

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 5/6 (1885)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Honigmann'sche Locomotiven  
**Autor:** Abt, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-12853>

#### 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

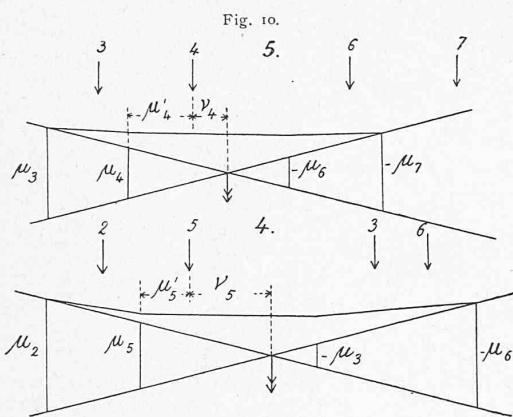
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.02.2026

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

Trotzdem dieses Verfahren immer noch recht umständlich ist, so hat es doch vor der Rechnung den grossen Vorzug der Uebersichtlichkeit, und es können Fehler leicht vermieden werden. Ueberdies gibt es einige Kunstgriffe, durch welche die Arbeit bedeutend abgekürzt wird. Namentlich kann von folgender Beziehung Gebrauch gemacht werden:

Bezeichnet man die Abstände der unverschobenen Kräfte von der schliesslichen Mittelkraft mit  $r$ , so ist für



zwei benachbarte Knotenpunkte, zum Beispiel für die Seilpolygone 5 und 4 (Figur 10)

$$\mu'_4 + \nu_4 = 2\mu_4 \quad \text{und} \quad \mu'_5 + \nu_5 = 2\mu_5,$$

woraus sich ergibt, da  $\mu'_4$  mit  $\mu_5$  und  $\mu'_5$  mit  $\mu_4$  identisch ist,

$$\mu'_4 = \frac{\nu_4 + 2\nu_5}{3}.$$

Wäre die Lage der Mittelkraft von vornherein bekannt, so liessen sich hiernach die definitiven Lagen der Kräfte und damit auch die  $\mu$  direct construiren; aber auch abgesehen davon ist diese Gleichung von Werth; denn da die Mittelkraft sich während der ganzen Construction im Allgemeinen nicht wesentlich verschiebt, so gelangt man mit Hülfe derselben bedeutend rascher zum Ziele.

##### 5. Berechnung der secundären Spannungen.

Sind die Werthe  $\mu$  bestimmt, so führt eine einfache Multiplication und Division sofort auf die secundären Spannungen. Bezeichnet man letztere mit  $\sigma'$  und im Querschnitte die Entfernung der äussersten Faser von der Schwerpunktsaxe mit  $e$ , so ist

$$M = \frac{\sigma' J}{e}$$

und mit Rücksicht auf Gleichung (4),

$$\sigma' = \frac{6e}{s} \cdot \mu. \quad (7)$$

Ist der Querschnitt bezüglich der in Frage kommenden (auf der Ebene des Fachwerks normal stehenden) Schwerpunktsaxe symmetrisch, so verhält sich die secundäre Spannung zu  $\mu$  wie die dreifache Breite des Stabes zu seiner Länge. Bei unsymmetrischem Querschnitte sind dagegen zwei verschiedene  $e$  zu unterscheiden; demnach erhält man auch für jedes Stabende zwei verschiedene  $\sigma'$ , von denen stets das eine eine Zug-, das andere eine Druckspannung darstellt.

Das Zeichen von  $\sigma'$  ist bei einiger Aufmerksamkeit leicht festzustellen. Am besten gibt man schon bei Berechnung der primären Spannung dem Zug das positive, dem Druck das negative Zeichen. In der Figur 9 sind so dann die Verticalen in derjenigen Reihenfolge aufzutragen, wie die entsprechenden Stäbe in der Richtung des Uhrzeigers um den Knotenpunkt herum aufeinander folgen; bei negativem  $d\alpha$  kommt hierbei natürlich die nächstfolgende Verticale links von der vorhergehenden zu liegen. Von den  $\mu$  sind die links von der Mittelkraft liegenden positiv, die anderen negativ zu rechnen; als  $\mu'$  angesehen hat man daher links liegende  $\mu$  nach links, rechts liegende nach rechts zu übertragen. In welchem Sinne endlich das Moment  $M$  auf das Stabende einwirkt, geht aus Figur 5 deutlich hervor.

Will man wissen, um wieviel die Kräfte  $P$  aus den

Stabaxen heraustrreten, so braucht man bloss mit Hülfe der Gleichung (4) die betreffenden Momente zu rechnen und durch  $P$  zu dividiren.

##### 6. Excentrische Befestigung der Stäbe.

In das beschriebene Verfahren lässt sich auch der Einfluss einer exzentrischen Befestigung der Stäbe an den Knotenpunkten leicht einführen.

Geht die Axe eines Stabes nicht genau durch die Knotenpunkte, so erleidet derselbe schon aus diesem Grunde Extraspannungen und erhält, wenn er sich an den Enden frei drehen kann, eine gebogene Form; die Winkel  $\tau_e$ , um welche er sich hierbei an seinen Endpunkten dreht, lassen sich, sobald die Grösse der Excentricität bekannt ist, mit Hülfe der Gleichung (3) leicht berechnen; man braucht dort nur statt  $M$  und  $M'$  die Producte aus der Kraft  $P$  in die beidseitigen Excentricitäten zu setzen.

Denkt man sich nun gelenkförmige Knotenpunkte, so werden die Winkeldeformationen  $d\alpha$  offenbar um die eben besprochenen Drehungswinkel grösser, beziehungsweise kleiner ausfallen; man hat daher in Figur 9 die in den Abständen  $E.d\alpha$  aufgetragenen Kräfte vorerst je um die Strecken  $E.\tau_e$  nach rechts zu verschieben und dann die oben beschriebene Construction der  $\mu$  vorzunehmen.

Schliesslich summirt man die direkte Wirkung der exzentrischen Befestigung und die aus den  $\mu$  sich ergebenden Spannungen. Meistens sind hierbei die beiden zu summirenden Werthe von ungleichem Zeichen; mit anderen Worten, die schädliche Spannung, welche sich aus der exzentrischen Befestigung ergibt, wird durch die starre Knotenpunktsverbindung wieder theilweise aufgehoben.

##### 7. Temperatureinfluss.

Unsere gewöhnlichen, auf Rollenschuhen lagernden Eisernen Fachwerke erleiden in der Regel infolge einer gleichförmigen Erwärmung der ganzen Construction keine Extraspannungen; dagegen entstehen sofort schädliche innere Spannungen, wenn die einzelnen Theile des Fachwerks sich ungleich erwärmen, wie dies bei der Sonnenbestrahlung fast immer der Fall ist.

Die Grösse dieser Spannungen kann gerade so wie früher bestimmt werden; der einzige Unterschied besteht darin, dass die Stäbe sich jetzt nicht in Folge von inneren Kräften, sondern in Folge von Temperaturänderungen ausdehnen oder verkürzen. Nennt man den Ausdehnungskoeffizienten für Eisen  $a$  und die Anzahl Grade, um welche sich ein gewisser Stab von der Länge  $s$  erwärmt,  $t$ , so wird seine Längenänderung

$$ds = a t s.$$

Vergleicht man diesen Werth mit der Gleichung (1), welche für die Beanspruchung durch eine Kraft  $P$  gilt, so sieht man sofort, dass an Stelle von  $\sigma$  das Product  $Eat$  zu setzen ist. Diese Producte schreibt man, wie früher die  $\sigma$ , in die Dreiecksseiten ein, berechnet die  $E.d\alpha$  und verfährt dann genau so, wie es im 4. und 5. Capitel gezeigt worden ist.

## Honigmann'sche Locomotiven.

Von R. Abt.

Die „Schweizer. Bauzeitung“ hat zu wiederholten Malen Notizen über die von Herrn Honigmann erfundene Natronlocomotive gebracht. Zweck dieser Zeilen ist, auf die — scheinbar wenigstens — ganz widersprechenden Resultate dieser Veröffentlichungen aufmerksam zu machen und dadurch Anlass zu einer zuverlässigen Auskunft über diese mit grossem Beifalle aufgenommene Erfindung zu geben.

Herr Director Lentz aus Düsseldorf hat in der Generalversammlung deutscher Eisenhüttenleute Ende vorigen Jahres darauf hingewiesen, dass eine Honigmann'sche Locomotive, um die gleiche Arbeit zu leisten, eine ca. viermal grössere Heizfläche erfordere, als eine gewöhnliche Maschine.

Dieser Vortrag veranlasst Herrn Honigmann drei Zeugnisse über die Leistungsfähigkeit seiner Motoren zu veröffentlichen. („Schweizer. Bauzeitung“ vom 7. Februar.)

Das erste dieser Zeugnisse bezieht sich auf eine 45 t schwere Natronlocomotive, die bei einer Heizfläche von 85 m<sup>2</sup> und einem Dampfdruck von 5 Atm. ebensoviel leisten soll, als eine gleich schwere gewöhnliche Locomotive mit 92 m<sup>2</sup> Heizfläche und wahrscheinlich 9 Atm. Arbeitsdruck.

Daraus müsste geschlossen werden, dass die Verdampfungsfähigkeit des Honigmann'schen Kessels pro Flächen-einheit entschieden eine höhere ist, als jene des gewöhnlichen.

Leider aber sagt dieses Zeugniß nicht, welche Arbeit geleistet wurde und gibt auch nicht die Anhaltspunkte, um die Leistung annähernd zu berechnen. *Wir können uns bei diesem Anlasse des Bedauerns nicht erwehren, dass wir eifrige Jünger der exakten Wissenschaften es nicht dazu bringen, ein, wenn auch nur unvollkommenes, Mass für die Locomotivarbeit einzuführen.*

Das zweite Zeugniß spricht sich über die Leistungsfähigkeit gar nicht aus.

Das dritte dagegen macht genaue Angaben über die Verdampfungsfähigkeit einer Natronlocomotive von im Mittel 9,8 m<sup>2</sup> Heizfläche. Es hat dieselbe während 10½ Stunden Dienstzeit 1600 l Wasser verdampft, pro Stunde also 152 l, pro Stunde und m<sup>2</sup> Heizfläche 15,5 l.

Nach dem Wortlaut des Zeugnisses ist kein Zweifel, dass die Maschine volle 10½ Stunden gearbeitet hat; mit welcher Intensität aber, ist nicht gesagt, so dass auch aus diesem Zeugniß nicht klar hervorgeht, ob die 15,5 l pro Stunde und m<sup>2</sup> die grösste Verdampfungsfähigkeit des Honigmann'schen Systemes bedeutet oder nicht.

Eine letzte Notiz in No. 9 dieser Zeitschrift füllt diese Lücke aus. Nach derselben hätte eine Natronmaschine von ca. 10 m<sup>2</sup> Heizfläche während 40 Minuten 800 l, stündlich also 1200 l, in einem anderen Falle sogar 1350 l Wasser verdampft. Es macht das 120 bis 135 l pro Stunde und m<sup>2</sup> Heizfläche.

Ist diese Leistung richtig und von einer gut construirten Natronlocomotive *normal* erhältlich, dann ist diese Maschine entschieden berechtigt, in vielen Fällen der gewöhnlichen Locomotive Concurrenz zu machen.

Eine so ausserordentliche Verdampfungsfähigkeit würde nicht nur für diese Erfindung speciell begrüßt werden, sondern gewiss auch darum, weil sie ein neuer Fingerzeig wäre, dass die Leistungsfähigkeit unserer gewöhnlichen Locomotivkessel noch einer ansehnlichen Steigerung fähig ist.

Bekanntlich verdampfen diese letztern im Durchschnitte ca. 40 l pro Stunde und m<sup>2</sup> der gesammten Heizfläche. Es arbeitet in diesem Verhältnisse z. B. eine Anzahl *Gotthard-locomotiven*, während die Mehrzahl der *Semmeringmaschinen* nur 20 à 25 l pro Stunde und m<sup>2</sup> verdampfen, dafür aber einen relativ geringen Kohlenconsum aufweisen.

Diese Zahlen sind nun aber Mittelwerthe von sehr weit auseinander gelegenen Grenzen. Zur Beurtheilung dieser Fragen bilden die vor 20 Jahren durch die *französische Nordbahn* angestellten Versuche immer noch ein sehr schätzenswerthes Material. Dieselben wurden nämlich unternommen, um zu constatiren, wie viel die Feuerbüchse, wie viel die Siederohre in verschiedenen Entfernung von der Feuerbüchse, zur Verdampfung beitragen.

Es wurde zu diesem Zwecke der Langkessel einer Locomotive in vier Compartimente getheilt und durch geeignete Apparate die Leistungsfähigkeit ermittelt. Die Länge einer Siederohrabtheilung betrug 92 cm.

Als Mittel aus vielen Versuchen hat sich bei *Coke*-feuerung ergeben, dass verdampft wird, durch

1 m <sup>2</sup> der Feuerbüchse	124,8 l	pro Stunde
1 " der I. Abtheilung Siederöhren	35,7 l	" "
1 " der II. " "	22,2 l	" "
1 " der III. " "	12,7 l	" "
1 " der IV. " "	8,4 l	" "

Als Generalmittel ergab sich 31,6 l.

Bei *Briquettefeuerung* wurde als Durchschnitt gefunden:

Feuerbüchse	170,1 l
Siederohr I. Abtheilung	46,6 l
" II. " "	22,5 l
" III. " "	14,3 l
" IV. " "	9,6 l

Generalmittel 37,6 l.

Für *Steinkohlenfeuerung* dürften die Resultate zwischen den beiden angeführten liegen.

Nach Herrn Professor G. Schmidt in Prag, der sich um eben diese Fragen nicht minder verdient gemacht hat, beträgt die Verdampfungsfähigkeit bei mittlerem Luftzuge

im I. Fünftel	68,2 %
" II. "	15,2 "
" III. "	8,8 "
" IV. "	5,3 "
" V. "	2,5 "

100,0

bei starkem Luftzuge

im ersten Fünftel	51,8 %
" II. "	23,6 "
" III. "	11,8 "
" IV. "	7,5 "
" V. "	5,3 "

100,0

Das Mittel der Schmidt'schen Versuche, also bei mittlerem Luftzuge gedacht, ist in ziemlicher Harmonie mit den französischen Resultaten.

Diese durch Wissenschaft und Praxis erhärteten Beobachtungen mit den Angaben über die Natronlocomotiven verglichen, führen zu dem Schlusse, dass die gesamme Heizfläche der letztern ebenso leistungsfähig und vortheilhaft ist, wie die Feuerbüchse der gewöhnlichen Maschinen, und doch ist diese letztere Heizfläche einer Temperatur von 800 bis 1000 Grad ausgesetzt, während bei Honigmann nur eine Hitze von ca. 200 Grad auf seine Heizfläche einwirkt, d. h. eine Temperatur, welche die Heizgase der gewöhnlichen Locomotiven noch in der Rauchkammer besitzen, nicht selten aber um 100 und mehr Grad überschreiten.

Es ist dies offenbar ein Punkt, der der Aufklärung bedarf.

Ausser Zweifel steht, dass die Heizfläche der Siederohre unserer gewöhnlichen Locomotiven gerade in Folge der heute üblichen Kesselconstruction, beim einzigen Zwecke viel zu verdampfen, stark in den Hintergrund tritt; geben doch gerade die erwähnten französischen Versuche hierüber einen interessanten Beweis.

Unter denselben befindet sich nämlich auch eine Serie, bei welcher die *Hälfte der Siederohre verstopft* war und nicht zur Verdampfung beitragen konnte.

Bei *Briquettefeuerung* wurde dabei als Mittel beobachtet: eine Verdampfung von

in der Feuerbüchse	179,9 l
in den Siederohren I. Abtheilung	75,2 l
" " " II. "	37,4 l
" " " III. "	21,9 l
" " " IV. "	14,6 l

Generalmittel 60,2 l.

Es folgt daraus, dass trotz einer Reduction der gesamten Heizfläche von über 40 %, die Verdampfung um blos 20 % vermindert wurde.

## Literatur.

**Schweizerischer Baukalender**, bearbeitet von Alex. Koch, Architect in Zürich. Sechster Jahrgang 1885. Zürich, Verlag von Caesar Schmidt. Preis 4 Fr. — Einer Empfehlung bedarf dieses Taschenbuch, das sich bei den schweizerischen Bautechnikern so rasch Eingang verschafft hat, kaum mehr. Wir beschränken uns deshalb auf den Hinweis, dass die diesjährige Ausgabe von Koch's Kalender *endlich* erschienen ist, leider mit einer Verspätung von mindestens einem halben Jahr, was dem Absatz dieses vortrefflichen Handbuches gewiss nicht förderlich ist. In diesem Jahrgang sind die Basler und St. Galler Preise in umfassender Weise umgearbeitet worden; erstere durch Herrn Bauinspector Reese, letztere durch Herrn Cantonsbaumeister Gohl. Sehr zu bedauern ist die bevorstehende Uebersiedelung des Verfassers nach London. Derselbe hat sich nicht nur durch die Herausgabe des Baukalenders, sondern auch sonst in so vielfacher Weise um die Förderung unserer beruflichen Interessen verdient gemacht, dass der Wegzug dieses originellen, allezeit mutigen und schlagfertigen Kämpfen im Streite um Wahrheit und Recht