

DIN ISO 24394

ICS 25.160.01

Ersatz für
DIN ISO 24394:2009-04**Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau –
Prüfung von Schweißern und Bedienern von Schweißeinrichtungen –
Schmelzschweißen von metallischen Bauteilen
(ISO 24394:2008 + Amd. 1:2013)**

Welding for aerospace applications –
Qualification test for welders and welding operators –
Fusion welding of metallic components (ISO 24394:2008 + Amd. 1:2013)

Soudage pour applications aérospatiales –
Épreuve de qualification pour soudeurs et opérateurs –
Soudage par fusion des composants métalliques (ISO 24394:2008 + Amd. 1:2013)

Gesamtumfang 39 Seiten

Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) im DIN
Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Prüfungsanforderungen	8
4.1 Allgemeines	8
4.1.1 Schweißerprüfung	8
4.1.2 Bedienerprüfung	8
4.1.3 [A₁] gestrichener Text [A₁]	9
4.2 Schweißprozesse	9
4.3 Schweißpositionen	9
4.4 Für Schweißerprüfungen anwendbare Erzeugnisformen/Halbzeuge	10
4.5 Werkstoffgruppen	11
4.6 Werkstoffdicke bei Stumpfnähten	11
4.7 Werkstoffdicke bei Kehlnähten	11
4.8 Sonderprüfungen	12
4.8.1 Allgemeine Anforderungen	12
4.8.2 Sonderprüfungen für Handschweißer	12
4.8.3 Sonderprüfungen für Bediener von Schweißeinrichtungen	12
4.9 Prüfungskennzeichnung	13
4.9.1 Schweißerprüfung	13
4.9.2 Bedienerprüfung	14
5 Bedingungen für Schweißerprüfungen und Bedienerprüfungen	14
5.1 Körperliche Anforderungen an Schweißer und Bediener von Schweißeinrichtungen	14
5.2 Verantwortliche Person für Schweißer- und Bedienerprüfungen	14
6 Durchführung der Schweißerprüfung und der Bedienerprüfung	15
6.1 Praktische Prüfung	15
6.1.1 Allgemeine Anforderungen	15
6.1.2 Besondere Anforderungen für die Schweißerprüfung	16
6.2 Theoretische Prüfung	16
7 Prüfstücke	16
8 Untersuchung und Prüfung	19
8.1 Allgemeines	19
8.2 Sicht- und Maßprüfung	20
8.3 Oberflächenunregelmäßigkeitserkennung	20
8.4 Durchstrahlungsprüfung	20
8.5 Metallographische Untersuchung	20
8.6 Biegeprüfung	20
8.7 Bruchflächenprüfung	20
9 Annahmekriterien	21
10 Prüfungsbescheinigung und Dokumentation	21
11 Gültigkeitsdauer	22
12 Wiederholungsprüfung	22

Anhang A (normativ) Annahmekriterien für Prüfstücke.....	23
Anhang B (normativ) Bewertungsbogen für die Schweißerprüfung/Bedienerprüfung nach ISO 24394.....	28
Anhang C (informativ) Schweißerprüfungsbescheinigung	29
Anhang D (informativ) Prüfungsbescheinigung für Bediener von Schweißeinrichtungen	30
Anhang E (informativ) Richtlinien für den theoretischen Prüfungsteil	32
E.1 Allgemeines	32
E.2 Anforderungen.....	32
E.2.1 Schweißeinrichtungen	32
E.2.2 Schweißprozess	33
E.2.3 Grundwerkstoffe.....	33
E.2.4 Schweißzusätze	34
E.2.5 Sicherheit und Unfallverhütung	34
E.2.6 Schweißanweisung (WPS) oder vorläufige Schweißanweisung (pWPS)	34
E.2.7 Schweißnahtvorbereitung und Darstellung der Schweißnaht.....	35
E.2.8 Schweißnahtunregelmäßigkeiten	35
E.2.9 Schweißer-/Bedienerprüfung	35
Anhang F (informativ) Verwendung von Tabelle 1.....	36
F.1 Allgemeines	36
F.2 Beispiel 1	36
F.3 Beispiel 2	36
Literaturhinweise	39

Tabellen

Tabelle 1 — Geltungsbereich für Schweißpositionen	10
Tabelle 2 — Prüfstücke	16
Tabelle 3 — Prüfstücke und entsprechende Prüfverfahren	19
Tabelle A.1 — Geforderte Maße und zulässige Formabweichungen	23
Tabelle A.2 — Unzulässige äußere Merkmale	25
Tabelle A.3 — Innere Unregelmäßigkeiten/Merkmale	27
Tabelle A.4 — Maximale Größe von Hohlräumen für Stumpfnähte.....	27
Tabelle F.1 — Beispiel 1	37
Tabelle F.2 — Beispiel 2	38

Nationales Vorwort

Diese Deutsche Norm ist die Übersetzung der Internationalen Norm ISO 24394:2008 + Amd.1:2013, die in der Arbeitsgruppe ISO/TC 44/WG 4 „Welding and brazing in aerospace“ unter Mitwirkung der deutschen Experten des Arbeitsausschusses NA 092-00-17 AA „Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau (DVS AG A 9)“ des Normenausschusses Schweißtechnik (NAS) im DIN erarbeitet wurde.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese Norm enthält die Änderung 1, die von ISO am 15. November 2012 heraus gegeben wurde. Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken **A1** **A1** angegeben.

Mit dieser Norm wird sichergestellt, dass die Prüfung von Schweißern und Bedienern von Schweißeinrichtungen in der Luft- und Raumfahrt nach einheitlichen Bestimmungen und an vereinheitlichten Prüfstücken unter gleichen Bedingungen durchgeführt wird. Die bestandene Prüfung nach dieser Norm beweist, dass der Schweißer oder Bediener von Schweißeinrichtungen das notwendige Mindestmaß an handwerklicher Fertigkeit und die erforderlichen Fachkenntnisse für seinen betrieblichen Einsatz nachgewiesen hat.

Nutzung der Anhänge B, C und D

Der Anwender der Formblätter in den Anhängen B, C und D ist unbeschadet der Rechte des DIN an der Gesamtheit des Dokumentes die Vervielfältigung dieser Formblätter gestattet.

Prüfungsbescheinigungen

Bestehende gültige Bescheinigungen über Bedienerprüfungen, die nach DIN EN 1418 abgelegt worden sind, werden mit Erscheinen der vorliegenden DIN ISO 24394 nicht außer Kraft gesetzt. Für Neuprüfungen sowie Wiederholungsprüfungen ist mit Erscheinen der vorliegenden DIN ISO 24394 nur noch diese Norm anzuwenden.

Fachkundliche Prüfung

Für die fachkundliche Prüfung bei erstmaliger Schweißerprüfung oder erstmaliger Bedienerprüfung sind grundsätzlich die für das Schweißverfahren und die Werkstoffe zutreffenden Themenbereiche nach Anhang E zu behandeln.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-ISO- oder DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen verwiesen:

ISO 5173	siehe	DIN EN 910
ISO 23277	siehe	DIN EN 1289
ISO 23278	siehe	DIN EN 1291

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 24394:2009-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- die Änderungen des ISO 24394 Amendment 1:2012 sind mit Änderungsmarken **A1** **A1** in den Text der DIN ISO 24394:2009-04 eingearbeitet;
- die Festlegungen für die verantwortliche Person für Schweißer- und Bedienerprüfungen wurden im Nationale Vorwort entsprechend den seit Oktober 2013 geltenden Regelungen nach DVS Richtlinie 2721 gestrichen.

Frühere Ausgaben

LN 29591: 1969-06, 1975-10
DIN 29591: 1980-12, 1986-10, 1996-11, 2004-10
DIN 29591 Bbl 1: 1996-11
DIN 29591 Berichtigung 1: 2005-09
DIN ISO 24394: 2009-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 910, *Zerstörende Prüfung von Schweißnähten an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen*

DIN EN 1289, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Eindringprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen*

DIN EN 1291, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen*

DIN EN 1418, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern von Schweißeinrichtungen zum Schmelzschweißen und von Einrichtern für das Widerstandsschweißen für vollmechanisches und automatisches Schweißen von metallischen Werkstoffen*

DIN EN 1435, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen*

DIN EN 22553, *Schweiß- und Lötnähte — Symbolische Darstellung in Zeichnungen*

DVS 2715-1, *Aufsichtspersonen/Fachverantwortliche für das Schweißen, Löten, thermische Spritzen im Luft- und Raumfahrzeugbau*

DVS 2721, *Anforderungen an Prüfer zur Abnahme von Schweißer-, Löter- und Bedienerprüfungen, sowie Prüfungen im thermischen Spritzen im Luft- und Raumfahrzeugbau*

Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau — Prüfung von Schweißern und Bedienern von Schweißeinrichtungen — Schmelzschweißen von metallischen Bauteilen

Einleitung

Eine nach dieser Norm abgelegte Schweißer- oder Bedienerprüfung stellt sicher, dass der betreffende Schweißer oder Bediener von Schweißeinrichtungen das nach dem Stand der Technik erforderliche Mindestmaß an Fertigkeit und theoretischen Fachkenntnissen zum Schmelzschweißen luft- und raumfahrttechnischer Produkte nachgewiesen hat.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Anforderungen an die Qualifizierung von Schweißern und Bedienern von Schweißeinrichtungen für das Schmelzschweißen von metallischen Bauteilen in der Luft- und Raumfahrt fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 4063, *Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers* A1 gestrichener Text A1

ISO 5173, *Destructive tests on welds in metallic materials — Bend tests*

ISO 6520-1:2007, *Welding and allied processes — Classification of geometric imperfections in metallic materials — Part 1: Fusion welding*

ISO 6947, *Welds — Working positions — Definition of angles of slope and rotation* A1 gestrichener Text A1

ISO 8596, *Ophthalmic optics — Visual acuity testing — Standard optotype and its presentation*

ISO 9606-2, *Qualification test of welders — Fusion welding — Part 2: Aluminium and aluminium alloys*

ISO 14731, *Welding coordination — Tasks and responsibilities*

ISO 17636, *Non-destructive testing of welds — Radiographic testing of fusion-welded joints*

ISO 23277, *Non-destructive testing of welds — Penetrant testing of welds — Acceptance levels*

ISO 23278, *Non-destructive testing of welds — Magnetic particle testing of welds — Acceptance levels*

EN 462-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahmen — Teil 1: Bildgüteprüfkörper (Drahtsteg), Ermittlung der Bildgütezahl*

EN 462-2, *Zerstörungsfreie Prüfung — Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahmen — Teil 2: Bildgüteprüfkörper (Stufe/Loch Typ) — Ermittlung der Bildgütezahl*

EN 462-3, *Zerstörungsfreie Prüfung — Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahmen — Teil 3: Bildgüteklassen für Eisenwerkstoffe*

EN 462-4, *Zerstörungsfreie Prüfung — Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahmen — Teil 4: Experimentelle Ermittlung von Bildgütezahlen und Bildgütetabellen*

EN 4179, *Luft- und Raumfahrt — Qualifikation und Zulassung des Personals für zerstörungsfreie Prüfungen*

ASTM E 1742, *Standard Practice for Radiographic Examination*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 6520-1, ISO 9606-2, ISO 14731 und die folgenden Begriffe.

3.1

Form des Grundwerkstoffes

Art des Halbzeugs

ANMERKUNG Halbzeuge sind Bleche/Platten, Rohre und Gussteile.

3.2

Schweißer

Person, die den Elektrodenhalter, die Schweißpistole oder den Schweißbrenner mit der Hand hält und führt

[ISO/TR 25901:2007 [3]]

ANMERKUNG In dieser Norm wird im Englischen sowohl „blowpipe“ als auch „gas welding torch“ für „Brenner“ verwendet.

3.3

Bediener von Schweißeinrichtungen

<Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau> Person, die die adaptive Regelung der automatischen, mechanischen bzw. der Roboterschweißeinrichtung übernimmt

3.4

Prüfer

Person, die benannt worden ist, die Übereinstimmung mit der angewendeten Norm zu bestätigen

[ISO/TR 25901:2007 [3]]

ANMERKUNG In bestimmten Anwendungsfällen kann ein unabhängiger Prüfer erforderlich werden.

3.5

Prüfstelle

Organisation, die benannt worden ist, die Übereinstimmung mit der angewendeten Norm zu bestätigen

[ISO/TR 25901:2007 [3]]

ANMERKUNG In bestimmten Anwendungsfällen kann eine unabhängige Prüfstelle erforderlich werden.

3.6

Nacharbeit

sämtliche Korrekturarbeiten, die am Schweißgut im geschweißten Zustand vorgenommen werden

3.7

verantwortliche Entwicklungsstelle

Organisation, die für die konstruktive Ausführung oder die Erhaltung der Lufttuchtigkeit der Gerätschaften und Übereinstimmung mit allen relevanten Dokumenten verantwortlich ist

3.8

Schweißbadsicherung

Werkstoff, der an der unteren Werkstückfläche der Schweißnahtvorbereitung angeordnet wird, um das geschmolzene Schweißgut zu stützen

[ISO/TR 25901:2007 [3]]

3.9

Schweißanweisung

WPS

Dokument, das durch ein Verfahren qualifiziert wurde und die erforderlichen Einflussgrößen des Schweißverfahrens enthält, um die Wiederholbarkeit beim Schweißen in der Fertigung sicherzustellen

[ISO/TR 25901:2007 [3]]

3.10

vorläufige Schweißanweisung

pWPS

Dokument, das die erforderlichen Einflussgrößen eines Schweißverfahrens enthält und noch zu qualifizieren ist

[ISO/TR 25901:2007 [3]]

4 Prüfungsanforderungen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Schweißerprüfung

Die Schweißerprüfungen sind unterteilt nach

- a) Formen des Grundwerkstoffs,
- b) Schweißnahtarten (Stumpfnah/Kehlnaht),
- c) Schweißverfahren,
- d) Werkstoffgruppen,
- e) Dickenbereichen und
- f) Schweißpositionen.

A1 Die Schweißaufsichtsperson des Betriebes oder der Hersteller wählt aus Tabelle 2 das erforderliche Prüfstück für die Fertigungsaufgabe aus, für die der Schweißer eingesetzt werden soll. Außerdem dürfen zwei ergänzende Sonderprüfstücke (TP5 und TP6) nach den Festlegungen in 4.4 und 4.8.1 ausgewählt werden. **A1**

4.1.2 Bedienerprüfung

Die Bedienerprüfungen sind unterteilt nach

- a) Schweißverfahren,
- b) Werkstoffgruppen und
- c) Dickenbereichen.

Im praktischen Teil der Bedienerprüfung berechtigt eine Prüfungsschweißung an einer/m Erzeugnisform/Halbzeug mit einer beliebigen Schweißnahtart für alle Erzeugnisformen/Halbzeuge und alle Schweißnahtarten.

4.1.3 gestrichener Text

4.2 Schweißprozesse

Diese Internationale Norm umfasst Qualifizierungsprüfungen für folgende Schweißprozesse mit ihren Ordnungsnummern nach ISO 4063:1998:

- 111 Lichtbogenhandschweißen¹⁾
- 12 Unterpulverschweißen¹⁾
- 13 Metall-Schutzgasschweißen
- 141 Wolfram-Schutzgasschweißen (WIG-Schweißen)
- 15 Plasmaschweißen
- 31 Gasschweißen mit Sauerstoff-Brenngas-Flamme
- 51 Elektronenstrahlschweißen
- 52 Laserstrahlschweißen

ANMERKUNG Weitere Schmelzschweißprozesse, die noch nicht in ISO 4063 festgelegt wurden, können erfasst sein.

4.3 Schweißpositionen

Entsprechend den in der tatsächlichen Fertigung vorkommenden Schweißpositionen muss die Schweißposition des Prüfstücks nach Tabelle 1 ausgewählt werden.

¹⁾ Dieser Schweißprozess kann eine Sonderprüfung nach 4.8 erforderlich machen.



Tabelle 1 — Geltungsbereich für Schweißpositionen

Prüfstück (siehe Tabelle 2)	Schweiß- position des Prüfstücks nach ISO 6947:2011	Qualifizierte Schweißposition														
		Blech oder Rohr $D > 26$ mm										Rohr $D \leq 26$ mm				
		Stumpfnahht				Kehlnahht						Stumpfnahht			Kehlnahht	
		PA	PC	PE	PF	PA	PB	PC	PD	PF	PA	PC	PF	PB	PD	PF
 TP1	PA	X	–	–	–	–	–	–	–	–	X ^a	–	–	–	–	–
	PC	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	X ^a	–	–	–	–
	PE	X	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	PF	X	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
 TP2	PA	–	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	PB	–	–	–	–	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	PC	–	–	–	–	X	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–
	PD	–	–	–	–	X	X	–	X	–	–	–	–	–	–	–
	PF	–	–	–	–	X	X	–	–	X	–	–	–	–	–	–
 TP3	PA	–	–	–	–	–	–	–	–	–	X ^{bc}	–	–	–	–	–
	PC	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	X ^c	–	–	–	–
	PF	X	–	X	X	–	–	–	–	–	X ^c	–	X ^c	–	–	–
 TP4	PB	–	–	–	–	(X)	(X)	–	–	–	–	–	–	X ^c	–	–
	PD	–	–	–	–	(X)	(X)	–	(X)	–	–	–	–	X ^c	X ^c	–
	PF	–	–	–	–	(X)	(X)	–	–	(X)	–	–	–	X ^c	–	X ^c
X Schweißpositionen, für die der Schweißer qualifiziert ist. (X) Schweißpositionen, für die der Schweißer zum Schweißen an Rohren mit $D > 26$ mm, jedoch nicht an Blechen, qualifiziert ist. – Schweißpositionen, für die der Schweißer nicht qualifiziert ist.																
ANMERKUNG 1 Die Qualifizierung in der Schweißposition PA für Blech/Platte gilt gleichzeitig für die Schweißposition PA für Rohre $D > 26$ mm. ANMERKUNG 2 Rohrprüfstücke gelten nicht für Blech/Platte. Schweißungen an Rohren beinhalten nicht die für Blech- und Plattenschweißungen notwendigen Schweißanfangs- und endpunkte.																
a Nur anwendbar für Längsnahht am Rohr. b Nur anwendbar für rotierende Rohre mit Schweißbrenner in Schweißposition PA. c Die Qualifizierung ist gültig für Rohre, deren Außendurchmesser gleich dem oder größer als der Außendurchmesser des Prüfstücks ist.																



4.4 Für Schweißerprüfungen anwendbare Erzeugnisformen/Halbzeuge

Entsprechend den in der tatsächlichen Fertigung vorkommenden Erzeugnisformen wird unterschieden zwischen Blech/Platte- (S), Rohr- (T) und Gussteil-Schweißerprüfungen (C).

Die Blech/Platte- (S) und die Rohr-Schweißerprüfung (T) dürfen kombiniert werden, siehe Tabelle 1.

Der Geltungsbereich für jede Schweißposition ist in Tabelle 1 aufgeführt. Die Schweißpositionen sind in ISO 6947 festgelegt. Die Prüfstücke müssen mit dem jeweiligen Nennwinkel der Schweißpositionen nach ISO 6947 geschweißt werden.

Das Prüfstück TP5 (siehe Tabelle 2) muss für Rahmenwerke aus Rohren mit einem Außendurchmesser $D < 26$ mm geschweißt werden. Es kann auch für Rahmenwerke aus Rohren mit $D \geq 26$ mm gefordert werden.

Die Gussteilschweißerprüfung dient für Fertigungsschweißungen an Gussteilen. Das Prüfstück TP6 (siehe Tabelle 2) muss für die Qualifizierung verwendet werden. Schweißungen müssen in den Schweißpositionen PA oder PB durchgeführt werden, womit ausschließlich für die Fertigungsschweißungen von Gussteilen alle Schweißpositionen qualifiziert sind.

Alternativ dazu sind qualifizierte Blech- und Rohr-Schweißer berechtigt, innerhalb ihres Geltungsbereichs Fertigungsschweißungen an Gussteilen durchzuführen.

4.5 Werkstoffgruppen

Die Schweißerprüfung und die Bedienerprüfung werden entsprechend dem Einsatzgebiet in folgende Werkstoffgruppen unterteilt:

Werkstoffgruppe A: Unlegierte Stähle, niedriglegierte Stähle, hochlegierte ferritische Stähle.

Werkstoffgruppe B.1: Nicht ausscheidungshärtbare hochlegierte austenitische Stähle, Nickellegierungen, Kobaltlegierungen.

Werkstoffgruppe B.2: Ausscheidungshärtbare hochlegierte Stähle, Nickellegierungen, Kobaltlegierungen.

Werkstoffgruppe C: Titan- und Titanlegierungen, Niob, Zirkonium und andere reaktive Metalle.

Werkstoffgruppe D: Aluminium- und Magnesiumlegierungen.

Werkstoffgruppe E: Werkstoffe, die nicht den Werkstoffgruppen A bis D entsprechen (z. B. Molybdän, Wolfram, Kupferlegierungen).

Die Qualifizierung für Werkstoffgruppe B.2 qualifiziert auch für Werkstoffgruppe B.1, jedoch nicht umgekehrt.

4.6 Werkstoffdicke bei Stumpfnähten

Ein Prüfstück mit einer Grundwerkstoffdicke t berechtigt einen Schweißer oder einen Bediener für das Schweißen im Dickenbereich von $0,67 t$ bis $4 t$, außer bei einer Werkstoffdicke $t \geq 25$ mm, für die der Geltungsbereich $0,67 t$ bis unendlich gilt. Zwei unabhängige Prüfungsschweißungen mit unterschiedlichen Werkstoffdicken berechtigen für Schweißungen aller Werkstoffdicken, die zwischen der kleinsten und der größten geprüften Grundwerkstoffdicke liegen.

4.7 Werkstoffdicke bei Kehlnähten

Ein Prüfstück mit einer Grundwerkstoffdicke t_1 berechtigt einen Schweißer oder einen Bediener für das Schweißen im Dickenbereich von $0,67 t_1$ bis $4 t_1$ des dünneren Werkstoffs, außer bei einer Werkstoffdicke $t_1 \geq 25$ mm, für die der Geltungsbereich $0,67 t_1$ bis unendlich gilt. Zwei unabhängige Prüfungsschweißungen mit unterschiedlichen Werkstoffdicken berechtigen für Schweißungen aller Grundwerkstoffdicken, die zwischen der kleinsten und der größten geprüften Grundwerkstoffdicke liegen.

4.8 Sonderprüfungen

4.8.1 Allgemeine Anforderungen

Alle Abweichungen zu den in dieser Norm festgelegten Anforderungen gelten als Sonderprüfungen.

Entsprechend den Anforderungen in der realen Fertigung muss die Schweißaufsichtsperson die Geometrie der Prüfstücke, Schweißverfahren, Werkstoff und Werkstoffdickenbereich festlegen. Eine Sonderprüfung qualifiziert nur zum Schweißen unter den herrschenden speziellen Bedingungen, die durch die Sonderprüfung repräsentiert werden.

Sollten die Prüfverfahren nicht denen dieser Norm entsprechen, müssen sie von der Schweißaufsichtsperson festgelegt werden. Die Schweißaufsichtsperson muss zusätzliche Prüfverfahren festlegen und die Qualitätsanforderungen den festgelegten Anforderungen der verantwortlichen Entwicklungsstelle anpassen.

Eine Sonderprüfung muss in der Bezeichnung mit einem „X“ gekennzeichnet werden.

4.8.2 Sonderprüfungen für Handschweißer

Beispiele sind:

- a) Qualifizierung für Auftragschweißen/Plattieren;
- b) Qualifizierung für besondere Zwangslagen und/oder Zugänglichkeiten;
- c) Qualifizierung für Einschränkung auf Heftnahtschweißung;
- d) Qualifizierung für Schweißen mit An- und Auslaufblechen;
- e) Qualifizierung für Stumpfnahschweißung ohne Schweißzusatz;
- f) Qualifizierung für Schweißungen bei unterschiedlichen Werkstoffgruppen;
- g) Qualifizierung für Schweißen mit Schweißbadsicherung  ;
- h) Qualifizierung für Schweißpositionen, die nicht in Tabelle 1 enthalten sind. .

Ein Schweißer, der für das Schweißen mit Schweißbadsicherung qualifiziert ist, darf in der Produktion nur mit Schweißbadsicherung schweißen.

Ein Schweißer, der für das Schweißen ohne Schweißbadsicherung qualifiziert ist, darf in der Produktion mit oder ohne Schweißbadsicherung schweißen.

4.8.3 Sonderprüfungen für Bediener von Schweißeinrichtungen

Beispiele sind:

- a) Qualifizierung für Auftragschweißen/Plattieren;
- b) Qualifizierung für Schweißungen bei unterschiedlichen Werkstoffgruppen.