

DIN EN 287-1

ICS 25.160.10

Ersatz für
DIN EN 287-1:2004-05

**Prüfung von Schweißern –
Schmelzschweißen –
Teil 1: Stähle;
Deutsche Fassung EN 287-1:2004 + A2:2006**

Qualification test of welders –
Fusion welding –
Part 1: Steels;
German version EN 287-1:2004 + A2:2006

Epreuve de qualification des soudeurs –
Soudage par fusion –
Partie 1: Aciers;
Version allemande EN 287-1:2004 + A2:2006

Gesamtumfang 45 Seiten

Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

Nationales Vorwort

Die Änderung EN 287-1:2004/A2:2006 ist wie die EN 287-1:2004 vom Unterkomitee 2 „Abnahmefestlegungen für das Personal für Schweißen und verwandte Verfahren“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) im Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) erarbeitet worden.

Das zuständige Deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-02 AA „Abnahmefestlegungen für das Personal für Schweißen und verwandte Verfahren (DVS AG Q 5)“, der federführend vom Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) geleitet wird.

Die Veröffentlichung von DIN EN ISO 5817:2003 hat eine erhebliche Verschärfung der Anforderungen bezüglich des schroffen Nahtübergangs, der Einbrandkerbe und des Winkelversatzes in DIN EN 287-1:2004 hervorgerufen. Als Korrektur wurde Änderung EN 287-1:2004/A2 erarbeitet. Zudem wurde der geänderte Wortlaut des Anhangs ZA eingearbeitet, der mit Berichtigung EN 287-1:2004/AC:2004 verteilt wurde. Die eingearbeiteten Änderungen sind durch senkrechte Seitenstriche gekennzeichnet.

Mit dieser Norm wird sichergestellt, dass die Handfertigkeitprüfung nach einheitlichen Bestimmungen und an vereinheitlichten Prüfstücken unter gleichen Bedingungen — **unabhängig vom Anwendungsbereich** — durchgeführt wird. Die bestandene Prüfung nach dieser Norm beweist, dass der Schweißer das notwendige Mindestmaß an handwerklicher Fertigkeit und die erforderlichen Fachkenntnisse für seinen betrieblichen Einsatz nachgewiesen hat.

Diese Norm gibt damit die technischen Voraussetzungen für die gegenseitige Anerkennung vergleichbarer Schweißerprüfungen durch die für die verschiedenen Anwendungsbereiche zuständigen Stellen.

Prüfstellen und Prüfer

Entsprechend den Vorgaben für die Erstellung von Europäischen Normen sind in der vorliegenden EN 287-1 die Prüfstellen und Prüfer für die Durchführung von Schweißerprüfungen nicht genannt. Sie werden für die verschiedenen Anwendungsbereiche in den jeweils maßgebenden Rechtsvorschriften, Anwendungsnormen, Richtlinien oder in Liefervereinbarungen angegeben.

Zurzeit kommen in der Bundesrepublik Deutschland als Prüfstellen und Prüfer in Betracht:

- Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalten (SLV);
- Schweißtechnische Lehranstalten (SL);
- Prüfungs- und Zertifizierungsausschüsse des Deutschen Verbandes für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS);
- Technische Überwachungs-Vereine (TÜV);
- Germanischer Lloyd (GL);
- Lloyd's Register EMEA (LR);
- andere von den zuständigen Bundes- und Landesbehörden für die Durchführung von Schweißerprüfungen anerkannte Prüfstellen;
- Schweißaufsichtspersonen, die aufgrund der maßgebenden Rechtsvorschriften, Richtlinien und Anwendungsnormen für die Durchführung von Schweißerprüfungen auf Bescheinigungen oder Zertifikaten benannt sind;
- Prüfer und Prüfstellen, die nach europäischen Richtlinien, Rechtsvorschriften oder Anwendungsnormen zur Personalzertifizierung zugelassen sind oder über eine Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17024 für die Durchführung von Schweißerprüfungen verfügen.

Schweißer-Prüfungsbescheinigungen

Bestehende gültige Schweißer-Prüfungsbescheinigungen über Schweißerprüfungen, die nach DIN EN 287-1:1997 abgelegt worden sind, werden mit Erscheinen der vorliegenden DIN EN 287-1 nicht außer Kraft gesetzt. Bei der Verlängerung von bestehenden Schweißer-Prüfungsbescheinigungen kann es erforderlich sein, dass für die Aufrechterhaltung des gleichen Geltungsbereiches zusätzliche Prüfstücke zu schweißen und zu prüfen sind.

Fachkundliche Prüfung

Die nach Anhang C vorgesehene fachkundliche Prüfung wird für Schweißer verlangt, die in der Bundesrepublik Deutschland die Prüfung ablegen.

Schweißer, die in der Bundesrepublik Deutschland beschäftigt werden und über eine gültige Schweißerprüfung nach EN 287-1 verfügen, jedoch **keine** fachkundliche Prüfung abgelegt haben, müssen aufgrund der derzeit geltenden Rechtsvorschriften mindestens Kenntnisse auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit und Unfallverhütung sowie Kenntnisse über das Entstehen und Vermeiden von Schweißnahtfehlern nachweisen.

Bei der Verlängerung einer Schweißerprüfung muss in der Bundesrepublik Deutschland in jedem Fall — unabhängig davon, ob ein Prüfstück geschweißt wird, oder ob aufgrund vorliegender zerstörungsfreier oder zerstörender Prüfprotokolle die Verlängerung bestätigt wird — auch die fachkundliche Prüfung erneut durchgeführt werden.

Für die im Abschnitt 2 genannten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

CR ISO 15608	siehe DIN-Fachbericht CEN ISO/TR 15608
ISO 857-1	siehe DIN EN 14610

Änderungen

Gegenüber DIN EN 287-1:2004-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt der Änderung EN 287-1:2004/A2 zu 5.3 und Abschnitt 7 übernommen einschließlich des geänderten Wortlautes von Anhang ZA aus Berichtigung EN 287-1:2004/AC:2004.

Frühere Ausgaben

DIN 8560-1: 1959-01
 DIN 8560: 1968-08, 1978-01, 1982-05
 DIN EN 287-1: 1992-04, 1997-08, 2004-05

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 14610, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe für Metallschweißprozesse*

DIN EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten*

DIN EN ISO/IEC 17024, *Konformitätsbewertung — Allgemeine Anforderungen an Stellen, die Personen zertifizieren*

DIN-Fachbericht CEN ISO/TR 15608, *Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen*

ICS 25.160.10

Deutsche Fassung

**Prüfung von Schweißern —
Schmelzschweißen —
Teil 1: Stähle**

Qualification test of welders —
Fusion welding —
Part 1: Steels

Epreuve de qualification des soudeurs —
Soudage par fusion —
Partie 1: Aciers

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 2. Januar 2004 angenommen.

Die Änderung A1 wurde von CEN am 3. Februar 2006 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, Rumänien, 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
Vorwort zu Änderung A2.....	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Ordnungsnummern von Schweißprozessen	7
4.3 Abkürzungen	7
5 Wichtige Einflussgrößen und Geltungsbereich	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Schweißprozesse	9
5.3 Produktform	11
5.4 Nahtart	11
5.5 Werkstoffgruppen	11
5.6 Schweißzusätze	12
5.7 Abmessungen	13
5.8 Schweißpositionen	14
5.9 Schweißnahteinheiten	16
6 Untersuchung und Prüfung	17
6.1 Aufsicht.....	17
6.2 Formen, Maße und Anzahl der Prüfstücke.....	17
6.3 Schweißbedingungen.....	20
6.4 Prüfverfahren	21
6.5 Prüfstück und Proben	22
6.6 Prüfbericht.....	26
7 Abnahmeanforderungen an die Prüfstücke	27
8 Ersatzprüfungen	27
9 Gültigkeitsdauer.....	28
9.1 Erstmalige Prüfung.....	28
9.2 Bestätigung der Gültigkeit.....	28
9.3 Verlängerung der Qualifikation	28
10 Schweißer-Prüfungsbescheinigung	28
11 Bezeichnung.....	29
Anhang A (informativ) Schweißer-Prüfungsbescheinigung	30
Anhang B (informativ) Bezeichnungsbeispiele.....	31
Anhang C (informativ) Fachkunde.....	35
Anhang D (informativ) Einflussgrößen, die zur Verlängerung bestätigt werden und rückverfolgbar sein sollten	39
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 97/23/EG	40
Literaturhinweise	41

Vorwort

Dieses Dokument (EN 287-1:2004) wurde vom 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 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2004 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Dieses Dokument ersetzt EN 287-1:1992.

EN 287 besteht aus den folgenden Teilen mit dem allgemeinen Titel *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen*:

— Teil 1: *Stähle*,

— Teil 2: *Aluminium und Aluminiumlegierungen*.

Die Anhänge A, B, C und D sind informativ.

Diese Norm enthält ein Literaturverzeichnis.

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.

Vorwort zu Änderung A2

Dieses Dokument (EN 287-1:2004/A2:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 121 „Welding“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 287-1:2004 muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2006 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

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, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Die Fähigkeit eines Schweißers, mündlichen oder schriftlichen Anweisungen zu folgen, und die Bestätigung der Handfertigkeit einer Person sind wichtige Bedingungen, um die Qualität geschweißter Produkte sicherzustellen.

Die Prüfung der Handfertigkeit einer Person nach dieser Norm ist abhängig von den Schweißtechniken und Schweißbedingungen, bei denen einheitliche Regeln erfüllt und genormte Prüfstücke verwendet werden.

Das Prinzip dieser Norm ist, dass eine Prüfung einen Schweißer nicht nur für die Bedingungen, die bei der Prüfung vorlagen, qualifiziert, sondern auch für alle anderen Verbindungen, die leichter zu schweißen sind, vorausgesetzt, dass der Schweißer eine besondere Ausbildung erhalten und/oder industrielle Praxis im Geltungsbereich hat.

Die Prüfung kann zur Qualifizierung eines Schweißverfahrens und eines Schweißers benutzt werden, vorausgesetzt, dass alle entsprechenden Anforderungen, z. B. Abmessungen des Prüfstücks, erfüllt sind.

Qualifizierungen nach EN 287-1, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm vorliegen, sollten am Ende ihrer Gültigkeitsdauer den Anforderungen dieser Norm angepasst werden.

Die Veröffentlichung von EN ISO 5817:2003 hat eine erhebliche Verschärfung der Anforderungen bezüglich des schroffen Nahtübergangs, der Einbrandkerben und des Winkelversatzes in EN 287-1:2004 hervorgerufen. Als Korrektur wird diese Änderung veröffentlicht.

Dieses Dokument enthält zudem den mit EN 287-1:2004/AC:2004 verteilten überarbeiteten Anhang ZA, modifiziert durch die überarbeitete Bezugnahme auf alle normativen Abschnitte von EN 287-1.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm definiert die Schweißerprüfung für das Schmelzschweißen von Stählen.

Sie stellt eine Reihe technischer Regeln für systematische Prüfungen von Schweißern auf und ermöglicht so, dass solche Qualifizierungen unabhängig von der Art des Erzeugnisses, des Ortes und des Prüfers/der Prüfstelle einheitlich akzeptiert werden.

Wenn Schweißer qualifiziert werden, liegt der Schwerpunkt auf der Fähigkeit des Schweißers, den Elektrodenhalter/die Schweißpistole/den Schweißbrenner so zu handhaben, dass damit eine Schweißung von zulässiger Qualität erzeugt wird.

Die Schweißprozesse nach dieser Norm schließen nur solche Schweißprozesse ein, die als Handschweißen oder teilmechanisches Schweißen bezeichnet werden. Sie schließen nicht die vollmechanischen und automatischen Schweißprozesse ein (siehe EN 1418).

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikationen (einschließlich Änderungen).

EN 910, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen.*

EN 970, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten — Sichtprüfung.*

EN 1320, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Bruchprüfung.*

EN 1435, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen.*

EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063:1998).*

EN ISO 5817, *Schweißen, Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2003).*

EN ISO 6947, *Schweißnähte — Arbeitspositionen — Definitionen der Winkel von Neigung und Drehung (ISO 6947:1993).*

EN ISO 15607:2003, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607:2003).*

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

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

CR ISO 15608, *Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen.*

ISO 857-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe — Teil 1: Metall-Schweißprozesse.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in EN ISO 15607:2003 enthaltenen und die folgenden Begriffe.

3.1

Schweißer

Person, die den Elektrodenhalter, die Schweißpistole oder den Schweißbrenner mit der Hand hält und führt

3.2

Prüfer

Person, die benannt worden ist, die Übereinstimmung mit der angewendeten Norm zu bestätigen

ANMERKUNG In bestimmten Anwendungsfällen kann ein unabhängiger Prüfer erforderlich werden.

3.3

Prüfstelle

Organisation, die benannt worden ist, die Übereinstimmung mit der angewendeten Norm zu bestätigen

ANMERKUNG In bestimmten Anwendungsfällen kann eine unabhängige Prüfstelle erforderlich werden.

3.4

Schweißbadsicherung

Werkstoff, der an der unteren Werkstückfläche der Schweißnahtvorbereitung angeordnet wird, um das geschmolzene Schweißgut zu stützen

3.5

Wurzellage

die Raupe(n), die bei einer Mehrlagenschweißung als erste Lage in der Wurzel eingebracht wird (werden)

3.6

Fülllage

die Raupe(n), die bei einer Mehrlagenschweißung nach der (den) Wurzelraupe(n) und vor der (den) Deckraupe(n) eingebracht wird (werden)

3.7

Decklage

die Raupe(n), die bei einer Mehrlagenschweißung auf der (den) Schweißnahtoberfläche(n) nach Vollendung der Schweißung sichtbar ist (sind)

3.8

Dicke des Schweißgutes

Dicke des Schweißgutes ohne jede Nahtüberhöhung

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Allgemeines

Wenn die vollen Bezeichnungen nicht verwendet werden, müssen die folgenden Abkürzungen und Ordnungsnummern angewendet werden, um die Schweißer-Prüfungsbescheinigung zu vervollständigen (siehe Anhang A).

4.2 Ordnungsnummern von Schweißprozessen

Diese Norm beinhaltet die folgenden Schweißprozesse zum Handschweißen oder zum teilmechanischen Schweißen (die Ordnungsnummern für die Schweißprozesse zur symbolischen Darstellung sind in EN ISO 4063 enthalten).

111	Lichtbogenhandschweißen;
114	Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas;
121	Unterpulverschweißen mit Drahtelektrode;
125	Unterpulverschweißen mit Fülldrahtelektrode;
131	Metall-Inertgasschweißen (MIG-Schweißen);
135	Metall-Aktivgasschweißen (MAG-Schweißen);
136	Metall-Aktivgasschweißen mit Fülldrahtelektrode;
141	Wolfram-Inertgasschweißen (WIG-Schweißen);
15	Plasmaschweißen;
311	Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme.

ANMERKUNG Die Grundsätze dieser Norm können für andere Schmelzschweißprozesse angewendet werden.

4.3 Abkürzungen

4.3.1 Für Prüfstücke

a	Soll-Kehlnahtdicke
BW	Stumpfnah
D	Rohraußendurchmesser
FW	Kehlnah
l_1	Länge des Prüfstücks
l_2	halbe Breite des Prüfstücks
l_f	Prüflänge
P	Blech
R_{eH}	Streckgrenze
s_1	Dicke des Schweißgutes für den Schweißprozess 1
s_2	Dicke des Schweißgutes für den Schweißprozess 2
t	Werkstoffdicke des Prüfstücks (Blech- oder Rohrwanddicke)
t_1	Werkstoffdicke des Prüfstücks für den Schweißprozess 1
t_2	Werkstoffdicke des Prüfstücks für den Schweißprozess 2
T	Rohr ¹⁾
z	Kehlnah-Schenkellänge

1) Das Wort „Rohr“ alleine oder in Kombination wird für jede Art von „Rohr“ oder „Hohlprofil“ verwendet.

4.3.2 Für Schweißzusätze

nm	kein Zusatzwerkstoff
A	sauer umhüllt
B	basisch umhüllt oder basische Fülldrahtelektrode
C	zelluloseumhüllt
M	Metallpulver-Fülldrahtelektrode
P	rutile Fülldrahtelektrode – schnell erstarrende Schlacke
R	rutil umhüllt oder rutile Fülldrahtelektrode – langsam erstarrende Schlacke
RA	rutilsauer umhüllt
RB	rutilbasisch umhüllt
RC	rutilzellulose umhüllt
RR	dick rutilumhüllt
S	Massivdraht/-stab
V	Fülldrahtelektrode – rutil oder basisch/fluorid
W	Fülldrahtelektrode – basisch/fluorid, langsam erstarrende Schlacke
Y	Fülldrahtelektrode – basisch/fluorid, schnell erstarrende Schlacke
Z	Fülldrahtelektrode – andere Arten

4.3.3 Für andere schweißtechnische Angaben

bs	beidseitiges Schweißen
lw	nach links Schweißen
mb	Schweißen mit Schweißbadsicherung
ml	mehrlagig
nb	Schweißen ohne Schweißbadsicherung
rw	nach rechts Schweißen
sl	einlagig
ss	einseitiges Schweißen

4.3.4 Für Biegeprüfungen

A	minimale Längsdehnung nach der Werkstoffspezifikation
d	Durchmesser des Biegedorns oder der inneren Biegerolle
t_s	Dicke der Biegeprobe

5 Wichtige Einflussgrößen und Geltungsbereich

5.1 Allgemeines

Die Qualifizierung eines Schweißers basiert auf wichtigen Einflussgrößen. Für jede wichtige Einflussgröße ist ein Geltungsbereich definiert. Alle Prüfstücke müssen so geschweißt werden, dass die wichtigen Einflussgrößen unabhängig voneinander angewendet werden, ausgenommen 5.7 und 5.8. Wenn der Schweißer außerhalb des Geltungsbereichs zu schweißen hat, wird eine neue Prüfung erforderlich. Die wichtigen Einflussgrößen sind:

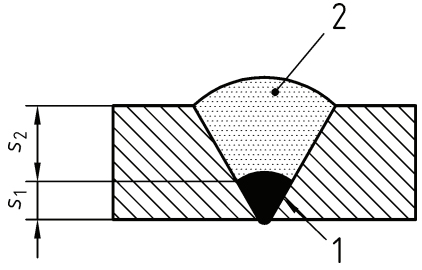
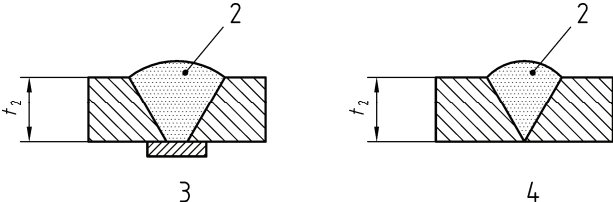
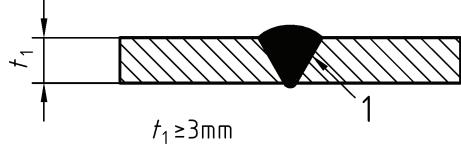
- Schweißprozess,
- Produktform (Blech und Rohr),
- Nahtart (Stumpf- und Kehlnaht),
- Werkstoffgruppe,
- Schweißzusatz,
- Abmessung (Werkstoffdicke und Rohraußendurchmesser),
- Schweißposition,
- Schweißnahteinzelheit (mit Schweißbadsicherung, einseitiges Schweißen, beidseitiges Schweißen, einlagig, mehrlagig, nach links Schweißen, nach rechts Schweißen).

5.2 Schweißprozesse

Die Schweißprozesse sind in ISO 857-1 definiert und in 4.2 aufgelistet.

Normalerweise qualifiziert jede Prüfung nur einen Schweißprozess. Ein Wechsel des Schweißprozesses verlangt eine neue Prüfung. Ausnahmen sind die Wechsel von Massivdraht S (Schweißprozess 135) zu Metallpulver-Fülldraht M (Schweißprozess 136) oder umgekehrt, welche keine neue Prüfung erfordern (siehe Tabelle 3). Es ist jedoch erlaubt, einen Schweißer für zwei oder mehrere Schweißprozesse zu qualifizieren. Dies kann durch das Schweißen eines einzigen Prüfstücks (Verbindung mit Kombinationsprozess) oder durch das Schweißen von zwei oder mehreren Prüfungen erfolgen. Die Geltungsbereiche für jeden benutzten Schweißprozess und für die Verbindung mit Kombinationsprozess von Stumpfnähten sind in Tabelle 1 angegeben (siehe auch Tabelle 4).

Tabelle 1 — Geltungsbereich für Verbindungen mit Einzel- und Kombinationsprozess für Stumpfnähte

Schweißprozess, der beim Prüfstück benutzt wurde	Geltungsbereich der Dicke	
	Verbindung mit Einzelprozess	Verbindung mit Kombinationsprozess
 Legende 1 Schweißprozess 1 (nb) 2 Schweißprozess 2 (mb)	nach Tabelle 4 für Schweißprozess 1: $t = s_1$ für Schweißprozess 2: $t = s_2$	nach Tabelle 4 mit $t = s_1 + s_2$
 Legende 2 Schweißprozess 2 3 Schweißen mit Schweißbadsicherung (mb) 4 Schweißen ohne Schweißbadsicherung (nb)	nach Tabelle 4 für Schweißprozess 1: $t = t_1$ für Schweißprozess 2: $t = t_2$	nach Tabelle 4 $t = t_1 + t_2$ Schweißprozess 1 nur für das Schweißen des Wurzelbereichs
 Legende 1 Schweißprozess 1		