

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 16/17 (1882)
Heft: 8

Artikel: Zur Controlle der Locomotivkessel
Autor: Abt, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-10232>

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: 14.03.2025

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

INHALT: Zur Controle der Locomotivkessel. Von R. Abt. — Neuerungen an Gasmotoren. — Schweizerische Landesausstellung in Zürich 1883. — Revue: Le tunnel sous la Manche. — Miscellanea: Schweizer. Landesausstellung; Postgebäude in Basel; Das Etablissement der Herren Gebrüder Decker & Co. in Cannstatt; Mékarski's Tramway-Wagen; Electricische Beleuchtung; Quibaute in Zürich; Restauration der Zunft zur Schmiedstube in Zürich; Die grösste Locomotivfabrik in Nordamerika. — Concurrenzen: Concurrenz für die Einreichung von generellen Bauplänen für die Hochbauten der Schweizer. Landesausstellung; Concurrenz für Entwürfe zum Hause des deutschen Reichstages. — Necrologie: Adolf Schoch. — Stellenvermittlung.

Zur Controle der Locomotivkessel.

Von R. Abt.
(Fortsetzung.)

Eine Anzahl Fachleute wollen den hohen Wasserdruckproben aber auch ohne Weiteres das Prädicat *nachtheilig* beilegen, indem sie behaupten, dass dadurch nicht nur angebrochene, sondern auch ganz neue, an und für sich gute und solide Stellen der Art überanstrengt und betriebsgefährlich gemacht werden, dass bei einer darauf folgenden viel geringeren Inanspruchnahme bald ein Bruch erfolgen muss.

Hören wir hierüber einen Bericht des Herrn Oberingenieur R. Vinçotte aus Brüssel aus dem Jahresbericht der belgischen Gesellschaft für Ueberwachung der Dampfkessel vom Jahre 1877:

Die Wasserdruckprobe ist gefährlich für Dampfkessel, wenn dieselbe nicht von einer inneren Revision begleitet ist.

Eine neuerdings vorgekommene Kesselexplosion lenkt wieder die Aufmerksamkeit auf gewisse mit einer Wasserdruckprobe verbundenen Gefahren.

Ein Fabrikbesitzer kaufte zu einem wohlfeilen Preise einen Kessel mit zwei Flammrohren, dessen Länge 5,10 m und dessen Durchmesser 1,25 m betrug; Durchmesser der Flammrohre 0,42 m bei 6,5 mm Blechstärke.

Der Kessel wurde ohne Ausstellung der gesetzlichen Druckprobe mit $8\frac{3}{4}$ Atm. unterworfen, sobald er aber angeheizt war, explodirte er bei $3\frac{1}{2}$ Atm. Dampfspannung. Eines der Flammrohre war zusammengedrückt worden; es wurde alsbald festgestellt, dass dies Rohr sehr stark verrostet war, so dass einzelne Bleche nicht mehr als 4 mm Stärke hatten.

Man könnte es erstaunlich finden, dass ein Kessel zuerst einer starken Pressung Widerstand leistet, um dann unter einem viel geringeren Drucke zu platzen; aber so unglaublich dies scheint, so ist es doch eine Thatsache, welche häufiger vorkommt.

In meinem Jahresberichte von 1874 habe ich zwei Fälle von Druckproben erwähnt, bei denen Kessel durch einen Druck von 4—5 Atmosphären zerrissen sind, die 5 Minuten vorher noch 10 Atmosphären widerstanden hatten. — Es ereignet sich der Fall oft, dass eine Explosion erfolgt, sobald eine Druckverminderung sich zu zeigen beginnt; aber es ist in keinem Falle der niedrigere Druck, welcher das Zerreißen des Kessels verursacht. Bei der oben angeführten Explosion war es der Druck von $8\frac{3}{4}$ Atmosphären, welcher den Kessel beschädigt hatte, während der nachfolgende Druck von $3\frac{1}{2}$ Atmosphären nur das Zerreißen vervollständigt hat.

Wenn die Probe mit der Druckpumpe die Bedeutung hätte, wie man annimmt, d. h. wenn man durch dieselbe alle schwachen Stellen entdecken könnte, so würde man wenig Unfälle in der auf die Druckprobe folgenden Zeit zu beklagen haben. Es sind aber im Gegentheil unter den 70 Explosionen, welche in Belgien von 1869 bis 1876 vorkamen, 14 zu zählen, welche im ersten Jahre nach einer officiellen Wasserdruckprobe stattfanden. Dabei muss ich bemerken, dass hier nur solche Explosionen gemeint sind, welche auf zu schwache Widerstandsfähigkeit der Kessel zurückzuführen sind, nicht diejenigen, welche in Folge von Wassermangel oder aus Uebermaass von Spannung entstanden.

Die folgende Tabelle gibt einen Ueberblick dieser Explosionen.

Ort u. Datum der Explosion	Kesselsystem	Einzelheiten der Explosion
1. Chaumont-Gistoux. 9. März 1869.	Flammrohrkessel mit 2 Flammrohren.	Eines der Flammrohre ist am 3. Febr. zusammengedrückt. Der Kessel wurde nach der Wasserdruckprobe im December 1868 eingemauert und hatte schon anderswo gearbeitet. Das Flammrohr war wahrscheinlich oval.
2. Jumet. 17. Febr. 1869.	Einfacher Cylinderkessel. Dom mittelst Winkeleisen mit dem Kessel verbunden.	Die Druckprobe verlief bei 10 Atm. anstandslos. Beim ersten Anheizen explodirte der Kessel bei $2\frac{1}{2}$ Atm. Die Domhaube explodirte in Folge des Ausreisens des Winkeleisens.
3. Monceau sur Sambre 16. Nov. 1870.	Flammrohrkessel mit 1 Flammrohr. Flammrohr Dtr. = 0,60 m, Länge 15,5 m, Dicke 8 mm, Spannung = 4 Atm. Wasserdruckprobe bei 8 Atm. im September 1869.	Das Flammrohr war zusammengedrückt und ausgerissen. Wahrscheinlich oval gewesen.
4. Chatelineau 18. Juli 1871.	Verticaler Flammrohrkessel mit einem Flammrohr, geheizt durch die Flammen eines Puddelofens.	Das Flammrohr zusammengedrückt.
5. Ladeuze 28. Sept. 1872.	Cylinderkessel mit zwei Unterkesseln. Neu und seit 1 Monat in Betrieb. Bei 10 Atm. die Wasserdruckprobe gut bestanden.	Feuerplatte aus schlechtem Material, in Folge dessen Längsrisse, die eine Explosion verursachten.
6. Wiers 28. Sept. 1872.	Siederohrkessel mit zwei Siedern. Neu und seit 3 Tagen in Betrieb. Bei 11 Atm. die Probe bestanden.	Explosion in Folge eines Längsrisses in der Feuerplatte des einen Sieders. Blech aus schlechtem Material.
7. Gand 9. Juli 1872.	Alter Siederohrkessel mit 2 Siedern, bei 10 Atm. probirt am 28. October 1871, wieder in Betrieb gesetzt am 15. Februar 1872.	In Folge von Nietlochrissen am ganzen Umfange der Quernietreihe ist der Bruch eingetreten.
8. Lichtervelde 29. Dec. 1873.	Locomotive, probirt mit 12 Atm. am 12. December 1873.	Bei 6 Atm. erfolgte die Explosion. Die vordere Stirnplatte wurde herausgerissen, da sie nicht genug verankert war. Der Riss geschah an der Umbörtelung derselben.
9. Solre sur Sambre 10. Jan. 1873.	Cylinderkessel mit zwei Unterkesseln von 0,70 m Dtr.	Der Kessel war neu, seit 3 Monaten erst in Betrieb. Die Wasserdruckprobe verlief bei 12 Atm. anstandslos. In Folge von Rissen der Längsnähte erfolgte bei $3\frac{1}{2}$ Atm. bei einem der Unterkessel die Explosion. Blech aus schlechtem Material. Die Naht hatte schlechte Verhältnisse.
10. St. Servais 21. Juli 1873.	Cylinderkessel mit 1 Unterkessel, probirt auf 3 Atm. am 9. Febr. 1872.	In Folge eines Risses des stark corrodirt Bleches des Unterkessels erfolgte die Explosion bei 3 Atm.
11. Polleur 14. Aug. 1873.	Fairbairnkessel, probirt mit 10 Atm. am 7. Oct. 1872.	Bei 5 Atm. erfolgte eine Explosion durch einen Riss an der Umbörtelung der Verbindung des geschweissten Flammrohres mit der Stirnplatte.
12. Villers la Ville 19. Juni 1874.	Locomotive, probirt mit 12 Atm.	Locomotive war am oberen Ende einer Steigung angelangt. Manometer zeigte 6 Atm.
13. Santbergen 18. Juni 1874.	Der Kessel bestand aus einem Cylinderkessel und 3 viereckigen Kästen als Unterkesseln, durch Röhren mit einander verbunden. Seit 2 Monaten in Betrieb.	Ausreißen eines der Böden eines viereckigen Unterkessels.
14. Floriffoux 3. Juli 1873.	Locomobilkessel, seit 15 Tagen in Betrieb. Wasserdruckprobe verlief anstandslos.	Obere Feuerbüchseplatte eingedrückt. Nicht genügend verankert.
15. Braine le Comte 17. April 1877.	Alter Flammrohrkessel mit zwei Flammrohren. Wasserdruckprobe bei $8\frac{3}{4}$ Atm. gut verlaufen.	Zwei Tage im Betriebe. Die Explosion erfolgte bei $3\frac{1}{2}$ Atmosphären. Eines der Flammrohre war ganz zusammengedrückt und stark corrodirt.

Aus dieser Tabelle ersieht man schon bei flüchtigem Ueberblick, dass die vorhergegangenen Druckproben kein Mittel zur Entdeckung der Fehler an den Kesseln boten, sondern sogar manchmal mit Ursache zu Explosionen gewesen sein mögen.

Bei näherer Betrachtung der Tabelle ergeben sich noch folgende Schlüsse:

1. Es befinden sich unter den Explosionen vier Fälle, bei denen das Rohr zusammengedrückt wurde, und zwar einer, welcher

den folgenden Tag sich ereignete, und ein zweiter binnen sechs Wochen nach ausgeführter Druckprobe. — Bei diesen beiden scheint es mir unzweifelhaft, dass die Probe das Rohr unround gemacht hat. Es ist daher wesentlich, dass bei allen Kesseln mit Innenfeuerung sehr genaue Messungen über die Deformationen angestellt werden, welche das Rohr etc. erleidet.

2. Vier der angeführten Explosionen entstanden durch Risse an der unteren Kreppe des Doms oder an ähnlichen Flächen. Einer derselben entstand bei $2\frac{1}{2}$ Atmosphären, nachdem Tages zuvor eine Druckprobe auf 10 Atmosphären gemacht worden war. Eine andere Explosion erfolgte bei 6 Atmosphären Druck, 17 Tage nach der stattgehabten Probe auf 12 Atmosphären. — Hier ist kein Zweifel möglich, die Druckprobe erzeugte oder erweiterte wenigstens sehr die genannten Risse.
3. Die Explosionen Nr. 5, 6 und 12, welche 1 Monat, 3 Tage und 7 Tage nach der Probe erfolgten, scheinen anzudeuten, dass selbst innerhalb cylindrischer Kesselkörper durch die Druckproben Schäden entstehen können, welche sich am Aeussern derselben nicht wahrnehmen lassen.

etc. zu entdecken. Sie sollte deshalb zur Erhöhung der Sicherheit beibehalten werden.

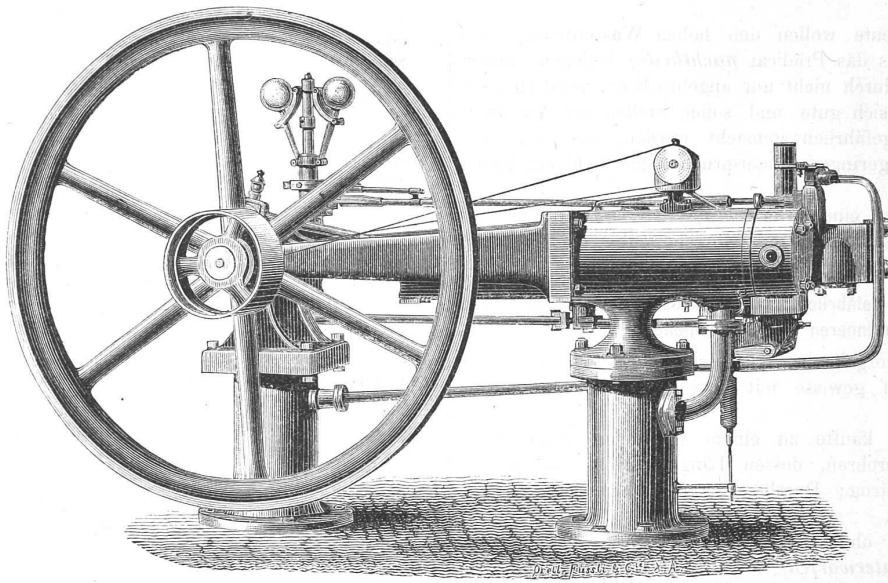
Rheinische Eisenbahn: Die innere Kesselrevision ist unstrittig das sicherste Mittel zur Erkennung etwaiger schadhafter Kesseltheile. Kessel, welche die Druckprobe ohne Anstand aushalten, zeigen bei der inneren Untersuchung häufig sehr bedenkliche Schäden.

Tilsit-Insterburger Bahn: Die innere Untersuchung des Kessels ermöglicht die voraussichtlich betriebssichere Dauer des Kessels zu bestimmen, während die Druckprobe nur die augenblickliche Betriebssicherheit constatirt.

Oberhessische Eisenbahn: Die sorgfältigste Druckprobe kann einen Kessel als ganz gut erscheinen lassen, während innerhalb erheblich angegriffene Stellen vorkommen, welche durch die Druckprobe noch mehr geschwächt werden und in Folge dessen einen gefährlichen Zustand des Kessels zu erzeugen vermögen.

Oldenburgische Staatsbahn: Die Druckprobe allein kann selten die im Entstehen begriffenen Fehler aufdecken.

Kaiser Ferdinands Nordbahn: Durch Ueberanstrengung bei der Probe kann durch Weiterschreiten vorhandener Corrosionen auch



Gasmotor von F. Martini & Co. in Frauenfeld.

Als Schluss ziehe ich aus diesem Allen:

1. Dass die Wasserdruckprobe, wie sie bei uns üblich ist, nur ungenügend schwache Partien des Kessels aufdeckt und oft Veranlassung zu Explosionen gibt.
2. Dass es durchaus nothwendig ist, diese Wasserprobe mit einer gleichzeitigen und darauffolgenden inneren Untersuchung zu verbinden, welche so eingehend wie nur möglich vorgenommen werden muss.

Als theilweise vermittelnde und auf unsere Verhältnisse direct übertragungsfähige Gesichtspunkte mögen einige Auszüge aus den Beantwortungen der Frage folgen:

„Welcher Werth für die Constatirung des betriebssichern Zustandes eines Kessels ist der Druckprobe gegenüber einer inneren Untersuchung beizumessen?“

die seitens der deutschen Bahnverwaltungen 1878 eingegangen sind und sich im 6. Supplementband des „Organes“ zusammengestellt finden.

Es antworteten:

Württembergische Staatsbahnen: Die innere Untersuchung wird für unerlässlich, die Druckprobe nicht für entbehrlich gehalten, letztere weil durch dieselbe undichte Stellen am sichersten gefunden werden.

Bergisch-Märkische Eisenbahn: Die periodische innere Untersuchung der Locomotivkessel ist weitaus wichtiger als die Wasserdruckprobe, macht aber diese letztere nicht entbehrlich. Eine mässige Wasserdruckprobe ist eine zweckmässige Massregel, um Undichtigkeiten, Constructionsfehler, Durchbiegungen, abgerissene Stehbolzen

unmittelbar Gefahr eintreten. Ueber die Sicherheitsverhältnisse eines Kessels kann nur eine genaue innere Untersuchung desselben durch erfahrene, mit den Verhältnissen vertraute Personen Aufschluss geben und wird das Urtheil hierüber insbesondere durch Zerreißproben mit den beim Bau des Kessels verwendeten Blechen ermöglicht.

Kaiser Franz-Joseph-Bahn: Die Druckprobe gibt nur Aufschluss über die Güte der ausgeführten Reparaturen.

Ungarische Staatsbahnen: Für die Feststellung der Betriebssicherheit eines Kessels werden Festigkeitsproben mit dem Kesselmaterial und genaue graphische Aufnahme des Zustandes der Kesselwände bei den periodischen innern Revisionen für verlässige Anhaltspunkte erachtet.

Ungarische Westbahn: Der Druckprobe wird gegenüber der innern Untersuchung nur ein untergeordneter Werth beigemessen, weil sie über das Fortschreiten der Abnutzung des Kessels keinen Aufschluss gibt.

Oesterreichische Staatseisenbahngesellschaft: Die mit mehr oder minder hohem Druck durchgeführten Druckproben sind ganz werthlos. Die unter einem höhern als dem wirklich in Anwendung kommenden Drucke vollzogene Kesselprüfung kann bei den Kesseln nur den Keim oder Beginn von Anbrüchen zur Folge haben. Die innere Revision der Kessel dagegen findet so oft wie möglich statt, oder so oft es überhaupt für nöthig erachtet wird. Diese sollen und können nur durch das fachkundige Eisenbahnpersonal selbst vorgenommen werden.

Die von den Regierungsingenieuren vorgenommenen Kesselproben sind für die Verwaltung ganz werthlos.

Die staatliche Controle sollte sich mehr auf die Qualität des zu verwendenden Materials verlegen. Die Druckprobe sollte nur bei neuen Kesseln und zwar mit deren Betriebsdruck vorgenommen werden, um die Dichtigkeit des Kessels zu constatiren.

Dieser Bericht stützt sich auf die Erfahrungen an 10923 Locomotiven, d. i. 20 Mal so viel als die Schweiz besitzt.

Die darin abgegebenen Ansichten lassen sich in vier Gruppen theilen, wovon die:

- 1., repräsentirt von einer Gesellschaft mit 27 Locomotiven oder 0,25 % der Gesamtzahl, den Standpunkt vertritt, welchen wir als den „staatlichen“ bezeichnet haben;
2. Elf Gesellschaften, mit 2827 Locomotiven oder 25,65 %, räumen der Druckprobe eine gleiche Berechtigung ein, wie der *innern Revision*, auf die wir sogleich zu sprechen kommen werden;
3. 36 Gesellschaften, mit 7038 Locomotiven oder 63,85 %, legen der Wasserdruckprobe allein einen durchaus untergeordneten Werth bei für die Beurtheilung des betriebssicheren Zustandes der Locomotivkessel, erkennen ihr aber einen wirklichen Werth zu als Ergänzung der *innern Revision*, sind also gleicher Ansicht mit Herrn Vinçotte;
4. Zwei Gesellschaften, mit 1131 Locomotiven oder 10,25 %, halten dafür, dass durch die hohen Wasserdruckproben Kesselexplosionen statt verhütet, geradezu eingeleitet werden und warnen daher, mit dem Probedruck höher zu gehen als dem normalen Arbeitsdruck.

Darauf gestützt, gelangte die Conferenz zu nachstehender Schlussfolgerung:

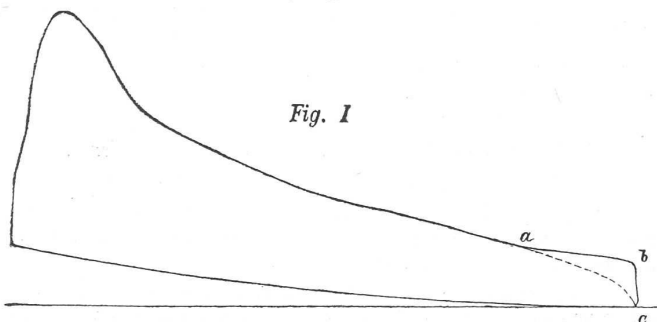
Der betriebssichere Zustand eines Kessels kann nur auf Grund einer sachverständigen innern und äussern Untersuchung desselben beurtheilt werden; erst nach dieser kann die Druckprobe zur Constatirung der Dichtigkeit des Kessels als Ergänzung derselben dienen.

(Fortsetzung folgt.)

Neuerungen an Gasmotoren.

Die Herren F. Martini & Co. in Frauenfeld stellen seit einiger Zeit Gasmotoren her, welche gegenüber der bekannten Deutzer-Construction Aenderungen zeigen, die als erwähnenswerthe Verbesserungen bezeichnet werden dürfen. Die nebenstehende Abbildung stellt einen derartigen Motor dar; bei demselben ist zwar das Princip der Verdichtung der Explosionsgase nach dem ersten gas-saugenden Kolbenspiel, unmittelbar vor dem Explosionshub, ebenfalls angewandt, allein der Motor besitzt neben anderen Abweichungen auch ein ganz verschiedenes Steuerungsprincip. Während nämlich der Otto'sche oder Deutzer Motor durch unrunde Scheiben gesteuert wird, wenden Martini & Co. eine hübsche eigentliche Präcisionssteuerung an.

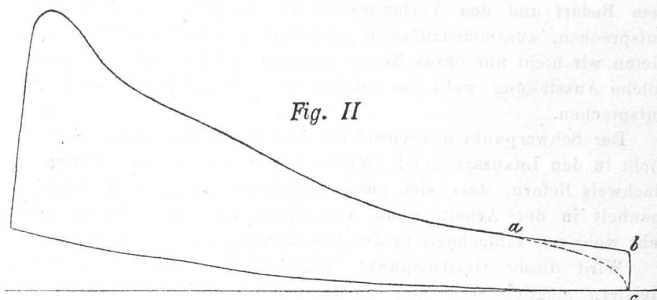
Das Gaseinlassventil wird durch einen auf der Regulatorwelle schleifenden Kreisexcenter bewegt. Dieser Excenter ist derart mit dem Regulator verbunden, dass je nach dem Kraftbedarf das Gaseinlassventil mehr oder weniger geöffnet wird.



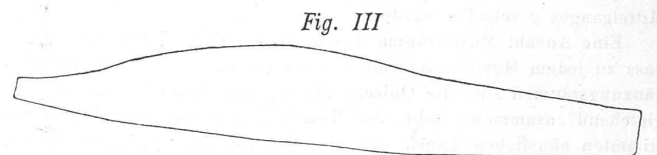
Der Martini'sche Motor ruht auf zwei Topffüssen; der eine Topf dient als Ausblasetopf, aus dem andern wird die Luft angesaugt. Durch diese günstige Disposition werden die im Aufstellungslocal des Motors oft sehr hinderlichen Separattöpfe als eigentliche Maschinenteile verwendet und es fallen die hochaufzuführenden Fundirungen

weg. — Der Motor arbeitet äusserst gleichmässig, ruhig und mit einer günstigeren Kraftausnützung als der Otto'sche Motor, wie aus beigefügten Diagrammen Fig. 1 und 2 ersichtlich ist. Die Diagramme Fig. 1 und 2 wurden aufgenommen, während die Maschine gebremst wurde, Fig. 3 bei dem Leergange.

Bei Aufnahme des Diagramms Fig. 1 war die Länge des Bremshebels = 155 cm, das Gewicht = 3 kg, die Tourenzahl 180, woraus 1,16 Pferdestärken resultiren.



Bei Diagramm Fig. 2 ergab sich die Bremshebellänge = 150 cm, das Gewicht = 3 kg, die Tourenzahl 180, entsprechend 1,1 Pferdestärken.



Bei dem Leergang der Maschine findet, wie Diagramm Fig. 3 zeigt, eine sehr allmähliche und schwache Explosion oder Verbrennung statt; es erklärt sich die verhältnissmässig hohe Spannung, welche die Gase bei dem Ende des Kolbenlaufes noch haben, aus dem Umstande, dass sie während ihrer Expansion Wärme von der Cylinderwandung aufnehmen.

Die punktirten Linien der Fig. 1 und 2 zeigen, in welcher Weise das Diagramm des Otto'schen Motors verläuft und zwar repräsentirt das Dreieck *abc* den Arbeitsgewinn, der durch den Martini'schen Motor erzielt wird.

Schweizerische Landesausstellung in Zürich 1883.

III.

Gruppe 19: Hochbau und Einrichtung des Hauses.

Fachexperten: HH. G. Lasius, Prof., Hottingen, Gruppenchef.
Emil Briquet, Ingenieur, Genf.
L. Perrier, Architect, Neuchâtel.
Th. Tschudy, Architect, Zürich.
T. Ulrich-Heusser, Zürich.

Maurer- und Steinhauerarbeit. — Zimmerarbeit. — Eisenconstruction des Hochbaues, Stütz- und Deckenconstruction. — Bauschreinerei, Parquettarbeiten. — Bauschlosserei. — Glaserarbeit. — Spenglerarbeit. — Gypser- und Stuckaturarbeit. — Flächmalerei. — Dachdeckerarbeit. — Heizung und Ventilation. — Beleuchtung. — Aufzüge. — Küchen- und Kellereinrichtung. — Waterclosets. — Wasch- und Badeeinrichtung. — Stallung. — Gartenanlagen.

Die Abgrenzung dieser Gebiete gegenüber anderen Gruppen ist in der Weise gedacht, dass in Gruppe 19 in erster Linie die zwecklich-constructive Seite der auszustellenden Objecte betont werde, ohne jedoch damit die künstlerische Seite, die jedem Handwerke offen steht, auszuschliessen.

Auf allen bisherigen Ausstellungen ist die Erscheinung zu Tage getreten, dass in vielen Gebieten, und dahin gehörte auch das Bauhandwerk, die Aussteller sich Mühe gaben, in ihren Objecten eine aussergewöhnliche Leistung hinzustellen; so ereignete es sich nur zu oft, dass der Aussteller seine Kräfte an einen Luxusgegenstand verschwendete.

Dies führte zu zwei Uebelständen:

1. Die Arbeit für den täglichen Bedarf, die doch die weitaus wichtigere ist, kam nur mangelhaft zur Vertretung.