

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausgabe A

8. Jahrgang

Ausgegeben zu Düsseldorf am 5. März 1955

Nummer 26

Inhalt

(Schriftliche Mitteilung der veröffentlichten RdErl. erfolgt nicht.)

A. Landesregierung.

B. Ministerpräsident — Staatskanzlei —.

C. Innenminister.

D. Finanzminister.

E. Minister für Wirtschaft und Verkehr.

F. Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

G. Arbeits- und Sozialminister.

H. Kultusminister.

J. Minister für Wiederaufbau.

VII C. Bauaufsicht; RdErl. 12. 2. 1955. Einführung von Normblättern als einheitliche technische Baubestimmungen (ETB); hier: DIN 4100. S. 337.

K. Justizminister.

J. Minister für Wiederaufbau

VII C. Bauaufsicht

Einführung von Normblättern als einheitliche technische Baubestimmungen (ETB); hier: DIN 4100

RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau v. 12. 2. 1955 — VII C 3 — 2.743 Nr. 300/55

Die Vorschriften für geschweißte Stahlhochbauten — DIN 4100 — wurden mit RdErl. des Preuß. Finanzministers v. 25. 8. 1934 — V 19.6200 h.9 — (ZdB. S. 498) bauaufsichtlich eingeführt und später mehrfach geändert und ergänzt. Der RdErl. des Reichsarbeitsministers v. 3. 8. 1944 — IV a 8 Nr. 9603/149/44 o. V. — (RABl. S. I 279) enthielt Bestimmungen über die Zulassung der Unternehmer für das Schweißen tragender Stahlhochbauten und Stahlbauteile. Damit auch kleine und mittlere Betriebe (Handwerksbetriebe) für Schweißarbeiten an einfachen, tragenden Stahlbauteilen für vorwiegend ruhende Lasten herangezogen werden können, wird neben dem bisherigen Nachweis, der in Zukunft als „großer Nachweis“ gilt, ein sogenannter „kleiner Nachweis“ eingeführt. Die sich hieraus ergebenden Änderungen der maßgeblichen Bestimmungen nehme ich zum Anlaß, die für geschweißte Stahlhochbauten noch gültigen Bestimmungen unter gleichzeitiger Aufhebung der alten Erlasse (s. Nr. 8) wie folgt zusammenzufassen:

1 Das Normblatt

DIN 4100 (Ausgabe August 1934 xxxx) —

Vorschriften für geschweißte Stahlhochbauten — Anlage 2

wird in der jetzt gültigen Fassung (November 1943) bauaufsichtlich eingeführt und auf Grund der Polizeiverordnung über die Feuersicherheit und Standsicherheit baulicher Anlagen v. 27. Februar 1942 (Gesetzsamml. S. 15) in Verbindung mit Nr. 1.3 meines RdErl. v. 20. 6. 1952 — II A 4.01 Nr. 300/52 — (MBI. NW. S. 801) für das Land Nordrhein-Westfalen bekanntgemacht.

Die Bestimmungen des Normblattes DIN 4100 gelten für alle geschweißte tragende Stahlhochbauten und Stahlbauteile. Sie gelten jedoch nicht für das Schweißen von Bewehrungsstäben in Stahlbetonbauten nach DIN 1045 — Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Stahlbeton —, § 14, Abs. 1 c α und § 27, Abs. 3, soweit es sich um elektrische Abbrennstumpfschweißung handelt. Für andere Verfahren, z. B. bei der Instandsetzung beschädigter Stahlbetonbauten nach DIN 4231,

Abschn. 6.2, sind das Normblatt DIN 4100 und dieser RdErl. maßgebend.

2 Eignung der Unternehmer für das Schweißen tragender Stahlbauten und Stahlbauteile

Für den in DIN 4100, § 1, Ziff. 1, Abs. 2 verlangten Nachweis, daß eine vom zuständigen Ministerium anerkannte Stelle die gesamte Werkseinrichtung des Unternehmers besichtigt und sich über seine Fachingenieure unterrichtet hat, sind die Nrn. 2.1 und 2.2 dieses RdErl. maßgebend.

Je nach Kenntnissen und Erfahrungen der Fachkräfte und nach der Geräteausstattung des Unternehmens wird zwischen einem „großen“ und einem „kleinen“ Nachweis unterschieden.

Für das Schweißen tragender Stahlbauteile, die als Bewehrung massiver Stahlleichteckendecken dienen, kann der „große“ oder der „kleine“ Nachweis erforderlich sein. Dies wird bei Erteilung der allgemeinen bauaufsichtlichen (baupolizeilichen) Zulassung für solche Decken in dem Bescheid festgelegt.

2.1 Großer Nachweis:

2.11 Bei Inhabern des großen Nachweises kann angenommen werden, daß sie die Voraussetzungen des § 1, Ziff. 1, Abs. 1 des Normblattes DIN 4100 für das Schweißen aller tragenden Stahlbauten und Stahlbauteile erfüllen.

2.12 Als anerkannte Stellen gemäß DIN 4100, § 1, Ziff. 1, Abs. 2 gelten für den großen Nachweis die Bundesbahndirektionen, die bei der Werksbesichtigung die Abnahmeämter beteiligen. Der Bescheid über den erbrachten Nachweis ist bei der für den Sitz des Unternehmers zuständigen Bundesbahndirektion zu beantragen. Für die Bearbeitung der Anträge werden von der Deutschen Bundesbahn Gebühren erhoben. Die baren Verfahrensauslagen sind ebenfalls zu erstatten.

2.13 Ein bereits früher nach Abschn. II des vorgenannten RdErl. des Reichsarbeitsministers v. 3. 8. 1944 auf Grund einer Prüfung durch eine Reichsbahn- (Bundesbahn-) Direktion geführter Nachweis gilt bis zu dem in Nr. 2.14 genannten Zeitpunkt als „großer Nachweis“ im Sinne dieses RdErl.

- 2.14 Der große Nachweis ist alle 3 Jahre auf Grund einer Nachprüfung zu erneuern. Nachweise, die vor dem 31. Dezember 1952 erbracht worden sind, verlieren mit Ablauf des Jahres 1955, die später ausgestellten Nachweise 3 Jahre nach dem Ausstellungsdatum ihre Gültigkeit. Wegen des Erlöschens der Gültigkeit des Nachweises aus anderen Gründen vgl. Nr. 7.

2.2 Kleiner Nachweis:

- 2.21 Inhaber des „kleinen Nachweises“ dürfen nur einfache, tragende Stahlbauteile für vorwiegend ruhende Lasten (vgl. DIN 1055, Bl. 3, Abschn. 1.4) schweißen, die nicht unter die Bestimmungen des Normblattes DIN 4115 — Stahlleichtbau und Stahlrohrbau im Hochbau, Richtlinien für die Zulassung, Ausführung, Bemessung — fallen, und zwar:

vollwandige Deckenträger für Verkehrslasten von höchstens 500 kg/m², vollwandige Stützen für vorwiegend ruhende Lasten (d. h. auch einfache mehrteilige Stützen mit Bindeblechen, jedoch keine Gitterstützen), ferner Treppen, Geländer, vollwandige Maste bis 10 m Länge, Gewächshäuser ohne Publikumsverkehr und eingeschossige Kleingärten bis 100 m² Grundfläche, soweit alle diese Bauteile aus St 37.12 oder St 37.21 hergestellt werden und die größte Dicke ihrer Teile höchstens 12 mm, bei Kopf- und Fußplatten von Stützen höchstens 20 mm ist.

- 2.22 Als anerkannte Stelle gemäß DIN 4100, § 1, Ziff. 1, Abs. 2 gelten auch für den kleinen Nachweis die Bundesbahndirektionen, die bei der Werksbesichtigung die Abnahmeämter beteiligen. Der Bescheid über den erbrachten Nachweis ist bei der für den Sitz des Unternehmers zuständigen Bundesbahndirektion zu beantragen. Für die Bearbeitung der Anträge werden von der Deutschen Bundesbahn Gebühren erhoben. Die baren Verfahrensauslagen sind ebenfalls zu erstatten.

- 2.23 An Stelle des im Normblatt DIN 4100 geforderten „Fachingenieurs“ kann bei Unternehmen mit dem „kleinen Nachweis“ ein Schweißfachmann treten. Für den Schweißfachmann gelten dieselben Bestimmungen, die im Normblatt DIN 4100 für den Fachingenieur getroffen sind, soweit nachstehend nichts anderes gesagt ist.

- 2.24 Der Schweißfachmann nach Nr. 2.23 muß auf dem Gebiete der Statik, des Stahlbaues, der Schweißtechnik und der Werkstoffkunde die erforderlichen Kenntnisse für die Durchführung der in Nr. 2.21 genannten Arbeiten besitzen und diese Arbeiten praktisch beherrschen. Er muß an einem Lehrgang für Schweißfachmänner mit Erfolg teilgenommen und mehrjährige Erfahrungen im Schweißen tragender Bauteile haben. Die Lehrgänge für Schweißfachmänner richten sich nach dem als Anlage 1 angefügten Lehrplan.

- 2.25 Voraussetzung für den kleinen Nachweis ist ferner, daß die Schweißanlage des Unternehmers betriebssicher ist. Außerdem müssen Vorrichtungen vorhanden sein, mit denen die zu verschweißenden Teile einwandfrei in eine für das Schweißen günstige Lage gebracht werden können. Auch müssen einfache Vorrichtungen zum Prüfen von Schweißproben vorhanden sein, z. B. für die Ausführung des Faltversuchs nach DIN 4100, § 6, Ziff. 4.

- 2.26 Der kleine Nachweis ist alle 3 Jahre durch Nachprüfung zu erneuern. Er ist ebenfalls zu erneuern oder zu ergänzen, wenn das Schweißverfahren oder wesentliche Teile der Werkseinrichtung geändert werden. Wegen des Erlöschens der Gültigkeit des Nachweises aus anderen Gründen vgl. Nr. 7.

- 3 Überwachung der Schweißarbeiten im Werk

Der Fachingenieur oder Schweißfachmann hat die Schweißarbeiten ständig zu überwachen. Die Bestimmungen des Normblattes DIN 4100, § 1, Ziff. 1, werden nur von solchen Unternehmern erfüllt, denen mindestens ein Fachingenieur bzw. Schweißfachmann dauernd zur Verfügung steht, nicht dagegen von Unternehmern, die sich nur von Fall zu Fall der Mitarbeit fremder Kräfte bedienen. Auf die Erfüllung dieser Voraussetzung wird bei der Werksbesichtigung besonders geachtet werden. In kleinen Unternehmen kann auch der Inhaber selbst die Aufgaben des Schweißfachmannes übernehmen, wenn er die Bedingungen der Nr. 2.24 erfüllt.

- 4 Prüfung der Schweißdrahtsorten

Als anerkannte Stellen für die Prüfung der Schweißdrahtsorten im Sinne der Bestimmungen des Normblattes DIN 4100, § 2, Ziff. 3 gelten die Abnahmeämter der Deutschen Bundesbahn.

- 5 Der Nachweis nach Nr. 2 ist der Baugenehmigungsbehörde in jedem Falle bei Verwendung geschweißter tragender Stahlbauteile vorzulegen. Die Baugenehmigungsbehörde kann auf die wiederholte Vorlage verzichten, wenn ihr bereits ein gültiger Nachweis vorliegt oder die Namen der Unternehmer, die den Nachweis nach den Nrn. 2.1 oder 2.2 erbracht haben, im Ministerialblatt veröffentlicht worden sind.

- 6 Nachweise nach Nr. 2 und Prüfzeugnisse nach Nr. 4 von zuständigen Stellen anderer Länder der Bundesrepublik und des Landes Berlin gelten auch im Lande Nordrhein-Westfalen.

- 7 Werden bei der Ausführung von tragenden geschweißten Stahlhochbauten und Stahlbauteilen grobe Verstöße gegen die Bestimmungen des Normblattes DIN 4100, dieses RdErl. oder gegen andere Baubestimmungen festgestellt, die der Inhaber eines Nachweises nach Nr. 2 zu vertreten hat, so ist mir zu berichten. Gegebenenfalls wird die Gültigkeit des Nachweises durch Bekanntgabe im Ministerialblatt als erloschen erklärt.

- 8 Die RdErl.

des Reichswirtschaftsministers v. 3. 10. 1934 — VIII Rc. 12, Nr. 7696/34 —,

des Preuß. Finanzministers v. 25. 8. 1934 — V 19.6200 h/9 — (ZdB. S. 498),

des Reichsarbeitsministers v. 15. 7. 1940 — IV 2 Nr. 9603/67/40 — (ZdB. S. 662) und

v. 3. 8. 1944 — IV a 8 Nr. 9603/149/44 o. V. — (RABl. S. I 279)

treten außer Kraft.

Meinen RdErl. v. 4. 1. 1951 — II A 3395/50 — (MBl. NW. S. 23) hebe ich auf.

- 9 Die dem RdErl. v. 20. 6. 1952 — II A 4.01 Nr. 300/52 — (MBl. NW. S. 801) als Anlage 20 angefügte Nachweisung A ist unter V d 4 wie folgt abzuändern:

DIN	Ausgabe	Bezeichnung	Eingeführt als Richtlinie für die Bauaufsicht		Weitere Erl., Veröffentl., Hinweise u. ä.
			durch Erl. des	veröffentl. im	
2	3	4	5	6	7
4100	August 1934 xxxx	Vorschriften für geschweißte Stahlhochbauten	MfW. v. 12. 2. 55 VII C 3 — 2.743 Nr. 300/55	MBl. NW. S. 337	RAM. v. 28. 5. 1942 — IVb 11 Nr. 9603/113/42 (RABl. S. I 279; ZdB. S. 331)

- 10 Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.

Anlage 1

Lehrplan für die Ausbildung der Schweißfachmänner

Lehrgebiet	Anzahl der Stunden etwa
I. Schweißtechnische Grundlagen	
A. Das Schweißen von Stahl	
1. Die einfachen metallurgischen Grundlagen: Schmelzen und Erstarren, Glühen, Umwandlungshärten, Anlassen und Vergüten, Schweißempfindlichkeit, Schweißrissigkeit	2
2. Werkstoffe, Stahl und Eisen, insbesondere Baustähle	5
3. Schweißbarkeit der Stähle	4
4. Überblick über Schweißverfahren, insbesondere:	
a) Gasschmelzschweißung (Brenngase, Entwickler, Geräte, Flaschen, Schweißflamme, Praxis der A-Schweißung, NR- und NL-Schweißung)	4
b) Lichtbogenschweißung (Verfahren, Stromquellen, Charakteristik der Maschinen, Lichtbogen-theorie, Blaswirkung, Gleich- oder Wechselstromschweißung)	10
c) Widerstandsschweißverfahren	1
5. Schweißnahtvorbereitung, Aufbau der Schweißnaht, Schweißnahtfehler	4
6. Schneidbrennen, autogene Sonderverfahren (Lanze, Flämmen, Spritzen)	4
7. Vorgang im Schmelzbad: Ausbrand, Zubrand, nützliche und schädliche Stahlbegleiter	6
8. Schrumpfung und Spannung, ein- und mehrachsiger Spannungszustand	4
9. Unfallverhütung und Sicherheitsvorschriften (A und E)	4
B. Untersuchung und Prüfung der Schweißnaht:	
1. Schweißvorschriften	3
2. Mittelbare und unmittelbare Prüfverfahren	3
3. Vorführungen im Festigkeitslabor, Prüfmaschinen und -geräte	4
II. Konstruktive Gestaltung und Berechnung geschweißter Stahlbauwerke	
A. Allgemeine Konstruktionsaufgaben des Stahlbaues, Schweißung als neuartiges Verbindungsmittel .	1
B. Grundbegriffe der Festigkeitslehre und Bauelemente	
1. Schweißnahtberechnung — DIN 4100, Knickung, Omega-Verfahren	8
2. Druckglieder in ihrer konstruktiven Gestaltung, Hohlquerschnitte, Stützen, Druckstäbe in Fachwerken, DIN 1050 und DIN 4100	
3. Biegeträger, verstärkte Walzträger	
C. Nahtformen, Kehl- und Stumpfnähte, zulässige Schweißnahtbeanspruchungen	3
D. Sondergebiete der Schweißung: Verstärkung, Leichtkonstruktionen	2
E. Behandlung der Schweißkonstruktionen im technischen Büro, Vermessung, Überhöhung, Schweißplan	2
III. Wirtschaftlichkeit beim Schweißen	
A. Kostenaufstellung bei Schweißkonstruktionen	8
B. Schweißkosten	
C. Werkstoffkosten	
D. Bedeutung der übrigen Kostenanteile	
IV. Vorführung bzw. Übungen in der Werkstatt	6
Stunden:	88

Vorschriften für geschweißte Stahlhochbauten

DIN 4100

Inhalt

Vorbemerkung	§ 6. Prüfung der Schweißer
§ 1. Allgemeines	§ 7. Bauliche Durchbildung
§ 2. Werkstoffe	§ 8. Ausführung
§ 3. Schweißverfahren	§ 9. Bauüberwachung und Abnahme
§ 4. Berechnung der Schweißnähte	Anlage, Sinnbilder für Schweißnähte
§ 5. Zulässige Spannungen der Schweißnähte	

Vorbemerkung

Für die Berechnung, die bauliche Durchbildung und die Abnahme geschweißter Hochbauten¹⁾ sind, soweit sich nicht aus dem Nachstehenden Abweichungen ergeben, die jeweils gültigen Bestimmungen für genietete Stahlhochbauten maßgebend.

§ 1. Allgemeines

1. Mit dem Entwurf und der Bauausführung geschweißter Stahlhochbauten dürfen nur zuverlässige und nur solche Unternehmer betraut werden, die über geeignete Fachingenieure und Werkstätten verfügen.

Der Unternehmer muß den Nachweis führen, daß eine vom zuständigen Ministerium anerkannte Stelle seine gesamte Werkstätte besichtigt und sich über seine Fachingenieure unterrichtet hat.

Bei dieser Besichtigung sind Schweißerprüfungen unter Leitung des Fachingenieurs gemäß § 6 vorzunehmen. Wenn Zweifel an der Leistungsfähigkeit des Unternehmers aufkommen, können die Besichtigung und die Schweißerprüfungen wiederholt werden.

Die Schweißarbeiten in der Werkstatt und auf der Baustelle müssen fortlaufend von Fachingenieuren des Unternehmers überwacht werden (vgl. §§ 222, 230, 330 und 367, Ziffer 14 und 15 Reichsstrafgesetzbuch sowie § 831 BGB²⁾).

Die Fachingenieure müssen auf dem Gebiete der Statik, des Stahlbaues und der Schweißtechnik gründliche Kenntnisse und praktische Erfahrungen besitzen. Sie sind für die unter ihrer Aufsicht

ausgeführten Schweißarbeiten verantwortlich. Die Fachingenieure sind vom Unternehmer der zuständigen Aufsichtsbehörde zu nennen, jeder Wechsel ist sofort anzuzeigen.

Die Schweißarbeiten dürfen nur von geübten und nach § 6 geprüften Schweißern ausgeführt werden.

2. Mit der Ausführung geschweißter Bauwerke darf nicht vor der Genehmigung der zuständigen Aufsichtsbehörde (Baupolizei) begonnen werden.

§ 2. Werkstoffe

1. Der § 2 Ziff. 1 wurde durch Erlass IV 2 Nr. 9603/43/40 vom 6. 2. 1940, durch folgende Fassung ersetzt:

Als Werkstoff darf nur St 37.12 und St 37.21 (nach DIN 1612 und 1621) und St 52 nach den Vorschriften ^{1a)} der Deutschen Bundesbahn verwendet werden^{2a)}. St 52 in Dicken > 30 mm ist nur von Werken zu verwenden, die auf Grund besonderer Prüfung von der Deutschen Bundesbahn zugelassen^{3a)} sind.

Bei St 37.12 kommt Thomasstahl für Breitflachstahl, Gurtplatten mit Stegansatz, bei Nasenprofilen u. dgl. nur in Betracht, wenn die Dicke ≤ 20 mm ist, bei sonstigen Walzwerkzeugnissen bis 50 mm Dicke.

Bleche aus St 37.21 dürfen nur bei Dicken ≤ 20 mm in Thomasgüte verwendet werden.

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 Bauplane 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 Personen 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 Abs. 1 Satz 2 bezeichneten Geschäfte durch Vertrag übernimmt.

^{2a)} Bei der Stahlbestellung ist anzugeben, daß der Stahl für geschweißte Bauteile verwendet werden soll.

^{3a)} Auskunft erteilt hierüber das Bundesbahn-Zentralamt Minden, Dezernat 79.

*) Gegenüber Ausgabe Juli 1933 zu beachten: Das Normblatt enthält wesentliche Änderungen. Die Sinnbilder für Schweißnähte sind mit DIN 1912 abgeglichen.

xxxx November 1943: Zusätze Juli 1939, Mai 1940 und September 1940 eingearbeitet.

¹⁾ Für Kranbahnträger und ihre Anschlüsse gelten besondere Vorschriften.

^{1a)} Zu beziehen vom Bundesbahn-Zentralamt München.

²⁾ RStGB. § 222. Wer durch Fahrlässigkeit den Tod eines Menschen verursacht, wird mit Gefängnis bis zu drei Jahren bestraft.

Wenn der Täter zu der Aufmerksamkeit, welche er aus den Augen setzte, vermöge seines Amtes, Berufes oder Gewerbes besonders verpflichtet war, so kann die Strafe bis auf fünf Jahre Gefängnis erhöht werden.

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

War der Täter zu der Aufmerksamkeit, welche er aus den Augen setzte, vermöge seines Amtes, Berufes oder Gewerbes besonders verpflichtet, so kann die Strafe auf drei Jahre Gefängnis erhöht werden.

§ 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 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;

Werden ausnahmsweise Gurtplatten (auch solche mit Stegansätzen usw.) verwendet, die dicker als 30 mm sind, so müssen diese den Sondervorschriften der Deutschen Bundesbahn für dicke Gurtplatten^{1a)} entsprechen. Das Zeugnis über das Ergebnis der dort vorgeschriebenen Aufschweißbiegeversuche ist bei Bauten aus St 37.12 und aus St 52 den Baugenehmigungsbehörden vorzulegen.

2. Die Schweißdrähte sind je nach der Lage der Schweißnaht (waagrecht, lotrecht, überkopf, schräg) so zu wählen, daß die Schweißnähte einwandfreie Beschaffenheit und die im § 6 geforderten Festigkeiten usw. besitzen.

3. Der Unternehmer ist dafür verantwortlich, daß nur geprüfte und DIN 1913 entsprechende Schweißdrahtsorten verwendet werden.

Das Prüfungszeugnis, das auf Verlangen der zuständigen Aufsichtsbehörde (Baupolizei) vorzulegen ist und nicht älter als zwei Jahre sein darf, muß von einer amtlich anerkannten Prüfstelle³⁾ ausgestellt sein.

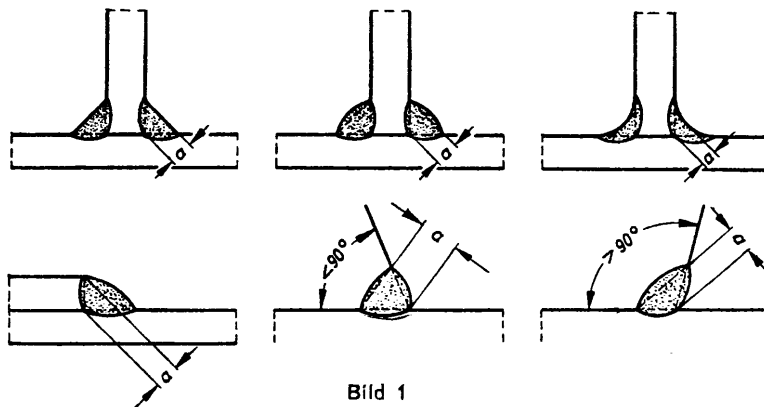


Bild 1

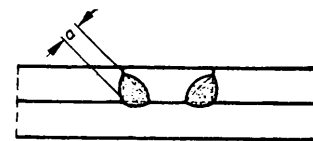


Bild 1 a

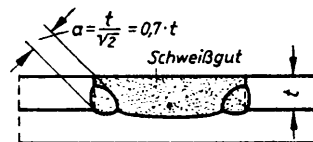


Bild 1 b

§ 3. Schweißverfahren

1. Es können Lichtbogenschweißungen (mit Gleich- oder Wechselstrom), elektrische Widerstands-, Gasschmelzschweißungen oder gaselektrische Schweißungen angewendet werden.

2. In den Bauvorlagen sind die gewählten Schweißverfahren anzugeben.

§ 4. Berechnung der Schweißnähte

1. Die ausreichende Bemessung der Schweißverbindungen ist in übersichtlicher und prüfbarer Form nachzuweisen.

Die Abmessungen der Schweißnähte sind in den Zeichnungen anzugeben⁴⁾.

P die Größe der durch die Schweißverbindung zu übertragenden Kraft,

l die Länge der Schweißnähte ohne die Endkrater, die mindestens gleich der Nahtdicke a anzunehmen sind, und bei Schlitznähten die Gesamtlänge der abgewinkelten Nähte,

a die Dicke der Schweißnähte, das ist

bei Kehlnähten die Höhe des eingeschriebenen gleichschenkligen Dreiecks (Bild 1),

bei Schlitznähten die Höhe des eingeschriebenen gleichschenkligen Dreiecks (Bild 1 a) der in den Ecken gezogenen Kehlnähte [wird der verbleibende Raum mit Schweißgut ausgefüllt, so darf als Nahtdicke höchstens $a = \frac{t}{\sqrt{2}} = 0,7 \cdot t$ gerechnet werden (Bild 1 b)],

bei Stumpfnähten die Dicke der zu verbindenden Teile, bei verschiedenen Dicken die kleinere (Bild 2).

3. Müssen die Schweißnähte außer für eine Auflagerkraft A auch für ein Moment M berechnet werden⁵⁾, so ist wie folgt zu verfahren:

Die Spannung aus dem Moment M kann berechnet werden nach der Formel

$$(2) \quad \sigma_1 = \frac{M}{W},$$

aus der Auflagerkraft A nach der Formel

$$(3) \quad \sigma_2 = \frac{A}{\sum (a \cdot l)},$$

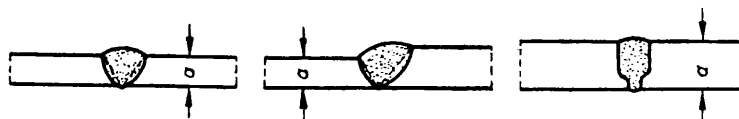


Bild 2

2. Die Spannung σ von Kehl- und Stumpfnähten der Anschlüsse und Stöße gezogener oder gedrückter oder auf Schub beanspruchter Glieder wird nach der Formel

$$(1) \quad \sigma = \frac{P}{\sum (a \cdot l)}$$

errechnet. Hierin bedeuten:

³⁾ Die Prüfstellen werden besonders bekanntgegeben.

⁴⁾ Sinnbilder für Schweißnähte siehe Anlage (letzte Seite).

wobei $\sum (a \cdot l)$ diejenigen Anschlußnähte umfaßt, die auf Grund ihrer Lage Schubkräfte in bevorzugtem Maße übertragen. Bei I-, L- und ähnlichen Profilen kommen hierfür nur die Stegnähte in Betracht.

Die Gesamtspannung errechnet sich nach der Formel

$$(4) \quad \sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}.$$

⁵⁾ Kommerell, Erläuterungen zu den Vorschriften für geschweißte Stahlhochbauten. Verlag Wilh. Ernst u. Sohn, Berlin 1934.

W ist das Widerstandsmoment einer Fläche, die entsteht, wenn man die Dicken a der Anschlußnähte in die Anschlußebene umklappt (Bild 3). Die nach der Formel (4) berechnete Gesamtspannung ϱ darf den nach § 5 für Abscheren zulässigen Wert nicht überschreiten.

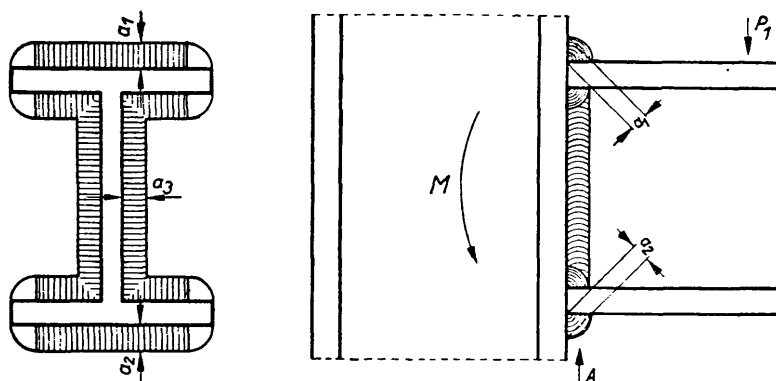


Bild 3

Bei der Berechnung von Stegblechstoßen mit Stumpfnähten in Biegeträgern müssen folgende zwei Bedingungen erfüllt sein:

1. Die Scherspannung aus der größten am Stoß möglichen Querkraft $_{\max}Q$ darf die zulässige Scherspannung für Schweißnähte nicht überschreiten. Es muß also sein

$$(5) \quad \varrho_2 = \frac{_{\max}Q}{a \cdot h_s} \leq 0,65 \sigma_{zul} \quad (\text{Abscheren § 5, 1}).$$

rechnung des Querschnittes abgezogen werden, wenn nicht der Querschnittsverlust durch Schweißnähte vor dem Loch bereits angeschlossen ist.

Die Scherspannung und der Lochleibungsdruck der Montagebolzen sind nachzuweisen. Werden als Montagebolzen genau eingepaßte konische Bolzen verwendet, die mit den Verbindungsteilen festverschraubt oder verschweißt werden, so dürfen diese Bolzen für den Gesamtanschluß als mittragend gerechnet werden.

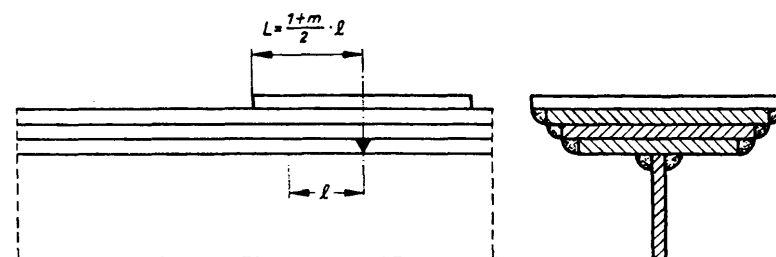


Bild 4

2. Ist $_{\max}M$ das am Stoß berechnete größte Biegemoment, J das Trägheitsmoment des Gesamtquerschnittes und h_s die Stegblechhöhe, so muß mit

$$(6) \quad \varrho_1 = \frac{_{\max}M \cdot \frac{h_s}{2}}{J}$$

nachgewiesen werden, daß

$$(7) \quad \varrho = \frac{\varrho_1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\varrho_1^2 + 4 \varrho_2^2} \leq 0,75 \sigma_{zul}$$

ist (Zugspannung § 5, 1).

5. Gurtplatten sind erst an der Stelle voll wirksam, wo ihr Querschnitt durch die Schweißnähte voll angeschlossen ist. Jede Gurtplatte ist mit mindestens einer Anschlußlänge gleich der halben Gurtplattenbreite über das rechnerische Ende hinauszuführen.

6. Soll der Stoß einer Gurtplatte durch m Zwischenplatten hindurch gedeckt werden, so ist die Länge der Decklasche auf beiden Seiten des Stoßes zu wählen:

$$a) \quad L = \frac{1+m}{2} \cdot l, \text{ wenn die gestoßenen Gurtplatten durch eine}$$

Stumpfnäht verbunden sind (Bild 4).

$$b) \quad L = (1+m) \cdot l, \text{ wenn der Stoß nicht verschweißt ist (Bild 5).}$$

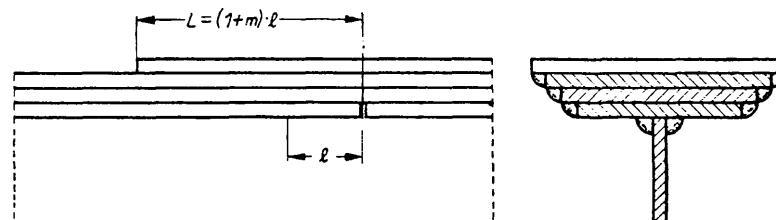


Bild 5

Sollte der Zuggurt oder ein Teil davon an derselben Stelle gestoßen sein, so empfiehlt es sich, diesen Stoß entsprechend der Fläche der gestoßenen Teile durch Laschen besonders zu decken, auch wenn die gestoßenen Gurtteile durch Stumpfnähte verbunden sind.

Hierin bedeutet l die für die zu stoßende Platte erforderliche Anschlußlänge.

7. Nähte, die wegen erswerter Zugänglichkeit nicht einwandfrei ausgeführt werden können, sind bei der Festigkeitsberechnung

nung außer Ansatz zu lassen. Hierzu gehören Kehlnähte, deren Nahtschenkel einen kleineren Winkel als 70° bilden.

§ 5. Zulässige Spannungen der Schweißnähte

1. Für die Spannungen σ der Schweißnähte sind folgende Werte zulässig:

Nahtart	Art der Spannung	zul. Spannung σ_{zul}	Bemerkung
Stumpfnähte	Zug	$0,75 \sigma_{zul}$	σ_{zul} ist die nach den bestehenden Vorschriften für den zu verschweißenden Werkstoff zulässige Spannung.
	Druck	$0,85 \sigma_{zul}$	
	Biegung ^{a)}	$0,8 \sigma_{zul}$	
	Abscheren	$0,65 \sigma_{zul}$	
Kehlnähte (Stirn- und Flankennähte)	jede Spannungsart	$0,65 \sigma_{zul}$	

2. Der erste Satz § 5 Ziff. 2 erhielt durch Erlaß IV 2 Nr. 9603/67/40 vom 15. Juli 1940 folgende Fassung:

Diese Werte gelten für die nach § 2 Ziff. 1 zulässigen Werkstoffe St 37.12, St 37.21 und St 52.

Höhere Spannungen können bei Stumpfnähten an den Bauwerken aus St 37 und St 52 von der Baupolizeibehörde zugelassen werden, wenn die erforderliche Sicherheit durch Versuche nachgewiesen wird. Die Versuchskörper sind Bauteilen des auszuführenden Bauwerks nachzubilden.

3. Verbindungen von verschiedenen Werkstoffen sind nach der Festigkeit des Werkstoffes mit der geringeren zulässigen Spannung zu berechnen.

§ 6. Prüfung der Schweißer

1. Jeder Schweißer muß bei seiner Einstellung und mindestens alle Halbjahre durch einen Fachingenieur des Unternehmers geprüft werden. Schweißer, die mehr als zwei Monate nicht geschweißt haben, müssen bei der Wiederaufnahme von Schweißarbeiten geprüft werden.

Die Baupolizeibehörde kann außerdem eine Prüfung verlangen, wenn Zweifel an der Zuverlässigkeit des Schweißers aufkommen oder wenn an dem Bauwerk von dem Schweißer solche Schweißungen vorgenommen werden sollen, für die er nicht geprüft ist.

2. Die Schweißerprüfungen werden von einem Fachingenieur des Unternehmers abgenommen, die Ergebnisse sind durch von ihm unterzeichnete Niederschriften festzuhalten. Diese Belege sind aufzubewahren.

Aus den Niederschriften muß außer den Prüfungsergebnissen hervorgehen:

- a) der Werkstoff, der verschweißt wurde,
- b) das Arbeitsverfahren (Lichtbogen oder Gas usw.),
- c) die Arbeitsbedingungen (waagrecht, lotrecht, überkopf usw.).

3. Die Proben müssen nach den gleichen Schweißverfahren und mit den gleichen Schweißdrahtsorten wie an den zu verschweißenden Stahlbauwerken geschweißt werden. Die Arbeitsbedingungen für die Schweißer sollen möglichst die gleichen wie bei der Ausführung der Bauwerke sein.

Die Proben sind aus St 36 herzustellen. Sollen Schweißer auch Bauwerke aus St 52 oder einem anderen Werkstoff schweißen, so müssen sie die Prüfung für den zu verwendenden Werkstoff wiederholen.

^{a)} Zug und Druck in auf Biegung beanspruchten Bauteilen.

4. Es sind folgende Probeschweißungen der Schweißer zu prüfen:

a) Prüfung von Stirnkehlnähten

Es werden drei Bleche mit Kehlnähten so zusammengeschweißt, daß im Querschnitt eine Kreuzform entsteht (Bild 6).

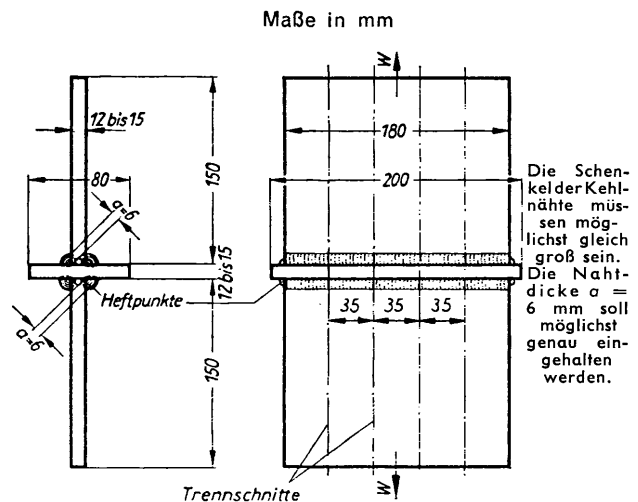


Bild 6

Bei einem Probestück sind alle 4 Kehlnähte in waagerechter Richtung nach Bild 6a, bei einem zweiten Probestück in lotrechter Richtung nach Bild 6b zu verschweißen.



Bild 6a

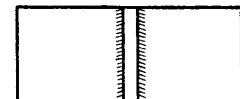


Bild 6b

Soll der Schweißer auch Überkopfschweißungen ausführen, so ist von ihm ein Probestück herzustellen, bei dem alle 4 Nähte überkopf zu schweißen sind. In diesem Falle kann auf die waagerechte Schweißung (Bild 6a) verzichtet werden.

Aus jedem Probestück werden drei Streifenkreuze von je 35 mm Breite herausgeschnitten und in der Prüfmaschine in der Richtung W—W zerrissen. Hierbei muß die Bruchspannung betragen:

$$\text{bei St 37 } \sigma = \frac{P}{F} \geq 2600 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{bei St 52 } \sigma = \frac{P}{F} \geq 3900 \text{ kg/cm}^2.$$

Hierin sind

$$F = 2 \cdot a' \cdot l,$$

a' = Kehlnahtdicke a + Wulstdicke Δa (Bild 7)

a' = Kehlnahtdicke a bei leichten Kehlnähten (Bild 8)

l = Länge der Kehlnaht = Streifenbreite.

durch Messung festzustellen

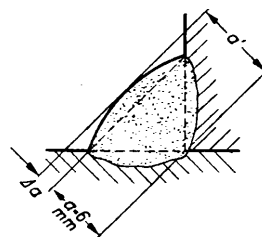


Bild 7
Volle Kehlnaht

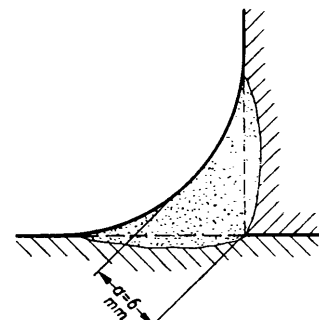


Bild 8
Leichte Kehlnaht

b) Prüfung von Stumpfnähten

Zwei Bleche werden in waagerechter Lage durch eine V-Naht nach Bild 9 zu einem Probestück werkstattmäßig in 2 bis 3 Lagen zusammengeschweißt. Die Einschweißflächen sollen einen Winkel von etwa 70° bilden. Aus diesen zusammengeschweißten Blechen sind (nach Bild 9) 4 Probestücke herauszuschneiden. Davon sind zwei Probestücke einem Zugversuch zu unterwerfen.

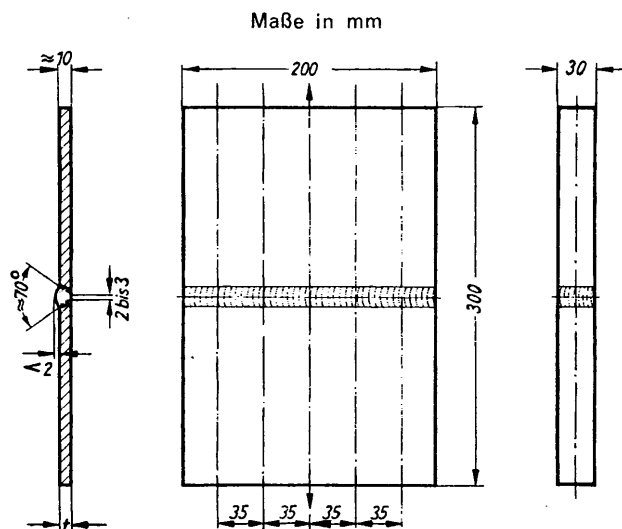


Bild 9

Dabei muß eine Schweißnahtfestigkeit von

$$\sigma = \frac{P}{a \cdot l} \geq 3700 \text{ kg/cm}^2 \text{ bei St 37 und} \\ \geq 5200 \text{ kg/cm}^2 \text{ bei St 52}$$

erreicht werden, wobei die Nahtdicke a gleich der zu messenden Blechdicke t , die Nahtlänge gleich der Breite der fertig bearbeiteten Probe anzunehmen ist.

Mit den restlichen 2 Probestücken nach Bild 9 sind Kaltversuche nach Bild 10 auszuführen. Die Scheitelseite der Schweißnaht ist vorher zu ebnen. Die Proben sollen sich bis zum ersten Anriß um mindestens 50° bei allen Baustählen biegen lassen (Bild 10).

5. Werden von dem Schweißer bei der Prüfung der Proben die verlangten Festigkeiten und Biegewinkel nicht erreicht, so muß er die Prüfung wiederholen. Versagt er auch bei dieser Wiederholung der Prüfung, so ist er zu weiteren Prüfungen erst nach Ablauf von einem Vierteljahr zuzulassen.

6. Bei den regelmäßigen halbjährlichen Wiederholungsprüfungen und bei den Prüfungen nach mehr als zweimonatlicher Unterbrechung der Schweißertätigkeit wird zunächst nur die Probe mit Stirnkehlnähten nach Bild 6b verlangt. Fällt die Prüfung nicht

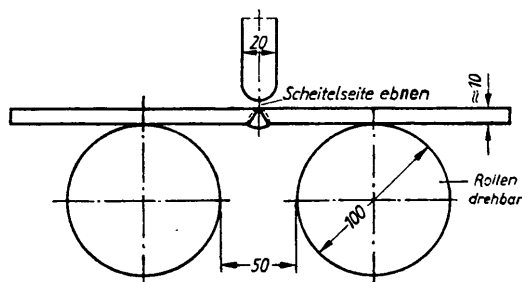


Bild 10

befriedigend aus, so ist die ganze Schweißerprüfung nach Abs. 4 durchzuführen.

§ 7. Bauliche Durchbildung

1. Die Stabquerschnitte und Anschlüsse sind der Besonderheit der Schweißtechnik anzupassen. Verbindungen, die überkopf geschweißt werden müssen, sind nach Möglichkeit zu vermeiden.

Auf gute Zugänglichkeit aller Schweißnähte, insbesondere darauf, daß während der Ausführung der Schweißnähte das Schweißgerät gut gehalten werden kann, ist schon bei der Entwurfsbearbeitung zu achten.

2. Die Schwerlinien der Stäbe sollen sich mit den Netzlinien des Tragwerks decken.

3. Die Schwerlinie des Schweißanschlusses in Richtung der Stabachse soll mit der Schwerlinie des anzuschließenden Stabes möglichst zusammenfallen.

4. Die für die Berechnung maßgebenden Längen von Kehlnähten (ohne Endkrater) sollen nicht kleiner als 40 mm und bei Flankenkehlnähten von Stabanschlüssen nicht größer als 40 a sein. Allgemein sollen die Kehlnähte gleichschenkelig und nicht dicker ausgeführt werden, als die Berechnung ergibt, falls nicht schweißtechnische Gründe dagegen sprechen. Bei Stirnkehlnähten kann eine ungleichschenkelige Ausführung wegen des günstigeren Kraftflusses vorteilhaft sein.

5. Die Schweißnähte sollen sich an einzelnen Stellen nicht zu sehr häufen.

6. Bei V- und X-Nähten müssen die aneinanderstoßenden Kanten der Bleche und Stäbe in zweckmäßigem Abstände gehalten werden. Bleche und Stäbe bis 5 mm Dicke können ohne Abschragen der Stoßflächen stumpf geschweißt werden (Bild 11a). Dickere Bleche sollen so abgeschragt werden, daß die Schenkel der Stumpfnäht einen Winkel von mindestens 60° bilden. Die Kanten können nach Bild 11b und 11c gebrochen werden. Bei Blechen von mehr als 20 mm Dicke kann auch die U-Form gewählt werden (Bild 11d). Sämtliche Stumpfnähte müssen in der Wurzel gut durchgeschweißt sein.



Bild 11a

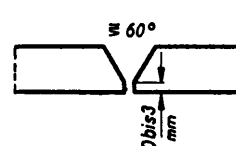


Bild 11b

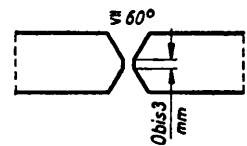


Bild 11c

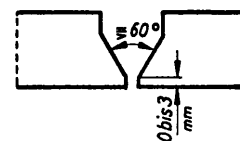


Bild 11d

Die Wurzel von V- und U-Nähten muß, falls eine gute Durchschweißung nicht erreicht ist, nach Beseitigung etwaiger Schlacke von der Gegenseite aus nachgeschweißt werden. Bei X-Nähten muß die Wurzel immer von der Schlacke befreit werden.

7. Die Mindestdicke a für tragende Kehlnähte ist 4 mm. Die Nahtdicke bei Kehlnähten soll im allgemeinen nicht größer sein als $a = 0,7 \cdot t_1$, wobei t_1 die Dicke des dünnsten Bleches, Profilschenkels oder -schenkel am Anschluß ist (Bild 12a, b, c). Hiervon darf nur abgewichen werden, wenn auf andere Weise der volle Anschluß nicht erreicht werden kann.

8. Bei tragenden Schlitznähten muß die Schlitzbreite $\geq 3a$, mindestens 1,5 t sein, damit die Kehlnähte ringsherum einwandfrei eingeschweißt werden können.

Der kleinste lichte Abstand der Schlitzlöcher bei mehrreihigen Schlitznähten soll in der Querrichtung $\geq 3 \cdot t$ sein.

Der größte lichte Abstand l_0 der Schweißstriche bei unterbrochener Schweißung und der Schlitz bei Schlitzschweißungen ist bei Zug- und Druckgliedern nach baulichen Erwägungen und bei Druckstäben außerdem mit Rücksicht auf die Gefahr des Ausbeulens der Einzelbleche zu bemessen.

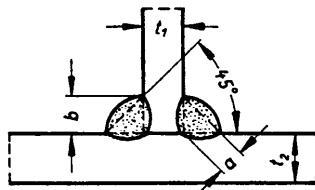
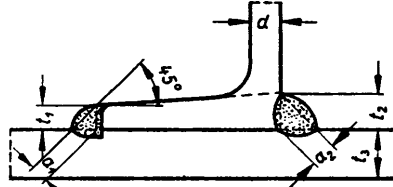


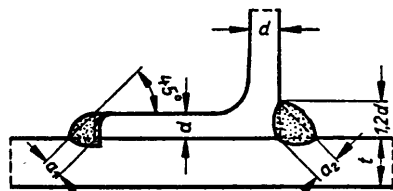
Bild 12a

bei $t_1 < t_2$
 $a \leq 0,7 t_1$ (ausnahmsweise $a = t_1$)

Bild 12b
(Schrägf-lansch)

bei $t_1 < t_2$
 $a_1 \leq 0,7 t_1$

bei $t_2 < t_3$
 $a_2 \leq 0,7 t_2$

Bild 12c
(Parallel-flansch)

bei $d < t$
 $a_1 \leq 0,7 d$

bei $1,2 d < t$
 $a_2 \leq 0,7 \cdot 1,2 d$

9. Gedrückte Gurtplatten, die nicht durch Kehlnähte mit dem Steg unmittelbar verbunden sind, dürfen nicht breiter als ihre dreifache Dicke sein.

10. Werden für den Zusammenbau Montagebolzen verwendet, so ist wegen des Abzuges § 4, 4 zu beachten.

11. Bei Neubauten ist die gemeinsame Verwendung von Nietung und Schweißung an Stabanschlüssen im allgemeinen nicht zu empfehlen.

§ 8. Ausführung

1. Auf den Zeichnungen sind die Baustellennähte besonders zu kennzeichnen.

2. Die Schweißungen dürfen nicht durch besondere Maßnahmen beschleunigt abgekühlt werden. Für eine möglichst langsame und gleichmäßige Wärmeableitung aus Naht und Bauteil ist zu sorgen. Die Schweißdrähte und Bauteile müssen beim Schweißen vollkommen trocken sein, daher sind auch beim Schweißen im Freien die Schweißstellen gegen Wind, Regen und Schnee zu schützen.

3. Bei Schweißarbeiten auf der Baustelle sind geeignete Maßnahmen zum Schutze der Schweißer gegen Witterungseinflüsse und zur Durchführung einwandfreier Schweißarbeit zu treffen.

4. Schmutz, Rost, Zunder, Farbe und Schlacke von Schneidbrennern müssen vor der Schweißung sorgfältig entfernt werden.

Sind Einbrandflächen zum Schutze gegen Rost mit einem Leinölhauch versehen, so ist er vor dem Schweißen zu entfernen.

5. Der Schweißstoff muß mit dem Werkstoff auch im Scheitel der Naht gut gebunden haben, ohne daß der seitliche Nahtbrand im Werkstoff zu tief wird. Bei Nähten, die mit Lichtbogen und dicker als 6 mm hergestellt werden, empfiehlt es sich, mit dünnen Schweißdrähten ($\varnothing$ 3 bis 4 mm) vorzuschweißen.

6. Beim Schweißen in mehreren Lagen ist die Oberfläche der vorhergehenden Lage vor Aufbringen der nächsten von Verunreinigungen, insbesondere Schlacke, gut zu reinigen.

7. Schweißstellen, die den vorstehenden Bestimmungen nicht entsprechen, sind sachgemäß zu entfernen und durch einwandfreie zu ersetzen.

§ 9. Bauüberwachung und Abnahme⁷⁾

1. Die Schweißer und die Schweißarbeiten können durch Stichprobenprüfung an den geschweißten Arbeitsstücken oder durch Stichproben der Schweißer mit Prüfstücken etwa nach Bild 13 oder 14 überwacht werden. Die Bruchfläche der Schweißnähte dieser Prüfstücke muß ein einwandfreies Gefüge und einen guten Einbrand zeigen. Befriedigen die Stichproben nach Bild 13 oder 14 nicht, so kann die Durchführung der ganzen Schweißerprüfung nach § 6 verlangt werden. Über die Stichproben bei der Bauüberwachung sind Aufzeichnungen zu führen.

Maße in mm

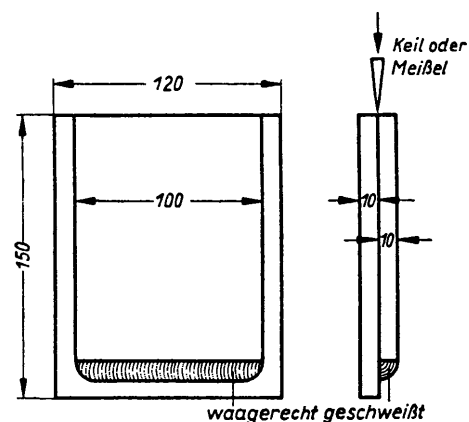


Bild 13 Keilprobe

2. Für die Abnahme sind sämtliche Schweißnähte gut zugänglich zu halten. Schweißnähte dürfen vor der Abnahme nur einen durchsichtigen Anstrich erhalten.

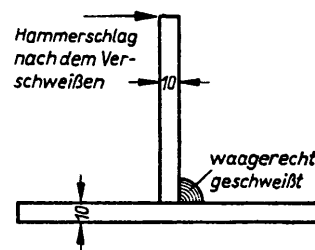


Bild 14 Winkelprobe

Die Art der Prüfung der Schweißverbindungen bei der Abnahme bleibt dem Ermessen der zuständigen Aufsichtsbehörde überlassen.

⁷⁾ Vgl. „Merkblatt über die zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen“ des Fachausschusses für Schweißtechnik.

Sinnbilder für Schweißnähte		Anlage	
Maße in mm			
Art	Sinnbild in Anwendung für Ansicht bzw. Aufsicht	Querschnitt	
Stumpfnähte			
V-Naht			
X-Naht			
Bezeichnung: Nach Nahtdicke a und Länge l z. B.: V-Naht 12 (a) · 300 (l)			
Werden die Schweißwülste zwecks Überdeckung durch ein Bauteil (z. B. Flachstahl) abgearbeitet, so erhalten die Sinnbilder statt Kreisbögen gerade Striche.			
Kehlnähte			
Volle Kehlnaht durchlaufend			
Leichte Kehlnaht			
Volle Kehlnaht unterbrochen			
Bezeichnung: Die Kehlnähte werden nach der Kehlen a und der Länge l der Naht bezeichnet Beispiel: Kehlnaht 10 (a) · 300 (l) Bei unterbrochenen Kehlnähten ist das Maß der Unterbrechung von Mitte zu Mitte Schweiße in der Zeichnung anzugeben 10 (a) 50 (l) 110 (e)			
Schlitznähte			
Langloch-Schlitz eckig			
Langloch-Schlitz abgerundet			
Rundloch			
Bezeichnung: Die Schlitznähte werden nach der Nahtdicke a und der abgewinkelten Nahtlänge l bezeichnet. Beispiel: Schlitz eckig } 7 (a) · 150 (l) „ abgerundet } Rundloch 7 (a) · 95 (l)			

1. Oft wird es sich empfehlen, in den Zeichnungen die verschiedenen vorkommenden Nahtformen in größerem Maßstabe herauszuzeichnen, zusammenzustellen und in der Zeichnung an den einzelnen Stellen auf diese Zusammenstellungen hinzuweisen (Buchstaben S 1, S 2 ...). Bei den in größerem Maßstabe aufgezeichneten Nähten bietet sich auch Gelegenheit anzugeben, ob die Schweißung mit verschieden dicken Schweißdrähten und in wieviel verschiedenen Lagen sie ausgeführt werden soll.

2. Baustellenschweißungen sind in den Zeichnungen durch Hinzufügen des Buchstabens „B“, Überkopf-Schweißungen durch „Ü“ zu kennzeichnen.

Einzelpreis dieser Nummer 1,20 DM.

— MBL. NW. 1955 S. 337.

Einzellieferungen nur durch den Verlag gegen Voreinsendung des Betrages zuzgl. Versandkosten (pro Einzelheft 0,15 DM) auf das Postcheckkonto Köln 8516 August Bagel Verlag GmbH., Düsseldorf. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.)

Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, Elisabethstraße 5. Druck: A. Bagel, Düsseldorf.
Vertrieb: August Bagel Verlag GmbH, Düsseldorf. Bezug der Ausgabe A (zweiseitiger Druck) und B (einsseitiger Druck) durch
die Post. Bezugspreis vierteljährlich Ausgabe A 4,50 DM, Ausgabe B 5,40 DM.