

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 29/30 (1897)
Heft: 7

Artikel: Die Gas- und Petroleummotoren auf der schweizerischen Landesausstellung in Genf 1896
Autor: Meyer, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82496>

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: 03.04.2026

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

INHALT: Die Gas- und Petroleummotoren auf der schweizerischen Landesausstellung in Genf 1896. I. — Der Wettbewerb eines Aare-überganges von der Stadt Bern nach dem Lorraine-Quartier. I. — Miscellanea: Wärmedurchlässigkeit verschiedener Isoliermaterialien. Ein neues transatlantisches Kabel. Schweizerisches Eisenbahndepartement. — Kon-

kurrenzen: Drei Brücken über das Flon-Thal in Lausanne. Ausschmückung des schweizerischen Landesmuseums in Zürich. — Nekrologie: † Jakob Burckhardt. † Jakob Bächtold. † Viktor Meyer. † Paul Segesser.

Hiezu eine Tafel: Wettbewerb für einen Aare-Uebergang von der Stadt Bern nach dem Lorraine-Quartier.

Die Gas- und Petroleummotoren auf der schweizerischen Landesausstellung in Genf 1896.

Von Professor E. Meyer in Hannover.

I.

Der Beschreibung der hauptsächlichsten Gas- und Petroleummotoren auf der vorjährigen Ausstellung in Genf sollen einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt werden, die zur Erleichterung des Verständnisses und der Beurteilung dieser Motoren dienen.

Für die Aufnahme und das Ausstossen der Arbeitsflüssigkeit sind an den Gasmaschinen drei Abschlussorgane erforderlich und zugleich ausreichend: Das Auspuffventil, das Einströmventil zum Einlassen des Gemisches von Gas und Luft in den Cylinder, und das Gasventil, welches während der drei letzten Takte des Arbeitsspielens die Gasleitung gegenüber der Ansaugleitung abschliesst, damit nicht in dieser Zeit Gas durch die letztere in die freie Atmosphäre entweichen kann. Die Mischung von Gas und Luft findet also hinter dem Gasventil und vor dem Einströmventil statt.

Das Auspuffventil muss immer zwangsläufig gesteuert werden, Gas- und Einströmventil dagegen können sich ohne die Einwirkung einer äusseren Steuerung infolge der Saugwirkung des Kolbens während des Ansaughubes selbstthätig öffnen, und schliessen dann nach Aufhören dieser Wirkung von selbst wieder. Oeffnet sich das Einströmventil infolge Klemmens oder Festbrennens auf seinem Sitz u. s. w. nicht sofort bei Beginn des Ansaugens, so entsteht im Cylinder ein immer grösser werdendes Vakuum, so dass das Einströmventil mit grosser Sicherheit schliesslich aufgemacht wird. Bleibt das selbstthätige Gasventil dagegen geschlossen, so kann trotzdem durch das Einströmventil Luft in den Cylinder treten, die Ansaugdepression vermehrt sich nicht, der Sicherheitsgrad, mit dem das selbstthätige Gasventil sich öffnet, ist daher wesentlich geringer, als beim Einströmventil.

Bei den Petroleummotoren sind in Beziehung auf die Einlassorgane zwei Hauptklassen zu unterscheiden: Bei der ersten Hauptklasse, die den Gasmotoren entsprechend angeordnet ist, mischt sich das Petroleum vor dem Einströmventil mit der Luft und strömt mit dieser gemeinschaftlich in den Cylinder. An die Stelle des Gasventils tritt das Oelventil, oder, was damit gleichbedeutend ist, die Oelpumpe. Bei der zweiten Hauptklasse dagegen, die sich wesentlich von den Gasmotoren unterscheidet, sind an dem Cylinder selbst zwei Einlassöffnungen angebracht: durch die eine tritt das Oel mit ganz wenig Luft, die nur zu seiner Zerstäubung dient; der Hauptteil der Verbrennungsluft dagegen strömt durch die andere Oeffnung in den Cylinder herein. Die Mischung von Oel und Luft zu einem zündfähigen Gemisch findet also erst im Cylinder selbst statt. Die erstere Oeffnung wird durch das Zerstäubventil abgeschlossen, die letztere durch das Luftventil. Dem Zerstäubventil fliesst das Oel entweder aus einem höher gelegenen Behälter zu, oder es wird ihm durch eine Oelpumpe zugeführt. Das Schema dieser Anordnung ist also: Zerstäubventil mit oder ohne Oelpumpe, Luftventil und Auspuffventil, während das Schema der ersten Hauptklasse durch Oelventil oder Oelpumpe, Einströmventil und Auspuffventil gegeben ist.

Soll das Oelventil nur durch die Ansaugdepression gesteuert werden, so gilt für den Sicherheitsgrad seiner Bewegung in erhöhtem Masse das beim Gasventil hierüber

Gesagte, da infolge der kleinen Querschnittfläche des Ventiles die durch die Ansaugdepression zur Verfügung stehende Kraft ausserordentlich gering ist. Es muss daher das Oelventil immer zwangsläufig mit dem selbstthätig sich bewegenden Einströmventil oder mit einem besonders zu diesem Zwecke angeordneten Luftventil gekuppelt sein, worauf später noch näher eingegangen wird.

Die Schieberflammenzündung ist fast vollständig durch die Glührohrzündung verdrängt, welche bei Petroleummaschinen ausschliesslich, bei Gasmaschinen fast immer angewandt wird. Bei Benzinmotoren und auch bei grossen Gasmotoren verwendet man mit Vorteil zur Zündung einen auf der Steuerwelle sitzenden magnet-elektrischen Induktionsapparat.

Zur Herbeiführung einer guten Verbrennung in den Petroleummotoren wird das flüssige Petroleum zerstäubt und verdampft. Allein es muss bemerkt werden, dass an und für sich hiezu eine sehr feine Zerstäubung, bei der das Oel noch in flüssigem Aggregatzustand verbleibt, also zunächst nicht verdampft wird, genügen würde. Denn durch die grosse Hitze des Glührohres würden doch die dasselbe umlagernden Oelteilchen zur Verdampfung und hierauf zur Zündung gebracht werden; sie würden genügend Verbrennungswärme auslösen, um weitere Oelteilchen zuerst zu verdampfen und dann zu zünden, und so würde sich die Flamme, wenn auch etwas langsam, so doch sicher durch das Gemisch aus flüssigem Oelstaub und Luft fortpflanzen. Die geringe Verzögerung der Verbrennung wäre aber nur wünschenswert, da bei einem sehr heissen Gemisch aus Luft und verdampftem Oel die Zündung häufig zu rasch fortschreitet, so dass bei der Explosion sehr heftige Stösse entstehen, die der Konstrukteur wohl kennt und zu vermeiden sucht.

Trotzdem aber muss das Oel verdampft werden und zwar aus folgenden Gründen:

1. Eine vollkommen feine Zerstäubung des Oeles ist nicht möglich, einige grössere Oeltropfen finden sich immer in der zugeführten Ladung, und diese können nur durch die Verdampfung fein zerteilt werden, während sie sonst zu unvollständiger Verbrennung Veranlassung geben.
2. Bei dem Richtungswechsel des Gemisches in den Kanälen der Maschine wird ein Teil des Oelstaubes aus der Luft herausgeschleudert und bleibt an den Wandungen haften; die Verdampfung an den letzteren ist das einzige Mittel, um ihn dem Gemenge wieder zuzuführen. Deshalb sollen auch alle Wandungen, die die Ladung bestreift, heiss genug sein, um die Verdampfung herbeiführen zu können. Grosse, gekühlte Flächen in den Zuführungskanälen und im Kompressionsraum sind unzulässig.
3. Das Oel schlägt sich leicht an den vom Kühlwasser bespülten Kolbenlaufflächen des Cylinders nieder. Es muss ihm daher durch die Verdampfung soviel Wärme mitgeteilt werden, dass es der Kondensation möglichst erfolgreich widersteht.

Die Verdampfer sind entsprechend den zwei Hauptklassen von Petroleummotoren einzuteilen:

1. in solche für Motoren, bei denen Oel und Luft vor dem Einströmventil gemischt werden und die Verdampfung nach oder während der Mischung erfolgt;
2. in solche für Motoren, bei denen Oel und Luft im Cylinder selbst, und zwar nach der Verdampfung, gemischt werden.

Bei den Verdampfern der ersten Klasse wird die zur Ladung gehörige Luft stets mit erhitzt und darum bei ihrem Eintritt in den Cylinder ausgedehnt. Je heisser der Verdampfer ist, um so geringer ist daher die Menge der Ladung, um so kleiner die geleistete Arbeit und um so

grösser die verhältnismässigen Kühlwasserverluste. Wie schon vorher gesagt, werden bei sehr heissem Gemisch die Explosionen ausserordentlich heftig, besonders wenn die Ladung vor der Zündung stark komprimiert wurde. Da aber das letztere im Interesse der Wirtschaftlichkeit der Maschine zu empfehlen ist, so soll man die Verdampfer nicht mehr erhitzen, als mit Rücksicht auf die obigen Gesichtspunkte unbedingt nötig ist. Besonders schwierig ist es, die richtige Verdampferwärme zu finden, um bei Leerlauf zu grosse Niederschlags- und Kondensationsverluste zu vermeiden und doch bei Vollbelastung nicht zu heftigen Stössen Veranlassung zu geben. Womöglich sollen alle Wandungen, an denen das frische Gemisch vorbeistreift, im Stande sein, an ihnen sich niederschlagendes Oel zu verdampfen, wobei die vom Kompressionsraum weiter abliegenden Wandungsteile von der Zündflamme des Glührohres geheizt werden müssen, um auch bei Leerlauf noch warm genug zu sein, während die näher liegenden Teile auch bei Leerlauf genügend Explosionswärme zur Verdampfung erhalten, ohne durch eine äussere Flamme geheizt zu sein.

Bei der zweiten Klasse der Verdampfer kommt die Luft während des Ansaugens nicht in Berührung mit den ersteren, sie bleibt also verhältnismässig kalt. Der Verdampfer darf daher hier zur Erzielung rascher und sicherer Verdampfung rotglühend sein. Da die Luft erst während des Verdichtungshubes in ihn gedrückt wird und sich in ihm erst gegen Ende dieses Hubes zu einem zündfähigen Gemisch mit dem Oeldampf vereinigt, so kann er bei dieser Klasse auch als Glührohr mit selbststeuernder Wirkung dienen, wie dies allgemein der Fall ist.

Bei den meisten Maschinen wird die Regelung dadurch bewerkstelligt, dass bei zu grosser Geschwindigkeit die Brennstoffzufuhr unterbrochen wird. Würde aber bei den Petroleummotoren während des Regulierspieles kalte Luft in den Cylinder gesogen, so würden sich die Verdampfer- und Cylinderwandungen hiedurch zu sehr abkühlen; daher unterbleibt bei ihnen während der Regulierung auch die Luftzufuhr, d. h. sowohl das Oelventil als das Einströmventil bleiben geschlossen. Damit dann während des Aushubes des Kolbens kein zu starkes Vakuum im Cylinder entsteht, wird während der ganzen Dauer des Regulierspieles das Auspuffventil offen gehalten. Bei Maschinen mit selbstthätigem Oel-, (Gas-) und Einströmventil hat der Regulator im Falle zu grosser Geschwindigkeit nur dafür zu sorgen, dass das Auspuffventil offen bleibt, da dann trotz des hin- und hergehenden Kolbens eine so geringe Ansaugedepression entsteht, dass die ersteren Ventile von selbst geschlossen bleiben.

Von „Präzisionsmotoren“, bei denen die durch die Ladung geleistete Arbeit dem jeweiligen Kraftbedarfe angepasst ist, waren zwei Arten vertreten. Bei der einen ist das Gasventil so mit dem Regulator verbunden, dass bei grossem Kraftbedarf eine gasreiche, bei kleinem Kraftbedarf eine gasarme Mischung angesogen wird. Bei der andern Art dagegen werden das Gasventil und Einströmventil unter der Einwirkung des Regulators schon vor Ende des Ansaugehubes geschlossen, so dass zwar immer eine gleich starke Mischung, aber je nach dem Kraftbedarf in verschiedener Menge, angesogen wird. Die Regulierung durch wechselnde „Füllungen“ entspricht also ganz der Dampfmaschinenregulierung. Das Diagramm für kleinere Füllungen weicht dann insofern von dem gewöhnlichen Viertakt-Diagramm ab, als hier das Volumen am Ende der Expansion grösser ist als das Volumen des Cylinderinhaltes am Ende des eigentlichen Ansaugens (d. h. in dem Augenblick, wo das Einströmventil sich schliesst). Man hat also hier gegenüber dem Ottoschen Diagramm verlängerte Expansion und zwar in um so höherem Masse, je kleiner die Füllung ist. Der Vorteil dieser verlängerten Expansion wird aber dadurch mehr als aufgehoben, dass mit Abnahme der Füllung auch der Kompressionsgrad abnimmt, so dass bei voller Füllung, wo der Kompressionsgrad am grössten, aber verlängerte Expansion nicht vorhanden ist, die Wärmeausnutzung sich doch am günstigsten gestaltet. Daher kann

infolge dieser Steuerungsart ein geringerer Gasverbrauch als bei anderen Maschinen nicht erwartet werden, während andererseits die Art der Regulierung) als sehr brauchbar bezeichnet werden muss. (Fortsetzung folgt.)

Der Wettbewerb eines Aareüberganges von der Stadt Bern nach dem Lorrainequartier.

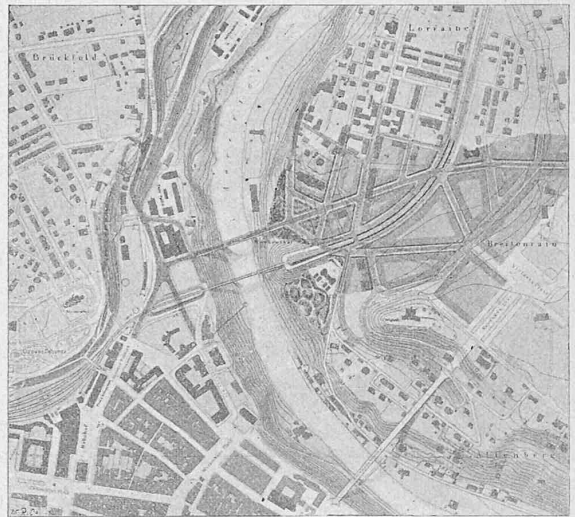
(Mit einer Tafel.)

I.

Laut Gemeindebeschluss vom 30. Juni 1895 soll eine neue Brückenverbindung zwischen der Stadt Bern und dem Lorrainequartier erstellt werden. Um eine bezügliche Vorlage der Bevölkerung zur Abstimmung unterbreiten zu können, hatte der Gemeinderat einen Wettbewerb unter den Ingenieuren des In- und Auslandes zur Erlangung von Projekten für einen solchen Aareübergang eröffnet.*) Die an den Brückenübergang gestellten Anforderungen waren in ihren Hauptzügen in der Bauaufgabe folgendermassen präzisiert:

Die Brücke mit ihren Zufahrten soll eine möglichst günstige und direkte Verbindung zwischen dem westlichen

Einziger preisgekrönter Entwurf von Oberingenieur *R. Moser* und Ingenieur *G. Mantel*.



Lageplan 1 : 15000.

Teil der Stadt (Bahnhof) auf dem linken Aareufer einerseits und dem Lorraine-Breitenrain-Wylerquartier und Altenbergquartier auf dem rechten Ufer andererseits herstellen. In zweiter Linie ist auch die gute Verbindung dieser letztgenannten Quartiere mit dem Länggassquartier auf dem linken Aareufer mit in Berücksichtigung zu ziehen. Die Uebergangsstelle ist auf der Stadtseite, auf der Strecke zwischen der Strasse längs der Südostseite des Bahndammes und der Tierarzneischule zu wählen, wobei es den Bewerbern überlassen bleibt, die Brücke Aare aufwärts, oder abwärts der bestehenden Eisenbahnbrücke anzunehmen.

Neben dem eigentlichen Brückenprojekte sind auch die Zufahrtsstrassen zur Brücke, welche die Hauptverkehrslinien der Quartiere auf beiden Aareufeln in möglichst günstiger Weise verbinden sollen, eingehend zu prüfen und in die Projekte einzutragen. Neue Strassenanlagen sollen die Bahn nicht à niveau kreuzen, sondern unter oder über derselben durchgeführt werden. Bei der Wahl des Aareüberganges in unmittelbarer Nähe der Eisenbahnbrücke sind geeignete Schutzvorkehrungen vorzuschlagen, um die Gefahr des Scheuwerdens der Pferde infolge der lärmenden Ueberfahrten der Bahnzüge über die Brücke möglichst zu vermeiden. Bei der Aufstellung der Projekte für die

*) Vgl. Bd. XXVIII S. 35; Bd. XXIX S. 141, 156, 162; Bd. XXX S. 27