

DIN EN ISO 12944-4



ICS 25.220.10

Ersatz für  
DIN EN ISO 12944-4:1998-07

**Beschichtungsstoffe –  
Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme –  
Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung  
(ISO 12944-4:2017);  
Deutsche Fassung EN ISO 12944-4:2017**

Paints and varnishes –  
Corrosion protection of steel structures by protective paint systems –  
Part 4: Types of surface and surface preparation (ISO 12944-4:2017);  
German version EN ISO 12944-4:2017

Peintures et vernis –  
Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture –  
Partie 4: Types de surface et de préparation de surface (ISO 12944-4:2017);  
Version allemande EN ISO 12944-4:2017

Gesamtumfang 33 Seiten

DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)  
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)  
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)



## Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 12944-4:2017) 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 von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 002-00-10 AA „Korrosionsschutz von Stahlbauten“ und dessen Unterausschuss NA 002-00-10-04 UA „Oberflächenvorbereitung und -prüfung“ im DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen.

ISO 1461	siehe	DIN EN ISO 1461
ISO 2063	siehe	DIN EN ISO 2063
ISO 2409	siehe	DIN EN ISO 2409
ISO 4618:2014	siehe	DIN EN ISO 4618:2015-01
ISO 4628-1	siehe	DIN EN ISO 4628-1
ISO 4628-2	siehe	DIN EN ISO 4628-2
ISO 4628-3	siehe	DIN EN ISO 4628-3
ISO 4628-4	siehe	DIN EN ISO 4628-4
ISO 4628-5	siehe	DIN EN ISO 4628-5
ISO 4628-6	siehe	DIN EN ISO 4628-6
ISO 8501-1:2007	siehe	DIN EN ISO 8501-1:2007-12
ISO 8501-2:1994	siehe	DIN EN ISO 8501-2:2002-03
ISO 8501-3	siehe	DIN EN ISO 8501-3
ISO 8501-4	siehe	DIN EN ISO 8501-4
ISO 8502-3:2017	siehe	DIN EN ISO 8502-3:2017-05
ISO 8502-4	siehe	DIN EN ISO 8502-4
ISO 8503-1	siehe	DIN EN ISO 8503-1
ISO 8503-2	siehe	DIN EN ISO 8503-2
ISO 8503-5	siehe	DIN EN ISO 8503-5
ISO 8504 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 8504 (alle Teile)
ISO 9000	siehe	DIN EN ISO 9000
ISO 9001	siehe	DIN EN ISO 9001
ISO 9004	siehe	DIN EN ISO 9004
ISO 11124-1:1993	siehe	DIN EN ISO 11124-1:1997-06
ISO 11124-2	siehe	DIN EN ISO 11124-2
ISO 11124-3	siehe	DIN EN ISO 11124-3
ISO 11124-4	siehe	DIN EN ISO 11124-4
ISO 11126-1	siehe	DIN EN ISO 11126-1
ISO 11126-3	siehe	DIN EN ISO 11126-3
ISO 11126-4	siehe	DIN EN ISO 11126-4
ISO 11126-5	siehe	DIN EN ISO 11126-5
ISO 11126-6	siehe	DIN EN ISO 11126-6
ISO 11126-7	siehe	DIN EN ISO 11126-7
ISO 11126-8	siehe	DIN EN ISO 11126-8
ISO 12944-1	siehe	DIN EN ISO 12944-1
ISO 12944-3	siehe	DIN EN ISO 12944-3
ISO 16276 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 16276 (alle Teile)

## Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 12944-4:1998-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) neue Definition 3.13 „Chemische Behandlung“ aufgenommen;
- c) neuen Unterabschnitt 5.6 „Oberflächen mit chemischer Behandlung“ aufgenommen;
- d) 6.1.6 „Reinigen (Behandeln) durch chemische Umwandlung“ gestrichen;
- e) 6.3 „Flammstrahlen“ gestrichen;
- f) in 6.3.4 „Wasserwaschen“ Verweisung auf ISO 8501-4 aufgenommen;
- g) neuen Unterabschnitt 6.8 „Chemische Behandlung“ aufgenommen;
- h) Unterabschnitt 7.2 zu Anforderungen an unbeschichtete Oberflächen überarbeitet;
- i) Abschnitt 9 „Bewertung der vorbereiteten Oberflächen“ überarbeitet;
- j) Abschnitt 11 „Vorbereitung von temporär oder teilweise geschützten Oberflächen vor dem Auftragen weiterer Beschichtungen“ überarbeitet;
- k) Anhang A „Norm-Vorbereitungsgrade für die primäre (umfassende) Oberflächenvorbereitung“ überarbeitet;
- l) Anhang C „Verfahren zum Entfernen von Fremdschichten und Fremdbestandteilen“ überarbeitet;
- m) Anhang D in eigenständiges Literaturverzeichnis umgewandelt und aktualisiert;
- n) Anhang E „Alphabetisches Stichwortverzeichnis von Fachbegriffen“ gestrichen;
- o) Anhang ZA „Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen“ gestrichen, diese Gegenüberstellung befindet sich nun im nationalen Vorwort;
- p) Norm redaktionell überarbeitet.

## Frühere Ausgaben

DIN 55928: 1956-11, 1959-06x  
 DIN 55928-4: 1977-01, 1991-05  
 DIN EN ISO 12944-4: 1998-07

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN ISO 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrauchte Zinküberzüge (Stückverzinken) — Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN ISO 2063, *Thermisches Spritzen — Metallische und andere anorganische Schichten — Zink, Aluminium und ihre Legierungen*

DIN EN ISO 2409, *Beschichtungsstoffe — Gitterschnittprüfung*

DIN EN ISO 4618:2015-01, *Beschichtungsstoffe — Begriffe (ISO 4618:2014); Dreisprachige Fassung EN ISO 4618:2014*

DIN EN ISO 4628-1, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 1: Allgemeine Einführung und Bewertungssystem*

DIN EN ISO 4628-2, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 2: Bewertung des Blasengrades*

DIN EN ISO 4628-3, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 3: Bewertung des Rostgrades*

DIN EN ISO 4628-4, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 4: Bewertung des Rissgrades*

DIN EN ISO 4628-5, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 5: Bewertung des Abblätterungsgrades*

DIN EN ISO 4628-6, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 6: Bewertung des Kreidungsgrades nach dem Klebebandverfahren*

DIN EN ISO 8501-1:2007-12, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit — Teil 1: Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade von unbeschichteten Stahloberflächen und Stahloberflächen nach ganzflächigem Entfernen vorhandener Beschichtungen (ISO 8501-1:2007); Deutsche Fassung EN ISO 8501-1:2007*

DIN EN ISO 8501-2:2002-03, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit — Teil 2: Oberflächenvorbereitungsgrade von beschichteten Oberflächen nach örtlichem Entfernen der vorhandenen Beschichtungen; Deutsche Fassung EN ISO 8501-2:2001*

DIN EN ISO 8501-3, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit — Teil 3: Vorbereitungsgrade von Schweißnähten, Kanten und anderen Flächen mit Oberflächenunregelmäßigkeiten*

DIN EN ISO 8501-4, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit — Teil 4: Ausgangszustände, Vorbereitungsgrade und Flugrostgrade in Verbindung mit Hochdruck-Wasserwaschen*

DIN EN ISO 8502-3:2017-05, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Prüfungen zum Beurteilen der Oberflächenreinheit — Teil 3: Beurteilung von Staub auf für das Beschichten vorbereiteten Stahloberflächen (Klebeband-Verfahren) (ISO 8502-3:2017); Deutsche Fassung EN ISO 8502-3:2017*

DIN EN ISO 8502-4, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Prüfungen zum Beurteilen der Oberflächenreinheit — Teil 4: Anleitung zum Abschätzen der Wahrscheinlichkeit von Taubildung vor dem Beschichten*

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*

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*

DIN EN ISO 8503-5, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen — Teil 5: Abdruckverfahren zum Bestimmen der Rauheit*

DIN EN ISO 8504-2, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Verfahren für die Oberflächenvorbereitung — Teil 2: Strahlen*

DIN EN ISO 9000, *Qualitätsmanagementsysteme — Grundlagen und Begriffe*

DIN EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen*

DIN EN ISO 9004, *Qualitätsmanagement — Qualität einer Organisation — Anleitung zum Erreichen nachhaltigen Erfolgs*

DIN EN ISO 11124-1:1997-06, *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)*

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)*

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)*

DIN EN ISO 11126-1, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel — Teil 1: Allgemeine Einleitung und Einteilung*

## **DIN EN ISO 12944-4:2018-04**

DIN EN ISO 11126-3, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel — Teil 3: Strahlmittel aus Kupferhüttenschlacke*

DIN EN ISO 11126-4, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel — Teil 4: Strahlmittel aus Schmelzkammerschlacke*

DIN EN ISO 11126-5, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel — Teil 5: Strahlmittel aus Nickelhüttenschlacke*

DIN EN ISO 11126-6, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel — Teil 6: Strahlmittel aus Hochofenschlacke*

DIN EN ISO 11126-7, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel — Teil 7: Elektrokorund*

DIN EN ISO 11126-8, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel — Teil 8: Olivinsand*

DIN EN ISO 12944-1, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 1: Allgemeine Einleitung*

DIN EN ISO 12944-3, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 3: Grundregeln zur Gestaltung*

DIN EN ISO 16276 (alle Teile), *Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Beurteilung der Adhäsion/Kohäsion (Haftfestigkeit) einer Beschichtung und Kriterien für deren Annahme*

Deutsche Fassung

Beschichtungsstoffe —  
Korrosionsschutz von Stahlbauten durch  
Beschichtungssysteme —  
Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung  
(ISO 12944-4:2017)

Paints and varnishes —  
Corrosion protection of steel structures  
by protective paint systems —  
Part 4: Types of surface and surface preparation  
(ISO 12944-4:2017)

Peintures et vernis —  
Anticorrosion des structures en acier  
par systèmes de peinture —  
Partie 4: Types de surface et de préparation de surface  
(ISO 12944-4:2017)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. Oktober 2017 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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 Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

# Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort .....	4
Vorwort .....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe .....	8
4 Allgemeines .....	10
5 Vorzubereitende Oberflächenarten .....	10
5.1 Allgemeines .....	10
5.2 Unbeschichtete Oberflächen .....	10
5.3 Oberflächen mit metallischen Überzügen .....	10
5.3.1 Thermisch gespritzte Oberflächen.....	10
5.3.2 Feuerverzinkte Oberflächen.....	11
5.3.3 Galvanisch verzinkte Oberflächen .....	11
5.3.4 Sherardisierte Oberflächen .....	11
5.4 Oberflächen mit Fertigungsbeschichtung .....	11
5.5 Andere beschichtete Oberflächen .....	11
5.6 Oberflächen mit chemischer Behandlung.....	11
6 Verfahren für die Oberflächenvorbereitung.....	11
6.1 Allgemeines .....	11
6.2 Reinigen mit Wasser, mit Lösemitteln und chemische Reinigung .....	12
6.2.1 Reinigen mit Wasser.....	12
6.2.2 Dampfstrahlen.....	12
6.2.3 Emulsionsreinigung.....	12
6.2.4 Alkalische Reinigung.....	12
6.2.5 Reinigen mit organischen Lösemitteln.....	12
6.2.6 Abbeizen .....	12
6.2.7 Beizen mit Säure .....	12
6.2.8 Chemische Behandlung .....	12
6.3 Mechanische Reinigung.....	13
6.3.1 Reinigen mit Handwerkzeugen .....	13
6.3.2 Reinigen mit maschinell angetriebenen Werkzeugen.....	13
6.3.3 Strahlen .....	13
6.3.4 Wasserwaschen.....	15
7 Oberflächenvorbereitungsgrade .....	15
7.1 Allgemeines .....	15
7.2 Unbeschichtete Oberflächen .....	16
7.3 Metallüberzogene Oberflächen .....	16
7.4 Oberflächen mit Fertigungsbeschichtungen .....	16
7.5 Andere beschichtete Oberflächen .....	16
8 Oberflächenprofil (Rauheit) und Bestimmung von Rauheitsgraden .....	16
9 Bewertung vorbereiteter Oberflächen.....	17

10	Temporärer Schutz vorbereiteter Oberflächen vor Korrosion und/oder Verunreinigung .....	17
11	Vorbereitung temporär oder partiell geschützter Oberflächen vor dem Aufbringen weiterer Beschichtungen.....	17
12	Vorbereitung feuerverzinkter Oberflächen .....	17
12.1	Unbewitterte Oberflächen .....	17
12.2	Bewitterte Oberflächen.....	18
13	Vorbereitung thermisch gespritzter Metallüberzüge (Zink und Aluminium).....	18
14	Vorbereitung galvanisch verzinkter und sherardisierter Oberflächen.....	18
15	Vorbereitung anderer beschichteter Oberflächen.....	19
16	Empfehlungen zum Schutz der Umwelt .....	19
17	Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit .....	19
Anhang A (normativ) Norm-Vorbereitungsgrade für die primäre (ganzflächige) Oberflächenvorbereitung.....		20
Anhang B (normativ) Norm-Vorbereitungsgrade für die sekundäre (partielle) Oberflächenvorbereitung.....		22
Anhang C (informativ) Verfahren zum Entfernen von Fremdschichten und Fremdbestandteilen, arteigenen Schichten und Verunreinigungen .....		24
Literaturhinweise.....		26

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 12944-4:2017) 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 von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 12944-4:1998.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

### Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 12944-4:2017 wurde von CEN als EN ISO 12944-4:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35, *Paints and varnishes*, Unterkomitee SC 14, *Protective paint systems for steel structures*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 12944-4:1998), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- im Hauptteil der Norm wurden nicht verwendete Begriffe gelöscht;
- die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- 5.6 „Oberflächen mit chemischer Behandlung“ wurde aufgenommen;
- 6.2.8 „Chemische Behandlung“ wurde aufgenommen;
- Anhang C wurde umstrukturiert mit zwei Tabellen zur Unterscheidung zwischen „Fremdschichten und Fremdbestandteile“ und „arteigene Schichten und Verunreinigungen“;
- die Literaturhinweise wurden aktualisiert;
- der Text wurde redaktionell überarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 12944 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

## Einleitung

Ungeschützter Stahl ist in der Atmosphäre, im Wasser und im Erdreich einer Korrosionsbeanspruchung ausgesetzt, die zu Schäden führen kann. Daher werden Stahlbauten üblicherweise geschützt, um während ihrer vorgesehenen Nutzungsdauer Korrosionsbelastungen standzuhalten, sodass Korrosionsschäden vermieden werden.

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

Um einen wirksamen Korrosionsschutz von Stahlbauten sicherzustellen, müssen Eigentümern solcher Bauwerke, Planern, Beratern, Korrosionsschutzarbeiten ausführenden Unternehmen, Sachverständigen für Schutzbeschichtungen sowie Herstellern von Beschichtungsstoffen aktuelle Informationen zum Korrosionsschutz durch Beschichtungssysteme in kompakter Form zur Verfügung stehen. Solche Informationen müssen so vollständig wie möglich, eindeutig und leicht verständlich sein, um Schwierigkeiten und Missverständnisse zwischen den mit der praktischen Umsetzung von Korrosionsschutzarbeiten befassten Parteien zu vermeiden.

Mit ISO 12944 (alle Teile) wird beabsichtigt, diese Informationen in Form einer Reihe von Anweisungen zu geben. Die Norm ist für Anwender gedacht, die über allgemeine Fachkenntnisse verfügen. Es wird auch vorausgesetzt, dass die Anwender von ISO 12944 (alle Teile) mit dem Inhalt anderer einschlägiger Internationaler Normen, insbesondere bezüglich der Oberflächenvorbereitung, vertraut sind.

Obwohl in ISO 12944 (alle Teile) keine finanziellen und vertraglichen Fragen behandelt werden, wird darauf hingewiesen, dass die Nichteinhaltung der Anforderungen und Empfehlungen in ISO 12944 (alle Teile) wegen der erheblichen Folgen unzureichenden Korrosionsschutzes zu schwerwiegenden finanziellen Konsequenzen führen kann.

In ISO 12944-1 wird der umfassende Anwendungsbereich von ISO 12944 (alle Teile) festgelegt. Es beinhaltet einige Grundbegriffe sowie eine allgemeine Einleitung zu den anderen Teilen der ISO 12944. Weiterhin enthält sie eine allgemeine Aussage bezüglich Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit und auch Umweltschutz sowie Richtlinien zur Anwendung der ISO 12944 (alle Teile) für ein bestimmtes Projekt.

In diesem Dokument werden die verschiedenen zu schützende Oberflächenarten beschrieben und Angaben zu Oberflächenvorbereitungsverfahren, wie chemische und mechanische Reinigung, gemacht. Es werden Oberflächenvorbereitungsgrade, das Oberflächenprofil (Rauheit), die Beurteilung vorbereiteter Oberflächen, der temporäre Schutz vorbereiteter Oberflächen, die Vorbereitung temporär geschützter Oberflächen für die weitere Beschichtung, die Vorbereitung von Oberflächen mit vorhandenem Metallüberzug sowie Umweltschutzaspekte beschrieben. So weit wie möglich wird auf grundlegende Internationale Normen für die Oberflächenvorbereitung von Stahluntergründen vor dem Aufbringen von Beschichtungsstoffen und damit verbundenen Produkten verwiesen.

## 1 Anwendungsbereich

In diesem Dokument werden die folgenden Oberflächenarten von Stahlbauten aus unlegiertem oder niedriglegiertem Stahl und deren Vorbereitung behandelt:

- 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.

In diesem Dokument werden eine Reihe von Oberflächenvorbereitungsgraden festgelegt, jedoch keine Anforderungen an den Zustand des Untergrunds vor der Oberflächenvorbereitung.

Hochpolierte und kaltverfestigte Oberflächen werden in diesem Dokument nicht behandelt.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 1461, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles — Specifications and test methods*

ISO 2063 (all parts), *Thermal spraying — Metallic and other inorganic coatings*

ISO 4628-1, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 1: General introduction and designation system*

ISO 4628-2, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 2: Assessment of degree of blistering*

ISO 4628-3, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 3: Assessment of degree of rusting*

ISO 4628-4, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 4: Assessment of degree of cracking*

ISO 4628-5, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 5: Assessment of degree of flaking*

ISO 4628-6, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 6: Assessment of degree of chalking by tape method*

ISO 8501-1:2007, *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*

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 8501-3, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 3: Preparation grades of welds, edges and other areas with surface imperfections*

ISO 8501-4, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 4: Initial surface conditions, preparation grades and flash rust grades in connection with high-pressure water jetting*

ISO 8504 (all parts), *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Surface preparation methods*

ISO 12944-1, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective coating systems — Part 1: General introduction*

ISO 16276 (all parts), *Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Assessment of, and acceptance criteria for, the adhesion/cohesion (fracture strength) of a coating*

EN 10238, *Automatisch gestrahlte und automatisch fertigungsbeschichtete Erzeugnisse aus Baustählen*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12944-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <https://www.iso.org/obp>

#### 3.1 Strahlen

Auftreffen eines *Strahlmittels* (3.2) mit hoher kinetischer Energie auf die vorzubereitende Oberfläche

[QUELLE: ISO 11124-1:1993, 2.2]

#### 3.2 Strahlmittel

fester Stoff, der zum *Strahlen* (3.1) benutzt wird

[QUELLE: ISO 11124-1:1993, 2.1]

#### 3.3 Staub

feine Partikel auf einer zum Beschichten vorbereiteten Stahloberfläche, die entweder vom *Strahlen* (3.1) oder von anderen Verfahren für die Oberflächenvorbereitung herrühren oder aus der Umgebung stammen

[QUELLE: ISO 8502-3:2017, 3.1]

### 3.4

#### **Taupunkt**

Temperatur, bei der Feuchtigkeit aus der Luft auf einer festen Oberfläche kondensiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO 8502-4.

### 3.5

#### **Flugrostbildung**

schwache Rostbildung auf einer frisch vorbereiteten Stahloberfläche

### 3.6

#### **Grit**

Strahlmittelkörner, die vorherrschend kantig sind und gebrochene Flächen und scharfe Kanten aufweisen und gerundete Flächen der Strahlmittelkörner sind kleiner als bei einer Halbkugel

[QUELLE: ISO 11124-1:1993, 2.4]

### 3.7

#### **Walzhaut**

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**

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

[QUELLE: ISO 11124-1:1993, 2.3]

### 3.10

#### **Untergrund**

Oberfläche, auf die ein Beschichtungsstoff aufgebracht wird oder aufgetragen werden soll

[QUELLE: ISO 4618:2014, 2.244]

### 3.11

#### **Oberflächenvorbereitung**

jedes Verfahren, eine Oberfläche zum Beschichten vorzubereiten

### 3.12

#### **Weißrost**

weiße bis dunkelgraue Korrosionsprodukte auf verzinkten Oberflächen

### 3.13

#### **chemische Behandlung**

auf einer chemischen oder elektrochemischen Reaktion basierendes Verfahren zur Oberflächenbehandlung, wobei der Metalluntergrund (3.10) oberflächlich modifiziert wird

## 4 Allgemeines

Hauptziel der Oberflächenvorbereitung ist es, Stoffe und Substanzen zu entfernen, die den Korrosionsschutz beeinträchtigen, und einen Untergrund zu erhalten, der eine zufriedenstellende Haftfestigkeit der Beschichtung auf der Oberfläche erlaubt. Außerdem werden Verunreinigungen reduziert, die Korrosion auslösen.

Es wird betont, dass es sehr viele verschiedene Zustände von Stahloberflächen gibt, die vor dem Beschichten eine Reinigung erforderlich machen. Dies gilt insbesondere bei Instandsetzung eines bereits beschichteten Bauwerks. Alter und Standort des Bauwerks, Qualität der vorherigen Oberfläche, Leistungsfähigkeit und Ausmaß der Schädigung des bestehenden Beschichtungssystems, Art und Aggressivität vorheriger und zukünftiger Korrosionsumgebungen und das geplante neue Beschichtungssystem – all diese Punkte beeinflussen den erforderlichen Vorbereitungsaufwand.

Bei Auswahl eines Verfahrens für die Oberflächenvorbereitung ist in jedem Fall der Vorbereitungsgrad (nach diesem Dokument) zu bedenken, der umgesetzt werden muss, um eine angemessene Oberflächenreinheit und, falls gefordert, ein angemessenes Oberflächenprofil (Rauheit) für das auf die Stahloberfläche aufzubringende Beschichtungssystem zu erreichen.

Die Oberflächenvorbereitung ausführende Personen müssen über geeignete Ausrüstung und ausreichendes Fachwissen über die betreffende Vorgehensweise verfügen, um die Arbeiten in Übereinstimmung mit den vorgegebenen Anforderungen/Spezifikationen ausführen zu können. Zu behandelnde Oberflächen müssen unbedingt leicht zugänglich und ausreichend ausgeleuchtet sein. Alle Arbeiten zur Oberflächenvorbereitung müssen ordnungsgemäß überwacht und geprüft werden.

Wurde der geforderte Vorbereitungsgrad mit dem ausgewählten Vorbereitungsverfahren nicht erreicht oder hat sich der Zustand der vorbereiteten Oberfläche vor dem Auftragen des Beschichtungssystems verändert, müssen die betreffenden Teile des Verfahrens wiederholt werden, um den geforderten Vorbereitungsgrad zu erreichen.

Die Vorbehandlung von Schweißnähten, das Entfernen von Schweißspritzern und das Entfernen von Graten und anderen scharfen Kanten müssen nach ISO 8501-3 erfolgen. Nähere Angaben enthält ISO 12944-3. Diese Arbeiten sollten normalerweise im Rahmen des Herstellungsprozesses vor der Oberflächenvorbereitung erfolgen.

ANMERKUNG Weitere Angaben siehe ISO 8504-1.

## 5 Vorzubereitende Oberflächenarten

### 5.1 Allgemeines

Die unterschiedlichen Oberflächenarten sind, wie in 5.2 bis 5.6 beschrieben, vorzubereiten.

### 5.2 Unbeschichtete Oberflächen

Unbeschichtete Oberflächen bestehen aus blankem Stahl, der durch Walzhaut oder Rost und andere Verunreinigungen bedeckt sein kann. Sie müssen in Übereinstimmung mit ISO 8501-1 (Rostgrad A, B, C und D) beurteilt werden.

### 5.3 Oberflächen mit metallischen Überzügen

#### 5.3.1 Thermisch gespritzte Oberflächen

Thermisch gespritzte Oberflächen bestehen aus Stahl mit einem Überzug aus Zink, Aluminium oder deren Legierungen, der durch Flamm- oder Lichtbogenspritzten in Übereinstimmung mit ISO 2063 (alle Teile) aufgebracht wurde.

### 5.3.2 Feuerverzinkte Oberflächen

Feuerverzinkte Oberflächen bestehen aus Stahl mit einem Überzug aus Zink oder Zinklegierung, der durch Eintauchen in ein Schmelzbad in Übereinstimmung mit ISO 1461 aufgebracht wurde.

### 5.3.3 Galvanisch verzinkte Oberflächen

Galvanisch verzinkte Oberflächen bestehen aus Stahl mit einem elektrolytisch aufgetragenen Überzug aus Zink.

### 5.3.4 Sherardisierte Oberflächen

Sherardisierte Oberflächen bestehen aus Stahl mit einem mehrschichtigen Überzug aus Zink-Eisen-Legierung, der durch Erhitzen des Stahlbauteils in einem mit Zinkstaub gefüllten Behälter erzeugt wurde.

## 5.4 Oberflächen mit Fertigungsbeschichtung

Oberflächen mit Fertigungsbeschichtung bestehen aus automatisch gestrahltem Stahl, der in einer Anlage automatisch mit einer Fertigungsbeschichtung beschichtet wurde, in Übereinstimmung mit EN 10238.

ANMERKUNG Im Rahmen dieses Dokuments hat der Begriff „Oberflächen mit Fertigungsbeschichtung“, siehe Definition in EN 10238, eine engere Bedeutung. Er beschränkt sich auf automatisches Strahlen und automatisches Beschichten.

## 5.5 Andere beschichtete Oberflächen

Andere beschichtete Oberflächen bestehen aus Stahl/Stahl mit metallischem Überzug, der bereits beschichtet wurde (siehe 7.5).

## 5.6 Oberflächen mit chemischer Behandlung

In einigen speziellen Anwendungsfällen kommen vor der Metallbeschichtung chemische Behandlungen zum Einsatz, um die Korrosionsfestigkeit zu steigern und/oder die Haftung des Beschichtungsstoffs zu verbessern.

Im Rahmen dieses Dokuments bezieht sich die chemische Behandlung auf feuerverzinkte Stahloberflächen, galvanisch verzinkte Stahloberflächen und sherardisierte Oberflächen.

Die chemische Behandlung umfasst eine spezielle Reinigung, gefolgt von der eigentlichen chemischen Behandlung, die mittels Spritzen, Fluten oder Tauchen erfolgt und gewöhnlich mit dem abschließenden Spülen endet.

Der Beschichtungsstoffhersteller muss zuvor die Verträglichkeit des Beschichtungssystems mit der chemischen Vorbehandlung bestätigen.

## 6 Verfahren für die Oberflächenvorbereitung

### 6.1 Allgemeines

Die Verwendung der unter 6.2 und 6.3 beschriebenen Verfahren erfordert eine Oberflächenvorbereitung in Übereinstimmung mit ISO 8504 (alle Teile). Öl, Fett, Salze, Schmutz und ähnliche Verunreinigungen müssen vor der weiteren Oberflächenvorbereitung gemäß Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern mittels eines geeigneten Verfahrens entfernt werden. Außerdem kann ein vorheriges Entfernen von starkem, fest anhaftendem Rost und Walzhaut durch geeignete manuelle oder mechanische Mittel erforderlich sein. Bei der Reinigung von metallüberzogenem Stahl darf durch das Verfahren intaktes Metall nicht unnötig entfernt werden. Eine Übersicht der Reinigungsverfahren enthält Anhang C. Die Auflistung der verschiedenen Verfahren ist nicht erschöpfend.

## 6.2 Reinigen mit Wasser, mit Lösemitteln und chemische Reinigung

### 6.2.1 Reinigen mit Wasser

Bei diesem Verfahren wird ein Strahl sauberen Trinkwassers auf die zu reinigende Oberfläche gerichtet. Der anzuwendende Wasserdruck richtet sich nach den zu entfernenden Verunreinigungen, wie wasserlösliche Stoffe, loser Rost und schlecht haftende Beschichtungen. Zum Entfernen von Öl, Fett usw. müssen geeignete Reinigungsmittel zugesetzt werden. Wurden Reinigungsmittel zur Reinigung eingesetzt, muss die Oberfläche anschließend mit sauberem Trinkwasser nachgespült werden.

### 6.2.2 Dampfstrahlen

Das Dampfstrahlen dient zum Entfernen von Öl, Fett, Salzen, Schmutz und ähnlichen Verunreinigungen. Wurde dem Dampf ein Reinigungsmittel zugesetzt, muss die Oberfläche anschließend mit sauberem Trinkwasser nachgespült werden.

### 6.2.3 Emulsionsreinigung

Die Emulsionsreinigung dient zum Entfernen von Öl, Fett, Salzen, Schmutz und ähnlichen Verunreinigungen mittels Emulsionsreinigern; abschließend wird mit sauberem Trinkwasser (heiß oder kalt) nachgespült.

### 6.2.4 Alkalische Reinigung

Die alkalische Reinigung dient zum Entfernen von Öl, Fett, Salzen, Schmutz und ähnlichen Verunreinigungen mittels alkalischen Reinigern. Abschließend wird mit sauberem Trinkwasser (heiß oder kalt) nachgespült.

### 6.2.5 Reinigen mit organischen Lösemitteln

Das Reinigen mit organischen Lösemitteln dient zum Entfernen von Fett oder Öl mittels geeigneten organischen Lösemitteln. Das Entfetten mittels mit organischen Lösemitteln getränkten Lappen ist gewöhnlich auf kleine Flächen beschränkt.

### 6.2.6 Abbeizen

Beim Abbeizen werden Beschichtungen durch lösemittelhaltige Pasten (für lösemittellösliche Beschichtungen) oder alkalische Pasten (für verseifbare Beschichtungen) entfernt. Es ist gewöhnlich auf kleine Flächen beschränkt. Anschließend ist eine entsprechende Nachreinigung erforderlich.

### 6.2.7 Beizen mit Säure

Beim Beizen mit Säure (Be) wird das Bauteil in ein Bad mit einer geeigneten, Inhibitoren enthaltende Säure getaucht, durch welche Walzhaut und Rost entfernt werden. Die Oberfläche darf nicht merklich angegriffen werden.

Das Beizen mit Säure erfordert sorgfältig kontrollierte Werkstattbedingungen und wird normalerweise nicht auf der Baustelle eingesetzt.

### 6.2.8 Chemische Behandlung

Die Qualität der Oberflächenbehandlung muss vor Übergang zum Aufbringen der Beschichtung in Übereinstimmung mit den Spezifikationen des Lieferanten der Oberflächenbehandlung beurteilt werden.

Nach abgeschlossener chemischer Vorbehandlung gilt die erhaltene Oberfläche als bereit für die Beschichtung. Die Werkstückoberflächen müssen vollständig trocken und sauber sein. Sofern zutreffend, muss die vom Lieferanten der Oberflächenbehandlung empfohlene maximale Wartezeit, bis mit dem Beschichten begonnen werden kann, beachtet werden.

## 6.3 Mechanische Reinigung

### 6.3.1 Reinigen mit Handwerkzeugen

Typische Handwerkzeuge sind unter anderem Bürsten, Spatel, Handschaber, Pads aus Synthetikgewebe mit integriertem Schleifmittel, Schleiflein und Rostklopfhämmer. Nähere Angaben siehe ISO 8504-3.

### 6.3.2 Reinigen mit maschinell angetriebenen Werkzeugen

Typische maschinell angetriebene Werkzeuge sind unter anderem rotierende Drahtbürsten, verschiedene Arten von Schleifwerkzeugen, Rostklopfhämmer und Nadelpistolen. Mit solchen Werkzeugen nicht erreichbare Oberflächenbereiche müssen per Hand vorbereitet werden. Der Reinigungsvorgang darf keine Schäden oder Verformungen an den Bauteilen verursachen, und es muss dafür gesorgt werden, dass Oberflächenschäden, wie sie durch Schlagwerkzeuge verursacht werden können (Einkerbungen), vermieden werden. Bei Einsatz von Drahtbürsten muss sichergestellt werden, dass Rost und Verunreinigungen nicht nur poliert werden. Rost und Walzhaut können durch Polieren so glänzen als handelte es sich um blankes Metall, würden jedoch die Haftfestigkeit darauf aufgetragener Beschichtungen beeinträchtigen. Das Reinigen mit maschinell angetriebenen Werkzeugen ist hinsichtlich Flächenleistung und Reinigungsgrad wirksamer als die manuelle Oberflächenvorbereitung, jedoch bei Weitem nicht so wirksam wie das Strahlen. Dies sollte in derartigen Fällen berücksichtigt werden, wo das Reinigen mit maschinell angetriebenen Werkzeugen dem Strahlen vorgezogen wird (z. B. wo Staubentstehung und Ansammlung verbrauchter Strahlmittel zu vermeiden sind). Nähere Angaben siehe ISO 8504-3.

### 6.3.3 Strahlen

Es muss eines der in ISO 8504-2 spezifizierten Verfahren verwendet werden. Strahlmittel müssen unter Verweisung auf die verschiedenen Teile von ISO 11124 und ISO 11126 spezifiziert werden.

#### 6.3.3.1 Trockenstrahlen

##### 6.3.3.1.1 Schleuderstrahlen

Das Schleuderstrahlen wird in festen Einrichtungen oder mobilen Anlagen durchgeführt, in denen das Strahlmittel so auf rotierende Wurfschauflerräder oder Laufräder gegeben wird, dass es gleichmäßig und mit hoher Geschwindigkeit auf die zu reinigende Oberfläche trifft.

Zu Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens siehe ISO 8504-2.

##### 6.3.3.1.2 Druckluftstrahlen

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

Das Strahlmittel kann aus einem Druckbehälter dem Druckluftstrahl zugeführt oder durch Ansaugen aus einem Unterdruckbehälter in den Druckluftstrahl gesaugt werden.

Zu Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens siehe ISO 8504-2.

##### 6.3.3.1.3 Vakuumstrahlen oder Saugkopfstrahlen

Das Verfahren ähnelt dem Druckluftstrahlen (siehe 6.3.3.1.2), die Strahldüse befindet sich jedoch in einem Saugkopf, der dicht auf der Stahloberfläche aufliegt und verbrauchtes Strahlmittel und Verunreinigungen durch Vakuum aufsaugt. Das Luft/Strahlmittel-Gemisch kann auch durch Vakuum am Saugkopf auf die Oberfläche gesaugt werden.

Zu Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens siehe ISO 8504-2.

### 6.3.3.2 Feuchtstrahlen (Druckluft-Feuchtstrahlen)

Das Verfahren ähnelt dem Druckluftstrahlen (siehe 6.3.3.1.2); dem Strahlmittel/Luft-Gemisch wird jedoch vor Eintritt in die Düse noch eine sehr geringe Menge Flüssigkeit (im Allgemeinen sauberes Trinkwasser) 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.

Zu Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens siehe ISO 8504-2.

### 6.3.3.3 Nassstrahlen

#### 6.3.3.3.1 Nass-Druckluftstrahlen

Dieses Verfahren ähnelt dem Druckluftstrahlen (siehe 6.3.3.1.2), es wird jedoch vor oder hinter der Düse Flüssigkeit (im Allgemeinen sauberes Trinkwasser) zugefügt, sodass sich ein Strom aus Luft, Wasser und Strahlmittel bildet.

Für den Anwendungsbereich, die Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens siehe ISO 8504-2.

#### 6.3.3.3.2 Schlammstrahlen

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

Zu Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens siehe ISO 8504-2.

#### 6.3.3.3.3 Druckflüssigkeitsstrahlen

Ein Strahlmittel (oder Strahlmittelgemisch) wird in einen Flüssigkeitsstrom (im Allgemeinen sauberes Trinkwasser) 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 entweder trocken (mit oder ohne Luft) oder als Aufschlammung zugeführt werden.

Zu Anwendungsbereich, Wirksamkeit und Grenzen dieses Verfahrens siehe ISO 8504-2.

### 6.3.3.4 Spezielle Anwendungen für das Strahlen

#### 6.3.3.4.1 Sweep-Strahlen

Ziel des Sweep-Strahlens ist es, Beschichtungen oder Überzüge nur an ihrer Oberfläche zu reinigen oder aufzurauen oder eine Oberflächenschicht (oder eine schlecht haftende Schicht) so abzutragen, dass eine darunter befindliche fest haftende Schicht 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 Prüffläche angelegt und beurteilt werden und die verschiedenen Parameter des Strahlens, z. B. Härte des Strahlmittels, Aufprallwinkel, Entfernung zwischen Düse und Untergrund, Luftdruck sowie Korngröße des Strahlmittels können optimiert werden. Im Allgemeinen werden für das Sweep-Strahlen niedriger Luftdruck und feiner Grit verwendet.

#### 6.3.3.4.2 Spot-Strahlen

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

### 6.3.4 Wasserwaschen

Bei diesem Verfahren wird ein Strahl sauberen Süßwassers auf die zu reinigende Oberfläche gerichtet. Der anzuwendende Wasserdruck richtet sich nach den zu entfernenden Verunreinigungen, wie wasserlösliche Stoffe, loser Rost und schlecht haftende Beschichtungen. Wurden Reinigungsmittel zur Reinigung zugesetzt, muss die Oberfläche anschließend mit sauberem Trinkwasser nachgespült werden. Hochdruck-Wasserwaschen und Ultra-Hochdruck-Wasserwaschen müssen in Übereinstimmung mit ISO 8501-4 erfolgen.

## 7 Oberflächenvorbereitungsgrade

### 7.1 Allgemeines

Die Anforderungen müssen auf den in Anhang A und Anhang B aufgeführten Vorbereitungsgraden basieren.

Andere Vorbereitungsgrade können auf Grundlage von repräsentativen photographischen Vergleichsmustern oder Kontrollflächen an der Oberfläche des Bauwerks oder Bauteils vereinbart werden. Kontrollflächen müssen wirksam (z. B. durch Abdecken mit einer Kunststoffplane) gegen alle Einflüsse, die ihr Erscheinungsbild verändern könnten, geschützt werden oder müssen als repräsentative Vergleichsmuster photographiert werden.

Es gibt zwei Arten der Oberflächenvorbereitung:

- Primäre (ganzflächige) Oberflächenvorbereitung (Vorbereitung der gesamten Oberfläche bis auf den blanken Stahl):

Bei dieser Art der Oberflächenvorbereitung werden Walzhaut, Rost, bestehende Beschichtungen sowie Verunreinigungen entfernt. Nach der primären Oberflächenvorbereitung besteht die gesamte Oberfläche aus blankem Stahl.

Vorbereitungsgrade: Sa, St und Be.

- Sekundäre (partielle) Oberflächenvorbereitung (intakte organische Beschichtungen und metallische Überzüge verbleiben auf der Oberfläche):

Bei dieser Art der Oberflächenvorbereitung werden Rost und Verunreinigungen entfernt, intakte Beschichtungen und metallische Überzüge verbleiben jedoch auf der Oberfläche.

Vorbereitungsgrade: P Sa, P St und P Ma.

Vor dem Aufbringen von Beschichtungsstoffen und verwandten Produkten kann ein Trocknen nassgestrahlter Oberflächen erforderlich sein. Bei Flugrostbildung auf einer vorbereiteten Oberfläche kann es erforderlich sein, den Flugrost zu entfernen, wenn dieser die nachfolgende Beschichtung beeinträchtigen würde.

ISO 8501-1 enthält Angaben zu den Vorbereitungsgraden Sa 1, Sa 2, Sa 2½, Sa 3 für das Strahlen und St 2, St 3 für das Reinigen mit Handwerkzeugen und maschinell angetriebenen Werkzeugen.

ISO 8501-1:2007, Anhang A, enthält photographische Vergleichsmuster für die Veränderung des Erscheinungsbilds von Stahl, der mit verschiedenen Strahlmitteln (Kohlenstoffstahl-Shot, Stahl-Grit, Hartguss-Grit, Strahlmittel aus Kupferhüttenschlacke, Strahlmittel aus Schmelzkammerschlacke) bearbeitet wurde.

## 7.2 Unbeschichtete Oberflächen

Das endgültige Erscheinungsbild der vorbereiteten Stahloberfläche hängt vom Ausgangszustand (z. B. Rostgrad A bis D) und vom angewendeten Verfahren für die Oberflächenvorbereitung ab. Die verschiedenen Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade sind in ISO 8501-1 und in Anhang A beschrieben.

## 7.3 Metallüberzogene Oberflächen

Muss der Metallüberzug (thermisch gespritzt, feuerverzinkt, galvanisch verzinkt oder sherardisiert) komplett bis auf den Untergrund entfernt werden, gelten dafür die in ISO 8501-1 definierten Vorbereitungsgrade.

Verbleiben intakte Bereiche des Metallüberzugs, so wird eine „sekundäre (partielle) Oberflächenvorbereitung“ vorgenommen. Genormte Vorbereitungsgrade gibt es hierfür nicht.

## 7.4 Oberflächen mit Fertigungsbeschichtungen

Muss eine Fertigungsbeschichtung komplett bis auf den Untergrund entfernt werden, gelten dafür die in ISO 8501-1 definierten Vorbereitungsgrade.

Verbleiben Bereiche der Fertigungsbeschichtung, so wird eine „sekundäre Oberflächenvorbereitung“ vorgenommen. Definitionen geeigneter Vorbereitungsgrade enthalten ISO 8501-2 sowie einige der in den Literaturhinweisen aufgeführten Dokumente.

## 7.5 Andere beschichtete Oberflächen

Die vorzubereitende Oberfläche muss in Übereinstimmung mit ISO 4628-1, ISO 4628-2, ISO 4628-3, ISO 4628-4, ISO 4628-5 und ISO 4628-6 beurteilt werden (Blasengrad, Rostgrad, Rissbildung, Abblättern und Kreidung). Die Haftfestigkeit muss nach ISO 16276 beurteilt werden.

Einzelne Bereiche mit Rostbildung durch Versagen der Beschichtung (Roststellen) an bereits beschichtetem Stahl lassen sich durch Spot-Strahlen reparieren. Dabei muss dafür gesorgt werden, dass die umgebenden Bereiche nicht beschädigt werden.

Muss die gesamte Beschichtung komplett bis auf den Stahl entfernt werden, gelten dafür die in ISO 8501-1 definierten Vorbereitungsgrade.

Muss die Beschichtung komplett bis auf einen Metallüberzug entfernt werden, so wird eine „sekundäre Oberflächenvorbereitung“ vorgenommen. Genormte Vorbereitungsgrade gibt es hierfür nicht.

Verbleiben Bereiche der Beschichtung, so wird eine „sekundäre Oberflächenvorbereitung“ vorgenommen. Die Vorbereitungsgrade für Bereiche mit verbleibenden Beschichtungen und blankem Stahl werden anhand der Definitionen für P-Vorbereitungsgrade festgelegt. ISO 8501-2 enthält Angaben zu den Vorbereitungsgraden P Sa 2, P Sa 2½ und P Sa 3 für partielles Strahlen, P St 2 und P St 3 für partielles Reinigen mit Handwerkzeugen und maschinell angetriebenen Werkzeugen sowie P Ma für partielles maschinelles Schleifen.

## 8 Oberflächenprofil (Rauheit) und Bestimmung von Rauheitsgraden

ISO 8503-1 spezifiziert die Anforderungen für ISO-Rauheitsvergleichsmuster (Muster S und Muster G) für den visuellen und taktilen Vergleich von mit Shot-Strahlmitteln (S) oder Grit-Strahlmitteln (G) gestrahlten Stahluntergründen.

Das Verfahren für die Bestimmung von Rauheitsgraden gestrahlter Oberflächen mittels ISO-Rauheitsvergleichsmustern nach ISO 8503-1 ist in ISO 8503-2 beschrieben. Der Rauheitsgrad gestrahlter Oberflächen kann auch in Übereinstimmung mit ISO 8503-5 bestimmt werden.

Das Oberflächenprofil des Untergrunds beeinflusst die Haftfestigkeit der Beschichtung. Für Beschichtungssysteme im Rahmen des Korrosionsschutzes ist eine Rauheit mit Rauheitsgrad „mittel (G)“ beziehungsweise „mittel (S)“, nach ISO 8503-1, besonders geeignet. Im Anwendungsbereich dieser Internationalen Norm müssen keine engeren Toleranzen für das Oberflächenprofil (Rauheit) oder bestimmte Rauheitswerte spezifiziert werden, diese können jedoch zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden.

## 9 Bewertung vorbereiteter Oberflächen

Vor Aufbringen der Beschichtung muss die vorbereitete Oberfläche in Übereinstimmung mit ISO 8501-1 beziehungsweise ISO 8501-2 bewertet werden. Weitere Verfahren für die Beurteilung vorbereiteter Oberflächen können in Einzelfällen zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden. Solche Verfahren sind in den verschiedenen Teilen von ISO 8502 spezifiziert.

## 10 Temporärer Schutz vorbereiteter Oberflächen vor Korrosion und/oder Verunreinigung

Wenn von einer Veränderung des Vorbereitungsgrads einer vorbereiteten Oberfläche (z. B. durch Rostbildung) vor dem Aufbringen der geplanten Beschichtung (Grundbeschichtungsstoff oder komplettes Beschichtungssystem) auszugehen ist, muss für diese Oberfläche ein temporärer Schutz vorgesehen werden. Dies gilt auch für Bereiche, auf die keine Beschichtung aufzubringen ist.

Gängige Lösungen für einen temporären Schutz sind Fertigungsbeschichtungen, Haftpapier, Haftfolie, Abziehlack und andere wieder entfernbare Schutzmaterialien. Vor der endgültigen Beschichtung erfordert die Oberfläche eine weitere Vorbereitung, bevor der festgelegte Oberflächenzustand erreicht ist.

## 11 Vorbereitung temporär oder partiell geschützter Oberflächen vor dem Aufbringen weiterer Beschichtungen

Um eine ordnungsgemäße Haftung der aufzubringenden Beschichtung sicherzustellen, kann es erforderlich sein, bestehende Beschichtungen zu entfernen oder den Untergrund durch Sweep-Strahlen oder andere geeignete Verfahren aufzurauen und anschließend zu entstauben. Verbindungsstellen und beschädigte Bereiche von Grundbeschichtungen müssen nach der Montage nochmals gereinigt und repariert werden.

Vor dem weiteren Beschichten müssen alle Verunreinigungen und alle zwischenzeitlich gebildeten Korrosions- und Bewitterungsprodukte durch geeignete Mittel entfernt werden.

Auf gestrahlten und mit Fertigungsbeschichtung oder Werkstatt-Grundbeschichtung grundierten Stahloberflächen kann die verbleibende Grundbeschichtung Teil des kompletten Beschichtungssystems sein, wenn dies von den Vertragsparteien so vereinbart und das Oberflächenprofil (Rauheit) festgelegt wurde. Eine Grundbeschichtung, die vom Zustand her nicht für eine Ausbesserung oder zum weiteren Beschichten geeignet oder mit weiteren Beschichtungen nicht verträglich ist, muss komplett entfernt werden.

## 12 Vorbereitung feuerverzinkter Oberflächen

### 12.1 Unbewitterte Oberflächen

Fehlstellen beziehungsweise beschädigte Stellen des Zinküberzugs müssen so ausgebessert werden, dass die Schutzeigenschaften des Zinküberzugs wiederhergestellt sind. Verunreinigungen auf unbewitterten feuerverzinkten Oberflächen, z. B. durch Fett, Öl, Flussmittelrückstände oder Kennzeichnungsstoffe, müssen entfernt werden.

Der Zinküberzug kann durch Sweep-Strahlen (siehe 6.3.3.4.1) mit nichtmetallischen Strahlmitteln bearbeitet werden. Andere Bearbeitungsverfahren und -mittel müssen der Spezifikation entsprechen.

Nach dem Sweep-Strahlen muss der Zinküberzug durchgängig und frei von mechanischen Beschädigungen sein. Verzinkte Oberflächen müssen frei von anhaftenden und eingeschlossenen Verunreinigungen sein, welche die Schutzdauer des Zinküberzugs und folglich des aufgetragenen Beschichtungssystems beeinträchtigen würden.

Beispiele für Unregelmäßigkeiten des Zinküberzugs sind

- Läufer oder Bereiche mit stark überhöhten Schichtdicken,
- Nadelstiche,
- unzureichende Haftfestigkeit zwischen Zink und Stahl,
- Zinkspitzen und
- Zinkasche.

Nach dem Sweep-Strahlen muss die Oberfläche ein gleichmäßiges mattes Erscheinungsbild haben. Die Oberflächenrauheit und der mindestens zu belassende Zinküberzug müssen zwischen den Vertragsparteien vereinbart werden.

## 12.2 Bewitterte Oberflächen

Auf bewitterten feuerverzinkten Oberflächen bilden sich Zinkkorrosionsprodukte (Weißrost), und Verunreinigungen können sich ansammeln. Solche Oberflächen müssen mit geeigneten Verfahren, die nach Art und Umfang der Verunreinigung auszuwählen sind, vorbereitet werden. Oxidationsprodukte, bestimmte Salze und einige andere Verunreinigungen können durch Spülen mit sauberem Trinkwasser mit Reinigungsmittelzusatz und durch Anwendung von Pads aus Synthetikgewebe mit integriertem Schleifmittel, gefolgt von einer sorgfältigen Reinigung mit heißem Wasser, entfernt werden. Alternativ können die in Abschnitt 6 spezifizierten Verfahren geeignet sein.

## 13 Vorbereitung thermisch gespritzter Metallüberzüge (Zink und Aluminium)

Fehlstellen beziehungsweise beschädigte Stellen thermisch gespritzter Metallüberzüge müssen so repariert werden, dass die Schutzwirkung des Metallüberzugs wiederhergestellt ist.

Um die Schutzdauer der Beschichtung zu verlängern, müssen thermisch gespritzte Metallüberzüge sofort nach dem thermischen Spritzen, bevor Kondensation auftreten kann, beschichtet werden.

ANMERKUNG Nähere Informationen zu thermisch gespritzten Metallüberzügen siehe ISO 2063 (alle Teile).

## 14 Vorbereitung galvanisch verzinkter und sherardisierter Oberflächen

Fehlstellen beziehungsweise beschädigte Stellen galvanisch verzinkter oder sherardisierter Oberflächen müssen so repariert werden, dass die Schutzeigenschaften des Zinküberzugs wiederhergestellt sind. Lose Überzüge an galvanisch verzinkten und sherardisierten Oberflächen müssen entfernt werden.

Verunreinigungen galvanisch verzinkter und sherardisierter Oberflächen, z. B. durch Fett, Öl, Kennzeichnungsstoffe oder Salze, müssen entfernt werden. Eine Reinigung mit speziellen Reinigungsmitteln, heißem Wasser oder Dampf oder durch Oberflächenumwandlung (siehe 6.2.6) kann hier geeignet sein.

Für das anschließende Beschichten galvanisch verzinkter Bauteile ist die gleiche Behandlung wie bei feuerverzinkten Oberflächen (siehe Abschnitt 12) erforderlich.

## 15 Vorbereitung anderer beschichteter Oberflächen

Lose und schadhafte Beschichtungen müssen entfernt werden.

Fehlstellen beziehungsweise beschädigte Stellen der Oberfläche müssen so repariert werden, dass die Schutzeigenschaften des Beschichtungssystems wiederhergestellt sind.

Danach kann die Oberfläche durch Sweep-Strahlen mit inertem Grit oder anderen Stoffen, deren Nachweis der Eignung erbracht ist (siehe Abschnitt 11), behandelt werden.

## 16 Empfehlungen zum Schutz der Umwelt

Die von der Oberflächenvorbereitung ausgehende Schadstoffbelastung ist normalerweise durch die nationalen Gesundheits- und Umweltschutzvorschriften abgedeckt. Wo es solche Vorschriften nicht gibt, ist im Hinblick auf Industrieabfälle, Staub, Lärm, Gerüche, organische Lösemittel usw. besondere Vorsicht geboten.

Abfälle (wie z. B. Strahlschutt, Rost, alte Beschichtungen) müssen gesammelt und in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen Vorschriften sowie nach Vereinbarung der Vertragspartner behandelt werden.

## 17 Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit

Siehe ISO 12944-1.

## Anhang A (normativ)

### Norm-Vorbereitungsgrade für die primäre (ganzflächige) Oberflächenvorbereitung

Tabelle A.1 — Norm-Vorbereitungsgrade für die primäre (ganzflächige) Oberflächenvorbereitung

Norm-Vorbereitungsgrad <sup>a</sup>	Verfahren für die Oberflächenvorbereitung	Repräsentative photographische Vergleichsmuster in ISO 8501-1 <sup>b, c, d</sup>	Hauptmerkmale vorbereiteter Oberflächen [Nähere Angaben, einschließlich Behandlung vor und nach der Oberflächenvorbereitung (Spalte 2), siehe ISO 8501-1.]	Anwendungsbereich
Sa 1	Strahlen (6.3.3)	B Sa 1 C Sa 1 D Sa 1	Lose Walzhaut, loser Rost, lose Beschichtungen und lose Fremdbestandteile sind entfernt. <sup>e</sup>	Oberflächenvorbereitung für: a) unbeschichtete Stahloberflächen; b) beschichtete Stahloberflächen, wenn die Beschichtung so weit entfernt wird, dass der geforderte Vorbereitungsgrad erreicht wird. <sup>f</sup>
Sa 2		B Sa 2 C Sa 2 D Sa 2	Walzhaut, Rost, Beschichtungen und Fremdbestandteile sind größtenteils entfernt. Verbleibende Rückstände müssen fest haften.	
Sa 2½		A Sa 2½ B Sa 2½ C Sa 2½ D Sa 2½	Walzhaut, Rost, Beschichtungen und Fremdbestandteile sind entfernt. Verbleibende Spuren von Verunreinigungen dürfen nur noch als leichte fleckige oder streifige Schattierungen erkennbar sein.	
Sa 3 <sup>g</sup>		A Sa 3 B Sa 3 C Sa 3 D Sa 3	Walzhaut, Rost, Beschichtungen und Fremdbestandteile sind entfernt. Die Oberfläche muss eine gleichmäßige metallische Farbe aufweisen.	
St 2	Reinigen mit Handwerkzeugen oder maschinell angetriebenen Werkzeugen (6.3.1, 6.3.2)	B St 2 C St 2 D St 2	Lose Walzhaut, loser Rost, lose Beschichtungen und lose Fremdbestandteile sind entfernt. <sup>e</sup>	—
St 3		B St 3 C St 3 D St 3	Lose Walzhaut, loser Rost, lose Beschichtungen und lose Fremdbestandteile sind entfernt. <sup>e</sup> Die Oberfläche muss jedoch viel gründlicher bearbeitet sein als für St 2, sodass sie einen vom Metall herrührenden Glanz aufweist.	

Norm-Vorbereitungsgrad <sup>a</sup>	Verfahren für die Oberflächenvorbereitung	Repräsentative photographische Vergleichsmuster in ISO 8501-1 <sup>b, c, d</sup>	Hauptmerkmale vorbereiteter Oberflächen [Nähere Angaben, einschließlich Behandlung vor und nach der Oberflächenvorbereitung (Spalte 2), siehe ISO 8501-1.]	Anwendungsbereich
Be	Beizen mit Säure (6.2.7)	—	Walzhaut, Rost und Rückstände von Beschichtungen sind komplett entfernt. Beschichtungen müssen vor dem Beizen mit Säure durch geeignete Mittel entfernt werden.	Zum Beispiel vor dem Feuerverzinken.
<p><sup>a</sup> Legende der verwendeten Symbole:  Sa = Strahlen (ISO 8501-1)  St = Reinigen mit Handwerkzeugen oder maschinell angetriebenen Werkzeugen (ISO 8501-1)  Be = Beizen mit Säure</p> <p><sup>b</sup> A, B, C und D stehen für den Ausgangszustand unbeschichteter Stahloberflächen (siehe ISO 8501-1).</p> <p><sup>c</sup> Die repräsentativen photographischen Vergleichsmuster zeigen nur Stahloberflächen oder Oberflächenbereiche, die zuvor unbeschichtet waren und mit Quarzsand gestrahlt wurden. Das Strahlen mit Quarzsand ist in vielen Ländern verboten. Bei Verwendung anderer Strahlmittel kann das Erscheinungsbild der gestrahlten Oberfläche auf Grund der Farbe der Strahlmittel abweichen, auch wenn die Oberfläche gründlich gereinigt ist.</p> <p><sup>d</sup> Bei Stahloberflächen mit beschichteten oder unbeschichteten Metallüberzügen kann eine analoge Anwendung bestimmter Norm-Vorbereitungsgrade vereinbart werden, sofern diese unter den gegebenen Bedingungen technisch umsetzbar sind.</p> <p><sup>e</sup> Walzhaut gilt als lose, wenn sie durch Anheben mit einem stumpfen Kittmesser entfernt werden kann.</p> <p><sup>f</sup> Hier müssen insbesondere die für die Beurteilung ausschlaggebenden Faktoren bedacht werden.</p> <p><sup>g</sup> Dieser Oberflächenvorbereitungsgrad lässt sich nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen erreichen und aufrechterhalten, die auf der Baustelle unter Umständen nicht geschaffen werden können.</p>				

## Anhang B (normativ)

### Norm-Vorbereitungsgrade für die sekundäre (partielle) Oberflächenvorbereitung

**Tabelle B.1 — Norm-Vorbereitungsgrade für die sekundäre (partielle) Oberflächenvorbereitung**

Norm-Vorbereitungsgrad <sup>a</sup>	Verfahren für die Oberflächenvorbereitung	Repräsentative photographische Vergleichsmuster in ISO 8501-1 oder ISO 8501-2 <sup>b, c, d</sup>	Hauptmerkmale vorbereiteter Oberflächen [Nähere Angaben, einschließlich Behandlung vor und nach der Oberflächenvorbereitung (Spalte 2), siehe ISO 8501-2:1994.]	Anwendungsbereich
P Sa 2 <sup>e</sup>	Partielles Strahlen	B Sa 2 C Sa 2 D Sa 2 (auf unbeschichteten Teilen der Oberfläche)	Fest haftende Beschichtungen müssen intakt sein. <sup>f</sup> Von der restlichen Oberfläche sind lose Beschichtungen sowie der Großteil von Walzhaut, Rost und Fremdbestandteilen entfernt. Verbleibende Rückstände müssen fest haften.	Oberflächenvorbereitung beschichteter Stahloberflächen, auf denen Teile der Beschichtung verbleiben. <sup>g</sup>
P Sa 2½ <sup>c</sup>		B Sa 2½ C Sa 2½ D Sa 2½ (auf unbeschichteten Teilen der Oberfläche)	Fest haftende Beschichtungen müssen intakt sein. <sup>f</sup> Von der restlichen Oberfläche sind lose Beschichtungen sowie Walzhaut, Rost und Fremdbestandteile entfernt. Verbleibende Spuren von Verunreinigungen dürfen nur noch als leichte fleckige oder streifige Schattierungen erkennbar sein.	
P Sa 3 <sup>e, h</sup>		C Sa 3 D Sa 3 (auf unbeschichteten Teilen der Oberfläche)	Fest haftende Beschichtungen müssen intakt sein. <sup>f</sup> Von der restlichen Oberfläche sind lose Beschichtungen sowie Walzhaut, Rost und Fremdbestandteile entfernt. Die Oberfläche muss eine gleichmäßige metallische Farbe aufweisen.	
P Ma <sup>e</sup>	Partielles maschinelles Schleifen	P Ma	Fest haftende Beschichtungen müssen intakt sein. <sup>f</sup> Von der restlichen Oberfläche sind lose Beschichtungen sowie Walzhaut, Rost und Fremdbestandteile entfernt. Verbleibende Spuren von Verunreinigungen dürfen nur noch als leichte fleckige oder streifige Schattierungen erkennbar sein.	
P St 2 <sup>e</sup>	Partielles Reinigen mit Handwerkzeugen und maschinell angetriebenen Werkzeugen	C St 2 D St 2	Fest haftende Beschichtungen müssen intakt sein. <sup>f</sup> Von der restlichen Oberfläche sind lose Walzhaut, loser Rost, lose Beschichtungen und lose Fremdbestandteile entfernt.	

Norm-Vorbereitungsgrad <sup>a</sup>	Verfahren für die Oberflächenvorbereitung	Repräsentative photographische Vergleichsmuster in ISO 8501-1 oder ISO 8501-2 <sup>b, c, d</sup>	Hauptmerkmale vorbereiteter Oberflächen [Nähere Angaben, einschließlich Behandlung vor und nach der Oberflächenvorbereitung (Spalte 2), siehe ISO 8501-2:1994.]	Anwendungsbereich
P St 3 <sup>e</sup>	Partielles Reinigen mit Handwerkzeugen und maschinell angetriebenen Werkzeugen	C St 3 D St 3	Fest haftende Beschichtungen müssen intakt sein. <sup>e</sup> Von der restlichen Oberfläche sind lose Walzhaut, loser Rost, lose Beschichtungen und lose Fremdbestandteile entfernt. Die Oberfläche muss jedoch viel gründlicher bearbeitet sein als für P St 2, sodass sie einen vom Metall herrührenden Glanz aufweist.	Oberflächenvorbereitung beschichteter Stahloberflächen, auf denen Teile der Beschichtung verbleiben. <sup>g</sup>
<p><sup>a</sup> Legende zu verwendeten Symbolen:  P Sa = partielles Strahlen bereits beschichteter Oberflächen (ISO 8501-2);  P Sa = partielles Reinigen bereits beschichteter Oberflächen mit Handwerkzeugen und maschinell angetriebenen Werkzeugen (ISO 8501-2);  P Ma = partielles maschinelles Schleifen bereits beschichteter Oberflächen (ISO 8501-2).</p> <p><sup>b</sup> Bei Stahloberflächen mit beschichteten oder unbeschichteten Metallüberzügen kann eine analoge Anwendung bestimmter Norm-Vorbereitungsgrade vereinbart werden, sofern diese unter den gegebenen Bedingungen technisch umsetzbar sind.</p> <p><sup>c</sup> Für die P-Grade gibt es keine speziellen photographischen Vergleichsmuster, da das Erscheinungsbild der so vorbereiteten Gesamtoberfläche wesentlich von Art und Zustand der bestehenden Beschichtung abhängt. Für Oberflächen ohne Beschichtung gelten die photographischen Vergleichsmuster der entsprechenden Grade ohne P. Zur näheren Erläuterung und Veranschaulichung der P-Grade enthält die ISO 8501-2 verschiedene photographische Vergleichsmuster, die Oberflächen vor und nach der Behandlung zeigen. Bei den Graden P Sa 2, P St 2 und P St 3, für die keine photographischen Vergleichsmuster vorliegen, ist das Erscheinungsbild der verbleibenden Beschichtungen analog dem von Grad P Sa 2½ beziehungsweise P Ma.</p> <p><sup>d</sup> Hier müssen insbesondere die für die Beurteilung ausschlaggebenden Faktoren bedacht werden.</p> <p><sup>e</sup> P dient als Kurzzeichen für den Vorbereitungsgrad für bereits beschichtete Oberflächen mit fest haftenden Beschichtungen, die auf der Oberfläche verbleiben sollen. Die Hauptmerkmale jedes der beiden vorbereiteten Oberflächenbereiche, mit fest haftender Beschichtung und ohne Beschichtung, sind in der entsprechenden Spalte separat spezifiziert. Die P-Grade beziehen sich stets auf die gesamte neu zu beschichtende Oberfläche und nicht nur auf Oberflächenbereiche, die nach der Oberflächenvorbereitung frei von Beschichtungen sind. Angaben zur Behandlung verbleibender Beschichtungen siehe ISO 8501-2:1994, 4.5.</p> <p><sup>f</sup> Beschichtungen gelten als fest haftend, wenn sie nicht durch Anheben mit einem stumpfen Kittmesser entfernt werden können.</p> <p><sup>g</sup> Folgende Informationen über die bestehende Beschichtung sollten vorliegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Art der Beschichtung (z. B. Art des Bindemittels und des Pigments) beziehungsweise des Metallüberzugs sowie ungefähre Dicke und Datum der Aufbringung;</li> <li>— Rostgrad nach ISO 4628-3 sowie gegebenenfalls Angaben zu darunterliegender Korrosion;</li> <li>— Blasengrad nach ISO 4628-2;</li> <li>— zusätzliche Informationen etwa zur Haftfestigkeit (z. B. nach Prüfung gemäß ISO 2409), Rissbildung (ISO 4628-4), Abblättern (ISO 4628-5), chemische oder andere Verunreinigungen sowie sonstige wichtige Angaben.</li> </ul> <p>Die Prüfung der Verträglichkeit der geplanten Beschichtung mit bestehenden Beschichtungen beziehungsweise deren Rückständen ist integraler Bestandteil der Gestaltung eines Beschichtungssystems.</p> <p><sup>h</sup> Dieser Oberflächenvorbereitungsgrad lässt sich nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen erreichen und aufrechterhalten, die auf der Baustelle unter Umständen nicht geschaffen werden können.</p>				

## Anhang C (informativ)

### Verfahren zum Entfernen von Fremdschichten und Fremdbestandteilen, arteigenen Schichten und Verunreinigungen

**Tabelle C.1 — Verfahren zum Entfernen von Fremdschichten und Fremdbestandteilen**

Zu entfernender Stoff	Verfahren	Anmerkungen <sup>a</sup>
Fett und Öl	Reinigen mit Wasser (6.2.1)	Trinkwasser mit zugesetzten Reinigungsmitteln. Druck (< 70 MPa) kann angewendet werden. Mit Trinkwasser spülen.
	Dampfstrahlen (6.2.2)	Mit Trinkwasser spülen.
	Emulsionsreinigung (6.2.3)	Mit Trinkwasser spülen.
	Alkalische Reinigung (6.2.4)	Aluminium-, Zink- und bestimmte andere Metallüberzüge können bei Verwendung stark alkalischer Lösungen korrosionsanfällig sein.
	Reinigen mit organischen Lösemitteln (6.2.5)	Viele organische Lösemittel sind gesundheitsschädlich. Werden zum Reinigen Lappen verwendet, müssen diese häufig ausgetauscht werden, da andernfalls ölige und fettige Verunreinigungen nicht entfernt werden, sondern nach dem Verdampfen des Lösemittels als schmieriger Film zurückbleiben
Wasserlösliche Verunreinigungen, z. B. Salz	Reinigen mit Wasser (6.2.1)	Trinkwasser. Druck (< 70 MPa) kann angewendet werden.
	Dampfstrahlen (6.2.2)	Mit Trinkwasser spülen.
	Alkalische Reinigung (6.2.4)	Aluminium-, Zink- und bestimmte andere Metallüberzüge können bei Verwendung stark alkalischer Lösungen korrosionsanfällig sein. Mit Trinkwasser spülen.
Beschichtungen	Abbeizen (6.2.6)	Lösemittelhaltige Pasten für durch organische Lösemittel lösliche Beschichtungen. Entfernen von Rückständen durch Spülen mit Lösemitteln. Alkalische Pasten für verseifbare Beschichtungen. Gründlich mit Trinkwasser spülen. Das Abbeizen ist auf kleine Flächen beschränkt.
	Trockenstrahlen (6.3.3.1)	Shot- oder Grit-Strahlmittel. Staubrückstände und lose Ablagerungen müssen mittels trockener ölfreier Druckluft fortgeblasen oder durch Aufsaugen entfernt werden.
	Nassstrahlen (6.3.3.3)	Mit Trinkwasser spülen.
	Wasserwaschen (6.3.4)	Zum Entfernen loser Beschichtungen. Bei fest haftenden Beschichtungen kann eine Ultra-Hochdruckreinigung (> 170 MPa) erfolgen.
	Sweep-Strahlen (6.3.3.4.1)	Zum Aufrauen von Beschichtungen oder Entfernen der obersten Schicht.
	Spot-Strahlen (6.3.3.4.2)	Zum partiellen Entfernen von Beschichtungen.
<sup>a</sup> An Bauwerken mit Nuten oder Nieten müssen Spülen und Trocknung besonders sorgfältig erfolgen.		

Tabelle C.2 — Verfahren zum Entfernen von arteigenen Schichten und Verunreinigungen

Zu entfernender Stoff	Verfahren	Anmerkungen <sup>a</sup>
Walzhaut	Beizen mit Säure (6.2.7)	Das Verfahren wird normalerweise nicht auf der Baustelle ausgeführt. Mit Trinkwasser spülen.
	Trockenstrahlen (6.3.3.1)	Shot- oder Grit-Strahlmittel. Staubrückstände und lose Ablagerungen müssen mittels trockener ölfreier Druckluft fortgeblasen oder durch Aufsaugen entfernt werden.
	Nassstrahlen (6.3.3.3)	Mit Trinkwasser spülen.
Rost	Gleiche Verfahren wie bei Walzhaut, plus:	—
	Reinigen mit maschinell angetriebenen Werkzeugen (6.3.2)	Bereiche mit losem Rost können mechanisch abgebürstet werden. Fest anhaftender Rost kann abgeschliffen werden. Staubrückstände und lose Ablagerungen müssen entfernt werden.
	Wasserwaschen (6.3.4)	Zum Entfernen von losem Rost. Das Oberflächenprofil des Stahls wird nicht beeinträchtigt.
	Spot-Strahlen (6.3.3.4.2)	Zum partiellen Entfernen von Rost.
Zinkkorrosionsprodukte	Sweep-Strahlen (6.3.3.4.1)	Das Sweep-Strahlen auf Zink kann mit einem nichtmetallischen Strahlmittel erfolgen.
	Alkalische Reinigung (6.2.4)	Lokal begrenzte Bereiche von Zinkkorrosion können mit 5%iger (Massenanteil) Ammoniaklösung in Kombination mit einem Pad aus Synthetikgewebe mit integriertem Schleifmittel bearbeitet werden. Auf größeren Oberflächen können alkalische Reinigungsmittel verwendet werden. Zink ist bei hohem pH-Wert korrosionsanfällig.
<sup>a</sup> An Bauwerken mit Nuten oder Nieten müssen Spülen und Trocknung besonders sorgfältig erfolgen.		

## Literaturhinweise

- [1] ISO 2409, *Paints and varnishes — Cross-cut test*
- [2] ISO 4618:2014, *Paints and varnishes — Terms and definitions*
- [3] ISO 8502-3:2017, *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)*
- [4] ISO 8502-4, *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*
- [5] ISO 8503-1, *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*
- [6] ISO 8503-2, *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*
- [7] ISO 8503-5, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates — Part 5: Replica tape method for the determination of the surface profile*
- [8] ISO 9000, *Quality management systems — Fundamentals and vocabulary*
- [9] ISO 9001, *Quality management systems — Requirements*
- [10] ISO 9004, *Managing for the sustained success of an organization — A quality management approach*
- [11] 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*
- [12] ISO 11124-2, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Specifications for metallic blast-cleaning abrasives — Part 2: Chilled-iron grit*
- [13] ISO 11124-3, *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*
- [14] ISO 11124-4, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Specifications for metallic blast-cleaning abrasives — Part 4: Low-carbon cast-steel shot*
- [15] ISO 11126-1, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives — Part 1: General introduction and classification*
- [16] ISO 11126-3, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives — Part 3: Copper refinery slag*
- [17] ISO 11126-4, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives — Part 4: Coal furnace slag*

- [18] ISO 11126-5, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives — Part 5: Nickel refinery slag*
- [19] ISO 11126-6, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives — Part 6: Iron furnace slag*
- [20] ISO 11126-7, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives — Part 7: Fused aluminium oxide*
- [21] ISO 11126-8, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives — Part 8: Olivine sand*
- [22] ISO 12944-3, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective coating systems — Part 3: Design considerations*
- [23] SABS 0120: *Part 3, HC-1988*<sup>N1)</sup>
- [24] Japanese Standard JSRA/SPSS 1984<sup>N2)</sup>
- [25] SSPC: Vol.1, Vol.2, Vis-1-1990<sup>N3)</sup>
- [26] NACE: RP0172-72, RP0175-75, RP0170-70<sup>N4)</sup>

---

N1) Nationale Fußnote: Zu beziehen über SABS Webstore: [www.store.sabs.co.za](http://www.store.sabs.co.za).

N2) Nationale Fußnote: Zu beziehen über Japan Ship Technology Research Association, Round Cross Akasaka, 2-10-9 Akasaka Minato-ku, Tokyo, 107-0052, JAPAN.

N3) Nationale Fußnote: Zu beziehen über SSPC, The Society for Protective Coatings: <http://www.sspc.org/>.

N4) Nationale Fußnote: Zu beziehen über NACE International Webstore: <https://store.nace.org/>.