeschichtung zufriedenstellend haftet. Die Oberflächenvorbereitung verringert auch die Menge vorhandener korrosionsfördernder Verunreinigungen.

Der Zustand von Stahloberflächen, die vor dem Beschichten vorbereitet werden müssen, kann sehr unterschiedlich sein, besonders bei der Instandsetzung eines bereits beschichteten Bauwerks. Das Alter des Bauwerks und sein Standort, die Qualität der vorhandenen Oberfläche, die Schutzwirkung des vorhandenen Beschichtungssystems, das Ausmaß von Korrosionsschäden, die Art und Intensität bisheriger und zukünftiger korrosiver Einwirkungen sowie das vorgesehene neue Beschichtungssystem – alle diese Faktoren beeinflussen den Umfang der erforderlichen Vorbereitung.

Wenn man ein Verfahren für die Oberflächenvorbereitung auswählt, muß der geforderte Oberflächenvorbereitungsgrad berücksichtigt werden, damit eine angemessene Reinheit und, falls gefordert, eine bestimmte Rauheit für das auf die Stahloberfläche aufzutragende Beschichtungssystem erzielt wird. Da die Kosten der Oberflächenvorbereitung gewöhnlich der Reinheit proportional sind, sollte entweder der Vorbereitungsgrad dem Beschichtungssystem oder das Beschichtungssystem dem erreichbaren Vorbereitungsgrad angepaßt werden.

Der Auftragnehmer, der die Oberfläche vorbereitet, muß über geeignete Einrichtungen und sein Personal über einschlägige Fachkenntnisse verfügen, damit es die Arbeiten entsprechend der geforderten Spezifikation ausführen kann<sup>N1)</sup>. Alle einschlägigen Gesundheits- und Sicherheitsbestimmungen müssen beachtet werden. Es ist wichtig, daß die zu behandelnden Oberflächen leicht zugänglich und ausreichend beleuchtet sind. Alle Arbeiten zur Oberflächenvorbereitung müssen sachgemäß überwacht werden. Die vorbereitete Oberfläche muß geprüft werden.

Wenn der festgelegte Oberflächenvorbereitungsgrad durch das ausgewählte Vorbereitungsverfahren nicht erreicht worden ist oder wenn der Zustand der vorbereiteten Oberfläche sich noch vor dem Beschichten verändert hat, muß die Oberflächenvorbereitung wiederholt werden, so daß der festgelegte Vorbereitungsgrad erreicht wird.

Wie Schweißnähte vorbehandelt, Schweißspritzer entfernt und Grate und andere scharfe Kanten zu entfernen sind, muß festgelegt werden. Diese Maßnahmen sollten normalerweise bereits bei der Fertigung und nicht erst bei der Oberflächenvorbereitung vorgenommen werden.

Bezüglich weiterer Einzelheiten siehe ISO 8504-1.

## **5 Arten vorzubereitender Oberflächen**

Die vorzubereitenden Oberflächen können wie folgt eingeteilt werden:

### **5.1 Unbeschichtete Oberflächen**

Unbeschichtete Oberflächen sind Stahloberflächen, die mit Zunder/Walzhaut oder Rost und anderen Verunreinigungen bedeckt sein können. Sie sind entsprechend ISO 8501-1 (Rostgrade A, B, C und D) zu bewerten.

### **5.2 Oberflächen mit Überzügen\*)**

#### **5.2.1 Thermisch gespritzte Oberflächen**

Thermisch gespritzte Oberflächen sind Stahloberflächen, die mit Zink, Aluminium oder deren Legierungen überzogen sind, aufgebracht durch Flamm- oder Lichtbogenspritzen entsprechend ISO 2063.

#### **5.2.2 Feuerverzinkte Oberflächen**

Feuerverzinkte Oberflächen (im Sinne dieser Norm) sind Stahloberflächen, die mit Zink oder Zinklegierungen durch Eintauchen in ein Schmelzbad entsprechend ISO 1461 überzogen sind.

#### **5.2.3 Galvanisch verzinkte Oberflächen**

Galvanisch verzinkte Oberflächen sind Stahloberflächen, die mit elektrolytisch abgeschiedenem Zink überzogen sind.

#### **5.2.4 Sherardisierte Oberflächen**

Sherardisierte Oberflächen sind Stahloberflächen, die mit Schichten aus einer Zink-Eisen-Legierung überzogen sind, welche durch Erhitzen des Stahlbauteils in einem Behälter zusammen mit Zinkstaub erhalten wurden.

### **5.3 Oberflächen mit Fertigungsbeschichtung**

Oberflächen mit Fertigungsbeschichtung sind Oberflächen aus automatisch gestrahltem Stahl, auf den in einer Anlage eine Fertigungsbeschichtung automatisch aufgetragen wurde, entsprechend EN 10238.

ANMERKUNG: Nach diesem Teil von ISO 12944 wird der Begriff "Oberflächen mit Fertigungsbeschichtung" in Übereinstimmung mit EN 10238 auf automatisches Strahlen und automatisches Beschichten beschränkt.

---

<sup>N1)</sup> Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort

\*) Fußnote zur deutschsprachigen Fassung: Schichten aus Metall werden Überzüge, Schichten aus Beschichtungsstoffen Beschichtungen genannt.

## **5.4 Andere beschichtete Oberflächen**

Andere beschichtete Oberflächen sind Stahloberflächen/Stahloberflächen mit Überzügen, die zu einem früheren Zeitpunkt beschichtet wurden.

## **6 Verfahren für die Oberflächenvorbereitung**

Öl, Fett, Salze, Schmutz und ähnliche Verunreinigungen müssen soweit wie möglich vor der weiteren Oberflächenvorbereitung durch ein geeignetes Verfahren entfernt werden. Zusätzlich kann das vorherige Entfernen von dickem, festhaftenden Rost und Walzhaut/Zunder durch Verfahren mit Handwerkzeugen oder maschinell angetriebenen Werkzeugen erforderlich sein. Wenn mit Überzügen versehener Stahl vorzubereiten ist, darf das Verfahren nicht mehr als nötig intaktes Überzugsmetall entfernen. Eine Übersicht über Reinigungsverfahren wird im Anhang C gegeben. Die aufgeführten Verfahren stellen eine Auswahl dar.

### **6.1 Reinigen mit Wasser und Lösemitteln sowie mit Chemikalien**

#### **6.1.1 Reinigen mit Wasser**

Bei diesem Verfahren wird die zu reinigende Oberfläche mit sauberem Wasser abgespritzt. Der erforderliche Wasserdruck hängt von den zu entfernenden Verunreinigungen wie wasserlöslichen Stoffen, losem Rost und lose haftenden Beschichtungen ab. Um Öl, Fett usw. zu entfernen, sind Reinigungsmittel zuzugeben. Wenn Reinigungsmittel verwendet wurden, muß mit sauberem Wasser nachgereinigt werden.

#### **6.1.2 Dampfstrahlen**

Mit Wasserdampf wird gestrahlt, um Öl und Fett zu entfernen. Wenn dem Dampf ein Reinigungsmittel zugesetzt wird, muß mit sauberem Wasser nachgereinigt werden.

#### **6.1.3 Reinigen mit Emulsionen**

Mit Emulsionen wird gereinigt, um Öl und Fett zu entfernen. Anschließend muß mit sauberem (heißem oder kaltem) Wasser nachgereinigt werden.

#### **6.1.4 Reinigen mit Alkalien**

Mit Alkalien wird gereinigt, um Öl und Fett zu entfernen. Anschließend muß mit sauberem (heißem oder kaltem) Wasser nachgereinigt werden.

#### **6.1.5 Reinigen mit organischen Lösemitteln**

Mit organischen Lösemitteln wird gereinigt, um Öl und Fett zu entfernen.

Entfetten mit Lappen, die mit organischem Lösemittel getränkt sind, wird im allgemeinen nur bei kleinen Flächen angewendet.

#### **6.1.6 Reinigen (Behandeln) durch chemische Umwandlung**

Reinigen (Behandeln) durch chemische Umwandlung (z. B. Phosphatieren, Chromatieren) wird bei feuerverzinkten, galvanisch verzinkten und sherardisierten Oberflächen angewendet, um eine für das Beschichten geeignete Oberfläche zu erhalten. Andererseits können auch alkalische Lösungen oder Säuren mit Inhibitoren verwendet werden, um die Oberfläche zu behandeln. Im allgemeinen muß mit sauberem Wasser nachgereinigt werden. Diese Art der Behandlung darf nur nach Zustimmung des Herstellers des vorgesehenen Beschichtungssystems angewendet werden.

ANMERKUNG: Behandlung mit sauren oder alkalischen Lösungen ist auch als Waschbeizen ("Mordant wash") bekannt.

#### **6.1.7 Abbeizen**

Abbeizen ist Entfernen von Beschichtungen mit lösemittelhaltigen Pasten (bei Beschichtungen, die in Lösemitteln löslich sind) oder alkalischen Pasten (bei verseifbaren Beschichtungen). Es ist im allgemeinen nur auf kleinen Flächen anwendbar. Anschließend muß in geeigneter Weise gründlich nachgereinigt werden.

### **6.1.8 Beizen mit Säure**

Bei diesem Verfahren wird das Stahlbauteil in ein Bad mit einer geeigneten, Inhibitoren enthaltenden Säure eingetaucht, welche die Walzhaut/den Zunder und den Rost entfernt. Die freigelegte Oberfläche darf nicht nennenswert angegriffen werden.

Beizen mit Säure erfordert sorgfältig kontrollierte Bedingungen und ist im allgemeinen nicht auf Baustellen anwendbar.

## **6.2 Mechanische Oberflächenvorbereitung (einschließlich Strahlen)**

### **6.2.1 Oberflächenvorbereitung mit Handwerkzeugen**

Typische Handwerkzeuge sind Drahtbürsten, Spachtel, Schaber, Kunststoffvlies mit Schleifmitteleinbettung, Schleifpapier und Rostklopfhämmer. Weitere Einzelheiten siehe ISO 8504-3.

### **6.2.2 Oberflächenvorbereitung mit maschinell angetriebenen Werkzeugen**

Typische maschinell angetriebene Werkzeuge sind Maschinen mit rotierenden Drahtbürsten, verschiedene Arten von Schleifern, Rostklopfhämmer und Nadelpistolen. Oberflächenbereiche, die mit solchen Werkzeugen nicht erreicht werden können, müssen von Hand vorbereitet werden. Auch dürfen die Bauteile nicht beschädigt oder verformt werden, und es muß darauf geachtet werden, Oberflächenbeschädigungen zu vermeiden, wie sie von Schlagwerkzeugen verursacht werden (Einkerbungen). Wenn Drahtbürsten verwendet werden, muß sichergestellt werden, daß Oberflächen mit Rost und Verunreinigungen nicht nur poliert werden. So polierte Oberflächen können metallisch glänzen und wie Metalloberflächen aussehen, auf denen aber Beschichtungen nicht ausreichend haften. Die Oberflächenvorbereitung mit maschinell angetriebenen Werkzeugen ist im Hinblick auf die Flächenleistung und den Vorbereitungsgrad wirksamer als die Oberflächenvorbereitung von Hand, aber nicht annähernd so wirksam wie Strahlen. Dies sollte in Fällen beachtet werden, in denen statt Strahlen mit maschinell angetriebenen Werkzeugen vorbereitet wird (z. B. wo Staub oder das Ansammeln von gebrauchten Strahlmitteln zu vermeiden ist). Weitere Einzelheiten siehe ISO 8504-3.

### **6.2.3 Strahlen**

Es ist eines der in ISO 8504-2 festgelegten Verfahren anzuwenden. Strahlmittel sind unter Bezug auf die verschiedenen Teile von ISO 11124 und ISO 11126 auszuwählen.

#### **6.2.3.1 Trockenstrahlen**

##### **6.2.3.1.1 Schleuderstrahlen**

Schleuderstrahlen wird in geschlossenen oder mobilen Anlagen durchgeführt, in denen das Strahlmittel so auf rotierende Wurfschauflerräder gegeben wird, daß es gleichmäßig und mit hoher Geschwindigkeit auf die vorzubereitende Oberfläche trifft.

Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens sind in ISO 8504-2 angegeben.

##### **6.2.3.1.2 Druckluftstrahlen**

Beim Druckluftstrahlen wird das Strahlmittel einem Druckluftstrom zugeführt, der dann aus einer Düse mit hoher Geschwindigkeit auf die vorzubereitende Oberfläche gerichtet wird.

Das Strahlmittel kann aus einem Druckbehälter dem Luftstrom zugeführt oder aus einem nicht unter Druck stehenden Behälter in den Luftstrom gesaugt werden.

Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens sind in ISO 8504-2 angegeben.

##### **6.2.3.1.3 Vakuum- oder Saugkopfstrahlen**

Das Verfahren ähnelt dem Druckluftstrahlen (siehe 6.2.3.1.2). Die Strahldüse befindet sich jedoch in einem Saugkopf, der dicht auf der Stahloberfläche aufliegt und verwendetes Strahlmittel und Verunreinigungen durch Vakuum aufsaugt. Das Luft/Strahlmittel-Gemisch kann auch durch Vakuum am Saugkopf auf die Oberfläche gesaugt werden.

Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens sind in ISO 8504-2 angegeben.

### **6.2.3.2 Feuchtstrahlen**

Das Verfahren ähnelt dem Druckluftstrahlen (siehe 6.2.3.1.2). Dem Strahlmittel/Luft-Gemisch wird jedoch vor Eintritt in die Düse eine sehr geringe Menge Flüssigkeit (im allgemeinen sauberes Wasser) zugefügt. Dadurch arbeitet das Verfahren im Teilchengrößenbereich unterhalb von 50 µm staubfrei. Der Wasserverbrauch, der geregelt werden kann, beträgt im allgemeinen 15 l/h bis 25 l/h.

Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens sind in ISO 8504-2 angegeben.

### **6.2.3.3 Naßstrahlen**

#### **6.2.3.3.1 Naß-Druckluftstrahlen**

Das Verfahren ähnelt dem Druckluftstrahlen (siehe 6.2.3.1.2). Es wird jedoch vor oder hinter der Düse Flüssigkeit (im allgemeinen sauberes Wasser) zugefügt, so daß sich ein Strom aus Luft, Wasser und Strahlmittel bildet.

Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens sind in ISO 8504-2 angegeben.

#### **6.2.3.3.2 Schlämmstrahlen**

Eine Dispersion eines sehr feinkörnigen Strahlmittels in Wasser oder in einer anderen Flüssigkeit wird mit Pumpen oder Druckluft auf die vorzubereitende Oberfläche gespritzt.

Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens sind in ISO 8504-2 angegeben.

#### **6.2.3.3.3 Druckflüssigkeitsstrahlen**

Ein Strahlmittel (oder Strahlmittelgemisch) wird in einen Flüssigkeitsstrom (im allgemeinen sauberes Wasser) gebracht, der dann durch eine Düse auf die Oberfläche gespritzt wird.

Der Flüssigkeitsstrom besteht überwiegend aus der unter Druck austretenden Flüssigkeit. Zusätze von festen Strahlmitteln sind im allgemeinen geringer als beim Naß-Druckluftstrahlen.

Das Strahlmittel kann trocken (mit oder ohne Luft) oder als Aufschlämmung zugeführt werden.

Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens sind in ISO 8504-2 angegeben.

### **6.2.3.4 Besondere Anwendungen des Strahlens**

#### **6.2.3.4.1 Sweep-Strahlen (Sweepen)**

Das Ziel des Sweep-Strahlens (Sweepens) ist es, Beschichtungen oder Überzüge nur an ihrer Oberfläche zu reinigen oder aufzurauen oder eine Oberflächenschicht (auch schlecht haftende Schichten) so abzutragen, daß eine festhaftende Beschichtung oder ein Überzug weder punktuell durch Einschläge von Strahlmittelkörnern beschädigt noch bis zum Untergrund abgestrahlt wird. Der geforderte Oberflächenzustand muß zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden. Dazu kann eine Probefläche angelegt, und es können verschiedene Parameter des Strahlens, z. B. Härte des Strahlmittels, Aufprallwinkel, Entfernung der Düse von der Oberfläche, Druck der Luft sowie Korngröße des Strahlmittels optimiert werden. Im allgemeinen werden für das Sweep-Strahlen niedriger Druck und feiner Grit verwendet.

#### **6.2.3.4.2 Spot-Strahlen**

Spot-Strahlen ist ein übliches Druckluft- oder Feuchtstrahlen, bei dem nur einzelne Stellen (z. B. Rost- oder Schweißstellen) in einer sonst intakten Beschichtung gestrahlt werden. Es kann mit Sweep-Strahlen der übrigen Flächen kombiniert werden, wenn diese nicht ohne Oberflächenvorbereitung beschichtet werden können. Je nach Intensität des Strahlens entspricht das Ergebnis dann dem Oberflächenvorbereitungsgrad P Sa 2 oder P Sa 2½.

### **6.2.4 Druckwasserstrahlen**

Dieses Verfahren besteht darin, sauberes Wasser unter Druck auf die vorzubereitende Oberfläche zu spritzen. Der Wasserdruck richtet sich nach den zu entfernenden Verunreinigungen wie wasserlöslichen Stoffen, losem Rost und schlecht haftenden Beschichtungen. Wenn Reinigungsmittel verwendet wurden, muß mit sauberem Wasser nachgereinigt werden.

Folgende Verfahren werden allgemein angewendet:

- Hochdruck-Wasserstrahlen (70 MPa bis 170 MPa);
- Ultrahochdruck-Wasserstrahlen (über 170 MPa).

ANMERKUNG: Die Anwendung von Drücken unter 70 MPa gilt als Reinigen mit Wasser gemäß 6.1.1 und nicht als Druckwasserstrahlen.

### 6.3 Flammstrahlen<sup>N2)</sup>

Eine Acetylen-Sauerstoff-Flamme wird über die vorzubereitende Oberfläche bewegt. Walzhaut/Zunder und Rost werden durch die Wirkung der Flamme und der Wärme entfernt. Nach dem Flammstrahlen muß die Oberfläche maschinell gebürstet und vor dem Beschichten von verbleibendem Staub und Verunreinigungen befreit werden.

## 7 Oberflächenvorbereitungsgrade

Für Anforderungen müssen die Vorbereitungsgrade zugrunde gelegt werden, wie sie in den Anhängen A und B aufgeführt sind.

Andere Vorbereitungsgrade können auf der Grundlage repräsentativer photographischer Beispiele oder von Referenzflächen an dem Bauwerk oder Bauteil vereinbart werden. Referenzflächen müssen wirksam vor allen Einflüssen geschützt werden, die ihr Aussehen verändern könnten (z. B. durch Abdecken mit Kunststoffolien), oder sie müssen als repräsentative Beispiele photographiert werden.

Es gibt zwei Arten der Oberflächenvorbereitung:

- primäre (ganzflächige) Oberflächenvorbereitung, bei der die gesamte Oberfläche bis zum blanken Stahl vorbereitet wird:

Bei dieser Art der Oberflächenvorbereitung werden Walzhaut/Zunder, Rost, vorhandene Beschichtungen und Verunreinigungen entfernt. Die gesamte Oberfläche nach der primären Oberflächenvorbereitung besteht aus Stahl.

Vorbereitungsgrade: Sa, St, Fl und Be.

- sekundäre (partielle) Oberflächenvorbereitung, bei der intakte Beschichtungen und Überzüge verbleiben:

Bei dieser Art der Oberflächenvorbereitung werden Rost und andere Verunreinigungen entfernt, wobei intakte Beschichtungen oder Überzüge verbleiben.

Vorbereitungsgrade: P Sa, P St und P Ma.

Vor dem Beschichten kann es erforderlich sein, daß eine naßgestrahlte Oberfläche trocknet. Falls sich auf einer so vorbereiteten Oberfläche Flugrost bildet, kann es notwendig sein, diesen zu entfernen, wenn er für die nachfolgende Beschichtung schädlich ist.

ISO 8501-1 enthält die Vorbereitungsgrade Sa 1, Sa 2, Sa 2½, Sa 3 für Strahlen; St 2, St 3 für Vorbereiten mit Handwerkzeugen und mit maschinell angetriebenen Werkzeugen und Fl für Flammstrahlen.

Die "Informative Ergänzung zu ISO 8501-1" enthält photographische Beispiele für das Aussehen von Stahl, nachdem er mit unterschiedlichen Strahlmitteln gestrahlt worden ist (Stahlshot mit hohem Kohlenstoffgehalt, Stahlgrit, Hartgußgrit, Kupferhüttenschlacke, Schmelzkammerschlacke).

### 7.1 Unbeschichtete Oberflächen

Das Aussehen der vorbereiteten Stahloberfläche hängt vom ursprünglichen Oberflächenzustand (z. B. Rostgrade A bis D) und dem für die Oberflächenvorbereitung angewendeten Verfahren ab. Die unterschiedlichen Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade werden in ISO 8501-1 sowie im Anhang A beschrieben.

Bei Kaltprofilen und -bändern (und ähnlichen Bauteilen) sind die Oberflächen in den meisten Fällen sehr glatt und durch schwer entfernbare Bearbeitungsrückstände verunreinigt. In solchen Fällen ist gegebenenfalls Aufrauen und stets besonders intensives Vorbereiten, z. B. durch Strahlen, notwendig. Falls nicht anders vereinbart, brauchen Anlauffarben (nicht zu verwechseln mit Walzhaut/Zunderschichten) nicht entfernt zu werden.

### 7.2 Oberflächen mit Überzügen

Wenn der Überzug (hergestellt durch thermisches Spritzen, Feuerverzinken, galvanisches Verzinken oder Sherardisieren) vollständig bis zum Untergrund entfernt werden muß, sind die in ISO 8501-1 definierten Vorbereitungsgrade anwendbar.

---

<sup>N2)</sup> Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort.

Wenn intakte Bereiche des Überzuges verbleiben, wird eine "sekundäre Oberflächenvorbereitung" durchgeführt. Genormte Vorbereitungsgrade gibt es hierfür nicht.

### **7.3 Oberflächen mit Fertigungsbeschichtung**

Wenn eine Fertigungsbeschichtung vollständig bis zum Untergrund entfernt werden muß, sind die in ISO 8501-1 definierten Vorbereitungsgrade anwendbar.

Wenn Bereiche der Fertigungsbeschichtung verbleiben, wird eine "sekundäre Oberflächenvorbereitung" durchgeführt. Geeignete Vorbereitungsgrade sind in ISO 8501-2 und in einigen der im Anhang D aufgeführten Normen enthalten.

### **7.4 Andere beschichtete Oberflächen**

Die vorzubereitende Oberfläche ist nach ISO 4628-1 bis ISO 4628-6 zu bewerten (Blasengrad, Rostgrad, Rißgrad, Ablätterungsgrad und Kreidungsgrad). Unterrostung und Haftfestigkeit (siehe ISO 2409) können ebenfalls bewertet werden.

Vereinzelte schadhafte Bereiche mit Roststellen auf vorher beschichtetem Stahl können durch Spot-Strahlen vorbereitet werden. Es muß darauf geachtet werden, daß die benachbarten intakten Bereiche nicht beschädigt werden.

Wenn die gesamte Beschichtung vollständig bis zum Untergrund entfernt werden muß, sind die in ISO 8501-1 definierten Vorbereitungsgrade anwendbar.

Wenn die Beschichtung vollständig bis zu einem vorhandenen Überzug entfernt werden muß, wird eine "sekundäre Oberflächenvorbereitung" durchgeführt. Genormte Vorbereitungsgrade gibt es hierfür nicht.

Wenn die intakten Bereiche der Beschichtung erhalten bleiben sollen, wird eine "sekundäre Oberflächenvorbereitung" durchgeführt. Für Bereiche mit verbleibenden Beschichtungen und Stahl sind die P-Vorbereitungsgrade anwendbar. ISO 8501-2 enthält die Vorbereitungsgrade P Sa 2, P Sa 2½, P Sa 3 für örtliches Strahlen; P St 2, P St 3 für örtliche Oberflächenvorbereitung von Hand und örtliche maschinelle Oberflächenvorbereitung sowie P Ma für maschinelles Schleifen auf Teilbereichen.

## **8 Rauheit und Rauheitsgrade**

ISO 8503-1 legt die Anforderungen an ISO-Rauheitsvergleichsmuster fest (Vergleichsmuster S und Vergleichsmuster G), die zum Sicht- und Tastvergleich von Stahloberflächen vorgesehen sind, welche mit Shot (S)- oder Grit (G)-Strahlmitteln gestrahlt worden sind.

Die Einstufung gestrahlter Oberflächen mit den in ISO 8503-1 festgelegten ISO-Vergleichsmustern wird in ISO 8503-2 beschrieben.

Die Rauheit beeinflußt die Haftfestigkeit der Beschichtung. Für Beschichtungssysteme ist eine Rauheit entsprechend Rauheitsgrad "mittel (G)" oder "mittel (S)" nach ISO 8503-1 besonders geeignet. Im Anwendungsbereich dieser Internationalen Norm ist es nicht notwendig, engere Rauheitstoleranzen oder besondere Rauheitswerte festzulegen, sie können aber zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden.

## **9 Bewertung der vorbereiteten Oberflächen**

Nach der Vorbereitung (Nachreinigen entsprechend den Festlegungen) sind die vorbereiteten Oberflächen, wie in ISO 8501-1 oder ISO 8501-2 beschrieben, zu bewerten, d. h. die Reinheit wird nur nach dem Aussehen der Oberfläche bewertet. In vielen Fällen ist dies ausreichend. Für Beschichtungen, die härteren Umgebungsbedingungen, z. B. Eintauchen in Wasser und ständiger Kondensation, ausgesetzt sein werden, ist jedoch eine Prüfung auf lösliche Salze und andere nicht sichtbare Verunreinigungen der visuell reinen Oberfläche mit physikalischen und chemischen Verfahren zu erwägen. Solche Verfahren werden in den verschiedenen Teilen von ISO 8502 beschrieben.

## **10 Temporärer Schutz der vorbereiteten Oberflächen vor Korrosion und/oder Verunreinigung**

Temporärer Schutz der vorbereiteten Oberflächen ist notwendig, wenn sich der Vorbereitungsgrad verändern kann, (z. B. durch die Bildung von Rost), ehe die vorgesehene Beschichtung (Grundbeschichtung oder vollständiges Beschichtungssystem) aufgetragen wird. Dies gilt auch für Teilbereiche, die nicht zu beschichten sind.

Fertigungsbeschichtungen, selbstklebende Papiere, selbstklebende Folien, Abziehlacke und andere Schutzstoffe, die wieder entfernt werden können, werden allgemein für den temporären Schutz verwendet. Vor dem endgültigen Beschichten ist weiteres Vorbereiten der Oberfläche erforderlich, bis der festgelegte Oberflächenzustand erreicht ist.

## **11 Vorbereitung von temporär geschützten Oberflächen oder Oberflächen, die durch einen Teil der vorgesehenen Beschichtungen geschützt sind, zum weiteren Beschichten**

Vor dem weiteren Beschichten müssen alle Verunreinigungen und alle Korrosions- und Bewitterungsprodukte, die sich in der Zwischenzeit gebildet haben, durch geeignete Maßnahmen entfernt werden, z. B. durch Reinigen mit Wasser, Naßstrahlen, Dampfstrahlen, Sweep-Strahlen, vorsichtiges Schleifen oder Bearbeiten mit Handwerkzeugen oder maschinell angetriebenen Werkzeugen. Montageverbindungen und beschädigte Bereiche von Grundbeschichtungen müssen nochmals vorbereitet und ausgebessert werden. Dazu wird aus Abschnitt 6 ein geeignetes Verfahren ausgewählt.

Falls nachträglich geschweißt oder genietet worden ist, müssen alle Rückstände entsprechend der Spezifikation entfernt werden. Das wirksamste Verfahren ist Schleifen, gefolgt von Strahlen. Das anzuwendende Verfahren muß zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden.

Es kann notwendig sein, vorhandene Beschichtungen zu entfernen oder die Oberfläche durch Sweep-Strahlen oder andere geeignete Verfahren aufzurauen. Anschließend muß Staub entfernt werden, um eine gute Haftfestigkeit der folgenden Beschichtung zu erreichen. Die Oberflächen vorhandener Beschichtungen (besonders von Zinkstaubbeschichtungen) dürfen durch übermäßiges Bearbeiten mit maschinell angetriebenen Werkzeugen nicht so poliert oder verschmiert werden, daß folgende Beschichtungen nicht mehr ausreichend haften.

Bei gestrahlten und anschließend mit einer Fertigungsbeschichtung oder mit einer Werkstatt-Grundbeschichtung versehenen Stahloberflächen kann die verbleibende Beschichtung Teil des gesamten Beschichtungssystems werden, vorausgesetzt, daß dies zwischen den Vertragspartnern vereinbart und die Rauheit definiert ist. Ist eine vorhandene Fertigungs- oder Grundbeschichtung ihrem Zustand nach nicht für eine Ausbesserung oder zum weiteren Beschichten geeignet oder nicht mit den weiteren Beschichtungen verträglich, so ist sie vollständig zu entfernen.

## **12 Vorbereitung von feuerverzinkten Oberflächen**

### **12.1 Unbewitterte Oberflächen**

Fehlstellen und beschädigte Stellen des Zinküberzuges sind so auszubessern, daß seine Schutzwirkung wiederhergestellt wird. Verunreinigungen auf unbewitterten feuerverzinkten Oberflächen, z. B. Fett, Öl, restliches Flußmittel oder Kennzeichnungsmaterialien, sind zu entfernen.

Der Zinküberzug kann durch Sweep-Strahlen (siehe 6.2.3.4.1) mit einem nichtmetallischen Strahlmittel vorbereitet werden. Andere Behandlungen müssen der Spezifikation entsprechen.

Nach dem Sweep-Strahlen muß der Zinküberzug zusammenhängend und frei von mechanisch verursachten Beschädigungen sein. Die verzinkten Oberflächen müssen frei von anhaftenden und eingelagerten Verunreinigungen sein, welche die Schutzwirkung des Zinküberzuges und anschließend aufgetragener Beschichtungen beeinträchtigen.

Beispiele für Unregelmäßigkeiten im Zinküberzug sind:

- Läufer oder Bereiche mit stark überhöhten Schichtdicken;
- Nadelstiche (Poren);
- unzureichende Haftfestigkeit zwischen Zink und Stahl;
- Zinkspitzen;
- Zinkasche.

Nach dem Sweep-Strahlen muß die Oberfläche einheitlich matt aussehen. Die Rauheit und die Mindestdicke des verbleibenden Zinküberzuges sind zwischen den Vertragspartnern zu vereinbaren.

### **12.2 Bewitterte Oberflächen**

Auf bewitterten feuerverzinkten Oberflächen können sich Korrosionsprodukte des Zinks (Weißrost) gebildet und Verunreinigungen angesammelt haben. Solche Oberflächen müssen durch geeignete Verfahren vorbereitet werden, deren Wahl von Art und Menge der Verunreinigungen abhängt. Oxidationsprodukte, bestimmte Salze und andere Verunreinigungen können durch Waschen mit sauberem Wasser mit Reinigungsmittelzusatz unter Benutzung von Kunststoffvlies mit Schleifmitteleinbettung entfernt werden, gefolgt von gründlichem Nachreinigen mit heißem Wasser. Alternativ kann die Anwendung von heißem Wasser, Druckwasser, Dampfstrahlen, Sweep-Strahlen oder Bearbeiten mit Handwerkzeugen oder mit maschinell angetriebenen Werkzeugen zweckmäßig sein.

## **13 Vorbereitung von Oberflächen mit thermisch gespritzten Überzügen (Zink und Aluminium)**

Fehlstellen und beschädigte Stellen des thermisch gespritzten Überzuges sind so auszubessern, daß seine Schutzwirkung wiederhergestellt wird.

Um die Schutzdauer des Überzuges zu verlängern, müssen thermisch gespritzte Überzüge unmittelbar nach dem thermischen Spritzen, bevor Feuchte kondensieren kann, beschichtet werden. Vor dem weiteren Beschichten ist die Oberfläche entsprechend Abschnitt 11 vorzubereiten.

Weitere Einzelheiten über thermisch gespritzte Überzüge sind in ISO 2063 enthalten.

#### **14 Vorbereitung von galvanisch verzinkten und sherardisierten Oberflächen**

Fehlstellen und Beschädigungen an galvanisch oder durch Sherardisieren hergestellten Überzügen sind so auszubessern, daß ihre Schutzwirkung wiederhergestellt wird. Galvanische oder durch Sherardisieren hergestellte Überzüge, die lose haften, sind zu entfernen.

Verunreinigungen auf galvanisch verzinkten oder sherardisierten Oberflächen, z. B. Fett, Öl, Kennzeichnungsmaterialien und Salze, sind zu entfernen. Reinigen mit speziellen Reinigungsmitteln, heißem Wasser oder Wasserdampf oder durch chemische Umwandlung (siehe 6.1.6) kann zweckmäßig sein.

Nachfolgendes Beschichten von Bauteilen mit galvanischen Zinküberzügen erfordert die gleiche Vorbereitung wie bei feuerverzinkten Oberflächen (siehe Abschnitt 12).

#### **15 Vorbereitung von anderen beschichteten Oberflächen**

Schlecht haftende und schadhafte Beschichtungen sind zu entfernen.

Schadhafte Bereiche der Oberfläche sind so auszubessern, daß die Schutzwirkung des Korrosionsschutzsystems wiederhergestellt wird.

Verunreinigungen auf der Oberfläche, z. B. Fett, Öl, Kennzeichnungsmaterialien und Salze, sind zu entfernen. Reinigen mit speziellen Reinigungsmitteln, heißem Wasser oder Wasserdampf (bei Überzügen) oder durch chemische Umwandlung (siehe 6.1.6) kann zweckmäßig sein. Danach kann die Oberfläche durch Sweep-Strahlen mit inertem Grit oder einem anderen Strahlmittel behandelt werden, das sich bewährt hat (siehe Abschnitt 11).

#### **16 Empfehlungen zum Schutz der Umwelt**

Bei der Oberflächenvorbereitung ist die zulässige Belastung durch Schadstoffe im allgemeinen durch nationale Sicherheits- und Umweltverordnungen geregelt. Fehlen solche Verordnungen, dann sind besondere Maßnahmen bezüglich industrieller Abfälle, Staub, Lärm, Geruchsbelästigung, organische Lösemittel usw. zu treffen.

Abfälle (wie Strahlschutt, Rost, alte Beschichtungen) müssen gesammelt und entsprechend den einschlägigen nationalen Verordnungen sowie den zwischen den Vertragspartnern getroffenen Vereinbarungen behandelt werden.

#### **17 Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit**

Siehe ISO 12944-1.

## Anhang A (normativ)

### Vorbereitungsgrade für die primäre (ganzflächige) Oberflächenvorbereitung

Vorbereitungsgrad <sup>1)</sup>	Verfahren für die Oberflächenvorbereitung	Repräsentative photographische Vergleichsmuster in ISO 8501-1 <sup>2) 3) 4)</sup>	Wesentliche Merkmale der vorbereiteten Oberflächen  Weitere Einzelheiten, einschließlich Vorreinigen und Nachreinigen nach der Oberflächenvorbereitung (Spalte 2), siehe ISO 8501-1.	Anwendungsbereich
Sa 1	Strahlen (6.2.3)	B Sa 1 C Sa 1 D Sa 1	Lose(r) Walzhaut/Zunder, loser Rost, lose Beschichtungen und lose artfremde Verunreinigungen sind entfernt. <sup>5)</sup>	Oberflächenvorbereitung von a) unbeschichteten Stahloberflächen,  b) beschichteten Stahloberflächen, wenn die Beschichtungen bis zum festgelegten Vorbereitungsgrad entfernt werden. <sup>6)</sup>
Sa 2		B Sa 2 C Sa 2 D Sa 2	Nahezu alle(r) Walzhaut/Zunder, nahezu aller Rost, nahezu alle Beschichtungen und nahezu alle artfremden Verunreinigungen sind entfernt. Alle verbleibenden Rückstände müssen fest haften.	
Sa 2½		A Sa 2½ B Sa 2½ C Sa 2½ D Sa 2½	Walzhaut/Zunder, Rost, Beschichtungen und artfremde Verunreinigungen sind entfernt. Verbleibende Spuren sind allenfalls noch als leichte, fleckige oder streifige Schattierungen zu erkennen.	
Sa 3 <sup>7)</sup>		A Sa 3 B Sa 3 C Sa 3 D Sa 3	Walzhaut/Zunder, Rost, Beschichtungen und artfremden Verunreinigungen sind entfernt. Die Oberfläche muß ein einheitliches metallisches Aussehen besitzen.	
St 2	Oberflächenvorbereitung von Hand und maschinelle Oberflächenvorbereitung (6.2.1, 6.2.2)	B St 2 C St 2 D St 2	Lose(r) Walzhaut/Zunder, loser Rost, lose Beschichtungen und lose artfremde Verunreinigungen sind entfernt. <sup>5)</sup>	
St 3		B St 3 C St 3 D St 3	Lose(r) Walzhaut/Zunder, loser Rost, lose Beschichtungen und lose artfremde Verunreinigungen sind entfernt. <sup>5)</sup> Die Oberfläche muß jedoch viel gründlicher bearbeitet sein als für St 2, so daß sie einen vom Metall herrührenden Glanz aufweist.	
Fl	Flammstrahlen (6.3)	A Fl B Fl C Fl D Fl	Walzhaut/Zunder, Rost, Beschichtungen und artfremde Verunreinigungen sind entfernt. Verbleibende Rückstände dürfen sich nur als Verfärbung der Oberfläche (Schattierungen in verschiedenen Farben) abzeichnen.	<sup>6)</sup>
Be	Beizen mit Säure (6.1.8)		Walzhaut/Zunder, Rost und Rückstände von Beschichtungen sind vollständig entfernt. Beschichtungen müssen vor dem Beizen mit Säure mit geeigneten Mitteln entfernt werden.	z. B. vor dem Feuerverzinken
(fortgesetzt)				
Fußnoten siehe nächste Seite				

**Tabelle** (abgeschlossen)

1) Erklärung der verwendeten Abkürzungen:

- Sa = Strahlen (ISO 8501-1)
- St = Oberflächenvorbereitung von Hand und maschinelle Oberflächenvorbereitung (ISO 8501-1)
- Fl = Flammstrahlen (ISO 8501-1)
- Be = Beizen mit Säure

2) A, B, C und D sind die Ausgangszustände unbeschichteter Stahloberflächen (siehe ISO 8501-1).

3) Die repräsentativen photographischen Beispiele zeigen nur Flächen oder Flächenbereiche, die unbeschichtet waren.

4) Bei Stahloberflächen mit beschichteten oder unbeschichteten Überzügen können analog bestimmte Vorbereitungsgrade vereinbart werden, vorausgesetzt, daß diese unter den gegebenen Bedingungen technisch herstellbar sind.

5) Walzhaut/Zunder gilt als lose, wenn sie (er) sich mit einem stumpfen Kittmesser abheben läßt.

6) Die Einflußfaktoren für die Bewertung sind besonders zu beachten.

7) Dieser Oberflächenvorbereitungsgrad kann nur unter bestimmten Bedingungen, die auf Baustellen nicht immer gegeben sind, erreicht und gehalten werden.

**Anhang B (normativ)**

**Vorbereitungsgrade für die sekundäre (partielle) Oberflächenvorbereitung**

Vorbereitungsgrad <sup>1)</sup>	Verfahren für die Oberflächenvorbereitung	Repräsentative photographische Vergleichsmuster in ISO 8501-1 bzw. ISO 8501-2 <sup>2) 4) 6)</sup>	Wesentliche Merkmale der vorbereiteten Oberflächen  Weitere Einzelheiten, einschließlich Vorreinigen und Nachreinigen nach der Oberflächenvorbereitung (Spalte 2), siehe ISO 8501-2.	Anwendungsbereich
P Sa 2 <sup>3)</sup>	Örtliches Strahlen	B Sa 2 C Sa 2 D Sa 2 (gelten für unbeschichtete Teilflächen der Oberfläche)	Festhaftende Beschichtungen müssen intakt sein. <sup>5)</sup> Von der Oberfläche der anderen Bereiche sind lose Beschichtungen und nahezu alle(r) Walzhaut/Zunder, nahezu aller Rost, nahezu alle Beschichtungen und nahezu alle artfremden Verunreinigungen entfernt. Alle verbleibenden Rückstände müssen fest haften.	Oberflächenvorbereitung von beschichteten Stahloberflächen mit teilweise verbleibenden Beschichtungen. <sup>7)</sup>
P Sa 2½ <sup>3)</sup>		B Sa 2½ C Sa 2½ D Sa 2½ (gelten für unbeschichtete Teilflächen der Oberfläche)	Festhaftende Beschichtungen müssen intakt sein. <sup>5)</sup> Von der Oberfläche der anderen Bereiche sind lose Beschichtungen und Walzhaut/Zunder, Rost und artfremde Verunreinigungen entfernt. Verbleibende Spuren sind allenfalls noch als leichte, fleckige oder streifige Schattierungen zu erkennen.	
P Sa 3 <sup>3) 8)</sup>		C Sa 3 D Sa 3 (gelten für unbeschichtete Teilflächen der Oberfläche)	Festhaftende Beschichtungen müssen intakt sein. <sup>5)</sup> Von der Oberfläche der anderen Bereiche sind lose Beschichtungen und Walzhaut/Zunder, Rost und artfremde Verunreinigungen entfernt. Die Oberfläche muß ein einheitliches metallisches Aussehen besitzen.	
P Ma <sup>3)</sup>	Maschinelles Schleifen auf Teilbereichen	P Ma	Festhaftende Beschichtungen müssen intakt sein. <sup>5)</sup> Von der Oberfläche der anderen Bereiche sind lose Beschichtungen und Walzhaut/Zunder, Rost und artfremde Verunreinigungen entfernt. Verbleibende Spuren sind allenfalls noch als leichte, fleckige oder streifige Schattierungen zu erkennen.	
(fortgesetzt)				

Fußnoten siehe Seite 18

**Tabelle (fortgesetzt)**

Vorbereitungsgrad <sup>1)</sup>	Verfahren für die Oberflächenvorbereitung	Repräsentative photographische Vergleichsmuster in ISO 8501-1 bzw. ISO 8501-2 <sup>2) 4) 6)</sup>	Wesentliche Merkmale der vorbereiteten Oberflächen  Weitere Einzelheiten, einschließlich Vorreinigen und Nachreinigen nach der Oberflächenvorbereitung (Spalte 2), Siehe ISO 8501-2.	Anwendungsbereich
P St 2 <sup>3)</sup>	Örtliche Oberflächenvorbereitung von Hand und örtliche maschinelle Oberflächenvorbereitung	C St 2 D St 2	Festhaftende Beschichtungen müssen intakt sein. <sup>5)</sup> Von der Oberfläche der anderen Bereiche sind lose(r) Walzhaut/Zunder, loser Rost, lose Beschichtungen und lose artfremde Verunreinigungen entfernt.	Oberflächenvorbereitung von beschichteten Stahloberflächen mit teilweise verbleibenden Beschichtungen. <sup>7)</sup>
P St 3 <sup>3)</sup>		C St 3 D St 3	Festhaftende Beschichtungen müssen intakt sein. <sup>5)</sup> Von der Oberfläche der anderen Bereiche sind lose(r) Walzhaut/Zunder, loser Rost, lose Beschichtungen und lose artfremde Verunreinigungen entfernt. Die Oberfläche muß jedoch viel gründlicher bearbeitet sein als für P St 2, so daß sie einen vom Metall herrührenden Glanz aufweist.	

- <sup>1)</sup> Erklärung der verwendeten Abkürzungen:  
P Sa = Örtliches Strahlen von vorher beschichteten Oberflächen (ISO 8501-2)  
P St = Örtliche Oberflächenvorbereitung von Hand und örtliche maschinelle Oberflächenvorbereitung (ISO 8501-2)  
P Ma = Maschinelles Schleifen auf Teilbereichen (ISO 8501-2)
- <sup>2)</sup> Bei Stahloberflächen mit beschichteten oder unbeschichteten Überzügen können analog bestimmte Vorbereitungsgrade vereinbart werden, vorausgesetzt, daß diese unter den gegebenen Bedingungen technisch herstellbar sind.
- <sup>3)</sup> P als Kennbuchstabe des Vorbereitungsgrades gilt bei beschichteten Oberflächen, wenn zugelassen werden soll, daß festhaftende Beschichtungen verbleiben. Die hauptsächlichsten Merkmale für jeden der beiden vorbereiteten Flächenbereiche, den mit festhaftender Beschichtung und den ohne verbleibende Beschichtung, sind in der entsprechenden Spalte getrennt festgelegt. Die P-Vorbereitungsgrade beziehen sich also immer auf die neu zu beschichtende Gesamtoberfläche und nicht nur auf die Teilbereiche, die nach der Oberflächenvorbereitung ohne Beschichtung sind. Bezüglich der Behandlung der verbleibenden Beschichtungen siehe ISO 8501-2 : 1994, Unterabschnitt 4.5.
- <sup>4)</sup> Es gibt für die P-Vorbereitungsgrade keine speziellen photographischen Beispiele, weil das Aussehen der so vorbereiteten Gesamtoberfläche wesentlich von Art und Zustand der vorhandenen Beschichtung bestimmt wird. Für Teilbereiche ohne Beschichtung gelten die photographischen Beispiele für die entsprechenden Grade ohne den Zusatz P. Zur weiteren Klarstellung der "P-Grade" wird in ISO 8501-2 eine Reihe von Beispielen solcher Oberflächen vor und nach der Vorbereitung gegeben. Bei den Graden P Sa 2, P St 2 und P St 3, für die es keine photographischen Beispiele gibt, ergibt sich ein analoges Aussehen der verbleibenden Beschichtungen wie bei P Sa 2½ oder P Ma.
- <sup>5)</sup> Altbeschichtungen gelten als festhaftend, wenn sie sich nicht mit einem stumpfen Kittmesser abheben lassen.
- <sup>6)</sup> Die Einflußfaktoren für die Bewertung sind besonders zu beachten.

(fortgesetzt)

**Tabelle** (abgeschlossen)

- <sup>7)</sup> Die folgenden Einzelheiten über die vorhandene Beschichtung sollten bekannt sein:
- a) Art der Beschichtung (z. B. Bindemitteltyp und Pigment) oder des Überzuges, zusammen mit annähernder Schichtdicke und Zeitpunkt des Auftragens;
  - b) Rostgrad nach ISO 4628-3, gegebenenfalls mit Angaben über eine Unterrostung;
  - c) Blasengrad nach ISO 4628-2;
  - d) zusätzliche Angaben, z. B. zu(r) Haftfestigkeit (z. B. nach Prüfung entsprechend ISO 2409), Rißgrad (ISO 4628-4), Abblätterungsgrad (ISO 4628-5), chemischen und anderen Verunreinigungen, sowie anderen wichtigen Einzelheiten.
- Bei der Auswahl eines Beschichtungssystems ist zu prüfen, ob die vorgesehene Beschichtung mit verbleibenden Beschichtungen verträglich ist.
- <sup>8)</sup> Dieser Oberflächenvorbereitungsgrad kann nur unter bestimmten Bedingungen, die auf Baustellen nicht immer gegeben sind, erreicht und gehalten werden.

**Anhang C (informativ)**

**Verfahren zum Entfernen von artfremden Schichten und Verunreinigungen**

Zu entfernende Stoffe	Verfahren	Bemerkungen <sup>1)</sup>
Fett und Öl	Reinigen mit Wasser (6.1.1)	Sauberes Wasser mit Zusatz von Reinigungsmitteln. Druck (< 70 MPa) kann angewendet werden. Nachreinigen mit sauberem Wasser.
	Dampfstrahlen (6.1.2)	Sauberes Wasser. Falls Reinigungsmittel verwendet werden, Nachreinigen mit sauberem Wasser.
	Reinigen mit Emulsionen (6.1.3)	Nachreinigen mit sauberem Wasser.
	Reinigen mit Alkalien (6.1.4)	Überzüge aus Aluminium, Zink und verschiedenen anderen Metallen können durch stark alkalische Lösungen angegriffen werden. Nachreinigen mit sauberem Wasser.
	Reinigen mit organischen Lösemitteln (6.1.5)	Viele organische Lösemittel sind gesundheitsschädlich. Wenn mit Lappen gereinigt wird, Lappen oft erneuern, da sonst Öl- und Fettverunreinigungen nicht entfernt, sondern nach Verdunsten des Lösemittels verschmiert zurückbleiben.
Wasserlösliche Verunreinigungen, z.B. Salze	Reinigen mit Wasser (6.1.1)	Sauberes Wasser. Druck (< 70 MPa) kann angewendet werden.
	Dampfstrahlen (6.1.2)	Nachreinigen mit sauberem Wasser.
	Reinigen mit Alkalien (6.1.4)	Überzüge aus Aluminium, Zink und verschiedenen anderen Metallen können durch stark alkalische Lösungen angegriffen werden. Nachreinigen mit sauberem Wasser.
Walzhaut/Zunder	Beizen mit Säure (6.1.8)	Das Verfahren ist im allgemeinen nicht auf der Baustelle anwendbar. Nachreinigen mit sauberem Wasser.
	Trockenstrahlen (6.2.3.1)	Shot- oder Grit-Strahlmittel. Rückstände in Form von Staub und losen Ablagerungen sind durch Abblasen mit trockener, ölfreier Druckluft oder Absaugen mit Staubsauger zu entfernen.
	Naßstrahlen (6.2.3.3)	Nachreinigen mit sauberem Wasser.
	Flammstrahlen (6.3)	Mechanisches Reinigen zum Entfernen von Verbrennungsprodukten ist notwendig. Rückstände in Form von Staub und losen Ablagerungen sind zu entfernen.
<sup>1)</sup> Siehe Seite 21		
(fortgesetzt)		

**Tabelle** (abgeschlossen)

Zu entfernende Stoffe	Verfahren	Bemerkungen <sup>1)</sup>
Rost	Gleiche Verfahren wie für Walzhaut/Zunder sowie:  Reinigen mit maschinell angetriebenen Werkzeugen (6.2.2)  Druckwasserstrahlen (6.2.4)  Spot-Strahlen (6.2.3.4.2)	Maschinelles Bürsten in Bereichen mit losem Rost kann angewendet werden, Schleifen für festhaftenden Rost. Rückstände in Form von Staub und losen Ablagerungen sind zu entfernen.  Zum Entfernen von losem Rost. Die Rauheit des Stahls wird nicht beeinflusst.  Zum örtlichen Entfernen von losem Rost.
Beschichtungen	Abbeizen (6.1.7)  Trockenstrahlen (6.2.3.1)  Naßstrahlen (6.2.3.3)  Druckwasserstrahlen (6.2.4)  Sweep-Strahlen (6.2.3.4.1)  Spot-Strahlen (6.2.3.4.2)	Lösemittelhaltige Pasten für Beschichtungen, die gegen organische Lösemittel empfindlich sind. Rückstände sind durch Nachreinigen mit Lösemitteln zu entfernen. Alkalische Pasten für verseifbare Beschichtungen. Gründliches Nachreinigen mit sauberem Wasser. Abbeizen ist auf kleine Flächen beschränkt.  Shot- oder Grit-Strahlmittel. Rückstände in Form von Staub und losen Ablagerungen sind durch Abblasen mit trockener, ölfreier Druckluft oder Absaugen mit Staubsauger zu entfernen.  Nachreinigen mit sauberem Wasser.  Zum Entfernen von schlechthaftenden Beschichtungen. Ultrahochdruck-Druckwasserstrahlen (> 170 MPa) kann bei festhaftenden Beschichtungen angewendet werden.  Zum Aufrauen von Beschichtungen oder zum Entfernen der obersten Schicht.  Zum örtlichen Entfernen von Beschichtungen.
Zinkkorrosionsprodukte	Sweep-Strahlen (6.2.3.4.1)  Alkalisches Reinigen (6.1.4)	Sweep-Strahlen bei Zink kann mit Aluminiumoxid (Korund), Silicaten oder Olivinsand durchgeführt werden.  5 % (m/m) Ammoniak-Lösung, aufgebracht mit Kunststoffvlies mit Schleifmitteleinbettung, kann für kleine Stellen mit Zinkkorrosionsprodukten verwendet werden, alkalische Reinigungsmittel für größere Flächen. Bei hohem pH-Wert wird Zink angegriffen.

<sup>1)</sup> Beim Nachreinigen und Nachtrocknen sind Konstruktionen mit Spalten und Nieten besonders sorgfältig zu behandeln.

## **Anhang D (informativ)**

### **Literaturhinweise**

- [1] ISO 4618-1 : 1984  
Paints and varnishes – Vocabulary – Part 1: General terms
- [2] ISO 4618-2 : 1984  
Paints and varnishes – Vocabulary – Part 2: Terminology relating to initial defects and to undesirable changes in films during ageing
- [3] ISO 9000-1 : 1994  
Quality management and quality assurance standards – Part 1: Guidelines for selection and use
- [4] ISO 9001 : 1994  
Quality systems – Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing
- [5] ISO 9002 : 1994  
Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing
- [6] ISO 9003 : 1994  
Quality systems – Model for quality assurance in final inspection and test
- [7] ISO 9004-1 : 1994  
Quality management and quality system elements – Part 1: Guidelines
- [8] ISO 9004-2 : 1991  
Quality management and quality system elements – Part 2: Guidelines for services
- [9] EN 971-1 : 1996  
Lacke und Anstrichstoffe – Fachausdrücke und Definitionen für Beschichtungsstoffe –  
Teil 1: Allgemeine Begriffe
- [10] Japanische Norm JSRA/SPSS 1984
- [11] SSPC: Vol. 1, Vol. 2, Vis-1-1990
- [12] NACE: RP0172-72, RP0175-75, RP0170-70
- [13] SABS 0120: Part 3, HC-1988

## Anhang E (informativ)

### Alphabetisches Stichwortverzeichnis von Fachbegriffen

Dieses alphabetische Stichwortverzeichnis gibt die Normnummern von anderen Internationalen Normen an, in denen weitere Angaben zu den aufgeführten Fachbegriffen enthalten sind.

Abblättern	siehe Abblätterungsgrad
Abblätterungsgrad	ISO 4628-5
Aluminiumoxid, geschmolzenes	ISO 11126-7
<b>Blasenbildung</b>	siehe Blasengrad
Blasengrad	ISO 4628-2
<b>Chlorid auf vorbereiteten Stahloberflächen (Bestimmung)</b>	ISO 8502-2
<b>Eisen, Korrosionsprodukte auf vorbereiteten Stahloberflächen (Prüfung auf)</b>	ISO/TR 8502-1
Elektrokorund	ISO 11126-7
<b>Feuerverzinken</b>	ISO 1461
Flammstrahlen	ISO 8501-1
<b>Handwerkzeuge; Reinigen mit</b>	ISO 8504-3
Hartguß, kantig (Grit)	ISO 11124-2
Hochofenschlacke	ISO 11126-6
<b>Kondensation auf vorbereiteten Stahloberflächen (Wahrscheinlichkeit von)</b>	ISO 8502-4
Kupferhüttenschlacke	ISO 11126-3
<b>Maschinell angetriebene Werkzeuge; Reinigen mit</b>	ISO 8504-3
Nickelhüttenschlacke	ISO 11126-5
<b>Oberflächenprofil</b>	siehe Rauheit
Oberflächenvorbereitungsgrad	ISO 8501-1, ISO 8501-2
Olivinsand	ISO 11126-8
<b>Rauheit</b>	ISO 8503-1 bis ISO 8503-4
Rauheitsvergleichsmuster	
Anwendung	ISO 8503-2
Festlegung	ISO 8503-1
Kalibrierung	ISO 8503-3, ISO 8503-4
Rißbildung	siehe Rißgrad
Rißgrad	ISO 4628-4
Rostgrad	
beschichteter Stahl	ISO 4628-3
unbeschichteter Stahl	ISO 8501-1
<b>Schmelzkammerschlacke</b>	ISO 11126-4
Stahldrahtkorn	ISO 11124-5
Stahlguß mit hohem Kohlenstoffgehalt, kantig und kugelig	ISO 11124-3
Stahlguß mit niedrigem Kohlenstoffgehalt, kugelig	ISO 11124-4
Staub auf vorbereiteten Stahloberflächen (Bestimmung)	ISO 8502-3
Strahlen	ISO 8504-2
<b>Thermisches Spritzen</b>	ISO 2063
<b>Vorbereitungsgrad</b>	siehe Oberflächenvorbereitungsgrad

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Diese Europäische 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 Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

Publikation	Jahr	Titel	EN	Jahr
ISO 2063	1991	Metallic and other inorganic coatings – Thermal spraying – Zinc, aluminium and their alloys	EN 22063	1993
ISO 2409	1992	Paints and varnishes – Cross-cut test	EN ISO 2409	1994
ISO 8503-1	1988	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates – Part 1: Specifications and definitions for ISO surface profile comparators for the assessment of abrasive blast-cleaned surfaces	EN ISO 8503-1	1995
ISO 8503-2	1988	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates – Part 2: Method for the grading of surface profile of abrasive blast-cleaned steel – Comparator procedure	EN ISO 8503-2	1995
ISO 11124-1	1993	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for metallic blast-cleaning abrasives – Part 1: General introduction and classification	EN ISO 11124-1	1997
ISO 11124-2	1993	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for metallic blast-cleaning abrasives – Part 2: Chilled-iron grit	EN ISO 11124-2	1997
ISO 11124-3	1993	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for metallic blast-cleaning abrasives – Part 3: High-carbon cast-steel shot and grit	EN ISO 11124-3	1997
ISO 11124-4	1993	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for metallic blast-cleaning abrasives – Part 4: Low-carbon cast-steel shot	EN ISO 11124-4	1997

Publikation	Jahr	Titel	EN	Jahr
ISO 11126-1	1993	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 1: General introduction and classification	EN ISO 11126-1	1997
ISO 11126-3	1993	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 3: Copper refinery slag	EN ISO 11126-3	1997
ISO 11126-4	1993	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 4: Coal furnace slag	EN ISO 11126-4	1998
ISO 11126-5	1993	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 5: Nickel refinery slag	EN ISO 11126-5	1998
ISO 11126-6	1993	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 6: Iron furnace slag	EN ISO 11126-6	1997
ISO 11126-8	1993	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives – Part 8: Olivine sand	EN ISO 11126-8	1997
ISO 12944-1	1998	Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 1: General introduction	EN ISO 12944-1	1998