

	DIN EN 50504 (VDE 0544-50)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 25.160.10 Validierung von Lichtbogenschweißeinrichtungen; Deutsche Fassung EN 50504:2008 Validation of arc welding equipment; German version EN 50504:2008 Validation du matériel de soudage à l'arc; Version allemande EN 50504:2008 Gesamtumfang 29 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-06-01 angenommene EN 50504 gilt als DIN-Norm ab 2009-07-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: DIN EN 50504 (VDE 0544-50):2008-09.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 361 „Lichtbogenschweißeinrichtungen (Schmelzschweißen)“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60051-1:1998	IEC 60051-1:1997	DIN EN 60051-1:1999-10	–
EN 60974-1	IEC 60974-1	DIN EN 60974-1 (VDE 0544-1)	VDE 0544-1
EN ISO 17662	–	DIN EN ISO 17662	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60051-1:1999-10, *Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Messgeräte mit Skalenanzeige – Teil 1: Definitionen und allgemeine Anforderungen für alle Teile dieser Norm* (IEC 60051-1:1997); Deutsche Fassung EN 60051-1:1998

DIN EN 60974-1 (VDE 0544-1), *Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 1: Schweißstromquellen*

DIN EN ISO 17662, *Schweißen – Kalibrierung, Verifizierung und Validierung von Einrichtungen einschließlich ergänzender Tätigkeiten, die beim Schweißen verwendet werden*

Validierung von Lichtbogenschweißeinrichtungen

Validation of arc welding equipment

Validation du matériel de soudage à l'arc

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-06-01 angenommen. Die CENELEC-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 Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, 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.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 50504:2008 D

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von dem Technischen Komitee CENELEC TC 26A „Lichtbogenschweißeinrichtungen“ ausgearbeitet.

Der Text des Schriftstücks wurde der Formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-06-01 als EN 50504 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2009-06-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-06-01

Diese Europäische Norm wurde unter der Verantwortung von CLC/TC 26A „Lichtbogenschweißeinrichtungen“ veröffentlicht. Schweißen wird als besonderer Prozess angesehen, da das endgültige Ergebnis nicht immer durch Prüfen überprüft werden kann, demzufolge benötigt es eine kontinuierliche Überwachung und/oder Beachtung dokumentierter Verfahren.

Diese Europäische Norm wurde zur Identifizierung der erforderlichen Überwachungen und Verfahren veröffentlicht. Sie fordert die Verwendung kalibrierter Schweißeinrichtungen, denn die Qualität/Beständigkeit der Schweißnaht hängt von der genauen und wiederholbaren Einstellung der Parameter wie Strom, Spannung, Geschwindigkeit, Gasdurchsatz usw. ab.

Diese Europäische Norm konzentriert sich auf das Validieren von Einrichtungen, die nach der Baunorm EN 60974-1 gebaut sind. Die Genauigkeit dieser Einrichtungen wird als Standardklasse bezeichnet. Ein höherer Grad an Genauigkeit (Präzisionsklasse) wird in diesem Dokument eingeführt.

Als Praxisanleitung übernimmt diese Europäische Norm die Form eines Leitfadens und von Empfehlungen. Sie sollte nicht als Spezifizierung aufgeführt werden und es sollte besonders darauf geachtet werden, sicherzustellen, dass die Forderungen nach Übereinstimmung nicht missverständlich sind.

Eine Norm gibt nicht vor, dass sie alle notwendigen Vertragsbestimmungen enthält. Die Anwender von Normen sind für deren korrekte Umsetzung verantwortlich.

Die Übereinstimmung mit einer Norm überträgt nicht automatisch Immunität gegenüber gesetzlichen Verpflichtungen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Validierungsgenauigkeit	8
5 Beständigkeit	8
6 Wiederholung von Validieren und Kalibrieren	9
7 Validierer von Schweißeinrichtungen	9
8 Validierung.....	9
8.1 Allgemeines	9
8.2 Lichtbogenhandschweißen mit Stabelektroden.....	10
8.3 Wolfram-Inertgas (WIG)	10
8.4 Metall-Inert-/Aktivgas und Fülldrahtschweißen	10
8.5 Hilfskomponenten	11
9 Validierungstechniken	11
9.1 Allgemeines	11
9.2 Sicherheitsvorkehrungen.....	11
9.3 Messgeräte	11
9.4 Stromquellenlasten.....	12
9.5 Verfahren	14
10 Validierungskennsätze und Bescheinigungen.....	15
10.1 Validierungskennsätze	15
10.2 Validierungsbescheinigung.....	16
Anhang A (informativ) Für Stromquellen der Präzisionsklasse vorgeschlagene Genauigkeiten	17
Anhang B (informativ) Drahtvorschubeinrichtungen.....	18
B.1 Validierungsgenauigkeiten	18
B.2 Anforderungen an das Validieren.....	18
B.3 Verfahren	19
Anhang C (informativ) Rampe, Impulssteuerung und synergetische Steuerungen	20
C.1 Validierungsgenauigkeit	20
C.2 Anforderungen an das Validieren.....	20
C.3 Verfahren	20
C.4 Gepulste MIG und synergetische Steuerungen	21
Anhang D (informativ) Vorsichtsmaßnahmen bei WIG-Schweißeinrichtungen.....	22
Anhang E (informativ) Validieren von Zusatzbauteilen in Schweißsystemen	23
Anhang F (informativ) Spannungsabfälle im Schweißstromkreis	25
Literaturhinweise.....	27

	Seite
Bild F.1	25
Tabelle 1 – Validierungsgenauigkeiten für Stromquellen der Standardklasse	8
Tabelle A.1 – Validierungsgenauigkeiten für Stromquellen der Präzisionsklasse	17
Tabelle B.1 – Validierungsgenauigkeiten für Drahtvorschubeinrichtungen	18
Tabelle F.1 – Spannungsabfall in Schweißleitungen aus Kupfer und Aluminium bei normalen und erhöhten Temperaturen	26

Einleitung

Die Qualität und Beständigkeit einer Schweißnaht hängt von dem Schweißer, den Werkstoffen und der Schweißeinrichtung ab. Variabilität im Ausgang der Schweißeinrichtung beeinträchtigt die Qualität der Schweißnaht. Bei einigen Lichtbogenschweißprozessen, z. B. LBH, kontrolliert der Schweißer den Prozess aufgrund seiner Erfahrung und das Messen der Ausziehlänge wird zur Überwachung des Wärmeeingangs verwendet. Bei den anderen Lichtbogenschweißprozessen hängt jedoch die Qualität der Schweißnaht von der genauen und wiederholbaren Einstellung der Parameter wie Strom, Spannung, Geschwindigkeit und Gasdurchfluss, Impulseigenschaften usw. ab.

Die entsprechende Baunorm für Lichtbogenschweißeinrichtungen ist [EN 60974-1](#). Diese Norm legt die Bezugsebene für die Genauigkeit und Beständigkeit des Schweißausgangs fest. EN 60974-1 leitet ihre Festlegung der Ausführungsgenauigkeit von den Anforderungen an das Handschweißen ab. Beim Handschweißen spielt der Schweißer eine Schlüsselrolle im Anpassen und Regeln des Ausgangs der Einrichtung, um die Anforderungen an die Schweißnaht zu erfüllen. Mit dieser Anpassungsfähigkeit ist es möglich, die Einrichtungen mit einer weniger strengen Festlegung für die Kalibrierung des Ausgangs herzustellen.

Bei maschinellen Schweißverfahren gibt es nicht die fachkundige Anpassungsfähigkeit des Handschweißers und sie benötigen eine genauere Überwachung aller Aspekte des Schweißprozesses. Die Überwachung des Ausgangs einer Schweißeinrichtung hat eine besondere Bedeutung. Hersteller haben auf diesen Bedarf durch die Produktion von Einrichtungen mit Genauigkeit der Ausgangsüberwachung und Kalibrierung geantwortet, die die Anforderungen der [EN 60974-1](#) übersteigen.

Zusätzlich zu den Ansprüchen der maschinellen Schweißverfahren sind Handschweißverfahren wesentlich verbessert worden und Schweißverfahren erfordern häufig eine genaue Überwachung der Stromquellenausgänge, um den Freiraum des Schweißers einzuschränken und damit besondere Ergebnisse zu produzieren.

Die Verbesserung im Bau der Einrichtungen, der Einsatz des maschinellen Schweißens, die Einführung von Qualitätssicherungsprogrammen und das stärkere Verständnis der Faktoren, die die Qualität der Schweißnaht beeinflussen, haben zu einer Nachfrage nach strengerem Kalibrieren und Validieren der Leistung von Schweißeinrichtungen geführt.

Im vorangehenden Text wurde der Begriff des Kalibrierens verwendet, um das allgemeine Thema des Prüfens einzuführen, ob der Ausgang der Schweißeinrichtung die Festlegungen des Herstellers erfüllt und für die Ausführung von Schweißnähten geeignet ist. Dies ist ein allgemein anerkannter Begriff für den Prüfvorgang, trifft aber nicht genau die Definition des Wortes Kalibrieren.

[Abschnitt 3](#) dieses Dokuments enthält eine Definition für Kalibrieren. Der Vorgang des Kalibrierens kann nur zur Bestimmung und Einstellung der Fehler eines Messgeräts eingesetzt werden. Ein Element einer Schweißeinrichtung ist kein Messinstrument, obwohl die in der Schweißeinrichtung eingebauten Messapparate kalibriert werden können. Die Schwierigkeit bei der Terminologie und der Prüfaufgabe wird weiter verstärkt, da viele Teile einer Schweißeinrichtung keine kalibrierten Ausgänge haben aber nach willkürlichen Einheiten skaliert sind. Dies wiederum ist eine Funktion des Einsatzes von Handschweißen, bei dem das Können des Handschweißers zur Einstellung und Regelung der Schweißvariablen genutzt wird. Ein alternativer Begriff muss verwendet werden, um den Vorgang des Prüfens zu beschreiben, dass die Schweißeinrichtung für den bestimmungsgemäßen Gebrauch geeignet ist. Der ausgewählte Begriff ist Validierung.

Validierung ist der Vorgang, mit dem überprüft wird, ob die Schweißeinrichtung mit den Betriebsspezifikationen für diese bestimmte Einrichtung übereinstimmt. Ist die Übereinstimmung nicht gegeben, so liegt die Korrektur dieses Fehlers außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm. Dieser Vorgang ist Aufgabe der Hersteller der Fachleute dieser Einrichtungen.

Die Einführung einer strengeren Norm bezüglich der Genauigkeit der Steuerung der Ausgänge bedingt die Definition des Anwendungsbereichs. In dieser Europäischen Norm werden zwei Genauigkeitsklassen definiert. Eine ist direkt von der **EN 60974-1** abgeleitet und wird Standardklasse genannt. Ein höherer Grad an Genauigkeit für anspruchsvollere Schweißanwendungen, Präzisionsklasse genannt, wird definiert und in **Anhang A** zur Information angegeben. Die Verwendung der Präzisionsklasse hängt von der Schweißanwendung ab.

Die in dieser Europäischen Norm abgedeckten Schweißeinrichtungen werden mit Steuerungen versehen, die den Ausgang der Schweißeinrichtungen regeln sollen. Die Steuerungen können in absoluten Einheiten (Ampere, Volt und Meter je Minute) skaliert sein oder in willkürlichen Einheiten (Nummern, Buchstaben, geometrischen Kennzeichen). In willkürliche Einheiten skalierte Steuerungen dürfen validiert werden und die Beständigkeit dieser in willkürliche Einheiten skalierten Steuerungen darf bewertet werden.

Die Schweißeinrichtungen dürfen mit Metern ausgestattet werden, die den Ausgang der Einrichtungen messen und diese Meter sollte in der Regel nach einem geeigneten Standard validiert werden, sofern nicht eine andere Methode zur Steuerung des Schweißprozesses verwendet wird.

Die Verwendung von Metern und Messinstrumentpaketen mit Schweißeinrichtungen, die erforderlich sind, um vollständige und verlässliche Schweißnähte herzustellen, wird dringend empfohlen.

Dieser Leitfaden empfiehlt die Verwendung von ohmschen Lasten, um die Schweißstromquelle und entsprechenden Meter zu validieren. Alternativ dürfen eher unabhängige Instrumente zur Überwachung des Schweißprozesses eingesetzt werden als die Stromquelle zu validieren. Das Überwachungsverfahren und der Typ der Instrumente sollte im Schweißverfahrensblatt aufgeführt werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Validierungsverfahren für Lichtbogenschweißeinrichtungen fest, die mit der in **EN 60974-1** oder anderen entsprechenden Normen festgelegten Genauigkeit gebaut und verwendet werden. Die Genauigkeit dieser Einrichtungen wird als Standardklasse bezeichnet.

Diese Europäische Norm gilt für:

- a) Lichtbogen-Schweißstromquellen;
- b) Drahtvorschubgeräte;
- c) Schweißeinrichtungen.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Lichtbogenzünd- und -stabilisierungseinrichtungen.

Kalibrieren, Überprüfen und Validieren von Einrichtungen für andere Schweißprozesse und Ausrüstungen die die Qualität der Schweißnaht beeinträchtigen können, z. B. Durchflussmessgeräte, Thermoelemente, Roboter und Manipulatoren werden in EN ISO 17662 angegeben.

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 60051-1:1998, *Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Messgeräte mit Skalanzeige – Teil 1: Definitionen und allgemeine Anforderungen für alle Teile dieser Norm* (IEC 60051-1:1997)

EN 60974-1, *Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 1: Schweißstromquellen* (IEC 60974-1)

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach **EN 60974-1** und die folgenden Begriffe.

3.1

Kalibrierung

Vorgänge zur Bestimmung der Größe der Fehler eines Messinstruments und, falls erforderlich, zur Bestimmung anderer messtechnischer Eigenschaften

3.2

Validierung

Vorgänge zum Nachweis, dass ein Teil einer Schweißeinrichtung oder eines Schweißsystems mit den Betriebsvorgaben für diese Schweißeinrichtung oder dieses Schweißsystem übereinstimmt

3.3

Genauigkeit

Nähe einer beobachteten Größe zum definierten oder wahren Wert

3.4

Beständigkeitsprüfung

Prüfung zur Bestimmung der Wiederholbarkeit des Ausgangs der Ausgangswerte der Einrichtung über einen Zeitraum

ANMERKUNG Die aus der gegenwärtigen Validierung erhaltenen Ergebnisse werden mit den Ergebnissen der Anfangsprüfungen verglichen. Die Wiederholbarkeit/Beständigkeit ist die Differenz zwischen diesen Messungen.