

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111/112 (1938)
Heft: 12

Inhaltsverzeichnis

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: 16.03.2025

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

INHALT: Vereinfachte Methoden zur Bestimmung der Festpunkte. — Alters- und Fürsorgeheim Ruttigerhof bei Olten. — Wettbewerb Kantons-
spital Schaffhausen. — Das Haus als Teil des Ganzen, am Beispiel von
Münsterhof und Paradeplatz. — Die erste Einphasenlokomotive der MFO
von 1905 im elektrischen Betrieb auf der Sensetalbahn. — Mitteilungen:
Eiserzeugung durch Teilverdampfung im Vakuum. Umbau einer englischen

Schnellzug-Lokomotive. Schwimmbalken aus Eisenbeton. Das magnetische
Drehfeld. Neue Pariser Auto-Ausfallstrasse. Eidg. Techn. Hochschule. —
Nekrologe: Hans Philipp. Rob. E. Schmidt. Paul Weingart. — Wett-
bewerbe: Kirchengemeindehaus in Burgdorf. — Literatur. — Schweizer Ver-
band für die Materialprüfungen der Technik. — Sitzungs- und Vortrags-
Kalender.

Band 111

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 12

Vereinfachte Methoden zur Bestimmung der Festpunkte

Von Dipl. Ing. E. T. H. KARL SCHNEIDER, Sao Paulo, Brasilien.

I. Einleitung.

Allgemeines. Die Vorteile der graphischen Berechnungs-
Methoden sind wohl jedem in der Praxis stehenden Ingenieur
bekannt; sie geben ein anschauliches Bild des Kräfteverlaufs,
sind leicht kontrollierbar und führen meist rascher zum Ziel,
als analytische Berechnungen. Ausserdem wirken sie weniger
ermüdend und bieten daher auch nach stundenlanger Arbeit grö-
ssere Gewähr für fehlerfreie Ergebnisse. Da zudem die Grenzwerte
der Momente, Querkräfte usw. doch in den meisten Fällen graphisch
aufgetragen werden, ist nicht einzusehen, weshalb die
dazu nötigen Berechnungen nicht auch auf graphischem Wege
gemacht werden dürfen.

Eines der wichtigsten Hilfsmittel der graphischen Statik
bilden die Festpunkte. Wie weit ihre Anwendung reicht, geht
aus dem Buch von Suter: «Die Methode der Festpunkte» hervor.
Unsere Untersuchung soll sich auf eine von dem hier tätigen
deutsch-russischen Ingenieur *Waldemar Tietz* gefundene Kon-
struktion, sowie auf eine Näherungsformel zur Bestimmung der
Festpunktabstände beschränken. Die hier mit Ermächtigung von
Ing. Tietz zum ersten Mal veröffentlichte Festpunkt-konstruktion
ist bedeutend rascher als die bisher bekannten und kann auch
bei den kompliziertesten Systemen in gleich einfacher Weise
angewandt werden. Die bei andern Konstruktionen vom bekann-
ten Festpunkt bis zur «Verschobenen Auflagerenkrechten» be-
liebig gezogene Gerade wird hier unter einem festen Winkel bis
zur Auflagerenkrechten geführt. Dadurch fällt die Bestimmung
der «Verschobenen Auflagerenkrechten» weg, und die Konstruk-
tion wird auch dort unverändert anwendbar, wo in einem Knoten-
punkt mehrere Stäbe mit verschiedenen Trägheitsmomenten
zusammentreffen.

Da wir in den meisten Fällen einen oder mehrere Festpunkte
vorerst schätzungsweise annehmen müssen, um durch Konstruk-
tion oder Rechnung die andern bestimmen zu können, bildet die
in Abschnitt III behandelte Näherungsformel eine bequeme Er-
gänzung zum Tietzschen Verfahren. Wir können mit ihr die Fest-
punkte, von denen aus wir mit der Konstruktion beginnen wol-
len, so genau berechnen, dass schon für die nächsten Felder der
richtige Festpunktstand erhalten wird und wir die Rechnung
nie, wie bei zu ungenauer Schätzung, zweimal machen müssen.
Sie darf aber auch, wie die Genauigkeitsuntersuchung zeigen
wird, in den meisten Fällen zur endgültigen Bestimmung aller
Festpunkte benützt werden. Ganz besonders eignet sie sich dort,
wo wir nur einzelne Stäbe eines Rahmensystems zur Unter-
suchung herausgreifen möchten, ohne die Rechnung über alle
Stäbe machen zu müssen. Wir werden in Abschnitt III näher
darauf eintreten. Sowohl Konstruktion wie Näherungsformel
haben sich beim Gebrauch als bequem erwiesen, da sie durch
Einfachheit und Zeitersparnis den Bedürfnissen der Praxis ent-
sprechen, aus denen sie entstanden sind. Ich möchte mit ihrer
Veröffentlichung den Anhängern der Festpunkt-methode einige
neue Anregungen bieten, vielleicht sogar den einen oder andern
zu deren vermehrter Anwendung bewegen.

Bezeichnungen. Für den einfachen Balken ergeben sie sich
aus Abb. 1 a, 1 b und 2. Ferner führen wir ein:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{\alpha_{a_1} + \beta_1} &= \frac{1}{\gamma_{a_1}} = R_{a_1} \\ \frac{1}{\alpha_{b_1} + \beta_1} &= \frac{1}{\gamma_{b_1}} = R_{b_1} \end{aligned} \right\} = \text{Steifigkeitswerte des Stabes 1}$$

Am *vollständig eingespannten* Balken ergeben sich die Bezeich-
nungen aus Abb. 3, am *elastisch eingespannten* Balken aus Ab-
bildungen 4 und 5 (τ_{a_1} = Drehwinkel des gelenkig gedachten
Auflagers auf Seite des Festpunktes J_1 infolge der Belastung
 $M_{a_1} = 1$). Ferner seien:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{\tau_{a_1}} &= w_{a_1} \\ \frac{1}{\tau_{b_1}} &= w_{b_1} \end{aligned} \right\} = \text{Drehwiderstände des Stabes 1} \\ \text{an den betreffenden Auflagern.}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{\varepsilon_{a_1}} &= W_{a_1} \\ \frac{1}{\varepsilon_{b_1}} &= W_{b_1} \end{aligned} \right\} = \text{Drehwiderstände der betreffen-} \\ \text{den Auflagern.}$$

Elementare Konstruktionen. Wie wir sehen werden, brauchen
wir für die Konstruktion von Tietz (wie auch für alle andern
bekannten Verfahren) die Festpunkte der vollständigen Einspan-
nung (Drittelllinien). Ihre Abstände können für die gebräuch-
lichsten Fälle aus von uns eigens aufgestellten Tabellen sofort
erhalten werden, sodass sich ihre Konstruktion erübrigt. Hin-
gegen ist es zur Erläuterung des Späteren doch notwendig, auf
einige bekannte Beziehungen hinzuweisen.

Konstruktion der Festpunkte bei vollständiger Einspannung.
Tragen wir die reziproken Werte der Auflagerdrehwinkel α_a und
 β des einfachen Balkens in den entsprechenden Auflagern senk-
recht zur Stabaxe in entgegengesetzter Richtung ab und verbin-
den die Endpunkte der abgetragenen Strecken miteinander,
so erhalten wir den Festpunkt J_0 als Schnittpunkt dieser Ver-
bindungsgeraden mit der Stabaxe (Abb. 6).

Beweis:

$$\frac{1}{\frac{a_0}{\alpha_a}} = \frac{a_0}{l - a_0} \quad a_0 = \frac{\beta}{\alpha_a + \beta} l$$

Auf die gleiche Art erhalten wir:

$$b_0 = \frac{\beta}{\alpha_b + \beta} l$$

Konstruktion der Festpunkte bei elastischer Einspannung.
Tragen wir den Drehwiderstand W_a in seinem Auflager, die
Steifigkeit R_a im Festpunkt J_0 der vollständigen Einspannung
senkrecht zur Stabaxe in entgegengesetzten Richtungen ab, und
verbinden die Endpunkte dieser Strecken miteinander, so schneidet
die Verbindungsgerade die Stabaxe im Festpunkt J der elasti-
schen Einspannung (Abb. 7).

Beweis:

$$\frac{1}{\frac{\varepsilon_a}{\alpha_a + \beta}} = \frac{a}{a_0 - a} = \frac{a}{\frac{\beta}{\alpha_a + \beta} l - a}; \quad a = \frac{\beta}{\alpha_a + \beta + \varepsilon_a} l$$

Analog erhalten wir:

$$b = \frac{\beta}{\alpha_b + \beta + \varepsilon_b} l$$

