

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausgabe A

23. Jahrgang	Ausgegeben zu Düsseldorf, am 4. Mai 1970	Nummer 64
--------------	--	-----------

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	10. 2. 1970	RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 8560 — Prüfung von Stahlschweißern	710
23234	11. 2. 1970	RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 4100 — Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung	733

23234

DIN 8560**Prüfung von Stahlschweißern**

RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten v. 10. 2. 1970 — II B 4 — 2.743 Nr. 100/70

1. Das von den Fachnormenausschüssen Schweißtechnik und Materialprüfung des Deutschen Normenausschusses überarbeitete Normblatt

Anlage

DIN 8560 (Ausgabe August 1968) —
Prüfung von Stahlschweißern —

wird nach § 3 Abs. 3 der Landesbauordnung (BauO NW) in der Fassung der Bekanntmachung v. 27. Januar 1970 (GV. NW. S. 96/SGV. NW. 232) als Hinweis bauaufsichtlich eingeführt und als Anlage bekanntgemacht.

Das überarbeitete Normblatt ersetzt die Ausgabe Januar 1959 von DIN 8560 Bl. 1 — Prüfung von Hand-schweißern für das Schweißen von Stahl.

2. Anwendung für geschweißte Stahlbauten nach DIN 4100

Nach DIN 4100 Beiblatt 1 und 2 müssen Schweißer, die geschweißte Stahlbauteile herstellen oder die Schweißarbeiten auf Baustellen ausführen, mindestens nach der Prüfgruppe B I geprüft sein (vgl. DIN 8560 Tab. 1).

Für die Verfahren Lichtbogenschweißen und Metallschutzgasschweißen wird für die Prüfgruppe B I m und g folgendes festgelegt:

- 2.1. Es sind folgende Schweißungen auszuführen:

- 2.1.1. Prüfstücke mit Stumpfnahht:

Ein Stumpfnahhtprüfstück (s. DIN 8560 Bild 4) mit V-Nahht, waagerecht (w) geschweißt, 300 mm lang und ein Stumpfnahhtprüfstück mit V-Nahht, senkrecht (s) oder fallend (f) geschweißt, 300 mm lang.

- 2.1.2. Prüfstücke mit Kehlnahht:

Ein Winkelprüfstück (s. DIN 8560 Bild 5) oder ein Keilprüfstück (s. DIN 8560 Bild 6) mit Kehlnahht oder Stirnkehlnahht, horizontal (h) geschweißt, zweimal 60 mm lang und

ein Winkelprüfstück oder ein Keilprüfstück mit Kehlnahht oder Stirnkehlnahht, senkrecht (s) oder fallend (f) geschweißt, zweimal 60 mm lang.

- 2.2. Aufteilung der Prüfstücke in Proben

- 2.2.1. Prüfstücke mit Stumpfnahht:

- 2.2.1.1. Aus dem Stumpfnahhtprüfstück mit V-Nahht, waagerecht (w) geschweißt, sind zu entnehmen:
Zwei Kerbfaltproben (FKD) mit Decklage auf Zug (s. DIN 8560 Bild 20) und
zwei Kerbfaltproben (FKW) mit Wurzellage auf Zug.

- 2.2.1.2. Aus dem Stumpfnahhtprüfstück mit V-Nahht, senkrecht (s) oder fallend (f) geschweißt, sind zu entnehmen:

Zwei Kerbfaltproben (FKD) mit Decklage auf Zug und
zwei Kerbfaltproben (FKW) mit Wurzellage auf Zug.

- 2.2.2. Prüfstücke mit Kehlnahht

Die Winkelprüfstücke oder Keilprüfstücke sind un-
zerteilt zu prüfen.

- 2.3. Bewertung der Prüfstücke und Proben nach DIN 8560

- 2.3.1. Nahtdicke und Nahtaussehen sind nach Abschn. 8.2
DIN 8560 zu bewerten.

- 2.3.2. Für die Bruchbeurteilung und Feststellung des
Biegewinkels gelten Abschn. 8.4 und 8.5.

- 2.3.3. Die Kerbfaltproben FKD und FKW müssen im Fall-
versuch einen Mindestbiegewinkel in Abhängigkeit
von der Mindestfestigkeit nach Tabelle 3 ergeben.

3. Als Prüfstellen für die Prüfung von Stahlschweißern
nach DIN 8560 Abschn. 2 werden die in Fußnote 2
DIN 8560 aufgeführten Stellen und das

Staatliche Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen,
Dortmund-Aplerbeck, Marsbruchstraße 186,

bestimmt.

Die Schweißerprüfung kann auch von dem mit der
Schweißaufsicht betrauten Schweißfachingenieur oder
— wenn dies im Bescheid über den Kleinen Befähig-
ungsnachweis besonders genannt ist — von dem
Schweißfachmann durchgeführt werden.

4. Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW einge-
führten technischen Baubestimmungen, Anlage zum
RdErl. v. 7. 6. 1963 (SMBl. NW. 2323), ist in Nr. 5.4
zu ergänzen:

Spalte 1: 8560

Spalte 2: August 1968

Spalte 3: Prüfung von Stahlschweißern

Spalte 4: H

Spalte 5: 10. 2. 1970

Spalte 6: MBl. NW. S. 710
SMBl. NW. 23234

	Prüfung von Stahlschweißern	DIN 8560
--	---	--

Examination of welders for welding steel

Ersatz für DIN 8560 Blatt 1

Diese Norm wurde in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Verband für Schweißtechnik (DVS) aufgestellt.

Maße in mm

Inhalt

1. Geltungsbereich und Zweck
 2. Prüfstellen
 3. Zulassung zu den Prüfungen
 4. Einteilung der Prüfungen
 5. Nachweis der Handfertigkeit und der Fachkenntnisse
 6. Schweißen der Prüfstücke
 7. Prüfstücke und Probenformen
 8. Bewerten der Prüfstücke und der Proben
 9. Prüfungsergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheinigung
 10. Wiederholungsprüfung
- Anlagen Prüfungsbescheinigung und Bewertungsbogen

Vorbemerkung:

Der Handschweißer muß die notwendige Handfertigkeit zum gleichmäßigen Führen der Wärmequelle und des eventuell getrennt zuzugebenden Zusatzwerkstoffes im kleinen Bewegungsraum der Schweißstelle besitzen. Er muß die im Schmelz- und Schlackenbad schnell ablaufenden und häufig schwer zu unterscheidenden Vorgänge ständig aufmerksam beobachten und rechtzeitig durch feinfühligte Bewegungen korrigieren können. Er muß dabei der einsetzenden Ermüdung auch unter erschwerten Bedingungen verlässlich Widerstand leisten können. Die von dem Handschweißer erworbenen handwerklichen Fertigkeiten bleiben nur dann erhalten, wenn er in ausreichendem Umfang mit Schweißarbeiten beschäftigt wird.

Aus diesen Gründen ist eine ständige Überwachung der Schweißer während des Einsatzes in der Fertigung durch das Schweißaufsichtspersonal des Betriebes erforderlich.

1. Geltungsbereich und Zweck

1.1. Diese Norm gilt für die Prüfung der Handfertigkeit und der Fachkenntnisse solcher Schweißer, die Schweißungen mit von Hand geführten Schweißgeräten (z. B. nach den Verfahren G, E, SG) an Bauteilen aus Stahl, z. B. an Tankbauten, Behältern mit und ohne Innendruck, Dampfkesseln, Rohrleitungen, Hoch-, Brücken- und Wasserbauten, im Schienen- und Straßenfahrzeugbau und Schiffbau, in Neufertigung und Instandsetzung ausführen sollen. Sie soll überall angewendet werden, wo Auftraggeber oder für das Anwendungsgebiet zuständige Stellen den Einsatz geprüfter Schweißer¹⁾ verlangen (siehe auch DIN 8563 „Sicherung der Güte von Schweißarbeiten“). Außerdem sind die im Anhang aufgeführten Normen zu beachten.

¹⁾ Eine Übersicht über die Normen, Vorschriften und Richtlinien, in denen nach dieser Norm geprüfte Schweißer gefordert werden, enthält das DVS-Merkblatt „Die Prüfung der Schweißer im deutschen Vorschriftenwerk“.

1.2. Die Güte der Schweißarbeiten hängt wesentlich von der Handfertigkeit und den Fachkenntnissen der Schweißer ab.

Für die Sicherung der Güte von Schweißarbeiten ist daher die Handfertigkeitprüfung der Schweißer eine wesentliche Voraussetzung.

Die Anwendung dieser Norm stellt sicher, daß diese Handfertigkeitprüfung nach einer einheitlichen Prüfrichtlinie an einheitlichen Prüfstücken unter einheitlichen Bedingungen erfolgt. Eine nach dieser Norm ordnungsgemäß abgelegte Schweißerprüfung gewährleistet, daß der betreffende Schweißer unabhängig von dem jeweiligen Anwendungsbereich das nach dem Stand der Technik erforderliche Mindestmaß an handwerklichen Fertigkeiten und Fachkenntnissen nachgewiesen hat. Diese Norm gibt damit die technische Voraussetzung für die gegenseitige Anerkennung der Schweißerprüfungen durch die für die verschiedenen Anwendungsgebiete zuständigen Stellen.

Fachnormenausschuß Schweißtechnik im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Fachnormenausschuß Materialprüfung im DNA

Änderung August 1968:

DIN 8560 Blatt 1 in DIN 8560 geändert. Titel geändert. Inhalt vollständig überarbeitet, Prüfgruppen neu festgelegt. Prüfgruppen B Va und B Vb gestrichen. Prüfung für Dünnblechschweißer neu aufgenommen, Kennbuchstabe der Untergruppe a und b geändert in m und g. Näheres siehe Erläuterungen.

Frühere Ausgaben: DIN 8560 Bl. 1: 1. 59

2. Prüfstellen

Die Prüfung wird durch Prüfstellen²⁾ oder durch einen für den Betrieb anerkannten Schweißfachingenieur vorgenommen.

3. Zulassung zu den Prüfungen

An den Prüfungen dürfen nur Schweißer teilnehmen, deren Ausbildung (z. B. durch eine Schweißerlehre, einen DVS-Schweißerlehrgang oder eine vergleichbare Schulung im Betrieb) und bisherige Tätigkeit erwarten lassen, daß sie die vorgesehene Prüfung bestehen. In Zweifelsfällen wird eine Vorprüfung durchgeführt (z. B. Prüfung in der Prüfgruppe B II vor B III oder R II vor R III).

4. Einteilung der Prüfungen

4.1. Für die Feststellung der Handfertigkeit sind die Prüfgruppen BI bis BIV und RI bis RIV und Untergruppen (f, m, g) aufgestellt worden (siehe Tabellen 1 bis 4). Die Prüfgruppen berücksichtigen die unterschiedlichen Schwierigkeitsgrade (Anforderungen an die Handfertigkeit), die beim Schweißen von Blech (B), Rohr (R), von verschiedenen Werkstoffen (Werkstoffgruppen I bis IV) und von verschiedenen Werkstückdicken (Untergruppen f, m, g) auftreten.

4.2. Die Prüfung an einem Werkstoff einer Prüfgruppe gilt für alle Werkstoffe dieser Prüfgruppe.

Die Prüfung am gleichen Halbzeug in der Werkstoffgruppe III schließt die in den Werkstoffgruppen II und I und die Prüfung in der Werkstoffgruppe II schließt die in der Werkstoffgruppe I ein, jedoch nicht umgekehrt.

In der Werkstoffgruppe IV gilt die Prüfung an einem Stahl der Gruppe A nur für Stähle dieser Stahlgruppe; die Prüfung an einem Stahl der Gruppe B gilt für beide Stahlgruppen.

4.3. Die Prüfung an einer Prüfstückdicke einer Untergruppe gilt für alle Werkstückdicken dieser Untergruppe.

In Tabelle 2 sind zu den Prüfstückdicken die Werkstückdickenbereiche genannt, an denen der geprüfte Schweißer jeweils eingesetzt werden kann.

Ausnahmen und Ergänzungen hierzu siehe Tabelle 2.

4.4. Die Unterteilung der Prüfgruppen nach Blech (B) und Rohr (R) erfolgt mit Rücksicht auf die höheren Anforderungen an die Handfertigkeit beim Schweißen von Rohren in Zwangslage. Die Prüfungen am Rohr schließen deshalb die Prüfungen am Blech in den entsprechenden Werkstoffgruppen und Untergruppen ein, sofern auch die Kehlnahtprüfstücke am Rohr (nach Bild 9 oder 14) ausgeführt wurden oder ergänzend die Kehlnahtprüfstücke am Blech (nach Bild 5 oder 6 bzw. 2 und 3) ausgeführt werden.

4.5. Die Bezeichnung einer Schweißerprüfung wird in der Reihenfolge Schweißverfahren³⁾, Prüfgruppe (Blech oder Rohr, Werkstoffgruppe), Untergruppe (Prüfstückdicke) gebildet.

Beispiel: Schweißerprüfung mit dem Verfahren Gasschweißen (G) in der Prüfgruppe RII (Halbzeug, Rohr, Werkstoffgruppe II) in der Untergruppe m (Prüfstückdicke 4 bis 5 mm),

Schweißerprüfung G-RII m DIN 8560.

4.6. Für den Schiffbau kann eine erweiterte Blechschweißerprüfung (z. B. E-BII S DIN 8560) anerkannt werden⁴⁾.

Tabelle 1. Einteilung der Prüfgruppen (siehe auch Abschnitt 4)

Blechschiweißer- Prüfgruppen	BI	BII	BIII	BIV	
				A	B
Werkstoffe	Baustähle wie St 34, St 37, St 46, St 52	Feinkornbaustähle bis zur Festigkeitsgruppe 50 bis 60 kp/mm ² ; Kesselbleche nach DIN 17155 (H I, H II, H III, 17 Mn 4, 15 Mo 3, 19 Mn 5), usw.	Unlegierte Stähle mit höherem C-Gehalt wie St 50, St 60, St 70, legierte Stähle; Feinkornbaustähle mit höherer Festigkeit als bei B II; Kesselbleche nach DIN 17155 H IV, 13 CrMo 4 4) usw.	Austenitische Stähle für Schweißnähte mit Ferritgehalt über 3 Gew.-% im Schweißgut, z. B. nach DIN 17440	Austenitische Stähle für Schweißnähte mit max. 3 Gew.-% Ferritgehalt im Schweißgut, z. B. X 5 CrNi 16 13 X 10 CrNi 25 20 X 2 CrNi 18 12
Rohrschweißer- Prüfgruppen	RI	RII	RIII	RIV	
				A	B
Werkstoffe	Rohrstähle wie St 34, St 35, St 37, St 45, St 52	Rohrstähle nach DIN 17175 (St 35.8, St 45.8 und 15 Mo 3) usw.	Unlegierte Stähle mit höherem C-Gehalt wie St 55 und legierte Stähle, z. B. Rohrstähle nach DIN 17175 (13 CrMo 4 4, 10 CrMo 9 10) usw.	Austenitische Stähle für Schweißnähte mit Ferritgehalt über 3 Gew.-% im Schweißgut, z. B. nach DIN 17440	Austenitische Stähle für Schweißnähte mit max. 3 Gew.-% Ferritgehalt im Schweißgut, z. B. X 5 CrNi 16 13 X 10 CrNi 25 20 X 2 CrNi 18 12

Tabelle 2. Einteilung der Untergruppen

Untergruppen	f	m	g
Dicke der Prüfstücke	1,5 bis 2	4 bis 5	7 bis 12
Dicke der Werkstücke	< 3	2,5 bis 6,5	≥ 6
Bemerkung	—	Die Prüfung in der Untergruppe m mit dem Lichtbogenschweißen und dem Metall - Schutzgasschweißen schließt die der Untergruppe g mit ein. Die Prüfung in der Untergruppe g mit dem Gasschweißen und mit dem Wolfram-Schutzgasschweißen schließt die der Untergruppe m mit ein ⁵⁾ .	

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

Als Prüfstellen kommen in Frage:

die Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten,

die Landesprüfungsausschüsse des Deutschen Verbandes für Schweißtechnik (DVS),

Technische Überwachungs-Vereine (TÜV) bzw.

Technische Überwachungsämter (TÜA),

Deutsche Bundesbahn (DB),

Germanischer Lloyd (GL),

Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM),

von den obersten Bauaufsichtsbehörden der Länder hierfür anerkannte Prüfstellen, Materialprüfungsämter und -anstalten (MPA).

³⁾ Kurzzeichen für die Verfahren siehe DIN 1912 Blatt 1.

⁴⁾ Für den Schiffbau wird vom Germanischen Lloyd eine vor einer Prüfstelle abgelegte, erweiterte Bleischweißerprüfung anerkannt.

Diese Prüfung umfaßt eine E-B II m- und eine E-B II g-Prüfung, letztere an 12 mm Prüfstückdicke, sowie außerdem 1 Kehlnahtprüfstück für 3 Kreuzproben in Anlehnung an DIN 50126 (Blechdicke 15 mm; Kehlnahtdicke $s = 4 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$, jedoch annähernd gleich für alle 4 Nähte eines Prüfstückes; zunächst ist ein Blech durch zwei Kehlnähte in Schweißposition *s* und danach ist das andere Blech durch zwei Kehlnähte in Schweißposition *ü* an das Mittelblech anzuschließen;

Anforderungen: Maßhaltigkeit, Mindest-Zugfestigkeit 36 kp/mm² sowie befriedigendes Naht- und Bruchaussehen).

Bezeichnung dieser Prüfung:

E-B II S DIN 8560

Diese Regelung gilt entsprechend auch für Schutzgasschweißer.

⁵⁾ Beim Gasschweißen gilt dies bei überwachungsbedürftigen Anlagen (§ 24 der Gewerbeordnung) nur, wenn bei der Prüfung in zwei Lagen geschweißt wurde.

⁶⁾ Der deutschen Sprache nicht genügend kundige Schweißer müssen zumindest an Hand ggf. bildlich dargestellter Modellfälle oder mit Übersetzungstabellen ausreichende Kenntnis nachweisen.

5. Nachweis der Handfertigkeit und der Fachkenntnisse

5.1. Der Schweißer hat in der Prüfung seine praktischen Fertigkeiten nach Abschnitt 5.2 und seine fachkundlichen Kenntnisse nach Abschnitt 5.3 nachzuweisen.

5.2. Praktische Prüfung

5.2.1. Im praktischen Teil der Prüfung hat der Schweißer die Prüfstücke der für seinen Arbeitseinsatz in Frage kommenden Prüfgruppe und Untergruppe mit dem bei der späteren Arbeit in der Produktion angewandten Verfahren anzufertigen. Hiefür soll eine Stahlsorte dieser Gruppe nach Tabelle 1 benutzt werden, die dem Arbeitsbereich des Schweißers in der Praxis entspricht. Die Prüfung gilt damit für alle Stähle der gleichen Gruppe.

5.2.2. Bei besonderen Anwendungsfällen können die Prüfungen auf Grund von Vereinbarungen ergänzt, geändert oder eingeschränkt werden, z.B. wenn in der Praxis Schweißungen in Positionen vorkommen, für die in der betreffenden Gruppe keine Prüfstücke vorgesehen oder wenn nur Schweißungen in einer bestimmten Position auszuführen sind, bzw. wenn für die Herstellung einer Schweißnaht mehrere Verfahren kombiniert verwendet werden. Derartige Vereinbarungen sind auf das notwendige Mindestmaß zu beschränken.

5.3. Fachkundliche Prüfung

Im fachkundlichen Teil der Prüfung ist der Prüfstelle oder dem anerkannten Schweißfachingenieur die für ein fachgerechtes und unfallfreies Arbeiten erforderliche Kenntnis der praktischen Arbeitsregeln nachzuweisen⁶⁾.

Die Fragestellung soll die folgenden Sachgebiete einschließen:

a) vom Gasschweißer

Verhüten von Unfällen und Brandschäden (UVV, VBG 15)⁷⁾;

Bedienen der Schweißgeräte (Brenner, Druckminderer, Sicherheitsvorlagen sowie entsprechend den betrieblichen Gegebenheiten Gasflaschen und/oder Entwickler) Schweißflamme (Eigenschaften, Einstellen, Einfluß auf die Schweißnaht);

Schweißarten (Nachrechts- und Nachlinksschweißen, beidseitiges Schweißen);

Sachgemäßes Vorbereiten der Werkstücke zum Schweißen;

Vermeiden und Beseitigen von Fehlern beim Herstellen der Schweißnähte;

Bezeichnung und Verarbeitungsregeln für Stähle und Zusatzwerkstoffe, für welche die Prüfung gelten soll; Bedeutung der genormten Schweißzeichen und -sinnbilder des Arbeitsbereiches;

b) vom Lichtbogenschweißer und vom Schutzgasschweißer
Verhüten von Unfällen und Brandschäden (UVV, VBG 15)⁷⁾;

Bedienen der Schweißgeräte und -maschinen;

Sachgemäßes Vorbereiten der Werkstücke zum Schweißen;

Vermeiden und Beseitigen von Fehlern beim Herstellen der Schweißnähte;

Einfluß von Lichtbogenlänge, Stromstärke, Schlackenföhrung, Blaswirkung, Polung und ggf. von Schutzgasen; Bezeichnung und Verarbeitungsregeln für Stähle und Zusatzwerkstoffe, für welche die Prüfung gelten soll; Bedeutung der genormten Schweißzeichen und -sinnbilder des Arbeitsbereiches;

⁷⁾ Unfallverhütungsvorschrift „Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren“. Köln, Carl Heymanns Verlag KG.

Tabelle 3. Prüfungen mit Probeschweißungen an Blechen und Formteilen (Bleischweißer) für die Prüfgruppen B I bis B IV

Zusammenstellung über die in den jeweiligen Untergruppen auszuführenden Prüfstücke, die zu entnehmenden Proben und Angaben zur Bewertung.

Untergruppe			f		m		g		
Dicke der Prüfstücke			1,5 bis 2		4 bis 5		7 bis 12		
Prüfstücke mit Stumpfnah Bewerten nach Abschnitt 8.1	Schweißen	Schweißpositionen	w	s oder f	w	s oder f	w	s oder f	
		Anzahl der Prüfstücke	je 1 Stück nach Bild 1		je 1 Stück nach Bild 4		je 1 Stück nach Bild 4		
		Fugenform nach DIN 8551	I oder V		I oder V		V		
	Nahtdicke und Nahtaussehen		Bewertung nach Abschnitt 8.2						
	Zerstörungsfreie Prüfung		Durchstrahlungsprüfung bei den Prüfgruppen B II, B III, B IV (aber nicht bei B I) und Bewertung nach Abschnitt 8.3						
	Aufteilen der Prüfstücke		nach Bild 1		nach Bild 4		nach Bild 4		
	Anzahl zur Bruchbeurteilung und zur Feststellung des Biegewinkels nach Abschnitt 8.4 und 8.5		—		2 F_{KD} 2 F_{KW}	2 F_{KD} 2 F_{KW}	2 F_{KD} 2 F_{KW}	2 F_{KD} 2 F_{KW}	
			—		60° für F_{KD}				
	Kerbfalproben F_{KD} und F_{KW} Mindestbiegewinkel	für Prüfgruppe B I und B II bei Mindestzugfestigkeit ≥ 34 kp/mm ²	—		50° für F_{KD}				
		≥ 44 kp/mm ²	—		40° für F_{KD}				
		≥ 52 kp/mm ²	—		50° für F_{KD}				
		für Prüfgruppe B III bei Mindestzugfestigkeit ≥ 42 kp/mm ²	—		40° für F_{KD}				
		≥ 50 kp/mm ²	—		30° für F_{KD}				
		≥ 60 kp/mm ²	—		bei $s \leq 10$ mm 70° für F_{KD} bei $s > 10$ mm 50° für F_{KD}				
	für Prüfgruppe B IV		—						
	Kerbfalproben F_K		Anzahl zur Bruchbeurteilung nach Abschnitt 8.5 bei Prüfgruppe B I und B IV		4	4	—	—	
	Kerbzugproben Z_K		Anzahl zur Ermittlung der Kerbbruchdehnung und zur Bruchbeurteilung nach Abschnitt 8.4 und 8.5 bei Prüfgruppe B II und B III		—	2 ^{a)}	2 ^{a)}	2 ^{a)}	2 ^{a)}
			bei Prüfgruppe B IV		2	2	2	2	2
			Mindest-Kerbbruchdehnung		—	15 %		15 %	
	Proben zur Gefügeuntersuchung nach Abschnitt 8.6 bei Prüfgruppe B II und B III		1 Makro	1 Makro	—	—	—	—	
	bei Prüfgruppe B IV B		1 Mikro	1 Mikro	1 Mikro	1 Mikro	1 Mikro	1 Mikro	
	Prüfstücke mit Kehlnah (nur bei Prüfgruppe B I, B II, B III %) Bewerten nach Abschnitt 8.1	Schweißen	Schweißpositionen	h	s oder f	h	s oder f	h	s oder f
			Anzahl der Prüfstücke	je 1 Stück nach Bild 2 und 3		je 1 Stück nach Bild 5 oder 6			
			Nahtart	Ecknaht und Stirnkehlnah		Kehlnah oder Stirnkehlnah			
Nahtdicke und Nahtaussehen		Bewertung nach Abschnitt 8.2							
Bruchbeurteilung		Bewertung nach Abschnitt 8.5							

^{a)} Nur wenn Zweifel an der richtigen Durchführung der Schweißung bestehen (siehe Abschnitt 8.4)

^{b)} Für Gruppe B III nur erforderlich, wenn Kehlnähte in der Praxis vorkommen.

^{a)} Nur wenn Zweifel an der richtigen Durchführung der Schweißung bestehen (siehe Abschnitt 8.4)

^{b)} Für Gruppe B III nur erforderlich, wenn Kehlnähte in der Praxis vorkommen.

Tabelle 4. Prüfungen mit Probeschweißungen an Rohren (Rohrschweißer) für die Prüfgruppen RI bis R IV

Zusammenstellung über die in den jeweiligen Untergruppen auszuführenden Prüfstücke, die zu entnehmenden Proben und Angaben zur Bewertung.

Untergruppe		f		m		g			
Wanddicke der Prüfstücke		1,5 bis 2		4 bis 5		7 bis 12			
Schweißen	Zwangslage der Rohrachse	waagrecht	senkrecht	waagrecht	senkrecht	waagrecht für $\frac{3}{4}$ Nahtlänge senkrecht für $\frac{1}{4}$ Nahtlänge			
	Anzahl der Prüfstücke	3 Stück nach Bild 7	3 Stück nach Bild 8	1 Stück nach Bild 7	1 Stück n. Bild 8	1 Stück nach Bild 13			
	Schweißpositionen	w $\begin{smallmatrix} s \\ \text{oder} \\ f \end{smallmatrix}$ ü	q	w $\begin{smallmatrix} s \\ \text{oder} \\ f \end{smallmatrix}$ ü	q	w $\begin{smallmatrix} s \\ \text{oder} \\ f \end{smallmatrix}$ ü	q		
	Fugenform nach DIN 2559 und DIN 8551	I oder V		I oder V		V oder U			
Prüfstücke mit Stumpfnahht Bewerten nach Abschnitt 8.1	Nahtdicke und Nahtaussehen	Bewertung nach Abschnitt 8.2							
	Zerstörungsfreie Prüfung	Durchstrahlungsprüfung bei den Prüfgruppen R II, R III, R IV (aber nicht bei R I) und Bewertung nach Abschnitt 8.3							
	Aufteilen der Prüfstücke	nach Bild 11, 17, 19	nach Bild 11, 17, 19	nach Bild 12	nach Bild 10	nach Bild 15			
	Kerfallproben F_{KD} und F_{KW} Mindestbiegewinkel	Anzahl zur Bruchbeurteilung und zur Feststellung des Biegewinkels nach Abschnitt 8.4 und 8.5	—		$1F_{KD}$ $1F_{KW}$	$1F_{KD}$ $1F_{KW}$	$1F_{KD}$ $1F_{KW}$	$1F_{KD}$ $1F_{KW}$	$1F_{KD}$ $1F_{KW}$
		für Prüfgruppe R I und R II bei Mindest- Zugfestigkeit $\geq 34 \text{ kp/mm}^2$	—		60° für F_{KD}				
		$\geq 45 \text{ kp/mm}^2$	—		50° für F_{KD}				
		$\geq 52 \text{ kp/mm}^2$	—		40° für F_{KD}				
		für Prüf- gruppe R III bei Mindest- Zugfestigkeit $\geq 55 \text{ kp/mm}^2$	—		40° für F_{KD}				
	für Prüfgruppe R IV	—		30° für F_{KD}					
	Rohr-Kerb- faltproben F_K	Anzahl zur Bruch- beurteilung nach Abschnitt 8.5 bei Prüfgruppe R I	2 Rohr-Kerb- faltproben	2 Rohr-Kerb- faltproben	—		—		
			nach Bild 17						
	Kerbzugproben Z_K	Anzahl zur Bruchbeurteilung nach Abschnitt 8.5 bei Prüf- gruppe R II bis R IV	1 Rohr-Kerb- zugprobe	1 Rohr-Kerb- zugprobe	nach Bild 19		—		—
		Anzahl zur Ermittlung der Kerbbruchdehnung und zur Bruchbeurteilung nach Abschnitt 8.4 und 8.5 bei Prüfgruppe R II und R III	—		—	—	2 ^{a)}	2 ^{a)}	—
		bei Prüfgruppe R IV	—		1 bis 2	1 bis 2	1 bis 2	1 bis 2	1 bis 2
		Mindest-Kerbbruchdehnung	—		15%		15%		
	Proben zur Gefügeunter- suchung nach Abschnitt 8.6 bei Prüfgruppe R II und R III bei Prüfgruppe R IV B		1 Makro	1 Makro	—		—		
		1 Mikro	1 Mikro	1 Mikro		—			
Prüfstücke mit Kehlnaht am Überlappstoß (soweit diese in der Praxis verlangt werden) Bewerten nach Abschnitt 8.1	Schweißen	Zwangslage der Rohrachse	waagrecht		waagrecht		waagrecht		
		Anzahl der Prüfstücke	2 Stück nach Bild 9		1 Stück nach Bild 14		1 Stück nach Bild 14		
		Schweißpositionen	h $\begin{smallmatrix} s \\ \text{oder} \\ f \end{smallmatrix}$ ü	h $\begin{smallmatrix} s \\ \text{oder} \\ f \end{smallmatrix}$ ü	h $\begin{smallmatrix} s \\ \text{oder} \\ f \end{smallmatrix}$ ü	h $\begin{smallmatrix} s \\ \text{oder} \\ f \end{smallmatrix}$ ü	h $\begin{smallmatrix} s \\ \text{oder} \\ f \end{smallmatrix}$ ü	h $\begin{smallmatrix} s \\ \text{oder} \\ f \end{smallmatrix}$ ü	
		Nahtart	Stirnkehlnaht		Stirnkehlnaht		Stirnkehlnaht		
		Nahtdicke und Nahtaussehen	Bewertung nach Abschnitt 8.2						
		Anzahl der Rohr-Keilproben für Kehlnähte am Überlapp- stoß (siehe Bild 22) zur Bruch- beurteilung nach Abschnitt 8.5	—		2	2	2	2	2
	Anzahl der Rohr-Faltproben (siehe Bild 18) zur Bruch- beurteilung nach Abschnitt 8.5	2		—		—			

^{a)} Nur wenn Zweifel an der richtigen Durchführung der Schweißung bestehen (siehe Abschnitt 8.4)

^{a)} Nur wenn Zweifel an der richtigen Durchführung der Schweißung bestehen (siehe Abschnitt 8.4)

6. Schweißen der Prüfstücke

6.1. Die Prüfstücke werden unter Aufsicht der Prüfstelle oder der für den Betrieb anerkannten Schweißaufsichtsperson geschweißt.

6.2. Die Prüfstücke sind entsprechend dem Verfahren, dem Werkstoff, der Werkstückdicke und dem Zusatzwerkstoff — d.h. entsprechend den zu erwartenden Arbeitsbedingungen — aus den Tabellen 1 bis 4 zu entnehmen und für das Schweißen fachgerecht vorzubereiten. Bei unterschiedlichen Arbeitsbedingungen sollen die höchsten Anforderungen an die Handfertigkeit durch die Prüfung erfaßt sein.

Dies gilt z. B. hinsichtlich der Verwendung des für den Anwendungsfall am schwierigsten zu verarbeitenden Stabelektrodentyps.

6.3. Ein begonnenes Prüfstück darf — wenn sich Schwierigkeiten ergeben, die nicht vom Schweißer verursacht sind — nach Verständigung der Aufsicht ausgewechselt werden.

6.4. Unterlaufen dem Schweißer während der Prüfung örtlich begrenzte Fehler, die auf mangelhafte Handfertigkeit zurückzuführen sind, so darf er auf diese aufmerksam machen. In diesem Fall darf mit Zustimmung der Aufsicht der Fehler auf die im Betrieb des Schweißers übliche Weise ausgebessert werden.

6.5. Zum Nachweis einer einwandfreien Ansatzstelle muß an jedem Prüfstück in der Wurzellage das Schweißen mindestens einmal unterbrochen und an dieser Stelle neu begonnen werden.

Bei Keil- und Winkelprüfstücken darf die Unterbrechung nicht im Spalt zwischen den aufzuschweißenden Blechen liegen. Das Umschweißen der Stirnseiten ist nicht gestattet.

6.6. Bei den Prüfstücken mit Stumpfnähten ist ein wurzelseitiges Nachschweißen nicht gestattet.

6.7. Die Prüfstücke dürfen nur so hoch und so lange vorgewärmt oder wärmenachbehandelt werden, wie es den üblichen Arbeits- oder Betriebsbedingungen für den zu schweißenden Werkstoff entspricht. Derartige Behandlungen müssen in der Prüfungsbescheinigung angegeben werden.

6.8. Die in Tabelle 5 für die Prüfstücke angegebenen zulässigen Maßabweichungen für Schweißnähte gelten für die Untergruppen m und g.

Für austenitische Stähle können bei Verwendung von Kb-Stabelektroden größere Nahtüberhöhungen zugelassen werden.

7. Prüfstücke und Probenformen

Aus den Prüfstücken sind die Proben zu entnehmen, deren Anzahl, Form und Dicke für die jeweilige Prüfgruppe und Untergruppe vermerkt sind (siehe Tabellen 3 und 4). Die Probenahme muß ohne wesentliche Beeinträchtigung der Schweißnähte und ihrer Übergangszonen erfolgen, siehe auch DIN 50127, Ausgabe Januar 1959.

Bei Rohrschweißerprüfungen sind so viele Prüfstücke zu schweißen wie erforderlich sind, um die festgelegten Proben daraus entnehmen zu können.

An Probenformen kommen in Frage

bei Stumpfnähten:

- a) Kerbfaltprobe für $s \geq 4$ mm (siehe Bild 20)
Probenmaße zu Bild 20 siehe Tabelle 6
- b) Kerbfaltprobe für $s = 1,5$ bis 2 mm (siehe Bilder 16 und 17)
- c) Kerbzugprobe (siehe Bilder 16 und 20)
Probenmaße zu Bild 16 und 20 siehe Tabelle 6
- d) Rohr-Kerbzugprobe (siehe Bild 19)

Rohre mit kleinem Durchmesser, denen Kerbzugproben nicht entnommen werden können, sind im ganzen als Rohr-Kerbzugprobe (siehe Bild 19) zu prüfen.

Zum Zugversuch werden die Rohre an ihren Enden entweder mit passenden runden Stopfen ausgefüllt oder mit flachen Füllstücken versehen und entsprechend angedrückt oder flachgedrückt, vergleiche auch DIN 50140 (Ausgabe November 1965) Abschnitt 4.1.1. Bei den Rohr-Kerbzugproben wird die Schweißnaht außen auf Rohrwanddicke abgearbeitet. Gleichmäßig am Umfang verteilte Bohrungen erzwingen den Bruch in der Schweißnaht.

Tabelle 5. Zulässige Maßabweichungen für Schweißnähte an Prüfstücken der Untergruppen m und g

Schweißverfahren nach DIN 1912 Blatt 1	Untergruppe	Prüfstückdicke s	Halbzeug	Schweißposition nach DIN 1912 Blatt 1	Zulässige Nahtüberhöhung bei Stumpfnähten	Zulässige Abweichungen für Nahtdicken bei Kehlnähten
G	m	4 bis 5	Rohr Blech	alle	+ 3 — 0	—
	g	7 bis 12	Rohr Blech	alle	+ 3,5 — 0	—
E	m	4 bis 5	Rohr	w, f, s, q, ü	+ 3 — 0	—
			Blech	w, h, f	+ 1,5 — 0	+ 1 — 0,5
				s	+ 2 — 0	+ 1 — 0,5
SG	g	7 bis 12	Rohr	w, f, s, q, ü	+ 3 — 0	—
			Blech	w, h, f,	+ 2 — 0	+ 1 — 0,5
				s	+ 2,5 — 0	+ 2 — 0,5

Tabelle 6. Maße der Kerbzug- und Kerbfaltproben (nach DIN 50127, Ausgabe Januar 1959)

Prüfstück- dicke s	Bohrung d	Proben- breite b	Kerbtiefe t mindestens	Mitten- abstand der Bohrungen $b + d$	Kerbfaltprobe F_{KD} = Decklage auf Zug F_{KW} = Wurzellage auf Zug	Kerbzugprobe Z_K
3 bis 10	10	15	3	25	Nahtoberfläche und Naht- wurzel auf Probendicke (Werkstoffdicke) abarbeiten.	Nahtoberfläche und Naht- wurzel auf Probendicke (Werkstoffdicke) abarbeiten.
über 10 bis 16	15	20	5	35	Bohrungskanten auf der zugbeanspruchten Seite mit etwa 0,1 s runden.	Bohrungskanten lediglich entgraten, aber nicht runden.

e) Probe für Gefügeuntersuchung (siehe Bild 23)

Die Probe muß sich mindestens über die wärmebeeinflusste Zone erstrecken.

bei Kehlnähten:

- f) Winkelprüfstück für $s \geq 4$ mm (siehe Bild 5)
- g) Ecknaht-Prüfstück für $s = 1,5$ bis 2 mm (siehe Bild 2)
- h) Keilprüfstück für $s \geq 4$ mm (siehe Bild 6)
- i) Überlapp-Prüfstück für $s = 1,5$ bis 2 mm (siehe Bild 3)
- k) Rohr-Keilprobe für $s \geq 4$ mm (siehe Bild 22)
Rohr-Keilproben von ≈ 30 mm Breite werden Rohr-
Prüfstücken (siehe Bild 14) mit Kehlnaht entnommen.
- l) Rohr-Faltprobe für $s = 1,5$ bis 2 mm (siehe Bild 18)

8. Bewerten der Prüfstücke und der Proben

8.1. Die Prüfstelle oder der für den Betrieb anerkannte Schweißfachingenieur beurteilt und bewertet die Prüfstücke und Proben. Die Bewertung der Prüfstücke und Proben wird in 5 Bewertungsabschnitte unterteilt, und zwar in:

Nahtdicke und Nahtaussehen
Durchstrahlungsaufnahme
Mechanische Gütewerte
Bruchaussehen
Gefügeprobe

Die Beurteilung wird nach den unter Abschnitt 8.2 bis 8.6 angegebenen Richtlinien durchgeführt. Dabei kann für E-geschweißte Stumpfnahprüfstücke der Untergruppen m und g die Richtreihe für die Beurteilung von Schweißern¹⁰⁾ als Vergleichsmaßstab herangezogen werden.

Es kommen folgende Noten für die Einzelbeurteilung¹¹⁾ in Frage:

- 2 = gut bzw. keine Fehler
- 3 = brauchbar bzw. geringfügige Fehler
- 4 = schlecht bzw. unzulässige Fehler

Die Noten 2 und 3 führen zur Bewertung erfüllt = „e“, die Note 4 ist mit nicht erfüllt = „ne“ zu bewerten.

Die Einzelurteile, Meßwerte und Befunde sowie die Einzelbewertungen sind in den Bewertungsbogen nach Anlage 2¹²⁾ einzutragen.

8.2. Zum Bewerten der Prüfstücke wird zunächst die Nahtdicke bzw. die Nahtüberhöhung etwa am Nahtanfang, am Nahtende und auf der halben Nahtlänge gemessen. Der Mittelwert aus diesen 3 Meßwerten muß für Prüfstücke in den Untergruppen m und g innerhalb der in Tabelle 5 angegebenen zulässigen Maßabweichungen liegen.

Bei den Rohrschweißer-Prüfstücken mit Kehlnähten am Überlapstoß und bei Prüfstücken in der Untergruppe f wird das Einhalten bestimmter Maßabweichungen nicht gefordert. Das Nahtaussehen wird vor dem Aufteilen der Prüfstücke auf Ansätze und Gleichmäßigkeit, Nahtübergänge und Einbrandkerben sowie auf das Aussehen der Wurzel beurteilt.

Prüfstücke mit unzulässigen Maßabweichungen oder mit der Note 4 bei den Einzelbeurteilungen zum Nahtaussehen sind mit ne = nicht erfüllt zu bewerten.

8.3. Bei Prüfungen in den Prüfgruppen B II, R II, B III, R III und B IV, R IV sind die Stumpfnah-Prüfstücke vor dem Aufteilen zerstörungsfrei zu prüfen. Hierzu sind

¹⁰⁾ Richtreihe für die Beurteilung von Schweißern, Fachbuchreihe Schweißtechnik, Band 28, Deutscher Verband für Schweißtechnik.

¹¹⁾ Bei der Beurteilung der Prüfstücke und Proben sind die Einzelurteile der Richtreihenkarten entsprechend der folgenden Gegenüberstellung den Einzelurteilen auf dem Bewertungsbogen zuzuordnen.

Einzelurteil Richtreihenkarte	Einzelurteil Bewertungsbogen	
Fehler der Nahtoberseite	Naht- aussehen	Ansätze und Gleichmäßigkeit, Nahtübergänge, Einbrandkerben
Wurzelfehler		Aussehen der Wurzel
Fehler im Bruch	Bruch- aussehen	Bindefehler Poren Risse Schlacken- einschlüsse Wurzelfehler
Fehler im Nahtquerschnitt	Gefüge- probe	Befund des Makroschliffes bzw. Mikroschliffes

Dabei muß in allen Prüfgruppen für die Zuerkennung der Bewertung „erfüllt“ bei sämtlichen Einzelbeurteilungen die Güte der Kennfarbe „schwarz“ oder „blau“ der Richtreihe erreicht werden. Lediglich für die Schweißer der Prüfgruppe B I und R I ist das Wurzelansetzen mit der Güte der Kennfarbe „grün“ noch zulässig.

¹²⁾ Vordrucke sind durch Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin 30 und Köln, zu beziehen.

Durchstrahlungsaufnahmen — unter Beachtung von DIN 54111 — anzufertigen. Die Filmaufnahmen sollen der Bildgüteklasse 1 nach DIN 54109 Blatt 2 entsprechen. Die Schweißnähte dürfen keine wesentlichen Mängel aufweisen, wenn die Bewertung $e = \text{erfüllt}$ erteilt werden soll¹³⁾.

8.4. Nur bei Prüfungen in der Untergruppe m und g werden die mechanischen Gütewerte (Verformbarkeit) der Stumpfnähte durch den Kerbfaltversuch und gegebenenfalls durch den Kerbzugversuch nach DIN 50127, Ausgabe Januar 1959, ermittelt.

Hierzu wird bei Prüfungen in den Prüfgruppen B I bis B IV und R I bis R IV der Biegewinkel der Kerbfaltproben F_{KD} gemessen.

Der Kerbfaltversuch ist mit einem Dorndurchmesser $d = s$, einem Rollendurchmesser $D = 50$ mm und einem lichten Abstand zwischen den Rollen von $4 \times s$ durchzuführen. Die Bewertung $e = \text{erfüllt}$ ist zu erteilen, wenn die in Tabelle 3 und 4 angegebenen Mindestbiegewinkel ohne metallischen Anriß der Probe erreicht wurden.

Bei Prüfungen in der Prüfgruppe B IV und R IV wird außerdem die Kerbbruchdehnung der Kerbzugproben Z_K gemessen. Nur wenn Zweifel an der richtigen Durchführung des Schweißens (z. B. im Hinblick auf die Flammeinstellung, die Wahl der Schweißstromstärke oder die Wärmeleitung) entstehen, ist auch bei Prüfungen in den Prüfgruppen B II, R II und B III, R III die Kerbbruchdehnung von Kerbzugproben Z_K zu messen.

Die Kerbbruchdehnung ist an einer Meßlänge $L_0 = \text{Bohrungsdurchmesser}$ zu ermitteln. Diese Meßlänge ist vor dem Versuch auf der Decklagenseite der Kerbzugprobe symmetrisch zur Kernmitte zu markieren. Die Meßlänge ist vor und nach dem Versuch mit einer Meßlupe auf $\pm 0,1$ mm festzustellen (siehe Bild 21).

Die Bewertung $e = \text{erfüllt}$ ist zu erteilen, wenn die im Schweißgut gebrochene Kerbzugprobe eine Kerbbruchdehnung von mindestens 15% aufweist.

Anmerkung: Die Werte der Kerbbruchdehnung sind untereinander nur vergleichbar, wenn die Meßlänge L_0 vollständig in der Schweißnaht liegt.

8.5. Das Bruchaussehen der Schweißnähte ist bei allen Proben oder Prüfstücken auf Bindefehler, Poren, Risse, Schlackeneinschlüsse und Wurzelfehler zu beurteilen und zu bewerten.

Dazu sind:

- die Kehlnähte der Keil- oder Winkelprüfstücke (siehe Bild 5 und 6) zu brechen;
- die Rohr-Keilproben (siehe Bild 22) oder Rohrfaltproben (siehe Bild 18) oder Überlappprüfstücke (siehe Bild 3) mit geeigneten Einrichtungen (z. B. Schraubstock und Biegehebel) so zu verformen, daß die Kehlnahtabschnitte entweder brechen oder zumindest die Kehlnahtwurzel über die gesamte Nahtlänge sichtbar wird;
- die Ecknaht-Prüfstücke (siehe Bild 2) so flach zu drücken, daß die Naht entweder bricht oder zumindest die Bindung der Nahtwurzel über die gesamte Nahtlänge sichtbar wird;
- die Kerbfaltproben F_{KD} oder F_{KW} (siehe Bild 20) beim Kerbfaltversuch bis zum Bruch weiterzubiegen, nötigenfalls ist der Bruch durch Rückbiegen zu erzwingen;

die Kerbfaltproben F_K (siehe Bild 16) oder die Rohr-Kerbfaltproben F_K (siehe Bild 17) mit geeigneten Einrichtungen (z. B. Schraubstock und Biegehebel) in der Naht zu brechen;

die Kerbzugproben Z_K (siehe Bilder 16 und 20) oder die Rohr-Kerbzugproben (siehe Bild 19) zu zerreißen.

Das Beurteilen des Bruchaussehens auf Mängel im Schweißgut ist besonders sorgfältig vorzunehmen, und der Bewertung ist besondere Bedeutung beizumessen. Bei kleinen Bruchflächenquerschnitten ist eine Lupe zu verwenden. Bei der Beurteilung ist zu beachten, daß rißartige Fehlstellen oder Bindefehler und Schlackeneinschlüsse in der Wurzel- oder Decklage besonders schwerwiegend sind, während Hohlstellen mit porenartigem Charakter sowie kleine Schlackeneinschlüsse im mittleren Querschnittsbereich nicht die gleiche Bedeutung haben.

Proben bzw. Prüfstücke mit der Note 4 bei einer der Einzelbeurteilungen zum Bruchaussehen sind mit $ne = \text{nicht erfüllt}$ zu bewerten.

8.6. Wenn die Gefügeprobe eine Schweißung ohne Bindefehler und Risse und ohne wesentliche Poren, Schlackeneinschlüsse und Wurzelfehler erkennen läßt, wird die Bewertung $e = \text{erfüllt}$ erteilt.

Bei den Prüfungen in den Prüfgruppen B IV B und R IV B ist ein Mikroschliff zu bewerten, der zunächst im ungeätzten Zustand besonders auf Mikrorisse zu untersuchen ist.

9. Prüfergebnis, Ersatzproben, Prüfungsbescheinigung

9.1. Praktische Prüfung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Anforderungen an jedes Prüfstück und an jede Probe in jedem der 5 Bewertungsabschnitte erfüllt worden sind (siehe Abschnitt 8.1).

9.2. Ersatzprüfstücke, Ersatzproben

Erfüllt eines der Prüfstücke hinsichtlich Nahtdicke oder Nahtaussehen die Anforderungen nicht, so kann ein Ersatzprüfstück gefertigt werden.

Erfüllt eine von allen Proben die Anforderungen nicht, so dürfen zwei gleichartige Ersatzproben aus dem zugehörigen Prüfstück genommen werden. Ist dies nicht möglich, so ist für die Entnahme von Ersatzproben ein neues, entsprechendes Prüfstück zu schweißen.

Erfüllen mehr als eine Probe oder eine der beiden Ersatzproben die Anforderungen nicht, so gilt die Prüfung als nicht bestanden.

¹³⁾ Wenn Fehler festgestellt werden, die mit großer Wahrscheinlichkeit im Wurzeldurchgang liegen, kann die Nahtwurzel bis auf die Werkstückoberfläche abgearbeitet und eine weitere Durchstrahlungsaufnahme zur Beurteilung herangezogen werden.

Bei der Bewertung der Filmaufnahmen von E-geschweißten Nähten kann die „Collection of reference radiograph of welds“ als Vergleichsmaßstab herangezogen werden.

Die „Collection of reference radiograph of welds“ wird im Auftrag des International Institute of Welding (IIW) von der Tekniska Röntgencentralen, Experimentalfältet, Stockholm/Schweden, herausgegeben und kann in Deutschland über den DVS-Fachbuchvertrieb, 4 Düsseldorf, Postfach 2725, bezogen werden.

9.3. Fachkundliche Prüfung

Die Kenntnisse in der fachkundlichen Prüfung werden mit „erfüllt“ oder „nicht erfüllt“ bewertet.

9.4. 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.

9.5. Prüfungsbescheinigung

Die bestandene Prüfung ist auf einer Prüfungsbescheinigung¹²⁾ nach Anlage 1 zu bestätigen. Die einzelnen Prüfungsergebnisse sind auf dem Bewertungsbogen anzugeben.

Alle Einschränkungen und Ergänzungen müssen aus der Prüfungsbescheinigung ersichtlich sein (siehe auch Abschnitt 10.6).

9.6. Nicht bestandene Prüfung

Wird die Prüfung nicht bestanden, so entscheidet die Prüfstelle oder der zuständige Schweißfachingenieur, ob und wann eine neue Prüfung stattfinden kann. Sie soll erst nach ausreichender Schulung durchgeführt werden.

10. Wiederholungsprüfung

10.1. Die Schweißer müssen jährlich eine Wiederholungsprüfung ablegen.

10.2. Die jährliche Wiederholungsprüfung erübrigt sich, wenn die Arbeiten entsprechend der Prüfgruppe durch den anerkannten Schweißfachingenieur des Betriebes oder durch eine Prüfstelle (gemäß Abschnitt 2) während der Fertigung auf ihre Güte hin planmäßig so überwacht werden, daß keine Zweifel an der Handfertigkeit des Schweißers im Sinne der Prüfungsanforderungen aufkommen. Zu diesem Zweck sind zu für den Schweißer unvorhergesehenen Zeitpunkten, je nach Arbeitsgebiet

- a) Probeschweißungen oder Nahtabschnitte der von ihm hergestellten Nähte möglichst aus den schwierigsten Positionen mit zerstörenden Prüfverfahren zu untersuchen, oder
- b) die Fertigungsschweißungen mit geeigneten zerstörungsfreien Prüfverfahren zu überwachen, soweit diese Prüfungen dokumentarisch zu belegen sind, wie z. B. durch Röntgenfilme.

Die Ergebnisse dieser Überwachung sind zu protokollieren und dem Auftraggeber oder der für das Anwendungsgebiet zuständigen Stelle auf Verlangen vorzulegen.

10.3. Die zuständige Stelle kann eine andere Regelung für die Wiederholungsprüfung vorsehen.

10.4. Die Wiederholungsprüfung ist stets notwendig, wenn ein Schweißer seine Tätigkeit länger als 3 Monate unterbrochen hat.

10.5. Von E- oder SG-Blechschiweißern ist als Wiederholungsprüfung in den Untergruppen m und g eine Stumpfnäht zu fertigen, deren Wurzel in der Position w und deren Zwischen- und Decklagen in der Position s zu schweißen sind; außerdem ist — sofern der Schweißer Kehlnähte in der Fertigung auszuführen hat — ein Prüfstück mit Kehlnäht in der am schwierigsten zu schweißenden Position, wie sie in seiner Fertigung vorkommt, anzufertigen. Von G-Blechschiweißern ist als Wiederholungsprüfung in den Untergruppen m und g eine Stumpfnäht und — sofern der Schweißer Kehlnähte in der Fertigung auszuführen hat — eine Kehlnäht in der am schwierigsten zu schweißenden Position, wie sie in seiner Fertigung vorkommt, anzufertigen.

Blechschiweißer der Untergruppe f müssen die Prüfung im vollen Umfang wiederholen.

Für die Rohrschiweißer der Untergruppen m und g genügt im allgemeinen ein Prüfstück mit Stumpfnäht in den Positionen w, s, ü; wenn Schweißarbeiten der Position q in der Fertigung vorkommen, müssen zusätzlich auch Proben aus dieser Position geprüft werden. Werden in der Fertigung auch Kehlnähte an Rohren ausgeführt, so ist außerdem das vollständige Prüfstück mit Kehlnähten anzufertigen.

Rohrschiweißer der Untergruppe f müssen die Prüfung im vollen Umfang wiederholen.

10.6. Wenn der Schweißer in der Fertigung als Einzweckschiweißer eingesetzt wird, so braucht die Wiederholungsprüfung nur für diesen Arbeitsbereich in der am schwierigsten zu schweißenden Position abgelegt zu werden. Z. B. brauchen Kehlnahtschweißer nur die Prüfstücke mit Kehlnähten zu schweißen, Füllagenschiweißer nur die Füllagen (Mittel- und Decklagen) an den Stumpfnahprüfstücken mit vorgelegter Wurzel zu schweißen.

10.7. Bei der Wiederholungsprüfung dürfen die Prüfstücke, die den Anforderungen nicht entsprochen haben, noch einmal angefertigt werden. Genügen auch diese nicht den Anforderungen, so darf der Schweißer erst nach ausreichender Schulung zur Prüfung zugelassen werden und muß diese im vollen Umfang einer erstmaligen Prüfung in der betreffenden Prüfgruppe ablegen.

10.8. Bei der Wiederholungsprüfung sind in der fachkundlichen Prüfung vorwiegend die Kenntnisse über das Verhindern von Unfällen und Brandschäden durch ein Fachgespräch nachzuweisen.

10.9. Für die Wiederholungsprüfung gelten die Abschnitte 9.1 bis 9.5 sinngemäß.

Eine planmäßige Überwachung nach Abschnitt 10.2 ist im Bedarfsfall besonders zu bescheinigen, z. B. auf der Prüfungsbescheinigung.

¹²⁾ Vordrucke sind durch Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin 30 und Köln, zu beziehen.

Prüfstücke für Blechschweißer (B)

Untergruppe f

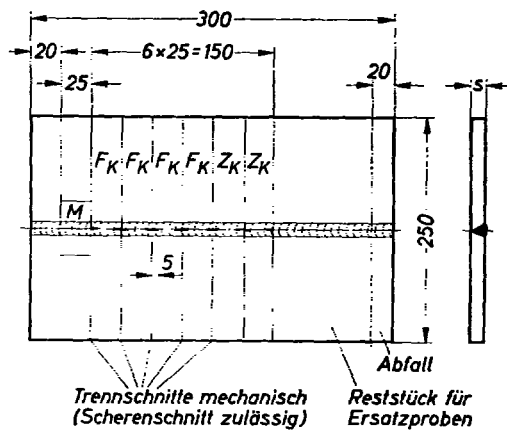


Bild 1. Stumpfnahtrprüfstück für Blechschweißer an $s = 1,5$ bis 2 mm (Probenlage schematisch eingezeichnet)

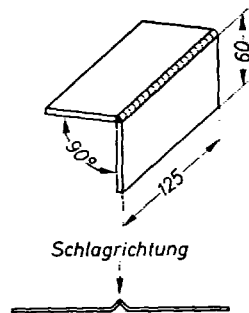


Bild 2. Ecknaht-Prüfstück für Blechschweißer an $s = 1,5$ bis 2 mm

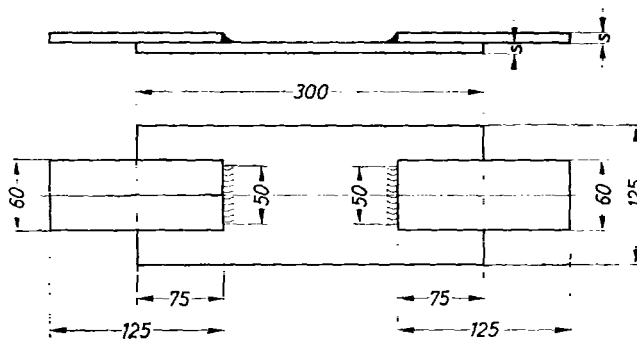


Bild 3. Überlapp-Prüfstück für Blechschweißer an $s = 1,5$ bis 2 mm

Untergruppe m und g

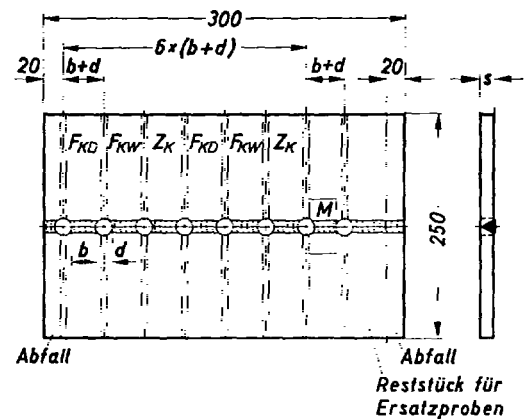


Bild 4. Stumpfnahtrprüfstück für Blechschweißer an $s \geq 4$ mm (Probenlage schematisch eingezeichnet)

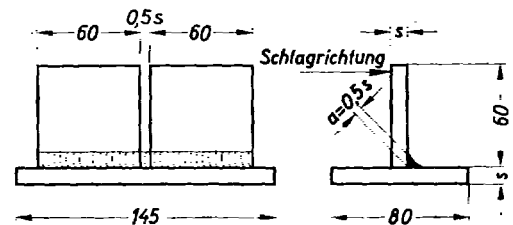


Bild 5. Winkelprüfstück für Blechschweißer an $s \geq 4$ mm

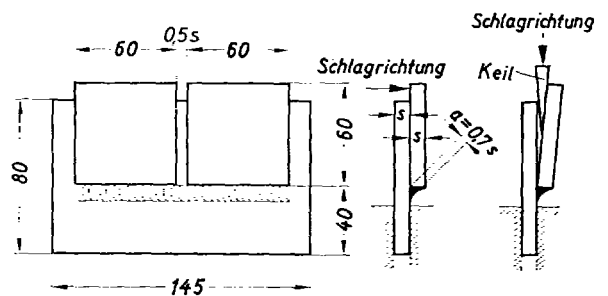


Bild 6. Keilprüfstück für Blechschweißer an $s \geq 4$ mm

Prüfstücke für Rohrschweißer (R)

Untergruppe f und m

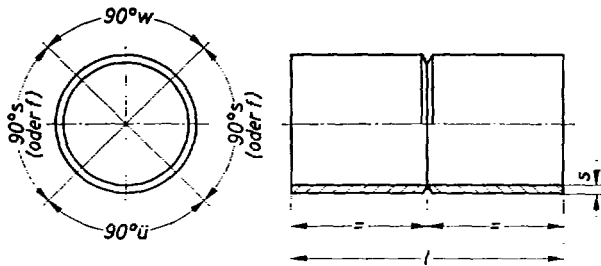


Bild 7. Stumpfnah-Prüfstück für Rohrschweißer in Schweißposition w, s, ü (Maße siehe Tabelle 7)

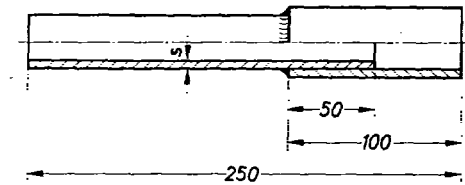


Bild 9. Prüfstück mit Kehlnaht am Überlappstoß für Rohrschweißer an $s = 1,5$ bis 2 mm

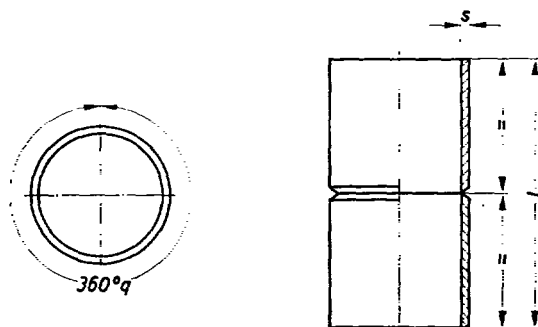


Bild 8. Stumpfnah-Prüfstück für Rohrschweißer in Schweißposition q (Maße siehe Tabelle 7)

Prüfstück mit Kehlnaht am Überlappstoß für Rohrschweißer in der Untergruppe m siehe Bild 14

Tabelle 7. Maße der Prüfstücke nach Bild 7 und 8

Untergruppe	s	l
f	1,5 bis 2	400
m	≥ 4	250

Beispiele für die Probenahme

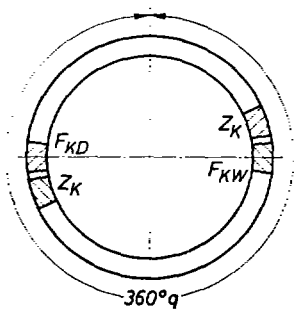


Bild 10. Schema der Probenahme am Prüfstück nach Bild 8 für Untergruppe m in der Prüfgruppe R II und R III

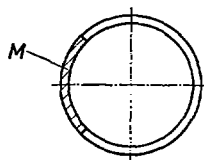


Bild 11. Schema der Probenahme am Prüfstück nach Bild 7 und 8 für Untergruppe f

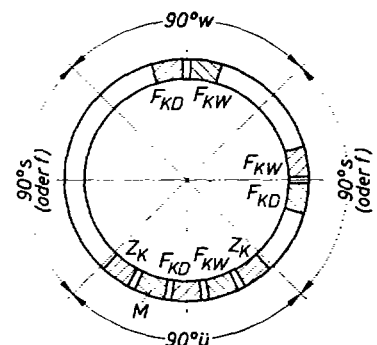


Bild 12. Schema der Probenahme am Prüfstück nach Bild 7 für Untergruppe m in der Prüfgruppe R II und R III

Prüfstücke für Rohrschweißer (R) Fortsetzung

Untergruppe g

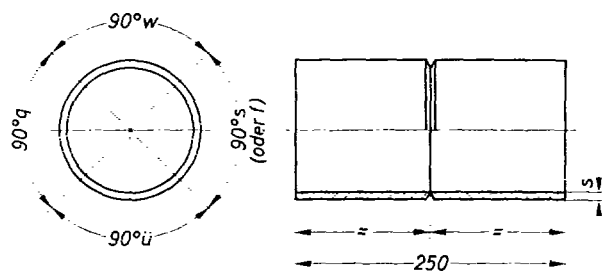


Bild 13. Stumpfnahmprüfstück für Rohrschweißer in Schweißposition w, s, ü, q

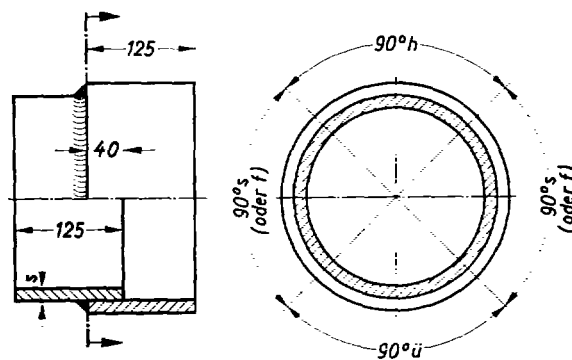


Bild 14. Prüfstück mit Kehlnaht am Überlappstoß für Rohrschweißer an $s \geq 4$ mm

Beispiel für die Probenahme

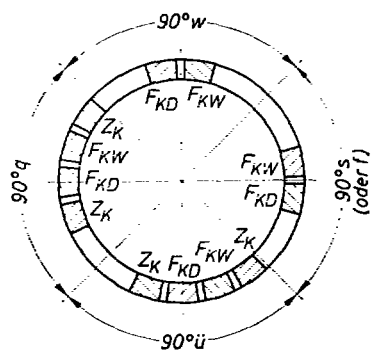


Bild 15. Schema der Probenahme am Prüfstück nach Bild 13 für Prüfgruppe R II und R III

Proben für Blech- und Rohrschweißerprüfungen (B und R)

Untergruppe f

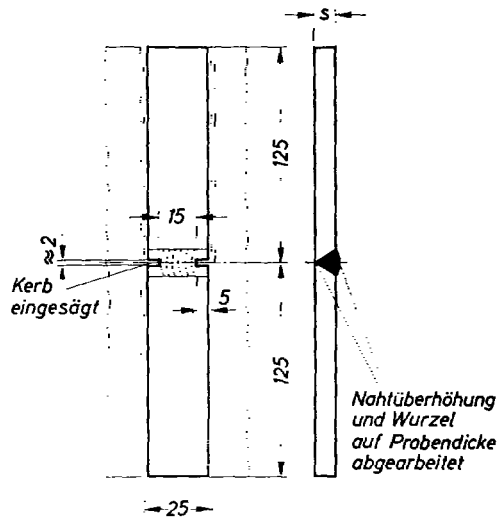


Bild 16. Kerbzugprobe Z_K und Kerbfaltprobe F_K für $s = 1,5$ bis 2 mm

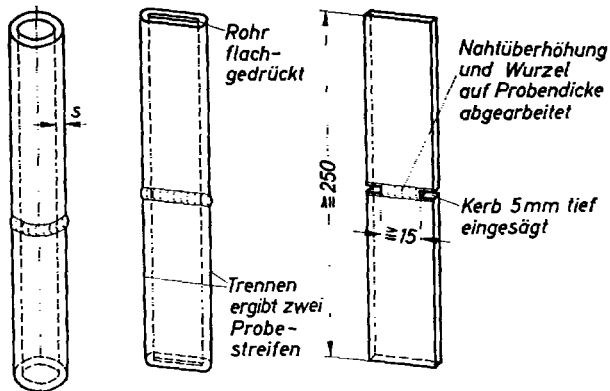


Bild 17. Rohr-Kerbfaltprobe F_K für Rohrschweißer an $s = 1,5$ bis 2 mm

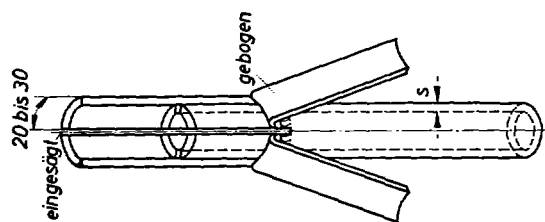


Bild 18. Rohr-Faltprobe für Rohrschweißer an $s = 1,5$ bis 2 mm (Prüfstück entsprechend Bild 9)

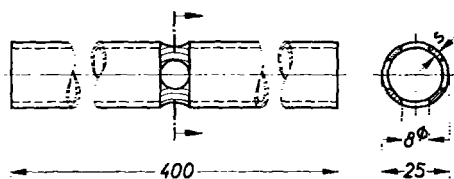


Bild 19. Rohr-Kerbzugprobe mit 4 Bohrungen

Untergruppe m und g

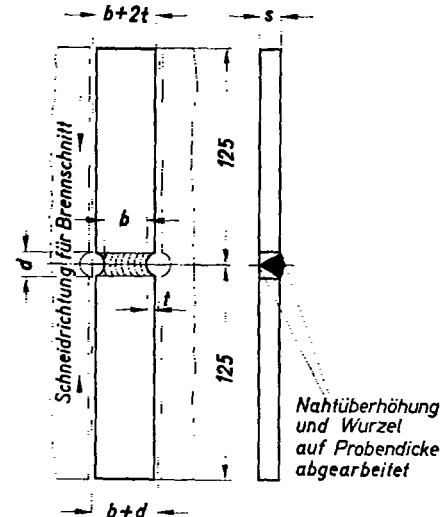


Bild 20. Kerbfaltprobe F_{KD} , F_{KW} und Kerbzugprobe Z_K für $s \geq 4$ mm

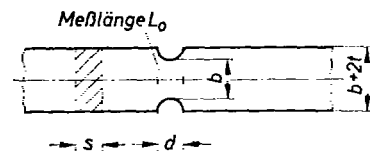


Bild 21. Darstellung der Meßlänge an Kerbzugproben zum Ermitteln der Kerbbruchdehnung

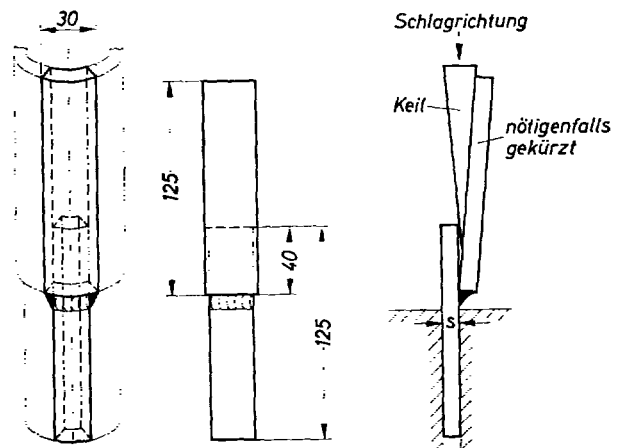


Bild 22. Rohr-Keilprobe für Kehlnähte am Überlappstoß für Rohrschweißer an $s \geq 4$ mm (Prüfstück entsprechend Bild 14)

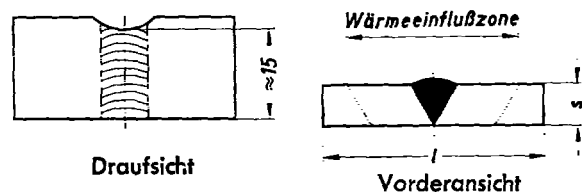


Bild 23. Probe M für Gefügeuntersuchung

Tabelle 8. Maße der Probe M

Untergruppe	s	l
f	1,5 bis 2	40
m und g	≥ 4	60

Anhang

Normen, die außerdem beachtet werden müssen:

- DIN 1623 Blatt 1 Feinbleche aus unlegierten Stählen; Feinbleche aus weichen Stählen, Gütevorschriften
 Blatt 2 —; — aus allgemeinen Baustählen, Gütevorschriften
 Beiblatt —; Anhalt zum Umschlüsseln der Feinblechsorten
- DIN 1626 Blatt 1 Geschweißte Stahlrohre aus unlegierten und niedrig legierten Stählen für Leitungen, Apparate und Behälter; Allgemeine Angaben, Übersicht, Hinweise für die Verwendung
 Blatt 2 —; Rohre für allgemeine Verwendung (Handelsgüte), Technische Lieferbedingungen
 Blatt 3 —; Rohre mit Gütevorschriften, Technische Lieferbedingungen
 Blatt 4 —; Besonders geprüfte Rohre mit Gütevorschriften, Technische Lieferbedingungen
- DIN 1629 Blatt 1 Nahtlose Rohre aus unlegierten Stählen für Leitungen, Apparate und Behälter; Übersicht, Technische Lieferbedingungen, Allgemeine Angaben
 Blatt 2 —; Rohre in Handelsgüte, Technische Lieferbedingungen
 Blatt 3 —; Rohre mit Gütevorschriften, Technische Lieferbedingungen
 Blatt 4 —; Rohre mit besonderen Gütevorschriften, Technische Lieferbedingungen
- DIN 1912 Blatt 1 Metallschweißen; Schmelzschweißen, Verbindungsschweißen
- DIN 1913 Blatt 1 Lichtbogen-Schweißelektroden für Verbindungsschweißen, Stabelektroden für Stahl, unlegiert und niedrig legiert
 Blatt 2 —, Prüfung der Stabelektrode, Schweißgutprobe
 Blatt 3 —, — der Stabelektrode mittels Schweißverbindung
- DIN 2559 Schweißnahtvorbereitung; Richtlinien für Fugenformen, Schmelzschweißen von Stumpfstoßen an Stahlrohren
- DIN 8551 Blatt 1 Schweißnahtvorbereitung; Richtlinien für Fugenformen, Offenes Lichtbogenschweißen von Hand an Stählen
 Blatt 2 —; —, Gasschweißen an Stählen
 Blatt 3 —; —, Schweißen mit Tiefeinbrand-Elektroden an Stählen
 Blatt 5 —; —, Wolfram- und Metall-Schutzgasschweißen an Stählen
- DIN 8554 Blatt 1 Gasschweißstäbe und -drähte für Verbindungsschweißen von Stählen; Bezeichnung, Technische Lieferbedingungen
 Blatt 2 Gasschweißdrähte für Verbindungsschweißen von Stählen; Prüfung des Schweißdrahtes, Schweißgutprobe
 Blatt 3 Gasschweißstäbe und -drähte für Verbindungsschweißen von Stählen; Prüfen der Gasschweißstäbe und -drähte auf ihre Eignung für den Grundwerkstoff (z. Z. noch Entwurf)
- DIN 8556 Blatt 1 (Vornorm) Schweißzusatzwerkstoffe für das Schweißen nichtrostender und hitzebeständiger Stähle; Bezeichnung, Technische Lieferbedingungen
 Blatt 2 —; Prüfung der umhüllten Stabelektroden, Schweißgutprobe
- DIN 8559 Schweißzusatzwerkstoffe und Schutzgase für das Schutzgas-Lichtbogenschweißen; Technische Lieferbedingungen, Maße
- DIN 8563 Blatt 1 Sicherung der Güte von Schweißarbeiten; Allgemeine Grundsätze
 Blatt 2 —; Befähigungsnachweis, Befähigungsausweis
- DIN 17100 Allgemeine Baustähle; Gütevorschriften
- DIN 17135 Alterungsbeständige Stähle; Gütevorschriften
- DIN 17155 Blatt 1 Kesselbleche; Technische Lieferbedingungen
 Blatt 2 —; Gütevorschriften für die verwendeten Stähle
 Blatt 2 Beiblatt —; Langzeit-Warmfestigkeitswerte
- DIN 17172 Stahlrohre für Fernleitungen für brennbare Flüssigkeiten und Gase; Technische Lieferbedingungen
- DIN 17175 Blatt 1 Nahtlose Rohre aus warmfesten Stählen; Technische Lieferbedingungen
 Blatt 2 —; Gütevorschriften für die verwendeten Stähle
 Blatt 2 Beiblatt —; Langzeit-Warmfestigkeitswerte
- DIN 17440 (Vornorm) Nichtrostende Stähle, Gütevorschriften
- DIN 50126 Prüfung von Stahl, Zugversuch an Kehlschweißnähten
- DIN 50127 Prüfung von Stahl; Kerbzug-, Rohr-Kerbzug- und Kerbfaltprobe, Winkelprobe und Keilprobe zur Beurteilung von schmelzgeschweißten Stumpf- und Kehlnähten
- DIN 54109 Blatt 1 Zerstörungsfreie Prüfung; Bildgüte von Röntgen- und Gamma-Filmaufnahmen an metallischen Werkstoffen, Begriffe, Drahtsteg
 Blatt 2 —; —, Richtlinien für das Aufstellen von Bildgüteklassen
- DIN 54111 —; Richtlinien für die Prüfung von Schweißverbindungen metallischer Werkstoffe mit Röntgen- und Gammastrahlen

Erläuterungen

Im Januar 1959 konnte die erste Fassung der Norm DIN 8560 Blatt 1 — Prüfung von Handschweißern für das Schweißen von Stahl — veröffentlicht werden. Damit hatte die siebenjährige Arbeit im Gemeinschaftsausschuß „Prüfung der Schweißer“ einen erfolgreichen Abschluß gefunden. Mit der Einführung dieser Norm war es gelungen, die bisher von den zuständigen Stellen nach verschiedenen Prüfungen durch eine Norm zu ersetzen, nach der wenigstens ein großer Teil der Schweißer einheitlich geprüft werden konnte. Schon mit der ersten Fassung der Norm DIN 8560 Blatt 1 wurde der Einsicht Geltung verschafft, daß bei der Eignungsprüfung von Schweißern nur deren Handfertigkeit, mit einem bestimmten Verfahren bestimmte Schweißnähte an Blechen oder Rohren aus bestimmten Werkstoffen und an bestimmten Prüfstückdicken in den verschiedenen Schweißpositionen einwandfrei herzustellen, überprüft werden sollte. Dank der rechtzeitigen gemeinsamen Vorarbeit des Arbeitsausschusses 8 „Festigkeitsprüfverfahren auf dem Gebiet der Schweißtechnik“ des FNM sowie des FNS/DVS-Gemeinschaftsausschusses AA 10/AG 10 wurden einheitliche Prüfstücke sowie einfache Probenformen und Beurteilungsrichtlinien eingeführt.

Die angestrebte Vereinfachung der Schweißerprüfungen war weitgehend erreicht und ermöglichte auch eine wesentliche Senkung der Prüfungskosten. Die Norm wurde deshalb auch in vielen Bereichen angewendet, und die Schweißerprüfung nach DIN 8560 Blatt 1 wurde in zahlreichen Vorschriften, Richtlinien und Normen verankert [1]. Nachdem mit den Prüfungen nach DIN 8560 Blatt 1 in vielen Betrieben und Prüfstellen über mehrere Jahre Erfahrungen gesammelt wurden [2], [3], [4], [5], [6], forderte der Fachnormenausschuß Schweißtechnik im Herbst 1962 die Anwenderbetriebe und die zuständigen Stellen zur Bekanntgabe von eventuellen Änderungs- und Ergänzungsvorschlägen auf. Die Bearbeitung der eingegangenen Stellungnahmen führte zur vorliegenden Folgeausgabe.

Die Überarbeitung und Ergänzung der Norm erfolgte mit dem Ziel

- a) die Norm DIN 8560 zur Prüfvorschrift für alle Betriebe zu machen, in denen es zur Sicherung der Güte von Schweißarbeiten notwendig ist, den Einsatz geprüfter Schweißer zu fordern,
- b) die gegenseitige Anerkennung einer Schweißerprüfung nach DIN 8560 durch alle zuständigen Stellen der verschiedenen Anwendungsgebiete zu erreichen,
- c) nur noch solche Prüfungsanforderungen festzulegen, die wirklich einen Rückschluß auf die Handfertigkeit des Schweißers gestatten.

Die vorliegende Neufassung wurde dadurch ermöglicht, daß alle Partner — Abnahmediendienststellen und Fertigungsbetriebe — die für eine erfolgreiche Normungsarbeit erforderliche Kompromißbereitschaft gezeigt haben.

Nachstehend sei auf die wesentlichsten Punkte der Neufassung hingewiesen:

Zum Titel

Da es sich inzwischen herausgestellt hat, daß eine systematische Zuordnung der Prüfung von NE-Metallschweißern als Blatt 2 zur bisherigen Norm DIN 8560 Blatt 1 unzumutbar ist, wurde für diesen Zweck eine selbständige Norm vorgesehen und bei DIN 8560 der Zusatz Blatt 1 gestrichen. Weiter ist der Titel in „Prüfung von Stahlschweißern“ gekürzt worden, weil aus Abschnitt 1 eindeutig der Geltungsbereich für die Prüfung der Schweißer hervorgeht, die Schweißungen mit von Hand geführten Schweißgeräten ausführen.

Zur Vorbemerkung

Vor die eigentliche Norm ist mit Vorbedacht eine Vorbemerkung gesetzt worden. Diese umreißt stichwortartig die Anforderungen an den Handschweißer und verdeutlicht dadurch, warum zur Gütesicherung von Schweißarbeiten außer den Prüfungen nach dieser Norm eine ständige Überwachung der Schweißer während des Einsatzes in der Fertigung erforderlich ist.

Zu 1. Geltungsbereich und Zweck

Das ursprüngliche Ziel der Norm DIN 8560, daß alle zuständigen Stellen der verschiedenen Anwendungsgebiete eine Schweißerprüfung nach DIN 8560 gegenseitig anerkennen, ist bisher nicht oder nur zum Teil erreicht worden. Nachdem jetzt die Einteilung der Prüfgruppen nicht mehr nach Anwendungsbereichen, sondern ausschließlich nach Handfertigungsmerkmalen vorgenommen worden ist, wird nun im Abschnitt 1.2 als Stand der Technik festgestellt, daß die technischen Voraussetzungen für eine gegenseitige Anerkennung der nach dieser Norm ordnungsgemäß abgelegten Prüfungen gegeben sind. Es bleibt zu hoffen, daß inzwischen auch die Bereitschaft besteht, auf dem Gebiet der Schweißerprüfungen diesen Stand der Technik anzuerkennen, zumal dadurch der deutschen Wirtschaft sehr erhebliche Kosten sinnvoll erspart werden können.

Zu 3. Zulassung zu den Prüfungen

Da der Hersteller bzw. die von ihm beauftragte Schweißaufsichtsperson für die sachgemäße Ausführung der Schweißarbeiten auch dann verantwortlich bleibt, wenn die geschweißten Bauteile durch eine zuständige Stelle abgenommen werden, soll es auch seiner Entscheidung überlassen bleiben, wen er jeweils zur Schweißerprüfung vorschlägt. Deshalb wurden die bisher aufgeführten Wartezeiten vor einer Prüfung gestrichen, und nur ein allgemeiner Hinweis auf die Ausbildung und bisherige Tätigkeit aufgenommen. Durch diesen Hinweis soll daran erinnert werden, daß eine erfahrene Schweißaufsicht einen neuen Schweißer erst dann vor schwierigere Aufgaben stellt, wenn sie sich in der täglichen Arbeit von seinen Fertigkeiten und Charaktereigenschaften überzeugt hat.

Die bisherige Regelung erschien auch deswegen nicht mehr sinnvoll, weil z. B. ein Schutzgasschweißer nicht zwingend eine langjährige Erfahrung im Schweißen von unlegierten und niedrig legierten Stählen besitzen muß, um austenitische Stähle schweißen zu können.

Der Hinweis auf die in Zweifelsfällen durchzuführende Vorprüfung ist besonders für die Ausbildungsstellen gedacht, bei denen sich Schweißer aus eigenem Antrieb nach einer vorbereitenden Schulung einer Prüfung unterziehen wollen. Da es für eine Ausbildungsstelle häufig schwierig ist, sich innerhalb eines kurzen Schulungszeitraumes ein zutreffendes Bild von den Fähigkeiten und Charaktereigenschaften eines Schweißers zu verschaffen, ist es in solchen Fällen zweckmäßig, wenigstens eine Vorprüfung der Fertigkeiten und Kenntnisse durchzuführen.

Zu 4. Einteilung der Prüfungen

Eine neue Einteilung der Prüfungen war wichtig, um die unterschiedlichen Anforderungen an die Handfertigkeit des Schweißers echt unterscheiden zu können. Dies ist notwendig, um nicht stets höchste Ansprüche an die Handfertigkeit stellen zu müssen, die viele Anwender der Norm DIN 8560 ungerechtfertigt belasten würden. Die bewährte Unterteilung der Prüfungen nach Verfahren, Halbzeug, Werkstoff und Prüfstückdicke wurde beibehalten. Kennzeichnend für die Neufassung ist:

a) Verfahren. Die Prüfungen für Schutzgasschweißer mit abschmelzender Drahtelektrode unter inerten oder aktiven Schutzgasen (MIG oder MAG) und für Schutzgasschweißer mit nicht abschmelzender Elektrode unter inerten Schutzgasen (WIG) sind jetzt eingeschlossen.

b) Halbzeug. Die Unterteilung nach Blechen oder Formteilen (B) und Rohren (R) wurde nicht geändert, aber die höheren Anforderungen an die Handfertigkeit beim Schweißen von Rohren in Zwangslage wurden dadurch berücksichtigt, daß jetzt eine vollständige Rohrschweißerprüfung die entsprechende Blechschweißerprüfung einschließt.

c) Werkstoff. Die Einteilung in die Werkstoffgruppen I bis IV wurde beibehalten.

Die Prüfung an einem Werkstoff einer Prüfgruppe gilt jetzt für alle Werkstoffe dieser Prüfgruppe. Damit sind die bisherigen Vorbehaltsklauseln weggefallen, die in erster Linie auf Werkstofffragen beruhten, deren fachgerechte Berücksichtigung nicht durch die Eignungsprüfung der Schweißer, sondern durch Verfahrensprüfungen der Betriebe nachgewiesen werden sollte. Die Werkstoffe wurden zum Teil neu geordnet, und die Aufzählung der Werkstoffe wurde so abgefaßt, daß bisher nicht genormte oder in Zukunft neu entwickelte Stähle den entsprechenden Werkstoffgruppen zugeordnet werden können.

Die Unterteilung der austenitischen Stähle in der Werkstoffgruppe IV ist jetzt unter dem Gesichtspunkt des Ferritgehaltes in der Schweißnaht — als kennzeichnende Größe für die Rißanfälligkeit — neu formuliert worden.

Deshalb sind jetzt in der Stahlgruppe IV A alle austenitischen Stähle zusammengefaßt, die allgemein mit Zusatzwerkstoffen geschweißt werden, deren Ferritgehalt im Schweißgut höher als 3 Gew.-% liegt.

In der Stahlgruppe IV B sind die Stähle zusammengefaßt, die üblicherweise mit Zusatzwerkstoffen geschweißt werden, deren Ferritgehalt im Schweißgut höchstens 3 Gew.-% beträgt. Wegen der höheren Anforderungen an die Handfertigkeiten und Kenntnisse der Schweißer beim Verarbeiten des rißempfindlicheren Schweißzusatzwerkstoffes schließt die Prüfung in der Stahlgruppe IV B die entsprechende in der Stahlgruppe IV A ein, jedoch nicht umgekehrt.

Die Prüfung von Schweißern an hochlegierten (nicht austenitischen) oder an plattierten Stählen wurde nicht aufgenommen. Jedoch war sich der Gemeinschaftsausschuß darüber einig, daß diese Prüfungen in Anlehnung an DIN 8560 erfolgen können.

d) Prüfstückdicke. Der Grundsatz der Einteilung nach echten Schwierigkeitsunterschieden bei der Schweißausführung bedingt die Einführung von 3 Prüfstückdickenbereichen für die Handfertigkeitprüfung bei den verschiedenen Schweißverfahren. Dadurch wird ein gewisser Mangel an logischer Systematik, der in der alten Fassung aus pragmatischen Überlegungen enthalten war, beseitigt. So ist z. B. die bisher nur für Gasschweißer vorgesehene Möglichkeit, an mittleren Prüfstückdicken eine Prüfung ablegen zu können, jetzt auch für die Schutzgasschweißer und Lichtbogenschweißer eingeführt.

Damit ist es den Betrieben und den zuständigen Stellen der betroffenen Fachgebiete (z. B. Straßenfahrzeugbau, Rohrinstallation, Turbinenbau, Raketenbau, Flugzeugbau) ermöglicht worden, in Zukunft die Schweißprüfungen auch nach DIN 8560 ablegen zu lassen.

Prüfungen an dünnen Blechen bzw. dünnwandigen Rohren sind jetzt ebenfalls vorgesehen. Zur Auswahl stehen nunmehr statt der bisherigen zwei Untergruppen (a und b) jetzt drei (f = fein, m = mittel, g = grob) zur Verfügung. Weiter wurden für die Untergruppen, mit denen die Handfertigkeitsunterschiede erfaßt werden,

die sich aus den verschiedenen Werkstückdicken ergeben, „Regel-Prüfstückdicken“ vorgesehen. Um die Auswahl der Untergruppe zu erleichtern, sind außerdem (in Tabelle 2) die zugeordneten „Werkstückdickenbereiche“ aufgeführt, an denen der Schweißer eingesetzt werden kann. Dabei sind durch eine gewisse Überdeckung dieser Bereiche Erweiterungen der Einsatzmöglichkeiten — soweit nur irgend vertretbar — großzügig vorgesehen.

Die unterschiedlichen Anforderungen an die Handfertigkeit beim Schweißen verschieden dicker Werkstücke beruhen im wesentlichen auf der unterschiedlichen Wärmemenge, die von der Wärmequelle der Schweißnaht in der Zeiteinheit zugeführt wird. Deshalb erschien es möglich, beim Lichtbogenschweißen (E) und Metall-Schutzgasschweißen (MIG/MAG) eine Prüfung in der Untergruppe m auch für die Untergruppe g anzuerkennen.

Umgekehrt schließt aus der gleichen Überlegung beim Wolfram-Schutzgasschweißen (WIG) und mit Einschränkungen beim Gasschweißen (G) eine Prüfung in der Untergruppe g die in der Untergruppe m ein. Die Einschränkung der Tabelle 2 bezüglich § 24 der Gewerbeordnung wurde auf Grund der Gegebenheiten im Kessel- und Apparatebau, im besonderen auf Wunsch der Vereinigung der Technischen Überwachungs-Vereine und des Verbandes der Großkesselbesitzer (VGB), aufgenommen.

Bei der jetzt gewählten Bezeichnung für die Untergruppen (f, m, g) wurde die Gedankenverbindung mit der Blechdickeneinteilung (Fein-, Mittel-, Grobblech) als vorteilhaft angesehen. Allerdings darf nicht übersehen werden, daß keine genaue Übereinstimmung der Werkstoffdickenbereiche vorliegt. Ein an sich erwünschtes Beibehalten der Zuordnung der bisher üblichen Kennbuchstaben der Untergruppen (a, b) hätte dazu geführt, daß die Dünnblechgruppe den Kennbuchstaben c erhalten hätte. Dies erschien von der Systematik her nicht sinnvoll. Allerdings hätte es diese Regelung ermöglicht, die bisher gewohnten und in schriftlichen Unterlagen (Schweißerkarteien) enthaltenen Bezeichnungen beizubehalten, während demnächst nach der Einführung der überarbeiteten Fassung als Stichtag eine Gleichwertigkeit der neuen und der alten Bezeichnungen besteht.

e) Der Abschnitt 4.6 mit zugehöriger Fußnote ersetzt die bisherige Prüfgruppe BV — Schiffbauschweißer.

Zu 5. Nachweis der Handfertigkeit und der Fachkenntnisse

Unter 5.2.2 wird jetzt bei den besonderen Anwendungsfällen deutlich die Möglichkeit genannt, im Einklang mit der betrieblichen Praxis, auch beim Herstellen der Schweißnaht am Prüfstück mehrere Verfahren kombiniert anzuwenden. Also können z. B. die Wurzellagen durch WIG-Schweißen und die Mittel- und Decklagen (Füll-Lagen) durch E-Schweißen am Prüfstück ausgeführt werden.

Der Text für die Anforderungen beim fachkundlichen Teil der Prüfung wurde überarbeitet, um besser zu verdeutlichen, daß sich die Fragen insbesondere auf die für ein fachgerechtes und unfallfreies Arbeiten erforderliche Kenntnis der Arbeitsregeln erstrecken sollen. Die Verfahrensweise für die fachkundliche Prüfung von der deutschen Sprache nicht genügend kundigen Ausländern ist jetzt klar ausgewiesen.

Zu 6. Schweißen der Prüfstücke

Um Mißverständnisse auszuschließen, wird jetzt darauf hingewiesen, daß das Schweißen der Prüfstücke unter Aufsicht der für den Betrieb anerkannten Schweißaufsichtsperson durchgeführt werden soll, soweit dies nicht unter Aufsicht einer Prüfstelle stattfindet. Aus Abschnitt 8 — Bewerten der Prüfstücke und der Proben — geht aber hervor, daß die

Beurteilung bzw. Bewertung der Prüfstücke durch den für den Betrieb anerkannten Schweißfachingenieur oder durch eine Prüfstelle erfolgen muß.

Der weitere Text wurde überarbeitet, um deutlicher zum Ausdruck zu bringen, daß die Arbeitsbedingungen beim Schweißen der Prüfstücke nicht den Bauteilen irgend eines Anwendungsbereiches, sondern den zu erwartenden Anforderungen an die Handfertigkeit anzupassen sind. Da es wichtig ist, daß der Schweißer bei der betrieblichen Arbeit auftretende Fehler nicht vertuscht, wurde jetzt vorgesehen, daß er auf diese auch bei der Prüfung aufmerksam machen kann. Um Schweißer mit ungenügender Handfertigkeit von der weiteren Prüfung ausschließen zu können, bleibt die Genehmigung zum Ausbessern von örtlich begrenzten Fehlern und das Festlegen der dafür vorzusehenden Arbeitsweise der Aufsicht vorbehalten. Dabei soll beim Ausbessern der Fehlstellen die Arbeitsweise der im Betrieb des Schweißers üblichen entsprechen, also sind z. B. Schleifarbeiten an den Schweißnähten der Prüfstücke nur in dem Umfang zulässig, wie er auch im jeweiligen Betrieb üblich ist.

Bei Tabelle 5 weist die Überschrift jetzt deutlich darauf hin, daß es sich lediglich um die für Schweißnähte an Prüfstücken zulässigen Maßabweichungen handelt. Damit soll die gelegentlich beobachtete Übertragung dieser Werte auf geschweißte Bauteile ausgeschlossen werden. Der Ausschuß war sich über die Notwendigkeit einig, daß aus Wirtschaftlichkeitsgründen bei der Fertigung andere Maßabweichungen der Schweißnähte gefordert werden können.

Die recht großzügig bemessenen Werte in der Tabelle 5 wurden aber vereinbart, weil z. B. die Nahtüberhöhungen nur sehr schwierig ausreichend genau zu messen sind, z. B. wenn die Blechprüfstücke verzogen sind. Außerdem soll bei der Eignungsprüfung des Schweißers zunächst nur festgestellt werden, daß er die vorgegebenen Nahtdicken ungefähr einhalten kann.

Zu 7. Prüfstücke und Probenformen

Neu aufgenommen wurden die Prüfstücke und Probenformen für die Prüfstückdicke von 1,5 bis 2 mm (Dünnblechschweißerprüfung). Es ist vorgesehen, diese Prüfstücke und Proben in die in Überarbeitung befindliche Norm DIN 50127 aufzunehmen. Nach Meinung des Ausschusses und nach den vorliegenden Prüfergebnissen [3], [7] ist es weder notwendig noch technisch sinnvoll, bei der Prüfung der Dünnblechschweißer zum Beurteilen des Grades der Handfertigkeit auch den Biegewinkel zu bestimmen. Deshalb wurden entsprechend einfacher zu bearbeitende Bruchproben vorgesehen.

Nach Tabelle 6 wird jetzt auch bei den Kerbfaltproben über 10 mm Dicke das Abarbeiten von Nahtoberfläche und Nahtwurzel auf Probendicke gefordert. Diese Festlegung berücksichtigt die Erfahrung, daß an Kerbfaltproben mit belassener Nahtüberhöhung der Bruch dann außerhalb der Schweißnaht auftritt, wenn das Schweißgut härter als der Grundwerkstoff ist (z. B. TiV8-Schweißgut an St35, St37, H I) oder wenn die Form der Naht zu erhöhter Steifigkeit des Prüfquerschnittes führt (z. B. durch größere Nahtüberhöhung an in Zwangslage geschweißten Nähten). Da bei Brüchen im Übergang oder Grundwerkstoff aber die Bruchbeurteilung sinnlos wird, mußte sich der Ausschuß auf Grund der vorgelegten Berichte [3], [4], [7] und nach eigenen Versuchen dazu entschließen, diese Form der Probenbearbeitung vorzusehen. Diese wird auch bei der Neubearbeitung der Norm DIN 50127 berücksichtigt werden.

Erfahrungsgemäß werden beim Untersuchen von Makrogefügeproben aus nach den Regeln der Norm hergestellten Prüfstücken größerer Prüfstückdicken — wobei auch ein örtliches Nachschweißen der Wurzel unzulässig ist — praktisch nie vom Schweißer verursachte Fehler nachgewiesen,

die nicht auch schon durch die Bruchflächenbeurteilung erfaßt wurden. Deshalb erschien es nicht mehr sinnvoll, in allen Fällen Makrogefügeproben zu fordern, deren Herstellung die Prüfkosten unnötig erhöhten. Makrogefügeproben werden deshalb nur noch bei Prüfungen in der Untergruppe f gefordert. Mikrogefügeproben werden im Einklang mit der neuen Ordnung der austenitischen Werkstoffe nur noch bei Prüfungen in der Stahlgruppe IV B verlangt.

Zu 8. Bewerten der Prüfstücke und der Proben

Die bisherigen Bewertungsabschnitte wurden beibehalten. Jedoch wurde allgemein für notwendig gehalten, die Bewertungsgrundsätze zu präzisieren, um sicherzustellen, daß die subjektive Wertung des Naht- und Bruchaussehens nach einheitlichen Grundsätzen durchgeführt wird. Dies erschien auch wünschenswert, weil nur mit einem Vergleichsmaßstab Vereinbarungen getroffen werden können, die es dem Prüfer erleichtern, sich von den zwar berechtigten, aber engen Grenzen seines Arbeitsbereiches bei der Beurteilung des Prüflings freizumachen. Dies ist aber wichtig, wenn bei der Prüfung nach DIN 8560 die allgemeine Handfertigkeit eines Schweißers, aber nicht seine Eignung für einen bestimmten Anwendungsfall des Schweißens festgestellt werden soll [8]. Als Vergleichsunterlage für die Einzelurteile zum Naht- und zum Bruchaussehen sowie zum Bewerten von Gefügeproben an E-geschweißten Stumpfnahtrprüfstücken „kann“ deshalb die „Richtreihe für die Beurteilung von Schweißern“ herangezogen werden. Diese ausweichende Formulierung mußte gewählt werden, weil bei zwingender Einführung des Vergleichsmaßstabes eine beachtenswerte Zahl von Betrieben und Prüfstellen ihre Entscheidungsfreiheit zu sehr eingeschränkt gesehen hätte. Aus den gleichen Gründen wurde der „IIV-Röntgenatlas“ als Vergleichsmaßstab für die Beurteilung der Durchstrahlungsaufnahmen von E-geschweißten Stumpfnähten ebenfalls nur in der Kann-Form herangezogen.

Bei den jetzt über die Fußnote 11 festgelegten reduzierten Anforderungen für das Wurzelansetzen bei den Prüfgruppen BI und RI wurde berücksichtigt, daß in vielen Bereichen an gut schweißgeeigneten Werkstoffen unter Umständen auch geprüfte Schweißer eingesetzt werden können, deren Fertigkeiten beim Schweißen der Nahtwurzel von Stumpfnähten nicht höchsten Ansprüchen zu genügen brauchen. Werden nämlich die Bauteile so gefertigt, daß bei nur einseitig zugänglichen Nähten die Nahtwurzel von sogenannten „Wurzelschweißern“ gelegt werden, oder werden bei rückseitig zugänglichen Nähten eventuelle Fehler in der Nahtwurzel sicher ausgearbeitet und einwandfrei nachgeschweißt, dann können Schweißer mit einer Prüfung BI oder RI auch durchaus beim Schweißen von Nähten der Güteklasse I oder II erfolgreich eingesetzt werden. Von vielen Prüfstellen wurde daher das Aussehen der Nahtwurzel an BI- oder RI-Stumpfnahtrprüfstücken auch bereits in den zurückliegenden Jahren nach den jetzt für alle Prüfstellen vorgesehenen Gesichtspunkten beurteilt.

Die bei den Kerbfaltversuchen geforderten Biegewinkel konnten auf Grund der inzwischen gewonnenen Erfahrungen vereinheitlicht werden [3], [4], [7]. Die Formulierung, daß der Mindestbiegewinkel ohne metallischen Anriß erreicht werden muß, wurde gewählt, um ein Werten von Porenaufbrüchen als Anriß auszuschließen.

Der verschiedentlich gegebenen Anregung, auf das Prüfen von Kerbzugproben ganz zu verzichten, konnte vom Ausschuß nicht gefolgt werden, da sich nicht alle der eventuell vom Schweißer gemachten Ausführungsfehler über den Kerbfaltversuch und den Bruchbefund nachweisen lassen. Soweit Kerbzugproben geprüft werden müssen — Prüfgruppe B IV, R IV und bei Prüfungen in den Gruppen B II, R II, B III und R III, wenn Zweifel an der richtigen Durch-

führung des Schweißens entstehen —, ist daran die Kerbbruchdehnung der Schweißnaht zu ermitteln. Diese Festlegung wurde auf Grund von Versuchsergebnissen getroffen [2], [3], [4], [7], [9], und sie berücksichtigt die Tatsache, daß selbst bei falscher Durchführung des Schweißens noch hohe Festigkeitswerte gemessen werden können. Da sich aber eine fehlerhafte Arbeitsweise beim Schweißen der Prüfstücke insbesondere über ein vermindertes Formänderungsvermögen der Schweißnaht bemerkbar macht, wurde dem Ermitteln der Kerbbruchdehnung der Vorzug gegeben. Der für alle Werkstoffe gleich niedrig angesetzte Mindestwert der Kerbbruchdehnung stellt sicher, daß bei dieser ergänzenden Prüfung nur die schlecht ausgeführten Schweißnähte aussortiert werden. Die Bruchdehnungsmessung an Kerbzugproben wird ebenfalls bei der Neubearbeitung der Norm DIN 50127 berücksichtigt werden.

Zu 9. Prüfungsergebnis, Ersatzproben und Prüfungsbescheinigung

Der Text für das Anfertigen von Ersatzprüfstücken und die Entnahme von Ersatzproben wurde überarbeitet. Die jetzt vorliegende Formulierung — wonach nur noch eine von allen Proben versagen darf — berücksichtigt die neu aufgenommene Möglichkeit zum Ausbessern örtlich begrenzter Fehler bei der Herstellung der Prüfstücke (Abschnitt 6.4). Sie soll sicherstellen, daß nicht eine beliebig große Anzahl von Ersatzproben geprüft wird.

Die Prüfungsbescheinigung ist jetzt nach den beiden Verantwortungsbereichen (siehe Abschnitt 6.1 und 8.1) unterteilt. Im oberen Teil wird die ordnungsgemäße Anfertigung der Prüfstücke bescheinigt, während im unteren Teil die Beurteilung und Bewertung der Prüfstücke und Proben zusammenfassend bestätigt wird. Auf die Angabe des Wohnortes des Schweißers wurde verzichtet, und die technischen Angaben wurden so vervollständigt, daß die Arbeitsbedingungen beim Schweißen der Prüfstücke (siehe Abschnitte 5.2; 6 und 10) ausreichend klar beschrieben werden können.

Der Bewertungsbogen wurde so aufgeteilt, daß für die verschiedenen Einzelurteile zum Bruchbefund jetzt jeweils eine Spalte zur Verfügung steht. Auf der Vorderseite sind die Beurteilungen für die häufig anfallenden Probenformen einzutragen, während die Beurteilungen für die nur seltener anfallenden Kerbzugproben auf der Rückseite einzutragen sind.

Im Fall der nicht bestandenen Prüfung ist eine ausreichende Schulung vor der Anfertigung neuer Prüfstücke wichtiger als das Einhalten einer zeitlichen Frist. Deshalb wurde dieser Absatz entsprechend geändert.

Zu 10. Wiederholungsprüfungen

Die Festlegungen für die Wiederholungsprüfung sind auch deswegen wichtig, weil sich darin widerspiegelt, welche Bedeutung der Selbstverantwortlichkeit der Betriebe beigemessen wird. Der Ausschuß hat sich aus diesem Grund und wegen der durch öfter notwendige Wiederholungsprüfungen auftretenden Kostenbelastungen bemüht, diesen Abschnitt präziser zu formulieren.

Es ist die weitgehend einhellige Meinung des Ausschusses, daß sich in Betrieben, die laufend eine planmäßige und sorgfältige Überwachung der Schweißarbeiten durch qualifiziertes Aufsichtspersonal vornehmen, das Durchführen von Wiederholungsprüfungen erübrigt. Deshalb wurde dies in der jetzigen Fassung auch entsprechend zum Ausdruck gebracht. Schwierigkeiten macht es jedoch, die zur Gütesicherung erforderlichen Überwachungsmaßnahmen im Rahmen dieser Norm verbindlich festzulegen. Deshalb konnten nur die in Betracht kommenden Prüfmethoden aufgezählt werden, und es bleibt zu hoffen, daß sich Betrieb und Auftraggeber bzw. zuständige Stelle im

Einzelfall über den Umfang der technisch notwendigen Maßnahmen einigen werden. Wegen der Bedeutung der laufenden Überwachung der Schweißer im Zusammenhang mit der Gütesicherung von Schweißarbeiten werden am Schluß dieses Abschnittes noch einige Gesichtspunkte hierzu aufgezeigt.

Die einheitliche Meinung des Ausschusses ist es andererseits, daß in Betrieben, in denen keine planmäßige Überwachung der Schweißarbeiten im Sinne des Abschnittes 10.2 vorgenommen wird, eine jährliche Wiederholungsprüfung der Schweißer erforderlich ist. Nun gibt es aber auch viele Betriebe, in denen zwar eine planmäßige Überwachung stattfindet, diese aber nicht in dem Umfange durchgeführt wird, wie es technisch notwendig erscheint, um vollständig auf die Wiederholungsprüfung der Schweißer verzichten zu können. Für diese Fälle ist als Regelung anzustreben, daß die zuständige Stelle die Wiederholungsprüfung nur in längeren Zeitabständen — z. B. erst nach zwei Jahren — vorsieht (siehe Abschnitt 10.3).

Um die Verständigung über Fragen zur laufenden Überwachung der Schweißer und über die erforderlichen Wiederholungsprüfungen zwischen den Betrieben und ihrem Schweißaufsichtspersonal einerseits und den Auftraggebern oder den zuständigen Stellen andererseits zu erleichtern, werden nachfolgend einige Zusammenhänge hierzu aufgezeigt.

Selbst wenn alle werkstofflichen und verfahrenstechnischen Gesichtspunkte durch die Schweißaufsicht fachgerecht berücksichtigt worden sind, hängt die Güte der Schweißverbindung beim Schweißen mit von Hand geführten Schweißgeräten (Handschiessen und teilmechanisiertes Schweißen) doch noch wesentlich vom ausführenden Schweißer ab. Denn der Schweißer wählt meist die Einstellwerte (z. B. Flammeneinstellung, Stromereinstellung) und bestimmt die Vorschubgeschwindigkeit der Wärmequelle. Er bestimmt auch häufig den Lagenaufbau und die Lagenfolge, führt und beobachtet den Schweißprozeß und muß das Auftreten handhabungsbedingter Schweißfehler vermeiden.

Daher ist für die Gütesicherung von Schweißarbeiten nicht nur die einmalige Fertigkeitsprüfung der Schweißer, sondern auch eine planmäßige und ausreichende Überwachung ihrer Arbeiten während des Fertigungsganges durch das Schweißaufsichtspersonal erforderlich.

Der Umfang der Überwachungsmaßnahmen sowie der Zeitpunkt und die Art der vorzunehmenden Untersuchungen richten sich weitgehend nach den zu fertigenden Werkstücken. Als Untersuchungsmethoden kommen z. B. in Betracht:

- a) Entnahmen oder Anfertigen von Stichproben (z. B. Herausschneiden von Rundnähten an Rohren geringerer Nennweite und von Nahtabschnitten, Anfertigen von Stumpfnah-, Winkel- oder Keilprüfstücken am Arbeitsplatz bei unveränderten Arbeitsbedingungen) mit anschließender zerstörender Prüfung der Stichproben z. B. Bruchproben und Bruchbeurteilung);
- b) Durchführen von Arbeitsprüfungen (z. B. mechanisch-technologisches Prüfen einer zusammen mit dem Werkstück in Verlängerung einer Stumpfnah hergestellten Probeplatte).
- c) Zerstörungsfreies Prüfen der Schweißnähte (z. B. Durchstrahlungsprüfung, Ultraschallprüfung, Magnetpulverprüfung).

Bei allen Untersuchungsmaßnahmen sollte die Aussagefähigkeit der Prüfverfahren sorgfältig beachtet werden (z. B. lassen sich Kaltstellen nicht immer verlässlich über Durchstrahlungsaufnahmen feststellen).

Unabhängig vom Fertigungsprogramm sollten von der Schweißaufsicht die folgenden Zusammenhänge bei der

Auswahl von Schweißern für eine bestimmte Schweißaufgabe beachtet werden:

- a) Die Prüfstücke für eine Schweißerprüfung fertigt der Schweißer häufig unter etwas günstigeren Nebenbedingungen an als sie später am Werkstück auftreten. Dieser Umstand und das Wissen um die nachfolgende Untersuchung der Prüfstücke führen häufig dazu, daß die Schweißerprüfung ein besseres Ergebnis zeigt als Stichprobenprüfungen am Werkstück. Der Vergleich zwischen Prüfungs- und Stichprobenergebnissen ergibt deshalb meistens einen Leistungsabfall [10].
- b) Die handwerklichen Fertigkeiten des Schweißers lassen beim Fehlen von ausreichender Übung nach und bleiben deshalb nur dann gut, wenn er ständig oder in ausreichendem Umfang mit Schweißarbeiten beschäftigt wird [10].
- c) Wenn dem Schweißer unterlaufene Fehler durch schnell und einfach durchzuführende Prüfungen aufgezeigt werden können, so bemüht er sich, diese Fehler an den folgenden Werkstücken zu vermeiden. Die Güte der von

einem Schweißer ausgeführten Arbeiten nimmt deshalb zu, wenn diese häufig genug stichprobenartig überprüft werden [11].

- d) Der Leistungsstand jedes Schweißers ist auch längerfristigen Schwankungen unterworfen. Das Beobachten und Registrieren des persönlichen Leistungsstandes ermöglicht daher der Schweißaufsicht eine gesicherte Auswahl der Schweißer für besonders schwierige und verantwortungsvolle Schweißarbeiten.

Die Ausführungen im letzten Abschnitt zeigen besonders deutlich, daß die Schweißerprüfung nach DIN 8560 zwar im Zusammenhang mit der Norm DIN 8563 „Sicherung der Güte von Schweißarbeiten“ steht, aber nicht allein für die Sicherung der Güte von Schweißarbeiten zu beachten ist. Daran wird auch deutlich, daß die Selbstverantwortung der Betriebe nach wie vor entscheidend bleibt. Für die zuständigen Stellen besteht infolgedessen die Notwendigkeit, sich in erster Linie von den Fachkenntnissen und der Zuverlässigkeit der Aufsichtsperson zu überzeugen. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, so dürfte eine Anerkennung ihrer Selbstverantwortlichkeit kein Problem darstellen.

Schrifttum:

- [1] Sossenheimer, H., u. Scheumann, H., u. Behnisch, H.: Die Prüfung der Schweißer im deutschen Vorschriftenwerk. Schweißen und Schneiden 15 (1963) H. 2, S. 60—67.
- [2] Fiehn, H., u. Teske, K.: Erfahrungen aus Schweißerprüfungen nach DIN 8560 Blatt 1. Schweißen und Schneiden 11 (1959) H. 8, S. 310—315.
- [3] Fiehn, H., u. Teske, K.: Untersuchungen mit Kerbproben an Schweißungen. Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 27 (1962) S. 52—57. Düsseldorf: DVS Verlag.
- [4] Ochs, H.: Erfahrungen bei Schweißerprüfungen nach DIN 8560 Blatt 1. Technische Überwachung 3 (1962) H. 6, S. 219—224. Bericht dazu in Schweißen und Schneiden 15 (1963), H. 2, S. 83—85.
- [5] Teske, K.: Einige Bemerkungen zur Norm DIN 8560 Blatt 1. Schweißen und Schneiden 14 (1962) H. 5, S. 216—217.
- [6] Schaaf, Th.: Betrachtungen zur Schweißerprüfung nach DIN 8560 Blatt 1 bei Verwendung von basischen Schweißelektroden. Kjellberg-Esab-Schriften 8 (1961) Nr. 2, S. 1—5. Ergänzung dazu von Kautz, K.: Schweißerprüfung nach DIN 8560 Blatt 1. Kjellberg-Esab-Schriften 9 (1962) Nr. 2, S. 12—13.
- [7] Fiehn, H., u. Teske, K.: Einfluß der Abmessungen von Kerbproben nach DIN 50127 auf das Prüfungsergebnis. Materialprüfung 3 (1961) H. 8, S. 289—296.
- [8] Teske, K.: Die Richtreihe für die Beurteilung von Schmelz-Schweißern. Schweißen und Schneiden 15 (1963) H. 10, S. 467—469.
- [9] Fiehn, H.: Schweißversuche an TU St 37 und MR St 37-2. Schweißen und Schneiden 16 (1964) H. 8, S. 310—324.
- [10] Faulstich, R.: Erfahrungen bei der Beurteilung des Leistungsvermögens der Schweißer. Schweißen und Schneiden 11 (1959) H. 11, S. 437—438.
- [11] Pfender, M., u. Vaupel, O.: Die Entwicklung der zerstörungsfreien Prüfverfahren und die Problematik ihrer Anwendung. Schweißen und Schneiden 6 (1954) Sonderheft, S. 24—31.

Anlage 1 zur Norm DIN 8560

Firma bzw. Prüfstelle

Prüfungsbescheinigung nach DIN 8560

Herr Kontroll-Nr/-Zeichen*)

geb. am in

unterzog sich im Auftrag

am der erstmaligen, Wiederholungs-Prüfung*)

in der Prüf- und Untergruppe nach DIN 8560

Schweißverfahren
evtl. getrennt für Wurzel-, Zwischen- und DecklagenGrundwerkstoff $s =$ $d =$
(Bezeichnung nach DIN bzw. Werkstoff-Nr oder Firmenbezeichnung, Werkstoffdicke s , Rohrdurchmesser d)Zusatzwerkstoff
(Bezeichnung nach DIN bzw. Werkstoff-Nr oder Firmenbezeichnung)Hilfsstoffe
(Schutzgase, Schweißpulver)

Vorwärmung °C

Wärmenachbehandlung °C und min

Bemerkungen
(Einschränkungen, Besonderheiten).....
.....Schweißaufsichtsperson
(Unterschrift)

Zur Prüfungsbescheinigung gehört der Bewertungsbogen Nr.

Prüfungsergebnisse

Praktische Prüfung:

Gesamturteil:

Fachkundliche Prüfung:

Datum der Ausstellung

.....
Prüfstelle oder Schweißfachingenieur

*) Nichtzutreffendes ist zu streichen

Anlage 2 zur Norm DIN 8560

Bewertungsbogen zur Prüfungsbescheinigung Nr															
Prüfung		DIN 8560		Name							Kontr.-Nr./Zeichen				
Kehlnähte	Bezeichnung		Nahtdicke		Nahtaussehen			Bruchaussehen							
	Blech	Rohr	Soll	Ist	Ansätze und Gleichmäßigkeit¹⁾	Nahtübergänge, Einbrandkerben¹⁾	Bewertung³⁾	Bruchlage	Bindefehler²⁾	Poren²⁾	Risse²⁾	Schlackeneinschlüsse²⁾	Wurzelfehler²⁾	Bewertung³⁾	
			Zulässiger Wert mm	Mittelwert aus 3 Meßstellen mm											
	h	h													
	s/f	s/f													
		ü													
Stumpfnahte	Bezeichnung		Nahtüberhöhung		Nahtaussehen			Durchstrahlung							
	Blech	Rohr	Soll	Ist	Ansätze und Gleichmäßigkeit¹⁾	Nahtübergänge, Einbrandkerben¹⁾	Aussehen der Wurzel¹⁾	Bewertung³⁾	Befund					Bewertung³⁾	
			Zulässiger Wert mm	Mittelwert aus 3 Meßstellen mm					DIN 54 111 Tab. 2/Kennfarbe nach IIW						
	w	w													
	s/f	s/f													
		ü													
		q													
	Kerbfaltproben F_{KD} (Decklage gezogen) bzw. (Rohr-) Kerbfaltproben F_K								Gefügeprobe						
	Bezeichnung		Probendicke	mechanische Gütewerte			Bruchaussehen					Makroschliff		Bewertung³⁾	
Blech	Rohr	Biegewinkel Grad		Bruchlage	Bewertung³⁾	Bindefehler²⁾	Poren²⁾	Risse²⁾	Schlackeneinschlüsse²⁾	Wurzelfehler²⁾	Bewertung³⁾	Mikroschliff			
Kerbfaltproben F_{KW} (Wurzel gezogen) bzw. (Rohr-) Kerbfaltproben F_K															
Datum Unterschrift															

¹⁾ gut = 2, brauchbar = 3, schlecht = 4

²⁾ keine = 2, geringfügig = 3, viele = 4

³⁾ e = erfüllt, ne = nicht erfüllt

Kerbzugproben siehe Rückseite

[illegible]

Unterschrift

23234

DIN 4100 — Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung

RdErl. d. Ministers für Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten v. 11. 2. 1970 — II B 4 — 2.743 Nr. 65:70

1. Das von der Arbeitsgruppe Einheitliche Technische Baubestimmungen (ETB) des Fachnormenausschusses Bauwesen und vom Fachnormenausschuß Schweißtechnik entsprechend dem neuesten Stand der Schweißtechnik überarbeitete Normblatt

DIN 4100 (Ausgabe Dezember 1968) —

Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung; Berechnung und bauliche Durchbildung —

wird nach § 3 Abs. 3 der Landesbauordnung (BauO NW) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Januar 1970 (GV. NW. S. 96/SGV. NW. 232) als Richtlinie bauaufsichtlich eingeführt und als Anlage 1 bekanntgemacht.

Es ersetzt die Ausgabe Dezember 1956 des Normblattes DIN 4100 — Geschweißte Stahlhochbauten; Berechnung und bauliche Durchbildung, das ich mit RdErl. v. 5. 5. 1958 (SMBI. NW. 23234) bauaufsichtlich eingeführt habe. Den vorgenannten RdErl. hebe ich hiermit auf.

2. Bei der Anwendung des Normblattes DIN 4100 ist folgendes zu beachten:

2.1. Anwendungsbereich

Die Bestimmungen des Normblattes DIN 4100 gelten für alle in Abschn. 1.1 des Normblattes genannten geschweißten Stahlbauteile. Für Krane und Kranbahnen nach DIN 120 — Stahlbauteile von Kranen und Kranbahnen, Berechnungsgrundlagen — sowie für Starkstromfreileitungen nach VDE 0210 sind jedoch die Einschränkungen nach Abschn. 2.3.3. dieses Erlasses zu beachten.

Das Normblatt gilt nicht für das Schweißen von Bewehrungsstählen in Stahlbetonbauten nach DIN 1045, soweit nicht dort oder in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen auf DIN 4100 Bezug genommen wird.

2.2. Auswahl der Baustähle hinsichtlich der Stahlgütegruppen

- 2.2.1. Im Normblatt DIN 17 100 — Allgemeine Baustähle, Gütevorschriften — (Ausgabe September 1966) werden die Stähle nach ihrer metallurgischen Zusammensetzung in drei Gruppen eingestuft. Eine allgemeine Schweißbeugung dieser Stähle für verschiedene Schweißverfahren wird nach DIN 17 100 nicht gewährleistet. Die Eignung zum Schweißen ist nur für bestimmte Stahlgütegruppen und Schweißverfahren angegeben. Jedoch ermöglichen die vom Deutschen Ausschuß für Stahlbau herausgegebenen „Vorläufigen Empfehlungen zur Wahl der Stahlgütegruppen für geschweißte Stahlbauten“ (z. Z. 2. überarbeitete Auflage Januar 1960 *) eine Beurteilung.

- 2.2.2. Ergänzend zu Abschn. 2.1.2 DIN 4100 wird bestimmt, daß Baustähle, die nicht einer Stahlsorte

*) Zu beziehen bei der Deutschen Stahlbau Verlags GmbH, Köln, Ebertplatz 1.

nach Abschn. 2.1.1 DIN 4100 zugeordnet werden können, nur mit Zustimmung der obersten Bauaufsichtsbehörde verwendet werden dürfen.

2.3. Zulässige Spannungen und Prüfung der Schweißnähte

- 2.3.1. Nach DIN 4100 Tabelle 2 sind höhere Spannungen in den Schweißnähten als bisher zulässig. Die Anwendung dieser hohen Spannungen setzt voraus, daß die Lage der Nähte eine einwandfreie Schweißung zuläßt (vgl. DIN 4100 Abschn. 3.1.5) und daß, soweit erforderlich, die dafür vorgesehene Prüfung mit Hilfe der Durchstrahlung sorgfältig und im erforderlichen Umfang durchgeführt wird.

- 2.3.2. Wird in Kehlnähten oder HV-Stegnähten mit Kehlnaht die in DIN 4100, Tabelle 2, Zeile 6, zulässige Spannung des Vergleichswertes zu mehr als 85 % ausgenutzt, so sind diese Nähte auf mindestens der Hälfte ihrer Länge mit der magnetischen Durchflutung oder dem Farbeindringverfahren auf die Freiheit von Rissen zu prüfen.

- 2.3.3. Für nicht vorwiegend ruhend belastete Stahlbauteile, z. B. bei Kranen und Kranbahnen der Gruppe I und II, die nach DIN 120 bemessen und ausgeführt werden, sowie für Starkstromfreileitungen nach VDE 0210 dürfen die Hauptspannungen (s. Formel [1], [1 a], [2] und [3]) die Spannungen nach folgender Tabelle nicht überschreiten, soweit nicht in den diese Bauteile betreffenden Normen und Richtlinien weitere Einschränkungen vorgesehen sind.

Hauptspannungen:

$$\sigma_h = \frac{1}{2} (\sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4 \tau^2})$$

$$= \frac{1}{2} \left[\frac{\max M}{W_{schw}} + \sqrt{\left(\frac{\max M}{W_{schw}} \right)^2 + 4 \left(\frac{A}{\Sigma(a \cdot l)} \right)^2} \right]$$

$$\leq \text{zul } \sigma_{schw} \quad [1]$$

$$\sigma_h = \frac{1}{2} (\sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4 \tau^2})$$

$$= \frac{1}{2} \left[\frac{M}{W_{schw}} + \sqrt{\left(\frac{M}{W_{schw}} \right)^2 + 4 \left(\frac{\max A}{\Sigma(a \cdot l)} \right)^2} \right]$$

$$\leq \text{zul } \sigma_{schw} \quad [1 a]$$

$$\sigma_h = \frac{1}{2} (\sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4 \tau^2})$$

$$= \frac{1}{2} \left[\frac{\max M \cdot c}{J} + \sqrt{\left(\frac{\max M \cdot c}{J} \right)^2 + 4 \left(\frac{Q \cdot S}{J \cdot \Sigma a} \right)^2} \right]$$

$$\leq \text{zul } \sigma_{schw} \quad [2]$$

$$\sigma_h = \frac{1}{2} (\sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4 \tau^2})$$

$$= \frac{1}{2} \left[\frac{\max M \cdot c}{J} + \sqrt{\left(\frac{\max M \cdot c}{J} \right)^2 + 4 \left(\frac{Q}{t \cdot h} \right)^2} \right]$$

$$\leq \text{zul } \sigma_{schw} \quad [3]$$

Tabelle:

Zulässige Spannungen in kp/cm^2 für geschweißte Verbindungen von Kranen und Kranbahnen der Gruppen I und II nach DIN 120 und Starkstromfreileitungen (nur Lastfall H) nach VDE 0210 (zul σ_{schw} und zul τ_{schw}).

Lastfall H = Summe der Hauptlasten,

Lastfall HZ = Summe der Haupt- und Zusatzlasten.

1	2	3	4	5	6	7
Zeile	Nahtart und ggf. Bauteile	Art der Beanspruchung	Stahlsorte			
			St 37 Lastfall		St 52 Lastfall	
			H	HZ	H	HZ
1	Stumpfnäht 100% durchstrahlt	Zug axial und bei Biegung	1600	1600	2400	2400
2		Druck axial und bei Biegung	1400	1600	2100	2400
3		Schub	900	1050	1350	1550
4	Stumpfnäht 50% durchstrahlt	Zug, Druck axial und bei Biegung	1400	1600	2100	2400
5		Schub	900	1050	1350	1550
6	Stumpfnäht nicht durchstrahlt	Zug axial und bei Biegung	1100	1300	1700	1900
7		Druck axial und bei Biegung	1400	1600	2100	2400
8		Schub	900	1050	1350	1550
9	Kehlnaht	Zug, Druck, Schub	900	1050	1350	1550
10	Kehlnaht am biegefesten Trägeranschluß	Hauptspannung (nach Gl. [1], [1 a])	1100	1300	1700	1900
11		Schub	900	1050	1350	1550
12	Längsnähte (Kehl- und Stumpfnähte) z. B. Halsnähte Stegblech-Längsstoß Verbindungsnahte zwischen Gurtplatten	Hauptspannung (nach Gl. [2])	1400	1600	2100	2400
13		Schub	900	1050	1350	1550
14	Stumpfnäht am Stegblech-Querstoß 50% durchstrahlt	Hauptspannung (nach Gl. [3])	1400	1600	2100	2400
15		Schub	900	1050	1350	1550

2.4. Bauliche Durchbildung

Bei Anschlüssen planmäßig durch Normalkraft beanspruchter Stäbe (s. Abschn. 3.1.1 bis 3.1.3 DIN 4100) soll die Schwerlinie des Schweißanschlusses in Längsrichtung des Stabes mit dessen Schwerachse annähernd zusammenfallen. Abweichungen sind in dem in den Bildern 9 bis 11 DIN 4100 angegebenen Ausmaß für die dort dargestellten Konstruktionen zulässig.

2.5 Prüfungen von Schweißzusatzwerkstoff, Schweißpulver und Schutzgas

Die in DIN 4100 Abschn. 2.2.1 erwähnte Zulassung der Schweißzusatzwerkstoffe, Schweißpulver und Schutzgase für den Stahlbau ist die vom Bundesbahnenzentralamt Minden ausgestellte Prüfbescheinigung.

3. Eignung der Betriebe für das Schweißen tragender Stahlbauteile

- 3.1. Geschweißte Stahlbauteile gehören zu den Bauteilen, deren Herstellung in außergewöhnlichem Maße von der Sachkenntnis und Erfahrung der damit betrauten Personen und von einer Ausstattung des Betriebes mit besonderen Einrichtungen abhängt. Nach § 22 Abs. 2 der Landesbauordnung (BauO NW) in Verbindung mit DIN 4100 Abschn. 1.3 haben Betriebe, die geschweißte Stahlbauteile herstellen oder Schweißarbeiten an Stahlbauteilen auf der Baustelle

durchführen, der Bauaufsichtsbehörde nachzuweisen, daß sie über solche Fachkräfte und Einrichtungen verfügen. Dieser Nachweis gilt als erbracht, wenn unter Zugrundelegung von DIN 4100 Beiblatt 1 oder Beiblatt 2 eine Bescheinigung (Ausweis) einer dafür anerkannten Stelle (s. Abschn. 3.3 dieses RdErl.) über den Befähigungsnachweis unter Berücksichtigung der nachstehenden Bestimmungen vorliegt.

Die Festlegungen im Normblatt DIN 8563 Bl. 2 — Sicherung der Güte von Schweißarbeiten, Befähigungsnachweis, Befähigungsausweis — gelten nur insoweit, als sie nicht im Widerspruch zu den Bestimmungen dieses RdErl. stehen.

- 3.2. Je nach Kenntnissen und Erfahrungen der mit der Schweißaufsicht betrauten Fachkräfte und nach der Ausstattung des Betriebes wird zwischen dem Großen und dem Kleinen Befähigungsnachweis unterschieden.

- 3.2.1. Für den Großen Befähigungsnachweis ist

DIN 4100 Beiblatt 1 (Ausgabe Dezember 1968) —

Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung; Nachweis der Befähigung zum Schweißen von Stahlbauten; Großer Befähigungsnachweis —

maßgebend, das als Anlage 2 bekanntgemacht wird. Der Bescheid über den Nachweis (Ausweis) enthält in der Regel Angaben über den Umfang der betrieblichen Eignung.

Anlage 2

3.2.2. Für den Kleinen Befähigungsnachweis ist

DIN 4100 Beiblatt 2 (Ausgabe Dezember 1968) —

Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung; Nachweis der Befähigung zum Schweißen von einfachen Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung; Kleiner Befähigungsnachweis —

Anlage 3

maßgebend, das als Anlage 3 bekanntgemacht wird. Betriebe mit diesem Nachweis (Ausweis) haben ihre Befähigung nachgewiesen, die in Abschn. 1 des Beiblattes 2 aufgeführt und ggf. die im Bescheid näher beschriebenen Abschn. 2.3 entsprechenden Bauteile sachgemäß herstellen zu können.

3.2.3. Für das Anschweißen von Kopf- und Fußplatten an einfache, nicht eingespannte und nicht zusammengesetzte Profilstützen aus St 37 und zur Herstellung von Treppen unter 5 m Länge in Wohngebäuden und von in DIN 4100 Beiblatt 2 unter Abschn. 1a nicht genannten Geländern oder von Stahlbauteilen, an die bauaufsichtliche Forderungen nicht zu stellen sind, wie Grundstückseinfriedungen, Gartentore u. dgl. ist ein Befähigungsnachweis nicht erforderlich.

3.2.4. Für Schweißarbeiten an Stahlbauteilen unter 4 mm Profildicke nach DIN 4115 — Stahlleichtbau und Stahlrohrbau im Hochbau, Richtlinien für die Zulassung, Ausführung, Bemessung — (Ausgabe 1950 x) ist der Große Befähigungsnachweis mit einem erweiterten Geltungsbereich für Stahlbauteile unter 4 mm Dicke erforderlich.

3.2.5. Für Schweißarbeiten an Fliegenden Bauten nach DIN 4112 — Fliegende Bauten, Richtlinien für die Bemessung und Ausführung — (Ausgabe März 1960) ist je nach Schwierigkeitsgrad der Große oder Kleine Befähigungsnachweis erforderlich.

3.2.6. Für Schweißarbeiten an oberirdischen Tankbauwerken nach DIN 4119 Blatt 1 — Oberirdische, zylindrische Tankbauwerke aus Stahl, Berechnungsgrundlagen — (Ausgabe Oktober 1961) ist der Große Befähigungsnachweis erforderlich. Dies gilt auch für Gärfuttersilos aus Stahl mit mehr als 30 m³ Inhalt.

3.3. Anerkannte Stellen

3.3.1. für den Großen Befähigungsnachweis

Als anerkannte Stellen für den Großen Befähigungsnachweis gelten die Bundesbahndirektionen. Der Bescheid über den Großen Nachweis ist bei der für den Sitz des Betriebes zuständigen Bundesbahndirektion zu beantragen.

3.3.2. für den Kleinen Befähigungsnachweis

Als anerkannte Stellen für den Kleinen Befähigungsnachweis gelten

die Handwerkskammer Aachen,
51 Aachen, Sandkaulbach 21,

(für Handwerksbetriebe in den Regierungsbezirken Aachen, Düsseldorf und Köln)

die Handwerkskammer Bielefeld,
48 Bielefeld, Oberrstraße 48,

(für Handwerksbetriebe in den Regierungsbezirken Arnsberg, Detmold und Münster)

die Niederrheinische Industrie- und Handelskammer Duisburg-Wesel zu Duisburg, 51 Duisburg, Mercatorstraße 22-24,

(für Industriebetriebe im Land Nordrhein-Westfalen).

Die Anträge auf Erteilung des Bescheides sind an die hiernach für den Sitz des Unternehmens zuständige Handwerkskammer bzw. Industrie- und Handelskammer zu richten.

Die anerkannten Stellen für den Kleinen Befähigungsnachweis üben ihre Tätigkeit nach einheitlichen Richtlinien aus, die von dem zur Wahrung der einheitlichen Handhabung des Verfahrens für den Kleinen Nachweis gebildeten Beirat auf der Grundlage der „Richtlinien für das Verfahren für den Nachweis der Befähigung zum Schweißen von einfachen Stahlhochbauten — Kleiner Befähigungsnachweis —“ erarbeitet worden sind. Bei der Überprüfung der Betriebe bedienen sich die anerkannten Stellen der bei ihnen eingerichteten Betriebsprüfungsausschüsse.

3.3.3. für ausländische Hersteller

Für Hersteller von Bauteilen im Geltungsbereich des Großen Befähigungsnachweises, die ihren Sitz oder gewerbliche Niederlassung außerhalb der Bundesrepublik Deutschland haben, gilt die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Duisburg des Deutschen Verbandes für Schweißtechnik e. V., 41 Duisburg, Bismarckstraße 85, als anerkannte Stelle, die mit dem ausländischen Hersteller einen entsprechenden Überprüfungsvertrag abschließt.

Für ausländische Hersteller von Stahlbauteilen im Geltungsbereich des Kleinen Befähigungsnachweises gilt Nr. 3.3.2 dieses RdErl., wobei die Auswahl der Anerkennungsstelle dem Hersteller überlassen bleibt.

3.3.4. für Hersteller Fliegender Bauten.

Für Hersteller von geschweißten Stahlbauteilen für Fliegende Bauten nach DIN 4112 — unabhängig vom Sitz des Betriebes — gelten vorzugsweise die Technischen Überwachungsvereine als anerkannte Stellen neben den in Nr. 3.3.1 bis 3.3.3 dieses RdErl. genannten anerkannten Stellen.

3.3.5. Die für die Bearbeitung des Antrages auf Erteilung des Bescheides über den Befähigungsnachweis und die Durchführung des Verfahrens entstehenden Kosten werden von den anerkannten Stellen wieder eingezogen.

3.4 Geltungsdauer der Bescheinigungen

3.4.1. Die Bescheinigungen über den Großen oder Kleinen Befähigungsnachweis sind höchstens auf 3 Jahre zu befristen.

Die Geltungsdauer kann nach einer vollständigen Wiederholungsprüfung durch die anerkannte Stelle jeweils um höchstens 3 Jahre verlängert werden.

3.4.2. Werden bei der Ausführung geschweißter Stahlbauteile grobe Verstöße gegen die Bestimmungen des Normblattes DIN 4100, dieses Erlasses oder gegen andere Baubestimmungen festgestellt, die der Inhaber des Großen oder des Kleinen Befähigungsnachweises zu vertreten hat, so ist mir dies zu berichten. Ich werde dann eine Nachprüfung veranlassen.

3.5 Lehrgänge für die mit der Schweißaufsicht zu betrauenden Fachkräfte.

Die mit der Schweißaufsicht zu betrauenden Fachkräfte müssen über eine entsprechende schweißtechnische Ausbildung verfügen (vgl. auch DIN 8563 Bl. 2 Abschn. 3.2). Hierfür gelten im Lande Nordrhein-Westfalen die Lehrgänge der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt Duisburg des Deutschen Verbandes für Schweißtechnik e. V., und zwar für die Schweißaufsicht beim Großen Befähigungsnachweis (DIN 4100 Beibl. 1 Abschn. 4.1.1) die Lehrgänge für Schweißfachingenieure und für die Schweißaufsicht beim Kleinen Befähigungsnachweis (DIN 4100 Beibl. 2 Abschn. 4.1.1) die Lehrgänge für Schweißfachmänner. Die Lehrgänge sollen nach einheitlichen Richtlinien durchgeführt werden.

3.6 Prüfung und Überwachung der Schweißer

- 3.6.1. Zu den Aufgaben der mit der Schweißaufsicht betrauten Fachkräfte gehört es, entsprechend DIN 4100 Beiblatt 1 und 2 Abschn. 3.2.1 und 3.2.2 die im Betrieb mit der Herstellung von geschweißten Stahlbauteilen beschäftigten Schweißer zu prüfen und zu überwachen. Diese Prüfung und Überwachung ist nach dem Normblatt

DIN 8560 — Prüfung von Stahlschweißern —
(Ausgabe August 1968)

durchzuführen, das mit RdErl. v. 10. 2. 1970 (MBL. NW. S. 710 / SMBl. NW. 23234) nach § 3 Abs. 3 BauO NW eingeführt worden ist.

- 3.6.2. Die im Stahlbau tätigen Schweißer müssen nach DIN 4100 Beibl. 1 und 2 Abschn. 4.2 mindestens die Bedingungen der Prüfgruppe B I nach DIN 8560 Abschn. 4 erfüllen. Der Umfang der Prüfungen ist im Einführungsersaß zu DIN 8560 festgelegt.
- 3.6.3. Das Bedienungspersonal von mechanisierten Schweißeinrichtungen ist von der mit der Schweißaufsicht betrauten Fachkraft in der sachgemäßen Handhabung der Geräte zu unterweisen und wie die übrigen Schweißer zu prüfen. Die hierfür erforderlichen Prüfstücke sind mit der Schweißeinrichtung in derselben Anzahl und Art wie in DIN 8560 Tabelle 3 entsprechend der Prüfgruppe B I herzustellen und nach den Bedingungen derselben Prüfgruppe zu prüfen. Für den Umfang der erforderlichen Prüfungen gilt ebenfalls der Einführungsersaß zu DIN 8560.
- 3.6.4. Hinsichtlich der Prüfung und Überwachung der Schweißer in Betrieben mit dem Kleinen Befähigungsnachweis gilt teilweise in Abweichung von den Festlegungen in DIN 4100 Beibl. 2 Abschn. 4.1.4, DIN 8560 und DIN 8563 Blatt 2 für den Anwendungsbereich des Normblattes DIN 4100 folgende Regelung:
- 3.6.4.1. Die anerkannte Stelle kann die Befugnis zur Prüfung und Bewertung der Prüfstücke auf den mit der Schweißaufsicht betrauten Schweißfachmann übertragen, wenn dieser durch seine Erfahrung ausreichend sicher in der Bewertung ist. Die ausreichende Sicherheit kann im allgemeinen angenommen werden, wenn der Schweißfachmann bereits beim Inkrafttreten dieses Erlasses in einem Betrieb als Schweißaufsicht tätig ist und Beurteilungen selbständig vornimmt.
- 3.6.4.2. Schweißfachmänner, die diese Befugnis erlangen wollen und die erstmals oder nach einer größeren (mehr als einjährigen) Unterbrechung wieder mit der Schweißaufsicht betraut werden, haben für einen Zeitraum von mindestens 3 Jahren bei der Einsendung der Prüfstücke an die Prüfstelle (vgl. DIN 8560) ein weiteres zerstörtes Prüfstück mit einem Vorschlag für die Bewertung der Prüfstücke beizufügen.
- Vor der Übertragung der Befugnis zur Prüfung und Bewertung der Prüfstücke auf den Schweißfachmann hat sich die anerkannte Stelle anhand der vorgeschlagenen und der endgültigen Beur-

teilung durch die Prüfstelle davon zu überzeugen, daß der Schweißfachmann die Voraussetzungen erfüllt.

4. Bauaufsichtliches Verfahren

- 4.1. Die Bauaufsichtsbehörden werden angewiesen, bei der Erteilung der Baugenehmigung für Bauvorhaben mit geschweißten Stahlbauteilen oder bei Ausführung von Schweißarbeiten auf Baustellen folgende Auflage in den Bauschein aufzunehmen:

„Auf Grund des § 22 Abs. 2 BauO NW wird verlangt, daß die geschweißten Stahlbauteile erst dann eingebaut bzw. Schweißarbeiten an den Stahlbauteilen auf der Baustelle erst dann durchgeführt werden dürfen, wenn der unteren Bauaufsichtsbehörde gegenüber nachgewiesen worden ist, daß der die Schweißarbeiten durchführende Betrieb den Nachweis der Befähigung zum Schweißen von

Stahlbauten (Großer Befähigungsnachweis) bzw. einfachen Stahlbauten (Kleiner Befähigungsnachweis)

erbracht hat.“

- 4.2. Auf die Vorlage der Bescheinigungen in jedem Einzelfall kann verzichtet werden, wenn bei der Bauaufsichtsbehörde eine beglaubigte Abschrift oder Fotokopie hinterlegt oder wenn die Eignung des Betriebs im Ministerialblatt bekanntgegeben worden ist.
- 4.3. Ein mit einer Prüf- oder Ausbildungsstelle abgeschlossener sogenannter Überwachungsvertrag kann nicht allgemein den Befähigungsnachweis nach Nummern 3.2.1 und 3.2.2 dieses RdErl. ersetzen oder deren Geltungsbereich erweitern.

5. Gegenseitige Anerkennung von Nachweisen und Prüfungszeugnissen

Befähigungsnachweise nach Nummern 3.2.1 und 3.2.2 dieses RdErl., ausgestellt von den anerkannten Stellen anderer Länder der Bundesrepublik Deutschland, gelten auch im Land Nordrhein-Westfalen. Das gleiche gilt für Zeugnisse über Lehrgänge für die mit der Schweißaufsicht zu betrauenden Fachkräfte (Nummer 3.5 dieses RdErl.).

6. Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW eingeführten technischen Baubestimmungen, Anlage zum RdErl. vom 7. 6. 1963 (SMBl. NW. 2323), ist in Nummer 5.4 bei DIN 4100 wie folgt zu ändern:

Spalte 2: Dezember 1968

Spalte 3: Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung; Berechnung und bauliche Durchbildung

Spalte 5: 11. 2. 1970

Spalte 6: MBl. NW. S. 733
SMBl. NW. 23234

Spalte 7: Bisherige Eintragung ist zu streichen.

	Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung Berechnung und bauliche Durchbildung	DIN 4100
--	--	---

Welded steel structures with predominantly static loads, design and structural details

Inhalt

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Allgemeine Angaben 2. Werkstoffe 3. Schweißverbindungen und ihre Berechnung | <ol style="list-style-type: none"> 4. Ausführung der Schweißnähte 5. Zulässige Spannungen in Schweißnähten 6. Bauliche Durchbildung |
|--|--|

1. Allgemeine Angaben

Berechnung, bauliche Durchbildung und Ausführung von geschweißten Stahlbauten erfordern gründliche Kenntnisse dieser Bauart, insbesondere in der Schweißtechnik. Mit diesen Arbeiten dürfen deshalb nur Ingenieure und Betriebe beauftragt werden, die durch die Kenntnisse und Erfahrungen ihrer entwerfenden und ausführenden Fachkräfte die Gewähr dafür bieten, daß derartige Bauten einwandfrei berechnet, durchgebildet und ausgeführt werden (siehe Abschnitt 1.3)¹⁾.

Bei der Berechnung von geschweißten Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung kann in Ausnahmefällen von den Bestimmungen dieser Norm abgewichen werden, wenn dies durch entsprechende Versuche begründet ist und durch die Bauaufsicht anerkannt wird.

1.1. Anwendungsbereich

Diese Norm ist anzuwenden für alle tragenden geschweißten Bauteile aus Stahl mit einer Mindestdicke von 4 mm (bei Neu- und Umbauten), die durch „vorwiegend ruhende Lasten“ beansprucht werden (siehe DIN 1055 Blatt 3, Ausgabe Februar 1951 x, Abschnitt 1.4), für Tribünen, Durchfahrten und befahrbare Hofkellerdecken (siehe DIN 1055 Blatt 3, Ausgabe Februar 1951 x, Abschnitte 6.18, 6.32, 7.21 und 8) und auch für Bauten nach folgenden Normen bei Beachtung der dort angeführten besonderen Bestimmungen: DIN 120 Blatt 1 Berechnungsgrundlagen für Stahlbauteile von Kranen und Kranbahnen (Gruppe I und II) DIN 120 Blatt 2 Grundsätze für die bauliche Durchbildung (DIN 120 zur Zeit in Neubearbeitung, gesondert für Krane und Kranbahnen) DIN 4024 Stützkonstruktionen für rotierende Maschinen (vorzugsweise Tisch-Fundamente für Dampfturbinen) DIN 4111 Blatt 1 Stählerne Bohrtürme für Tiefbohrungen, stählerne Fördertürme für Erdölgewinnung, Berechnungsgrundlagen DIN 4112 Fliegende Bauten; Richtlinien für Bemessung und Ausführung DIN 4115 Stahlleichtbau und Stahlrohrbau im Hochbau; Richtlinien für Zulassung, Ausführung, Bemessung DIN 4118 Fördergerüste für Bergbau DIN 4119 Oberirdische zylindrische Tankbauwerke aus Stahl DIN 4131 Antennentragwerke aus Stahl, Berechnung und Ausführung (z. Z. noch Entwurf) VDE 0210 Vorschriften für den Bau von Starkstrom-Freileitungen

Für alle anderen geschweißten Stahlbauten mit „nicht vorwiegend ruhenden Lasten“ ist DIN 4100 nur dann anzuwenden, wenn dies in den einschlägigen Vorschriften ausdrücklich angegeben ist.

1.2. Hinweis auf weitere Normen

Die nachstehend genannten Normen, Empfehlungen und Richtlinien sind zu beachten, soweit in dieser Norm nichts anderes bestimmt ist:

DIN 1000 Stahlhochbauten; Ausführung
DIN 1050 Stahl im Hochbau; Berechnung und bauliche Durchbildung
DIN 1080 Zeichen für statische Berechnungen im Bauingenieurwesen
DIN 1912 Blatt 1 Metallschweißen, Schmelzschweißen, Verbindungsschweißen
DIN 1913 Lichtbogen-Schweißelektroden für Verbindungsschweißen
DIN 8551 Schweißnahtvorbereitung, Richtlinien für Fugenformen
DIN 8557 Schweißzusatzwerkstoffe und Schweißpulver für das Unterpulver-Schweißen
DIN 8559 Schweißzusatzwerkstoffe und Schutzgase für das Schutzgas-Lichtbogenschweißen
DIN 8560 Prüfung von Stahlschweißern
DIN 8563 Blatt 1 Sicherung der Güte von Schweißarbeiten, Allgemeine Grundsätze
DIN 8563 Blatt 2 Sicherung der Güte von Schweißarbeiten, Befähigungsnachweis, Befähigungsausweis
DIN 17100 Allgemeine Baustähle, Gütevorschriften
DIN 50049 Bescheinigungen über Werkstoffprüfungen
DIN 54109 Zerstörungsfreie Prüfung; Bildgüte von Röntgen- und Gamma-Filmaufnahmen an metallischen Werkstoffen
DIN 54111 Zerstörungsfreie Prüfung; Richtlinien für die Prüfung von Schweißverbindungen metallischer Werkstoffe mit Röntgen- und Gammastrahlen
TL 918490 der Deutschen Bundesbahn: Schweißzusatzwerkstoffe für Verbindungs- und Auftragsschweißen an Stählen²⁾
Vorläufige Empfehlungen zur Wahl der Stahlgütegruppen³⁾
Vorläufige Richtlinien für Berechnung, Ausführung und

¹⁾ Siehe §§ 222, 230, 330 und 367 Ziffer 14, 15 des Strafgesetzbuches sowie § 831 des BGB (Text siehe Anmerkungen Seite 10)

²⁾ Zu beziehen durch die Bundesbahndirektion Hannover, Drucksachenlager Minden, 495 Minden, Schwarzer Weg 8

Fachnormenausschuß Bauwesen im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Arbeitsgruppe Einheitliche Technische Baubestimmungen (ETB)
Fachnormenausschuß Schweißtechnik im DNA

Änderung Dezember 1968:

Titel geändert, Inhalt in wesentlichen Punkten überarbeitet.

Frühere Ausgaben: 5. 31, 7. 33, 8. 34, 12. 56

bauliche Durchbildung von gleitfesten Schraubenverbindungen (HV-Verbindungen)³⁾

IIW-Katalog IIW Collection of reference radiographs of welds⁴⁾

1.3. Befähigungsnachweis zum Schweißen

Zum Nachweis der Befähigung zum Schweißen nach DIN 4100 wird ein Ausweis über den Großen Befähigungsnachweis nach DIN 4100 Beiblatt 1 oder den Kleinen Befähigungsnachweis nach DIN 4100 Beiblatt 2 ausgestellt (siehe DIN 8563 Blatt 1).

Ausführliche Bestimmungen über die Anforderungen an die Betriebe, Schweißaufsichtspersonen und Schweißer enthalten DIN 4100 Beiblatt 1 und Beiblatt 2 und DIN 8563 Blatt 2.

Für das Schweißen von untergeordneten Bauteilen ist nur dann ein Ausweis über den Befähigungsnachweis nicht notwendig, wenn diese Bauteile von der Bauaufsichtsbehörde einzeln bestimmt sind.

1.4. Technische Unterlagen

Mit der Ausführung geschweißter Bauwerke darf erst begonnen werden, wenn die technischen Unterlagen vorliegen⁵⁾.

Hierzu gehören

- a) Festigkeitsberechnung
 - b) Ausführungszeichnungen mit eindeutigen Angaben über Werkstoffe, Nahtart, Nahtabmessungen und gegebenenfalls Bearbeitung der Nähte
 - c) Angaben über Schweißzusatzwerkstoffe und Nahtausführung
 - d) Schweißplan
 - e) Plan für Schweißnahtprüfung
- } soweit erforderlich

2. Werkstoffe

2.1. Baustahl

2.1.1. Als Werkstoffe dürfen von den Stählen nach DIN 17100 die Stahlsorten St 37-1, St 37-2, St 37-3 und St 52-3 verwendet werden. Bei St 37 muß die Gütegruppe den jeweiligen Anforderungen entsprechen. Die verwendeten Stahlsorten müssen durch Bescheinigungen nach DIN 50049, mindestens durch Werkbescheinigungen belegt sein. Werkstoffe ohne Bescheinigungen nach DIN 50049 dürfen nur dann verwendet werden, wenn ihre bedingungsgemäßen Eigenschaften durch entsprechende Prüfungen nachgewiesen sind.

2.1.2. Anderer Baustahl als nach Abschnitt 2.1.1 darf nur verwendet werden, wenn seine mechanischen Eigenschaften, chemische Zusammensetzung und Schweißbeignung aus den Gütevorschriften oder Werknormen der Stahlhersteller hervorgehen und dieser Baustahl einer Stahlsorte nach Abschnitt 2.1.1 zugeordnet werden kann. Andernfalls darf der Stahl nur mit Zustimmung der Bauaufsichtsbehörde verwendet werden.

2.1.3. Bei Blechen und Breitflachstählen mit Dicken über 30 mm bei St37-2 und St37-3 und über 25 mm bei St52-3, die auf Zug oder Biegezug beansprucht werden, muß der Aufschweißbiegeversuch nach DIN 17100, Ausgabe September 1966, Abschnitt 8.4.6, durchgeführt und durch ein Prüfzeugnis belegt sein.

2.1.4. Ein geschweißtes Bauteil darf im gleichen Querschnitt auch aus verschiedenen Stahlsorten zusammengefügt werden.

³⁾ Herausgegeben vom Deutschen Ausschuss für Stahlbau, Stahlbau-Verlag GmbH, 5 Köln, Ebertplatz 1

⁴⁾ Herausgegeben von Tekniska Röntgencentralen, Stockholm 51

⁵⁾ Siehe auch Bestimmungen in den Ländern über die bautechnische (statische) Prüfung von Bauvorhaben

2.2. Schweißzusatzwerkstoff, Schweißpulver und Schutzgase

2.2.1. Schweißzusatzwerkstoffe, Schweißpulver und Schutzgase müssen nachstehenden Normen entsprechen und amtlich für Stahlbauten zugelassen sein⁶⁾.

DIN 1913 Blatt 1, Ausgabe November 1967

DIN 8557, Ausgabe August 1961

DIN 8559, Ausgabe August 1964

TL 918490 der Deutschen Bundesbahn

Bei Schutzgas- und UP-Schweißverfahren muß der Schweißzusatzwerkstoff auf das Schutzgas oder das Schweißpulver abgestimmt sein.

2.2.2. Die Schweißzusatzwerkstoffe sind auf die zu schweißenden Grundwerkstoffe und bei Sortenwechsel untereinander abzustimmen. Die Güte des Schweißgutes soll den Werkstoffgüten möglichst weitgehend entsprechen. Unter dieser Voraussetzung ist der Nahtaufbau mit verschiedenen Schweißzusatzwerkstoffen statthaft, auch wenn hierbei die Schweißverfahren wechseln.

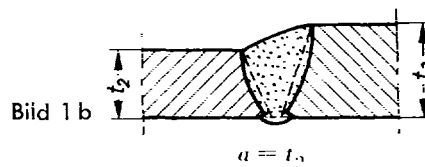
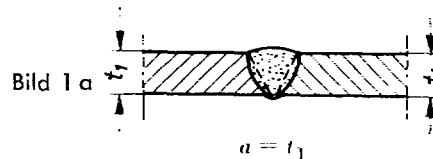
3. Schweißverbindungen und ihre Berechnung

3.1. Schweißnähte

Die rechnerischen Abmessungen der Schweißnähte sind mit der Dicke a und der Länge l gegeben.

3.1.1. Schweißnahtdicke

Bei Stumpfnähten ist die Nahtdicke a gleich der Dicke der zu schweißenden Teile, wenn diese Teile gleich dick sind (siehe Bild 1 a). Bei verschiedenen Dicken der zu schweißenden Teile ist die Nahtdicke a gleich der kleineren Dicke (siehe Bild 1 b).



Bilder 1 a und 1 b. Stumpfnähte

Bei Kehlnähten ist die Nahtdicke a gleich der Höhe des einschreibbaren, gleichschenkligen Dreiecks. Die Dicke der Kehlnaht darf 3 mm nicht unterschreiten und im allgemeinen $0,7 t$ nicht überschreiten (t ist die kleinere Dicke der zu schweißenden Teile an der Schweißnaht, siehe Bild 2). Empfehlenswerte Dicken von Flankenkehlnähten siehe Abschnitt 6.2.5.2.

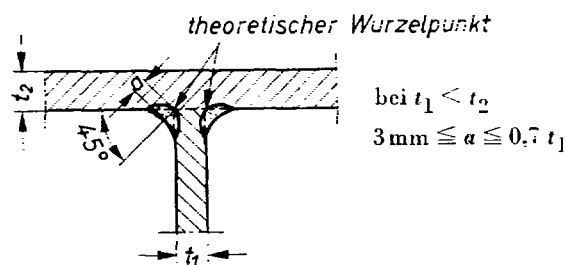


Bild 2. Doppelkehlnaht

⁶⁾ Die amtliche Zulassungsstelle ist das Bundesbahn-Zentralamt Minden/Westf.

Bei Anwendung von Schweißverfahren, bei denen ein über den theoretischen Wurzelpunkt hinausgehender Einbrand e gewährleistet ist, z. B. teilmechanisierte oder vollmechanisierte UP- oder Schutzgasverfahren (CO₂, Mischgas) darf die rechnerische Nahtdicke

$$\text{tief } a = a + \frac{\min e}{2}$$

angesetzt werden (siehe Bild 3).

Das Maß $\min e$ muß für jedes Schweißverfahren in einer Verfahrensprüfung bestimmt sein.

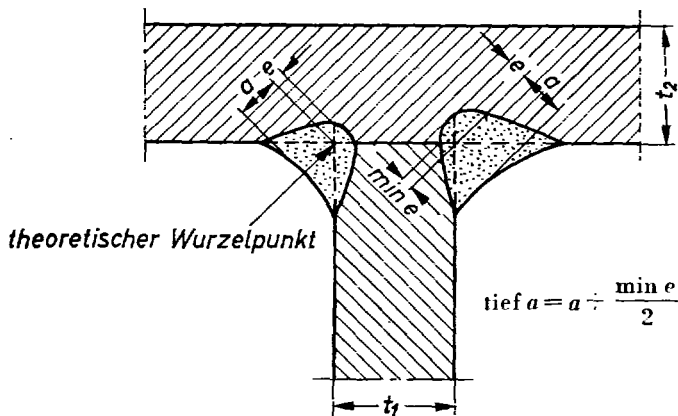


Bild 3. Kehlnähte mit tiefem Einbrand

Bei HV-Stegnähten mit Kehlnaht ist die Nahtdicke $a = t_1 - c$ (siehe Bild 4).

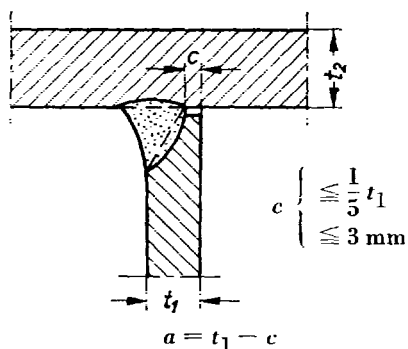


Bild 4. HV-Stegnaht (Halbe V-Stegnaht) mit Kehlnaht

Bei HV-Nähten mit Kehlnaht und gegengeschweißter Kapplage (siehe Bild 5) oder durchgeschweißter Wurzel ist die Nahtdicke $a = t_1$. Voraussetzung: Ausführung nach Abschnitt 4.1.

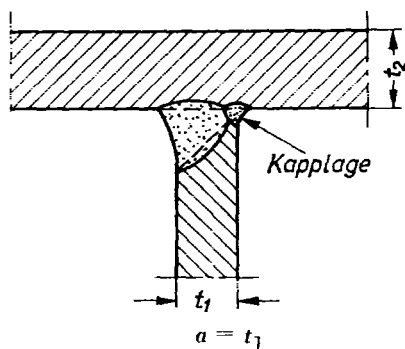


Bild 5. HV-Naht mit Kehlnaht (Kapplage gegengeschweißt)

Bei K-Stegnähten und K-Nähten mit Doppelkehlnaht ist die Nahtdicke a gleich der Dicke t_1 des angeschweißten Teiles (siehe Bilder 6 und 7).

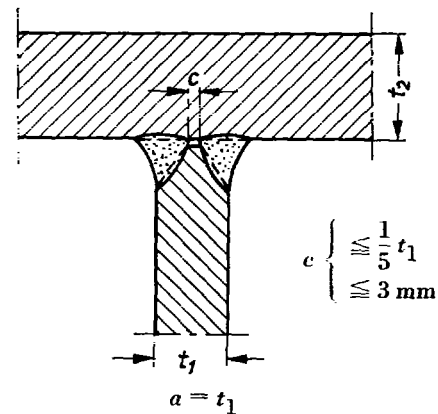


Bild 6. K-Stegnaht mit Doppelkehlnaht

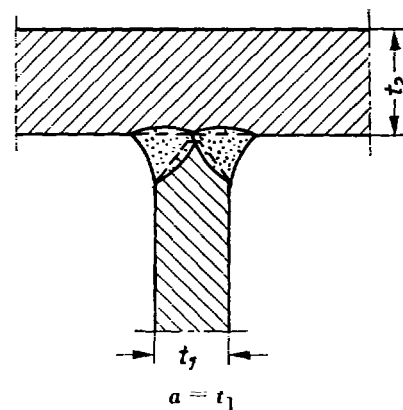


Bild 7. K-Naht mit Doppelkehlnaht (Wurzel durchgeschweißt)

3.1.2. Schweißnahtlänge

Die rechnerische Nahtlänge l ist gleich der Gesamtlänge l einer Naht.

Bei Stumpfnähten ist die rechnerische Nahtlänge l gleich der Breite b des zu schweißenden Bauteils. Voraussetzung: Ausführung nach Abschnitt 4.1 b (siehe Bild 8).

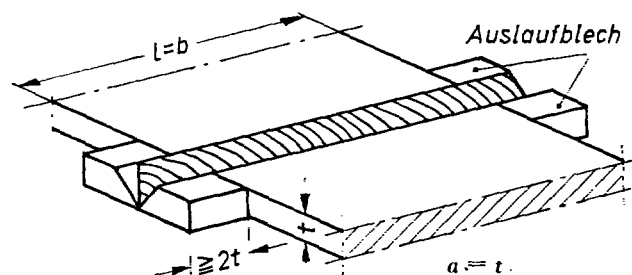


Bild 8. Stumpfnah mit Auslaufblechen

In Laschen- und Stabanschlüssen nach Bild 9, 10, 11 und 13 darf die rechnerische Länge der einzelnen Flankenkehlnähte nicht größer sein als $100 a$ und nicht kleiner als

$15 a$ in Anschlüssen nach Bild 9 und

$10 a$ in Anschlüssen nach Bild 10, 11 und 13.

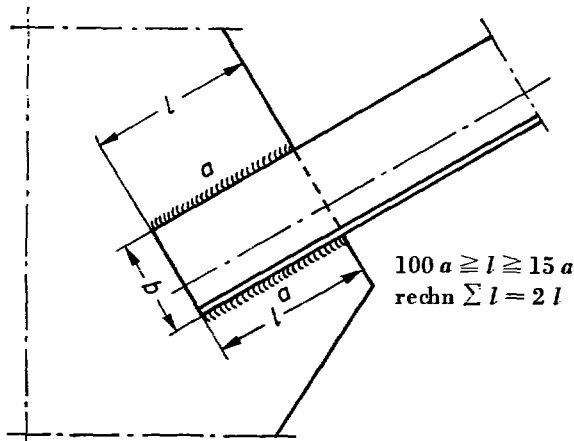


Bild 9. Anschluß mit Flankenkehlnähten

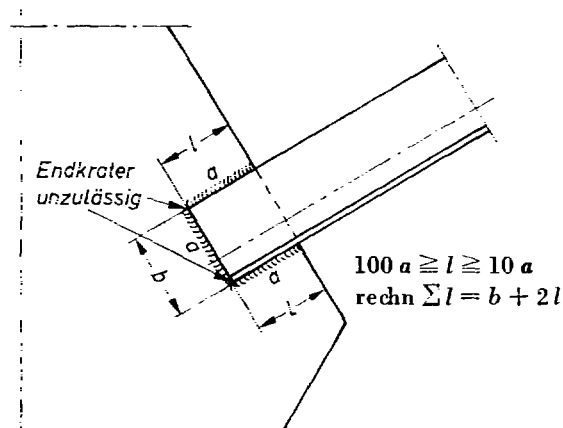


Bild 10. Anschluß mit Stirn- und Flankenkehlnähten

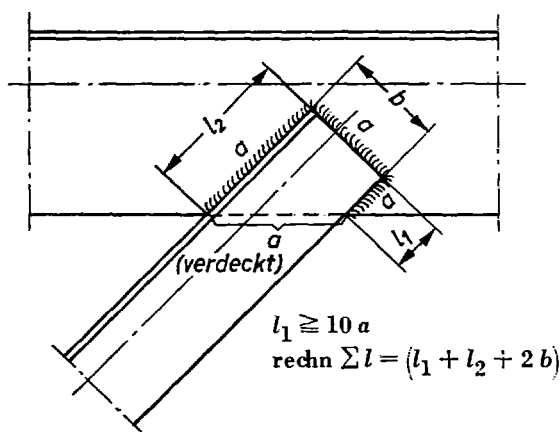


Bild 11. Anschluß mit ringsumlaufender Kehlnaht

In genieteten oder geschraubten Anschlüssen von geschweißten Bauteilen mit zusammengesetztem Querschnitt ist die rechnerische Länge der Nähte, die die anteiligen Kräfte nicht unmittelbar angeschlossener Querschnittsteile zum Anschluß übertragen sollen, höchstens gleich dem Abstand der ersten Niet-(Schrauben)reihe vom Nahtende anzunehmen (siehe Bild 12).

Die rechnerische Länge von Nähten, die ohne Unterbrechung um einen Querschnitt laufen, ist dem Umfang des Querschnitts gleichzusetzen.

3.1.3. Schweißnahtfläche, Schweißnahtflächen-Trägheitsmoment

Die rechnerische Schweißnahtfläche ist im allgemeinen gegeben durch

$$F_w = \sum (a \cdot l).$$

(Das Zeichen w bedeutet Schweißnaht; das Zeichen kann weggelassen, wenn keine Verwechslungen möglich sind).

Der Ausdruck $\sum (a \cdot l)$ umfaßt bei Übertragung

- von Längskraft alle Nähte der Schweißverbindung, gleichmäßige Steifheit der Anschlußebene vorausgesetzt
- von Querkraft nur diejenigen Anschlußnähte, die auf Grund ihrer Lage vorzugsweise imstande sind, Querkraft zu übertragen, z.B. bei I-, U- und ähnlichen Querschnitten üblicherweise nur die Stegnähte (siehe Bilder 15 und 16).

Zur Berechnung des Schweißnahtflächen-Trägheitsmoments J_w sind bei Kehlnähten die Schweißnahtflächen-Schwerachsen an den theoretischen Wurzelpunkten anzusetzen (siehe Bild 15).

Beim Zusammenwirken von Stumpf- und Kehlnähten (siehe Bild 13) ist die rechnerische Schweißnahtfläche F anzunehmen mit

$$F = F_s + F_k \text{ oder } F = F_s$$

Hierin bedeuten:

- F_s die Schweißnahtfläche der Stumpfnäht
 F_k die Schweißnahtfläche der Kehlnäht

Wegen der dafür zulässigen Spannungen siehe Abschnitt 5.3.

3.1.4. Nicht zu berechnende Nähte

Nicht berechnet zu werden brauchen:

- Stumpfnähte in Stößen von Stegblechen
- auf Druck beanspruchte Stumpfnähte, HV-Nähte mit Kehlnaht nach Bild 5, K-Stegnähte und K-Nähte mit Doppelkehlnaht nach Bild 6 und 7
- auf Zug beanspruchte Stumpfnähte } jeweils mit Nach-
in Gurtplatten- und Stabstößen } weis der Freiheit
Steifen, HV-Nähte mit Kehlnaht } von Rissen, Bin-
nach Bild 5 und K-Nähte mit Doppel- } de- und Wurzel-
kehlnaht nach Bild 7 in Anschlüssen } fehlern,
ausgenommen Stumpfnähte in Stößen von Form- und Stabstählen (siehe Abschnitt 5.4)
- Halsnähte in Biegeträgern, die als HV-Nähte mit Kehlnaht nach Bild 5 oder als K-Stegnähte mit Doppelkehlnaht nach Bild 6 oder K-Nähte mit Doppelkehlnaht nach Bild 7 ausgeführt werden.

3.1.5. Als nichttragend anzunehmende Schweißnähte

Nähte, die wegen erschwelter Zugänglichkeit nicht einwandfrei ausgeführt werden können, sind in der Festigkeitsberechnung als nichttragend anzunehmen.

Dies trifft auch für Kehlnähte mit einem kleineren Kehlwinkel als 60° zu, sofern nicht durch das angewendete Schweißverfahren das sichere Erreichen des Wurzelpunktes gewährleistet ist.

Nähte, die lediglich an der Verformung der Tragglieder teilnehmen und nicht zur Übertragung von Schnittgrößen dienen, z.B. Längsnähte von Druck- oder Zuggliedern (Stäben), sind wie der Grundwerkstoff zu behandeln.

3.2. Zusammenwirken verschiedener Verbindungsmittel

3.2.1. Unzulässige Annahme des Zusammenwirkens

Gemeinsame Kraftübertragung darf bei Verbindungen aus Schweißnähten und (rohen) Schrauben nach DIN 7990 nicht angenommen werden.

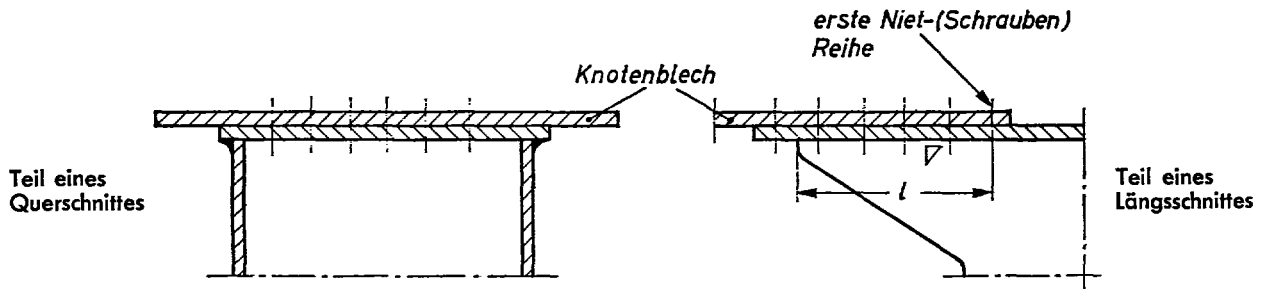


Bild 12. Nahtlänge im genieteten oder geschraubten Anschluß geschweißter Bauteile mit zusammengesetztem Querschnitt

3.2.2. Zulässige Annahmen des Zusammenwirkens

Gemeinsame Kraftübertragung darf angenommen werden:

- bei Verbindungen aus Schweißnähten und HV-Schrauben oder Nieten oder Paßschrauben in Stößen von Biegeträgern, wenn die Schnittkräfte in jedem Querschnittsteil je für sich nur durch ein Verbindungsmittel übertragen werden
- wenn ausreichende Ergebnisse von Bruchlastversuchen vorliegen, auch bei Verbindungen aus Schweißnähten und HV-Schrauben oder Nieten oder Paßschrauben in Bauteilen, die durch Längskraft beansprucht sind.

Die Bruchkraftversuche gelten jeweils für gleichartige Querschnittsverhältnisse, Nahtarten, Verbindungsmittel und bauliche Durchbildung.

Die zulässige Gesamtlast der Verbindung ist in der Regel mit 40% der Bruchkraft anzunehmen, jedoch nicht höher als die Summe der rechnerisch zulässigen Einzelanteile der Verbindungsmittel

3.3. Einfache Beanspruchung

3.3.1. Längskraft oder Querkraft

Für eine nur durch Längskraft N oder Querkraft Q je für sich allein beanspruchte Schweißverbindung ist die Normal- oder Schubspannung

$$\left. \begin{array}{l} \sigma \\ \tau \\ \tau'' \end{array} \right\} = \frac{P}{F} = \frac{P}{\Sigma(a \cdot l)} \quad (1)$$

siehe Bild 14).

P ist die zu übertragende Schnittgröße (Längskraft N , Querkraft Q). Bei Fuß- und Kopfplatten von Stützen siehe DIN 1050, Ausgabe Dezember 1957 x, Abschnitt 5.63.

3.3.2. Biegemoment

Für eine nur durch ein Biegemoment M beanspruchte Schweißverbindung ist die Normalspannung

$$\sigma = \frac{M}{J_w} \cdot y \quad (2)$$

3.3.3. Querkraft in Biegeträgern

Für eine in einem Biegeträger durch eine Querkraft Q beanspruchte Schweißverbindung ist die Schubspannung

$$\tau'' = \frac{Q \cdot S}{J \cdot \Sigma a} \quad (3)$$

In den Formeln (2) und (3) bedeuten:

M Biegemoment

Q Querkraft

J_w Schweißnahtflächen-Trägheitsmoment (siehe Abschnitt 3.1.3)

J Trägheitsmoment des Gesamtquerschnitts

S Statisches Moment der angeschlossenen Querschnittsflächen

y Abstand der Naht von der Schwerachse der Anschlußflächen (siehe Bild 15)

Σa die Summe der jeweils anzusetzenden Schweißnaht-dicken für die angeschlossenen Querschnittsflächen

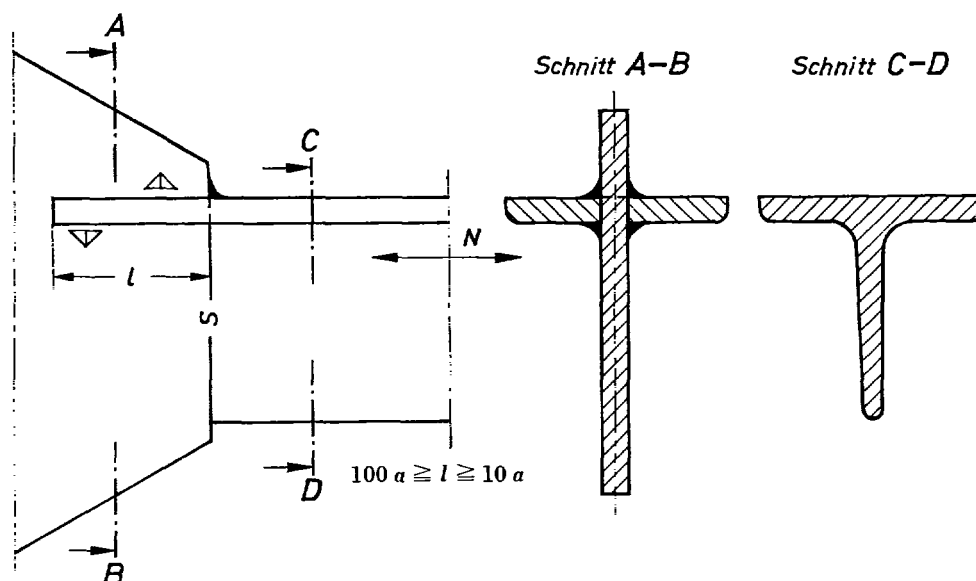


Bild 13. Anschluß mit Stumpf- und Kehlnähten

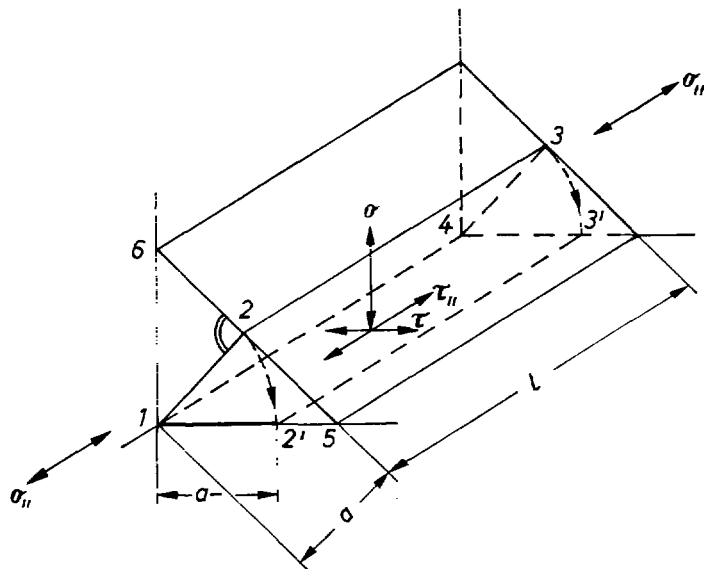


Bild 14. Idealisierte Kehlnaht, mögliche Spannungsrichtungen in der Längsschnittfläche 1 2' 3' 4 und senkrecht zur Querschnittsfläche 1 5 6 der Kehlnaht

Bei Trägeranschlüssen genügt es, die Schubspannung nach Formel (1) zu berechnen (siehe Abschnitt 3.1.3 b).

3.3.4. Torsionsmoment

Für eine nur durch ein Torsionsmoment beanspruchte Schweißverbindung sind die Spannungen τ und falls erforderlich auch σ zu ermitteln.

3.3.5. Bezeichnung der Spannungen in Kehlnähten

Es bedeuten:

- σ Normalspannung senkrecht zur Längsschnittfläche (1 2' 3' 4 in Bild 14)
- τ Schubspannung in Längsschnittfläche (1 2' 3' 4 in Bild 14) senkrecht zur Längsrichtung der Naht
- $\sigma_{||}$ Normalspannung senkrecht zur Querschnittsfläche (1 5 6 in Bild 14) in der Längsrichtung der Naht
- $\tau_{||}$ Schubspannung in der Längsrichtung der Naht.

3.4. Zusammengesetzte Beanspruchung

3.4.1. Vergleichswert für Kehlnähte oder HV-Stegnähte mit Kehlnaht nach Bild 4

Wirken in Kehlnähten oder HV-Stegnähten mit Kehlnaht gleichzeitig Spannungen σ , τ und $\tau_{||}$ (siehe Bild 14), so ist

mit Ausnahme der Fälle nach Abschnitt 3.4.2 der Vergleichswert σ_v nach Formel (4) zu ermitteln.

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2 + \tau_{||}^2} \quad (4)$$

In der Formel (4) bleibt die Normalspannung $\sigma_{||}$ unberücksichtigt.

3.4.2. Entbehrlicher Nachweis des Vergleichswertes bei Kehlnähten und HV-Stegnähten mit Kehlnaht

Der Vergleichswert braucht bei Kehlnähten und HV-Stegnähten mit Kehlnaht nicht ermittelt zu werden für

- a) Kehlnähte ohne Querbeanspruchung σ und τ (siehe Bild 14)
- b) Flankenkehlnähte zwischen Gurtplatten
- c) Nähte eines biegesteifen Anschlusses mit den Schnittgrößen Biegemoment, Querkraft und Längskraft, wenn die Aufnahme des größten Biegemoments durch die Flanschnähte, der größten Querkraft durch die Stegnähte und der Längskraft durch alle Nähte nach Formel (1) nachgewiesen ist (siehe Bild 16)
- d) Spannungen σ und $\sqrt{\tau^2 + \tau_{||}^2}$, deren Wert eine der in Tabelle 1 angegebenen Grenzen nach Zeile 2 oder 3 unterschreitet.

Bild 15.
Trägeranschluß
und geschweißter Biegeträger

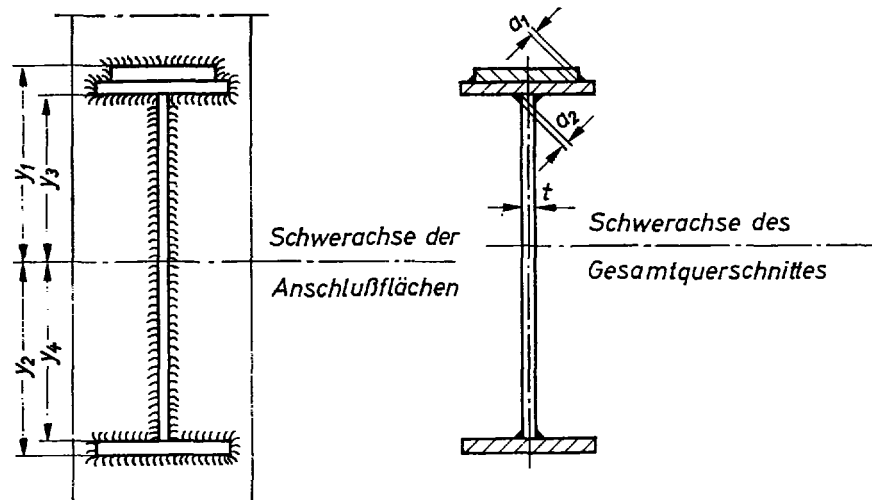


Tabelle 1. Grenzwerte für Spannungen (in kp/cm^2)

1	Spannung	Stahlsorten	
		St 37	St 52
2	σ und $\sqrt{\tau^2 + \tau_{\parallel}^2}$, je für sich	950	1200
3	$\sigma + \sqrt{\tau^2 + \tau_{\parallel}^2}$	1350	1700

3.4.3. Entbehrlicher Nachweis des Vergleichswertes bei anderen Nahtarten

Bei Stumpfnähten, HV-Nähten mit Kehlnaht nach Bild 5, K-Stegnähten mit Doppelkehlnaht nach Bild 6 und K-Nähten mit Doppelkehlnaht nach Bild 7 braucht auch dann, wenn es sich nicht um Nähte nach Abschnitt 3.1.4 handelt, kein Vergleichswert ermittelt zu werden.

3.4.4. Nachweis des Vergleichswertes bei Kehlnähten und HV-Stegnähten mit Kehlnaht

Der Vergleichswert ist nachzuweisen z. B.

- a) für den biegesteifen Trägeranschluß mit Formeln (1), (2) und (4) für Werte

$\max \sigma$ und zugehörige τ und

$\max \tau$ und zugehörige σ

wenn nicht nach Abschnitt 3.4.2c gerechnet wird;

- b) für den Anschluß von Knotenblechen, stumpf an Gurtstäbe von Fachwerkträgern.

4. Ausführung der Schweißnähte

Bei der Ausführung der Schweißnähte sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- 4.1. Bei Stumpfnähten, HV-Nähten mit Kehlnaht (nach Bild 5) und K-Nähten mit Doppelkehlnaht (nach Bild 7):

- a) einwandfreies Durchschweißen der Wurzeln;
damit die Gewähr einer einwandfreien Schweißverbindung gegeben ist, soll die Wurzellage in der Regel ausgearbeitet und eine Kapplage gegengeschweißt werden; beim Schweißen nur von einer Seite muß mit geeigneten Mitteln einwandfreies Durchschweißen erreicht sein.
- b) kraterfreie Ausführung der Nahtenden bei Stumpfnähten mit Auslaufblechen nach Bild 8 oder mit anderen geeigneten Maßnahmen.
- c) flache Übergänge zwischen Naht und Blech ohne schädigende Einbrandkerben.

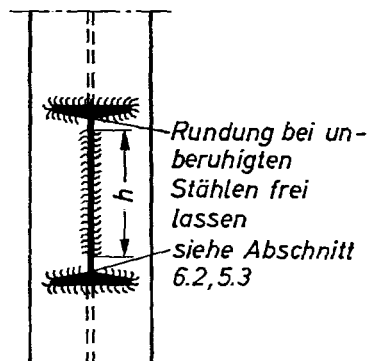


Bild 16.
Biegesteifer Trägeranschluß

- d) Freiheit von Rissen, Binde- und Wurzelfehlern und Einschlüssen, ausgenommen vereinzelte und unbedeutende Schlackeneinschlüsse und Poren; diese ist, wenn die Spannungen nach Zeile 4 der Tabelle 2 angewendet werden, mit Durchstrahlungs- oder Ultraschalluntersuchung nachzuweisen (siehe Abschnitt 5.2).

- 4.2. Bei Kehlnähten, HV-Stegnähten mit Kehlnaht (nach Bild 4) und K-Stegnähten mit Doppelkehlnaht (nach Bild 6):

- a) genügender Einbrand;
bei Kehlnähten soll die Naht mindestens bis dicht an den theoretischen Wurzelpunkt reichen, wobei die tatsächliche Nahtdicke mindestens gleich der rechnerischen sein muß; bei quer zur Nahtichtung beanspruchten Kehlnähten muß der theoretische Wurzelpunkt sicher erfaßt sein.
- b) Maßhaltigkeit der Nähte.
- c) weitgehende Freiheit von Kerben und Kratern.
- d) Freiheit von Rissen; sie ist im allgemeinen mit der Lupe und in besonderen Fällen mit der magnetischen Durchflutung oder dem Farbeindringungsverfahren zu prüfen.

5. Zulässige Spannungen in Schweißnähten

- 5.1. Sind die Ausführungsbedingungen der Schweißnähte nach Abschnitt 4 erfüllt, dann sind die Spannungen nach Tabelle 2 zulässig.

- 5.2. Voraussetzung für die Anwendung der Spannungen nach Zeile 4 der Tabelle 2 ist der Nachweis, daß die Nähte frei von Rissen, Binde- und Wurzelfehlern sind. Dieser Nachweis gilt als erbracht, wenn die Nähte voll durchstrahlt und ggf. ausgebessert wurden oder wenn beim Durchstrahlen von mindestens 10% der Nähte, wobei die Arbeit aller beteiligten Schweißer gleichmäßig erfaßt werden muß, überall mindestens die Nahtgüte „blau“ nach IIW-Katalog festgestellt ist.

- 5.3. Beim Zusammenwirken von Stumpf- und Kehlnähten sind die Spannungen nach Zeile 6 der Tabelle 2 zulässig. Wird nach Abschnitt 3.1.3 nur der Stumpfnahanteil F_s berücksichtigt, dann sind die Spannungen nach den Zeilen 3 bis 5 der Tabelle 2 zulässig.

- 5.4. Entspricht die Güte des zu schweißenden Stahls in Stumpfstoßen von Form- und Stabstählen den Bedingungen des Abschnitts 6.2.1, Absatz 2, dann sind in den Schweißnähten bei Zug oder Biegezug die Spannungen nach Zeile 5 der Tabelle 2 zulässig.

Sind diese Bedingungen nicht eingehalten (siehe Abschnitt 6.2.1, Absatz 3), dann sind bei Zug oder Biegezug die halben Werte der Spannungen nach Zeile 4 der Tabelle 2 zulässig.

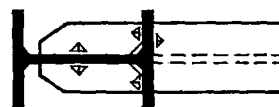
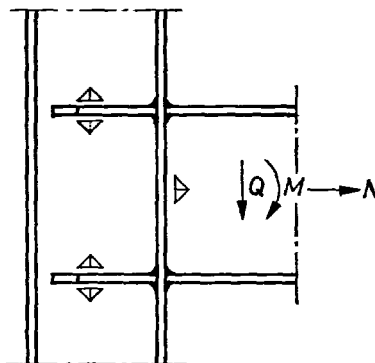


Tabelle 2. **Zulässige Spannungen (kp/cm²) für Schweißnähte**

Lastfall H: Summe der Hauptlasten

Lastfall HZ: Summe der Haupt- und Zusatzlasten

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Nahtart	Nahtgüte	Spannungsart	Stahlsorte			
				St 37		St 52	
				H	HZ	H	HZ
3	Stumpfnah K-Naht mit Doppel- kehlnaht (durchge- schweißte Wurzel) nach Bild 7	alle Nahtgüten	Druck- und Biege- druck	1600	1800	2400	2700
4	K-Stegnaht mit Doppelkehlnaht nach Bild 6*)	Freiheit von Rissen, Binde- und Wurzel- fehlern nachgewiesen	Zug und Biegezug quer zur Nahtrichtung	1600	1800	2400	2700
5	HV-Naht mit Kehlnaht (gegen- geschweißte Kapp- lage) nach Bild 5	Nahtgüte nicht nachgewiesen		1350	1500	1700	1900
6	HV-Stegnaht mit Kehlnaht nach Bild 4 Kehlnaht	alle Nahtgüten	Druck- und Biege- druck Zug und Biegezug Vergleichswert	1350	1500	1700	1900
7	alle Nähte		Schub	1350	1500	1700	1900

Siehe auch Abschnitte 5.3 bis 5.5
*) Wegen des Wurzelspalts kommt Zeile 4 nicht in Betracht.

5.5. Bei außergewöhnlichen Bauzuständen dürfen nur bei sehr genauer Erfassung aller Lasten und deren Wirkungsweise die für den Lastfall H angegebenen zulässigen Spannungen der Tabelle 2 um 20% überschritten werden (siehe auch DIN 1050, Ausgabe Dezember 1957 x, Abschnitt 6.3); dies gilt nicht für wiederholt auf- und abzubauende Bauteile.

6. Bauliche Durchbildung

6.1. Allgemeine Grundsätze

6.1.1. Die Bauteile sollen baulich so durchgebildet sein, daß ein möglichst ungestörter Kraftfluß erreicht wird. Ungünstige Querschnittsübergänge und größere Schlitze oder Löcher sind zu vermeiden.

6.1.2. Die Bauteile müssen schweißgerecht durchgebildet sein; Anhäufungen von Schweißnähten an einzelnen Stellen sollen vermieden werden.

6.1.3. Sämtliche Schweißnähte müssen in der Regel dauernd, zumindest aber während der Ausführung, gut zugänglich sein.

6.2. Bauliche Einzelheiten

6.2.1. Stumpfstöße in Form- oder Stabstählen

Auf Zug oder Biegezug beanspruchte Stumpfstöße in Formstählen wie I-, IP-, U-Stählen oder Stabstählen wie Z-, T- und L-Stählen sollten möglichst vermieden werden.

Müssen solche Stumpfstöße in Form- oder Stabstählen ausnahmsweise ausgeführt werden, so sind die vorläufigen Empfehlungen zur Wahl der Stahlgütegruppen mit folgendem Zusatz zu beachten: Stahl der Gütegruppe 1 und unruhiger Stahl der Gütegruppe 2 dürfen nur dann verwendet werden, wenn die in den maßgebenden Tabellen der DIN 1024 bis DIN 1029 angegebene Dicke t (bei Winkelstählen Dicke s) gleich oder kleiner als 11 mm ist,

andernfalls ist beruhigter Stahl der Gütegruppen 2 oder 3 zu verwenden.

Entspricht die Güte des verwendeten Stahls nicht den vorgenannten Bedingungen, dann sind die zulässigen Spannungen auf Zug oder Biegezug nach Abschnitt 5.4, 2. Absatz, maßgebend.

Die Form- oder Stabstähle sind vorzugsweise rechtwinklig zur Längsachse zu stoßen. Auf sorgfältige Nahtvorbereitung ist zu achten.

Es wird empfohlen, die im Zugbereich liegenden Nähte zu durchstrahlen.

6.2.2. Mindestdicke bei Einbrand von beiden Seiten

Die Dicke t eines Bauteils mit gegenüberliegenden Schweißnähten nach Bild 17 ist

$$t \geq 6 \text{ mm}$$

zu wählen.

Diese Forderung bezieht sich nicht auf das zwischen den Doppelkehlnähten nach Bild 2 liegende Teil.

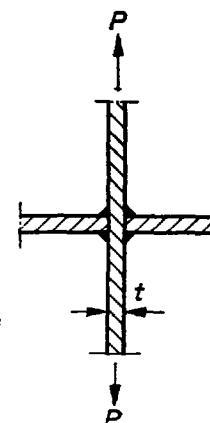


Bild 17.
Gegenüberliegende
Schweißnähte

$$t \geq 6 \text{ mm}$$

6.2.3. Zugbeanspruchung in Richtung der Werkstoffdicke

Geschweißte Bauteile, die in Richtung der Werkstoffdicke auf Zug oder Biegezug beansprucht sind, sollten vermieden werden, andernfalls ist eine ausreichende Festigkeit in Richtung der Werkstoffdicke nachzuweisen.

6.2.4. Gurtplatten

6.2.4.1. Gurtplatten, die mit dem Stegblech unmittelbar verbunden werden, sollen wegen der Spröbruchgefahr nicht dicker als 30 mm, zusätzliche Gurtplatten nicht dicker als 50 mm sein.

6.2.4.2. Jede zusätzliche Gurtplatte ist mindestens auf einer Länge gleich ihrer halben Breite über den rechnerischen Endpunkt hinauszuführen. Die Enden sind nach Bild 18 auszuführen, sie sind an ihrer Stirnfläche zumindest mit gleichschenkligen Kehlnähten $a = 0,5t$ anzuschließen.

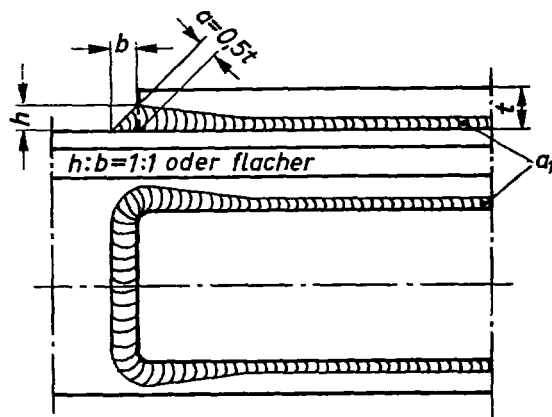


Bild 18. Ausbildung der Schweißnähte an Gurtplattenenden

6.2.4.3. Gurtplattenstöße sollen rechtwinklig zur Kraftrichtung liegen.

6.2.4.4. Wechselt an Stößen die Dicke von Gurtplatten oder Stegblechen, so müssen wegen des besseren Überganges zum dickeren Teil die mehr als 10 mm vorstehenden Kanten im Verhältnis 1:1 oder flacher gebrochen werden (siehe Bild 19). Dickenunterschiede unter 10 mm dürfen in der Naht ausgeglichen werden.

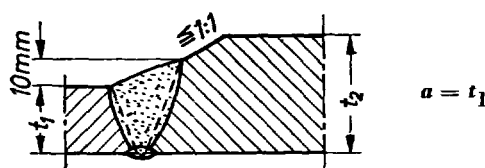


Bild 19. Stumpfstoß ungleich dicker Bauteile

6.2.4.5. Die Nähte von Stößen aufeinanderliegender Gurtplatten sind nach Möglichkeit bereits vor dem Zusammenbau je für sich zu schweißen. Die Stoßstellen können versetzt (siehe Bild 20) oder übereinander liegen.

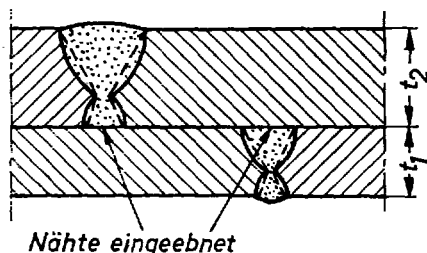


Bild 20. Gesonderte Stumpfstöße in aufeinanderliegenden Gurtplatten

6.2.4.6. Müssen aufeinanderliegende Gurtplatten an der gleichen Stelle gemeinsam gestoßen werden, dann sind die Gurtplatten vor dem Schweißen des Stumpfstoßes an der Stirnseite durch Nähte so zu verbinden, daß diese Nähte beim Schweißen des Stoßes erhalten bleiben (siehe Bilder 21 a und 21 b).

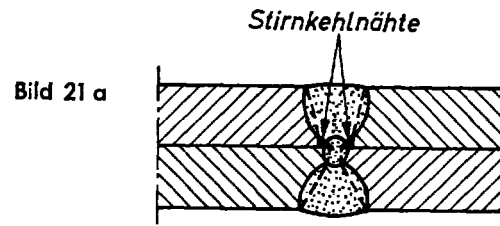


Bild 21 a

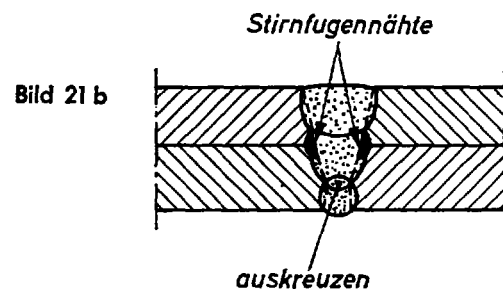


Bild 21 b

Bilder 21 a und 21 b.
Gemeinsamer Stumpfstoß aufeinanderliegender Gurtplatten (Ausführungsmöglichkeiten)

6.2.5. Nähte

6.2.5.1. An Bauwerken im Freien oder bei besonderer Korrosionsgefährdung sollen unterbrochene Nähte nur als umlaufende geschlossene Kehlnähte nach Bild 22 ausgeführt werden.

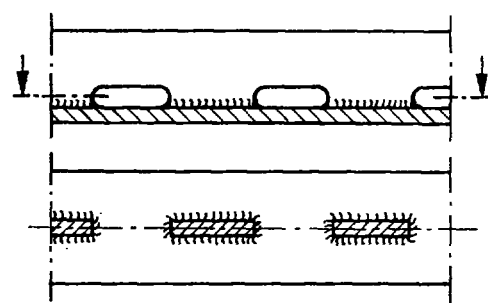


Bild 22. Umlaufende geschlossene Kehlnähte

6.2.5.2. Flankenkehlnähte sollen im allgemeinen gleichschenkelig und nicht dicker als errechnet ausgeführt werden. Aus schweißtechnischen Gründen wird eine Nahtdicke von

$$a \geq \sqrt{t - 0,5} \geq 3 \text{ mm}$$

empfohlen (t ist die größere Dicke der zu schweißenden Teile in mm).

6.2.5.3. An Hohlkehlen von Walzstählen sollen, außer in den Stabendquerschnitten, Schweißnähte wegen der besonders ungünstigen Walzeigenspannungen vermieden werden. Bei unberuhigtem Stahl sind sie nicht zulässig, auch nicht in den Endquerschnitten (siehe Bild 16), mit Ausnahme von nur auf Druck beanspruchten Anschlüssen an Kopf- und Fußplatten.

6.3. Schweißen in kaltgeformten Bereichen

In kaltgeformten Bereichen von Bauteilen, einschließlich der anliegenden Flächen von der Breite 5 t, darf nur dann geschweißt werden, wenn neben den vorläufigen Empfehlungen zur Wahl der Stahlgütegruppen die Bedingungen nach Tabelle 3, abhängig vom Verhältnis Biegeradius der inneren Rundung r/t / Blechdicke t oder von der hiermit zusammenhängenden Dehnung ε , eingehalten sind.

Tabelle 3. Bedingungen für das Schweißen in kaltgeformten Bereichen

r/t	$\max \varepsilon$ in %	zul t in mm	Gütegruppen
≥ 25	< 2	alle	alle
≥ 10	< 5	≤ 16	2*) oder 3*)
		> 16	
$\geq 3,0$	≤ 14	≤ 12	
$\geq 1,5$	≤ 25	≤ 8	2 oder 3
*) Normalglühen nach dem Kaltformen, aber noch vor dem Schweißen			

Anmerkungen

StGB § 222. Wer durch Fahrlässigkeit den Tod eines Menschen verursacht, wird mit Gefängnis bestraft.

§ 230. Wer durch Fahrlässigkeit die Körperverletzung eines anderen verursacht, wird mit Geldstrafe oder mit Gefängnis bis zu drei Jahren bestraft.

§ 330. Wer bei der Leitung oder Ausführung eines Baues wider die allgemein anerkannten Regeln der Baukunst dergestalt handelt, daß hieraus für andere Gefahr entsteht, wird mit Geldstrafe oder mit Gefängnis bis zu einem Jahr bestraft.

§ 367. Mit Geldstrafe bis zu fünfhundert Deutsche Mark oder mit Haft wird bestraft:

14. wer Bauten oder Ausbesserungen von Gebäuden, Brunnen, Brücken, Schleusen oder anderen Bauwerken vornimmt, ohne die von der Polizei angeordneten oder sonst erforderlichen Sicherungsmaßregeln zu treffen;

15. wer als Bauherr, Baumeister oder Bauhandwerker einen Bau oder eine Ausbesserung, wozu die polizeiliche Genehmigung erforderlich ist, ohne diese Genehmigung oder mit eigenmächtiger Abweichung von dem durch die Behörde genehmigten Bauplan ausführt oder ausführen läßt.

BGB § 831. Wer einen anderen zu einer Verrichtung bestellt, ist zum Ersatz des Schadens verpflichtet, den der andere in Ausführung der Verrichtung einem Dritten widerrechtlich zufügt. Die Ersatzpflicht tritt nicht ein, wenn der Geschäftsherr bei der Auswahl der bestellten Person und sofern er Vorrichtungen oder Gerätschaften zu beschaffen oder die Ausführung der Verrichtung zu leiten hat, bei der Beschaffung oder der Leitung die im Verkehr erforderliche Sorgfalt beobachtet oder wenn der Schaden auch bei Anwendung dieser Sorgfalt entstanden sein würde.

Die gleiche Verantwortlichkeit trifft denjenigen, welcher für den Geschäftsherrn die Besorgung eines der im Absatz 1 Satz 2 bezeichneten Geschäfte durch Vertrag übernimmt.

	Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung Nachweis der Befähigung zum Schweißen von Stahlbauten Großer Befähigungsnachweis	DIN 4100 Beiblatt 1
--	--	--

Welded steel structures with predominantly static loads;
proof of competence to weld structural steel work (comprehensive form of proof)

1. Anwendungsbereich

Diese Norm ist von Betrieben zu beachten, die einen Ausweis über den Großen Befähigungsnachweis nach DIN 8563 Blatt 2, Ausgabe Juni 1964, Abschnitt 1.1, zum Schweißen von Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung erwerben wollen oder besitzen.

Für geschweißte Stahlleichtbauten und Stahlrohrbauten sind, soweit diese in den Anwendungsbereich des Stahlbaues mit vorwiegend ruhender Belastung fallen, zusätzliche Festlegungen nach den hierfür maßgeblichen Normblättern zu beachten.

2. Befähigungsnachweise

Der Befähigungsnachweis ist im jeweiligen Anwendungsbereich für diejenigen Werkstoffe und Schweißverfahren zu erbringen, die beim betreffenden Betrieb angewendet werden und von der zuständigen Stelle geprüft wurden. Zweigbetriebe sind beim Nachweis der Befähigung als selbständige Betriebe zu betrachten.

3. Anforderungen an den Betrieb

3.1. Bezüglich der betrieblichen Einrichtungen siehe DIN 8563 Blatt 2, Ausgabe Juni 1964, Abschnitt 3.1.

3.2. Der Betrieb muß über die für die Schweißaufsicht (siehe Abschnitt 4.1) und für die Ausführung der Schweißarbeiten (siehe Abschnitt 4.2) notwendigen Fachkräfte verfügen.

Die in DIN 4100, Ausgabe Dezember 1968, Abschnitt 1, genannten Voraussetzungen müssen erfüllt werden.

3.3. Ein Wechsel der die Schweißaufsicht ausübenden Fachkraft ist der zuständigen Stelle umgehend mitzuteilen. Verfügt der Betrieb nicht mehr über eine solche im Befähigungsausweis genannte Fachkraft, so gelten die danach gefertigten Bauteile als nicht bedingungsgemäß hergestellt.

4. Anforderungen an die Fachkräfte

Neben DIN 8563 Blatt 2, Ausgabe Juni 1964, Abschnitt 3.2 mit Fußnote 3, sind noch folgende Festlegungen zu beachten:

4.1. Schweißaufsicht

4.1.1. Der Betrieb muß für die Schweißaufsicht zumindest über einen dem Betrieb ständig angehörenden, auf dem Gebiet des Stahlbaues erfahrenen, von der dafür aner-

kannten Stelle bestätigten Schweißfachingenieur¹⁾ verfügen. Beim Antrag auf Ausstellung des Befähigungsausweises sind die zur Beurteilung notwendigen Unterlagen, u. a. das Ingenieur- und Schweißfachingenieur-Zeugnis des mit der Schweißaufsicht zu betrauenden Schweißfachingenieurs, vorzulegen. Der mit der Schweißaufsicht zu betrauende Schweißfachingenieur hat der für die Überprüfung des Betriebes zuständigen Stelle in einer formlosen Prüfung nachzuweisen, daß er den in DIN 8563 Blatt 2, Ausgabe Juni 1964, Abschnitt 3.2.1, gestellten Forderungen gerecht wird und die Fähigkeit besitzt, alle seiner Stellung entsprechenden Aufgaben zu erfüllen. Dabei ist auch die Prüfung eines Schweißers nach DIN 8560 durchzuführen.

4.1.2. Zur Vertretung des unter Abschnitt 4.1.1 genannten Schweißfachingenieurs ist uneingeschränkt nur ein weiterer, von der dafür anerkannten Stelle bestätigter Schweißfachingenieur befugt.

4.1.3. Der mit der Schweißaufsicht betraute Schweißfachingenieur hat die richtige Wahl der Stahlgütegruppen und die schweißgerechte bauliche Ausbildung zu überprüfen und bei unvermeidbaren Mängeln für Abhilfe zu sorgen. Er ist für die Güte der Schweißarbeiten in der Werkstatt und auf der Baustelle verantwortlich²⁾.

4.1.4. Bei der laufenden Beaufsichtigung der Schweißarbeiten darf sich der mit der Schweißaufsicht betraute Schweißfachingenieur durch betriebszugehörige, schweißtechnisch besonders ausgebildete und geprüfte und als geeignet befundene Kräfte unterstützen lassen. Er ist für die richtige Auswahl dieser Kräfte verantwortlich.

4.2. Schweißer

Mit Schweißarbeiten dürfen nur Schweißer beschäftigt werden, die nach DIN 8560 mindestens in Prüfgruppe BI geprüft sind.

5. Befähigungsausweis

Der Befähigungsausweis soll die Angaben nach DIN 8563 Blatt 2 und über etwaige Sonderprüfungen oder Einschränkungen enthalten³⁾.

¹⁾ Ausnahmen bedürfen der Zustimmung der jeweils zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde

²⁾ Hinsichtlich der Arbeitsschutzbestimmungen vgl. Unfallverhütungsvorschriften „Schweißen, Schneiden u. verwandte Arbeitsverfahren“ (VBG 15)

³⁾ Siehe Vordruck in DIN 8563 Blatt 2, Ausgabe Juni 1964.

Fachnormenausschuß Bauwesen im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Arbeitsgruppe Einheitliche Technische Baubestimmungen (ETB)
Fachnormenausschuß Schweißtechnik im DNA

Änderung Dezember 1968:

Titel geändert. Inhalt aufgrund von DIN 8563 vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben : 12. 56 x

	Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung Nachweis der Befähigung zum Schweißen von einfachen Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung Kleiner Befähigungsnachweis	DIN 4100 Beiblatt 2
--	---	---

Welded steel structures with predominantly static loads;
proof of competence to weld structural steel work (restricted form of proof)

1. Anwendungsbereich

Diese Norm ist von Betrieben zu beachten, die einen Ausweis über den Kleinen Befähigungsnachweis nach DIN 8563 Blatt 2, Ausgabe Juni 1964, Abschnitt 1.2, zum Schweißen einfacher Bauteile im Stahlbau mit vorwiegend ruhender Belastung erwerben wollen oder besitzen.

Für geschweißte Stahlelementbauten und Stahlrohrbauten sind, soweit diese in den Anwendungsbereich des Stahlbaues mit vorwiegend ruhender Belastung fallen, zusätzliche Festlegungen nach den hierfür maßgeblichen Normblättern zu beachten.

Im Rahmen des Kleinen Befähigungsausweises dürfen folgende geschweißte Bauteile und Konstruktionen, wenn die Einzelteile im tragenden Querschnitt nicht mehr als 16 mm, bei Kopf- und Fußplatte von Stützen nicht mehr als 25 mm dick sind, hergestellt werden.

- a) Bauteile und Konstruktionen aus der Stahlsorte St 37:
- | | |
|---|---|
| vollwandige Stützen und frei aufliegende vollwandige Träger bis 15 m Stützweite | } mit höchstens
500 kp/cm ²
Verkehrslast |
| Frei aufliegende Dachbinder in Fachwerkkonstruktionen bis 16 m Stützweite, die nur Dachlasten zu tragen haben | |

Gewächshäuser
Mit der Stahlkonstruktion verbundene Geländer in Gebäuden mit größerer Menschenansammlung und an öffentlichen Verkehrsflächen

Treppen mit Längen über 5 m und mit höchstens 350 kp/m² Verkehrslast

Maste bis 16 m Länge

- b) Andere Konstruktionen ähnlicher Art und Größenordnung aus St 37
- c) Bauteile aus St 52:

Nicht eingespannte, ungestoßene, nicht zusammengesetzte Stützen mit den dazugehörigen Kopf- und Fußplatten.

2. Befähigungsnachweis

2.1. Der Befähigungsnachweis ist im jeweiligen Anwendungsbereich für diejenigen Werkstoffe und Schweißverfahren zu erbringen, die beim betreffenden Betrieb angewendet werden und von der zuständigen Stelle geprüft wurden.

Zweigbetriebe sind beim Nachweis der Befähigung als selbständige Betriebe zu betrachten.

2.2. Bei Betrieben, die nach ihren Voraussetzungen nur für einen eingeschränkten Anwendungsbereich in Frage kommen, ist dies im Befähigungsausweis anzugeben.

2.3. Bei Betrieben, die mindestens 3 Jahre lang geschweißte Bauteile mit Erfolg und in ausreichendem Umfang ausgeführt haben, kann die anerkannte Stelle den Anwendungsbereich des Befähigungsnachweises auf eine über Abschnitt 1 hinausgehende Serienfertigung (mit eindeutiger Festlegung von Tragwerksform, Stahlsorten, Art der Schweißverbindungen und Fertigungsprogramm) erweitern, wenn in einer Zusatzprüfung mit hierfür typischen Schweißproben die dafür notwendige Beherrschung der Bauweise und Schweißung nachgewiesen worden ist.

3. Anforderungen an den Betrieb

3.1. Bezüglich der betrieblichen Einrichtungen siehe DIN 8563 Blatt 2, Ausgabe Juni 1964, Abschnitt 3.1.

3.2. Der Betrieb muß über die für die Schweißaufsicht (siehe Abschnitt 4.1) und für die Ausführung der Schweißarbeiten (siehe Abschnitt 4.2) notwendigen Fachkräfte verfügen.

Die in DIN 4100, Ausgabe Dezember 1968, Abschnitt 1, genannten Voraussetzungen müssen erfüllt werden.

3.3. Ein Wechsel der die Schweißaufsicht ausübenden Fachkraft ist der zuständigen Stelle umgehend mitzuteilen. Verfügt der Betrieb nicht mehr über eine im Befähigungsausweis genannte Fachkraft, so gelten die danach gefertigten Bauteile als nicht bedingungsgemäß hergestellt.

4. Anforderungen an die Fachkräfte

Neben DIN 8563 Blatt 2, Ausgabe Juni 1964, Abschnitt 3.2, mit Fußnote 3, sind noch folgende Festlegungen zu beachten:

4.1. Schweißaufsicht

4.1.1. Der Betrieb muß für die Schweißaufsicht zumindest über einen dem Betrieb ständig angehörenden, auf dem Gebiet des Stahlbaues erfahrenen, von der dafür anerkannten Stelle bestätigten Schweißfachmann verfügen. Beim Antrag auf Ausstellung des Befähigungsausweises sind die zur Beurteilung notwendigen Unterlagen, u. a. das Schweißfachmann-Zeugnis des mit der Schweißaufsicht zu betrauenden Schweißfachmanns vorzulegen.

Der Schweißfachmann muß in den Schweißverfahren, die im Betrieb angewendet werden, praktisch ausgebildet sein¹⁾.

¹⁾ Beim Antrag auf Ausstellung des Befähigungsausweises, z. B. für Lichtbogenschweißung von Hand, ist nachzuweisen, daß der Schweißfachmann die Schweißerprüfung nach DIN 8560 Prüfgruppe B I abgelegt hat, auch wenn er selbst nicht schweißt.

Fachnormenausschuß Bauwesen im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Arbeitsgruppe Einheitliche Technische Baubestimmungen (ETB)
Fachnormenausschuß Schweißtechnik im DNA

Änderung Dezember 1968:

Titel geändert. Inhalt aufgrund von DIN 8563 vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben: 12. 56 x

Der mit der Schweißaufsicht zu betrauende Schweißfachmann hat der für die Überprüfung des Betriebes zuständigen Stelle in einer formlosen Prüfung nachzuweisen, daß er den in DIN 8563 Blatt 2, Ausgabe Juni 1964, Abschnitt 3.2.2, gestellten Forderungen gerecht wird und die Fähigkeit besitzt, alle seiner Stellung entsprechenden Aufgaben zu erfüllen. Dabei ist auch die Prüfung eines Schweißers nach DIN 8560, einschließlich Bewertung der Prüfstücke, durchzuführen.

4.1.2. Zur Vertretung des unter Abschnitt 4.1 genannten Schweißfachmannes ist uneingeschränkt nur ein weiterer von der dafür anerkannten Stelle bestätigter Schweißfachmann befugt.

4.1.3. Der mit der Schweißaufsicht betraute Schweißfachmann hat die richtige Wahl der Stahlgütegruppen und die schweißgerechte bauliche Ausbildung besonders in bezug auf schweißtechnische Einzelheiten wie Nahtanhäufungen, Nahtkreuzungen, Ausklinkungen von Aussteifungs- oder Eckblechen und dgl. zu überprüfen und bei unvertretbaren Mängeln für Abhilfe zu sorgen. Er ist für die Güte der Schweißarbeiten in der Werkstatt und auf der Baustelle verantwortlich²⁾).

4.1.4. Der mit der Schweißaufsicht betraute, bestätigte Schweißfachmann hat die Prüfung der Schweißer nach DIN 8560 zu überwachen, aber die Prüfung und Bewertung der Prüfstücke und Proben bei einer der in DIN 8560 genannten Prüfstellen zu veranlassen.

4.1.5. Bei der laufenden Beaufsichtigung der Schweißarbeiten darf sich der mit der Schweißaufsicht betraute Schweißfachmann durch betriebszugehörige, schweißtechnisch besonders ausgebildete, geprüfte und geeignet befundene Kräfte unterstützen lassen. Er ist für die richtige Auswahl dieser Kräfte verantwortlich.

4.2. Schweißer

Mit Schweißarbeiten dürfen nur Schweißer beschäftigt werden, die nach DIN 8560 mindestens Prüfgruppe BI geprüft sind.

Schweißt der anerkannte Schweißfachmann selbst, so muß dieser stets im Besitz einer gültigen Prüfungsbescheinigung nach DIN 8560 mindestens in der Prüfgruppe BI sein. Seine erstmalige und die Wiederholungsprüfung kann er in seinem Betrieb, unter Aufsicht einer in DIN 8560 genannten Prüfstelle, oder bei dieser Prüfstelle selbst ablegen.

5. Befähigungsausweis

Der Befähigungsausweis soll die Angaben nach DIN 8563 Blatt 2 und über etwaige Sonderprüfungen oder Einschränkungen enthalten³⁾).

²⁾ Hinsichtlich der Arbeitsschutzbestimmungen vgl. Unfallverhütungsvorschriften „Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren“ (VGB 15)

³⁾ Siehe Vordruck DIN 8563 Blatt 2, Ausgabe Juni 1964.

**VERBINDUNGEN
muss man haben ...**



**...durch's Telefon
nach drüben** 

Einzelpreis dieser Nummer 7,— DM

Einzellieferungen nur durch den August Bagel Verlag, Düsseldorf, gegen Voreinsendung des Betrages zuzügl. Versandkosten (Einzelheft 0,30 DM) auf das Postscheckkonto Köln 85 16 oder auf das Girokonto 35 415 bei der Westdeutschen Landesbank, Girozentrale Düsseldorf. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.) Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer bei dem August Bagel Verlag, 4 Düsseldorf, Grafenberger Allee 100, vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen.

Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen.
Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, Elisabethstraße 5. Druck: A. Bagel, Düsseldorf; Vertrieb: August Bagel Verlag, Düsseldorf. Bezug der Ausgabe A (zweiseitiger Druck) und B (einseitiger Druck) durch die Post. Ministerialblätter, in denen nur ein Sachgebiet behandelt ist, werden auch in der Ausgabe B zweiseitig bedruckt geliefert. Bezugspreis vierteljährlich Ausgabe A 15,80 DM, Ausgabe B 17,— DM.

Die genannten Preise enthalten 5,5 % Mehrwertsteuer.