

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 27/28 (1896)  
**Heft:** 22

**Artikel:** Ein Apparat und ein Verfahren zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-82417>

### **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](#)

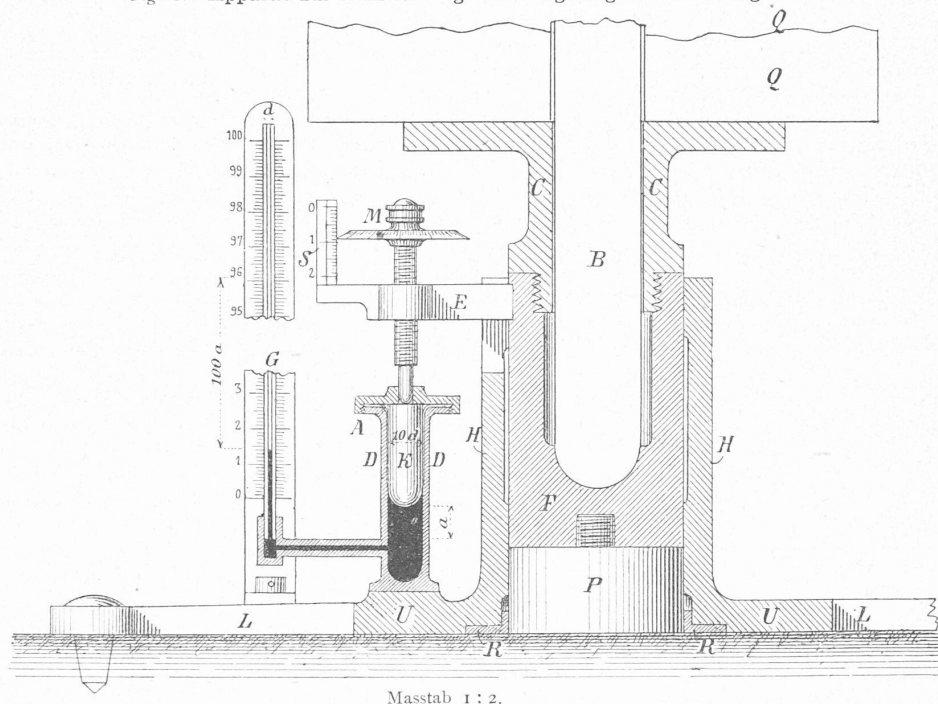
**Download PDF:** 16.01.2026

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

unter der Lauffläche:  $C = 0,249\%$ ; in der dunklen Partie der Kopfmitte:  $C = 0,322\%$ ; unterhalb der dunklen Partie:  $C = 0,241\%$ . Schiene, Fig. 15, ergab unter der Lauffläche:  $C = 0,293\%$ ; in der helleren Partie der Kopfmitte:  $C = 0,273\%$ .

dass es nicht möglich ist, die Saigerungsprodukte vom umliegenden Muttermetall exakt zu trennen. Infolge dieser Umstände kann die Analyse ungeachtet der bestehenden Verschiedenheit der Metallzusammensetzung von Kern und Randstahl, ähnliche Zusammensetzung ergeben. Die Anreicherung des Kohlen-

Fig. 1. Apparat zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes.



In einem zweiten Falle fanden wir: unter der Lauffläche  $C = 0,292\%$ ; in der helleren Partie der Kopfmitte:  $C = 0,291\%$ .

Die vorstehend mitgeteilten Analysen, welche vom Chemiker der Materialprüfungs-Anstalt, Hrn. W. Kabl, ausgeführt wurden, führen zu folgenden Folgerungen:

1. Mit Ausnahme des Tiegelgusstahls, welcher übrigens bloss durch drei kohlenstoff- und siliciumreiche Species vertreten ist, zeigen sämtliche der untersuchten Stahlsorten etwelche Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung des Metalls am Rande und im Kern des Profils.

2. Soweit das vorliegende Material eine Vergleichung gestattet, erscheinen die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung für den Prozess, welchem das Material entstammt, nicht kennzeichnend. Die fraglichen Unterschiede treten, sowohl was die Stoffart als die Grösse der Differenzen betrifft, beim Bessemer- und Thomasprozess ähnlich auf. Dass der basische Martinprozess hier keine Ausnahme macht, beweisen die Resultate der v. Dormuschen Arbeit.

3. Die Unterschiede der chemischen Zusammensetzung treten nicht unbedingt als Produkte der Saigerungserscheinungen auf; sie können als Folge nicht völliger Uebereinstimmung des Metallbades an sich auftreten, teils durch die Beschaffenheit der Spähne der Einwaage (ob vorwiegend feine oder gröbere Spähne verwendet wurden) bedingt sein.

4. Saigerungsprodukte sind in den Aetzbildern stets deutlich markiert; sie erscheinen als Flecken, Nester oder Wolken und sind stets dunkler als das umliegende Metall gefärbt. Vom Muttermetall sind sie durch Anreicherung von Kohlenstoff und Phosphor unterschieden und dadurch gekennzeichnet: Quantitativ sind diese Anreicherungen — soweit unsere Erfahrungen reichen — nicht so erheblich, dass dieselben bezüglich Verhalten des Stahlmaterials im Betriebe zu Befürchtungen Anlass böten.

5. Die chemischen Analysen des Stahlmaterials vom Rande und der Schienenmitte bringen die herrschenden Verhältnisse nicht mit derjenigen Sicherheit und Bestimmtheit zum Ausdrucke, als dies den Aetzproben eigentümlich ist. Der Grund liegt einmal in der Schwierigkeit der Ausführung der Analysen; der Hauptsache nach aber darin,

stoffs in den Saigerungsprodukten entspricht einem Entzug des Kohlenstoffs des Muttermetalls und es wird der Ausfall der Analyse lediglich nur von der relativen Menge an Muttermetall und Saigerungsprodukten in den Analysenspähen abhängen.

6. Unsere Beobachtungen und Wahrnehmungen stimmen endlich darin überein, dass ein in den Coquillen ruhig stehender Stahl in festem Zustande nur geringe Gaseinschlüsse (Gussporen) zeigt und die Saigerungen desto geringfügiger ausfallen, je rascher das Metall in den Coquillen erstarrt. Dass hier der Gang der Charge, deren Temperaturverhältnisse, sowie die Wahl des Schlussverfahrens von ausschlaggebender Bedeutung sind, bedarf nach Vorstehendem keiner weiteren Erwähnung. (Fortsetzung folgt.)

## Ein Apparat und ein Verfahren zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes.

Bekanntlich hat es bisher an einem Mittel gefehlt, die Tragfähigkeit des Baugrundes in zuverlässiger und bequemer Weise empirisch genau festzustellen. Ueber einen diesem Zwecke dienenden Apparat berichtet nun der Konstrukteur desselben, Herr Rudolf Mayer, städtischer Ingenieur in Wien, in Nr. 44 der «Zeitschrift des Oesterr. Ing.- und Arch.-Vereins», welcher wir auch die bezüglichen zwei Abbildungen (Fig. 1 u. 2) zur Veranschaulichung der Konstruktion und Wirkungsweise des Apparates verdanken. Durch Anwendung desselben soll ermöglicht werden, die bei den Belastungsproben zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes eintretenden Einsenkungen des die Belastung übertragenden Presstempels in den Boden, mit beliebiger Genauigkeit zu messen.

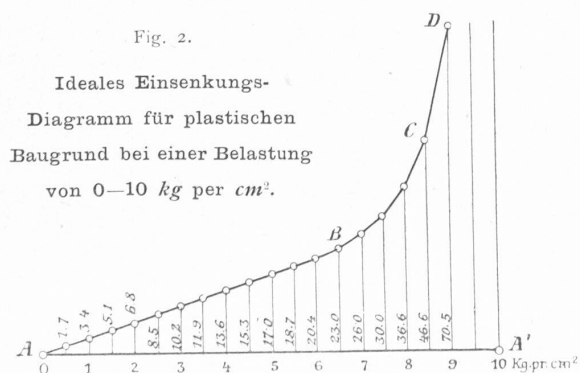
Der Apparat ist in Fig. 1 schematisch dargestellt; es bezeichnet hierin: P den Presstempel, der mittelst eines Schraubengewindes mit dem Führungsbolzen F in Verbindung steht; letzterer ist in der Hülse H frei beweglich und trägt an seinem oberen Ende eine Unterlagsplatte C, welche dazu bestimmt ist, das Gewicht der Belastungsplatten Q aufzunehmen und vermittelt des Führungsbolzens F auf den Presstempel zu übertragen. In der Hülse H ist seitlich ein Schlitz vorgesehen, in welchem sich der Mitnehmerarm E, der mit dem Führungsbolzen F in fester Verbindung steht,

zwangsläufig bewegen kann. Um das Aufsteigen des Baugrundes während der Belastungsprobe zu verhindern, ist der Untersatz  $U$ , der die Hülse  $H$  trägt und mit derselben in unmittelbarer Verbindung steht, rings um den Presstempel in Form eines breiten Ringes gehalten und es ist ausserdem noch ein Einsatzring  $R$  vorhanden, der sich genau an den Presstempel  $P$  anschliesst und nach Bedarf ausgewechselt werden kann, wenn ein anderer Presstempelkaliber zur Anwendung kommt. Die drei Arme  $Z$  sichern mit den an ihren Enden angebrachten, in den Boden eindringenden Spitzen die Stabilität des ganzen Apparates während des Versuches. Die Anordnung der Stange  $B$  ermöglicht eine konzentrische Anordnung der Belastungsplatten, welche zu diesem Zwecke in der Mitte durchlocht sind. Die Einsenkung des Presstempels überträgt sich mittelst des Mitnehmerarms  $E$  auf den Bolzen der Mikrometerschraube  $M$  und durch diesen auf den mit einer Kautschukhülle überzogenen Kolben  $K$ , die einerseits infolge ihrer Elasticität den Kolben  $K$  beständig nach aufwärts zu bewegen sucht und andererseits gegen das Gefäss  $A$  einen dichten Verschluss herstellt. (Bei der neuen Ausführung fällt diese Kautschukhülle fort und es wird die erforderliche Spannung durch eine auf den vollkommen dicht eingeschliffenen Kolben  $K$  drückende Spiralfeder bewirkt.) Das mit Quecksilber gefüllte Gefäss  $A$  steht mit einem dünnen Glasrohre  $G$  in Verbindung, längs welchem eine Millimeterskala angebracht ist, so dass also der Stand der Quecksilbersäule noch in Bruchteilen eines Millimeters genau abgelesen werden kann.

Da der lichte Durchmesser des Glasrohres bloss ein Zehntel jenes des Gefässes  $A$ , bezw. des Kolbens  $K$  beträgt und demzufolge der Querschnitt des letzteren hundertmal so gross ist, als jener des Glasrohres, so wird jede Bewegung des Kolbens  $K$  eine hundertfach grössere Bewegung in dem Glasrohre hervorrufen. Die Mikrometerschraube  $M$  dient dazu, dieses Verhältnis genau festzustellen. Zur Korrektur der durch Temperaturschwankungen hervorgerufenen Aenderungen im Stande der Quecksilbersäule ist an der Rückseite des Skalabrettes ein kleines Thermometer angebracht, dessen Teilung empirisch so bestimmt werden kann, dass ein Teilstrich einem oder mehreren Teilstichen der Millimeterskala entspricht. Die Presstempel haben in der zur Ausführung gelangten Grösse einen Querschnitt von 5, 10, 15 und 20  $\text{cm}^2$ , während die Belastungsplatten je 10  $\text{kg}$  schwer sind, so dass aus der Anzahl der aufgesetzten Platten die Belastung pro  $\text{cm}^2$  leicht zu erkennen ist.

Die Ausführung des Belastungsversuches geschieht in der Weise, dass auf die Unterlagsplatte  $C$  der Reihe nach die Belastungsplatten aufgesetzt und die hiebei eintretenden Veränderungen im Stande der Quecksilbersäule unter Berücksichtigung der inzwischen etwa eingetretenen Temperaturänderungen beobachtet werden.

Trägt man die erzielten Beobachtungsergebnisse in ein Diagramm (Fig. 2) ein, so ergibt sich jene Stelle, wo die Proportionalität der Einsenkungen verschwindet. In dem dargestellten Falle ist dieser Punkt mit  $B$  bezeichnet, wo die Einsenkungslinie, die in ihrem anfänglichen Verlaufe  $AB$



gerade war, in eine gegen das Ende hin steil ansteigende Kurve  $BCD$  übergeht. Die maximal zulässige Belastung beträgt daher in diesem Falle 6,50  $\text{kg}$  pro  $\text{cm}^2$ , und die hiebei eintretende «Setzung» 2,30  $\text{mm}$ . Die auf solche Art ermittelte Tragfähigkeit ist jedenfalls nicht grösser als die tatsächliche, da sich ja diese stets auf weit grössere Flächen verteilt, als bei einem solchen Apparat in Anwendung kommen können und nicht anzunehmen ist, dass eine grosse Fläche des Baugrundes verhältnismässig weniger tragen werde als eine kleine. Es ist im Gegenteil sogar sehr wahrscheinlich, dass das Umgekehrte der Fall sein würde.

Ing. Mayer ist der Ansicht, dass es mit einem entsprechend grösser ausgeführten Apparat des in der Zeichnung dargestellten Typs keinen besonderen Schwierigkeiten unterliegen dürfte, diesen Einfluss einer Vergrösserung der Belastungsfläche auf die Beanspruchung des Baugrundes für

jede Gattung desselben ein für allemal festzustellen. Sind einmal diese Versuche zur Durchführung gelangt, so habe man einen Schlüssel, um aus den Versuchen mit dem besprochenen Apparat vollkommen zuverlässige Schlüsse auf die zu erwartende Tragfähigkeit des untersuchten Baugrundes ziehen zu können. Vermutlich dürfte der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, dem ein bezüglicher Antrag vorliegt, die Anstellung weiterer Versuche nach dem Mayer'schen Verfahren in grösserem Masstabe demnächst in die Hand nehmen.

## Litteratur.

**Denkschrift zur Feier der Vollendung der Lokomotive Nr. 1000, gebaut in der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur, September 1896.** Die Vollendung der 1000sten Lokomotive hat der Direktion genannten Etablissements Anlass zur Veröffentlichung einer hübsch ausgestatteten Denkschrift geboten, welche die Entstehung und Entwicklung der Fabrik in finanzieller und technischer Hinsicht beleuchtet. Dieselbe wird eingeleitet durch einen kurzen Rückblick auf die Gründung und die seitherige wechselvolle, finanzielle Gestaltung des Unternehmens, verbunden mit entsprechenden Wandlungen im Fabrikationsgebiete. Die Fabrik wurde im Oktober 1871 finanziert und im Juli 1873 dem Betriebe übergeben. Das ursprünglich 1 800 000 Fr. betragende Gesellschaftskapital ist nach Ueberwindung jahrelanger, geschäftlicher Misserfolge und harter, das Fortbestehen des Unternehmens zeitweise in Frage stellender Krisen i. J. 1890 mit Hilfe eines Konsortiums auf seine jetzige Höhe von 3 600 000 Fr. gebracht worden. Von diesem Zeitpunkt an datiert auch der erfreuliche Aufschwung der Fabrik, den die Thatsache kennzeichnet, dass in den letzten vier Jahren für Neubauten und Anschaffung von Werkzeugmaschinen 1 650 000 Fr. verausgabt wurden und die in den Jahren 1879/80 auf 200 gesunkene Arbeiterzahl gegenwärtig auf 1100 angestiegen ist. Für den Umfang des Betriebes spricht ferner die gewaltige Ausdehnung des Fabrikareals, welches 60 000  $\text{m}^2$ , und die Höhe der Gebäude- und Mobiliarversicherung, welche die Summe von 6 Millionen Fr. übersteigt. Das Etablissement, das im In- und Auslande den Ruf hoher Leistungsfähigkeit geniesst, darf jetzt zu den best eingerichteten des Kontinentes gerechnet werden. Nach 15 schweren und verlustreichen Jahren hat sich die Rendite seit den letzten sechs Jahren wieder befriedigend gestaltet.

Der Entwicklung der Fabrik in technischer Richtung ist ein besonderes Kapitel gewidmet, ergänzt durch ausführliche statistische Tabellen und graphische Darstellungen über die abgelieferten Lokomotiven. Die verschiedenen Typen derselben — 31 an Zahl — werden in einem Photographie-Tableau vereinigt, die dreicylindrige Compoundlokomotive A<sup>3</sup>T Nr. 1000 in besonderer Darstellung vorgeführt. Gegenstand der Fabrikation war ursprünglich der Bau von Eisenbahn- bzw. Baulokomotiven. In die spätere Erweiterung des Arbeitsgebietes wurden nach und nach der Bau von Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Lokomobilen, Halblokomobilen, Pumpen etc., die längst aufgegebenen Erstellung von Bahn- und Brückenbauten, die Konstruktion von Tramwaylokomotiven und schliesslich von Gas- und Petrolmotoren einbezogen. Im Lokomotivbau legte die Fabrik von vornherein das Hauptgewicht auf Spezialtypen. Hierher gehören in erster Linie die für eine Reihe inländischer und ausländischer Bergbahnen gebauten Zahnradlokomotiven für reinen und gemischten Betrieb, wovon nach System Abt 64, Riggenbach 35, Locher 9, Klose 4 Stück abgeliefert wurden. So waren gerade die ersten Konstruktionen im Eröffnungsjahre vier Zahnradlokomotiven für die Vitznau-Rigibahn. Die Kahlenbergbahn in Wien und die Schwabenbergbahn in Budapest sind als die ersten Zahnradbahnen erwähnt, bei welchen als Neuerung horizontale Lokomotiv-Kessel in entsprechend schiefer Lage zur Anwendung gelangten. Als Originalkonstruktionen der Fabrik werden die für die gemischten Zahnradbahnen, wie Brünig-, Visp-Zermatt-, B.O.B. und Libanon-Bahn gelieferten Lokomotiven bezeichnet; jene für die kleineren, reinen Zahnradbahnen, Rothorn, Wengernalp, Schynige-Platte, Glion de Naye, Aix-les-Bains und Snowdon in Wales mit Abtschen und Riggenbachschen Zahnstangen sind sämtlich nach dem von Abt für die Generoso-Bahn adoptierten Lokomotivtyp gebaut worden. Auch für Trambahn-Lokomotiven hat die Fabrik einen Spezialtyp auf den Markt gebracht — kombinierter Horizontal- und Vertikalkessel mit verhältnismässig grossem Wasser- und Dampfraum, oben liegende Cylinder mit Balancier-Antrieb und Steuermechanismus für den Führer an beiden Enden der Maschine. — Die erste Probe-Tramwaymaschine wurde nach Genf geliefert. Namentlich im Auslande, wie in Italien, Deutschland, Russland, Holland, Spanien und Portugal wurden Ende der 70er Jahre zahlreiche Probefahrten derartiger Maschinen mit teilweise schönen Erfolgen veranstaltet, so dass bis anfangs 1883 schon 240 Tramwaylokomotiven abgeliefert waren und im Betrieb standen.