



Neue Zuverlässigkeitsgrenzen bei der Schweißnahtprüfung - die falsche und die gültige DIN EN 12517

Uwe COHRS, BIS Blohm + Voss Inspection Service, Hamburg

Einleitung

Als eine Ergänzung meines gleichnamigen Vortrags anlässlich der MTQ im Jahr 2004 möchte ich Sie heute informieren was aus dem damals diskutierten Normentwurf zur EN 12517 im realen mit der gültigen Normausgabe im Juni 2006 herausgekommen ist.

Einen Hinweis auf die Bedeutung der EN 12517 in Verbindung mit der EN 12062 hat bereits Prof. Ewert gegeben.

Lassen Sie mir aber für alle neuen Zuhörer oder die bereits 2004 dabei waren und sich nicht mehr an den Inhalt meines Vortrags erinnern - schade - noch einmal eine kleine Einführung bzw. Wiederholung in Bezug auf die Entstehung des Normregelwerks geben.

Im Jahre 1856 schlossen sich verantwortliche Fachkräfte im Verein Deutscher Ingenieure (VDI) zusammen.

Dieser Kreis veröffentlichte im Jahre 1908 den Katalog „Normalien im Maschinenbau“.

Diese Normalien dienten zur Sicherstellung von festgelegten Qualitätsanforderung und sie dienten dem Schutz und der Sicherheit von Mensch und Umwelt.

In der heutigen Welt der Technik ist die Herstellung und das in den Umlauf bringen von Produkten und Dienstleistungen ohne technische Regelwerke und Normen kaum mehr vorstellbar.

Während sich technische Regelungen und Gesetze, nationale wie internationale, überwiegend mit den Mindestanforderungen an Produkte oder Dienstleistungen befassen, füllen Normen diese im Details aus.

Sie beschreiben beispielsweise die Anwendung von Prüfverfahren, geben Grenzwerte und Akzeptanzkriterien vor.

- Normen beschreiben den Stand der Technik -

Durch die Unterzeichnung der römischen Verträge am 25. März 1957 wurde die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) gegründet.

Durch die Entstehung des europäischen Binnenmarkts wurde es erforderlich eine Harmonisierung von bestehenden nationalen Richtlinien und Verordnungen zu vereinbaren. Es entstanden Harmonisierungsrichtlinien, die, die Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft angleichen sollten.

Anfangs versuchten die Mitgliedstaaten, jede Einzelheit gemeinschaftlich zu regeln.

Mitte der 80er Jahre wurde dann dieses Prinzip der Detailharmonisierung durch das Prinzip der gegenseitigen Anerkennung von nationalen Vorschriften ersetzt.

Nur noch die Mindestanforderungen wurden in den Europäischen Richtlinien festgelegt.

Dieses Konzept der gegenseitigen Anerkennung schloß auch die gegenseitige Akzeptanz von Produktzulassungen ein.

Die Harmonisierungsrichtlinien trennen die Sicherheitsanforderungen der Herstellung von den Verfahrensweisen während des Betriebes und der Überwachung.

Gleichzeitig nimmt die Eigenverantwortlichkeit der Hersteller, wie sie im modularen Konzept festgelegt wird, in stärkerem Maß zu.

Die in den europäischen Harmonisierungsrichtlinien nach der neuen Konzeption festgelegten Mindestanforderungen müssen innerhalb einer gesetzten Frist in nationales Recht (Gesetze, Verordnungen) umgesetzt und Regelungen, die mit den Richtlinien in Konflikt stehen, müssen außer Kraft gesetzt werden.

Geben die Europäischen Richtlinien nach der neuen Konzeption nur den technischen Rahmen der geforderten Sicherheitsanforderungen wieder, so werden die technischen Details, Grenzwerte, Beschreibung von Verfahren usw. in den mandatierten, harmonisierten europäischen Normen festgelegt.

Mandatierte Norm bedeutet, daß zur Erstellung der Norm die Europäische Kommission den Normungsauftrag an die CEN, CENELEC oder ETSI vergibt.

Damit wird die Freiwilligkeit der Normungsarbeit aufgehoben, da jetzt die Europäische Kommission das Mandat für Normungsaufträge übernimmt.

Harmonisierte Norm bedeutet, daß die nationalen Normen mit ihren unterschiedlichen technischen Regelungen in den Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft auf einem möglichst hohen technischen Niveau harmonisiert werden.

Europäische Normen müssen als nationale Norm ohne Veränderung des Inhalt übernommen werden und mit ihnen in Konflikt stehende nationale Normen müssen außer Kraft gesetzt werden.

Anfang der sechziger Jahre, wurde u.a. das Normungsinstitut CEN, anfangs als nationale Organisationen, gegründet.

Im CEN sind alle nationalen Normungsinstitute der EG- und EFTA-Staaten vertreten.

CEN = Comité Européen de Normalisation

Die für den Bereich der zerstörungsfreien Materialprüfung – Schweißverbindungen – zuständige Komitee ist der CEN TC 121.

Auf jeder Ebene gibt es drei Normungssektoren mit den entsprechenden Normungsinstituten

National (deutsch) **DIN** Deutsches Institut für Normung e.V.

Europäisch **CEN** Europäisches Komitee für Normung

International **ISO** Internationale Normungsorganisation

Die internationale Normung hat Vorrang vor der europäischen.

Die europäische Normung hat Vorrang vor der nationalen Normung.

Der wichtigste Unterschied zwischen europäischen Normen und internationalen besteht darin, daß die internationalen Normen nicht als nationale Normen übernommen werden müssen.

Nicht nur die Anwendung dieser Normen ist freiwillig und bleibt dem Hersteller, Betreiber oder Überwacher überlassen, auch die Übernahme in das nationale Normenwerk ist freiwillig.

Sehr viele ISO-Normen sind aber bereits von der europäischen Normung übernommen worden und sind daher sowohl als EN- als auch als ISO-Norm anzuwenden.

Die International Organisation for Standardisation (ISO) ist eine weltweit agierende, private Organisation nationaler Normungsinstitute aus über 130 Staaten.

Pro Land kann nur eine Organisation Mitglied bei ISO werden.

Um diese Beziehungen der europäischen Richtlinien in Verbindung mit Qualitätsstandards, der anzuwendenden Prüftechnik und der Zulässigkeitsgrenzen darzustellen ist im folgenden Produkt- Standard Flowchart die Beziehung der zerstörungsfreien Prüfung von Schweißnähten zu Normen und Richtlinien dargestellt.

Inhalt

Die EN 12062 - 09/2002 gibt eine Anleitung zur Festlegung welche Prüfmethode auf der Grundlage von Qualitätsanforderungen, Werkstoff, Schweißnahtdicke, Schweißverfahren und Prüfumfang anzuwenden ist. In der Norm ist festgelegt welche Bewertungen von Ergebnissen für die Gütekontrolle anzuwenden ist. In meiner Betrachtung gilt die Tabelle A5 Durchstrahlungsprüfung mit den Zulässigkeitsgrenzen nach EN 12517.

Zulässigkeitsgrenzen können nicht direkt aus den Bewertungsgruppen der EN 5817 abgeleitet werden. Es ist die Gesamtqualität der hergestellten Schweißnaht zu berücksichtigen.

Die Anforderungen an die Zulässigkeitsgrenzen stimmen im allgemeinen mit den Bewertungsgruppen B – D überein, nicht aber mit der Bewertung jeder einzelnen Anzeige.

Mit der Ausgabe der EN 12517 im Jahre 1998 wurde erstmals ein Maßstab für die Vermessung von Ungängen definiert. Diese Norm wurde 2003 neu herausgegeben und mit dem Entwurf im Jahr 2004 durch meine Ausführungen anlässlich der MTQ kommentiert.

Sie erinnern sich sicher noch.

Nun ist seit Juni 2006 die Neuausgabe der EN 12517 anzuwenden und ich vergleiche einmal die Änderungen der Norm-Ausgabe Jan 2003 mit der Neuausgabe Juni 2006.

Zunächst wurde die Norm unterteilt in Teil 1 und Teil2.

Teil 1 ist zuständig für die Bewertung von Schweißverbindungen in Stahl, Nickel, Titan und ihren Legierungen.

Teil 2 behandelt die Bewertung von Schweißverbindungen in Aluminium und seinen Verbindungen.

Diese Unterteilung und Vorgabe von Werkstoffen außer Stahl war in der Ausgabe 2003 nicht vorgesehen.

Die Tabelle 2 (Zulässigkeitsgrenzen für innere Anzeigen in Stumpfschweißnähten) in der Neuausgabe wurde im Inhalt der neuen EN 5817 Ausgabe 2003 angepaßt bzw. tlw. Übernommen.

Die Tabelle 3 (Oberflächenunregelmäßigkeiten) wurde neu eingeführt und beschreibt die Oberflächenunregelmäßigkeiten. Anhang B und C wurden neu aufgenommen.

Wie bisher auch sind Oberflächenunregelmäßigkeiten die sich durch die Beurteilung der Durchstrahlungsaufnahme nicht bewerten lassen durch andere Prüfmethode zu kontrollieren, soweit vermutet wird, daß diese Oberflächenanzeigen die Forderungen nach EN 5817 nicht erfüllen.

Die in Tabelle 2 + 3 verwendeten Kurzzeichen sind umfangreicher und verständlicher erläutert.

EN 12517 06/2006 betrachtet einlagige und mehrlagige Schweißnähte unterschiedlich in der Bewertung nach der jeweiligen Zulässigkeitsgrenze.

Bei der Porositäten- bzw. Porenbewertung wird die Ermittlung des Durchmessers und nicht die Länge der Pore berücksichtigt. Die Prüflänge wurde auf 100 mm anstatt 150 mm (12 x s) festgelegt.

Bei Gaskanälen und Schlauchporen wurde die Breite der Ausdehnung in der Schweißnaht bzw. die Breite und Höhe an der Oberfläche als Maßstab festgelegt. Die Summe der einzelnen Fehler gilt als KO - Kriterium für die Akzeptanz.

Schwindungshohlräume und Kraterfehler wurden neu aufgenommen.

Feste Einschlüsse sind einzeln zu betrachten, es ist die Breite des Fehlers in Verbindung mit der Gesamfehlerlänge bezogen auf 100 mm Prüflänge zu bewerten.

Die Zulässigkeit von metallischen Einschlüssen wurde bezogen auf ihre Fehlerlänge.

Kupfereinschlüsse und Bindefehler sind in ihrer bisherigen Festlegung geblieben, wobei die Einzelfehlerlänge entfallen ist und nur noch die Summe der Einzelfehler bezogen auf 100 mm Prüflänge zu bewerten sind.

Die ungenügende Durchschweißung ist in der Zulässigkeitgrenze 2 zukünftig nicht mehr zulässig.

Die bisher in der Tabelle für Anzeigen in Stumpfschweißnähten aufgeführten Fehler Endkraterriß, Einbrand, Wurzelüberhöhung, örtlicher Vorsprung, Zündstelle und Schweißspritzer sind neuerdings in Tabelle 3 zusammengefaßt. Zusätzlich wurden die Fehlerarten Wurzelrückfall, Ansatzfehler, verlaufendes Schweißgut unvollständig gefüllte Wurzel und Kantenversatz in die Tabelle 3 der neuen Norm aufgenommen.

Die Kriterien wurden ergänzt durch die Betrachtung von verschiedenen Wanddickenbereichen und der Betrachtung des Kantenversatzes auf gradlinigen - und Rundschweißnähten.

Der Anhang A (informativ) blieb unverändert.

Im neuen Anhang B (informativ) sind Beispiele für die Verteilung und Anhäufung von Unregelmäßigkeiten dargestellt.

Diese Darstellung dient zur Ermittlung des % Flächenanteils bezogen auf eine 100 mm Prüflänge.

Im ebenfalls neuen Anhang C (normativ) wird an Beispielen erläutert wie die Summe der zu berücksichtigenden Flächen bzw. Längen bei Porenanhäufungen, Porenzeilen, Gaskanälen und Schlauchporen ermittelt werden kann.

Der bisherige Anhang ZA ist entfallen.

Zusammenfassung

Die in meinem Vortrag (MTQ 2004) bemängelten Vorgaben im Normentwurf 2004 sind nun mit der Neuausgabe in größerem Umfang berücksichtigt worden. Insbesondere ist aufgenommen worden, die Bewertung der summierten Längen von Fehlern bezogen auf die Prüflänge von 100 mm.

Es wurde außer Stahl auch andere Materialien und im Teil 2 Aluminium mit aufgenommen.

Die bemängelte Beurteilungsmöglichkeit der Oberflächenunregelmäßigkeiten wurde durch zusätzliche Arten ergänzt und für unterschiedliche Wanddickenbereiche berücksichtigt.

Die im Normentwurf Anhang B vorgesehenen Beispiele hatten Maßangaben auf ihrer X und Y Achse, diese waren nicht umsetzbar auf die vorgesehene Prüflänge von 100 mm. In der Neuausgabe ist jetzt der Flächenanteil (in %) explizit erwähnt worden, dies fehlte im Entwurf. Die Angabe der idealisierten 1 mm Pore und die Angabe der Anzahl von Poren ist entfallen.

Im Anhang C ist leider immer noch zur Bestimmung der Porenanhäufung Bild C2 bei D kleiner als d_{A1} oder d_{A2} die Fläche innerhalb der Hüllkurve als Unregelmäßigkeitsfläche anzusehen bzw. zu ermitteln. Welcher Auswerter ist in der Lage eine Hüllkurve zu berechnen. Hier wäre es sinnvoll einen entsprechenden Formelansatz mit einzufügen.

Bei Bild C6 Gaskanäle und Schlauchporen ist in der Norm die Gesamtlänge der Anzeigen zu ermitteln nicht wie im Entwurf die Summe von Breite x Länge = Fläche als % Anteil.

Nun zurückkommend zu meiner bereits im Jahre 2004 gestellten Frage ist die EN 12517 die falsche oder die gültige Norm zur Beurteilung von Zuverlässigkeitgrenzen für die Durchstrahlungsaufnahmen von Schweißverbindungen, kann ich jetzt nach erprobter Praxis und der Anpassung der EN 5817 sagen es ist die richtige (gültige) Norm.

Die EN 12517 dürfte bei einer Neuauflage noch einige Ergänzungen erhalten aber für den Auswerter ist die seit Juni 2006 gültige Norm EN 12517 ein praktikables Regelwerk zur Bewertung von durchstrahlten Schweißverbindungen.

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.