

DIN EN ISO 15614-2

ICS 25.160.10

Ersatz für
DIN EN 288-4:1997-10

**Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe –
Schweißverfahrensprüfung –
Teil 2: Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen
(ISO 15614-2:2005);
Deutsche Fassung EN ISO 15614-2:2005**

Specification and qualification of welding procedures for metallic materials –
Welding procedure test –
Part 2: Arc welding of aluminium and its alloys (ISO 15614-2:2005);
German version EN ISO 15614-2:2005

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques –
Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage –
Partie 2: Soudage à l'arc de l'aluminium et de ses alliages (ISO 15614-2:2005);
Version allemande EN ISO 15614-2:2005

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

Nationales Vorwort

Die vorliegende Europäische/Internationale Norm wurde vom CEN/TC 121/SC 1 „Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe“ in Zusammenarbeit mit ISO/TC 44/SC 10 „Vereinheitlichung von Schweißvorschriften“ erarbeitet. Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss AA 4.4 „Schweißen von Aluminium“ im NAS.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen bestehen mit der gleichen Norm-Nummer identische DIN-Normen. Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 4136	entspricht DIN EN 895
ISO 5173	entspricht DIN EN 910
ISO 9017	entspricht DIN EN 1320
ISO 10042	entspricht DIN EN 30042
ISO 14175	entspricht DIN EN 439
ISO 14732	entspricht DIN EN 1418
ISO 17635	entspricht DIN EN 12062
ISO 17636	entspricht DIN EN 1435
ISO 17637	entspricht DIN EN 970
ISO 17639	entspricht DIN EN 1321
ISO/TR 15608	entspricht DIN V 1738
ISO/TR 17671-1	entspricht DIN EN 1011-1
ISO/TR 17671-4	entspricht DIN EN 1011-4

Änderungen

Gegenüber DIN EN 288-4:1997-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Inhalt der Europäischen/Internationalen Norm wurde vollständig übernommen;
- b) Anwendungsbereich wurde um Aluminiumgusswerkstoffe erweitert;
- c) Änderungen in den Tabellen wurden vorgenommen;
- d) Abschnitt „Biegeprüfung“ wurde komplett überarbeitet;
- e) der Geltungsbereich für Verbindungen aus einheitlichen oder unterschiedlichen Werkstoffen wurde stark geändert;
- f) Geltungsbereiche für Dicken von Blechen und Rohren sowie Durchmesser wurden stark geändert;
- g) ehemalige Tabelle 4 und Anhang B über Werkstoffgruppeneinteilung sind entfallen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 288-4: 1992-10, 1997-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 439, *Schweißzusätze — Schutzgase zum Lichtbogenschweißen und Schneiden*

DIN EN 895, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Querkzugversuch*

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

DIN EN 970, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten — Sichtprüfung*

DIN EN 1011-1, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 1: Allgemeine Anleitungen für das Lichtbogenschweißen*

DIN EN 1011-4, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 4: Lichtbogenschweißen von Aluminium und Aluminiumlegierungen*

DIN EN 1320, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Bruchprüfung*

DIN EN 1321, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen von Schweißnähten*

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 12062, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Allgemeine Regeln für metallische Werkstoffe*

DIN EN 30042, *Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen schweißgeeigneten Legierungen — Richtlinie für die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten*

DIN V 1738, *Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren
für metallische Werkstoffe —
Schweißverfahrensprüfung —
Teil 2: Lichtbogenschweißen von Aluminium und
seinen Legierungen
(ISO 15614-2:2005)

Specification and qualification of welding procedures for
metallic materials — Welding procedure test —
Part 2: Arc welding of aluminium and its alloys
(ISO 15614-2:2005)

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage
pour les matériaux métalliques — Epreuve de qualification
d'un mode opératoire de soudage —
Partie 2: Soudage à l'arc de l'aluminium et de ses alliages
(ISO 15614-2:2005)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. Mai 2004 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)	7
5 Schweißverfahrensprüfung	8
6 Prüfstück	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Form und Maße der Prüfstücke	8
6.2.1 Allgemeines	8
6.2.2 Stumpfstoß am Blech mit voller Durchschweißung.....	9
6.2.3 Stumpfstoß am Rohr mit voller Durchschweißung	9
6.2.4 T-Stoß	10
6.2.5 Rohrabzweigung	11
6.3 Schweißen der Prüfstücke	12
7 Untersuchung und Prüfung	12
7.1 Prüfumfang	12
7.2 Probenlage.....	14
7.3 Zerstörungsfreie Prüfung.....	17
7.4 Zerstörende Prüfung.....	17
7.5 Bewertungsgruppen	20
7.6 Ersatzprüfung	20
8 Geltungsbereich	20
8.1 Allgemeines	20
8.2 Bezogen auf den Hersteller.....	20
8.3 Bezogen auf den Grundwerkstoff.....	20
8.4 Gültig für alle Schweißverfahren	24
8.5 Besonderheiten für Schweißprozesse	26
9 Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR)	27
Anhang A (informativ) Vordruck für Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR)	28
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinien 97/23/EG und 87/404/EWG	31
Anhang ZB (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	32
Literaturhinweise	34

Bilder

Bild 1 — Prüfstück für einen Stumpfstoß am Blech mit voller Durchschweißung	9
Bild 2 — Prüfstück für einen Stumpfstoß am Rohr mit voller Durchschweißung	10
Bild 3 — Prüfstück für einen T-Stoß	11
Bild 4 — Prüfstück für eine Rohrabzweigung	12
Bild 5 — Probenlage für einen Stumpfstoß am Blech	14
Bild 6 — Probenlage für einen Stumpfstoß am Rohr	15
Bild 7 — Probenlage für einen T-Stoß	16
Bild 8 — Probenlage für eine Rohrabzweigung oder für eine Kehlnaht am Rohr	16

Tabellen

Tabelle 1 — Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke	13
Tabelle 2 — Ausnutzungsgrad für die Zugfestigkeit von Stumpfstoßen	18
Tabelle 3 — Beispiele von maximal berechneten Biegedorndurchmessern für einige Dehnungen und Dicken der Biegeprobe	19
Tabelle 4 — Geltungsbereich für Verbindungen aus einheitlichen oder unterschiedlichen Werkstoffen	21
Tabelle 5 — Geltungsbereich für Grundwerkstoffdicken von Blechen und Rohren	23
Tabelle 6 — Geltungsbereich für die Kehlnahtdicke von Blechen und Rohren	23
Tabelle 7 — Geltungsbereich der Durchmesser für Rohre und Rohrabzweigungen	24
Tabelle 8 — Geltungsbereich für die Stoßart	25
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 97/23/EG	31
Tabelle ZA.2 — Beziehung zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 87/404/EWG	31

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 15614-2:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2005 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 288-4:1992.

EN ISO 15614 *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung* besteht aus:

Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen

Teil 2: Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen

Teil 3: Schweißverfahrensprüfung für das Lichtbogenschweißen von Gusseisen¹⁾

Teil 4: Fertigungsschweißen von Aluminiumguss¹⁾

Teil 5: Lichtbogenschweißen von Titan, Zirkonium und ihren Legierungen

Teil 6: Lichtbogenschweißen von Kupfer und Kupferlegierungen¹⁾

Teil 7: Auftragschweißen¹⁾

Teil 8: Einschweißen von Rohren in Rohrböden

Teil 10: Trockenschweißen unter Überdruck¹⁾

Teil 11: Elektronen- und Laserstrahlschweißen

Teil 12: Widerstandspunkt-, Rollennaht- und Buckelschweißen

Teil 13: Pressstumpf- und Abbrennstumpfschweißen¹⁾

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1) Noch zu veröffentlichen.

Einleitung

Alle neuen Schweißverfahrensprüfungen müssen mit diesem Dokument ab dem Tag ihrer Veröffentlichung übereinstimmen.

Dieses Dokument setzt jedoch bestehende Schweißverfahrensprüfungen, die nach früheren Normen oder Regeln oder früheren Ausgaben dieses Dokumentes durchgeführt worden sind, nicht außer Kraft.

Wenn zusätzliche Prüfungen verlangt werden, um die Qualifizierung technisch anzupassen, sind nur diese zusätzlichen Prüfungen an einem Prüfstück durchzuführen, das mit diesem Dokument übereinstimmen sollte.

Anfragen zur offiziellen Auslegung der Inhalte dieses Dokumentes sollten über das jeweilige nationale Normungsinstitut an das Sekretariat des ISO/TC 44/SC 10 gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung kann über www.iso.org bezogen werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt fest, wie eine vorläufige Schweißanweisung durch Schweißverfahrensprüfungen qualifiziert wird.

Dieses Dokument ist Teil einer Normenreihe. Einzelheiten dieser Normenreihe sind in EN ISO 15607:2003, Anhang A, angegeben.

Dieses Dokument definiert die Bedingungen für die Durchführung der Schweißverfahrensprüfungen und den Geltungsbereich für Schweißverfahren für alle praktischen schweißtechnischen Tätigkeiten innerhalb des Geltungsbereichs nach Abschnitt 8.

Dieses Dokument wird angewendet für das Lichtbogenschweißen von Aluminium-Knet- und -Gusswerkstoffen und ihren Legierungen. In diesem Dokument wird der Begriff Aluminium für Aluminium und Aluminiumlegierungen verwendet.

Dieses Dokument wird nicht angewendet für das Fertigungsschweißen von Aluminium-Gusswerkstoffen, das in prEN ISO 15614-4 behandelt wird.

Lichtbogenschweißen von Aluminium umfasst die folgenden Schweißprozesse nach EN ISO 4063:

- 131: Metall-Inertgasschweißen (MIG-Schweißen);
- 141: Wolfram-Inertgasschweißen (WIG-Schweißen);
- 15: Plasmaschweißen.

ANMERKUNG Spezielle Betriebs-, Werkstoff- oder Herstellbedingungen können umfangreicheres Prüfen, als in diesem Dokument festgelegt, verlangen (siehe 7.1).

Die Grundsätze dieses Dokumentes dürfen bei anderen Schmelzschweißverfahren angewendet werden.

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).

EN 515, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Halbzeug — Bezeichnungen der Werkstoffzustände.*

EN 571-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen.*

EN 1714, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen.*

EN ISO 6947, *Schweißnähte — Arbeitspositionen — Definitionen der Winkel von Neigung und Drehung (ISO 6947:1993).*

EN ISO 9606-2, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen (ISO 9606-2:2004)*

EN ISO 15607:2003, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607:2003).*

EN ISO 15609-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2004).*

EN ISO 15613, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung (ISO 15613:2004).*

ISO 4136, *Destructive tests on welds in metallic materials — Transverse tensile test.*

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

ISO 9017, *Destructive tests on welds in metallic materials — Fracture test.*

ISO 10042, *Arc-welded joints in aluminium and its weldable alloys — Guidance on quality levels for imperfections.*

ISO 14175, *Welding consumables — Shielding gases for arc welding and cutting.*

ISO 14732, *Welding personnel — Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials.*

ISO 17635, *Non-destructive testing of welds — General rules for fusion welds in metallic materials.*

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

ISO 17637, *Non-destructive testing of welds — Visual testing of fusion welded joints.*

ISO 17639, *Destructive tests on welds in metallic materials — Macroscopic and microscopic examination of welds.*

ISO/TR 15608, *Welding — Guidelines for a metallic material grouping system.*

ISO/TR 17671-1, *Welding — Recommendations for welding of metallic materials — Part 1: General guidance for arc welding.*

ISO/TR 17671-4, *Welding — Recommendations for welding of metallic materials — Part 4: Arc welding of aluminium and aluminium alloys.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 15607:2003 und der folgende Begriff.

3.1

Fertigungsschweißen

Schweißen, das während der Herstellung zum Entfernen von Gussfehlern und Kernöffnungen ausgeführt wird, um die vereinbarte Qualität von Gusswerkstoffen zu erreichen

4 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)

Die vorläufige Schweißanweisung ist nach EN ISO 15609-1 vorzubereiten. Sie muss den Bereich für alle maßgebenden Parameter enthalten.

Empfehlungen zum Schweißen von Aluminium sind in ISO/TR 17671-1 und ISO/TR 17671-4 enthalten.

5 Schweißverfahrensprüfung

Das Schweißen und Prüfen der Prüfstücke muss nach den Abschnitten 6 und 7 erfolgen.

Der Schweißer bzw. Bediener, der die Schweißverfahrensprüfung in Übereinstimmung mit diesem Dokument erfolgreich durchgeführt hat, ist für den entsprechenden Geltungsbereich nach EN ISO 9606-2 oder ISO 14732 qualifiziert, vorausgesetzt, dass die maßgebenden Prüfungsanforderungen erfüllt sind.

6 Prüfstück

6.1 Allgemeines

Die Schweißverbindung, auf die sich das Schweißverfahren in der Produktion bezieht, wird durch ein genormtes Prüfstück oder Prüfstücke, wie in 6.2 festgelegt, repräsentiert. Wenn die Geometrie der Verbindung in der Produktion nicht einem genormten Prüfstück nach diesem Dokument entspricht, muss EN ISO 15613 angewendet werden.

6.2 Form und Maße der Prüfstücke

6.2.1 Allgemeines

Die Länge oder Anzahl der Prüfstücke muss ausreichend sein, damit alle geforderten Prüfungen durchgeführt werden können.

Zusätzliche Prüfstücke oder über die Mindestgröße hinausgehende Prüfstücke dürfen für zusätzliche Proben und/oder für Ersatzproben angefertigt werden (siehe 7.6).

Für alle Prüfstücke — außer Rohrabzweigungen (siehe Bild 4) und T-Stöße (siehe Bild 3) — muss die Werkstoffdicke t für die zu schweißenden Bleche/Rohre gleich sein. Falls durch eine Anwendungsnorm gefordert, muss die Herstellrichtung, z. B. beim Strangpressen, auf dem Prüfstück angegeben werden.

Die Werkstoffdicke und/oder der Rohraußendurchmesser der Prüfstücke sind nach 8.3.2.1 bis 8.3.2.4 auszuwählen.

Form und Mindestmaße der Prüfstücke müssen wie folgt sein: