

DIN EN ISO 15011-4



ICS 13.100; 25.160.10

Ersatz für
DIN EN ISO 15011-4:2009-07

**Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren –
Laborverfahren zum Sammeln von Rauch und Gasen –
Teil 4: Rauchdatenblätter (ISO 15011-4:2017);
Deutsche Fassung EN ISO 15011-4:2018**

Health and safety in welding and allied processes –
Laboratory method for sampling fume and gases –
Part 4: Fume data sheets (ISO 15011-4:2017);
German version EN ISO 15011-4:2018

Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes –
Méthode de laboratoire d'échantillonnage des fumées et des gaz –
Partie 4: Fiches d'information sur les fumées (ISO 15011-4:2017);
Version allemande EN ISO 15011-4:2018

Gesamtumfang 34 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 15011-4:2018) 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 nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-09 AA „Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und verwandte Verfahren“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

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

IEC 60974-7:2005	siehe DIN EN 60974-7 (VDE 0544-7):2006-04
ISO 3581:2016	siehe DIN EN ISO 3581:2016-12
ISO 15011-1	siehe DIN EN ISO 15011-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 15011-4:2009-07 wurde folgende Änderung vorgenommen:

a) in Tabelle C.4 wurde Indium (In) an drei Stellen durch Nickel (Ni) ersetzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 15011-4: 2006-06, 2009-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60974-7 (VDE 0544-7):2006-04, *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 7: Brenner* (IEC 60974-7:2005); Deutsche Fassung EN 60974-7:2005

DIN EN ISO 3581:2016-12, *Schweißzusätze — Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von nichtrostenden und hitzebeständigen Stählen — Einteilung* (ISO 3581:2016); Deutsche Fassung EN ISO 3581:2016

DIN EN ISO 15011-1, *Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren — Laborverfahren zum Sammeln von Rauch und Gasen — Teil 1: Bestimmung der Rauchemissionsrate beim Lichtbogen-schweißen und Sammeln von Rauch zur Analyse*

Deutsche Fassung

Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen
und bei verwandten Verfahren —
Laborverfahren zum Sammeln von Rauch und Gasen —
Teil 4: Rauchdatenblätter (ISO 15011-4:2017)

Health and safety in welding and allied processes —
Laboratory method for sampling fume and gases —
Part 4: Fume data sheets (ISO 15011-4:2017)

Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes —
Méthode de laboratoire d'échantillonnage
des fumées et des gaz —
Partie 4: Fiches d'information sur les fumées
(ISO 15011-4:2017)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 7. Dezember 2017 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Kurzbeschreibung	8
5 Durchführung	8
6 Prüfbedingungen	9
6.1 Allgemeine Prüfparameter	9
6.2 Prüfen von Elektroden zum Lichtbogenhandschweißen	11
6.3 Prüfen der beim Metall-Schutzgasschweißen verwendeten Massiv-, Metallkern- und Fülldrahtelektroden	12
6.4 Prüfen der beim Metall-Lichtbogenschweißen ohne Schutzgas verwendeten Fülldrahtelektrode	14
7 Angabe der Ergebnisse	15
7.1 Rauchdatenblatt	15
7.2 Übergangsregelungen	16
7.3 Nachprüfungen	16
7.4 Gemeinsame Datennutzung	17
7.5 Validierung von Rauchdatenblättern	17
Anhang A (normativ) Rauchdatenblatt	18
Anhang B (informativ) Optionaler zusätzlicher Abschnitt des Rauchdatenblattes	20
Anhang C (informativ) Beispiele für Leistungsdaten	21
Anhang D (informativ) Verwendung von Schweißrauchdaten	24
D.1 Bewertung von gravimetrischen Messungen der personenbezogenen Exposition gegenüber Schweißrauch	24
D.1.1 Gravimetrische Messung und Vergleich der Ergebnisse mit einem Grenzwert für die Schweißrauch-Leitkomponente	24
D.1.2 Gravimetrische Messungen und Vergleich der Ergebnisse mit einem additiven Schweißrauch-Grenzwert	25
D.2 Einschränkungen chemischer Analysen auf die Leitkomponente des Schweißrauches	26
D.3 Klassifizierung von Schweißzusätzen nach ihrer Rauchemissionsrate und dem berechneten Schweißrauch-Grenzwert	26
Anhang E (informativ) Haupt- und Leitkomponenten von Schweißrauch	27
Anhang F (informativ) Beispiel eines Schweißrauchzusatz-Klassifizierungssystems	29
Anhang G (informativ) Beispiel für ein Rauchdatenblatt für eine Elektrode zum Lichtbogenhandschweißen von nichtrostendem Stahl (einschließlich des optionalen zusätzlichen Abschnittes)	30
Literaturhinweise	32

Tabellen

Tabelle 1 — Allgemeine Prüfparameter	9
Tabelle 2 — Parameter für das Prüfen von Elektroden zum Lichtbogenhandschweißen	11
Tabelle 3 — Parameter für das Prüfen von den beim Metall-Schutzgasschweißen verwendeten Massiv-, Metallkern- und Fülldrahtelektroden	12
Tabelle 4 — Empfohlene Abstände Stromkontaktröhre/Werkstück beim Metall-Schutzgasschweißen mit Massivdrahtelektrode	13
Tabelle 5 — Empfohlene Abstände Stromkontaktröhre/Werkstück beim Metall-Schutzgasschweißen mit Metallkern- und Fülldrahtelektrode	14
Tabelle 6 — Parameter zum Prüfen der beim Metall-Lichtbogenschweißen ohne Schutzgas verwendeten Fülldrahtelektroden	14
Tabelle 7 — Tolerierte Veränderungen der Bestandteilverhältnisse, bevor eine Nachprüfung notwendig wird	16
Tabelle C.1 — In einem Ringversuch ermittelte Wiederholpräzision von Messungen der Rauchemissionsrate	21
Tabelle C.2 — In einem Ringversuch ermittelte Vergleichpräzision von Messungen der Rauchemissionsrate	22
Tabelle C.3 — Von den Teilnehmern des Ringversuches angewendete Prüfbedingungen.....	22
Tabelle C.4 — Von einem einzelnen Laboratorium für die Messungen der chemischen Zusammensetzung ermittelte Wiederholpräzision.....	23
Tabelle E.1 — Typische Haupt- und Leitkomponenten für häufig auftretende Schweißbrauche.....	27
Tabelle E.2 — Meldepflichtige Grenzwerte für die chemische Zusammensetzung	28
Tabelle E.3 — Dezimalstellen und signifikante Ziffern für die Angabe von Daten zur chemischen Zusammensetzung	28
Tabelle F.1 — Klassifizierung von Schweißzusätzen nach ihrer Rauchemissionsrate und dem berechneten Schweißrauchgrenzwert.....	29

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 15011-4:2018) 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.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2018 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 15011-4:2006.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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 15011-4:2017 wurde von CEN als EN ISO 15011-4:2018 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen 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.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen, sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44, *Welding and allied processes*, Unterkomitee SC 9, *Health and safety* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 15011-4:2006), die technisch überarbeitet wurde. Darin enthalten ist auch die Änderung ISO 15011-4:2006/Amd.1:2008. Die wesentliche Änderung im Vergleich zur vorherigen Ausgabe ist, der Ersatz von Indium (In) an drei Stellen in Tabelle C.4 durch Nickel (Ni).

Anfragen zu offiziellen Auslegungen der Inhalte dieses Dokuments sollten über das jeweilige nationale Normungsinstitut an das Sekretariat des ISO/TC 44/SC 9 gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org zu finden.

Einleitung

Schweißen und verwandte Prozesse erzeugen Schwebstoffe und gasförmige Nebenprodukte, die die Gesundheit des Menschen beeinträchtigen können. Kenntnis über die Menge und Zusammensetzung der Partikel und der emittierten Gase kann Arbeitsmedizinern helfen, Arbeitsplatzatmosphären zu bewerten und geeignete Kontrollmaßnahmen festzulegen.

Schweißverfahren, Schweißzusätze und Parameter führen zu verschiedenen Rauch-Emissionsraten, die wiederum zu unterschiedlichen Expositionen des Schweißers führen. Emissionsraten können zur Bewertung der Exposition des Schweißers nicht direkt verwendet werden. Prozesse, Schweißzusätze und Schweißparameter mit niedrigeren Emissionsraten führen jedoch in der Regel zu niedrigeren Expositionen bei Schweißern als in der gleichen Arbeitssituation verwendete Prozesse mit höheren Emissionsraten.

Es werden klare Anweisungen und unterstützende informative Hinweise gegeben, um sicherzustellen, dass die anzuwendenden Schweißbedingungen sorgfältig nach einem genormten Verfahren ausgewählt werden. Hervorgehoben wird der Bedarf an einer genauen Aufzeichnung der in der Prüfung angewendeten Schweißbedingungen, und es wird ein Beispiel gegeben, wie derartige Informationen in ein Schweißrauchdatenblatt eingetragen werden sollten. Dieses Dokument enthält auch Informationen dazu, wie die erhaltenen Daten verwendet werden können.

Bei der Gestaltung dieses Dokuments wurde davon ausgegangen, dass die Durchführung seiner Vorschriften und die Auswertung der erhaltenen Ergebnisse entsprechend qualifizierten und erfahrenen Personen übertragen wird.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument behandelt den Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und verwandten Verfahren. Es legt Anforderungen an die Bestimmung der Emissionsrate und der chemischen Zusammensetzung von Schweißrauch fest, um Rauchdatenblätter zu erstellen.

Es gilt für Schweißzusatzwerkstoffe zum Verbinden oder Plattieren durch Lichtbogenschweißen unter Verwendung eines manuellen, teilweise maschinellen oder vollständig automatischen Prozesses, bei dem entweder unlegierter Stahl, legierter Stahl oder Nichteisenlegierungen abgeschmolzen werden. Lichtbogenhandschweißen, Metall-Schutzgasschweißen mit Massiv-, Metallkern- und Fülldrahtelektrode und Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments enthalten.

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 15011-1, *Health and safety in welding and allied processes — Laboratory method for sampling fume and gases — Part 1: Determination of fume emission rate during arc welding and collection of fume for analysis*

ISO/TR 25901-2, *Welding and allied processes — Vocabulary — Part 2: Safety and health*

ISO/TR 25901-3, *Welding and allied processes — Vocabulary — Part 3: Welding processes*

EN 1540, *Exposition am Arbeitsplatz — Terminologie*

EN/TR 14599, *Begriffe und Definitionen zum Schweißen in Verbindung mit EN 1792*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO/TR 25901-2, ISO/TR 25901-3, EN 1540, und EN/TR 14599 sowie die folgenden Begriffe.

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

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

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

3.1

additiver Grenzwert

Grenzwert, der bei nicht vorhandener spezifischer Kenntnis der Kombination gesundheitlicher Auswirkungen eines Gemisches von chemischen Arbeitsstoffen auf der Grundlage berechnet wird, dass die gesundheitlichen Auswirkungen der verschiedenen Komponenten mindestens additiv sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei komplexen Substanzen, die ein Gemisch von chemischen Arbeitsstoffen sind, wie Schweißrauch, können einzelne Substanzen spezifische, unabhängige gesundheitliche Auswirkungen haben oder sie können synergistische, additive oder antagonistische Gesundheitsauswirkungen haben.

3.2

additiver Schweißrauch-Grenzwert

additiver Grenzwert (3.1) für Schweißrauch

3.3

Leitkomponente des Schweißrauches

Komponente des Schweißrauches, welche die größte arbeitsmedizinische Bedeutung hat und daher strengste Kontrollmaßnahmen erfordert, um sicherzustellen, dass der Schweißer nicht einer übermäßigen Menge der betreffenden Substanz ausgesetzt ist, d. h. sie ist die Komponente, deren Grenzwert bei der niedrigsten Schweißrauchkonzentration überschritten ist

3.4

Grenzwert für die Schweißrauch-Leitkomponente

Grenzwert, der bei Nichtüberschreiten sicherstellt, dass keine Komponente des Schweißrauches eine ihren Grenzwert überschreitende Konzentration hat

3.5

Hauptkomponente des Schweißrauches

Komponente des Schweißrauches, die arbeitsmedizinisch signifikant ist

3.6

Schweißrauch-Grenzwert für Einzel-Komponenten

für eine Einzel-Komponente berechneter Grenzwert, der bei Nichtüberschreiten sicherstellt, dass die Komponente keine ihren Grenzwert überschreitende Konzentration hat

4 Kurzbeschreibung

4.1 Es werden Prüfungen durchgeführt, um die Emissionsrate und die chemische Zusammensetzung von Schweißrauch zu bestimmen, der erzeugt wird, wenn ein Schweißzusatz unter einer definierten Reihe von Betriebsbedingungen verwendet wird. Der Schweißrauch wird nach dem in ISO 15011-1 beschriebenen Verfahren und unter den im vorliegenden Dokument festgelegten Bedingungen erzeugt.

4.2 Die für die Emissionsrate und die chemische Zusammensetzung erhaltenen Daten werden in einem empfohlenen Format angegeben, und es werden mehrere Wege beschrieben, wie diese Daten verwendet werden können.

5 Durchführung

5.1 Je nach Anforderung ist/sind nach dem in ISO 15011-1 beschriebenen Verfahren die Rauchemissionsrate zu bestimmen und/oder Rauchproben zur Analyse zu sammeln. Die Prüfungen sind unter den in 6.2, 6.3 und 6.4 beschriebenen Bedingungen durchzuführen, falls zutreffend.

ANMERKUNG In der Praxis können Emissionsraten deutlich von denjenigen abweichen, die unter den in 6.2, 6.3 und 6.4 beschriebenen Prüfbedingungen bestimmt wurden. Das liegt daran, dass sich die am Arbeitsplatz angewendeten Schweißbedingungen deutlich von denen im vorliegenden Dokument festgelegten Bedingungen unterscheiden können. Die festgelegten Bedingungen sind typisch für die gängige Praxis und wurden genormt, um vergleichbare Daten für die Klassifizierung von Schweißzusatzwerkstoffen zu erhalten.

5.2 Die Schweißrauchproben sind zu analysieren, um Daten über die chemische Zusammensetzung für alle Hauptkomponenten des Schweißrauches zu erheben (siehe Tabelle E.1). Diese sind, sofern notwendig, durch Ausführen einer ersten qualitativen Rauch-Analyse zu ermitteln.

5.3 Die Messunsicherheit ist in Übereinstimmung mit ISO GUM [1] zu schätzen und im Prüfbericht anzugeben. Siehe Anhang C für Beispiele von in einem Ringversuch erhaltenen Leistungsdaten.

6 Prüfbedingungen

6.1 Allgemeine Prüfparameter

In Tabelle 1 sind die Prüfparameter aufgeführt, die für alle im Anwendungsbereich des vorliegenden Dokuments enthaltenen Schweißverfahren gelten, sowie Querverweise für verfahrensspezifische Parameter.

Wenn in den Tabellen 1 bis 6 festgelegt ist, dass eine Prüfbedingung von einem erfahrenen Schweißer eingestellt wird, ist nach Möglichkeit der Medianwert der von einer Anzahl von erfahrenen Schweißern ermittelten Prüfbedingungen zu verwenden.

Die Kalibrierung aller Messinstrumente, die zur Aufnahme der Prüfparameter verwendet werden, muss auf Nationale Normen zurückführbar sein.

Tabelle 1 — Allgemeine Prüfparameter

Parameter	Zweck der Prüfung	Prüfparameter
Durchmesser	FER	Bei allen Prozessen außer Metall-Schutzgasschweißen mit Massivdrahtelektrode sind die FER für die kleinsten und größten Elektrodendurchmesser in der Produktreihe zu bestimmen und die FER für andere Elektrodendurchmesser durch Interpolation zu schätzen. Im Falle des Metall-Schutzgasschweißens mit Massivdrahtelektrode ist die FER mindestens für die Drahtdurchmesser 1,0 mm und 1,2 mm zu bestimmen.
	CC	Die Daten zur chemischen Zusammensetzung sind durch Analyse des bei jedem Elektrodendurchmesser erzeugten Schweißrauches zu bestimmen.
Strom	FER und CC	Zum Lichtbogenhandschweißen: siehe Tabelle 2. Zum Metall-Schutzgasschweißen mit Massiv-, Metallkern- und Fülldrahtelektrode: siehe Tabelle 3. Zum Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas: siehe Tabelle 6. Der Strom ist an der Rückleitung zu messen.
Spannung	FER und CC	Zum Lichtbogenhandschweißen: siehe Tabelle 2. Zum Metall-Schutzgasschweißen mit Massiv-, Metallkern- und Fülldrahtelektrode: siehe Tabelle 3. Zum Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas: siehe Tabelle 6.
Polarität	FER und CC	Zum Lichtbogenhandschweißen: siehe Tabelle 2. Zum Metall-Schutzgasschweißen mit Massiv-, Metallkern- und Fülldrahtelektrode: siehe Tabelle 3. Zum Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas: siehe Tabelle 6.
Gasart und Gasdurchfluss	FER und CC	Zum Metall-Schutzgasschweißen mit Massiv-, Metallkern- und Fülldrahtelektrode: siehe Tabelle 3.
Schweißgeschwindigkeit	FER und CC	Die von einem erfahrenen Schweißer ermittelte optimale Schweißgeschwindigkeit ist anzuwenden.