

DIN EN ISO 3690

ICS 25.160.40

Ersatz für
DIN EN ISO 3690:2001-03

**Schweißen und verwandte Prozesse –
Bestimmung des Wasserstoffgehaltes im Lichtbogenschweißgut
(ISO 3690:2012);
Deutsche Fassung EN ISO 3690:2012**

Welding and allied processes –
Determination of hydrogen content in arc weld metal (ISO 3690:2012);
German version EN ISO 3690:2012

Soudage et techniques connexes –
Détermination de la teneur en hydrogène dans le métal fondu pour le soudage à l'arc
(ISO 3690:2012);
Version allemande EN ISO 3690:2012

Gesamtumfang 30 Seiten

Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) im DIN

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 3690:2012 wurde vom Internationalen Schweißverband (IIW) erarbeitet und als Europäische Norm identisch übernommen. Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 092-00-05 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NAS/NMP: Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen (DVS AG Q 4/Q 4.1)“ im NAS.

Der Text dieser Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Abkürzung ppm. Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Abkürzung im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist.

Für die in diesem Dokument genannten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Nationalen Normen hingewiesen:

ISO 2560	entspricht	DIN EN ISO 2560
ISO 14175	entspricht	DIN EN ISO 14175
ISO/TR 17671-1	entspricht	DIN EN 1011-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 3690:2001-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Schweißeinspannvorrichtung sowie Probenabmessungen wurden modifiziert;
- b) Verfahren der Trärgasheißextraktion wurde aufgenommen;
- c) Abschnitt 4.5 bezüglich Rundungsregeln aufgenommen;
- d) Titel und Inhalt der Internationalen Norm übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN 8572: 1968-04, 1977-12
DIN 8572-1: 1981-03
DIN 8572-2: 1981-03
DIN EN ISO 3690: 2001-03

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN ISO 2560, *Schweißzusätze — Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen — Einteilung*

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

Deutsche Fassung

Schweißen und verwandte Prozesse - Bestimmung des Wasserstoffgehaltes im Lichtbogenschweißgut (ISO 3690:2012)

Welding and allied processes - Determination of hydrogen content in arc weld metal (ISO 3690:2012)

Soudage et techniques connexes - Détermination de la teneur en hydrogène dans le métal fondu pour le soudage à l'arc (ISO 3690:2012)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2. März 2012 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, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Kurzbeschreibung	4
4 Prüfverfahren	4
4.1 Herstellung der Prüfstücke	4
4.1.1 Zusammenfassung	4
4.1.2 Schweißeinspannvorrichtung	5
4.1.3 Prüfstücksätze	6
4.1.4 Schweißen und Prüfstücklagerung	7
4.1.5 Prüfbericht	8
4.2 Schweißverfahren zur Herstellung der Prüfstücke	8
4.2.1 Zusammenfassung	8
4.2.2 Lichtbogenhandschweißen	9
4.2.3 Unterpulverschweißen	11
4.2.4 Fülldrahtelektrode mit oder ohne Gasschutz und Drahtelektrode mit Gasschutz	15
4.3 Messung des Wasserstoffgehaltes im Prüfstück — Referenzverfahren	17
4.3.1 Methode zur Messung der Quecksilberverdrängung	17
4.3.2 Methode zur Messung der Wärmeleitfähigkeit mittels Wärmeleitfähigkeitsdetektor	20
4.3.3 Kalibrierung	21
4.3.4 Linearität	22
4.3.5 Auswertung und Angabe der Ergebnisse	22
4.3.6 Prüfbericht	23
4.4 Messung des Gesamtwasserstoffgehaltes im Schweißgut — Schnelle Methoden	23
4.5 Verfahren zum Runden	24
Anhang A (informativ) Empfehlungen und Einschränkungen bezüglich älterer Messmethoden mittels Quecksilber	25
Anhang B (informativ) Empfehlungen und Einschränkungen bezüglich älterer Messmethoden mittels Glycerin	26
Anhang C (informativ) Genauigkeit und Wiederholbarkeit	27
C.1 Allgemeines	27
C.2 Genauigkeit	27
C.3 Wiederholbarkeit	27
Literaturhinweise	28

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 3690:2012) 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 September 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 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.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 3690:2000.

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, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 3690:2012 wurde vom CEN als EN ISO 3690:2012 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Anforderungen für das Verfahren der Prüfstückherstellung und der Analyse zur Bestimmung des diffusiblen Wasserstoffs im Schweißgut martensitischer, bainitischer und ferritischer Stähle fest, das durch Lichtbogenschweißen mit Schweißzusatz hergestellt wurde.

Bei den in dieser Internationalen Norm beschriebenen Techniken wird diffusibler Wasserstoff zum einen mittels Quecksilberverdrängung, zum anderen in einem mit Inertgas, z. B. Argon, gefüllten Kopfraum aufgefangen. Im ersten Fall wird die aufgefangene Wasserstoffmenge durch Messung des verdrängten Volumens bestimmt, im zweiten Fall durch Messung der Wärmeleitfähigkeit.

Die Temperatur wird beim Auffangen des diffusiblen Wasserstoffs kontrolliert, um eine thermische Aktivierung nicht diffusiblen Wasserstoffs zu vermeiden.

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

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

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

3 Kurzbeschreibung

Bei diesen Methoden wird Schweißgut auf einen Standard-Prüfstücksatz so abgesetzt, dass die Kontrolle wichtiger Einflussgrößen zur Herstellung eines repräsentativen Prüfstücks für die Analyse gewährleistet ist. Es folgt eine kontrollierte Lagerung und Handhabung des Prüfstücks, um einen vorzeitigen Wasserstoffverlust zu verhindern. Das Prüfstück wird schließlich in das Gas auffanggerät (Quecksilbermethode) oder in einen geeigneten inertgasgefüllten Behälter (Wärmeleitfähigkeitsmethode) transportiert und eine Zeitlang auf einer ausreichend hohen Temperatur gehalten, um den diffusiblen Wasserstoff quantitativ in eine evakuierte Gas-Bürette bzw. in den Inertgas-Kopfraum freizusetzen. Die Menge des aufgefangenen Wasserstoffs wird durch Messung des verdrängten Volumens (Quecksilbermethode) oder der Wärmeleitfähigkeit bestimmt. Die Quantifizierung der Masse des reinen Schweißgutes oder des Volumens des Schweißgutes ermöglicht schließlich die Berechnung des diffusiblen Wasserstoffs H_D im reinen Schweißgut oder des diffusiblen Wasserstoffs H_F im Schweißgut.

4 Prüfverfahren

4.1 Herstellung der Prüfstücke

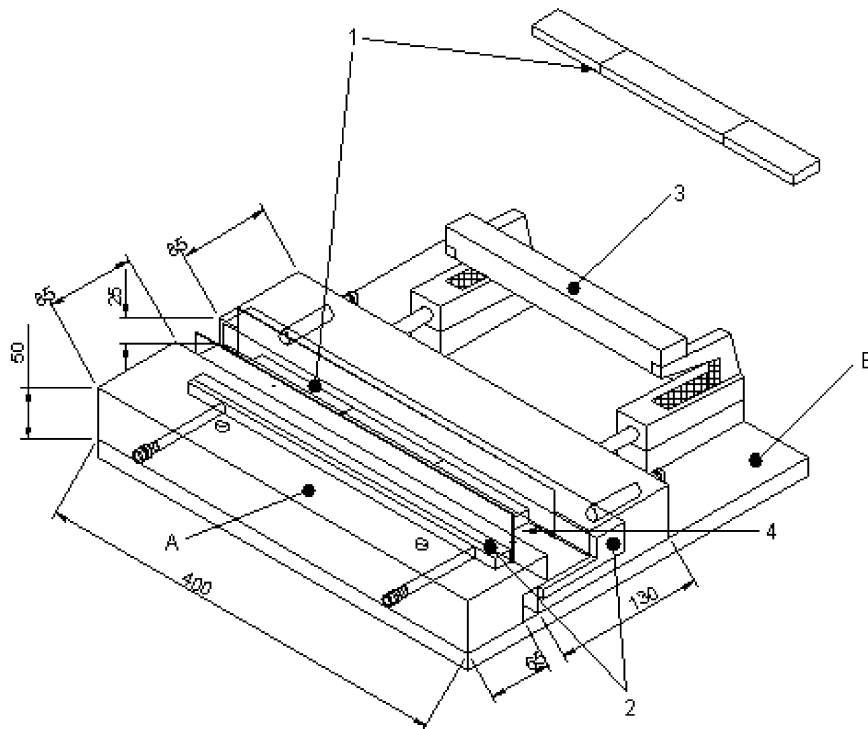
4.1.1 Zusammenfassung

Mit dem zu prüfenden Schweißzusatz wird eine einzelne Schweißraupe auf den Prüfstücksatz aufgetragen. Das Prüfstück wird rasch abgeschreckt und anschließend bei -78 °C oder darunter bis zur Analyse gelagert. Das Reinigen des Prüfstücks und das Beseitigen der Schlacke erfolgt in abgekühltem Zustand.

4.1.2 Schweißeinspannvorrichtung

Das in Bild 1 gezeigte Beispiel einer geeigneten Schweißeinspannvorrichtung erlaubt das Schweißen von einheitlichen Prüfstücksätzen unter Anwendung der unter 4.2. festgelegten Schweißprozesse. Die Schweißeinspannvorrichtung ist so ausgelegt, dass die einheitlichen Prüfstücksätze während des Schweißens einwandfrei ausgerichtet und eingespannt bleiben, und speziell so, dass das Ausspannen nach Beendigung des Schweißens in einem einzigen Arbeitsgang gemäß den unter 4.1.4 c) festgelegten Bedingungen ausgeführt werden kann. Zu Beginn jeder Prüfschweißung muss die Oberflächentemperatur der Einspannvorrichtung zwischen der Umgebungstemperatur und bis 25 °C darüber liegen. Die Einspannvorrichtung darf wassergekühlt werden, um die Zykluszeit zu verkürzen. Die Temperatur des Kühlwassers muss kontrolliert werden, um zu vermeiden, dass es zwischen den Prüfschweißungen auf der Oberfläche der Einspannvorrichtung zur Kondenswasserbildung kommt.

Für alle Schweißprozesse wird der Prüfstücksatz unter Einsatz von weichgeglühter Kupferfolie nach Bild 1 in die Schweißeinspannvorrichtung eingespannt. Die Folie darf mehrmals weichgeglüht und nach jedem Glühen in Wasser abgeschreckt werden. Nach dem Glühen vorhandene Zunderbeläge werden durch Beizen in verdünnter Salpetersäure (10 %) mit anschließendem Spülen in destilliertem Wasser und Trocknen entfernt.



Legende

- 1 Prüfstücksatz nach Bild 2
- 2 Wasserkühlungsbereich (falls erforderlich)
- 3 Hebelspanner
- 4 Kupferfolie (1 mm × 15 mm min. × 300 mm)
- A Kupfer
- B unlegierter Stahl

Bild 1 — Beispiel einer geeigneten Schweißeinspannvorrichtung und Prüfstücksatz für das Schweißen

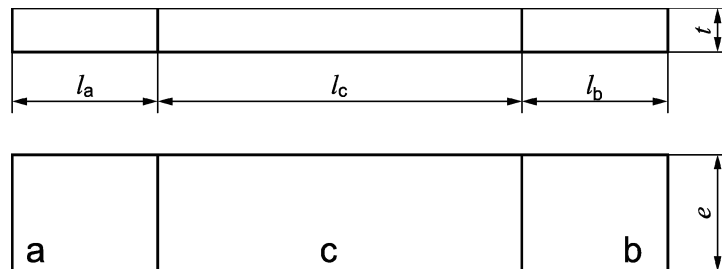
4.1.3 Prüfstücksätze

Der Prüfstücksatz muss aus einem unlegierten beruhigten Stahl bestehen, dessen Anteil an Kohlenstoff nicht höher als 0,18 % und an Schwefel nicht höher als 0,02 % sein darf. Der Prüfstücksatz muss mit den in Bild 2 gezeigten Abmessungen für Satz A, Satz B oder Satz C übereinstimmen, bei Grenzabmaßen von $\pm 0,25$ mm für alle Abmessungen mit Ausnahme der Länge für die Anlauf- und Auslaufstücke. Die in Bild 2 gezeigten Längen für das Anlauf- und das Auslaufstück stellen Mindestwerte dar.

Alle Oberflächen müssen senkrecht zueinander stehen, um guten Kontakt zwischen nebeneinander liegenden Teilstücken während des Schweißens sicherzustellen. Jeder Prüfstücksatz darf in einem Arbeitsgang geschliffen werden, um eine einheitliche Breite sicherzustellen; andernfalls ist eine gründliche Kontrolle der Abmessungen zulässig, um ein einwandfreies Spannen zu erreichen. Ein Hinweis zum einwandfreien Spannen findet sich in 4.1.4 d).

Das Mittelstück muss auf der Unterseite durch Gravieren oder Stanzen mit der Prüfstücknummer versehen werden. Der komplette Prüfstücksatz muss 1 h bei $(650 \pm 10) ^\circ\text{C}$ entgast und entweder in trockener Inertgasatmosphäre oder in einem Vakuum abgekühlt werden. Der Prüfstücksatz darf in Luft entgast werden, wenn die Oberflächenoxidschicht vor dem Prüfen entfernt wird. Entgaste Prüfstücksätze müssen in einem

Trockenapparat oder unter anderen geeigneten Bedingungen gelagert werden, um eine Oxidation der Prüfstücke zu verhindern. Nach der Nummerierung und Oxidbeseitigung muss die Masse jedes Mittelstücks (m_1) auf 0,1 g genau für Satz A oder auf 0,01 g genau für Satz B oder Satz C bestimmt werden.



Legende

- a Länge des Anlaufstückes l_a
- b Länge des Auslaufstückes l_b
- c Länge des Mittelstückes l_c
- e Prüfstückbreite
- t Prüfstückdicke

Maße in Millimeter				
Prüfstücksatz	l_a und l_b	l_c	e	t
A ^a	≥ 25 (50)	80	25	12
B	≥ 25 (50)	30	15	10
C	≥ 50	15	30	10
$l_a \geq 25$ mm und $l_b \geq 25$ mm: Lichtbogenhandschweißen				
$l_a \geq 50$ mm und $l_b \geq 50$ mm: andere Schweißprozesse				
^a Vergleichbar mit der Probengeometrie gemäß AWS A4.3-93 [5].				

Bild 2 — Abmessungen der Prüfsätze

4.1.4 Schweißen und Prüfstücklagerung

Vor jeder Schweißung muss die Temperatur der Schweißeinspannvorrichtung der Raumtemperatur entsprechen und darf nicht mehr als 25 °C darüber liegen. Bei Schwierigkeiten aufgrund von Kondenswasser auf der Einspannvorrichtung und dem Prüfstücksatz ist es notwendig, Kühlwasser zu verwenden, das thermostatisch bei Raumtemperatur oder höchstens 25 °C höher gehalten wird. Unter Anwendung des in 4.2 festgelegten Schweißprozesses und angepasster Schweißparameter muss eine einzelne Schweißraupe auf den Prüfstücksatz geschweißt werden, der in der Schweißeinspannvorrichtung nach Bild 1 eingespannt ist.

Der Prüfstücksatz muss vor dem Einspannen in die Schweißeinspannvorrichtung in Aceton gereinigt werden. Streifen aus Kupferfolie nach Bild 1 müssen verwendet werden, um die Wärmeübertragung zu erleichtern und eine Erosion der Einspannvorrichtung zu verhindern.

Das Schweißverfahren ist festgelegt in den Stufen a) bis f).

- a) Das Schweißen muss beim Anlaufstück an einem Punkt beginnen, der sich in ausreichender Entfernung vom Mittelstück befindet, so dass ein stabiler Lichtbogen und eine stabile Form der Auftragung entstehen, bevor das Mittelstück erreicht wird.