

Bessere Qualität – auch bei Zeichnungen

Der Einsatz von CAD bei der Erstellung von Zeichnungen ist heute allgemeiner Standard und aus der Praxis nicht mehr weg zu denken. Allerdings haben eine gegenüber dieser Entwicklung zurückgebliebene Normenlage (die nach wie vor in Österreich gültige ONORM A 6230 stammt aus dem Jahr 1987) einerseits und rasante Änderungen der Europäischen Normen andererseits dazu beigetragen, dass bei den Zeichnungen in der Praxis teilweise starke Abweichungen in Ausführung und Qualität festzustellen sind. Auch die heute oft praktizierte Auslagerung der Konstruktionstätigkeit zu externen Planungsbüros hat diesen Trend eher verstärkt.

Der Österreichische Stahlbauverband hat daher ein Autorenteam mit der Ausarbeitung einer Richtlinie für

Technisches Zeichnen im Stahlbau

beauftragt, die dazu beitragen soll hier eine wünschenswerte Angleichung herbeizuführen.

Die Zeichnung – ein Dokument

Ungeachtet der Tatsache, dass die Zeichnung heute in vielen Fällen durch direkte Weitergabe der Daten an automatisierte Fertigungsmaschinen für die Herstellung eines Bauteiles oft nicht mehr erforderlich ist, ist sie nach wie vor das einzige Medium auf dem eine Konstruktion umfassend dokumentiert ist. Sie ist daher nach wie vor das wesentliche Dokument für die Montage an der Baustelle, für die Kontrolltätigkeit in der Werkstätte sowie für Abwicklung von Genehmigungsverfahren und Qualitätsabnahmen.

Die technische Zeichnung ist ein Vertragsbestandteil und muss in diesem Sinne eindeutig und übersichtlich sein. Sie ist Vertragsgrundlage zwischen

- ⇒ Auftraggeber und Ersteller der Konstruktionszeichnung einerseits und zwischen
- ⇒ Ersteller der Konstruktionszeichnung und Fertigungsbetrieb andererseits.

Die Normensituation

Die im Jahr 1987 letztmals überarbeitete ÖNORM A6230 trägt dem rasanten Fortschritt in der Technik nicht Rechnung und berücksichtigt die Erfordernisse des CAD nur sehr ungenügend. Sie ist daher für die Erstellung von Zeichnungen heute nur noch eingeschränkt verwendbar. Allerdings sind einige Grundsätze dieser Norm nach wie vor für die eindeutige Darstellung von Konstruktionen sinnvoll, werden aber nicht selten missachtet.

Diesem nicht mehr aktuellen Normenstand steht die Entwicklung auf dem Gebiet der Euro-Normen gegenüber. Hier wurden in kurzer Zeit die auf die Zeichnung Einfluss nehmenden Normen zum Teil grundsätzlich überarbeitet bzw. neu heraus gegeben.

Wesentliche Bedeutung hat hier unter anderem die ÖNORM EN 1090-2, die die Ausführung von Stahltragwerken und die geforderten Qualitätskriterien grundsätzlich neu reglementiert und diesbezüglich auch an die Technische Zeichnung Anforderungen stellt. Wichtige Angaben betreffend

- ⇒ Ausführung der Konstruktion
- ⇒ Kriterien für die Qualitätssicherung
- ⇒ Ausführungsklasse (execution class – EXC)

sind vom Ersteller der Konstruktionszeichnung verbindlich festzulegen.

Darüber hinaus gibt es dutzende Normen, die bei der Erstellung von Zeichnungen eigentlich berücksichtigt werden sollten aber in vielen Fällen unberücksichtigt bleiben weil sie dem Konstrukteur oft nicht bekannt sind. Beispielhaft erwähnt seien hier etwa die neuen Normen für Verbindungsmittel.

Wie sollte die Zeichnung sein?

Die Zeichnung muss in jedem Fall eindeutig und vollständig sein, damit sie alle für die Herstellung des Werkes erforderlichen Informationen enthält und ohne Rückgriff auf die Darstellung am Bildschirm für alle Benutzer lesbar und verwertbar ist

Die Wirklichkeit sieht aber oft deutlich anders aus.

Wer kennt nicht die Rechtfertigung:

„Das braucht man nicht bemaßen, das ist aus den Daten oder am Bildschirm ohnehin abrufbar.“

Ein weit verbreiteter Irrtum! – Weil nicht angenommen werden kann, dass allen Nutzern vor Ort ein Computer und das erforderliche CAD-Programm zur Verfügung stehen.

Viele Zeichnungen weisen sehr unterschiedliche – nicht selten unzureichende – Darstellungsformen auf. Die eigenen Fertigungen haben sich oft daran gewöhnt – aber die Fehlerwahrscheinlichkeit steigt auch in diesem Fall. – Abgesehen von Problemen, die sich bei anderen Nutzern wie Fremdfertigern, der Montage an der Baustelle und bei Qualitätsabnahmen etc. aus unzureichend deutlichen Zeichnungen ergeben.

Nur einige Beispiele:

- ⇒ Automatisierte Schnitterstellung aus 3D-Modellen
führt – bei schlechter Vorprogrammierung – zu unübersichtlichen bis unleserlichen Schnitten → Röntgenbilder
- ⇒ Nicht differenzierte Strichstärken
erschweren die Lesbarkeit der Zeichnungen
- ⇒ Schlechte Plotstile
führen zu unlesbaren Verkleinerungen (Montage!!)
- ⇒ Falsche Schriftgrößen
verursachen schlechte Übersichtlichkeit und langes Suchen wichtiger Informationen
- ⇒ Unzureichende Schweißnahtkennzeichnung
kann zu schwerwiegenden Fehlern führen

Alle diese immer wieder feststellbaren Mängel ließen sich leicht beheben. – Was nicht nur mögliche Fehler vermeiden helfen könnte sondern letztendlich auch eine Maßnahme im Sinne einer Produktverbesserung wäre.

Was will die Richtlinie?

In vielen Betrieben wurden die Missstände erkannt und durch interne Normierungen die Qualität der Zeichnungen verbessert, was aber andererseits wieder zu feststellbaren Divergenzen geführt hat, wenn man die Zeichnungen unterschiedlicher Betriebe gegenüber stellt.

Die Spartenvielfalt des Stahlbaus mit Brückenbau – Hallenbau – Mastbau – Kranbau – Stahlwasserbau – Fassadenbau – Behälterbau – Industrieanlagenbau – etc. etc. mit unterschiedlichen Konstruktionsformen und Fertigungsmethoden, macht es unvermeidlich, dass auch die Zeichnungen in den einzelnen Sparten voneinander abweichende Ausformungen aufweisen.

Trotzdem sollten wesentliche Grundanforderungen von allen Stahlbauzeichnungen erfüllt werden.

Gerade jetzt, wo viele normative Grundlagen neu festgelegt wurden, ergibt sich die Notwendigkeit, die Regeln für die Zeichnungserstellung zu überarbeiten. Sei es durch Anpassung von bereits existierenden firmeninternen Festlegungen oder durch erstmalige Einführung solcher Regelungen. Wenn diese Anpassung der Regeln auf einer einheitlichen Basis erfolgt, so könnte dies dem Ziel einer allgemeinen Angleichung und Verbesserung der Zeichnungsqualität dienen.

Hier setzt die Richtlinie an und gibt unter Berücksichtigung der aktuellen Normenlage Empfehlungen für Aufbau und Ausfertigung, Organisation, Prüfung und Archivierung von Zeichnungen und berücksichtigt vor allem auch die EDV-gestützte Zeichnungserstellung.

Darüber hinaus werden Empfehlungen für eine Regelung der Leistungsaufteilung bei der Zeichnungserstellung zwischen Auftraggeber, Fachplaner, Konstruktionsbüro und Fertigungsbetrieb gegeben, deren Beachtung unangenehme Folgen und Mehrkosten vermeiden hilft.

Die Themen werden in den nachstehenden Kapiteln behandelt:

- (1) Die Zeichnung – Dokument und Vertragsgrundlage
- (2) EDV-unterstütztes Konstruieren
- (3) Aufbau der Konstruktionszeichnung
- (4) Ergänzende Unterlagen
- (5) Qualitätssicherung
- (6) Änderungen
- (7) Prüfung von Zeichnungen

(8) Dokumentation und Archivierung von Zeichnungen

Dem Kapitel (3) – Aufbau der Konstruktionszeichnung ist in der Richtlinie der meiste Platz eingeräumt. Es umfasst im Wesentlichen ein erweitertes Update der ÖNORM A 6230 mit detaillierten Empfehlungen für Darstellung, Schnittführung, Bemaßung und Profilbezeichnung, Positionierung, Schraubenverbindungen und Schweißnähten.

Die Richtlinie könnte bei breiterer Anwendung innerhalb der Stahlbaubetriebe und Planungsbüros ein Instrument zur allgemeinen Verbesserung des derzeitigen Zustandes von stark unterschiedlicher Qualität der Konstruktionszeichnungen im Stahlbau sein und dazu beitragen, dass das Niveau allgemein angehoben wird.

Verfasser: Ing. Friedrich Münzker