

Werkseigene Produktionskontrolle WPK **nach EN 1090-2**

Dr.-Ing. Peter Knödel, SFI/IWE

Beratender Ingenieur

ö.b.u.v. Sachverständiger für „Schweißtechnik – Sonderbauten in Metall“

Professor für Stahlbau an der FH Augsburg

www.peterknoedel.de

Seminar

EN 1090 – Umsetzung im Betrieb

15.-16.03.2012

KIT Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine

Campus Süd, Otto-Ammann-Platz 1

76131 Karlsruhe

Dokument und Anhänge unterliegen dem Urheberrecht



Hl. Georg und der Drache
(Paolo Uccello 1397 – 1475)

0 Inhalt

<u>0</u>	<u>Inhalt</u>	<u>2</u>
<u>1</u>	<u>Allgemeines</u>	<u>2</u>
<u>2</u>	<u>Definitionen</u>	<u>3</u>
<u>3</u>	<u>Grundsätze des TQM</u>	<u>4</u>
<u>4</u>	<u>WPK – Regelungen in EN 1090-1</u>	<u>6</u>
4.1	Allgemeines	6
4.2	Personal	6
4.3	Einrichtung	7
4.4	Bemessung	8
4.5	Konstruktionsmaterialien	9
4.6	Bauteilspezifikation	11
4.7	Produktbewertung	12
4.8	Nichtkonforme Produkte	12
4.9	Tabelle 2	13
4.10	Was fehlt?	14
4.11	Was muss ich im minimalen Fall machen?	17
<u>5</u>	<u>Externe Ingenieurbüros</u>	<u>18</u>
<u>6</u>	<u>FAQs</u>	<u>20</u>
<u>7</u>	<u>Zusammenfassung</u>	<u>21</u>
<u>8</u>	<u>Literatur</u>	<u>21</u>

1 Allgemeines

Die Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) ist ein zentrales Element des Konformitätsnachweisverfahrens, sie ist zwingend erforderlich („Der Hersteller muss ...“ EN 1090-1 Abs. 6.3.1, erster Satz).

Die Werkseigene Produktionskontrolle ist ein System, d.h. sie besteht aus mehreren einzelnen Maßnahmen, die ineinander greifen.

2 Definitionen

EXC	execution class; Ausführungsklasse, der ein Bauteil zugeordnet ist; beschreibt die auftretenden Schwierigkeiten bzw. die Anforderungen an die Herstellung eines Bauteils (EN 1090-2 Tabelle B.3)
FPC	factory production control
Hersteller	offenbar selbsterklärend – keine Definition in EN 1090 der Titel der Norm heißt: Tragwerke ...
QMH	Qualitäts-Management Handbuch
TQM	total quality management unter diesem Begriff versteht man die Einbeziehung aller Unternehmensbereiche zum Erreichen der gewünschten Qualität
tragende Bauteile	„Bauteile für tragende Zwecke zur Sicherstellung der mechanischen Festigkeit und Standsicherheit und/oder des Feuerwiderstandes sowie der Dauerhaftigkeit und der Gebrauchstauglichkeit eines Bauwerks. Tragende Bauteile können direkt im Lieferzustand verwendet werden oder zum Einbau in ein Bauwerk vorgesehen sein.“ (EN 1090-1 Abs. 3.1.9) Die Bauteile besitzen Tragfähigkeitsmerkmale, auf Grund derer sie für die vorgesehene Verwendung und Funktion geeignet sind. (EN 1090-1 Einleitung)
WPK	werkseigene Produktionskontrolle Abkürzung definiert in EN 1090-1 Abs. 3.2

3 Grundsätze des TQM

Bei der WPK als Teil des Konformitätsnachweisverfahrens geht es um „Qualitätssicherung“ als Unternehmensziel oder um „Qualitätsmanagement“, was ein eher organisatorischer Oberbegriff hierzu ist. Als modernerer, noch übersteigerter Begriff wird gerne Total Quality Management, oder kurz TQM verwandt, in tapferer Reminiszenz daran, dass sich ALLE im Unternehmen – nicht nur die technischen Abteilungen – der Produktqualität verpflichtet fühlen sollen. Die Grundsätze eines TQM Systems lassen sich durch folgende Stichworte beschreiben (Hinweis: in ISO 9000 Abs. 0.2 stehen interessanterweise völlig andere Begriffe):

- Wiederholbarkeit
bedeutet: heute das gleiche Produkt wie in einem Jahr
erreiche ich durch: Einhalten der folgenden Grundsätze

- Eindeutige Verantwortlichkeiten
bedeutet: festgelegte hierarchische Strukturen
erreiche ich durch: Arbeitsplatzprofile und Weiterbildungspläne
„der richtige Mann am richtigen Platz“

- Nachvollziehbarkeit
bedeutet: das ganze System ist transparent (siehe aber Schutz des know-how)
erreiche ich durch: Dokumentation (QMH, Verfahrens- und Arbeitsanweisungen)

- Nachvollziehbarkeit
bedeutet: die Ursache eines Fehlers ist rückverfolgbar
erreiche ich durch: Dokumentation (Materialbescheinigungen, Fertigungs-Checklisten)

Alle Forderungen an eine WPK lassen sich diesen Grundsätzen zuordnen.

Wenn man diese Grundsätze verinnerlicht hat, braucht man eigentlich keine Norm mehr, um zu wissen, wie eine angemessene WPK aussieht.

Warnung:

ein TQM ist kein Selbstzweck!

es MUSS einen (nachweisbaren) Nutzen haben – nämlich gleichmäßige Qualität zu ermöglichen

Flotter Spruch

inhaltlich so oder ähnlich am 31.01.1996 beim ERFA SAP in der SLV Mannheim ausgesprochen:

“Die ISO 9000 beruht auf der irrigen Annahme,
dass sich durch einen geeigneten organisatorischen Rahmen
die gewünschte Qualität von selbst einstellt.“ (Knödel)

Thema für das nächste Fachgespräch in lockerer Runde (Innungsstammtisch):

Braucht man einen „geeignetem organisatorischen Rahmen“
für die technische Qualität des Produkts?

Noch ein anderer flotter Spruch – aber eigentlich viel tiefsinniger:

“Qualität kann man nicht herbeiprüfen – man muss sie produzieren“
(nach meiner Erinnerung von einem Daimler-Benz Häuptling,
im Internet merkwürdigerweise nicht zu verifizieren)

4 WPK – Regelungen in EN 1090-1

4.1 Allgemeines

6.3.1 Allgemeines

Der Hersteller muss ein System der werkseigenen Produktionskontrolle WPK einrichten, dokumentieren und aufrechterhalten, um sicherzustellen, dass die in den Verkehr gebrachten Produkte die zu erklärenden Leistungsmerkmale aufweisen.

Das WPK-System muss schriftliche Verfahrensanweisungen, regelmäßige Kontrollen und Prüfungen umfassen, sowie die daraus resultierenden Maßnahmen für die verwendeten Konstruktionsmaterialien, die Betriebsausrüstung, den Produktionsprozess und die hergestellten Bauteile.

Ein WPK-System, das den Anforderungen von EN ISO 9001 entspricht und den Anforderungen dieser Europäischen Norm angepasst wurde, gilt als ausreichend für die Erfüllung der oben aufgeführten Anforderungen.

ANMERKUNG Ein Qualitätssicherungssystem muss nicht unbedingt EN ISO 9001 entsprechen, um die Anforderungen dieser Europäischen Norm an die WPK zu erfüllen.

Die Ergebnisse von Überprüfungen, Prüfungen oder Bewertungen, die im System der WPK des Herstellers festgelegt sind, sind zu dokumentieren. Die Maßnahmen, die bei Nichteinhaltung der Kontrollwerte oder der Kontrollkriterien zu ergreifen sind, sind zu dokumentieren und für die in der WPK-Systembeschreibung angegebene Dauer aufzubewahren.

Die Bewertung der werkseigenen Produktionskontrolle muss Anhang B entsprechen.

(Auszug aus DIN EN 1090-1:2012)

Aus dem im Original wiedergegebenen Text der Norm ergibt sich die Verpflichtung zur Dokumentation.

Es ergibt sich auch der Querschluss zur ISO 9001: ein System nach ISO 9001 gilt als ausreichend.

4.2 Personal

6.3.2 Personal

Die Verantwortlichkeiten, Befugnisse und das Zusammenspiel der Mitarbeiter, die eine leitende, ausführende oder prüfende Tätigkeit ausüben, welche die Konformität des Produktes beeinflussen, sind festzulegen. Das gilt insbesondere für Personal, das Maßnahmen zur Verhinderung bzw. zur Behebung von Nichtkonformität treffen und Konformitätsprobleme jeglicher Art feststellen und aufzeichnen muss.

In der WPK-Systembeschreibung sind Maßnahmen festzulegen, die sicherstellen, dass das Personal, das eine konformitätsbeeinflussende Tätigkeit ausübt, in Bezug auf die betroffenen Bauteile und die Ausführungsklassen, ausreichend qualifiziert ist und weitergebildet wird.

(Auszug aus DIN EN 1090-1:2012)

Hier finden wir die oben beschriebenen Grundsätze des TQM wieder. Das Wörtchen „eindeutig“ fehlt mir bei den Verantwortlichkeiten. Gerade in kleineren Unternehmen werden von den Führungspersonen oft Mehrfachfunktionen übernommen, die sich mit denen anderer Personen überlappen. Das funktioniert in der Praxis mehr oder weniger gut, aber eine Verantwortungsmatrix in der zwei Personen für das Gleiche zuständig sind, ist von einem Auditor erst einmal abzulehnen. Das funktioniert nur über die Anwendung von Kunstgriffen.

Die „ausreichende Qualifikation“ ergibt sich aus der Übereinstimmung der im Stellenprofil genannten Anforderungen mit den tatsächlichen Kenntnissen und Fähigkeiten des Stelleninhabers. Es ist heute üblich, dass der Unternehmer aktiv für die berufliche Weiterentwicklung seiner Mitarbeiter sorgt. Bei Audits gilt ein Weiterbildungsplan mit einer Maßnahme pro Jahr und Mitarbeiter als ungeschriebenes Minimum. Große Unternehmen können hier naturgemäß für ihre Mitarbeiter etwas großzügiger sorgen als kleine.

4.3 Einrichtung

6.3.3 Einrichtung

Wäge-, Mess- und sonstige Prüfeinrichtungen, die einen Einfluss auf die Konformität der Bauteile haben, sind zu kalibrieren und regelmäßig nach den festgelegten Verfahren, Zeitabständen und Kriterien zu überprüfen.

Die für die Produktion eingesetzten Ausrüstungen sind regelmäßig zu überprüfen und zu warten, um sicherzustellen, dass deren Gebrauch, Verschleiß oder Mängel nicht zu nennenswerten Unregelmäßigkeiten in der Produktion führen.

Überprüfungen und Wartungen sind entsprechend schriftlich niedergelegter Verfahren des Herstellers durchzuführen und zu dokumentieren. Die Aufzeichnungen sind für die in der WPK-Systembeschreibung angegebene Dauer aufzubewahren.

(Auszug aus DIN EN 1090-1:2012)

Die Kalibrierung von Mess- und Prüfeinrichtungen ist seit Einführung der ISO 9000 in Stahlbauunternehmen ein ständiger Diskussionspunkt. Es ist schon klar, dass man sich davon überzeugen sollte, mit welcher Toleranz die eigene Säge-Bohr-Anlage zwei Bohrungen d18 im Abstand von 50 mm und 14950 mm vom Trägeranfang überhaupt bohren kann. Die Frage ist nur, ob es angemessen ist, dafür einen Kalibrierdienst der Physikalisch-Technischen-Bundesanstalt in Braunschweig zu bemühen.

Messgeräte zum Ermitteln von Strom und Spannung bei Schweißgeräten sollten selbstverständlich sein, da ja im Betrieb nur nach WPS gearbeitet werden sollte (darf ?), und die Einhaltung der dort vorgegebenen Werte natürlich überprüfbar sein muss.

4.4 Bemessung

6.3.4 Bemessung

Sofern die Bemessung durch den Hersteller erfolgt, muss das WPK-System die Übereinstimmung mit den Entwurfsvorgaben sicherstellen sowie Verfahren zur Prüfung der Berechnungen und zur Überprüfung der für die Bemessung Verantwortlichen vorsehen.

Die damit verbundenen Aufzeichnungen müssen entsprechend ausführlich und genau sein, um zu zeigen, dass der Hersteller seinen Verpflichtungen in Bezug auf die Bemessung zufriedenstellend nachgekommen ist. Die Aufzeichnungen sind für die in der WPK-Systembeschreibung angegebene Dauer aufzubewahren.

(Auszug aus DIN EN 1090-1:2012)

Dieser Abschnitt liest sich jetzt äußerst dünn, und man erkennt, dass das jemand formuliert hat, der von der Kunst der Technischen Planung von Stahlbauwerken und der Bemessung von Bauteilen ziemlich wenig Ahnung hat. Wie soll z.B. eine „Überprüfung der für die Bemessung Verantwortlichen“ aussehen? In dem der TB-Leiter zu seinem Statiker geht, und ihn fragt, ob er noch weiß, was $qL^2/8$ ist?

Hier klafft meiner Ansicht nach ein großes Loch in der Norm (siehe dazu später eigenes Kapitel „Externe Ingenieurbüros“). Dieses Loch fällt tatsächlich nicht so sehr auf, wenn der Hersteller selbst bemisst (d.h. im eigenen Hause), denn im Zuge der Gesamtverantwortung für das Produkt ist egal, ob ein Fehler in der Fertigung oder im TB gemacht wird.

Aber auf die Frage: „Welche Anforderungen stellen sie denn an ein externes Statikbüro?“ gibt es im Moment keine normgerechte Antwort.

4.5 Konstruktionsmaterialien

6.3.5 Zur Herstellung verwendete Konstruktionsmaterialien

Der Hersteller hat ein auf schriftlichen Anweisungen beruhendes Überwachungssystem einzurichten, mit dem die Übereinstimmung der Konstruktionsmaterialien mit den Spezifikationen geprüft und dokumentiert wird, einschließlich der Rückverfolgung ihrer korrekten Verwendung im Bauteil.

In Bezug auf die Rückverfolgbarkeit gelten die in EN 1090-2 bzw. EN 1090-3 festgelegten Regelungen.

Die Spezifikationen für die zur Herstellung verwendeten Konstruktionsmaterialien, sind für die in der WPK-Systembeschreibung angegebene Dauer aufzubewahren.

ANMERKUNG Die Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit nach EN 1090-2 und EN 1090-3 sind von der Ausführungsklasse abhängig.

(Auszug aus DIN EN 1090-1:2012)

Das erste Problem bei dieser Regelung wird sein, einem ganz normalen Schlosser- oder Metallbauermeister zu erklären, was „Konstruktionsmaterialien“ sind.

Aus der Forderung ergibt sich eindeutig:

- Werkstoffe wie z.B. S235JR müssen mit „Papieren“ gekauft werden, der Fachbegriff heißt
Werkzeugnis 2.2 (EN 10204) (nichtspezifische Prüfung)
Abnahmeprüfzeugnis 3.1 (EN 10204) (spezifische Prüfung)
- Diese Papiere muss jemand ansehen und bewerten.
- Die Rückverfolgung bis ins Bauteil muss möglich sein.

Zunächst eine drastische Definition zum Thema nichtspezifische Prüfung von Herrn Professor Dr.-Ing. Helmut Saal, dem Vorgänger des jetzigen Amtsinhabers an der Versuchsanstalt:

“Herr Knödel, dass ist wie wenn sie bei einem Bäcker ein Rosinenbrötchen kaufen, und sie fragen ihn, ob da Rosinen drin sind – und er gibt ihnen einen Zettel, da steht drauf: letzte Woche habe ich auch Rosinenbrötchen gebacken, da waren Rosinen drin.“

Aus technischer Sicht scheint es daher so zu sein, dass man über ein 2.2-Zeugnis gar nicht mehr reden sollte. Es war aber nach DIN 18800 und den zugehörigen Anpassungs- und Herstellungsrichtli-

nien ausreichend, den Werkstoff S235 nur mit 2.2-Zeugnissen zu belegen („was soll an einem S235 schon sein“).

Die erforderlichen Prüfbescheinigungen sind in EN 1090-2 Abs. 5.2 Tabelle 1 aufgelistet.

- Nichtrostende Stähle sind nach 3.1 zu belegen (das war schon immer so).
- Hinsichtlich der Baustähle wird auf EN 10025-1 Tabelle B.1 verwiesen. Dort ist geregelt: Für Werkstoffe mit einer Mindeststreckgrenze unter S355 und einer Kerbschlagarbeit, die bei 0° oder +20° zu prüfen ist, genügt eine Prüfbescheinigung 2.2. Für alles „Höherwertige“ ist mindestens ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 erforderlich. Hierunter fällt z.B. in der Stahlsorte S235 nur die Gütegruppe J2.
- Bei Schweißzusätzen reicht 2.2.
- Bei Schraubengarnituren reicht 2.1, die Forderung nach 3.1 darf nach Fußnote c zu Tabelle 1 durch eine Herstellerkennzeichnung ersetzt werden (das wurde auch bisher schon so gehandhabt).

Die Kontrolle der eingehenden Papiere braucht selbstredend nicht von der Schweißaufsicht durchgeführt zu werden, das kann auch ein kaufmännischer Azubi aus dem Einkauf machen. Er kontrolliert das eingehende Qualitätspapier gegen die technischen Lieferbedingungen EN 10025-2 – ein ganz normaler Vorgang.

„Die Rückverfolgung bis ins Bauteil“ klingt zunächst dramatisch, ist aber den Anforderungen an die unterschiedlichen EXC Klassen angepasst. Ausdrücklich ist vorgesehen, dass „fertigungslosbezogene“ (im Gegensatz zu stückbezogenen) Aufzeichnungen als Grundlage für die Rückverfolgbarkeit dienen dürfen (Abs. 5.2).

„Bei EXC3 und EXC4 muss die Rückverfolgbarkeit für Konstruktionsmaterialien in allen Stadien von der Lieferung bis zum Einbau in der Stahlkonstruktion gegeben sein.“ (EN 1090-2 Abs. 5.2)
Bei EXC2 Bauteilen schlagen wir folgenden Weg vor, der sich zum Teil auch schon im Rahmen der DIN 18800 bewährt hat:

Dokument und Anhänge unterliegen dem Urheberrecht

Ein Schlosser kauf ausschließlich S235JR mit den erforderlichen Papieren, und nur bedingungsge-
mäßes Material (Lieferung anhand der Papiere geprüft) geht ins Lager. Während der Fertigung wird
keine Zuordnung über Chargennummern o.ä. getroffen. Beim fertigen Produkt kann man zwar kein
individuelles Prüfzeugnis zuordnen, aber nachweislich ist das Bauteil aus bedingungsgemäßigem Ma-
terial gefertigt.

Man beachte, dass für EXC1-Bauteile in Abs. 5.2 keine speziellen Anforderungen genannt werden.
Ich interpretiere das so, dass zwar Material mit Papieren zu kaufen ist, aber sonst keine Forderun-
gen hinsichtlich der Zuordnung bestehen.

4.6 Bauteilspezifikation

6.3.6 Bauteilspezifikation

Die Herstellung der Bauteile ist anhand einer Bauteilspezifikation zu steuern, die alle erforderlichen Angaben
zum Bauteil enthält. Die dort enthaltenen Angaben müssen ausreichend detailliert sein, sodass nach ihnen
das Bauteil hergestellt und seine Konformität bewertet werden kann.

Die geltende Ausführungsklasse muss in der Bauteilspezifikation angegeben sein, siehe EN 1090-2 bzw.
EN 1090-3.

Der Hersteller muss einen schriftlich festgelegten Überwachungs- und Prüfplan aufstellen und betrieblich
umsetzen, um zu prüfen und zu dokumentieren, dass die hergestellten Bauteile der Bauteilspezifikation
entsprechen.

Die Bauteilspezifikation ist auf der Grundlage von Planungsvorgaben zu erstellen. Abhängig vom Ausmaß des
vom Hersteller übernommenen Anteils bei der Erstellung der Bauteilspezifikation gilt 6.3.4.

Anhang A enthält Hinweise zur Erstellung der Bauteilspezifikation.

ANMERKUNG In vielen Fällen teilen sich Hersteller und Auftraggeber (bzw. für den Auftraggeber tätige planende
Ingenieure) die Verantwortung für die Erstellung der Bauteilspezifikation. Eine Herstellererklärung zur Übereinstimmung
mit einer Bauteilspezifikation deckt jene Aspekte der Planung nicht ab, die nicht vom Hersteller zu vertreten sind und auch
nicht, dass diese korrekt in die Bauteilspezifikation übernommen wurden.

(Auszug aus DIN EN 1090-1:2012)

Unter „Bauteilspezifikation“ kann man die Fertigungszeichnung verstehen, nach der das Bauteil ge-
fertigt wird. Die Ausführungsklasse sollte Groß in der Nähe des Plankopfes vermerkt sein.

Den „Überwachungs- und Prüfplan“ kann man z.B. dadurch realisieren, dass auf der Zeichnung, die
durch die Fertigung läuft, die entsprechenden Mitarbeiter ihre Prüfvermerke draufmachen, z.B.

Zuschnitt – Kontrollmaße genommen

Säge / Bohr / Stanz – Kontrollmaße genommen

Zusammenbau – Kontrollmaße genommen

Dokument und Anhänge unterliegen dem Urheberrecht

Schweißen – Nähte vollständig; Nahtdicken geprüft

Beschichten – Nass- oder Trockenschichtdicke geprüft

Der sonst geforderte Grundsatz unterschiedlicher Personen in Ausführung und Prüfung wird hier sinnvollerweise verlassen und im QMH entsprechend begründet:

einem mündigen Mitarbeiter als Schweißer muss man schon zutrauen können, dass er Prüfergebnisse seiner eigenen Nähte richtig aufschreibt – das nennt man Eigenverantwortung des Mitarbeiters!

4.7 Produktbewertung

6.3.7 Produktbewertung

Der Hersteller muss Verfahren festlegen, um sicherzustellen, dass die zu bestätigenden Werte bzw. Klassen für alle Eigenschaften eingehalten werden. Die Vorgehensweise bei der Kontrolle der Produktion (Bauteile bzw. Bauteilfamilie) und die Anzahl der Bewertungsprüfungen muss Tabelle 2 entsprechen.

Enthält die Bauteilspezifikation einen festgelegten Überwachungs- und Prüfplan für Bauteileigenschaften, sind die darin angegebenen Anforderungen zusätzlich zu den in Tabelle 2 aufgeführten Anforderungen zu erfüllen.

(Auszug aus DIN EN 1090-1:2012)

Diese Absätze wiederholen nur, was an anderer Stelle schon ausgesprochen wurde.

4.8 Nichtkonforme Produkte

6.3.8 Nichtkonforme Produkte

Der Hersteller muss schriftliche Festlegungen getroffen haben, die regeln, wie bei nichtkonformen Produkten zu verfahren ist. Solche Fälle sind zu dokumentieren und die betreffenden Aufzeichnungen sind für die in der WPK-Systembeschreibung angegebene Dauer aufzubewahren. Die Festlegungen müssen in Übereinstimmung mit EN 1090-2 bzw. EN 1090-3 erfolgen.

(Auszug aus DIN EN 1090-1:2012)

Dieser Abschnitt ist obligatorisch in einem TQM, eigentlich gibt es dafür den Fachbegriff „Korrekturmaßnahmen“.

In diese Kategorie gehört z.B. auch die Ermittlung von Fehlerkosten, deren korrekte und vollständige Erfassung nicht unproblematisch ist.

4.9 Tabelle 2

Tabelle 2 — Häufigkeit der Produktüberprüfungen innerhalb der werkseigenen Produktionskontrolle

Eigenschaft	Anforderung nach Abschnitt	Bewertungsverfahren	Anzahl der Proben/ Bewertungsprüfungen	Konformitätskriterien
Zulässige Abweichungen für Maße und Form	4.2	Überwachung und Prüfung nach EN 1090-2 oder EN 1090-3	Jedes Bauteil ^a	5.3
Schweißseignung	4.3	Kontrolle der Prüfbescheinigungen auf Übereinstimmung mit den festgelegten Anforderungen an die Konstruktionsmaterialien	Dokumentierte Überprüfung aller zur Herstellung verwendeten Konstruktionsmaterialien	5.4
Bruchzähigkeit/ Sprödbbruchwiderstand (nur Stahlbauteile) + Schlagfestigkeit ^b	4.4 4.8	Überprüfung der Prüfbescheinigungen auf Übereinstimmung mit den festgelegten Anforderungen an die Konstruktionsmaterialien	Dokumentierte Überprüfung aller zur Herstellung verwendeten Konstruktionsmaterialien	5.5 5.10
Streckgrenze, Dehngrenze oder Zugfestigkeit der zur Herstellung verwendeten Konstruktionsmaterialien	4.5	Überprüfung der Prüfbescheinigungen auf Übereinstimmung mit den festgelegten Anforderungen an die Konstruktionsmaterialien	Dokumentierte Überprüfung aller zur Herstellung verwendeten Konstruktionsmaterialien	5.2
Ⓐ) Tragfähigkeitsmerkmale, die durch die konstruktive Bemessung bestimmt werden (Tragfähigkeit, Verformung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, Ermüdungsfestigkeit, Feuerwiderstand)" Ⓐ)	4.1	Kontrolle, dass die Bemessung nach dem maßgebenden Eurocode durchgeführt wurde	Kontrolle, dass die Berechnungen für das hergestellte Bauteil gelten und überprüft wurden	5.6.2
Tragfähigkeitsmerkmale, die durch die Herstellung bedingt werden	4.5.1	Kontrolle, dass die Herstellung nach der Bauteilspezifikation sowie nach EN 1090-2 bzw. EN 1090-3 erfolgte	Kontrolle auf Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Überwachung, wie in EN 1090-2 bzw. EN 1090-3 sowie in der Bauteilspezifikation festgelegt	5.6.3
Dauerhaftigkeit	4.9	Kontrolle, dass die Herstellung nach EN 1090-2 oder EN 1090-3 erfolgte	Kontrolle auf Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Überwachung, wie in EN 1090-2 oder EN 1090-3 festgelegt	5.11
^a Die Prüfhäufigkeit kann abgemindert werden, wenn die Bauteile unter vergleichbaren Bedingungen hergestellt werden oder wenn die Geometrie von Bauteilen für deren Anwendung nicht kritisch ist. ^b Siehe 4.8 und 5.10.				

(Auszug aus DIN EN 1090-1:2012)

Tabelle 2 verknüpft unterschiedliche Anforderungen aus dem Kapitel 4 mit den entsprechenden Prüfverfahren („Konformitätskriterien“) in Kapitel 5.

Dokument und Anhänge unterliegen dem Urheberrecht

Inhaltlich tauchen hier aber keine neuen Informationen auf:

1. Zeile Maßliche Überprüfung durch Kontrollmaße (jedes Bauteil)
2. – 4. Zeile Inhaltliche Prüfung der Materialbescheinigungen (jedes Material)
5. Zeile Passt die Statik zum Bauteil? (jedes Bauteil)
6. Zeile Fertigung richtig durchgeführt (jedes Bauteil)
7. Zeile Zinkschichtdicke; Schichtdicken des Beschichtungsaufbaus;

4.10 Was fehlt?

Irgendwie fehlt eine liebevolle, d.h. detaillierte Auseinandersetzung zu den Tätigkeiten, die im Technischen Büro (TB) stattfinden. Die oben angeführte dürre Formulierung (Abs. 4.4 DIESES Dokuments bzw. EN 1090-1 Abs. 6.3.4) „Übereinstimmung mit den Entwurfsvorgaben sicherstellen“ ist zu wenig konkret.

Interessanterweise werden im Zusammenhang mit der Überprüfung der WPK (wenn man also die Brille des externen Auditors auf hat) Stichworte aufgeführt, die eigentlich in den Kriterienkatalog in Abs. 6.3.4 gehören, siehe linke Spalte der Tabelle B.1 aus dem normativen Anhang B.

Tabelle B.1 — Aufgaben im Rahmen der Erstinspektion

Aufgaben in Bezug auf Bemessungstätigkeiten ^a	Aufgaben in Bezug auf die Produktion
<p>Allgemeines: Bewertung, ob die zur Verfügung stehenden Ressourcen (Räumlichkeiten, Personal und Einrichtungen) für die Bemessungstätigkeiten von Stahl- und/oder Aluminiumbauteilen nach dieser Europäischen Norm geeignet sind.</p> <p>Dies umfasst insbesondere Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Beurteilung anhand von stichprobenartigen Bewertungsprüfungen, dass die erforderlichen Einrichtungen und Ressourcen z. B. für Berechnungen mit Hand und/oder mit Rechner einschließlich Software für die Arbeit zur Verfügung stehen und funktionieren. — Beurteilung der Stellenbeschreibungen und der Anforderungen an die Fachkompetenz des Personals. — Beurteilung der Verfahren für die Bemessung einschließlich der dazugehörigen Prüfvorschriften um sicherzustellen, dass die Bauteile die Anforderungen erfüllen. <p>Ziel dieser Kontrollen ist zu prüfen, ob das System der WPK für die Bemessung ausreicht und funktionsfähig ist.</p>	<p>Allgemeines: Überprüfung und Beurteilung der für die Produktion zur Verfügung stehenden Ressourcen (Räumlichkeiten, Personal und betriebliche Einrichtungen), um festzustellen, ob sie für die Herstellung von Stahl- und/oder Aluminiumbauteilen gemäß den in EN 1090-2 und EN 1090-3 festgelegten Anforderungen ausreichen.</p> <p>Dies umfasst insbesondere Folgendes:</p> <p>Überprüfung und Beurteilung des internen Kontrollsystems zur Prüfung der Konformität und der Vorgehensweise bei Fällen von Nichtkonformität .</p> <ul style="list-style-type: none"> — Beurteilung der Stellenbeschreibungen und der Anforderungen an die Fachkompetenz des Personals. <p>In Bezug auf Schweißarbeiten: Prüfung, dass sowohl das Werk als auch der Schweißbetrieb die Anforderungen an die WPK in Bezug auf Einrichtungen und Personal erfüllen.</p> <p>Das Schweißzertifikat sollte die folgenden Angaben beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Geltungsbereich und anzuwendende Normen; — Ausführungsklasse(n); — Schweißprozesse; — Basiswerkstoff(e); — verantwortliche Schweißaufsicht, siehe EN ISO 14731; — ggf. Bemerkungen. <p>Ziel dieser Kontrollen ist zu prüfen, ob das System der WPK für die Herstellung von tragenden Stahl- und/oder Aluminiumbauteilen den Anforderungen dieser Europäischen Norm genügen kann.</p>
<p>^a nur erforderlich, wenn Eigenschaften erklärt werden müssen, die auf statischen Berechnungen beruhen.</p>	

(Auszug aus DIN EN 1090-1:2012)

Auch hier bleiben noch eine Menge Fragen offen:

- Welche nachweisliche Kompetenz müsste ein Auditor haben, damit er beurteilen kann, ob technische Mitarbeiter ein Finite-Elemente-Programm sachgerecht bedienen und seine Ergebnisse zutreffend beurteilen?

- Was heißt: die Ressourcen (für die Handrechnung) funktionieren?
Überprüft man, ob der Mitarbeiter weiß, wie er seinen Taschenrechner bei Benutzung der Winkelfunktionen von Altgrad (oder gar gon?) in das Bogenmaß umstellt?
Oder schaut man, ob die benutzen Taschenrechner auch Hyperbelfunktionen haben?
- Wie unterscheidet man zwischen den vielen Ingenieurausbildungen, die wir inzwischen haben (Dipl.-Ing., Dipl.-Ing. (FH), B. Eng, M. Eng)? Schaut man, dass der Bachelor während seiner Berechnungen nicht heimlich eine Stabilitätsberechnung macht, weil er das möglicherweise nicht kann? Oder kann er es doch weil er es sich im Rahmen des training-on-job nachweislich schon angeeignet hat?
- Was heißt „Beurteilung der Verfahren für die Bemessung ...?“ Beurteilt der Auditor, ob für ein bestimmtes Bauteil „Handrechnung“ OK war oder ob man vielleicht lieber eine FE-Berechnung gemacht hätte? Welche Aussagekraft hat das? Welche juristischen Auswirkungen hat das im Falle eines Schadens? („Die Handrechnung war ohnehin ungeeignet.“)

Wie oben schon erwähnt:

Die Regulierungslücke in der Norm fällt nicht so sehr auf, so lange der Hersteller selber bemisst, da er letztendlich ein funktionierendes Bauteil liefern muss. Insofern ist es unerheblich, ob ausgerechnet in EN 1090 präzise beschrieben ist, welche Anforderungen an ein TB zu stellen sind.

Aber im Falle externer Ingenieurbüros wird der Mangel sofort ersichtlich: zwei meiner Kunden wurden von ihren Auditoren (aus zwei unterschiedlichen Anerkannten Stellen in Baden-Württemberg) schon gefragt, welche Art von Qualifikation mein Büro den vorweisen könne.

Siehe hierzu einige Vorschläge im Kapitel „Externe Ingenieurbüros“.

5 Was muss ich im minimalen Fall machen?

Die Frage „was muss ich im minimalen Fall machen“ stellt sich eigentlich nur für EXC1-Betriebe. Die mussten bisher ihre Qualifikation nicht nachweisen und haben daher meistens auch die Forderungen, denen sie eigentlich schon immer unterworfen waren (Werkstoffeinkauf mit Papieren, Vorhalten gültiger Schweißerprüfungen), nicht erfüllt. Die Betriebe EXC2 aufwärts haben bisher schon Herstellerqualifikationen gehabt, und müssen im Bezug auf die WPK aus meiner Sicht nichts tun, was sie bisher nicht auch schon tun mussten.

Das nachfolgende Beispiel beschreibt die WPK im Zusammenhang mit der Herstellung eines Balkongeländers EXC1:

- S235JR mit Werkszeugnis 2.2 einkaufen
- Werkszeugnis 2.2 inhaltlich prüfen
- Ausführungsskizze mit Form, Abmessungen, der Werkstoffangabe „S235JR“ und der Angabe der Ausführungsklasse „EXC1“
- Der fertigende Kollege hat natürlich eine gültige Schweißerprüfung
- Auf der Ausführungsskizze Prüfvermerke, auch zum Korrosionsschutz:
Häkchen, Namenskürzel und Datum
- Statische Berechnung?
Meiner Ansicht nach reicht der Vermerk auf der Ausführungsskizze: „Querschnittsabmessungen aus Erfahrung festgelegt“
Dazu sollte sich aber das DIBt endlich einmal äußern.

6 Externe Ingenieurbüros

Mit der zwingenden Logik eines TQM ergibt sich bei der Beauftragung von externen Ingenieurbüros, dass diese genau so qualifiziert werden müssen, wie andere Subunternehmer auch. Bei „anderen“ Subunternehmern sind die dabei zugrunde liegenden Kriterien klar: Lieferanten werden über die Qualitätsanforderungen an das zu liefernde Produkt qualifiziert, Dienstleister wie z.B. Sub-Fertiger werden über die Qualitätsanforderungen an das herzustellende Produkt qualifiziert, das ist jetzt über die Ausführungsklassen EXC bauteilbezogen, eindeutig und klarer als bisher geregelt.

Bei externen Ingenieurbüros könnte man sagen, die seien genauso zu qualifizieren, wie das eigene TB. Aber wie bereits oben dargestellt, liegen die konkret formulierten Kriterien kurz vor unbrauchbar bzw. stark diskussionsbedürftig.

Die Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine (KIT) und das Ingenieurbüro Knödel diskutieren gerade einen Kriterienkatalog für externe Ingenieurbüros, der sich in einen Rumpf von folgenden Fragen kleiden lässt:

- Ressourcen
Wie werden alle Projektdaten für die Mitarbeiter verfügbar gemacht,
wie wird gesichert und archiviert?
Intranet, Internet, regelmäßige backups
- Ressourcen
welche Software ist planmäßig vorhanden, wer pflegt diese?
OfficePakete, Stabwerksprogramm, FE-Programm, Bemessungssoftware der Dübel- und Kopfbolzen-Hersteller, ...
- Ressourcen
in welcher weise können Mitarbeiter auf Normen zugreifen, wie wird sichergestellt, dass diese aktuell sind?
Intranet, regelmäßiger Vergleich mit der Beuth-Liste im Internet
- Fachkompetenz
wie wird sichergestellt, dass das Personal über ausreichend Fachkompetenz verfügt?

Dokument und Anhänge unterliegen dem Urheberrecht

TB-Leiter bestimmt die Bearbeiter für die einzelnen Projekte, erstellt Weiterbildungspläne und Stellenprofile bei Neueinstellungen

- Rechenverfahren – Hand
wie wird sichergestellt, dass das Personal die erforderlichen Rechenverfahren beherrscht?
TB-Leiter delegiert Projekte (siehe oben)

- Rechenverfahren – FEM
wie wird sichergestellt, dass das Personal die erforderlichen Rechenverfahren beherrscht?
TB-Leiter delegiert Projekte (siehe oben)

- Überprüfung
wie wird sichergestellt, dass die Bemessungsergebnisse stimmen?
*die Unterlagen werden durch einen Prüfenieur geprüft;
die Ergebnisse entsprechen gängiger Erfahrung;*

- Subunternehmer
wie werden Subunternehmer-Ingenieurbüros qualifiziert?
TB-Leiter prüft Profil und führt ggfs. ein Lieferantenaudit durch

Man erkennt an den Fragen – und vor allem an den Antworten, wie groß hier eigentlich der Regelungsbedarf ist. Hier gibt's noch viel zu tun, viel nachzudenken und viele Fachgespräche zu führen.

7 FAQs

Gute Antworten auf vielleicht unbequem erscheinende Fragen:

- F: Arbeiten Sie eigentlich schon nach 1090?
A: Na klar, eigentlich schon länger, als es die 1090 gibt!
- F: Stellen Sie auch Konformitätserklärungen aus?
A: Na klar, aber nur für unsere eigenen Produkte!
- F: Was bedeutet das CE-Zeichen?
A: Unsere gekennzeichneten Produkte erfüllen alle Anforderungen aus EN 1090!
- F: Wo ist denn das CE-Zeichen auf ihrer Stahlkonstruktion?
A: Auf der Unterseite der Fußplatte!
- F: Welche Ausführungsklassen können sie eigentlich fertigen?
A: Eigentlich alle, aber wir beschränken uns derzeit auf das Marktsegment EXC2!
- F: Haben sie einen Überwachungs- und Prüfplan für jedes Bauteil?
A: Na klar, wir prüfen 100 % der von uns gefertigten Bauteile!
- F: Welche Prüfungen führen Sie an den fertiggestellten Bauteilen durch?
A: VT (visual testing, Sichtprüfung) in Anlehnung an ISO 17637!
- F: Ihr externer Statiker – ist der ausreichend qualifiziert?
A: Na klar, der ist schließlich Ingenieur!

Wenn Ihr Betrieb nach den üblichen Gepflogenheiten im Schlosser- und Metallbauerhandwerk arbeitet, ist keine der obigen Antworten gelogen.

8 Zusammenfassung

Die Grundzüge der Werkseigenen Produktionskontrolle nach EN 1090 wurden dargestellt.

Es wurde gezeigt, dass diese den üblichen Vorgaben eines modernen Qualitätsmanagementsystems entsprechen.

Hinsichtlich der Technischen Büros bei den Herstellern und den diese unterstützenden externen Ingenieurbüros wird noch Regelungsbedarf gesehen. Ebenso fehlt eine „gilt als erfüllt“-Liste für EXC1 Bauteile.

9 Literatur

- [1] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Bekanntmachung von harmonisierten Normen nach §3 Absatz 1, Satz 2 des Bauproduktengesetzes vom 26. Januar 2011. ... DIN EN 1090-1 Ausgabe 2010-07: EN 1090-1:2009 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile EN 1090-1:2009/AC:2010. ... Bundesanzeiger Nr. 26 vom 16.02.2011, Seite 636.
- [2] DIN EN 1090: Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken.
Execution of steel structures and aluminium structures.
Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile. Deutsche Fassung EN 1090-1:2009 + A1:2011. Februar 2012.
Requirements for conformity assessment of structural components.
Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken. Deutsche Fassung EN 1090-2:2008. Dezember 2008.
Technical requirements for steel structures.
Teil 3: Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken; Deutsche Fassung EN 1090-3:2008. September 2008.
Technical requirements for aluminium structures.
- [3] DIN EN ISO 9000: Qualitätsmanagementsysteme. Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2005); Dreisprachige Fassung EN ISO 9000:2005. Ausgabe Dezember 2005.
Quality management systems. Fundamentals and vocabulary; Trilingual version.
- [4] DIN EN ISO 9001: Qualitätsmanagementsysteme. Anforderungen (ISO 9001:2008); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2008. Dezember 2008.
Mit Berichtigung Dezember 2009.
Quality management systems. Requirements; Trilingual version.

- [5] DIN EN 10025: Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen.
Hot rolled products of structural steels.
Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen. Februar 2005.
General technical delivery conditions;
Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle. April 2005.
Technical delivery conditions for non-alloy structural steels;
- [6] DIN EN 10204: Metallische Erzeugnisse; Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004. Januar 2005.
Metallic products; Types of inspection documents;
- [7] DIN EN ISO 17635: Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Allgemeine Regeln für metallische Werkstoffe (ISO 17635:2010); Deutsche Fassung EN ISO 17635:2010. August 2010.
Non-destructive testing of welds – General rules for metallic materials.
- [8] DIN EN ISO 17637: Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Sichtprüfung von Schmelzschweißverbindungen (ISO 17637:2003); Deutsche Fassung EN ISO 17637:2011. Mai 2011.
Non-destructive testing of welds – Visual testing of fusion-welded joints.
- [9] Knödel, P.: DIN EN 1090 vs. DIN 18800-7 – Auswirkungen für den Metallbauer. Vortrag in der SLV Mannheim am 28.01.2010. Skript enthalten in den Seminarunterlagen der SLV Mannheim und herunterladbar von www.peterknoedel.de.