

Die Frühzeit des Dieselmotors : vom schweren Langsamläufer zum Schnellläufer [2. Teil]

Autor(en): **Hopf, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Gazette / Oldtimer Club Saurer**

Band (Jahr): - **(1999)**

Heft 35

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1037336>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

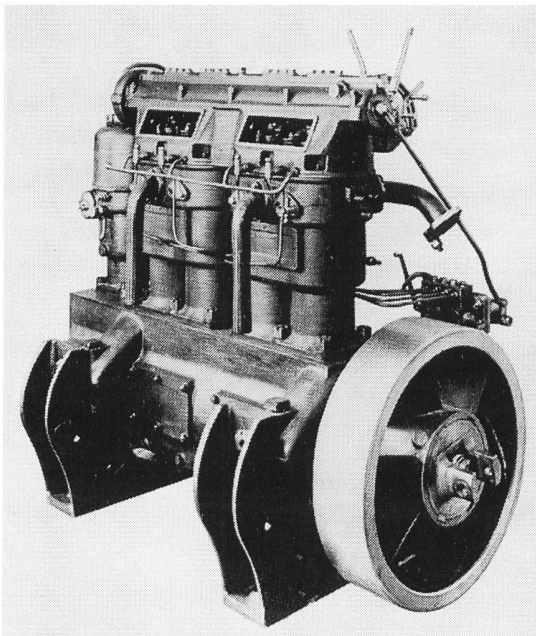
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Geschichte & Technik

Die Frühzeit des Dieselmotors Vom schweren Langsamläufer zum Schnellläufer (2. Teil)

Parallel zu der sich anbahnenden Erfolgswelle des langsam laufenden Dieselmotors stellte sich Dr. Rudolf Diesel bereits die Anwendung seines Patenten auch für Kleindieselmotoren, sog. „Kutschenmotoren“ von 6 PS bei 5-800 t/m vor.

In der Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Nürnberg machten sich die Konstrukteure ans Werk und unterbreiteten Diesel diverse Projekte und Berechnungen. Bereits 1894 war ein Prototyp realisiert. Allein, die Einblasung des Brennstoffes mit Druckluft auf der Basis der „Grossmotoren“ liess diese Projekte bald im Sand verlaufen. Priorität bei der Herstellung hatte damals ganz einfach noch der nun schon bewährte Langsamläufer, für welchen die Brennstoffzerstäubung mittels Einblasung damals noch vollumfänglich genügte. Ein zweiter Anlauf für den Bau eines schnelllaufenden Dieselmotors scheiterte 1904 in dem Nürnberger Werk der in der Zwischenzeit entstanden MAN erneut. Rudolf Diesel gab aber die Hoffnung nicht auf, einen solchen Motor realisieren zu können.



Erster schnelllaufender Dieselmotor 1908

Da er einerseits ohne die Zustimmung der Lizenznehmer vor 1908, dem Ablaufdatum seines Grundpatentes, nicht damit beginnen konnte, andererseits keine eigene Fabrik besass, wo er sein Projekt selbst hätte realisieren können, ergab sich für ihn die günstige Gelegenheit mit der Firma SAFIR in Zürich (vormals Schweizer Automobilfabrik Rheineck) Kontakte aufzunehmen. Diese Firma wurde 1906 durch zwei damals bedeutende Industrielle gegründet: Anton Dufour und Jakob Schmidheiny. Dass in dieser Firma Albert Sulzer (Lizenznehmer von Diesel) und Adolph Saurer (Lizenzgeber für Saurermotoren bei Safir) im Verwaltungsrat sassen, schien die Sache für Diesels Idee recht interessant zu machen. So entstand anno 1908 in Zürich der erste Fahrzeugdieselmotor der Welt. Als Basis

diente ein modifizierter Saurer-Benziner. Massgebend am Umbau des Benziners beteiligt waren nebst Dr. Rudolf Diesel, der Motoreningenieur Heinrich Dechamps, der Mechaniker Gustav Segin und Adolph Saurer. Der immer noch nach dem System der Brennstoffeinblasung funktionierende Motor mit Bohrung 116 mm und 150 mm Hub leistete bei 800 t/min gute 25-

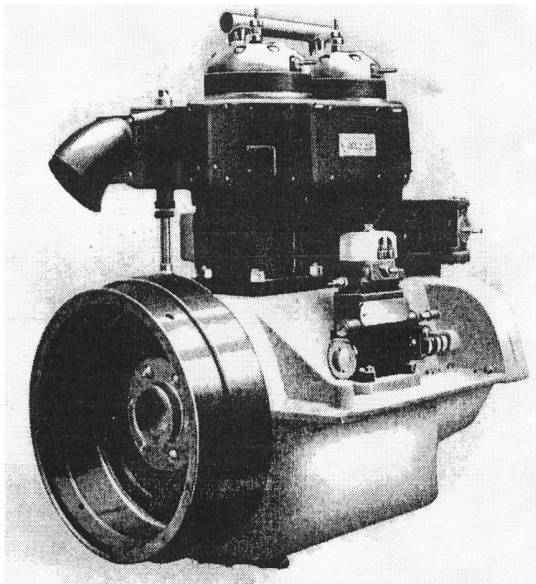
30 PS auf dem Prüfstand. Aber erneut machte diese ungenau arbeitende Brennstoffeinführung Rudolf Diesel einen Strich durch die Rechnung. Das Betriebsverhalten rechtfertigte den Einbau dieses ersten Fahrzeugdiesels in ein Fahrzeug nicht, sehr zum Leidwesen von R. Diesel. Erneut musste dieses Projekt schubladisiert werden. Der Motor steht heute in seiner ganzen Grösse im Originalzustand in München im Deutschen Museum. Wenn auch im Gegensatz zur langjährigen Meinung nicht SAURER den ersten Fahrzeugdiesel gebaut hat, so darf man trotzdem auf die Arboner Mithilfe bei diesem Versuch stolz sein. Schade, dass in unserem Museum nur ein Bild dieses ersten Fahrzeugdiesels an der Wand hängt.

Der nächste, der an die Realisierung des Fahrzeugdiesels glaubte, war nun Hippolyt Saurer. 1915 wurden die Pläne wieder aus der Schublade genommen. Gemeinsam mit Bernhard Bischof, einem früheren Mitarbeiter von Diesel, machte sich der junge Arboner Ingenieur ans Werk. Den beiden schwebte ein Zweitakt-Vierzylinder-Dieselmotor mit Lufteinblasung und Umkehrspülung vor. Der Versuchsmotor des Typs BV lief auf dem Prüfstand, aber die Dieselmotorenentwicklung schien ihre Tücken zu haben. Wie schon bei den ganz ersten Versuchen in der Maschinenfabrik Augsburg flog auch dieser Motor auf dem Prüfstand infolge einer Carterexplosion in Fetzen. Vermutlich gibt es aus diesem Grunde ausser einer Zusammenstellungszeichnung auf Microfilm keine reproduzierbare Fotografie. Zum Glück wurde auch bei diesem Zwischenfall niemand verletzt. Die weitere Entwicklung wurde jedoch fürs erste wieder aufs Eis gelegt.

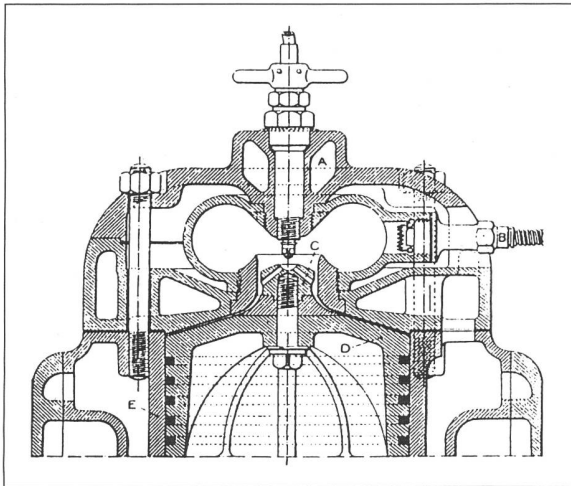
Wieder vergingen Jahre und vermutlich wurde da und dort an diesem Projekt erfolglos gearbeitet. Wenn man sich in der Literatur umsieht, so stösst man auf etwas an das man sich kaum mehr erinnert. 1921 war es endlich soweit. Für den Fahrzeugdieselmotor begannen nun die goldenen zwanziger Jahre. PEUGEOT darf für sich in Anspruch nehmen, den ersten Fahrzeugdieselmotor gebaut und ein Jahr später sogar auf die Strasse gebracht zu haben. Es war nun ein PKW-Diesel, ein „Kutschenmotor“, wie ihn sich Rudolf Diesel vorgestellt hatte. Sein Wunschtraum war in Erfüllung gegangen, aber er konnte ihn nicht mehr erleben.

Die folgende Motorenbeschreibung hat mir liebenswürdigerweise das Musée PEUGEOT, Carrefour de l'Europe, F-25600 Sochaux mit Bildern und Zeitungsausschnitten aus „*La Vie Automobile*“ vom 10. August 1921 für unsere Gazette zur Verfügung gestellt. So schrieb M. Henri Petit in seinem Artikel:

„...Unter den am Pariser Salon ausgestellten Motoren war derjenige, der am meisten Aufmerksamkeit auf sich zog, der auf dem Peugeot-Stand ausgestellte Schwerölmotor Brevet Tartrais (Name seines Konstrukteurs)

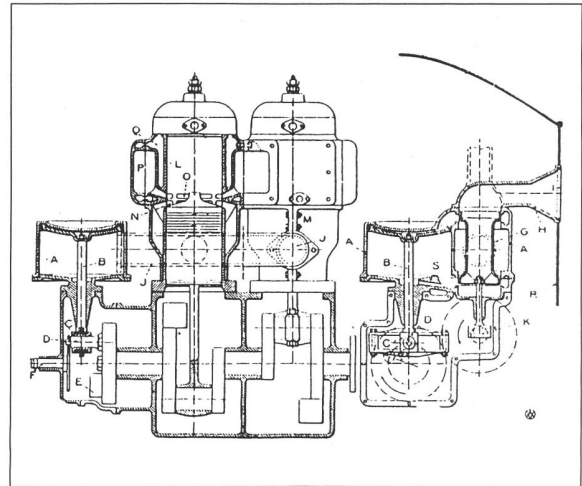


Es ist ein Zwei-Zylinder Zweitaktmotor mit Bohrung/Hub 120/150 mm und angebautem Spülkompressor. Die Leistung des 250 kg schweren Motors beträgt 50 PS bei 1200 t/m. Die grossen Vorteile dieses Motors sind gemäss Prospekt: Er ist ein Allesfresser, er verdaut Destillate aus Steinkohle, Mineralöle, Erdöldestillate, Lampenpetrol, Pflanzenöle und Öle aus tierischen Fetten (heute würde man von einem Vielstoffmotor sprechen Anmerkung der Red.). Keine Ventile und Ventilsteuerung, keine Magnetzündung, keine Vorverdichtung im Carter wie bei üblichen Zweitaktern, gutes Kaltstartverhalten. Brennstoffverbrauch 200-250 g/PS/h...“



Zylinderkopfansicht

A: Einspritzdüse, B: Glühkerze, C: Deflektor
D. Kolben, E: Zylinder

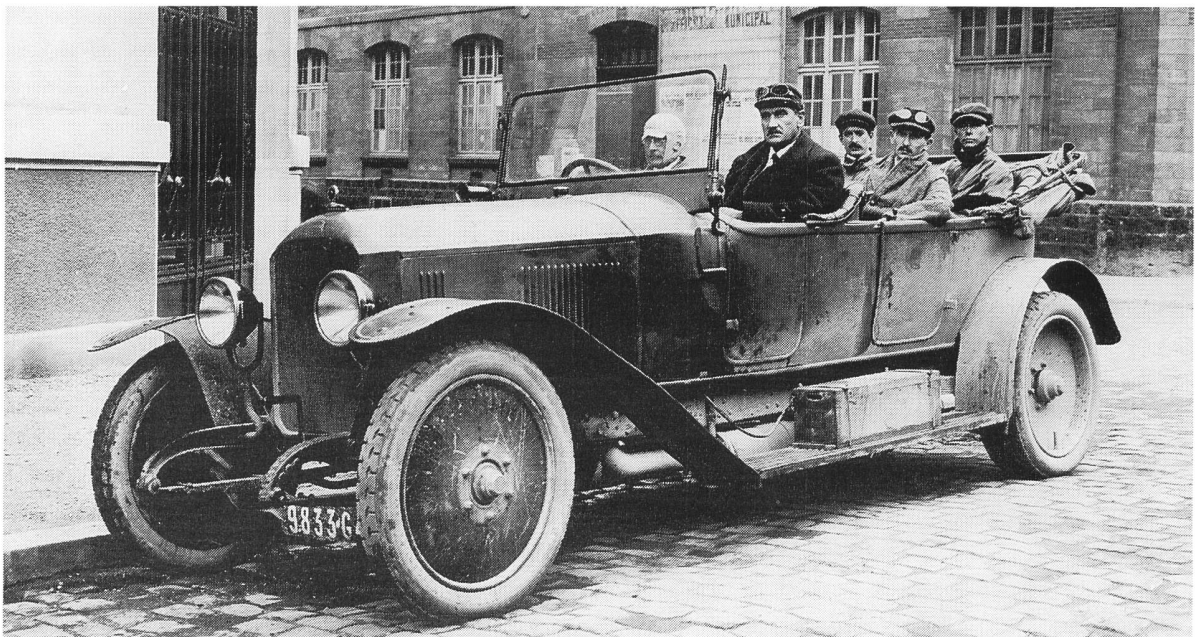


Längs- und Querschnitt

A. Luftpumpe, B: Kolben, Lager, D: Kurbelzapfen, E: Gegengewicht
F: Andrehzapfen, H: Luftansaug, I: Filter, R: Motorhaube
J: Kühlwassereintritt, L: Zylinderwand, M: Motorzylinder
P: Auslasskanal, O: Auslassschlitze, N: Einlassschlitze

Ein Jahr später schreibt der gleiche Verfasser, der von diesem neuen Motor restlos begeistert war, in „La Vie Automobile“ vom 25.10.1922 unter dem Titel „Paris - Bordeaux et retour sans essence“ folgendes, (gekürzter Auszug):

„...Ein Jahr zuvor hatte sich Peugeot geäußert, heute seht ihr den Motor auf dem Prüfstand laufen, in einem Jahr könnt ihr ihn in einem Fahrzeug testen. Und Peugeot hat Wort gehalten. M. Lemoine, Dir., hat mir ein Auto mit diesem Motor zur Verfügung gestellt mit der Aufforderung, mit demselben eine anspruchsvolle Langstreckenfahrt nach meinem Gutdünken durchzuführen. Also wählte ich zu Vergleichszwecken die mir gut bekannte Strecke Paris - Bordeaux - Paris mit einer Länge von 1100 km.

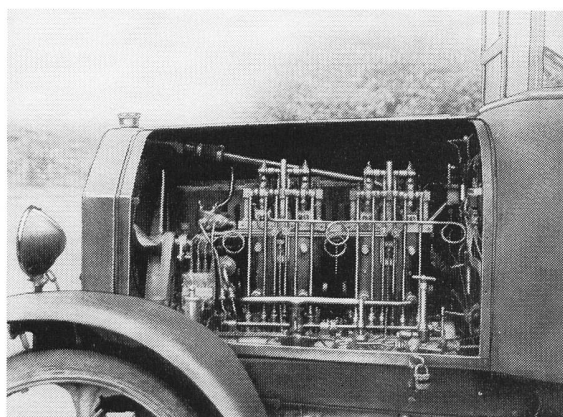


Der erste Personenwagen mit Dieselmotor der Welt: ein Peugeot

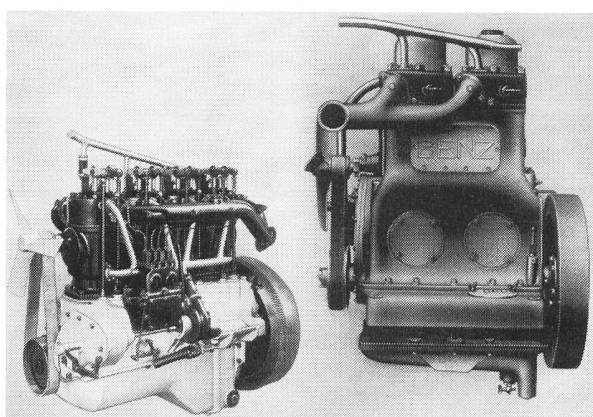
Wenige Tage vor dem bevorstehenden Salon startete ich mit 5 Personen, Gepäck, Ersatzteilen, Reifen und 200 l Brennstoff Richtung Süd. Die Fahrt wurde zu einem vollen Erfolg. Die Strecke wurde mit einer mittleren Durchschnittsgeschwindigkeit von 48 km/h zurückgelegt, trotz des enormen Fahrzeuggewichtes. Der Brennstoffverbrauch lag bei 16 l/100 km. Alles verlief reibungslos. Ob warm oder kalt, der Motor startete jedesmal problemlos; ein, zwei Umdrehungen mit der Kurbel oder mit dem Anlasser und der Motor lief. Zum Kaltstart muss der Motor während kurzer Zeit mit Petrol gefahren werden, bis der Zylinderkopf die für die Selbstentzündung des Brennstoffes benötigte Temperatur erreicht hat...“

Damit ging also die erste Fahrt mit einem Fahrzeugdiesel in die Geschichte ein.

Nach der Unterbrechung durch den Weltkrieg wurden 1920 in der Daimler-Motoren-Gesellschaft Berlin-Marienfelde die Versuche zur Entwicklung eines Fahrzeugdiesels wieder aufgenommen. Nach verschiedenen Versuchen war es endlich soweit, einen Prototyp eines Vierzylinder-Viertaktmotors mit von 110 mm Bohrung, 150 mm Hub und einer Leistung von 40 PS, allerdings noch mit Luftereinbläsung, in einen 4 t-Kardan Omnibus einzubauen. Und 1923 stand als Novum in der Geschichte des Nutzfahrzeugbaues der erste Diesellastwagen auf der Berliner Automobilausstellung.



Marienfelder 40 PS Lastwagen-Dieselmotor, 1923

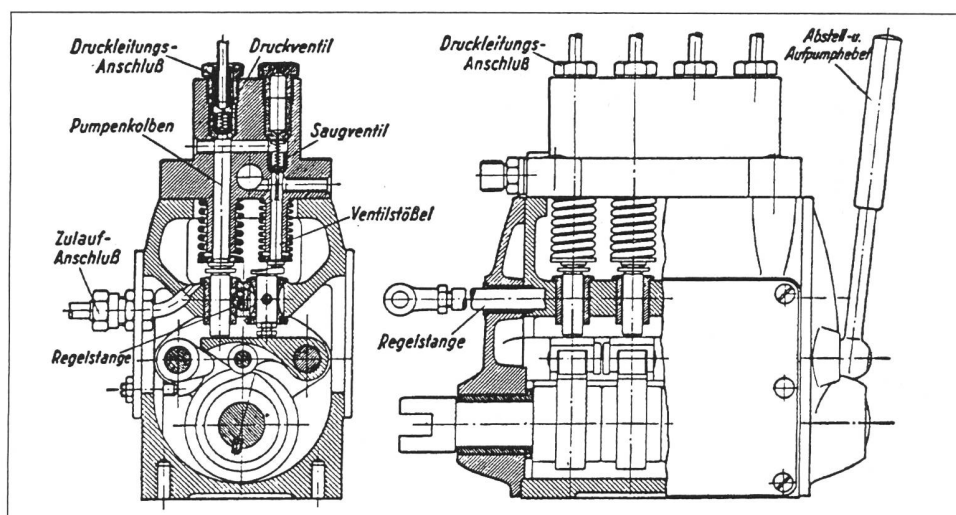


erster Benz Vorkammer-Dieselmotor OB 2, 1923

In der Zwischenzeit waren auch von Benz Arbeiten am Viertakt-Dieselmotor mit Erfolg durchgeführt worden. Anfangs Januar 1922 waren die ersten, nach dem Vorkammer-System gebauten 30 PS-Motoren fertiggestellt und sofort in Schlepper der *Benz-Sendling Motorpflug Verkaufsgesellschaft* eingebaut und ausgeliefert worden. Diese führten nach dem 1924 vollzogenen Zusammenschluss der beiden Firmen zu Daimler-Benz dazu, dass in der Folge das Benz-Vorkammersystem der Weiterentwicklung der Dieselmotoren zugrunde gelegt wurde. Der erste, in einem 5 t-Lastwagen eingebaute Benz Vorkammer-Dieselmotor OB 2, hatte 125 mm Bohrung und 180 mm Hub, einzelstehende Zylinder (wie der erste Saurer-Lastwagen-Motor von 1903) und hängende Ventile. Die Leistung betrug 50 PS bei 1000 t/m.-

1922 begann die Fa. Robert Bosch ein Augenmerk auf den Dieselmotor zu richten. Nicht etwa zufällig, sondern weil sich um diese Zeit die Aussicht eröffnete, bestimmte Zubehörteile für diese Motoren könnten in absehbarer Zeit in ähnlicher Weise geeignete Gegenstände für die

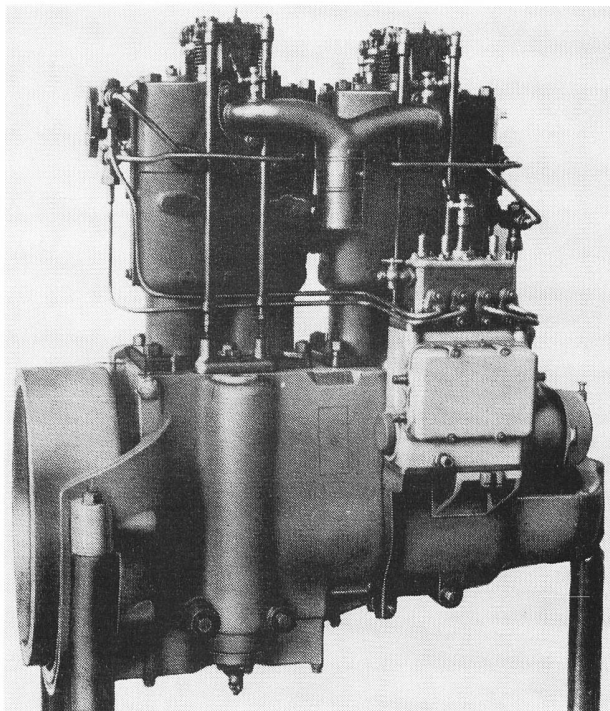
Vergasermotoren waren. Einspritzpumpen und Düsen sollten zu neuen, die Elektrobranche ergänzenden Zubehöerteilen werden. Die bis anhin angewandte Brennstoffeinblasung, die so manches Projekt scheitern liess, sollte durch eine moderne mechanische Kraftstoffeinspritzung ersetzt werden. Schon Diesel wünschte sich diese Möglichkeit, aber die Technik war damals noch ausserstande, die erforderliche Präzision für die Herstellung von Pumpen und Düsen zur Verfügung zu stellen. Die Pumpen mussten für Förderdrücke bis zu mehreren hundert Atmosphären ausgelegt werden und die Düsen mussten mit feinsten Spritzlöchern versehen werden. Eine Einspritzpumpe sollte nach den damaligen Vorstellungen bei Bosch imstande sein, bei Leerlast winzige Tröpfchen von etwa $2\frac{1}{2}$ mm Durchmesser noch regelmässig einspritzen zu können. Die Fördermenge sollte sich bei Vollast bis auf das fünffache steigern lassen und zudem sollte der Motor vom Leerlauf bis zur Enddrehzahl rund laufen. Um entsprechende Versuche fahren zu können, suchte Bosch vergebens einen verdichterlosen Fahrzeugdieselmotor. Also begann man in Stuttgart zu diesem Zweck einen Vierzylinder-Schiebermotor von Panhard und Levassor für Versuchszwecke auf Diesel-System umzubauen. Die Basis zur Herstellung der Bosch-Einspritzpumpe bildete der Luftspeichermotor nach dem Acro-Verfahren des Münchner Ingenieurs Franz Lang. Die Acro AG war lange Zeit in der Schweiz in Küsnacht beheimatet und baute erste Einspritzpumpen. Um Erfahrungen mit dem neuen erfolgversprechenden Einspritzsystem zu sammeln, kauften die Stuttgarter die Acro-Patente.



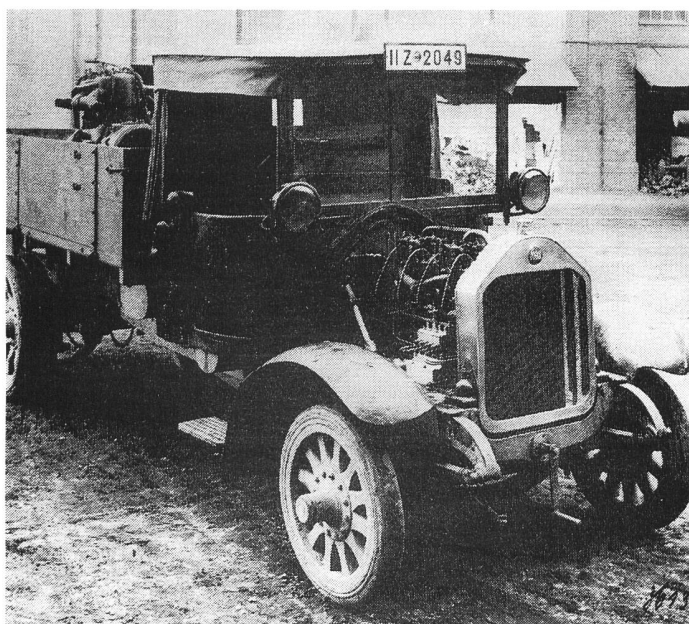
Aufbau der Bosch-Einspritzpumpe von 1924

Nach mehren Versuchen die bis 1919 zurückgingen, gelang 1923 MAN der grosse Wurf, nämlich die **direkte** Einspritzung des Brennstoffes in den Verbrennungsraum unter hohem Pumpendruck - also ohne Druckluftanwendung. Ein Jahr später, also 1924, zeigte MAN an der Berliner Automobilausstellung ihrerseits den ersten betriebsreifen Lastwagen mit einem Vierzylinder-Direkteinspritzer von 40 PS bei 900 t/m. Interessant an der MAN-Direkteinspritzung war die Tatsache, dass der Brennstoff durch zwei seitliche, sich versetzt gegenüberliegende Einspritzdüsen tangential in den scheibenförmigen Brennraum eingespritzt wurde. Der Brennstoffverbrauch wurde mit 200 g/PS/h angegeben. Wie seinerzeit beim Safir-Motor waren bei den frühen MAN-Dieseln Kurbeltrieb und Gehäuseunterteil mit dem Bezinmotor identisch. Also bestand gewissenermassen eine Verwandtschaft mit Saurer, wurden doch damals MAN-Fahrzeuge nach dem Arboner Vorbild gebaut. Interessant ist auch, dass dieser erste MAN-Diesel Schirmventile aufwies. Stark beteiligt an der Diesel-Entwicklung

bei MAN waren Johann Mahler, der von den früheren Züst-Brixia Werken in Mailand über Saurer zu MAN kam und der Schweizer Dipl. Ing. ETH August Baumann aus Herisau. MAN blieb der Direkteinspritzung treu, Daimler-Benz jedoch bis vor kurzen dem Vorkammervverfahren.



Erster Fahrzeugmotor von MAN mit direkter Einspritzung, 40 PS bei 900 t/M
und
der erster MAN-Lastwagen mit Dieselmotor, 1924 an der Berliner Ausstellung, heute lauffähig restauriert im MAN-Museum



Benzinmotoren durchgeführt. Bereits 1928 waren die Versuche soweit abgeschlossen, dass die ersten Saurer-Lastwagen auf Kundenwunsch mit dem ADD-Dieselmotor geliefert werden

Nun hatte der Dieselmotor seinen Einstand als moderne Antriebsquelle gegeben. Weltweit begann es nun zu „dieseln“, so bei Linke-Hofmann, Kämper, Krupp, Hatz, Junkers, Maybach, Hesselmann, Panhard & Levassor, bei Gardner Broth., Armstrong und Leyland in England und bei Cummins in den USA; um nur einige Hersteller zu nennen. Die Zeiten, als der Dieselmotor wegen seinen grossen Abmessungen und hohen Gewichten an seinen Standort gebunden war, waren nun endgültig vorbei. Aber bis zu seiner serienmässigen Anwendung auch im PKW, sollte doch noch einige Zeit verstreichen.

Aufgrund dieses Erfolges des Dieselmotors begann man sich bei SAURER erneut für diese neue, moderne Motorentchnik zu interessieren. Da zu MAN immer noch Bande, wenn auch nur noch recht lose, bestanden, nahm man in Arbon mit dem früheren Lizenznehmer 1925 diesbezüglich Kontakt auf. Da MAN versuchte, Saurer als Lizenznehmer für den Dieselmotorenbau zu gewinnen, untersuchte Hippolyt Saurer einen zur Verfügung gestellten MAN-Diesel eingehend. Zur selben Zeit versuchte nun Bosch ihrerseits Lizenznehmer für das sich in ihrem Besitz befindliche Acro-System zu gewinnen. Einer dieser Lizenznehmer wurde nun Saurer. So wurden in Arbon umfangreiche Versuche mit auf Dieselbetrieb umgebauten AD-

konnten. Der Vierzylinder-ADD, mit dem Acro-Einspritzsystem und Bohrung/Hub 110 x 180 mm leistete 52 PS bei 1200 t/min. Der spezifische Brennstoffverbrauch lag bei 220 g/PS/h.

Der Grundstein für die Dieselmotoren-Entwicklung sowie für den Bau solcher Aggregate war somit bei Saurer gelegt und sollte später unsere Firma zu Weltruhm führen! Einer der ganz ersten Saurer-Lastwagen mit dem ADD-Diesel steht ja bekanntlich in unserem Museum - zur Zeit allerdings mit zerlegtem Motor infolge losem Schwungradsitz auf der Kurbelwelle (s. Jahresbericht des Fahrzeugwartes in Gazette Nr. 34). Inzwischen ist die aufwendige Reparatur abgeschlossen und der Wagen läuft wieder zur vollsten Zufriedenheit.



Unser 5 ADD mit mit seinem Acro-Diesel im OCS-Museum

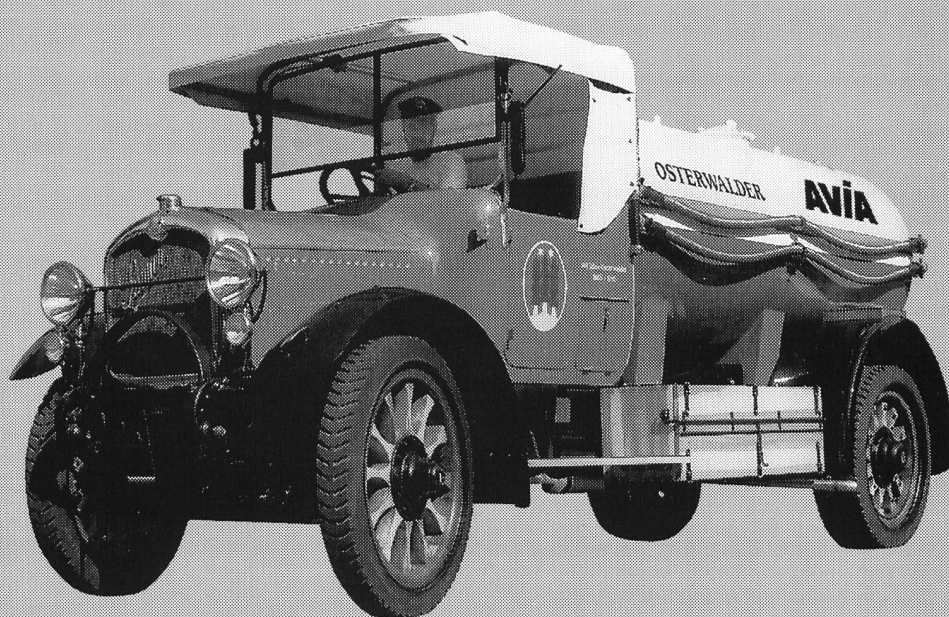
Trotz guter Verkaufserfolge gab man sich mit dem Erreichten nicht lange zufrieden. Obwohl sich das gewählte Acro-Luftspeicherverfahren für die damals „hohen“ Drehzahlen gut eignete, so haftete ihm der Nachteil eines hohen Brennstoffverbrauches an. In Abwandlung entstand dann als Neuerung das von SAURER entwickelte Kreuzstromverfahren, das an den frühen Dieselmotoren der neuen B-Generation erfolgreich angewendet wurde. Betrag der durchschnittliche Brennstoffverbrauch eines 5-6 Tonnen Saurer-Lastwagen mit dem Acrodiesel etwa 32 l/100 km, so betrug er mit dem Saurer-Kreuzstromdiesel nur noch gute 29 l/100 km .

Der grosse Wurf im Dieselmotorbau gelang dann 1934 mit dem durch Hippolyt Saurer patentierten Doppelwirbelungsverfahren mit direkter Einspritzung. Doch davon in einer späteren Gazette.

Quellen zur bisherigen Artikel-Serie:
Reuss: Hundert Jahre Dieselmotor
Archive Sulzer / Peugeot / MAN
Mercedes-Benz: Chronik

Hans Hopf

Oldtimer...



... ganz modern.

Wir pflegen alte Traditionen. Trotzdem steht der Name AVIA für moderne Produkte und Topqualität bei Treibstoffen, Schmiermitteln, Heizöl. Rufen Sie uns an – wir beraten Sie gern.

Osterwalder Zürich AG
Telefon 01-301 11 11

vorwärtskommen mit Vernunft

AVIA