

DIN EN ISO 25239-1

ICS 01.040.25; 25.160.10

Rührreibschweißen –**Aluminium –****Teil 1: Begriffe (ISO 25239-1:2011);****Dreisprachige Fassung EN ISO 25239-1:2011**

Friction stir welding –

Aluminium –

Part 1: Vocabulary (ISO 25239-1:2011);

Trilingual version EN ISO 25239-1:2011

Soudage par friction-malaxage –

Aluminium –

Partie 1: Vocabulaire (ISO 25239-1:2011);

Version trilingue EN ISO 25239-1:2011

Gesamtumfang 32 Seiten

Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 25239-1:2011) wurde vom Internationalen Verband für Schweißtechnik (IIW – International Institute of Welding) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Gremium ist der DIN/DVS-Gemeinschaftsausschuss NA 092-00-27 AA „Rührreibschweißen (DVS AG V 11.2)“ im Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

Das Deutsche Institut für Normung e. V. (DIN) weist darauf hin, dass die Übereinstimmung mit diesem Dokument die Verwendung von Patenten hinsichtlich Rührreibschweißen bedeuten kann. Das DIN nimmt keine Stellung zur Rechtmäßigkeit, zur Gültigkeit und zum Anwendungsbereich dieser Patentrechte.

Anfragen zur offiziellen Auslegung der Inhalte dieser Norm sollten schriftlich an das ISO-Zentralsekretariat gerichtet werden, welches die Anfrage an das IIW-Sekretariat weiterleitet.

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

- Teil 1: Begriffe
- Teil 2: Ausführung der Schweißverbindungen
- Teil 3: Qualifizierung der Bediener
- Teil 4: Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren
- Teil 5: Qualitäts- und Prüfungsanforderungen

Für die in diesem Dokument in den Literaturhinweisen genannten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden nationalen Normen hingewiesen:

ISO 857-1:1998	siehe	DIN EN 14610-2:2005-02
ISO 6520-1	siehe	DIN EN ISO 6520-1
ISO 10042	siehe	DIN EN ISO 10042
ISO 15607	siehe	DIN EN ISO 15607
ISO 17637	siehe	DIN EN ISO 17637
ISO 17659:2002	siehe	DIN EN ISO 17659:2005-09
ISO/TR 25901:2007	siehe	DIN-Fachbericht ISO/TR 25901:2008-11

Es wird darauf hingewiesen, dass das Bild 5 b) nicht korrekt ist, aber leider nicht mehr vor der Veröffentlichung der ISO, die von CEN und DIN unverändert zu übernehmen ist, korrigiert werden konnte. Es handelt sich weder um eine Seitenansicht eines Überlappstoßes noch ist die angegebene Schweißrichtung technisch möglich. Eine Korrektur wird bei der nächsten Überarbeitung der Norm vorgenommen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 14610-2:2005-02, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe für Metallschweißprozesse; Dreisprachige Fassung EN 14610:2004*

DIN EN ISO 6520-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen — Teil 1: Schmelzschweißen*

DIN EN ISO 10042, *Schweißen — Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen Legierungen — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten*

DIN EN ISO 15607, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln*

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

DIN EN ISO 17659:2005-09, *Schweißen — Mehrsprachige Benennungen für Schweißverbindungen mit bildlichen Darstellungen (ISO 17659:2002); Dreisprachige Fassung EN ISO 17659:2004*

DIN-Fachbericht ISO/TR 25901:2008-11, *Schweißen und verwandte Verfahren — Terminologie*

— Leerseite —

ICS 01.040.25; 25.160.10

Trilingual Version/Trilingue version/Dreisprachige Fassung Version

Friction stir welding —
Aluminium —
Part 1: Vocabulary
(ISO 25239-1:2011)

Soudage par friction-malaxage —
Aluminium —
Partie 1: Vocabulaire
(ISO 25239-1:2011)

Rührreibschweißen —
Aluminium —
Teil 1: Begriffe
(ISO 25239-1:2011)

This European Standard was approved by CEN on 4 June 2011.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 4 juin 2011.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion du CEN-CENELEC ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion du CEN-CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Juni 2011 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 des CEN-CENELEC 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels
Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Bruxelles
Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Contents

Sommaire

Inhalt

	Page		Page		Seite
Foreword.....	3	Avant-propos	3	Vorwort.....	3
Introduction	4	Introduction.....	4	Einleitung	4
Scope	7	Domaine d'application	7	Anwendungsbereich.....	7
Terms and definitions.....	8	Termes et définitions	8	Begriffe und Definitionen	8
Bibliography	25	Bibliographie.....	25	Literaturhinweise	25
Alphabetical index	26	Index alphabétique anglais (Alphabetical index)	26	Englisches alphabetisches Verzeichnis (Alphabetical index)	26
French alphabétique Index (Index alphabétique)	27	Index alphabétique	27	Französisches alphabetisches Verzeichnis (Index alphabétique)	27
German alphabetical index (Alphabetisches Verzeichnis)	28	Index alphabétique allemand (Alphabetisches Verzeichnis).....	28	Alphabetisches Verzeichnis	28

Foreword

This document (EN ISO 25239-1:2011) has been prepared by the International Institute of Welding in collaboration with Technical Committee CEN/TC 121 "Welding" the secretariat of which is held by DIN.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by June 2012, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by June 2012.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO 25239-1:2011 has been approved by CEN as a EN ISO 25239-1:2011 without any modification.

Avant-propos

Le présent document (EN ISO 25239-1:2011) a été élaboré par l'Institut international de la soudure en collaboration avec le Comité Technique CEN/TC 121 "Soudage", dont le secrétariat est tenu par DIN.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en juin 2012, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en juin 2012.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. Le CEN et/ou le CENELEC ne saurait [sauraient] être tenu[s] pour responsable[s] de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

Notice d'entérinement

Le texte de l'ISO 25239-1:2011 a été approuvé par le CEN comme EN ISO 25239-1:2011 sans aucune modification.

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 25239-1:2011) wurde vom IIW „International Institute of Welding“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 25239-1:2011 wurde vom CEN als EN ISO 25239-1:2011 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Introduction

Welding processes are widely used in the fabrication of engineered structures. During the second half of the twentieth century, fusion welding processes, wherein fusion is obtained by the melting of parent material and usually a filler metal, dominated the welding of large structures. Then, in 1991, Wayne Thomas at TWI invented friction stir welding (FSW), which is carried out entirely in the solid phase (no melting).

The increasing use of FSW has created the need for this International Standard in order to ensure that welding is carried out in the most effective way and that appropriate control is exercised over all aspects of the operation. This International Standard focuses on the FSW of aluminium because, at the time of publication, the majority of commercial applications for FSW involved aluminium. Examples include railway carriages, consumer products, food processing equipment, aerospace structures, and marine vessels.

The parts of this International Standard are listed in the foreword.

Part 1 defines terms specific to FSW.

Part 2 specifies design requirements for FSW joints in aluminium.

Introduction

Les procédés de soudage sont largement utilisés dans la fabrication de structures ouvragées. Au cours de la deuxième moitié du vingtième siècle, les procédés de soudage par fusion faisant intervenir la fusion du métal de base et, généralement, d'un métal d'apport de soudage ont dominé le soudage des structures de grandes dimensions. Ensuite, en 1991, Thomas Wayne au TWI a mis au point le soudage par friction-malaxage, qui est entièrement réalisé en phase solide (sans fusion).

L'utilisation croissante du soudage par friction-malaxage a rendu nécessaire l'élaboration de la présente Norme internationale afin de garantir que le soudage est réalisé de la manière la plus efficace et que tous les aspects de l'opération font l'objet d'un contrôle approprié. La présente Norme internationale se focalise sur le soudage par friction-malaxage de l'aluminium parce que, au moment de la publication, la majorité des applications commerciales du soudage par friction-malaxage concernait l'aluminium, par exemple les véhicules ferroviaires, les produits de grande consommation, les équipements de transformation des aliments, l'aéronautique et les bateaux.

Les différentes parties de la présente Norme internationale sont énumérées dans l'Avant-propos.

La Partie 1 donne les termes et définitions propres au soudage par friction-malaxage.

La Partie 2 spécifie les exigences de conception relatives aux assemblages en aluminium soudés par friction-malaxage.

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 dann 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 des Rührreibschweißens hat den Bedarf nach ISO 25239 (alle Teile) geschaffen, um sicherzustellen, dass das Schweißen so effektiv wie möglich durchgeführt und dass eine geeignete Steuerung aller Aspekte des Arbeitsablaufs erfolgt. ISO 25239 betrachtet das Rührreibschweißen von Aluminium, da zum Zeitpunkt ihrer Erstellung der überwiegende Anteil kommerzieller Anwendungen aus dem Rührreibschweißen von Aluminium bestand. Zu den Beispielen gehören Schienenfahrzeuge, Konsumgüter, Lebensmittelverarbeitungseinrichtungen, Raumfahrt und Schiffbau.

Aus diesem Grund veröffentlicht ISO diese Norm, die fünf Teile umfasst.

Teil 1, mit dem Titel *Vocabulary*, stellt die für das Rührreibschweißen spezifischen Begriffe vor.

Teil 2, mit dem Titel *Design of weld joints*, stellt Anforderungen an die Gestaltung von Rührreibschweißverbindungen in Aluminium vor.

Part 3 specifies requirements for the qualification of an operator for the FSW of aluminium.

Part 4 specifies requirements for the specification and qualification of welding procedures for the FSW of aluminium. A welding procedure specification (WPS) is needed to provide a basis for planning welding operations and for quality control during welding. Welding is considered a special process in the terminology of standards for quality systems. Standards for quality systems usually require that special processes be carried out in accordance with written procedure specifications. Metallurgical deviations constitute a special problem. Because non-destructive testing of the mechanical properties is impossible at the present level of technology, this has resulted in the establishment of a set of rules for qualification of the welding procedure prior to the release of the WPS to actual production. ISO 25239-4 defines these rules.

La Partie 3 spécifie les exigences relatives à la qualification des opérateurs soudeurs pour le soudage par friction-malaxage de l'aluminium.

La Partie 4 spécifie les exigences relatives au descriptif et à la qualification des modes opératoires de soudage pour le soudage par friction-malaxage de l'aluminium. Des descriptifs de modes opératoires de soudage sont nécessaires pour servir de base à la planification des opérations de soudage et au contrôle qualité pendant le soudage. Le soudage est considéré comme un procédé particulier dans la terminologie des normes relatives aux systèmes qualité. Ces dernières exigent généralement que les procédés particuliers soient exécutés conformément à des descriptifs de modes opératoires écrits. Au plan métallurgique, ces écarts posent un problème particulier. Étant donné que l'évaluation des propriétés mécaniques est impossible dans l'état actuel de la technologie, au moyen d'essais non destructifs, un ensemble de règles a été établi pour la qualification du mode opératoire de soudage avant la diffusion du descriptif de ce mode opératoire de soudage à la production réelle. L'ISO 25239-4 définit ces règles.

Teil 3, mit dem Titel *Qualification of welding operators*, legt Anforderungen für die Qualifizierung von Bedienern für das Rührreibschweißen von Aluminium fest.

Teil 4, mit dem Titel *Specification and qualification of welding procedures*, legt Anforderungen für die Festlegung und Qualifizierung von Schweißverfahren zum Rührreibschweißen von Aluminium fest. Eine Schweißanweisung (WPS) ist notwendig, um eine Basis für die Planung von Schweißvorgängen und für die Qualitätskontrolle während des Schweißens zu schaffen. In der Terminologie der Normen für Qualitätssicherungssysteme ist Schweißen als spezieller Prozess angesehen. Normen über Qualitätssicherungssysteme fordern gewöhnlich, dass spezielle Prozesse in Übereinstimmung mit schriftlichen Verfahrensanweisungen durchgeführt werden. Metallurgische Abweichungen stellen ein spezielles Problem dar. Da wegen des aktuellen Standes der zerstörungsfreien Technologie eine zerstörungsfreie Bewertung der mechanischen Eigenschaften nicht möglich ist, hat dies zur Schaffung einer Reihe von Regeln für die Qualifizierung des Schweißverfahrens vor Freigabe der WPS für die tatsächliche Fertigung geführt. In dieser ISO-Norm werden diese Regeln definiert.

Part 5 specifies a method for determining the capability of a manufacturer to use the FSW process for the production of aluminium products of the specified quality. It defines specific quality requirements, but does not assign those requirements to any specific product group. To be effective, welded structures should be free from serious problems in production and in service. To achieve that goal, it is necessary to provide controls from the design phase through material selection, fabrication, and inspection. For example, poor design can create serious and costly difficulties in the workshop, on site or in service. Incorrect material selection can result in welding problems, such as cracking. Welding procedures have to be correctly formulated and qualified to avoid imperfections. To ensure the fabrication of a quality product, management should understand the sources of potential trouble and introduce appropriate quality and inspection procedures. Supervision should be implemented to ensure that the specified quality is achieved.

La Partie 5 spécifie une méthode permettant de déterminer l'aptitude d'un fabricant à utiliser le procédé de soudage par friction-malaxage pour la fabrication de produits en aluminium ayant la qualité spécifiée. Elle définit des exigences spécifiques de qualité, mais n'assigne pas ces exigences à un groupe spécifique de produits. Pour être efficaces, il convient que les structures soudées soient exemptes de problèmes sérieux en production et en service. Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de prévoir des contrôles depuis la phase de conception jusqu'au choix des matériaux, à la fabrication et à l'inspection ultérieure. Par exemple, une mauvaise conception du soudage peut induire des difficultés sérieuses et coûteuses en atelier, sur le site ou en service. Un mauvais choix des matériaux peut se traduire par des problèmes de soudage, tels que des fissurations. Les modes opératoires de soudage doivent être correctement formulés et approuvés pour éviter les défauts. Pour garantir la fabrication d'un produit de qualité, il convient que l'encadrement évalue les sources de problème potentiel et mette en place des procédures de qualité et de contrôle appropriées. Il convient qu'une surveillance soit mise en œuvre pour s'assurer que la qualité requise a été atteinte.

Teil 5, mit dem Titel *Quality and inspection requirements*, legt ein Verfahren zum Ermitteln der Befähigung eines Herstellers fest, den Schweißprozess für die Herstellung von Aluminiumprodukten in der festgelegten Qualität einzusetzen. Er definiert spezifische Qualitätsanforderungen, weist diese Anforderungen aber keiner spezifischen Produktgruppe zu. In der Fertigung geschweißter Bauteile sind ernsthafte Risiken zu vermeiden, um einen problemslosen Einsatz zu ermöglichen. Damit dieses Ziel erreicht wird, ist es notwendig, von der Gestaltungsphase bis hin zur Auswahl von Werkstoffen, Herstellung und Prüfung Kontrollmechanismen zur Verfügung zu stellen. Beispielsweise kann eine schlechte Gestaltung in der Werkstatt, auf der Baustelle oder beim Einsatz Schwierigkeiten hervorrufen, die ernsthafter Natur und kostenaufwändig sind. Eine falsche Auswahl von Werkstoffen kann zu Problemen beim Schweißen, beispielsweise zu Rissbildung, führen. Schweißverfahren müssen korrekt formuliert und qualifiziert sein, um Fehlstellen zu vermeiden. Um die Herstellung eines Qualitätsproduktes sicherzustellen, sollte die verantwortliche Leitung potentielle Fehlerquellen erkennen und entsprechende Qualitätssicherungs- und Prüfverfahren einführen. Um sicherzustellen, dass die festgelegte Qualität erreicht wird, sollte eine Überwachung eingeführt werden.