

DIN EN ISO 15614-5



ICS 25.160.10

Entwurf

Einsprüche bis 2022-03-28
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 15614-5:2004-07

**Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe –
Schweißverfahrensprüfung –
Teil 5: Lichtbogenschweißen von Titan, Zirkonium und ihren Legierungen (ISO/DIS 15614-5:2022);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 15614-5:2022**

Specification and qualification of welding procedures for metallic materials –
Welding procedure test –
Part 5: Arc welding of titanium, zirconium and their alloys (ISO/DIS 15614-5:2022);
German and English version prEN ISO 15614-5:2022

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques –
Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage –
Partie 5: Soudage à l'arc sur titane, zirconium et leurs alliages (ISO/DIS 15614-5:2022);
Version allemande et anglaise prEN ISO 15614-5:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-01-28 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 62 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15614-5:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-04 AA „Qualitätssicherung beim Schweißen (DVS AG Q 2)“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3452-1	siehe	DIN EN ISO 3452-1
ISO 4136	siehe	DIN EN ISO 4136
ISO 5173	siehe	DIN EN ISO 5173
ISO 5817	siehe	DIN EN ISO 5817
ISO 6947	siehe	DIN EN ISO 6947
ISO 9606-5	siehe	DIN EN ISO 9606-5
ISO 14175	siehe	DIN EN ISO 14175
ISO 14732	siehe	DIN EN ISO 14732
ISO 15607:2019	siehe	DIN EN ISO 15607:2020-02
ISO 15609-1	siehe	DIN EN ISO 15609-1
ISO 15613	siehe	DIN EN ISO 15613
ISO 17635	siehe	DIN EN ISO 17635
ISO 17636 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 17636 (alle Teile)
ISO 17637	siehe	DIN EN ISO 17637
ISO 17639	siehe	DIN EN ISO 17639
ISO/TR 15608	siehe	DIN CEN ISO/TR 15608

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 15614-5:2004-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Literaturhinweise aktualisiert;
- c) Dokument redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN CEN ISO/TR 15608, *Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen*

DIN EN ISO 3452-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

DIN EN ISO 4136, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Querzugversuch*

DIN EN ISO 5173, *Zerstörende Prüfungen von Schweißnähten an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen*

DIN EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten*

DIN EN ISO 6947, *Schweißen und verwandte Prozesse — Schweißpositionen*

DIN EN ISO 9606-5, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 5: Titan und Titanlegierungen, Zirkonium und Zirkoniumlegierungen*

DIN EN ISO 14175, *Schweißzusätze — Gase und Mischgase für das Lichtbogenschweißen und verwandte Prozesse*

DIN EN ISO 14732, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen*

DIN EN ISO 15607:2020-02, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607:2019); Deutsche Fassung EN ISO 15607:2019*

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

DIN EN ISO 15613, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung*

DIN EN ISO 17635, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Allgemeine Regeln für metallische Werkstoffe*

DIN EN ISO 17636 (alle Teile), *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung*

DIN EN ISO 17637, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Sichtprüfung von Schmelzschweißverbindungen*

DIN EN ISO 17639, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen von Schweißnähten*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO 15614-5:2022-03

– Leerseite –

**Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe –
Schweißverfahrensprüfung – Teil 5: Lichtbogenschweißen von Titan, Zirkonium und
ihren Legierungen (ISO/DIS 15614-5:2022)**

Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 5:
Arc welding of titanium, zirconium and their alloys (ISO/DIS 15614-5:2022)

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage – Partie 5: Soudage à l'arc sur titane, zirconium et leurs alliages (ISO/DIS 15614-5:2022)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2014/68/EU (DGRL) .	5
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2014/29/EU (SPVD) .	6
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)	10
5 Schweißverfahrensprüfung	10
6 Prüfstücke	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Form und Maße der Prüfstücke	10
6.2.1 Allgemeines	10
6.2.2 Stumpfstoß am Blech mit voller Durchschweißung	11
6.2.3 Stumpfstoß am Rohr mit voller Durchschweißung	11
6.2.4 T-Stoß	11
6.2.5 Rohrabzweigung	11
6.3 Schweißen der Prüfstücke	11
7 Untersuchung und Prüfung	14
7.1 Prüfumfang	14
7.2 Lage und Entnahme von Proben	15
7.3 Zerstörungsfreie Prüfung	19
7.4 Zerstörende Prüfung	19
7.4.1 Allgemeines	19
7.4.2 Querkzugprüfung	19
7.4.3 Biegeprüfung	19
7.4.4 Makro-/Mikroschliffuntersuchung	19
7.5 Zulässigkeitsgrenzen	20
7.6 Färbung	20
7.7 Erneute Prüfung	20
8 Qualifizierungsbereich	20
8.1 Allgemeines	20
8.2 Anforderungen in Bezug auf den Hersteller	20
8.3 Anforderungen in Bezug auf den Grundwerkstoff	21
8.3.1 Gruppeneinteilung der Grundwerkstoffe	21
8.3.2 Werkstoffdicke und Rohrdurchmesser	22
8.3.3 Winkel der Rohrabzweigung	23
8.4 Anforderungen, die für alle Schweißverfahren gelten	23
8.4.1 Schweißprozess	23
8.4.2 Schweißpositionen	23
8.4.3 Stoßart und Nahtart	24
8.4.4 Zusatzwerkstoff, Bezeichnung	24
8.4.5 Stromart	24
8.4.6 Zwischenlagentemperatur	24
8.4.7 Wärmenachbehandlung	24
8.4.8 Formiergas	24
8.4.9 Schweißen in einer Gasschutzkammer	24
8.5 Anforderungen, die für Schweißprozesse spezifisch sind	25

8.5.1	Schweißprozess 131	25
8.5.2	Schweißprozess 141	25
8.5.3	Schweißprozess 15	25
9	Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR)	25
Anhang A (informativ)	Beispiel für einen Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens	26
Literaturhinweise		29

Bilder

Bild 1	— Prüfstück für einen Stumpfstoß am Blech mit voller Durchschweißung	12
Bild 2	— Prüfstück für einen Stumpfstoß am Rohr mit voller Durchschweißung	12
Bild 3	— Prüfstück für einen T-Stoß	13
Bild 4	— Prüfstück für eine Rohrabzweigung	14
Bild 5	— Lage von Proben für einen Stumpfstoß an Blechen	16
Bild 6	— Probenlage für einen Stumpfstoß an Rohren	17
Bild 7	— Lage der Proben in einem T-Stoß	18
Bild 8	— Probenlage für eine Rohrabzweigung oder für eine Kehlnaht an Rohren	18

Tabellen

Tabelle ZA.1	— Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/68/EU (DGRL)	5
Tabelle ZB.1	— Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/29/EU (SPVD)	6
Tabelle 1	— Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke	15
Tabelle 2	— Qualifizierungsbereich für Titangruppen	21
Tabelle 3	— Qualifizierungsbereich für Zirkoniumgruppen	21
Tabelle 4	— Qualifizierungsbereich für die Werkstoffdicke	22
Tabelle 5	— Qualifizierungsbereich für Durchmesser von Rohren und Rohrabzweigungen	23

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15614-5:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 15614-5:2004 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandates erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA und Anhang ZB, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 15614-5:2022 wurde von CEN als prEN ISO 15614-5:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Anhang ZA
(informativ)

**Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den
grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden
EU-Richtlinie 2014/68/EU (DGRL)**

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Kommission erteilten Mandats M/071 „Mandat an CEN zur Normung im Bereich Druckgeräte“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EU (DGRL) zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

**Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der
Richtlinie 2014/68/EU (DGRL)**

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EU (DGRL)	Abschnitte dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
Anhang I, 3.1.2, Absatz 3, Absatz 4 und Absatz 5	Abschnitt 4 bis Abschnitt 9	Dauerhafte Verbindung. Für druckfeste Bauteile von Druckgeräten der Kategorien II, III und IV ist der Prüfer/die prüfende Stelle ein fachkundiger Dritter.

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte und Dienstleistungen, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Anhang ZB
(informativ)

**Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den
grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden
EU-Richtlinie 2014/29/EU (SPVD)**

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Kommission erteilten Mandats M/071 „Mandat an CEN zur Normung im Bereich Druckgeräte“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2014/29/EU (SPVD) zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung einfacher Druckbehälter auf dem Markt bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZB.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

**Tabelle ZB.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der
Richtlinie 2014/29/EU (SPVD)**

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2014/29/EU (SPVD)	Abschnitte dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
Anhang I, 3.2, Absatz 2	Abschnitt 4 bis Abschnitt 9	Schweißnähte an druckbeaufschlagten Teilen. Der Prüfer/die prüfende Stelle ist eine benannte Stelle.

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte und Dienstleistungen, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44, *Welding and allied processes*, Unterkomitee SC 10, *Quality management in the field of welding*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 15614-5:2004), die technisch überarbeitet wurde.

Rückmeldungen, Fragen oder Anfragen zu offiziellen Auslegungen der Inhalte dieses Dokuments sollten über das jeweilige nationale Normungsinstitut an das Sekretariat des ISO/TC 44/SC 10 gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden. Offizielle Auslegungen, falls vorhanden, sind auf dieser Internetseite verfügbar: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- redaktionell überarbeitet;
- normative Verweisungen aktualisiert.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 15614 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Einleitung

Alle neuen Schweißverfahrensprüfungen sind in Übereinstimmung mit diesem Dokument ab dem Datum seiner Veröffentlichung durchzuführen. Dieses Dokument setzt jedoch bestehende Schweißverfahrensprüfungen, die nach früheren nationalen Normen oder Spezifikationen oder früheren Themen dieses Dokuments 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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist ein Teil einer Normenreihe, Einzelheiten dieser Normenreihe sind in ISO 15607:2019, Anhang A, wiedergegeben.

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

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

Die Prüfungen sind nach dieser Norm durchzuführen. Zusätzliche Prüfungen können durch Anwendungsnormen gefordert werden.

Diese Norm wird angewendet beim Lichtbogenschweißen von Titan, Zirkonium und ihren Legierungen in allen Produktformen. Lichtbogenschweißen umfasst die folgenden Schweißprozesse nach ISO 4063:

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

Die Grundsätze dieses Dokuments können bei anderen Schmelzschweißverfahren angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 3452-1, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 1: General principles*

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

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

ISO 5817, *Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections*

ISO 6947, *Welding and allied processes — Welding positions*

ISO 9606-5, *Approval testing of welders — Fusion welding — Part 5: Titanium and titanium alloys, zirconium and zirconium alloys*

ISO 14175, *Welding consumables — Gases and gas mixtures for fusion welding and allied processes*

ISO 14732, *Welding personnel — Qualification testing of welding operators and weld setters for mechanized and automatic welding of metallic materials*

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

ISO 15609-1, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 1: Arc welding*

ISO 15613, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on pre-production welding test*

ISO 17636 (all parts), *Non-destructive testing of welds — Radiographic testing*

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*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO/TR 25901 (alle Teile) und ISO 15607.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

4 Vorläufige Schweißanweisung (pWPS)

Eine vorläufige Schweißanweisung (pWPS, en: preliminary welding procedure specification) ist nach ISO 15609-1 vorzubereiten.

5 Schweißverfahrensprüfung

Das Schweißen und Prüfen von Prüfstücken muss nach Abschnitt 6 und Abschnitt 7 erfolgen.

Der Schweißer oder Bediener, der die Schweißverfahrensprüfung in Übereinstimmung mit diesem Dokument erfolgreich durchführt, ist für den entsprechenden Qualifizierungsbereich nach ISO 9606-5 oder ISO 14732 qualifiziert, vorausgesetzt, dass die maßgebenden Prüfanforderungen erfüllt sind.

6 Prüfstücke

6.1 Allgemeines

Die Schweißverbindung, auf die sich das Schweißverfahren in der Produktion bezieht, muss durch ein genormtes Prüfstück oder Prüfstücke, wie in 6.2 festgelegt, repräsentiert werden. Wenn die Geometrie der Verbindung in der Produktion nicht die genormten Prüfstücke nach diesem Dokument repräsentiert, muss 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 Proben für erneute Prüfungen angefertigt werden (siehe 7.7).

Für alle Prüfstücke, außer Rohrabzweigungen (siehe Bild 4) und Kehlnähten (siehe Bild 8), muss die Grundwerkstoffdicke t für die zu schweißenden Bleche und Rohre gleich sein.

Die Dicke und/oder der Rohraußendurchmesser der Prüfstücke muss/müssen nach 8.3.2.1 bis 8.3.2.4 ausgewählt werden.

Die Form und Mindestmaße der Prüfstücke müssen wie folgt sein:

6.2.2 Stumpfstoß am Blech mit voller Durchschweißung

Die Prüfstücke müssen nach Bild 1 vorbereitet werden.

6.2.3 Stumpfstoß am Rohr mit voller Durchschweißung

Die Prüfstücke müssen nach Bild 2 vorbereitet werden.

ANMERKUNG Das Wort „Rohr“, alleine oder in Verbindung, bedeutet jede Art von „Rohr“ oder „Hohlprofil“ mit Ausnahme von quadratischen oder rechteckigen Hohlprofilen.

6.2.4 T-Stoß

Die Prüfstücke müssen nach Bild 3 vorbereitet werden. Diese dürfen für voll durchgeschweißte Stumpfnähte oder Kehlnähte verwendet werden.

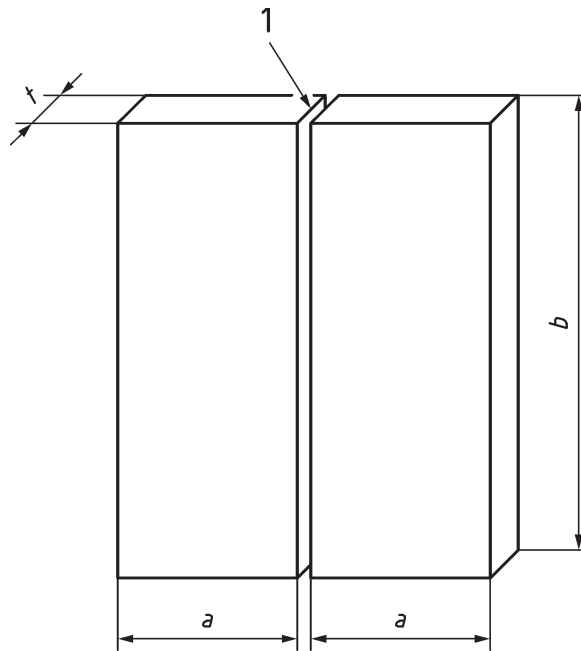
6.2.5 Rohrabzweigung

Die Prüfstücke müssen Bild 4 entsprechen. Der Winkel α ist der kleinste Winkel, der in der Produktion anzuwenden ist. Die Prüfstücke dürfen für voll durchgeschweißte Verbindungen (aufgesetzte, eingesetzte oder durchgesetzte Verbindung) und für Kehlnähte verwendet werden.

6.3 Schweißen der Prüfstücke

Die Vorbereitung und das Schweißen der Prüfstücke müssen in Übereinstimmung mit der pWPS und unter den allgemeinen Bedingungen für Schweißungen in der Produktion, die sie repräsentieren müssen, ausgeführt werden. Schweißpositionen und Grenzwerte für den Neigungs- und Drehwinkel des Prüfstückes müssen ISO 6947 entsprechen. Falls Heftschweißungen in der endgültigen Verbindung zu überschweißen sind, müssen diese im Prüfstück berücksichtigt werden.

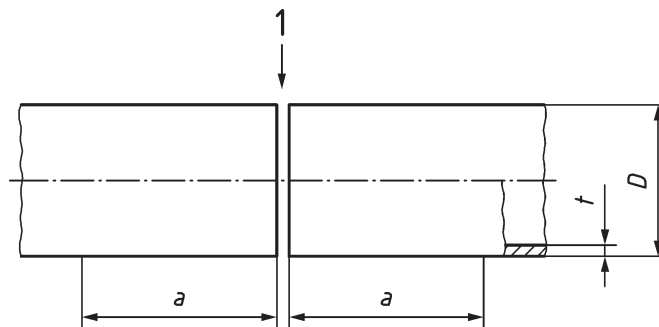
Das Schweißen und Prüfen der Prüfstücke müssen im Beisein von einem Prüfer oder einer Prüfstelle durchgeführt werden.



Legende

- 1 Schweißnahtvorbereitung und Zusammenbau entsprechend der pWPS
- a Mindestwert 150 mm
- b Mindestwert 300 mm
- t Werkstoffdicke

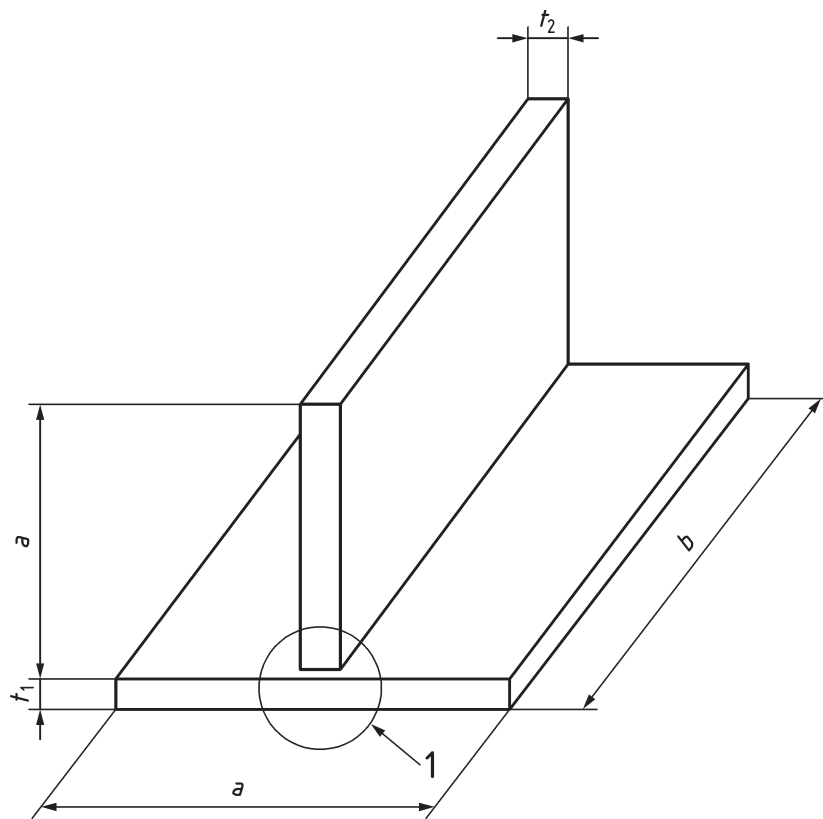
Bild 1 — Prüfstück für einen Stumpfstoß am Blech mit voller Durchschweißung



Legende

- 1 Schweißnahtvorbereitung und Zusammenbau entsprechend der pWPS
- a Mindestwert 150 mm
- D Rohraußendurchmesser
- t Werkstoffdicke

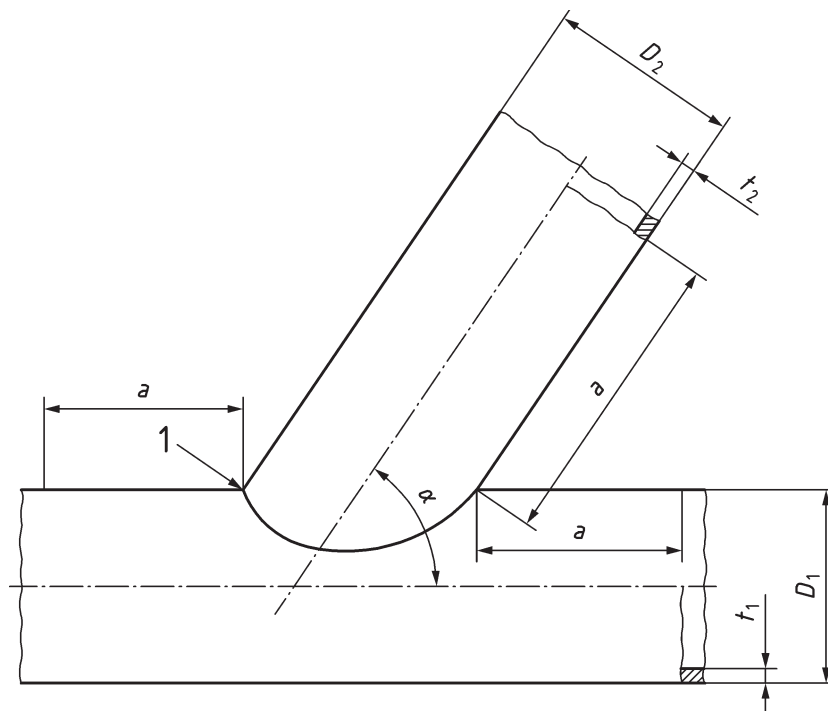
Bild 2 — Prüfstück für einen Stumpfstoß am Rohr mit voller Durchschweißung



Legende

- 1 Schweißnahtvorbereitung und Zusammenbau entsprechend der pWPS
- a* Mindestwert 150 mm
- b* Mindestwert 350 mm
- t*₁, *t*₂ Werkstoffdicke

Bild 3 — Prüfstück für einen T-Stoß



Legende

- | | |
|--|--|
| 1 Schweißnahtvorbereitung und Zusammenbau
entsprechend der pWPS | D_1 Außendurchmesser des Hauptrohres |
| α Rohrabzweigwinkel | D_2 Außendurchmesser des abzweigenden Rohres |
| a Mindestwert 150 mm | t_1 Werkstoffdicke des Hauptrohres |
| | t_2 Werkstoffdicke des abzweigenden Rohres |

Bild 4 — Prüfstück für eine Rohrabzweigung

7 Untersuchung und Prüfung

7.1 Prüfumfang

Die Prüfung umfasst sowohl zerstörungsfreie (NDT, en: non-destructive testing) als auch zerstörende Prüfungen, welche nach den Anforderungen von Tabelle 1 durchgeführt werden müssen.

Eine Anwendungsnorm darf zusätzliche Prüfungen festlegen, z. B.:

- Längszugprüfung im Schweißgut;
- Schweißgut-Biegeprüfung;
- Härteprüfung;
- Kerbschlagbiegeprüfung;
- Korrosionsprüfung;
- chemische Analyse.

ANMERKUNG Bestimmte Einsatz-, Werkstoff- oder Herstellbedingungen können umfassendere Prüfungen als in diesem Dokument festgelegt erfordern, um mehr Informationen zu erhalten und um die Wiederholung der Schweißverfahrensprüfung zu einem späteren Zeitpunkt lediglich für den Erhalt zusätzlicher Prüfwerte zu vermeiden.

Tabelle 1 — Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke

Prüfstück	Prüfart	Prüfumfang	Fußnote
Stumpfstoß mit voller Durchschweißung – Bild 1 und Bild 2	Sichtprüfung (VT, en: visual testing)	100 %	—
	Durchstrahlungsprüfung (RT, en: radiographic testing)	100 %	—
	Eindringprüfung (PT, en: penetrant testing)	100 %	—
	Querzugprüfung	2 Proben	—
	Querbiegeprüfung	4 Proben	a
	Makro-/Mikroschliffuntersuchung	1 Probe	b
T-Stumpfstoß mit voller Durchschweißung – Bild 3 Rohrabzweigung mit voller Durchschweißung – Bild 4	Sichtprüfung (VT)	100 %	c
	Eindringprüfung (PT)	100 %	c
	Durchstrahlungsprüfung (RT)	100 %	c
	Makro-/Mikroschliffuntersuchung	2 Proben	b, c
Kehlnähte – Bild 3 und Bild 4	Sichtprüfung (VT)	100 %	c
	Eindringprüfung (PT)	100 %	c
	Makro-/Mikroschliffuntersuchung	2 Proben	b, c
<p>a Für Biegeprüfungen siehe 7.4.3.</p> <p>b Für Mikroschliffuntersuchung siehe 7.4.4.</p> <p>c Die aufgeführten Prüfungen geben keine Informationen über die mechanischen Eigenschaften der Verbindung. Wo derartige Eigenschaften für die Anwendung maßgebend sind, muss auch eine zusätzliche Qualifizierung, z. B. Qualifizierung einer Stumpfnah, erfolgen.</p>			

7.2 Lage und Entnahme von Proben

Die Proben müssen entsprechend Bild 5, Bild 6, Bild 7 und Bild 8 entnommen werden.

Die Proben müssen entnommen werden, nachdem alle zerstörungsfreien Prüfungen (NDT) unter Anwendung der jeweiligen Annahmekriterien für das/die angewendete(n) NDT-Verfahren erfolgreich durchgeführt worden sind.

Es ist zulässig, die Proben an Stellen zu entnehmen, so dass Bereiche vermieden werden, die Unregelmäßigkeiten enthalten, welche innerhalb der Zulässigkeitsgrenzen für das/die angewendete(n) NDT-Verfahren liegen.