

HENSCHEL-NACHRICHTEN



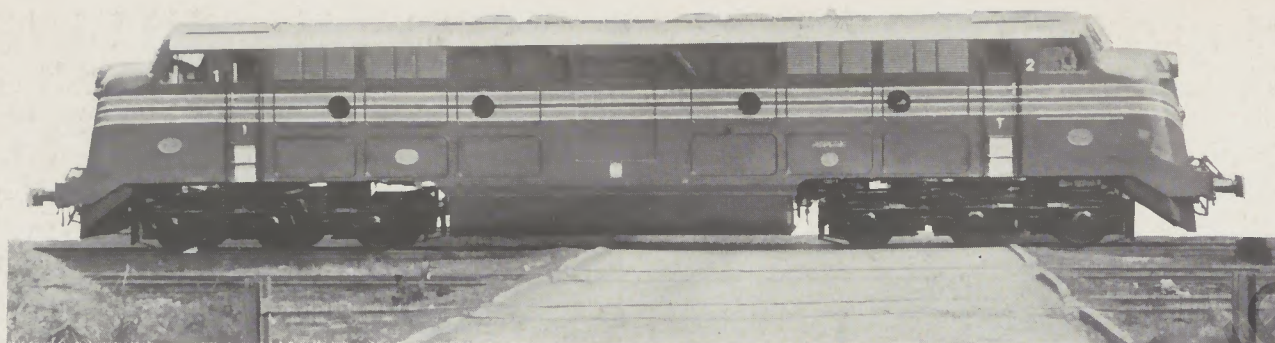
N^o 3
APRIL
1957

HENSCHEL & SOHN GMBH KASSEL

INHALT: HENSCHEL DIESEL-ELEKTRISCHE LOKOMOTIVE 1900 PS, TYPE KK,
LIZENZ GENERAL MOTORS, FÜR DIE BAHNEN DER ÄGYPTISCHEN REPUBLIK
DIESEL-HYDRAULISCHE HENSCHEL-LOKOMOTIVE, 400 PS,
METERSPUR, FÜR THAILAND
NEUARTIGE ZWEIKRAFT-LOKOMOTIVEN FÜR TAGEBAU- UND WERKSBAHNEN
HOCHDRUCK-DAMPF-ERZEUGER MIT ZWANGSDURCHLAUF
HENSCHEL RUHRWERKE UND MISCHMASCHINEN
FÜR DIE CHEMISCHE INDUSTRIE UND GIESSEREIEN
HOCHTOURIGE HENSCHEL-FLÜSSIGKEITSPUMPEN
AKTUELLES



1900 PS diesel-elektrische Lokomotive, Modell KK, für die Bahnen der Ägyptischen Republik



HENSCHEL DIESEL-ELEKTRISCHE LOKOMOTIVE 1900 PS TYPE KK Lizenz General Motors

Im Zuge der Modernisierung und Ausweitung des Lokomotivparks hat die Ägyptische Staatsbahn im Jahre 1955 eine Anzahl dieselelektrischer Lokomotiven mit General Motors-Ausrüstung bestellt. Davon wurden 13 Stück 6-achsige Lokomotiven, Type KK, mit 1900 PS an Henschel vergeben, während 32 Stück 4-achsige Lokomotiven, Type G 8, mit 950 PS bei General Motors untergebracht wurden. Die G 8 wurden bereits 1956 ausgeliefert, während die Ausliefe-

rung der KK zur Zeit läuft. Die KK-Lokomotiven sind für die Beförderung von Erzzügen im Niltal bestimmt. Sie sind mit zwei voneinander unabhängigen Maschinen-Anlagen von je 950 PS ausgerüstet, wodurch sich die Möglichkeit ergab, beide Typen weitgehend zu vereinheitlichen, so daß sich eine wesentliche Einschränkung im Umfang der auf Lager zu haltenden Ersatzteile durchführen ließ.

HAUPTABMESSUNGEN DER KK-LOKOMOTIVE

Spurweite	1435 mm	Hilfsgenerator (2 Stück)	je 10 kW
Achsanordnung	A1A-A1A	Drehgestellachsstand	4000 mm
Treibraddurchmesser	1067 mm	Abstand der Drehzapfen	13500 mm
Lauferraddurchmesser	1067 mm	Länge über Puffer	23410 mm
Dieselmotor GM (2 Stück)	8-567 CR	Breite	2840 mm
Leistung am Generatoreingang	1750 PS	Höhe	4380 mm
Leistung an der Kurbelwelle	1900 PS	Leergewicht	etwa 118 t
Leistung auf dem Prüfstand im		Dienstgewicht	etwa 132 t
100-Std.-Probelauf	2200 PS	Achsdruck	22 t
Leerlaufdrehzahl des Dieselmotors	275 U/min.	Höchstgeschwindigkeit	105 km/h
Vollastdrehzahl des Dieselmotors	835 U/min.	Anfahrzugkraft	22000 kg
Hauptgenerator GM (2 Stück)	D 15/D 16	Dauerzugkraft bei 20 km/h	20140 kg
Fahrmotoren 4 Stück	D 37	Kleinster Krümmungshalbmesser	120 m
Übersetzung	62 : 15		

Allgemeiner Aufbau

Die Type KK ist eine Stromlinienlokomotive mit Führerhäusern vorn und hinten. Die Kraftherzeugungsanlage mit Zubeinrichtungen und Kühlern sowie die elektrischen Schalt- und Steuergeräte sind im Maschinenraum untergebracht, während die kurzen niedrigen Vorbauten vor den Führerhäusern keine betriebswichtigen Ausrüstungsteile enthalten. Der Kasten Aufbau ruht auf zwei dreiaxigen Drehgestellen, deren Endachsen von Tatzlagermotoren angetrieben werden.

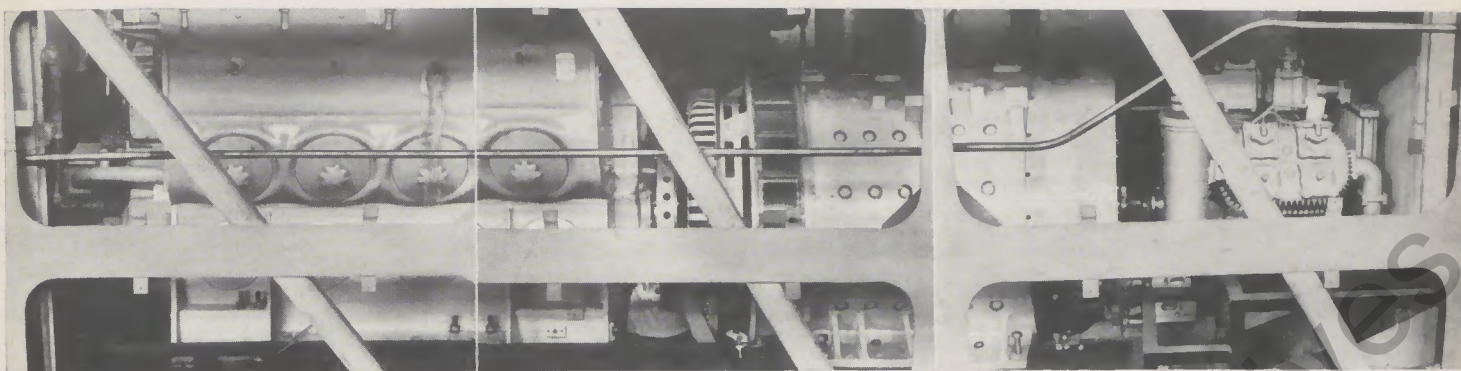
Maschinenanlage

Auf besonderen Wunsch des Bestellers ist die Maschinenanlage in zwei unter sich gleiche Aggregate unterteilt worden. Bei der großen Zuverlässigkeit der General Motors-Dieselmotoren und Generatoren wäre diese Unter-

teilung mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit nicht notwendig gewesen. Es stand aber bei dem Achsdruck von 22 t genügend Gewicht zur Verfügung, so daß das durch die Unterteilung entstehende Mehrgewicht hingenommen werden konnte.

Dieselmotoren

Die Dieselmotoren sind 8-Zylinder-Zweitaktmotoren in V-Anordnung mit etwa 75 l Hubvolumen. Sie gehören zu der von General Motors entwickelten Reihe 567 C, die sich durch sehr große Zuverlässigkeit im Betrieb sowie durch ungewöhnlich lange Laufzeiten zwischen den einzelnen Untersuchungen auszeichnet. Die Bauart des 8-Zylinder-Motors entspricht genau der des 12-Zylinder-Motors, der in Heft 3/1956 der „Henschel-Nachrichten“ eingehend beschrieben ist, so daß sich eine Beschreibung des Motors an dieser



Blick durch die offene Seitenwand auf einen Maschinensatz

Von links nach rechts: Dieselmotor, Schwungradkupplung, Hauptgenerator mit Drehstromerzeuger und Ventilator, Kompressor-Exhaustor

Stelle erübrigt. Es sei nur erwähnt, daß der 8-Zylinder-Motor nur mit einer Kühlwasserpumpe und einem Spülgebläse ausgerüstet ist. Die Dieselmotoren sind nächst der Mitte des Maschinenraumes aufgestellt und lassen zwischen sich Platz für die Zubehörgerüste und einen Durchgang. Die Zubehörgerüste enthalten den Kühlwasserbehälter, den Ölkühler, den Ölfilter, die Brennstoffpumpe, den Brennstofffilter sowie die Temperaturfühler für die Kühlwassertemperatur und ein Schwimmergerät zur Überwachung der Kühlwassermenge.

Hauptgeneratoren

In Richtung nach dem Führerhaus zu schließt sich an jeden Dieselmotor ein Hauptgenerator an. Dieser ist als Gleichstrom-Nebenschlußmaschine mit zusätzlicher Fremderregung ausgebildet und enthält auf derselben Welle einen Drehstromerzeuger, der die Kühlerventilatoren mit Strom versorgt. Zwischen dem Gleichstrom- und dem Drehstromteil ist ein Ventilator angeordnet. Die Ankerwelle ist mit einer biegungselastischen Kupplungsscheibe an das Schwungrad des Dieselmotors angeflanscht und hat nur auf der dem Dieselmotor abgewandten Kollektorseite ein

Einstellrollenlager. Da die Kupplung verdrehungssteif ist, bildet der Anker des Generators einen Teil der Schwungradmasse des Dieselmotors. Für das Anlassen ist der Hauptgenerator mit einer besonderen Wicklung versehen, die aus einer Batterie gespeist wird.

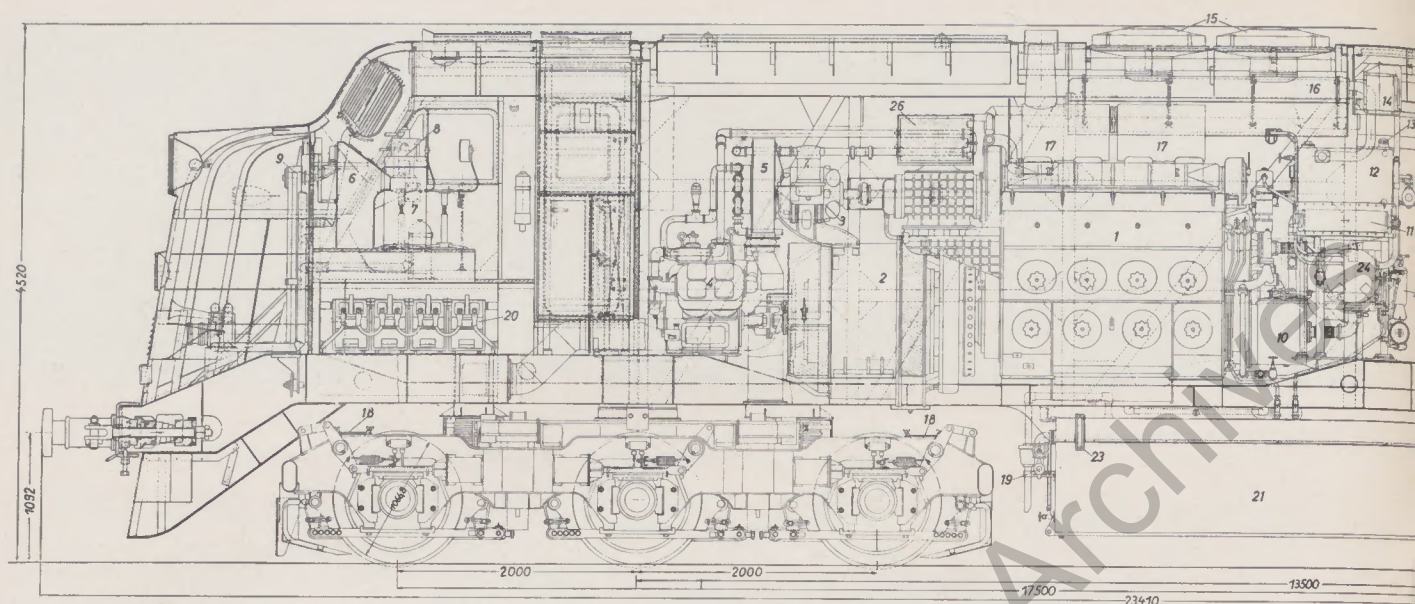
Hilfseinrichtungen

Mit den Generatoren fest gekuppelt ist je ein kombinierter Kompressor-Exhaustor für die Bremseinrichtung. Diese haben auf der Druckluft- wie auf der Vakuumseite je drei Zylinder und arbeiten zweistufig. Sie sind so reichlich ausgelegt, daß ein Kompressor-Exhaustor bei der Leerlaufdrehzahl noch eine ausreichende Leistung aufweist.

Auf jedem Haupt-Generator ist mittels besonderer Träger ein Hilfs-Generator mit 10 kW Leistung angebracht, der zum Aufladen der Batterie dient und außerdem den Strom für die elektrische Steuereinrichtung und für die Beleuchtung liefert. Der Hilfsgenerator ist durch eine kurze Gelenkwelle mit dem Steuerungsantrieb des Dieselmotors verbunden. An den Hilfsgenerator schließt sich ein Lüftergebläse für die Kühlung der Fahrmotoren des zugehörigen Drehgestells an.



Führerraum mit Schaltpult, Steuersäule, Führerbremseventil, Handbremse und Beifahrersitz

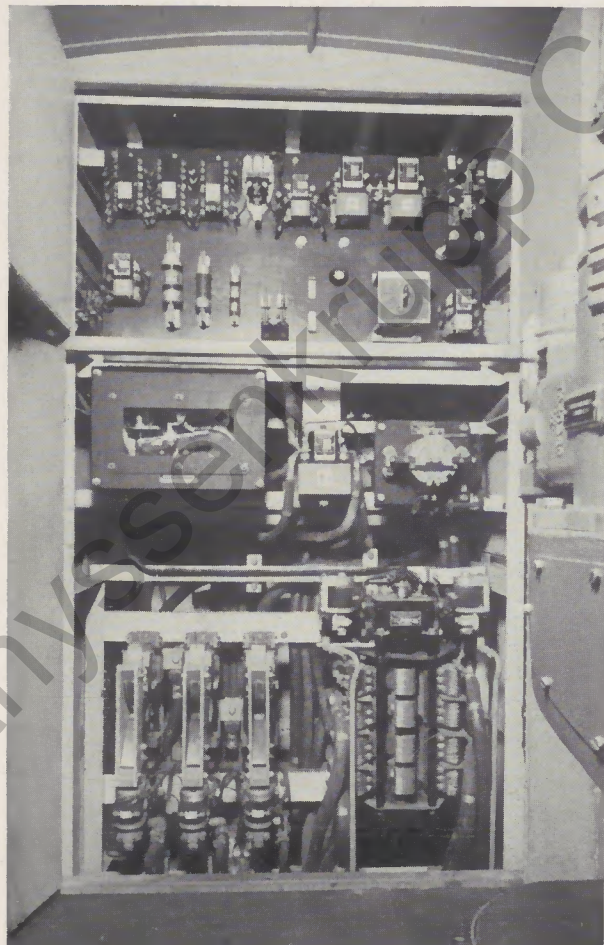


- 1 Dieselmotor Modell 8-567 CR
- 2 Hauptgenerator
Modell D 15 B - D 16
- 3 Hilfsgenerator
- 4 Kompressor-Exhaustor
- 5 Fahrmotorlüfter
- 6 Führerpult
- 7 Fahrshalter
- 8 Führerbremsventil

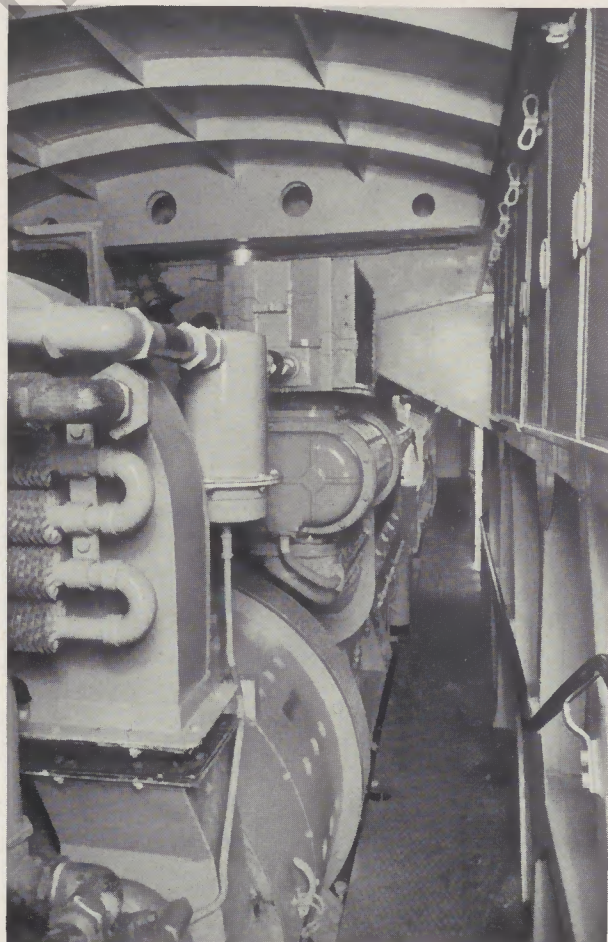
- 9 Handbremse
- 10 Schmierölbehälter
- 11 Schmierölkühler
- 12 Kühlwasserbehälter
- 13 Kühlwassereinfüllung
- 14 Lastregler
- 15 Kühlerventilatoren
- 16 Kühler
- 17 Schalldämpfer

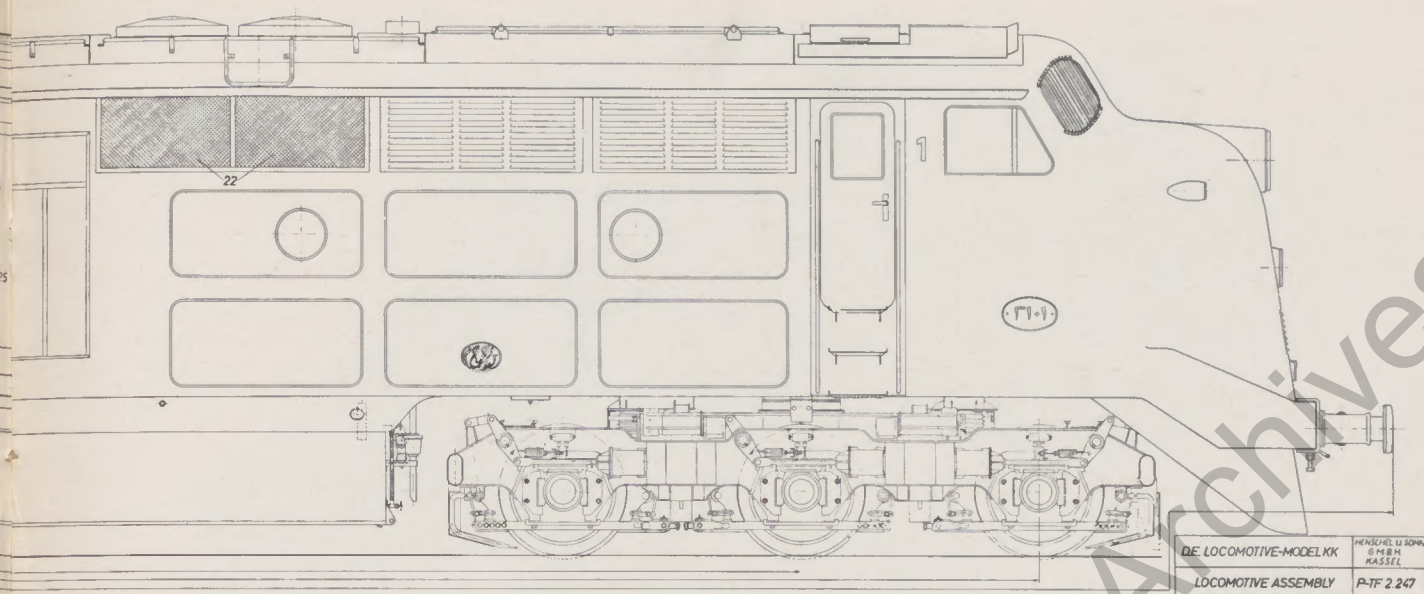
- 18 Sandkasten
- 19 Brennstoffeinfüllung
- 20 Batterie
- 21 Brennstoffbehälter
- 22 Kühleufteintritt und Kühlerklappen
- 23 Brennstoffanzeiger
- 24 Schmierölfilter
- 25 Brennstoff-Doppelfilter
- 26 Ansaugfilter

Blick in den Schaltschrank vom Führerraum aus



Laufgang im Maschinenraum
Von links nach rechts: Nachkühler zum Kompressor, Fahrmotorgebläse, Hauptgenerator, Dieselmotor, Luftführungs kanal für Kühler, Luftfilter





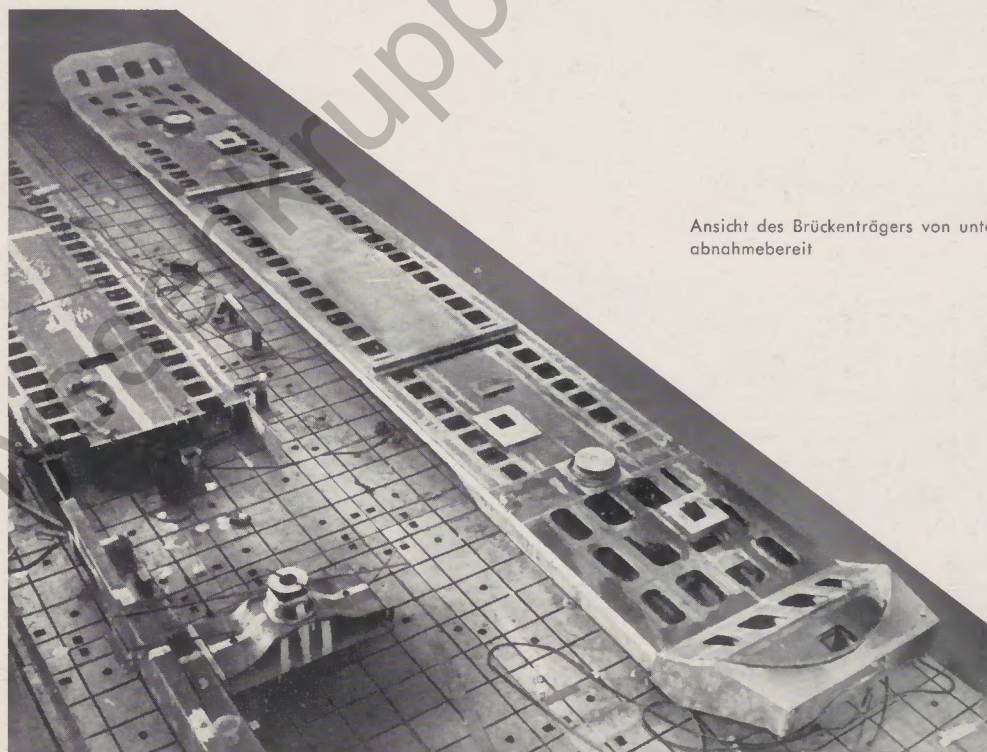
Kühler

Über jedem Dieselmotor ist im Dach die Kühlergruppe untergebracht. Die Kühler bestehen aus zwei Reihen von je drei Zellen, die schräg über dem Dieselmotor in einem abgeschlossenen Luftkanal aufgehängt sind. Für jeden Kühler sind in der Dachmitte zwei durch Drehstrommotoren angetriebene Ventilatoren vorgesehen. Der Eintritt der Kühlluft erfolgt im oberen Teil der Seitenwände durch Gitter, hinter denen sich elektropneumatisch gesteuerte Kühlerklappen befinden. Sowohl die Betätigung der Kühlerklappen als auch das Ein- und Ausschalten der Ventilatoren erfolgt selbsttätig in Abhängigkeit von der Kühlwassertemperatur.

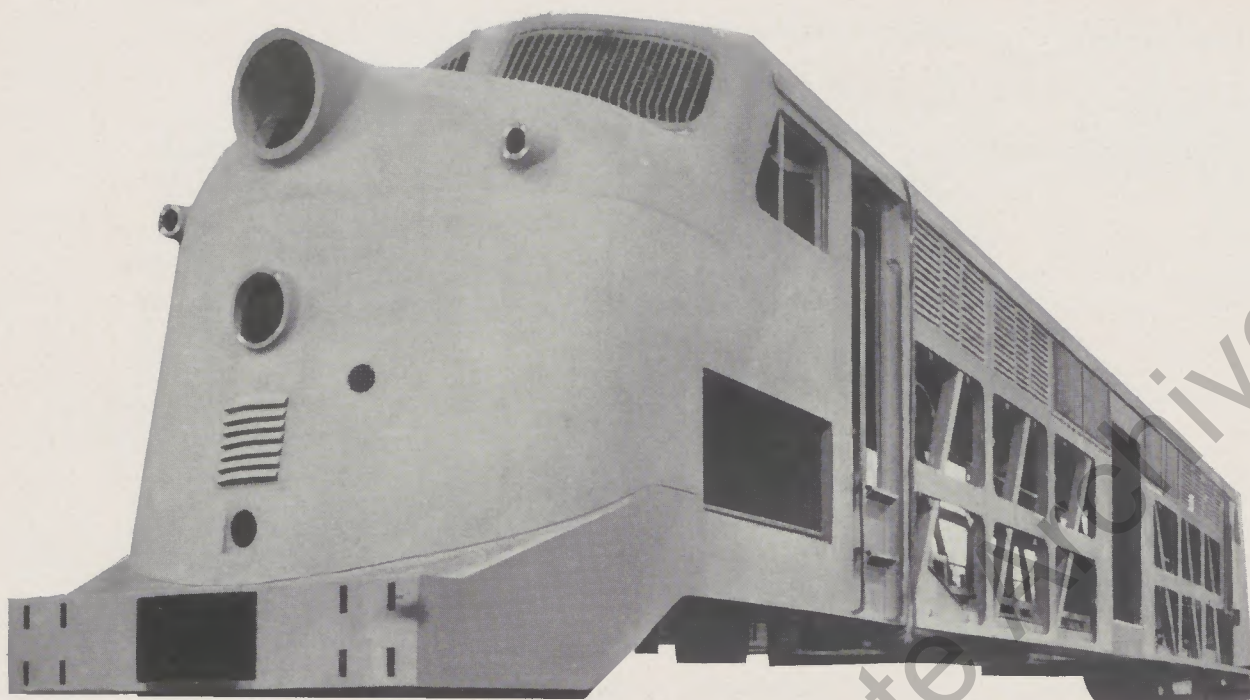
Durch den Drehstromantrieb wird eine Anpassung der Ventilatordrehzahl an die Drehzahl des Dieselmotors erreicht.

Steuerung

Bezüglich der Steuerung kann auf die Ausführungen in Heft 3/56 der „Henschel-Nachrichten“ verwiesen werden. Im vorliegenden Falle speist jeder Hauptgenerator zwei Fahrmotoren, die während des Anfahrens hintereinandergeschaltet sind und bei Überschreiten einer Geschwindigkeit von 26 km/h parallel geschaltet werden, ferner wird bei Überschreiten einer Geschwindigkeit von 83 km/h das Feld der Fahrmotoren geschwächt, wobei alle Schaltvorgänge selbsttätig ablaufen. Die KK-Lokomotiven sind mit Fernsteuerung ausgerüstet, so daß mehrere gekuppelte Lokomotiven von einem Führerstand aus gesteuert werden können. Infolge der Gleichheit der Maschineneinrichtung können die KK-Lokomotiven auch mit den G 8-Lokomotiven zusammen ferngesteuert werden.



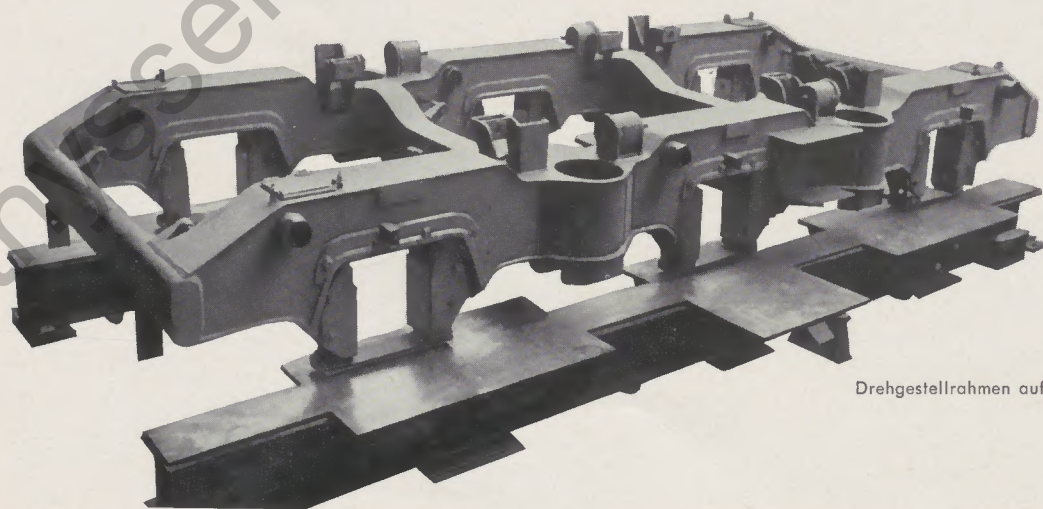
Ansicht des Brückenträgers von unten,
abnahmebereit



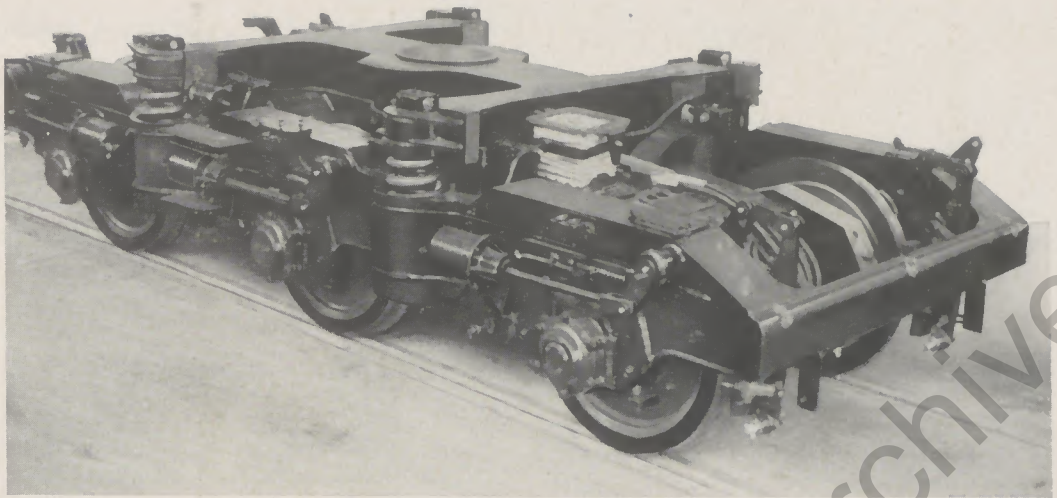
Kastenaufbau,
fertig zum Einbau der Maschinsätze



Wiede, zur Abnahme bereitgestellt



Drehgestellrahmen auf der Richtplatte



Vollständiges Drehgestell, fertig zum Aufsetzen des Kastenaufbaues

Kastenaufbau

Die Tragkonstruktion des Kastenaufbaues setzt sich aus dem Brückenträger als Untergurt, den beiden seitlichen Dachgurten als Obergurt und den gitterartig ausgebildeten Seitenwandgerippen zusammen. Der Brückenträger ist aus Stahlblech geschweißt und enthält in der Mitte die Auflager für die Maschineneinrichtung, an den Seiten die Kanäle für Luftrohre und Kabel. Die Kanäle sind mit Riffelblech abgedeckt, so daß beiderseits der Maschinen ein Laufgang entsteht. Die Seitenwände sind als Gitterträger aus Vierkantrohren in sich, mit dem Brückenträger und mit den Dachgurten verschweißt. Im oberen Teil der Seitenwände sind die Luftfilter sowie die Eintrittsöffnungen für die Kühltluft angebracht. Darunter befindet sich auf jeder Innenseite in bequemer Höhe eine Handstange zum sicheren Begehen des Maschinenraumes. In der Längsmitte ist auf jeder Seite eine mehrflügelige Falttür angeordnet, durch die kleinere Teile oder Baugruppen ein- oder ausgebaut werden können. Zum Ein- und Ausbau der ganzen Maschinen ist der Mittelteil des Daches in mehreren Abschnitten abnehmbar, zwischen den Abschnitten sind die Dachgurte durch Spriegel miteinander verbunden. Über den Drehzapfenstreben sind starke Jochträger angeordnet, die den Abschluß der seitlichen Gitterträger darstellen und den Anschluß an die Führerhaus- und Vorbaukonstruktion vermitteln. Die Vorbauten sollen im Falle eines leichten Zusammenstoßes dem Lokomotivpersonal einen gewissen Schutz bieten. Sie sind deshalb so ausgesteift, daß sie Formänderungsarbeit aufnehmen können, und enthalten nur Einrichtungsteile von untergeordneter Bedeutung, z. B. Führerhauslüfter und Werkzeugkasten, damit nach der Beschädigung des Vorbaus durch einen Unfall die Lokomotive betriebsfähig bleibt.

Die Führerhäuser sind allseitig gegen Schall und Wärme isoliert. Das Dach über den Führerhäusern ist doppelwandig und läßt den Fahrwind hindurchstreichen. Der Maschinenraum, die Vorbauten sowie die Schaltschränke sind von den Führerhäusern aus durch Türen zugänglich.

Brennstoffbehälter

Die Lokomotive soll 2000 km mit einer Füllung fahren. Hierfür sind etwa 9 t Brennstoff erforderlich. Da dem Be-

steller aber daran gelegen war, einen möglichst großen Aktionsradius zu erreichen, wurde der gesamte zwischen den Drehgestellen verfügbare Raum für den Brennstoffbehälter ausgenutzt; es konnte auf diese Weise ein Fassungsvermögen von 16 m³ erreicht werden. Um den Platz frei zu bekommen, wurden die Anlaßbatterie unter dem einen Führerhaus, die Hauptluftbehälter teils unter dem anderen Führerhaus, teils im Maschinenraum untergebracht.

Drehgestelle

Die Drehgestelle sind aus Stahlblech geschweißt und nach der Flexi-Coil-Bauart ausgeführt. Der Drehgestellrahmen ruht ohne Ausgleichhebel mit je zwei Schraubenfedern auf den Achslagern. Die Last wird von dem flachen Drehzapfen über eine Wiege auf vier Schraubenfederpaare übertragen, die sich auf den Drehgestellrahmen stützen und nicht nur die senkrechten Kräfte übertragen, sondern infolge ihrer seitlichen Steifigkeit auch die seitliche Führung zwischen Drehgestell und Brückenträger übernehmen. Für die Übertragung der Zugkraft ist die Wiege durch gefederte Mitnehmer im Drehgestellrahmen geführt.

Bremse

Die Lokomotive selbst wird durch Druckluft gebremst. Für jedes Rad ist ein Bremszylinder vorhanden, der auf zwei Bremsklötze wirkt. Außerdem kann von jedem Führerstand aus das darunter liegende Drehgestell mit zwei Achsen von Hand gebremst werden. Für die Erzzüge ist ebenfalls Druckluftbremse vorgesehen, jedoch ist daneben eine Vakuum-Bremseinrichtung eingebaut, damit die Lokomotiven auch in anderem Dienst eingesetzt werden können. Zusammen mit der für die Betätigung der Schalter benötigten Druckluftanlage ergeben sich also vier getrennte Rohrsysteme, deren räumliche Unterbringung nicht ganz einfach war.

Zusammenfassung

Die sechssachsige 1900 PS-diesel-elektrische Lokomotive, Modell KK, die in enger Zusammenarbeit von Henschel und General Motors für die Ägyptische Staatsbahn nach deren Wünschen entworfen worden ist, wird in ihrem Aufbau beschrieben.

Gährlert

Diesel-hydraulische Henschel-Lokomotive 400 PS mit Meterspur für Thailand

Im Februar 1957 wurden zwei diesel-hydraulische Lokomotiven mit der Achsanordnung 1-C-1 und 33,4 t Dienstgewicht an die Thailändische Staatsbahn geliefert. Diese Lokomotiven sind für den Streckendienst auf der von

Bangkok westwärts entlang der Küste bis nach Mahatschai führenden Meklongbahn bestimmt. (Auf der gleichen Strecke sind bereits seit 1952 von Henschel gelieferte 2-C-1 Dampflokomotiven mit Holzfeuerung eingesetzt.)

HAUPTABMESSUNGEN DER DH 400

Spurweite	1000 mm
Achsanordnung	1-C-1
Motorleistung bei 42° C und 50 m über NN	400 PS
Motordrehzahl	1100 U/min
Treibraddurchmesser	914 mm
Laufabbraddurchmesser	762 mm
Fester Radstand	3000 mm
Gesamtradstand	7000 mm
Länge über Mittelpufferkupplg. ca.	11500 mm

Größte Höhe	etwa 3560 mm
Größte Breite	etwa 2350 mm
Leergewicht	etwa 31,8 t
Dienstgewicht	etwa 33,4 t
Reibungsgewicht	etwa 21 t
Achsdruck der Treibachsen	etwa 7 t
Achsdruck der Laufachsen	etwa 6,2 t
Größte Zugkraft	etwa 6300 kg
Größte Geschwindigkeit	55 km/h
Kleinster Kurvenradius	90 m

Allgemeiner Aufbau der Lokomotive und Maschinen-Anlage

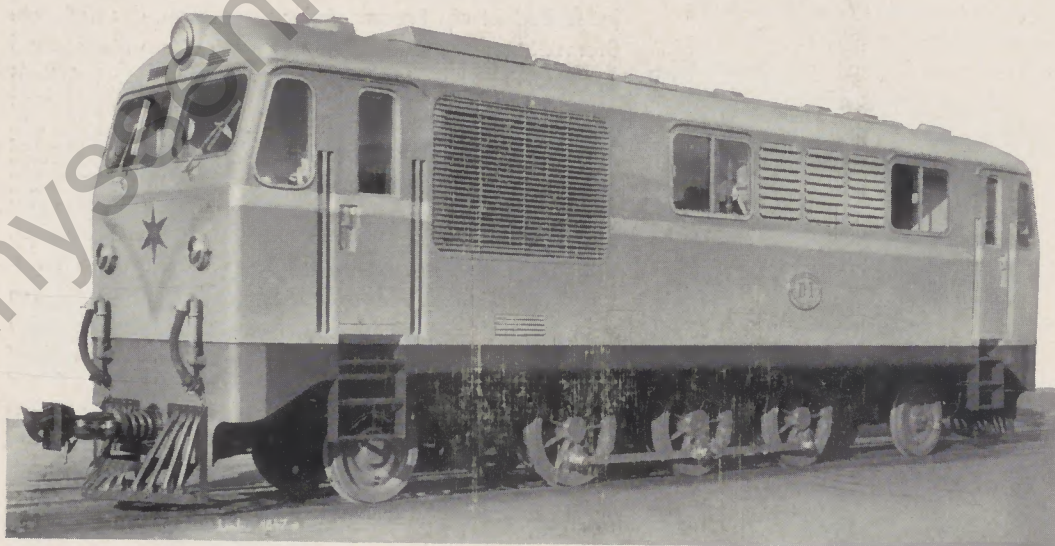
Die Lokomotive ist ein Einrahmenfahrzeug mit zwei Endführerhäusern, sie ähnelt in ihrem Aussehen den neuen E-Lokomotiven der Deutschen Bundesbahn. In jedem der beiden Führerhäuser sind sämtliche Bedienungs- und Überwachungseinrichtungen vorhanden. Im Maschinenraum, der von beiden Führerhäusern aus begehbar ist, sind außer dem Dieselmotor und dem Flüssigkeitsgetriebe mit angeflanschem Wendegetriebe noch die Seitenkühleranlage mit hydrostatischem Lüfterantrieb, der Luftpresser, die Vakuumpumpe, der Brennstoffbehälter, der Ansaug-Luftfilter, die beiden Anlaßluftflaschen, die Sandkästen und der Vakuumbehälter untergebracht. Die Hauptluftbehälter sind seitlich am Rahmen befestigt.

Als Antriebsmotor wurde ein 8-Zylinder-MAN-Dieselmotor Type W 8 V 17,5/22 A mit Aufladung gewählt. Die Leistung

des Dieselmotors wird über eine drehelastische Kupplung und eine Gelenkwelle auf das Voith-Flüssigkeitsgetriebe Type L 24 A übertragen, das aus zwei hydraulischen Drehmomentwandlern besteht. Von dem am Voithgetriebe angeflanschten Wendegetriebe wird die Kraft über eine weitere Gelenkwelle auf das Achsgetriebe der Treibachse (mittlere Achse) und von dieser über Kuppelstangen auf die beiden Kuppelachsen übertragen.

Rahmen und Aufbauten

Der Hauptrahmen der Lokomotive ist als Innenrahmen in geschweißter Blechträgerkonstruktion hergestellt. Die Aufbauten bestehen aus einem durchgehenden verschweißten und mit Stahlblech überzogenen Leichtbauprofilgerippe. Rahmen und Aufbauten sind vollständig miteinander verschweißt. Für den Ausbau von Motor, Getrieben usw. kann ein entsprechend großer Teil des Maschinenraumdaches abgenommen werden.



Zur Schallisolierung sind auf die Innenseiten der Aufbauten Antidröhnmittel aufgespritzt. Die Trennwände zwischen dem Maschinenraum und den Führerräumen sind doppelwandig und mit Isolermatten ausgelegt. Dieselmotor und Kühlanlage sind in Gummi gelagert. Wegen der hohen Außentemperaturen am Einsatzort wurde auf gute Durchlüftung von Führerräumen und Maschinenraum besonderer Wert gelegt.

Laufwerk

Die Lokomotive hat eine Treib- und zwei Kuppelachsen sowie zwei in Bissel-Gestellen gefaßte Laufachsen. Die Spurkränze der Treibachse sind zum besseren Befahren von kleinen Kurven und Weichen beiderseitig geschwächt. Die Bissel-Gestell-Achsen haben Seitenausschläge von ± 40 mm und werden durch Rückstellfedern stets in die Mittellage zurückgebracht. Alle Achsen laufen in Wälzlagern.

Bremse

Die Lokomotive hat eine kombinierte Vakuum-Druckluftbremse. Dabei wird die Lokomotive mittels Druckluft und der Zug mittels Vakuum gemeinsam gebremst. Außerdem kann die Lokomotive allein mit der direkt wirkenden Zusatzbremse oder mit der Spindelhandbremse gebremst werden. Die insgesamt sechs Bremsklötze sind einseitig an den Treib- und Kuppelrädern angeordnet.

Sicherheits-Einrichtungen

Durch die eingebaute „Totmann“-Einrichtung werden bei Fahruntüchtigkeit des Lokomotivführers Lokomotive und Zug gebremst, der Motor auf Leerlauf gebracht und das Voithgetriebe ausgeschaltet. Außerdem sind zusätzliche Überwachungs-Einrichtungen eingebaut, durch die bei zu niedrigem Motorschmieröldruck oder zu hoher Kühlwassertemperatur der Motor selbsttätig stillgesetzt wird.

Erprobung

Mit der ersten der beiden Lokomotiven wurden auf den meterspurigen Gleisen der Herkulesbahn in Kassel-Wilhelmshöhe auf Steigungen bis zu 63‰ Probeläufe durchgeführt. Liese

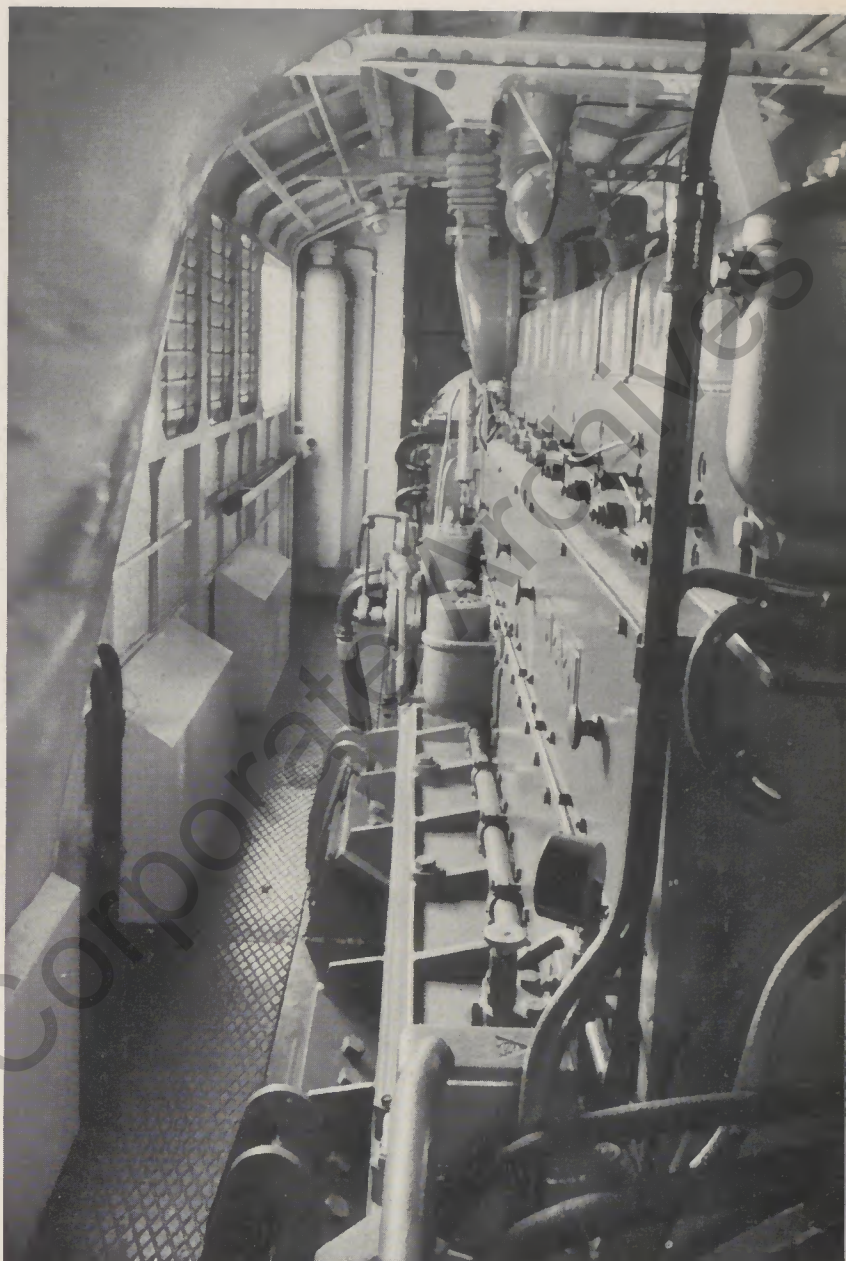


Abb. oben:
Blick in den Seitengang auf die Motorenanlage
der Lokomotive

Abb. unten:
Blick auf den Führertisch

Neuartige Zweikraft-Lokomotiven für Tagebau und Werksbahnen

ALLGEMEINES

Unter Zweikraft-Lokomotiven werden Lokomotiven verstanden, für die zwei voneinander unabhängige Energiequellen zur Zugkraftzeugung verfügbar sind. Die zweite Kraft stellt normalerweise eine Reservekraft dar, die herangezogen wird, wenn die Hauptleistungsquelle ausfällt oder, wie dies bei Oberleitungs-Lokomotiven gelegentlich der Fall ist, noch nicht erstellt ist.

Vor etwa zwei Jahren bestellte die Preußische Elektrizitäts-AG. (Preag), Borken, eine Zweikraft-Lokomotive von etwa 30 t Dienstgewicht (Abb. 1), die als zweiachsige Lokomotive für Oberleitungs- und dieselektrischen Betrieb mit der AEG zusammen gebaut wurde. Diese Lokomotive sollte

für Verschiebe- und Zubringerdienst auch auf den Streckenteilen arbeiten, die noch nicht mit Oberleitung versehen sind, oder auch in Fällen, in denen der Strom abgeschaltet werden muß.

Die Lokomotive hat sich sehr gut bewährt, und weitere wurden für die Preag gebaut. Eine Anzahl Lokomotiven ähnlicher Art (Abb. 2) wurden im vergangenen Jahr für die Braunkohlen- und Brikettwerke Roddergrube AG zusammen mit der Siemens-Schuckertwerke AG gebaut.

Diese Lokomotiven stellen eine neue Entwicklung im Braunkohlenbetrieb dar und ersetzen die bisher im Betrieb befindlichen Dampflokomotiven.

ABMESSUNGEN DER LOKOMOTIVEN

Abb. 1 und 2 zeigen die Zweikraft-Lokomotiven, wie sie für die Preag und Roddergrube gebaut worden sind. Nachste-

hend die Hauptabmessungen der beiden genannten Ausführungen:

	für Abb. 2	für Abb. 1
Spurweite	900 mm	900 mm
Achsanordnung	Bo	Bo
Treibraddurchmesser	900 mm	950 mm
Achsstand	2500 mm	3200 mm
Länge über Puffer	7700 mm	7700 mm
Höhe bis Dachscheitel	2620 mm	2620 mm
Größte Breite	2450 mm	2450 mm
Dienstgewicht	27 t	30 t

	für Abb. 2	für Abb. 1
Achsdruck	13,5 t	15 t
Stromart	Gleichstrom	Gleichstrom
Spannung der Oberleitung	1200 V	1200 V
Höchstgeschwindigkeit	etwa 30 km/h	40 km/h
Größte Anfahrzugkraft	etwa 8000 kg	9000 kg
Dauerleistung des Dieselmotors	145 PS	145 PS
Stundenleistung der Fahrmotoren	214 kW	360 kW
Dauerleistung des Generators	106 kW	98 kW

BESCHREIBUNG DER LOKOMOTIVEN

Die vorwiegend für Oberleitungsbetrieb gebauten Lokomotiven entwickeln eine Leistung in der Größenordnung von etwa 300 bis 500 PS. Die zweite Kraftquelle ist ein Diesellgeneratorsatz von etwa 135 bis 145 PS Leistung, der den Strom für die Fahrmotoren liefert. Die Anfahrzugkräfte sind bei beiden Betriebsarten gleich; bei Oberleitungsbetrieb können die Zugkräfte jedoch noch bei größeren Geschwindigkeiten ausgeübt werden. Es ist dafür gesorgt, daß ein versehentliches Umschalten von Oberleitung auf dieselektrischen Betrieb nicht erfolgen kann. Das Diesellaggregat benutzt in beiden Fällen einen luftgekühlten Dieselmotor der Firma Klöckner-Humboldt-Deutz AG. mit einer Leistung von 145 PS. Der Motor ist mit dem Generator durch eine elastische Kupplung verbunden. Die Preag-Lokomotive arbeitet im dieselektrischen Betrieb nach dem Gebus-System, während die für die Roddergrube gebaute Lokomotive Magnetverstärker benutzt. Außer den Hauptstromabnehmern sind Seitenstromabnehmer vorhanden, die bei der Lokomotive für die Roddergrube für verschiedene Fahrdrähtlagen und -höhen einstellbar sind. Die seitlichen Stromabnehmer sind für den Betrieb auf den Baggerstrossen und auf der Kippe erforderlich, weil dort die Fahrleitung seitlich an dem Gleis verlegt ist. Die Lokomotiven sind im wesentlichen in der Anordnung der Einrichtungen übereinstimmend, sie unterscheiden sich nur durch die Lage des Diesellaggregates, das bei der Preag-Lokomotive quer zur Fahrtrichtung (Abb. 6), bei der Lokomotive für die Roddergrube in Längsrichtung steht (Abb. 7). Außerdem sind die Achslagerführungen bei den Roddergrube-Lokomotiven versuchsweise mit MEGI-Gummifederung ausgerüstet worden (Abb. 3), die sich bewährt hat und bei den Nachbestellungen auch der Preag wieder verwendet wurde.

Sowohl für die Preag als auch für die Roddergrube sind die Lokomotiven als zweiachsige Fahrzeuge ausgebildet,

wobei jede Achse von einem Tatzlager-Fahrmotor angetrieben wird.

Die Lokomotiven haben ein in der Mitte angeordnetes Führerhaus mit Vorbauten, in denen das Diesellaggregat, die elektrischen Widerstände, Schaltgeräte und die Drucklufterzeugungsanlage untergebracht sind. Die Vorbauten sind für größere Reparaturen abnehmbar, für normale Untersuchungen dienen große Türen und Einsteigklappen.

Rahmen

Der vollständig geschweißte Rahmen besteht aus kräftigen Blechen. An den Stirnseiten befinden sich die Spezialkupplungen (Zug- und Stoßvorrichtungen) für Abraum- und Kohlenwagen sowie die Schlauchkupplungen für Bremsleitungen und die Bahnräumer.

Die Radsätze

mit Stahlguß-Scheibenrädern und die aufgeschrumpften Radreifen mit 900 bzw. 950 mm Laufkreisdurchmesser sind mit denen auf der Grube vorhandenen elektrischen Lokomotiven austauschbar. Auf die verlängerte Nabe eines Scheibenradkörpers ist das große Antriebszahnrad hydraulisch aufgepreßt. Der zwischen den Radnaben befindliche Teil der Achswelle dient zur Lagerung des Tatzlagermotors.

Achslager

Als Achslager gelangten bei Lokomotiven Abb. 2 Rollen- und bei Lokomotiven Abb. 1 Isothermos-Lager zum Einbau.

Federung

Die Lokomotiven nach Abb. 1 haben Blatt- und Schraubenfedern für die Achslager, während die nach Abb. 2 mit schräggestellten MEGI-Federn (Abb. 3) ausgerüstet sind, die eine dreidimensionale Abfederung zulassen und somit die Lokomotive beim Anfahren sowie beim Kurvenlauf auch in den Seitenrichtungen abfedern. Daher ergibt sich ein weiches An- und Durchfahren von Kurven und Weichen, wobei die vorzeitige Abnutzung der Spurkränze vermindert wird.

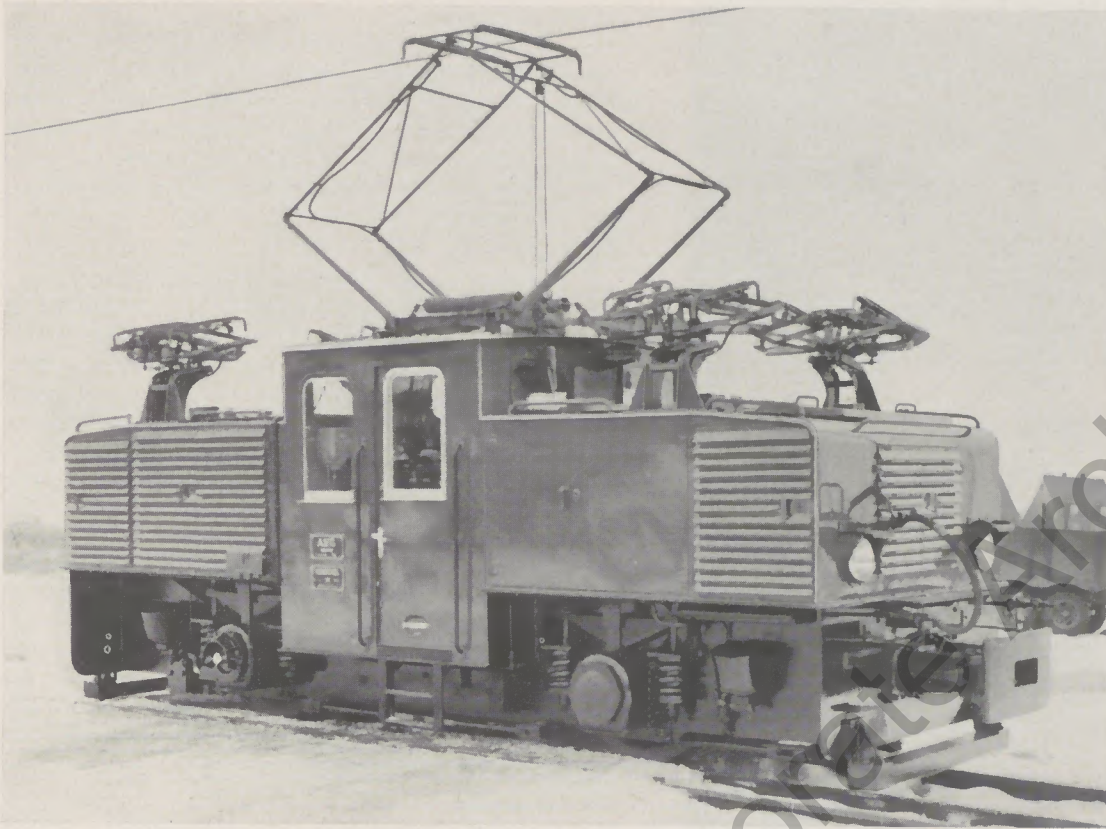


Abb. 1 Gesamtansicht der Lokomotive Preag Borken (mit Stahlfederung)



Abb. 2 Gesamtansicht der Lokomotive Roddergrube AG. (mit Gummifederung)

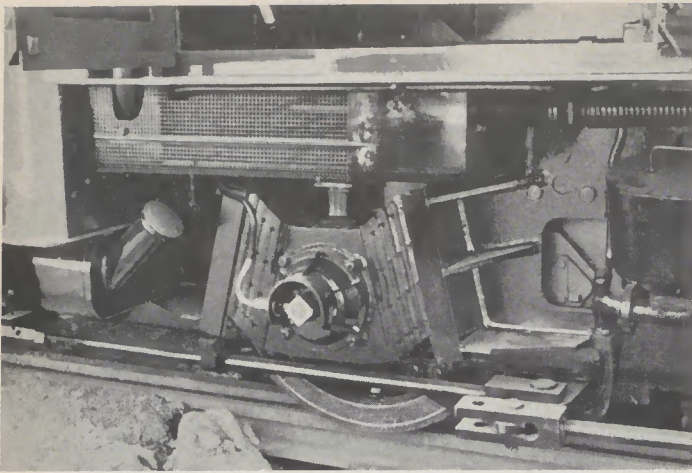


Abb. 3
Gummi-Achsfederung MEGI

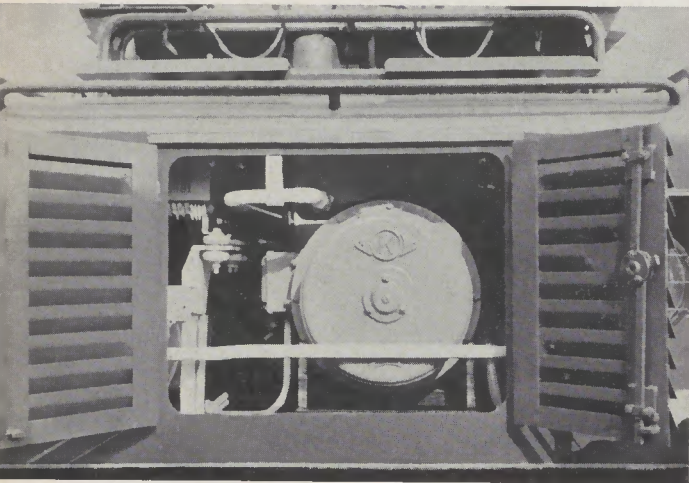
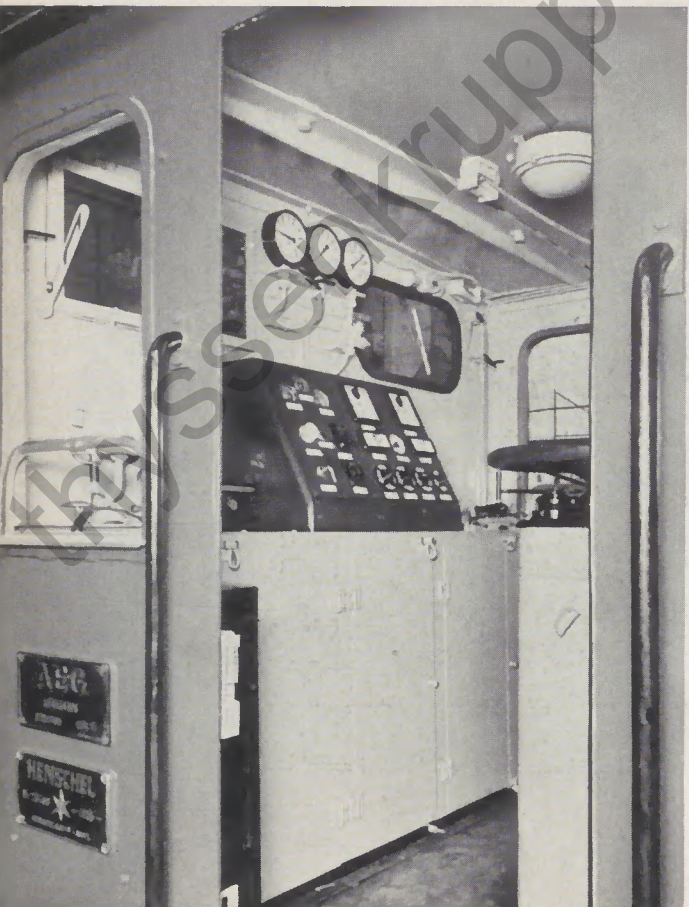


Abb. 4
Motorluftpumpe, Vorbau-Stirnwandtür geöffnet

Abb. 5
Führerstand der Lokomotive nach Abb. 1



Motor-Aufhängung

Die gefederten Aufhängungen der Antriebsmotoren (Tatzlagermotoren) befinden sich an den äußeren Rahmenstreben, an denen ebenfalls die Notabstützungen angebracht sind. Damit die Antriebsmotoren dem Achssprung zwanglos folgen können, ist der Motor in einem Punkt federnd im Rahmen gelagert und stützt sich mit seinen beiden Tatzlagern auf der Achswelle ab.

Bremse

Als Bremse dient eine einseitig auf die Treibräder wirkende Knorr-Einkammer-Druckluftbremse und eine Handbremse als Abstellbremse. Die Druckluft wird durch eine zweistufige Motorluftpumpe erzeugt und in zwei Luftbehältern mit einem Gesamtinhalt von etwa 350 l gespeichert. Die Druckluftherzeugungsanlage befindet sich im hinteren Vorbau (Abb. 4). Die Betätigung der Druckluftbremse erfolgt über ein Führerbremsventil St 60, das mit dem auf der linken Seite des Führertisches angeordneten Führerblindventil gekuppelt ist. Damit ist eine Bedienung der Bremse von beiden nebeneinander angeordneten Führerständen möglich, ohne daß der Fahrer beim Wechseln des Bedienungsstandes eine eingeleitete Bremsung bzw. Lösung unterbrechen muß. Mit dem Führerbremsventil kann sowohl die Lokomotive mit dem Zug automatisch, oder aber die Lokomotive direkt für sich allein abgebremst werden. Die Handbremse wird über das an der Führerraumrückwand befindliche Handrad betätigt.

Der Führerraum

(Abb. 5 – Lok. Abb. 1) und (Abb. 8 – Lok. Abb. 2) hat klappbare Stirnwandfenster und Fallfenster in den beiden Eingangstüren. In der Mitte befindet sich der Fahrschalter. An der Vorderwand ist über die ganze Breite der Lokomotive der Führertisch angeordnet. Auf diesem befinden sich zu beiden Seiten die Bedienungsgeräte, wie Führerbremsventile, Sandstreuähne, Druckknopf-Pfeifenventile, Anstellventile für das Läutewerk und in der Mitte der Geschwindigkeitsmesser. Zwischen den beiden vorderen Stirnwandfenstern ist eine Instrumententafel mit Strom-Meß- und Anzeige-Instrumenten sowie Bedienungs- und Anzeige-Instrumenten für den Dieselmotor angebracht. Über dieser Tafel befinden sich die Druckmesser für die Druckluftleitungen. An der Führerraumrückwand ist die Handbetätigung für den Überstromschalter und der Umschalter von Oberleitungs- auf Dieselbetrieb angebracht. An den Wänden des Führerraumes befinden sich Heizkörper mit einer Leistung von je 750 kW bei 600 V, von denen bei Oberleitungsbetrieb alle in Reihe an die Oberleitung angeschlossen sind. Bei Diesel-Generator-Betrieb kann nach erfolgter Umschaltung nur ein Teil der Heizkörper eingeschaltet werden. Um in diesem Falle die Heizleistung zu erhöhen, ist zusätzlich eine Auspuffheizung eingebaut.

Vorbauten

Im vorderen Vorbau befindet sich außer dem Diesel-Generator-Aggregat bei der Lokomotive Abb. 1 ein Teil der Anfahr- und Bremswiderstände. Im hinteren Vorbau sind die Druckluftherzeugungsanlage (Abb. 4) mit den Luftbehältern (Abb. 9 – Lok. Abb. 1 und Abb. 10 – Lok. Abb. 2), die Überstromschalter, die Starterbatterie, Schütze und Widerstände untergebracht. Zur Geräuschdämpfung sind beide Vorbauten innen mit schallschluckendem Überzug versehen, was auch bei den Luftkanälen für die Kuhlluft des Dieselmotors der Fall ist. Für gute Zugänglichkeit zu den einzelnen Geräten sind an den Stirnseiten und an den Seitenwänden Türen mit Lüftungsschlitzen vorgesehen, durch die auch die erforderliche Belüftung der Widerstände

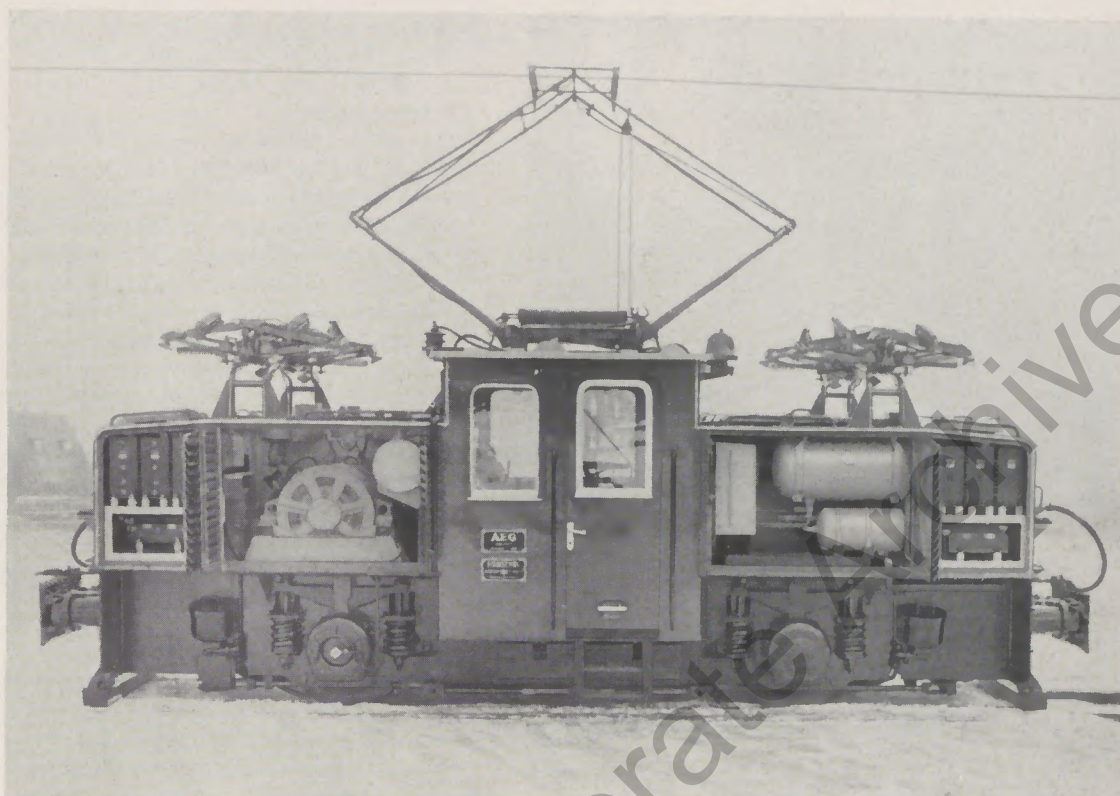


Abb. 6 Lokomotive nach Abb. 1 mit geöffneten Vorbautüren

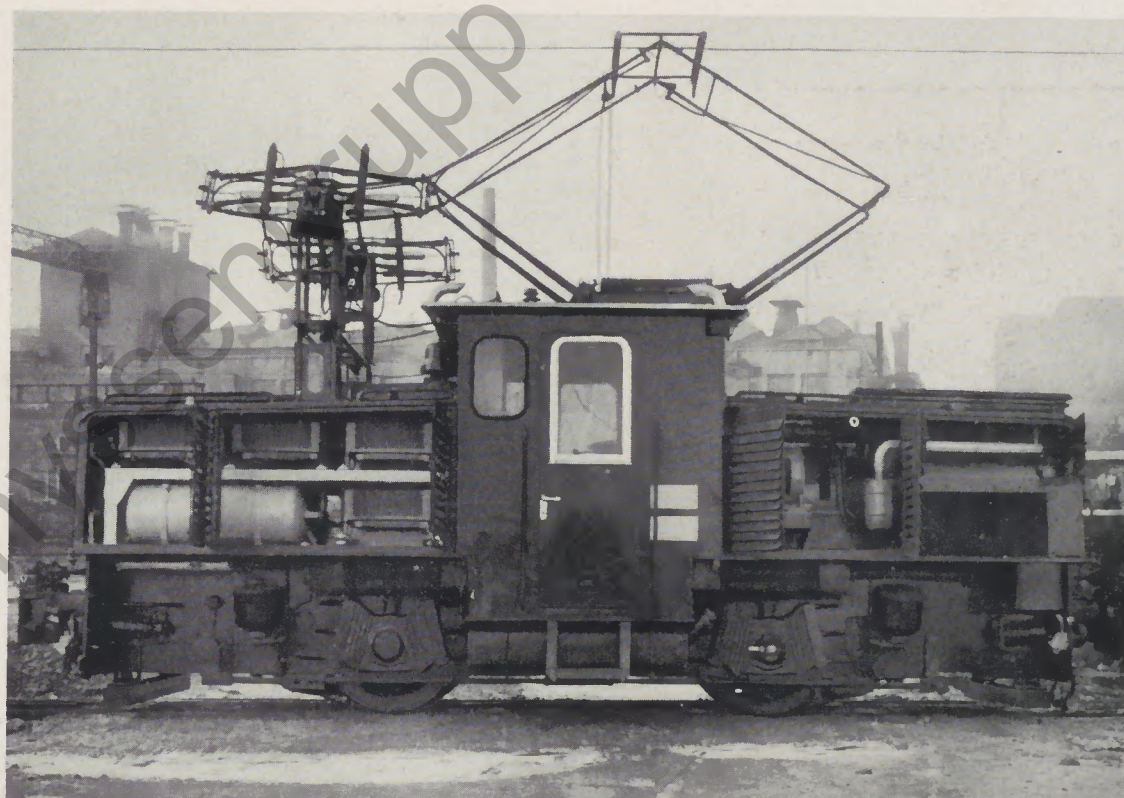


Abb. 7 Lokomotive nach Abb. 2 mit geöffneten Vorbautüren

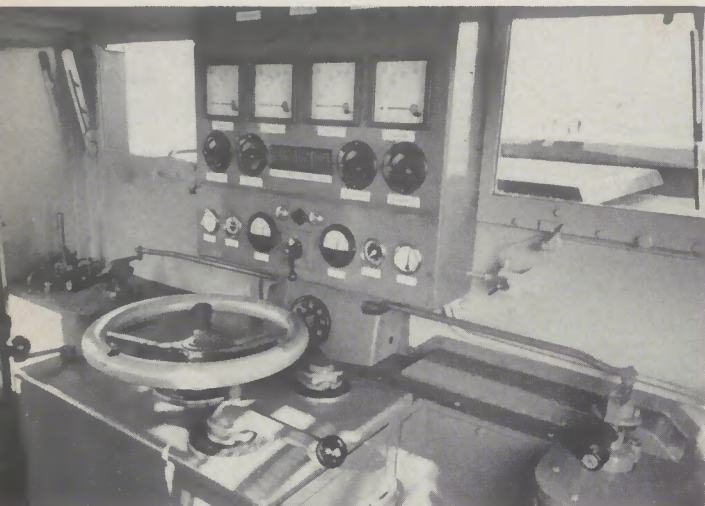


Abb. 8
Führerstand der Lokomotive nach Abb. 2

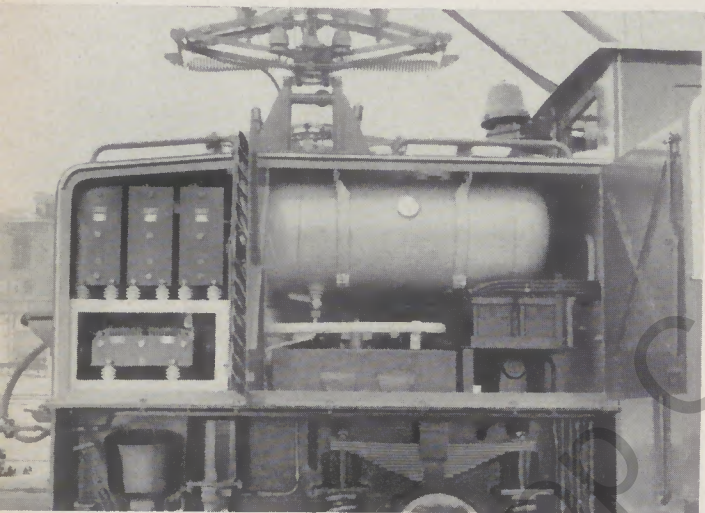


Abb. 9
Hinterer Vorbau bei geöffneten Türen. Lokomotive nach Abb. 1

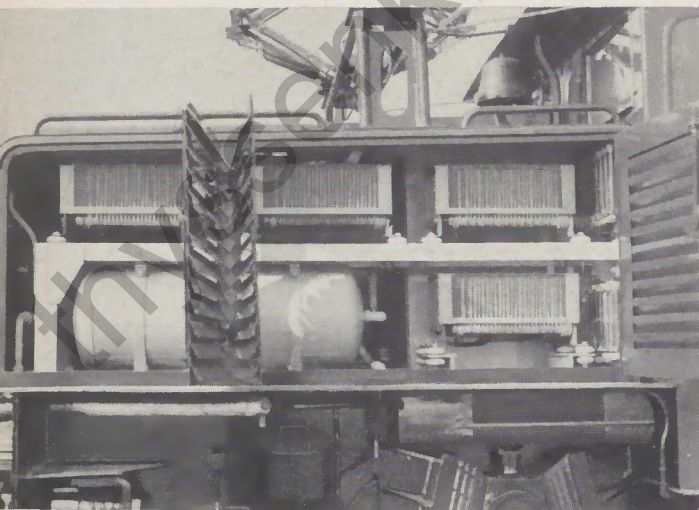


Abb. 10
Hinterer Vorbau bei geöffneten Türen. Lokomotive nach Abb. 2

erreicht wird. Die in der Decke der Vorbauten befindlichen Einsteigklappen dienen gleichzeitig zur Entlüftung und zum Ausbau bzw. Einbau der Geräte.

Stromabnehmer

Der große Stromabnehmer auf dem Führerhaus-Dach, mit je zwei Kohleschleifstücken in einer Wippe vereinigt, wird durch Seilzug vom Führerstand aus betätigt. Die seitlichen kleinen Stromabnehmer befinden sich auf dem hinteren Vorbau bzw. bei der Lokomotive für die Preag Borken (Abb. 1) auf beiden Vorbauten. Sämtliche Stromabnehmer sind parallel geschaltet, d. h. wenn ein Stromabnehmer am Fahrdrabt liegt, stehen sämtliche anderen mit unter Spannung. Ein Überspannungsableiter auf dem Führerraumdach unter dem großen Stromabnehmer dient zum Schutz der elektrischen Geräte gegen Überspannungen aus der Fahrdrabt-leitung, die durch atmosphärische Einflüsse auftreten können. Der Überstromschalter (Schnellselbstschalter) für Oberleitungs- und Dieselbetrieb im hinteren Vorbau dient zum Schutz der Motorstromkreise und kann vom Führerraum aus von Hand ein- und ausgeschaltet werden.

Zum Schutz der Fahrmotoren gegen Überlastung dienen Motorsicherungen mit Schmelzeinsätzen.

Fahrschalter

Der mehrstufige Fahrschalter ist von beiden Führerständen aus gleich gut bedienbar und enthält außer der Fahrwalze, mit der die Stromzuleitung über die Fahr- und Bremswiderstände zu den Fahrmotoren gesteuert wird, noch eine Umschaltwalze für Vor- und Rückwärtsfahrt. Durch entsprechende Einstellung dieser Walze kann ein defekt gewordener Motor ausgeschaltet und die Lokomotive mit nur einem Motor weitergefahren werden. Mit einer weiteren Walze erfolgt die Umstellung von Fahren auf Bremsen. Die elektrische Bremse ist eine Widerstandsbremse, wobei die Motoren als Generatoren auf Bremswiderstände arbeiten.

Motoren

Als Antriebsmotoren sind zwei Gleichstrommotoren mit je einer Stundenleistung von 180 kW bei 780 U/min., bzw. von 107 kW bei 580 U/min. und 1200 V eingebaut. Der Antrieb der Achsen erfolgt einseitig über ein Zahnradvorgelege.

Widerstände

Die Fahr- und Bremswiderstände (Abb. 10) mit Gußeisen-Elementen befinden sich in den Vorbauten und sind isoliert auf Gerüsten aufgebaut. Sie werden den einzelnen Fahr- und Bremsstufen entsprechend eingeschaltet. Zur Wärmeabführung dienen die in den Einsteigklappen befindlichen Lüftungsschlitze.

Beleuchtung

Zur Streckenbeleuchtung dienen je zwei Bilux-Lampen an den Stirnseiten der Vorbauten, die mit weißen und roten Lampen bestückt sind. Die Umschaltung der weißen Lampen auf Nah- oder Fernlicht erfolgt über einen besonderen Handschalter vom Führerstand aus. Die Spannung für die Beleuchtung wird einer 24 V-Batterie entnommen.

Batterie

Die Batterie ist in zwei Trögen mit je sechs Zellen und einer Kapazität von 105 Ah eingebaut. Ihre Ladung erfolgt bei Oberleitungsbetrieb über einen Nebenstromkreis, bei dieselelektrischem Betrieb von der Bosch-Lichtmaschine am Dieselmotor.

Es ist zu erwarten, daß sich die mit diesen Lokomotiven eingeleitete Entwicklung auch auf Lokomotiven größerer Zugkraft ausdehnt und sich nicht nur auf den Braunkohlentagebau beschränkt, sondern auch andere Betriebe interessiert.

Strobel

HOCHDRUCK-DAMPFERZEUGER

mit Zwangsdurchlauf

Die von Henschel als Einrohr-Dampferzeuger nach der Bauart Doble entwickelten Hochdruck-Kleinkessel haben vielfache Anwendung gefunden für Armaturen-Prüfstände (Abb. 1), sowie für das Erzeugen von Prozeß- und Heizdampf, ferner in solchen Fällen, wo es auf eine schnelle Betriebsbereitschaft oder auf intermittierende Abgabe von Dampf ankommt.

Die Anlagen zeichnen sich durch ihren kleinen Raumbedarf und niedrige Gewichte aus. In der Zahlentafel sind die Hauptdaten für drei Baugrößen zusammengestellt, die bereits häufig ausgeführt wurden (Abb. 2, 3 und 4).

Die Dampferzeuger dieser Größen unterliegen wegen ihres geringen Wasserinhalts laut Anordnung über Sondervorschriften für Zwangsdurchlaufkessel § 4 zu § 20 der Sicherheitstechnischen Vorschriften für Landdampfkessel keiner Überwachungspflicht. Sie benötigen weder ein Kesselhaus noch einen abgeteilten Kesselraum und auch keine besonderen Gerüste; sie werden an der Bedarfsstelle auf eine einfache Grundplatte gesetzt und können dank ihrer geringen Abmessungen und Gewichte auch als Ganzes trans-

portiert werden. Sie dürfen unter bewohnten Räumen oder in Prüfräumen und in Werkstätten aufgestellt werden.

Außer den oben genannten Anwendungsgebieten sind diese Dampferzeuger auch geeignet für kleine leichte Anlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie, welche gleichzeitig mit einem Wärmeverbraucher gekoppelt sind.

Allgemeiner Aufbau

Aus Abb. 5 geht der Gesamtaufbau des Dampferzeugers hervor, dessen Ausführung sich auf langjährige Betriebserfahrungen stützt. Die Heizfläche besteht aus einer durch Aneinanderschweißen von glatten Rohren gebildeten Rohrschlange d bis f. Diese ist in Spiralen und Rohrtrommeln einzügig aufgebaut und im allgemeinen in drei Abschnitte für Vorwärmung d, Verdampfung e und Überhitzung f unterteilt. Der Rohrdurchmesser nimmt vom Wassereintritt c bis zum Heißdampfaustritt g zu, um dem wachsenden Volumen bei der Dampferzeugung Rechnung zu tragen. Die gesamte Rohrschlange ist bei der größeren Bauart rund 300 m lang (Zahlentafel).

Abb. 1
Hochdruck-Dampfanlage
Max. Dampfleistung 2000 kg/h, 180 atü und 500 ° C

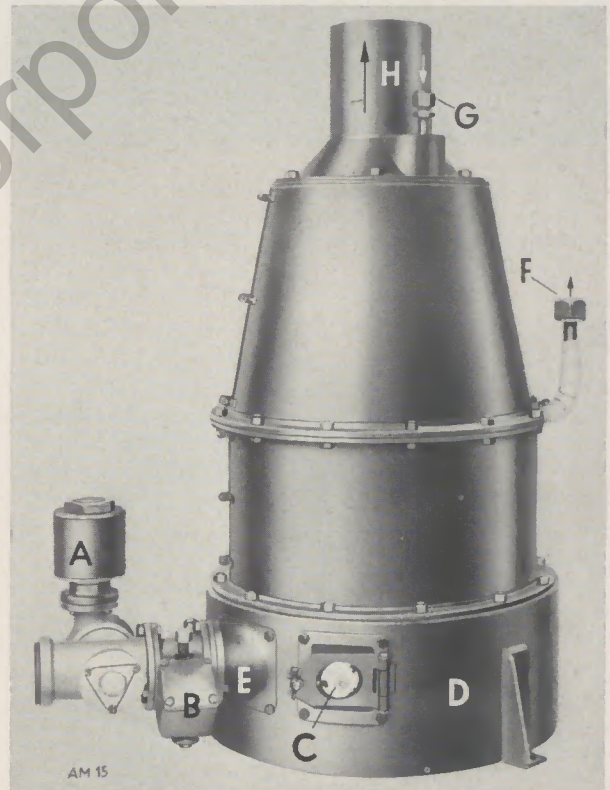
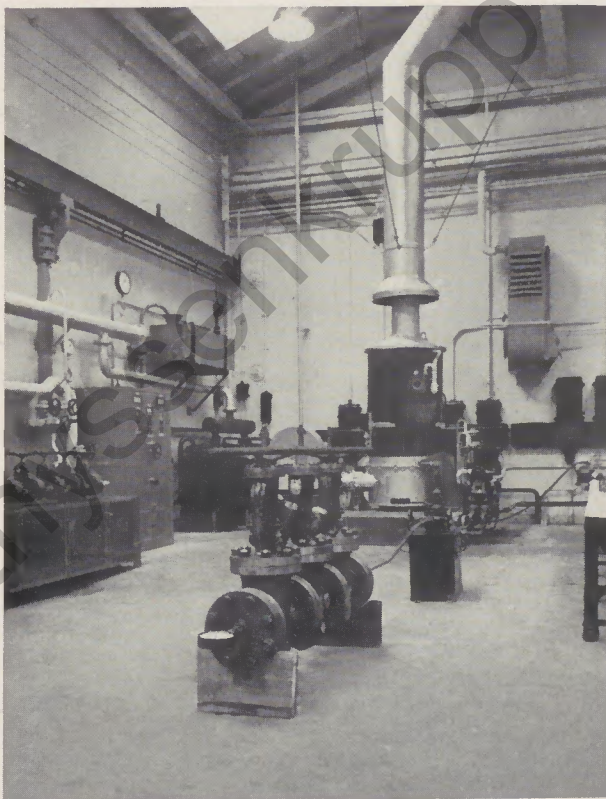


Abb. 2
Kleinkessel mit Braunkohlenteeröl-Feuerung
Dampfleistung 200 kg/h, 30 atü und 350 ° C

- A Steuerung der Luftzufuhr
- B Schwimmer
- C Zündelektrode
- D Gemauerter Feuerraum
- E Brenner
- F Dampfaustritt
- G Speiswassereintritt
- H Abgasschacht

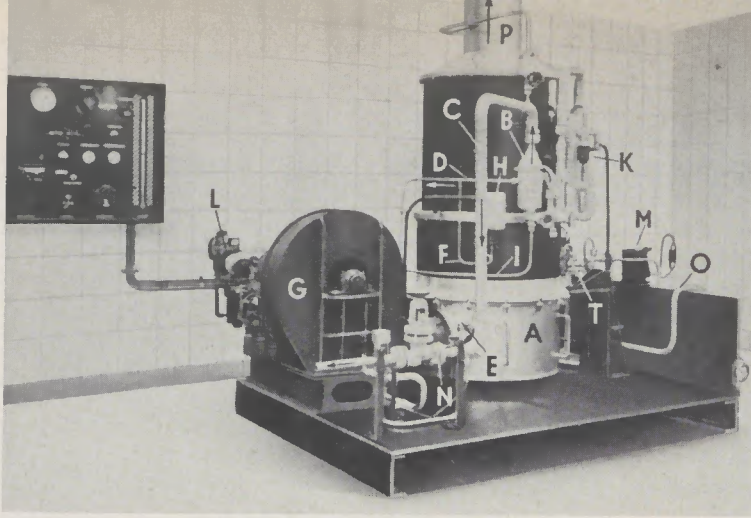


Abb. 3
Hochdruck-Kessel mit Steinkohlenteeröl-Feuerung
Max. Dampfleistung 2000 kg/h, 125 atü und 500 ° C

- A Brennkammer
- B Abscheider
- C Frischdampfleitung
- D Dampfleitung zur Speisepumpe
- E Brenner
- F Leitung zur Druckmembran im Regler
- G Gebläse
- H Regler für selbsttätige Temperatur- und Druckhaltung
- I Ausblaseleitung
- K Magnetventil für Einspritzung
- L Zünd- und Lademaschine
- M Druckkoller für Speisepumpe
- N Dampfentnahmeventil
- O Speisewasserleitung
- P Abgasschacht
- Q Steuerung der Luftzufuhr
- R Speisewasserbehälter
- S Zündeletrode
- T Speisepumpe
- U Sicherheitsventil
- V Filter

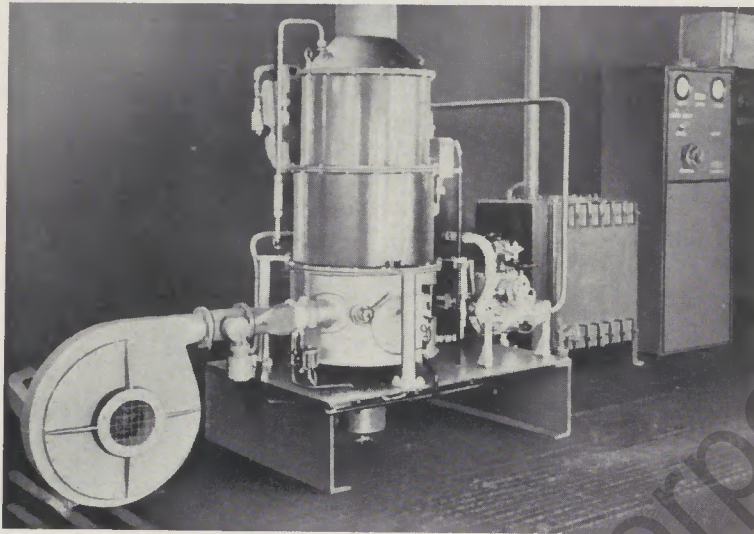


Abb. 4
Hochdruck-Dampfanlage mit Braunkohlenteeröl-Feuerung
Max. Dampfleistung 1000 kg/h, 125 atü und 450 ° C

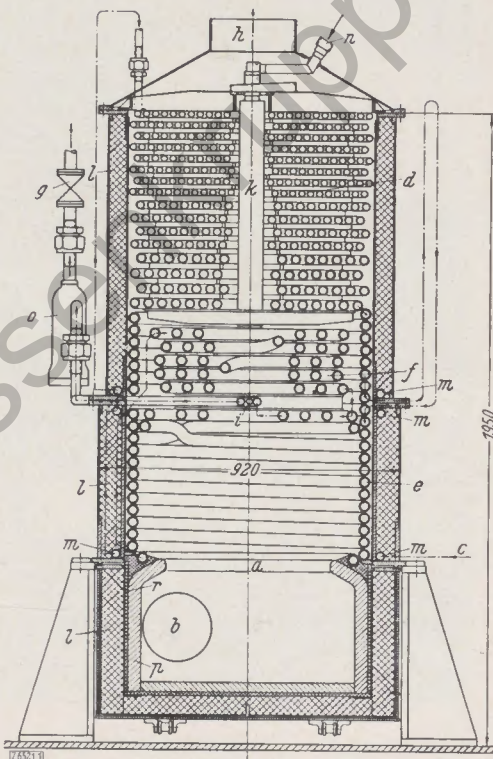


Abb. 5
Hochdruck-Kessel mit Zwangsdurchlauf
Dampfleistung 2000 kg/h, 125 atü und 500 ° C,

- a Feuerraum
- b Brenneröffnung
- c Speisewassereintritt
- d Vorwärmzone
- e Verdampfungszone
- f Überhitzer
- g Dampfentnahmeventil
- h Abgasschacht
- i Thermostat
- k Rußbläser
- l Wärmeschutz
- m Kühlrohre für Kesselringe
- n Dampfeintritt für Rußbläser
- o Abscheider
- p Schamotteauskleidung
- r Asbestmatte

ZAHLENTAFEL

Zusammenstellung einiger Kenngrößen der Henschel Zwangsdurchlaufkessel

Höchste Bruttoleistung	kg/h	200	800–1000	1500–2000
Dampfdruck	atü	30	100–150	100–180
Dampftemperatur	° C	350	500	500–530
Gesamte gasberührte Heizfläche	m²	2,8	9,5	22
Gesamthalt der Rohrschlangen	Liter	9	28	87
Gesamtlänge der Rohrschlangen	m	70	175	300
Durchmesser und Höhe des Dampferzeugers	mm	550 x 880	670 x 1090	920 x 1950
Gewicht des Dampferzeugers*)	t je t/h	1,1	0,7	1,2

*) Ohne Hilfsmaschinen, bezogen auf höchste Bruttoleistung

Die Kessel werden vornehmlich für hohe Drücke ausgeführt. Bisher sind Kessel bis zu 180 atü und für Dampftemperaturen bis 530° C gebaut worden. Für noch höhere Temperaturen (bisher max. 600° C) wird ein getrennt aufgestellter Nachüberhitzer geliefert.

Als Rohrbaustoff werden im allgemeinen Kohlenstoffstähle, die sich gut verarbeiten lassen, verwendet. Die den höchsten Temperaturen ausgesetzten Zonen e und f sind aus legierten Stählen, zum Teil aus austenitischen Stählen hergestellt. Die einzelnen Rohre jedes Kesselabschnittes sind untereinander durch Gasschmelzschweißung verbunden. Besondere Einlageringe sind an den Schweißstellen, auch bei Übergang auf den nächstgrößeren Innendurchmesser, nicht vorgesehen.

Die Rohrschlange wird im wesentlichen im Gegenstrom beheizt. Der Feuerraum ist unten angeordnet und an dem durch Stützen getragenen Oberkessel aufgehängt, so daß er zur bequemen Kontrolle und Ausbesserung der Ausmauerung abgesenkt und seitlich herausgefahren werden kann, ohne daß der eigentliche Kessel mit seinen Rohrverbindungen gelöst und abgehoben zu werden braucht.

Brennstoff und Brenner

Die Kessel werden für Ölfeuerung und für Gasfeuerung gebaut. Die meisten Anwendungsfälle sehen die Verwendung von Diesel- oder Mineralölen vor, jedoch laufen auch Kessel erfolgreich mit Steinkohlenteerölfeuerung. Neuerdings ist die Feuerung unter wesentlicher Vergrößerung des Feuerraumes auch für Ölfeuerung schwerer Öle, wie Bunker-C-Öl umgestellt worden.

Brennstoffzufuhr und Gebläse sind unmittelbar miteinander gekuppelt, wodurch das Mengenverhältnis zwischen Verbrennungsluft und Brennstoff bei jeder Belastung hinreichend gleich bleibt.

Als Speisepumpen dienen im allgemeinen dampfbetriebene Duplexkolbenpumpen, für Sonderfälle sind auch elektrisch angetriebene Speisepumpen vorgesehen. Der Abdampf der Duplexpumpen wird zur Speisewasservorwärmung benutzt.

Leistung

Die Gebläse und Speisepumpen sind so ausgelegt, daß die Dampferzeugung rund etwa 80 kg/m²h Heizfläche erreicht und vorübergehend auf 100 kg/m²h gesteigert werden kann, wobei diese Zahlen sich auf die gesamte wärmeaufnehmende heizgasberührte Rohrfläche vom Wassereintritt bis einschließlich Überhitzer, also nicht nur auf den Verdampfungsteil beziehen. Bei hoher Belastung liegt die Abgastemperatur bei etwa 350° C. Bei Speisung mit auf 100° C vorgewärmtem Wasser beträgt der Kesselwirkungsgrad bei Vollast rund 80%. Die große Kesselbauart enthält rund 45 l Wasser, das Verhältnis zur Dampfleistung beträgt demnach bei Vollast ca. 1 : 50. Der geringe Wassergehalt ermöglicht es, die Anheizzeit auf wenige Minuten abzu-

kürzen. Steigt der Dampfdruck während des ersten Anheizens bei hohem Wasserstand rascher als die Temperatur an, so wird durch Betätigen des Entnahmeventils g in Abb. 5 oder des Sicherheitsventils überschüssiges Wasser abgelassen (Strecke AB der Anheizkurve, Abb. 6).

Druck und Temperatur werden durch eine mit dem Kesselaustritt verbundene Membran e, Abb. 7, und einen in die beheizte Rohrschlange c eingeschalteten, von der gesamten Dampfmenge umströmten Thermostaten d völlig selbsttätig überwacht. Thermostat d und Druckmembran e wirken auf elektrische Regelkreise, die in einem Regler zusammengeführt sind und die Impulse über Steuerorgane auf die Luft- und Brennstoffzufuhr sowie auf die Dampfzuleitung der Speisepumpe übertragen. Der Regler ist so eingerichtet, daß die gewünschte obere Druck- und Temperaturgrenze leicht in weiten Grenzen verstellt werden können.

Die Feuerung brennt so lange, wie die Dampftemperatur unter der Höchsttemperatur liegt und der Dampfdruck den jeweils durch die Membran e eingestellten Höchstdruck nicht überschreitet.

Abhängig von Druck und Temperatur wird auch die Speisung geregelt, die nur von einer bestimmten Mindesttemperatur an und bei Kesseldrücken unterhalb des Höchstdruckes fördert. Ein kleiner Teil des Arbeitsmittels wird während der Speisung dem Verdampfungsabschnitt der Rohrschlange entnommen und kurz vor dem Thermostaten wieder eingeführt, wodurch eine gute Druck- und Temperaturhaltung bewirkt wird. Die Anlage arbeitet also im allgemeinen mit Aussetzerregelung; bei annähernd gleichbleibender Belastung kann die Feuerung auch so eingestellt werden, daß sie durchgehend brennt.

Für die kleinste Bauart wurde eine Schleuderpumpe als Speisepumpe verwendet. Dadurch konnte die Regelung der Wasserzufuhr noch vereinfacht werden. Übersteigt nämlich der Kesseldruck die der Pumpendrehzahl entsprechende Förderhöhe, so hört die Speisung auch ohne Zuhilfenahme eines Regelorgans selbsttätig auf.

Betrieb

Wie für alle Hochdruckkessel ist eine einwandfreie Speisewasserbeschaffenheit erforderlich, um eine lange störungsfreie Betriebsdauer zu sichern. Eine besondere Entgasung des Speisewassers ist nicht immer notwendig, doch ist die Entscheidung von Fall zu Fall zu treffen. Enthält das Kondensat Ölreste oder das Speisewasser Härtebildner, so würden nach und nach in bestimmten Zonen der Rohrschlange Ablagerungen entstehen, die entfernt werden müssen, um Rohrbeulen durch örtliche Überhitzung des Werkstoffes zu vermeiden. Solche Fälle traten seinerzeit bei Verwendung der Kessel in Fahrzeugen auf, wo die Versorgung mit aufbereitetem Speisewasser nicht immer möglich war. Die Reinigung gelang durch mäßiges Ein-

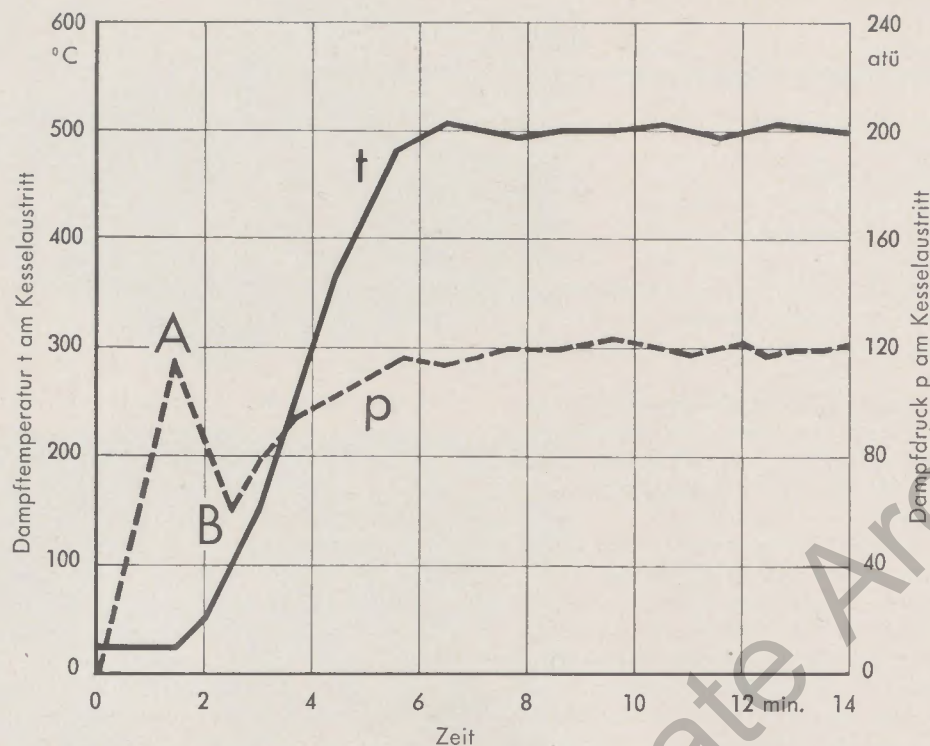


Abb. 6
Anheizkurve des Zwangsdurchlaufkessels nach Abb. 1. – AB Ablassen von Wasser beim Anheizen

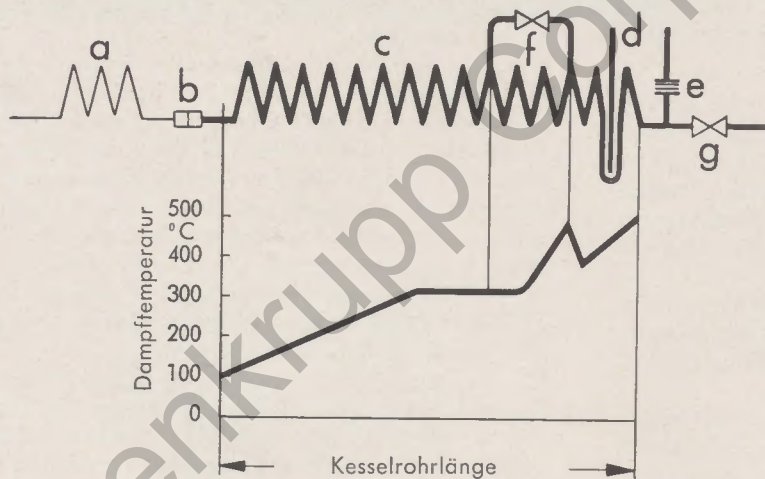


Abb. 7
Schema und Temperaturverlauf
des Zwangsdurchlaufkessels nach Abb. 5

- a Vorgesalteter Abdampfvorwärmer
- b Rückschlagventil
- c Vorwärmzone und Verdampfer
- d Thermostat
- e Druckregler
- f Steuerung der Einspritzung
- g Dampfabsperrentil

blasen sandhaltiger Luft, wodurch auch starke Ablagerungen beseitigt werden konnten. Korrosionsschäden nach erfolgter Rohrreinigung wurden nicht beobachtet. Bei der Anwendung dieser Kessel für ortsfeste Anlagen werden derartige Verunreinigungen oder Rohrschäden vermieden. Dieses Reinigungsverfahren ist hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt, da es ein einfaches Hilfsmittel darstellt, dessen gute Wirksamkeit in einer so vielfältig gewundenen Rohrschlange nicht ohne weiteres auf der Hand lag. Die Rohrschlangen können während des Betriebes durch einen fest eingebauten, mit Heißdampf betriebenen Rußbläser k (Abb. 5), außen gereinigt werden. Der abgelöste Ruß wird durch das laufende Feuerungsgebläse in den Abgasschornstein befördert.

Zusammenfassung

In vorstehenden Ausführungen wird über einen Hochdruckkessel berichtet, der seine besondere Eignung als Schnelldampferzeuger für hohe Dampfdrücke und Temperaturen in jahrelangem Betrieb erwiesen hat. Der Baustoffaufwand ist gering, auch ist die Planung und der Bau eines Kesselhauses entbehrlich, so daß die Anlagen sehr preisgünstig liegen. Daß die Anlage selbsttätig arbeitet und während des Betriebes kaum einer Wartung bedarf, ist ein weiterer Vorzug, ebenso die schnelle Betriebsbereitschaft. Für größere Leistungen als die genannten können mehrere Kessel zu einer Batterie zusammengeschlossen werden. Gegenwärtig sind auch größere Anlagen für 3 und 5 t/h Dampferzeugung in Entwicklung.

Dr.-Ing. R. Roosen

HENSCHEL RÜHRWERKE UND MISCHMASCHINEN

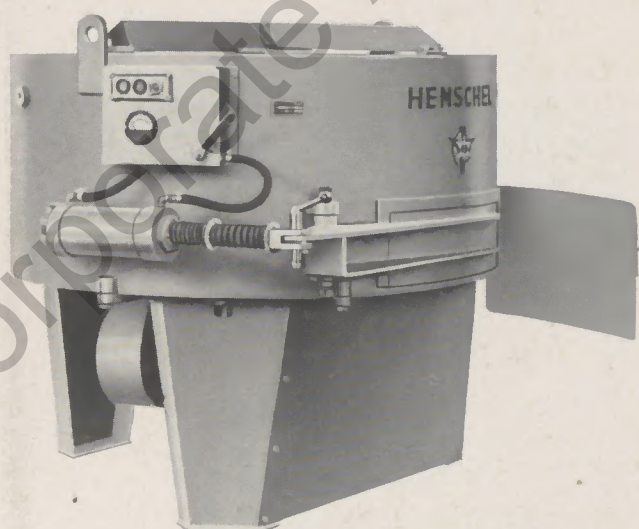
für die chemische Industrie und Gießereien

Sandmischer

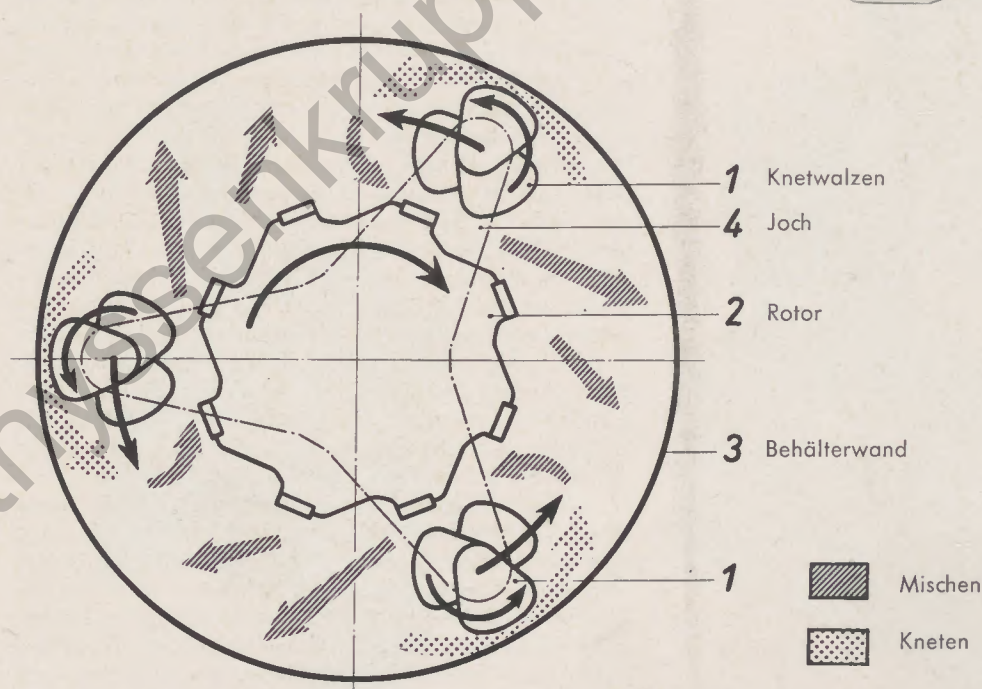
Für die Sandaufbereitung in Gießereien ist der Henschel-Form- und Kernsandmischer, Typ FK, bestimmt, der in drei Baugrößen zur Verfügung steht. Maßgebend für seine Konstruktion war das Ziel, einen Sandmischer zu bauen, der eine Verbesserung der bisher für diesen Zweck im allgemeinen verwendeten Mischkollergänge darstellt. Im Mischbehälter des FK-Mischers ist zentrisch ein schnelllaufender Rotor angeordnet. Der Formsand wird im Ringraum zwischen Rotor und Behälterwand durch die eine Planetenbewegung ausübenden Knetwalzen bearbeitet. Er wird im Mischer gleichzeitig geschleudert und geknetet und bleibt dadurch ständig in aufgelockertem Zustand; in vie-

len Fällen erübrigt sich deshalb der Einsatz einer zusätzlichen Sandschleuder. Das Mischprinzip des FK-Mischers liefert bei erheblich verkürzten Mischzeiten Sande wesentlich besserer Eigenschaften hinsichtlich ihrer Festigkeit, Gasdurchlässigkeit und Homogenität, als man sie mit den konventionellen Maschinen herstellen kann. Sandmischer der verschiedenen Größen haben sich heute bereits in vielen Gießereien im praktischen Einsatz bewährt. Von besonderer Bedeutung ist dabei, daß eine hohe Qualität der im Gießereibetrieb verwendeten Formstoffe die Voraussetzung für einen geringen Anteil an Fehlgüssen ist. Damit trägt der FK-Mischer zur Erhöhung der Rentabilität im Gießereibetrieb bei.

Henschel Form- und Kernsand-Mischer FK 250 mit 250 Liter Nutzinhalt

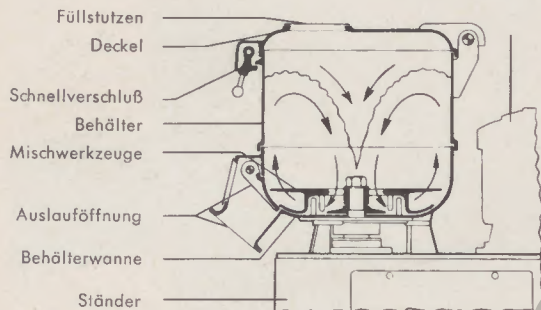


Das Funktionsprinzip

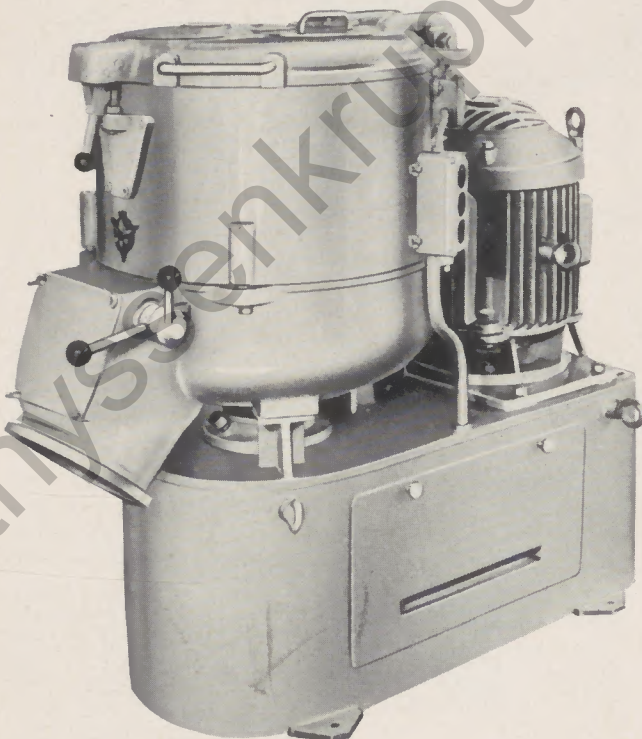


Fluid-Mischer

Im Bereich der Verarbeitung von Kunststoffen ist die Aufgabe gestellt, die im allgemeinen pulverförmigen Kunststoffrohstoffe mit Zusätzen verschiedener Art (Farbstoffe, chemische Bestandteile, flüssige Weichmacher usw.) völlig homogen zu mischen und in bestimmter Weise durch Erhitzen auf Temperaturen über 100°C für die spätere Verformung vorzubereiten. Maschinen für diese Verformung sind Schneckenpressen, mit denen kontinuierlich Kabel isoliert oder Schläuche, Rohre und sonstige Profile hergestellt werden. Für andere Artikel verwendet man Spritzgußautomaten, mit denen Haushaltsgegenstände, Zubehörteile für die Maschinenbauindustrie usw. gefertigt werden. Alle diese Verformungsmaschinen erfordern deshalb ein leistungsfähiges Mischgerät, das die Rohmaterialien in geeigneter Weise aufbereitet. Für diesen Zweck hat Henschel die Fertigung des Fluid-Mischers in Angriff genommen, der innerhalb eines Jahres mit weit über 100 Einheiten Eingang in die Praxis gefunden hat. In allen Fällen war es mit dieser Maschine möglich, die maschinentechnisch bedingten, je Gewichtseinheit des Verarbeitungsgutes anfallenden Kosten weitgehend zu senken.



Henschel Fluid-Mischer FM 150/B
Obere Abb. im Schnitt mit Wirkungsweise

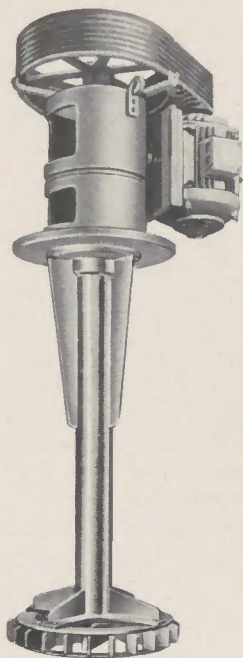


In seinem Aufbau ist der Mischer dem im Haushalt bekannten Mixer ähnlich. Er besteht aus einem zylindrischen Mischbehälter, in dem in Bodennähe um eine senkrechte Achse das eigentliche Mischwerkzeug angebracht ist. Das pulverförmige bis körnige Kunststoffrohmaterial wird wegen der verhältnismäßig hohen Drehzahl des Rotors im Mischbehälter belüftet und damit in einen fließbaren Zustand versetzt. Das Mischgut kann deshalb wie eine Flüssigkeit gerührt und im Behälter umgewälzt werden. Dieses Prinzip ermöglicht die Anwendung sehr hoher Umfangsgeschwindigkeiten des rotierenden Mischwerkzeuges in der Größenordnung von 40 m bis max. 60 m/sec. Vergleichsweise wird erwähnt, daß man mit anderen, bisher üblichen Mischsystemen höchstens 10 m/sec. Umfangsgeschwindigkeit erreicht. Die hohen Umfangsgeschwindigkeiten und die spezielle Ausbildung des Rotors ähnlich einer sog. Stiftmühle haben extrem kurze Mischzeiten und sehr gute Mischungshomogenitäten zur Folge. Ferner nützt man beim Fluid-Mischer die vom Rotor im Kunststoff erzeugte Friktionswärme zum Aufheizen des Materials aus. Da Kunststoffe im allgemeinen eine sehr schlechte Wärmeleitfähigkeit haben, ist das Erwärmen mittels Friktionswärme technisch eleganter als das konvektive Aufheizen z. B. mit einem zusätzlich beheizten Behälter. Der Fluid-Mischer wird in den Baugrößen FM 150 mit 100 l und FM 500 mit 350 l Nutzinhalt gebaut. In Vorbereitung ist der Fluid-Mischer in einer Laborgröße für die Durchführung von Reihenversuchen.

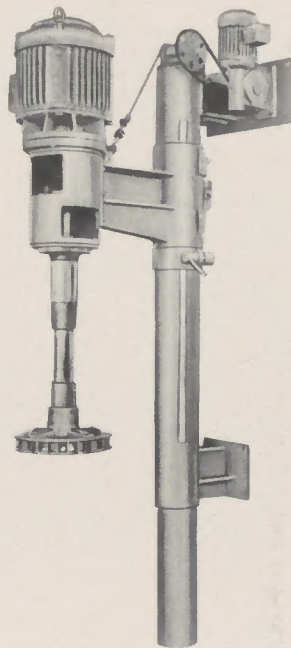
Rührwerke

Während Sandmischer und Fluid-Mischer für die Verarbeitung von trockenen Stoffen bestimmt sind – die Gemische werden auch bei der Zugabe von Flüssigkeiten nicht pastös, sondern bleiben „schaufelbar“ –, ergänzen die Henschel-Rührwerke verschiedener Systeme das Bauprogramm für flüssige Verarbeitungsgüter. Rührprobleme sind in praktisch unbegrenzter Anzahl in allen Zweigen der chemischen und verwandten Industrie gegeben. Dabei setzen sich seit ungefähr zehn Jahren in zunehmendem Maße rasch laufende Rührgeräte gegenüber den früher ausschließlich verwendeten Anker-, Balken- und Gitterrührern mit geringer Drehzahl durch. Das Rührerprogramm umfaßt die Pentax-Rührwerke, die für spezielle Zwecke bei erhöhten Anforderungen an den Röhreffekt konstruiert sind, und die Henschel-Schnellrührer für einfachere Aufgaben. Kennzeichnend für den Pentax-Rührer ist das einem Fräser ähnliche Rührwerkzeug, das in Wechselwirkung mit feststehenden Kämmen oder einem festen Statorring arbeitet. Die feststehenden Elemente dienen zur Steigerung der Misch- und Zerkleinerungseinwirkung in der Rührflüssigkeit. Typische Anwendungsfälle sind das Emulgieren z. B. von Paraffin in Wasser als Textilhilfsmittel, das Begasen von Flüssigkeiten für chem. Reaktionen oder für die Flotationsaufbereitung, das Anfärben von Spinnlösungen in der Chemiefaser-Industrie, die Polymerisation von Kunststoffen in der Plastik-Erzeugung usw. Außer den erwähnten Ausführungsformen werden die Pentax-Rührer auch mit vertikalen Leitrohren ausgerüstet, die die Beherrschung sehr großer Behälterhöhen ermöglichen.

Die Henschel-Schnellrührer für geringere Anforderungen hinsichtlich der Rührwirkung werden entweder mit einer Rührturbine oder einem Propeller ausgestattet in Anpassung an den gewünschten Zweck. Während die Pentax-Rührwerke für Behälter von 5 l (Laborgerät) bis zu 15 cbm geliefert werden, kommen Schnellrührer als Propeller-rührer auch bis zu Behältergrößen von 200 cbm zum Einsatz.



Rührwerk MFR 400
mit Keilriemenantrieb

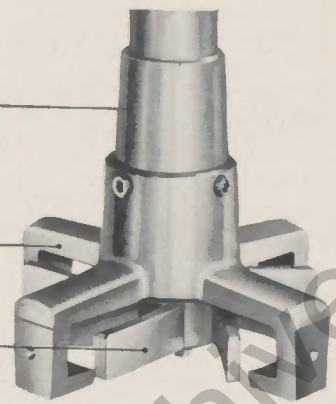


Rührwerk MFR 300
mit Hubsäule HS 300

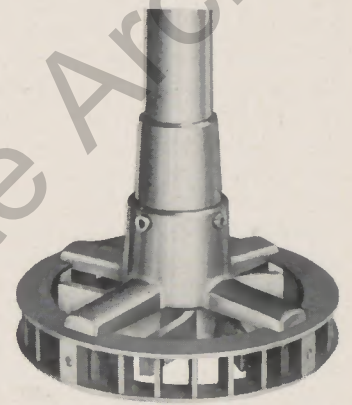
Mantelrohr

Kamm

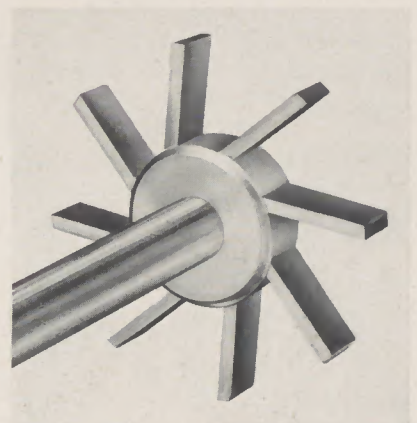
Fräser



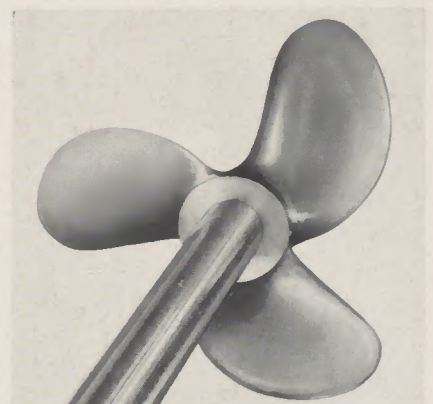
Fräser-Kamm-System



Statorring



Turbine



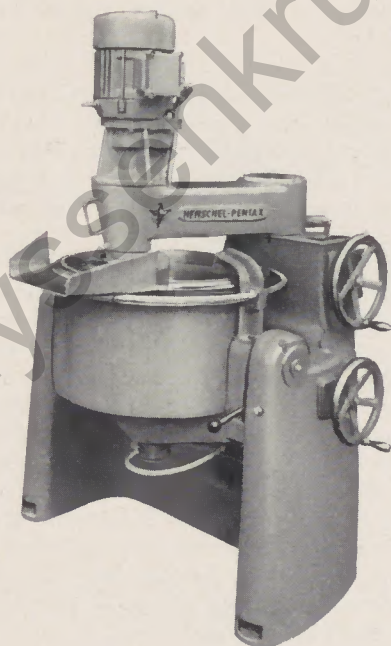
Rührpropeller

Kneten

Der Henschel Reibautomat Typ RA 40 findet im Bereich der kunststoffverarbeitenden Industrie für die Produktion z. B. von Kunstleder oder Schaumstoffen aus Polyvinylchlorid Anwendung. Er mischt, knetet und homogenisiert pastöse oder teigige Stoffe in einem Arbeitsgang und ersetzt damit mehrere andere Geräte, die sonst für jeden einzelnen Vorgang benötigt werden.

Mit dem vor drei Jahren in Angriff genommenen Mischer- und Rührwerksprogramm ist Henschel in der Lage, für einen großen Teil der in diesem Bereich anfallenden Probleme neuartige und rationell arbeitende Maschinen zu liefern. Natürlich ist dieses Programm noch nicht vollkommen; an seiner Erweiterung und Verbesserung wird weitergearbeitet.

Pilz



Henschel Reibautomat RA 40
mit 40 Liter Inhalt

Hochtourige HENSCHEL FLÜSSIGKEITSPUMPEN

Henschel hat für verschiedene spezielle Anwendungszwecke schnellläufige Hochdruckpumpen entwickelt.

Der Ausgangspunkt dieser Entwicklung war die Aufgabe, Steinkohlenteeröl in Brennkammern von Kleinkesseln zu zerstäuben, wobei gewisse Schwierigkeiten mit Zahnradpumpen auftraten. Hieraus entstand der Vorschlag des früheren Mitarbeiters der Firma, Dr.-Ing. U. Barske, das vorliegende Problem durch eine Pumpe zu lösen, welche den Förderdruck aus Fliehkraft und Staudruck aufbaut.

Die aus dem Stand der Technik berechnete Vorstellung, daß einstufige Kreiselpumpen für kleine Fördermengen und hohe Förderdrücke nicht geeignet sind, wurde durch die aus diesem Gedanken entwickelten Bauformen widerlegt. Umfangreiche, auch rechnerische Untersuchungen über Scheibenreibung und Energieumsetzung zeigten, daß man durch diese Bauart für viele, oft schwierig gelagerte Förderaufgaben zu sehr vorteilhaften Lösungen gelangt, insbesondere dann, wenn es auf kleinen Platzbedarf und geringes Gewicht und weniger auf einen hohen Wirkungsgrad der Pumpe ankommt.

Zunächst entstand aus der damaligen Zielsetzung eine Bauform, die im folgenden als „A“-Pumpe und zuweilen auch als Pito-Pumpe bezeichnet wird, bei der die Flüssig-

keit in einem rotierenden Gehäuse unter Fliehkraftdruck gesetzt wird, während ein Stauorgan („Flügel“ oder „Rüssel“) die Flüssigkeit entnimmt und der Verbrauchsstelle zuführt, Abb. 1. Das umlaufende Gehäuse ist vollständig gefüllt; für die Mitnahme der Flüssigkeit sorgen eingebaute Rippen. Bei einer solchen Bauart treten keinerlei Spaltprobleme oder Spaltverluste auf; auch ist jede Hochdruckdichtung vermieden, und da auch sonst enge Passungen fehlen, ist die Pumpe weitgehend unempfindlich gegen Verunreinigungen. Die hydraulischen Kräfte sind axial ausgeglichen, also kein Axial Schub vorhanden. Physikalisch ist der Vorgang der Druckbildung einfach zu übersehen. Der Fliehkraftdruck am Gehäuseumfang, also in der Entnahmezone beträgt

$$P_f = \frac{\gamma}{g} \cdot \omega^2 \cdot \int_{r_0}^r r \cdot dr = \frac{\gamma}{2g} \cdot \omega^2 (r^2 - r_0^2)$$

wobei γ das spezifische Gewicht der Flüssigkeit, ω die Winkelgeschwindigkeit bedeutet.

Für $r_0 = 0$, falls also die Rotation der Flüssigkeit bis zur Achse reichen würde, wird $P_f = \frac{\gamma}{2g} \cdot \omega^2 \cdot r^2 = \frac{\gamma}{2g} u^2$; u = Umfangsgeschwindigkeit.

Der aus dem Staudruck resultierende Druckanteil beträgt ebenfalls

$$P_s = \frac{\gamma}{2g} u^2,$$

so daß man für Nullförderung eine Druckziffer

$$\varphi = \frac{P_{\text{gesamt}}}{\frac{u^2}{2g \cdot \gamma}} = 2 \text{ erhält.}$$

Dieser Wert wird durch die baulich bedingten, in sich geringen r_0 -Werte nicht ganz erreicht. Bei einsetzender Förderung sinkt er mit wachsender Entnahmemenge ab. Durch Ausbildung des Entnahmekanals als Diffusor kann dieser Druckverlust aber gutteils zurückgewonnen werden.

Die Druckziffer liegt somit wesentlich höher als bei einstufigen Kreiselpumpen (Druckziffer etwa 1,1). Diese Pumpe stellt also eine Erweiterung des Anwendungsgebietes von einstufigen Kreiselpumpen für ein Fördergebiet dar, das sonst den Verdrängerpumpen vorbehalten war.

Nebenstehend ist im Zusammenhang mit den dort beschriebenen „B“-Pumpen dieser Druckverlauf in Abhängigkeit von der Fördermenge in Abb. 3 gezeigt. Bei einer bestimmten Entnahmemenge, bei der der Gesamtdruck an der Entnahmемündung in Geschwindigkeit umgesetzt wird, ist eine weitere Vergrößerung der Fördermenge nicht mehr möglich; die Förderdruckkurve sinkt daher steil ab.

Die Pumpe ist in dieser A-Form für die Förderung von Brennstoff und von Wasser gebaut worden. Als Beispiel zeigt Abb. 2 eine Speisewasserpumpe für $p = 20 \text{ at}$, $Q = 200 \text{ kg/h}$ bei $n = 6000 \text{ U/min}$.

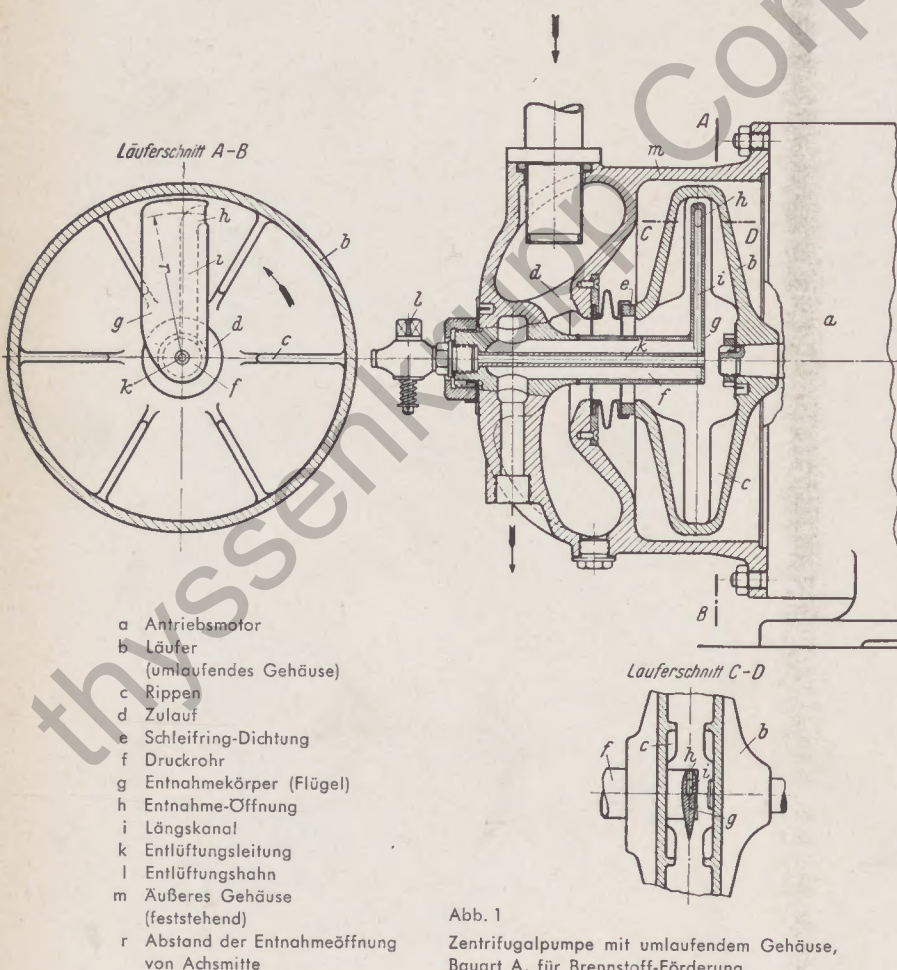
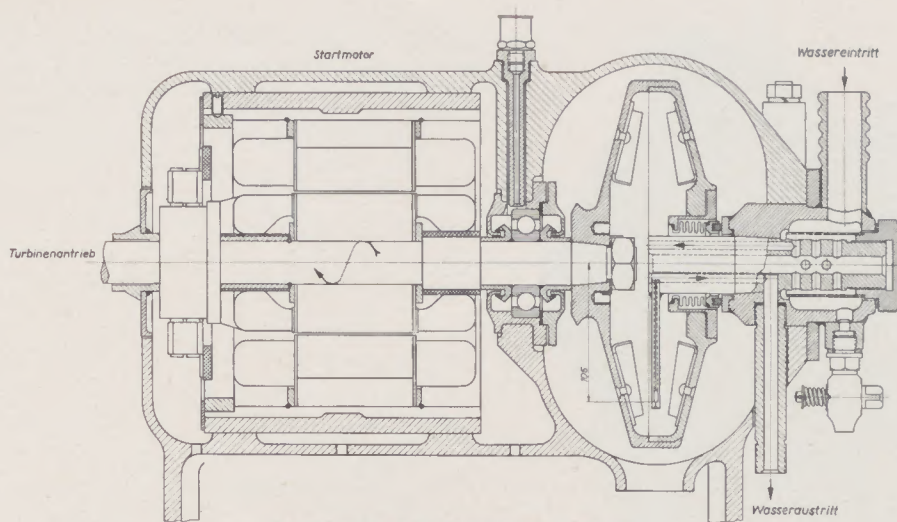


Abb. 1
Zentrifugalpumpe mit umlaufendem Gehäuse,
Bauart A, für Brennstoff-Förderung



Zentrifugalpumpe für Wasserförderung Bauart A
für $p = 20 \text{ at.}$, $Q = 200 \text{ kg/h}$, $n = 6000 \text{ U/min}$.

Abb. 2
Zentrifugalpumpe für Wasserförderung,
Bauart A,
 $p = 20 \text{ at.}$, $Q = 200 \text{ kg/h}$,
 $n = 6000 \text{ U/min}$

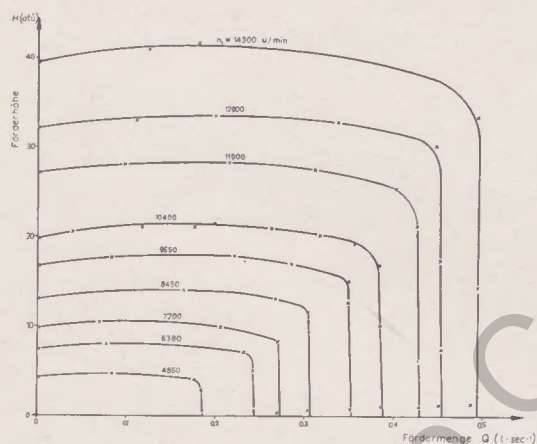


Abb. 3
Kennlinienfeld einer B-Pumpe, Fördermedium: Wasser

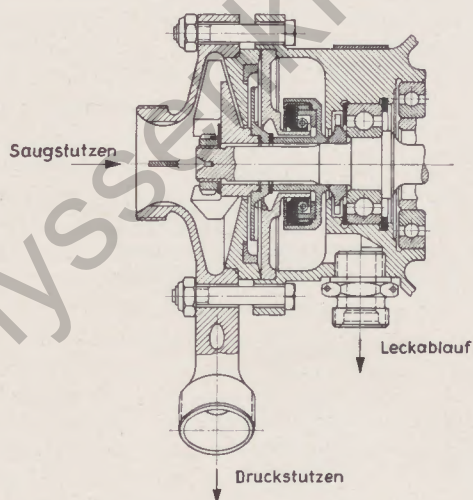


Abb. 4
Einstufige hohtourige Zentrifugalpumpe, Bauart B,
für 70 at. , $Q = 50 \text{ l/min}$, $n = 33000 \text{ U/min}$
Fördermedium: Benzin

Später traten Förderaufgaben auf, bei denen nicht nur hohe Drücke, sondern auch verhältnismäßig große Fördermengen gewünscht waren. Hierfür erwies sich die Entnahme durch ein oder zwei Rüssel als nicht ausreichend.

Diese Aufgabe führte deshalb unter Beibehaltung des ursprünglichen Erfindungsgedankens zu einer Umkehrung des Bauprinzips. Die Flüssigkeitsrotation wird bei dieser zweiten, im folgenden als „B“-Pumpe bezeichneten Bauart nicht durch ein rotierendes Gehäuse, sondern durch einen offenen Läufer hervorgerufen, der die Funktion der Rippen des rotierenden Gehäuses der A-Pumpe übernimmt. Das Gehäuse selbst steht still und kann eine beliebige Anzahl Entnahmestellen enthalten, die als Stauöffnung mit anschließendem Diffusor ausgebildet werden.

Auch bei der B-Pumpe erfolgt der gesamte Druckaufbau von innen nach außen, so daß keine Dichtungselemente unter Druck stehen. Wie die A-Pumpe hat die B-Pumpe keine Spaltverluste.

Ähnlich wie bei der A-Pumpe ist ein Fliehkraftdruck und ein Staudruck vor den Entnahmeöffnungen vorhanden. Steigt die Entnahme an, so wird ein Teil des Gesamtdruckes in den Entnahmeöffnungen in Geschwindigkeit umgewandelt. Die diffusorartige Ausbildung der Entnahmekanäle gestattet, wie bei der A-Pumpe, eine teilweise Rückgewinnung des Geschwindigkeitsdruckes, so daß auch bei dieser Bauart der Förderdruck bis zu einer gewissen, vom Entnahmequerschnitt abhängigen Fördermenge nahezu konstant ist, nach der Erreichung dieser Grenzförderung dagegen zusammenbricht. Die Druckziffer liegt bei der B-Anordnung bei etwa 1,3 bis 1,4. Abb. 3 zeigt die Fördercharakteristik einer solchen Pumpe.

Bei Anwendung eines offenen Läufers ist die Relativgeschwindigkeit der Flüssigkeit gegenüber der Wand größer als bei einem geschlossenen Läufer. Man muß also darauf sehen, diese Reibungsverluste möglichst klein zu halten. Dazu verhalten folgende Überlegungen:

Das Reibungsmoment M einer in einer Flüssigkeit umlaufenden Scheibe ist proportional der 5ten Potenz des Durchmesser d und der zweiten Potenz der Winkelgeschwindigkeit ω ; $M \sim d^5 \cdot \omega^2$. Die Reibungsleistung ist deshalb proportional $N_v \sim d^5 \cdot \omega^3 \sim u^3 \cdot d^2$.

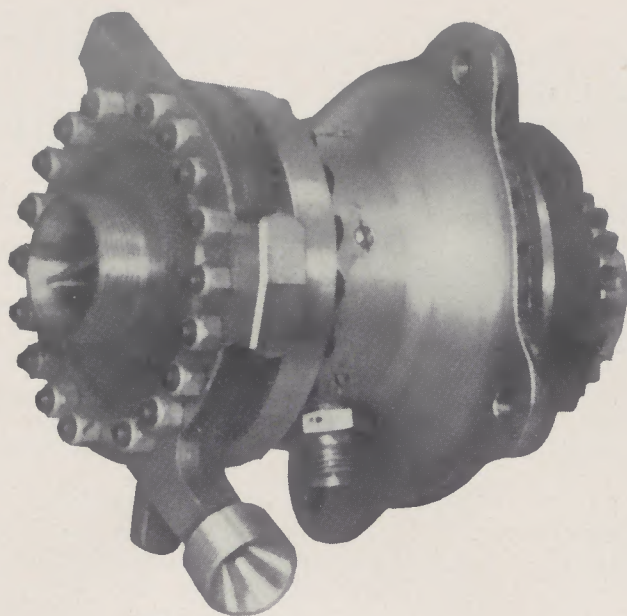


Abb. 5
Einstufige, hochtourige Zentrifugalpumpe, .
Bauart B,
für 70 atü, $Q = 50 \text{ l/min}$, $n = 33000 \text{ U/min}$,
Fördermedium: Benzin

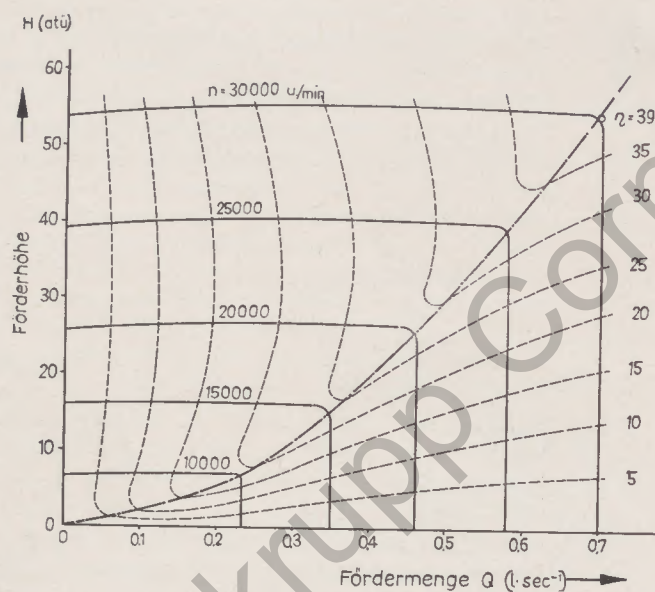


Abb. 6
Kennlinienfeld einer B-Pumpe
Fördermedium: $\gamma = 0,72$

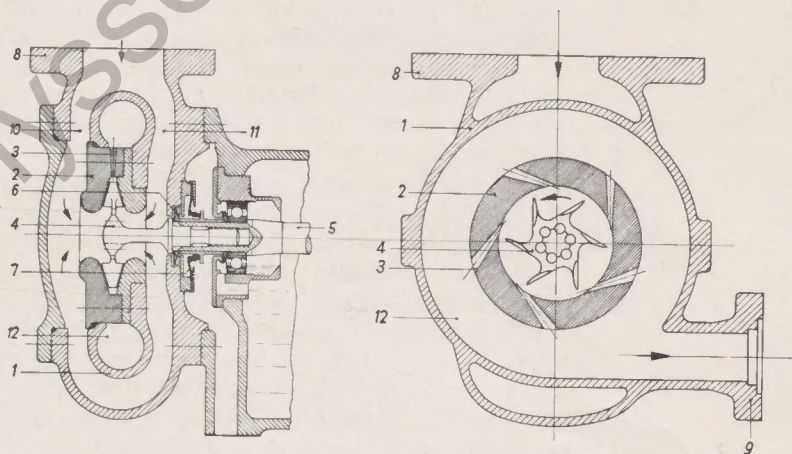


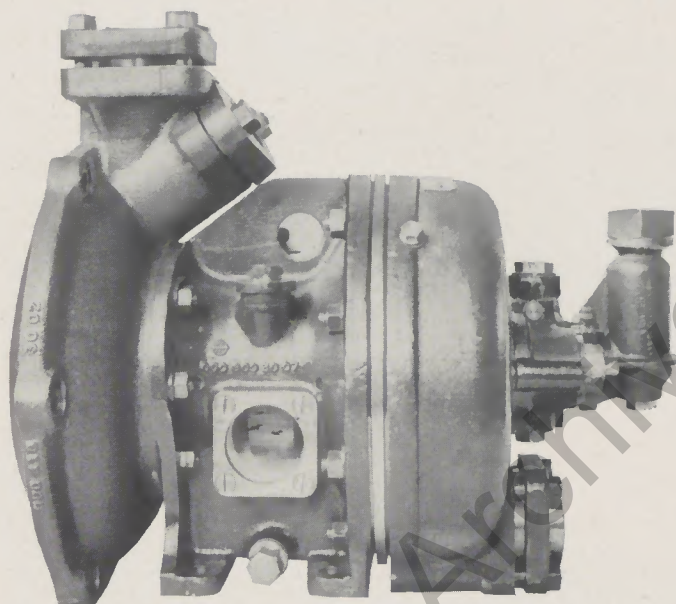
Abb. 7
Einstufige, hochtourige Zentrifugalpumpe,
Bauart B, Doppelflutik für Heißwasser mit
geringem Zulaufdruck für 18 atü,
 $Q = 250 \text{ l/min}$, $n = 11000 \text{ U/min}$

- 1 Pumpengehäuse
- 2 Diffusorring
- 3 Diffusoren
- 4 Pumpenläufer
- 5 Antriebswelle
- 6 Stillstandsichtung
- 7 Sperrscheibe
- 8 Einlaufflansch
- 9 Auslaufflansch
- 10 Einlaufkanal links
- 11 Einlaufkanal rechts
- 12 Ausströmkanal

Abb. 8

Einstufige, hochtourige Zentrifugalpumpe mit Turbinenantrieb, Bauart B. Doppelflutik für Heißwasser mit geringem Zulaufdruck zum direkten Anflanschen an Wasserbehälter für Kondenslokomotiven Cl. 25 SAR

Förderleistung: 24 t/h gegen 16 atü Kesseldruck.



Der erzeugte Druck einer Kreiselpumpe ist proportional u^2 , also $p \sim u^2$.

Hieraus folgt: $N_V \sim p^{3/2} \cdot d^2$.

Man kann also die Scheibenreibrungsleistung bei gleicher Druckhöhe klein halten, indem man d klein und die Drehzahl entsprechend groß macht. Daß dadurch auch die ganzen Pumpenabmessungen sehr klein werden, ist ein zusätzlicher Gewinn.

Als Beispiel einer B-Pumpe für hohe Drücke zeigt Abb. 4 eine hochtourige einstufige Zentrifugalpumpe für 50 Liter/Minute und 70 at Förderdruck. Zur Erzeugung dieses Druckes läuft die Pumpenwelle mit 33 000 U/min. Der Antrieb geht über ein Planetengetriebe, das die Abtriebsdrehzahl entsprechend hinaufsetzt. In dem in der Abbildung 4 dargestellten Beispiel ist die eigentliche Pumpe für die Förderleistung nur etwa 20 mm breit. Sie wiegt bei einer Vorgelegeübersetzung von 1 : 6 einschließlich Planetenradgetriebe nur 4,5 kg (Abb. 5).

Die Pumpe diente als Einspritzpumpe für hochbelastete Brennkammern von Strahltriebwerken. Gefördert wurde Benzin mit $\gamma = 0,76$. Die mit dieser Pumpe erzielten Kennlinien zeigt Abb. 6, in die auch die Wirkungsgrade der Pumpe eingetragen sind, die für eine solche Förderaufgabe und Dimensionierung beachtlich gut liegen.

Als weiteres Beispiel einer B-Pumpe zeigt Abb. 7 eine Speisepumpe für 18 at Kesseldruck und $\sim 15 \text{ m}^3/\text{h} \sim 4 \text{ l/sec}$. Diese ebenfalls einstufige B-Pumpe ist doppelflutig ausgeführt, um den Zulaufdurchmesser zum Pumpenrad klein zu halten. Die Pumpe eignet sich, insbesondere durch die besondere Bauart des Läufers, für die Förderung heißen bis kochenden Wassers bei geringer Zulaufhöhe.

Diese Speisepumpen werden durch eine kleine Frischdampfturbine angetrieben, deren Rad auf der gleichen Welle wie der Pumpenläufer sitzt. Die Pumpe ist so bemessen, daß bei dem durch Kesseldruck und Leitung gegebenen Widerstand die Drehzahl sich auf etwa 11 000–12 000 U/min einstellt. Die Regelung erfolgt einfach so, daß der Frischdampfdruck vor den Turbinendüsen verändert wird; die Drehzahl bleibt wegen der fast horizontal verlaufenden Förderdruckcharakteristik und des praktisch konstanten Widerstandes auf der Druckseite bei allen Förder-

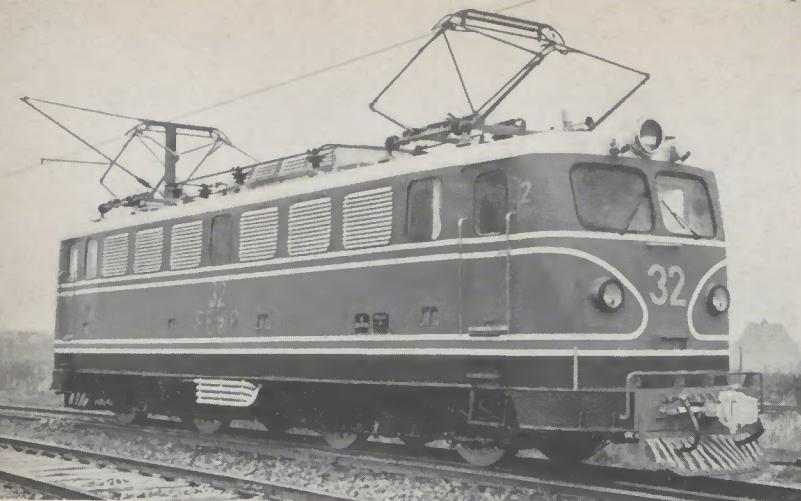
mengen die gleiche. Sie ändert sich nur mit dem Kesseldruck. Das Gewicht dieser Speisepumpe beträgt einschließlich Turbine nur 100 kg; sie ist also bequem anzubringen und leicht hantierbar. Solche Pumpen laufen z. B. in großer Stückzahl in Verbindung mit Vorwärmanlagen, vornehmlich Mischvorwärmanlagen auf Lokomotiven. Für letztere sind sie durch ihre Heißwasserfestigkeit bestens geeignet. Da kein Verschleiß eintritt, bleibt ihre Förderleistung unverändert.

Eine weitere interessante Ausführung einer Speisepumpe zeigt Abb. 8. Diese Baugröße ist bei 90 Großlokomotiven mit Abdampfkondensation Class 25 der Südafrikanischen Bahnen verwendet, wo es sich darum handelt, 24 t/h Wasser = 6,7 l/sec gegen 16 at Kesseldruck zu fördern. Obgleich der Kondensatsammeltank auf dem Kondensator sehr tief liegt und der Pumpe nur eine Zulaufhöhe von 300 mm läßt, wobei das Wasser etwa 95° C aufweist, arbeiten die Pumpen unter diesen schwierigen Bedingungen einwandfrei und haben sich in jahrelangem Betrieb störungsfrei bewährt.

Für diese verschiedenen Pumpen wurden Sperrscheibendichtungen entwickelt, die durch einen rotierenden Flüssigkeitsring eine vollkommene Abdichtung durch die Flüssigkeit selbst bewirken, also nicht durch Gleiten fester Bauteile. Da diese Sperrscheiben im Stillstand nicht wirken, ist, um Flüssigkeitsverluste aus der stillstehenden Pumpe zu verhindern, noch eine zusätzliche Stillstanddichtung vorgesehen, für die verschiedene Ausführungen zur Anwendung gelangen. Zu solchen gehört z. B. eine Lippendichtung, die mit dem Gehäuse umläuft und sich beim Lauf der Pumpe durch Fliehkraft abhebt. In anderen Fällen haben sich auch Kohlerringe bewährt, die mit leichtem Anliedgedruck gegen einen Wellenbund abdichten.

Wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, hat sich das zugrunde liegende Prinzip als vorteilhafte Lösung für sehr unterschiedliche Förderaufgaben erwiesen. Die Pumpen hoben sich bereits für die verschiedensten Flüssigkeiten wie Wasser, Heizöl, Benzin und für die Förderung aggressiver Stoffe bewährt. Die beschriebenen Vorteile: einfacher Aufbau, sehr geringer Platz- und Gewichtsbedarf, Unempfindlichkeit gegen Verunreinigungen machen sie für weite Anwendungsgebiete geeignet.

Dr.-Ing. R. Roosen



AKTUELLES

Anfang dieses Jahres lieferte Henschel 4 elektrische Lokomotiven Type BoBo an die Ferrocarril Nacional al Pacifico/Costarica. Dauerleistung 1020 kW, Spurweite 1067 mm, Dienstgewicht 60 t



Verladen von diesel-hydraulischen Henschel-Lokomotiven, Leistung 440 PS, von denen Henschel 5 an die Hafenverwaltung von Bombay und 2 an das Stahlwerk Bhilai im Staate Madhya Pradesh, Indien, lieferte



Zwei dieser diesel-hydraulischen Lokomotiven der Type 440, Leistung 440 PS lieferte Henschel für die Hafenverwaltung in Khorramshar/Iran



Drei diesel-hydraulische Henschel-Lokomotiven, Leistung 360 PS, in einem Stahlwerk in Belo Horizonte/Brasilien



Das hier gezeigte Modell ist eine naturgetreue Nachbildung der diesel-elektrischen Lokomotive von 1900 PS Leistung, die Henschel zur Zeit an die Bahnen der Ägyptischen Republik ausliefert (siehe auch Seite 1). Das Modell läuft automatisch auf der Schiene hin und her und findet in Zukunft im Staatlichen Museum in Kairo Aufstellung.

HENSCHEL auf der Deutschen Industrie-Ausstellung in Kairo, März 1957



Neben einigen Lastwagen-Typen wurde eine Anzahl Einbaumotoren verschiedener Leistungen gezeigt.

Der Henschel-Stand fand große Beachtung bei allen Besuchern aus den arabischen Ländern.

H E N S C H E L



Diesel-hydraulische Lokomotiven

Standard-Programm, Leistungen von 240-360-440-500-630-840 PS

Diesel-elektrische Lokomotiven

Lizenz General Motors, Leistungen von 800-2000 PS

Bauart Henschel

Zweikraft-Lokomotiven

Elektrische Lokomotiven

Vollbahn- und Tagebau-Lokomotiven aller Bauarten und Größen

Dampf-Lokomotiven

für öffentliche und private Bahnen sowie für industriellen Einsatz in allen Bauarten und Größen

Kraftwagen

Pritschenwagen, Sattelschlepper, Kipper sowie Fahrgestelle für die verschiedensten Aufbauten mit Henschel-Dieselmotoren, Leistungen von 105-125-145 PS, Muldenkipper 180 PS. Henschel-Lastwagen werden auch mit Motorbremse und Allrad-Antrieb geliefert.

Omnibusse

für Linien- und Fernreise-Verkehr mit Henschel-Dieselmotoren in Unterflur- und Überflur-Anordnung, mit Leistungen von 125 und 160 PS

Oberleitungs-Omnibusse

für 75-160 Personen

Straßenbau-Maschinen

Dieselmotor-Straßenwalzen, Gewicht 8-18 Tonnen, Straßen-Aufreißer

Diesel-Motoren

Motoren für Schienen-Fahrzeuge (Lizenz Sulzer), Einbau-Dieselmotoren von 20-250 PS in stehender und liegender Bauart für alle Verwendungszwecke

Werkzeug-Maschinen

Henschel-Aufbau-Einheiten und Sonderwerkzeug-Maschinen
Henschel-Zahnrad-Stoßmaschine (Bauart Röber)

Allgemeiner Maschinenbau

Zahnräder, Getriebe, Getriebe-Konstruktionen
Rührwerke und Mischer für die chemische Industrie und verwandte Zweige
Maschinen für die Gießerei-Industrie

Hochdruck-Dampfanlagen

in Größen bis ca. 2000 kg/h, bis ca. 180 atü und 550° C

HENSCHEL & SOHN GMBH KASSEL



LOKOMOTIVE KASSEL



099 791



1 91 11