

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	23/24 (1894)
Heft:	17
Artikel:	Ein Apparat zum Erkennen innerer Fehler im Konstruktionsmaterial
Autor:	[s.n.]
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-18734

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: 21.02.2026

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

teils durch Mitteilung an die französische Regierung, teils durch Bezeichnung einer Abordnung nach Paris die Ausführung der Sachen einleiten, sowie auch zur Erlangung authentischer Urmasse von Preussen und England die nötigen Schritte thun.

Diesem Gutachten und den daran sich anknüpfenden Anträgen des Departements des Innern zufolge beschloss der Bundesrat in seiner Sitzung vom 19. Sept. 1862, die Errichtung einer eidgen. Eichstätte im Münzgebäude in Bern und die Vornahme einer Reform der Mutter- und Urmasse. Zur Ausführung dieser Arbeiten gab er Herrn Prof. Wild zwei weitere Experten bei, die Herren Professoren Mousson und Hirsch und ernannte in derselben Sitzung die Herren Professoren Mousson und Wild zu Abgeordneten nach Paris behufs Beschaffung und Erwahrung neuer Muttermasse für die Schweiz.

Die übertragenen fundamentalen Arbeiten führten die letztgenannten Herren in den Jahren 1863 und 64 in Paris aus und erstatteten dem Bundesrate im Juni 1864 einen umfassenden, alle Operationen, Beobachtungsdaten und Rechnungen enthaltenden Bericht, der in extenso im Bundesblatte publiziert wurde.

Inzwischen waren im Januar 1864 die Einrichtungen der eidgenössischen Eichstätte bereits so weit vorgeschritten, dass ein Reglement für diese Anstalt erlassen werden konnte.

Der Direktion der Münze wurde die administrative Leitung der eidgenössischen Eichstätte übertragen. Diese beschränkte sich jedoch auf die Instandhaltung der Lokale und Instrumente, die Führung der Korrespondenz, sowie der Komptabilität und die Erledigung rein eichamtlicher Operationen und Geschäfte.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen, sowie die (im Artikel 4 des Reglements bereits vorgesehenen) Arbeiten¹⁾ hoher Präzision blieben nach wie vor ausschliesslich dem speciellen Fachgelehrten vorbehalten.

Im April 1866 schritt die Kommission zur definitiven Verifikation des neuen Urpfundes und seiner Kopien und erstattete bereits im Mai dem Departement des Innern einen besondern Bericht unter Beifügung der Verbalprozesse. Im Mai 1867 wurde die Verifikation des neuen Längenmasses und seiner Kopien abgeschlossen und im Juni folgte die Übergabe der Masse und Kopien, der bezüglichen Aktenstücke, eines Schlussberichtes über die Einrichtung der Eichstätte und Vorschläge für ihre künftige Organisation an das Departement des Innern zu Handen des Bundesrates. Infolge dessen beschloss der Letztere verschiedene Abänderungen des 1864 erlassenen Reglements über die Organisation und Verwaltung der eidgen. Eichstätte und ernannte Herrn Prof. Wild zum Direktor dieser Anstalt.

Die wesentlichste Änderung bestand darin, dass die wissenschaftliche und die administrative, bzw. eichamtliche Direktion vereinigt, Herrn Prof. Wild übertragen wurde, unter Erteilung der Kompetenz einen, oder wenn nötig, mehrere Gehülfen zu verwenden, für deren Arbeiten er jedoch verantwortlich sei.

Herr Prof. Wild veröffentlichte im Jahre 1868 die von der Kommission in Aussicht gestellte ausführliche wissenschaftliche Darstellung aller Arbeiten in der Eichstätte und begründete diese mit den folgenden Worten: »Vor allem aber ist eine solche Darstellung notwendig, um dieser jungen Anstalt das Vertrauen der Fachmänner zu erwerben, welche zufolge des einen der Zwecke der Eichstätte geneigt sein sollten, Masse und Gewichte mit der höchsten, wissenschaftlichen Genauigkeit daselbst vergleichen zu lassen.

Diese Darstellung behandelt:

1. Die Erstellung und Verifikation der neuen Muttermasse in Paris.
2. Die Längenmessungen der Eichstätte: Das Urmass, den Komparator, dessen Einrichtung und Behandlung, die

¹⁾ Schon damals waren ausser Vergleichungen von Längenmassen und Gewichten und Bestimmungen von Volumina auch die Prüfung von Teilungen, die Ermittlung der Ausdehnungskoeffizienten von Stäben, Gewichten und Hohlkörpern vorgesehen und für die Letzteren zwischen 30 und 60 Fr. variierte Taxen festgesetzt.

Verifikation des Normalstabes und die Bestimmung seiner absoluten Ausdehnung für die Wärme, sowie diejenige des neuen Urmasses und seiner beiden Kopien, sowie der wahren Länge derselben.

3. Die Wägungen der Eichstätte: Das Urpfund. Methode der Wägungen, Reduktion derselben auf den leeren Raum, Bestimmung der spezifischen Gewichte, die Verifikation des neuen Urpfundes und seiner zwei Kopien, sowie die Berichtigung und Prüfung der Hülfinstrumente.

Diese Publikation war von grosser Bedeutung für die weitere Entwicklung der auf das Mass- und Gewichtswesen sich beziehenden wissenschaftlichen Untersuchungen. Sie enthielt überdies u. a. als gelegentliche Resultate eine neue, wesentlich genauere Methode für Vergleichung von Endmassen mit Strichmassen, eine vorzügliche Bestimmung der Dichte des Quecksilbers, und die erste Mitteilung der (auch auf Untersuchungen von Schrauben und Teilungen anwendbaren) Neumann'schen Kalibrierungsmethode.

Die Genauigkeit der erhaltenen Messungsresultate und die beträchtlich grössere Unsicherheit der fundamentalen Bestimmungen veranlassten Herrn Prof. Wild, sich im Interesse der geodätischen Messungen gemachten Anregungen zur Errichtung einer europäischen Normal-Eichstätte auszusprechen. Bald darauf war auch Herr Prof. Wild als Direktor des physikalischen Centralobservatoriums zu St. Petersburg und als Mitglied der dortigen Akademie der Wissenschaften in der Lage, das Zustandekommen des internationalen Bureaus für Mass und Gewicht wirksam zu unterstützen.

Ein Apparat zum Erkennen innerer Fehler im Konstruktionsmaterial.

Unter diesem Titel hatten wir bereits im Bd. XXI Nr. 17 u. Z. vom 29. April 1893 in einer kurzen Notiz auf den von Ingenieur L. de Place konstruierten, sinnreichen Apparat hingewiesen, der gestattet, innere Fehler im Konstruktionsmaterial zu erkennen. Es handelt sich hierbei vornehmlich um die Untersuchung von Schienen, Achsen, gewalzten Trägern u. dgl., jedoch kann der Apparat auch für beliebige andere Gegenstände verwendet werden. Zum Erkennen solcher Fehlerstellen, die nicht nahe der Oberfläche liegen und nicht etwa schon bei der Bearbeitung zu Tage traten, war man bis anhin ausschliesslich auf den Klang angewiesen, der bei gesundem und fehlerhaftem Material verschieden ist. Ein geübtes Ohr vermag aus dem Klang auf fehlerhafte Stellen zu schliessen, liegen diese aber tiefer im Innern, so versagt selbst das feinste Gehör.

Wie schon früher bemerkt, wurden mittels des Apparates von de Place an einem grösseren Schienenquantum der französischen Nordbahn 65 Fehlerstellen angezeigt, die sich nach den bisherigen Methoden nicht nachweisen liessen. Nach dem Durchschneiden der Schienen zeigte es sich, dass an allen angezeigten Stellen thatsächlich Fehler vorhanden waren, von denen allerdings viele die Betriebssicherheit nicht gefährdet hätten.

Die nachfolgenden Darstellungen, die wir der Gefälligkeit der Zeitschrift „Prometheus“ verdanken, geben ein deutliches Bild des von seinem Erfinder „Schiseophon“ (von *σχιστός*, Spalt) genannten Apparates. Ein solcher steht zur Zeit in den Werkstätten von Schneider im Creusot zur Materialienprüfung in Verwendung. Es ist eine sinnreiche Verbindung von Mikrophon, Telefon und einer Perkussions-Vorrichtung, ähnlich wie sie in der Medizin zur Untersuchung von Herz- und Lungengeräuschen verwendet wird. Die Zuverlässigkeit des Instruments wird noch dadurch erhöht, dass die untersuchende Person sich nicht in demselben Raume mit dem zu untersuchenden Material befindet, so dass sie durch den von der Perkussionsvorrichtung hergebrachten Klang gar nicht beeinflusst wird. In der Abbildung 1 ist die Anordnung des Schiseophons schematisch dargestellt.

AA stellt die Scheidewand der beiden erwähnten Räume vor. Das zu untersuchende Objekt *O* habe z. B. die im Innern liegende Fehlerstelle *F*. Aus einem ringförmig gestalteten Mikrophon *M* ragt der Perkussionsstift *P* hervor, der durch eine besondere Vorrichtung eine hin-

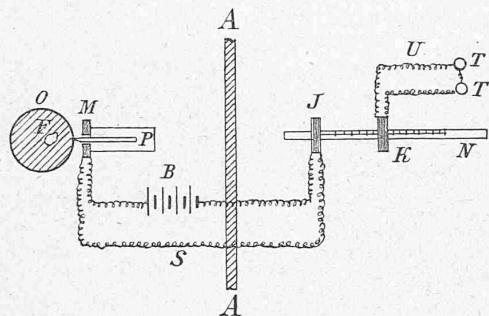


Fig. 1. Anordnung des Schiseophons.

und hergehende Bewegung erhält, dabei auf das Untersuchungsstück *O* aufschlägt und frei zurückprallt. In den Stromkreis *S* des Mikrophons *M* ist eine Batterie *B* von drei hintereinander geschalteten Trockenelementen von sehr geringem inneren Widerstand eingeschaltet und ausserdem eine Induktionsspule *J*, die sich aber ausserhalb des Raumes befindet. Die Spule *J* ist auf dem Nullpunkt eines eingeteilten Stabes *N* befestigt, auf dem entlang eine zweite

veränderte Klangfarbe aber erleidet das Mikrophon eine Änderung seines Widerstandes und das frühere Gleichgewicht der Induktionsspulen ist unterbrochen.

Die Folge ist, dass die Telephone *TT* nicht mehr stumm bleiben und das Entstehen eines Tones in ihnen zeigt eine Fehlerstelle an.

Beim praktischen Gebrauch setzt man nun die Spulen *J* und *K* nicht soweit auseinander, dass die Telephone *TT* ganz stumm sind, sondern nur soweit, dass in ihnen ein ganz schwacher Ton hörbar bleibt. Jede Tonverstärkung, und für solche ist das menschliche Gehör sehr empfindlich, besonders bei einiger Uebung, deutet dann mit Sicherheit darauf, dass das Material an der betreffenden Stelle nicht homogen ist.

Ebenso zuverlässige Resultate ergab das Schiseophon bei Versuchen in den Artilleriewerkstätten von Spezia, wo selbst unganze Stellen in Geschützrohren, die einen hohen inneren Druck auszuhalten haben, und in Hartgussgranaten aus Chromstahl, die schon durch die geringfügigsten inneren Fehler unbrauchbar werden, mit Sicherheit aufgefunden wurden.

Abbildung 2 zeigt die praktische Handhabung des Schiseophons. Dasselbe ist in einem Kasten untergebracht, in dem sich zwei Batterien von je drei Trockenelementen befinden. Eine derselben ist im Gebrauch, um nach einiger Zeit zur Vermeidung zu grosser Polarisation durch die andere ersetzt zu werden. Ein auf dem Deckel des Kästchens angebrachter Commutator dient zur Ein- und Ausschaltung der Batterien.

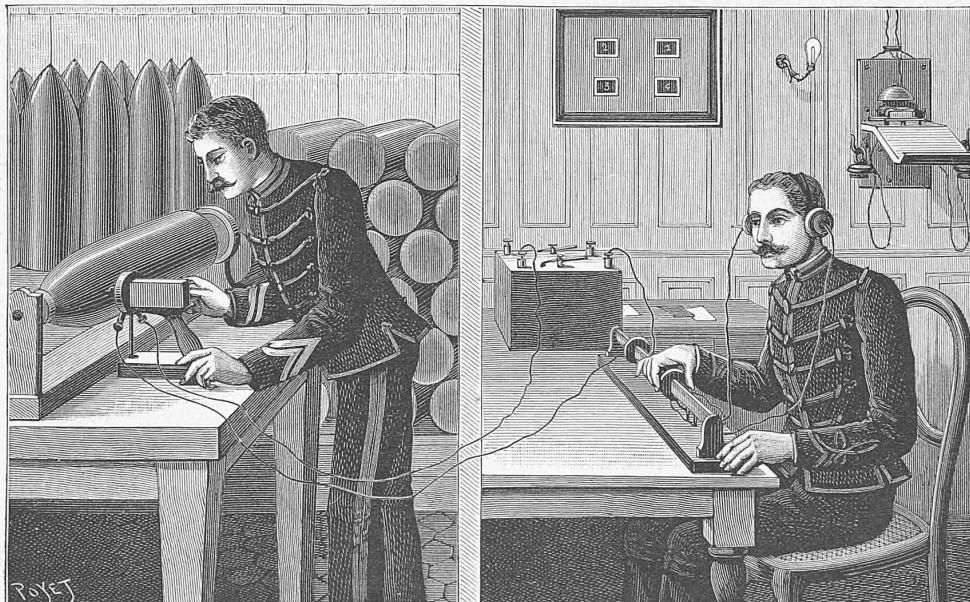


Fig. 2. Das Schiseophon im Gebrauch. Links das Arbeitszimmer, rechts das Hörzimmer.

Spule *K* verschiebbar ist. In dem Stromkreis *U* dieser Spule befinden sich zwei Telephone *TT*, die an das Ohr des Beobachters gebracht werden.

Die Wirkung des Schiseophons ist nun folgende: Liegt die Spule *K* dicht neben Spule *J* auf dem Stabe und stösst der Perkussionsstift *P* gegen eine fehlerfreie Stelle des Materials, so wird in den Telephones *TT* ein ganz bestimmter Ton hörbar werden, der in demselben Masse schwächer wird, als sich die Spulen von einander entfernen und bei einem bestimmten Abstand derselben wird sich in den Telephones kein Ton mehr vernehmen lassen. Lässt man nun den Perkussionsstift auf verschiedene Stellen des Materials aufschlagen und gelangt dabei an eine solche, unterhalb deren die Fehlerstelle *F* liegt, so wird durch die infolge des Hohlräums auftretende Resonanzwirkung der Ton eine Änderung erfahren, die mit unbewaffnetem Ohr nicht unterscheidbar ist. Diese Klangänderung wird schon durch unbedeutende Risse im Material hervorgebracht. Durch die

Mit dem Schiseophon scheint also endlich ein Apparat erfunden zu sein, der den Bedürfnissen einer minutiösen Prüfung der Materialien entsprechen und zweifellos sichere Ergebnisse der Untersuchung liefern kann. (Schluss folgt).

Miscellanea.

Riesenrad auf der Earl's Court Ausstellung in London. Die Konstrukteure des Ferris-Rades auf der Chicagoer Ausstellung haben in London Nachahmung gefunden. Für die Earl's Court Ausstellung in London wurde eine riesenhafte Schaukel vom Typus des Ferrisrades errichtet, die sich jedoch sowohl in der Anordnung als auch in ihren Abmessungen wesentlich von dem amerikanischen Original unterscheidet. Das neue Rad hat einen Durchmesser von 90 m (der des Ferrisrades betrug nur 76,25 m), und ist im stande 1600 Personen (anstatt 1440 im Ferrisrade) aufzunehmen. Das Rad wird von zwei 53,300 m hohen Türmen getragen, die gleichzeitig Räumlichkeiten für Restaurations-Salons in den verschiedenen Etagen enthalten. Zum Aufstieg dienen Treppen und Aufzüge. An der Spitze