

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 103/104 (1934)  
**Heft:** 8

**Artikel:** Dauerfestigkeit von Schweiss-Verbindungen aus Stahl 37 und 52  
**Autor:** Th.Wy.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-83171>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 26.11.2024

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

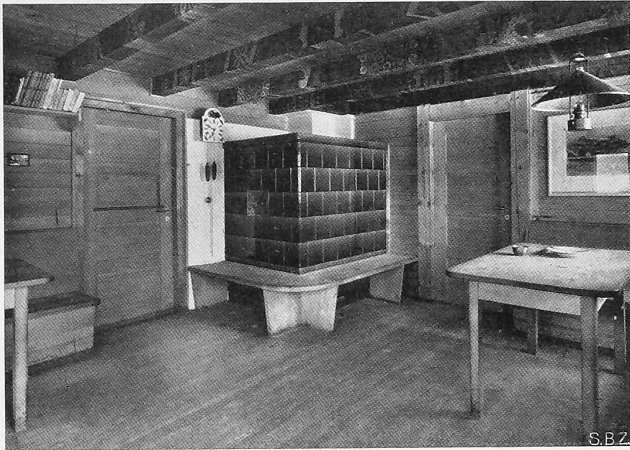


Abb. 6. Ofenecke der grossen Stube.

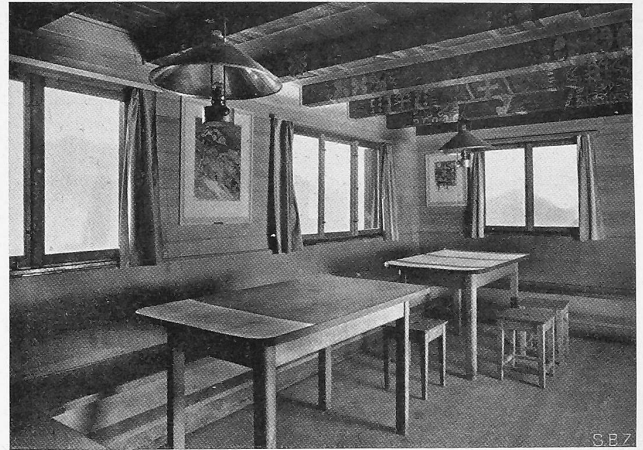


Abb. 5. Fensterecke der grossen Stube.

S. A. C. - SKIHAUS OBERFELD OB ALTDORF.

*Grundriss* (S. 97). Die beiden Wohnstuben mit den dreiteiligen Fenstern sind der Aussicht und der Sonne zu-gekehrt und bieten zusammen mindestens 45 Personen Sitz-gelegenheit. Bei Massenbetrieb können die beiden Stuben durch eine wegnehmbare Wand zu einem grossen 8,50 m langen Raum vereinigt werden. Die Küche ist verhältnis-mässig klein, jedoch rationell ausgebaut und mit fliessendem Wasser versehen. Eine Durchreiche zur grossen Stube erleichtert die Speiseversorgung und gestattet ruhiges Arbeiten an Herd und Anrichtetisch. Der Eingang führt im Winter zwangsläufig durch den Skiraum, der für 60 Paar Ski ausreicht. Eine Werkbank für Reparaturen ist vorgesehen; ein Ofen mit besonderer Vorrichtung für Wärmeeisen temperiert den Raum. Regale im Treppenvorplatz bergen die Hausschuhe zum Wechseln.

Im Obergeschoss sind 38 Schlafplätze, als zweige-schossige Feldbetten ausgebildet, in fünf Räumen verteilt. Waschräume und Aborte (frostsicher) erhielten fliessendes Wasser. Durch zwei Oefen können die Schlafräume geheizt werden. Es sind dies in hygienischer Beziehung Neuerungen im Hüttenbau, die sich aber im ersten Winterbetrieb als besonders angenehm erwiesen haben. Das Haus wird da-durch zu einem kleinen Ferienhaus mit Selbstversorgung. Die Anordnung der Fenster in den Schlafräumen verhin-dert Zugerscheinungen.

*Konstruktion und Materialien.* Sockel aus graugrünem Bruchstein aus der nächsten Umgebung, auf den Bergseiten bis zum ersten Stock hochgeführt. Aussenwände 12 cm starke Blockwände, mittels Zugstangen bis zu 2 m Länge mit dem Mauerwerk verankert. Massive Zwischenwände, zum Teil Standardplatten. Innenwände der Wohn- und Schlafräume getäfelt und mit Dachpappe als Zwischenlage isoliert. Bedachungsmaterial Tecuta-Kupferbronzeblech.

*Baukosten* 32500 Fr., was einem Kubikmeterpreis von 61 Fr. entspricht, Transportkosten, Mobiliar und Archi-tektenhonorar inbegriffen, aber ohne Landerwerb und Wasserzuführung. Die Erdarbeiten wurden als Frondienst von den Mitgliedern des Klub selbst ausgeführt. Trans-portkosten 30 % der Baukosten.

## Dauerfestigkeit von Schweissverbindungen aus Stahl 37 und 52.

Im Folgenden werden die Untersuchungen von Prof. Otto Graf an der T. H. Stuttgart zusammengefasst (Stahlbau 26. Mai 1933, 9. Juni 1933, Stahl und Eisen 23. November 1933). Vorerst sei an folgende Begriffe erinnert (vergl. Abbildung): a) *Ursprungsfestigkeit*  $D_{zu}$  = jene Zugbeanspruchung, die bei einem Spannungswechsel zwischen  $\sigma_{min} = 0$  und  $\sigma_{max} = D_{zu}$  für eine unbegrenzte Wechselzahl vom Probestab gerade noch ausgehalten wird; b) *Schwingungsweite*  $S = \sigma_{max} - \sigma_{min}$  ( $S = S_u$  wenn  $\sigma_{min} = 0$ ;  $S = S_s$  wenn  $\sigma_{max} = \sigma_s$ ); c) *Dauerzugfestigkeit*  $D_z$  = jene Beanspruchung, die bei einem

Wechsel zwischen  $\sigma_{min} > 0$  und  $\sigma_{max} > 0$  für eine unbegrenzte Wechselzahl vom Probestab eben noch ausgehalten wird. Praktisch wird  $D_{zu}$  und  $D_z$  für eine oder mehrere Millionen Wechsel bestimmt.

### 1. Beschaffenheit des Materials an der Schweisstelle.

*Stumpfnähte* können dann hohe Dauerzugfestigkeiten aufweisen, wenn a) das Material an der Schweissnaht porenarm ist, b) die Fugen an der Wurzel von V- und im Kern von X-Schweissungen gut geschlossen sind, c) die Schweissraupen seitlich nicht scharf absetzen, sondern allmählich in die zu verschweisenden Gegenstände übergehen. Unter solchen Umständen können elektrisch und autogen geschweisste Stäbe mit unbearbeiteter Naht Ursprungsfestigkeiten von 18 kg/mm<sup>2</sup> erreichen. Bei Nichtbeachtung dieser Grundregeln kann  $D_{zu}$  bis auf 9 kg/mm<sup>2</sup> abfallen. Diese Ergebnisse gelten für Stäbe aus Stahl 37 wie aus Stahl 52.

*Flankenkehlnähte.* Die Prüfung erfolgte an Verbindungen zweier getrennter Flachstäbe mit seitlich durch Flankennähte aufgeschweisstem Laschenpaar. Infolge der starken Umlenkung der Kräfte und der dadurch bewirkten örtlichen Spannungssteigerung fallen die Ursprungsfestigkeiten unter sonst gleichen Umständen kleiner aus als bei Stumpfnähten. Es wurden festgestellt bei: Autogenschweissung  $D_{zu}$ : zwischen 9 und 14 kg/mm<sup>2</sup>; bei elektr. Schmelzschweissung  $D_{zu}$ : zwischen 6 und 10 kg/mm<sup>2</sup>. Z. B. trat bei einem Probestab von 41,2 kg/mm<sup>2</sup> statischer Zugfestigkeit der Bruch infolge bewegter Belastung bei  $D_{zu} = 9$  kg/mm<sup>2</sup> nach 1437000 Wechseln ein. Der örtlichen Spannungssteigerung kann etwas gesteuert werden durch Verwendung von Baustoffen bzw. Schweissgut, die bei niedriger, präziser Streckgrenze hohe Nachgiebigkeit aufweisen. — Probestäbe mit Stahl 52 ergaben keine besseren Ursprungswerte als solche aus Stahl 37. — Es wird empfohlen, Verbindungen mit Flankenkehlschweissnähten zur Zeit nur für vorherrschend ruhende Lasten zu verwenden.

### 2. Einfluss der Bauart der Schweissverbindungen.

a) *Stumpfnähte* schief zur Zugrichtung waren unter sonst gleichen Umständen widerstandsfähiger als quer zur Zugrichtung.

b) *Stumpfnähte* mit geringer oder mässiger Widerstandsfähigkeit gegen oftmals wiederholte Belastung lassen sich durch Laschen verstärken. Bei mässig guter Ausführung jedoch nur, wenn die Laschendicke nach den Enden hin abnimmt. Die Verwendung von ganz dünnen Laschen ergab ebenfalls Verbesserungen.

c) *Stumpfe Strebenanschlüsse* ähnlich jenen an Knotenblechen ergaben bei > förmig zur Zugrichtung verlaufender Naht ebenfalls eine Verbesserung der Dauerfestigkeit wie bei a).

d) *Flankenkehlnähte.* Die Ursprungsfestigkeit wird um so besser, je grösser die Länge der übergreifenden Laschenzone ist, weil dadurch eine Verringerung in der Ansammlung von Kraftlinien

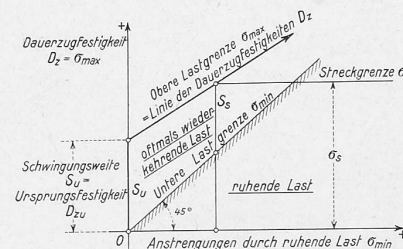




Abb. 4. Skihaus Oberfeld, aus Osten.

Arch. M. MEIER und A. H. STEINER, Zürich.

Abb. 3. S. A. C.-Skihaus Oberfeld, aus Süden.

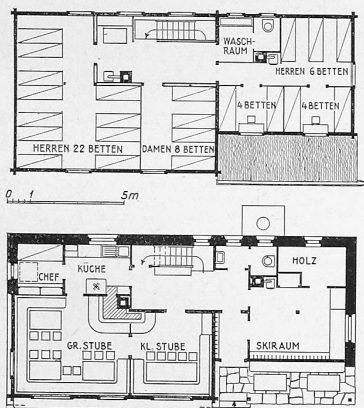


Abb. 1. Grundrisse 1 : 300.

S. A. C.-SKIHAUS OBERFELD OB ALTDORF, URI.



Abb. 2. Schnitt 1 : 100.

an den meistbedrohten Stellen bewirkt wird. — Mit Zunahme der Breite des angeschlossenen Stabes nahm bei gleichbleibender Dicke die Ursprungszugfestigkeit ab. — Dauerdruckversuche mit Flankenkehlnähten ergaben eine Ursprungsscherfestigkeit von 12 kg/mm<sup>2</sup>.

e) *Stirnkehlnähte*. Die Anrisse traten entweder an der Wurzel der Stirnkehlnaht, oder am Uebergang der Naht ins Blech auf. Massgebend ist hierbei weniger die Scherfestigkeit der Nähte, als die Biegefestigkeit. — Als Ursprungsscherfestigkeit wurden Werte zwischen 7,2 und 11 kg/mm<sup>2</sup> festgestellt. Dauerdruckversuche mit Stirn- und Flankenkehlnähten ergaben eine Ursprungsscherfestigkeit von 11 kg/mm<sup>2</sup>.

3. Art der Beanspruchung der Verbindungen.

Die Dauerzugfestigkeit ist im wesentlichen abhängig vom Verhältnis der Beanspruchungen aus bewegter und ruhender Last. Erst wenn die Dauerzugfestigkeiten für diese verschiedenen Verhältnisse bekannt sind, ist es möglich, die Bemessung der Schweissverbindungen den gestellten Anforderungen anzupassen. Analog wie bei gebohrten Stäben zeigt sich bei *Stumpf-Flankenkehl- und Stirnkehlschweissungen*, dass wenn ausser einer bewegten Zugbelastung noch ruhende Zuglasten hinzukommen, die Schwingungswerte mit dem Anstieg der ruhenden Last allmählich zurückgeht:

Stahl	Stab	Schwingungswerte S in kg/mm <sup>2</sup>	
		S <sub>u</sub> wobei σ <sub>min</sub> = 0	S <sub>s</sub> wobei σ <sub>max</sub> = σ <sub>s</sub>
St 37	gute Stumpfschweissung	D <sub>zu</sub>	0,76 bis 0,9, mittel 0,83 D <sub>zu</sub> *)
St 37	gebohrt	D <sub>zu1</sub>	3/5 D <sub>zu1</sub> u. mehr
St 52	gute Stumpfschweissung	14,5	18,1
St 52	gebohrt	18,3	14,8

\*) Diese Zahlen gelten für einen Zustand, bei dem die ständige Last 2/3 der Gesamtlast ausmacht.

Ganz allgemein zeigen die Versuche, dass gute Stumpfschweissungen, ganz ähnlich wie gebohrte Stäbe, bis zu sehr hohen ständigen Beanspruchungen bedeutende schwingende Belastungen ertragen können.

4. Vorspannungen.

Durch das Schweissen können in den Verbindungen hohe innere Spannungen auftreten. Sie werden verringert durch Gestaltung der Schweissung, richtige Beschränkung des Einbrandes, usw. Erwünscht ist Schweissgut und Grundmaterial hoher Bildsamkeit.

5. Vergleich mit Nietverbindungen.

Durch frühere Versuche wurde festgestellt, dass die Ursprungszugfestigkeit von Flachstäben mit Walzhaut und Bohrung beträgt für:

a) St 37: D<sub>zu</sub> = 16 bis 21 kg/mm<sup>2</sup>, im M. 18 kg/mm<sup>2</sup>; b) St 52: D<sub>zu</sub> = 15 bis 24 kg/mm<sup>2</sup>, im M. 20 kg/mm<sup>2</sup>; c) Stäbe höherer Festigkeit: D<sub>zu</sub> = 19 bis 22 kg/mm<sup>2</sup>, im M. 20 kg/mm<sup>2</sup>. Nach Graf werden die Ursprungszugfestigkeiten der Baustähle in Nietverbindungen voll wirksam, wenn die Biegeanstrengung der Niete und der Lochleibungsdruck der Bleche in gewissen Grenzen bleiben.

Unter Berücksichtigung eines Querschnittsverlustes von 20% bei Nietungen würde vergleichsweise bei Schweissverbindungen eine Ursprungsfestigkeit von D<sub>zu</sub> = 15 kg/mm<sup>2</sup> für Stahl 37 und D<sub>zu</sub> = 16,7 kg/mm<sup>2</sup> für Stahl 52 genügen.

Aus dem Vergleich dieser Werte mit jenen der Schweissverbindungen geht hervor, dass es möglich ist, stumpfe Schweissverbindungen zu erzeugen, die den Nietverbindungen gleichwertig sind.

6. Bemessungsgrundlagen.

Zur Charakterisierung der Dauerzugfestigkeiten von Schweissverbindungen für verschiedene Stärkenverhältnisse zwischen ständiger und beweglicher Belastung genügt nach Graf die Ermittlung von zwei einfachen Werten: a) der Ursprungsfestigkeit der Schweissnaht, massgebend für den Einfluss der bewegten Belastung; b) der Streckgrenze des Werkstoffes, massgebend für den Einfluss der ständigen und totalen Belastung.

Auf Grund dieser Werte und der Abminderung der Schwingungswerte im Bereich der Fließgrenze lässt sich die obere Grenzlinie der Beanspruchungen bzw. die Linie der Dauerzugfestigkeiten D<sub>z</sub>, Abb. 1, festlegen. Hierdurch sind aber auch die Grundlagen für die Festlegung der zulässigen Spannungen für geschweisste, auf Zug beanspruchte Verbindungen gegeben.

Es wäre zu wünschen, dass Graf entsprechende Untersuchungen auch im Zug-Druckgebiet durchführen würde. Die Versuchsergebnisse werden durch zahlreiche Abbildungen und graphische Darstellungen veranschaulicht und geben einen deutlichen Einblick in den bisherigen Stand der Dauerzugprüfungen von Schweissverbindungen.

Th. Wy.