

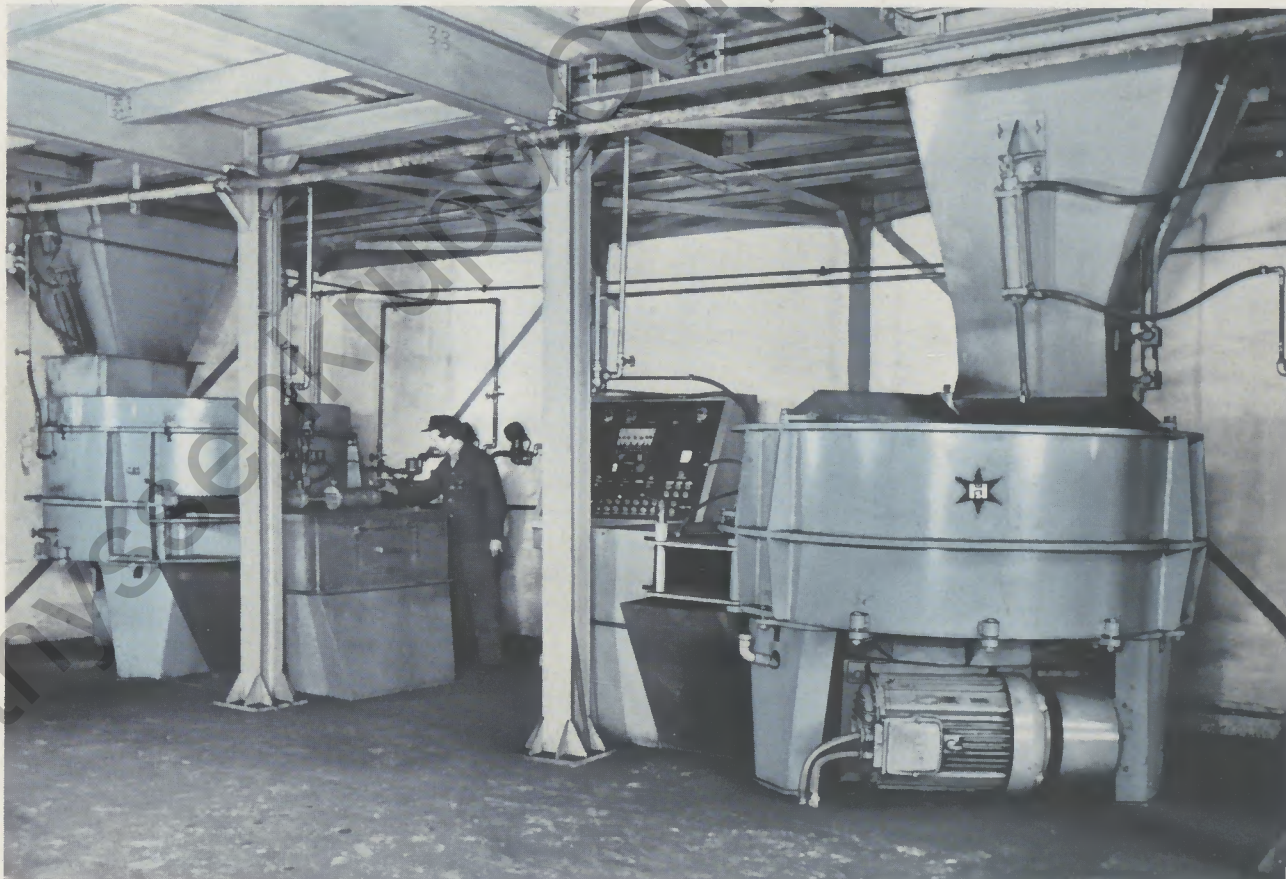
HENSCHEL-NACHRICHTEN

HENSCHEL-WERKE GMBH KASSEL



N^o 3
APRIL
1958

I N H A L T: Henschel-Omnibus HS 160 USL in Belgisch-Kongo
Henschel-Dieselmotoren auf der DIM Hannover 1958
Henschel und die Entwicklung der elektrischen Lokomotiven
Mit den HS 140 A und HS 3-180 in der libyschen Wüste
Henschel vollautomatischer Dampferzeuger Typ HK 500
Versuchsabteilung für Mischtechnik
Entwicklung der elektrischen Tagebau-Lokomotiven für den Braunkohlen-Bergbau
Henschel-Sonderfräsmaschinen zur Bearbeitung von Typenhebel-Segmenten
Umbau kohlegefeuerter Dampflokomotiven auf Ölfeuerung
Lieferungen von Großmaschinen für Walzwerke
So urteilt die Presse im März 1958 über den HS 90



Aus der Henschel Mischtechnik

Mechanische Sandaufbereitungs-Anlage mit 2 Henschel Hochleistungs-Sandmischern vom Typ FK 500 in einer Großgießerei

Omnibus HS 160 USL in Belgisch-Kongo

Wir lieferten nach Belgisch-Kongo für die dortigen Verkehrsbetriebe der Städte Leopoldville und Elisabethville fünfzig Omnibusse vom Typ HS 160 USL.

Es handelt sich um unseren Stadtlinienwagentyp in 12 m Länge, jedoch ohne mittlere Falttür.

Bemerkenswert ist, daß statt des üblichen Fußbodenbelages, um die Wagen leicht reinigen zu können, ein einfaches Leichtmetall-Riffelblech verwendet wurde und die Bestuhlung aus einfachen Durofolsitzen besteht.

Der belgische Kongo ist eine gute Bewährungsprobe für unser Fahrzeug, weil einmal durch die klimatischen Bedingungen – 30–40° Lufttemperatur und, insbesondere in Leopoldville, ein großer Feuchtigkeitsgehalt – hohe Anforderungen an die Fahrzeuge gestellt werden und zum anderen auch die eingeborenen Fahrer häufig wechseln.

Gerade für die Tropen ist das Leichtmetall, infolge seiner guten Korrosionsbeständigkeit, das geeignete Material. Auch mit der Reparatur der Leichtmetall-Busse gibt es keine Schwierigkeiten. So hat z. B. ein Omnibus in Leopoldville eine größere Beschädigung in der rechten Bugpartie erlitten. Die Reparaturwerkstatt hat ohne unsere Hilfe das stark eingedrückte und beschädigte Bugblech einschließlich der Warzen für die Lampen tadellos wieder ausgebeult und überlackiert, so daß nichts mehr zu sehen war. Diese Arbeit wurde ausschließlich mit Eingeborenen ausgeführt; ein Beweis für unsere Argumentation, daß die Reparatur von Leichtmetall-Bussen kein Problem darstellt.

Die Vorteile des geringen Gewichts haben sich in einer wesentlichen Brennstoffersparnis (etwa 14%) gegenüber Omnibussen anderer Lieferwerke der schwereren Ausführung bereits bemerkbar gemacht.

Da die Eingeborenen-Viertel am Rande der großen Städte liegen, sind die Fahrleistungen unserer Fahrzeuge mit 6000 bis 8000 km je Monat relativ hoch.

An der Karosserie traten bisher überhaupt keine Beanstandungen auf. Für die Weiterentwicklung der sonstigen Aggregate, insbesondere der Bremsen, Getriebe und E-Anlagen, könnten für die Zukunft wertvolle Erfahrungen gesammelt werden.

Für die Wartung der Fahrzeuge stehen in Leopoldville bereits ausreichende Werkstätten zur Verfügung. Das leitende Personal besteht aus Europäern, unter deren Aufsicht alle Arbeiten durch Eingeborene ausgeführt werden. Entsprechende Anlagen befinden sich in Elisabethville noch im Aufbau.

Bilder von oben nach unten:

Omnibusse HS 160 USL im Depot in Leopoldville

Auf einer Ausfahrtstraße in Leopoldville
Im Hintergrund moderne Hochhäuser

Zwischen modernen Hochhäusern und wundervollen Parkanlagen
ein Markt wie ehemals

Eine Parkstraße im europäischen Viertel in Leopoldville



Henschel-Dieselmotoren auf der DIM Hannover 1958

In Halle 3 auf der Hannoverschen Messe zeigen wir aus unserem vielseitigen Dieselmotor-Bauprogramm eine Reihe von Industrie-, Schiffs- und Einbau-Motoren mit Leistungen von 90–570 PS.

Die Motoren werden verwendet: Für alle Industriezwecke, Stromerzeuger, Schiffe, Lokomotiven, Baumaschinen, Landmaschinen usw. Das Programm soll veranschaulichen, wie die Entwicklung mit der Tendenz zur rationellen Vereinheitlichung der Baumuster untereinander weitergeführt wurde. Dies wird besonders deutlich an den in mehreren Mustern gezeigten Unterflurmotoren, die aus den stehenden Motoren hervorgegangen sind. Dabei ist zu bemerken, daß für die stehende und liegende Ausführung durchweg gleiche Bauelemente zur Anwendung kommen. Gezeigt werden in stehender und liegender Ausführung die Motortypen

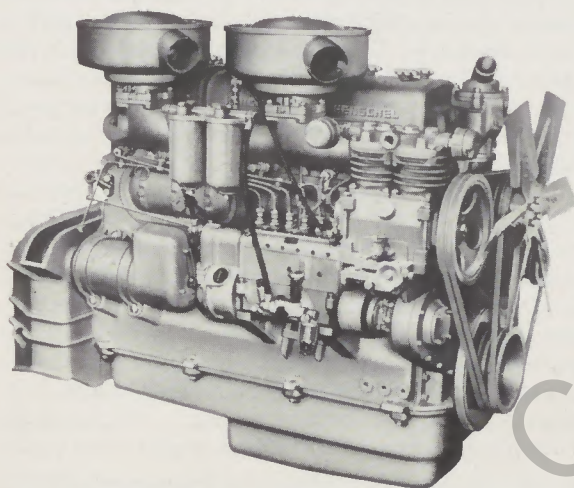
4 R 1013	90 PS	Reihenmotor
4 U 1013	90 PS	Unterflurmotor
6 R 1013	125 PS	Reihenmotor
6 U 1013	125 PS	Unterflurmotor
6 R 1416 A	285 PS	Reihenmotor
6 U 1416 A	285 PS	Unterflurmotor

Ferner werden gezeigt

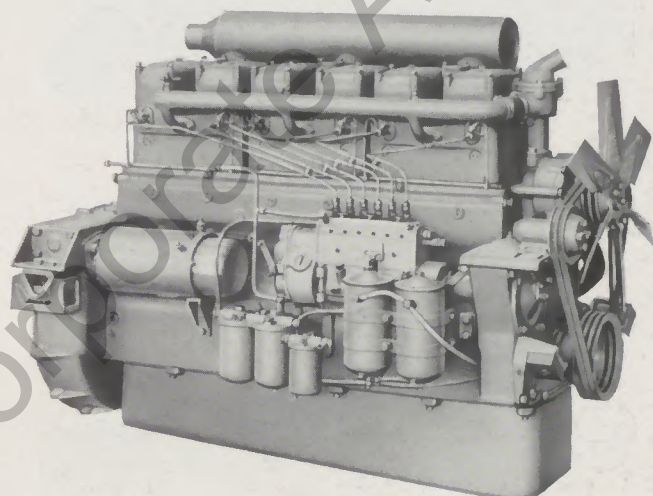
6 R 1115	145 PS	Reihenmotor
6 R 1215	180 PS	Reihenmotor
12 V 1416 A	570 PS	V-Motor

Die Typen 6 R 1115 – 145 PS und 6 R 1215 – 180 PS sind ebenfalls in liegender Bauweise lieferbar. Die liegenden Motoren mit ihrer geringen Bauhöhe finden immer mehr Eingang für höhesparende Einbaufälle.

Die Motoren haben mehrere Anschlußelemente, die es gestatten, alle vorkommenden Einbaufälle durchzuführen.



Motor 6 R 1215 180 PS Reihenmotor



Motor 6 R 1416 A 285 PS Reihenmotor

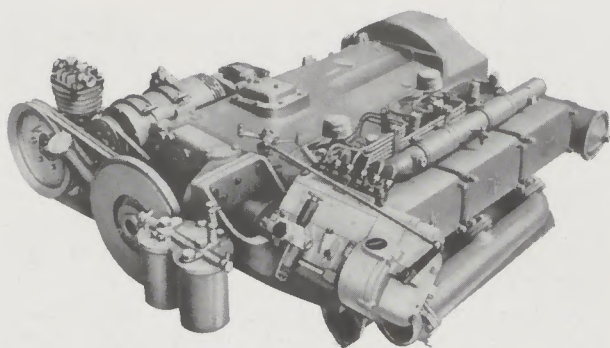
Henschel-Schiffsdieselmotoren

Nachfolgend werden 2 Grundtypen einer Baureihe von 6- und 12-Zylinder Dieselmotoren behandelt, die im Baukasten-System erstellt werden. Es handelt sich um die Typenreihe 6 R 1416, 6 R 1416 A, 12 V 1416 und 12 V 1416 A. Aus der Bezeichnung dieser Typenreihe können bereits Rückschlüsse auf das Baukasten-Prinzip gezogen werden. So bedeutet z. B. 6 R = 6 Zylinder Reihenmotor, 12 V = 12 Zylinder V-Motor, A = Aufladung; während die Zahl 1416 in abgerundeten Zahlen den Zylinder-Durchmesser und den Kolbenhub angibt. Da die Zahl 1416 beim Reihenmotor und beim V-Motor gleich ist, haben auch beide Motoren gleiche Kolben und Pleuel, gleiche Zylinder-Laufbuchsen und Zylinder. Weiter sind gleich die Haupt- und Pleuellager, die Zylinderköpfe und alle Steuerungsteile für Ein- und Auslaß-Ventile.

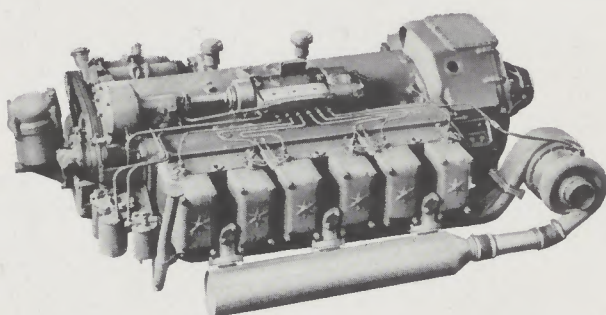
Das bedeutet u. a., daß alle Verschleißteile dieser Motoren untereinander austauschbar sind, was insbesondere für die Reparaturen und Ersatzteilhaltung von besonderem wirtschaftlichem Wert ist.

Die Motoren finden Verwendung als Schiffs-Hauptantriebs-Motoren, als Schiffs-Hilfsmotoren zum Antrieb von Arbeitsmaschinen aller Art, wie aber auch für Schienenfahrzeuge und stationäre Anlagen.

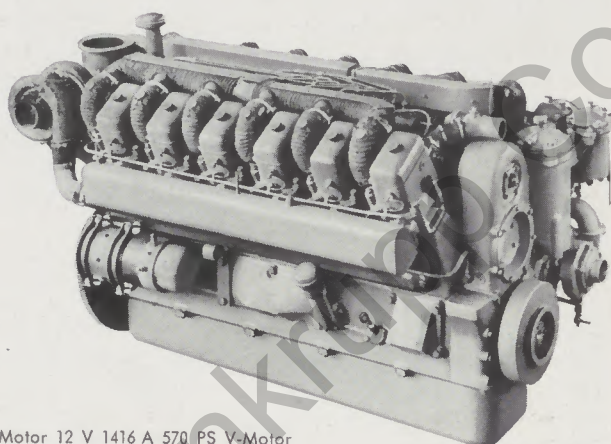
Die Erkenntnisse, die aus dem Einsatz und der dabei eingetretenen Beanspruchungen der Dieselmotoren der letzten Jahre sowie die Entwicklung neuer Lagerwerkstoffe, verbesserter Schmierölführungen und Schmieröl-Feinstfilter haben die Leistung und Lebensdauer der Henschel-Schiffsdieselmotoren so heraufgesetzt, daß sie für anstrengenden Dauerbetrieb – der insbesondere für Schiffe verlangt wird – geeignet sind. Bezüglich Platzbedarf, Einbauvolumen und Einbaugewicht sind sie den langsam laufenden Motoren gegenüber weit überlegen. Bei den aufgeladenen Motoren 6 R 1416 A und 12 V 1416 A wird eine ca. 40 prozentige Leistungssteigerung gegenüber den Saugmotoren bei kaum nennenswerter Mehrbelastung des Triebwerks bei fast gleichen Eigengewichten erreicht. Die Henschel-Schiffsdieselmotoren haben alle Vorzüge in sich vereinigt, die nach dem neuesten Stand der Technik von einem Schiffsdiesel verlangt werden, wie z. B.: Niedriger Brennstoffverbrauch – (ca. 165 g/PS_h) – bei direkter Kraftstoff-Einspritzung, luft- oder elektrische Anlassung, Anlassung mit Luft in allen Stellungen der Kurbelwelle, elastische Lagerung und indirekte Kühlung. Außerdem sind alle Aggregate, wie Schmierölwärmetauscher, Seewasserwärmetauscher und Wasserausgleichsbehälter, Anlaßeinrichtung,



Motor 6 U 1013 125 PS Unterflurmotor



Motor 6 U 1416 A 285 PS Unterflurmotor



Motor 12 V 1416 A 570 PS V-Motor

Luftkompressor, Lichtmaschine, Kühlwasser-, Seewasser- und Lenzpumpe, Schmierölvorpumpe, Schmierölfilter, Naßluft- oder Ölbad-Luftfilter, an den Schiffsmotoren angebaut. Vorgenannte Aggregate erfordern keinen besonderen Platz oder Fremdantrieb im Schiffskörper. Die Forderung nach schnellem Warmlaufen und konstanter Betriebstemperatur bei verschiedenen Betriebsbedingungen wird durch eingebaute Kühlwasser-Temperaturregler erfüllt, wodurch der Kolben- und Zylinderlaufbuchsenverschleiß auf ein Minimum herabgesetzt wird.

Die Motoren sind in Gummilagern elastisch aufgehängt. Es wird hiermit nicht nur die Forderung nach Abhaltung von störenden Schwingungen und Erschütterungen auf den Schiffskörper, sondern auch die Abschirmung von Geräuschen durch Körperschall weitestgehend erfüllt. Andererseits nehmen die schräg angeordneten Gummilager Verkantungen des Schiffskörpers auf und halten sie vom Motorgehäuse fern.

Die Fundamente nehmen somit nur die Motorengewichte auf und sind nicht mehr den vom Motor herrührenden periodischen Kräften ausgesetzt. Der normale Lärm der Motoren, der im Maschinenraum als Luftschall weitergeleitet wird – Ventil-, Kipphebel- und Rädergeräusch – kann im Bedarfsfall in einfacher Weise durch einen Schallschuttkasten abgefangen werden, der über die Motoren gesetzt wird, wobei das geringe Einbauvolumen der Henschel-Motoren die beste Möglichkeit bietet.

Um Drehschwingungen der Motoren von den Getrieben und Schraubenwellen fernzuhalten, werden zur Kraftübertragung elastische Gummikupplungen zwischengeschaltet, deren Drehelastizität so groß gewählt ist, daß die kritischen Drehzahlen unterhalb des Betriebsdrehzahlbereichs liegen und schon beim Anlassen durchfahren werden. Der Dieselmotor läuft somit bezüglich des vibrationsfreien Antriebs mit nur ganz geringem Ungleichförmigkeitsgrad.

Wegen ihres geringen Platzbedarfs sind die Motoren sehr gut für Mehrmotoren-Schiffsantriebe geeignet. In Verbindung mit einem gemeinsamen Untersetzungs- und Wendegetriebe können zwei Motoren auf eine Propellerwelle arbeiten. Durch Zwischenschaltung von Kupplungen können die Motoren wahlweise zu- oder abgeschaltet werden. Längere Betriebszeiten im Teillastgebiet sind bei Mehrmotorenanlagen und Abschaltung eines Motors äußerst wirtschaftlich bezüglich Betriebskosten.

Die Bedienung der Motoren kann mechanisch, pneumatisch oder elektrisch durchgeführt werden. Die Betriebsüberwachung erfolgt weitestgehend automatisch durch Sicherheitseinrichtungen.

Größe	Type	Zyl.-Zahl	cos phi = 0,8			cos phi = 0,8			cos phi = 0,8			cos phi = 0,8		
			1000 U/min PS	50 HZ Drehstrom kVA	Gleichstrom kW	1200 U/min PS	60 HZ Drehstrom kVA	Gleichstrom kW	1500 U/min PS	50 HZ Drehstrom kVA	Gleichstrom kW	1800 U/min PS	60 HZ Drehstrom kVA	Gleichstrom kW
3	4 R 1013	4	30	24	19	38	31	25	49	39	32	57	47	37
4	6 R 1012	6	40	31	25	50	40	32	64	51	41	76	62	50
5	6 R 1013	6	45	36	28	57	46	37	74	59	48	85	70	56
6	6 R 1115	6	69	57	46	82	68	55	98	82	66	109	90	72
7	6 R 1215	6	91	76	61	110	92	74	130	109	87	143	121	97
8	6 R 1416	6	100	84	67	122	102	82	150	125	100	165	138	110
9	6 R 1416 A	6	137	115	93	164	139	111	203	172	137	225	190	152
10	8 V 1416	8	133	112	89	163	136	109	200	167	134	220	184	147
11	8 V 1416 A	8	183	154	124	219	185	148	271	229	183	300	254	203
12	12 V 1416	12	200	168	134	244	204	164	300	250	200	330	276	220
13	12 V 1416 A	12	274	226	182	328	276	220	406	338	270	450	380	304

Henschel-Diesel-Aggregate

Bei den in immer größerem Umfange im stationären Betrieb zum Einsatz kommenden Henschel-Dieselmotoren handelt es sich um Antriebsmaschinen, die bereits in Fahrzeugen eigener Fertigung und als Einbaumotoren in Fremdfahrzeuge unter allen klimatischen und sonstigen ungünstigsten Verhältnissen seit Jahrzehnten ihre Leistungsfähigkeit und außergewöhnliche Robustheit unter Beweis gestellt haben. Ob als Schiffsdiesel für Yachten oder Frachtkähne, im Mähdrescher, als Stromerzeugungsaggregat, als Antriebsmaschine für Steinbrecher, Baumaschinen oder Pumpensätze, überall hat der Henschel-Diesel sich bewährt. Nachstehend soll aus der Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten ein Spezialgebiet herausgegriffen und kurz behandelt werden, dessen Fertigung in eigener Regie seit kurzer Zeit zu unserem Lieferprogramm gehört: Das Henschel-Diesel-Elektroaggregat.

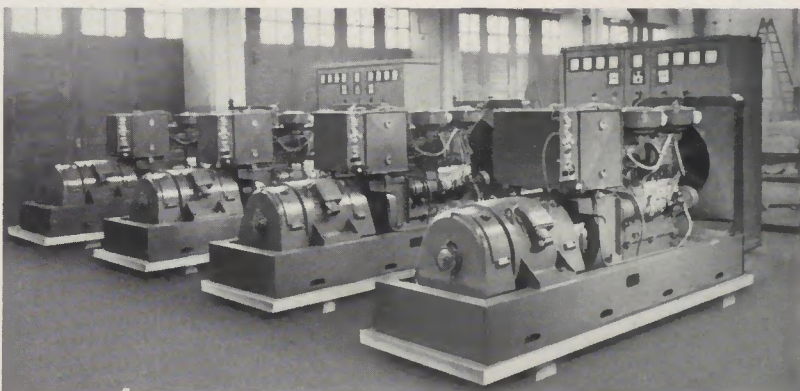
Henschel-Stromerzeugungsanlagen werden mit Drehstrom- und Gleichstromgeneratoren in allen gebräuchlichen Spannungen und Leistungen von 20 kVA bis 380 kVA (bei Mehrmotorenanlagen entsprechend höher) geliefert. Sie zeichnen sich durch besonders geringen Brennstoffverbrauch, Geräuscharmheit, einen ruhigen und praktisch erschütterungsfreien Lauf aus und erzeugen ein einwandfreies Licht, sowohl im Einzel- als auch im Parallelbetrieb. Die Motoren sind wassergekühlt; für die Kühlung wird ein Rippenrohrwasserkühler mit drückendem Lüfter verwendet. Im Bordbetrieb wird im allgemeinen eine indirekte Kühlung durch Seewasser-Süßwasser-Wärmetauscher mit Lenzpumpe vorgezogen. Der Brennstofftank ist für einen 8 stündigen Dauerbetrieb bemessen; bei kleineren Aggregaten ist er standardmäßig am Maschinensatz angebracht, bei größeren ist eine Wandbefestigung vorgesehen. Für den stationären Betrieb sind Motor und Generator auf einem gemeinsamen Grundrahmen in Spezial-Schweißkonstruktion elastisch gekuppelt. Als fahrbare Anlagen ausgeführt, werden sie ent-

sprechend ihrer Größe und den Erfordernissen auf Ein- oder Zweichsanhängern montiert oder für besondere Zwecke auch auf Lastkraftwagen-Fahrgestellen aufgebaut. Bei Aggregaten bis ca. 162 kVA werden standardmäßig Sattelschalttafeln eingebaut, die größeren Typen erhalten einen Schaltschrank. Motoranlaß- und Überwachungsgeräte können nach Wunsch in die Schalttafel oder gesondert in einem Instrumentenbrett direkt am Motor untergebracht werden. Das Elektro-Aggregat wird vor der Lieferung mehrere Stunden lang gefahren und unter Belastung geprüft.

Der gesamte Aufbau der Henschel-Diesel-Elektroaggregate ist betont einfach, dabei aber äußerst zweckmäßig, robust und raumsparend gehalten. Die Bedienung ist so narrensicher, daß sie nach kurzer Unterweisung von jedem vorgenommen werden kann. Durch die elastische Aufhängung und Lagerung des Motors in Gummilagern ist ein weicher und ruhiger Lauf garantiert.

Im Inland werden derartige Anlagen im allgemeinen als vollautomatische Notstromaggregate eingebaut, die bei Netzausfall automatisch Ersatzstrom liefern. Als regelrechte Kraftstationen kommen sie in Fabriken, auf Plantagen oder Farmen zum Einsatz, sei es nun in der süd-amerikanischen Pampa, in der afrikanischen Wüste oder der Inselwelt des Stillen Ozeans. Bei schwankendem Strombedarf schaltet man aus wirtschaftlichen Gründen mit dem Hauptaggregat ein zweites Aggregat parallel, das die Spitzenlast übernimmt. Der einwandfreie Parallelbetrieb wird durch genaue Einregulierung des Motors und eine in der Schalttafel eingebaute Synchronisiervorrichtung erreicht (Siehe Abbildungen). Für den Schiffsbetrieb übernehmen sie als Bordhilfsaggregate neben der Stromerzeugung noch weitere Funktionen, wie z. B. als Fischnetzwinden, Kompressor-, Pumpen-Antriebe usw.

O. Schwanz



Henschel-Diesel-Elektroaggregate — je 2 für Parallelbetrieb — Leistung je 70 kVA/1000 Upm. mit Parallelschalttafeln und Synchronisiervorrichtung aus einer größeren Lieferung für Ostasien

Aus unserer DH-Typenreihe



Lokomotive DH 500
auf der Zeche Kronprinz AG, Solingen



Lokomotive DH 650 im Einsatz bei der
Essener Steinkohlen-Bergwerks-AG,
Zeche Katharina



Lokomotive DH 850 im Dienst der Eisen-
werke Gelsenkirchen AG, Gelsenkirchen

HENSCHEL und die Entwicklung der elektrischen Lokomotiven

Das mit der Eisenbahntechnik und dem Lokomotivbau aufs engste verknüpfte Haus Henschel hatte vorausschauend schon frühzeitig erkannt, welche Möglichkeiten in den elektrisch betriebenen Schienenfahrzeugen liegen. Die tiefen Eindrücke, die eine staunende Welt von der ersten elektrischen und von Werner von Siemens gebauten Rundbahn auf der Berliner Gewerbeausstellung im Sommer 1897 hatte, waren in den Konstruktionsbüros der Lokomotivfabrik Henschel der Anlaß, Möglichkeiten und Wege zu finden, das Elektroschienenfahrzeug als einen vollwertigen Partner neben die Dampflokomotive zu stellen. Noch manches Jahr mußte dahingehen, bevor aus der ersten, flüchtig hingeworfenen Handskizze die erste werkstattreife Konstruktion der Fertigung übergeben werden konnte. Es ist im Jahre 1906 die Bo-Lokomotive für die Königlich Sächsische Staatsbahn in Dresden.

Die nachfolgenden Ausführungen sollen an Hand der aus der Henschelfertigung hervorgegangenen elektrischen Lokomotiven nicht nur einen Abriss der E-Lok-Entwicklung im allgemeinen geben, sondern auch aufweisen, was vom Hause Henschel auf diesem bedeutenden Gebiete des Schienenfahrzeuges getan wurde.

1905 bis 1914

In diesem Zeitabschnitt verlassen drei Lokomotivtypen das Kasseler Werk. In ihrer konstruktiven Formgebung stellt jede dieser Typen eine selbständige Schöpfung dar. Zurückblickend dokumentieren sie das Suchen nach einer optimalen Lösung.

Als erste elektrische Lokomotive entsteht in den Jahren 1905 und 1906 eine leichte, zweiachsige Bo-Maschine (Bild 1) mit einem Dienstgewicht von 18 t, bei der die elektrische Ausrüstung den geringsten Gewichtsanteil von 2500 kg aufweist. Der mechanische Fahrzeugteil liegt mit 6500 kg weit über dem elektrischen. Um ein genügend großes Dienstgewicht zu erreichen, wird schließlich noch ein Ballastgewicht von 9000 kg in der Lokomotive untergebracht.

Der Antrieb erfolgt durch Tatzlagermotoren bei einem Raddurchmesser von 800 mm. Die Radreifen sind auf den Radsternen zusätzlich noch von innen her durch vier auf dem Felgenumfang verteilte 5/8"-Schrauben gegen Verdrehen gesichert, das Antriebszahnrad überträgt sein Drehmoment auf die Achswelle durch einen Keil. Das gesamte Fahrzeug weist die bescheidene Länge von 2900 mm auf.

Im Jahre 1910 steht der zweite Lokomotivtyp zur Auslieferung an die französische Südbahn bereit. In Anlehnung an den schon sehr fortgeschrittenen Dampflokomotivbau hat man hier ein Fahrzeug geschaffen (Bild 2), das in seinen Ausmaßen gegenüber dem ersten Modell einen beachtlichen Schritt vorwärts bedeutet. In einem festen Rahmen sind die drei Treibachsen gelagert, die von zwei im Fahrzeugkasten untergebrachten elektrischen Motoren über Stangen und Blindwellen angetrieben werden. Vorn und hinten übernehmen je eine Bisselachse einen Teil des Fahrzeuggewichtes und über seitliche Rückstellfedern die Führung im Gleis. Die Laufachsen sind in der Deichsellagerung und durch kopfseitig angeordnete Laschen so ausgebildet, daß sie stets gezogen werden. Nicht uninteressant ist die Federung. Die Bisselachse und die erste Treibachse nehmen ihren Lastanteil über untereinander ausgeglichene

Blattfedern auf. Der Ausgleich erfolgt durch Kniehebel und Zugstangen. Die mittlere Kuppelachse ist selbständig über einen oberhalb des Achslagers liegenden Ausgleichhebel durch zwei Schraubenfedern abgefangen. Eine Weiterentwicklung zeigen die Radreifen, die jetzt nicht mehr durch Schrauben gegen den Radstern gesichert sind, sondern warm aufgezoogen allein durch ihren Schrumpfsitz das Drehmoment aufnehmen. Das Rad selbst ist jedoch auf der Achse noch durch einen Einlegekeil fixiert.

Die nächste Lokomotive aus dem Jahre 1913 für die Preussische Staatsbahn ist dem Hafen Altona zugeordnet. Enge Gleiskrümmungen erfordern besondere konstruktive Maßnahmen, um eine gute Bogenläufigkeit zu erreichen. Es wird ein Weg beschritten, der heute noch ein beliebtes Mittel für das Befahren kleiner Bogenradien ist, nämlich die Aufteilung einer Fahrzeugeinheit in zwei getrennte, kurzgekuppelte Fahrzeuge. So entsteht die Bo+Bo-Lokomotive, wie sie aus Bild 3 zu ersehen ist. Jede Achse ist durch ihren eigenen Tatzlagermotor angetrieben. Die Räder sind durch Keile und an der Zahnradseite sind Treib- und Zahnrad durch einen gemeinsamen Einlegekeil gegenüber der Achswelle gesichert.

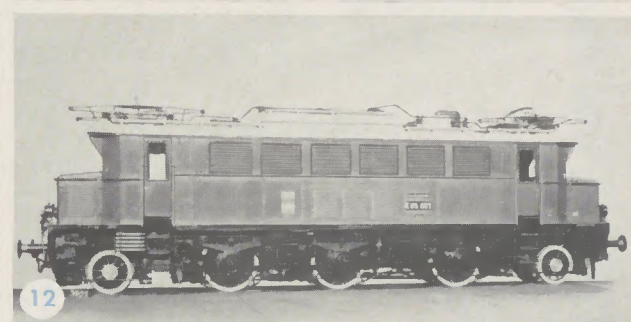
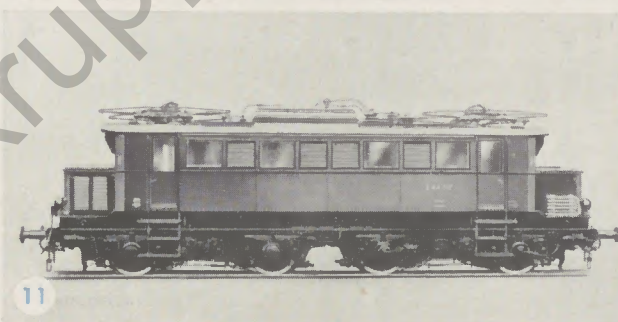
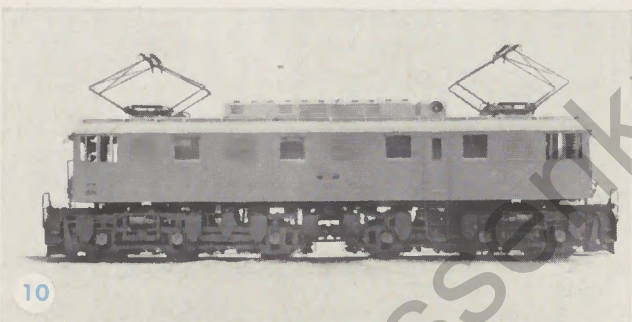
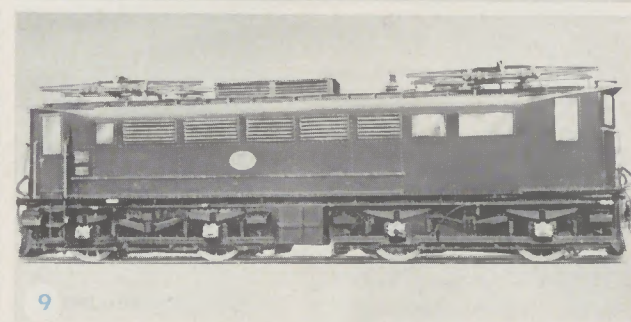
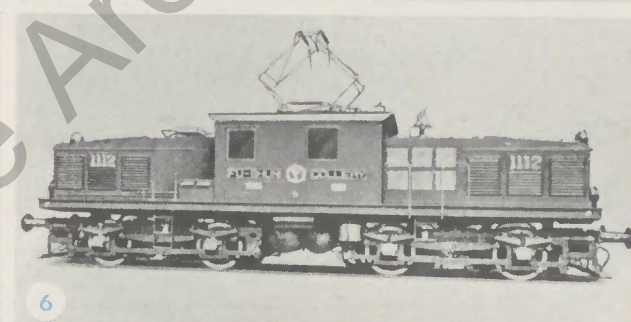
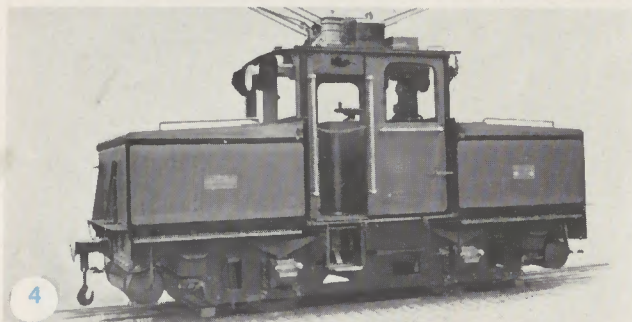
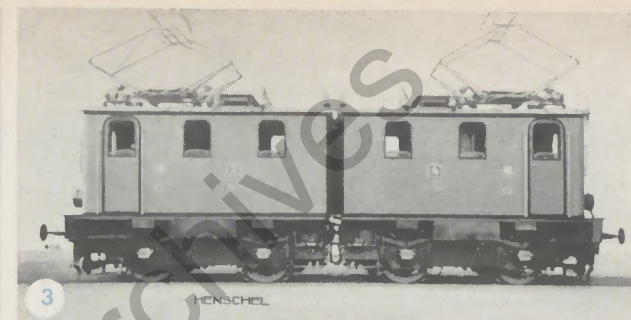
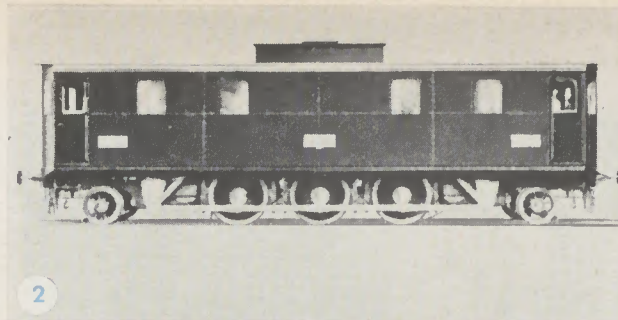
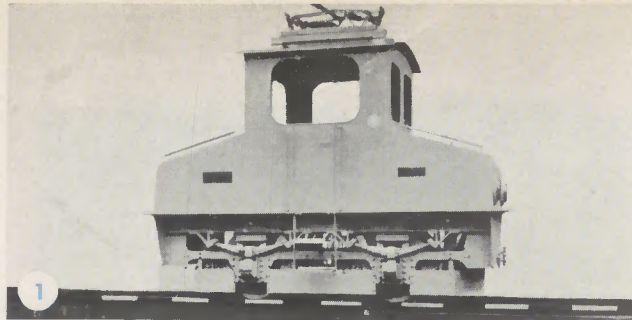
Alle diese Lokomotivtypen zeigen einen aus starken Blechen genieteten Rahmen, auf dem der Kastenaufbau ebenfalls als Nietkonstruktion zum Schutze der elektrischen Ausrüstung und zur Aufnahme des Fahrpersonals aufgesetzt ist.

Die elektrischen Ausrüstungen für die drei beschriebenen Lokomotivtypen stammen von den Siemens-Schuckertwerken, von der AEG bei der zweiten und von der Firma Bergmann bei der dritten Type.

1921 bis 1940

Die Zeit des ersten Weltkrieges hat – wie auf allen Teilen der nicht militärisch bedingten Forschung – auch auf dem Entwicklungsgebiet der elektrischen Lokomotive einen Stillstand gebracht. Aber schon kurz nach 1919 wurde die lange unterbrochene Arbeit wieder aufgenommen. Die deutschen Tagebaubetriebe verlangten nach leistungsfähigen elektrischen Lokomotiven. Es entstanden eine Zahl von Konstruktionen, die in der Durchbildung des Fahrzeuges wie des elektrischen Teiles den gestellten Bedingungen angepaßt waren. Dieser Sektor der elektrischen Lokomotive ist in dem vorliegenden Heft jedoch gesondert betrachtet. In der Reihe der für das Ausland gebauten Lokomotiven erscheint noch einmal eine Bo-Type für Altos Horno in Spanien für Oberleitungs- und Speicherbetrieb (Bild 4). Aber der Wunsch nach immer größeren Leistungen in einer Fahrzeugeinheit macht besondere Überlegungen notwendig, die durch den Umfang der elektrischen Ausrüstung in der Länge zunehmende Fahrzeuge auch auf kleinen Gleiskrümmungen laufsicher auszubilden. Es entsteht die Drehgestell-Lokomotive, die – obwohl immer wieder einmal durch Starrahmenfahrzeuge ersetzt – bis auf den heutigen Tag die beste Lösung darstellt.

So entsteht wieder eine Oberleitungs- und Speicherlokomotive, diesmal für die Chile Exploration Co., nunmehr aber als Bo'Bo'-Fahrzeug (Bild 5). Für überseeische Gebiete werden als Abraumlokomotiven weitere drei Typen erstellt, die in den Bildern 6 bis 8 gezeigt sind. Dienstgewicht, Leistung und Geschwindigkeit nehmen immer mehr



- 1 Elektrische Bo-Lokomotive aus dem Jahre 1906 für die Königlich Sächsische Staatsbahn in Dresden
- 2 Elektrische 1'C1'-Lokomotive aus dem Jahre 1910 für die französische Südbahn
- 3 Elektrische Bo+Bo-Lokomotive aus dem Jahre 1913 für die Preußische Staatsbahn
- 4 Elektrische Bo-Lokomotive für Altos Horno, Spanien für Speicher- und Oberleitungsbetrieb

- 5 Elektrische Bo'Bo'-Lokomotive für die Chile Exploration Co. für Oberleitungs- und Speicherbetrieb
- 6 Elektrische Bo'Bo'-Lokomotive für die japanischen Schieferminen Fu-Shun-Colliery
- 7 Elektrische Bo'Bo'-Lokomotive für die Fushun-Minenbahn in Mandschukuo
- 8 Elektrische Bo'Bo'-Lokomotive für die Showa Seikoshu in Mandschukuo

- 9 Elektrische Bo'Bo'-Lokomotive Klasse 1 E für die Südafrikanischen Eisenbahnen
- 10 Elektrische Co'Co'-Lokomotive für die Chilenische Staatsbahn
- 11 Elektrische Bo'Bo'-Lokomotive Reihe E 44
- 12 Elektrische 1'Co1'-Schnellzuglokomotive Reihe E 05 für 130 km/h Höchstgeschwindigkeit

zu. Für Übersee werden zwei weitere Modelle entwickelt, die in den Bildern 9 und 10 abgebildet sind. Es ist für die Südafrikanischen Eisenbahnen eine Bo'-Bo'-Personen- und Güterzuglokomotive von 68 t Dienstgewicht bei einer Stundenleistung von 1416 PS. Das bedeutet ein Leistungsgewicht von 48 kg/PS. Dieser Begriff des Leistungsgewichtes wird im weiteren Verlauf der Betrachtung noch manchen Hinweis auf die fortschreitende Entwicklung der elektrischen Lokomotiven geben. Die nächste Maschine ist eine Co'Co'-Güterzuglokomotive für die Chilenische Staatsbahn. Bemerkenswert bei allen bis jetzt geschilderten Drehgestelltypen ist der Umstand, daß die Zug- und Stoßvorrichtungen an den Drehgestellen untergebracht sind. Letztere sind untereinander kurz gekuppelt und übertragen so die Traktionskräfte auf den nachfolgenden Wagenzug. Der Lokomotivaufbau ist mit seinen elektrischen Apparaten von Zug- und Stoßkräften vollkommen frei und ruht mit seinen Drehzapfen auf den Drehgestellen. Daß alle diese Konstruktionen in Nietausführung gefertigt sind, braucht eigentlich nicht besonders betont zu werden.

Einen besonderen Abschnitt nehmen die in diesem Zeitraum gebauten elektrischen Lokomotiven für die ehemalige Deutsche Reichsbahn ein. So verläßt die Baureihe E 44 nach 1933 in großen Stückzahlen das Werk. Die elektrische Ausrüstung stammt von den Siemens-Schuckert-Werken. Es ist eine Personen- und Güterzuglokomotive (Bild 11) von 3000 PS Stundenleistung bei einem Gesamtgewicht von 75,6 t. Die Achsanordnung ist Bo'Bo' mit Tatzlagermotorantrieb. Besonders bemerkenswert ist, daß diese Lokomotiven nicht mehr genietet, sondern als vollkommene Schweißkonstruktion ausgeführt sind. Dieser Umstand fällt besonders ins Auge, wenn man das Leistungsgewicht betrachtet, das nun auf 25 kg/PS heruntergegangen ist. Ebenfalls von Interesse – besonders im Hinblick auf die Entwicklung nach dem zweiten Weltkrieg – sind die Gewichte des mechanischen und elektrischen Anteiles. Im vorliegenden Falle 42 250 kg für den Fahrzeug- und 33 350 kg für den Elektroteil; das sind, bezogen auf die Dauerleistung, 14 kg/PS beim Fahrzeugteil und 11 kg/PS beim Elektroteil. Wie sich diese Zahlen im Laufe der Entwicklung ändern, geht sehr aufschlußreich aus der nachfolgenden Tabelle hervor.

Eine weitere Drehgestell-Lokomotive mit drei Achsen je Drehgestell wird noch während des zweiten Weltkrieges in mehreren Stückzahlen ausgeliefert; es ist die Co'Co'-Güterzuglokomotive der Baureihe E 94 mit 4480 PS Stundenleistung bei 118,5 t Dienstgewicht. Beide Typen, die E 44 und die E 94, haben noch kurzgekuppelte Drehgestelle mit daran befestigten Zug- und Stoßvorrichtungen.

In den Jahren 1933/34 wird in Zusammenarbeit mit den SSW für die damalige Deutsche Reichsbahn eine Schnellzuglokomotive entwickelt für eine Höchstgeschwindigkeit von 130 km/h. Es ist die Baureihe E 05 (Bild 12) mit einer Achsanordnung 1'Co1'. Es ist die erste Lokomotive, bei der für eine solche Geschwindigkeit Tatzlagermotoren angewandt werden. Eine weitere Schnellzuglokomotive, die Baureihe E 19 (Bild 13), wird ebenfalls in Zusammenarbeit mit den SSW in den Jahren 1939/40 entwickelt. Es ist wieder eine durch Tatzlagermotoren angetriebene Lokomotive, bei der in einem starren Rahmen die 4 Treibachsen gelagert sind und vorn und hinten je ein Laufgestell angeordnet ist. Die höchste Geschwindigkeit dieser Maschine beträgt 180 km/h.

Beide Fahrzeuge, die E 05 wie die E 19, stellen für die damalige Zeit eine Höchstleistung in der Lösung konstruktiver und fahrzeugtechnischer Einzelheiten dar. Allerdings

hat man hier das Drehgestellfahrzeug, mit dem man bisher so gute Erfahrungen gemacht hat, wieder verlassen und die Treibachsen in einem starren Rahmen untergebracht.

1950 bis 1958

Die eisenbahntechnische Entwicklung in den letzten Jahren vor dem zweiten Weltkrieg und während des Krieges hat gezeigt, daß mit elektrischen Lokomotiven ein weit leistungsfähigeres Programm abgewickelt werden kann als mit der Dampflokomotive. So wurden nach Beendigung des zweiten Weltkrieges in allen Bahnverwaltungen eingehende Untersuchungen angestellt, bei denen sich die Vorteile eines elektrisch betriebenen Schienennetzes einwandfrei herauskristallisierten. Auch bei der Deutschen Bundesbahn wurde eine Erweiterung der elektrifizierten Strecken und eine Auffüllung des vorhandenen Fahrzeugparks elektrischer Lokomotiven in Angriff genommen. Dabei war man sich darüber im klaren, daß die vor dem Krieg entwickelten Lokomotivtypen den neuesten Anforderungen nicht mehr gerecht wurden und war außerdem bestrebt, eine Typenbereinigung vorzunehmen. Die Deutsche Bundesbahn ließ sich daher in den Jahren nach dem Kriege von den zuständigen Lokomotiv- und Elektro-Firmen Vorschläge für neue elektrische Triebfahrzeuge unterbreiten, die den modernsten Anforderungen auf diesem Gebiet entsprachen. Es sollten zunächst 5 Prototypen erstellt werden, von denen auf Grund der vorliegenden Entwürfe 3 Stück der Firma Henschel & Sohn zur Fertigung übergeben wurden. Es sind die Betriebs-Nr. E 10 003 (Bild 14), die mit den SSW und die E 10 004 und 005, die mit der AEG zusammen gebaut wurden. Sie sind Mehrzwecklokomotiven, von denen bei einem relativ geringen Fahrzeuggewicht eine möglichst hohe Leistung gefordert wurde. Bei diesem Prototyp ist das Starr-Rahmenfahrzeug gänzlich verlassen. Die Treibachsen sind in den Drehgestellen untergebracht und werden je Achse von einem leistungsfähigen Fahrmotor angetrieben. Die Zug- und Stoßvorrichtungen befinden sich nicht mehr wie früher an den Drehgestellen, sondern sind am Brückenträger untergebracht. Auch ist der Lokomotiv-Kasten nicht mehr nur zum Schutz der elektrischen Apparate aufgesetzt, sondern Brückenträger und Lokomotivaufbau sind ein geschlossenes tragendes Element, bei dem auch die Seitenwandblechung ihren bestimmten Lastanteil aufzunehmen hat.

Aus allen diesen Vorauslokomotiven entstanden später die in großen Stückzahlen gebauten Schnellzuglokomotiven E 10, die Güterzuglokomotiven E 40 und die Mehrzwecklokomotiven E 41. Letztere wurden wiederum von der Firma Henschel & Sohn, diesmal in Zusammenarbeit mit der Firma BBC entwickelt (Bild 15). Es sollte eine Lokomotive entstehen, die als Universalfahrzeug einen möglichst großen Verwendungsbereich für den leichteren Dienst aufweist. Die niedrige Achslast von 16,6 t erlaubt auch das Befahren von Nebenbahnen mit ihrem schwächeren Oberbau. Dabei liegt die Höchstgeschwindigkeit doch bei 120 km/h. Bei den Achslagern wurden wie bei allen Nachkriegsneubauten vollkommen neue Wege für eine spielfreie Führung entwickelt.

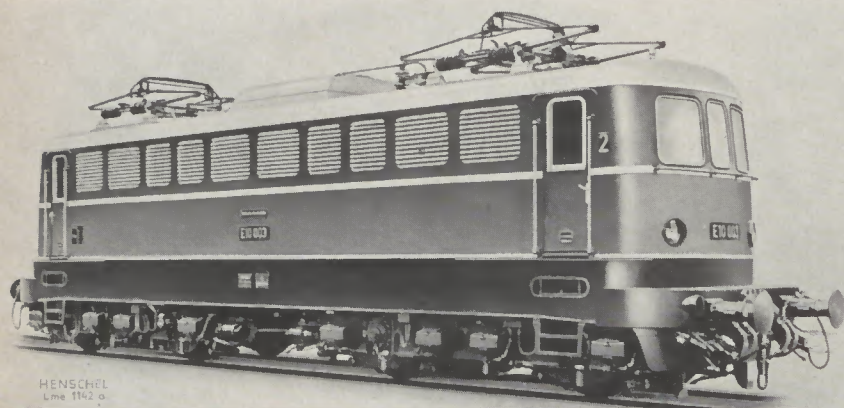
Betrachtet man die nachstehende Tabelle, die das „Verhältnis zwischen den verschiedenen Gewichtsanteilen“ des Fahrzeuges zu der vorhandenen Stundenleistung angibt, so fällt die stetige Abnahme des Gewichtes je Leistungseinheit auf. Wenn bei den Lokomotiven für Costa Rica, Portugal und Brasilien die Leistungsgewichte sehr hoch liegen, dann



HENSCHEL 1E 536 h

13

Elektrische 1'Do1'-Schnellzuglokomotive Reihe E 19
für 180 km/h Höchstgeschwindigkeit



HENSCHEL
1E 1142 a

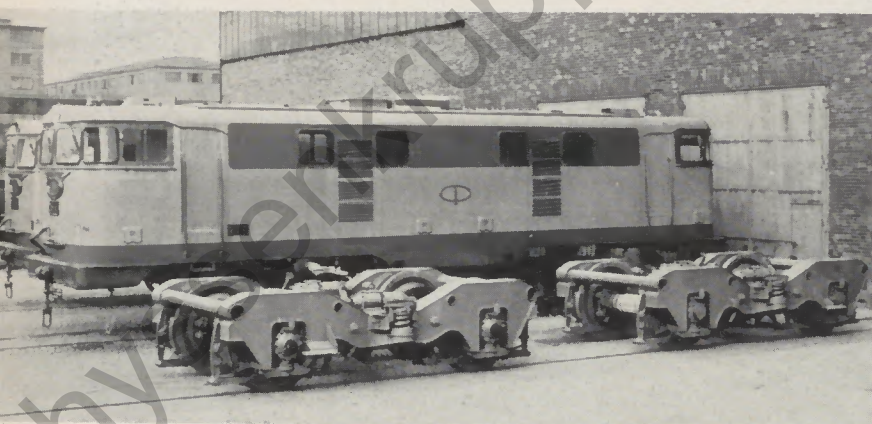
14

Elektrische Bo'Bo'-Lokomotive Reihe E 10



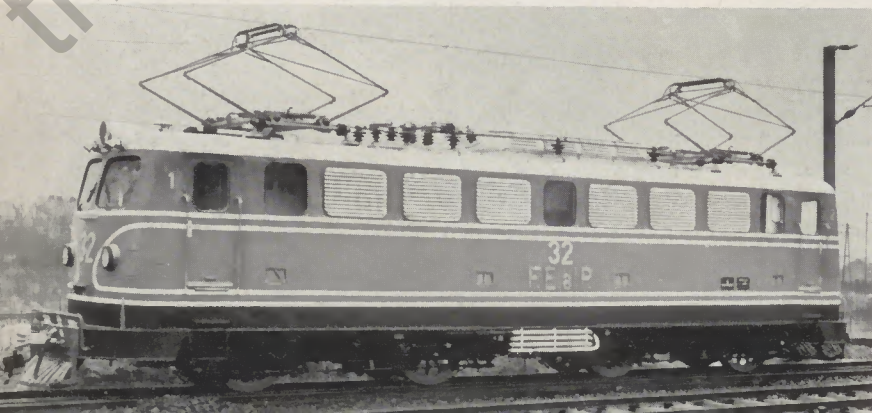
15

Elektrische Bo'Bo'-Mehrzwecklokomotive Reihe E 41



16

Elektrische Bo'Bo'-Lokomotive für Portugal



17

Elektrische Bo'Bo'-Lokomotive für Costa-Rica

entspricht dies den speziell an diese Fahrzeuge gestellten Anforderungen.
Mit den Lokomotiven für Portugal (Bild 16) und Costa-Rica (Bild 17) wurden Wechselstrom-Fahrzeuge zur Auslieferung gebracht, die bei der ersten mit 25 KV Fahrdrachtspannung und einer Frequenz von 50 Hz und bei der anderen mit 15 KV Spannung und 20 Hz arbeiten. Die Lokomotiven für Brasilien sind Gleichstromfahrzeuge mit einer Spannung von 3000 Volt.

Der erhöhte Bedarf der Nachkriegszeit machte fertigungsmäßig besondere Maßnahmen notwendig. Der vorhandene Maschinenpark und der zur Verfügung stehende Montage-raum mußte auf rationelle Weise ausgelastet werden, um in dem Fertigungsablauf keine Stockung eintreten zu lassen. Das Bild 18 veranschaulicht den Gang der Produktion von Lokomotiven, die zur Montage bereit stehen.

H. Mittmann

Verhältnis zwischen Fahrzeuggewicht und Leistung

Type	Dienstgewicht kg	Fahrzeugteil kg	Elektroteil kg	Stundenleistung PS	Leistungsgewicht bezogen auf Dienstgewicht kg/PS	Leistungsgewicht bezogen auf Fahrzeugteil kg/PS	Leistungsgewicht bezogen auf Elektroteil kg/PS
Südafrika	68 000	39 000	29 000	1416	48,0	27,5	20,5
E 44	75 600	42 250	33 350	3000	25,0	14,0	11,0
E 94	118 500	63 500	55 000	4480	26,5	14,2	12,3
E 05	90 000	51 000	39 000	2925	30,7	17,4	13,3
E 19	113 000	66 500	46 500	5430	20,7	12,2	8,5
E 10 003	80 000	42 000	38 000	4850	16,5	8,7	7,8
E 41	66 400	35 000	31 400	3260	20,4	10,7	9,7
E 10 ¹	84 100	40 400	43 700	4400	19,1	9,2	9,9
E 40	84 100	41 800	42 300	4400	18,1	9,5	9,6
Costa Rica	58 000	32 700	25 300	1500	38,6	21,7	16,9
Portugal	71 500	36 800	34 700	2700	26,4	13,6	12,8
Brasilien	110 000	74 500	35 500	3200	34,4	23,3	11,1



18 Fahrzeugteile in einer Henschel-Halle. Hier wird auch die elektrische Montage vorgenommen

Mit den HS 140A und HS 3-180 in der libyschen Wüste

BERICHT VON INGENIEUR H. J. KÖHLER

Während es im Juni 1956 ein HS 115 war, der sich den ungeheuren Ansprüchen einer Sommerfahrt durch die Wüste Sahara von Algier bis Edjelé gewachsen zeigte, galt es diesmal, mit dem HS 140 A und HS 3-180 TAS mit Zweichs-Auflieger die libysche Wüste zu erobern.

In Adjan, einer Stelle südlich des sogenannten Sandmeer gelegen, hatte die Esso bei Probebohrungen Öl gefunden. Alles benötigte Material war bisher auf einem großen Umweg dorthin geschafft worden, und zwar auf der Route Tripoli – Misourata – Gheddahia – Hon – Oum-el-Abid – Sebha – Oubari – Serdeles – Adjan; das sind etwa 2000 km. Die uns gestellte Aufgabe war nun, die kürzeste Verbindung, also etwa Luftlinie von Tripolis bis Adjan, zu befahren, was bisher keinem Fahrzeug gelungen war. Die Strecke, die nach Luftaufnahmen ausgesucht wurde, war daher auch unseren Auftraggebern völlig unbekannt.

Am 19. 12 bekamen wir vormittags den Auftrag, die Wagen zu beladen und zur Fahrt zu starten. Die Ladung des HS 3-180 bestand aus 32 t Gußrohre und die des HS 140 A war eine Gemischtladung von 8,5 t Zement, Bohrgerätersatzteilen usw. – Nachmittags um 16 Uhr war alles fertig, und wir traten unsere Fahrt ins Ungewisse an. Der HS 3-180 wurde von unserem Einfahrer Walter Schreiber und

der HS 140 von mir selbst gefahren. Jeder von uns hatte als Beifahrer einen arabischen Fahrer der Esso-Gesellschaft. Außerdem begleiteten uns im Landrover Mr. Bob Mitchell, Ass. Transp. Manager der Esso und Mrs. Codrington von unserer Vertretung Varco Middle East, die auch die Lebensmittel für unsere Expedition mitführten.

Nachdem wir ein Stück Ebene mit Olivenhainen und Eukalyptusbäumen durchfahren hatten, kamen wir in stark wechselndes, gebirgiges Gelände und erreichten bei Nacht, nach etwa 150 km, den Fuß des gefürchteten Jeffren-Passes. Wir parkten die Wagen neben der Straße, wo sie von unseren Arabern bewacht wurden, und fuhrten mit dem Landrover zu dem Ort Jeffren auf der Höhe des Passes, wo wir im einzigen Gasthaus nochmals die Nacht in einem Bett verbringen konnten.

Als wir am nächsten Morgen die Paßstraße mit ihren vielen, engen Kehren sahen – sie erinnerten mich an den Großglockner – war uns klar, daß es schwierig sein würde, den Sattelschleppzug hindurchzubringen.

Die Nacht war sehr kalt gewesen. Wir ließen die Motoren warmlaufen, sahen nochmals alles nach und rückten dann dem Berg zu Leibe. Es zeigte sich, daß wir die Schwierigkeiten nicht überschätzt hatten. Nach knapp einer Stunde Millimeterarbeit, die uns viel Schweiß gekostet hat, erreichten wir glücklich die Paßhöhe. Hier hatten wir nochmals die Möglichkeit, an der letzten Esso-Tankstelle die Wagen vollzutanken. Weiter ging es dann in ständigem Auf und Ab mit vielen scharfen Kurven bis zum Kilometerstein 198 (von Tripoli aus gerechnet), wo wir südlich von der Straße abbogen und im Gelände weiterfuhren, das jetzt wechselte zwischen Geröll, Sand, Feh-Feh, Vadis und bergauf-bergab. Außer einigen Halfagrasbüscheln gab es keine Vegetation mehr. Ein paar Gazellen waren die einzigen Lebewesen, denen wir begegneten. Wir fuhren vom Morgengrauen bis in die Dunkelheit hinein. Die Nächte verbrachten wir an etwas geschützten Stellen; Schreiber und ich im Führerhaus, unsere beiden Begleiter in ihren Spezialschlafsäcken auf Feldbetten und die Araber unter dem Anhänger. Es war so kalt, daß das Wasser in den Kanistern fror, was das Zigeunerleben nicht angenehmer machte. Mahlzeiten gab es nur eine, und zwar abends, da wir tagsüber kaum Rast machten. Auch diese war alles andere als lukullisch, und wir hatten oft Hunger und vor allem Durst.

Am 23. 12. erreichten wir schließlich das Robert Ray-Camp 181, das von Geologen der Gesellschaft bewohnt wird. Hier erwartete uns ein Sportflugzeug der Esso. Da unsere Begleiter das Weihnachtsfest in Tripoli verbringen wollten, wurden wir in 2 1/2 Stunden Flugzeit dorthin zurückgebracht. Unsere Araber blieben bei den Wagen. Am 2. 1. 58 ging es wieder mit dem Flugzeug zu unseren Wagen zurück, um am selben Tag nach Durchsicht der Fahrzeuge, Abschmieren und Ölwechsel um 15 Uhr weiterzufahren.

Von jetzt an wurde das Gelände von Tag zu Tag schwieriger. Am 4. 1. erreichten wir die Stelle in den Dünen, wo es mal ein Esso-Camp 107 gegeben hat. Hier erwarteten wir den Chef-Geologen Peter Howard, der die Führung durch das Sandmeer übernehmen sollte. Er ist auch der Mann, der unsere Fahrtstrecke per Flugzeug ausgemacht



HS 3-180 TAS im Sandmeer der Wüste
auf der Strecke nach Adshan/Libyen



Der HS 3-180 TAS zwischen den Dünen in der Wüste



Im feinen Flugsand der Wüste



Rast und Nachtlager in geschützter Stellung
durch den HS 140 und HS 3-180 TAS



Überwinden einer Dünenkugel (Schrecken der Wüstenfahrer)



hatte. – Wir waren nachmittags an der verabredeten Stelle, Howard kam jedoch erst am nächsten Tag mit dem Flugzeug, gab uns die weitere Fahrtrichtung an und flog weiter nach Adjan, um von dort am nächsten Tag wieder zu uns zu stoßen, uns mit Trinkwasser und Rohöl zu versorgen und für den Rest der Fahrt bei unserer Expedition zu bleiben. Seinen Fahrer hatte er mit einem mit Funkanlage ausgerüsteten Landrover uns entgegengeschickt. Mit einem arabischen Führer traf er später bei uns ein.

Der schwierigste Teil unserer Fahrt, die Durchquerung des Sandmeeres, hatte begonnen. Wer es nicht miterlebt hat, kann sich kaum eine Vorstellung davon machen. Es galt u. a. fast 100 m hohe Sanddünen zu überqueren, und außerdem gab es nur noch losen Sand und in den Senken den gefährdeten Feh-Feh. Noch zweimal wurden wir aus der Luft mit Brennstoff und Trinkwasser versorgt. Mit dem ersten der Flugzeuge kam zu uns der Transport-Manager der Esso, Mr. Cochrane, um die Fahrzeuge im Sand zu beobachten. In seiner Gegenwart hatten wir auch eine nach beiden Seiten steil abfallende Düne zu überqueren, die nicht zu umgehen war. Vorher hatte ich mit ihm die Düne besichtigt und festgestellt, daß sie für den Sattelschleppzug zu spitz war. Obwohl ich ihm die Schwierigkeiten und die Folgen für das Fahrzeug klarmachte, bestand er darauf. Wir spannten daher den HS 140-A vor den HS 3-180, legten eine Fahrbahn aus Luftlandeblechen an das steilste Stück der Düne und versuchten unser Heil. Es gelang –

aber wie! Während ich mit dem HS 140 den Grat überwunden hatte und bereits mit Vollgas steil bergab weiterzog, stand die Vorderachse des Sattelschleppers für kurze Zeit hoch in der Luft, da er durch den Aufleger und die Sattelkupplung nicht kippen konnte. Schließlich hatten wir die Düne überwunden. Es zeigte sich, daß die Sattelkupplung und der Königsbolzen verbogen waren, was noch ein sehr geringes Mißgeschick war und zum Glück nicht an der Weiterfahrt hinderte. Mittags erreichten wir dann Adjan. Von hier hatten die beiden Wagen, der HS 140 A und HS 3-180, einen 25 t schweren Bohrturm der Esso mit Zubehör zu einer 5 km entfernt liegenden Stelle transportiert, wo die Gesellschaft weiter bohren will.

Unsere Fahrt war also am 9. 1. glücklich zu Ende gegangen. An Fahrer und Wagen wurden die allerhöchsten Anforderungen gestellt. Die geringste Unaufmerksamkeit beim Fahren, wie nur eine nicht geglückte Schaltung z. B., bedeutet Hängenbleiben, und nur mit Luftlandeblechen ist ein erneutes Anfahren möglich. Da wir in dieser Gegend nur eine Geschwindigkeit von 1–10 km fahren konnten, war das Schalten zum Weiterkommen einer der wichtigsten Vorgänge.

Nur Dank dem heutigen Stand unserer Allradwagen ist ein solches Unternehmen überhaupt möglich. Fast ebenso wichtig ist die Frage der richtigen Reifen, ihre Charakteristik und Ausnutzung in Bezug auf den spezifischen Bodendruck.



Henschel vollautomatischer Dampferzeuger Typ HK 500

Zur Dampferzeugung für industrielle Zwecke sowie zur Zugbeheizung sind vielfach vollautomatische, ölbeheizte Dampfkessel mit einer Dampferzeugung von 300 bis 2500 kg/h mit etwa 5 atü Dampfdruck in Verwendung, die nach dem Zwangsdurchlaufprinzip arbeiten. Bei diesem Prinzip besteht die Heizfläche nur aus Rohren die gegen Kesselsteinansätze empfindlich sind. Somit wird also zur Kessel-speisung Kondensat oder, wenn dies nicht verfügbar ist, gut aufbereitetes Wasser verlangt. Trotzdem ist aber eine periodische Reinigung der Rohrschlangen von Kesselsteinablagerungen nicht vermeidbar. Da eine mechanische Reinigung praktisch nicht möglich ist, werden die Rohre mit verdünnter Salzsäure durchspült.

Henschel hat deshalb nach eingehenden Untersuchungen einen Kleindampfkessel entwickelt, bei dem das Ziel verfolgt wurde, auch mit weniger gut aufbereitetem Speisewasser auszukommen. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, daß das Auswaschen des Kessels und gegebenenfalls ein mechanisches Reinigen der Heizflächen von Kesselstein in möglichst einfacher, zeitsparender Weise durchgeführt werden kann.

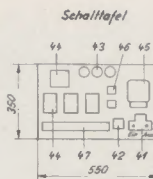
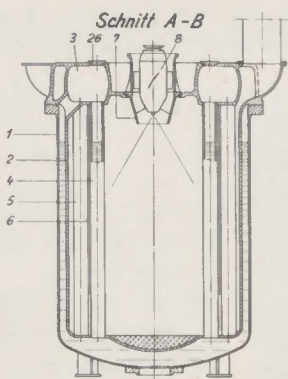
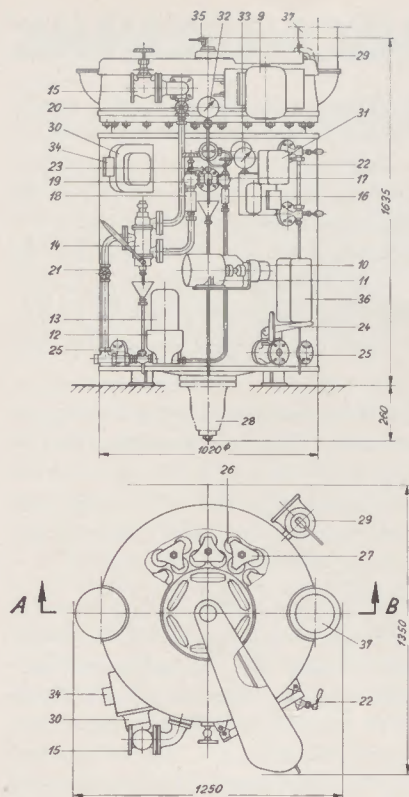
Die Kessel der Type HK sind Kleindampfkessel mit geringem Wasserinhalt, öl- oder gasgefeuert mit vollautomatischer Regelung und Überwachung. Sie sind vornehmlich für Betriebsdrücke von 5–6 atü bestimmt, für höhere Drücke (10–12 atü) in entsprechend verstärkter Ausführung. Das Bild zeigt den Aufbau des Kessels und die Anordnung der Armaturen. Die Baugrößen und Hauptabmessungen gehen aus nachstehender Tabelle hervor.

Der Kessel besteht aus zwei Baugruppen, dem Außen-

kessel mit den hauptsächlichen Armaturen und Anschlüssen und dem Innenkessel mit den Heizflächen und dem Brenner. Der Innenkessel ist in nur einer Flanschebene mit dem Außenkessel verschraubt, so daß keine Wärmeverspannungen eintreten können und kann nach Lösen der Verbindungsschrauben leicht nach oben ausgefahren werden. Die Heizfläche wird durch den Mantel und Boden des Innenkessels und durch die Wasserrohre gebildet, die vertikal in diesem eingeschweißt sind.

Der Druckölzerstäubungsbrenner bzw. der Gasbrenner ist oberhalb des Innenkessels angeordnet. Die Verbrennungsluft wird durch ein Gebläse zugeführt. Die Brennstoffpumpe wird gesondert von einem Elektromotor angetrieben. Die Verbrennungsgase durchziehen von oben nach unten den ersten Feuerzug, in dem der innere Ring der Wasserrohre angeordnet ist. Vom Boden des Innenkessels streichen die Verbrennungsgase nach oben durch den äußeren Ringraum, in dem sich der äußere Ring der Wasserrohre befindet. Die beiden Ringräume werden durch einen Trennmantel aus hochfeuerfestem Stahl geschieden. Die Feuergase werden hinter dem zweiten Zug in einer Abgashaube gesammelt und durch ein Schornsteinrohr nach oben abgeführt.

Der aus den Wasserrohren und dem Wassermantel aufsteigende Dampf sammelt sich in einem ringförmigen, über den Rohren angeordneten Dampfsammelkasten. Der obere Teil der Wasserrohre und der Dampfsammelkasten wirken als Dampftrockner. Das zur Regelung der Dampfmenge dienende Dampfenahmeventil ist am Dampfsammelkasten angebracht.



Kessel

- 1 Außenkessel
- 2 Innenkessel
- 3 Dampfsammelkasten
- 4 Innere Wasserrohre
- 5 Äußere Wasserrohre
- 6 Trennmantel
- 7 Brenner
- 8 Gebläse
- 9 Gebläsemotor
- 10 Heizölpumpe
- 11 Motor für Heizölpumpe
- 12 Speisepumpe
- 13 Speisepumpenmotor
- 14 Injektor
- 15 Dampfenahmeventil
- 16 Rückschlagventil in der Pumpenspeiseleitung
- 17 Absperrventil in der Pumpenspeiseleitung
- 18 Rückschlagventil in der Injektorspeiseleitung
- 19 Absperrventil in der Injektorspeiseleitung
- 20 Dampfenahmeventil für Injektor
- 21 Absperrventil in der Injektorsaugleitung
- 22 Wasserstand
- 23 Wasserstandprüfhahn
- 24 Abschlammventil
- 25 Reinigungsluken
- 26 Deckelverschluß
- 27 Spannplatten
- 28 Schlammtopf
- 29 Sicherheitsventil
- 30 Wasserstandregler
- 31 Zündtrafo
- 32 Kesseldruckmanometer
- 33 Heizöldruckmanometer
- 34 Dampfpressostat
- 35 Zündkabelanschluß
- 36 Kabelverteilerkasten
- 37 Abgasrohr

Schalttafel

- 41 Schalter
- 42 Sicherung
- 43 Kontroll-Lampen
- 44 Schaltschütze
- 45 Zeitrelais
- 46 Schaltrelais
- 47 Klemmleiste

Dampfmenge	500 kg/h
Betriebsdruck	5-6 / 10-12 atü
Wasserinhalt	200 l
Gewicht ohne Wasser	1300 kg

Typen-Übersicht der Dampferzeuger

Typ	HK 500	HK 1000	HK 1500	HK 3000
stündl. Dampferzeugung kg/h	500	1000	1500	3000
Bauraum des Kessels ohne Behälter Grundfläche m x m	1,25 x 1,40	1,25 x 1,40	1,95 x 2,20	1,95 x 2,20
Höhe ohne Schlammstammelpf m	1,65	2,5	2,25	3,5
Gewicht ohne Wasser kg	1300	2000	3000	4000
Wasserinhalt Liter	200	380	830	1580
elektr. Anschlußwert für Elektromotoren und Schaltergeräte kW	2,5	4,5	6,0	10,0

Über jedem Wasserrohr befindet sich ein Deckelverschluß, nach dessen Öffnen das Rohr ohne Ausbau des Innenkessels in einfacher Weise besichtigt, ausgewaschen und wenn nötig mechanisch gereinigt werden kann. Je drei dieser Deckelverschlüsse werden durch eine von einer Schraube gehaltene Spannplatte niedergedrückt.

Das Speisewasser wird durch eine elektrisch angetriebene Pumpe aus dem Vorratsbehälter angesaugt und über das Speiseventil in den Kessel gedrückt. Als zweite Speiseeinrichtung ist ein von Hand zu betätigender, selbstansaugender Injektor eingebaut.

An Außenkessel sind zwei Wasserstände angebracht, sowie ein bzw. zwei Kesselsicherheitsventile. Der Dampfdruck ist von einem am Kessel befindlichen Manometer ablesbar. Am Kesselboden sind ein Schlammstammelpf und ein Abschlammventil angeordnet.

Die Zündung wird von zwei voneinander unabhängigen

Zündeektroden bewirkt, deren Zündspulen in Betriebszustand dauernd unter Strom stehen.

Die Regelimpulse gehen vom Wasserstand und Kesseldruck aus. Die Schaltapparatur betätigt nach dem Aussetzverfahren die Motoren für die Speisewasserpumpe bzw. für das Feuerungsgebläse und die Heizölpumpe und bewirkt, daß sich die Dampfproduktion dem Verbrauch ganz anpaßt. Nach dem Einschalten sind in wenigen Minuten die Kessel betriebsbereit unter vollem Druck.

Zur Überwachung der Arbeitsweise und Regelung des Kessels dienen ein Flammenwächter als Kontrolle des richtigen Einsetzens und Brennens der Feuerung sowie drei Kontrolllampen.

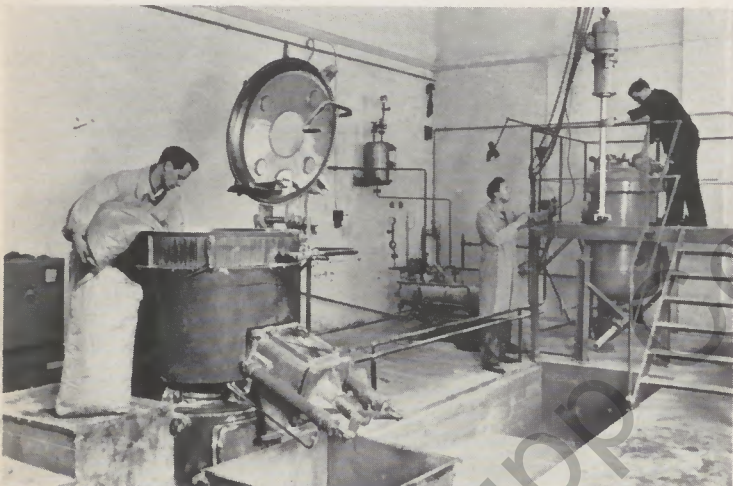
Nach eingehenden Prüfstandmessungen und einer mehrmonatigen erfolgreichen Betriebserprobung sind die Typen HK 500 und HK 1000 in Produktion genommen und die Fertigung der größeren Typen vorbereitet.

H. Hany

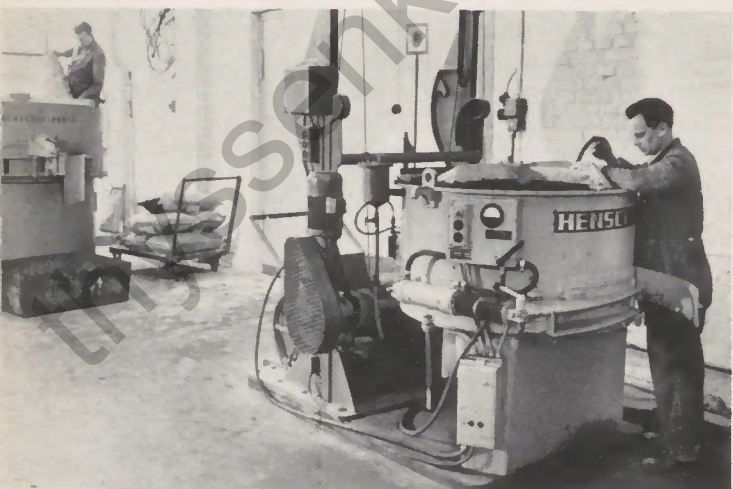
VERSUCHS-ABTEILUNG FÜR MISCHTECHNIK



1 Heizmischer FM 150 (Vordergrund rechts), Kühlmischer FM 150 (Vordergrund links), Reibautomat (mitte links), Multifrequenz-Rührwerk (Hintergrund).



2 Heizmischer FM 500 (Vordergrund), mit Heizaggregat (Hintergrund links), Rührwerkskessel mit Multifrequenz-Rührwerkzeug (Hintergrund rechts)



3 FK-Mischer 125 mit Formsandchargen (Vordergrund) FK-Mischer 200 für Croningsandaufbereitung beim Beschicken (Hintergrund)

Sie hat die Aufgabe, auf den verschiedensten Anwendungsgebieten Verfahren auszuarbeiten, die im industriellen Einsatz die verfahrenstechnischen Grundprozesse des Mischens, Knetens, Emulgierens, Dispergierens und Lösens auf dem Wege der Stoffvereinigung und des Trocknens und Röstens auf dem der Stofftrennung, zur Grundlage haben. Darüber hinaus ergeben sich maschinentechnische Fragen, die ihre Ausrichtung durch die optimale konstruktive Gestaltung erfahren.

Bild 1 führt uns in den Versuchsraum, in dem die kleinere Type des **Fluidmischers** ihre Aufstellung gefunden hat: im Vordergrund rechts der Heizmischer FM 150, während des Beschickens, links ein Kühlmischer mit Kühlmantel und Kühlwerkzeug, der die Aufgabe hat, hoch erhitztes Material schnell auf niedrige Temperaturen abzukühlen.

Die Fluidmischer (größere Bauart, Bild 2) arbeiten nach dem Wirbelschichtverfahren, in dem ein rotierendes Mischwerkzeug mit hohen Umfangsgeschwindigkeiten das Mischgut belüftet und unter der Wirkung des Fluidisierungseffektes dieses wie eine Flüssigkeit fließfähig macht. Die Maschinen dieser Bauart sind außer als Mischer auch als Mehrzweckmaschinen für Benetzungs-, Trocknungs- und Geliervorgänge einsetzbar und finden weitgehende Verwendung in der Kunststoffindustrie, in der pharmaz.- und Farbenindustrie, in der Nahrungsmittel- und Waschmittelindustrie.

Auf der linken Seite der Abbildung 1 als weitere Maschine einen **Reibautomaten**, dessen Arbeitsprinzip auf einer im Mischgut arbeitenden Reibverzahnung beruht. Er vereinigt in sich die Funktionen des Mischens, Knetens und Verreibens pastöser Substanzen.

Im Hintergrund von Bild 1 und 2 wird der Blick auf die **Multifrequenz-Rührwerke** gelenkt, die vom Laboratoriumsgerät bis zum Einsatz in Behälter-Größen von 15 cbm Inhalt gebaut werden. Ihre Aufgabe besteht im Mischen, Lösen, Benetzen, Emulgieren, Dispergieren und Verschäumen bei großer Arbeitsleistung auch in hoch viskosem Bereich. Neben dem intensiven Mischeffekt tritt gleichzeitig eine Zerkleinerungswirkung innerhalb des Mischkopfes auf. Für Mischaufgaben aller Art werden schließlich noch Schnellrührer für Umwälzungen von Behälterfüllungen von 10–200 000 l in Propeller- und Turbinenform gefertigt. Bild 3 läßt die **FK-Hochleistungsmischer** für Gießerei-Form- und Kernsande erkennen, die auch in der Tontiegel-Industrie, in der Schamotte- und keramischen Industrie ihren Einsatz finden. Das Mischgut wird durch die gemeinsame Funktion von Knetwalzen und Rotor gewirbelt und geschleudert und durch Druck gegen die Behälterwand geknetet.

Neben der Entwicklung allgemeiner Verfahren obliegen der Versuchsabteilung auch die Fragen, die im Kundendienst laufend an sie herangetragen werden und beteiligt sich an der Ausarbeitung von Einzelverfahren und Rezepturen. Ihr Beratungsdienst erstreckt sich nicht nur auf die Rohstoff- und Verarbeitungsbetriebe des Inlandes sondern auch auf alle europäischen und außereuropäischen Länder.

Dr. R. Kleinstaub

Entwicklung der elektrischen Tagebau-Lokomotiven für den Braunkohlen-Bergbau bei Henschel

I. Einleitung

Die Tagebau-Lokomotiven unterscheiden sich von anderen Lokomotiven durch ihre charakteristische Bauform, die sich aus der Eigenart der Betriebsverhältnisse ergeben. Der in den Tagebaugruben übliche schwere und raue Betrieb und der Streckenzustand – hauptsächlich auf den Bagger- und Absetzerstrossen, wo die Gleise sehr primitiv und schlecht verlegt sind – bringen Betriebsforderungen mit sich, die sich im wesentlichen von denen bei Vollbahnen üblichen unterscheiden. Unter Berücksichtigung dieser Anforderungen ergeben sich Aufgaben für die Konstruktion, die nicht immer leicht zu lösen sind. Dem schweren und rauen Betrieb muß vor allem eine robuste und kräftige Ausführung zu Grunde liegen, die Zusammenstöße und Entgleisungen, die in diesen Betrieben häufig und unvermeidlich sind, aufnehmen kann, ohne daß die Lokomotiven außer Betrieb gesetzt werden müssen. Ausführung und Ausrüstung muß einfach und die Steuerung so leicht zu handhaben sein, daß sie von ungelernten Hilfskräften überwacht und bedient werden kann. Für den Lauf der Lokomotive sind die großen Kreuzschläge (Gleisverwindungen) und die kleinen Kurven bis herab zu etwa 30 m Radius bei 900 mm Spurweite besonders zu berücksichtigen. Weitere Forderungen sind einfachste Wartung und gute Zugänglichkeit zu den elektrischen und sonstigen Geräten, für die ein schnelles und einfaches Austauschen vorgesehen werden muß.

Die Ausrüstung der Lokomotiven mit elektrischen- und Druckluftgeräten und Druckluftbremsen ist generell so angeordnet, daß in den beiden am Führerhaus nach vorn und hinten anschließenden Vorbauten die Anfahr- und Bremswiderstände und die Druckluft-Erzeugungsanlage untergebracht sind. In dem Führerhaus befinden sich immer zwei Führerstände, die nebeneinander oder diagonal zueinander angeordnet sind. Damit wird den Lokomotivführern Gelegenheit gegeben, auf beiden Seiten die Fahrstrecke in jeder Fahrtrichtung zu übersehen. Der Fahr-schalter steht in der Mitte des Führerhauses und ist von beiden Führerständen aus bedienbar. Auf jedem Führertisch sind die Bedienungsgeräte in gleicher Aufteilung angeordnet. An den Stirnwänden befinden sich die Anzeige- und Meßgeräte für die elektrische- und Druckluftausrüstung. Von etwa 1920 ab erfuhr die Entwicklung der elektrischen Tagebau-Lokomotiven auch durch das Aufkommen der Groß- und Tieftagebau-Betriebe einen raschen Fortschritt. Der Einsatz von Großraumwagen ergab den Übergang von der bisher üblichen 900 mm Spur auf Normalspur von 1435 mm.

Während die Firma Henschel schon ab 1905 an dem Bau und der Entwicklung elektrischer Lokomotiven beteiligt war, hat sie um 1920 auch an der Entwicklung und Lieferung elektrischer Tagebau-Lokomotiven maßgebend teilgenommen. Die Mehrzahl aller seit etwa 1930 gelieferten Fahrzeugteile für elektrische Tagebau-Lokomotiven wurde seit dieser Zeit von Henschel & Sohn gebaut. Der elektrische Teil stammt hauptsächlich von den Siemens-Schuckert-Werken.

Um in der Entwicklung der Fahrzeugteile und der elektrischen Ausrüstungen zu einheitlichen Ausführungen zu gelangen, befaßte sich bereits Ende der 30er Jahre Henschel

mit der Vereinheitlichung von Bauteilen und der Typisierung elektrischer Tagebau-Lokomotiven. Diese Arbeiten wurden zu Anfang der 40er Jahre unterbrochen, als der eingesetzte Arbeitsausschuß für Typenbereinigung und Auftragsregelung nur zwei Bauarten für den Tagebau typisierte, und zwar die dreiteilige BoBoBo-Lokomotive Type KEL 3 für 1435 mm Spurweite und einem Dienstgewicht von 150 t, und die Bo'Bo'-Lokomotive KEL 4 für 900 mm Spurweite. Diese Typisierung, die auch eine Entfeinerung in der Herstellung der Fahrzeugteile vorschrieb, war in den späteren Jahren nicht mehr ausreichend. Es wurden daher bei Henschel noch die Type EL 1 und EL 2 für 1435 mm Spurweite und einem Dienstgewicht von 128 bzw. 100 t und die Type EL 10 als dreiteilige Lokomotive für 900 mm Spurweite und einem Dienstgewicht von 120 t geschaffen. Die Typen mit der Bezeichnung KEL 3 und KEL 4, wie sie während des Krieges zur Ausführung gelangen sollten, sind später in EL 2 und EL 4 geändert worden.

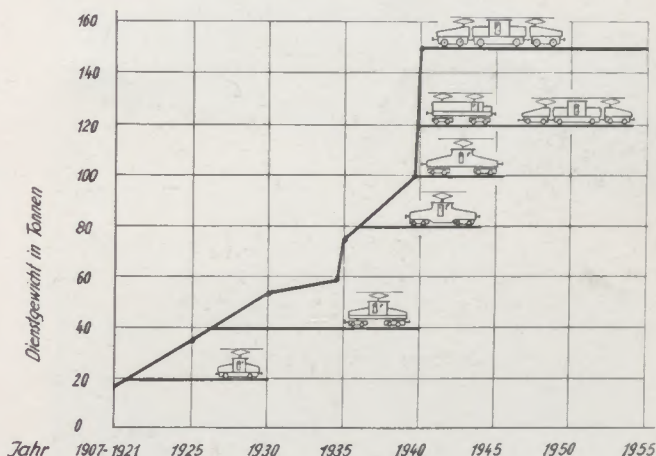
II. Entwicklung der vier- und sechsachsigen Lokomotiven für 900 mm Spurweite

Die vom Jahre 1907 bis um das Jahr 1920 gebauten elektrischen Lokomotiven waren zweiachsige mit ca. 18 t Dienstgewicht oder solche mit zwei zweiachsigen Drehgestellen von 28 bis 35 t Dienstgewicht. Die Leistungen betrugen ca. 125 bzw. 250 bis 480 PS.

Das Oberteil der Drehgestell-Lokomotive ruht mit kugelförmigen Drehzapfen auf den beiden Drehgestellen und ist seitlich mit gefederten Abstützungen auf Längsmitteln der Drehgestelle gelagert. Durch diese Lagerung sind die Drehgestelle allseitig vollkommen frei beweglich und können sich der schlechten Gleisanlage zwanglos anpassen. Die für diese Lokomotiven charakteristische gefederte Zug- und Stoßvorrichtung mit Pufferbügel befindet sich an den Drehgestellen.

Die Leistung der Lokomotiven dieser Bauform wurde bis zum Jahre 1935 auf 800 kW = 1000 PS und das Dienstgewicht bis auf 75 t erhöht. Damit ist für diese Lokomotiv-Type bis heute die größte mit ihr zu erzielende Leistung erreicht. Das Endergebnis dieser Bauart stellt die in Abb. 4 gezeigte und typisierte Ausführung der Baureihe EL 4 dar.

Abb. 1
Entwicklung der elektrischen Tagebau-Lokomotiven nach Dienstgewichten. Man erkennt, daß bereits im Jahre 1940 das bisher höchste Dienstgewicht von 150 t erreicht worden ist.



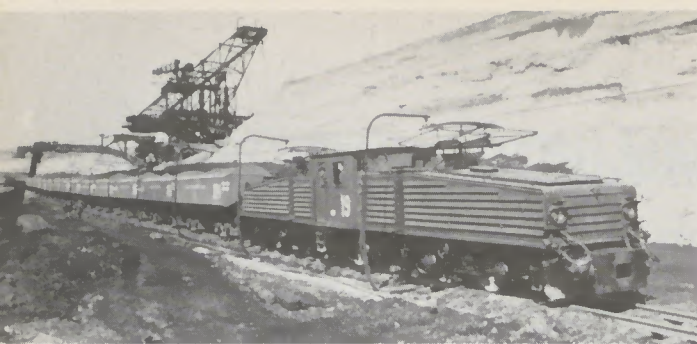


Abb. 2

Elektrische Tagebau-Lokomotive während der Beladung eines Zuges mit Abraum. Im Hintergrund noch stehendes Deckgebirge, das im Vordergrund bereits bis auf die Kohle abgetragen ist. Die Deckgebirge erreichen im rheinischen Braunkohlenrevier bis zu 250 m Höhe. Mit der wandernden Abtragung des Deckgebirges werden auch die Gleise verschoben, die ohne jeglichen Unterbau bzw. ohne Unterstopfung und weiterer Wartung direkt auf der Kohle liegen.

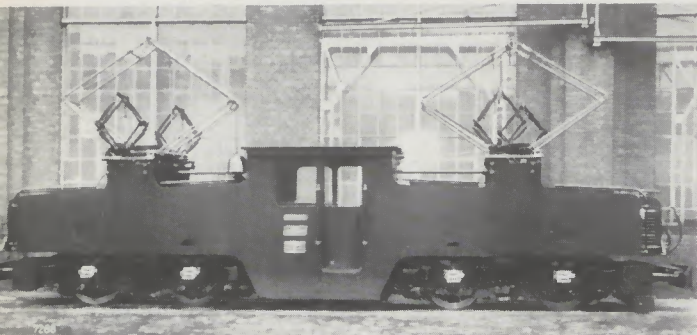


Abb. 3

Elektrische Tagebau-Lokomotive Bo'Bo mit zwei zweiachsigen Drehgestellen aus dem Jahre 1920, wie sie in ihrer charakteristischen Bauform mit dem in der Mitte tiefliegenden Führerhaus für 900 mm Spurweite noch heute ausgeführt werden. Dienstgewicht etwa 40 t, Leistung 350 kW bei 600 V.

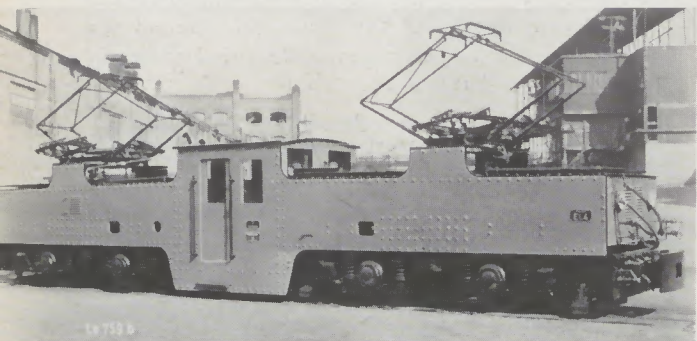


Abb. 4

Elektrische Bo'Bo'-Tagebaulokomotive EL 4, 900 mm Spurweite, 75 t Dienstgewicht, Leistung 800 kW bei 1200 V.

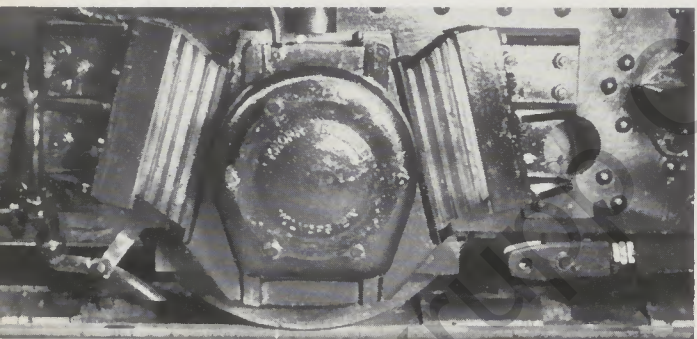


Abb. 5

Megi-Achsfederung an einer EL 4 Lokomotive

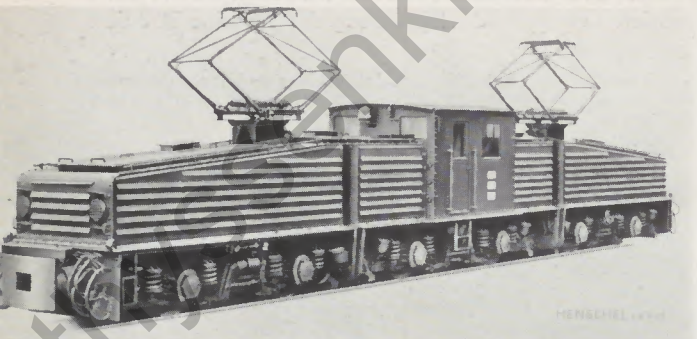


Abb. 6

Elektrische BoBoBo-Tagebau-Lokomotive EL 10, 900 mm Spurweite, Dienstgewicht 120 t, Leistung 1140 kW bei 1200 V



Abb. 7

Elektrische Bo'Bo'-Tagebau-Lokomotive, 1435 mm Spurweite, Dienstgewicht 100 t, Leistung 1500 kW bei 1200 V

Während sämtliche leichteren Lokomotiven mit sogenannten Tender-Achslagern ausgerüstet sind und nur versuchsweise in einigen Fällen Rollenachslager vorgesehen waren, erhielten die EL 4-Lokomotiven Isothermos-Achslager. Im Jahre 1956 wurde erstmalig die Type EL 4 statt den bisher üblichen Blatt- und Schraubenfedern für die Achsabfederung mit Gummifederung (Megi), Abb. 5, mit bestem Erfolg ausgestattet. Auch bei späteren Lieferungen kam diese wieder zur Anordnung. Gleiche Achsfederung haben bei 60 t Lokomotiven erstmalig die Braunschweiger Kohlenbergwerke in ihren Lokomotiven eingebaut (9).

Für den Transport der immer mehr ansteigenden Kohleförderung und den damit in größeren Mengen anfallenden Abraum waren die Leistungen der vierachsigen 900 mm-spurigen 75 t-Lokomotiven bald nicht mehr ausreichend. Da bei den bestehenden Gruben mit 900 mm-spurigen Gleisanlagen wegen der vorhandenen Lokomotiven und Wagen eine Umspurung auf Normalspur nicht in Frage kam, mußte an die Entwicklung einer neuen Lokomotiv-Type gedacht werden. Nach umfangreichen Vorarbeiten wurde die dreiteilige BoBoBo-Lokomotive (Abb. 6) der Type EL 10 gebaut (4).

Die Bauart dieser Lokomotive lehnt sich an eine bereits im Jahre 1939 für Normalspur ausgeführte an. Sie wird später (Abschnitt III) noch erwähnt werden. Für 900 mm Spurweite war diese Type erstmalig. Beide Außenteile sind in ihrem Aufbau und der Inneneinrichtung vollkommen gleich und untereinander austauschbar. Diese Lokomotivtype ist leistungsmäßig vorläufig der letzte Stand in der Entwicklung 900 mm-spuriger elektrischer Tagebau-Lokomotiven. Für die Ausführung der Fahrzeugteile bahnt sich bereits eine neue Entwicklung an.

III. Entwicklung der vier- und sechsachsigen Lokomotiven für Normalspur

Als normalspurige Lokomotive mit zwei zweiachsigen Drehgestellen wurde etwa 1930 eine 60 t-Lokomotive mit einer Leistung von 460 kW entwickelt. Auch bei dieser wurde die im Braunkohlenbetrieb bewährte Auflagerung des Lokomotiv-Oberteils auf die Drehgestelle mit Kugeldrehzapfen und gefederten seitlichen Auflagerungen beibehalten. Die Zug- und Stoßvorrichtung gestattet hier das Kuppeln der Wagen mit Bundesbahn-Kupplungen. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, befinden sich die Kupplungs-Einrichtungen hauptsächlich am Oberteil der Lokomotive. Bis zum Jahre 1939 wurde das Dienstgewicht für Lokomotiven dieser Bauart (Abb. 7) bis auf 100 t und die Leistung auf 1500 kW gesteigert.

Diese Lokomotiven der Type EL 2 sind wie auch die für 900 mm Spurweite und mit 75 t Dienstgewicht mit Isothermos-Achslagern ausgestattet. Im Jahre 1950 in Rheinischen Braunkohlen-Revier eingesetzte Lokomotiven der gleichen Bauart sind mit Liechty-Achslenksteuerungen Bauart Henschel ausgerüstet worden (8). Eine derartige Achslenksteuerung zeigt Abb. 8.

Die Achslenksteuerung wurde im Jahre 1938 für elektrische Tagebau-Lokomotiven von Henschel gemeinsam mit dem Erfinder entwickelt. Mit dieser Steuerung werden die Achsen in den Kurven radial eingestellt, so daß praktisch kein Anlaufwinkel der voranlaufenden Achsen vorhanden ist. Das hat den Vorteil, daß hauptsächlich bei Gleisanlagen mit vielen und kleinen Kurven, wie sie in den Grubenbetrieben vorhanden sind, die Spurkranz-Abnutzung bedeutend verringert wird. Die unter Abb. 7 angegebenen Daten sind vorläufig Höchstwerte dieser Lokomotiv-Type. Für leistungsfähigere Lokomotiven mußte an die Ent-

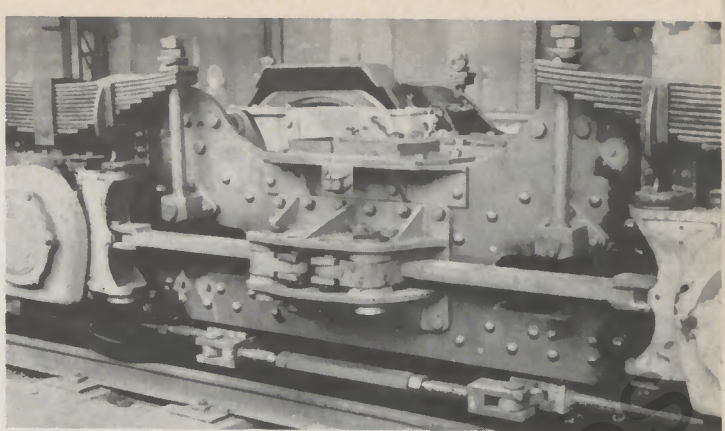


Abb. 8

Elektrische 100 t-Tagebau-Lokomotive mit Liechty-Achslenksteuerung, Bauart Henschel

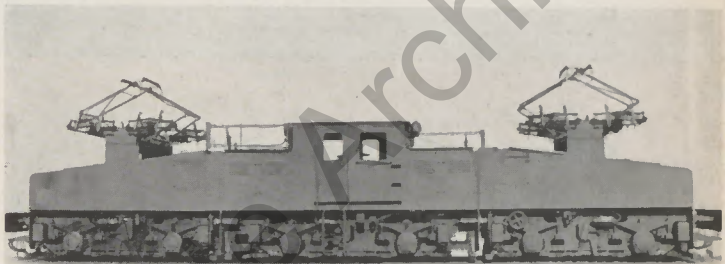


Abb. 9

Elektrische Bo'Bo'Bo-Tagebau-Lokomotive, 1435 mm Spurweite, Dienstgewicht 150 t, Leistung 2100 kW bei 1200 V

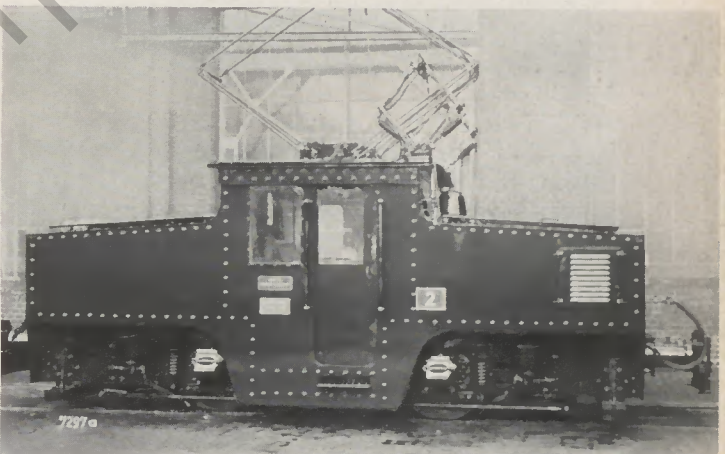


Abb. 10

Elektrische Bo-Tagebau-Lokomotive, 900 mm Spurweite, Dienstgewicht 24 t, 180 kW bei 600 V

Abb. 11

Elektrische Bo-Tagebau-Lokomotive, Spurweite 1435 mm, Dienstgewicht 50 t, Leistung 750 kW bei 1200 V

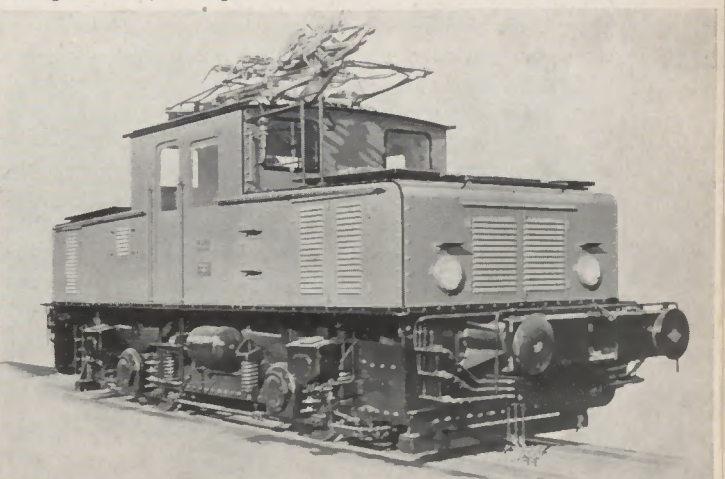




Abb. 12
Bo'Bo'-Umformer-Lokomotive
1435 mm Spurweite,
Dienstgewicht 128 t,
Leistung: 1500 kW bei 800 V
und 1760 kW bei 960 V

wicklung einer anderen Bauart gedacht werden. Da von vornherein Drehgestell-Lokomotiven mit dreiachsigen Drehgestellen wegen der kleinen Kurven ausscheiden, fand man nach längeren Untersuchungen die dreiteilige Lokomotive für die gegebenen Betriebsverhältnisse als die geeignetste, was sich in der Praxis auch bestätigt hat (7). Die Entwicklung dieser Lokomotiv-Type EL 3, Abb. 9, begann im Jahre 1937. Die einzelnen Fahrzeugteile sind mit Kuppelungspendeln miteinander verbunden, sie gestatten den einzelnen Fahrzeugteilen freie Beweglichkeit gegeneinander. Im mittleren Fahrzeugteil sind diese Pendel kugelförmig gelagert und bilden den Drehpunkt der äußeren Fahrzeugteile beim Kurvenlauf.

Aus dieser Bauart ist die in Abschnitt II aufgeführte dreiteilige 900 mm-spurige Lokomotive der Type EL 10 abgeleitet worden.

Mit dem Neuaufschluß des Groß- und Tieftagebaues im Rheinischen Braunkohlen-Revier begann eine neue Entwicklungsperiode elektrischer Tagebaulokomotiven (1, 3 und 5). Während bisher sämtliche Lokomotiven in den Tagebau-Grubenbetrieben mit Gleichstrom von 600 bis 1200 V Oberleitungsspannung betrieben worden sind, wurde hier erstmalig Einphasen-Wechselstrom von 50 Hz und 6 kV für den Lokomotivbetrieb verwendet. Um die bewährte Ausführung von Gleichstrom-Fahrmotoren beibehalten zu können, wird der Wechselstrom in Gleichstrom umgeformt. Das geschieht über Umformer oder Gleichrichter (3/1).

Die hierfür entwickelten Lokomotiven der Type EL 1 gelangten 1954 erstmalig zum Einsatz und stellen die bisher schwersten vierachsigen elektrischen Tagebau-Lokomotiven dar (Bild 12). Sie sind für 32 t Achsdruck gebaut und mit den modernsten Sicherheits- und Bedienungseinrichtungen ausgerüstet. Zwei dieser Lokomotiven können gekuppelt als eine Einheit gefahren und von einem Führerstand aus gesteuert werden. Aus konstruktiven und Gewichtsgründen konnte die bisher übliche Bauform nicht mehr beibehalten werden. Charakteristisch sind die seitlich angebauten Führerstände, von denen aus der Fahrer seitlich an dem Zug vorbeisehen kann, ohne sich aus dem Fenster beugen zu müssen. Die bewährte Auflagerung des Oberteils auf die Drehgestelle mit kugelförmigen Drehzapfen und gefederten seitlichen Abstützungen ist auch hier beibehalten worden. Während alle bisherigen Lokomotiven in Nietkonstruktion ausgeführt worden sind, wurden die Umformer- und Stromrichter-Lokomotiven erstmalig ganz

in Schweißkonstruktion hergestellt. Eine dieser Lokomotiven ist versuchsweise mit gummigefederten seitlichen Abstützungen ausgeführt worden. Der Drehzapfen ist hierbei als Führungszapfen ausgebildet, so daß das gesamte Oberteil nur mit den seitlichen Abstützungen auf den Drehgestellen ruht. Diese Ausführung hat sich gut bewährt und wird weiterentwickelt. Über weitere Einzelheiten der Umformer-Lokomotive ist in den Henschel-Nachrichten 1955 berichtet.

IV. Die Entwicklung zweiachsiger elektrischer Lokomotiven für den Braunkohlen-Tagebaubetrieb

Für Tagebaubetriebe mit nur geringem Deckgebirge kommen hauptsächlich zweiachsige Lokomotiven zum Einsatz, die hier überwiegend zum Kohlentransport Verwendung finden.

Bei einigen Gruben werden sie zum Transport von Streckenmaterial und für sonstige Transporte sowie für Verschiebedienste eingesetzt. Hierfür wurde in den 20er Jahren die in Abb. 10 gezeigte Bo-Lokomotive für 900 mm Spurweite entwickelt. Sie zeigt noch die typische Bauart mit dem in der Mitte tiefhängenden Führerhaus.

Die Leistung dieser Lokomotive wurde bis zum Jahre 1942 auf etwa 216 kW und das Dienstgewicht auf 30 t erhöht. Im Jahre 1957 ist ein interessanter und erstmaliger Umbau einiger derartiger Lokomotiven auf Doppelbetrieb ausgeführt worden. Beide gekuppelte Lokomotiven können von einem Führerstand aus gesteuert werden. Die bisherige Achsfederung mit Blatt- und Schraubenfedern wurde durch Gummiachsfedern (Megi) ersetzt; sie ist für derartige Lokomotiven erstmalig.

Für Gruben mit normalspurigen Gleisanlagen wurden seit dem Jahre 1937 zweiachsige Lokomotiven mit 30 t Dienstgewicht und einer Leistung von 200 kW entwickelt, deren Dienstgewicht bis zum Jahre 1940 auf 50 t und eine Leistung bis zu 750 kW bei 1200 V gesteigert worden ist. Eine solche Lokomotive ist in Abb. 11 gezeigt.

Um auch den Transport von Bau- und sonstigem Material bei abgeschalteter Oberleitung oder auf Strecken, wo noch keine Oberleitung vorhanden ist, zu bewerkstelligen, wurde im Jahre 1954 für die Tagebaubetriebe eine zweiachsige Zweikraft-Lokomotive entwickelt (6). Diese Lokomotive ist mit einem luftgekühlten 8 Zylinder Dieselmotor mit einer Leistung von 145 PS bei 2000 U/min und einem mit diesem gekuppelten Generator ausgerüstet. Das Aggregat bildet die Energie-Quelle, wenn keine

LITERATUR-NACHWEIS

- (1) W. Knaak Förderung im Braunkohlen-Tagebau Elektro-
Technische Rundschau Heft 5, 1. März 1954,
Seite 141–145.
- (2) H. Hirz Der Braunkohlen-Bergbau des rheinischen Re-
viers, seine Bedeutung und seine Probleme. Me-
tall und Erz Bd. 6 1953, Seite 421–429 – Auszug
daraus K. Seidel: Die neuere Entwicklung des
rheinischen Braunkohlen-Bergbaus. Zeitschrift
VDI Bd. 96 (1954) Seite 282–284.
- (3) W. Shadow Der elektr. Zugbetrieb im Braunkohlen-Bergbau.
Siemens-Zeitschrift Bd. 28 1954, Nr. 1, S. 15–23.
Elektrische Bahnen Heft 12, Dezember 1956.
Stromrichter-Lokomotiven für die Rheinische
Braunkohle.
- (4) E. Holtgreve Neue schwere Tagebau-Lokomotiven. Siemens-
Zeitschrift Band 25, Heft 4, Seite 187–191, Sep-
tember 1951.
- (5) E. Strobel Neue Umformer-Lokomotive mit 30 t Achsdruck,
Zeitschrift VDI Bd. 97 Nr. 11/12, 15. April 1955,
Seite 368–371, Henschel-Nachrichten 1955.
- (6) E. Strobel Neuartige Zweikraft-Lokomotive für Tagebau-
und Werkbahnen. Henschel-Nachrichten Nr. 3,
April 1957; Eisenbahntechnische Rundschau
Heft 8, August 1957.
- (7) W. Petersen Die Bo-Bo-Bo-Abraum-Lokomotive der Otto-
E. Uilmann Scharf-Grube. Elektrische Bahnen, Heft 11, No-
vember 1939, Seite 243–247; Heft 12, Dezember
1939, Seite 264–272.
- (8) Dr. Ing. K. Ewald Die SIG- und VRL-Achssteuerung, Bauart Hens-
chel, und ihre Bewährung an einer schweren
Abraum-Lokomotive. Glasers Annalen Heft 10/47,
Seite 181–158.
- (9) Dr. Ing. Erfahrungen mit Gummifederungen an Lokomo-
H. Piatscheck tiven, Wagen und Geräten im Braunkohlenbe-
trieb. Braunkohle 1955 Band 7, Heft 13/14, Seite
285–296, Heft 15/16, Seite 333–340.

Abb. 13 und 14

Bo-Zweikraft-Lokomotive, 900 mm Spur, Dienstgewicht 27–30 t, Leistung
bei Dieselmotoren 106 kW, bei Oberleitungsbetrieb 214–360 kW bei 1200 V

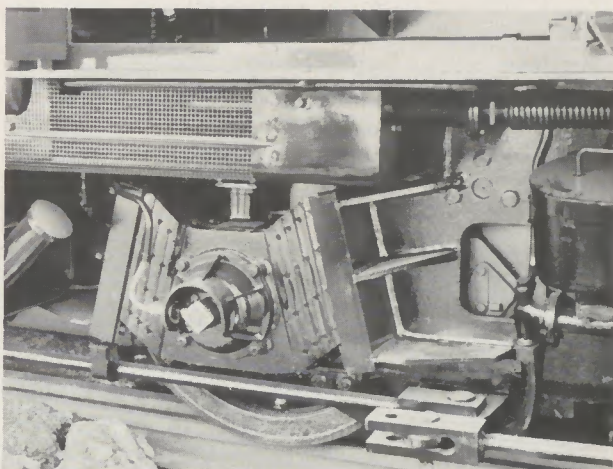


Abb. 15

Gummi-Achsfederung an einer Bo-Zweikraft-Lokomotive

Stromzufuhr von der Oberleitung erfolgt. Abb. 14 zeigt eine Lokomotive mit längs angeordneten und Abb. 13 eine solche mit quer zur Lokomotive angeordnetem Motor. Die Federung der Achsen erfolgt über Blatt- und Schraubenfedern oder auch über Megi-Gummifedern (Abb. 15). Diese Lokomotiven haben sich in den Tagebau-Betrieben gut eingeführt und werden auch für den Transport von Abraum und Kohle verwendet, für den sie ursprünglich nicht vorgesehen waren. Eine ausführliche Beschreibung der Lokomotive ist in den Henschel-Nachrichten Nr. 3, April 57, nachzulesen.

Zusammenfassung

Mit dem Anfang der Elektrifizierung der Braunkohlen-Tagebaubetriebe setzte auch der elektrische Zugbetrieb ein. Die Leistungen der größten und leistungsfähigsten Lokomotiven betragen etwa 2100 kW = 2850 PS und das Dienstgewicht etwa 128 bis 132 t für vierachsige und 150 t für sechsachsige normalspurige Lokomotiven. Wenn auch damit bis heute die Höchstleistung erreicht sein dürfte, so geht die Entwicklung doch weiter, so daß für die Zukunft noch interessante Aufgaben zu lösen sein werden.

E. Strobel

HENSCHEL-Sonderfräsmaschinen

zur Bearbeitung von Typenhebelsegmenten

Ein eindrucksvolles Beispiel, wie Werkstücke mit besonderer konstruktiver Eigenart oft erst auf Spezialmaschinen rationell gefertigt werden können, sind Schreibmaschinen-Typenhebelsegmente aus Spezial-Grauguß und die von Henschel zu ihrer Bearbeitung gebauten Sonder-Werkzeugmaschinen.

Auf diesen Maschinen werden die Führungsschlitze für die Typenhebel gefräst. Da je nach Lage der Schlitze in den Segmenten die zweckmäßige Bearbeitung durch horizontal oder vertikal an die Werkstücke herangeführten Fräser erfolgt, wurden zwei Maschinentypen entwickelt.

In der Mitte der Horizontal-Sonderfräsmaschine (Abb. 1) befindet sich der schwenkbare Turm zur Aufnahme von jedesmal vier gleichzeitig zu schlitzen den Segmenten, die mit Federkraft gespannt und hydraulisch entspannt werden. Eine hydraulische Sondersteuerung schwenkt den Turm nach jedem Fräsvorgang um eine entsprechende Gradstellung weiter.

Die Frässpindeln werden durch Elektromotoren über Keilriemen angetrieben und von zwei horizontal angeordneten hydraulisch bewegten Vorschubtisch-Einheiten von zwei Seiten an die Werkstücke herangeführt.

Die Vorschubtisch-Einheiten mit den Frässpindeln bewegen sich im Eilgang bis kurz vor die Werkstücke, werden selbsttätig auf die für die Fräsoption erforderliche, vorher eingestellte Vorschubgeschwindigkeit umgeschaltet und bewegen sich nach Beendigung des Schlitzfräsens im Eilgang wieder in die Ausgangsstellung zurück.

Die Vorschubgeschwindigkeit kann in dem Bereich von 0 bis 250 mm/min stufenlos geregelt werden. Die Eilganggeschwindigkeit beträgt 4 m/min und die Drehzahl der Frässpindeln 400 U/min.

Auf der Vertikal-Sonderfräsmaschine (Abb. 2) werden jedesmal zwei ebenfalls durch Federn gespannte und hydraulisch entspannte Werkstücke gleichzeitig bearbeitet. Der Turm mit den zu fräsenden Segmenten wird auch bei

dieser Maschine durch eine hydraulische Sondersteuerung um je eine Schlitzverstellung weitergeschwenkt.

Zwei Frässpindeln mit den Antriebselementen werden von einem vertikal angebauten Vorschubtisch von oben an die Werkstücke heranbewegt. Der Programmablauf bezüglich der Eilgang- und Vorschubgeschwindigkeiten ist prinzipiell derselbe wie bei der Horizontal-Sonderfräsmaschine.

Es muß noch betont werden, daß an diese Sonder-Werkzeugmaschinen höchste Genauigkeits-Anforderungen gestellt werden. Neben der Planparallelität muß das genaue Breitenmaß der Typenhebel-Schlitze gewährleistet sein; die zulässige Breitenmaß-Toleranz von höchstens + 0,01 mm setzt absolut schlagfrei laufende Werkzeuge voraus. Weiterhin wird eine äußerst präzise Teilgenauigkeit der von einem Schlitz zum anderen gegebenen verschiedenen Gradstellungen verlangt.

Die verwendeten Vollhartmetall-Scheibenfräser haben eine lange Standzeit, laufen mit einer Schnittgeschwindigkeit von etwa 100 m/min und erzielen einwandfrei glatte Schlitzflächen.

Die Bearbeitungsdauer für ein Typenhebelsegment beträgt auf der Horizontal-Sonderfräsmaschine bei mittleren Schlitzlängen und einer Anzahl von etwa 45 Schlitzen je Werkstück ca. 3,75 Minuten.

Die erreichte Präzision ist nicht zuletzt auf die große Stabilität und robuste Bauart dieser vollautomatischen Maschinen zurückzuführen.

Chr. Stahl

Abb. 2
Vertikal-Typenhebelsegment-
Sonderfräsmaschine

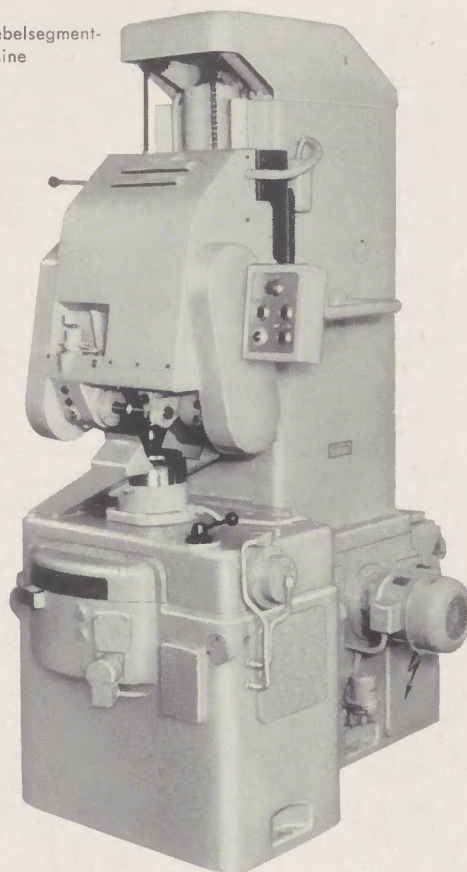
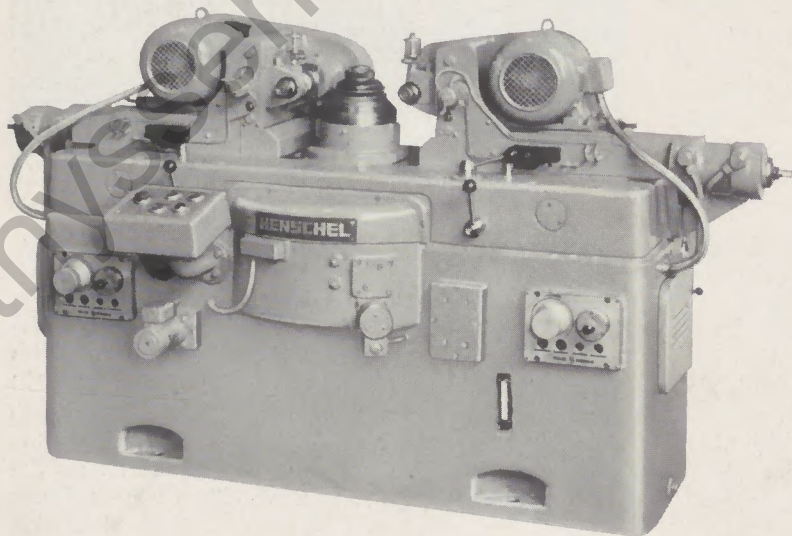


Abb. 1
Horizontal-Typenhebelsegment-Sonderfräsmaschine



Umbau kohlegefeuerter Dampflokomotiven auf Ölfeuerung

Im Nachstehenden werden einige Betrachtungen darüber angestellt, ob die Dampflokomotiven bei der Beförderung schwerer Schnell- und Güterzüge auf nichtelektrifizierten Strecken mit der Diesellok konkurrieren kann. Der Dampflokomotive wird dies nur dann möglich sein, wenn ihre wirtschaftlichen Ergebnisse mindestens die gleichen sind wie die der Diesellokomotiven. Es handelt sich hierbei zweifellos um ein überaus wichtiges Problem, an dessen Lösung alle Eisenbahnunternehmen mit Dampflokbetrieb stark interessiert sind. So hat z. B. die Deutsche Bundesbahn bereits Untersuchungen in dieser Richtung eingeleitet. Um die Wirtschaftlichkeit ihrer zahlreichen schweren Dampflokomotiven zu verbessern, ist sie nämlich vor etwa Jahresfrist dazu übergegangen, eine größere Anzahl Schnellzuglokomotiven der Baureihe 01¹⁰ (siehe Abbildung) auf Ölhauptfeuerung umzustellen. Hierbei werden zunächst wohl die Tatsachen entscheidend gewesen sein, daß

1. die Deutsche Bundesbahn gezwungen war, teure Import-Kohle in größerem Umfange zu verfeuern und
2. die für die Umstellung vorhandener Dampflokomotiven auf Ölhauptfeuerung aufzuwendenden Kosten nur einen geringen Bruchteil des Beschaffungspreises gleich starker neuer Triebfahrzeuge betragen.

Darüberhinaus versprach man sich von dem Einsatz der Öllokomotiven wohl nicht nur eine Senkung der Brennstoffkosten, sondern auch wesentliche betriebliche Vorteile, auf die später noch näher eingegangen werden soll.

Amtliche Verlautbarungen über die Bewährung ihrer mit Ölhauptfeuerung ausgerüsteten Dampflokomotiven hat die Deutsche Bundesbahn bisher leider nicht bekanntgegeben. Da sie jedoch dem Vernehmen nach beabsichtigt, weitere schwere Dampflokgattungen (auch Güterzuglokomotiven) auf Ölhauptfeuerung umzustellen, ist anzunehmen, daß die mit den bereits seit längerer Zeit im Dienst befindlichen Öllokomotiven erzielten wirtschaftlichen und betrieblichen Ergebnisse den Erwartungen entsprochen haben.

Die Umstellung einer Kohlelokomotive auf Ölhauptfeuerung bedingt nur verhältnismäßig geringe Umarbeiten.

Tender:

Hier wird lediglich in den bisherigen Kohlenraum ein entsprechend großer geschweißter Ölbehälter eingebaut. In ihm befinden sich einige Heizschlangen zum Vorwärmen des Heizöles auf 60–70 °C, ein Ölsumpf mit Entwässerungsventil sowie das Ölabsperrentil. Der Ölbehälter einer schweren Schnellzuglokomotive faßt rund 13,5 m³, die einem Fahrbereich von etwa 1000 km entsprechen.

Lokomotive:

Lang- und Stehkessel bleiben unverändert. Rost, Aschkasten, Aschkasten- und Rauchkammerablenkung sowie Funkenfänger fallen fort. Das Schema einer Ölfeuerungseinrichtung auf Lokomotiven zeigt Abb. 2. Anstelle des Aschkastens ist ein im vorderen Teil mit einer Klappe versehener Luftkasten getreten. Er ist oben mit Gitterschamottesteinen abgedeckt, durch deren Öffnungen der Hauptanteil der benötigten Verbrennungsluft in den Feuerbuchsraum gelangt. Zusätzliche Verbrennungsluft kann durch den mit einer verstellbaren Klappe versehenen Luftschacht der Spezialfeuertür und durch den ebenfalls mit einer regulierbaren Klappe versehenen Brennerkasten von vorn in die Feuerbüchse einströmen. Die Feuerbüchse selbst ist in ihrem unteren Teil mit Schamottesteinen ausgemauert. Diese Ausmauerung stellt im Verein mit dem Flammschirm einen Wärmespeicher dar, durch den plötzliche starke Temperaturschwankungen im Feuerbuchsraum bei abgestelltem Brenner vermieden werden; im Betriebe wird sie bald glühend und begünstigt dadurch die Zündung und die Verbrennung des Öles.

Besonders wichtige Einrichtungen der Öllokomotive sind die Brenner und der Ölregulierschieber.

Die bisher gebauten Öllokomotiven der Deutschen Bundesbahn haben einen Haupt- und einen sogenannten Standbrenner, die beide unmittelbar unter dem Bodenring in der Mitte der Stehkesselrohrwand angeordnet sind. Die Bauart des Hauptbrenners ist denkbar einfach und robust. Er besitzt im oberen Teil zwei Ölaustrittsöffnungen und da-

Abb. 1 Auf Ölfeuerung umgebaute Schnellzuglokomotive Baureihe 01¹⁰

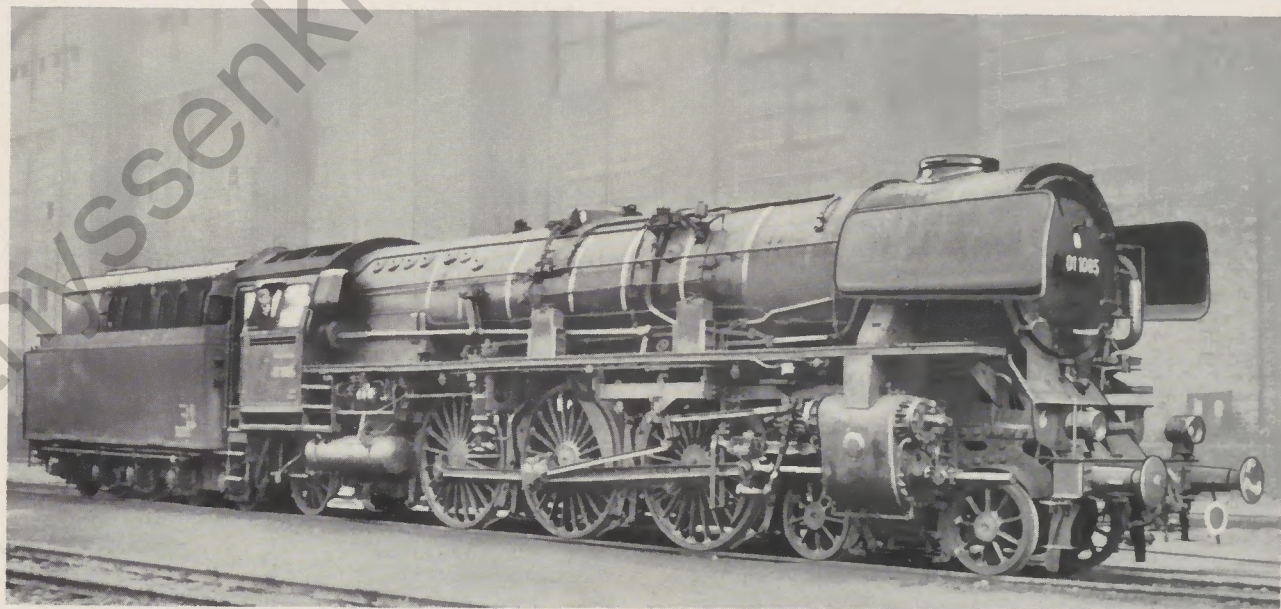
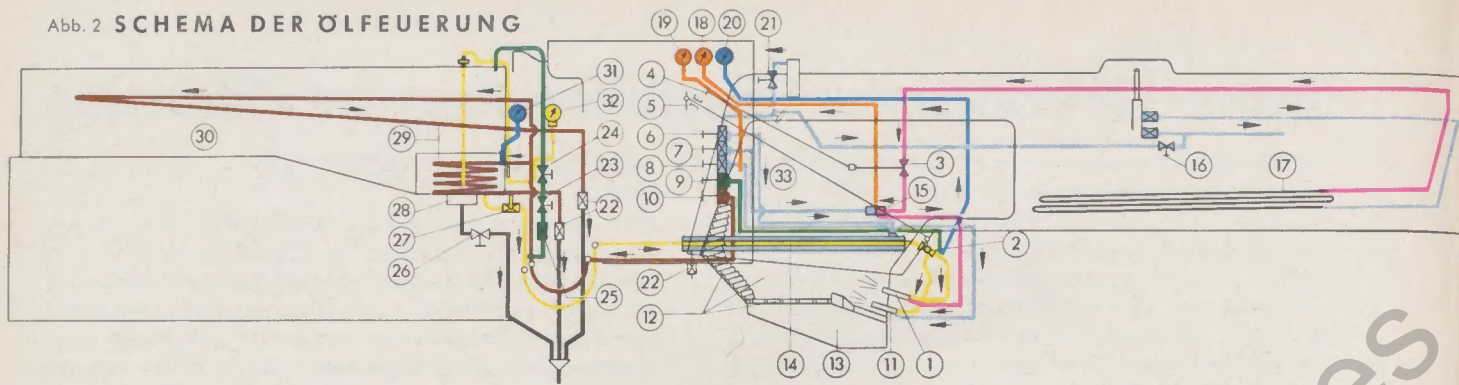


Abb. 2 SCHEMA DER ÖLFEUERUNG



Ölleitung

Dampfleitung (Heißdampf)

Dampfleitung (Naßdampf)

Dampfleitung (Ausblasen)

Dampfleitung (Heizung)

Dampfdruckmesser

Ablaß- u. Entwässerungsltg.

Fernthermometer

- (1) Hauptbrenner
- (2) Ölregulierschieber
- (3) Heißdampfventil NW 16
- (4) Drehzug zum Heißdampfventil
- (5) Zug zum Ölregulierschieber
- (6) Dampfventil NW 12,5 für Hauptbrenner (Naßdampf)
- (7) Dampfventil NW 12,5 zum Ölvorwärmer
- (8) Dampfventil NW 12,5 für Standbrenner
- (9) Dampfventil NW 12,5 für Ausblaseleitung
- (10) Dampfventil NW 16 für Heizschlange im Tender
- (11) Standbrenner

- (12) Feuerkasten mit Ausmauerung
- (13) Luftkasten
- (14) Ölvorwärmer für Haupt- und Standbrenner
- (15) Kugelrückschlagventil NW 16
- (16) Durchgangsventil NW 20 in der Bläserleitung
- (17) Überhitzererlement
- (18) Dampfdruckmesser für Hauptbrenner
- (19) Dampfdruckmesser für Standbrenner
- (20) Fernthermometer für Haupt- und Standbrenner
- (21) Absperrentil NW 40 vor dem Dampfentnahmestutzen

- (22) Bi-Kondensator
- (23) Dampfventil NW 16 zum Ausblasen der Ölleitung
- (24) Dampfventil NW 16 zum Ausblasen des Ölbehälters
- (25) Rückschlagventil NW 16
- (26) Ölsumpfablaßventil NW 32
- (27) Ölanschl.-(Klappendurchgangs) Ventil NW 50
- (28) Ölsumpfbehälter
- (29) Heizschlangen
- (30) Ölbehälter
- (31) Fernthermometer im Ölbehälter
- (32) Ölstandanzeigevorrichtung
- (33) Fremddampfanschluß

runter einen 0,5 mm weiten Dampfschlit, der sich nahezu über die gesamte Breite des Brenners erstreckt. Das dem Brenner mit natürlichem Gefälle zufließende Öl fällt auf den Dampfschleier (Heißdampf) und wird von diesem zerstäubt. (Der Standbrenner ist wesentlich kleiner; seine Bauart und Wirkungsweise entsprechen der des Hauptbrenners).

Die dem Hauptbrenner zuzuführende Ölmenge ist der jeweiligen Lokomotivleistung anzupassen. Dies geschieht mit dem unmittelbar vor den Brennern angeordneten Ölregulierschieber, der z. Zt. so ausgebildet ist, daß mit ihm Haupt- und Standbrenner beaufschlagt werden können. Inzwischen wurde die Ölregulierung weiter verbessert; der Hauptbrenner kann jetzt in seinem unteren Bereich die Funktion des Standbrenners übernehmen, so daß unter Umständen auf den Standbrenner verzichtet werden kann, was eine nicht unwesentliche Vereinfachung der Ölfeuerung bedeuten würde.

Grundbedingung für eine gute Verbrennung des Öles ist die richtige Stellung des Hauptbrenners. Soweit in der Anfangszeit gelegentlich Schwierigkeiten in der Dampfentwicklung auftraten, waren sie fast ausschließlich auf eine im Fahrbetrieb eingetretene Veränderung der Brennerstellung zurückzuführen. Die inzwischen verbesserte Brennerbefestigung schließt diesen Mangel künftig aus.

Zu erwähnen ist noch der kurz vor dem Ölregulierschieber in die Ölleitung eingebaute Vorwärmer, der das Öl auf 80–100 °C erwärmt, damit es die für seine ordnungsmäßige Zerstäubung in der Feuerbüchse erforderliche Viskosität besitzt.

Angeheizt wird die kalte Öllokomotive zunächst mit Fremddampf (Lok oder ortsfeste Heizanlage), wofür ein besonderer Anschlußstutzen vorgesehen ist. Die Zündung erfolgt in einfachster Form mittels einer in den Feuerbüchsenraum eingeführten Lunte (ölgetränkte Putzwolle). Nach Erreichung eines Kesseldruckes von etwa 5 atü ist die Fremddampfquelle abzuschalten und auf Betrieb mit eigenem Dampf überzugehen.

Welche betrieblichen Vorteile bietet nun die Öllokomotive gegenüber der Kohlelokomotive?

1. Das bei der Kohlelokomotive täglich mehrmals erforderliche zeitraubende Reinigen des Rostes und der Rauchkammer fällt fort. Hierdurch ergeben sich für die Öllokomotiven kürzere Stillstandzeiten und damit bessere Ausnutzungsmöglichkeiten. Da die Öllokomotiven zudem einen Rußbläser erhalten, brauchen ihre Heiz- und Rauchrohre im Bahnbetriebswerk nicht mehr geblasen zu werden. Dies bedeutet einen weiteren täglichen Zeitgewinn von rund 1–2 Stunden, so daß sich für die Öllok Einsatzzeiten ergeben, die etwa denen einer gleichstarken Diesellok entsprechen.
2. Wälder, Böschungen, Gebäude, Brücken und Ladegüter werden – wie bei der Diesellok – nicht mehr durch Funkenflug bzw. durch Herausfallen glühender Kohle aus dem Aschenkasten gefährdet.
3. Bei aufmerksamer Regulierung der Öl- und Luftzufuhr tritt keine nennenswerte Rauchentwicklung auf. Auch die bei Kohlelok zu beobachtende, von den Reisenden besonders unangenehm empfundene starke Verschmutzung des Zuges durch Kohlenstaub fällt fort.

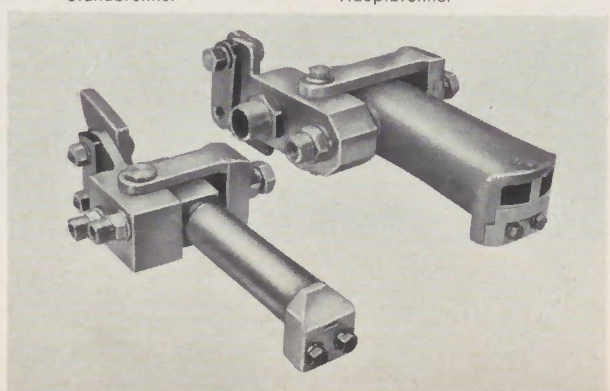
Abb. 3 Blick in den Feuerraum auf die Feuerbrücke und die beiden Brenner



Abb. 4

Standbrenner

Hauptbrenner



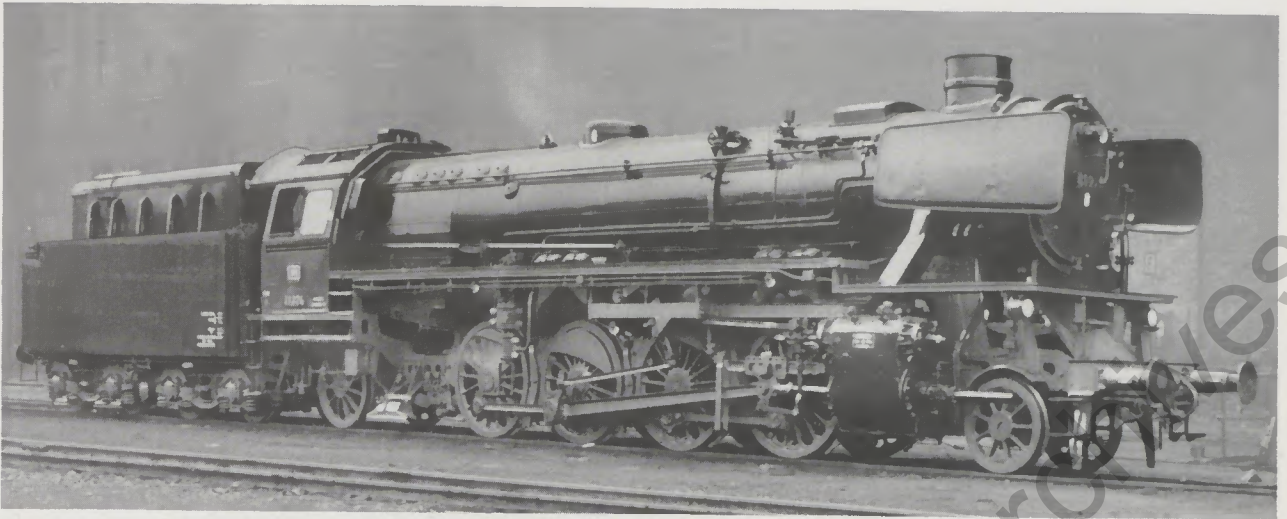


Abb. 5 Auf Ölfeuerung umgebaute Personenzuglok Baureihe 41

4. Die Bedienung der Ölfeuerung ist denkbar einfach und bereitet dem Personal keinerlei Schwierigkeiten. Die anstrengende Handarbeit des Kohle-Schaufelns fällt fort. Der Dienst ist ohne die bisher unvermeidliche Verschmutzung durchführbar.
5. Die Anheizzeit der Öllok ist wesentlich kürzer als die der Kohlelok; wenn nötig, kann mit ihr der Kesseldruck im Stillstand in etwa 2 Minuten um 1 atü gesteigert werden. Die mit der Öllok erreichbaren Dauerleistungen, können einer Lok mit Kohlefeuerung nicht abverlangt werden, weil hierbei die körperlichen Kräfte des Heizers über das zumutbare Maß hinaus beansprucht würden. Mit der Öllok lassen sich deshalb Zugverspätungen in weit größerem Maße aufholen als mit der Kohlelok.
6. Die vor allem bei sogenannten Loklangläufen oft eintretende Verschlackung des Rostes der Kohlelok erhöht zwangsläufig ihren Brennstoffverbrauch; sie beeinträchtigt aber auch die Dampfentwicklung und damit die Leistung der Lok ungemein und macht gelegentlich sogar einen vorzeitigen Lokwechsel notwendig. Demgegenüber steht bei der Öllok (ohne besondere Beanspruchung des Heizers) vom Beginn bis zum Ende der längsten Fahrt – genau wie bei der elektrischen Lok oder der Diesellok – stets die Höchstleistung zur Verfügung.
7. Als besonderer Vorteil der Öllok wäre schließlich noch zu erwähnen, daß sie im Bedarfsfalle in kurzer Zeit mit geringen Kosten auf Kohlefeuerung umgestellt werden kann.

Der gute Erfolg, den die ersten 30 Schnellzug-Lokomotiven, Gattung 01¹⁰, im Einsatz hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Betriebssicherheit (availability) und Pünktlichkeit (durch schnelles Ansprechen der Leistungsreserve) gebracht haben, hat die Deutsche Bundesbahn veranlaßt, weitere Baureihen mit Ölfeuerung auszurüsten zu lassen. Es sind dies zunächst die Baureihen 41 (Abb. 5), eine 1'-D-1' Personenzug-Lokomotive und 44, eine schwere 1'-E Güterzug-Lokomotive, beide mit 4-achsigen Tendern. Die ersten Lokomotiven dieser Gattungen sind bereits dem Betrieb übergeben und mit Erfolg eingesetzt. Der Umbau weiterer Lokomotiven ist den Henschel-Werken in Auftrag gegeben, die die Umstellung laufend durchführen. Donner

Eine Tabelle zur Errechnung der Wirtschaftlichkeit steht auf Wunsch zur Verfügung.



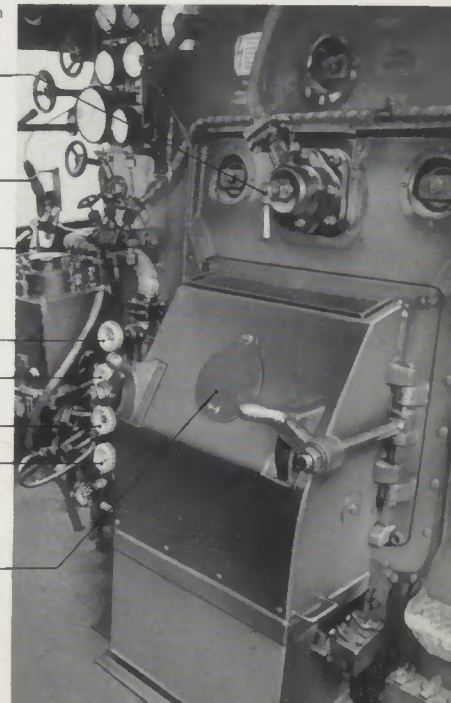
Abb. 6 Abteilungs-Präsident Dipl. Ing. Friedrich Witte (rechts) vom Bundesbahn-Zentralamt Minden bespricht in den Henschel-Werken die Umstellung von Dampflokomotiven auf Ölfeuerung mit Herrn Dipl. Ing. Bangert (Henschel-Werke)

Abb. 7 Bedienungsarmaturen im Führerstand

Rußausbläser
Leuchte zur Ölmenge-Skala
Handhebel zur Ölmenge-Regelung

Ventile zur Dampfzufuhr für Brenner, Vorwärmer und zum Ausblasen

Schauloch



AUS UNSEREM MASCHINENBAU

Lieferung von Großmaschinen für Walzwerke

Unsere Rohbetriebe und mechanischen Werkstätten in Verbindung mit unserem modern eingerichteten Getriebekonstruktion erlauben die Hereinnahme von Aufträgen auf Großmaschinen. Nach beigestellten Konstruktionen wurde eine Reihe solcher Anlagen für namhafte Firmen, insbesondere

auf dem Gebiet des Walzwerkbaus, in unseren Werkstätten hergestellt.

Die hier gezeigten Abbildungen, u. a. Anlagen der Maschinenfabrik Sack, Düsseldorf-Rath, sind Beispiele solcher Arbeiten.

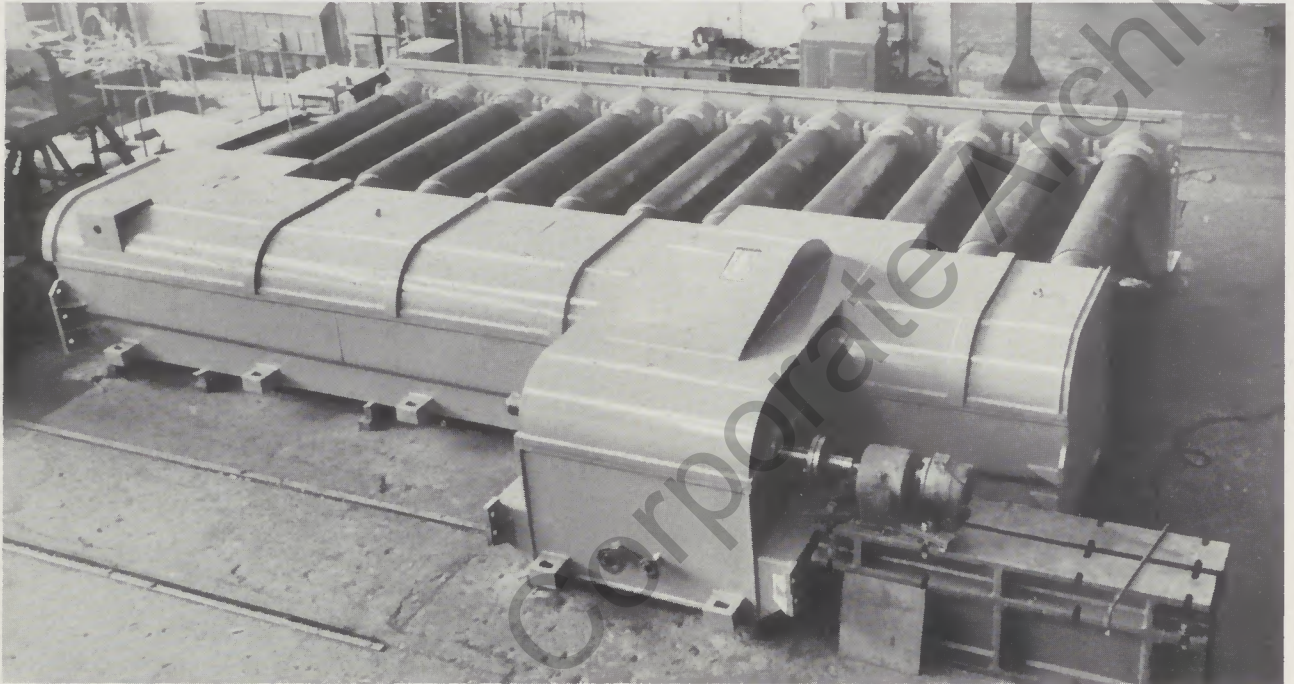


Abb. 1 Rollgang für Firma Sack

Abb. 2 Blockschere für Firma Sack für Blöcke bis zu 550 x 290 mm, Scherdruck 425 t; größte Höhe 4440 mm; Gewicht rund 53 t

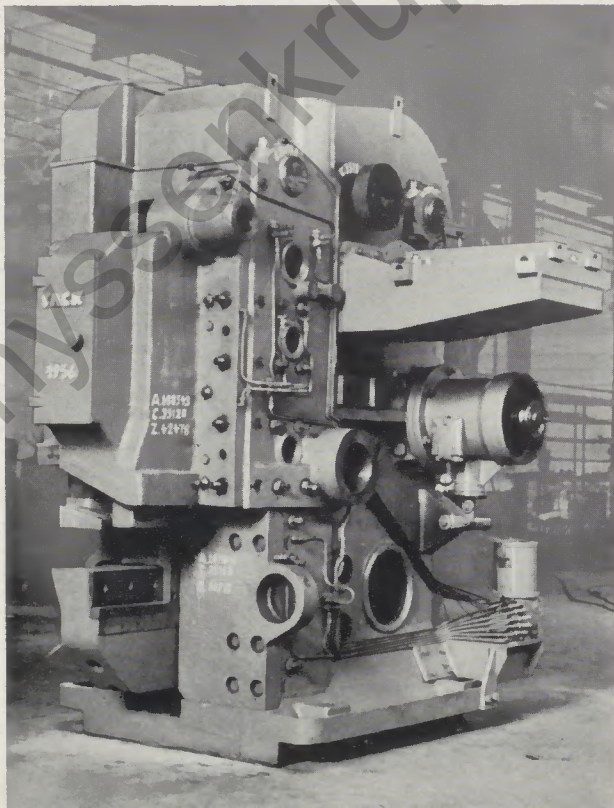
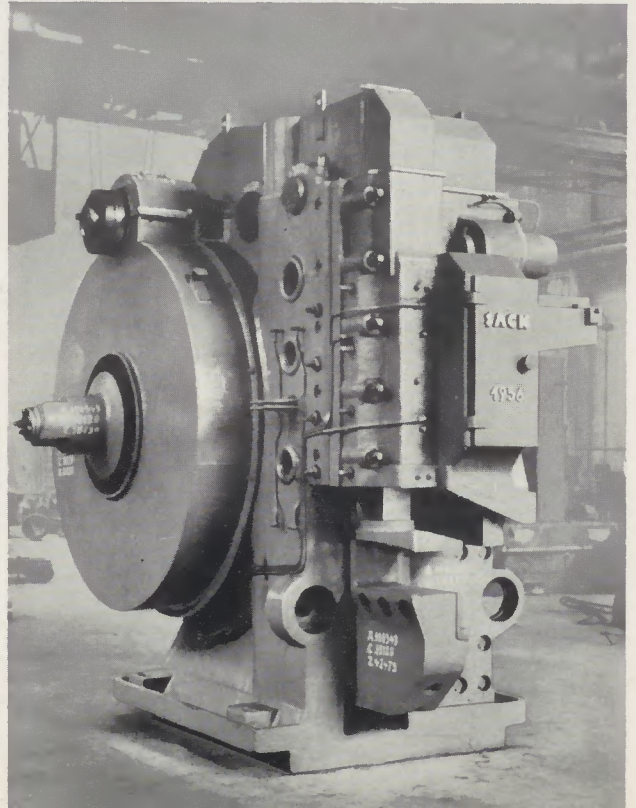


Abb. 3 Blockschere für Firma Sack für Blöcke bis 550 x 290 mm, Scherdruck 425 t; größte Höhe 4440 mm; Gewicht rund 53 t



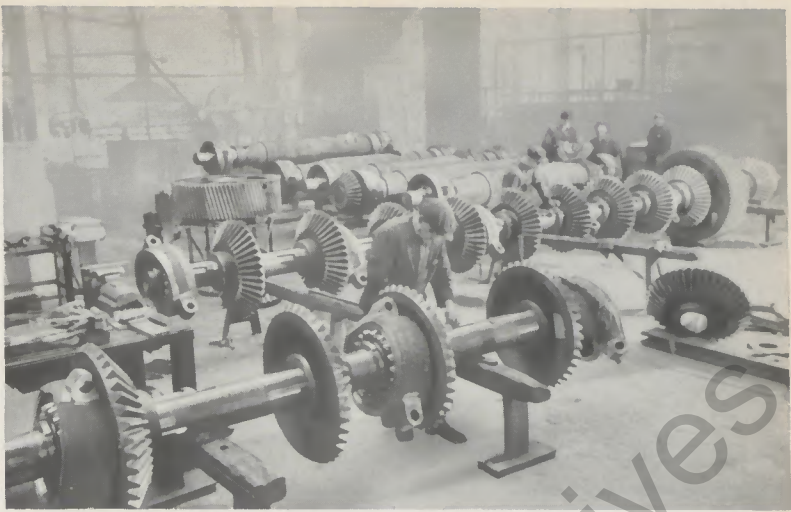


Abb. 4 Montage der Rollgänge (zu Abb. 1)

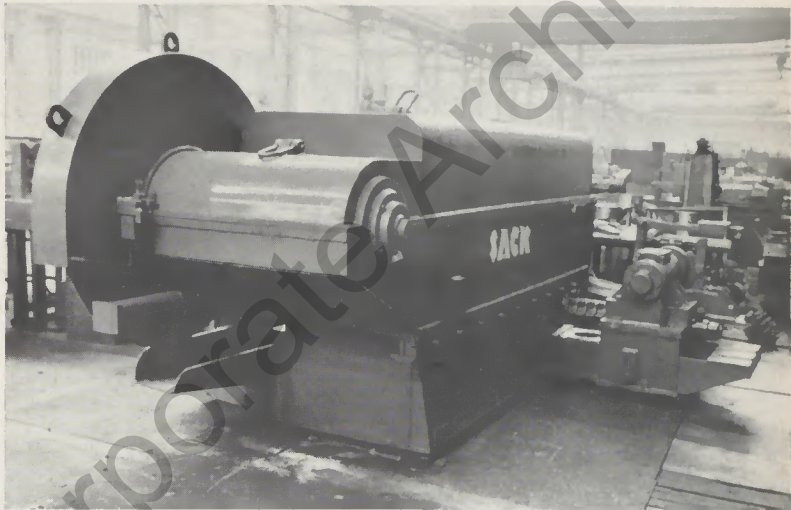


Abb. 5 Stationäre Warmsäge für Firma Sack

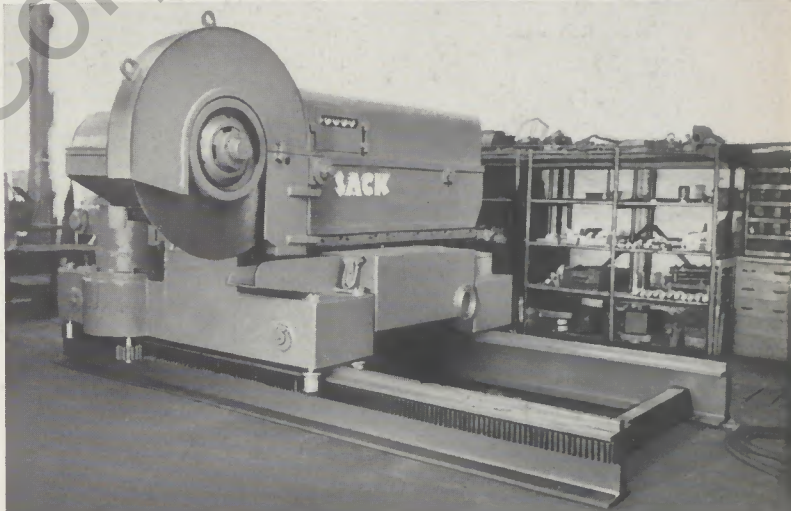


Abb. 6 Fahrbare Warmsäge für Firma Sack

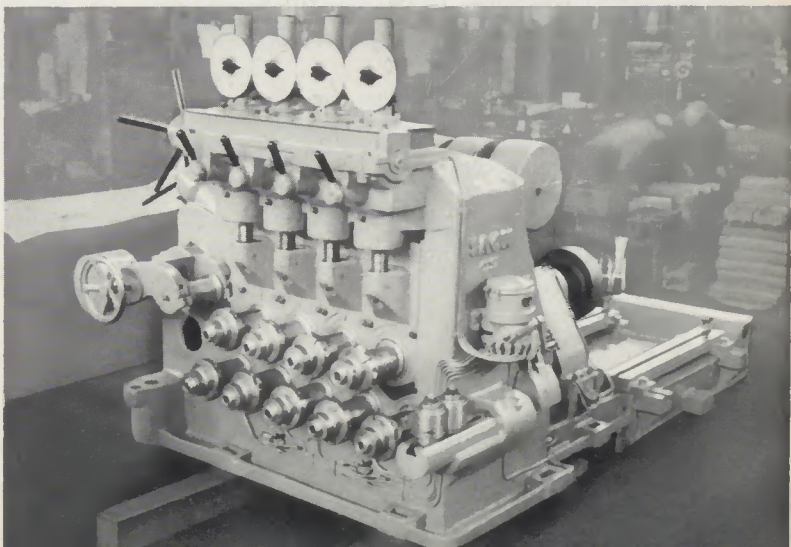


Abb. 7 Profileisen-Rollenrichtmaschine für Firma Sack



HS 90 als Pritschenwagen mit Plane und Spriegel



HS 90 mit Heizöltank



HS 90 mit Kasten Aufbau



HS 90 als Sattelschlepper

So urteilt die Presse im März 1958 über den HS 90

„... Verblüffende Wendigkeit. Tatsächlich! – dieser Wagen fährt sich wie ein PKW. Er ist nicht nur der einzige in seiner Klasse mit Lenkrad-Schaltung für das voll synchronisierte 5-Gang-Wechselgetriebe; auch in Bezug auf die Wendigkeit kann er mit jedem Personenwagen konkurrieren ...“ „... Ein weiterer Vorteil ist, daß der HS 90 im Solo-Betrieb auf Grund seiner günstigen Gewichtsverhältnisse noch mit Führerschein der Klasse III gefahren werden kann ...“ „... Mit diesem Typ ist den Henschel-Werken ohne Zweifel ein großer Wurf gelungen, der dem Trend der Wirtschaft und dem Verkehr in jeder Hinsicht entgegenkommt ...“

„... Schwerlastwagen der Kasseler Henschel-Werke sind seit Jahren ein Begriff. Nun hat sich das Werk aber auch dem Bau von leichteren Typen zugewandt ...“

„... Wie ungeheuer elastisch dieser Motor ist, zeigt uns die Probefahrt, wo der Wagen eine starke Steigung spielend nahm, die bisher kein Lastwagen derselben Größenordnung schaffen konnte ...“ „... Durch den kleinen Wenderadius von unter 6 m und einem Radeinschlag von 50° ist es das Fahrzeug für enge Straßen und Höfe ...“

„... Das ist tatsächlich ein neuer interessanter Lastwagentyp. Man fährt mit ihm durch Parkplätze und verkehrsreiche Straßen und parkt mit ihm in den engsten Lücken ...“ „... Sitzt man in diesem Wagen mit seiner völlig freien Sicht nach vorn, kommt man sich vor wie ein Slalomläufer, der sich elegant durch die Tore schwingt ...“

„... Der Henschel HS 90 in seinem Gesamtaufbau mit seinen sehr guten Fahreigenschaften und Leistungen ist eine erfreuliche Bereicherung der 4-5 to-Klasse. Es war eine ungetrübte Freude, mit ihm zu fahren ...“

BEHALA
BERLINER HAFEN- UND LAGERHAUS-BETRIEBE
ZENTRALE: BERLIN N 65, WESTHAFENSTRASSE 1, TELEFON 350101
TELEGRAMM-ADRESSE: BEHALA WEST - FERNSCHREIBE: BEHALA WEST BERLIN 918 2849
Fernschreiber: Berlin West 2849 - Bankknoten: Berliner Bank AG, Hauptkassen 21, Kassen 71, Berlin NW 21, Tarnow 38

Firma: Henschel - Werke G.m.b.H., Niederlassung Berlin
Berlin - Mariendorf, Großbeerenstraße 54-58
Eingetragen 17. FEB. 1958
Erledigt

Abteilung Westhafen Berlin N 65, Westhafenstraße 1
Telefon: 350101
Telefax: Berlin Westhafen
Abteilung Viktoriapark Berlin SO 36, Viktoriapark 14-17
Telefon: 41 071/10 0718
Telefax: Berlin-Görlitzer Bahnhof
Abteilung Spandau Berlin Spandau, An der Schleierstraße 1
Telefon: 37 01 22
Telefax: Berlin-Görlitzer Bahnhof

Unter Zeichen: Berlin N 65, Tag: 14. Februar 1958
Eink. u. G. K. / Schz.

Betr.: HS 90 Pritschenwagen
Sehr geehrte Herren!
Auf Grund der Publikationen Ihres Hauses anlässlich der J.A.d. 1957 über Ihre Neuschöpfung, den HS 90 Unterflur-LKW mit einer Nutzlast von ca. 4,2 t, haben wir uns von den ausgezeichneten Fahreigenschaften, insbesondere seiner besonders günstigen Wendigkeit im Stadtverkehr überzeugt und uns entschlossen, den ersten HS 90 zu bestellen, der Anfang November 1957 in Dienst gestellt wurde.
Nach nunmehr dreimonatigen Betrieb, selbst unter ungünstigen Parkverhältnissen innerhalb der Westsektoren Berlins, waren die Betriebsergebnisse so günstig, daß wir am 6. Februar 1958 einen weiteren LKW dieser Type in Auftrag gegeben haben.
Lediglich unsere finanzielle Situation verbietet es uns im Augenblick, den gesamten Fuhrpark auf diese Fahrzeugtypen umzustellen.

Geschäftsleitung
Buchhaltung
Kasse
Einkauf
Reparaturabt.
Ersatzteilager
Werkst.-tt

Hochachtungsvoll
Berliner Hafen- und Lagerhaus-Betriebe
E. K. K. K. K.

Wir erhalten verbindlich auf Grund der Allgemeinen Deutschen Speditionsgesellschaften (ADSp) neuer Fassung
Mitglied des Verein Berliner Speditionen e.V.