

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	111/112 (1938)
Heft:	14
Artikel:	Gütebewertung und zulässige Spannungen von Schweißungen im Stahlbau
Autor:	Roš, M. / Eichinger, A.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-49923

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Wenn man nun die linken und die rechten Seiten dieser beiden Gleichungen miteinander multipliziert, folgt:

$$\frac{Q n}{c^2} = \frac{60 K_{u_1} K D_1^2}{\pi D_1}$$

$$\text{oder} \quad \frac{Q n}{c^2 D_1} = \frac{60 K_{u_1} K}{\pi} = K_1$$

wo nun K_1 eine dimensionslose Grösse ist und zweckmässigerweise als «Typenkonstante» zu bezeichnen wäre.

Nach der heute gebräuchlichen Schreibweise hätte man:

$$K_1 = \frac{60 K_{u_1} Q_{11}}{\pi \sqrt{2g}} = 4,315 K_{u_1} Q_{11}$$

Diese Typenkonstante kann man nun als Funktion der neu vorgeschlagenen Kennziffer darstellen und auf diese Weise für eine bekannte Kennziffer den Laufraddurchmesser leicht bestimmen. Man hätte also:

$$\frac{Q n}{c^2 D_1} = f\left(\frac{Q n^2}{c^3}\right)$$

d. h.

$$K_1 = f(K_s)$$

Da das Rechnen mit dimensionslosen Grössen in verschiedener Richtung Vorteile bietet, sollte es bei der Lösung technischer Aufgaben mehr als bisher herangezogen werden.

Gütebewertung und zulässige Spannungen von Schweisungen im Stahlbau

Von Prof. Dr. Ing. h. c. M. ROŠ und Dipl. Ing. A. EICHINGER, E. M. P. A., Zürich

Die statischen und dynamischen Versuche der E. M. P. A. mit geschweißten Verbindungen und Konstruktionen aus Flusstahl, die der E. M. P. A. zu ihrer eigenen Bewertung von Schweisungen und als Grundlage für die in der Eidg. Verordnung für Bauten aus Stahl vom 14. Mai 1935 niedergelegten Vorschriften dienten, gehen auf die Jahre 1927 bis 1934 zurück¹⁾. Inzwischen hat die Schweisung von vollwandigen Tragwerken, Druckleitungen, Gefässen und Kesseln auch in der Schweiz eine ganz bedeutende Entwicklung durchgemacht und sehr beachtenswerte Fortschritte zu verzeichnen, sodass es auf Grundlage der vorliegenden Erfahrungen, die weiterer, systematischer Ergänzungen bedürfen, gerechtfertigt erscheint, die in den Art. 62 und 64 der Eidg. Stahlbau-Verordnung vom Jahre 1935 festgesetzten zulässigen Spannungen, vorläufig für geschweißte, vollwandige Stahlbauten, im Sinne des Art. 140 der Verordnung — den erforderlichen Festigkeits- und Güteausweis der Schweisungen vorausgesetzt — zu erhöhen. Die E. M. P. A. stellt, den grossen Fortschritten der Elektrodenfabrikation, der Schweissmaschinen, der Ausführung der Schweisungen in der Werkstatt und am Bauplatz, der Schulung der Schweisser und Prüfung der Schweissnähte, der Durchbildung konstruktiver Einzelheiten und des Zusammenbaues auf der Baustelle sowie ganz besonders den gewonnenen metallurgischen Erkenntnissen Rechnung tragend, ihre Vorschläge hiemit zur Diskussion. Dadurch ist auch den gegenwärtigen Forderungen unserer Stahlbauindustrie Rechnung getragen, sind ferner die Bestrebungen der Technischen Kommission des Verbandes Schweiz. Brückenbauanstalten (T.K.V.S.B.), der S.I.A.-Fachgruppe der Ingenieure für Brückenbau und Hochbau sowie einzelner tüchtiger Konstrukteure gewürdigt und unbegründete Angriffe gegen die E. M. P. A.-Bestimmungen abgewiesen. Es ist nun an den am Fortschritt in der Schweisung Interessierten, die bereits vorliegenden, sehr wertvollen und zahlreichen Versuchs- und Erfahrungstatsachen durch Ergebnisse wohldurchdachter, systematischer Versuche zu ergänzen und den Ausweis betreff. die wirklich mögliche Hebung der Ausführungsgüte von Schweisungen zu erbringen, damit die Erhöhung der zulässigen Spannungen zu begründen und die Schweisstechnik zu fördern.

Die bisherigen Vorschriften für die Schweisungen entsprechend den Art. 62 und 64 der Eidg. Verordnung sollen bestehen bleiben und für die mit «Gütekasse II» bezeichneten Schweisungen gelten. Es sind dies Schweisungen, wie sie bei sachgemässer Ausführung heute in jeder richtig geleiteten Konstruk-

¹⁾ «Festigkeit geschweißter Verbindungen». Bericht Nr. 86 der E. M. P. A.

tionswerkstätte angetroffen werden und die den Bestimmungen der Eidg. Verordnung von 1935 bzw. denjenigen der E. M. P. A. genügen. Neben dieser Gütekasse II wird nun die «Gütekasse I» in Vorschlag gebracht, an die höchste Ansprüche in bezug auf die materialtechnische Güte der Schweisung gestellt werden und für die folgerichtig auch höhere zulässige Spannungen gelten. Der Nachweis der Güte der Schweisstäbe und besonders guter Schweissbarkeit der Werkstoffe muss erbracht werden. Die schweisstechnisch schwierigsten sowie hochbeanspruchten Stellen müssen durchleuchtet werden. Die Schweissnähte müssen den Anforderungen einer Ueberprüfung durch Anfräsen, bzw. Entnahme von Versuchsscheiben an geeigneten Stellen genügen. Schroffe Querschnittsübergänge und Kerben in der Einbrandzone müssen vermieden, bzw. die Uebergänge und Schweissnähte bearbeitet werden und der Mittelwert der Zug-Ursprungsfestigkeit der Stumpfnaht und der Einbrandzone von Kehlnähten winkelrecht zur Naht muss $\sigma_u = 18 \text{ kg/mm}^2$ erreichen, mit einer zulässigen Abweichung von höchstens -10% , also einem Mindestwert von $\sigma_u = 16 \text{ kg/mm}^2$.

Ursprungsfestigkeit und Biegezahl der Stumpfnähte sind jeweils an Versuchstäben gemäss Art. 53, Ziffer 1, festzustellen. Für die Biegezahl k sind, je nachdem die Nahtwurzel in der Druck- oder in der Zugzone liegt, folgende Mittelwerte auszuweisen: Mittelwerte k für Wurzel in der Druckzone Zugzone bei Blechen bis 12 mm Stärke 40 30 bei Blechen von 12 bis 20 mm Stärke 30 25 bei Blechen über 20 mm Stärke 25 20 zulässige Toleranz -20% .

Unter Beibehaltung der von der E. M. P. A. sinngemäss auf die Schweissnähte übertragenen und von ihr ausgewiesenen Theorie der konstanten Gestaltänderungsenergie²⁾ sind die Verhältniszahlen σ_s zul Schweisung: σ_{zul} Nietung und τ_{zul} zul Schweisung: σ_{zul} Nietung für ein- und zweiaxige Spannungszustände und die Güteklassen I und II in der Tabelle I (Abb. 1) angegeben und in den Abb. 2 und 3 zeichnerisch dargestellt.

Bei der Gütekasse I ist für Zugbeanspruchungen parallel sowie Druckbeanspruchungen sowohl winkelrecht als auch parallel zur Stumpfnaht und zur Einbrandzone von Kehlschweisungen und sodann auch für auf Zug und Druck parallel zur Naht beanspruchte Kehlschweisungen von Art. 67, Ziffer 5, Gebrauch gemacht worden, indem die zulässigen Spannungen um $\sim 10\%$

²⁾ M. Ros: «Statische Bruchgefahr bei normaler und hoher Temperatur»; Forschungsergebnisse der E. M. P. A., 1926 bis 1936.

Abb. 1 (Tabelle I)
Schweisungen - Vollwandige Träger

Verhältniszahlen $\alpha = \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_{zul} \text{ Schweißung}} : \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_{zul} \text{ Nietung}}$

$\frac{\sigma_{zul}}{\sigma_{zul}} : \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_{zul}}$

Zweiaxige Spannungszustände

Erster Fall: $\sqrt{\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2}$ bzw. $\sqrt{\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2} = \sigma_{zul}$ { σ_1 und σ_2 sind beide Zug- oder Druckspannungen

Zweiter Fall: $\sqrt{\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2 - C \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\alpha_1 \alpha_2} + \left(\frac{\epsilon}{\alpha}\right)^2} = \sigma_{zul}$ { σ_1 und σ_2 mit verschiedenen Vorzeichen

Beanspruchungsart	Stumpforschweisung			Kehlschweisung - Einbrandzone			Kehlschweisung - Bindenfläche		
	Gütekasse I			Gütekasse II			Gütekasse II		
	I	IIa	III	I	IIa	II	I	II	III
auf Druck σ_{zul} { zur Naht α_1 =	1/1	1/1	10*	0.5	0.5	10*	0.5	0.5	10*
zur Naht α_2 =	1/1	1/1	10*	σ_{zul}	σ_{zul}	σ_{zul}	σ_{zul}	σ_{zul}	σ_{zul}
auf Zug σ_{zul} { zur Naht α_1 =	10	0.85	0.7	0.4	0.4	0.35	0.4	0.4	0.35
zur Naht α_2 =	1/1	1/0	0.85	σ_{zul}	σ_{zul}	σ_{zul}	σ_{zul}	σ_{zul}	σ_{zul}
auf Schub τ_{zul} { $\alpha =$	0.65	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4	0.5	0.45	0.4
Zifferwert C =	1/2	1/2	1/2	9/4	9/4	9/4	9/4	9/4	9/4
Bei Wechselbeanspruchung $\sigma = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2 - C \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\alpha_1 \alpha_2} + \left(\frac{\epsilon}{\alpha}\right)^2}$	$\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2 - C \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\alpha_1 \alpha_2} + \left(\frac{\epsilon}{\alpha}\right)^2 = \sigma_{zul}$	$\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2 - C \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\alpha_1 \alpha_2} + \left(\frac{\epsilon}{\alpha}\right)^2 = \sigma_{zul}$	$\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2 - C \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\alpha_1 \alpha_2} + \left(\frac{\epsilon}{\alpha}\right)^2 = \sigma_{zul}$	$\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2 - C \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\alpha_1 \alpha_2} + \left(\frac{\epsilon}{\alpha}\right)^2 = \sigma_{zul}$	$\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2 - C \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\alpha_1 \alpha_2} + \left(\frac{\epsilon}{\alpha}\right)^2 = \sigma_{zul}$	$\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2 - C \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\alpha_1 \alpha_2} + \left(\frac{\epsilon}{\alpha}\right)^2 = \sigma_{zul}$	$\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2 - C \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\alpha_1 \alpha_2} + \left(\frac{\epsilon}{\alpha}\right)^2 = \sigma_{zul}$	$\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2 - C \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\alpha_1 \alpha_2} + \left(\frac{\epsilon}{\alpha}\right)^2 = \sigma_{zul}$	$\left(\frac{\sigma_1}{\alpha_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{\alpha_2}\right)^2 - C \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\alpha_1 \alpha_2} + \left(\frac{\epsilon}{\alpha}\right)^2 = \sigma_{zul}$
Zug-Ursprungsfestigkeit	-	18	16	14	$\sigma =$ Nur im Druckgebiet				

Verhältniszahlen $\frac{\sigma_{zul}}{\sigma_{zul} \text{ Schweißung für } \zeta = 0}$

Stumpforschweisung Einbrandzone der Kehlschweisung

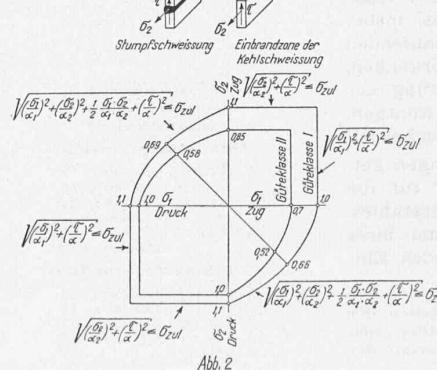


Abb. 2

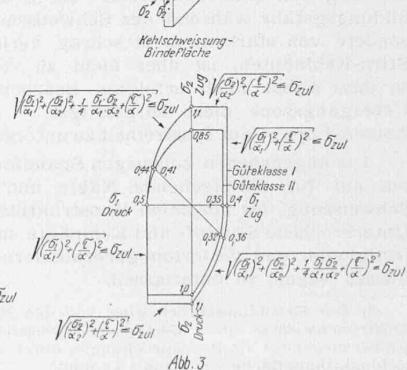


Abb. 3

Genietete Konstruktionen.

„St. 37“

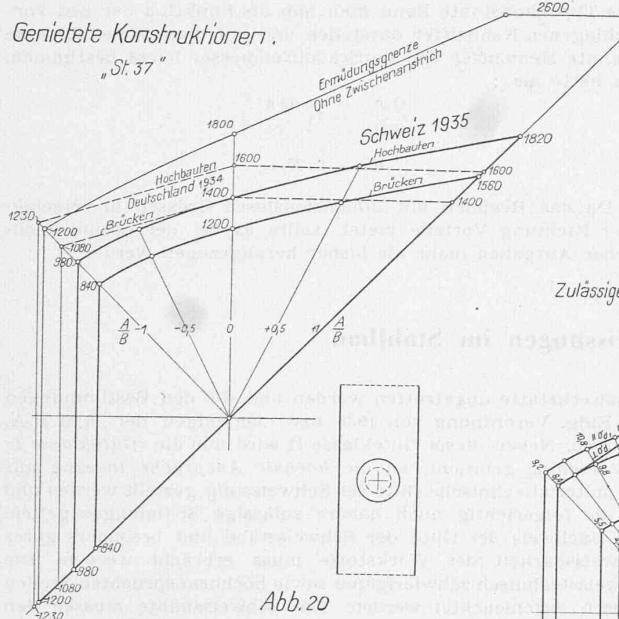


Abb. 20

erhöht wurden, wie auch für vollwandige, genietete Träger die zulässigen Spannungen im Konstruktionsmaterial um 10% erhöht werden dürfen. Die Höchstwerte wurden aber mit 15,6 bzw. 18,2 kg/mm² begrenzt. Sodann ist für winkelecht auf Zug beanspruchte, geschweißte Stumpfnähte die zulässige Spannung auf σ_u zul. Schweissung = σ_u zul. Nietung = 12,0 bzw. 14,0 kg/cm² gemäss Art. 64 festgesetzt worden (Abb. 4 und 5).

In den Abb. 4, 5, 6 und 7 ist der Verlauf der zulässigen Spannung für Stumpf- und Kehlschweissungen, sowie die Kehlnahteinbrandzone in Abhängigkeit vom Verhältnis der Grenzwerte der Beanspruchungen für die Güteklassen I und II zeichnerisch dargestellt.

Die Abb. 8, 9, 10 und 11 veranschaulichen die Grenzwerte der zulässigen Spannungen der Güteklassen I und II für Ursprungsbelastung im Falle gleichzeitiger Wirkung von σ_1 und τ bzw. σ_2 und τ . Versuche zeigen, dass bei Kehlnähten im Falle des Zusammenwirkens von σ_2 und τ keinesfalls nur die Schubspannung τ allein, insbesondere bei starkem Spannungswechsel, zu berücksichtigen ist, da die Zugspannung σ_2 von entscheidendem Einfluss werden kann. Geschweißte, wiederholt beanspruchte Vollwandträger ermüdeten sehr oft im mittlern, querkraftfreien Teil³⁾.

Die Laschen- und Plattenenden sind so auszuführen, dass die vorgeschriebene Ursprungsfestigkeit der Übergangszone verbürgt wird. Dies kann durch die Schrägaufnahmen bzw. durch spitz auslaufende Enden in Verbindung mit der Bearbeitung der Einbrandzone erreicht werden. Es können aber auch andere Formgebungen der Laschen- und Plattenenden mit Erfolg verwendet werden, unter der Bedingung sorgfältiger Vermeidung von Einbrandkerben. Die grosse Rissbildungsfahrt während des Schweißens, insbesondere von starken, nicht schräg verlaufenden Stirn-Kehlnähten, ist aber nicht zu erkennen, so dass selbst nach erfolgter Bearbeitung der Übergangszone diese sorgfältigst — Röntgen, Aetzen, Lupe — auf Rissfreiheit zu untersuchen ist.

Die angegebenen zulässigen Spannungen gelten nur für durchgehende Nähte und für die Schweißung des normalen Konstruktionsstahles. Unterbrochene Stumpf- und Kehlnähte sind, ihres festigkeits- und verformungsvermindernden Einflusses wegen, zu unterlassen.

³⁾ Der Ermüdungsbruch ging von den Stellen der Elektrodenansätze aus. Geringe Schweißfehler sind schwerwiegender als Beanspruchungen durch Schub der Kehlnahtbindefläche von 4 bis 5 kg/mm².

Die Kurven der Ermüdungsfestigkeiten und der zulässigen Spannungen für die winkelecht auf Zug beanspruchte Stumpfnähte und Kehlnaht-Einbrandzone sind der Abb. 12 zu entnehmen, während Abb. 13 die Kurven für die winkelecht Zugbeanspruchung der Kehlnaht-Bindefläche entsprechenden Güteklassen II (gegenwärtig gültig) und I (Vorschlag E. M. P. A. 1938) zeigt; der Fortschritt ist unverkennbar. Es wäre sehr zu wünschen, wenn in allernächster Zukunft die Gütekasse II durch die in

Einaxige Spannungszustände von Schweißungen

Gütekasse I (Abb. 4 und 5), Gütekasse II (Abb. 6 und 7)

Zulässige Spannungen für Hauptbelastungen.

$$\sigma_1^s, \sigma_2^s \text{ und } \tau^s$$

$$\sigma_{zul}^s = 12(1+0,3 \frac{A}{B})$$

Zulässige Spannungen für Haupt- und Zusatzbelastung. σ_1^s, σ_2^s und τ^s

$$\sigma_{zul}^s = 14(1+0,3 \frac{A}{B})$$

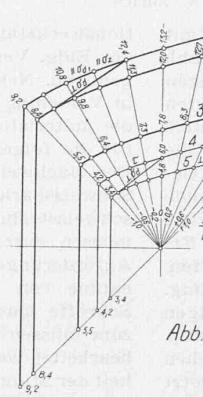


Abb. 4

Verhältniszahlen α :

$$\sigma_{zul}^s \text{ Schweißung : } \sigma_{zul}^s \text{ Nietung } = \alpha$$

Stumpfschweißung

und

Kehlschweißung-Einbrandzone:

1. Druck σ_{zul}^s I zur Nähf. $\alpha = 1,1$
2. Zug σ_{zul}^s II zur Nähf. $\alpha = 1,0$
3. Schub τ_{zul}^s II zur Nähf. $\alpha = 1,1$

Zifferwert $C = 1/2$

Kehlschweißung-Bindefläche:

4. Druck σ_{zul}^s I zur Nähf. $\alpha = 0,5$
5. Zug σ_{zul}^s II zur Nähf. $\alpha = 1,1$
6. Schub τ_{zul}^s II zur Nähf. $\alpha = 0,4$

Zifferwert $C = 1/4$

Zulässige Spannungen für Hauptbelastungen:

$$\sigma_1^s, \sigma_2^s \text{ und } \tau^s$$

$$\sigma_{zul}^s = 12(1+0,3 \frac{A}{B}) \text{ bzw. } 12(1+0,4 \frac{A}{B})$$

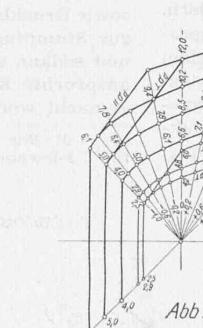


Abb. 5

Zweiaxige Spannungszustände.

Vergleichsspannung:

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2} \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ bzw. $\gamma = (1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq \sigma_{zul}^s$$

wenn σ_1 und σ_2 verschiedene Vorzeichen habenSind $\frac{A}{B}$ oder $\gamma = (1+0,4 \frac{A}{B})$ bzw. $(1+0,3 \frac{A}{B})$ für σ_1, σ_2 u. τ verschieden gross

$$\sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2 \text{ bzw. } \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\tau^s}{\alpha}\right)^2} \leq 12 \text{ bzw. } 14,0 \text{ kg/mm}^2$$

wenn σ_1 und σ_2 beide Zug oder beide Druck sind,

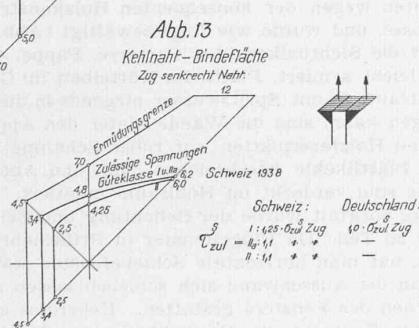
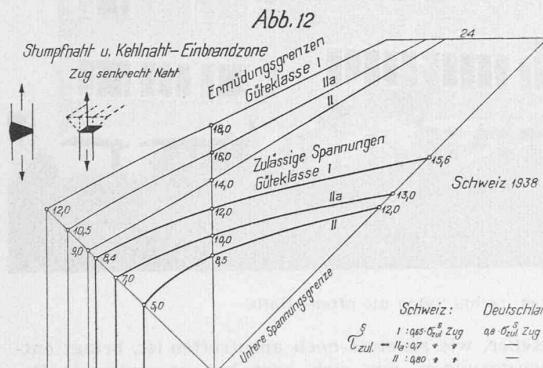
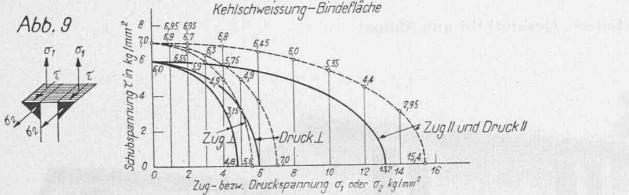
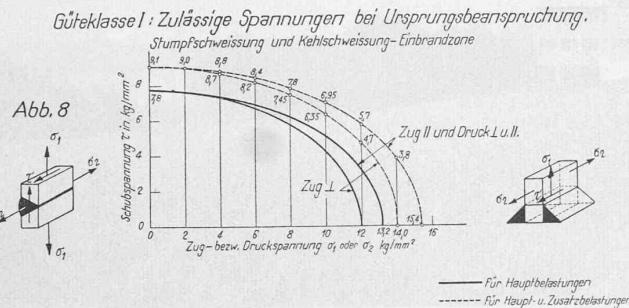
$$\text{bzw. } \sigma_g^s = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1^s}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2^s}{\alpha}\right)^2 + C \frac{\sigma_1^s \sigma_2^s}{\alpha} + \$$

den Abb. 12 und 13 eingezeichnete und auch in Tabelle I eingetragene, etwas höherwertige Güteklassen «IIa» ersetzt würde, was mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Schweißtechnik ohne weiteres möglich sein sollte.

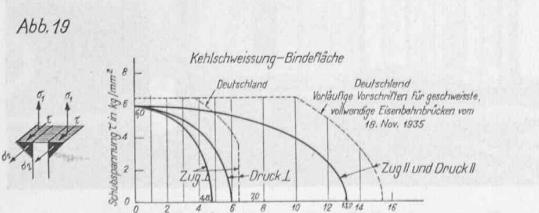
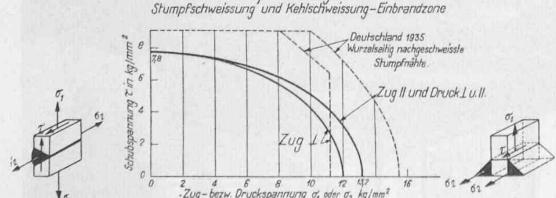
In den Abb. 14, 15 und 16 sind zum Vergleich die jeweils zugeordneten Grenzwerte der zulässigen Zug-Spannungen für

Stumpfnähte, für die Kehlnaht-Einbrandzone und für die Kehlnaht-Bindefläche, stets winkelrecht zur Naht, entsprechend den heute gültigen schweizerischen Vorschriften (Güteklassen II), sodann gemäss den neuen «Vorschlägen 1938» der E. M. P. A. (Güteklassen «I» und «IIa») und nach den vorläufigen deutschen Vorschriften vom 20. Nov. 1935, bei den Kehlnähten auf die Anschlussfläche umgerechnet, für Hauptbelastungen dargestellt.

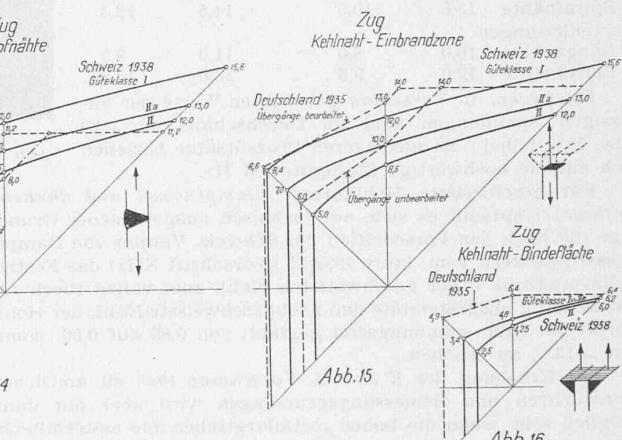
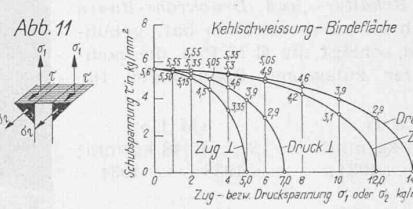
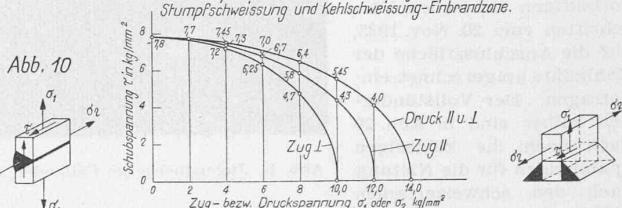
In den Abb. 17 und 18 sind gegenübergestellt die zulässigen Spannungen entsprechend dem Vorschlag der E. M. P. A. 1938 für die Güteklassen I sowie gemäss den vorläufigen deutschen Vorschriften vom 20. Nov. 1935 und zwar für die Stumpfnähte,



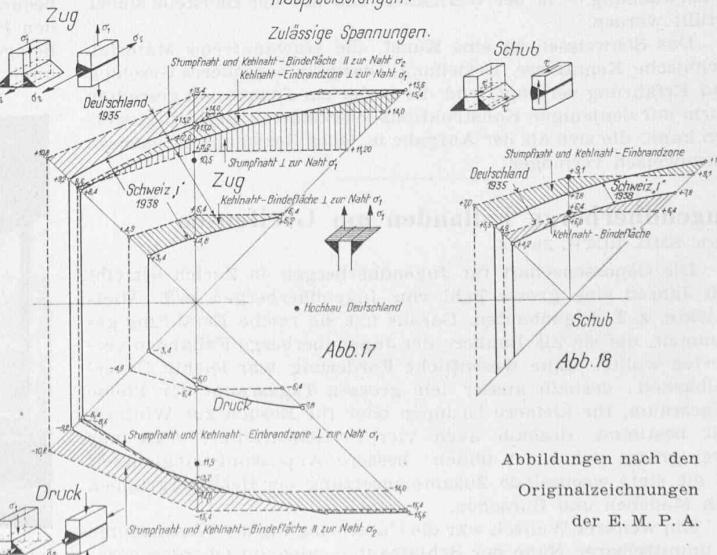
Güteklassen I: Zulässige Spannungen bei Ursprungsbeanspruchung. Hauptbelastungen.



Güteklassen II: Zulässige Spannungen bei Ursprungsbeanspruchung. Haupt- und Zusatzbelastungen.



Geschweißte, vollwandige Eisenbahnbrücken. Hauptbelastungen.



Abbildungen nach den Originalzeichnungen der E. M. P. A.

die Kehlnaht-Einbrandzone und die Kehlnaht-Bindefläche winkelrecht und parallel zur Naht für Zug und Druck sowie für Schub.

In Abb. 19 sind zum Vergleich auch die Grenzwerte der zulässigen Spannungen der Güteklaasse I für Ursprungsbelastung im Falle gleichzeitiger Wirkung von σ_1 und τ bzw. σ_2 und τ entsprechend dem Vorschlag der E. M. P. A. und nach den vorläufigen deutschen Vorschriften vom 20. Nov. 1935, auf die Anschlussfläche der Kehlnähte umgerechnet, eingetragen. Der Vollständigkeit halber sind in Abb. 20 auch noch die zulässigen Spannungen für die Nietung nach den schweizerischen (1935) und deutschen Vorschriften (1935) vergleichsweise angegeben.

Den äusserst beachtenswerten Fortschritten, die die Schweißtechnik des *Behälter- und Druckrohr-Baues* in den letzten vier Jahren zu verzeichnen hat, gebührend Rechnung tragend, schlägt die E. M. P. A. die nachfolgende Erhöhung der zulässigen Spannungen für *Druckleitungen* vor:

Stahlgüte:	«M I»		«M II»	
	1938	1934	1938	1934
Druckleitungen:				
Längsnähte	11,0	9,0	12,5	10,5
Spiralnähte	13,5	10,5	14,5	12,3
Verteileitungen:				
Längsnähte	10,0	8,0	11,0	9,3
Spiralnähte	12,0	9,5	13,0	10,8

Die neuen, in *Vorschlag* gebrachten Werte der zulässigen Spannungen sind im Durchschnitt um ~ 20 bzw. 25% höher; die niedrigeren Prozentsätze beziehen sich auf die hochwertige Stahlgüte «M II».

Für geschweißte Hohlkörper (*Dampfkessel und ähnliche Gefäße*) empfiehlt es sich, auf technisch ausgewiesener Grundlage die nach den Vorschriften des Schweiz. Vereins von Dampfkessel-Besitzern vom Jahre 1932/35 (Vorschrift XIII) das Festigkeitsverhältnis Z der geschweißten Naht zum vollen Blech für wurzelseitig ausgestemmte und nachgeschweißte Naht, der Hohlkörper im Ofen spannungsfrei gegliüht, von 0,80 auf 0,90, somit um $\sim 13\%$ zu erhöhen.

Die Erhebung der *E. M. P. A.-Vorschläge 1938* zu amtlichen Vorschriften und Bemessungsgrundlagen wird aber nur dann möglich sein, wenn die hohen metallurgischen und materialtechnischen Anforderungen an die Erzeuger der Schweißstäbe und die Stahlwerke, an das Können des Konstrukteurs und die Zuverlässigkeit der Schweißtechnik — Schulung, Ausführung, Ueberwachung — in der Werkstätte und auf der Baustelle sicher erfüllt werden.

Das Schweißen ist eine Kunst, die einwandfreies Material, technische Kenntnisse, Erziehung, Disziplin, besonderes Geschick und Erfahrung verlangt, und die in der zur Diskussion gestellten Form nur denjenigen Konstruktions-Werkstätten zugebilligt werden kann, die sich als der Aufgabe in jeder Beziehung gewachsen auszuweisen vermögen.

Jugendherberge Fällanden am Greifensee

Arch. EMIL ROTH, Zürich

Die Genossenschaft für Jugendherbergen in Zürich betreibt seit Jahren eine grosse Zahl von Jugendherbergen, z. T. Mietobjekte, z. T. Eigenbauten. Daraus hat sie reiche Erfahrung gesammelt, die sie als Bauherr der Jugendherberge Fällanden werten wollte. Eine wesentliche Forderung war leichte Unterteilbarkeit: deshalb ausser dem grossen Tagesraum der kleinen Tagesraum, für kleinere Gruppen oder für Besuch zur Winterszeit bestimmt, deshalb auch vier Pritschenräume, statt nur zwei grosse wie sonst üblich: bessere Anpassungsmöglichkeit an die stets wechselnde Zusammensetzung der Benutzergruppen von Mädchen und Burschen.

Ein weiterer Wunsch war die Unterbringung der Waschräume in unmittelbarer Nähe der Schlafräume, also im Obergeschoss;



Abb. 1. Jugendherberge Fällanden am Greifensee, Gesamtbild aus Südost



Abb. 4. Ansicht aus Osten, rechts unten die offene Halle

Anlage im Keller, wie sie etwa noch anzutreffen ist, bringt entweder Betriebstörungen mit sich oder hat ungenügende Benützung zur Folge. Die Erfüllung dieses Wunsches bot technische Schwierigkeiten wegen der konsequenten Holzkonstruktion der Hauptgeschosse, und wurde wie folgt bewältigt (Abb. 10): Holzschalung auf die Sichtbalken über Parterre, Pappe, 4 cm starke Betonplatte leicht armiert, Plättli im Mörtelbett im Gefälle nach dem Bodenablauf. Damit Spritzwasser nirgends in die Konstruktion eindringen kann, sind die Wände hinter den Apparaten mit hartgepressten Holzfaserplatten auf roher Schalung belegt, die bis über die Plättlikehe herabreichen. Zu- und Abfalleitungen der Apparate sind verdeckt im Hohlräum montiert.

Besondere Sorgfalt wurde der Beleuchtung und Belüftung der Schlafräume zu Teil. Da Flügelfenster in Pritschenräumen unbequem sind, hat man horizontale Schiebefenster erstellt, die in den Hohlräum der Aussenwand sich schieben lassen und ein beliebiges Oeffnen des Fensters gestatten. Ueberdies ergaben die ungleich hohen Bautrakte die Möglichkeit einer Querlüftung.

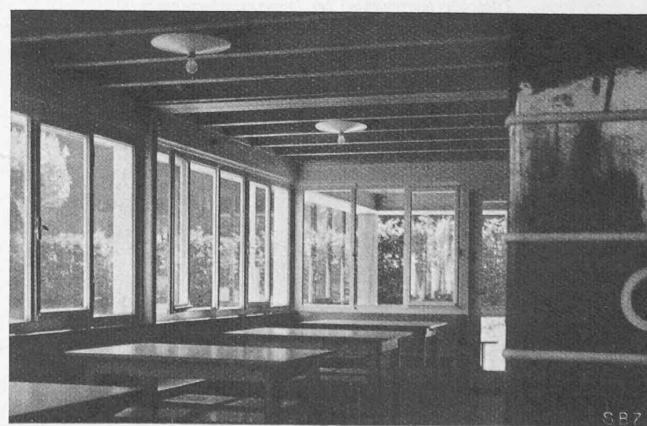


Abb. 5. Grosser Tagesraum mit Ausgang gegen die Bergseite