

Auch im Bahnbetrieb im Einsatz : Saurer-Motoren und Getriebe weltweit [Teil 1]

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Gazette / Oldtimer Club Saurer**

Band (Jahr): - **(2002)**

Heft 43

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1037646>

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.

Auch im Bahnbetrieb im Einsatz – Teil 1

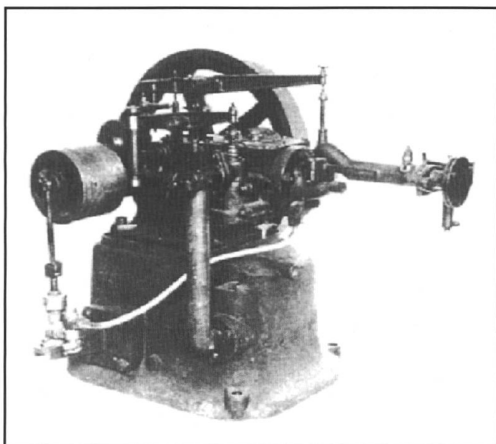
SAURER-Motoren und Getriebe weltweit

Dass Saurer im Dieselmotorenbau immer eine führende Rolle gespielt hat, ist den meisten Lesern bekannt. Ein gutes Jahrhundert waren mit Saurer-Motoren ausgerüstete Lastwagen und Autobusse auf den Strassen im In- und Ausland anzutreffen. Nun, 20 Jahre nach der Produktionsaufgabe verschwinden die "Arboner" ebenso wie die BERNA und FBW nach und nach aus unserem Strassenbild. Damit wird ein weiteres Kapitel schweizerischer Ingenieurskunst geschlossen. Im vorliegenden Artikel soll nun gezeigt werden, dass SAURER auch im Bahnbetrieb immer wieder mit interessanten Lösungen präsent war.

Nachdem die ersten Verbrennungsmotoren vor mehr als hundert Jahren in "Strassenfahrzeugen" vor sich her tuckerten wurde bald der Ruf laut, diese neue, erfolgversprechende Erfindung auch



auf der Schiene anzuwenden. Man schrieb den 27. September 1887, als zwischen dem Wilhelmsplatz und dem Kur-saal in Cannstadt (Stutt-gart) die sogenannten **Daimler Miniatur-Strassenbahn** den Ver-kehr aufnahm. Die Würfel für den Ersatz der bisher bekannten Pferdeisenbahnen waren gefallen; der Appetit kam mit dem Essen. Kurz darauf waren auch schon die ersten motorbetrie-benen Eisenbahntriebwagen auf Nor-malspur anzutreffen.

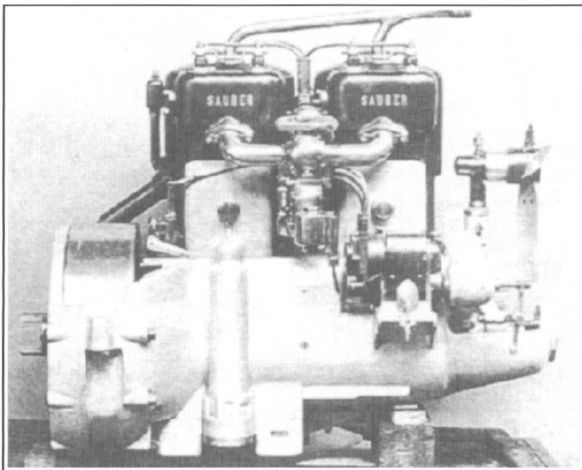


Mit einer kleinen zeitlichen Verzögerung gegenüber Maybach und Daimler befasste man sich auch in der Schweiz mit dem Bau dieser neuzeitlichen Antriebsquelle. Und dies, wie sich herausstellte, mit grossen Erfolg. Als kluge Pfadfinder erkannten Adolph Saurer und sein Sohn Hippolyt die Bedeutung und Zukunft der neuen Verbrennungsmotoren. Die ersten Saurer-**Petrolmotoren** von 1888 erbrachten eine Leistung von 1,5 - 35 PS und wurden haupt-sächlich für den Antrieb von Generatoren, Pumpen und Schiffen verwendet.

Mit der darauf folgenden Neuentwicklung der AM- **Benzinmotoren**, welche von 1903-1920 in 5778 Exemplaren gebaut wurden, öffnete man sich in Arbon die Türen für den erfolgreichen Antrieb von Personenwagen, Lastwagen, Schiffen und auch für Bahnen. Der AM war ein sog. Zweiblock - Vierzylindermotor, welcher je nach Bohrung und Hub bei 1000 U/m 16 - 45 PS leistete.

Interessant an diesen frühen Motoren ist die Tatsache, dass sie als erste bereits mit einer äusserst wirksamen Motorbremse (ungefähr 60% der Zugleistung!), einem Mehrstoffvergaser und auf Wunsch bereits mit einem Druckluftstarter zu haben waren. Dieser Motortyp wurde für SAURER zu einem Grossefolg: waren doch 1910 bereits in allen Erdteilen, bis ins ferne Australien, Lastwagen aus Arbon zu finden.

Typ	AMI	AMII	AMIII	AMIV	AMV
Bohrung mm	88	110	110	130	120
Hub mm 120	140	160	150	180	
PS	16	30	36	27	45
n/min	1000	1000	1000	750	1000



Aber auch auf der Schiene stellten sich die ersten Erfolge ein. So geschehen erstmals in Rheineck.

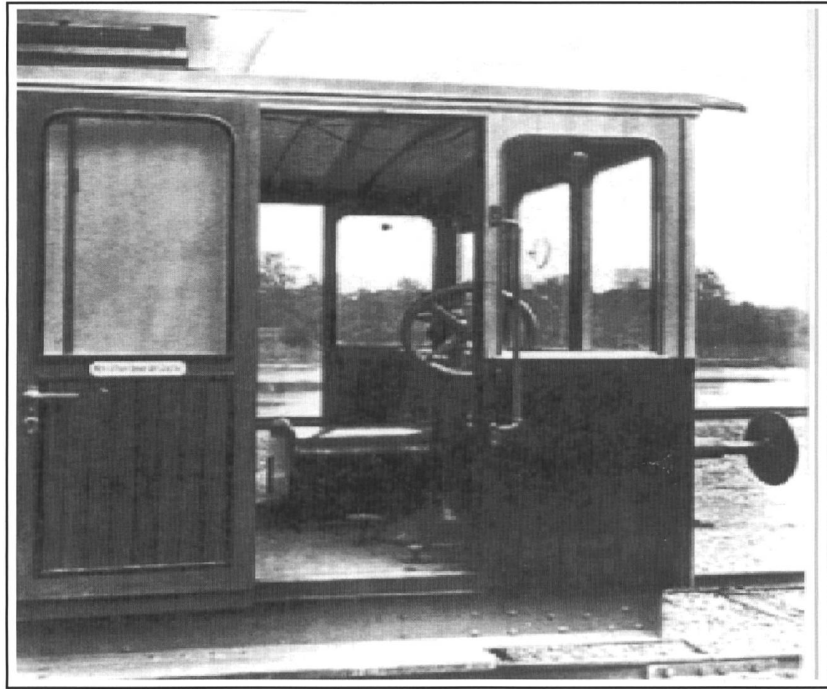
Die heutige Zahnradbahn Rheineck - Walzenhausen war bei ihrer Gründung als Standseilbahn ausgelegt. Da eine Seilbahn nur am Hang betrieben werden kann und nicht gleichzeitig in der Ebene, ergab sich zwangsläufig, dass sich die Talstation nicht beim etwa 1 km entfernten, in der Ebene gelegenen, SBB- Bahnhof Rheineck befand.

Der aufblühende Kurort Walzenhausen wollte es seinen Kurgästen nicht zumuten, bei Sonne, Wind und Regen mit Ihrem Gepäck zwischen den beiden Stationen einen 10 minütigen Fussmarsch unter die Füsse zu nehmen. Also musste 1909 ein Tram her! Der Wagenkasten dieses neuen Verkehrsmittels wurde bei der Wagonfabrik Schlieren in Auftrag gegeben. Die Antriebsorgane, der AM II-Benzinmotor von 35 PS, das zweistufige Fahrgetriebe sowie das Wendegetriebe, wurden durch Saurer geliefert.

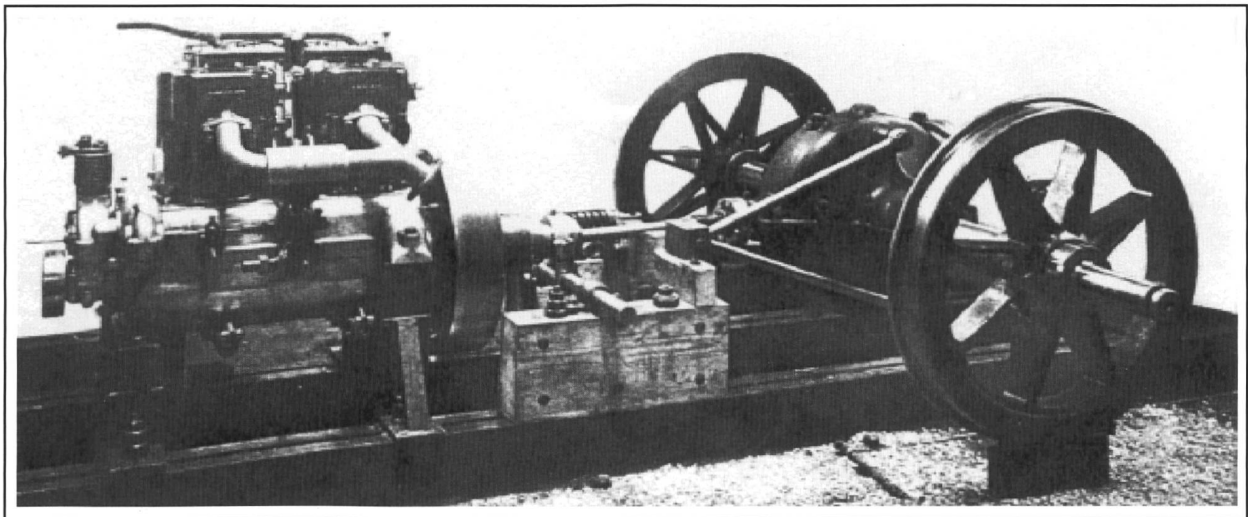


Das Benzin-Tram im Bahnhof Rheineck, dahinter einer der ersten Saurer-Busse der Co. Rheineck-Heiden

Der Führerstand



Mit dem Umbau der Standseilbahn auf Zahnradantrieb wurde es möglich mit dem neuen Wagen jetzt direkt bis zur Station Rheineck zu fahren. Nach 46 Jahren Einsatz hatte das erste SAURER-Tram ausgedient. Der Wagenkasten wurde verschrottet. Glücklicherweise wurde die Antriebsgruppe davon verschont. Die verrostete Gruppe wurde unter kundiger Anleitung des ehemaligen Tramführers durch zwei Lehrlinge entstaubt und gesäubert. Sie kann heute im Museum des Oldtimer Club Saurer in Arbon besichtigt werden.



Ausgebaute Antriebsgruppe aus dem ersten Saurer Tram

Wieviel Kilometer dieses Tram in seinen 46 Jahren zurückgelegt hatte, konnte leider nicht in Erfahrung gebracht werden. Aber Betriebsausfälle habe es dank der umsichtigen Pflege durch seinen Führer keine gegeben.

Ein interessanter Anwendungsversuch des Benzinmotors auf der Schiene fand im Januar 1908 statt. Die bereits seit einigen Jahren im Betrieb stehende Dampfzahnradbahn Rorschach - Heiden suchte für den Ersatz der Dampftraktion eine kostengünstigere Lösung.

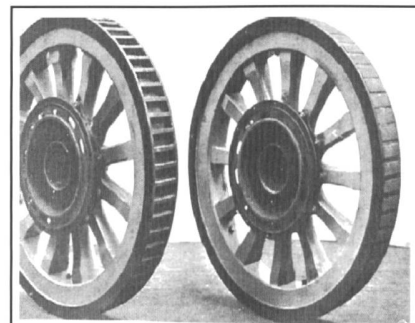
Man war auf der Suche nach Alternativen. Als die Pferdefuhrwerke mehr und mehr durch motorangetriebene Fahrzeuge ersetzt wurden, und Saurer damals nebst den Lastwagen für die damalige Zeit sehr moderne Personenwagen baute, war die Idee naheliegend, einen 30 PS starken Saurer- PKW in einen "Schienenbus" umzuwandeln und denselben im Adhäsionsbetrieb auf den Schienen nach Heiden fahren zu lassen. Zu diesem Zweck wurden die Vollgummiräder ganz einfach beidseitig mit einem Spurkranz aus Blech ergänzt.



Der Saurer - Pkw auf der Bergfahrt nach Heiden...

Ein weiteres Beispiel für die vielseitige Verwendbarkeit dieser neuartigen Benzinmotoren bildete der Einbau eines 22 PS Motors in einem zur Untersuchung von Tunnelbauten dienenden Beleuchtungswagen der Schweizerischen Bundesbahnen. Der Motor wurde mit einer Dynamomaschine gekuppelt, die gleichzeitig den Strom für die Scheinwerfer und für den Fahrmotor lieferte.

Obwohl die Dampflokomotiven noch sehr lange das Zepter in der Hand haben sollten, färbten die damaligen frühen Erfolge des Verbrennungsmotors natürlich auch auf den Bahnbetrieb ab. Auch unsere SBB wollten da nicht abseits stehen und suchten nach Alternativen.

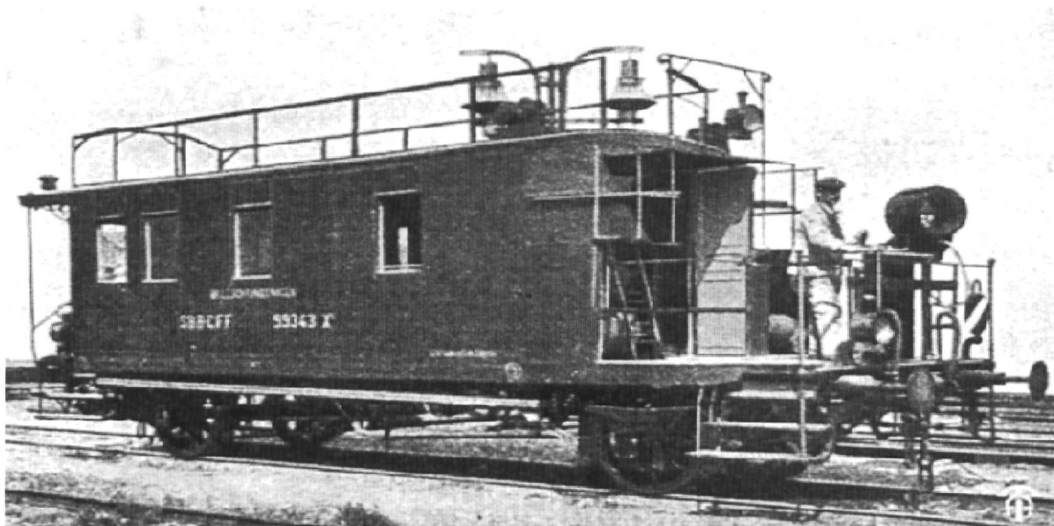


und die abgeänderten Räder

Für Nebenlinien mit schwachem Verkehr kam damals die Einführung der elektrischen Traktion noch nicht in Frage. Auf der Strecke Wettingen-Niederglatt wurden Versuche mit einem Dampftriebwagen und einem Diesel- elektrischen Triebwagen der Fa. Sulzer unternommen. Der erste benzingetriebene "Triebwagen" bei der SBB wurde übrigens bereits um 1900 in Betrieb genommen, angetrieben durch einen Daimler-Phönix-Vierzylinder von 30 PS !

Getriebekasten einbauen zu können, wurde, unter Verwendung breiterer Zahnräder, ein bestehendes Viergang-Lastwagengetriebe in ein neues Dreigang-

Getriebe umkonstruiert! Die entsprechenden Geschwindigkeiten betragen 15, 30 und 50 km/h. Zum Anwerfen des Motors mit einem Scintilla-Anlasser oder mit einer Kurbel-Andrehvorrichtung, bedienbar von beiden



Tunnelbeleuchtungswagen der SBB

1925: Die gesammelten Erfahrungen mit den beiden vorgenannten Versuchstriebwagen hielten es für angezeigt, weitere Versuche mit nach neuesten Erkenntnissen gebauten Fahrzeugen durchzuführen. Dementsprechend beschlossen die SBB zwei Benzinmotor-Triebwagen mit je 100 PS und einen Diesel-elektrischen Motorwagen mit 250 PS anzuschaffen. Die beiden Traktionsmotoren für die Wagen 9911 und 9912 lieferte Saurer bereits in den frühen 20er Jahren. Da die verlangte Motorleistung von 100 PS mit einem A-Benzinmotor natürlich nicht erreicht werden konnte, liessen sich Vater und Sohn Saurer etwas besonderes einfallen und kuppelten einfach zwei AE-Vierzylinder-Motoren zu einem Achtzylinder-"Zwillings-Motor" zusammen, mit einer Leistung von rund 115 PS bei einer Drehzahl von 1100 t/m. Für den Wagen 9911 lieferte Saurer zudem das Getriebe. Da das normale 4-Gang-Klauengetriebe der Lastwagen für diese enorme Leistung natürlich zu schwach war, machte die Konstruktion auch hier ein Husarenstück. Um kräftigere Zahnräder in dem Aluminium-

Seiten des Wagens wurde zwischen Motor und Getriebe zusätzlich eine Lamellenkupplung eingebaut.

Mitte der 20er Jahre nahm Saurer die 1908 und 1915 erfolglos abgebrochenen Versuche mit dem Dieselmotor wieder auf. 1928 liefen die ersten Lastwagen mit dem ADD-Dieselmotor mit dem Acro-Verbrennungssystem. Die Leistung betrug damals 52 PS bei 100t/m. In der Folge wurden eingehende Versuche mit verschiedenen Verbrennungssystemen gefahren. Luftspeicherverfahren und Kreuzstromsysteme wurden eingehend geprüft, bis 1933 Hippolyt Saurer das Verbrennungssystem mit Doppelwirbelung und der **Direkteinspritzung mit zentral angeordneten Mehrloch-Einspritzdüse** patentieren liess. Mit diesem Patent wurde der Durchbruch des Dieselmotors zum modernen Motor geschafft. Im Vergleich zu den herkömmlichen Dieselmotoren konnte der Brennstoffverbrauch um 12% reduziert werden bei einer gleichzeitigen Leistungssteigerung von 15%.

Saurer feierte mit diesem Patent einen durchschlagenden Erfolg im Bau von leistungsfähigen, sparsamen Dieselmotoren nicht nur für den Lastwagenbau sondern auch für den Bau der damals sehr bekannten Stationär- und Traktionsmotoren der Typen

Typ	BLD	BOD	BUD	BXD	BXDL	BXDSL	BZD	BZDL
Bauart	R6	R6	R6	R6	R6	R6	V12	V12
Bohrung mm	110	110	120	130	130	134	134	130
Hub mm	150	150	170	180	180	180	180	180
t/m	1800	1800	1600	1500	1500	1500	1500	1500
Aufladung	-	-	-	-	ATL	*	-	ATL
PS	110	75	130	175	225	235	360	450

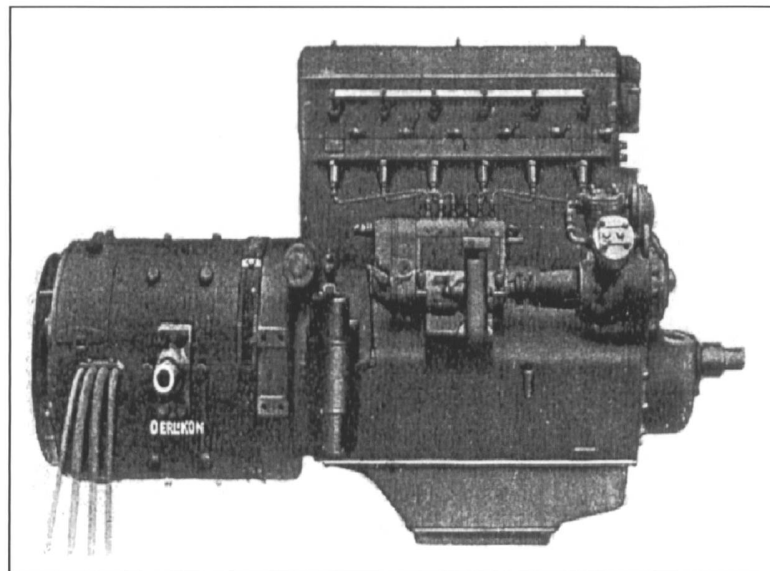
ATL = Abgasturbolader

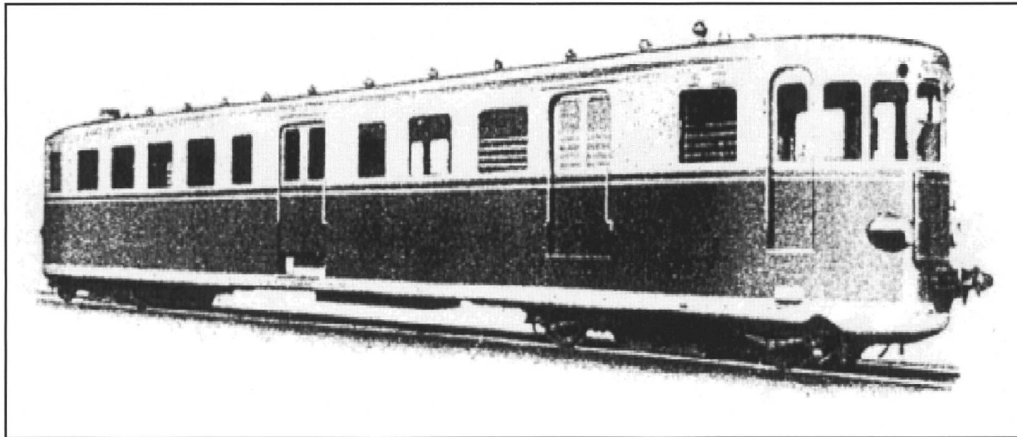
* = Schleuderradverdichter, angetrieben durch ein lastabhängiges Differentialgetriebe

Diese Motoren wurden damals nicht nur in Arbon, sondern auch in grossen Stückzahlen bei Saurer Suresnes in Paris, und im Lizenzbau bei OM in Brescia und bei Armstrong-Withworth in England gebaut und an viele Hersteller von Schienenfahrzeugen geliefert, deren Erzeugnisse weltweit zum Einsatz kamen.

So waren, einem damaligen Prospekt der Firma Saurer entsprechend, bis zum 31.12.1939 total **783** Saurer-Dieselmotoren für Triebwagen und Lokomotiven mit einer **Gesamtleistung von 150'200 PS** im Dienste in- und ausländischer Bahngesellschaften.

Das untenstehende Bild zeigt einen frühen BXD-Motor, noch nach dem Saurer-Kreuzstrom-Einspritzsystem arbeitend. Der Generator ist aus Platzgründen direkt am Motorgehäuse angeflanscht. Das hinterste Rollenlager des Motors ist gleichzeitig das vordere Ankerlager des Generators. Generator-Gruppen dieser Art wurden zum Beispiel in Schienentriebwagen der PLM (Paris - Lyon - Marseille) eingebaut.

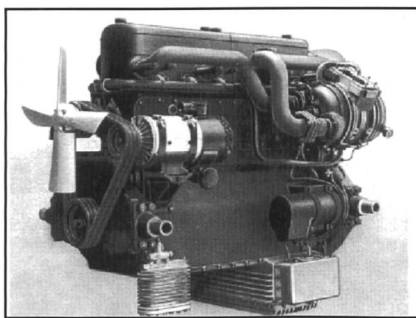




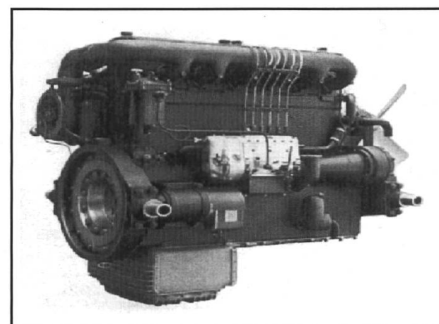
Ein Triebwagen der PLM mit zwei Saurer BXD-Motoren

Die Saurer Stationär- und Triebwagenmotoren wurden jedoch bald auf das neue epochmachende Direkteinpritzsystem mit Doppelwirbelung umgestellt. Die Kurbelwelle dieser Motoren war aus einzelnen Hüben zusammengeschaubt, um die kräftigen aus Rollenlager bestehenden Hauptlager dazwischen zu montieren. Die Zapfen waren einsatzgehärtet. Die Zylinder besaßen auswechselbare, trockene Lauffüchsen. Die heute nicht mehr wegzudenkende Vierventil-Technik war anfangs der 30er Jahren bereits serienmässig vorhanden. Für die Auslassventile waren im Zylinderkopf auswechselbare Ventilsitze eingepresst. Als Einspritzpumpen wurden wahlweise Bosch- oder Scintilapumpen verwendet. Die Motoren besaßen eine doppelte Oelpumpe. Die eine Pumpe diente nur zur Schmierung der Kurbelwelle, die andere für die Versorgung aller übrigen Schmierstellen.

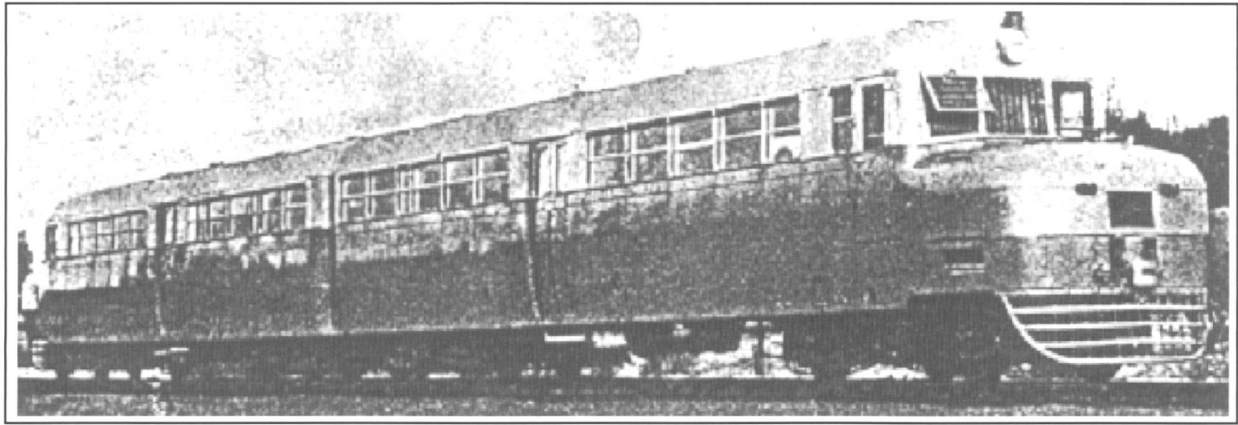
Eine grosse Herausforderung für Saurer war die Anfrage der englischen Firma D. Wickham & Co um Lieferung von Motoren für Triebwagenzüge der **Peruanischen Zentral-Eisenbahn**. Das Besondere an den Betriebsbedingungen dieser Motoren war, dass auf der Strecke Lima - Oroya - Huancano, ab Lima auf Meereshöhe, auf einer Strecke von nur 160 km der Scheitelpunkt von 4781 m.ü.M. in den Anden überwunden werden musste. Das Pflichtenheft sah vor, dass der Diesel auf Meereshöhe 200 PS und auf 4800 m noch 150 PS abzugeben hatte. Diese Forderung konnte keinesfalls durch einen der bewährten bisherigen Saugmotoren erfüllt werden. Um diese Forderung zu erfüllen wurden nun die bewährten BXD-Motoren zusätzlich mit einem Büchi-Abgasturbolader versehen. Damit war der neue **BXDL-Motorentyp** entstanden.



BXDL-Motor,
Auspuffseite mit angebautem BBC-Lader....

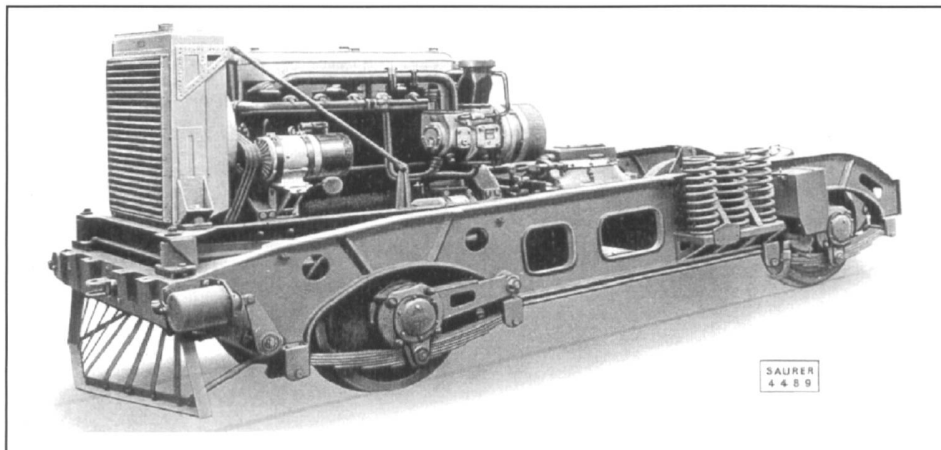


und von der Einlasseite her gesehen.



Ein durch diese BXDL-Motoren angetriebene Triebwagenzug in Peru

Motoren dieser Baureihe wurden auch für die Kenya- & Uganda Railways sowie für die ASEA Västras in Schweden geliefert.



Wickham & Co - Drehgestell mit Saurer BXDL-Motor der Kenya-Uganda-Raylway

In den 50er Jahren erhielt die Schweizer Industrie einen interessanten Auftrag. Nach dem guten Erfolg der Saurer-Motoren im Einsatz in grossen Höhen in Peru wurden 1954 - 56 sogar 16 Triebwagen für die **Chilenische Staatsbahn** konstruiert und geliefert. Für diesen Auftrag zeichnete die Schindler Waggon AG in Pratteln für den wagenbaulichen Teil verantwortlich, Saurer für Motor, mechanischem Getriebe, Achsen und der elektrischen Anlage. Die Fahrversuche auf dem **Netz der Rhätischen Bahn**, die Fertigmontage in Chile, die Instruktion des Fahrdienstes des Personals in Chile sowie die Ueberwachung der Inbetriebnahme war im Verantwortungsbereich von Saurer.

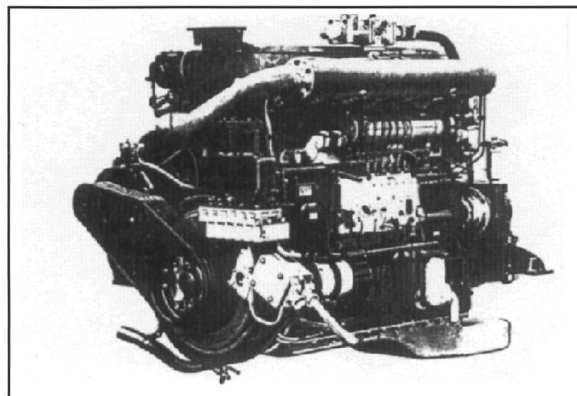
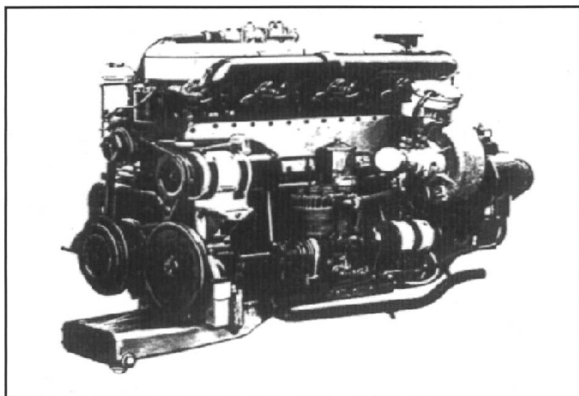
Eingesetzt wurden die Triebwagen auf den vier folgenden Strecken:

Calera - Antofagasta	ca. 1000 km der gebirgigen Pazifikküste entlang
Las Andes – Mendoza	ca. 450 km über 3600 m.ü.M. nach Argentinien
Antofagasta – Salte	ca. 440 km über 4500 m.ü.M. nach Argentinien
Arica - La Paz	ca. 420 km über 5200 m.ü.M. nach Bolivien

Auf solchen Höhen wird bekanntlich den höhenungewohnten Passagieren immer wieder ein Zustupf aus der Sauerstoffflasche gegeben, was jedoch für die beiden Diesel im Triebwagen nicht angewendet werden konnte. Saurer löste dieses Problem auf ganz besonders geniale Art. Aus dem bereits auf breiter Basis erprobten BXD-Grundmotor wurde der auf folgender Seite abgebildete, neue **BXDSL** entwickelt, ein Sechszylinder (Bohrung 134 mm, Hub 180 mm) mit einer Grundeinstellung von 230 PS bei 1500 t/m. Die Beatmung dieses neuen Motortypes wurde nicht mehr einem Abgasturbolader überlassen, sondern einem eigens von Saurer zu diesem Zweck konstruierten **Schleuderradgebläse** (Radialverdichter).

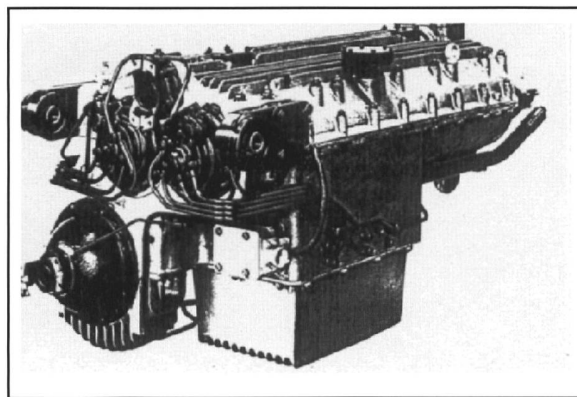
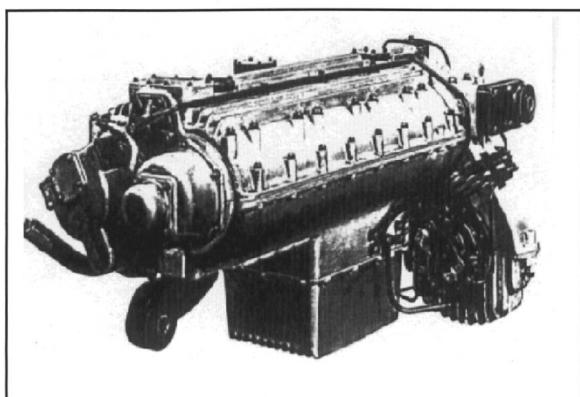
Das Besondere an diesem neuen Aufladesystem war der Antrieb des Laders. Um die volle Motorleistung auch in grossen Höhen sicherzustellen, wurde das Gebläse mit 5 Keilriemen über ein im Schwungrad eingebautes Differentialgetriebe angetrieben, in dem sich Motor-drehmoment einerseits, und Getriebe- und Laderantrieb andererseits, das Gleichgewicht hielten. Diese Konstruktion ermöglicht es dem Gebläse in grosser Höhe schneller zu drehen und

somit auch bei niedrigem Luftgewicht in der Höhe die für eine rauchfreie Verbrennung notwendige Luftmenge zu fördern. Zusätzlich wird bei niedriger Motorendrehzahl und hohem Drehmoment, z.B. bei erschwertem Anfahren in starken Steigungen, die Gebläsedrehzahl gesteigert, so dass die grössere Luftmenge eine intensive Spülung und Innenkühlung des Motors bewirkt.

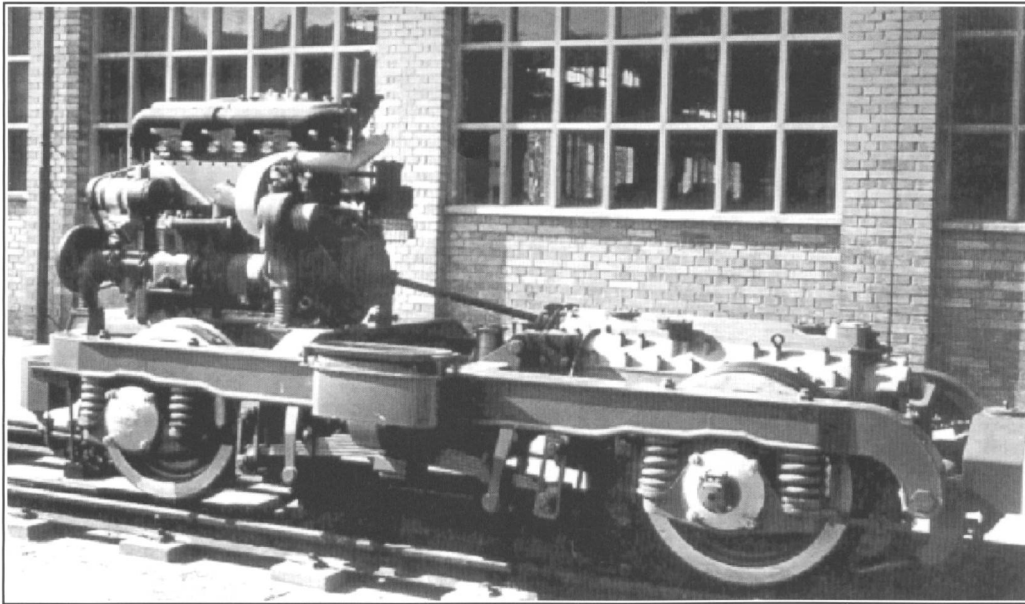


Das 8SF-Getriebe war eine verstärkte Ausführung des schon bei der Mittelthurgaubahn bewährten 7SF-Saurer-8-Gang-Kupplungsgetriebes. Die Verbindung zwischen den einzelnen, separat gelagerten Zahnradgruppen wird beim Schalten durch Lamellenkupplungen hergestellt. Mit wenigen Zahnrädern können so viele

Getriebestufen erreicht werden; ausserdem können mit diesen Lamellenkupplungen beide im Triebwagen eingebauten Getriebe gleichzeitig geschaltet werden. Ebenfalls im Getriebe war das auch lamellengeschaltete Wendegeriebe eingebaut.



Ansicht des 8SF-Schienengetriebes



Das Chile-Drehgestell mit den Saurer-Antriebskomponenten



ein Triebwagen auf 3'760 m ü.M.

Recherchiert: Hans Hopf
(Textquelle „Industrie Archäologie“ 1/2002)

Fortsetzung folgt...

Ersatzteile für Veteranen

Suchen Sie Ersatzteile oder geschickte Mechanikerhände, die Ihr Schmuckstück überholen? In dieser Rubrik finden Sie nützliche Adressen, die Ihnen möglicherweise weiterhelfen. Alle Ersatzteillieferanten sind nach wie vor eingeladen, ihr Angebot kurz zu beschreiben und an uns zu senden. Die in der Gazette publizierte Einträge finden Sie auch im Internet, wo sie ein Jahr bestehen bleiben.

Neue Datenbank



www.oldtimer-bazar.com

(Anzeige)

Werter Oldtimerfan

Sie möchten Ihren Oldtimer verkaufen? Vielleicht suchen Sie Teile für Ihr Fahrzeug? Oder Sie suchen nur ein bestimmtes Modell? Unter der Rubrik **Kleinanzeigen** können Sie kostenlos und unverbindlich alles was mit Oldtimern zu tun hat, inserieren und lesen.

Falls Sie Informationen zu einem bestimmten Fahrzeug suchen, können Sie unter **Marktsituation** von über 1500 Modellen technische Daten, den Marktwert sowie ein Bild abfragen.

Natürlich ermöglichen **Links** auch auf anderen Oldtimer-Homepages nach Lust und Laune zu surfen. Viel Spass!

Bemerkung der Redaktion

Das BSG-Sekretariat hat wieder dem Redaktor bei der Erstellung und beim Versand der Gazette geholfen. Vielen Dank der BSG für die grosszügige Unterstützung!



Unternehmensberatung

Beraten heisst, die komplexen Probleme von heute
mit Blick auf morgen zu bewältigen helfen.

Wer Näheres über die BSG erfahren will, findet alles Wissenswerte unter www.bsg.ch