

**Zeitschrift:** Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

**Herausgeber:** Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

**Band:** 13 (1897)

**Heft:** 27

**Artikel:** Eine Revolution auf dem Gebiete des Motorenbaues

**Autor:** Diesel, Rudolf

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-578993>

### **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.](#)

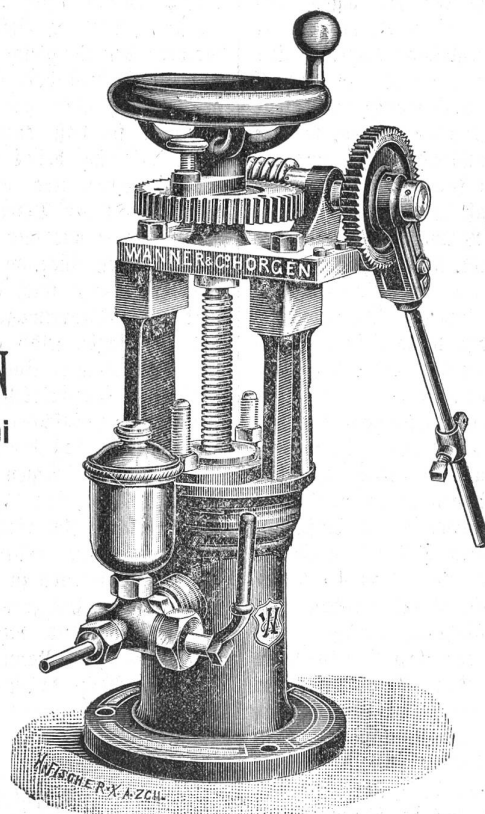
### **Terms of use**

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:** 05.05.2025

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

**WANNER & C<sup>o</sup> HORGEN**  
 Mech. Werkstätte und Giesserei  
 erstellen als Spezialität:



Automatische  
**Dampf-Cylinder-**  
 Schmierpumpen

### Eine Revolution auf dem Gebiete des Motorenbaues.

Auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Kassel sprach Ingenieur Rudolf Diesel aus München über den von ihm erdachten und konstruierten Wärmemotor, nachdem dessen Leistungsfähigkeit im Verlaufe des vergangenen Frühjahrs sowohl von den Vertretern der Wissenschaft als von Männern der Praxis einer strengen Prüfung unterzogen worden war.

Um das Wesen und die Wichtigkeit der neuen Maschine in das rechte Licht zu setzen, müssen wir etwas weiter aus-  
 holen und zunächst an den bis zur Stunde bei weitem am meisten angewandten Wärmemotor anknüpfen, an die Dampfmaschine. Bei dieser im ganzen Eisenbahn- und Schiffsverkehr, sowie in der Großindustrie so gut wie allein herrschenden Kraftmaschine ist die Frage nach der Ökonomie ihrer Arbeitsweise offenbar von der allergrößten Bedeutung; denn der Betrieb der Dampfmaschine ist die Hauptsache, daß beispielsweise die englischen Kohlenbergwerke nach spätestens 100 Jahren erschöpft sein würden, falls es nicht gelänge, die in den Kohlen aufgespeicherte Wärme viel besser auszunützen, als dies bisher der Fall war. Wir stehen nämlich trotz der bewundernswerten Fortschritte der Technik unseres Jahrhunderts vor dem betrübenden Resultat, daß in der Dampfmaschine nur 4 bis 13 Prozent vom Heizwerte des Brennstoffmaterials nutzbar gemacht werden, und zugleich vor der noch trostloseren Erkenntnis, daß die Dampfmaschine kaum mehr verbesserungsfähig ist.

Die große Verschiedenheit in der Ausnutzung des Brennstoffmaterials hängt mit der Größe der Maschinen und der Art ihrer Ausführung zusammen. Am besten arbeiten die ganz großen, auf Schiffen nunmehr die Regel bildenden Dreifachexpansionsmaschinen und andererseits die Schmidtschen Heißdampfmaschinen. Der dem Laien ganz unverständlich er-

scheinende Nugeffekt der Dampfmaschine rührt nun hauptsächlich daher, daß wir in dieser Maschine von den hohen, bis auf 1500 Grad C steigenden Verbrennungstemperaturen des Brennstoffmaterials keinen Gebrauch machen, sondern das Feuer nur zur Erzeugung von Dampf benötigen, dessen Temperatur im äußersten Falle 200 Grad bis 350 Grad beträgt, je nachdem der Dampf gesättigt oder überhitzt ist. Höhere Dampftemperaturen und dadurch bedingte Drucksteigerungen sind aber aus verschiedenen praktischen Rücksichten nicht anwendbar. Unter diesen Umständen muß das Prinzip der Dampfmaschine geradezu als ein verfehltes bezeichnet werden, wie denn auch Rebenbacher, der Schöpfer der theoretischen Maschinenlehre, sich schon im Jahre 1859 dahin äußerte, daß die Dampfmaschinen verschwinden werden, wenn man nur erst über das Wesen und die Wirkungen der Wärme ins klare gekommen sei. Dies ist aber heutigen Tages dank der Ausbildung der vom deutschen Arzte Robert Mayer begründeten mechanischen Wärmetheorie (Thermodynamik) der Fall. Dieser fruchtbringende Zweig der Physik hat es uns eben ermöglicht, die Arbeitsweise der Dampfmaschine vollständig zu übersehen und die betreffenden Verhältnisse zahlenmäßig genau festzustellen.

Die andern bisher bekannten Wärmemotoren zerfallen in Heißluftmaschinen und Explosionsmotoren. Während erstere, an die man seinerzeit große Erwartungen knüpfte, ihre Rolle so ziemlich ausgespielt haben, werden in den Explosionsmotoren, namentlich im Gasmotor, bis zu 19 Prozent der im Brennstoffmaterial aufgespeicherten Wärme in Arbeit umgesetzt. Wenn es dem Gasmotor trotzdem nicht leicht wird, mit der Dampfmaschine zu konkurrieren, so beruht dies vor allem darauf, daß sich die Wärmeeinheit in der Steinkohle billiger stellt als im Leuchtgas. Die bessere Ausnutzung der Wärme im Gasmotor rührt nun aber daher, daß der Verbrennungsprozeß im Arbeitszylinder selbst vor sich geht, so daß mit viel höhern Temperaturen gearbeitet wird, als dies bei der

Dampfmaschine der Fall ist. Die Verbrennung ist hiebei die Folge der Explosion des aus 6 Volumteilen Luft und aus 1 Volumenteil Leuchtgas bestehenden Gemenges, das in einem bestimmten Momente — wenn der Kolben in der Nähe des Zylinderrandes steht — entzündet wird. Der Petroleummotor unterscheidet sich vom Gasmotor prinzipiell lediglich dadurch, daß beim explosiven Gemenge an Stelle des Leuchtgases Petroleumdämpfe verwendet werden, so daß die Maschine von einer Gasleitung unabhängig ist und infolge dessen überall aufgestellt werden kann.

In Anbetracht des Umstandes, daß auch die Explosionsmotoren hinsichtlich der ökonomischen Verwertung des Brennstoffes fast keiner Verbesserung mehr fähig sind, hat die von Ingenieur Diesel vor vier Jahren veröffentlichte Schrift: „Theorie und Konstruktion eines rationellen Wärmemotors zum Ersatz der Dampfmaschine und der heute bekannten Verbrennungsmotoren“ in technischen Kreisen begreifliches Aufsehen erregt. Der Verfasser versuchte nämlich die Möglichkeit eines Motors zu beweisen, dessen Wirkungsgrad jenen der Dampfmaschine um wenigstens das Doppelte übertreffen sollte. Und diese Möglichkeit ist heute zur unumstößlichen Gewissheit geworden. Wenn es zur Befriedigung der praktischen Schwierigkeiten jahrelanger und außergewöhnlicher Anstrengungen bedurfte, so hat dies zum großen Teil seinen Grund darin, daß bei der neuen Maschine Drucke bis zu 45 Atmosphären vorkommen, während der höchste Druck bei den bisherigen Wärmemotoren nur 15 Atmosphären beträgt.

Der Dieselsche Motor hat mit den Explosionsmotoren das gemein, daß die Verbrennung des Brennstoffes im Arbeitszylinder vor sich geht; sie erfolgt jedoch unter ganz eigenartigen und wesentlich vorteilhafteren Umständen. Das Brennmaterial (Petroleum, Leuchtgas oder sehr fein pulverisierte Kohle), das der Maschine in ganz kleinen, genau regulierbaren Mengen während eines Teiles des Kolbenhubes zugeführt wird, verbrennt nämlich von selbst dadurch, daß es im Zylinder in Berührung mit Luft kommt, welche vorher von der Maschine selbst auf mechanische Weise so stark komprimiert wurde, daß sie die zur Entzündung erforderliche Temperatur besitzt. Ferner bleibt die im Gegensatz zu den Explosionsmaschinen ganz allmählig erfolgende Verbrennung sich nicht selbst überlassen, sondern wird durch steuernden Einfluß von außen auf eine bestimmte, vorteilhafte Weise geleitet, auf welche an dieser Stelle freilich nicht näher eingegangen werden kann. Es mag nur noch bemerkt werden, daß die Verbrennung eine vollkommene ist, was sich, abgesehen von der chemischen Untersuchung, schon aus der Unsichtbarkeit und Geruchlosigkeit der die Maschine verlassenden Gase, sowie aus dem völligen Fehlen jeder innern Verschmutzung ergibt. Wir haben es also mit einer Maschine zu tun, die weder mit einer Feuerung, noch mit einer Zündvorrichtung versehen, und bei der jede Rauchentwicklung ausgeschlossen ist. Zum Anlassen des Motors, er mag kurze oder beliebig lange Zeit stillgestanden sein, bedarf es überraschender Weise lediglich des Öffnens eines Ventils, worauf aus einem am Motor festlich angebrachten Luftgefäß, in dem ein Druck von 45 Atmosphären herrscht, Luft nach dem Zylinder strömt, um dort den Beginn des Arbeitsprozesses zu veranlassen.

Das wichtigste Resultat der erwähnten, von verschiedenen Fachmännern angestellten Versuche ist nun, daß der Kugeneffekt des neuen Motors nahezu 27 % beträgt, also jenen der vorzüglichsten Dampfmaschinen tatsächlich um mehr als das Doppelte übertrifft und auch die anderen Wärmemotoren weit hinter sich läßt. Außer diesem unschätzbaren Hauptvorteile hat der Dieselsche Motor noch mehrere andere wertvolle Eigenschaften aufzuweisen: der Motor hat kleine Dimensionen, indem die Zylinderabmessungen anderer Motoren um 50 bis 100 % größer sind, als die der neuen Maschine. Der auf die Arbeitseinheit bezogene Verbrauch an Brennstoffmaterial bleibt auch bei abnehmender Leistung nahezu konstant,

was bei keiner anderen Maschine der Fall ist. Ferner ist der Gang der Maschine infolge eines zweckmäßigen Regulierverfahrens so ruhig und regelmäßig, daß sie im Gegensatz zu den in dieser Beziehung sehr mangelhaften Explosionsmotoren den Vergleich auch mit den besten Dampfmaschinen nicht zu scheuen hat. Endlich ist die vorteilhafte Ausnutzung des Brennstoffes ganz unabhängig von der Größe des Motors, so daß kein Grund zur Kraftkonzentrierung vorliegt, wie sie bei Dampfmaschinen wegen der Ökonomie des Betriebes und wegen der Kesselfeuerungen nötig ist. Der Vorteil der Dezentralisation wird sich namentlich im Kleinergewerbe wie auch im Eisenbahnverkehr geltend machen. Statt langer Züge, wie sie durch die Ausnutzung der Lokomotiven bedingt sind, wird man in manchen Fällen häufiger verkehrende Motowagen vorziehen, indem kleine Maschinen an den Wagen selbst angebracht werden können; es ließe sich hiedurch auch eine vollständige Trennung des Personen-, Post- und Güterverkehrs erreichen.

Von der einschneidenden Wichtigkeit ist schließlich noch der Umstand, daß der Dieselsche Motor nicht, wie die besten Vertreter der übrigen Wärmemotoren, den Abschluß des jeweiligen Systems bedeutet, sondern den Ausgangspunkt eines neuen. Im Gegensatz zu vielen anderen Erfindern, die ihre Erfolge nacheinander, guten Einfällen und glücklichen Zufälligkeiten zu verdanken haben, hat Diesel das von ihm erreichte Ziel zuerst auf wissenschaftlichem Wege genau vorhergesehen und im Besitze höchsten technischen Wissens und Könnens die Naturkräfte gezwungen, ihm auf eine ganz bestimmte Weise dienstbar zu sein. Die deutsche Wissenschaft darf auf diesen außergewöhnlichen Triumph stolz sein.

(„Frankf. Ztg.“)

## „Acetylen“, ein neues Licht.

(Schluß.)

Fragen wir nun nach den Kosten der Acetylengasbeleuchtung, so stellen sich dieselben, wenn wir den mittleren Konsum annehmen und in Bezug auf die Kosten des Calcium Carbids 50 Cts. per Kilo zu Grunde legen, folgendermaßen: 1 Flamme von 20 Kerzenstärken konsumiert 15 Liter pro Stunde. Wir wissen nun, daß 1 Kilo Carbide 300—400 Liter Acetylen gas ergibt. Nehmen wir nun eine Ausbeute von 320 Liter an, so können wir die 20-Kerzenflamme bei 15 Liter stündlichem Consum 21,3 Stunden unterhalten. Diese 21,3 Stunden kosten uns 0,50 Cts., also erhalten wir per Brennstunde einer 20-Kerzenflamme eine Ausgabe von 2,3 Cts. Vergleichsweise wollen wir die Kosten der Steinfolengasbeleuchtung berechnen, wobei wir den Preis von 0,20 Cts. per m<sup>3</sup> annehmen. Eine gewöhnliche Gasflamme von nur 16 Kerzenstärken braucht in der Stunde 150 Liter Gas, also kann eine 16-Kerzenflamme 6½ Std. lang aus einem m<sup>3</sup> Gas unterhalten werden. Da der m<sup>3</sup> zu 0,20 Cts. angenommen ist, so ergibt sich per Brennstunde ein Preis von  $0,20 : 6,5 = 3,07$  Cts. für eine 16-Kerzenflamme. An anderen Orten, wo die Gaspreise 0,25 Cts. und mehr per m<sup>3</sup> betragen, gestalten sich die Konkurrenzverhältnisse des Acetylen noch bedeutend günstiger. Auch ist voranzusehen, daß infolge der gegenwärtigen gewaltigen Nachfrage nach Calcium-Carbid bald zahlreiche Fabriken zur Herstellung dieses Produktes entstehen werden, wodurch dann der Preis eine weitere Reduktion auf vielleicht 0,40 oder 0,30 Cts. per Kilo erfahren dürfte. Sollte dies der Fall werden, so wird dem Acetylenlichte wie schon bemerkt, namentlich für die Schweiz eine bedeutende Rolle auf dem Gebiete der Beleuchtung zufallen. Es ist eben nicht zu vergessen, daß Jedermann seinen eigenen Gaserzeuger selbst im Hause halten kann und daß bei der Kraftfülle und Schönheit des Lichtes eine Wohnung mit relativ wenig Flammen komfortabel und billig beleuchtet werden kann. Namentlich hat die Acetylenbeleuchtung schon jetzt für einzelstehende