

Normkonforme Erstellung von Schweißanweisung Normvorgaben auf Basis der EN ISO 15609-1

Dipl.-Ing. (FH) Elmar Floer (EWI/IWI) voestalpine Böhler Welding Germany, Hamm

1. Einleitung

Die Normenreihe DIN EN ISO 15607 bis DIN EN ISO 15614 stellt neben dem ASME-Code eine der wichtigsten Qualifizierungs-Standards für Schweißprozesse dar. In dieser Normenreihe ist von den allgemeinen Anforderungen bis hin zur Methodik zur Qualifizierung von Schweißverfahren alles genauestens geregelt. Einer der wichtigsten Normen dieser Reihe stellt dabei die DIN EN ISO 15609 dar, in der die Anforderungen an die Schweißanweisung geregelt sind. Schweißanweisungen sind die wichtigste Grundlage für alle Schweißverbindungen, ob in der Produktion oder in den Qualifizierungsverfahren. Das Erstellen, das Lesen und das Umsetzen dieser Anweisung wird in der Praxis jedoch herstellerabhängig unterschiedlich intensiv betrieben. In Zeiten von bewusst durchgeführten „Claiming“-Prozessen zur nachträglichen Kostenreduzierung von Groß- und in Kleinprojekten wird die intensive normkonforme Erstellung und Umsetzung von Schweißanweisungen immer mehr zum Thema. Aus eigenen Erfahrungen vergangener Projekte entstand dieser Vortrag, der allen Anwendern von Schweißanweisungen einen Überblick über die Normkonformität ihrer eigenen WPS geben soll.

Da Normen immer der aktuellen Entwicklung zeitversetzt hinterher hinken, führen leider viele Passagen und Inhalte dieser Normenreihe zu Diskussionen und Interpretationen. Ich möchte an dieser Stelle auch nicht verheimlichen, dass viele Normen-Inhalte formal diesen Diskussionsbedarf erst erzeugen, da einige Passagen unter heutigen kritischen Gesichtspunkten nicht vollinhaltlich klarstellen, was real gemeint ist. Dies ist immer dann schwierig, wenn sich die Vertragsparteien bereits im Streit gegenüberstehen und die Norm nicht 100% eindeutig formuliert ist. Dies möchte ich keineswegs als Kritik an die Vertreter der Normenausschüsse verstehen, sondern vielmehr als Aufruf an die Nutzer dieser Standards, sich an der inhaltlichen Erstellung technischer Regelwerke zu beteiligen.

2. Begriffsbestimmung und Erläuterungen

Vor dem eigentlichen Einstieg in die unterschiedlichen Qualifizierungsnormen möchte ich mit einfachen Worten die Philosophie innerhalb der schweißtechnischen Verfahrensqualifizierung erläutern. Dabei gebe ich zu einigen, immer wieder vorkommenden Begriffen, Erläuterungen und nähere Erklärungen. Die Basis in der schweißtechnischen Fertigung ist die Schweißanweisung (WPS). In dieser Anweisung sind alle für den Prozess wichtigen Parameter hinterlegt, die eine Reproduzierbarkeit gewährleisten. Der Inhalt ist in der DIN EN ISO 15609 beschrieben und kann bis zu 92 unterschiedliche Parameter erfordern.

WPS und pWPS:

Bei dem Begriff „WPS“ wird im Allgemeinen eine Schweißanweisung als solche verstanden. Dies ist soweit auch richtig, bedarf nur einer weiteren Erklärung, denn es wird zwischen „WPS“ und „pWPS“ unterschieden. Eine „WPS“ stellt immer eine bereits „qualifizierte“ Schweißanweisung dar, wobei die „pWPS“ nur eine „vorläufige“, noch nicht qualifizierte

Schweißanweisung darstellt. In der Praxis wird häufig nur der Begriff WPS verwendet, obwohl es einen gravierenden Unterschied gibt. Um einen Prozess zu qualifizieren muss sich die Schweißaufsicht Gedanken machen, was qualifiziert werden soll und mit welchen Schweißparametern. Hierfür werden entweder Vorversuche durchgeführt um einen möglichen Parametersatz zu finden, oder es wird eine grobe Festlegung im Vorfeld getroffen. Die festgelegten Parameter werden in die vorläufige Schweißanweisung (pWPS) übertragen, die dann für die Prüfstückschweißung als Vorlage herangezogen werden und parallel dem Schweißer als Vorgabe dient. Mit diesen Angaben kann das Prüfstück geschweißt werden. Mit dem Schweißprozess werden dann die IST-Parameter im Schweißprotokoll festgehalten und das Prüfstück entsprechend der Normvorgabe zerstörungsfrei und zerstörend geprüft. Entsprechen die Ergebnisse der Schweißung den Vorgaben der angewendeten Norm, so ist die vorläufige Schweißanweisung (pWPS) mit den Parametern des Schweißprotokolls zu korrigieren. Da dieser Schweiß-Parameter-Datensatz nun bewiesen hat, dass mit diesen Angaben Qualität entsprechend der Normvorgabe hergestellt werden kann, wird aus der vorläufigen und korrigierten Schweißanweisung (pWPS) die nun qualifizierte Schweißanweisung (WPS). Dieses Wording ist wichtig bei dem täglichen Umgang, da oft über WPS gesprochen wird aber pWPS gemeint ist. Wichtig ist zudem der Hinweis, dass eine „WPS“ durchaus aus einem festen Parametersatz bestehen kann aber auch aus einer Parameterbandbreite die aus dem Geltungsbereich der Normvorgabe abgeleitet wird.

PQR / WPQR

Mit der „PQR“ oder „WPQR“ ist das Gleiche gemeint und kommt aus der englischen Übersetzung von „**W**elding **P**rocedure **Q**ualification **R**ecord“. Bei dieser Bezeichnung handelt es sich um die Aufzeichnung der Qualifizierung gemäß Normvorgabe, bestehend aus der Schweißanweisung (WPS und/oder pWPS), dem Schweißprotokoll, dem Ergebnis der vorgegebenen zerstörenden und zerstörungsfreier Prüfungen sowie dem Deckblatt mit entsprechend definiertem Geltungsbereich. Aus diesen Dokumenten können mehrere Schweißanweisungen (WPS) abgeleitet werden, die innerhalb des Geltungsbereiches dieser Norm abgebildet werden können.

3. Anwendungsvorgaben

Grundsätzlich muss man bei der Anwendung von technischen Normen entscheiden, nach welchem Regelwerk gearbeitet werden kann oder gearbeitet werden muss. Diese Entscheidung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Neben der Kundenanforderung sind mögliche gesetzliche Regelungen zu beachten. So gibt es Bereiche, die gesetzlich geregelt und damit bestimmte Vorschriften zwingend vorgegeben sind. Es gibt natürlich auch gesetzlich unregelte Bereiche bei denen Hersteller keine zwingenden Vorgaben haben. Des Weiteren können Kunden immer zusätzliche Anforderungen formulieren die von Herstellern beachtet werden müssen. Aber selbst wenn der Kunde keine Forderung stellt und der Hersteller im sog. gesetzlich unregelmten Bereich tätig ist, sollte man sich dennoch Gedanken darüber machen, wie die Qualität sichergestellt werden kann. Dabei geben die allgemein anerkannten technischen Regeln eine gute und etablierte Hilfestellung zur Absicherung von Qualitätsmerkmalen.

In der Regel schreiben Gesetze keine Anwendung von konkreten technischen Regelwerken vor. Vielmehr werden technische Regelwerke dahingehend überprüft, ob diese die Mindestanforderungen der gesetzlichen Vorgabe erfüllen. Dies wird dann im Anhang der

jeweiligen Norm entsprechend formuliert. Zum Beispiel gilt in Europa die sog. Druckgeräterichtlinie. Hersteller von Komponenten für diesen Bereich produzieren damit im sog. gesetzlich geregelten Bereich. Damit ist der Hersteller zum Beispiel gesetzlich gezwungen seine Schweißprozesse zu qualifizieren. Als Qualifizierungsnorm entspricht u.a. das AD 2000 – Regelwerk den Anforderungen des Gesetzes und damit auch den darin verbunden weiterführenden Qualifizierungsstandards. Es ist also wichtig zu entscheiden mit welchem sog. Anwenderregelwerk will oder muss der Hersteller seine Produkte herstellen. Dies können neben der Druckgeräterichtlinie auch der Stahlbau, Kesselbau, Bahnanwendungen oder viele andere sein. In diesen Anwendungs-Regelwerken sind die grundlegenden Anforderungen an das jeweilige anwendungsbezogene Objekt beschrieben und formuliert. Hier werden dann auch Aussagen zu den Anforderungen an den Hersteller, an die Verfahren, an das Personal und an den Prozess gestellt. Üblicherweise wird dort dann die Verbindung zu den Referenz-Standards hergestellt, die sich unabhängig von der Anwendung zum Teil nur mit dem Prozess beschäftigen.

Anwender sind damit nicht immer frei in Ihrer Entscheidung welchen Qualifizierungsweg sie gehen, sondern müssen die Anwendungsvorgaben berücksichtigen die in den jeweiligen Bereichen wie Stahlbau, Bahnanwendungen, Kesselbau, Rohrleitungsbau, Luft- und Raumfahrt ... gestellt werden. Oft lohnt sich die Kontrolle, ob auch ein anderer Weg als die klassischen Varianten zur Qualifizierung von Verfahren, Personen und Prozessen zugelassen ist.

4. DIN EN ISO 15607

In dieser Norm sind die allgemeinen Anforderungen und die Begriffsbestimmungen (wie bereits oben beschrieben) geregelt. Hier wird ebenfalls darauf verwiesen, dass in der Terminologie der Norm für Qualitätssicherungssysteme der Schweißprozess als sog. „spezieller Prozess“ angesehen wird. Das bedeutet, dass einige Abweichungen, vor allem Unregelmäßigkeiten und Verformungen zwar durch zerstörungsfreie Prüfungen am Bauteil ermittelt werden können, jedoch metallurgische Abweichungen durchaus ein Problem darstellen. Da eine zerstörungsfreie Beurteilung von metallurgischen Abweichungen zum gegenwärtigen Stand der Technik nicht möglich ist, sind die Hersteller gezwungen anhand von Verfahrensprüfungen die Reproduzierbarkeit der Schweißungen sicherzustellen. Dazu gehören die Qualifizierung von Schweißverfahren und die dazugehörigen vollinhaltlichen Schweißanweisungen.

Aufgabe dieser Norm ist es auch, eine genaue Definition für viele immer wieder vorkommende Begriffe festzulegen. Das genaue Verständnis über Norminhalte ist unerlässlich für die einheitliche Interpretation und Umsetzung dieses Standards.

5. CEN ISO / TR 15608

Um im Rahmen der Verfahrensqualifizierung möglichst sinnvolle Geltungsbereiche zu definieren war es notwendig, Werkstoffe mit gleichen und/oder ähnlichen Eigenschaften oder chemischen Zusammensetzungen in Gruppen zusammenzufassen. Dieser Standard ist jedoch (noch) nicht als klassische DIN EN ISO –Norm veröffentlicht, sondern lediglich als sog. „Technical Report“. Dennoch findet dieser Standard allgemeine Akzeptanz und findet

bereits seit Jahren Anwendung. Geregelt sind dabei alle Werkstoffe auf Basis Eisen, Aluminium, Kupfer und Nickel.

| Nr. | Inhalt |
|-------|--|
| 1 | Unlegierte Stähle mit Streckgrenzen $\leq 460\text{N/mm}^2$ und bestimmter Analyse |
| 2 | Thermomechanisch gewalzte Feinkornbaustähle mit Streckgrenzen $>360\text{N/mm}^2$ |
| 3 | Vergütete- und ausscheidungshärtende Feinkornbaustähle (außer niro-Stähle) |
| 4 | Niedrig vanadiumlegierte Cr-Mo-(Ni) Stähle |
| 5 | Vanadiumfreie Cr-Mo-Stähle (warmfest) |
| 6 | Hoch vanadiumlegierte Cr-Mo-(Ni)-Stähle (hoch warmfest) |
| 7 | Ferritische, martensitische oder ausscheidungshärtende nichtrostende Stähle |
| 8 | Austenitische nichtrostende Stähle |
| 9 | Nickellegierte Stähle |
| 10 | Austenitische ferritische nichtrostende Stähle (Duplex) |
| 11 | Stähle Gruppe 1 mit höherem C-Gehalt |
| 21-26 | Aluminium und Aluminiumlegierungen |
| 31-38 | Kupfer und Kupferlegierungen |
| 41-48 | Nickel und Nickellegierungen |

6. DIN EN ISO 15609 (-1)

Die Verpflichtung zur Anwendung von Schweißanweisungen beruht auf einer Vielzahl von Vorschriften und Regeln. Neben den anwendungsspezifischen Vorgaben aus vielen unterschiedlichen Bereichen (Stahlbau, Behälterbau, Luft- und Raumfahrt...) verweisen auch die allgemeinen Verfahrensnormen auf die Regelungen der Schweißanweisung nach DIN EN ISO 15609-ff. Daher bildet dieser Standard eine zentrale Funktion innerhalb der Schweißtechnik und ist sowohl Teil die Verfahrensqualifizierung, der Personalqualifizierung sowie der Fertigung schweißtechnischer Konstruktionen weltweit. Auch der ASME-Code in der Section IX beschäftigt sich mit diesem Thema. Hier sind in den verfahrensspezifischen Tabellen der Paragraphen QW-250ff die Inhalte von Schweißanweisungen geregelt, die ebenfalls weltweite Anerkennung genießen, jedoch hier in diesem Zusammenhang keine weitere Beachtung finden.

In dem beschriebenen Standard werden der Reihenfolge nach alle Einflussparameter für eine ausreichende Reproduzierbarkeit der Schweißung angegeben, die als Parametersatz in der Vorlage (Anlage der Norm) niedergeschrieben wird. Dabei dient dieses Dokument dem Schweißer als eine schriftliche Verfahrensanweisung die er oder sie zur Ausführung seiner Tätigkeit benötigt. Leider, aus Sicht der Anwender, lässt die Norm aber auch Spielraum für nicht definierte Parametereinträge, da eine Schweißanweisung allein nicht immer die Anforderungen an die Schweißnahtqualität sicherstellt. Das ist insofern bedauerlich, **das** mit

dieser Aussage es auch individuelle Sichtweisen gibt, welche zusätzlichen Parametereinträge abweichend zur Norm erforderlich sind. Im Falle eines bereits entstandenen Streits zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer sicherlich eine nicht einfache Aufgabe.

Eine Schweißanweisung kann auch viele weitergehende Handlungen sicherlich nicht ausreichend abdecken. In diesen Fällen ist es üblich, dass weitere Verfahrensbeschreibungen erstellt werden, die nicht selten ebenfalls vom Kunden abgefragt werden. Hierzu zählen zum Beispiel Beschreibungen über die Lagerung und Handhabung von Schweißzusatzwerkstoffen, zu denen wir als Hersteller sicherlich hilfreiche Informationen zur Verfügung stellen. Des Weiteren ist die Art und Weise der Wärmeführung sowie der Temperaturmessung vor und während des Schweißprozesses eine immer wieder vorkommende Fragestellung durch Kunden. Gleiches gilt natürlich für notwendige Beschreibungen von nachträglichen Wärmebehandlungen. Eine solche Prozessbeschreibung ist im Bereich der zerstörungsfreien Prüfungen bereits Jahren etabliert.

Bei vielen in der Praxis im Einsatz befindlichen Schweißanweisungen sind es immer wieder ähnliche Parameter die nicht oder nur lückenhaft wiedergegeben werden. Dabei sind die folgenden notwendigen Parameter oftmals nicht enthalten:

- Lagenaufbau
- Nahtvorbereitung und Methodik
- Brennerstellwinkel
- Wasserstoffarmglühen
- Wärmeeinbringungsberechnung
- Ausziehlängen bzw. Stick-out
- Abstand Kontaktdüse – Werkstück
- Art des Tropfenüberganges
- ...

Neben den für alle Verfahren einheitlichen Parameterangaben gibt es einige Einträge die jeweils in Abhängigkeit des Schweißverfahrens zusätzlich erforderlich sind. Aus diesem Grund kann es vorkommen, dass eine Seite nicht unbedingt ausreichend ist um alle Angaben wiederzugeben. Gerade bei Mehrdrahtprozessen sowie Roboteranwendungen kann es hilfreich sein, neben den Schweißparametern auch die unterschiedliche geometrische Anordnung der Brenner sowie die Verfahrensparameter des Roboters mit anzugeben. Für einige spezielle Schweißprozesse werden auf Grund der unterschiedlichen Schweißparameter innerhalb der DIN EN ISO 15609 unterschiedliche Teile benannt. Damit ist dann auch sichergestellt, dass Schweißanweisungen mit bis zu 92 erforderlichen Parametern nicht zu überfrachtet sind.

Im Folgenden werden nun die unterschiedlichen Arten der Qualifizierung von Schweißanweisungen dargestellt, die aus einer pWPS eine WPS generieren sollen.

Schweißanweisung (WPS) nach EN ISO 15609-1
Hersteller-Schweißanweisung

| | |
|-------------------------|-----------------------|
| WPS-Nr.: | Datum der Schweißung: |
| WPQR Nr.: | Ort der Schweißung: |
| Hersteller: | Name des Schweißers: |
| | Prüfer / Prüfstelle: |
| Schweißverfahren: | Grundwerkstoff: |
| Automatisierungsgrad: | Werkstückdicke: |
| | Halbzeug: |
| Verbindungsart/Nahtart: | Rohraußendurchmesser: |
| Art der Vorbereitung: | Schweißposition: |
| Spannen und Heften: | |

Einzelheit der Fugenvorbereitung (Skizze):

| Gestaltung der Verbindung | Schweißfolge |
|---------------------------|--------------|
| | |

Einzelheit für das Schweißen:

| Schweiß- raupe | Schweiß- prozess | Abmessung SZW | Strom-stärke [A] | Spannung [V] | Stromart Polung | Drahtvors. [m/min] | Auszieh- länge [mm] | Vorschubg. [cm/min] | Wärme- einbringung |
|-------------------|---------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| Heftstelle | | | | | | | | | |
| Wurzellage | | | | | | | | | |
| Fülllage | | | | | | | | | |
| Decklage | | | | | | | | | |

SZW-Typ, Bezeichnung, Hersteller

Sondervorschrift Trocknung:

Schutzgas / Schweißpulver:

Gasdurchflussmenge:

Schutzgas Wurzelschutz:

Gasdurchflussmenge:

Wolframelektrode/Durchmesser:

Ausfugen (Tiefe/Form/Verfahren):

Badsicherung (MAße/Art/Werkstoff):

Vorwärmtemperatur:

Zwischenlagentemperatur:

Wasserstoffarmglühen:

Haltetemperatur:

Wärmenachbehandlung / Aushärten:

Zeit / Temperatur / Verfahren:

Aufheiz- und Abkühlungsraten:

Das vorbezeichnete Werkstück wurde geschweißt in Anwesenheit von:

Weitere Informationen:

Pendeln (max. Pendelbreite):

Tropfenübergang:

Oszillation:

Amplitude/Frequenz/Verweilzeit:

Pulsschweißen:

Abstand Stromkontaktr.-Werkstück:

Einzelheiten Plasmaschweißen:

Brenner-/Stabanstellwinkel:

Weitere Informationen / Abnahmevermerke:

 Name

 Datum

 Unterschrift

*) Falls nötig, Angaben auf zusatzblatt

7. DIN EN ISO 15610...auf Basis zugelassener Schweißzusatzwerkstoffe

Diese Norm beschreibt als Referenznorm die Qualifizierung aufgrund des Einsatzes zugelassener Schweißzusätze. Bei genauer inhaltlicher Betrachtung stellt man fest, dass diese Norm nicht nur widersprüchlich ist (oder einfach nur unglücklich formuliert wurde), sondern in ihrer Anwendung auch sehr stark eingeschränkt wird. Bei der Anwendung dieser Norm in der Praxis kommt es oft zu Fehlinterpretationen und Falscheinschätzungen. Jeder Anwender sollte sich, wenn er die Wahl hat, sehr genau überlegen, ob dieser Qualifizierungsweg der Richtige ist. Im geregelten Bereich gibt es mit Ausnahme des Stahlbaus nach EN1090 kaum sinnvolle Anwendungsmöglichkeiten. Das Hauptproblem liegt jedoch in der zum Teil nicht weiter definierten Vorgaben sowie einigen Widersprüchlichkeiten. So ist zum Beispiel nicht geregelt was erfüllt sein muss, damit ein Schweißzusatzwerkstoff als „zugelassen“ gilt. Des Weiteren ist nicht geregelt was an Informationen vom Schweißzusatzhersteller veröffentlicht werden muss, um konform dieser Norm zu sein. Bei den formulierten Ausschlüssen widerspricht sich dieser Standard leider selbst, da keine Anwendungsmöglichkeit dieser Norm gegeben ist wenn Anforderungen an Vorwärmung, Zwischenlagentemperatur und Härte bestehen.

Das Hauptargument gegen eine 1:1 Umsetzung dieser Norm ist jedoch die Tatsache, dass die beschriebene Qualifizierung die Philosophie dieser Normenreihe nicht wiedergibt und aus unserer Sicht rechtlich im Schadensfall wertlos erscheint. Die praktische Umsetzung erfolgt zum Teil nur auf sehr wackeligen und nicht näher spezifizierten Forderungen, die im Reklamationsfall interpretationswürdig und haltlos sind. Die Basis dieser Norm entspricht der Grundlage, dass der Schweißzusatzhersteller seinen Schweißzusatz (wie auch immer) überprüft hat und damit die Schweißverbindung des Herstellers mit veröffentlichten Angaben weniger nicht spezifizierter Parameter auf Basis der Dokumentation qualifiziert.

Dieses Vorgehen entspricht nicht der Meinung der voestalpine Böhler Welding und schon gar nicht unserer rechtlichen Auffassung, da aus unserer Sicht als Grundlage immer eine Schweißverbindung erprobt werden sollte und nicht zum Teil nur das Schweißgut. Daher haben wir für die betroffenen Anwendungsfälle Schweißzusatzwerkstoffe definiert und für die jeweiligen Geltungsbereiche eine ordentliche Schweißverfahrensprüfungen nach DIN EN ISO 15614 erstellt. Damit können wir mit definierten Schweißzusatzwerkstoffen und qualifizierten Schweißanweisungen (WPS) unseren Kunden eine gewisse Sicherheit auf diesem Gebiet geben. Natürlich ist dies nicht kostenlos, da eine ordentliche Schweißverfahrensprüfung auf Basis DIN EN ISO 15614 auch für uns als Schweißzusatzhersteller Kosten in nicht unerheblicher Höhe verursacht. Dieser Vorgang ist aus unserer Sicht jedoch der einzig sinnvolle und sichere Weg zur Qualifizierung von Schweißverfahren auf Basis dieser Norm.

8. DIN EN ISO 15611 ...vorliegende schweißtechnische Erfahrung

Diese Norm scheint der einfachste und kostengünstigste Weg zur Qualifizierung von Schweißverfahren zu sein, dennoch ist dieser Weg der Qualifizierung in der Praxis kaum anzutreffen. Nach Abzug der allgemeinen Inhalte der Norm bleiben lediglich zwei Seiten für den technischen Inhalt übrig. Anhand dieser Tatsache ist bereits zu erkennen, dass diese Angaben nach heutigem Stand der Technik nicht unbedingt ausreichen um ein Verfahren ohne Diskussionen zu qualifizieren. Hersteller, die nach diesem Standard arbeiten, müssen sich genau überlegen ob dies der richtige Weg ist. Im Allgemeinen ist hier lediglich eine

Dokumentation vergangener schweißtechnischer Arbeiten in nicht spezifizierter Form nachzuhalten. Der Anwendungsbereich ist - ähnlich wie die vorher benannte Norm - sehr eingeschränkt. Inhaltlich stellt diese Norm gegenüber der Qualifizierung auf Basis des Einsatzes zugelassener Schweißzusätze bei ähnlichem Einsatzbereich einen erheblichen Minderaufwand dar. Schon diese Tatsache sollte Anwender von dem Einsatz dieser Norm abhalten.

9. DIN EN ISO 15612 ...Einsatzes eines Standardschweißverfahrens

Ab dieser Norm wird erstmalig eine ordentliche Schweißverfahrensprüfung als Basis der Qualifizierung gefordert. Im Rahmen des sog. Standardschweißverfahrens können Hersteller Schweißverfahrensprüfungen anderer Organisationen für ihre Qualifizierung in gewissen Grenzen nutzen. Diese sind nicht vom Hersteller der Schweißverfahrensprüfung abhängig, was in der Vergangenheit oftmals hineininterpretiert wurde. Die Basis der Qualifizierung ist aber sinnigerweise eine ordentliche Schweißverfahrensprüfung auf Basis der DIN EN ISO 15614. Die Anwendung ist jedoch an Bedingungen geknüpft, die der Hersteller erfüllen muss um in den Genuss dieses Qualifizierungsweges zu kommen. Des Weiteren wird die Weitergabe der Qualifizierungsunterlagen oftmals mit dem Kauf von Anlagen verknüpft bzw. refinanziert. Daher bleibt auch dieser Weg am Ende nicht ohne Kosten.

10. DIN EN ISO 15613 ...vorgezogene Arbeitsprüfung

Die Anwendung dieser Norm ist sehr schnell beschrieben. Wenn Hersteller das Gefühl haben, dass mit den genormten Prüfstücken nach DIN EN ISO 15614 das reale Bauteil nicht repräsentativ abgedeckt wird, dann kann nach dieser Norm ein individuelles Prüfstück geschweißt werden. Die Erprobung dieses Prüfstückes sollte so viel wie möglich aus der DIN EN ISO 15614 abdecken. Ist dies nicht möglich muss der Mindestaufwand nach DIN EN ISO 15613 durchgeführt werden. Ansonsten gilt es, so viel wie möglich nach DIN EN ISO 15614 umzusetzen. Da diese beiden Normen (DIN EN ISO 15613+15614) ansatzweise den gleichen Stellenwert haben, ist dies ein praxisnahes Hilfsmittel um individuelle Prüfstücke zu qualifizieren.

11. DIN EN ISO 15614 ...Schweißverfahrensprüfung

Diese Norm stellt neben dem ASMI IX sicherlich eines der gebräuchlichsten Standards zur Qualifizierung von Schweißverfahren dar. Inhaltlich möchte ich an dieser Stelle keine Angaben machen, sondern nur auf das Skript von Herrn Jochen Mussmann verweisen, welches ich mit freundlicher Genehmigung diesem Skript beilegen darf.

Inhaltlich ist mit der Veröffentlichung der Norm in 12.2017 Einiges verändert worden. Es bleibt bei der Gültigkeit von bestehenden Verfahrensprüfungen, jedoch kann der Anwender nach Kontrolle der Übereinstimmung ältere VPs auf den neuen Standard umschreiben. Damit kann sich in Einzelfällen ein größerer Geltungsbereich ergeben. Mit der neu veröffentlichten Norm wurde auch erstmals das Ausbesserungsschweißen (Reparaturschweißen) und das Auftragsschweißen aufgenommen. Beim Letzteren ist jedoch nur das Auftragen im Sinne von „formgebend“ gemeint und nicht das klassische „cladding“

oder „hardfacing“, welches im Teil 7 dieser Norm geregelt ist. Ein großer Vorteil dieser Neuveröffentlichung ist der größere Zulassungsbereich von Härtespitzen im Querschnitt, die jedoch vor der Qualifizierung spezifiziert werden müssen. In der Vergangenheit führten oft banale Unzulässigkeiten zum nicht bestehen einer VP. Dieser Punkt wurde sehr intensiv beschrieben, da mangelnde Handfertigkeit des Schweißers, Ansätze im Anfangs- und Endbereich sowie die Bewertungsgruppe B für Nahtüberhöhung und Einbrandkerben nicht zwingend zum nicht bestehen der VP führt. Großer Vorteil ist auch der größere Geltungsbereich bei Wandstärken von kleiner 3mm, die nun definierte Absenkung der Vorwärmtemperatur sowie die Erhöhung der Zwischenlagentemperatur um jeweils 50°C ohne erneute Erprobung. Interessant wird der zukünftige Umgang mit dem auf die Stromquelle bezogenen Geltungsbereich bei sog. wellenformgesteuerten Stromquellen. Ob sich dieser Punkt dauerhaft durchsetzen wird oder bei der nächsten Revision wieder herausgenommen wird ist fraglich.

Erstmalig wurden jedoch mit dieser Veröffentlichung auch die ASME-Code Anforderungen der europäischen Sichtweise gegenübergestellt. Das macht es zum einen einfacher die direkten Unterschiede zu betrachten und zum anderen wurde damit der Grundstein gelegt, irgendwann einen echten internationalen Standard zur Verfahrensqualifizierung zu beschreiben. Ob dieses jedoch im ASME-Code so Anwendung findet, bleibt abzuwarten.

12. Resümee

Die Qualifizierung von Schweißverfahren ist nur ein Baustein der Qualifizierungsprozesse, aber dennoch ein sehr wichtiger. Gerade in Zeiten des Fachkräftemangels ist es enorm wichtig, seine Verfahren nachhaltig und reproduzierbar zu qualifizieren. Industrie 4.0 erlaubt zudem eine Dokumentation ungeahnten Ausmaßes, die sicherlich auch zur Beweislage genutzt werden kann und irgendwann sehr wahrscheinlich von Versicherung eingefordert wird. Auch wenn der Weg der Qualifizierung teilweise freigestellt ist sollte dennoch jeder entscheiden, ob es immer der günstige Weg sein muss. Qualifizierung und Dokumentation ist kein notwendiges Übel, sondern die Versicherung nachhaltiger qualitativer Prozesse. Daher sollte es von jedem oberstes Ziel sein seine Verfahren nicht nach Mindeststandard zu qualifizieren, sondern in Weitsicht mit einer möglichst breiten technischen und juristisch haltbaren Ausrichtung für die Zukunft. Dabei spielt die WPS die Basis. Je intensiver diese Basis bearbeitet wird, mit notwendigen und erforderlichen Angaben auch über die Normanforderung hinaus, desto sicherer ist jeder Anwender vor „Claiming“-Prozessen geschützt. Des Weiteren ist es ein weiterer Baustein zur eigenen Qualitätssicherung schweißtechnischer Komponenten.

13. Literatur

Keine besonderen Literaturstellen dokumentiert

Zum Autor:

Dipl.-Ing. (FH) Elmar Floer hat neben Projekten im Stahl- und Maschinenbau langjährige Erfahrung als Hersteller von geschweißten Komponenten in verantwortlicher schweiß- und prüftechnischer Funktion. Neben verschiedenen Funktionen innerhalb des DVS ist er auch in einigen Fachausschüssen aktiv.