

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 79/80 (1922)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Parallelflanschige Breitflansch-Träger  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-38111>

#### 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:** 20.02.2026

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

Normalien wird natürlich wesentlich erleichtert durch die heute überall angestrebte Normalisierung der Arbeitstücke selbst.

Der letzte Bestandteil, den wir zur Bildung der gesamten Arbeitszeit noch zu berücksichtigen haben, ist die vorhin erwähnte Nebenzeitz, herrührend von den an

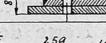
| Beobachtungsbogen  |                   | Gegenstand:  | Kondensator<br>Rohr-Platten   | E.W.C.                                  | Dal. 21. II. 22.   |                    |
|--|-------------------|--|---|---|--|--------------------|
|  |                   | Zchgs. Nr.   | 319 255   | Arbeiter:                               | Kreiselschmiede  |                    |
| Werkzeugmaschine<br>Gattung: Kettlak N° 49<br>Bohrmaschine   |                   | Material:  | Schmiedeisen  | Kontr. N° 825                           |  |                    |
| Teilarbeit   |                   |  | Beobachtung   |   |  |                    |
| Nº   | Art               | Handzeit<br>Masch.   | Zeit<br>Zeil  |   |  |                    |
| 1  | Bohren zentrieren | Einzelzeit<br>Fortschr. Z.   | H 446,038 0,40 0,01 0,44 0,50 0,39 0,65 0,44 0,52 4,53<br>0,466 2,62 4,95 7,10 9,45 11,70 13,81 16,08 18,28 20,55 |   | Summe der<br>Einzelzeiten<br>Mittelwert der<br>Handg. Zeit In<br>Minuten Hand-<br>arbeit pro St.<br>Mensch/M<br>Gesamtarbeit<br>dung L-<br>% | 0,453 0,38<br>1,49 |
| 2  | Bohren            |  | M 165,181 1,70 1,72 1,62 1,62 1,62 1,67 1,67 1,65 16,79   |   |  | 1,62               |
| 3  | Bohren auffahren  |  | H 2,44 6,65 8,12 11,13 13,82 15,43 17,16 19,52 22,00  |   |  |                    |
|  |                   |  | H 0,13 0,12 0,07 0,12 0,07 0,10 0,10 0,09 0,10 0,98 0,098 0,07  |   |  | 1,4                |
|  |                   |  | 2,24 5,55 6,72 8,71 11,20 13,42 15,55 / 7,49 20,32 22,30  |   |  |                    |
| 4  |                   |  |   |   |  |                    |
| 5  |                   |  | Zeitlos im Momenten   |   |  |                    |
| 6  |                   |  |   |   |  |                    |
| 7  |                   |  |   |   |  |                    |
| 8  |                   |  |   |   |  |                    |
| 9  |                   |  |   |   |  |                    |
| 10   |                   |  |   |   |  |                    |
| Bemerkungen zur Beobachtung:   |                   |                             |   | Summe aller Mittelwerte t_m = 0,551     |  |                    |
| Anlage Schlossin.  |                   | Summe der min. Maschinenzeiten M = 1,62  |   | Summe aller Einzelabweichungen ε = 2,59 |  |                    |
| Ausgleichsfaktor A = $\frac{\text{Summe aller } E}{\text{Anz Händgr. Teilarbeiten}} = \frac{2,59}{2} = 1,295$                          |                   | Tot. beobachtete Zeit des Arbeitsvorganges T = D_H + M = 0,453 + 1,62 = 2,045                                |   |   |  |                    |
| Durchschnittsminim. d.l. d.h. Handgriffzeiten $D_H = \frac{\text{Summe aller } t_m}{A} = \frac{0,551}{1,295} = 0,425$                  |                   | Effekt. Zuschlag auf die Handgriffzeit $= \frac{Z_H}{100} \cdot D_H = 0,7 \cdot 0,425 = 0,297$               |   |   |  |                    |
| Nr der Barth'schen Kurve C = $\frac{D_H}{T} \cdot 100 = \frac{0,425}{0,453 + 1,62} \cdot 100 = 20,7$                                   |                   | Effekt. Zuschlag auf Maschinenzeit $= \frac{Z_M}{100} \cdot M = 0,1 \cdot 1,62 = 0,162$                      |   |   |  |                    |
| Zuschlag aus dieser Kurve Z_H = 70 %   |                   | D_H + M + $\frac{Z_H}{100} \cdot D_H + \frac{Z_M}{100} \cdot M = 2,504$                                      |   |   |  |                    |
| Zuschlag auf Maschinenzeit Z_M = 10 %  |                   | Endgült. tot. Arbeitszeit für die Akkordberechnung   |   |   |  |                    |
| Zuschlag f. Neb. arb. ZH = $\frac{\text{Neb. arb. zeit. p Tag}}{\text{Arb. zeit-Nebenarb. zeit.}} \cdot 100 = \frac{30}{430} = 6,2 \%$ |                   | $A_{100} = \left(1 + \frac{Z_N}{100}\right) (D_H + M + \frac{Z_H}{100} \cdot D_H + \frac{Z_M}{100} \cdot M)$ |   |   |  |                    |
| Neb. arbeiten Z_N  |                   | = 1,062, 2,504   |   |   |  |                    |
|  |                   |  |   |   |  |                    |

Abb. 3 Formular des Verfassers zur Bestimmung der Akkordzeit nach Merrick.

einem Arbeitsplatz nie ganz zu vermeidenden Nebenarbeiten — wie Zeitnotierung, Auskunftserteilung, Schmieren der Maschine, Aufräumen usw. Diese Nebenarbeiten sind natürlich in den Zuschlägen der Barth'schen Kurven nicht enthalten und werden am besten pro ganzen Arbeitstag ermittelt und prozentual zugeschlagen.

Bedeutet nun

$A_t$  die Gesamtarbeitszeit,

$D_H$  das Durchschnittsminimum der totalen Handgriffzeit,

- $Z_H$  den prozentualen Zuschlag auf die Handgriffzeit nach den Barth'schen Kurven,
- $M$  die totale, minimale Maschinenzeit,
- $Z_M$  den prozentualen Zuschlag dazu,
- $Z_N$  den prozentualen Zuschlag für Nebenarbeiten auf den ganzen Arbeitsgang bezogen,

so ist:

$$A_t = \left( D_H + M + \frac{1}{100} D_H Z_H + \frac{1}{100} M Z_M \right) \left( 1 + \frac{1}{100} Z_N \right)$$

Dieser Ausdruck für die totale Arbeitszeit umfasst nun alles, was dazu gehört. Er erscheint auf den ersten Blick recht umständlich und dazu angetan, dem Praktiker einen Schreck vor so viel Gelehrsamkeit einzujagen. Unter Verwendung geeigneter Beobachtungs- und Berechnungsformulare ist jedoch die Akkordzeitbestimmung nach der Merrik'schen Methode und der obigen Formel praktisch durchaus nicht unbequem. In Abbildung 3 ist ein solches Formular wiedergegeben, wie es der Verfasser in jüngster Zeit in Gebrauch genommen hat und wie es sich bis heute recht gut bewährt hat. In dieses Formular ist zugleich ein vor kurzem aufgenommenes praktisches Beobachtungs-Beispiel eingetragen.

Wie man daraus ersieht, ist die Zusammenstellung der Ergebnisse und die Berechnung mit diesem Formular eine recht einfache. Die Ergebnisse sind bei richtiger Interpretation durchaus eindeutig und zuverlässig.

Die Merrick'sche Methode bedeutet unbedingt einen bedeutenden Schritt auf dem Wege der exakten Erfassung der Arbeitsrationalisierung, auf den uns die gegenwärtigen schwierigen Zeiten mit zwingender Notwendigkeit weisen.

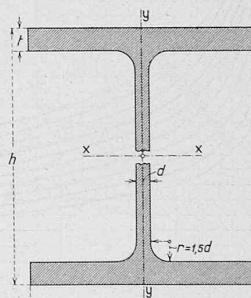
## Parallelflanschige Breitflansch-Träger.<sup>1)</sup>

Die breitflanschigen Träger sind ganz ausserordentlich wichtige Bauglieder. Die I-Normalprofile können den mannigfachen Anforderungen im Gebiete des Brückenbaues und der Ingenieur-Hochbauten nicht gerecht werden. Ueberall da, wo Träger auf Biegung beansprucht werden und die Bauhöhe sehr beschränkt ist, wo grosse Druckkräfte in Säulen und Stützen und in Füllungs-gliedern von Fachwerken grosse Trägheitsmomente erfordern und wo grosse Stabkräfte eine grosse Zahl von Anschlussnieten in den Knotenpunkten bedingen, ist der breitflanschige Träger schwer zu entbehren. Es ist deshalb kein Wunder, dass der Bedarf an diesen Trägern sehr gross ist. Sie werden als Fahrbahnen-Längs- und Querträger bei Eisenbahn- und Strassenbrücken, als Hauptträger kleinerer Brücken, namentlich solcher Eisenbahn-Brücken, bei denen die Querschwellen unmittelbar auf den Hauptträgern aufliegen, besonders auch als Träger in der sehr in Aufnahme gekommenen Bauweise mit I-Trägern und Betoneinhüllung, als Füllungsglieder von Fachwerkbrücken, als Unterzüge, als Säulen

<sup>1)</sup> Nach einer Mitteilung von Geh. Baurat Schaper, Berlin, im „Bauingenieur“ vom 15. Januar 1922. Diese Mitteilung gewinnt besonderes Interesse durch den Hinweis auf den diese Nummer einleitenden Aufsatz von Ing. K. Kihm über Versteifte Balkenbrücken, bei denen parallelflanschige Träger verwendet werden. Red.

| Profil<br>Nr.* | Abmessungen |           |                   |                |           | Quer-<br>schnitt       | Gewicht     | Trägheits-<br>momente |                 | Widerstands-<br>momente |                 | $\frac{W_x}{G}$ |
|----------------|-------------|-----------|-------------------|----------------|-----------|------------------------|-------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|                | Höhe        | Breite    | Flansch-<br>dicke | Steg-<br>dicke | Radius    |                        |             | $J_x$                 | $J_y$           | $W_x$                   | $W_y$           |                 |
|                | $h$<br>mm   | $b$<br>mm | $t$<br>mm         | $d$<br>mm      | $r$<br>mm | $F$<br>cm <sup>2</sup> | $G$<br>kg/m | cm <sup>4</sup>       | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup>         | cm <sup>3</sup> |                 |
| 16             | 160         | 160       | 14                | 9              | 14        | 58,4                   | 45,81       | 2634                  | 958             | 329                     | 120             | 7,2             |
| 20             | 200         | 200       | 16                | 10             | 15        | 82,7                   | 64,94       | 5952                  | 2136            | 595                     | 214             | 9,2             |
| 24             | 240         | 240       | 18                | 11             | 17        | 111,3                  | 87,39       | 11686                 | 4152            | 974                     | 346             | 11,2            |
| 28             | 280         | 280       | 20                | 12             | 18        | 143,6                  | 112,71      | 20722                 | 7324            | 1480                    | 523             | 13,1            |
| 32             | 320         | 300       | 22                | 13             | 20        | 171,3                  | 134,48      | 32249                 | 9910            | 2016                    | 661             | 15              |
| 36             | 360         | 300       | 24                | 14             | 21        | 191,5                  | 150,30      | 45122                 | 10813           | 2507                    | 721             | 16,7            |
| 40             | 400         | 300       | 26                | 14             | 21        | 208,5                  | 163,68      | 60642                 | 11714           | 3032                    | 781             | 18,5            |
| 45             | 450         | 300       | 28                | 15             | 23        | 231,6                  | 181,84      | 84223                 | 12619           | 3743                    | 841             | 20,6            |
| 50             | 500         | 300       | 30                | 16             | 24        | 255,3                  | 200,44      | 113177                | 13525           | 4527                    | 902             | 22,6            |
| 55             | 550         | 300       | 30                | 16             | 24        | 263,3                  | 206,72      | 140342                | 13527           | 5103                    | 902             | 24,7            |
| 60             | 600         | 300       | 32                | 17             | 26        | 288,9                  | 226,80      | 180829                | 14435           | 6028                    | 962             | 26,6            |

## Parallelflanschige Träger des Peiner Walzwerkes



### Skizze der Normalprofile

und Stützen gebraucht. Als senkrechte und wagrechte Absteifungsglieder grosser Baugruben sind sie unentbehrlich. Auch als Deckenbewehrung von Untergrundbahnen haben sie sich schnell eingebürgert. Bei Montagegerüsten aller Art leisten sie vorzügliche Dienste. Als provisorische Unterstützung von Eisenbahngeleisen bei Brückeneinbauten, die ohne Störung des Betriebes durchgeführt werden müssen, und bei Notbrücken aller Art ist keine Trägerart so gut zu gebrauchen, wie der breitflanschige Träger.

Die breitflanschigen I-Träger mit Grey-Profil<sup>1)</sup> der Walzwerke Differdingen und Hagendingen, die bis vor einigen Jahren die alleinigen zur Verfügung stehenden breitflanschigen Träger waren, haben infolge der Neigung von 9% ihrer innern Flanschflächen den Nachteil, dass sie nicht für alle Zwecke verwendbar sind. Im Jahre 1915 hat dann das Peiner Walzwerk in Peine bei Hannover einen breitflanschigen Träger mit parallelen Flanschflächen auf den Markt gebracht, bei dem nur noch eine kurze Strecke der inneren Flanschfläche, in der Nähe des Steges, eine Neigung von 10% aufwies. In Band LXVII, Seite 251 der „S.B.Z.“ (20. Mai 1916) ist darüber Näheres mitgeteilt worden. In letzter Zeit ist nun das genannte Walzwerk mit seiner Verbesserung noch weiter gegangen und bringt einen Träger mit vollständig parallelen innern Flanschenflächen in den Handel; dessen Profil ist aus nebenstehender Abbildung ersichtlich. Der Uebergang zwischen Steg und Flansch wird durch eine Kreisbogen-Ausrundung hergestellt, deren Halbmesser ungefähr das 1,5fache der Stegstärke beträgt.

Die parallelflanschige Form ist in statischer, konstruktiver und wirtschaftlicher Beziehung entschieden günstiger als die Form mit geneigten inneren Flanschflächen. Die grössere Stärke an den Rändern des Flansches verleiht der Form mit parallelen Flanschflächen eine grössere Widerstandskraft gegen Biegen und Knicken, als sie die frühere Querschnittsform aufweist. Ausserdem sind bei parallelflächigen Flanschen beim Nieten und beim Verschrauben nicht die Schwierigkeiten vorhanden, die geneigte Flächen verursachen. Dr.-Ing. Sonntag hat in seiner sehr tiefgründigen und beachtenswerten Forschungsarbeit: „I-Eisen unter besonderer Berücksichtigung der breitflanschigen und parallelflanschigen I-Eisen“<sup>2)</sup> in eingehenden Darlegungen, an der Hand von statischen Untersuchungen und auf Grund von sorgfältigen Formänderungsversuchen überzeugend nachgewiesen, dass die neue Form die baulich zweckmässigste und wirtschaftlichste ist und dass keinerlei Bedenken gegen sie vorliegen.

Die neuen Träger werden vorläufig in Höhen von 16 bis 60 cm gewalzt und zwar in Abstufungen von 2 cm zwischen 16 und 40 cm unter Einschaltung der Höhe von 25 cm, in solchen von 2,5 cm zwischen 40 und 50 cm und von 5 cm zwischen 50 und 60 cm. Die Flanschbreite ist bis zur Höhe von 30 cm bei allen Querschnitten gleich der Höhe und bei grösseren Höhen stets 30 cm. Die Abmessungen und die für die Festigkeitsberechnungen notwendigen Querschnittsrössen enthält die nebenstehende Zusammenstellung.

Die Peiner Breitflanschträger werden nach dem Patent von Dr.-Ing. Puppe auf einem besonderen Universalwalzwerk hergestellt, in dem auch die Flanschen den nötigen Walzdruck erhalten und infolgedessen dem ganzen Querschnitt gleichmässige Festigkeitseigenschaften verliehen werden.

### Miscellanea.

**Die Wasserkräfte des schottischen Hochlandes.** An der diesjährigen Tagung der „Institution of Electrical Engineers“, die am 31. Mai in Glasgow eröffnet wurde, und über die „Engineering“ vom 2. und 9. Juni Näheres berichtet, hielt Prof. Magnus Maclean von der dortigen Universität einen Vortrag über die Wasserkräfte des schottischen Hochlandes. Nach einer Beschreibung der bestehenden Anlagen bei Foyers und Kinlochleven der British Aluminium Company machte er nähere Angaben über das projektierte Lochaber-Werk der gleichen Gesellschaft, sowie über die gleichfalls geplante Grampian-Wasserkraftanlage. Für das Lochaber-Werk, von dem „Engineering“ einen Uebersichtsplan beigibt, sollen das Einzugsgebiet des Loch-Laggan (Laggan-See) und des Loch-Treig, sowie das obere Einzugsgebiet des Spey-Flusses mit einem gesamten Flächeninhalt von 780 km<sup>2</sup> herangezogen werden. Durch

<sup>1)</sup> Vergl. „S.B.Z.“ Band XLIII, Nr. 21 und 22 (Mai 1904).

<sup>2)</sup> Verlag des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin 1920.

einen 10 m hohen Damm im Spey-Fluss soll das Wasser des Loch Crunachdan in den 250 m ü. M. gelegenen Laggan-See abgeleitet werden, der seinerseits wiederum durch einen Stollen mit dem 11 m tiefer liegenden Treig-See in Verbindung gebracht werden soll. Dieser wird auf Kote 249,7 gestaut und auf Kote 208 angezapft werden, wobei eine Wasserentnahme bis Kote 212 möglich sein wird. Ein 24 km langer Druckstollen von 4,9 m Durchmesser mit anschliessenden neun Druckleitungen von 1,37 m Durchmesser werden zu dem bei Fort William auf Kote 4,5 zu erstellenden Kraftwerk führen. Unterwegs sollen noch verschiedene kleine Gewässer gefasst und durch vertikale Schächte in den Druckstollen geleitet werden. Die zu gewinnende Energie wird bei 225 m mittlerem Gefälle zu 72000 PS dauernd in Jahren mit durchschnittlicher Regenmenge und zu 100000 PS in solchen mit höchster Regenmenge angegeben. — Die Grampian-Wasserkraftanlage wird die weiter östlich gelegenen Einzugsgebiete des Tummel-Flusses mit dem Rannoch-See, des Garry-Flusses und des Bruar-Flusses mit insgesamt 1080 km<sup>2</sup> Fläche zur Kraftgewinnung heranziehen. Es sind dabei vier Kraftwerke mit 17400 PS, 26900 PS, 7500 PS und 4200 PS vorgesehen. Näheres hierüber ist nicht mitgeteilt.

**Ausfuhr elektrischer Energie.** Die Bernischen Kraftwerke A.-G. in Bern stellen laut „Bundesblatt“ vom 14. Juni das Gesuch um Erweiterung der bis 31. Dezember 1939 gültigen Bewilligung Nr. 53 vom 1. Juli/6. September 1921 (vergl. Band LXXVII, Seite 254, 28. Mai 1921, sowie Band LXXVIII, Seite 51, 23. Juli 1921 und Seite 161, 24. September 1921) zur Ausfuhr von 7500 kW in der Zeit vom 1. März bis 30. November jeden Jahres auf 13500 kW, derart, dass eine Quote von 11000 kW (bisher 5000) während mindestens 180 Tagen, wovon an 150 Tagen zusammenhängend, und eine weitere Quote von 2500 kW (wie bisher) durchschnittlich jährlich während nicht weniger als hundert nicht zusammenhängenden Tagen geliefert wird. Diese Mehrausfuhr von 6000 kW soll am 1. April 1923 beginnen, und auf die Dauer der bisherigen Bewilligung, d.h. bis 31. Dezember 1939, gestattet werden. Ferner sollen die B.K.W. ermächtigt werden, in den Monaten Dezember, Januar und Februar bei günstigen Wasserverhältnissen und nach Deckung des Inlandbedarfs eine Leistung von max. 10000 kW auszuführen, wobei die täglich ausgeführte Energiemenge 200000 kWh nicht überschreiten darf, und zwar beginnend mit dem 1. Dezember 1922 und für die Dauer der bisherigen Bewilligung. Die B.K.W. verpflichten sich, in Fällen von Energieknappheit in der Schweiz aus den Zentralen der Elektrizitätswerke von Mülhausen und Strassburg über die bestehenden Hochspannungsleitungen Dampfenergie zu importieren und dem schweizerischen Konsum zur Verfügung zu stellen, sofern und soweit die genannten elsässischen Werke mit Rücksicht auf die ihnen zur Verfügung stehenden Betriebsmittel und den Bedarf ihrer eigenen Verteilungsgebiete imstande sind, diese Energie zu liefern.<sup>1)</sup> Einsprachen sind beim Eidg. Amt für Wasserwirtschaft bis spätestens 14. September 1922 einzureichen.

Bezüglich der an die „Schweizerische Kraftübertragung A.-G.“ erteilten Bewilligung zur Ausfuhr von 6000 kW an die elektro-chemische Fabrik der Lonza (vergl. Seite 294 letzten Bandes, 10. Juni 1921) lesen wir in der „Schweizer. Wasserwirtschaft“, dass die Bedingung des Gegenbezugs von monatlich 1000 t Karbid aus der Schweiz nachträglich auf Einsprache der gesuchstellenden Werke und der beteiligten Kantone, vorläufig für Juni, fallen gelassen wurde, weil ein solcher Gegenbezug infolge der Valuta unmöglich sei.

**Schmalspurbahn Mesocco-San Bernardino-Thusis.** In Erledigung zweier Eingaben eines bezüglichen Initiativkomitee, vom 28. April 1908 und 1. Mai 1920, beantragt der Bundesrat in einer Botschaft vom 19. Juni an die Bundesversammlung nunmehr die Erteilung der Konzession für den Bau einer elektrischen Schmalspurbahn von Mesocco über San Bernardino und Hinterrhein (Scheiteltunnelprojekt) nach Thusis.<sup>2)</sup> Die projektierte Linie würde am Endpunkt der Misoxerbahn in Mesocco 769 m ü. M. beginnen und talaufwärts bis oberhalb des Ortes San Bernardino steigen, wo in einer Höhe von 1740 m ü. M. der Durchstich des Monte di San Bernardino vorgesehen ist, und nach Verlassen des 5150 m langen Scheiteltunnels bei Hinterrhein in die Landschaft Rheinwald gelangen. Von hier soll die Bahnlinie dem Laufe des Hinterrheins folgen und alle in der Talsohle liegenden Ortschaften bis zu ihrem Endpunkt in Thusis berühren. Die Länge der Bahn wird 60 km,

<sup>1)</sup> Also eine voraussichtlich ziemlich platonische Verpflichtung. Red.

<sup>2)</sup> Vergl. auch die Notiz Band LXIII, Seite 263 (2. Mai 1914).