

Beschichtungsstoffe
Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme
 Teil 3: Grundregeln zur Gestaltung (ISO 12944-3:1998)
 Deutsche Fassung EN ISO 12944-3:1998

DIN
EN ISO 12944-3

ICS 87.020; 91.080.10

Ersatz für
DIN 55928-2:1991-05

Deskriptoren: Beschichtungsstoff, Korrosionsschutz, Beschichtungssystem,
 Stahlbau, Gestaltung

Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective
 paint systems – Part 3: Design considerations
 (ISO 12944-3:1998); German version EN ISO 12944-3:1998

Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en acier par systèmes
 de peinture – Partie 3: Conception et dispositions constructives
 (ISO 12944-3:1998); Version allemande EN ISO 12944-3:1998

Die Europäische Norm EN ISO 12944-3: 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN ISO 12944-3 fällt in den Zuständigkeitsbereich des Technischen Komitees CEN/TC 139 "Lacke und Anstrichstoffe" (Sekretariat: Deutschland). Die ihr zugrundeliegende Internationale Norm ISO 12944-3 wurde vom ISO/TC 35/SC 14 "Paints and varnishes – Protective paint systems for steel structures" (Sekretariat: Norwegen) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der FA/NABau-Arbeitsausschuß 10 "Korrosionsschutz von Stahlbauten".

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

ISO-Norm	DIN-Norm
ISO 1461	¹⁾
ISO 8501-1	²⁾
ISO 12944-1	DIN EN ISO 12944-1
ISO 12944-2	DIN EN ISO 12944-2
ISO 12944-5	DIN EN ISO 12944-5
ISO 14713	E DIN EN ISO 14713
¹⁾ Norm DIN EN ISO 1461 in Vorbereitung. ²⁾ Die Norm ISO 8501-1 mit den photographischen Vergleichsmustern für Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade ist im deutschen Bereich unmittelbar anwendbar, da sie die Texte auch in deutscher Sprache enthält.	

Fortsetzung Seite 2
und 12 Seiten EN

Normenausschuß Anstrichstoffe und ähnliche Beschichtungsstoffe (FA) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
 Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN

Zu 5.10 Vermeiden von Kontaktkorrosion

Im Wasser, im Erdreich sowie bei ähnlichen korrosiven Bedingungen (z. B. ständiger Anwesenheit eines Elektrolyten) ist bei Anwesenheit von Sauerstoff die elektrisch leitende Verbindung verschieden edler Metalle generell zu vermeiden. Ist das nicht möglich, ist das elektrochemisch edlere Metall ausreichend zu beschichten.

Änderungen

Gegenüber DIN 55928-2:1991-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

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

Frühere Ausgaben

DIN 55928: 1956-11, 1959-06x

DIN 55928-2: 1979-10, 1991-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN ISO 12944-2

Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen (ISO 12944-2:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-2:1998

DIN EN ISO 12944-5

Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-5:1998

E DIN EN ISO 14713

Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion – Metallische Überzüge – Leitfaden (ISO/DIS 14713:1996); Deutsche Fassung prEN ISO 14713:1996

ICS 87.020; 91.080.10

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Beschichtungsstoffe

**Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme
Teil 3: Grundregeln zur Gestaltung
(ISO 12944-3:1998)**

Paints and varnishes – Corrosion protection of steel
structures by protective paint systems – Part 3:
Design considerations (ISO 12944-3:1998)

Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en
acier par systèmes de peinture – Partie 3: Conception et
dispositions constructives (ISO 12944-3:1998)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 13. November 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	5.9 Aussteifungen	5
2 Normative Verweisungen	3	5.10 Vermeiden von Kontaktkorrosion	5
3 Definition	3	5.11 Handhabung, Transport und Montage	5
4 Allgemeines	3	Anhang A Zugänglichkeit und Erreichbarkeit – Typische Abstände für Werkzeuge, die bei der Ausführung von Korrosions- schutzarbeiten erforderlich sind	6
5 Grundregeln zur korrosionsschutzgerechten Gestaltung	4	Anhang B Mindestgrößen von Öffnungen für den Zugang zu abgegrenzten Bereichen	7
5.1 Zugänglichkeit und Erreichbarkeit	4	Anhang C Empfohlene Mindestmaße bei engen Abständen zwischen Oberflächen	7
5.2 Spalten	4	Anhang D Grundregeln zum Vermeiden von Ablage- rungen und Wasseransammlungen	7
5.3 Vorkehrungen gegen Ablagerungen und Wasseransammlungen	4	Anhang ZA Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	12
5.4 Kanten	4		
5.5 Oberflächenfehler an Schweißstellen	4		
5.6 Schraubenverbindungen	4		
5.7 Hohlkästen und Hohlbauteile	5		
5.8 Aussparungen	5		

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm ISO 12944-3:1998 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 bis D dieses Teils von ISO 12944 sind informativ.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 12944-3:1998 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 gibt eine Anleitung, wie die Gefahr von Korrosionsschäden durch eine geeignete Gestaltung der Stahlbauten, die mit Beschichtungssystemen zu versehen sind, so gering wie möglich gehalten werden kann.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 12944 behandelt Grundregeln zur Gestaltung von mit Beschichtungssystemen zu versehenen Stahlbauten, um vorzeitige Korrosion und Schäden der Beschichtung oder des Bauwerks zu vermeiden. Die Norm gibt Beispiele für geeignetes und ungeeignetes Gestalten und zeigt, wie Schwierigkeiten beim Auftragen, beim Überwachen und beim Instandsetzen von Beschichtungssystemen vermieden werden können. Gestaltungsregeln, welche die Handhabung und den Transport von Stahlbauten erleichtern, sind ebenfalls enthalten.

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 der 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:–¹⁾

Hot-dip-galvanized coatings on fabricated ferrous products – Specifications

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

ISO 12944-1:1998

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

ISO 12944-2:1998

Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 2: Classification of environments

ISO 12944-5:1998

Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 5: Protective paint systems

ISO 14713:–²⁾

Protection against corrosion of iron and steel in structures – Guidelines

3 Definition

Für die Anwendung von diesem Teil von ISO 12944 gilt die nachstehende Definition, zusätzlich zu den in ISO 12944-1 enthaltenen Definitionen.

3.1 Gestaltung: Die Art, in der ein Bauwerk unter Berücksichtigung des Korrosionsschutzes nach einem detaillierten Ausführungsplan gestaltet wird.

4 Allgemeines

Die konstruktive Gestaltung eines Bauwerks soll sicherstellen, daß das Bauwerk funktionsgerecht ist, eine ausreichende Standsicherheit und Dauerhaftigkeit besitzt, zu annehmbaren Kosten hergestellt wird und in ästhetischer Hinsicht befriedigt.

Die Gestaltung muß insgesamt so geplant werden, daß Oberflächenvorbereitung, Beschichten, Überwachen und Instandsetzen erleichtert werden.

Die Form eines Bauwerks kann seine Korrosionsanfälligkeit beeinflussen. Stahlbauten sollten deshalb so gestaltet werden, daß Stellen, an denen Korrosion leicht entstehen und sich ausbreiten kann, vermieden werden. Der Konstrukteur sollte deshalb unbedingt schon in einem sehr frühen Entwurfsstadium einen Sachkundigen für Korrosionsschutz hinzuziehen. Im Idealfall sollte bereits zu diesem Zeitpunkt das Korrosionsschutzsystem ausgewählt werden, wobei Nutzungsart des Bauwerks, Nutzungsdauer und Anforderungen hinsichtlich der Instandsetzung angemessen zu berücksichtigen sind.

Die Formen der Bauteile und die Verfahren zum Verbinden der Bauteile sollten so sein, daß Herstellung, Montage und nachfolgende Behandlungen die Korrosion nicht fördern. Ebenfalls sollte bei der Festlegung eines Beschichtungssystems die Form des Bauwerks und seiner Bauteile neben den Umgebungsbedingungen (siehe ISO 12944-2) berücksichtigt werden.

Die Konstruktionen sollten einfach sein, eine übermäßige Gliederung sollte vermieden werden. Werden Stahlteile von anderen Baustoffen, z. B. Mauerwerk, berührt oder so eingebettet oder eingeschlossen, daß sie nicht mehr zugänglich sind, müssen die Korrosionsschutzmaßnahmen über die Nutzungsdauer des Bauwerks wirksam bleiben.

Zum Feuerverzinken vorgesehene Stahlteile müssen entsprechend den Anforderungen in ISO 1461 und ISO 14713 gestaltet sein.

¹⁾ Zu veröffentlichen (Überarbeitung von ISO 1459:1973 und ISO 1461:1973)

²⁾ Zu veröffentlichen

5 Grundregeln zur korrosionsschutzgerechten Gestaltung

Die Oberflächen von Stahlbauten, welche Korrosionsbelastungen ausgesetzt sind, sollten möglichst klein sein. Das Bauwerk sollte möglichst wenig Unregelmäßigkeiten (z. B. Überlappungen, Ecken, Kanten) aufweisen. Um eine ebenere Gesamtoberfläche zu erreichen, sollten Schweißverbindungen den Schrauben- oder Nietverbindungen vorgezogen werden. Unterbrochene Schweißnähte und Punktschweißen sollten nur angewendet werden, wenn die Korrosionsgefahr unbedeutend ist.

5.1 Zugänglichkeit und Erreichbarkeit*)

Stahlbauteile sollten zugänglich oder erreichbar gestaltet sein, damit das Beschichtungssystem aufgetragen, überwacht und instandgesetzt werden kann. Dies kann z. B. durch feste Stege, bewegliche Arbeitsbühnen oder andere Hilfseinrichtungen erleichtert werden. Die für eine sichere Durchführung von Instandsetzungsarbeiten notwendigen Hilfsmittel (z. B. Haken, Ösen und Verankerungen für Einrichtungen, Laufschielen für Strahl- und Spritzwagen) sollten schon im Entwurfsstadium vorgesehen werden.

Zu einem späteren Zeitpunkt den Zugang für Instandsetzungen herzustellen, ist schwierig. Sind in der Entwurfsplanung keine Angaben enthalten, sollte der Konstrukteur angeben, wie für die Zukunft der Zugang sichergestellt wird.

Alle zu beschichtenden Oberflächen des Bauwerks sollten einsehbar sein und vom Ausführenden sicher erreicht werden können. Strahl-, Beschichtungs- und Überwachungspersonal sollte sich auf allen Teilen des Bauwerks sicher und leicht bei guter Beleuchtung bewegen können. Die Ausführenden sollten über einen angemessenen Platz zum Arbeiten verfügen (siehe Anhang A).

Besonderes Augenmerk sollte auf Öffnungen als Zugang zu Hohlkästen und Tanks gerichtet werden. Die Öffnungen müssen ausreichend groß sein, damit ein sicherer Zugang für die Ausführenden mit ihren Geräten und Sicherheitseinrichtungen gegeben ist (siehe Anhang B). Ferner sollten zusätzliche Öffnungen so angeordnet und dimensioniert sein, daß sie eine ausreichende Belüftung während des Beschichtens ermöglichen.

Enge Abstände zwischen Bauteilen sollten möglichst vermieden werden. Wenn dies aus konstruktiven und praktischen Gründen nicht möglich ist, sollten die im Anhang C gegebenen Hinweise befolgt werden.

Bereiche, die korrosionsgefährdet, nach der Montage aber unzugänglich sind, sollten aus korrosionsbeständigem Werkstoff hergestellt oder so gegen Korrosion geschützt werden, daß der Korrosionsschutz während der gesamten Nutzungsdauer des Bauwerks wirksam bleibt. Anderenfalls sollten Abrostungszuschläge (Stahl mit größerer Wanddicke) vorgesehen werden.

5.2 Spalten

Spalten, Fugen und sich überlappende Verbindungen sind bevorzugte Stellen für Korrosionsangriffe, weil sich Feuchte, Schmutz und gegebenenfalls Strahlmittelrückstände aus der Oberflächenvorbereitung darin sammeln können. Dies kann im allgemeinen durch Abdichten vermieden werden. An Stellen besonderer Korrosionsbelastung sollten enge Profilverzweigungen mit Stahlblech ausgefüllt werden, das über die Profile hinaussteht und verschweißt wird. Berührungsflächen sollten mit durchgehenden Schweißnähten abgedichtet werden, um Einschluß von Strahlmittel und Zutritt von Feuchte zu vermeiden (siehe Anhang D, Bild D.3). Übergangsstellen zwischen Beton und Stahl, auch bei Verbundkonstruktionen, die hohen Korrosionsbelastungen ausgesetzt sind, erfordern besondere Aufmerksamkeit (siehe Anhang D, Bild D.4).

5.3 Vorkehrungen gegen Ablagerungen und Wasseransammlungen

Oberflächenformen, auf denen sich Wasser ansammeln kann und die in Verbindung mit Fremdstoffen die Korrosionsbelastung verstärken, sollten vermieden werden. Der Konstrukteur sollte auch mögliche Effekte durch Abfließen von Wasser bedenken, z. B. von unlegiertem Stahl auf austenitische oder ferritische nichtrostende Stähle mit den sich daraus ergebenden Korrosionsprodukten am nichtrostenden Stahl. Geeignete Maßnahmen, die diesen Gesichtspunkten Rechnung tragen, sind:

- Konstruktionen mit geneigten oder abgeschrägten Oberflächen vorsehen;
- oben offene Profile vermeiden oder in Schräglage anordnen;
- keine Taschen und Vertiefungen vorsehen, in denen sich Wasser oder Schmutz sammeln kann;
- Wasser und korrosive Flüssigkeiten vom Bauwerk ableiten.

Geeignete Gestaltungsbeispiele zum Vermeiden von Ablagerungen und Ansammeln von Wasser sind im Anhang D, Bild D.1, dargestellt.

5.4 Kanten

Um die Beschichtung gleichmäßig auftragen zu können und ausreichende Schichtdicken an Kanten zu erreichen, sind gerundete Kanten wünschenswert (siehe Anhang D, Bild D.5). Beschichtungen an scharfen Kanten können zudem leichter beschädigt werden. Alle scharfen Kanten aus dem Fertigungsprozeß sollten deshalb gerundet oder müssen zumindest gebrochen werden. Grate an Löchern und entlang von Schnittkanten müssen entfernt werden.

5.5 Oberflächenfehler an Schweißstellen

Schweißnähte sollten frei sein von solchen Fehlern (z. B. Rauigkeiten, Einbränden, Poren, Kratern, Spritzern), die mit einem Beschichtungssystem nur schwer wirksam abzudecken sind (siehe Anhang D, Bild D.6).

5.6 Schraubenverbindungen

5.6.1 Gleitfeste Verbindungen mit hochfesten Schrauben (GV, GVP)**)

Die Reibflächen von gleitfesten Verbindungen müssen vor der Montage bis zu einem Oberflächenvorbereitungsgrad von mindestens Sa 2½ nach ISO 8501-1 mit einer zu vereinbarenden Rauheit gestrahlt werden. Ein Beschichtungsmittel mit einem geeigneten Reibbeiwert darf auf die Reibfläche aufgetragen werden.

*) Fußnote zur deutschsprachigen Fassung: Im deutschen Sprachgebrauch wird zwischen Zugänglichkeit und Erreichbarkeit unterschieden (im Englischen "accessibility"). Zugänglichkeit bedeutet, daß der Raum zwischen Bauwerken und/oder Bauteilen den Zutritt von Personen erlaubt; Erreichbarkeit bedeutet, daß alle Flächen von Hand mit Werkzeugen vorbereitet, beschichtet und geprüft werden können.

**) Fußnote zur deutschsprachigen Fassung: GV = Gleitfeste, planmäßig vorgespannte Verbindungen; GVP = Gleitfeste planmäßig vorgespannte Paßverbindungen; SLV = Planmäßig vorgespannte Scher-Lochleibungsverbindungen; SLVP = Planmäßig vorgespannte Scher-Lochleibungs-Paßverbindungen (Kurzzeichen und Benennungen nach DIN 18800-1:1990-11).

5.6.2 Vorgespannte Verbindungen (SLV, SLVP)**)

Besondere Sorgfalt ist bei der Festlegung von Beschichtungen für Kontaktflächen von vorgespannten Schraubenverbindungen anzuwenden. Siehe ISO 12944-5:1998, Unterabschnitt 5.6.

5.6.3 Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben

Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben sind so gegen Korrosion zu schützen, daß die Schutzdauer der des Korrosionsschutzes für das Bauwerk entspricht.

5.7 Hohlkästen und Hohlbauteile

Hohlkästen (innen zugänglich) und Hohlbauteile (innen unzugänglich) sind – wenn die nachstehenden Anforderungen erfüllt werden – eine aus der Sicht des Korrosionsschutzes besonders vorteilhafte Querschnittsform, weil sie die der atmosphärischen Einwirkung ausgesetzten Oberflächen auf ein Minimum reduzieren.

Offene Hohlkästen und offene Hohlbauteile, die der Einwirkung von Oberflächenfeuchte ausgesetzt sind, müssen mit Umluft- und Entwässerungsöffnungen versehen werden und innen wirksam gegen Korrosion geschützt werden.

Geschlossene Hohlkästen und geschlossene Hohlbauteile dürfen weder Luft noch Feuchtigkeit eindringen lassen. Deshalb sind sie durch umlaufende Schweißnähte abzudichten. Öffnungen sind mit Dichtschotten zu versehen. Bei der Montage solcher Bauteile ist darauf zu achten, daß kein Wasser eingeschlossen wird.

Wenn Bauteile vor dem Beschichten feuerverzinkt werden sollen, müssen die hierfür festgelegten Anforderungen an die Gestaltung erfüllt werden (siehe ISO 1461 und ISO 14713). Dies ist besonders wichtig, um die Gefahr von Explosionen beim Feuerverzinken dicht geschweißter Bauteile abzuwenden und um Fehlstellen im Zinküberzug zu vermeiden.

5.8 Aussparungen

Aussparungen in Aussteifungsrippen, Stegen oder ähnlichen Bauteilen sollten einen Radius von mindestens 50 mm (siehe Anhang D, Bild D.7) besitzen, um eine angemessene Oberflächenvorbereitung und ein Beschichten zu ermöglichen. Wenn die Aussteifung an einer Aussparung dick ist (z. B. > 10 mm), ist eine Verjüngung der Dicke der Aussteifung an der Aussparung möglich, um die Oberflächenvorbereitung und das Beschichten zu erleichtern.

5.9 Aussteifungen

Bei erforderlichen Aussteifungen, z. B. zwischen einem Steg und einem Flansch (siehe Anhang D, Bild D.7), sind die Übergänge zwischen der Aussteifung und den angrenzenden Bauteilen ringsum zu verschweißen, um Spalten zu vermeiden. Die Aussteifungen sollten so gestaltet sein, daß das Ansammeln von Ablagerungen oder Wasser ausgeschlossen ist (siehe 5.3). Außerdem muß die für die Oberflächenvorbereitung und das Beschichten notwendige Erreichbarkeit vorhanden sein (siehe Anhang C).

5.10 Vermeiden von Kontaktkorrosion***)

Besteht zwischen zwei Metallen mit unterschiedlichem elektrochemischen Potential eine elektrisch leitende Verbindung, führt dies bei kontinuierlicher oder periodischer Belastung durch Feuchte (Elektrolyt) zu einer Korrosion des weniger edlen Metalls. Die Bildung dieses galvanischen Elementes steigert auch die Korrosionsrate des weniger edlen der beiden Metalle. Die Korrosionsrate hängt u. a. von der Potentialdifferenz zwischen den beiden Metallen, dem Verhältnis der Flächen der Bauteile und der Art und Einwirkdauer des Elektrolyten ab.

Beim Verbinden von Bauteilen aus weniger edlen Metallen (d. h. solchen mit negativerem elektrochemischen Potential) mit Bauteilen aus edleren Metallen ist deshalb Vorsicht geboten. Kritisch sind insbesondere Verbindungen, bei denen das weniger edle Metall im Vergleich zum edleren Metall eine kleine Oberfläche aufweist. Dagegen bestehen keine Bedenken, unter weniger kritischen Bedingungen Verbindungsmittel aus nichtrostendem Stahl mit kleiner Oberfläche in Bauteilen aus weniger edlen Metallen zu verwenden. Mitverspannte federnde Elemente (z. B. Federlinge, Sicherungsscheiben oder gezahnte Scheiben) dürfen in solchen Fällen jedoch nicht verwendet werden, da sie anfällig gegen Rißkorrosion sind und die Langzeitfestigkeit der Verbindung beeinträchtigen.

Sind Paarungen zwischen Metallen mit galvanischer Elementbildung konstruktiv nicht vermeidbar, sollten die Kontaktflächen elektrisch isoliert werden, z. B. durch Beschichten der Oberflächen beider Metalle. Wenn nur eines der zur Verbindung gehörenden Metalle beschichtet werden kann, ist möglichst das edlere Metall zu beschichten. Auch kathodischer Korrosionsschutz kann in Betracht gezogen werden.

5.11 Handhabung, Transport und Montage

Bereits im Entwurfsstadium sollten Handhabung, Transport und Montage eines Bauwerks berücksichtigt werden. Beachtet werden sollte das Verfahren des Anschlagens und Sicherns der Bauteile und, soweit erforderlich, die Anordnung von Anhängeösen. Außerdem sollten geeignete Vorkehrungen getroffen werden, um Beschädigungen des Beschichtungssystems beim Heben, beim Transport und bei Vorgängen auf der Baustelle, z. B. beim Schweißen, Schneiden und Schleifen, zu verhindern.

Sowohl temporärer als auch dauerhafter Korrosionsschutz von Verbindungsstellen zwischen vorgefertigten Bauteilen sollte gleichfalls bereits bei der Gestaltung berücksichtigt werden.

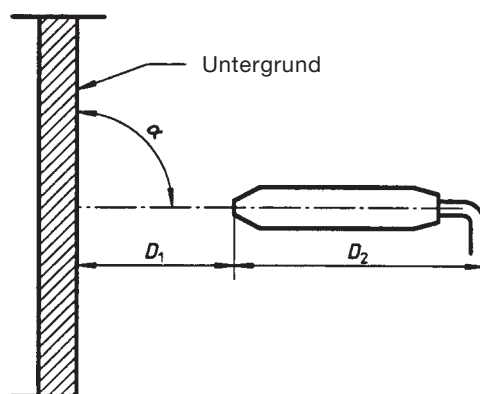
**) Siehe Seite 4.

***) Siehe nationales Vorwort.

Anhang A (informativ)

Zugänglichkeit und Erreichbarkeit – Typische Abstände für Werkzeuge, die bei der Ausführung von Korrosionsschutzarbeiten erforderlich sind

Vorgang	Länge des Werkzeugs (D_2) mm	Abstand zwischen Werkzeug und Oberfläche (D_1) mm	Arbeitswinkel (α) Grad
Strahlen	800	200 bis 400	60 bis 90
Reinigen mit maschinell angetriebenen Werkzeugen – mit Nadelpistole – durch Schaben/Schleifen	250 bis 350 100 bis 150	0 0	30 bis 90 –
Reinigen mit Handwerkzeugen – durch Bürsten/Klopfen	100	0	0 bis 30
Thermisches Spritzen	300	150 bis 200	90
Beschichten – durch Spritzen – mit Pinsel – mit Rolle	200 bis 300 200 200	200 bis 300 0 0	90 45 bis 90 0 bis 90



α Winkel zwischen der Achse des Werkzeuges und dem Untergrund

D_1 Abstand zwischen Werkzeug und Untergrund

D_2 Länge des Werkzeuges

Bild A.1

Anhang B (informativ)

Empfohlene Mindestgrößen von Öffnungen für den Zugang zu abgegrenzten Bereichen

Maße in mm

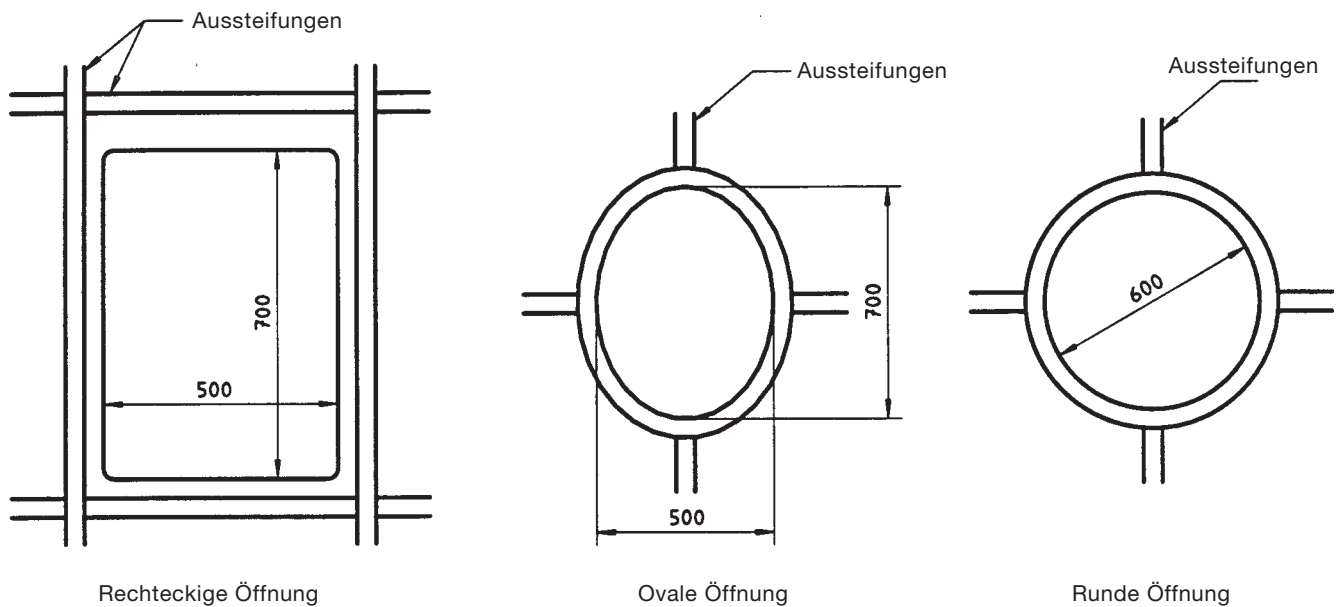
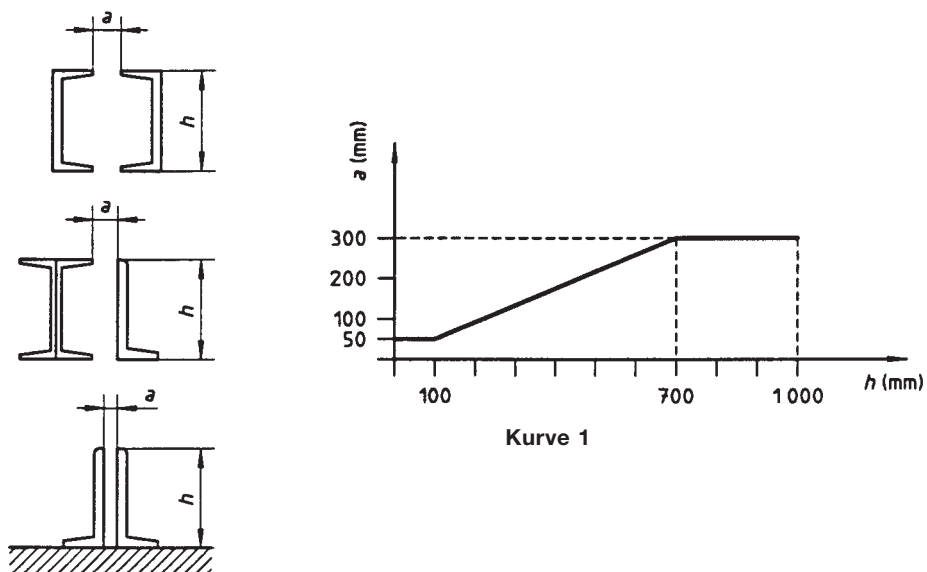


Bild B.1

Anhang C (informativ)

Mindestmaße bei engen Abständen zwischen Oberflächen

Um Vorbereiten, Beschichten und Instandsetzen einer Oberfläche zu ermöglichen, muß ein Ausführer in der Lage sein, diese einzusehen und mit Arbeitsgeräten zu erreichen. Es ist deshalb wichtig, daß die notwendige Erreichbarkeit hierfür vorhanden ist.

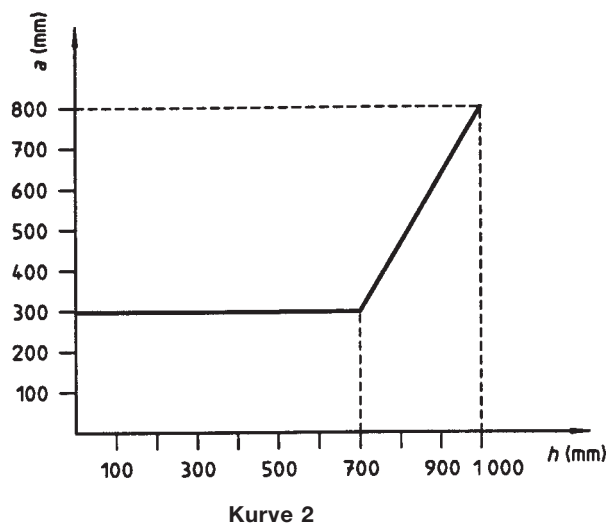
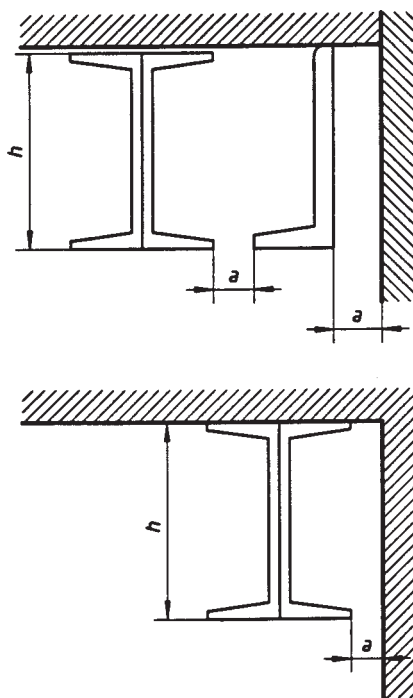


a Zulässiger Mindestabstand zwischen zwei Bauteilen oder zwischen einem Bauteil und einer angrenzenden Fläche (mm)

h Maximale Höhe der vom Ausführer zu erreichenden Bauteile (mm)

Der zulässige Mindestabstand a zwischen den beiden Bauteilen für h bis zu 1 000 mm ergibt sich aus **Kurve 1**.

Bild C.1



Der zulässige Mindestabstand a zwischen einem Bauteil und der angrenzenden Fläche ergibt sich aus **Kurve 2**.

Bild C.2

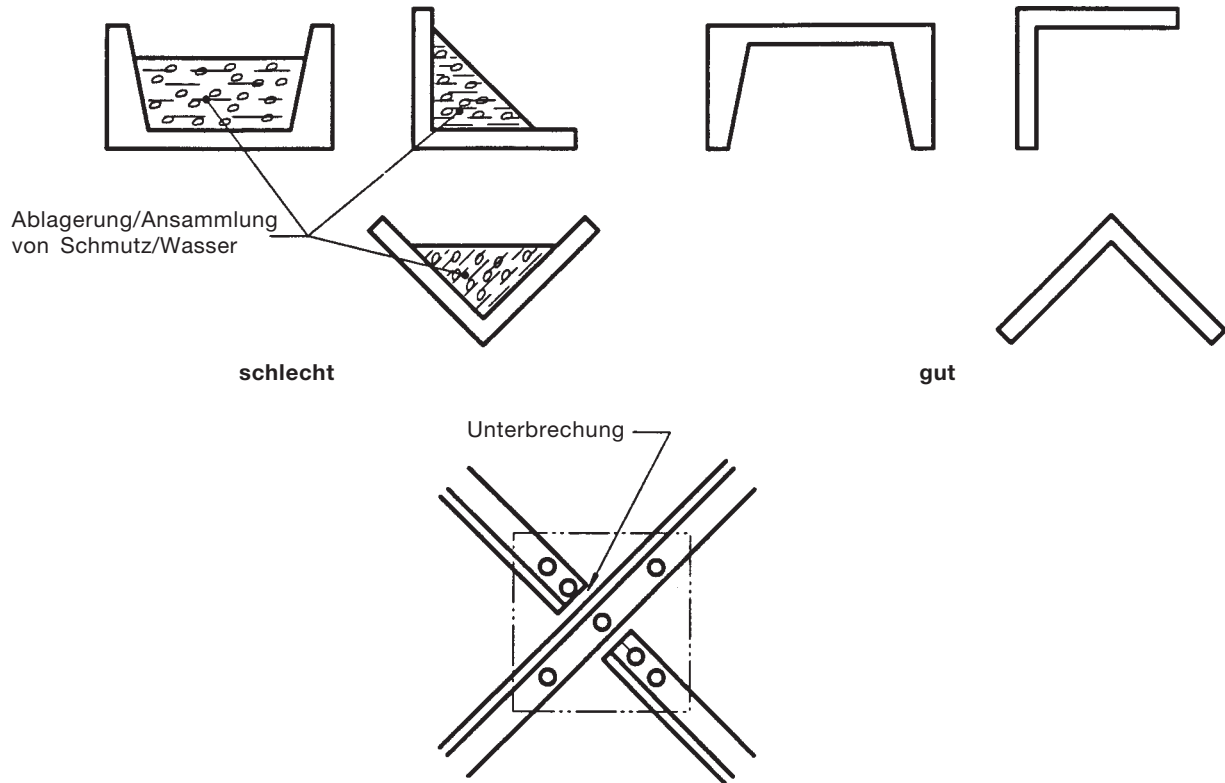
ANMERKUNG 1: Wenn der Ausführende Bauteile mit Höhen über 1 000 mm erreichen muß, sollte a in Kurve 2 vorzugsweise mindestens 800 mm betragen.

ANMERKUNG 2: Kann der Konstrukteur die vorstehenden Empfehlungen nicht befolgen, sind spezielle Maßnahmen notwendig.

Anhang D (informativ)

Grundregeln zum Vermeiden von Ablagerungen und Wasseransammlungen

Um die Bildung von Ablagerungen oder die Ansammlung von Wasser zu vermeiden, können Ablauföffnungen, Tropfnasen, Tropftüllen oder Unterbrechungen vorgesehen werden. Es sollte berücksichtigt werden, daß auch durch Wind Wasser mitgeführt und eingebracht werden kann. Wenn die Verwendung von Enteisungsmitteln zu erwarten ist, werden zum Ableiten vom Bauwerk Entwässerungsleitungen besonders empfohlen.



Vermeiden von Wasseransammlungen oder Ablagerungen von Schmutz an Knotenblechen durch Unterbrechungen

Bild D.1: Vermeiden von Schmutz- und Wasseransammlungen

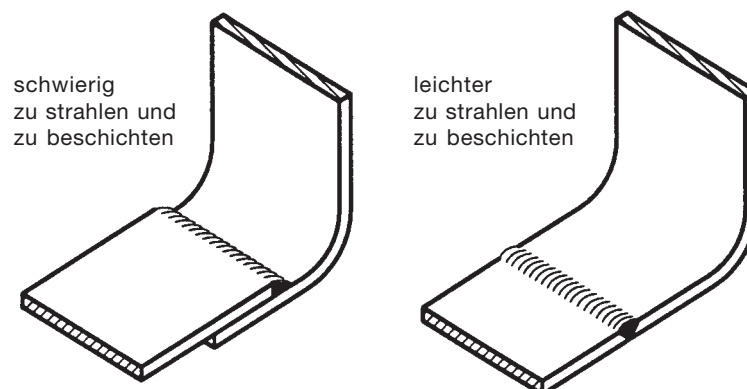
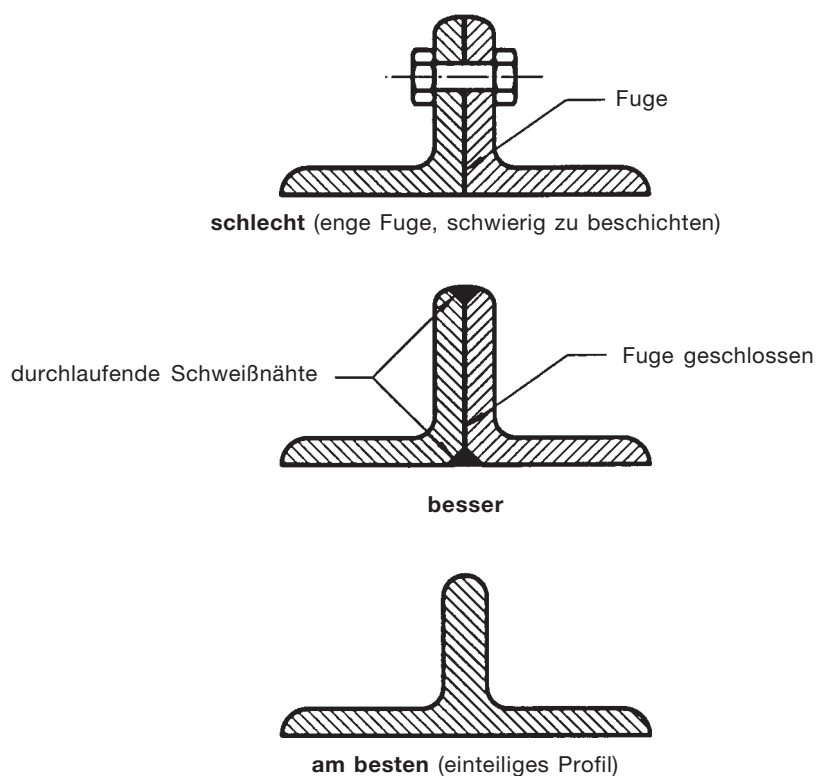


Bild D.2: Gestaltung von Schweißnähten



ANMERKUNG 1: Diese Beispiele sollen nur das Prinzip veranschaulichen.

ANMERKUNG 2: Für Feuerverzinken siehe auch 5.7, letzter Absatz.

Bild D.3: Behandlung von Spalten

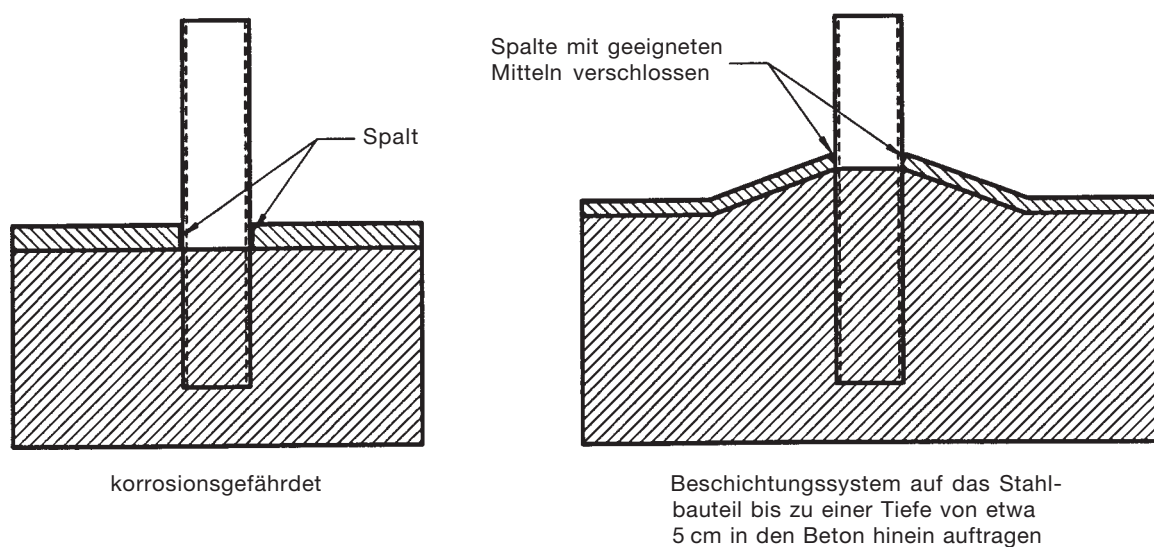


Bild D.4: Verbundbauten von Stahl mit Beton

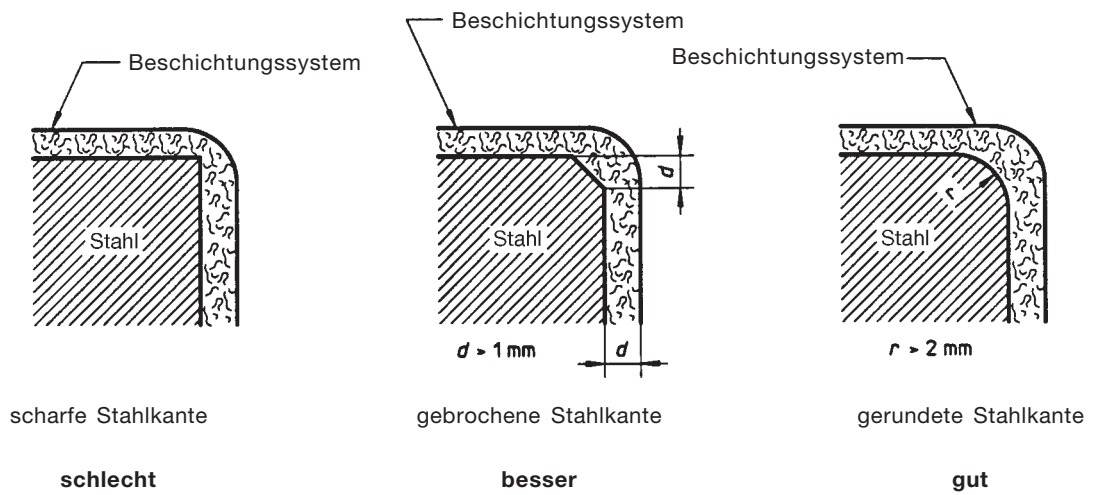


Bild D.5: Vermeiden von scharfen Kanten

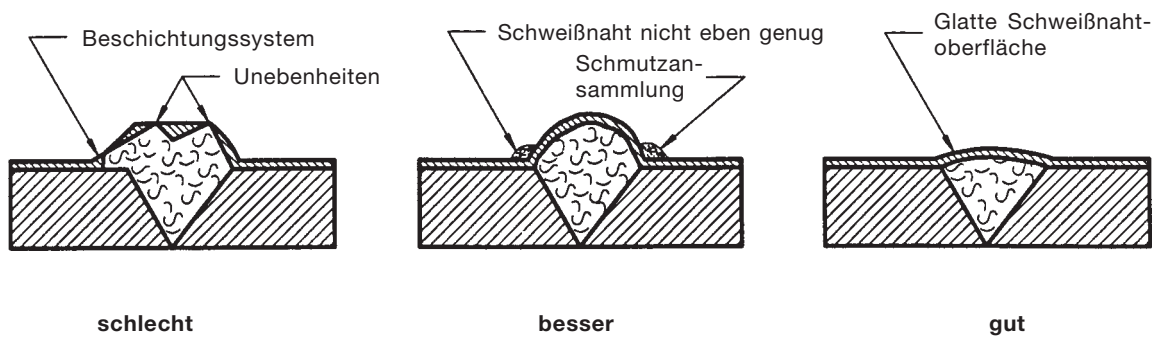


Bild D.6: Vermeiden von Oberflächenfehlern an Schweißstellen

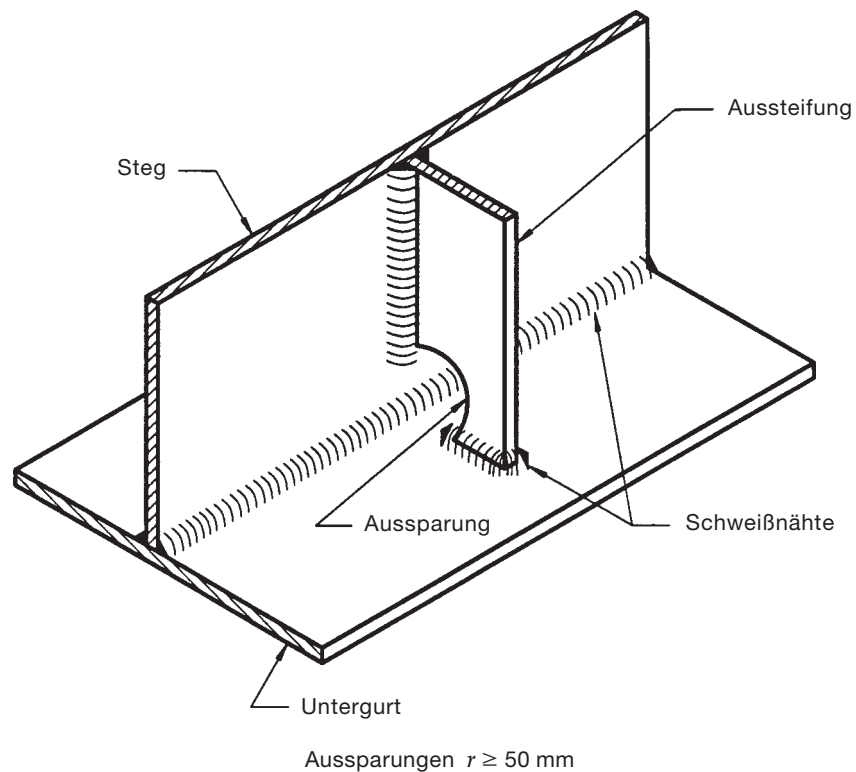


Bild D.7: Korrosionsschutzgerechte Gestaltung von Aussteifungen

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 12944-1	1998	Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 1: General introduction	EN ISO 12944-1	1998
ISO 12944-2	1998	Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 2: Classification of environments	EN ISO 12944-2	1998
ISO 12944-5	1998	Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 5: Protective paint systems	EN ISO 12944-5	1998