

**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:** 04.04.2026

**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:

$$\frac{Q n}{c^2} = \frac{60 K_{u1} K D_1^2}{\pi D_1}$$

oder

$$\frac{Q n}{c^2 D_1} = \frac{60 K_{u1}}{\pi} K = K_1$$

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

Nach der heute gebräuchlichen Schreibweise hätte man:

$$K_1 = \frac{60 K_{u1} Q_{11}}{\pi \sqrt{2g}} = 4,315 K_{u1} Q_{11}$$

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 Schweissungen 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 Schweissungen und als Grundlage für die in der Eidg. Verordnung für Bauten aus Stahl vom 14. Mai 1935 niedergelegten Vorschriften dienen, gehen auf die Jahre 1927 bis 1934 zurück<sup>1)</sup>. Inzwischen hat die Schweissung 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 Schweissungen vorausgesetzt — zu erhöhen. Die E. M. P. A. stellt, den grossen Fortschritten der Elektrodenfabrikation, der Schweissmaschinen, der Ausführung der Schweissungen in der Werkstätte 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 Schweissung Interessierten, die bereits vorliegenden, sehr wertvollen und zahlreichen Versuchs- und Erfahrungstatsachen durch Ergebnisse wohlgedachter, systematischer Versuche zu ergänzen und den Ausweis betreff. die wirklich mögliche Hebung der Ausführungsgüte von Schweissungen zu erbringen, damit die Erhöhung der zulässigen Spannungen zu begründen und die Schweisstechnik zu fördern.

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

tionswerkstätte angetroffen werden und die den Bestimmungen der Eidg. Verordnung von 1935 bzw. denjenigen der E. M. P. A. genügen. Neben dieser Güteklasse II wird nun die «Güteklasse I» in Vorschlag gebracht, an die höchste Ansprüche in bezug auf die materialtechnische Güte der Schweissung 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 Stumpfnah 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 Gestaltänderungsenergie<sup>2)</sup> sind die Verhältniszahlen  $\sigma_s$  zur Schweissung:  $\sigma_{zul}$  Nietung und  $\tau_s$  zur Schweissung:  $\sigma_{zul}$  Nietung für ein- und zweiachsig 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 Güteklasse I ist für Zugbeanspruchungen parallel sowie Druckbeanspruchungen sowohl winkelrecht als auch parallel zur Stumpfnah und zur Einbrandzone von Kehlschweissungen und sodann auch für auf Zug und Druck parallel zur Naht beanspruchte Kehlschweissungen von Art. 67, Ziffer 5, Gebrauch gemacht worden, indem die zulässigen Spannungen um  $\sim 10\%$

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

<sup>1)</sup> «Festigkeit geschweisster Verbindungen». Bericht Nr. 86 der E. M. P. A.

Abb. 1 (Tabelle I)  
Schweissungen-Vollwandige Träger:

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

Zweiachsig Spannungszustände.

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

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

Beanspruchungsart	Stumpfschweissung		Kehlschweissung-Binderfläche	
	I	II	I	II
auf Druck $\sigma_{zul}$   1 zur Naht $\alpha_1 =$ 2 zur Naht $\alpha_2 =$	1,1	1,1	1,0*	1,0*
auf Zug $\sigma_{zul}$   1 zur Naht $\alpha_1 =$ 2 zur Naht $\alpha_2 =$	1,0	0,85	0,7	0,7
auf Schub $\tau_{zul}$ $\alpha =$	0,85	0,6	0,55	0,4
Zifferwert C	1/2	1/2	1/2	1/4
Bei Wechselsbeanspruchung $\sigma$	$(1+0,25)$	$(1+0,25)$	$(1+0,25)$	$(1+0,25)$
Zug-Ursprungfestigkeit	18	18	14	14

\* = Nur im Druckgebiet

Verhältniszahlen  $\frac{\sigma_{zul} \text{ Schweissung}}{\sigma_{zul} \text{ Nietung}}$  für  $\tau = 0$

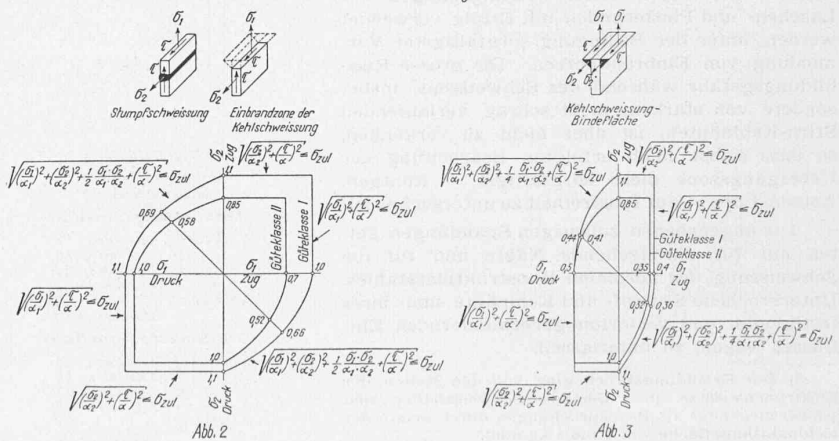


Abb. 2

Abb. 3



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

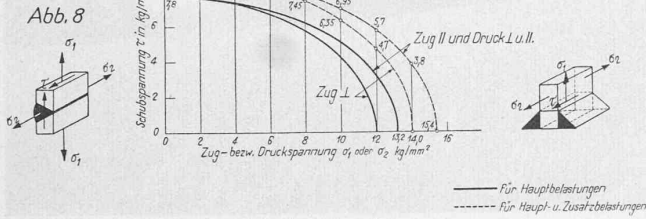
In den Abb. 14, 15 und 16 sind zum Vergleich die jeweils zugeordneten Grenzwerte der zulässigen Zug-Spannungen für

Stumpfnähte, für die Kehlnaht-Einbrandzone und für die Kehlnaht-Bindefläche, stets winkelrecht zur Naht, entsprechend den heute gültigen schweizerischen Vorschriften (Güteklasse II), sodann gemäss den neuen «Vorschlägen 1938» der E. M. P. A. (Güteklasse «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 Vorschlage der E. M. P. A. 1938 für die Güteklasse I sowie gemäss den vorläufigen deutschen Vorschriften vom 20. Nov. 1935 und zwar für die Stumpfnähte,

**Güteklasse I: Zulässige Spannungen bei Ursprungsbeanspruchung.**

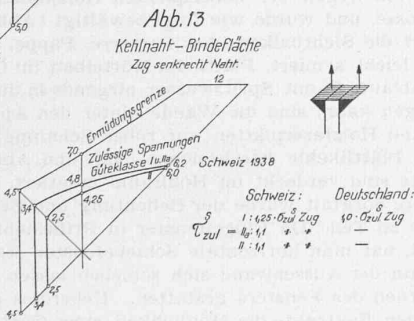
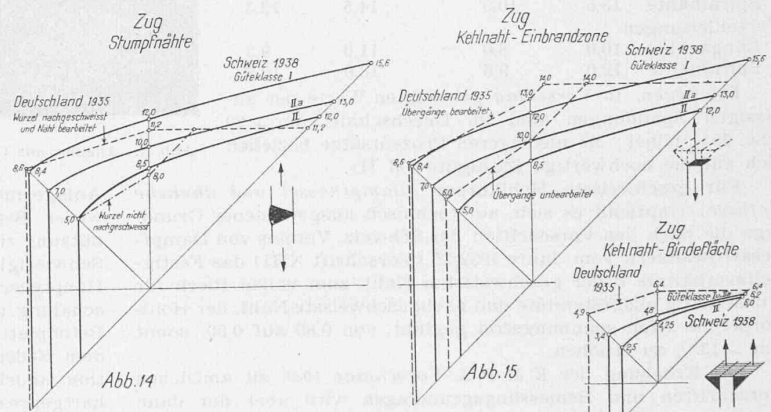
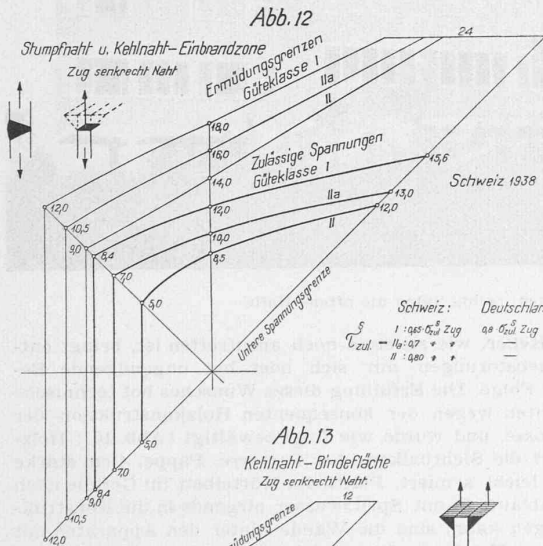
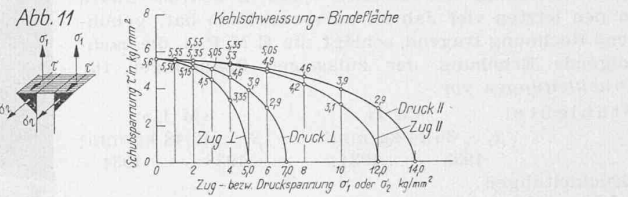
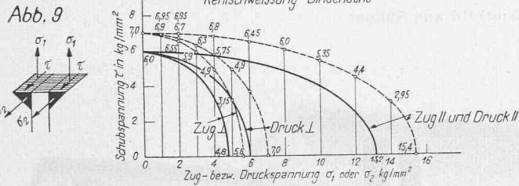
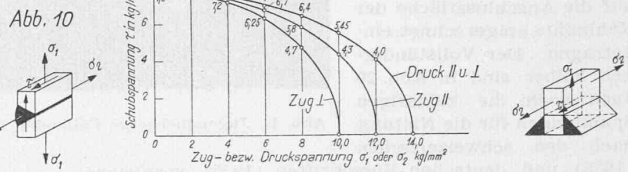
Stumpfschweissung und Kehlschweissung-Einbrandzone



**Güteklasse II: Zulässige Spannungen bei Ursprungsbeanspruchung.**

Haupt- und Zusatzbelastungen.

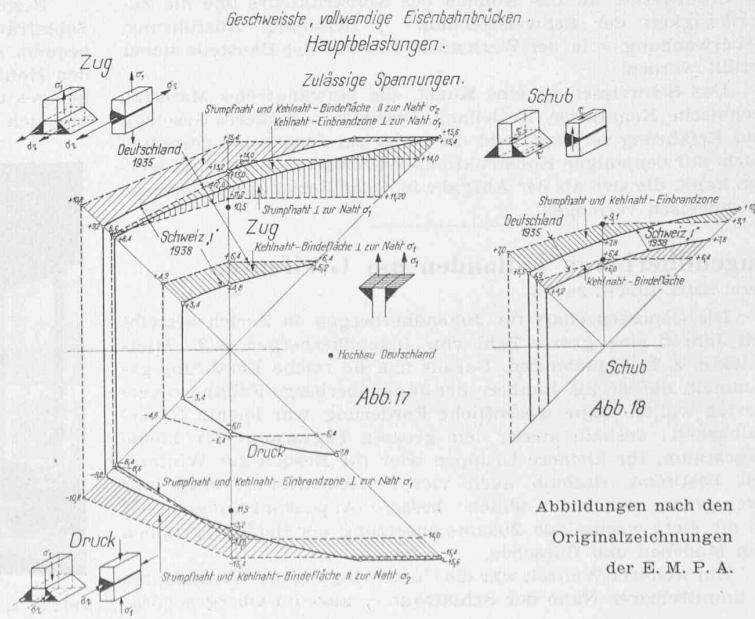
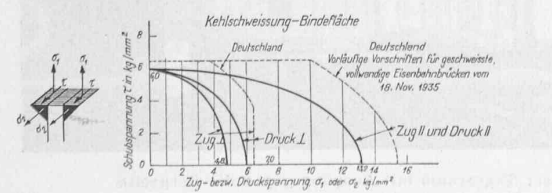
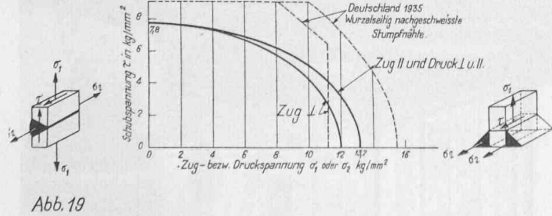
Stumpfschweissung und Kehlschweissung-Einbrandzone.



**Güteklasse I: Zulässige Spannungen bei Ursprungsbeanspruchung.**

Hauptbelastungen.

Stumpfschweissung und Kehlschweissung-Einbrandzone



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 Güteklasse I für Ursprungsbelastung im Falle gleichzeitiger Wirkung von  $\sigma_1$  und  $\tau$  bzw.  $\sigma_3$  und  $\tau$  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 Schweissttechnik 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»	
	$\beta_z = 36/44 \text{ kg/mm}^2$		$\beta_z = 42/48 \text{ kg/mm}^2$	
	1938	1934	1938	1934
Druckleitungen:				
Längsnähte	11,0	9,0	12,5	10,5
Spiralnähte	13,5	10,5	14,5	12,3
Verteilleitungen:				
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  $\sim 20$  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 geglüht, 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 Schweisstäbe und die Stahlwerke, an das Können des Konstrukteurs und die Zuverlässigkeit der Schweissttechnik — 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 verwerten wollte. Eine wesentliche Forderung war leichte Unterteilbarkeit: deshalb ausser dem grossen Tagesraum der kleine Tagesraum, für kleinere Gruppen oder für Besuche zur Winterzeit 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;

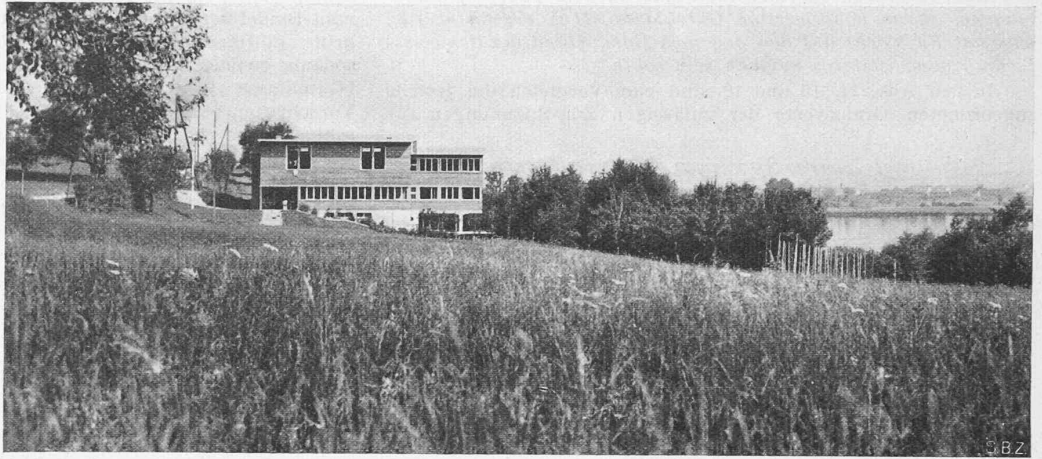


Abb. 1. Jugendherberge Fällanden am Greifensee, Gesamtbild aus Südost

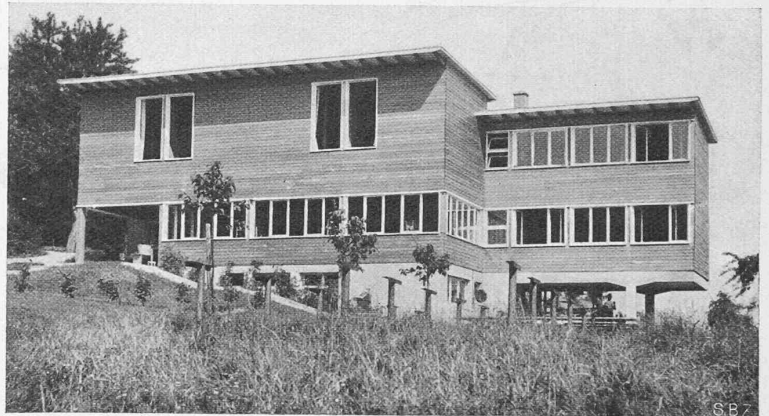


Abb. 4. Ansicht aus Osten, rechts unten die offene Halle

Anlage im Keller, wie sie etwa noch anzutreffen ist, bringt entweder Betriebsstörungen 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 Holzfaserverplatten auf roher Schalung belegt, die bis über die Plättlikehle herabreichen. Zu- und Abfalleitungen der Apparate sind verdeckt im Hohlraum montiert.

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

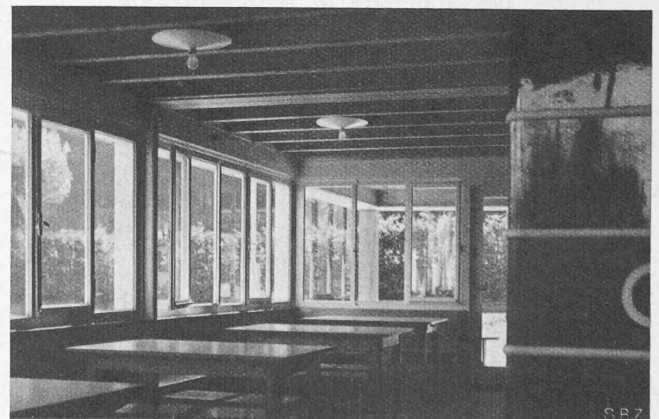


Abb. 5. Grosse Tagesraum mit Ausgang gegen die Bergseite