

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausgabe A

13. Jahrgang	Ausgegeben zu Düsseldorf am 16. März 1960	Nummer 26
--------------	---	-----------

Inhalt

I.

Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBL. NW.) aufgenommen werden.

Glied.-Nr.	Datum	Titel	Seite
23234	18. 2. 1960	RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau DIN 8560 Bl. 1 — Prüfung von Handschweißern	549

I.

23234

DIN 8560 Bl. 1 — Prüfung von Handschweißern

RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau v. 18. 2. 1960 —
II A 4 — 2.743 Nr. 450/60

- 1 Von den Fachnormenausschüssen Schweißtechnik und Materialprüfung des Deutschen Normenausschusses wurde das Normblatt

DIN 8560 Blatt 1 (Ausgabe Januar 1959) —

Prüfung von Handschweißern für das Schweißen von Stahl — Anlage

zur einheitlichen Prüfung der Handschweißer für das Gas- und Lichtbogenschweißen für sämtliche Gebiete des Stahlbaues (Stahlhochbau, Brückenbau u. a.) aufgestellt. Das Normblatt wird als Anlage bekanntgemacht. Es tritt an die Stelle des Normblattes DIN 4100 Beiblatt 3 (Ausgabe Dezember 1956) — Geschweißte Stahlhochbauten; Prüfung und Überwachung der Schweißer, das als Anlage 4 zu meinem RdErl. v. 5. 5. 1958 (MBL. NW. S. 1337) bekanntgegeben worden ist.

- 2 Mein RdErl. v. 5. 5. 1958 (MBL. NW. S. 1337), Nr. 3.5, erhält folgende Fassung:

„3.5 Prüfung und Überwachung der Schweißer

Zu den Aufgaben des Schweißfachingenieurs und des Schweißfachmannes gehört es nach Abschn. 4 der Beiblätter 1 und 2 zu DIN 4100, die im Betrieb mit der Herstellung von geschweißten Stahlbauteilen beschäftigten Schweißer zu prüfen und zu überwachen. Diese Prüfung und Überwachung muß nach dem Normblatt

DIN 8560 Bl. 1 (Ausgabe Januar 1959) —

Prüfung von Handschweißern für das Schweißen von Stahl —

erfolgen, das mit RdErl. v. 18. 2. 1960 (MBL. NW. S. 549) bekanntgegeben worden ist.

Die im Stahlhochbau (vgl. DIN 4100, Abschn. 1.1 — Geltungsbereich) tätigen Schweißer müssen die Bedingungen der Prüfgruppe B I nach DIN 8560 Bl. 1, Tafel 1, erfüllen.

Das Bedienungspersonal von Schweißautomaten ist vom Schweißfachingenieur bzw. vom Schweißfachmann in der sachgemäßen Handhabung der Geräte zu unterweisen und wie die übrigen Schweißer zu prüfen. Die hierfür erforderlichen Prüfstücke sind mit dem Schweißautomaten in der gleichen Anzahl und Art wie in DIN 8560 Bl. 1, Abschn. 9.112 a und b und gegebenenfalls in Abschn. 9.112 unter c und d entsprechend der Prüfgruppe B I nach Tafel 1 herzustellen und nach den Bedingungen der gleichen Prüfgruppe zu prüfen. Weichen die für einen Automaten vorgesehenen Blechdicken von der Dicke nach Abschn. 9.112 ab, so sind die Proben in der für den Automaten vorgesehenen Blechdicke herzustellen.“

- 3 Mit Rücksicht darauf, daß sich die Probenformen und Prüfbedingungen in DIN 8560 Bl. 1 gegenüber DIN 4100 Beiblatt 3 geändert haben, können Prüfungen bis zum 30. 9. 1960 noch nach DIN 4100 Beiblatt 3 durchgeführt werden. Ab 1. 10. 1960 ist den Prüfungen nur noch DIN 8560 Bl. 1 zugrundezulegen.
- 4 Für die Prüfung von Handschweißern für Stahlbauten nach den Normblättern DIN 4101 — Geschweißte vollwandige Straßenbrücken — und DIN 4115 — Stahlleichtbau und Stahlrohrbau im Hochbau —, die zur Zeit neu bearbeitet werden, gilt DIN 8560 Bl. 1 vorerst noch nicht.
- 5 In der Nachweisung A, Anlage 1 zum RdErl. v. 1. 9. 1959 (MBL. NW. S. 2333) ist dieser RdErl. unter V d 4 in Spalte 7 zu vermerken.
- 6 Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.

DK 621.791: 658.562

DEUTSCHE NORMEN

Anlage
Januar 1959

Prüfung von Handschweißern für das Schweißen von Stahl

DIN 8560
Blatt 1

Maße in mm

Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Einteilung der Prüfungen, Nachweis der Fachkenntnisse
- 3 Zulassung zu den Prüfungen
- 4 Schweißen der Prüfstücke
- 5 Aufteilung der Prüfstücke – Probenformen
- 6 Bewertung der Prüfstücke und der Proben

- 7 Prüfungsergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheinigung
- 8 Wiederholungsprüfung
- 9 Prüfungen B I bis B V und R I bis R IV
- Anlage 1 Prüfungsbescheinigung*)
- Anlage 2 Bewertungsbogen*)

1 Geltungsbereich

Die Norm gilt für die Prüfung von Handschweißern, die als Gas- oder Lichtbogen-Schweißer Schweißungen mit oder ohne Schutzgas an Bauteilen aus Stahl, z. B. an Druckbehältern, Dampfkesseln, Stahl- und Brückenbauten¹⁾, Rohrleitungen, im Fahrzeug- und Schiffbau usw. ausführen sollen.

1.1 Sie soll überall angewendet werden, wo Auftraggeber oder Aufsichtsbehörde den Einsatz geprüfter Schweißer verlangen.

1.2 Die Prüfung wird durch die Prüfstellen²⁾ oder durch einen für den Betrieb verantwortlichen Schweißfachingenieur vorgenommen.

1.3 Beachtet werden müssen außerdem folgende Normen, die im Text aufgeführt sind:

DIN 1 629 (Neuauflage in Vorbereitung)	DIN 50 120 (Ausgabe 11. 52)
	DIN 50 121 (Ausgabe 11. 52)
DIN 1 912 (Ausgabe 5. 56)	DIN 50 122 (Ausgabe 11. 52)
DIN 17 100 (Ausgabe 10. 57)	DIN 50 127 (Ausgabe 1. 59)
DIN 17 155 (Ausgabe 1. 59)	DIN 50 146 (Ausgabe 5. 51)
DIN 17 175 (Ausgabe 1. 59)	DIN 54 110 (Ausgabe 4. 54)
DIN 50 115 (Ausgabe 5. 52×)	DIN 54 111 (Ausgabe 8. 54×)

¹⁾ ausgenommen Eisenbahnbrücken im Gebiet der Bundesrepublik, für die vorläufig noch DV 848 der Deutschen Bundesbahn gilt.

²⁾ Prüfstellen, die die Prüfungen durchführen, werden in den jeweils maßgebenden Vorschriften, Richtlinien oder Normen bestimmt.

Als Prüfstellen kommen im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland in Frage:

die eigenen und angeschlossenen Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten sowie die Landesprüfungsausschüsse des Deutschen Verbandes für Schweißtechnik (DVS)

Technische Überwachungsvereine (TUV) bzw.

Technische Überwachungsämter (TUA),

Deutsche Bundesbahn,

Germanischer Lloyd,

Bundesanstalt für Materialprüfung Berlin,

von den obersten Bauaufsichtsbehörden der Länder hierfür anerkannte Institute für Schweißtechnik

Im Gebiet der sowjetischen Besatzungszone werden die Prüfungen durch die Prüfstellen

Zentralinstitut für Schweißtechnik (ZIS),

Technische Überwachung (TU),

Deutsche Schiffsrevision und -klassifikation (DSRK).

Deutsche Reichsbahn (DR),

Schweißtechnische Versuchs- und Lehranstalt Berlin (SVL) oder durch einen vom ZIS in Zusammenarbeit mit der Zulassungskommission für Schweißbetriebe lizenzierten Schweißingenieur durchgeführt.

2 Einteilung der Prüfungen, Nachweis der Fachkenntnisse

Die Prüfungen sind – den Arbeitsbereichen beim Schweißen entsprechend – in Gruppen unterteilt (siehe Tabelle 1 und 2, Seite 2 und 3).

Der Schweißer hat in der Prüfung seine praktischen Fertigkeiten nach Abschnitt 2.1 und fachkundlichen Kenntnisse nach Abschnitt 2.2 nachzuweisen.

2.1 Praktische Prüfung

Im praktischen Teil der Prüfung hat der Schweißer die Prüfstücke der für ihn in Frage kommenden Prüfgruppe anzufertigen. Hierfür soll eine Stahlsorte der Gruppe gemäß Tabelle 1 und 2 benutzt werden, die dem Arbeitsbereich des Schweißers in der Praxis entspricht. Die Prüfung gilt damit für alle Stähle der gleichen Gruppe.

In Sonderfällen können die Prüfungen ergänzt oder ersetzt werden, z. B.

- a) wenn in der Praxis Schweißungen in bestimmten Positionen vorkommen und für diese in der betreffenden Gruppe keine Prüfstücke vorgesehen sind,
- b) wenn der Schweißer Rohrrundnähte unter ständigem Drehen des Rohres in der Position waagrecht (w) schweißt; die Rohrschweißerprüfung kann dann durch die entsprechende Blechschweißerprüfung ersetzt werden, z. B. Gruppe R I und B I oder R II durch B II.

Diese Prüfungen sind gesondert zu vereinbaren und auf das notwendige Maß zu beschränken.

2.2 Fachkundliche Prüfung

Im fachkundlichen Teil der Prüfung sind ausreichende Kenntnisse in folgenden Gebieten nachzuweisen:

- a) vom Gasschweißer

Aufbau und Wirkungsweise der Schweißapparate (Entwickler, Sicherheitsvorlagen, Brenner, Gasflaschen und Druckminderer)

Schweißflamme (Eigenschaften, Einstellen, Einfluß auf die Schweißnaht)

*) Vordrucke sind durch die Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 und Köln, zu beziehen.

Schweißarten (Nachrechts- und Nachlinksschweißen, beidseitiges Schweißen)

Vermeiden und Beseitigen von Fehlern beim Herstellen der Schweißteile

Werkstoff- und Schweißseigenschaften der verwendeten Stähle

Zusatzwerkstoffe

Werkstoffprüfung

Schweißzeichen und -sinnbilder der in Frage kommenden Normen

Verhüten von Unfällen und Gesundheitsschädigungen

Schweißvorschriften (Nur allgemeine Kenntnisse)

b) vom Lichtbogenschweißer

Arbeitsweise und Bedienen der Schweißgeräte und -maschinen

Vermeiden und Beseitigen von Fehlern beim Herstellen der Schweißteile;

Einfluß von Lichtbogenlänge, Stromstärke, Schlackenführung, Blaswirkung, Polung

Werkstoff- und Schweißseigenschaften der verwendeten Stähle

Zusatzwerkstoffe

Werkstoffprüfung

Schweißzeichen und -sinnbilder der in Frage kommenden Normen

Verhüten von Unfällen und Gesundheitsschädigungen

Schweißvorschriften (Nur allgemeine Kenntnisse)

Tabelle 1. Prüfungen mit Probeschweißungen an Blechen und Formteilen (Blechschiweißer)

Prüfgruppe	B I	B II	B III	B IV	B Va ³⁾	B Vb ³⁾
Geltungsbereich	Stahl-, Stahlnach- und Brückenbau					
	Fahrzeug- und Maschinenbau					
	Schiffmaschinenbau				Schiffbau	
	Kessel-, Druckbehälter-, Apparatebau					
Werkstoffe	Übliche gut schweißgeeignete Baustähle in den Festigkeitsgrenzen der Stähle St 37 bis St 52		Kesselblech HIV DIN 17 155, 19 Mn 5, C-Stähle höherer Festigkeit und niedrig legierte Stähle z. B. 13 CrMo 4 4	Austenitische Stähle (A = korrosionsbeständige austenitische Stähle, B = hochwarmfeste austenitische Stähle, siehe Abschnitt 9.142)	Normale Schiffbaustähle nach den Vorschriften des Germanischen Lloyds	Schmiede- und Stahlgußteile
Güteklasse (DIN 1912)	II		I	I	—	—
Prüfstück Nr	1 2	5 6	7 8	9 10	11	13
Prüfstück nach Bild Nr	5	5	6	6	7	9, 10
Schweißposition	w s	w s	w s	w s	w	w
Zahl der Prüfstücke	1 1	1 1	1 1	1 1	je Blechdicke	1
Nahtform	V-Naht	V-Naht	V-Naht	V-Naht	V-Naht	X-Naht
Blechdicke (mm) bei Schweißverfahren	G 6 bis 8 E 12 bis 16	6 bis 8 12 bis 16	6 bis 8 12 bis 16	— 3 bis 16	— 6, 12 und 18	— 80
Probenzahl und -art je Prüfstück; mechanische Gütewerte	Zugprobe		2 Kerbzugproben DIN 50 127, siehe Bild 1 5)	2 Kerbzugproben DIN 50 127, siehe Bild 1	2 Flachzugproben in Anlehnung an DIN 50 120	
	Zugfestigkeit		Kerbzugfestigkeit gleich 1,1 × Nennfestigkeit			Zugfestigkeit gleich 1,0 × Festigkeit des Werkstoffes (siehe Abschnitt 9.154)
	Fallprobe		je 2 Kerbfaltproben F_{KD} (Decklage auf Zug beansprucht) siehe Bild 1 und je 2 Kerbfaltproben F_{KW} (Wurzel auf Zug beansprucht) siehe Bild 1			2 Fallproben DIN 50 121
	Biege- winkel für F_{KD}	Nennfestig- keit kg/mm ²	37 42 52	37 42 52	45 52 60	—
		G	50° 50° 40°	50° 50° 40°	—	—
	E		50° 40° 35°	50° 40° 35°	40° 35° 30°	70° (50° für >10 mm Blechdicke)
andere Prüfungen		—	1 Makroschliff, Bild 4 1 Durchstrahlungsprüfung	1 Makroschliff, Bild 4 1 Durchstrahlungsprüfung	1 Makroschliff, Bild 4, evtl. 1 Mikroschliff 1 Durchstrahlungsprüfung	2 Kerbschlagproben DIN 50 122 (DYM-Probe) 5 kgm/cm ²
Prüfstück Nr	3 4	3 4	—	—	12	—
Prüfstück nach Bild	Winkel- oder Keilprobe nach DIN 50 127, siehe Bild 2 und 3		—	—	Kreuzprobe siehe Bild 8	—
Schweißposition	h s	h s	—	—	s evtl. ü	—
Zahl der Prüfstücke	1 1	1 1	—	—	1	—
Blechdicke (nur Schweißverfahren E)	12 bis 16		—	—	6 oder 12	—

3) Diese Prüfung wird in der DDR von der DSRK nicht gefordert. An ihre Stelle treten für die Prüfgruppe B Va die Prüfgruppen B I und B II, wobei die Prüfstücke Nr 3 und 5 in der Schweißposition ü (überkopf) zu schweißen sind. An die Stelle der Prüfgruppe B Vb treten die Vorschriften der DSRK für Stahlguß-Schweißer.

4) gilt nur für E-Schweißen

5) nur wenn bei der erforderlichen Wärmebehandlung Zweifel an ihrer richtigen Durchführung bestehen

Tabelle 2. Prüfungen mit Probeschweißungen an Rohren (Rohrschweißer)

Prüfgruppe	R I		R II		R III		R IV	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Geltungsbereich	Rohrleitungsbau							
	Stahleleitbau				Kessel- und Rohrleitungsbau			
Werkstoffe	Übliche gut schweißgeeignete Rohrstähle in den Festigkeitsgrenzen der Stähle St 34 bis St 52 Rohrstähle mit gewährleisteten Warmfestigkeitseigenschaften St 35.8, St 45.8 und 15 Mo 3 nach DIN 17 175, jedoch keine der niedrig chromlegierten Stähle ⁶⁾				Niedrig chromlegierte Rohrstähle nach DIN 17 175, z. B. 13 CrMo 44, 10 CrMo 9 10 sowie höher legierte, nicht austenitische Stähle ⁶⁾		Austenitische Rohrstähle (A = korrosionsbeständige austenitische Stähle, B = hochwarmfeste austenitische Stähle, siehe Abschnitt 9.242)	
Güteklasse (DIN 1912)	II		I		I		I	
Prüfstück Nr	14 17		19 22		24 27		29 31	
Prüfstück nach Bild Nr	11, 14a 13, 14c		11, 14a 13, 14c		11, 14a 13, 14c		11, 14a	
Zahl der Prüfstücke	1 1		1 1		1 1		1 1	
Stoßart	Stumpfstoß		Stumpfstoß		Stumpfstoß		Stumpfstoß	
Lage der Rohrachse	Zwangslage senkrecht	Zwangslage 2/3 waagerecht 1/3 senkrecht	Zwangslage senkrecht	Zwangslage 2/3 waagerecht 1/3 senkrecht	Zwangslage senkrecht	Zwangslage 2/3 waagerecht 1/3 senkrecht	Zwangslage senkrecht	
Nahtform	I oder V	V oder U	I oder V	V oder U	I oder V	V oder U	I oder V	V oder U
Wanddicke (mm) G	bis 6	*)	bis 6	*)	bis 6	*)	bis 6	über 6 bis 16
bei Schweißverfahren E	bis 6	über 6 bis 16	bis 6	über 6 bis 16	bis 6	über 6 bis 16	bis 6	über 6 bis 16
Probenzahl und -art je Prüfstück; mechanische Gütewerte	Kerbzugproben siehe Bild 1 aus Position		2 Stück ⁵⁾ ü		2 Stück ⁵⁾ ü			
	Kerbzugfestigkeit		1,1 × Nennfestigkeit		1,1 × Nennfestigkeit			
	Kerbfaltproben siehe Bild 1 aus Position		1 F _{KD} , 1 F _{KW} q		1 F _{KD} , 1 F _{KW} q		1 F _{KD} , 1 F _{KW} q	
	Biege- Nennfestig- winkel keit kg/mm ²		34 42 52 34 42 52		34 42 52 34 42 52			
	für G		50° 50° 40° — — —		50° 50° 40° — — —		— — —	
	F _{KD} E		60° 60° 50° 50° 40° 35°		60° 60° 50° 50° 40° 35°		50° 35°	
andere Prüfungen	bei G 1 Makroschliff, Bild 4 aus q, ü		bei G 1 Makroschliff, Bild 4 aus q, ü		bei G 1 Makroschliff, Bild 4 aus q, ü		Durchstrahlungsprüfung	
Prüfstück Nr	15		20		25		30 32	
Prüfstück nach Bild Nr	11, 14b		11, 14b		11, 14b		11, 14b	
Zahl der Prüfstücke	1		1		1		1 1	
Stoßart	Stumpfstoß		Stumpfstoß		Stumpfstoß		Stumpfstoß	
Lage der Rohrachse	Zwangslage waagerecht		Zwangslage waagerecht		Zwangslage waagerecht		Zwangslage waagerecht	
Nahtform	I oder V		I oder V		I oder V		I oder V V oder U	
Wanddicke (mm) G	bis 6		bis 6		bis 6		bis 6 über 6 bis 16	
bei Schweißverfahren E	bis 6		bis 6		bis 6		bis 6 über 6 bis 16	
Probenzahl und -art je Prüfstück; mechanische Gütewerte	Kerbzugproben siehe Bild 1 aus Position		2 Stück ⁵⁾ ü		2 Stück ⁵⁾ ü		je 1 bis 2 Stück w, s, ü	
	Kerbzugfestigkeit		1,1 × Nennfest.		1,1 × Nennfest.		1,1 × Nennfestigkeit	
	Kerbfaltproben siehe Bild 1 aus Position		je 1 F _{KD} , je 1 F _{KW} w, s, ü		je 1 F _{KD} , je 1 F _{KW} w, s, ü		je 1 F _{KD} , je 1 F _{KW} w, s, ü	
	Biege- Nennfestig- winkel keit kg/mm ²		34 42 52		34 42 52			
	für G		50° 50° 40°		50° 50° 40°		40°	
	F _{KD} E		60° 60° 50°		60° 60° 50°		50°	
andere Prüfungen			Durchstrahlungsprüfung		Durchstrahlungsprüfung		Makro-, evtl. Mikroschliff Durchstrahlungsprüfung	
Prüfstück Nr	16 18		21 23		26 28			
Prüfstück nach Bild Nr	12		12		12			
Zahl der Prüfstücke	1 1		1 1		1 1			
Stoßart	Überlappstoß		Überlappstoß		Überlappstoß			
Lage der Rohrachse	Zwangslage waagerecht		Zwangslage waagerecht		Zwangslage waagerecht			
Nahtform	Kehlnaht		Kehlnaht		Kehlnaht			
Wanddicke (mm) G	bis 6 *)		bis 6 *)		bis 6 *)			
bei Schweißverfahren E	bis 6 über 6 bis 16		bis 6 über 6 bis 16		bis 6 über 6 bis 16			
Probenzahl und -art je Prüfstück	Keilproben ähnlich Bild 3 aus Position		je 2 Stück h, s, ü		je 2 Stück h, s, ü			

*) siehe Abschnitt 9.2

6) Die Prüfung an höher legierten Stählen schließt die Prüfung an den niedriger legierten Stählen (13 CrMo 44 und 10 CrMo 9 10) ein, jedoch nicht umgekehrt. Die Prüfung an St 45.8 schließt die Werkstoffe St 35.8 und 15 Mo 3 ein, jedoch nicht umgekehrt.

3 Zulassung zu den Prüfungen

3.1 Von den zu prüfenden Schweißern muß erwartet werden, daß sie auf Grund ihrer Ausbildung⁷⁾ und bisherigen Tätigkeit in der Lage sind, Arbeiten, die der jeweiligen Prüfungsgruppe entsprechen, einwandfrei durchzuführen. Diese Eignung kann in Zweifelsfällen von der Prüfstelle durch eine kurze Vorprüfung festgestellt werden.

3.2 Die bestandene Prüfung der Gruppen B I und/oder B II bzw. R I und/oder R II berechtigt zum Schweißen abnahmepflichtiger Bauteile aus Werkstoffen der entsprechenden Gruppe in Tabelle 1 und 2. Die Prüfung in der Gruppe B II schließt die in der Gruppe B I und die in der Gruppe R II die in der Gruppe R I ein.

3.3 Bei den Rohrschweißerprüfungen sind die Prüfungen in den Untergruppen a und b gesondert abzulegen. Infolgedessen schließen die Prüfungen in den Untergruppen a nicht die in den Untergruppen b ein und umgekehrt.

3.4 Die Prüfung der Gruppen B III, B IV, R III und R IV kann wegen der erhöhten Schwierigkeiten beim Schweißen der Werkstoffe dieser Gruppen erst abgelegt werden, wenn der Schweißer

a) die Prüfung Gruppe B I oder B II bzw. R I oder R II bestanden hat und

b) ungefähr ein Jahr lang Arbeiten der unter a) genannten Prüfgruppen zufriedenstellend ausgeführt hat.

Die Prüfung in der Gruppe B III schließt die in der Gruppe B II ein, wenn die Prüfung in der Gruppe B I bestanden wurde; desgleichen schließt die Prüfung in der Gruppe R III die in der Gruppe R II ein, wenn die Prüfung in der Gruppe R I bestanden wurde.

Die Prüfung an höher legierten Stählen der Gruppe R III schließt die Prüfung an den niedriger legierten Stählen (13 CrMo 44 und 10 CrMo 9 10) ein, jedoch nicht umgekehrt.

3.5 Die Prüfung in der Gruppe B V setzt voraus, daß die Prüfung in der Gruppe B I oder B II bestanden ist.

4 Schweißen der Prüfstücke

4.1 Für das Schweißen der Prüfstücke sind der Werkstoff, der Zusatzwerkstoff, das Verfahren und die Arbeitsbedingungen den zu schweißenden Bauteilen anzupassen.

4.2 Es kann eine beliebige Stahlsorte der entsprechenden Gruppe nach Tabelle 1 und 2 benutzt werden. Der Zusatzwerkstoff muß auf den Grundwerkstoff abgestimmt sein und den bestehenden Normen und Vorschriften entsprechen.

4.3 Die Prüfstücke dürfen nur in der Weise vorgewärmt, geglüht oder nachbehandelt werden, wie das unter den üblichen Arbeitsbedingungen für den zu schweißenden Werkstoff vorgesehen ist.

4.4 Bei den Stumpfnähten ist ein wurzelseitiges Nachschweißen nicht gestattet.

4.5 Bei offenem Lichtbogenschweißen muß in allen Positionen in der ersten Lage das Schweißen mindestens einmal unterbrochen werden. Alle Elektroden müssen bis zum Einspannende verschweißt werden.

4.6 Ein begonnenes Prüfstück darf mit Zustimmung der Prüfstelle nur dann ausgewechselt werden, wenn sich Schwierigkeiten ergeben, die nicht vom Schweißer verursacht sind.

4.7 Bei der Herstellung der Schweißnähte dürfen die in Tabelle 3 angegebenen zulässigen Abweichungen nicht überschritten werden.

⁷⁾ In der DDR können die Prüfungen nur mit dem Schweißverfahren abgelegt werden, für das der Schweißer eine Grundprüfung (Gas- oder Lichtbogenschweißen) nachweisen kann. Die Ausbildung hierfür erfolgt durch Betriebe, die eine Lizenz dafür besitzen.

Tabelle 3. Zulässige Maßabweichungen der Schweißnähte

Schweißverfahren nach DIN 1912	Blechdicke s Nahtdicke a mm	Schweißposition	Zulässige Abweichung	
			für Nahtüberhöhung bei Stumpfnähten mm	für Nahtdicke bei Kehlnähten mm
G	bis 6	w	+ 2,0 — 0	—
		alle übrigen	+ 3,0 — 0	—
	über 6	w	+ 3,0 — 0	—
		alle übrigen	+ 3,5 — 0	—
E	beliebig	w, h	+ 1,5 — 0	+ 1,0 — 0,5
		alle übrigen	+ 2,5 — 0	+ 2,0 — 0,5

Für austenitische Stähle können größere Überhöhungen zugelassen werden.

5 Aufteilung der Prüfstücke — Probenformen

Aus den Prüfstücken sind die Versuchsproben zu entnehmen, deren Anzahl, Form und Dicke unter der jeweiligen Prüfungsgruppe vermerkt sind (siehe Abschnitt 9).

Folgende Probenformen kommen in Frage:

- Kerbfaltprobe nach DIN 50 127 (siehe Bild 1)
Probenabmessungen siehe Tabelle zu Bild 1
- Kerbzugprobe nach DIN 50 127 (siehe Bild 1)
Probenabmessungen siehe Tabelle zu Bild 1
- Winkelprobe nach DIN 50 127 (siehe Bild 2)
Die beiden Bleche müssen in einem Zuge hintereinander geschweißt werden.
- Keilprobe nach DIN 50 127 (siehe Bild 3)
Die beiden Bleche müssen in einem Zuge hintereinander geschweißt werden.
- Probe für Grobgefügeuntersuchung (siehe Bild 4)
Die Probe muß die wärmebeeinflusste Zone vollständig erkennen lassen.

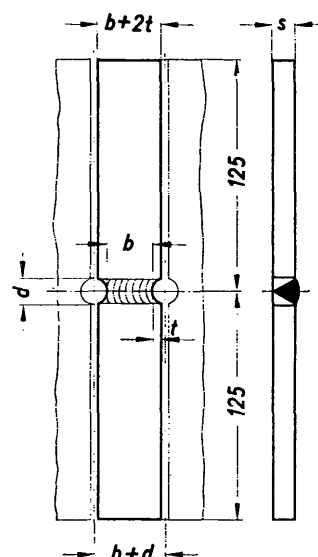


Bild 1.
Kerbfaltprobe und Kerbzugprobe nach DIN 50 127
Tabelle zu Bild 1
siehe Seite 5

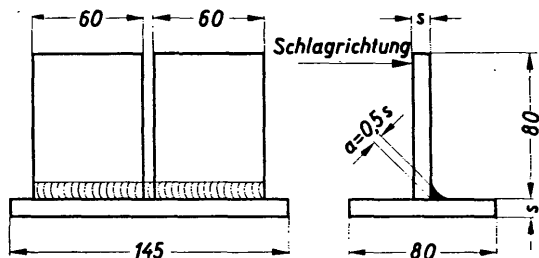


Bild 2. Winkelprobe nach DIN 50 127

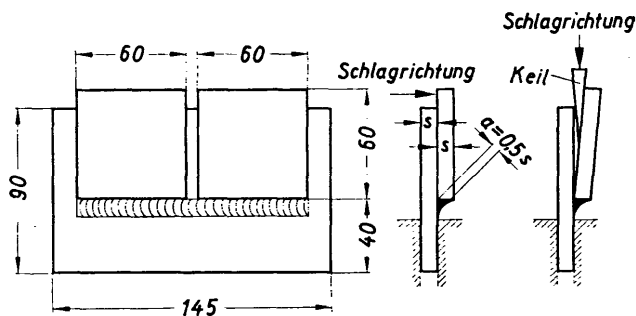
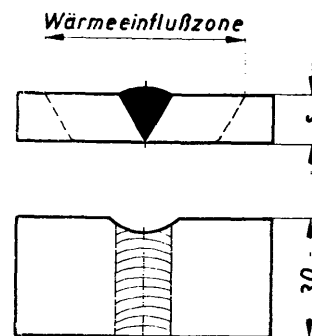


Bild 3. Keilprobe nach DIN 50 127

Tabelle zu Bild 1

Proben- dicke s	Boh- rung d	Pro- ben- breite b	Kerb- tiefe t minde- stens	Mitten- abstand der Boh- rungen $b + d$	Kerbfaltprobe	Kerbzug- probe
3 bis 10	10	15	3	25	Nahtoberfläche und Nahtwurzel auf Probendicke (Werkstoffdicke) abarbeiten. Bohrungskanten auf der zugbeanspruchten Seite mit $0,1 \cdot s$ runden.	Nahtoberfläche und Nahtwurzel auf Probendicke (Werkstoffdicke) abarbeiten. Bohrungskanten, entgraten, aber nicht runden.
über 10 bis 16	15	20	5	35	Nahtoberfläche belassen. Nahtwurzel auf Probendicke (Werkstoffdicke) abarbeiten. Bohrungskanten auf der zugbeanspruchten Seite mit $0,1 \cdot s$ runden.	

Bild 4.
Probe für Grobgefüge-
untersuchung

6 Bewertung der Prüfstücke und der Proben

6.1 Die Bewertung geschieht an Hand des Bewertungsbogens nach Anlage 2. Danach ist die praktische Prüfung in 4 Prüfungsabschnitte unterteilt, und zwar:

- Nahtdicke und Nahtaussehen (Ziffer 1)
- Bruchaussehen (Ziffer 2)
- Durchstrahlungsprüfung und Gefügebeurteilung (Ziffer 3 u. 4)
- Mechanische Gütewerte (Ziffer 5)

6.2 Bei der Bewertung der Prüfstücke wird zunächst die Maßhaltigkeit geprüft, wobei die zulässigen Maßabweichungen nach Tabelle 3 eingehalten sein müssen.

Das Einhalten der zulässigen Maßabweichungen wird bei den Kehlnähten am Überlappstoß (Rohrschweißerprüfungen) nicht gefordert, jedoch ist nachzuweisen, daß die Kehlnaht-dicken etwa $0,7 \times$ Rohrwanddicke sind.

6.3 Vor Aufteilung der Prüfstücke wird das Nahtaussehen auf Nahtübergang, Ansätze und Gleichmäßigkeit und das Aussehen der Wurzel beurteilt und mit Ziffern bewertet.

6.4 Sofern bei den Prüfungen eine Durchstrahlungsprüfung vorgesehen ist, ist diese nach DIN 54 111 durchzuführen. Die Filmaufnahmen sollen der Bildgüte Klasse 1 nach DIN 54 110 entsprechen. Die Filmaufnahmen dürfen in der Wurzel keine Fehler⁸⁾ erkennen lassen und sonst keine wesentlichen Mängel zeigen.

6.5 Die Kerbfaltproben sollen grobe Mängel (Einbrandkerben, Schlackeneinschlüsse, Bindefehler, Poren und Risse, Wurzelfehler) im Schweißgut, sowie die Verformungsfähigkeit, soweit sie durch den Schweißer beeinflusst wird, erkennen lassen. Im Vordergrund steht die Beurteilung des Bruchgefüges. Das Bruchaussehen wird nach Wurzelfehlern, Schlackenstellen, Rissen und Poren beurteilt und mit Ziffern bewertet.

Der Kerbfaltversuch ist mit einem Dorndurchmesser $d = s$ durchzuführen.

Der Rollendurchmesser D beträgt 50 mm, der Abstand (Zwischenraum) der Rollen $4 \times s$.

Die geforderten Biegewinkel der Proben F_{KD} (Decklage auf Zug beansprucht) sind Tabelle 1 und 2 zu entnehmen.

Nach Erreichen des Biegewinkels sind die Proben F_{KD} gegebenenfalls bis zum Bruch weiterzubiegen und dienen dann zur Bruchflächenbeurteilung.

Die Proben F_{KW} (Wurzel auf Zug beansprucht) dienen lediglich zur Beurteilung des Bruchgefüges. Ein Mindestbiegewinkel wird für diese Proben nicht gefordert.

⁸⁾ Als Anhalt für die Beurteilung der Filmaufnahmen bei Röntgenprüfung kann die „Collection of reference radiograph of welds“ dienen. Beim Vergleich soll die Schweißnahtgüte den Graden schwarz, blau oder grün entsprechen, die Wurzelschweißung muß der Güte schwarz entsprechen. Die „Collection of reference radiograph of welds“ wird herausgegeben vom International Institut of Welding (IIW) und ist zu beziehen durch „Tekniska Röntgencentralen Experimentalfältet, Stockholm/Schweden“.

6.6 Kerbzugproben werden nur bei austenitischen Stählen (Prüfgruppe B IV und R IV) gefordert. Bei ferritischen Stählen, die eine Wärmebehandlung erfordern, können sie verlangt werden, wenn Zweifel an der richtigen Durchführung der Wärmebehandlung bestehen. Sie müssen im Zugversuch nach DIN 50 146 eine Zugfestigkeit von $1,1 \times$ gewährleister Mindestfestigkeit des Werkstoffes ergeben. Auch wenn bei der Bearbeitung der Probe eine Beseitigung etwa vorhandener Einbrandkerben oder ein Ausgleichen des Prüfquerschnittes wegen versetzter Blechkanten und zu starker Winkelschrumpfung notwendig war, muß bei der Ermittlung des Ausgangsquerschnittes von der unbearbeiteten Blechdicke ausgegangen werden. Die Bruchlage und das Bruchaussehen sind für jede Probe zu ermitteln.

6.7 Die Keilprobe und die Winkelprobe werden gebrochen, das Bruchaussehen nach Wurzelfehlern, Schlackeneinstellen, Rissen und Poren beurteilt und mit Ziffern bewertet.

6.8 Der Befund des Makroschliffes muß eine einwandfreie Schweißung ohne wesentliche Poren, Risse und Schlackeneinschlüsse mit einwandfreier Wurzelverschweißung und guter Lagenbindung erkennen lassen. Bei den Prüfungen an hochwarmfesten Stählen der Gruppen B IV und R IV empfiehlt sich außerdem die Herstellung eines Mikroschliffes.

7 Prüfungsergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheinigung

7.1 Praktische Prüfung

Die Prüfung gilt nur als bestanden, wenn die Anforderungen in jedem der 4 Prüfungsabschnitte erfüllt worden sind (siehe Abschnitt 6.1).

7.2 Ersatzproben

Versagt eine Probe, so sind aus den restlichen Teilen der Prüfstücke zwei gleichartige Ersatzproben zu entnehmen, die beide die gestellten Anforderungen erfüllen müssen. Werden die Bedingungen von einer Ersatzprobe nicht erfüllt, so kann das Prüfstück noch einmal gefertigt werden. An ihm müssen die Anforderungen von Abschnitt 7.1 erfüllt werden.

7.3 Fachkundliche Prüfung

Die Kenntnisse in der fachkundlichen Prüfung werden nach den Urteilen:

erfüllt
nicht erfüllt
bewertet.

7.4 Gesamturteil

Für das Gesamturteil werden die Ergebnisse des praktischen und des fachkundlichen Teils der Prüfung zusammengefaßt. Beide Teile müssen bestanden sein, um das Gesamturteil „erfüllt“ zu erteilen.

7.5 Prüfungsbescheinigung

Die bestandene Prüfung ist auf einer Prüfungsbescheinigung nach Anlage 1 zu bestätigen⁹⁾. Der die Prüfung beantragenden Stelle sind außerdem die Prüfungsergebnisse im einzelnen mitzuteilen, was durch Beifügen des Bewertungsbogens erfolgen muß.

7.6 Nicht bestandene Prüfung

Wird die Prüfung nicht bestanden, so entscheidet die Prüfstelle oder der Schweißfachingenieur, ob und wann eine neue Prüfung stattfinden kann. Sie darf frühestens nach Ablauf eines Monats erfolgen.

⁹⁾ In der DDR wird die bestandene Prüfung im Schweißpaß eingetragen; eine besondere Prüfungsbescheinigung wird nicht ausgestellt.

8 Wiederholungsprüfung

Schweißer, die nicht ständig überwacht werden, müssen sich jährlich einer Wiederholungsprüfung unterziehen. Die Wiederholungsprüfung ist auch notwendig, wenn die Schweißer ihre Tätigkeit länger als 3 Monate unterbrochen haben. Für die Wiederholungsprüfung wird, wenn der Schweißer nur Kehlnähte herzustellen hat, lediglich das Prüfstück mit Kehlnähten (Keil- oder Winkelprobe) verlangt. Hat er auch Stumpfnähte in einer oder mehreren Positionen zu schweißen, so ist aus der entsprechenden Prüfgruppe ein Prüfstück in der am schwierigsten zu schweißenden Position anzufertigen.

Bei Schweißern, deren Arbeiten während des Fertigungsanges auf ihre Güte hin planmäßig überwacht werden (z.B. durch unvorhergesehene Stichproben, durch Durchstrahlungsprüfung), kann von den Wiederholungsprüfungen abgesehen werden. Die Ergebnisse dieser Stichproben sind protokollarisch festzuhalten.

Für Durchführung und Beurteilung der Wiederholungsprüfung gelten die Abschnitte 7.1 bis 7.4 sinngemäß.

Wird die Wiederholungsprüfung nicht bestanden, so können die Prüfstücke, die den Anforderungen nicht entsprochen haben, noch einmal angefertigt werden. Genügen auch diese nicht den Anforderungen, so kann der Schweißer zur Prüfung der betreffenden Gruppe erst wieder zugelassen werden, nachdem er die Prüfungen der Gruppe B I oder B II bzw. R I oder R II bestanden hat.

9 Prüfungen B I bis B V und R I bis R IV

9.1 Blechschweißerprüfung B I bis B V

9.1.1 Prüfung Gruppe B I

9.1.1.1 Geltungsbereich siehe Tabelle 1

9.1.1.2 Praktische Prüfung

Es sind folgende Schweißungen auszuführen:

- a) Prüfstück Nr 1 (siehe Bild 5)
V-Naht waagerecht (w), 300 mm lang,
- b) Prüfstück Nr 2 (siehe Bild 5)
V-Naht senkrecht — Steignaht — (s), 300 mm lang,
Werkstoffdicke für Gasschweißen (G) 6 bis 8 mm,
Werkstoffdicke für Lichtbogenschweißen (E) 12 bis 16 mm.

Zusätzlich für Lichtbogenschweißer (E):

- c) Prüfstück Nr 3 (siehe Bild 2 oder 3)
Kehlnaht horizontal (h), 2×60 mm lang, Nahtdicke $a = 0,5$ s
- d) Prüfstück Nr 4 (siehe Bild 2 oder 3)
Kehlnaht senkrecht — Steignaht — (s), 2×60 mm lang, Nahtdicke $a = 0,5$ s

Werkstoffdicke 12 bis 16 mm.

9.1.1.3 Aufteilung der Prüfstücke.

Es sind folgende Proben zu entnehmen:

Aus Prüfstück Nr 1 und 2

je 4 Kerbfaltproben; davon werden je 2 mit der Decklage auf Zug (F_{KD}) und je 2 mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) geprüft.

Aufteilung der Prüfstücke siehe Bild 5.

Die Probe für Grobgefügeuntersuchung entfällt.

Die Prüfstücke Nr 3 und 4 werden unzerteilt geprüft.

9.1.1.4 Bewertung

Die Proben werden nach Abschnitt 6 bewertet.

Die Kerbfaltproben F_{KD} müssen im Kaltversuch einen Biege-
winkel nach Tabelle 1 ergeben.

9.115 Prüfungsergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheinigung siehe Abschnitt 7.

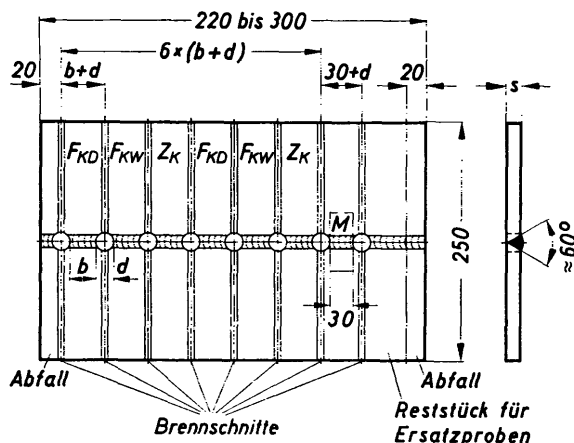


Bild 5. Prüfstück Nr 1, 2, 5 und 6

Z_K = Kerbzugprobe siehe Bild 1

F_{KD} = Kerbfaltprobe mit Decklage auf Zug siehe Bild 1

F_{KW} = Kerbfaltprobe mit Wurzel auf Zug siehe Bild 1

M = Probe für Gefügeuntersuchung (Makroschliff) siehe Bild 4

9.12 Prüfung Gruppe B II

9.121 Geltungsbereich siehe Tabelle 1

9.122 Praktische Prüfung

Es sind folgende Schweißungen auszuführen:

a) Prüfstück Nr 5 (siehe Bild 5)

V-Naht waagerecht (w), 300 mm lang,

b) Prüfstück Nr 6 (siehe Bild 5)

V-Naht senkrecht — Steignaht — (s), 300 mm lang,

Werkstoffdicke für Gasschweißen (G) 6 bis 8 mm,

Werkstoffdicke für Lichtbogenschweißen (E) 12 bis 16 mm.

Zusätzlich für Lichtbogenschweißer:

Falls der Schweißer die Prüfung in Gruppe B I nicht abgelegt hat, Prüfstück Nr 3 und 4 gemäß Abschnitt 9.112.

9.123 Aufteilung der Prüfstücke

Vor Aufteilung sind die Prüfstücke Nr 5 und 6 einer Durchstrahlungsprüfung nach DIN 54 110 und DIN 54 111 zu unterwerfen.

Dann sind folgende Proben zu entnehmen:

aus Prüfstück Nr 5 und 6

je 4 Kerbfaltproben; davon werden je 2 mit der Decklage auf Zug (F_{KD}) und je 2 mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) geprüft;

je eine Probe von 30 mm Breite für Grobgefügeuntersuchung.

Zur Kontrolle der Wärmebehandlung von Stählen, die einer solchen unterworfen werden, können zwei Kerbzugproben zusätzlich gefordert werden (siehe Abschnitt 6.6).

Aufteilung der Prüfstücke siehe Bild 5.

Die Prüfstücke Nr 3 und 4 werden unzerteilt geprüft.

9.124 Bewertung

Die Proben werden nach Abschnitt 6 bewertet.

Die Kerbfaltproben F_{KD} müssen im Kaltversuch einen Biegewinkel nach Tabelle 1 ergeben.

9.125 Prüfungsergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheinigung siehe Abschnitt 7.

9.13 Prüfung Gruppe B III

9.131 Geltungsbereich siehe Tabelle 1

9.132 Praktische Prüfung

Es sind folgende Schweißungen auszuführen:

a) Prüfstück Nr 7 (siehe Bild 6)

V-Naht waagerecht (w), 300 mm lang,

b) Prüfstück Nr 8 (siehe Bild 6)

V-Naht senkrecht — Steignaht — (s), 300 mm lang.

Werkstoffdicke für Gasschweißen (G) 6 bis 8 mm.

Werkstoffdicke für Lichtbogenschweißen (E) 12 bis 16 mm.

9.133 Aufteilung der Prüfstücke

Vor Aufteilung sind die Prüfstücke Nr 7 und 8 einer Durchstrahlungsprüfung nach DIN 54 110 und DIN 54 111 zu unterwerfen.

Dann sind folgende Proben zu entnehmen:

aus Prüfstück Nr 7 und 8

je 4 Kerbfaltproben; davon werden je 2 mit der Decklage auf Zug (F_{KD}) und je 2 mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) geprüft;

je eine Probe von 30 mm Breite für Grobgefügeuntersuchung.

Zur Kontrolle der Wärmebehandlung von Stählen, die einer solchen unterworfen werden, können 2 Kerbzugproben zusätzlich gefordert werden (siehe Abschnitt 6.6).

Aufteilung der Prüfstücke siehe Bild 6.

9.134 Bewertung

Die Proben werden nach Abschnitt 6 bewertet.

Die Kerbfaltproben F_{KD} müssen im Kaltversuch einen Biegewinkel nach Tabelle 1 ergeben.

9.135 Prüfungsergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheinigung siehe Abschnitt 7.

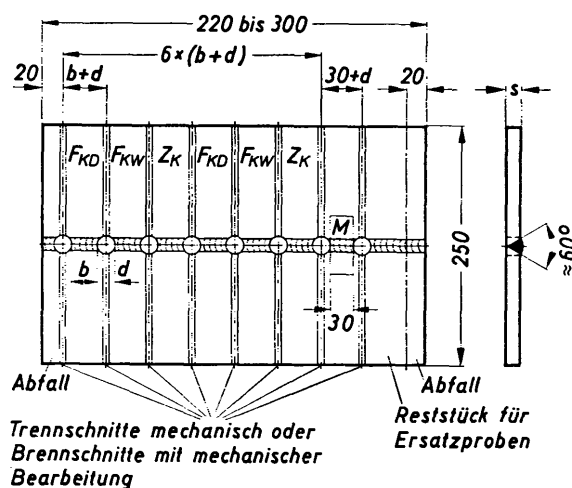


Bild 6. Prüfstück Nr 7, 8, 9 und 10

$b + d$ = Mittenabstand der Bohrungen
 b = Probenbreite
 d = Bohrung
 siehe Tabelle zu Bild 1

9.14 Prüfung Gruppe B IV

9.141 Geltungsbereich siehe Tabelle 1

9.142 Praktische Prüfung

Für die Prüfstücke sind austenitische Werkstoffe nach Angaben der Prüfstellen auszuwählen (siehe Tabelle 1).

Die Werkstoffe gruppieren sich wie folgt:

A korrosionsbeständige austenitische Stähle

B hochwarmfeste austenitische Stähle

Die Prüfung an einem Stahl gilt für sämtliche Stähle der jeweiligen Werkstoffgruppe A oder B.

Es sind folgende Schweißungen auszuführen:

a) Prüfstück Nr 9 (siehe Bild 6)

V-Naht waagerecht (w), 300 mm lang,

b) Prüfstück Nr 10 (siehe Bild 6)

V-Naht senkrecht — Steignaht — (s), 300 mm lang,

Werkstoffdicke für Lichtbogenschweißen (E) 3 bis 16 mm.

9.143 Aufteilung der Prüfstücke

Vor Aufteilung sind die Prüfstücke Nr 9 und 10 einer Durchstrahlungsprüfung nach DIN 54 110 und DIN 54 111 zu unterwerfen.

Dann sind folgende Proben durch mechanisches Trennen (kein Brennschneiden!) zu entnehmen:

je 2 Kerbzugproben,

je 4 Kerbfaltproben; davon werden je 2 mit der Decklage auf Zug (F_{KD}) und je 2 mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) geprüft.

Eine Probe von 30 mm Breite für Grobgefügeuntersuchung (evtl. auch Mikrountersuchung).

Aufteilung der Prüfstücke siehe Bild 6.

9.144 Bewertung

Die Proben werden nach Abschnitt 6 bewertet.

Bei der Durchstrahlungsprüfung sind Fehler in der Wurzel scharf zu beurteilen. Die Kerbfaltproben F_{KD} müssen im Fallversuch einen Biegewinkel nach Tabelle 1 ergeben.

Die Kerbzugproben Z_K müssen eine Kerbzugfestigkeit nach Tabelle 1 ergeben.

9.145 Prüfungsergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheinigung siehe Abschnitt 7.

9.15 Prüfung Gruppe BV

9.151 Geltungsbereich siehe Tabelle 1

9.152 Praktische Prüfung

Es sind folgende Schweißungen auszuführen:

Für Gruppe BV a

a) 3 Prüfstücke Nr 11 (siehe Bild 7)

V-Naht waagerecht (w), 250 mm lang, Werkstoffdicke 6, 12 und 18 mm,

b) 1 Prüfstück Nr 12 (siehe Bild 8)

4 Kehlnähte senkrecht — Steignaht — (s), 200 mm lang, Werkstoffdicke 6 oder 12 mm, Werkstoff aus gleicher Platte wie für Probe a).

Wird das Schweißen in der Position überkopf (ü) gefordert, so ist zusätzlich das Prüfstück mit 4 Kehlnähten in der Position überkopf (ü) zu schweißen.

Für Gruppe BV b

c) Prüfstück Nr 13 (siehe Bild 9)

X-Naht waagerecht (w), 125 mm lang, Werkstoffdicke 80 mm.

9.153 Aufteilung der Prüfstücke

Es sind folgende Proben zu entnehmen:

Aus Prüfstück Nr 11

je 2 Flachzugproben in Anlehnung an DIN 50 120 Bild 1, je 2 Fallproben nach DIN 50 121.

Aufteilung der Prüfstücke siehe Bild 7.

Die Decklagen bleiben unbearbeitet, die Wurzelüberhöhung wird auf Blechdicke abgearbeitet.

Aus Prüfstück Nr 12

3 Kreuzproben, siehe Bild 8.

Aus Prüfstück Nr 13

2 Flachzugproben in Anlehnung an DIN 50 120 (siehe Bild 7),

2 Fallproben nach DIN 50 121,

2 Kerbschlagproben nach DIN 50 122 (DYM-Probe).

Lage der Proben im Prüfstück siehe Bild 10.

9.154 Bewertung

Proben aus Prüfstück Nr 11 und 13

Zugproben müssen im Zugversuch eine Zugfestigkeit von $1,0 \times$ Festigkeit des Werkstoffes ergeben, die in einem gesonderten Versuch ermittelt wird.

Fallproben müssen im Fallversuch nach DIN 50 121 (Versuch mit der Decklage auf Zug), bei einem Biegedorndurchmesser $d = 2 \cdot s$ und einem Rollenabstand von $5 \cdot s$ einen Biegewinkel von 90° ergeben¹⁰).

Kerbschlagbiegeproben müssen im Kerbschlagbiegeversuch nach DIN 50 115 eine Kerbschlagzähigkeit von mindestens 5 kgm/cm^2 aufweisen.

Proben aus Prüfstück Nr 12

Zugproben müssen im Zugversuch eine Zugfestigkeit von $0,75 \times$ Festigkeit des Werkstoffes ergeben, die in einem gesonderten Versuch ermittelt wird.

9.155 Prüfungsergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheinigung

Prüfungsergebnis gemäß Abschnitt 7 und Prüfungsbescheinigung nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd.

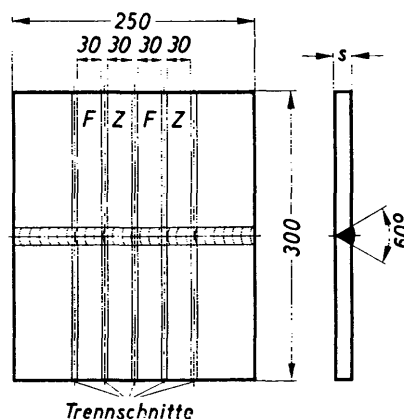


Bild 7. Prüfstück Nr 11

Z = Flachzugprobe

F = Fallprobe nach DIN 50 121

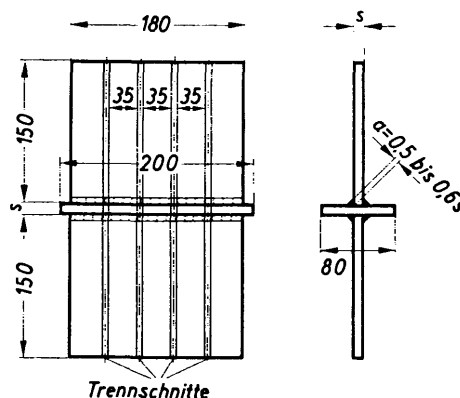


Bild 8. Prüfstück Nr 12

¹⁰ Bei Prüfungen für den Germanischen Lloyd (GL) ist jedoch ein Rollendurchmesser von 100 mm zu wählen.

Vorderansicht von Bild 10

Der Deutlichkeit wegen sind nur die obere Zugprobe und die beiden Kerbschlagproben gezeichnet

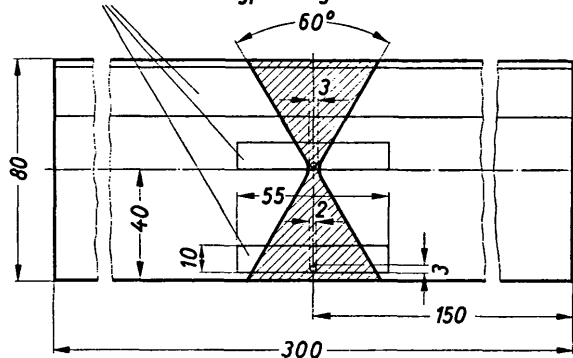


Bild 9. Prüfstück Nr 13

Seitenansicht von Bild 9

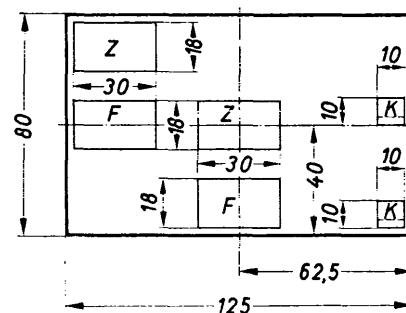


Bild 10. Prüfstück Nr 13

Z = Flachzugprobe in Anlehnung an DIN 50 120

F = Faltprobe nach DIN 50 121

K = DVM-Kerbschlagbiegeprobe nach DIN 50 115

9.2 Rohrschweißerprüfung RI bis RIV

Falls Rohre zur Prüfung verwendet werden, deren Umfang die vorgesehene Anzahl von Proben nicht enthält, so sind so viel Prüfstücke wie nötig zu schweißen, um die Proben daraus entnehmen zu können.

Rohre mit kleinem Durchmesser, aus denen Kerbzugproben nicht mehr entnommen werden können, sind im ganzen als Rohrkerbzugproben zu prüfen (siehe DIN 50 127). Die Rohre können beim Zugversuch entweder mit Einlegestopfen oder flachgeschlagenen Kopfenden zerrissen werden (siehe DIN 50 127). Bei den Rohrkerbzugproben wird die Schweißnaht außen auf Rohrwanddicke abgearbeitet.

Gleichmäßig am Umfang verteilte Bohrungen erzwingen den Bruch in der Schweißnaht.

Kerbfaltproben sind entsprechend DIN 50 127 den gebohrten Prüfstücken zu entnehmen.

Die in Tabelle 2 angegebenen Biegewinkel für Wanddicken bis 6 mm gelten beim Gasschweißen auch für Rohrwanddicken bis 8 mm. Sollte auch bei größeren Wanddicken gasschweißt werden, so sind die Biegewinkel mit der Prüfstellung zu vereinbaren.

9.21 Prüfung Gruppe RI

9.211 Geltungsbereich siehe Tabelle 2

9.212 Praktische Prüfung

Es sind folgende Schweißungen auszuführen:

Für Gruppe RIa:

- Prüfstück Nr 14 (siehe Bild 11 und 14 a)
I- oder V-Naht in Zwangslage bei senkrechter Rohrachse
- Prüfstück Nr 15 (siehe Bild 11 und 14 b)
I- oder V-Naht in Zwangslage bei waagerechter Rohrachse
- Prüfstück Nr 16 (siehe Bild 12)
Kehlnaht am Überlappstoß in Zwangslage bei waagerechter Rohrachse, soweit diese Schweißungen in der Praxis verlangt werden.

Wanddicke für Gasschweißen (G) bis 6 mm

Wanddicke für Lichtbogenschweißen (E) bis 6 mm

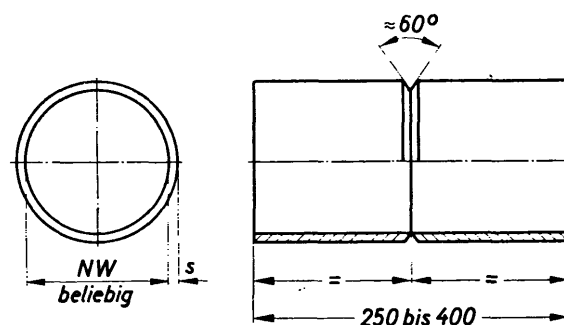


Bild 11. Prüfstück Nr 14, 15, 19, 20, 24, 25, 29, 30, 31 und 32

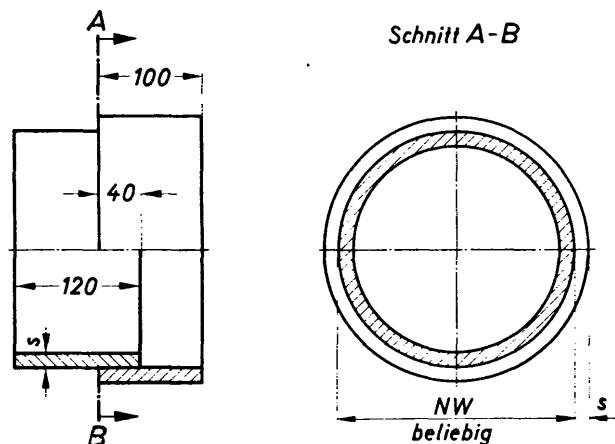


Bild 12. Prüfstück Nr 16, 18, 21, 23, 26 und 28

für Gruppe RIb:

- Prüfstück Nr 17 (siehe Bild 13 und 14 c)
V- oder U-Naht in Zwangslage:
Bei senkrechter Rohrachse beträgt die Nahtlänge $\frac{1}{3}$ des Rohrumfanges, der Rest ist in Zwangslage bei waagerechter Rohrachse auszuführen.
Nahtfolge, Schweißrichtung und die Position, in der geschweißt werden soll, siehe Bild 13 (Seite 10).
- Prüfstück Nr 18 (siehe Bild 12)
Kehlnaht am Überlappstoß in Zwangslage bei waagerechter Rohrachse, soweit diese Schweißungen in der Praxis verlangt werden.
Wanddicke für Lichtbogenschweißen über 6 bis 16 mm.

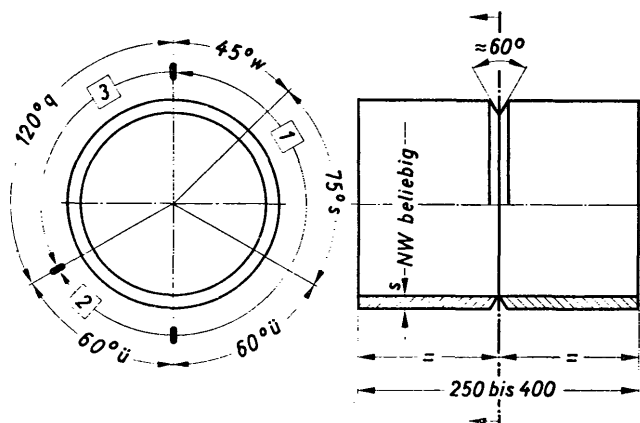


Bild 13. Prüfstück Nr 17, 22 und 27

9.213 Aufteilung der Prüfstücke

Es sind folgende Proben zu entnehmen:

aus Prüfstück Nr 14

aus der Schweißposition

waagerecht an senkrechter Wand — Quernaht — (q):

2 Kerbfaltproben; davon wird eine mit der Decklage auf Zug (F_{KD}) und eine mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) geprüft.

Aufteilung der Prüfstücke siehe Bild 14 a

aus Prüfstück Nr 15

aus den Schweißpositionen

waagerecht (w),

senkrecht — Steignaut — (s),

überkopf (ü):

je 2 Kerbfaltproben; davon wird je eine mit der Decklage auf Zug (F_{KD}) und je eine mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) geprüft.

Aufteilung siehe Bild 14 b (jedoch ohne Zugprobe)

aus Prüfstück Nr 17

aus den Schweißpositionen

waagerecht (w),

senkrecht — Steignaut — (s),

waagerecht an senkrechter Wand — Quernaht — (q) und überkopf (ü):

je 2 Kerbfaltproben; davon werden je eine mit der Decklage auf Zug (F_{KD}) und je eine mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) geprüft.

Aufteilung siehe Bild 14 c (jedoch ohne Zugprobe)

Zusätzlich ist bei Gasschweißungen aus den Schweißpositionen überkopf (ü) und waagerecht an senkrechter Wand — Quernaht — (q) je eine Probe für Grobgefügeuntersuchung zu entnehmen. Bei Lichtbogenschweißungen wird die Anfertigung dieser Proben empfohlen.

aus Prüfstück Nr 16 und 18

aus den Schweißpositionen

horizontal (h),

senkrecht — Steignaut — (s),

überkopf (ü):

je 2 Keilproben von 30 mm Breite in Anlehnung an Bild 3.

Werden statt der Rohre Halbschalen verwendet, so sind diese entsprechend aufzuteilen.

9.214 Bewertung

Die Proben werden nach Abschnitt 6 bewertet.

Die Kerbfaltproben F_{KD} müssen im Faltversuch einen Biege- winkel nach Tabelle 2 ergeben.

9.215 Prüfungsergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheinigung siehe Abschnitt 7.**9.22 Prüfung Gruppe RII****9.221 Geltungsbereich siehe Tabelle 2****9.222 Praktische Prüfung**

Die Werkstoffe gruppieren sich nach Tabelle 2 wie folgt:

A Rohrstähle in den Festigkeitsgrenzen der Stähle St 34 bis St 52 entsprechend Gruppe RI

B Nahtlose Rohrstähle mit gewährleisteten Warmfestigkeits- eigenschaften

Die Prüfung an einem Stahl gilt für sämtliche Stähle der jeweiligen Werkstoffgruppe A oder B.

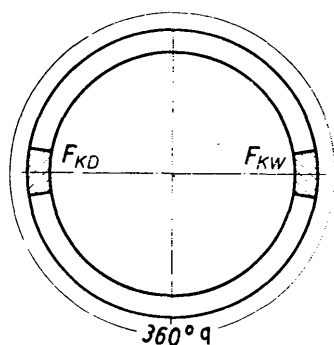


Bild 14a.
Probenlage, Herstellung des
Prüfstückes in Zwangslage
bei senkrechter Rohrachse

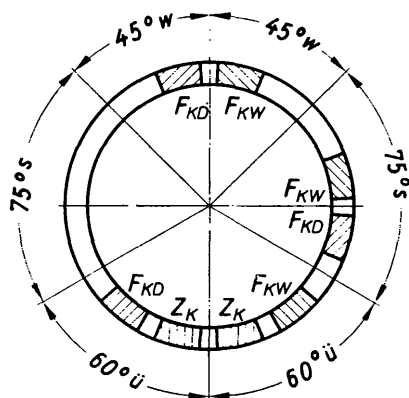


Bild 14b.
Probenlage, Herstellung des
Prüfstückes in Zwangslage
bei waagerechter Rohrachse

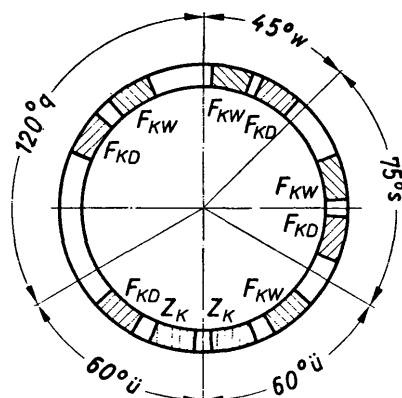


Bild 14c.
Probenlage, Herstellung des
Prüfstückes in Zwangslage
bei senkrechter und waagerechter
Rohrachse

Z_K = Kerbzugprobe; F_{KD} = Kerbfaltprobe (Decklage auf Zug beansprucht)
 F_{KW} = Kerbfaltprobe (Wurzel auf Zug beansprucht) } siehe Bild 1

Es sind folgende Schweißungen auszuführen:

Für Gruppe R II a:

- a) Prüfstück Nr 19 (siehe Bild 11 und 14 a)
I- oder V-Naht in Zwangslage bei senkrechter Rohr-
achse
- b) Prüfstück Nr 20 (siehe Bild 11 und 14 b)
I- oder V-Naht in Zwangslage bei waagerechter Rohr-
achse,
- c) Prüfstück Nr 21 (siehe Bild 12)
Kehlnaht am Überlappstoß in Zwangslage bei waage-
rechter Rohrachse, soweit diese Schweißungen in der
Praxis verlangt werden.

Wanddicke für Gasschweißen (G) bis 6 mm

Wanddicke für Lichtbogenschweißen (E) bis 6 mm

Für Gruppe R II b:

- d) Prüfstück Nr 22 (siehe Bild 13 und 14 c)
V- oder U-Naht in Zwangslage:
Bei senkrechter Rohrachse beträgt die Nahtlänge $\frac{1}{3}$ des
Rohrumsfanges; der Rest ist in Zwangslage bei waage-
rechter Rohrachse auszuführen.
Nahtfolge, Schweißrichtung und die Position, in der ge-
schweißt werden soll, siehe Bild 13
- e) Prüfstück Nr 23 (siehe Bild 12)
Kehlnaht am Überlappstoß in Zwangslage bei waage-
rechter Rohrachse, soweit diese Schweißungen in der
Praxis verlangt werden.

Wanddicke für Lichtbogenschweißen über 6 bis 16 mm

9.223 Aufteilung der Prüfstücke

Vor Aufteilung der Prüfstücke ist eine Durchstrahlungsprü-
fung nach DIN 54 110 und DIN 54 111 durchzuführen. Sie
ist erforderlich bei Rohren ab 50 mm Nennweite.

Dann sind folgende Proben zu entnehmen:

aus Prüfstück Nr 19

aus der Schweißposition waagerecht an senkrechter Wand
— Quernaht — (q):

2 Kerbfaltproben; davon wird eine mit der Decklage auf
Zug (F_{KD}) und eine mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) be-
ansprucht.

Aufteilung der Prüfstücke siehe Bild 14 a

aus Prüfstück Nr 20

aus den Schweißpositionen

überkopf (ü),

senkrecht — Steignaht — (s),

waagerecht (w):

je 2 Kerbfaltproben; davon wird je eine mit der Decklage
auf Zug (F_{KD}) und je eine mit der Wurzel auf Zug (F_{KW})
geprüft.

Zur Kontrolle der Wärmebehandlung von Stählen, die einer
solchen unterworfen werden, können aus der Schweißposi-
tion überkopf (ü) 2 Kerbzugproben zusätzlich gefordert
werden.

Aufteilung siehe Bild 14 b

aus Prüfstück Nr 22

aus den Schweißpositionen

senkrecht — Steignaht — (s),

waagerecht (w),

waagerecht an senkrechter Wand — Quernaht — (q) und
überkopf (ü):

je 2 Kerbfaltproben; davon wird je eine mit der Decklage
auf Zug (F_{KD}) und je eine mit der Wurzel auf Zug (F_{KW})
geprüft.

Zur Kontrolle der Wärmebehandlung von Stählen, die einer
solchen unterworfen werden, können aus der Schweißposi-
tion überkopf (ü) 2 Kerbzugproben zusätzlich gefordert
werden.

Aufteilung siehe Bild 14 c

Zusätzlich ist bei Gasschweißungen aus den Schweißposi-
tionen überkopf (ü) und waagerecht an senkrechter Wand
— Quernaht — (q) je eine Probe für Grobgefügeunter-
suchung zu entnehmen. Bei Lichtbogenschweißungen wird
die Anfertigung dieser Proben empfohlen.

aus Prüfstück Nr 21 und 23

aus den Schweißpositionen

horizontal (h),

senkrecht — Steignaht — (s),

überkopf (ü):

je 2 Keilproben von 30 mm Breite in Anlehnung an Bild 3.

Werden statt der Rohre Halbschalen verwendet, so sind
diese entsprechend aufzuteilen.

9.224 Bewertung

Die Proben werden nach Abschnitt 6 bewertet.

Die Kerbfaltproben F_{KD} müssen im Kaltversuch einen Biege-
winkel nach Tabelle 2 ergeben.

9.225 Prüfungsergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheini-
gung siehe Abschnitt 7.

9.23 Prüfung Gruppe R III

9.231 Geltungsbereich siehe Tabelle 2

9.232 Praktische Prüfung

Es sind folgende Schweißungen auszuführen:

Für Gruppe R III a:

- a) Prüfstück Nr 24 (siehe Bild 11 und 14 a)
I- oder V-Naht in Zwangslage bei senkrechter Rohr-
achse
- b) Prüfstück Nr 25 (siehe Bild 11 und 14 b)
I- oder V-Naht in Zwangslage bei waagerechter Rohr-
achse,
- c) Prüfstück Nr 26 (siehe Bild 12)
Kehlnaht am Überlappstoß in Zwangslage bei waage-
rechter Rohrachse, soweit diese Schweißungen in der
Praxis verlangt werden.

Wanddicke für Gasschweißen (G) bis 6 mm

Wanddicke für Lichtbogenschweißen (E) bis 6 mm

Für Gruppe R III b:

- d) Prüfstück Nr 27 (siehe Bild 13 und 14 c)

V- oder U-Naht in Zwangslage:

Bei senkrechter Rohrachse beträgt die Nahtlänge $\frac{1}{3}$ des
Rohrumsfanges; der Rest ist in Zwangslage bei waage-
rechter Rohrachse auszuführen.

Nahtfolge, Schweißrichtung und die Position, in der ge-
schweißt werden soll, siehe Bild 13

- e) Prüfstück Nr 28 (siehe Bild 12)

Kehlnaht am Überlappstoß in Zwangslage bei waage-
rechter Rohrachse, soweit diese Schweißungen in der
Praxis verlangt werden.

Wanddicke für Lichtbogenschweißen über 6 bis 16 mm

9.233 Aufteilung der Prüfstücke

Vor Aufteilung der Prüfstücke ist eine Durchstrahlungsprü-
fung nach DIN 54 110 und DIN 54 111 durchzuführen. Sie
ist erforderlich bei Rohren von 50 mm Nennweite und
größer.

Dann sind folgende Proben zu entnehmen:

aus Prüfstück Nr 24

aus der Schweißposition waagerecht an senkrechter Wand
— Quernaht — (q):

2 Kerbfaltproben; davon wird eine mit der Decklage auf
Zug (F_{KD}) und eine mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) geprüft.

Aufteilung siehe Bild 14 a

aus Prüfstück Nr 25
aus den Schweißpositionen
überkopf (ü),
senkrecht — Steignacht — (s),
waagrecht (w):

je 2 Kerbfaltproben; davon wird je eine mit der Decklage auf Zug (F_{KD}) und je eine mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) geprüft.

Zur Kontrolle der Wärmebehandlung von Stählen, die einer solchen unterworfen werden, können aus der Schweißposition überkopf (ü) 2 Kerbzugproben zusätzlich gefordert werden.

Aufteilung siehe Bild 14b

aus Prüfstück Nr 27
aus den Schweißpositionen
senkrecht — Steignacht — (s),
waagrecht (w),
waagrecht an senkrechter Wand — Quernaht — (q) und
überkopf (ü):
je 2 Kerbfaltproben; davon wird je eine mit der Decklage auf Zug (F_{KD}) und je eine mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) geprüft.

Zur Kontrolle der Wärmebehandlung von Stählen, die einer solchen unterworfen werden, können aus der Schweißposition überkopf (ü) 2 Kerbzugproben zusätzlich gefordert werden.

Aufteilung siehe Bild 14c

Zusätzlich ist bei Gasschweißungen aus den Schweißpositionen überkopf (ü) und waagrecht an senkrechter Wand — Quernaht — (q) je eine Probe für Grobgefügeuntersuchung zu entnehmen. Bei Lichtbogenschweißungen wird die Anfertigung dieser Proben empfohlen.

aus Prüfstück Nr 26 und 28
aus den Schweißpositionen
horizontal (h),
senkrecht — Steignacht — (s),
überkopf (ü):
je 2 Keilproben von 30 mm Breite in Anlehnung an Bild 3
Werden statt der Rohre Halbschalen verwendet, so sind diese entsprechend aufzuteilen.

9.234 Bewertung

Die Proben werden nach Abschnitt 6 bewertet.

Die Kerbfaltproben F_{KD} müssen im Faltversuch einen Biege-
winkel nach Tabelle 2 ergeben.

9.235 Prüfungsergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheinigung siehe Abschnitt 7.

9.24 Prüfung Gruppe RIV

9.241 Geltungsbereich siehe Tabelle 2

9.242 Praktische Prüfung

Für die Prüfstücke sind austenitische Werkstoffe nach Angabe der Prüfstelle auszuwählen (siehe Tabelle 2). Die Werkstoffe gruppieren sich wie folgt:

- A korrosionsbeständige austenitische Stähle
- B hochwarmfeste austenitische Stähle

Die Prüfung an einem Stahl gilt für sämtliche Stähle der jeweiligen Werkstoffgruppe A oder B.

Es sind folgende Schweißungen auszuführen:

Für Gruppe RIV a:

- a) Prüfstück Nr 29 (siehe Bild 11 und 14 a)
I- oder V-Naht in Zwangslage bei senkrechter Rohrachse,
- b) Prüfstück Nr 30 (siehe Bild 11 und 14 b)
I- oder V-Naht in Zwangslage bei waagerechter Rohrachse,

Wanddicke für Lichtbogenschweißen (E) bis 6 mm.

Für Gruppe RIV b:

- c) Prüfstück Nr 31 (siehe Bild 11 und 14 a)
V- oder U-Naht in Zwangslage bei senkrechter Rohrachse,
- d) Prüfstück Nr 32 (siehe Bild 11 und 14 b)
V- oder U-Naht in Zwangslage bei waagerechter Rohrachse.

Wanddicke für Lichtbogenschweißen (E) über 6 bis 16 mm.

9.243 Aufteilung der Prüfstücke

Vor Aufteilung der Prüfstücke ist eine Durchstrahlungsprüfung nach DIN 54 110 und DIN 54 111 durchzuführen. Sie ist erforderlich bei Rohren von 50 mm Nennweite und größer.

Dann sind folgende Proben zu entnehmen:

aus Prüfstück Nr 29 und 31
aus der Schweißposition waagrecht an senkrechter Wand — Quernaht — (q):
2 Kerbfaltproben; davon wird eine mit der Decklage auf Zug (F_{KD}) und eine mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) geprüft.
Aufteilung siehe Bild 14 a

aus den Prüfstücken Nr 30 und 32
aus den Schweißpositionen
überkopf (ü),
senkrecht — Steignacht — (s) und
waagrecht (w):
je 2 Kerbfaltproben; davon wird je eine mit der Decklage auf Zug (F_{KD}) und je eine mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) geprüft.

Zusätzlich aus den Schweißpositionen
überkopf (ü),
senkrecht — Steignacht — (s) und
waagrecht (w):
je 1 oder 2 Kerbzugproben bzw. eine Rohrkorbzugprobe.

Aus den Nähten der Schweißposition
überkopf (ü)
der Prüfstücke Nr 30 und 32 ist eine Probe für eine Grobgefügeuntersuchung zu entnehmen.

Für die hochwarmfesten Stähle empfiehlt es sich auch, einen Mikroschliff anzufertigen.

Die Aufteilung erfolgt in Anlehnung an Bild 14 b.

Ist bei kleinen Rohren nicht genügend Werkstoff vorhanden, um die Anzahl der geforderten Proben herauszuarbeiten, so können die Kerbfaltproben mit der Wurzel auf Zug (F_{KW}) entfallen. Die Kerbzugproben sind in diesem Fall zweckmäßig in der Form der Rohrkorbzugproben zu prüfen (siehe Abschnitt 9.2). Die Kerbzugfestigkeit muß bei dieser Prüfung immer ermittelt werden.

9.244 Bewertung

Die Proben werden nach Abschnitt 6 bewertet.

Die Kerbfaltproben F_{KD} müssen im Faltversuch einen Biege-
winkel und Kerbzugproben Z_K eine Zugfestigkeit nach
Tabelle 2 ergeben.

9.245 Prüfungsergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheinigung siehe Abschnitt 7.

Prüfungsbescheinigung

Nr

Herr (Vorname) (Zuname)

Beruf

geb. zu **am**

wohnhaft in (Ort) (Straße)

z. Z. beschäftigt bei

hat vor der unterzeichneten Stelle am seine Prüfung als -Schweißer¹⁾

durch Prüfung in Gruppe **Bleche²⁾** nach DIN 8560 Blatt (Prüfung an ³⁾) abgelegt.
Rohre²⁾

Bei der Prüfung verwendeter Werkstoff Zusatzwerkstoff 4)

Werkstoffdicke mm

Umfang der Prüfung: Prüfstück Nr.

Die Prüfung war beantragt von

Die Ausbildung erfolgte durch

....., den
(Ort der Prüfung) (Datum)

(Stempel)

(Unterschrift)

- 1) Gas-, Lichtbogen-Schweißer usw.
- 2) Nichtzutreffendes streichen
- 3) Stahl, Nichteisenmetalle
- 4) Typ, bei nicht genormten Zusatzwerkstoffen „Sorte“

Zur Prüfungsbescheinigung gehört der Bewertungsbogen lfd. Nr.

Anlage 2 zu DIN 8560 Blatt 1

Firma

Ild. Nr

Bewertungsbogen

Schweißerprüfung nach DIN 8560

Prüfung Gruppe

Name:

Vorname:

Geburtsdag:

Kontroll-Nr/Zeichen:

Prüfungstag:

Prüfung gültig bis:

Schweißverfahren:

Grundwerkstoff:

Zusatzwerkstoff:

Wärmebehandlung und Besonderheiten:

Ergebnis der praktischen Prüfung:

Nahtdicke und Nahtaussehen

Anforderungen: erfüllt — nicht erfüllt

Bruchaussehen

Anforderungen: erfüllt — nicht erfüllt

Durchstrahlungsprüfung und
Gefügebeurteilung

Anforderungen: erfüllt — nicht erfüllt

Mechanische Gütwerte

Anforderungen: erfüllt — nicht erfüllt

Ergebnis der fachkundlichen Prüfung:

Anforderungen: erfüllt — nicht erfüllt

Gesamturteil: erfüllt — nicht erfüllt

Schweißfachg.

Abnahmebeauftragte(r)

Prüfstelle

1. Beurteilung der Prüfstücke nach Nahtdicke und -aussehen							2. Keil- und Winkelproben												
Prüfstück Nr 1)	Schweißposition	Nahtdicke in mm				Bewertung 2)	Nahtaussehen 3)			Prüfstück Nr	Probe Nr	Bruchaussehen 4)			Bewertung 2)				
		Soll	Ist				Ansätze und Gleichmäßigkeit	Nahtübergänge Einbrandkerben	Aussehen der Wurzel			Wurzelfehler	Schlackenstellen und Bindefehler	Risse Poren					
			1.	2.	3.														

3. Durchstrahlungsprüfung						4. Makro- und Mikroschliffe		
Prüfstück Nr 1)	Draht-erkennbarkeit o/o	Durchstrahlungsprüfung 5)			Bewertung 2)	Probe Nr	Gefügebeurteilung	Bewertung 2)
		Befund		Farbe nach IIW-Katalog				
		Wurzel	Gesamt					

1) nach DIN 8560 Blatt 1, Tabelle 1 und 2

2) e = erfüllt; ne = nicht erfüllt, wenn eine 4 erscheint, d. h. bei unzulässiger Maßabweichung (siehe DIN 8560 Blatt 1 Tabelle 3) oder bei fehlerhaftem Durchstrahlungsbefund nach DIN 8560 Blatt 1 Abschnitt 6.4 und bei Fehlern im Gefüge nach DIN 8560 Blatt 1 Abschnitt 6.8.

3) gut = 2, brauchbar = 3, schlecht = 4 4) keine = 2, geringfügig = 3, viele = 4 5) Fehlerangaben nach DIN 54 111

5. Mechanische Gütewerte

Faltversuch nach DIN

[illegible]

Zugversuch nach DIN

Zugfestigkeit Sollwert: für Stumpfnähte

kg/mm², Kehlnähte kg/mm²

[illegible]

Kerbschlagbiegeversuch nach DIN 50122^{7) 8)}

[illegible]

6) S = Schweißgut, U = Übergangszone, G = Grundwerkstoff 7) nur bei Prüfung Gruppe B V 8) e = erfüllt; ne = nicht erfüllt, wenn eine 4 erscheint oder wenn der Sollwert nicht erreicht ist.

Einzelpreis dieser Nummer 0,80 DM

Einzellieferungen nur durch den August Bagel Verlag, Düsseldorf, gegen Voreinsendung des Betrages zuzügl. Versandkosten (je Einzelheft 0,15 DM) auf das Postscheckkonto Köln 85 16 oder auf das Girokonto 35 415 bei der Rhein. Girozentrale und Provinzialbank Düsseldorf. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.)