

C – 008 – DE Stahlbau

TE– TB

Bautechnik

Anwendungsbereich:

Europa

K+S Business Units

Fachgebiet:

- Civil / Structural / Architectural and Infrastructure Engineering
- Mechanical and Process Engineering
- Underground Mining Equipment Engineering

Ursprungssprache:

Deutsch

Veröffentlichung:

Intranet, Extranet

Anwender:

K+S Mitarbeiter, Lieferanten und Kooperationspartner

Ersatz für Dokument:

C – 008 – DE

Stahlbau – 01.02.2024

Letzte Prüfung:

01.05.2026

Autor:

Horst Fey

Abteilung:

TE-TB

Inhaltsverzeichnis:

1	Geltungsbereich	3
2	Mitgeltende Normen, Richtlinien und Leitfäden	3
3	Allgemeines	4
4	Ausführungsplanung	5
4.1	Allgemeines	5
4.2	Werkstoffe	6
4.3	Werkstoffgüten	6
4.4	Verbindungsmittel	6
4.5	Schweißen	7
4.6	Potentialausgleich	8
4.7	Erdungsanschluss	8
4.8	Umsetzung DIN EN 1090	9
5	Abrechnung	11
6	Konstruktive Ausbildung	12
6.1	Geländer – Ausführung nach DIN 28017-2 + DIN EN ISO 14122 + DIN 18065	12
6.2	Treppen – nach DIN 18065 + DIN EN ISO 14122	15

1 Geltungsbereich

Dieser Leitfaden gilt für Planung, Ausführung und Abrechnung von Stahlbauten, die erforderlichen Werkstoffe und Verbindungsmittel.

2 Mitgeltende Normen, Richtlinien und Leitfäden

DIN EN	1090	Ausführung von Stahlbauten
DIN EN	1994	Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken
DIN EN ISO	1461	Feuerverzinken auf Stahl
DIN EN	1990	Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN	1991	Einwirkungen auf Tragwerke
DIN EN	1993	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
DIN EN ISO	5817	Bewertungsgruppen Schweißverbindungen
DIN EN ISO	8501	Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen
DIN EN ISO	9606-1	Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen
DIN EN	10025	Warmgewalzte unlegierte Baustähle
DIN EN ISO	12944	Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme
DIN EN	13084	Stahlschornsteine
DIN EN ISO	13920	Allgemeine Toleranzen für Schweißkonstr.
DIN	14094-1	Notleiteranlagen
DIN EN ISO	14122	Sicherheit von Maschinen
DIN	18065	Gebäudetreppen
DIN	18335	VOB Teil C – ATV-Stahlbauarbeiten
DIN	18799	Steigleitern an baulichen Anlagen
DIN	28017	Zugänge zu verfahrenstechnischen Apparaten

Aktuelle Leitfäden der K+S AG

Sollten sich Widersprüche zwischen diesem Leitfaden, den vorgenannten Dokumenten und sonstigen behördlichen Bestimmungen ergeben, gelten die strengeren Forderungen.

Die Werksbauleitung, ggf. der Projektleiter, ist vom Auftragnehmer hiervon rechtzeitig in Kenntnis zu setzen.

Alle Neubauten sind nach EUROCODE auszuführen.

3 Allgemeines

Der Auftraggeber (AG) wird alle für die Baumaßnahmen erforderlichen Genehmigungen und Zulassungen einholen und die Koordinierung mit den Behörden übernehmen.

Statische Berechnungen und Positionspläne werden dem Auftragnehmer (AN) zur Verfügung gestellt. Ausnahmen werden im Leistungsverzeichnis angegeben. Sind statische Unterlagen auftragsgemäß vom AN zu liefern, müssen sie dem AG in der erforderlichen Anzahl behördengerecht (nach entsprechender Angabe) so rechtzeitig übergeben werden, dass unter Berücksichtigung der Prüf- und Genehmigungszeiten die vereinbarten Ausführungstermine eingehalten werden können.

Der AN liefert alle für sein Gewerk notwendigen Unterlagen (Schal- / Bewehrungs- / Übersichts- / Werkstatt- / Detail- / Verlege- / Verankerungszeichnungen / Beschreibungen / Stücklisten / Spezifikationen / sonstige Angaben) prüffähig an den AG vor Beginn der Ausführung in der erforderlichen Anzahl.

Ausnahmen werden im Leistungsverzeichnis angegeben.

Die ausdrückliche oder stillschweigende Genehmigung befreit den AN in keinem Falle von der Haftung und der Pflicht zur Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik. Dasselbe gilt für Änderungsvermerke des AGs, es sei denn, dass der AN dagegen schriftlich begründete Bedenken angemeldet hat.

Die Ausführungszeichnungen und alle statischen Berechnungen werden von einem Prüfsingenieur oder einem Prüfamt geprüft und genehmigt. Notwendige Abstimmungen sind direkt mit dem Prüfsingenieur durchzuführen.

Der AN hat den Forderungen des Prüfsingenieurs nachzukommen. Dies gilt auch für Nachweise von Anschlüssen, Stößen, Rahmenecken usw., auch wenn der AN nicht Aufsteller oder Lieferant der statischen Berechnung ist.

Es darf nur nach den für die Ausführung freigegebenen Zeichnungen und sonstigen Unterlagen gearbeitet werden.

Abweichungen von diesem Leitfaden sowie den einschlägigen Vorschriften bedürfen grundsätzlich der schriftlichen Genehmigung durch den AG.

Alle endgültigen Übersichts- und Ausführungszeichnungen sind dem AG in digitaler Form, entsprechend den Vorgaben aus dem Pflichtenheft CAD- und Projektdokumentation der K+S AG, zu übergeben.

Sämtliche Stahlbauarbeiten im Werk und auf der Baustelle dürfen nur von Firmen ausgeführt werden, die über eine gültige Bescheinigung nach DIN EN 1090 (u.a. Schweißzertifikat und EG-Zertifikat) in der jeweils erforderlichen Ausführungsklasse verfügen.

4 Ausführungsplanung

4.1 Allgemeines

Dem Einsatz von Verbundkonstruktionen gemäß DIN EN 1994 und der Verwendung von Spannschlössern für Verbände o. ä. muss im Einzelfall vom Auftraggeber zugestimmt werden.

Konstruktionsteile in Feucht- und Außenbereichen müssen eine Mindestprofildicke von $t \geq 6$ mm aufweisen. Fachwerkbinder, Hohlprofilen, Öffnungen in Stahlträgern und rückseitig gegeneinander konstruierte Winkel- oder U-Profile sind zu vermeiden. Nach Rücksprache und durch Zustimmung des AG kann einer Abweichung im Einzelfall zugestimmt werden.

Bei Konstruktionen, die Berührungen zwischen Stahl und Edelstahl notwendig machen, sind Maßnahmen zur Vermeidung von Kontaktkorrosion zwingend erforderlich.

Alle Bauteile müssen mit Rücksicht auf Überwachung und Instandsetzung an allen Stellen leicht zugänglich und korrosionsschutzgerecht gestaltet sein. Insbesondere gelten hier die Grundregeln der Gestaltung nach DIN EN ISO 12944-3.

Konstruktionen sollen werkstattmäßig geschweißt und so vorbereitet werden, dass sie auf der Baustelle mit Schraubverbindungen montiert werden können.

Schweißpressroste müssen einen Mindest-Tragstab-Querschnitt von 40/4 mm aufweisen.

Sämtliche Gitterrosttreppen- und Podeststufen sind mit Sicherheitsantrittskanten auszurüsten.

Falls ortsfeste Steigleitern oder Notleitern als System-Leiter zum Einsatz kommen, sind diese in nichtrostendem Stahl (1.4571, 1.4404), mit Ausnahme von trockenen Innenbereich (feuerverzinkt) herzustellen.

Verbleibende Blechstreifen und Keile unter Fußplatten müssen mindestens 3 cm hinter der Plattenaußenkante zurückstehen.

Bei der Anlieferung der Bauteile ist durch die örtliche Bauleitung der Korrosionsschutz auf vertragsgerechte Lieferung zu überprüfen und ein Abnahmeprotokoll zu erstellen.

Zur Sicherung von fahrbaren Trägerklemmen sind an den Enden von Montageträgern Anschlagpunkte vorzusehen. Die Anschlagpunkte sind über die gesamte Trägerbreite herzustellen.

4.2 Werkstoffe

Die Stahlsorten sind nach DAST-Richtlinie 009 und DIN EN 1993 bezüglich der Gütegruppen entsprechend des Verwendungszweckes und der Schweißseignung auszuwählen.

Walzmaterial und Verbindungsmittel müssen den DIN-Profilabmessungen entsprechen.

Für alle Materialien sind grundsätzlich Qualitätsnachweise bzw. Werkstoffzeugnisse vorzulegen.

Die Lieferzustände der Stahlprodukte sind in den Prüfbescheinigungen aufzuführen. Einsatz und Werkstoffwahl werden im Einzelfall durch das Leistungsverzeichnis geregelt.

4.3 Werkstoffgüten

Walzmaterial in S 235 JR (mit Werkzeugnis 2.2) oder S 355 JR (mit Apz. 3.1)

Bleche ab $t \geq 30\text{mm}$ benötigen immer ein Apz. 3.1 mit Aufschweißbiegeversuchen nach SEP 1390:1996.

Ausnahme ist hier ein S235 der Güte +N nach DIN EN 10025-2.

Für geschweißte Stahlbauteile müssen die Vorgaben nach EUROCODE zugrunde gelegt werden.

4.4 Verbindungsmittel

Alle Verbindungsmittel sind mit Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 zu belegen.

Für Schrauben sind alle Festigkeitsklassen von 4.6 bis 10.9 erlaubt.

Die Verwendung hochfester Schrauben 10.9 ist auf die Verbindung "biegesteifer Anschlüsse" zu beschränken.

Der Mindestschrauben-Durchmesser beträgt 16 mm. (Ausnahme nur siehe Pkt. 6.)

Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben müssen grundsätzlich feuerverzinkt sein.

Alle Schrauben sind immer als Garnituren von ein und demselben Schraubenhersteller zu liefern und zu verwenden.

Alle Schraubengarnituren der Festigkeitsklassen 4.6 und 5.6 benötigen ein Werkzeugnis 2.2.

Es dürfen nur HV- Garnituren der Festigkeitsklasse 10.9 nach DIN EN 14399-4 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 mit zusätzlicher Chargenkennzeichnung verwendet werden.

Wird eine vorgespannte Garnitur später gelöst ist sie auszubauen und durch eine neue Garnitur zu ersetzen.

In einem Anschlusspunkt dürfen nur Schrauben gleicher Güte eingebaut werden.

Nach dem Anziehen muss das Schraubengewinde in der Regel einen vollständigen Gewindegang über die Mutter hinausragen.

Der Einsatz von Verbindungsmitteln aus anderen Werkstoffen bedarf der Zustimmung des AG.

4.5 Schweißen

Für die Durchführung von Schweißarbeiten sind vom Hersteller Schweißanweisungen nach DIN EN ISO 15609 zu erstellen. Die Qualifikation der WPS muss entsprechend DIN EN ISO 15607 erfolgen. Dabei ist die DIN EN 1090-2, Abschnitt 7.4.1.2, Tabelle 12 einzuhalten.

Es dürfen nur Schweißer bzw. Bediener für Schweißarbeiten (einschließlich Heftschweißungen) mit einer gültigen Prüfung nach DIN EN ISO 9606-1/DIN EN ISO 14732 eingesetzt werden.

Schweißnahtprüfungen gem. DIN EN 1090-2.

Für alle Schweißzusätze muss ein Apz. 3.1 oder eine Zulassung nach VdTÜV vorliegen.

Für Schweißverbindungen sind umlaufende, vollständig verschweißte (keine unterbrochenen) Verbindungsnahte vorgeschrieben.

Nach Rücksprache und durch Zustimmung des AG kann einer Abweichung in Trockenbereichen zugestimmt werden.

Zuordnung der Schweißnahtbewertungsgruppen nach DIN EN ISO 5817 zu den EXC-Klassen nach DIN EN 1090-2 – Tab. A.3 und Abs. 7.6:

EXC 1 – Bewertungsgruppe D

EXC 2 – Bewertungsgruppe C

EXC 3 – Bewertungsgruppe B

Entgegen den Vorgaben der DIN EN 1090-2, Abs. 7.5.17 sind bei allen EXC-Klassen die Schweißspritzer zu entfernen (Vorbereitungsgrad P3 gem. EN ISO 8501-3 Tab. 1).

Schweißungen von Altstahl sind zwingend mit dem AG abzustimmen.

4.6 Potentialausgleich

Alle Stahlbaukonstruktionen müssen durchgängig elektrisch leitfähig sein und über den Anschluss an eine Betriebserde (z. B. Fundamenterder) in den Potentialausgleich und ggf. in das Blitzschutzsystem eingebunden werden.

Dabei ist innerhalb der Stahlbaukonstruktion sicher zu stellen, dass alle Verbindungsstellen einzelner Stahlbauteile niederohmig (Richtwert $\leq 0,1 \Omega$, lt. Ausführungsvorschriften und Normen, wie z. B.: DIN-VDE 0100, 0105, DIN EN 62305, VDE 0185-305; BGV A3, etc.) miteinander verbunden sind.

Der Gesamtwiderstand der Stahlbaukonstruktion darf an jedem beliebigen Punkt gegen eine Betriebserde gemessen den Richtwert $\leq 1,0 \Omega$ nicht überschreiten.

Zum Nachweis eines ordnungsgemäß ausgeführten Potentialausgleichs unter Einhaltung oben genannter Richtwerte werden durch den AG stichpunktartig Messpunkte ausgewählt, die einen durchgängigen Potentialausgleich der Stahlbaukonstruktion nachvollziehbar erkennen lassen. Die Messpunkte und Messwerte werden dokumentiert und ein Prüfbericht angefertigt.

4.7 Erdungsanschluss

Für den Anschluss an das Erdungssystem sind, in Abstimmung mit der E-Technik des AG die Stahlbauteile im Bereich der Fundamente mit einer Erdungsfahne zu versehen.

Um Kontaktkorrosion zu vermeiden ist ein Flachstahl (FL 100x6, W.-Nr. 1.4571) anzuschweißen, welcher mit zwei Löcher $D=13\text{mm}$ zu versehen ist.

Für die für diese Mischnaht verwendeten Schweißzusätze muss eine Apz. 3.1 oder eine Zulassung nach VdTÜV vorliegen.

Dieses Flacheisen ist vor der Beschichtung bis auf 20mm abzukleben, d.h. die Beschichtung muss mindestens 20mm auf den nichtrostenden Stahl weitergeführt werden.

4.8 Umsetzung DIN EN 1090

Festlegung von EXC – Klassen und Toleranzen (DIN EN ISO 13920)

Durch den Tragwerkplaner und den Bauherren werden anhand der Zuordnung der Baugruppen in Schadensklassen und Beanspruchungs-/Herstellungskategorien die entsprechenden EXC – Klassen festgelegt. Wenn sich aus diesen Festlegungen keine höheren EXC – Einstufungen ergeben, gelten folgende Festlegungen bei K+S:

EXC 1 – Treppen, Steigleitern, Geländer

Toleranzklasse C für Längentoleranz

Toleranzklasse B für Winkelmaße

Toleranzklasse G für Geradheit, Ebenheit und Parallelität

EXC 2 – Gebäude-, Hallen- und Maschinenunterstützungsstrukturen

Toleranzklasse B für Längentoleranz

Toleranzklasse B für Winkelmaße

Toleranzklasse F für Geradheit, Ebenheit und Parallelität

EXC 2 – Montageträger, einschl. Kranbahnen S_0 ^(1,2)

Toleranzklasse B für Längentoleranz

Toleranzklasse B für Winkelmaße

Toleranzklasse F für Geradheit, Ebenheit und Parallelität

EXC 3 – Kranbahnen $>S_1 - S_9$

Toleranzklasse A für Längentoleranz

Toleranzklasse B für Winkelmaße

Toleranzklasse E für Geradheit, Ebenheit und Parallelität

⁽¹⁾ siehe Tab. EN 1991-3 / 2.11 (S.34)

⁽²⁾ Montageträger mit Unterflanschlaufkatze

Ausführung

Fertigungs- und Montagebetriebe müssen das EG-Zertifikat mit der entsprechenden Ausführungsklasse nach DIN EN 1090-1 und ein Schweißzertifikat nach DIN EN 1090-1 nachweisen.

Durch den AN ist zwingend die Schweißaufsichtsperson anzugeben, welche mindestens technische Kenntnisse der Klasse S oder C vorzuweisen hat.

Durch den AN ist zwingend der Qualitätsmanagementplan gemäß der Zertifizierung dem AG vorzulegen.

Deklaration / Dokumentation

Durch den AN ist baubegleitend eine QS-Dokumentation zu erstellen. Diese Zusammenstellung beinhaltet Zertifikate, Protokolle, Nachweise und Bescheinigungen über die Qualität der Lieferungen und ausgeführte Arbeiten, sowie alle zur Durchführung der Arbeiten erforderlichen Zulassungen und Nachweise der ausführenden Firma und deren Fachpersonal.

Für Kontrollen ist diese Dokumentation auf Verlangen dem AG und dessen Bauüberwacher vorzulegen.

Die Dokumentation hat dem Projektstand entsprechend auf der Baustelle vorzuliegen.

Die Deklaration der einzelnen EXC – Klassen muss wie folgt ausgeführt werden:

Auf 2D-Übersichtsplänen werden die einzelnen Bauteile über eine farbliche Kennzeichnung den einzelnen EXC – Klassen zugeordnet.

Auf den Werkstatt-Plänen müssen alle für das dargestellte Bauteil notwendigen und für die EXC - Klasse vorgeschriebenen Bedingungen klar ersichtlich (im/am Zeichnungskopf) sein.

Rückverfolgbarkeit

In der EXC2 bis EXC4 ist die Rückverfolgbarkeit vom fertigen Bauwerk zum Materialezeugnis für alle Materialien zu gewährleisten und zu dokumentieren.

Oberflächenbehandlung

Für alle EXC sind folgende Forderungen zu erfüllen:

Gemäß Tabelle 22 – Vorbereitungsgrad

Schutzdauer des Korrosionsschutzes: >15 Jahre

Korrosivitätskategorie: oberhalb C3

Vorbereitungsgrad: P3 nach DIN EN ISO 8501-3

(Ausnahmen: Tabelle 1, Pkt. 1.2 profilierte Schweißnaht nach P2
 Tabelle 1, Pkt. 2.1 Gewalzte Kanten nach P2)

Davon abweichende Oberflächenbehandlungen sind zwingend mit dem AG abzustimmen.

5 Abrechnung

Die Abrechnung von Stahlkonstruktionen erfolgt grundsätzlich nach Abrechnungstücklisten mit DIN-Gewichten ohne Zuschläge.

Knotenbleche über 500 mm Kantenlänge werden nach den tatsächlichen geometrischen Abmessungen, bis 500 mm Kantenlänge, nach dem umschriebenen Rechteck abgerechnet.

Schrauben, Lagerkonstruktionen, Montagehilfen, Ausgleichsmaterial, Unterlagskeile usw. sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Geländer	nach lfdm
Beläge	nach m ²
Stufen	nach Stück

Trapezbleche nach eingedeckter oder bekleideter Fläche in m².

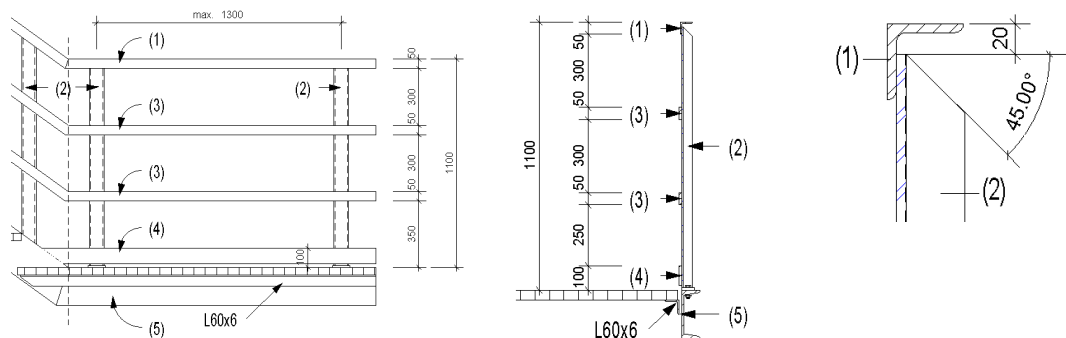
Die Abrechnung für Abbrüche erfolgt nach der auf der Werkswaage des Auftraggebers bestimmten Tonnage.

6 Konstruktive Ausbildung

6.1 Geländer – Ausführung nach DIN 28017-2 + DIN EN ISO 14122 + DIN 18065

Das Regelgeländer ist ein Winkelgeländer, bestehend aus Winkelhandlauf (1), U-Profilpfosten (2) und Flacheisenknieleisten (3). Bei konstruktiver Notwendigkeit und in trockener Einsatzumgebung kann auch ein Rohrhandlauf (1) verwendet werden. Notwendige Verschraubungen von Handlauf, Knie- und Fussleiste müssen mit Flachrundschrauben (DIN 603, M12 – 8.8) ausgeführt werden. Bei Flucht- und Rettungswegen sind die Handläufe (1) durchgehend, d.h. ohne offene Stöße, auszubilden.

6.1.1 Geometrie



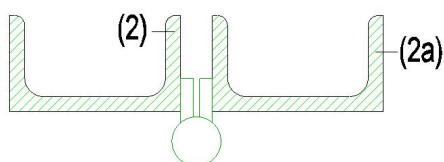
6.1.2 Materialauswahl/Querschnitte

Handlauf (1)	L 50x6	DIN EN 10056	oder gemäß 6.1 RO 48,3x3,6	DIN 2458
Pfosten (2)	U 80	DIN EN 1026-1		
Knieleiste (3)	FL 50x10	DIN EN 10058		
Fußleiste (4)	FL mit t=10mm	DIN EN 10058		

Werkstoff	S 235	DIN EN 10025
Verbindungen	Kehlnähte	DIN 18808

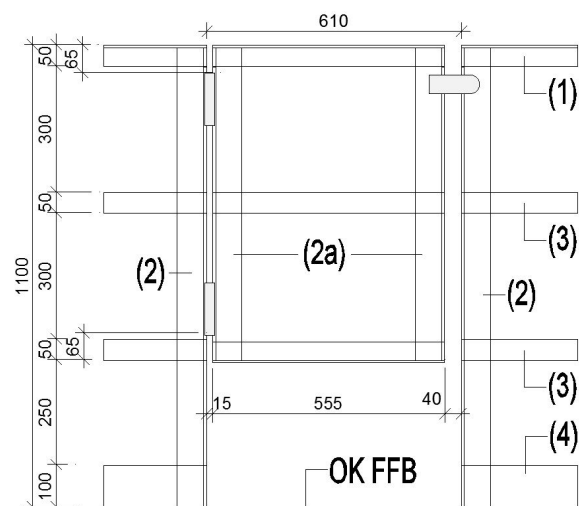
6.1.3 Sicherheitstüren für Geländer und Steigleitern

Scharnier - Draufsicht



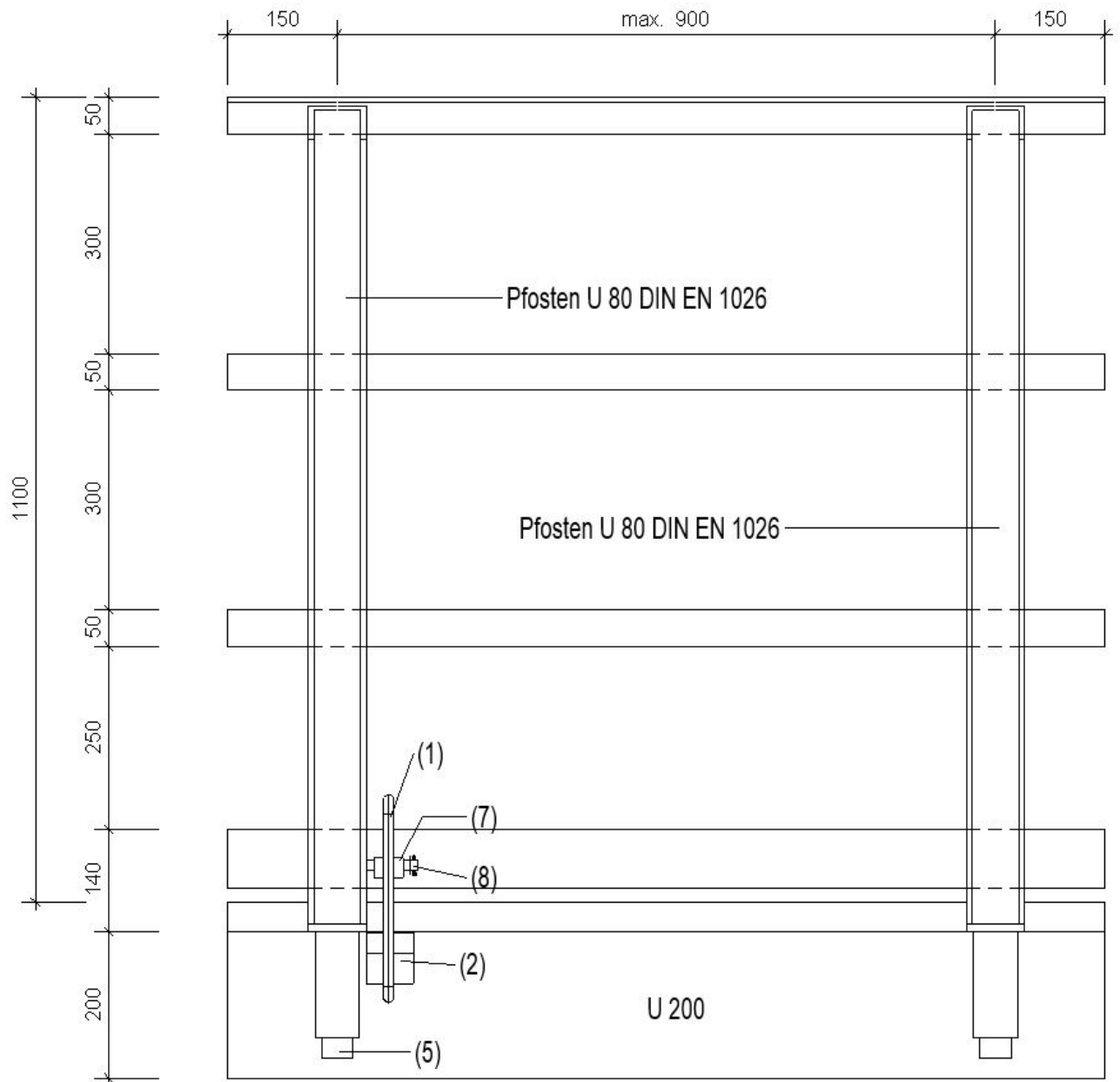
Feder – Scharnier, Fa. FRIDAVO
 Spiralfeder – Türband 139-A
 Nenngröße 125, Bandgröße 5
 Material – Werkstoff 1.4571

Alternativ: Self-closing safety gates in PUR, z.B. von Fa. ISP



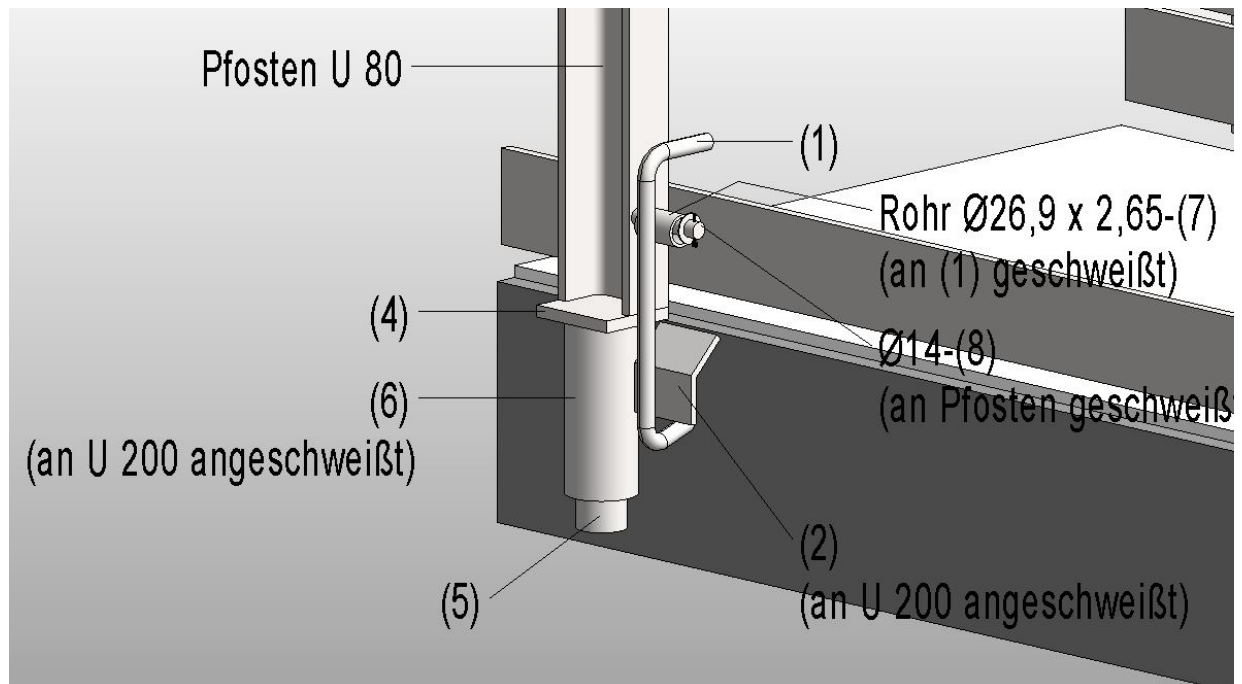
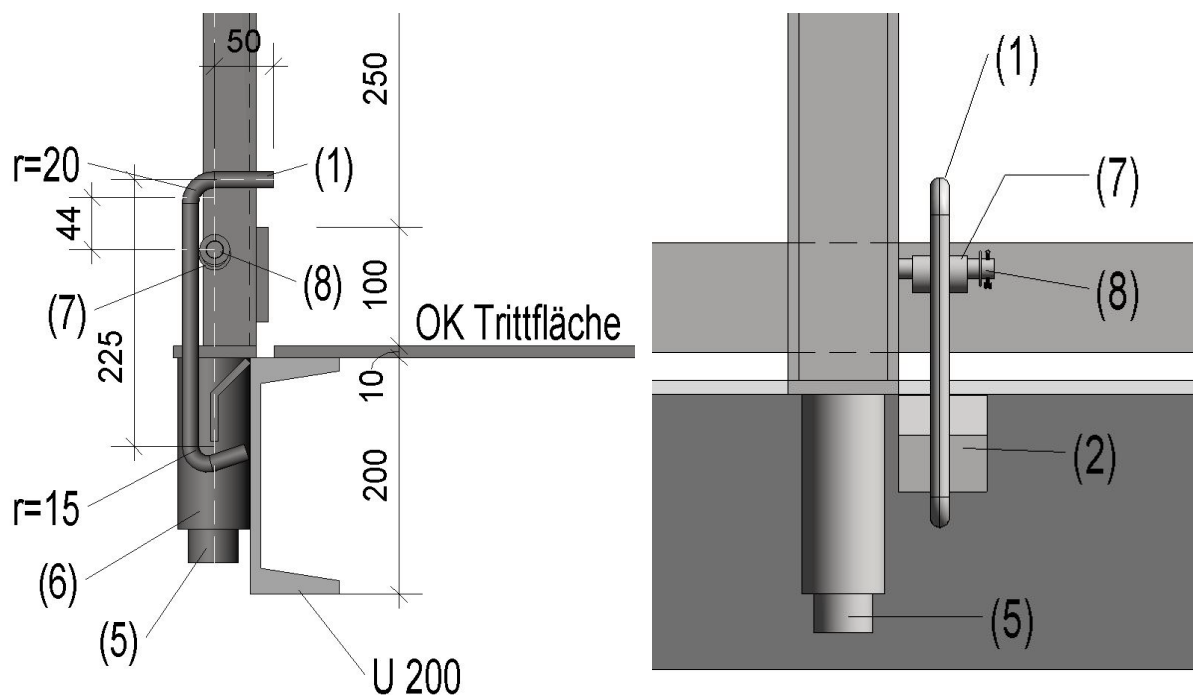
6.1.4 Steckgeländer-Abmessungen

Für eine händische De- und Remontage dürfen die Steckgeländer-Teile folgende Größe nicht überschreiten. Der Handlauf-Zwischenraum zwischen 2 aufeinander folgende Elemente muss mindestens 100mm betragen.



6.1.5 Steckgeländersicherung

Steckgeländer müssen gegen unbeabsichtigtes Herausheben gesichert sein. Dafür wird die dargestellte Hakenkonstruktion an jedem Geländerteil angebaut. Der Haken aus RD 14 (1) verhakt sich durch die Schwerkraft immer von allein unter dem an der Konstruktion angeschweißten Flacheisen FL 60x6 (2). Am Geländerpfosten (3) wird ein Fußblech (4) und darunter ein Rohrstummel RO 42,2x3,6 (5) angeschweißt. An der Konstruktion wird neben dem Flacheisen (2) ein Rohrstummel RO 60,3x3,6 (6) angeschweißt. Der Haken wird mit einer Scheibe und einem Splint lagegesichert.

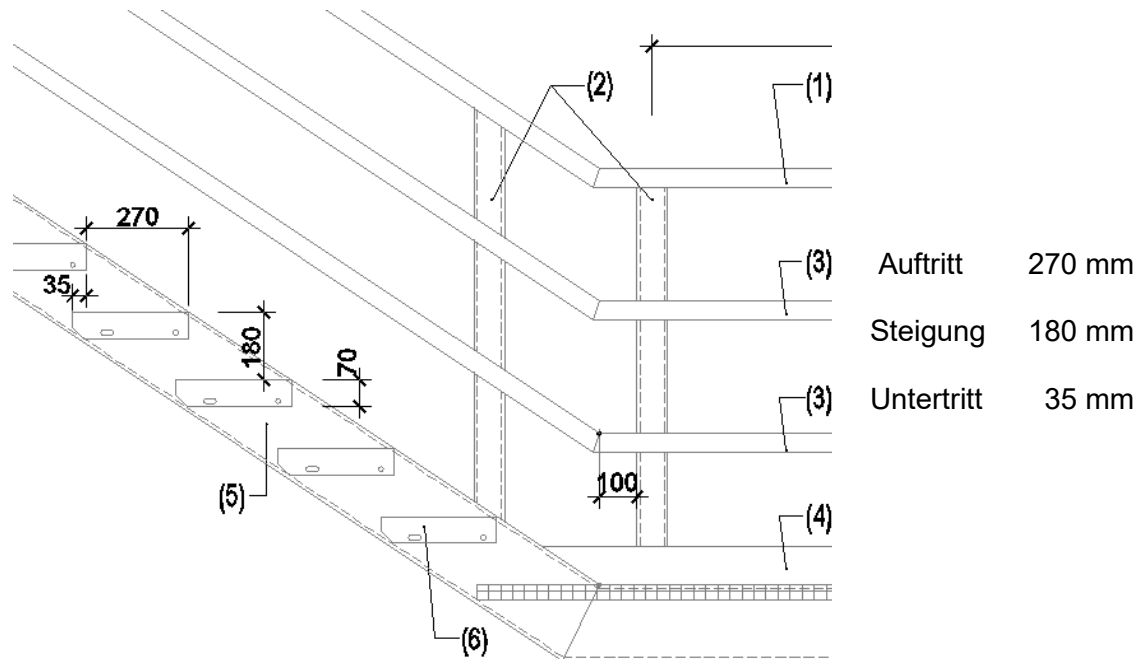


6.2 Treppen – nach DIN 18065 + DIN EN ISO 14122

Die Regeltreppen bestehen aus Treppenwangen (5), Treppenstufen (6) und Treppengeländern (Siehe 6.1).

Im Anwendungsbereich der DIN EN ISO 14122 (orts feste Zugänge zu Maschinen deren Hauptfunktion darin besteht, Zugang zur Maschine zu ermöglichen) gelten zusätzlich die Maßvorgaben nach der DIN EN ISO 14122-3.

6.2.1. Geometrie



6.2.2. Materialauswahl/Querschnitte

Treppenwangen (5)	min. U220	DIN 1026-1
Treppenstufen (6)	XSP-GIRO-Stufen	DIN 24531