

Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **111/112 (1938)**

Heft 12

PDF erstellt am: **25.09.2024**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

### **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*  
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, [www.library.ethz.ch](http://www.library.ethz.ch)

<http://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

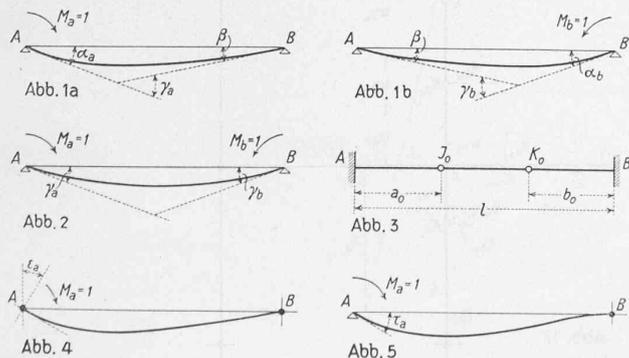
Von Dipl. Ing. E. T. H. KARL SCHNEIDER, Sao Paulo, Brasilien.

### 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 eingehen. 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 ( $\tau_{a_1}$  = Drehwinkel des gelenkig gedachten  
Auflagers auf Seite des Festpunktes  $J_1$  infolge der Belastung  
 $M_{a_1} = 1$ ). Ferner seien:

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

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

*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  $\alpha_a$  und  
 $\beta$  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:

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

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:

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

Analog erhalten wir:

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

