

BFS-RL 07-101

Erstellung von Herstellungsunterlagen im Stahlbau

**Empfehlungen des
Arbeitsausschusses Technisches Büro**

September 2015 (1. Auflage)

Richtlinie zur Erstellung von Herstellungsunterlagen im Stahlbau

Die Richtlinie wurde vom Arbeitsausschuss Technisches Büro erstellt.

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich	Seite 5
2	Normative Verweise	Seite 5
3	Begriffe	Seite 6
3.1	Ausführung	Seite 6
3.2	Herstellung	Seite 6
3.3	Ausführungsunterlagen	Seite 6
3.4	Bauteilspezifikation	Seite 7
3.5	Tragfähigkeitsmerkmale	Seite 7
3.6	Herstellungsunterlagen	Seite 7
4	Voraussetzungen	Seite 7
5	Anforderungen	Seite 8
5.1	Werkstattzeichnungen	Seite 8
5.1.1	Einzelteilbezeichnung und -spezifikation	Seite 8
5.1.2	Geometrieangaben	Seite 8
5.1.3	Positionierung, Schnitte, Details und Bauteilumgebung	Seite 9
5.1.4	Schraubverbindungen	Seite 9
5.1.5	Schweißverbindungen	Seite 9
5.1.6	Dauerhaftigkeit / Korrosionsschutz	Seite 9
5.1.7	Zukaufteile und Standardteile	Seite 10
5.1.8	Schnittfeld	Seite 10
5.1.9	Versand und Transport	Seite 10
5.1.10	Montagehinweise auf Werkstattzeichnungen	Seite 10
5.2	Stücklisten und NC-Daten	Seite 11
5.3	Dauerhaftigkeit / Korrosionsschutz	Seite 11
5.4	Gitterrostumrisspläne	Seite 11
5.5	Zeichnungsverzeichnis	Seite 12
5.6	Montageübersichtszeichnungen	Seite 12

5.7	 Ergänzende Unterlagen	Seite 13
5.7.1	 Ergänzende Fertigungs-, Leistungs- und Qualitätsunterlagen	Seite 13
5.7.2	 Ergänzende Montageunterlagen	Seite 13
5.7.3	 Abrechnungsunterlagen	Seite 13
6	 Dokumentation	Seite 13

Copyright-Klausel mit Haftungsausschluss

© Copyright - Klausel

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Die Autoren, der Verlag und der Hersteller können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen keine Haftung übernehmen. Rechtsansprüche aus der Benutzung der vermittelten Daten sind daher ausgeschlossen. Für alle Hinweise und Verbesserungsvorschläge sind Herausgeber und Verlag stets dankbar. Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung von elektronischen Medien.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, besonders die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Bildentnahme, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Weg und der Nachspeicherung und Auswertung von Datenverarbeitungsunterlagen, bleiben auch bei Verwendung von Teilen des Werkes, der Verlag vorbehalten. Rechtsansprüche aus der Benutzung der vermittelten Daten sind ausgeschlossen. Bei gewerblichen Zwecken dienender Vervielfältigung ist an den Verlag gemäß § 54 UrhG eine Vergütung zu zahlen, deren Höhe mit dem Verlag zu vereinbaren ist.

Herausgeber:

bauforumstahl e. V., Düsseldorf

Vertrieb:

Stahlbau Verlags- und Service GmbH, Düsseldorf

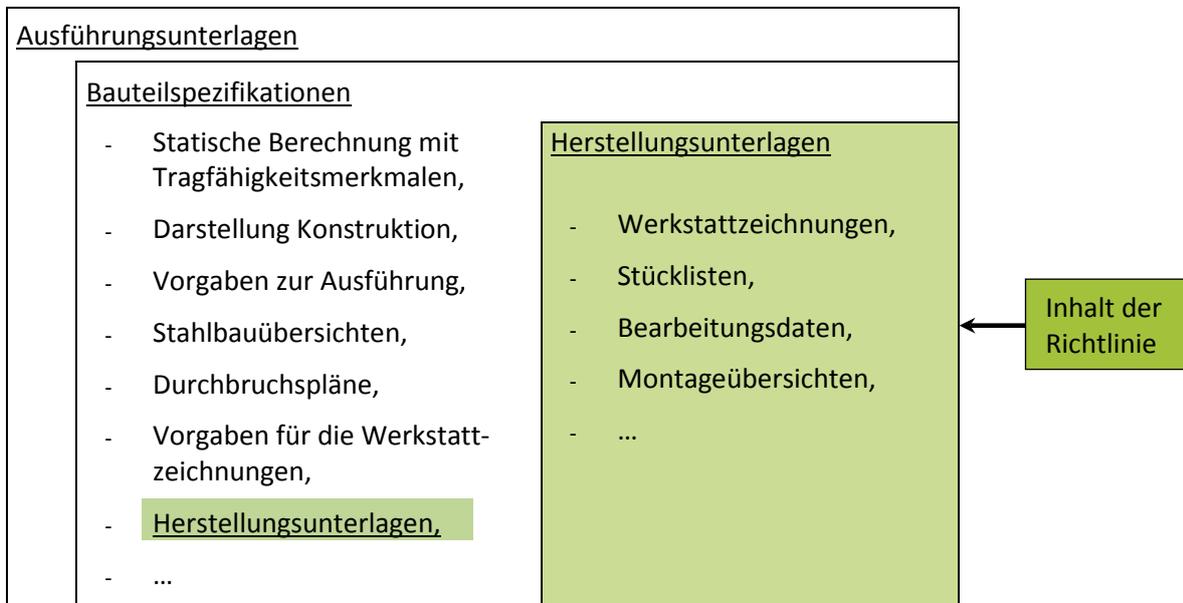
1 | Anwendungsbereich

Diese Richtlinie wurde vom BFS-Arbeitsausschuss Technisches Büro erarbeitet.

Die Richtlinie regelt die erforderlichen Inhalte von Herstellungsunterlagen für den Stahlbau.

Alle technischen Unterlagen zur Herstellung von Stahlkonstruktionen im Sinne der DIN EN 1090 werden als Herstellungsunterlagen bezeichnet. Dies sind u.a. Werkstattzeichnungen, Stücklisten, Bearbeitungsdaten (NC-Daten), Montageübersichten.

Die Herstellungsunterlagen ordnen sich in die Gesamtheit der Bauteilspezifikationen ein:



Die Herstellungsunterlagen sind so zu verfassen, dass die an der Herstellung Beteiligten die notwendigen Informationen und technischen Anforderungen an die auszuführende Stahlkonstruktion erhalten. Insbesondere müssen die Herstellungsunterlagen die Angaben enthalten, die die Grundlage bilden für

- Herstellung und Leistungserklärung des Herstellers nach DIN EN 1090 [1],
- bauaufsichtliche Prüfung,
- Montage.

2 | Normative Verweise

- [1] DIN EN 1090-1 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile,
- [2] DIN EN 1090-2 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken,
- [3] DIN EN ISO 1302 Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in der technischen Produktdokumentation,
- [4] DIN EN 1993-1-10 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung,
- [5] DIN EN ISO 8501-1 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,

- [6] DIN EN ISO 8503-2 Teil 2: Oberflächenvorbereitungsgrade von beschichteten Oberflächen nach örtlichem Entfernen der vorhandenen Beschichtungen,
- [7] DIN EN ISO 8501-3 Teil 3: Vorbereitungsgrade von Schweißnähten, Kanten und anderen Flächen mit Oberflächenunregelmäßigkeiten,
- [8] DIN EN 10160 Ultraschallprüfung von Flacherzeugnissen aus Stahl mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm (Reflexionsverfahren),
- [9] DIN EN 10164 Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche,
- [10] DIN EN 10204 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen,
- [11] DIN EN ISO 13920 Schweißen - Allgmeintoleranzen für Schweißkonstruktionen - Längen- und Winkelmaße; Form und Lage,
- [12] DASt-Richtlinie 022 Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen,
- [13] BFS-RL 07-102 bauforumstahl-Richtlinie; Dokumentation von Standsicherheitsnachweisen im Stahlbau,
- [14] BFS-RL 02-101 bauforumstahl-Richtlinie; Darstellung von Stahlkonstruktionen in Werkstattzeichnungen,
- [15] „Schnittstellenbeschreibung CAD-Stückliste“, Empfehlung des BFS-Arbeitsausschusses EDV,
- [16] „Standardbeschreibung von Stahlbau-Teilen für die NC-Steuerung“, Empfehlung des BFS-Arbeitsausschusses IT,
- [17] „Produktbezeichnung für den Datenaustausch im Stahlbau“, Empfehlung des BFS-Arbeitsausschusses IT.

3 | Begriffe

3.1 | Ausführung

„Jegliche Tätigkeit zur Fertigstellung von Bauwerken, d. h. Materialbeschaffung, Fertigung, Schweißen, mechanisches Verbinden, Transportieren, Montage, Oberflächenschutz und die zugehörige Kontrolle und Dokumentation.“ (DIN EN 1090-2, Pkt. 3.7 [2])

3.2 | Herstellung

„Jegliche Tätigkeit, die zur Produktion und Lieferung eines Bauteils erforderlich ist. Je nach vorliegenden Gegebenheiten gehören dazu z. B. Materialbeschaffung, Vorbereitung und Zusammenbau, Schweißen, mechanisches Verbinden, Transportieren, Oberflächenschutz und die zugehörige Kontrolle und Dokumentation.“ (DIN EN 1090-2, Pkt. 3.6 [2]).

3.3 | Ausführungsunterlagen

Ausführungsunterlagen müssen alle am Ausführungsprozess Beteiligten mit allen notwendigen Informationen versehen sein. Ausführungsunterlagen enthalten alle erforderlichen Dokumente mit den technischen Daten und Anforderungen sowie den Tragfähigkeits- und Herstellungsmerkmalen, die für Herstellung, Transport und Montage aller Gewerke erforderlich sind.

3.4 | Bauteilspezifikation

„Dokument oder Dokumente, das/die alle für die Herstellung eines Bauteils erforderlichen Angaben und technische Anforderungen enthält/enthalten.“ (DIN EN 1090-1, Pkt. 3.1.1 [1])

3.5 | Tragfähigkeitsmerkmale

„Tragfähigkeitsmerkmale bestimmen sich aus der statischen Bemessung und den Herstellungsmerkmalen.“ (DIN EN 1090-1, Pkt. 5.6 [1])

„Herstellungsmerkmale sind z. B. Ausführungsklassen, Schweißnahtqualität, Formgenauigkeit (Grenzabmaße) oder die Oberflächeneigenschaften, d.h. alle Eigenschaften, die einen Einfluss auf das Tragverhalten haben.“ (DIN EN 1090-1, Pkt. 3.1.8 [1])

3.6 | Herstellungsunterlagen

Die Herstellungsunterlagen beinhalten die Herstellungsmerkmale und sind Bestandteil der Ausführungsunterlagen.

In dieser Richtlinie werden alle technischen Unterlagen zur Herstellung im Sinne der DIN EN 1090 als Herstellungsunterlagen bezeichnet. Dies sind u.a. Werkstattzeichnungen, Stücklisten, Bearbeitungsdaten (NC-Daten), Montageübersichten.

4 | Voraussetzungen

„Für alle Teile der Stahlkonstruktionen müssen die notwendigen Informationen und technischen Anforderungen vor Beginn der Ausführungsarbeiten vereinbart und abschließend geregelt sein. Es muss auch geregelt werden, wie bei Änderungen bereits vereinbarter Ausführungsunterlagen verfahren wird.“ (DIN EN 1090-2, Pkt. 4.1.1 [2])

Für die Erstellung der Herstellungsunterlagen müssen folgende Festlegungen und Unterlagen vorliegen:

- Zur Bauausführung freigegebene Ausführungsplanung der Objektplaner, in der Regel Bauherr, Besteller oder Architekt,
- zur Bauausführung freigegebene Ausführungsplanung des Tragwerksplaners mit allen erforderlichen Angaben für die Erstellung der Werkstattzeichnungen,
- vollständige und geprüfte statische Berechnung entsprechend der „Dokumentation von Standsicherheitsnachweisen im Stahlbau“ [13], in der die notwendigen Angaben (Anschlusschnittgrößen, Ausführungsklassen, Verformungen, Querschnitte und Materialien etc.) aller Bauteile in übersichtlicher Form enthalten sind,
- Anschlussstatik entsprechend [13], sofern sie nicht durch andere technische Regelwerke (Typisierte Anschlüsse, Werksnormen, Tabellenbücher, Zulassungen, etc.) abgedeckt sind,
- zusätzliche Qualitätsanforderungen an Werkstoffe und Ausführung,
- Korrosionsschutzkategorie und Schutzdauer,

- Toleranzangaben, Toleranzklassen (DIN EN 1090-2, Pkt. 4.1.4 [2] und EN ISO 13920 [11]),
- Erforderliche Zusatzangaben nach Auflistung A.1 DIN EN 1090-2, Anhang A [2],
- Falls erforderlich Auswahlmöglichkeiten nach Auflistung A.2 DIN EN 1090-2, Anhang A [2].

5 | Anforderungen

5.1 | Werkstattzeichnungen

Auf Werkstattzeichnungen sind die zu fertigenden Bauteile so darzustellen, dass alle Nutzer ausreichend mit Informationen versorgt werden.

Regelungen zur Darstellung sollten der Richtlinie BFS-RL 02-101 „Darstellung von Stahlkonstruktionen in Werkstattzeichnungen“ [14] entnommen werden.

Werkstattzeichnungen, Stücklisten und NC-Daten sind zusammengehörig. Die notwendigen Inhalte werden im Folgenden stichpunktartig zusammengestellt.

5.1.1 | Einzelteilbezeichnung und -spezifikation

Vollständige normgerechte Bezeichnung der verwendeten Konstruktionsmaterialien, deren Anforderungen (DIN EN 1090-2, Pkt. 5., Tab. 2 bis 4 [2]) und Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 [10].

Beispiel:

Positionierung	Pos. 008
Bezeichnung	HEA300, BL30
Stahlsorte / -güte / + Lieferzustand	S355J2+N (DIN EN 1993-1-10)
Zusatzanforderungen	Z25 (DIN EN 1993-1-10; DIN EN 10164 [9]) UT-Prüfung S1 (DIN EN 10160 [8]) Vorwärmen oder Brennschnittgüte

5.1.2 | Geometrieangaben

- Relevante Systemmaße, Achsbezüge, Hauptachsenbezeichnungen,
- Bauteilabmessungen, Schrägschnitte, Überhöhungen,
- Lochabstände,
- Exzentrizitäten,
- Anbaumaße als Kettenmaße oder Differenzmaße, Körnerpunkte,
- Winkelmaße oder Steigungsdreiecke,
- Minus- oder Untermaße,
- Zugabemaße und Bearbeitungszeichen nach DIN EN ISO 1302 [3] für mechanische Bearbeitung,
- Toleranzen, z.B. Toleranzklassen C und G nach DIN EN ISO 13920 [11],
- Kontrollmaße.

5.1.3 | Positionierung, Schnitte, Details und Bauteilumgebung

Hauptteile und Anbauteile müssen eindeutig positioniert sein.

Hauptteile sollten den Zeichnungen zugeordnet sein.

Die notwendigen Schnitte, Ansichten und Details müssen übersichtlich platziert und eindeutig bezeichnet werden. Die Bauteilumgebung, wie z.B. angrenzende Bauteile, Massivbaukontur, Vergussfugen, Fassade, wird bei Erfordernis dargestellt.

5.1.4 | Schraubverbindungen

Schraubenverbindungen werden der Hauptposition zugeordnet, die angeschlossen wird.

- Schrauben- und Scheiben- oder Garniturbezeichnungen,
- Schraubenlänge (Klemmlänge, falls erforderlich),
- Schraubengüte (Norm oder Zulassung),
- Korrosionsschutz (z.B. feuerverzinkt),
- Bohrlochdurchmesser (z.B. Senklochdetails),
- Vorspannniveau (z.B.: handfest angezogen, teilweise vorgespannt mit 0,5 bis 1,0 Fp,C* mit Fp,C* = 0,7 fyb As (DIN EN 1993-1-8/NA), vorgespannt (DIN EN 1993-1-8),
- Werkstattschrauben sind gesondert zu kennzeichnen,
- Besondere Schraubensicherungen,
- Blockdarstellung nach [17], z.B. für Garnituren „14399-4-M20X95MU2S-10.9-TZN“.

5.1.5 | Schweißverbindungen

- Schweißnahtsymbole und Nahtabmessungen,
- Schweißnahteinheiten bei Nahtvorbereitung, z.B. Bemaßung der Fasen,
- Nachbehandlung, z.B. eben schleifen,
- Bewertungsgruppe nach DIN EN ISO 5817, sofern abweichend von DIN EN 1090-2,
- zusätzliche zerstörungsfreie Prüfungen, die über DIN EN 1090-2, Tab. 24 hinausgehen: z.B. PT Farbeindring-, MT Magnetpulver-, UT Ultraschall- oder RT Durchstrahlungsprüfung,
- Baustellennähte kennzeichnen.

5.1.6 | Dauerhaftigkeit / Korrosionsschutz

- Vorbereitungsgrad, z.B. P1 nach DIN EN ISO 8501-3 [7],
- Hinweis zum Korrosionsschutz, z.B. Korrosivitätskategorien und Schutzdauer,
- Alternativ: Verweis auf Korrosionsschutzspezifikation oder -plan.

5.1.7 | Zukaufteile und Standardteile

- Eindeutige Spezifikation (Typbezeichnung / Norm / Zulassung / Hersteller),
- Verweis auf zugehörige Unterlagen wie Normzeichnungen oder Typenblätter.

5.1.8 | Schriftfeld

Das Schriftfeld dient der Zeichnungsverwaltung und der Lenkung der Zeichnungsdokumente.

- Sinnvolle Bezeichnung / Benennung des Zeichnungsinhaltes mit Lagebezug im Bauwerk,
- eindeutige Zeichnungsnummer,
- Namensfeld für Ersteller mit Datum,
- Namensfeld für die Zeichnungsprüfung und Prüfdatum,
- Index mit Indexfeld mit Hinweis auf vorgenommene Änderungen.

Oberhalb des Schriftfeldes sind folgende zusätzlichen Angaben sinnvoll:

- Verweise auf andere zur Verwendung erforderliche Zeichnungen,
- Relevante Ausführungsklassen nach DIN EN 1090-2, Pkt. 4.1.2 und Anhang B [2],
- wiederkehrende projektspezifische Herstellungsmerkmale,
- Übersicht mit Markierung der dargestellten Bauteile.

5.1.9 | Versand und Transport

Angaben in besonderen Fällen:

- Versand- und Transporthinweise,
- Bauteilabmessungen und Gewichte,
- Transport- und Montageösen,
- Schwerpunkte oder Schwerachsen,
- Anschlagpunkte, erforderliche Traversen, spezielle Gehängelängen, etc.

5.1.10 | Montagehinweise auf Werkstattzeichnungen

Angaben in besonderen Fällen:

- Montagehinweise,
- Montagekontrollmaße.

5.2 | Stücklisten und NC-Daten

Stücklisten- und Zuschnittdateien (NC-Dateien nach DSTV-Standard) werden üblicherweise entsprechend der Vorgaben in [15] und [16] in eine Datenbank übertragen. Von dort kann der Fertigungsbetrieb unterschiedliche Produktionsschritte steuern. Dies setzt voraus, dass die Dateien die vollständige Spezifikation enthalten, nach Kap. 5.1., u.a.

- Position und Anzahl,
- Artikelbestellnummern,
- Materialspezifikation, Materialprüfungen (UT-Prüfung, Z-Güte,...),
- Erforderliche Materialzeugnisse und -analysen,
- Transport- oder Montagestückgewichte,
- Körnerpunkte in den NC-Dateien, nach Abstimmung.

5.3 | Dauerhaftigkeit / Korrosionsschutz

- Angaben zum Korrosionsschutz, Korrosivitätskategorien und Schutzdauer,
- Feuerverzinkung nach DAST 022 [12], Korrosions- oder Brandschutzbeschichtung,
- Vorbereitungsgrad z.B. P1 nach DIN ISO 8501-3 [7],
- Oberflächenreinheitsgrad z.B. SA 2 ½ nach DIN EN ISO 8501-1 [5],
- Oberflächenrauheitsgrad, z.B. mittel nach DIN EN ISO 8503-2 [6],
- Korrosionsschutzsystem mit Beschichtungsstoff, Schichtdicke und Farbtonangabe, z.B. Grundbeschichtung (GB) / Zwischenbeschichtung (ZB) / Deckbeschichtung (DB) / evtl. Kantenschutz,
- Kontaktflächen mit abweichender Beschichtung (z.B. bei GV-Verbindung),
- ggf. gesonderten Korrosionsschutzplan erstellen.

5.4 | Gitterrostumrisspläne

Umrisspläne enthalten zum Erstellen von Gitterrostverlegeplänen folgende Angaben:

- Gitterrosttypenbezeichnung, z.B. SP340-3
- Tragstabrichtung,
- Befestigung,
- Antrittskante,
- Fußleisten.

5.5 | Zeichnungsverzeichnis

Zur Lenkung der Dokumente ist ein Zeichnungsverzeichnis mit folgenden Angaben zu erstellen:

- Auftragsbezeichnung und Auftragsnummer,
- Zeichnungsnummer,
- Inhalt der Zeichnung,
- Datum der Planerstellung, Änderungsstände,
- ggf. Planlauf.

5.6 | Montageübersichtszeichnungen

Typischerweise werden im Stahlbau positionierte Montageübersichten erstellt. Folgende Punkte müssen enthalten sein:

- Darstellung der Hauptpositionen (Montagepositionen) im Zusammenhang in Grundrissen, Ansichten und Schnitten, eventuell Isometrie- oder Explosionsdarstellungen,
- eindeutige Positionsbezeichnungen der Bauteile mit Angabe der Zeichnungsnummern und der Positionsnummern,
- Bezeichnung aller zu montierenden Bauteile (z.B. Profil, Spannschloss, Lager, Vergussmörtel),
- Angabe der Montageschrauben und sonstigen Verbindungsmitteln an den jeweiligen Verbindungsstellen,
- Achs-, Anbau-, Raster-, Haupt- und Bezugsmaße, Höhenkoten,
- Kontrollmaße für Zwischenzustände im Bauablauf,
- Spezielle Anschluss- und Schnittstellendetails (Dach- und Wanddetails, Fußpunkte, Lager, Dehnfugen, etc.), sofern dazu keine separaten Zeichnungen erstellt werden. Häufig sind separate Verankerungspläne erforderlich,
- Montageanweisungen, Montagefolgen,
- Verlegepläne, z.B. für Gitterrost, Tränenblech, Dach- und Wandbekleidungen.

Weitergehende Anforderungen an Montageübersichtszeichnungen müssen zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden, z.B. beim Bauen im Bestand: Bauteilumgebungen, Anschlusspunkte, Bezugshöhen und Montagebohrungen mit Vermassung sind anzugeben.

5.7 | Ergänzende Unterlagen

5.7.1 | Ergänzende Fertigungs-, Leistungs- und Qualitätsunterlagen

- Qualitätskontrollplan, z.B. auf Basis EN 1090-2,
- Schachtel- und Zuschnittzeichnungen evtl. mit Schrumpf- und Bearbeitungszugaben,
- Schablonen oder Werkstattdrehen,
- Schweißpläne mit Schweißnahteinheiten,
- allgemeinen Schweißanweisungen (WPS),
- Angaben über Schweißnahtvorbereitung, Schweißprozess, Schweißposition und Schweißzusatzwerkstoffe,
- Schweißnahtprüfplan,
- Kontrollmaßangaben und Messprotokolle,
- Beschichtungsspezifikation,
- Korrosionsschutzplan mit Kontroll-, Abklebe- und Kontaktfläche.

5.7.2 | Ergänzende Montageunterlagen

- Baustelleneinrichtungsplan,
- Kranaufstellzeichnungen,
- Darstellung von Montagezuständen,
- Montagehilfen und -gerüste,
- Lagerversetzplan,
- Erdungszeichnungen.

5.7.3 | Abrechnungsunterlagen

- Abrechnungstücklisten, ggf. mit Zuordnung zu Positionen des Leistungsverzeichnisses,
- Anstrich- und Abrechnungsflächen,
- Aufmaßzeichnungen.

6 | Dokumentation

Die Dokumentation beinhaltet den aktuellen Stand der Herstellungsunterlagen.

Darüber hinausgehende Dokumentationsanforderungen sind separat zu vereinbaren.