

DIN EN ISO 25239-4



ICS 25.160.10

Ersatz für
DIN EN ISO 25239-4:2012-03**Rührreibschweißen –
Aluminium –****Teil 4: Spezifikation und Qualifizierung von Schweißverfahren
(ISO 25239-4:2020);
Deutsche Fassung EN ISO 25239-4:2020**Friction stir welding –
Aluminium –Part 4: Specification and qualification of welding procedures (ISO 25239-4:2020);
German version EN ISO 25239-4:2020Soudage par friction-malaxage –
Aluminium –Partie 4: Descriptif et qualification des modes opératoires de soudage (ISO 25239-4:2020);
Version allemande EN ISO 25239-4:2020

Gesamtumfang 35 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 25239-4:2020) wurde vom IIW „International Institute of Welding“ 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 092-00-27 AA „Rührreibschweißen (DVS AG V 11.2)“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

DIN EN ISO 25239 besteht unter dem allgemeinen Titel *Rührreibschweißen — Aluminium* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Begriffe*
- *Teil 2: Ausführung der Schweißverbindung*
- *Teil 3: Qualifizierung der Bediener*
- *Teil 4: Spezifikation und Qualifizierung von Schweißverfahren*
- *Teil 5: Qualitäts- und Prüfungsanforderungen*

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

ISO 3452 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 3452 (alle Teile)
ISO 4136	siehe	DIN EN ISO 4136
ISO 5173	siehe	DIN EN ISO 5173
ISO 9017	siehe	DIN EN ISO 9017
ISO 13916	siehe	DIN EN ISO 13916
ISO 15607:2019	siehe	DIN EN ISO 15607:2020-02
ISO 17637	siehe	DIN EN ISO 17637
ISO 17639	siehe	DIN EN ISO 17639
ISO 17640	siehe	DIN EN ISO 17640
ISO 25239-1	siehe	DIN EN ISO 25239-1
ISO 25239-2	siehe	DIN EN ISO 25239-2
ISO 25239-3	siehe	DIN EN ISO 25239-3
ISO 25239-5:2020	siehe	DIN EN ISO 25239-5:2020-12
ISO 80000-1:2009	siehe	DIN EN ISO 80000-1:2013-08

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 25239-4:2012-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) alternative Prozesssteuerungsverfahren (z. B. Temperatursteuerung) wurden einbezogen;
- b) die Formulierung des Paragraphen zu Thermisches Management und Wärmebehandlungen wurde verbessert;
- c) die Definition für die Entnahme von Proben wurde für alle Prüfstücke angepasst und die Abbildungen wurden entsprechend überarbeitet;
- d) die Anforderung, dass sich die Oberfläche der Proben beim Querkzugversuch im Schweißzustand befinden muss, wurde entfernt;
- e) in Tabelle 3 wurde eine neue Anforderung an den Mindestzugfestigkeitsgrad für wärmebehandelbare Legierungen mit einer Einschweißtiefe kleiner 5 mm hinzugefügt;
- f) die pWPS muss nun nach den in ISO 25239-5 festgelegten Bewertungsgruppen qualifiziert werden;
- g) Bewertungsgruppen wurden in der WPQR-Vorlage in Anhang D einbezogen.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 25239-4: 2012-03

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3452 (alle Teile), *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung*

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 9017, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Bruchprüfung*

DIN EN ISO 13916, *Schweißen — Messung der Vorwärm-, Zwischenlagen- und Haltetemperatur*

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 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*

DIN EN ISO 17640, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Techniken, Prüfklassen und Bewertung*

DIN EN ISO 25239-1, *Rührreibschweißen — Aluminium — Teil 1: Begriffe*

DIN EN ISO 25239-2, *Rührreibschweißen — Aluminium — Teil 2: Ausführung der Schweißverbindungen*

DIN EN ISO 25239-3, *Rührreibschweißen — Aluminium — Teil 3: Qualifizierung der Bediener*

DIN EN ISO 25239-5:2020-12, *Rührreibschweißen — Aluminium — Teil 5: Qualitäts- und Prüfungsanforderungen (ISO 25239-5:2020); Deutsche Fassung EN ISO 25239-5:2020*

DIN EN ISO 80000-1:2013-08, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines (ISO 80000-1:2009 + Cor 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 80000-1:2013*

Deutsche Fassung

Rührreibschweißen —
Aluminium —
Teil 4: Spezifikation und Qualifizierung von Schweißverfahren
(ISO 25239-4:2020)

Friction stir welding —
Aluminium —
Part 4: Specification and qualification of welding
procedures (ISO 25239-4:2020)

Soudage par friction-malaxage —
Aluminium —
Partie 4: Descriptif et qualification des modes
opératoires de soudage (ISO 25239-4:2020)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Juli 2020 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 CEN-CENELEC-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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Entwicklung und Qualifizierung von Schweißverfahren	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Technischer Inhalt einer pWPS	8
5 Qualifizierung auf Grundlage einer Schweißverfahrensprüfung	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Prüfstücke	10
5.2.1 Form und Maße der Prüfstücke	10
5.2.2 Schweißen von Prüfstücken	13
5.3 Untersuchung und Prüfung von Prüfstücken	13
5.3.1 Prüfumfang	13
5.3.2 Sichtprüfung und Bewertungsgruppen	14
5.3.3 Zerstörende Prüfungen	14
5.3.4 Wiederholungsprüfung	19
5.4 Geltungsbereich	20
5.4.1 Allgemeines	20
5.4.2 Bezogen auf den Anlagenbauer	20
5.4.3 Andere Einflussgrößen	20
5.5 Bericht über die Qualifizierung eines Schweißverfahrens	20
6 Qualifizierung auf Grundlage einer Schweißprüfung vor der Produktion	20
6.1 Allgemeines	20
6.2 Prüfstücke	21
6.3 Untersuchung und Prüfung von Prüfstücken	21
6.4 Geltungsbereich	21
6.5 Bericht über die Qualifizierung eines Schweißverfahrens	21
Anhang A (informativ) Beispiel eines Vordruckes für die vorläufige Schweißanweisung (pWPS) und die Schweißanweisung (WPS)	22
Anhang B (informativ) Zerstörungsfreie Prüfung	23
Anhang C (informativ) S-Biege-Hammerprüfung für Überlappstöße	24
Anhang D (informativ) Beispiel eines Vordruckes für den Bericht über die Qualifizierung eines Schweißverfahrens (WPQR)	26
Literaturhinweise	31

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 25239-4:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC IIW „International Institute of Welding in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2021 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 25239-4:2011.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 25239-4:2020 wurde von CEN als EN ISO 25239-4:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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 IIW „International Institute of Welding“, Kommission III, *Resistance Welding, Solid State Welding and Allied Joining Process*, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 121, *Schweißen und verwandte Verfahren*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 25239-4:2011), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- alternative Prozesssteuerungsverfahren (z. B. Temperaturstuerung) wurden einbezogen;
- die Formulierung des Paragraphen zu Thermisches Management und Wärmebehandlungen wurde verbessert;
- die Definition für die Entnahme von Proben wurde für alle Prüfstücke angepasst und die Abbildungen wurden entsprechend überarbeitet;
- die Anforderung, dass sich die Oberfläche der Proben beim Querschugversuch im Schweißzustand befinden muss, wurde entfernt;
- in Tabelle 3 wurde eine neue Anforderung an den Mindestzugfestigkeitsgrad für wärmebehandelbare Legierungen mit einer Einschweißtiefe kleiner 5 mm hinzugefügt;

- die pWPS muss nun nach den in ISO 25239-5 festgelegten Bewertungsgruppen qualifiziert werden;
- Bewertungsgruppen wurden in der WPQR-Vorlage in Anhang D einbezogen.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 25239 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Schweißprozesse sind zur Herstellung von technischen Konstruktionen weit verbreitet. Während der zweiten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts wurde das Schweißen von großen Konstruktionen durch Schmelzschweißprozesse beherrscht, bei denen die Verbindung durch Abschmelzen des Grundwerkstoffs und üblicherweise eines Zusatzwerkstoffs erreicht wird. Im Jahre 1991 wurde am TWI das Rührreibschweißen (FSW, en: Friction Stir Welding) von Wayne Thomas entwickelt, das ausschließlich in der Festphase (kein Schmelzen) durchgeführt wird.

Der zunehmende Einsatz von Rührreibschweißen hat den Bedarf für dieses Dokument geschaffen, um sicherzustellen, dass das Schweißen so effektiv wie möglich durchgeführt und eine geeignete Kontrolle über alle Aspekte des Arbeitsablaufs ausgeübt wird. Dieses Dokument betrachtet das Rührreibschweißen von Aluminium, da zum Zeitpunkt seiner Veröffentlichung der überwiegende Anteil kommerzieller Anwendungen aus dem Rührreibschweißen von Aluminium bestand. Zu den Beispielen gehören Schienenfahrzeuge, Konsumgüter, Lebensmittelverarbeitungseinrichtungen, Raumfahrt und Schiffbau.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen für die Qualifizierung von Schweißverfahren für das Rührreibschweißen (FSW) von Aluminium fest.

Der Begriff „Aluminium“ bezieht sich in diesem Dokument auf Aluminium und seine Legierungen.

Dieses Dokument ist nicht für das Rührreibpunktschweißen anzuwenden, das in der Normenreihe ISO 18785 abgedeckt ist.

ANMERKUNG Betriebsanforderungen, Werkstoffe oder Herstellbedingungen können umfassendere Prüfungen als in diesem Dokument festgelegt erfordern.

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 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 15607:2019, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — General rules*

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 25239-1, *Friction stir welding — Aluminium — Part 1: Vocabulary*

ISO 25239-5:2020, *Friction stir welding — Aluminium — Part 5: Quality and inspection requirements*

ISO/TR 25901 (alle Teile), *Welding and allied processes — Vocabulary*

ISO 80000-1:2009, *Quantities and units — Part 1: General*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 25239-1 und ISO/TR 25901 (alle Teile).

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

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

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