

Geschichte, Stand und Ausblick der Schweisserqualifikation – von der DIN 8560 zur ISO 9606-1 (Teil 2)

Geschichte und Entwicklung der DIN EN 287-1

Im Zuge des Zusammenwachsens Europas erschien im Jahre 1992 die erste europäische Norm zur Prüfung von Schweissern an Stahl. Der Grundgedanke des Aufbaus der DIN 8560 blieb erhalten: Schweissverfahren, Halbzeugart, Wanddickenbereich blieb erhalten. Jedoch flossen zusätzlich viele weitere Parameter ein: Nahtart, Umhüllungstyp der Elektrode beim Lichtbogenhandschweissen, Durchmesser des Prüfstückes Rohr, Schweisspositionen, Besonderheiten der Nahtausführung. Die Einteilung der Werkstoffe erfolgte in 5 Werkstoffgruppen, die in der Erstausgabe von EN 287-1 sich auf die Stahlgruppeneinteilung nach EN 288-3:1992 (W01, W02, W03, W04 und W11) bezogen. Es soll der Wunsch der Industrie gewesen sein, Schweisser nicht mehr umfassend zu qualifizieren, sondern mit Prüfungen nur noch für die in der Fertigung wirklich benötigten Halbzeuge, Positionen zu qualifizieren. Die Bewertung erfolgt hier erstmals ebenfalls auf Basis einer europäischen Norm, damals mit ISO 5817 bezeichnet.

Jochen W. Mussmann, Meerbusch

Schon 5 Jahre nach der Erstveröffentlichung wurde 1997 eine neue Fassung veröffentlicht, die im Wesentlichen eine Aktualisierung auf die Prüfnormen beinhaltete, so auch der Verweis auf die europäische Bewertungsnorm EN 25817.

In der Fassung 2004 wurde die Einteilung der Werkstoffe in die neuen Werkstoffgruppen nach CR ISO 15608 vorgenommen. Überarbeitet wurden ebenso die Geltungsbereiche von Rohrstumpfnähten und Kehlnähten sowie der Geltungsbereich für die Schweisspositionen.

Mit Ausgabe 2006 wurde bezogen auf die Bewertungsnorm EN ISO 5817 der Winkelversatz für die Bewertung einer Schweisserprüfung bewusst ausgeschlossen.

Eine nach Ausgabe 2004, 2006 und 2011 abgelegte Prüfung in den Werkstoffgrup-

pen 4, 5 oder 6 qualifizierte alle die Werkstoffe der Gruppen 1 bis 7. Der Verzicht auf einen separaten Nachweis der Handfertigkeit an Feinkornbaustählen und an martensitischen Chromstählen ging einher mit der in den bis Anfang der 90er Jahre gelebten Praxis der umfassenden Schweisserausbildung. In Deutschland gab es bis Mitte der 1990er Jahre den Beruf des Schmelzschweissers mit einer 3-jährigen Ausbildungsdauer. Schweisser, die diesen Weg einer Berufsausbildung durchlaufen hatten, verfügten über sehr solide und umfassende schweiss-technische Kenntnisse und waren in der Lage alle die im Geltungsbereich ihrer Prüfung ausgewiesenen Werkstoffe auch sicher zu verarbeiten, weil sie eben auch gerade auf diese Werkstoffe hin ausgebildet und trainiert wurden. Die Abkehr von eigener umfassender Schweisserausbildung und Abdeckung von Schweisserbedarf durch «Leihkräfte» begünstigten den Verfall der umfassenden Handfertigkeit. Im heutigen Kraftwerksbau lassen sich aber die komplizierten Werkstoffe nicht mit Schweisser ohne spezielles Training auf die Verarbeitung dieser Werkstoffe hin verarbeiten.

Daran ändert auch nichts der Hinweis von Befürworter der Norm DIN EN 287-1, dass der Schweisser ja für die Tätigkeit eine Schweissanweisung erhält, aus welcher er alle relevanten Einstelldaten und Verarbeitungshinweise entnehmen soll.

Parellele Welten in CEN und in ISO

Die Bemühungen von CEN und ISO, zu einer international gültigen Schweisserqualifizierung zu gelangen, waren bisher durch das Nebeneinander von EN 287-1 und ISO 9606-1 nicht von Erfolg gekrönt. Bis Ende 2012 könnte allerdings eine Fassung von ISO 9606-1 vorliegen, die dann die gültige EN 287-1 ersetzen könnte. Deutschland würde für eine Übernahme als EN ISO 9606-1 stimmen. Der lange mühsame Weg zu einer internationalen Schweisserqualifizierung wäre damit gelungen.

Bereits im Jahr 1987 startete erstmalig der Versuch, eine internationale/europäische Norm für die Prüfung von

Stahlschweisern zu erarbeiten. Dieser Versuch kam jedoch damals nicht über das Normentwurfsstadium hinaus. Schlussendlich konnte man sich im CEN/TC 121 fünf Jahre später «nur» auf eine europäische Schweisserprüfungsnorm einigen, die noch heute, zwar mehrfach aktualisiert, fest in Europa verankert ist. Hierbei handelt es sich um die EN 287-1 [9]. Die derzeit in Deutschland gültige Fassung trägt das Ausgabedatum November 2011; diese Fassung entspricht weitgehend der EN 287-1 Ausgabe 2004, mit der eingearbeiteten Änderung (A2) aus dem Jahr 2006 und kleineren Änderungen, die auch aus den Entwurfsaktivitäten zur ISO 9606-1 resultieren. Diese Änderung war notwendig geworden, da die Bewertungsnorm EN ISO 5817 im Jahr 2003 neu veröffentlicht wurde und darin die Merkmale hinsichtlich des schroffen Nahtübergangs, der Einbrandkerbe und des Winkelversatzes entschärft wurden.

Damit trennten sich die Wege von CEN (Comité Européen de Normalisation, Europäisches Komitee für Normung) und ISO (International Organisation for Standardization, Internationale Organisation für Normung) zum Thema gemeinsame Schweisserprüfungsnorm für Stahlschweisser. Zwar veröffentlichte ISO im Jahre 1994 seine internationale Schweisserprüfungsnorm (ISO 9606-1 Prüfung von Schweissern – Schmelzschweissen – Teil 1: Stähle), die jedoch in Europa und auch ausserhalb von Europa auf wenig Gegenliebe stiess und bis heute so gut wie nicht angewendet wird.

Was bislang geschah

ISO/TC 44/SC 11 griff im Jahr 2000 das Thema europäische/internationale Schweisserprüfung erneut auf und veröffentlichte im Folgejahr 2001 einen entsprechenden Norm-Entwurf einer prEN ISO 9606-1. Auch dieser EN-ISO-Norm-Entwurf scheiterte wie seine Vorgänger und seine 3 Nachfolgeversionen. Im Jahr 2008 zog CEN die Konsequenzen und kündigte zum zweiten Mal die Zusammenarbeit mit ISO, um eigene Wege in

der Anpassung der europäischen EN 287-1 gehen zu können.

Nach zähen Diskussionen hatte das zuständige ISO-Gremium ISO/TC 44/SC 11 «Qualification requirements for welding and allied processes personnel» Ende 2009 einen neuen Arbeitsentwurf der ISO 9606-1 vorgelegt. Dieser Entwurf berücksichtigte eine Vielzahl von europäischen Kommentaren, die bisher in den vorangegangenen Diskussionen kaum Beachtung fanden. Damit hat ISO eine gute Ausgangsbasis geschaffen, um den gemeinsamen Weg für eine internationale Norm und auch europäische Norm zur Prüfung von Stahlschweisern zu ebneten.

Auch das CEN-Gremium war in der Zwischenzeit nicht untätig und legte ebenfalls Ende 2009 einen Vorschlag zur Überarbeitung der jetzigen EN 287-1:2004 + A2:2006 vor. Dieser europäische Vorschlag ähnelte schon sehr der abgelehnten ISO-Norm, berücksichtigte aber auch die Wünsche der Europäer. Insbesondere nimmt der neue Entwurf die Belange der unterschiedlichen Verarbeitungsanforderungen von Feinkornstählen, warmfesten Stählen und Legierungen im Kriechbereich auf.

CEN und ISO verfolgen in ihren beiden Vorschlägen auf den ersten Blick ganz unterschiedliche Ansätze. CEN orientiert sich weiterhin an dem Grundwerkstoff als Basis für den Geltungsbereich. ISO sieht den verwendeten Schweisszusatz als führende Grösse für die Zuordnung des Geltungsbereichs. Genau diese ganz unterschiedliche Philosophie führte bislang zu keiner Einigung auf ein gemeinsames international eingeführtes Regelwerk.

DIN EN 287-1:2011-11 – was ist anders

Am 7. Mai 2009 wurde vom zuständigen europäischen Komitee (CEN/TC 121/SC 2) für die Überarbeitung der EN 287-1:2006 ein neuer WI (Work Item) beantragt. (Um Normen gemäss den CEN-Regularien überarbeiten zu können, muss formal ein Arbeitsgegenstand, ein

WI, beantragt werden.) Dieser WI wurde im UAP-Verfahren (UAP = Unique Acceptance Procedure; vereinfachtes Annahmeverfahren) angenommen und damit wurde der Weg für die Erstellung eines Entwurfs gelegt. Dieser Entwurf mit den eingereichten Kommentaren wurde in der Sitzung von CEN/TC 121/SC 2 am 30. November 2009 diskutiert und als FprEN 287-1:2010 zur fünfmonatigen Umfrage im UAP-Verfahren verabschiedet. Dieses Papier wurde inhaltlich hier beschrieben. Der Entwurf der neuen EN 287-1 ist im Januar 2011 erschienen. Der in Europa angenommene Entwurf wurde wie erwähnt am 06.09.2011 zur Ausgabe als DIN EN 287-1:2011-11 vom NAS-Beirat verabschiedet.

Die Orientierung an der Einteilung nach den Werkstoffgruppen für das Prüfstück und dem daraus abgeleiteten Geltungsbereich wurde beibehalten. Es wurden weiterhin inhaltliche Änderungen hinsichtlich der Terminologie vorgenommen. Der Aufbau der Norm, die Nummerierung der Abschnitte und die Betitelung wurden unverändert beibehalten. Die relevanten Änderungsvorschläge werden im Folgenden kurz dargestellt. Der Beirat des Normenausschusses Schweisstechnik beschloss auf seiner Sitzung am 6. September 2011 in Berlin die Schweisserprüfungsnorm als neue Ausgabe DIN EN 287-1:2011-11 [9] zu veröffentlichen.

Die Überarbeitung von ISO 4063 hinsichtlich einer Ausdifferenzierung für das Wolfram-Inertgasschweissen (WIG) in die Verfahrensvarianten 141, 142, 143 und 145 wurde berücksichtigt:

- 141, WIG-Schweissen mit Schweisstab,
- 142, WIG-Schweissen ohne Schweisszusatz,
- 143, WIG-Schweissen mit Füllstab,
- 145, WIG-Schweissen mit reduziertem Schutzgas und mit Schweisstab.

Ein Schweissen im Prozess 141, 143 oder 145 qualifiziert die Verfahren 141,

142, 143 und 145. Das Schweissen im Prozess 142 qualifiziert jedoch nur 142. Dies steht auch in Übereinstimmung mit Abschnitt 5.6, auch in der bestehenden Fassung, wonach Schweissen mit Schweisszusatz das Schweissen ohne Schweisszusatz qualifiziert, jedoch nicht umgekehrt.

In Abschnitt 5.3 «Produktform» gibt es eine Neuerung: Zukünftig qualifiziert ein Prüfstück am Blech alle Rohraussendurchmesser über 500 mm in allen Positionen, bislang war nur die Schweissposition PF eingeschlossen.

In Abschnitt 5.4 «Nahtart» wurde die Anforderung für die Kehlnähte «stahlbaufreundlich» angepasst. Zukünftig qualifizieren Stumpfnähte nicht mehr Kehlnähte und umgekehrt. Dies bedeutet zwar unter Umständen mehr Prüfstücke, liefert aber auch mehr Sicherheit hinsichtlich der wahren Fähigkeit eines Schweissers, den Wurzelpunkt bei Kehlnähten tatsächlich zu erfassen und dies in einer Prüfung nachzuweisen. Die alte Formulierung lautete: «Werden überwiegend Kehlnähte geschweisst, muss der Schweisser auch durch eine geeignete Kehlnahtprüfung qualifiziert werden; wenn überwiegend Stumpfnähte geschweisst werden, qualifizieren Stumpfnähte Kehlnähte».

Hierzu wurde ergänzt: «Wenn ein Schweisser an einer Stumpfnah qualifiziert wurde, kann ein ergänzendes Kehlnahtprüfstück geschweisst werden, das die gleiche Blechdicke von max. 10 mm besitzt und in Einlagentechnik in Schweissposition PB fertig gestellt wurde. Für diesen Ergänzungstest wird der Schweisser für alle Kehlnähte wie im Geltungsbereich der Stumpfnähte qualifiziert». Hier bleibt kritisch anzumerken, dass eine erfolgreiche Prüfung in PB nicht automatisch zur Fähigkeit führt, auch Kehlnähte in PD oder PE schweissen zu können.

Die Tabelle 2 – Geltungsbereich für Grundwerkstoffe – blieb unverändert. Dies bedeutet weiterhin einen blei-

benden Schwachpunkt für die Sicherheit der wahren Handfertigkeit von Schweissern an martensitischen Chromstählen wie X10CrMoVNb9-1 (1.4903; P91) oder X10CrWMoVNb9-2 (1.4901; P92). Nach DIN EN 287-1:2011 qualifiziert eine Schweisserprüfung am Werkstoff 13CrMo4-5 auch weiterhin das Schweissen der Werkstoffe 15NiCuMoNb5-6-4 (1.6368), X20CrMoV12-1 (1.4922; X20), X10CrMoVNb9-1 (1.4903; P91) und X11CrMoWVNb9-1-1 (1.4905; E911). Diese recht grosszügige Miterfassung reduziert zwar die Anzahl der erforderlichen Prüfungen deutlich, es bleibt aber die Frage, ob aus dem nachgewiesenen Schweissen des Werkstoffs 13CrMo4-5 auch auf das fehlerfreie Verarbeiten der anderen Werkstoffe geschlossen werden kann. Jeder dieser genannten Werkstoffe erfordert eine ganz unterschiedliche Gewichtung bei seiner schweisstechnischen Verarbeitung. Auf diese Problematik wurde schon in einem Beitrag auf der Grossen Schweisstech-nischen Tagung 2009 hingewiesen [10]. Die Tabelle für den Geltungsbereich der Schweisszusätze wurde sinnvollerweise in zwei Tabellen geteilt:

a) für umhüllte Stabelektroden und
b) für Stäbe und Drahtelektroden.
Damit verschiebt sich die Zählnummer der Tabellen um eine Zählnummer gegenüber der Vorgängerausgabe.

In Abschnitt 5.7 «Abmessungen» blieben die Geltungsbereiche der Grundwerkstoffdicken und der Schweissgutdicken bei Kombinationsprozessen für Stumpfnähte, der Geltungsbereich für Rohraussendurchmesser und der Geltungsbereich der Werkstoffdicke des Prüfstücks für Kehlnähte unverändert.

Bei Abschnitt 5.8 «Schweissspositionen» wurden geringe Veränderungen vorgenommen (Tabelle 1). Der Satz «Die Schweisspositionen J-L045 und H-L045 an Rohren qualifizieren alle Rohrwinkel», wurde ersatzlos gestrichen. Die in EN ISO 6947 neu aufgenommenen Schweiss-

Schweisssposition des Prüfstückes	Geltungsbereich ^a										
	PA	PB ^b	PC	PD ^b	PE	PF (Blech)	PH (Rohr)	PG (Blech)	PG (Rohr)	H-L045	J-L045
PA	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PB ^b	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PC	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
PD ^b	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-
PE	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-
PF (Blech)	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-
PH (Rohr)	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
PG (Blech)	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
PJ (Rohr)	X	X	-	X	X	-	-	X	X	-	-
H-L045	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	-
J-L045	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

^a Zusätzlich sind Anforderungen nach 5.3 und 5.4 zu beachten
^b Die Schweisspositionen PB und PD werden nur für Kehlnähte (siehe 5.4b) angewendet und können nur Kehlnähte in anderen Schweisspositionen qualifizieren

X gibt die Schweissposition an, für die der Schweisser qualifiziert ist
- gibt die Schweissposition an, für die der Schweisser nicht qualifiziert ist

Tabelle 1: Geltungsbereich für Schweisspositionen nach DIN EN 287-1:2011-11

Schweisszusätze, die bei der Prüfung verwendet wurden	Geltungsbereich					
	FM1	FM2	FM3	FM4	FM5	FM6
FM1	X	X	-	-	-	-
FM2	X	X	-	-	-	-
FM3	X	X	X	-	-	-
FM4	X	X	X	X	-	-
FM5	-	-	-	-	X	-
FM6	-	-	-	-	X	X

X bezeichnet die Schweisszusätze, für die der Schweisser qualifiziert ist.
- bezeichnet die Schweisszusätze, für die der Schweisser nicht qualifiziert ist.

Tabelle 2: Geltungsbereich für den Schweisszusatz nach ISO 9606-1:2012

positionen PH und PJ wurden sowohl in den Text als auch in die Tabelle aufgenommen.

- PH bedeutet Stumpfnah an Rohr, Rohrachse waagrecht, steigend Schweissen und ersetzt die Bezeichnung PF,
- PJ bedeutet Stumpfnah an Rohr, Rohrachse waagrecht, fallend Schweissen und tritt anstelle von PG.

Ein Zitat aus Abschnitt 5.8 lautet: «Das Schweissen von zwei Rohren mit gleichem Rohraussendurchmesser, eines in Schweissposition PH [früher PF] und eines in Schweissposition PC, schliesst den Geltungsbereich für ein Rohr, das in Schweissposition H-L045 geschweisst wird, ein. Das Schweissen von zwei Rohren mit glei-

chem Rohraussendurchmesser, eines in Schweissposition PJ [früher PG] und eines in Schweissposition PC, schliesst den Geltungsbereich für ein Rohr, das in Schweissposition J-L045 geschweisst wird, ein. Rohraussendurchmesser $D > 150$ mm können mit einem Prüfstück in zwei Schweisspositionen geschweisst werden (PH [früher PF] oder PJ [früher PG] 2/3 des Umfangs, PC 1/3 des Umfangs).

In Abschnitt 6.3 «Schweissbedingungen» wurde der seit Langem aus deutscher Sicht notwendige Satz zur erforderlichen Schweissnahtdicke (a-Mass) für das Kehlnahtprüfstück eingefügt: «Die erforderliche Kehlnahtdicke für das Kehlnahtprüfstück muss in der pWPS oder WPS für die Prüfung angegeben werden».

Unter den aufgeführten einzuhaltenden Schweissbedingungen wurde hinsichtlich der Zulässigkeit des Schleifens präzisiert: «Dem Schweißer muss gestattet werden, kleinere Unregelmässigkeiten durch Schleifen zu beseitigen, ausgenommen sind die Decklagenraupen, die nur am Beginn und Ende beschliffen werden dürfen. Die Genehmigung des Prüfers oder der Prüfstelle muss dazu eingeholt werden».

Hinsichtlich des Abschnitts 7 «Abnahmeanforderungen an die Prüfstücke» bleibt es mit der Änderung (A2) von 2006 bei der Bewertung nach EN ISO 5817, Bewertungsgruppe B, mit Ausnahme folgender Unregelmässigkeiten: zu grosse Nahtüberhöhung (Stumpfnaht), zu grosse Nahtüberhöhung (Kehlnaht), zu grosse Kehlnahtdicke, zu grosse Wurzelüberhöhung, schroffer Nahtübergang und Einbrandkerbe, für die Bewertungsgruppe C angewendet werden muss. Somit ist die Bewertung des Winkelversatzes wieder Grundlage für die Handfertigkeit! Auch hierzu wird Deutschland Einspruch einlegen, da diese Anforderung nichts mit dem Nachweis der Handfertigkeit zu tun hat, sondern sich aus den Anforderungen an das herzustellende Produkt ergibt. Bei der Bestätigung der Gültigkeit in Abschnitt

9.2 wurde die Zulässigkeit durch eine elektronische Signatur ergänzt.

Eine wichtige Veränderung in der Neuausgabe von November 2011 im Vergleich zu allen Vorgängerausgaben betrifft noch das deutsche Vorwort der neuen DIN EN 287-1. Im deutschen Vorwort der Neuausgabe der DIN EN 287-1, Ausgabe November 2011, wird es zukünftig unter «Prüfstellen und Prüfer» keine Auflistung der in Betracht kommenden Stellen mehr geben.

Normen dürfen keine Auflistung von Stellen oder Personen festlegen, die im Rahmen der Konformitätsbewertung des Normungsgegenstandes tätig sind, da dies zu einer Einschränkung in der Anwendung der Norm führt sowie den Wettbewerb beeinflusst (Deutscher Rat für Konformitätsbewertung im DIN, Juli 2010). Der NAS-Beirat hat aus diesem Grund beschlossen, dass die bislang aufgelisteten Prüfstellen und Prüfer aus dem nationalen Vorwort der DIN EN 287-1:2011-11 entfernt werden. Des Weiteren darf eine derartige Liste von Prüfstellen und Prüfern auch nicht über die DIN-NAS-Webseite veröffentlicht werden.

Anwender der neuen Schweißerprüfung DIN EN 287-1:2011-11 sind gut beraten, sich auch zukünftig an die vormals genannten Stellen (Vorwort der Ausgabe 2006-06) zu wenden, um sicher zu sein, dass ausgestellte Prüfungsbescheinigungen auch verwendbar sind; also Achtung vor möglichen «freischaffenden» Schweissfachingenieuren, die losgelöst von Zertifizierungssystemen wie z. B. DVS-PersZert, SLV, SL oder TÜV Schweißerprüfungen abnehmen möchten! Derart ausgestellte Prüfungsbescheinigungen könnten möglicherweise nicht akzeptiert werden.

Am 4. Oktober 2011 wurde zur Klärung, wer Prüfer und Prüfstelle sein kann, folgende Präzisierung formuliert, die auf der NAS-Homepage abgerufen werden kann:

Prüfstellen und Prüfer

Entsprechend den Vorgaben für die Erstellung von Europäischen Normen sind

in der vorliegenden EN 287-1 die Prüfstellen und Prüfer für die Durchführung von Schweißerprüfungen nicht genannt. Sie werden für die verschiedenen Anwendungsbereiche in den jeweils massgebenden Rechtsvorschriften, Richtlinien oder in Liefervereinbarungen angegeben.

Für Prüfstellen und Prüfer nach DIN EN 287-1:2011-11 gilt folgendes:

- *Prüfstellen sind Stellen, die nach europäischen Richtlinien, Rechtsvorschriften oder Anwendungsnormen zur Personalzertifizierung zugelassen sind oder über eine Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17024 für die Durchführung von Schweißerprüfungen verfügen,*
- *Prüfer sind*
 - o *Beauftragte der Prüfstellen;*
 - o *Schweissaufsichtspersonen, die aufgrund der massgebenden Anwendungsnormen für die Durchführung von Schweißerprüfungen von betriebseigenen Schweißern auf Bescheinigungen oder Zertifikaten benannt sind. Diese Benennung zur Prüfung betriebseigener Schweißer ist im Rahmen einer Herstellerzertifizierung gegenüber der Zertifizierungsstelle, z. B. entsprechend EN 1090-1, EN 15085-2, usw. nachzuweisen und im Zertifikat zu bestätigen.*

Akkreditierte Konformitätsbewertungsstellen (früher: akkreditierte Prüfstellen) für die Schweißerprüfung sind auf der DAkKS-Homepage zu finden.

Damit sind auch weiterhin die Schweissaufsichtspersonen benannt, die bislang im Rahmen der Überprüfung der Herstellerqualifizierung nach DIN 18800-7, zukünftig Herstellerzertifizierung nach EN 1090-1, die Berechtigung zur Prüfung betriebseigener Schweißer innehatten.

Der obige Hinweis wird auf der NAS-Homepage bis zur kommenden Sonder-sitzung des für die DIN EN 287-1 zuständigen DIN/DVS-Gemeinschaftsausschuss NA 092-00-02 AA «Qualifizierung

von Personal für das Schweißen und verwandte Verfahren (DVS AG Q 5)» verbleiben und stellt somit lediglich eine Übergangslösung dar. Der Gemeinschaftsausschuss wurde aufgefordert, bis zur nächsten NAS-Beiratssitzung im März 2012 Lösungsvorschläge zum weiteren Umgang mit diesem Hinweis zu liefern. Die Veröffentlichung eines Beiblattes zur DIN-Norm oder eines DVS-Merkblattes wurden als Optionen genannt.

ISO 9606-1:2012 – Was nun?

Nachdem verschiedene Entwürfe ISO/WD 9606-1 (WD = Working draft) zur Überarbeitung der ISO-Norm von 1994 in der Vergangenheit bei Abstimmungen, wenn auch knapp, gescheitert sind, wurde im ISO-Gremium ISO/TC 44/SC 11 ein neuer Versuch für eine Norm gestartet. Der nunmehr vierte Ansatz für eine weltweit gültige Norm zur Qualifizierung von Schweissern war erfolgreich.

Der Aufbau der Norm mit der Abschnittseinteilung ist weitgehend identisch mit EN 287-1:2006 und 2011. Auch in ISO 9606-1:2012 [11] werden dieselben Schweißprozesse gelistet wie in EN 287-1:2011. Bei den Einschlüssen für die Verfahren 131, 135 und 138 wird jedoch eine Abhängigkeit vom Lichtbogen eingefügt. Wenn der Schweisser in der Prüfung den Kurzlichtbogen verwendet, qualifiziert dies auch andere Lichtbogenarten, jedoch nicht umgekehrt. Einen Wert für Spannungen oder Stromstärken für eine genaue Abgrenzung der Leistungsbereiche gibt es nicht. Hier wird sicherlich mit Diskussionen bei erster Anwendung der Norm zu rechnen sein.

In Abschnitt 5.3 «Produktform» wird die Prüfstückabmessung von EN 287-1:2011 übernommen: Ein Prüfstück mit einem Rohraussendurchmesser über 25 mm schliesst Bleche ein. Auch hier schliesst dann ein Prüfstück am Blech alle Rohraussendurchmesser über 500 mm in allen Positionen nach den Tabellen 9 und 10 mit ein.

In Abschnitt 5.4 «Nahtart» qualifizieren Stumpfnähte nicht mehr Kehlnähte und umgekehrt. Hier wurde eine alternative Möglichkeit zur Qualifizierung einer Kehlnaht in Kombination mit einer Stumpfnahnt geschaffen.

Der deutlichste Unterschied zum bisherigen System der Schweisserqualifizierung, sei es nun in der alten DIN 8560 von 1982 oder allen Ausgaben von EN 287-1 der Jahre 1992, 1997, 2004, 2006 und 2011, liegt in der Zuordnung des Geltungsbereichs auf Basis des bei der Prüfung verwendeten Schweißzusatzes. Nicht mehr der Grundwerkstoff, sondern der verwendete Schweißzusatz ist führend! Tabelle 2 zeigt den entsprechenden Geltungsbereich.

Dieser auf den ersten Blick etwas merkwürdig anmutende Versuch ist bei näherem Hinsehen jedoch einleuchtend. Es geht um den Nachweis des Schweissers, den Zusatzwerkstoff beherrschen zu können; und diese Fähigkeit ist bestimmt vom Tropfenübergang, vom Fließverhalten und von dem Benetzungsverhalten des Schweißzusatzes.

Mit dieser Einteilung in sechs Gruppen wurden letztlich auch die deutschen Bedenken in der Entstehung dieses Entwurfs berücksichtigt. In den ersten Fassungen von ISO 9606-1 waren nur zwei Zusatzwerkstoffgruppen (Ferrit und Austenit) vorgesehen. Als Basis für die Gruppenzuordnung wird die zugehörige Norm des verwendeten Schweißzusatzes zugrunde gelegt.

Gerade für die Verarbeitung der warmfesten martensitischen 8 % bis 11 %-igen Chromstähle ist hiermit eine vernünftige Basis für den Ansatz einer Qualifizierung geschaffen worden. Die Zuordnung der Schweißzusätze erfolgt auf der Grundlage ihrer Einteilung in die Schweißzusatznormen (Tabelle 3).

Wie auch in DIN EN 287-1:2011-11 sind die Tabellen für den Geltungsbereich der Schweißzusätze (Umhüllungstyp für umhüllte Stabelektroden bzw. Drahtelektroden und Stäbe) getrennt ausgeführt worden. Sowohl gegenüber DIN EN 287-1:2006 als auch gegenüber DIN EN 287-1:2011 ist der Geltungsbereich für umhüllte Stabelektroden unverändert geblieben. Die Tabelle für den Geltungsbereich der Drahtelektroden und Stäbe wird in ISO 9606-1:2012 übersichtlich den verschiedenen Prozessen zugeordnet (Tabelle 4). In Abschnitt 5.7 «Abmessungen» ist auch eine weitgehende Gleichheit mit DIN EN 287-1, Tabelle 5, festzustellen. Jedoch gilt für Schweißgutdicken ab 12 mm ein Gel-

Werkstoffgruppe	Schweißzusätze für das Schweißen von	Beispiele von anwendbaren Normen
FM1	unlegierten und Feinkornstählen	ISO 2560, ISO 14341, ISO 636, ISO 14171, ISO 17632
FM2	hochfesten Stählen	ISO 18275, ISO 16834, ISO 26304, ISO 18276
FM3	kriechfesten Stählen Cr < 3.75%	ISO 3580, ISO 21952, ISO 24598, ISO 17634
FM4	kriechfesten Stählen 3.75 ≤ 12%	ISO 3580, ISO 21952, ISO 24598, ISO 17634
FM5	nicht rostende und hitzebeständige Stählen	ISO 3581, ISO 14343, ISO 17633
FM6	Nickel und Nickellierungen	ISO 14172, ISO 18274

Tabelle 3: Einteilung der Schweißzusätze nach ISO 9606-1:2012 auf Grundlage der Schweißzusatznormen

Schweisszusätze, die für das Prüfstück verwendet wurden	Geltungsbereich			
	S	M	B	R, P, V, W, Y, Z
Massivdraht, Massivstab (S)	X	X	–	–
Fülldrahtelektrode (M)	X	X	–	–
Fülldrahtelektrode (B)	–	–	X	X
Fülldrahtelektrode (R, P, V, W, Y, Z)	–	–	–	X

^a Abkürzungen siehe 4.3.2
^b Der Typ der Schweisszusätze, die bei der Schweisserprüfung für die Wurzellage ohne Badsicherung (ss, nb) benutzt wurden, ist der Typ der Schweisszusätze, die in der Produktion für das Schweißen der Wurzellage ohne Badsicherung (ss, nb) qualifiziert wurden.

X bezeichnet die Schweisszusätze, für die der Schweisser qualifiziert ist
 – bezeichnet die Schweisszusätze, für die der Schweisser nicht qualifiziert ist.

Tabelle 4: Geltungsbereich für Schweisszusätze nach ISO 9606-1:2012 a, b

tungsbereich ab 3 mm statt wie sonst 5 mm nach DIN EN 287-1 (Tabelle 5).

Die Tabellen hinsichtlich des Geltungsbereichs für Rohraussendurchmesser und Grundwerkstoffdicken für Kehlnähte sind unverändert gegenüber der jetzigen DIN EN 287-1:2011 und der Vorgängerausgabe. In Abschnitt 5.8 «Schweisspositionen» wurde gegenüber DIN EN 287-1:2006 und 2011 die Tabelle «Geltungsbereich für Schweisspositionen für Stumpf- und für Kehlnähte» in zwei Tabellen aufgeteilt (Tabelle 6 und Tabelle 7). So qualifiziert ein Stumpfnahtrüfstück in Überkopfposition nicht mehr die Position steigend Schweißen (PF).

In Abschnitt 6 «Untersuchung und Prüfung» ist die Abmessung für die Prüfstücke Stumpf- und Kehlnaht am Blech von 300 mm auf 200 mm Länge reduziert worden. Dies war ein Kompromiss gegenüber Japan, um einen Konsens erzielen zu können. Inwieweit eine derart kurze Länge noch aussagefähig für die Handfertigkeit ist, bleibt in der Praxis abzuwarten. Die Abmessungen für das Prüfstück Stumpfnahtrüfstück am Rohr und Kehlnaht am Rohr blieben unverändert.

Für die Durchführung der Bruchprüfung wurden Mindestbreiten der Proben in Abhängigkeit vom Rohraussendurchmesser festgelegt. Damit ist eine Aussagefähigkeit über das Ergebnis der Bruchprüfung für den inneren Befund gewährleistet.

In Abschnitt 7 «Abnahmeanforderungen an die Prüfstücke» erfolgt die Bewertung (genau wie in DIN EN 287-1:2006 und 2011) nach DIN EN ISO 5817, Bewertungsgruppe B, mit Ausnahme folgender Unregelmässigkeiten: zu grosse Nahtüberhöhung (Stumpfnahtrüfstück), zu grosse Nahtüberhöhung (Kehlnaht), zu grosse Kehlnahtdicke, zu grosse Wurzelüberhöhung und Einbrandkerbe, für die Bewertungsgruppe C angewendet werden muss.

Die «Erleichterung», dass für Einbrandkerben die Anforderung $h \leq 0,05 t$ (h = Tiefe der Kerbe, t = Blechdicke) nicht gilt (wie in EN 287-1:2006 und 2011), kommt hier nicht zum Tragen. Das Merkmal Winkelversatz ist auch bei ISO 9606-1:2012 für die

Schweissgutdicke des Prüfstücks s	Geltungsbereich ^{a, b}
$s \leq 3$	s bis 3 ^c oder s bis 2s ^c je nach dem was grösser ist
$3 \leq s < 12$	3 bis 2s ^d
$s \geq 12$ ^{e, f}	≥ 3 ^f

^a Für den Einzelprozess und artgleichen Schweisszusatz gilt s ist gleich der Werkstoffdicke t
^b Für Rohrabzweigungen entspricht der Geltungsbereich für die Dicke des Schweissgutes:
 – für aufgesetzte Abzweigungen (siehe z.B. Bild 1^a), der Dicke des Schweissgutes des abzweigenden Rohres
 – für durchgesteckte und eingesetzte Abzweigungen (siehe z.B. Bilder 1^b und 1^c) der Dicke des Schweissgutes des Hauptrohrs oder des Behältermantels
^c Für Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme (311): s bis 1,5s
^d Für Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme (311): 3 bis 1,5s
^e Das Prüfstück muss mindestens in drei Lagen geschweisst werden
^f Für Kombinationsprozesse ist s die Schweissgutdicke für jeden Einzelprozess

Tabelle 5: Geltungsbereich für Schweissgutdicken bei Stumpfnähten nach ISO 9606-1:2012

Schweisserprüfung wieder relevant. Dafür ist das «nicht messbare» Merkmal «schröder Nahtübergang» nicht mehr mit in die Bewertung einzubeziehen.

Eine deutliche Veränderung wird es in Abschnitt 9.3 «Verlängerung der Gültigkeit» geben. Die Handfertigkeit eines Schweissers muss somit periodisch nach einem der folgenden Verfahren bestätigt werden:

- Der Schweisser wird alle drei Jahre an einem Prüfstück geprüft (bislang alle 2 Jahre!).
- Es werden alle zwei Jahre in den letzten sechs Monaten des Gültigkeitsbereichs zwei Schweissnähte hergestellt, die mit Hilfe der Durchstrahlungs- oder Ultraschallprüfung zu prüfen und zu dokumentieren sind. Es gelten die Annahmekriterien des Abschnitts 7. Die geprüften Nähte müssen dabei unter den Prüfbedingungen der Erstprüfung mit Ausnahme der Dicke und des Rohraussendurchmessers hergestellt worden sein. Diese Untersuchungen verlängern dann die Schweisserprüfung für weitere zwei Jahre (unverändert gegenüber EN 287-1:2006 und 2011).
- Eine Prüfungsbescheinigung eines Schweissers muss für weitere sechs Monate bestätigt werden, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:
 - Der Schweisser arbeitet für denselben Arbeitgeber, der ihn als verantwortlicher Hersteller für seine Produkte auch qualifiziert hat;
 - der Hersteller unterhält ein geprüftes Qualitätsanforderungsprogramm nach EN ISO 3834-2 oder -3;
 - der Hersteller dokumentiert, dass der Schweisser Nähte in einer Qualität hergestellt hat, die die Anforderungen aus der Produktnorm erfüllen. Diese untersuchten Nähte müssen mit den folgenden Bedingungen übereinstimmen: Schweissposition(en), Nahtart (Stumpf- oder Kehlnaht), mit oder ohne Schweissbadsicherung.

Für Variante c) erfordert ein Wechsel zu einem neuen Arbeitgeber also eine neue Prüfung mit Schweißen eines Prüfstücks. Der Hersteller muss zwar ein Qualitätssicherungsprogramm haben, es ist jedoch keine Überprüfung (Zertifizierung) durch einen unabhängigen Dritten erforderlich. Die bestätigte Schweißnahtqualität an den Produkten ist nicht zwingend die gleiche hohe Anforderung wie bei einer Prüfung nach ISO 9606-1. Entscheidend dabei ist, dass bereits beim Ausstellen der Prüfungsbescheinigung festzulegen ist, welche der drei vorgestellten Varianten der Verlängerung zum Tragen kommen soll.

Deutschland für Übernahme als EN ISO 9606-1

Nach insgesamt drei erfolglosen Versuchen einen weltweiten Schweisserqualifizierungsstandard auf den Weg zu bringen, wurde im zuständigen TC44/SC11 ein neuer WI beantragt, der sogenannte vierte Entwurf. Dieser Entwurf mit Kommentaren wurde am 1. Dezember 2009

intensiv diskutiert und direkt zur CD-Umfrage (CD = Committee Draft) verabschiedet. Für Mai 2010 wurde das Papier als Normentwurf ISO/DIS 9606-1.4:2010 vom slowakischen Sekretariat vorgelegt. Es schloss sich eine fünfmonatige DIS-Umfrage an. Im März 2011 lag das Ergebnis zu diesem 4. Entwurf von ISO/DIS 9606-1 vor. 27 Länder beteiligten sich an der Abstimmung. Das Ergebnis: 88 % (23 x) dafür; 10 % (3 x) dagegen; 2 % (1 x) Enthaltung. Damit ist der Entwurf (DIS) angenommen!

Nach der erfolgreichen internationalen Beratung der eingereichten zahlreichen Kommentare wurde dann die Schlussabstimmung über diesen ISO/FDIS 9606-1:2011 (FDIS = Final Draft International Standard) gestartet. Am 24.04.2012 endete die formale Abstimmung zum ISO/FDIS 9606-1 «Qualification testing of welders – Fusion welding – Part 1: Steels». Als Ergebnis der 2-monatigen internationalen Abstimmung bleibt festzustellen:

Von den abstimmungsberechtigten 26 P-Members im ISO/TC 44/SC 11 stimmten 22 von 26 dafür, dies entspricht 85 %. Erforderlich für die Annahme eines FDIS sind > 66.66 %, Enthaltungen: 1. Von allen beteiligten Normungsorganisationen der im ISO/TC 44/SC 11 abstimmenden und beobachtenden Länder stimmten lediglich 4 von 28 dagegen, entspricht 14 %. Erforderlich für eine Annahme ist eine Ablehnungsquote < 25 %. Gegen den FDIS als ISO-Norm stimmten Belgien, Tschechische Republik, Dänemark, Norwegen. Da beide Kriterien für die Annahme eines Schlussentwurfes für eine Norm erfüllt sind, gilt der ISO/FDIS 9606-1 als ISO-Norm angenommen. Somit liegt in der Welt also eine internationale Norm zur Schweisserqualifizierung vor.

Der deutsche Spiegelausschuss im Normenausschuss Schweißtechnik (NA 092-00-02 AA «Qualifizierung von Personal für das Schweißen und verwandte Verfahren (DVS AG Q 5)») hat in seiner Sitzung in Berlin am 29. März 2010 beschlossen: Wenn die neue ISO 9606-1 verfügbar ist, stimmt Deutschland für eine Übernahme als EN ISO 9606-1. Damit würde die dann bereits erschienene DIN EN 287-1:2011 ersatzlos zurückgezogen und durch eine europäische/internationale Norm ersetzt.

Im europäischen CEN/TC 121/SC 4 wurde am 25.05.2012 (Sitzung in Düsseldorf) über die Übernahme der ISO 9606-1:2012 als EN ISO 9606-1 diskutiert. Die Vertreter der anwesenden Länder wurden darüber informiert, dass ISO 9606-1:2012 bald veröffentlicht wird. Daher wurde über das Vorgehen zur möglichen Übernahme als EN-ISO-Norm detailliert diskutiert. Die Vertreter aus Dänemark wehrten sich heftig gegen die Umfrage im UAP-Verfahren (Unique Acceptance Procedure), da nach ihrer Ansicht keine technischen Kommentare während der Abstimmung mehr berücksichtigt werden könnten. Der Vorschlag aus Dänemark war als ein klassisches Umfrageverfahren mit formaler Abstimmung

Schweißposition des Prüfstückes	Geltungsbereich				
	PA Wannenposition	PC Horizontalposition	PE Überkopfposition	PF Steigposition	PG Fallposition
PA	X	–	–	–	–
PC	X	X	–	–	–
PE (Blech)	X	X	X	–	–
PF (Blech)	X	–	–	X	–
PH (Rohr)	X	X	X	X	–
PG (Blech)	–	–	–	–	X
PJ (Rohr)	X	–	X	–	X
H-L045	X	X	X	X	–
J-L045	X	X	X	–	X

X gibt die Schweißposition an, für die der Schweisser qualifiziert ist
 – gibt die Schweißposition an, für die der Schweisser nicht qualifiziert ist
 Anmerkung: siehe auch 5.3

Tabelle 6: Geltungsbereich für Schweißpositionen von Stumpfnähten nach ISO 9606-1:2012

Schweisssposition des Prüfstückes	Geltungsbereich						
	PA Wannenposition	PB Horizontalposition	PC Horizontalposition	PD Überkopfposition	PE Überkopfposition	PF Steigposition	PG Fallposition
PA	X	–	–	–	–	–	–
PB	X	X	–	–	–	–	–
PC	X	X	X	–	–	–	–
PD	X	X	X	X	X	–	–
PE (Blech)	X	X	X	X	X	–	–
PF (Blech)	X	X	–	–	–	X	–
PH (Rohr)	X	X	–	X	X	X	–
PG (Blech)	–	–	–	–	–	–	X
PJ (Rohr)	X	X	–	X	X	–	X

X gibt die Schweissposition an, für die der Schweisser qualifiziert ist
– gibt die Schweissposition an, für die der Schweisser nicht qualifiziert ist
Anmerkung: siehe auch 5.3

Tabelle 7: Geltungsbereich für Schweisspositionen von Kehlnähten nach ISO 9606-1:2012

mung (Umfrage mit formaler Abstimmung) vorzunehmen, um allen CEN-Mitgliedsländern die Möglichkeit zu geben, sowohl redaktionelle wie auch technische Kommentare einzureichen. Die Mehrheit aller anwesenden Länder schloss sich dem nicht an, da ansonsten möglicherweise keine identische ISO- und EN-Norm für Schweisser vorläge. Insbesondere Schweden unterstrich, dass ein dringender Bedarf für einen weltweit einheitlichen Standard zur Qualifizierung von Schweißern benötigt wird.

CEN/TC 121/SC 4 entschied nach heftiger Diskussion die ISO 9606-1:2012 «Qualification testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels» für das CEN Unique Acceptance Procedure (UAP) freizugeben. Dieser Beschluss wurde mit einfacher Mehrheit mit 6 Zustimmungen und 2 Enthaltungen getroffen. Dänemark und Norwegen stimmten gegen diese Vorgehensweise.

Auf der Sitzung CEN/TC 121 am 5. + 6. Juni 2012 in Berlin wurde beschlossen, binnen von 2 Monaten nach Veröffentlichung der ISO 9606-1 bei ISO über obige Verfahrensweise eines UAP-Verfahren mit einer Dauer von 3 Monaten auf Basis der Fassung von ISO 9606-1:2012 abstimmen zu lassen. Die ISO 9606-1 erschien am 15.07.2012.

Die Umfrage wurde daraufhin am 23.07.2012 gestartet: bis zum 23. September müssen nun die europäischen Staaten darüber befinden, ob sie in einem UAP-Verfahren über die Übernahme der ISO 9606-1 entscheiden wollen. Diese Entscheidung wurde mit einfacher Mehrheit von Finnland, Schweden, Frankreich, Grossbritannien und Deutschland mit Gegenstimme von Dänemark angenommen. Das Ergebnis für eine dann folgende Abstimmung zur Übernahme der Norm im UAP-Verfahren lag im Herbst 2012 vor: die Mehrheit der europäischen Länder befürwortete eine UAP-Abstimmung. Diese eigentliche Abstimmung zur Übernahme der ISO-Norm als EN ISO 9606-1 wird im Februar 2013 gestartet, das Abstimmungsergebnis wird für April 2013 erwartet.

Eine endgültige Fassung einer DIN EN ISO 9606-1 könnte somit Juni 2013 verfügbar sein. Der lange mühsame Weg zu einer internationalen Schweisserqualifizierung wäre dann gelungen. Die europäischen Staaten werden diese Norm in ihre Anwendungsregelwerke übernehmen. Ob die USA und Kanada dann auch konsequent die ISO 9606-1 ohne Veränderung in ihre Regelwerke übernehmen, bleibt abzuwarten. Japan wird die ISO9606-1:2012 ebenfalls anwenden.

Literatur

- [1] Schweißtechnik Becker, www.stb-shop.de
- [2] Deutscher Reichsanzeiger Nr. 238 vom 12. Oktober 1926
- [3] E. Höhn, Nieten und Schweißen der Dampfkessel, Verlag von Julius Springer, 1925
- [4] Erlass des Reichswirtschaftsministerium RWiM 30.11.1938 III SW 26049/38
- [5] M. Wandelt, Sonderdruck Nr. 7, Zeitschrift «Die Wärme» vom 18.02.1939
- [6] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2002 Teil I Nr. 70 vom 2. Oktober 2002
- [7] TRBS 2141 Gefährdungen durch Dampf und Druck – Allgemeine Anforderungen – Technische Regeln für Betriebssicherheit vom 31. Januar 2007
- [8] Schweißen und Schneiden 61 (2009) Heft 12, Seite 689 – 691
- [9] DIN EN 287-1: 2011-11: Prüfung von Schweißern – Schmelzschweißen – Teil 1: Stähle; deutsche Fassung EN 287-1:2011
- [10] Mussmann, J.; Gräß, Th.: Ausbildung und Qualifizierung von Schweißern nach DIN EN 287-1 für den Hochdruckrohrleitungsbau – ausreichend befähigt oder noch Bedarf an produktbezogener Nachschulung? DVS-Berichte, Band 258, S. 269–274.
- [11] ISO 9606-1:2012: Qualification test of welders – Fusion welding – Part 1: Steels