

DIN EN ISO 17662

ICS 25.160.30

**Schweißen –
Kalibrierung, Verifizierung und Validierung von Einrichtungen
einschließlich ergänzender Tätigkeiten, die beim Schweißen verwendet
werden (ISO 17662:2005);
Deutsche Fassung EN ISO 17662:2005**

Welding –

Calibration, verification and validation of equipment used for welding, including ancillary activities (ISO 17662:2005);

German version EN ISO 17662:2005

Soudage –

Etalonnage, vérification et validation du matériel utilisé pour le soudage, y compris pour les procédés connexes (ISO 17662:2005);

Version allemande EN ISO 17662:2005

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

Nationales Vorwort

Die vorliegende europäisch und international abgestimmte Norm wurde im CEN/TC 121/SC 4 „Qualitätsmanagement für das Schweißen“ erarbeitet und von ISO/TC 44/SC 10 „Vereinheitlichung von Schweißvorschriften“ identisch übernommen. Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss AA 4.1 „Qualitätsmanagement für das Schweißen“ im NAS.

Für die im Abschnitt 2 und in den Literaturhinweisen zitierten Europäischen und Internationalen Normen bestehen identische DIN EN-, DIN ISO- bzw. DIN EN ISO-Normen (außer für CR 12361 wurde DIN V 1739 veröffentlicht).

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN V 1739, *Zerstörende Prüfung an Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Ätzungen für die makroskopische und mikroskopische Untersuchung (CR 12361:1996)*

Deutsche Fassung

**Schweißen —
Kalibrierung, Verifizierung und Validierung von Einrichtungen
einschließlich ergänzender Tätigkeiten, die beim Schweißen
verwendet werden
(ISO 17662:2005)**

Welding —
Calibration, verification and validation of equipment used
for welding, including ancillary activities
(ISO 17662:2005)

Soudage —
Etalonnage, vérification et validation du matériel utilisé pour
le soudage, y compris pour les procédés connexes
(ISO 17662:2005)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. Februar 2004 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Allgemeine Anforderungen	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Wiederholhäufigkeit	8
4.3 Anforderungen	8
4.4 Prozessangaben.....	9
4.5 Werkstoffeigenschaften	9
5 Allgemeine Prozessangaben für mehr als einen Schweißprozess	9
5.1 Allgemeine Prozessangaben für alle Schweißprozesse	9
5.2 Spezielle Anforderungen für einzelne Schweißprozesse	11
5.3 Spezielle Anforderungen an das Lichtbogenschweißen	12
6 Metall-Lichtbogenschweißen ohne Gasschutz (Gruppe 11)	14
7 Plasmaschweißen (Gruppe 15)	14
8 Widerstandsschweißen (Gruppen 21, 22, 23, 24 und 25)	15
9 Gasschmelzschweißen (Gruppe 3)	16
10 Reibschweißen (Gruppe 42)	17
11 Laserstrahlschweißen (Gruppe 52)	18
12 Elektronenstrahlschweißen (Gruppe 51)	20
13 Bolzenschweißen (Gruppe 78)	21
14 Hartlöten (Gruppe 91)	22
14.1 Allgemeines	22
14.2 Flammhartlöten von Hand (Gruppe 912)	22
14.3 Mechanisches Flammhartlöten (Gruppe 912)	23
14.4 Induktionshartlöten (Gruppe 916)	23
14.5 Widerstandshartlöten (Gruppe 918).....	23
14.6 Ofenhartlöten in Schutzgasatmosphäre (Gruppe 913).....	24
14.7 Vakuumhartlöten (Gruppe 924).....	25
14.8 Ofenhartlöten in offener Atmosphäre (Gruppe 913).....	27
14.9 Lotbadhartlöten (Gruppe 914), Salzbadhartlöten (Gruppe 915) und Hartlöten mit Flussmittel (Gruppe 93)	28
14.10 Infrarothartlöten (Gruppe 911)	29
15 Vorwärmen und/oder Wärmenachbehandlung	29
15.1 Vorwärmen.....	29
15.2 Wärmenachbehandlung	30
16 Säubern nach dem Schweißen	31
17 Autogenes Brennschneiden (Gruppe 81) und andere ergänzende Prozesse	31
Anhang A (informativ) Einzelheiten für das Bolzenschweißen	32
Anhang B (informativ) Abnahmeprüfungen von Einrichtungen	33
Anhang C (informativ) Betroffene Gesellschaften	34
Anhang ZA (normativ) Übersicht über äquivalente Europäische Normen und Internationale Normen, für die im Text keine Entsprechungen angegeben sind	35
Literaturhinweise	36

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 17662:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen“, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2005 zurückgezogen werden.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen an die Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen für Einrichtungen fest, die zur

- Überwachung während der Fertigung an die Einflussgrößen des Prozesses oder
- Überwachung der Eigenschaften der Einrichtungen gestellt werden, die zum Schweißen und den verwandten Prozessen benutzt werden,

wenn die erzielten Ergebnisse nicht einfach oder wirtschaftlich durch nachfolgende Nachweise, Überwachungen und Prüfungen dokumentiert werden können. Dies berücksichtigt die Einflussgrößen der Prozesse, die auf die Gebrauchseigenschaften und besonders auf die Sicherheit des hergestellten Erzeugnisses einwirken.

ANMERKUNG 1 Die Norm beruht auf Aufstellungen von Prozessgrößen, die in den Normen für die Schweißverfahrensprüfungen im Besonderen, aber nicht ausschließlich in der Normenreihe EN ISO 15609 festgelegt sind. Zukünftige Änderungen dieser Normen können ergeben, dass Zusätze oder Streichungen der berücksichtigten Kenngrößen notwendigerweise festzulegen sind.

Zusätzlich sind im Anhang B einige Anleitungen hinsichtlich der Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen als Teil der Abnahmeprüfungen für die Einrichtungen wiedergegeben, die zum Schweißen oder für verwandte Prozesse eingesetzt werden.

Die Anforderungen an die Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen als Teil der Überwachung, der Prüfung, der zerstörungsfreien Prüfung oder der Messung der geschweißten Endprodukte, die durchgeführt werden, um die Übereinstimmung des Erzeugnisses zu verifizieren, liegen außerhalb des Anwendungsbereiches der vorliegenden Norm.

Der Inhalt dieser Norm ist beschränkt auf Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen der Einrichtungen nach der Installation als Teil der Werkstattauslegung, für die Wartung und/oder für den Betrieb.

ANMERKUNG 2 Es sollte betont werden, dass die Norm die Herstellung und Installation der Schweißeinrichtungen nicht beinhaltet. Die Anforderungen an neue Einrichtungen werden in Richtlinien und Erzeugnisvorschriften (Normen), falls notwendig, festgelegt.

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).

EN 562, *Gasschweißgeräte — Manometer für Schweißen, Schneiden und verwandte Prozesse*

EN 729-1, *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 1: Richtlinien zur Auswahl und Verwendung*

EN 729-2, *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen*

EN 729-3, *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen*

EN 729-4, *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 4: Elementar-Qualitätsanforderungen*

EN 970, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten — Sichtprüfung*

EN 1321, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen von Schweißnähten*

CR 12361, *Zerstörende Prüfung von Schweißnähten an metallischen Werkstoffen — Ätzungen für die makroskopische und mikroskopische Untersuchung*

EN 13134, *Hartlöten — Hartlötverfahrensprüfung*

ENV 50184, *Gültigkeitserklärung von Lichtbogenschweißausrüstung*

EN ISO 14554-1, *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Widerstandsschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 1: Umfassende Qualitätsanforderungen (ISO 14554-1:2000)*

EN ISO 14554-2, *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Widerstandsschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 2: Elementar-Qualitätsanforderungen (ISO 14554-2:2000)*

EN ISO 14555, *Schweißen — Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14555:1998)*

EN ISO 14744-5, *Schweißen — Abnahmeprüfung von Elektronenstrahl-Schweißmaschinen — Teil 5: Messen der Führungsgenauigkeit (ISO 14744-5:2000)*

EN ISO 15609-1 *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2004)*

EN ISO 15609-2, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 2: Gasschweißen (ISO 15609-2:2001)*

EN ISO 15609-3, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 3: Elektronenstrahlschweißen (ISO 15609- 3:2004)*

EN ISO 15609-4, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 4: Laserstrahlschweißen (ISO 15609-4:2004)*

EN ISO 15609-5, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 5: Widerstandsschweißen (ISO 15609- 5:2004)*

EN ISO 15620, *Schweißen — Reibschweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 15620:2000)*

ISO 669, *Resistance welding — Resistance welding equipment — Mechanical and electrical requirements (Widerstandsschweißen — Widerstandsschweißeinrichtungen — Mechanische und elektrische Anforderungen)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Genauigkeitsklasse

eine Klasse von Messgeräten, die bestimmte Messanforderungen erfüllen, in der Absicht, die Fehler in festgelegten Grenzen zu halten

[1]

3.2

Genauigkeit der Messungen

die genaue Übereinstimmung zwischen dem Messergebnis und einem wahren Messwert

[1]

3.3

Kalibrierung

eine Reihe von Tätigkeiten, die unter festgelegten Bedingungen ausgeführt werden, um den Zusammenhang von Mengenwerten, die von Messgeräten oder Messsystemen angezeigt werden, festzustellen oder durch die Werte, die aus der Messung eines Werkstoffs oder Bezugswerkstoffs stammen und deren entsprechende Werte in Normen aufgeführt sind

[1]

3.4

Messung

eine Reihe von Tätigkeiten, deren Zweck ist, den Wert einer Menge zu bestimmen

[1]

3.5

Messgerät

Gerät, das allein oder in Verbindung mit zusätzlichen Einrichtungen für Messungen gebraucht werden soll

[1]

3.6

Maßverkörperung

Gerät, mit dem in stets gleichbleibender Weise während seines Gebrauchs ein oder mehrere Werte einer Größe wiedergegeben oder geliefert werden sollen

3.7

Messsystem

vollständige Messgerätesätze und zusammengestellte Einrichtungen, um spezielle Messungen durchzuführen

[1]

3.8

Wiederholbarkeit (von Messergebnissen)

die genaue Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen aus den fortlaufenden Messungen, die an den gleichen Messstellen unter den gleichen Messbedingungen ausgeführt werden

[1]

3.9

Reproduzierbarkeit (von Messergebnissen)

die genaue Übereinstimmung zwischen den Messergebnissen, die an der gleichen Messstelle unter veränderten Messbedingungen ausgeführt wurden

[1]

3.10

Rückverfolgbarkeit

die Eigenschaften eines Messergebnisses oder eines Normwertes, die sich auf festgelegte Verweisungen beziehen können; üblich sind nationale oder Internationale Normen; in allen ist eine ununterbrochene Kette von Vergleichen für alle festgelegten Unsicherheiten enthalten

[1]

3.11

Validierung

Bestätigung durch Bestimmung eines objektiven Nachweises, dass die Anforderungen für einen speziellen beabsichtigten Gebrauch oder eine Anwendung erfüllt worden sind [EN ISO 9000:2000]

3.12

Verifizierung

Bestätigung durch Bestimmung eines objektiven Nachweises, dass festgelegte Anforderungen erfüllt worden sind [EN ISO 9000:2000]

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Allgemeines

Messungen, Beaufsichtigungen und Prüfeinrichtungen werden für viele Anwendungen und als Teil für viele Arbeitsaufgaben während der schweißtechnischen Fertigung angewendet. Die Anwendungen können jedoch folgendermaßen zusammengefasst werden:

- 1) Beweis der Übereinstimmung des Erzeugnisses mit den festgelegten Anforderungen;
- 2) Überwachung des Prozesses, wenn die so erzielten Ergebnisse nicht einfach oder wirtschaftlich durch nachfolgende Beobachtungen, Beaufsichtigungen und Prüfungen verifiziert werden können;
- 3) allgemeine Prozessüberwachung.

Die Einrichtungen zum Messen, Beaufsichtigen und Prüfen, die zum Beweis der Übereinstimmung des Erzeugnisses mit den festgelegten Anforderungen (1) verwendet werden, sollten richtig kalibriert, verifiziert oder validiert sein. Dies wird z. B. in EN ISO 9001 gefordert. Viele Verfahren, die dem Beweis der Übereinstimmung bei der Beaufsichtigung dienen, sind durch Normen abgedeckt, die typische Bestimmungen für die Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen enthalten. Dies ist z. B. der Fall bei Normen für die zerstörungsfreie und zerstörende Prüfung von Schweißungen. Weiterhin sind Anforderungen an die Dokumentation derartiger Qualitätsmerkmale (z. B. zerstörungsfreie Prüfungen) in Anwendungsnormen und/oder Verträgen festgelegt. Die Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen der Messeinrichtungen, die für diese Art der Anwendungen eingesetzt werden, sind in dieser Norm, abgesehen von einigen Erläuterungen über die Beaufsichtigung beim Schweißen und bei der Sichtprüfung, nicht enthalten. Die entsprechenden Normen für die Beaufsichtigungen und für die Prüfungen müssen berücksichtigt werden.

Jedoch können einige Qualitätsmerkmale (ebenso bezogen auf die Sicherheit) am fertigen Bauteil oder Erzeugnis nicht beaufsichtigt oder geprüft werden. Dies ist z. B. der Fall bei den Werkstoffeigenschaften des Schweißgutes und der Wärmeeinflusszonen neben den Schweißnähten. Derartige Qualitätsmerkmale sind durch eine geeignete Dokumentation des Herstellungsprozesses (2) indirekt zu belegen. Die in dieser Norm wiedergegebene Anleitung ist in der Hauptsache auf die Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen der Messausrüstungen für solche indirekte Dokumentation von Qualitätsmerkmalen beschränkt, die durch das Schweißen beeinflusst werden. Zum Messen, Beaufsichtigen und Prüfen der Einrichtungen können einzelne Messgeräte oder eingebaute Geräte, z. B. die von eingesetzten Schweißstromquellen, verwendet werden.

Einrichtungen zum Messen, Beaufsichtigen und Prüfen, die für die allgemeine Prozessüberwachung verwendet werden, können ebenfalls kalibriert, verifiziert und validiert werden (3). Dies wird z. B. in EN ISO 9004¹⁾ empfohlen. Die Vorschriften für derartige Anforderungen sind jedoch gänzlich dem Ermessen des Herstellers überlassen, die Anforderungen können nicht genormt werden und sind nicht in der vorliegenden Norm enthalten.

Eine Hauptaufgabe der Norm ist die Erörterung des Einflusses der verschiedenen Prozesseigenschaften auf die zu erzielenden Ergebnisse und insbesondere auf die Möglichkeiten zur Verifizierung des Ergebnisses durch nachfolgende Überwachungen, Beaufsichtigungen und Prüfungen. Die Unterscheidung der Prozesseigenschaften zwischen der Gruppe (2) und der Gruppe (3) ist nicht immer einfach, aber wesentlich bei der Auslegung von vertraglichen und/oder gesetzlichen Anforderungen. Die wichtigste Grundlage für die Auswahl der entsprechenden Eigenschaften sind die Vorschriften in den Normen für die Schweißverfahren.

Die speziellen Anforderungen an die Kalibrierung, Verifizierung und Validierung eines einzelnen Gerätes müssen aus der geforderten Arbeitsweise abgeleitet werden, die mit dem zulässigen Bereich, der in der Schweißanweisung (WPS) für die in Betracht kommende(n) Eigenschaft(en) festgelegt ist, im Einklang steht. Viele Gerätearten, die zur Überwachung des Schweißens benutzt werden, wie Amperemeter, Voltmeter, Thermoelemente, Stoppuhren usw., werden auch für sonstige Zwecke außerhalb der Schweißtechnik verwendet. Es sollte beachtet werden, dass die Anforderungen an die Genauigkeit, wenn sie für schweißtechnische Zwecke angewendet werden, weniger streng sein können als bei anderen Anwendungen der Geräte. "Normal" (genormt) kann als Verfahren für die Kalibrierung, Verifizierung und Validierung zu streng und zu aufwändig sein, wenn es für schweißtechnische Zwecke angewendet wird.

Die wesentlichen Anforderungen an die Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen hinsichtlich der Überwachung beim Schweißen und bei den verwandten Prozessen sind in den Normenreihen EN 729 und EN ISO 14554 festgelegt. Jedoch können sich weitere spezielle ergänzende Anforderungen in den Konstruktionsvorschriften und/oder in den Vertragsbedingungen befinden.

1) Es sollte beachtet werden, dass die EN ISO 9004 nicht für die Zertifizierung, Genehmigung oder für die Vertragsanwendung vorgesehen ist.

4.2 Wiederholhäufigkeit

Wenn es vereinbart wurde, dass Kalibrierungen, Verifizierungen oder Validierungen der Einrichtung notwendig sind, dann müssen die Kalibrierungen, Verifizierungen oder Validierungen einmal im Jahr durchgeführt werden, es sei denn, dass es anderweitig festgelegt ist. Wenn ein beglaubigter Bericht über die Wiederholgenauigkeit und Verbindlichkeit vorliegt, kann die Wiederholhäufigkeit der Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen vermindert werden. Die Wiederholung der Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen kann jedoch, wenn nötig, in kürzeren Zeitabständen erfolgen, in Abhängigkeit von den Empfehlungen des Geräteherstellers, den Anforderungen des Anwenders oder wenn Gründe vorhanden sind anzunehmen, dass sich die Leistungen der Einrichtungen verschlechtert haben. In folgenden Fällen müssen die Einrichtungen jedoch abgeschaltet (abgetrennt) werden, um die Kalibrierungen, Verifizierungen oder Validierungen auszuführen, bevor die Einrichtungen wieder zum Einsatz kommen:

- wann immer Anzeichen vorhanden sind, dass ein Gerät nicht einwandfrei anzeigt;
- wann immer die Einrichtung sichtbar beschädigt ist und der Schaden die Funktion eines oder mehrerer Geräte beeinflusst haben kann;
- wann immer die Einrichtung falsch angewendet wurde, und zwar in Abhängigkeit von schweren Belastungen (Überlastungen, Verkehrsunfällen usw.) oder in Abhängigkeit von anderen Ereignissen, die Schäden an einem oder mehreren Geräten verursachen können;
- wann immer die Einrichtung wiederhergestellt oder repariert worden ist.

4.3 Anforderungen

Grundsätzlich müssen die Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen für alle Geräte durchgeführt werden, die zur Überwachung der Einflussgrößen für die Schweißprozesse angewendet werden, die in den Schweißverfahrensprüfungen festgelegt sind. Die Normen für Schweißverfahrensprüfungen enthalten zwar umfangreiche Zusammenstellungen von Einflussgrößen, jedoch sind nicht alle Einflussgrößen für alle Anwendungen wesentlich. Die folgenden Absätze geben einige Richtlinien für die entsprechenden Anforderungen für alle gebräuchlichen Schweißprozesse wieder.

In den folgenden Fällen können die Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen vollständig entfallen:

- a) Wenn die Verifizierung des Prozesses nicht gefordert wird.

Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen können für alle Prozesse entfallen, für die keine gesetzlichen oder vertraglichen Anforderungen an die Verifizierungen oder Validierungen des Prozesses bestehen.

ANMERKUNG 1 Dies ist üblicherweise der Fall bei Prozessen wie autogenes Brennschneiden oder Plasmaschneiden und Lichtbogen-ausfugen mit Druckluft.

- b) Massenfertigung

Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen können entfallen, vorausgesetzt, dass alle nachfolgenden Bedingungen erfüllt sind:

- die Fertigung wird durch Prüfungen vor Fertigungsbeginn überwacht und nachfolgend werden in regelmäßigen Zeitabständen Prüfungen an Teilen aus der vorliegenden Fertigung durchgeführt;
- die Überwachung wird durch ein geeignetes System für die statistische Qualitätskontrolle unterstützt;
- der Prozess ist in den Zeiträumen zwischen den Prüfungen der Proben angemessen stabil;
- die Prüfung vor Fertigungsbeginn und die Probenahme werden für jede Fertigungslinie (Schweißzelle) getrennt durchgeführt.

- c) Serien- und Einzelteillfertigung

Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen können entfallen, vorausgesetzt, dass alle nachfolgenden Bedingungen erfüllt sind:

- die Verfahren sind durch Verfahrensprüfungen anerkannt;
- die vorliegende Fertigung wird mit der gleichen Schweißmaschine, die bei der Verfahrensprüfung verwendet wurde, ausgeführt.

ANMERKUNG 2 Aus innerbetrieblichen Gründen kann der Hersteller umfangreichere Kalibrierungen, Verifizierungen und Validierungen auszuführen. Die Hauptgründe sind:

- eine wirksamere Überwachung der Prozesse ergibt eine höhere Produktivität und eine wirtschaftlichere Arbeitsweise;
- die Möglichkeit der Übertragung des Verfahrens von einer Einrichtung zu einer anderen ohne Justierungen bzw. Aufrechterhalten einer ununterbrochenen Fertigung;
- größere Prozessbeständigkeit und somit höhere wirtschaftliche Leistungsfähigkeit;
- die Überwachungsangaben sind für verschiedene Einrichtungsarten austauschbar.

4.4 Prozessangaben

Für alle Schweißprozesse sind nachstehend die Prozessangaben festgelegt, die für die Kalibrierungen, Verifizierungen oder Validierungen notwendig sind. Kalibrierungen, Verifizierungen oder Validierungen werden für alle anderen Prozessangaben nicht benötigt.

4.5 Werkstoffeigenschaften

Unterschiedliche Werkstoffarten werden in Verbindung mit der schweißtechnischen Fertigung und den ergänzenden Tätigkeiten verwendet. Diese schließen die Grund- und Zusatzwerkstoffe, aber auch Schutzgase, Werkstoffe, die für die Schweißbadsicherungen verwendet werden usw., ein. Gelegentliche Eingangsüberwachungen und Prüfungen oder Nachprüfungen der gelagerten Werkstoffe können durchgeführt werden, z. B. um einen Werkstoff zu bestimmen. Derartige Tätigkeiten umfassen Geräte und Verfahren für die chemische Analyse, eindeutige Werkstoffkennzeichnung usw. Die Bestimmungen für die Kalibrierungen der Geräte, die für derartige Zwecke verwendet werden, liegen außerhalb des Anwendungsbereiches der vorliegenden Norm.

Die Reinheit des Wurzelschutzgases kann, wie auch immer, vor dem Schweißen gemessen werden, es bildet jedoch eine Ausnahme.

5 Allgemeine Prozessangaben für mehr als einen Schweißprozess

5.1 Allgemeine Prozessangaben für alle Schweißprozesse

Die Normen für die Schweißanweisungen fordern einige Angaben, die allgemein für alle Schweißprozesse gelten. Für die Kalibrierungen, Verifizierungen oder Validierungen können die Prozessangaben, die in Tabelle 1 bis Tabelle 8 festgelegt sind, benötigt werden.

Tabelle 1 — Bezogen auf den Grundwerkstoff und die Zusatzwerkstoffe

Bezeichnung	Notwendig zur Kalibrierung, Verifizierung oder Validierung	Geräte und Techniken
Werkstückabmessung	Geräte, die zur Messung und/oder Verifizierung der Werkstückabmessungen verwendet werden, müssen, wenn notwendig, kalibriert werden. Die Anforderungen hängen von den festgelegten Toleranzen usw. ab.	Messgeräte wie Schiebelehren, Bügelmessschrauben, Endmaße, Lineale und Richtlineale usw. sind in verschiedenen EN-, ISO- und nationalen Normen enthalten.

Tabelle 2 — Bezogen auf die Verbindung

Bezeichnung	Notwendig zur Kalibrierung, Verifizierung oder Validierung	Geräte und Techniken
Gestaltung der Verbindung	Die Geräte, die zum Messen und/ oder zur Verifizierung der Verbindungsabmessungen verwendet werden, müssen validiert werden.	Siehe EN 970.
Schweißposition	Als allgemeine Regel gilt, dass die Anforderungen an die Bestimmung der Schweißpositionen nicht sehr präzise sind. Die Geräte, die zum Messen und/oder zum Verifizieren der Schweißpositionen (z. B. Nivellierwaagen und Geräte, die zum Messen der Winkel verwendet werden) verwendet werden, brauchen nicht kalibriert, verifiziert oder validiert zu werden, es sei denn, dass sie beschädigt und danach repariert wurden.	Entsprechende Geräte sind in einer Anzahl von Normen enthalten.
Nahtvorbereitung	Geräte, die zum Messen und/oder zur Verifizierung der Verbindungsmaße verwendet werden, müssen validiert werden.	Siehe EN 970.

Tabelle 3 — Schweißmaschine

Bezeichnung	Notwendig zur Kalibrierung, Verifizierung oder Validierung	Geräte und Techniken
Typische Abmessungen, Form und Anordnung der Schweißmaschine und Arbeitsbedingungen wie: — Zahl und Anordnung der rautelektroden; — Durchmesser der Schutzgasdüse und Aufpannvorrichtungen; — Abstand des Kontaktrohrs zur Werkstückoberfläche; — Durchmesser der Elektroden und Drahtelektroden; — Abmessungen, Form, Lage usw. der rückseitigen und vorderseitigen Beilage.	Die Geräte, die zum Messen und/ oder Verifizieren der Abmessungen, Form, Lage usw. der Spann- und Heftvorrichtungen sowie der Werkzeugausrüstungen verwendet werden, müssen, wenn geeignet, kalibriert, verifiziert oder validiert werden.	Messgeräte wie Schiebelehren, Bügelmessschrauben, Endmaße, Lineale und Richtlineale usw. sind in verschiedenen EN-, ISO- und nationalen Normen enthalten.