Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105/106 (1935)
Heft: 3

Inhaltsverzeichnis

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: 22.07.2025

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

INHALT: Gemischbildung und Verbrennung im Diesel-Motor. — Neues Bäckereigebäude des Konsumvereins Winterthur. — Fussgängersteg über die Töss bei Winterthur. — Mitteilungen: Eidgen. Technische Hochschule. Birotor-Pumpe. Vom Ingenieur-Titel in Gross-Britannien. Dreissig Jahre Emil Haefely & Co. Wasserversorgung in den Freibergen (Berner Jura). Die Direttissima Bologna-Firenze. Der 12. Genfer Automobilsalon. — Wettbewerbe: Ganz billige Einfamilienhäuser. Volkshaus in Thun. Schulhaus Oberriet (Rheintal). Teilgestaltung der Place Cornavin in Genf. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 105 Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 3

Abb. 1. Die Luft reisst vom Brennstoff Fetzen ab, die infolge der Oberflächenspannung zu Tröpfchen zusammenschrumpfen. Mikrophoto (siebenfach vergrössert) des NACA.

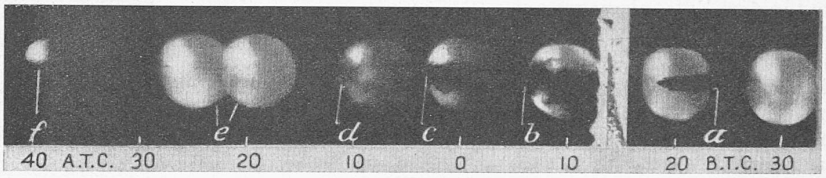

Abb. 4. Der eingespritzte Brennstoff ist bis *d* sichtbar, bei *e* ist er schon verdampft, bei *f* tritt Verfinsterung der Kammer wegen Kondensation ein.

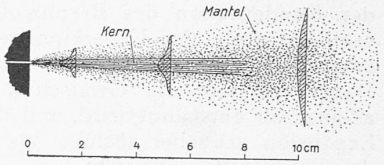

Abb. 2. Der Brennstoffstrahl besteht aus einem dichten, schnellen Kern und einem Mantel aus abgebremsten Oeltröpfen. (Aus Photographien u. Eindrücken in Plastillin, NACA).

Gemischbildung und Verbrennung im Diesel-Motor.

Von Dipl. Ing. G. AUE, Zürich.

Unsere Kenntnis von der Gemischbildung und Verbrennung im Dieselmotor ist durch eine Reihe von Forschungsarbeiten derart vervollständigt worden, dass wir uns ein anschauliches Bild vom Mechanismus dieser Vorgänge machen können.

Prinzipiell vollzieht sich die Gemischbildung in allen Verbrennungsmotorarten — Vergasermotor, klassischer Dieselmotor mit Lufteinblasung des Brennstoffs, und kompressorloser Dieselmotor — in der gleichen Weise, indem der Brennstoff infolge hoher Relativgeschwindigkeit zur Luft zerstäubt, und dann im Brennraum gleichmässig verteilt wird. Beim Vergasermotor erfolgt die Zerstäubung im Vergaser vor der Maschine, und das Gemisch hat während des Strömens zum Zylinder und während des Ansauge- und Kompressionshubes genügend Zeit sich zu homogenisieren. Eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit durch Erhöhung der Kompression ist hier nicht möglich, da das vorbereitete Gemisch sich bei hoher Verdichtung von selbst entzündet und klopft. Rudolf Diesel führte daher die getrennte Kompression der Luft und die Zuführung des Brennstoffs erst im oberen Totpunkt ein und verbesserte damit den Wirkungsgrad des Motors. Da nun die Zeit für die Bildung eines gleichmässigen Gemisches nicht ausreichte, nahm Diesel eine zusätzliche Energiequelle in Form von hochgespannter Pressluft zu Hilfe, die den Brennstoff fein zerstäubte und intensiv durch den Brennraum wirbelte. Die Erzeugung der Einblaseluft bildete aber eine zusätzliche Komplikation des Betriebes und verschlechterte den Wirkungsgrad, sodass nach dem Kriege die luftlose Druckeinspritzung des Brennstoffs entwickelt wurde; heute beherrscht der kompressorlose Dieselmotor vollständig das Feld. In diesem Fall steht weder Zeit noch Zusatzenergie zur Verfügung, und wir müssen die Vorgänge verstehen, um sie beherrschen zu lernen.

Die Zerstäubung des direkt eingespritzten Brennstoffstrahls erfolgt in der Weise, dass die Luft aus dem mit vielleicht 300 m/sec fliegenden Strahl Fetzen oder genauer gesagt Bändchen reisst, die unter dem Einfluss der Oberflächenspannung der Flüssigkeit zu Tröpfchen zusammenschrumpfen (Abb. 1). Diese feinen Tröpfchen von rd. 1 bis 50 μ Durchmesser werden von der Luft schnell abgebremst und bilden einen schwebenden Mantel um einen Kern, der aus dem nachschiessenden, noch wenig zerstäubten Strahl und mitgerissener Luft besteht (Abb. 2). Infolge dieses Mechanismus ist die Brennstoffverteilung im Strahl sehr ungleichmässig, wie es die eingezeichneten Mengen-Kurven zeigen. Je grösser der Lufteinfluss ist, den wir durch die Grösse des Staudrucks, $p_{stau} = \varrho/2 \cdot v^2$ (ϱ = Dichte der Luft, v = Relativgeschwindigkeit zwischen Luft und Brennstoff), ausdrücken können, desto schneller und energischer werden die Bändchen abgerissen und desto feiner wird die Zerstäubung. Anderseits nimmt die Zerstäubungsfeinheit ab, wenn zähe Flüssigkeiten oder solche mit grosser Oberflächenspannung der Zerreissung einen grösseren Widerstand entgegensetzen.

Die zur Zerstäubung notwendige Energie wird dem Oel durch den Brennstoffpumpenkolben zugeführt, und zwar ist die Arbeit gleich dem Pumpendruck mal dem Hub-Volumen der Pumpe. Davon geht ein Teil durch Reibung und Wirbelung in der Leitung und in der Düse verloren. Der Rest steht in Form von kinetischer Energie des austretenden Strahls zur Verfügung. Je grösser diese Energie pro cm³ ist, das heisst je höher der Pumpendruck und je kleiner die Verluste, desto feiner ist, unter sonst gleichen Umständen, die Zerstäubung und desto grösser die Durchschlagskraft des Strahls. Je nach der Form der Kanäle unterscheidet man streuende und durchschlagende Düsen; die ersten lassen den Strahl schon stark turbulent austreten und erleichtern dadurch den Luftkräften dessen Auflösung; er wird also stark aufgeweitet und besitzt nur geringe Durchschlagskraft. Die Zerstäubung wird feiner als bei durchschlagenden Düsen, die einen Teil der Energie zur Ueberwindung des Luftwiderstandes aufbrauchen, wenn nicht die Turbulenz durch zusätzliche Druckverluste, wie z. B. infolge Einbaus eines Wirbeleinsatzes, erkauft werden muss.

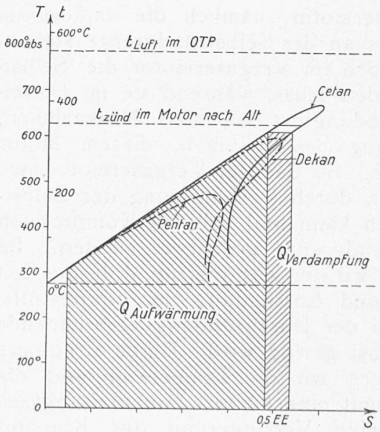

Abb. 3. Die zur Verdampfung des Brennstoffs notwendige Wärmemenge ist im Verhältnis zur Aufheizmenge so klein, dass eine wesentliche Verlängerung der Aufbereitungszeit nicht eintritt.

Findet die Einspritzung, wie es im Dieselmotor der Fall ist, in heisse, verdichtete Luft statt, so tritt nach einer gewissen Vorbereitungszeit die Zündung ein. Die viel umstrittene Frage, ob der Brennstoff vor der Zündung verdampfe, muss heute bejaht werden. In flüssigem Zustand sind die Moleküle gegenseitig behindert und können nicht richtig mit dem Sauerstoff reagieren, während freie Dampf-Moleküle durch Mischung mit der Luft viel mehr