

BFS-RL 02-101

**Darstellung von
Stahlkonstruktionen in Werkstattzeichnungen**

**Empfehlungen des
Arbeitsausschusses Fertigung**

Mai 2015 (1. Auflage)

Richtlinie zur Darstellung von Stahlkonstruktionen in Werkstattzeichnungen

Die Richtlinie wurde vom Arbeitsausschuss Fertigung erstellt.

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	Seite 5
1	Anwendungsbereich	Seite 5
2	Normative Verweise	Seite 5
2.0	Allgemeines	Seite 5
2.1	Stahlbau allgemein	Seite 5
2.2	Stahlbrückenbau	Seite 6
2.3	Behälterbau	Seite 6
2.4	Begriffe	Seite 6
3	Stahlbau allgemein	Seite 6
3.0	Allgemeines	Seite 6
3.1	Maßstäbe	Seite 7
3.2	Linien / Liniengruppen	Seite 7
3.3	Zeichenblattformate	Seite 8
3.4	Darstellung der Hauptbauteile	Seite 8
3.5	Darstellung der Anbauteile	Seite 9
3.6	Verkürzte Bauteildarstellung - Rafflängen	Seite 9
3.7	Ansichten, Schnitte und Detaildarstellungen	Seite 9
3.8	Bemaßung	Seite 10
3.9	Markierung von Anbauteilen an den Hauptbauteilen	Seite 11
3.10	Positionierungen / Teilebezeichnungen	Seite 11
3.11	Schweißnahtangaben und Schweißnahtdarstellung	Seite 12
3.12	Verbindungsmittel/ Schraubendarstellung	Seite 13
3.13	Angaben zum Korrosionsschutz	Seite 13
3.14	Angaben zu Toleranzen	Seite 13
3.15	Angaben über Ausführungsklassen und zugehörige Herstellungsunterlagen	Seite 13
3.16	Änderung und Aktualisierung von Zeichnungen	Seite 14
4	Stahlbrückenbau	Seite 14
4.0	Allgemeines	Seite 14

4.1	Maßstäbe	Seite 14
4.4	Darstellung der Hauptbauteile	Seite 14
4.6	Verkürzte Bauteildarstellung - Rafflängen	Seite 15
4.11	Schweißnahtangaben und Schweißnahtdarstellung	Seite 15
4.13	Angaben zum Korrosionsschutz	Seite 15
4.14	Angaben zu Toleranzen	Seite 16
5	Behälterbau	Seite 16
5.0	Allgemein	Seite 16
5.1	Maßstäbe	Seite 16
5.4	Darstellung der Hauptbauteile	Seite 16
5.6	Verkürzte Bauteildarstellung - Rafflängen	Seite 16
5.11	Schweißnahtangaben und Schweißnahtdarstellung	Seite 17
5.14	Angaben zum Korrosionsschutz	Seite 17
5.15	Angaben zu Toleranzen	Seite 17

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

Vorwort

Die Richtlinie enthält Regeln zur Darstellung von Stahlkonstruktionen auf Werkstattzeichnungen für den Stahlbau, den Stahlbrückenbau und den Behälterbau. Dementsprechend ist die Richtlinie in diese drei Kapitel 3. bis 5. unterteilt.

Diese Richtlinie dient der Vereinheitlichung und Standardisierung von Werkstattzeichnungen in den Bereichen des allgemeinen Stahlbaus, des Brückenbaus und des Behälterbaus. Ihre Einhaltung garantiert ein hohes Maß an Übersichtlichkeit bei der Erstellung von Zeichnungen und führt zu einem sicheren Verständnis der dargestellten Sachverhalte in der Fertigung.

1 | Anwendungsbereich

Diese Richtlinie richtet sich vor allem an Konstrukteure und technische Systemplaner, die für die Konstruktion von Stahlbauteilen und deren zeichnerische Darstellung verantwortlich sind. Die Richtlinie richtet sich auch an alle Systemhäuser, die CAD-Systeme für den Stahlbau erstellen bzw. anbieten.

2 | Normative Verweise

2.0 | Allgemeines

Die folgenden aufgeführten Dokumente sind bei der Anwendung dieser Richtlinie zu beachten. Durch die Nummerierung 2.1.- 2.3. werden die Dokumente den drei Kapiteln zugeordnet.

2.1 | Stahlbau allgemein

DAST 022	Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen
DIN 406 -10	Technische Zeichnungen, Maßeintragung Teil 1: Begriffe, allgemeine Grundlagen
DIN 406 -11	Technische Zeichnungen, Maßeintragung Teil 2: Grundlagen der Anwendung
DIN EN 1090-2	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
DIN ISO 128-22	Technische Zeichnungen - Allgemeine Grundlagen der Darstellung Teil 22: Grund- und Anwendungsregeln für Hinweis - und Bezugslinien
DIN ISO 128-23	Technische Zeichnungen - Allgemeine Grundlagen der Darstellung Teil 23: Linien in Zeichnungen des Bauwesens
DIN ISO 128-30	Technische Zeichnungen - Allgemeine Grundlagen der Darstellung Teil 30: Grundregeln für Ansichten
DIN ISO 128-40	Technische Zeichnungen - Allgemeine Grundlagen der Darstellung Teil 40: Grundregeln für Schnittansichten und Schnitte
DIN ISO 128-44	Technische Zeichnungen - Allgemeine Grundlagen der Darstellung Teil 44: Schnitte in Zeichnungen der mechanischen Technik
DIN ISO 128-50	Technische Zeichnungen - Allgemeine Grundlagen der Darstellung Teil 50: Grundregeln für Flächen in Schnitten und Schnittansichten
DIN ISO 5261	Technische Zeichnungen - Vereinfachte Angabe von Stäben und Profilen
DIN ISO 5455	Technische Zeichnungen, Maßstäbe

DIN ISO 6284	Technische Zeichnungen - Zeichnungen für das Bauwesen - Eintragung von Grenzabmaßen
DIN ISO 6410-1	Technische Zeichnungen, Gewinde und Gewindeteile - Teil 1: Allgemeines
DIN EN ISO 128-20	Technische Zeichnungen - Allgemeine Grundlagen der Darstellung Teil 20: Linien, Grundregeln
DIN EN ISO 216	Schreibpapier und bestimmte Gruppen von Drucksachen Endformate A und B-Reihen und Kennzeichnung der Maschinenaufrichtung
DIN EN ISO 2553	Schweißen und verwandte Prozesse Symbolische Darstellung in Zeichnungen Schweißverbindungen
DIN EN ISO 6433	Technische Zeichnungen - Positionsnummern
DIN EN ISO 12944	Beschichtungssysteme - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme (alle Teile)
DIN EN ISO 13920	Schweißen - Allgmeintoleranzen für Schweißkonstruktionen - Längen - und Winkelmaße, Form und Lage
ISO 128-34	Technische Zeichnungen - Allgemeine Grundlagen der Darstellung Teil 34: Ansichten in Zeichnungen der mechanischen Technik
ISO 5456-2	Technische Zeichnungen - Projektionsmethoden Teil 2: Orthogonale Darstellungen

2.2 | Stahlbrückenbau

Zusätzlich zu den unter 2.1. genannten Dokumenten sind zu berücksichtigen:

ZTV-ING	Teil 4 Stahlbau, Stahlverbundbau
TL/TP-ING	Teil 4 Stahlbau, Stahlverbundbau
DB-Richtlinie 804	Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten, alle Teile.

2.3 | Behälterbau

Zusätzlich zu den unter 2.1. genannten Dokumenten sind zu berücksichtigen:

AD 2000	Herstellung und Prüfung von Druckbehältern
DGRL	Druckgeräterichtlinie
ZTV-ING	Teil 4 Stahlbau, Stahlverbundbau
TL/TP-ING	Teil 4 Stahlbau, Stahlverbundbau

2.4 | Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe in DIN 406-10 für Maßeintragung Begriffe, allgemeine Grundlagen.

3 | Stahlbau allgemein

3.0 | Allgemeines

Dieser Abschnitt regelt die Anforderungen an den Stahlhochbau.

3.1 | Maßstäbe

Der Hauptmaßstab der Zeichnung ist im Zeichnungskopf anzugeben. Empfohlen wird der Maßstab 1:10 in Kombination mit der Liniengruppe 0,5 für die Darstellung kleinerer Stahlbauteile mit Profil-Nennmaßen ≤ 500 mm.

Alternativ kann der Hauptmaßstab 1:15 in Kombination mit der Liniengruppe 0,35 gewählt werden, der sich auch insbesondere zur Darstellung größerer Stahlbauteile eignet.

Vom Hauptmaßstab abweichende Nebenmaßstäbe können zur Verdeutlichung in Ansichten, Schnitten und Detaildarstellungen verwendet werden. Werden solche Nebenmaßstäbe benutzt, so sind diese grundsätzlich unter der Ansichts-, Schnitt- oder Detailbezeichnung deutlich anzugeben. Mögliche Nebenmaßstäbe sind 1:5, 1:2, 1:1.

Kleinere Maßstäbe (z.B. 1:25, 1:50 oder 1:100) sind für Werkstattzeichnungen nicht zweckmäßig. Sie können aber in Sonderfällen (z.B. Schweißnahtprüfplan, Korrosionsschutzplan) Verwendung finden.

Weitergehende Regelungen zu Maßstäben finden sich in DIN ISO 5455.

3.2 | Linien / Liniengruppen

In der folgenden Tabelle 1 werden Linienbreiten und Linienarten der Liniengruppen für den Verwendungszweck definiert.

Linien/ Liniengruppen	Linienbreiten	Linienarten	Verwendungszweck
0,5	0,5 breite Linie	Volllinie	Sichtbare Kanten
		Strichlinie	-
		Strichpunktlinie	-
	0,25 schmale Linie	Volllinie	Maßlinien, Maßhilfslinien, Maßlinienbegrenzung, Bezugspfeile, Bezugslinien, Hinweislinien, Zickzack-Rafflinien, etc.
		Strichlinie	verdeckte Kanten (Umrisse)
		Strichpunktlinie	Schnittebenen, Mittellinien, Systemlinien, Symmetrielinien,
	0,35 graphische Symbole	Volllinie	Maßzahlen, Schweißnahtsymbole und andere Symbole
		Strichlinie	-
		Strichpunktlinie	-
	1,0 sehr breite Linie	Volllinie	Überschriften, Ansichts-, Schnitt- oder Detailbezeichnungen, Pfeile zur Kennzeichnung von Schnitten und Ansichten, Bewehrungsstähe, Linien mit besonderer Bedeutung.
		Strichlinie	-
		Strichpunktlinie	Schnittverlauf, Grenzlinien für Verträge, Phasen und Bereiche
		Strichzweipunktlinie	Seile

Linien/ Liniengruppen	Linienbreiten	Linienarten	Verwendungszweck
0,35	0,35 breite Linie	Volllinie	sichtbare Kanten (Umrisse)
		Strichlinie	-
		Strichpunktlinie	-
	0,18 schmale Linie	Volllinie	Maßlinien, Maßhilfslinien, Maßlinienbegrenzung, Bezugspfeile, Bezugslinien, Hinweislinien Zickzack-Rafflinien, etc.
		Strichlinie	verdeckte Kanten (Umrisse)
		Strichpunktlinie	Schnittebenen, Systemlinien, Mittellinien, Symmetrielinien
	0,25 graphische Symbole	Volllinie	Maßzahlen, Schweißnahtsymbole und andere Symbole
		Strichlinie	-
		Strichpunktlinie	-
	0,7 sehr breite Linie	Volllinie	Überschriften, Ansichts-, Schnitt- oder Detailbezeichnungen, Pfeile zur Kennzeichnung von Schnitten und Ansichten, Bewehrungsstähe, Linien mit besonderer Bedeutung.
		Strichlinie	-
		Strichpunktlinie	Schnittverlauf, Grenzlinien für Verträge, Phasen und Bereiche
		Strichzweipunktlinie	Seile

Tabelle 1

Weitergehende Informationen finden sich in DIN EN ISO 128-20, DIN ISO 128-22 und DIN ISO 128-23.

3.3 | Zeichenblattformate

Als Standardformat für Werkstattzeichnungen wird DIN A0 verwendet, sofern keine speziellen Gründe dagegen sprechen. Reichen kleinere Blattformate zu einer übersichtlichen Darstellung der Bauteile aus, so können andere DIN-Formate nach DIN EN ISO 216, ISO-A-Reihe eingesetzt werden.

Zur Darstellung langer Bauteile kann in Sonderfällen - z.B. wenn eine verkürzte Bauteildarstellung nicht zweckmäßig ist - das DIN A0 - Format in der Längsrichtung bis auf die doppelte Zeichenblattlänge verlängert werden.

3.4 | Darstellung der Hauptbauteile

Jedes Hauptbauteil ist in seiner Hauptansicht (meist Seitenansicht) darzustellen. Etwaige Schnittführungen sind in dieser Hauptansicht einzutragen.

Werden weitere Ansichten des Bauteils benötigt - z.B. Draufsicht oder Unteransicht, so sind diese nach der Projektionsmethode 3 zu erzeugen, siehe DIN ISO 128-30, Anhang A, und ISO 5456-2.

Die Draufsicht erscheint dann oberhalb der Seitenansicht auf dem Zeichenblatt, die Ansicht an einem Stabende wird direkt neben diesem Stabende heraus geklappt. Unter- und Hinteransicht würden bei Bedarf unterhalb der Hauptansicht dargestellt. So erzeugte Ansichten dürfen keinesfalls um 180° gegeneinander verdreht sein. Um diese Problematik zu umgehen, sind Unter- und/oder Hinteransicht als Längsschnitte (z.B. durch den Steg) darzustellen und mit der Schnittbezeichnung zu kennzeichnen. Das graphische Symbol für die Projektionsmethode ist im Zeichnungskopf darzustellen.

Alle Hauptbauteile sind in der Hauptansicht mit dem Stücklistentext zu kennzeichnen und zu positionieren. Die Haupt-Pos.-Nr. ist deutlich hervorzuheben und bevorzugt einzukreisen. Schriftgröße und Linienstärke des Hauptpositionstextes muss so gewählt werden, dass sich die Haupt-Pos. Deutlich von den übrigen Positionen abhebt.

Das Einzeichnen der Systemachsen ist in vielen Fällen erforderlich, z.B. wenn Bauteile gegenüber ihrer Einbaulage gedreht dargestellt sind.

Inwieweit die Bauteilumgebung, angrenzende Bauteile, Mauerwerk, Beton, Vergussfugen, Fassadenteile, Höhenkoten, Bestandssituationen, Montagehilfen, etc. bei der Darstellung der Hauptbauteile mitgezeichnet werden sollen, ist im Einzelfall abzuklären.

Werden Hauptbauteile auf verschiedenen Zeichnungen dargestellt (z.B. Fertigungszeichnung, Messplan, Korrosionsschutzplan, etc.), so ist die Hauptorientierung der Bauteile in all diesen Zeichnungen in gleicher Richtung beizubehalten.

3.5 | Darstellung der Anbauteile

Die Anbauteile sind in den Ansichten der Hauptbauteile und in den Schnitten darzustellen und dort mit Referenzpfeilen zu positionieren, siehe auch Kap. 3.10.

Alle Anbauteile sind zusätzlich als Einzelteile in aufsteigender Pos.-Nr.-Folge zeichnerisch darzustellen. Eine Verdrehung der Einzeldarstellung gegenüber der Darstellung in der Zusammenbauansicht ist zu vermeiden.

Die Einzeldarstellung enthält alle zur Herstellung und Kontrolle erforderlichen Maße und alle zur Bearbeitung erforderlichen Angaben, wie Fasen, Senkungen, mechanischen Bearbeitung etc. Wechselnde Maßstäbe sind zu vermeiden.

3.6 | Verkürzte Bauteildarstellung - Rafflängen

Längere, gerade Bauteilbereiche ohne Informationsgehalt können in geraffter Form dargestellt werden. Dabei dürfen keine notwendigen Informationen verloren gehen. Der Spalt zwischen den Rafflinien - nicht dargestellter Bereich - muss mindestens 5 mm auf dem Zeichenblatt betragen und ist deutlich, z.B. durch schmale Zickzacklinien zu kennzeichnen, siehe auch DIN ISO 128-34.

3.7 | Ansichten, Schnitte und Detaildarstellungen

Die Lage der Ansichten und die Schnittführung sind eindeutig festzulegen, im Regelfall in der Hauptansicht. Die Anzahl der Ansichten und Schnitte ist auf das notwendige Maß zur eindeutigen und vollständigen Bestimmung des Bauteils zu beschränken. Die unnötige Wiederholung eines Details ist zu vermeiden (siehe auch DIN ISO 128-30).

Ansichten und Schnitte sind mit einer erläuternden Überschrift zu versehen. Wird ein Nebenmaßstab für einen Schnitt benutzt, so ist dieser direkt unter oder hinter der Überschrift deutlich zu positionieren.

Schnitte sind bevorzugt in einer Ebene und ohne Versatz zu führen.

Ansichten und Schnitte sind klar strukturiert auf dem Zeichenblatt anzuordnen, so dass eine leichte Auffindbarkeit der Schnittdarstellung gewährleistet wird. Schnitte sind mit Großbuchstaben zu kennzeichnen und in ihrer Darstellung alphabetisch aufsteigend zu sortieren (siehe auch DIN ISO 128-40).

Ansichten und Schnitte sind zur Verdeutlichung der Zusammenbausituation erforderlich. Dabei ist die Tiefe der Schnittführung so zu wählen, dass keine verwirrenden unsichtbaren Kanten in der Schnittdarstellung gezeigt werden. Sollen in der Schnittdarstellung ausnahmsweise Bohrungen in verdeckten Bauteilen angezeigt werden, so ist unbedingt darauf zu achten, dass auch diese Bohrlöcher mit Strichlinien verdeckt dargestellt werden.

Schnittflächen von Bauteilen (Profilen, Blechen, etc.) sind zu schraffieren (siehe auch DIN ISO 128-50).

Detaildarstellungen sind zur Verdeutlichung der Zusammenbausituation erforderlich, wenn diese im gewählten Hauptmaßstab der Zeichnung nicht zweifelsfrei zu erkennen ist. Dazu wird ein solches Detail in der Hauptzeichnung eingekreist und im Regelfall mit einer Ziffer gekennzeichnet. Detaildarstellungen werden immer in einem größeren Nebenmaßstab erstellt.

Detaildarstellungen sind mit der bezeichnenden Überschrift zu versehen. Der gewählte Nebenmaßstab ist direkt unter oder hinter der Überschrift deutlich anzugeben.

Detaildarstellungen sind klar strukturiert auf dem Zeichenblatt anzuordnen, so dass eine leichte Auffindbarkeit der Detaildarstellung gewährleistet ist. Im Regelfall werden die Details aufsteigend sortiert auf dem Zeichenblatt angeordnet.

3.8 | Bemaßung

Maße sind in Millimeter [mm] anzugeben.

Die Schnittpunkte von Maßlinien und Maßhilfslinien sind i.d.R. durch einen Diagonalstrich zu kennzeichnen (siehe auch DIN 406-10).

Die Enden der Maßhilfslinien sind so zu positionieren, dass der Bezugspunkt, auf den sich die Maßlinie bezieht, eindeutig erkennbar ist.

Kreuzungspunkte von Maßhilfslinien sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Falls dies nicht durchgängig möglich ist, sollte eine der Maßhilfslinien am Kreuzungspunkt unterbrochen werden.

In schraffierten Flächen sind keine Maßlinien und Maßhilfslinien einzutragen.

Maße sind im Regelfall als Kettenbemaßung anzutragen. Generell ist dabei darauf zu achten, dass der Maßbezug erkennbar ist. Beispielsweise sind Flanschbohrungen im Regelfall auf die Flansch-Systemlinie zu beziehen und Anschlussbohrungen von Deckenträgern auf die Oberkante der Trägerlage. Dieser Maßbezug wird im Regelfall dadurch sichtbar gemacht, indem die nicht benötigten Komplementärmaße nicht angetragen werden.

In Fällen, in denen leicht Additionsfehler vieler Einzelmaße auftreten können, sollte bevorzugt eine vom Ursprungspunkt fortlaufend steigende Bemaßung gewählt werden, z.B. lange Träger mit vielen Anbauteilen, Kopfbolzen.

Zu einer vollständigen Stahlbaubemaßung gehören:

- Systemmaße, Minusmaße, Achsmaße, Achsbezüge, getrennte Maßketten für Flansche und Stege, Bemaßung der Anschlussbohrungen, Systemdreiecke bei Diagonalanschlüssen und Schrägschnittangaben in Grad und in Millimeter [mm].

Anbaumaße von Anbauteilen müssen sich auf Anschlussbohrungen der Anbauteile und nicht auf deren Bauteilkanten beziehen.

Spezielle Kontrollmaße sind einzurahmen. Dabei gelten die im Zeichnungsstempel angegebenen zulässigen Toleranzen, sofern das eingetragene Kontrollmaß keine höheren Anforderungen stellt, siehe auch DIN 406, Teil 10 und DIN 406, Teil 11.

Bohrlochdurchmesser sind mit \emptyset -Zeichen vor der Maßzahl zu kennzeichnen. Wurzelmaße, senkrecht zur Zeichenblattebene, können vereinfacht durch den Vorsatz „w = ...“ angegeben werden.

Bei Langlöchern beziehen sich die Maßangaben immer auf den Durchmesser und den Abstand zwischen den Kreismittelpunkten. Diesen Maßangaben werden die Buchstaben LL vorangestellt (z.B. LL 20x30).

Radien sind durch einen Maßpfeil und den Buchstaben „R...“ vor der Maßzahl zu kennzeichnen.

Das graphische Dreiecks-Symbol wird zur Angabe eines Steigungsdreiecks oder zur Angabe einer Neigung verwendet. Der zugehörige Winkel wird aus fertigungstechnischen Gründen zusätzlich als Hilfsmaß angegeben, siehe auch DIN 406, Teil 11.

3.9 | Markierung von Anbauteilen an den Hauptbauteilen

Um das Ausmessen und Anreißen im Zusammenbau zu erleichtern, erhalten die Hauptbauteile Körnerpunkte oder Signierlinien an den Stellen, an denen Anbauteile anzuschließen sind. Detailregelungen hierzu sind nach Möglichkeit mit dem Fertigungsbetrieb abzustimmen.

3.10 | Positionierungen / Teilebezeichnungen

Die Positionsnummern der Hauptbauteile sind deutlich hervorzuheben.

Anbauteile sind in der Einzelteildarstellung mit ihrer Positionsnummer und ihrem Positionstext zu kennzeichnen. In den Ansichten der Hauptbauteile sind die Anbauteile durch einen Referenzpfeil mit anhängender und eingekreister Pos.-Nr. anzuzeigen. In einer Ansicht nicht sichtbare Anbauteile erhalten dort im Regelfall auch keine Kennzeichnung und keinen Referenzpfeil.

Bei komplexen Bauteilen (z.B. Fachwerkträgern, Schweißkonstruktionen, etc.) kann die Verwendung einer Z-Pos. (Zusammenbauposition) zweckmäßig sein. Die zugehörige Versandabmessung kann der Z-Pos. frei hinzugefügt werden. Die Z-Pos.-Nr. ist wie eine Hauptpositionsnummer deutlich hervorzuheben.

Als Positionsnummern sind ausschließlich Zahlen zu verwenden. Präfixe und Suffixe sind zu vermeiden. Positionsnummern dürfen maximal 5-stellig sein (DSTV-Stücklistenschnittstelle). Die Vergabe von Nummernkreisen (z.B. Hauptbauteile von 1-999 und Anbauteile von 1001 bis 9999) ist nach Möglichkeit mit dem Fertigungsbetrieb abzustimmen.

Neben Pos.-Nr., Profilbezeichnung, Abmessungen, Stückzahlen und Werkstoffbezeichnung sind Sonderanforderungen zur Materialprüfung (z.B. Z-Güte, AUBI, Ultraschallprüfung) anzugeben.

Innerhalb einer definierten Zeichnungsgruppe (z.B. Bauabschnitt, Teilsystem oder ganzer Auftrag) ist anzustreben, dass identische Bauteile zeichnungsübergreifend die gleiche Pos.-Nr. erhalten.

Aus der Gesamtheit aller dargestellten Positionen ergibt sich unter Berücksichtigung der jeweiligen Anzahl die zur Zeichnung gehörige Stückliste.

3.11 | Schweißnahtangaben und Schweißnahtdarstellung

Die Angabe von Schweißnähten in Werkstattzeichnungen erfolgt nach den allgemeinen Regeln für technische Zeichnungen. Dabei sind die in DIN EN ISO 2553 enthaltenen symbolischen Darstellungen anzuwenden. Baustellennähte sind demnach mit einer Fahne zu kennzeichnen.

Sind die in DIN EN ISO 2553 enthaltenen Symbole nicht ausreichend, um eine eindeutige Herstellung der Nahtvorbereitung und eine fachgerechte Ausführung der Schweißverbindung zu gewährleisten, so sind die Naht-Einzelheiten in Form spezieller Schweißdetails auf der Zeichnung oder auf einem getrennten Schweißdetailplan darzustellen.

Kommt ein spezielles Schweißdetail zur Ausführung, so wird anstelle des Nahtsymbols aus DIN EN ISO 2553 die Nummer des Schweißdetails auf dem Bezugspfeil angegeben. Für Werkstattnähte werden die Kennbuchstaben „WS...“ voran gestellt, für Montagenähte die Kennbuchstaben „MS...“.

Bei der Darstellung von Schweißnähten zeigt der Maßpfeil im Regelfall auf die Stelle, an der die Schweißnaht ausgeführt werden soll. Das Setzen der Pfeilspitze auf die gegenüberliegende Seite (wie nach DIN EN ISO 2553 grundsätzlich möglich) soll im Stahlbau nicht angewendet werden.

Die Kennzeichnung der Schweißnähte erfolgt im Regelfall in den Ansichten der Hauptbauteile und in den zugeordneten Schnitten. Doppelkennzeichnungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden.

Zur Vermeidung von Fehlern sind grundsätzlich alle auszuführenden Nähte in der Zeichnung explizit mit ihrer Nahtstärke anzugeben. Eine pauschale Aussage wie z.B. „alle nicht bezeichneten Schweißnähte FW a=3“ ist nur bei Plänen mit untergeordneten Bauteilen (z.B. Geländer, Steigleitern) zulässig.

Das Nahtsymbol der „umlaufenden Kehlnaht“ ist nur dann anzuwenden, wenn an den Stirnseiten des Bauteils dieses a-Maß erforderlich und gleichzeitig ein ausreichendes z-Maß gewährleistet ist. Ist eine dieser beiden Bedingungen nicht eingehalten, so sind eindeutige und vollständige Nahtsymbole, z.B. Doppel-Kehlnaht zu verwenden.

Alle Schweißnähte, für die aus technischer oder vertraglicher Sicht ergänzende ZfP (MT/PT, UT oder RT) erforderlich sind, die über die Anforderungen der DIN EN 1090 hin-ausgehen, sind in der Zeichnung speziell und deutlich zu kennzeichnen. Alternativ dazu empfiehlt sich in komplexen Fällen die Anfertigung eines speziellen Schweißnahtprüfplans.

Güteeanforderungen an die Schweißnähte, maßgebende Bewertungsgruppen und Prüfnormen sowie ein Unterschriftsfeld für die schweißtechnische Zeichnungsprüfung sind in einem geeigneten Aufdruck oberhalb des Plankopfes anzugeben.

3.12 | Verbindungsmittel/ Schraubendarstellung

Verbindungsmittel sind mit der Produktnorm und der Bezeichnung, Länge und Güte dem anzuschließenden Bauteil zuzuordnen und als stücklistenrelevante „Texte“ in der Zeichnung anzugeben. Dabei ist in geeigneter Weise eine Unterscheidung nach Werkstatt- und Montageschrauben vorzunehmen. Schrauben sind im Regelfall nicht zu positionieren, da sie in der Stückliste über ihre Normbezeichnung geführt werden.

Lochabstände, Bohrdurchmesser und Anzahl der Bohrungen sind in der Zeichnung darzustellen, siehe auch Kap. 3.8.

Für Senklöcher, Gewindebohrungen und Sacklochbohrungen sind zusätzliche Detailangaben und Maße in der Zeichnung erforderlich.

Spezielle Herstellungsanweisungen (z.B. Passverbindung) sind deutlich in der Zeichnung anzugeben.

Angaben zu Vorspannverfahren, Vorspannkkräfte (planmäßige, nicht planmäßige oder konstruktive) und Anziehmomente sind für die unterschiedlichen Schraubendurchmesser, z.B. in Form einer Tabelle oberhalb des Plankopfes anzuordnen.

3.13 | Angaben zum Korrosionsschutz

Angaben zur Untergrundvorbehandlung (z.B. SA2½ und P2) und zum aufzubringenden Korrosionsschutzsystem sind in Form einer geeigneten Tabelle oberhalb des Plankopfes anzuordnen. Spezielle Hinweise, wie z.B. Korrosionsschutz an HV- bzw. GV-Verbindungen, unter Schienenklemmen und Schienenunterlagen, sind eindeutig auf der Zeichnung anzugeben. Gibt es einen speziellen Korrosionsschutzplan, so ist der Verweis auf die zugehörige Plan-Nr. anzugeben. Zu berücksichtigen sind DIN EN ISO 12944, Vorbereitungsgrad nach DIN EN ISO 8501-3 und DAST-Richtlinie 022 bei verzinkter Konstruktion.

3.14 | Angaben zu Toleranzen

Angaben zu allgemeinen Toleranzen sind in Form eines geeigneten Aufdrucks oberhalb des Plankopfes anzuordnen.

Darüber hinausgehende - speziell eingeschränkte Toleranzen sind durch eingerahmte Bauteilbemaßung (siehe auch Kap. 3.8) mit detaillierter Toleranzanforderung zu definieren. Zu berücksichtigen sind unter anderem DIN EN ISO 13920 und DIN EN 1090-2.

3.15 | Angaben über Ausführungsklassen und zugehörige Herstellungsunterlagen

Die Ausführungsklassen nach DIN EN 1993-1-1 NA/A1 und DIN EN 1090-2 sind in Form eines geeigneten Aufdrucks oberhalb des Plankopfes anzugeben.

Der Verweis auf zugehörige Zeichnungen muss erfolgen, wenn komplexe Bauteile auf mehreren Zeichnungen dargestellt sind.

3.16 | Änderung und Aktualisierung von Zeichnungen

Unmittelbar oberhalb des Plankopfes ist eine Änderungshistorie in geeigneter Form zu verwalten. Dabei wird jede Zeichnungsänderung indiziert und mit einem Änderungstext, einem Änderungsdatum und einem Namen versehen. Als Zeichnungsindexe sind vorzugsweise Kleinbuchstaben in alphabetisch aufsteigender Reihenfolge zu verwenden.

Als Änderungstext ist ein zweckmäßiger kurzer Hinweis zu verfassen, der dem Zeichnungsleser in die Lage versetzt, die Änderung auf der Zeichnung schnell zu erkennen.

Zusätzlich zum Änderungstext sind Änderungen im Regelfall durch Einwolken der betroffenen Zeichnungsinhalte (z.B. mit dreieckig eingerahmtem Index) kenntlich zu machen.

4 | Stahlbrückenbau

4.0 | Allgemeines

Zusammenfassung aller Kapitel, die gegenüber Kap. 3 unverändert gelten. Folgende Unterpunkte aus dem Kapitel 3 „Stahlbau allgemein“ gelten unverändert für den Stahlbrückenbau und werden deshalb im Folgenden nicht mehr explizit beschrieben:

Kapitel	Thema
3.2	Linien / Liniengruppen
3.3	Zeichenblattformate
3.5	Darstellung der Anbauteile
3.7	Ansichten, Schnitte und Detaildarstellungen
3.8	Bemaßung
3.9	Markierung von Anbauteilen an den Hauptbauteilen
3.10	Positionierungen / Teilebezeichnungen
3.12	Schraubendarstellung / Verbindungsmittel
3.15	Angaben über Ausführungsklassen und zugehörige Herstellungsunterlagen
3.16	Änderung und Aktualisierung von Zeichnungen

4.1 | Maßstäbe

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Brückenbauteile und Bauteilabmessungen kann im Brückenbau keine feste Vorgabe für den Hauptmaßstab einer Zeichnung gemacht werden.

Bevorzugt einzusetzen sind allerdings der Maßstab 1:10 in Kombination mit der Liniengruppe 0,5 oder die Maßstäbe 1:15 bzw. 1:20 in Kombination mit der Liniengruppe 0,35.

Ergänzend gelten die Regelungen aus Kapitel 3.1.

4.4 | Darstellung der Hauptbauteile

Die dargestellten Hauptbauteile sind in Gebrauchslage und in „spannungsloser Werkstattform“ darzustellen. Überhöhungs- bzw. Stichmaße sind an zweckmäßigen Stellen (im Regelfall an allen Querträgerachsen) anzugeben.

Das Einzeichnen der Systemachsen (Längsachsen, Pfeiler, Querträger, Seile, etc.) ist immer erforderlich.

Aufgrund der Bauteilabmessungen und der Regelmäßigkeiten eines Brückenüberbaus kann es zweckmäßig sein, Längssysteme und Quersysteme auf getrennten Zeichenblättern zu detaillieren und zu positionieren, oder die eingezeichneten Detailpunkte auf getrennten Zeichenblättern darzustellen.

Für die entsprechenden Einzelbauteile sind die Verweise auf die zu beachtenden Richtzeichnungen der ZTV-ING oder anderer spezieller Normen (z.B. RIL 804, etc.) deutlich anzugeben.

Im Übrigen gelten die Regelungen aus Kapitel 3.4.

4.6 | Verkürzte Bauteildarstellung - Rafflängen

Im Normalfall sollte im Brückenbau die verkürzte Bauteildarstellung nicht benutzt werden. Falls dies doch in Einzelfällen geschieht, gelten die Regelungen aus Kapitel 3.6.

4.11 | Schweißnahtangaben und Schweißnahtdarstellung

Hinsichtlich der Prüfanforderungen an Schweißnähte ist immer ein detaillierter Schweißnahtprüfplan anzufertigen.

Im Übrigen gelten die Regelungen aus Kapitel 3.11.

4.13 | Angaben zum Korrosionsschutz

Angaben zur Untergrundvorbehandlung und zum aufzubringenden Korrosionsschutzsystem sind immer in Form eines Korrosionsschutzplanes detailliert anzugeben.

Neben der Untergrundvorbehandlung, den Beschichtungsstoffen und den Schichtdicken muss der Korrosionsschutzplan mindestens Angaben zu folgenden Punkten enthalten:

- Applikationsverfahren, Kontrollflächen, Abklebeanweisungen
- Spezielle Angaben zu betonberührten Flächen, Lagern, Hohlräumen, Fugen, Baustellenschweißstößen, Kopfbolzen, usw.

Im Übrigen gelten die Regelungen aus Kapitel 3.14.

4.14 | Angaben zu Toleranzen

Neben den Regelungen aus Kapitel 3.15. ist bei der Festlegung der erlaubten Toleranzen die ZTV-ING zu berücksichtigen.

5 | Behälterbau

5.0 | Allgemein

Zusammenfassung aller Kapitel, die gegenüber Kap. 3 unverändert gelten. Folgende Unterpunkte aus dem Kapitel 3 „Stahlbau allgemein“ gelten unverändert für den Behälterbau und werden deshalb im Folgenden nicht mehr explizit beschrieben:

Kapitel	Thema
3.2	Linien / Liniengruppen
3.3	Zeichenblattformate
3.5	Darstellung der Anbauteile
3.7	Ansichten, Schnitte und Detaildarstellungen
3.8	Bemaßung
3.9	Markierung von Anbauteilen an den Hauptbauteilen
3.10	Positionierungen / Teilebezeichnungen
3.12	Schraubendarstellung / Verbindungsmittel
3.15	Angaben über Ausführungsklassen und zugehörige Herstellungsunterlagen
3.16	Änderung und Aktualisierung von Zeichnungen

5.1 | Maßstäbe

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Bauteilgrößen kann im Behälterbau keine feste Vorgabe für den Hauptmaßstab einer Zeichnung gemacht werden.

Bevorzugt einzusetzen sind allerdings der Maßstab 1:10 in Kombination mit der Liniengruppe 0,5 oder die Maßstäbe 1:15 bzw. 1:20 in Kombination mit der Liniengruppe 0,35.

Ergänzend gelten die Regelungen aus Kapitel 3.1.

5.4 | Darstellung der Hauptbauteile

Die dargestellten Hauptbauteile sind bevorzugt in Gebrauchslage darzustellen. Stichmaße sind an zweckmäßigen Stellen (im Regelfall an den Stützenachsen) anzugeben.

Das Einzeichnen der Systemachsen (Längsachsen, Rotationsachsen, etc.) ist immer erforderlich.

Aufgrund der Bauteilabmessungen kann es zweckmäßig sein, die eingezeichneten Detailpunkte auf getrennten Zeichenblättern in größerem Maßstab darzustellen.

Im Übrigen gelten die Regelungen aus Kapitel 3.4.

5.6 | Verkürzte Bauteildarstellung - Rafflängen

Im Normalfall sollte im Behälterbau die verkürzte Bauteildarstellung nicht benutzt werden. Falls dies doch in Einzelfällen geschieht, gelten die Regelungen aus Kapitel 3.6.

5.11 | Schweißnahtangaben und Schweißnahtdarstellung

Hinsichtlich der Prüfanforderungen an Schweißnähte ist immer ein detaillierter Schweißnahtprüfplan anzufertigen.

Grundsätzlich sind die Ausführungsdetails gemäß AD 2000 zu beachten.

Im Übrigen gelten die Regelungen aus Kapitel 3.11.

5.14 | Angaben zum Korrosionsschutz

Angaben zur Untergrundvorbehandlung und zum aufzubringenden Korrosionsschutzsystem sind vorzugsweise in Form eines Korrosionsschutzplanes detailliert anzugeben. In einfachen Fällen genügt eine Tabelle oberhalb des Plankopfes.

Neben der Untergrundvorbehandlung, den Beschichtungsstoffen und den Schichtdicken muss der Korrosionsschutzplan mindestens Angaben zu folgenden Punkten enthalten:

- Applikationsverfahren, Kontrollflächen, Abklebeanweisungen
- Spezielle Angaben bei zu gummierenden oder auszukleidenden Flächen, Lagern, Hohlräumen, Fugen, Baustellenschweißstößen, usw.

Im Übrigen gelten die Regelungen aus Kapitel 3.13.

5.15 | Angaben zu Toleranzen

Neben den Regelungen aus Kapitel 3.14. ist bei der Festlegung der erlaubten Toleranzen die ZTV-ING, das AD 2000 Regelwerk und die DGRL zu berücksichtigen.