

HENSCHEL-NACHRICHTEN



HENSCHEL-WERKE GMBH KASSEL

Nº 1
Februar
1961

INHALT:

Schwere Walzendrehbank für Argentinien

HK-Kessel in der Prüfung

Polyvinylchlorid in der Kabelindustrie

Wirtschaftlichkeit im Betrieb mit Sattellastzügen

Die Fertigung der Henschel-Busse

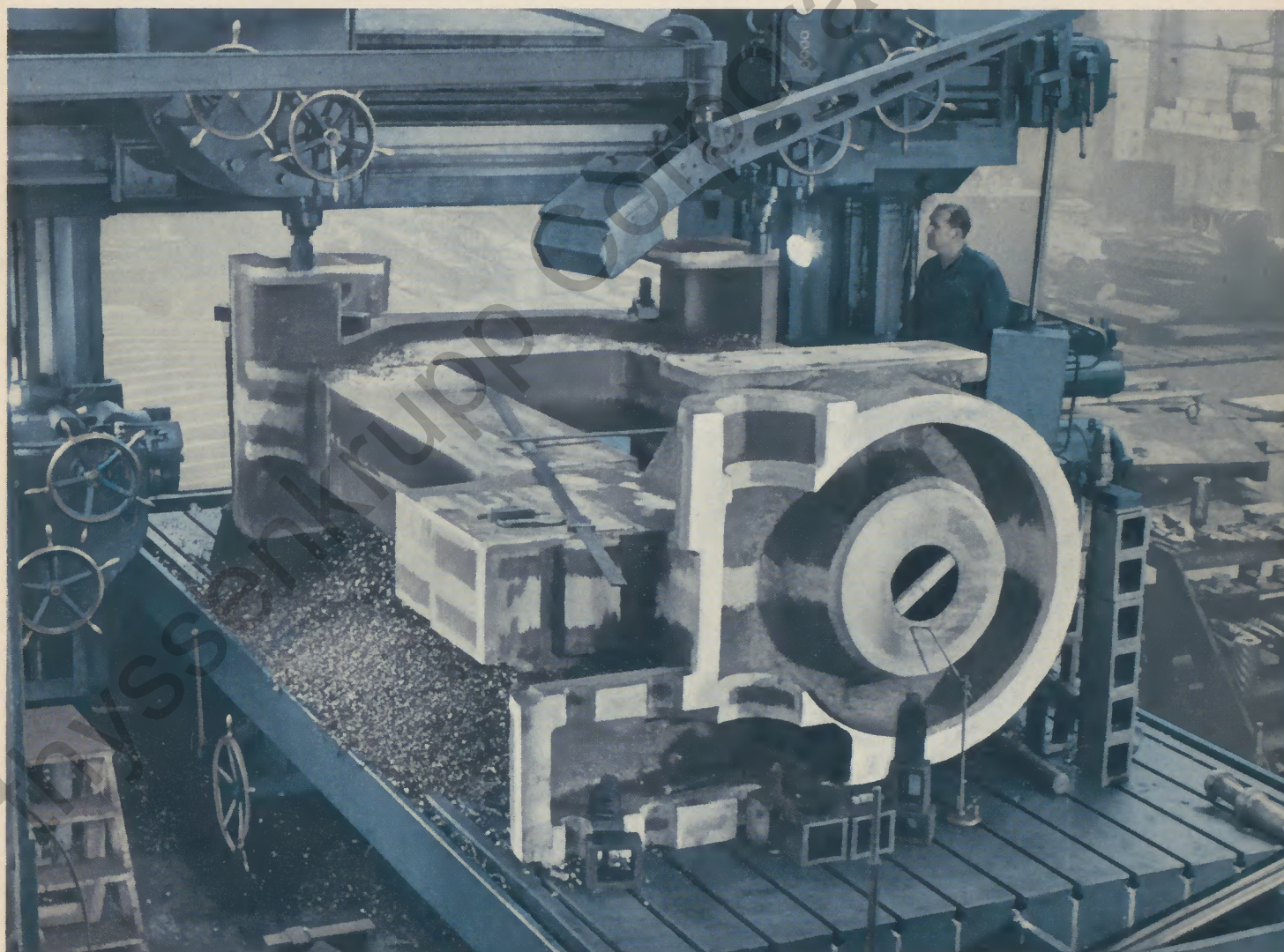
Henschel-Fahrzeuge beim Bau der neuen
Autobahn Innsbruck – Brenner

Neue Henschel-Klima-Schneepflüge für die
Deutsche Bundesbahn

Henschel-GM-diesel-elektrische Lokomotive
Typ AA 12 der Ägyptischen Eisenbahn

Henschel DH 1420 Lokomotiven bei den
Südafrikanischen Staatsbahnen

Henschel in Entwicklungsländern



Walzenständer einer Duo-Dressier-Straße für Brasilien. (Beschreibung der Walzenstraße folgt in Henschel-Nachrichten 2/1961)

SCHWERE WALZENDREHBANK FÜR ARGENTINIEN

Mitte Dezember 1960 verließ, seemäßig verpackt, die erste und schwerste von vier Walzendrehbänken unser Werk, die wir für ein staatliches argentinisches Stahlwerk, die „SOCIEDAD MIXTA SIDERURGICA ARGENTINA“, Buenos Aires, (abgekürzt: Somisa) in Auftrag haben.

Die erste Bank hat die Typenbezeichnung einer 60" Blockdrehbank und hat beachtliche Abmessungen.

Sie hat 60" oder 1830 mm Swing, d. h. eine Spitzenhöhe von 915 mm und ist geeignet, Walzenkörper von 6750 mm Länge zwischen den Spitzen zu drehen und solche von 6400 mm Länge, wenn diese in den Aufnahmegehäusen gelagert werden, die bei dieser schweren Drehbanktype die üblichen Lunetten ersetzen. Die Gesamtlänge des Drehbankbettes beträgt 11 608 mm, die Breite des Bettes im Arbeitsbereich 2057 mm, die Breite des Bettes unter dem Getriebegehäuse 2565 mm und das Gesamtgewicht der kompletten Drehbank beläuft sich auf rd. 80 t (s. Abb. 1). Auch der Bau dieser Drehbank gehört zu unserem Bliss-Henschel-Programm. Sie ist eine Originalkonstruktion der Firma Mackintosh Hemphill in Pittsburgh/USA, einer Untergruppe der E. W. Bliss Company.

Die allgemeinen Grundsätze, die für den Aufbau dieser schweren Drehbank maßgebend sind, sollen hier kurz zusammen gefaßt werden:

Die Kräfte, die bei der Bearbeitung derartig großer Werkstücke auftreten, sind sehr erheblich und es müssen besondere Maßnahmen getroffen werden, um das gefürchtete Rattern zu vermeiden, das nicht nur eine unangenehme Geräuschbildung zur Folge hat, sondern sich nachteilig auf die Lagerungen und ihre Lebensdauer auswirkt. Es kommt daher darauf an, nicht nur die Lagerungen, insbesondere der Planscheibe, sehr robust auszuführen, sondern auch die Angriffspunkte der Kräfte im Getriebe so zu wählen, daß

sich die Rückdrücke auf die Lager möglichst gleichmäßig verteilen. Das ist im vorliegenden Fall dadurch geschehen, daß die Planscheibe, wie aus Abbildung 2 ersichtlich ist, in das Gehäuse des Spindelstockes versenkt ist.

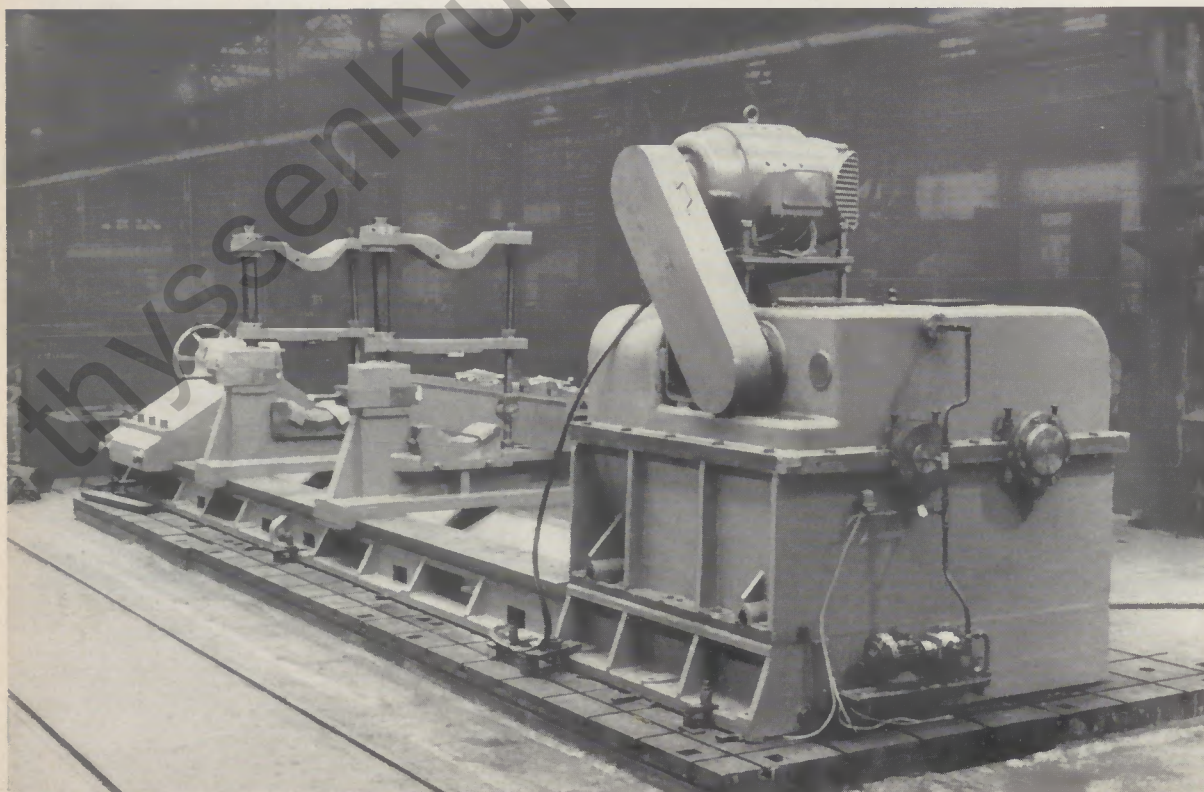
Dadurch konnte der Zahnkranz des Planscheibenantriebs aus einem Stück mit der Planscheibe hergestellt und so angeordnet werden, daß die Zahnkräfte genau in die Mitte der Lagerung fallen.

Weiterhin ist das Antriebsritzel in der waagerechten Querebene neben die Planscheibe nach der Bedienungsseite zu gelegt. Hierdurch ergibt sich ein kraftschlüssiger Ausgleich auch zu den Kräften, die am Bearbeitungswerkzeug auftreten, d. h. also, daß der Zahndruck dem Aufsteigen des Werkstückes senkrecht entgegenwirkt. Auch hierin ist eine Maßnahme zu erblicken, die das Rattern und die Geräuschbildung vermindert.

Ein weiterer Vorteil der waagerechten Anordnung des Getriebes ist der niedrige Schwerpunkt der gesamten Maschine. Sämtliche Getriebewellen sind sehr schwer ausgebildet. So ist die Planscheibe auf einer feststehenden Welle von 330 mm Durchmesser gelagert. Die schwere Klemmlagerung, in der diese Welle durch einen Keil gesichert ist, ist in Abbildung 3 deutlich sichtbar. Das andere Ende der Welle ist in der gegenüberliegenden Gehäusewand ebenfalls in einem Festlager gehalten; auf dieser feststehenden Welle ist die Antriebsgetriebewelle, welche den im Bild ebenfalls sichtbaren Zahnkranz des Schneckentriebs in der Mitte trägt, als Hohlwelle in Rollenlagern gelagert. Auf diesen Zahnkranz wird durch eine quer gelagerte Schnecke der Antrieb übertragen.

Durch eine Parallelzahnkupplung auf der ebenfalls sichtbaren Vorlegewelle können wahlweise zwei Gänge geschaltet werden, je nachdem welches der beiden Räder-

Abb. 1 Komplette Walzendrehbank, Gesamtgewicht ca. 80 t; Länge des Drehbankbettes 11 608 mm



paare zur Kraftübertragung mit der Vorgelegewelle gekuppelt wird.

Als weitere Maßnahmen zur Erzielung eines ruhigen Ganges des Getriebes wurden sämtliche Verzahnungen als echte Pfeilverzahnungen ausgeführt. Die mit besonders breiten Flanken vorgesehenen Verzahnungen wurden auf schweren Sykes-Maschinen des Gußstahlwerks Gelsenkirchen hergestellt.

Der gleichen Absicht diene die Wahl schwerer Timkenlager für die gesamten Lagerungen der Wellen. Hierbei wurden die Lager paarweise so ausgewählt, daß sie bereits vom Lieferwerk durch geeignete Abstandsringe mit einer gewissen Vorbelastung angestellt sind. Auf diese spielfreie Lagerung ist ebenfalls zur Erzielung eines ruhigen Laufes besonderer Wert gelegt worden. Last not least wurde auch der Schmierung besonderes Augenmerk gewidmet.

Eine von einem Elektro-Motor angetriebene Schmierpumpe mit 80 l minütlicher Förderung sorgt für den Umlauf des Öles, das in einer sorgfältig verlegten Verteilerleitung nicht nur die Lagerstellen versorgt, sondern sämtliche Zahneingriffsstellen aus zahlreichen Spritzlöchern mit einem dauernden Ölstrom überspült.

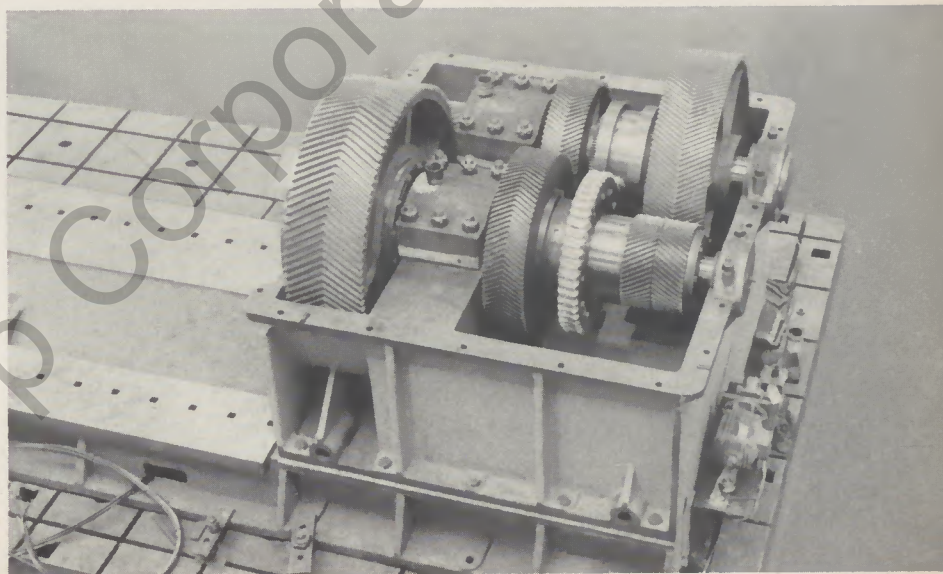
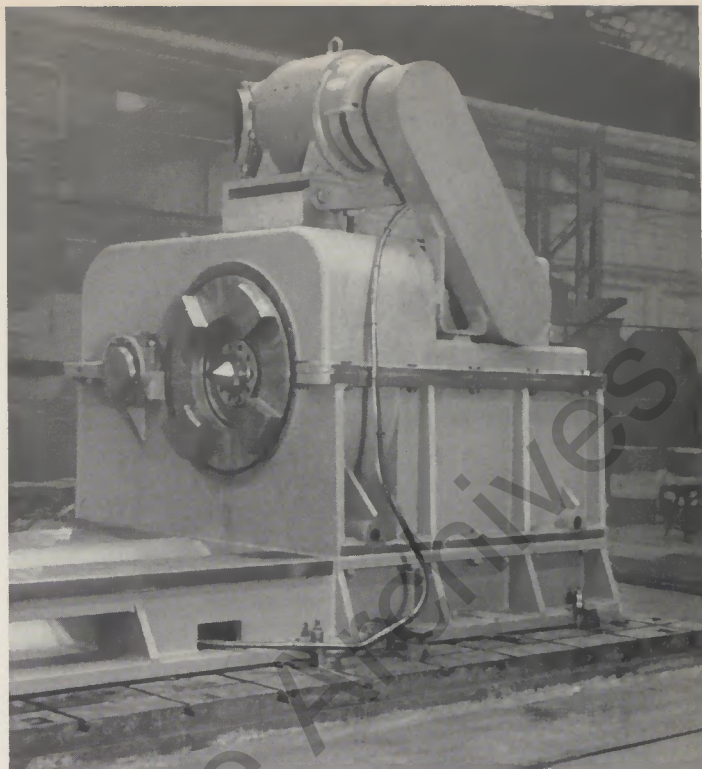


Abb. 2

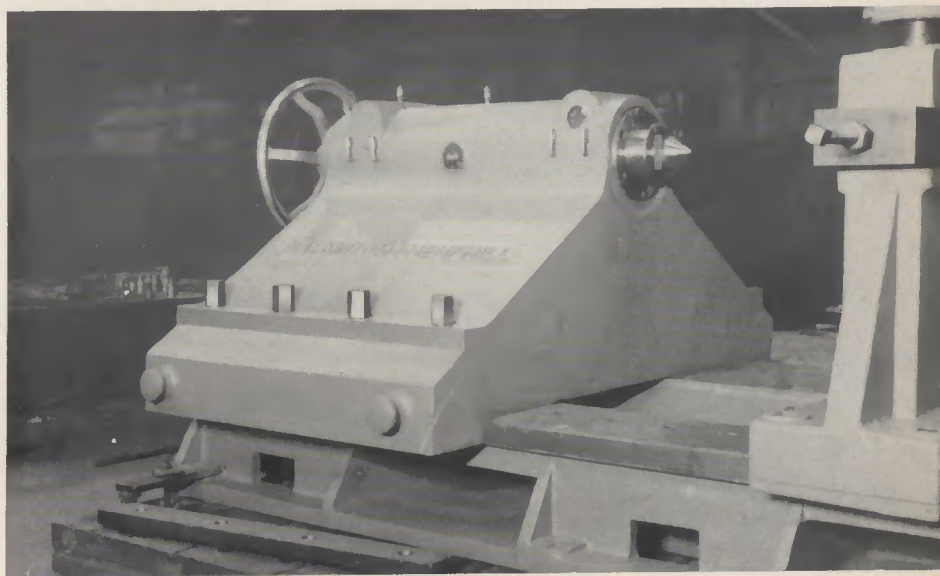
Der Spindelstock mit Antrieb und Sicht auf die Planscheibe

Abb. 3

Blick in den Getriebekasten

Abb. 4

Der Reitstock der Drehbank,
Gewicht ca. 7,5 t



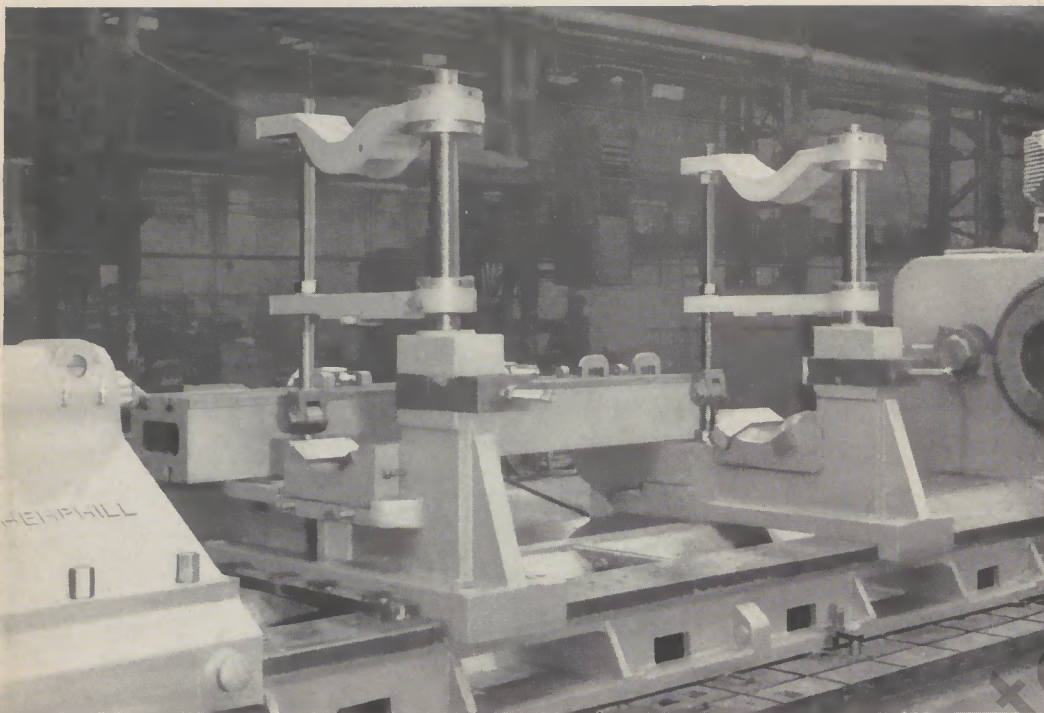


Abb. 5
Werkzeugträger zwischen
Spindelstock und Reitstock,
Länge ca. 4 m

Schon beim Einlaufen des Getriebes ergaben sich nicht nur ausgezeichnete Tragbilder, sondern vor allem zeigte sich ein außerordentlich ruhiger und fast geräuschloser Lauf des Getriebes.

Nun noch einige Worte zum allgemeinen Aufbau der Drehbank. Das Gehäuse des Spindelstockes besteht aus zwei Teilen, die öldicht verschraubt sind. Erwähnt sei auch der Einbau einer kreisrunden Spezialdichtung, die den öldichten Abschluß rund um die Planscheibe sichert. Der Spindelstock ist ebenfalls öldicht auf die Verbreiterung des Maschinenbettes aufgesetzt, in welchem der Ölsumpf untergebracht ist, aus dem die Ölpumpe das umlaufende Öl ansaugt. Der Ölstand liegt etwas unterhalb der Trennlinie zwischen Getriebeaufbau und Maschinenbett.

Das Getriebegehäuse ist aus einem Spezialgußeisen mit Nickelgehalt in unserer eigenen Gießerei hergestellt. Das Gleiche gilt für das zweiteilige Maschinenbett. Die beiden Gußstücke wiegen: das Vorderteil 14,7 t, das Hinterteil 9,4 t. Der ebenfalls aus Gußeisen gefertigte Reitstock, Bild 4, wiegt etwa 7,5 t.

Zwischen Spindelstock und Reitstock sind zwei Stahlguß-Querträger aufgesetzt, die auf ihren Auslegerarmen einen über 4 m langen Werkzeugträger mit fast quadratischem Querschnitt aufnehmen, ebenfalls ein beachtliches Gußstück aus nickellegiertem Gußeisen, siehe Bild 5.

Diese Querträger tragen im unteren Teil Bronzelager zur Aufnahme des Werkstückes, ein nachstellbares Gegenlager zur Aufnahme des Werkzeugarbeitsdruckes und je eine mit Schraubspindeln in der Höhe verstellbare Quertraverse, die das Werkstück andrückt. Am oberen Ende der senkrechten Schraubspindeln sind gebogene Quertraversen aus Stahlguß, ebenfalls in der Höhe verstellbar, angeordnet, auf denen die fertig bearbeitete Gegenwalze gelagert wird,

um auf diese einfache Weise, ohne kostspielige Kopier-vorrichtung, beim Arbeitsvorgang die Lage der Einschnitte auf die in Arbeit befindliche Walze direkt zu übertragen. Als Stahlhalter für die Werkzeuge mit sehr breiter Schneide werden einfache Klemmbügel in Schwalbenschwanznuten des Stahlhalterlängsträgers eingeführt.

Mit der Bank wurden außerdem zwei hydraulische Anstellvorrichtungen für den Werkzeugstahl geliefert, die auch in verhältnismäßig einfachen Jochstücken gelagert sind, die man wahlweise statt der normalen Stahlhalter in die Schwalbenschwanznuten einführen kann. Zu dieser hydraulischen Anstellvorrichtung gehören die erforderlichen Hochdruckschlauchverbindungen, Regelventile und ein transportabler Druckumformer mit Druckluftanschluß. In diesem Druckumformer wird die in der Werkstatt vorhandene Druckluft zur Erzeugung des erforderlichen hohen Öldruckes benutzt. Die Walzendrehbank wird elektrisch angetrieben. Zu diesem Zweck ist auf dem Spindelstockgehäuse auf einer nachstellbaren Wippe ein hoch überlastbarer 50 PS Gleichstrom-Motor, Fabrikat AEG, aufgebaut, der mittels einer Spezialriemenscheibe und eines genutzten Spezialriemens eine entsprechende Scheibe antreibt, die auf der aus dem Gehäuse heraustretenden Schneckenwelle befestigt ist. Die elektrische Ausrüstung umfaßt ferner einen großen Schalt-schrank mit den erforderlichen Regeleinrichtungen.

Drei weitere Drehbänke gleicher Bauart, eine mit 460 mm Spitzenhöhe und zwei mit 635 mm Spitzenhöhe, sind für den gleichen Besteller noch im Bau. Wir betrachten diese schweren Maschinen als eine wertvolle Ergänzung unseres Fabrikationsprogramms, insbesondere, weil derartig schwere Maschinen die vorhandenen Einrichtungen unseres Werkes in bester Weise auszunutzen geeignet sind.

Bangert

HK- KESSEL IN DER PRÜFUNG

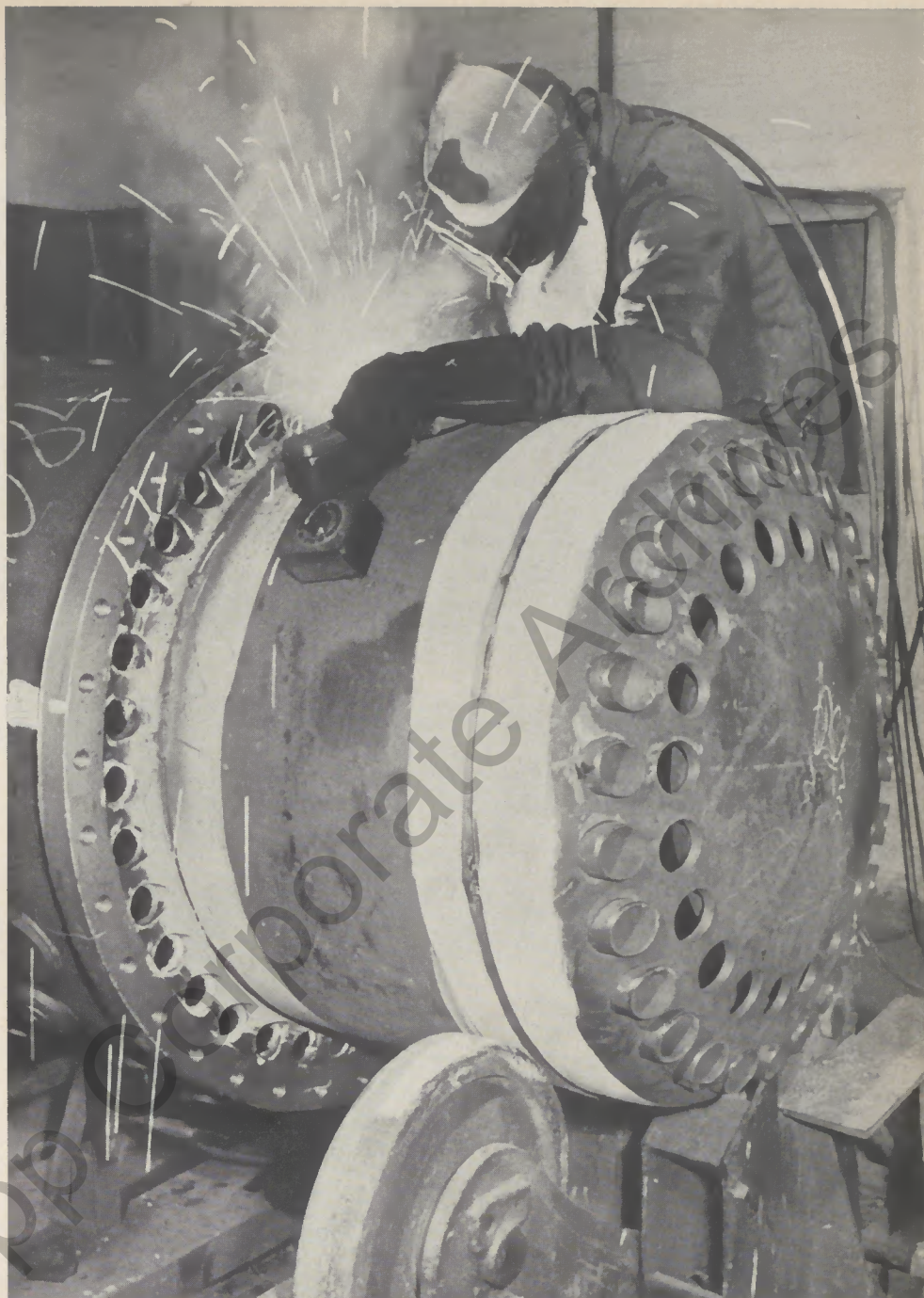


Abb. 1 Rundsweißnaht zwischen Kesselflansch und innerem Kesselmantel

Henschel-Dampferzeuger sind öl- oder gasbeheizte vollautomatische Feuerbüchsen-Wasserrohrkessel eigener Entwicklung, die laufend in Serien gebaut werden und von denen bereits mehrere hundert Einheiten in Deutschland sowie im Ausland im Einsatz stehen.

Zu den Vorarbeiten zählt das Schmieden und Drehen der schweren Kesselflansche, das Kuppeln der Böden, das Rollen und Beschneiden der Mäntel und der Bleche, das Einziehen der Rohre und die mechanische Bearbeitung der Kesselteile und Armaturen.

Eine wesentliche Arbeit der Kesselfertigung bilden die verschiedenen Schweißungen (Abb. 1), die zum Teil auf Schweißautomaten, zum Teil von Hand durchgeführt werden. Nur geprüfte Kesselschweißer verrichten diese Arbeit. Die Güte der Schweißnähte wird laufend an einzelnen Kesseln durch Röntgenuntersuchungen überprüft.

Nicht nur die Fertigung, auch der Zusammenbau wird in Vorrichtungen vorgenommen. Die Einzelteile wachsen zu Baugruppen zusammen und diese zu Kesseleinheiten, die Stück für Stück vom Technischen Überwachungsamt in Kassel der Bauprüfung und anschließend der Wasserdruckprobe unterzogen werden.

Dann folgt die Anbringung von Isolierung und Kesselbekleidung sowie der verschiedenen Kesselarmaturen. Die elektrischen Steuergeräte für die vollautomatische Regelung sind in einem Schaltschrank vereinigt, der in bereits zusammengebautem Zustand an dem Kessel angebracht wird.

Schließlich folgt die Montage der verschiedenen Rohrleitungen und der elektrischen Verbindungskabel zu den Antriebsmotoren für Gebläse, Brennstoffpumpe und Speisewasserpumpe sowie zu den übrigen Regelgeräten, die nicht im Schaltschrank angebracht sind.

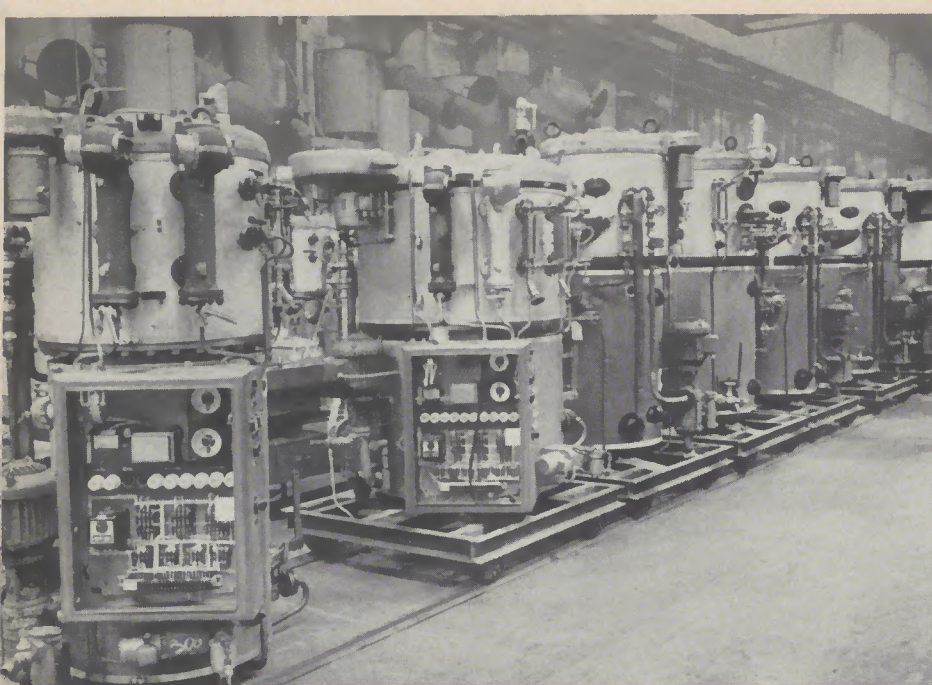


Abb. 2
Von der Fertigmontage zum Prüfstand

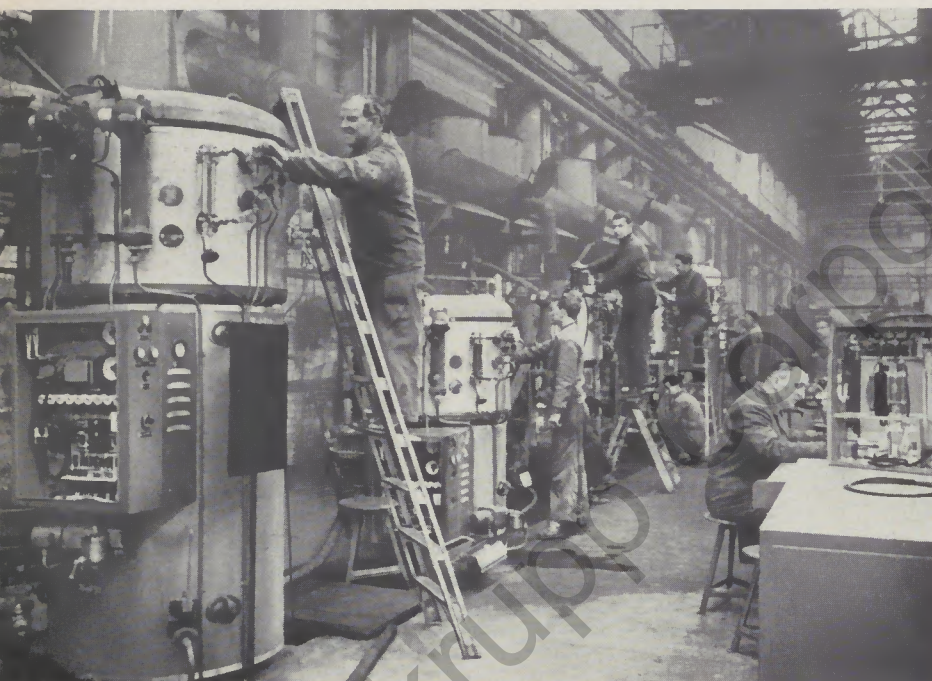


Abb. 3
Kesselprüfung von links nach recht
1. Stand HK 1000, fertig angeschlossen zur Erprobung
2. Stand HK 500 im Prüflauf
3. Stand HK 300 Brenner
4. Stand HK 300 Anschließen des Schalt-
schrankes und Fertigmachen zur Erprobung
5. Stand HK 1000 im Prüflauf

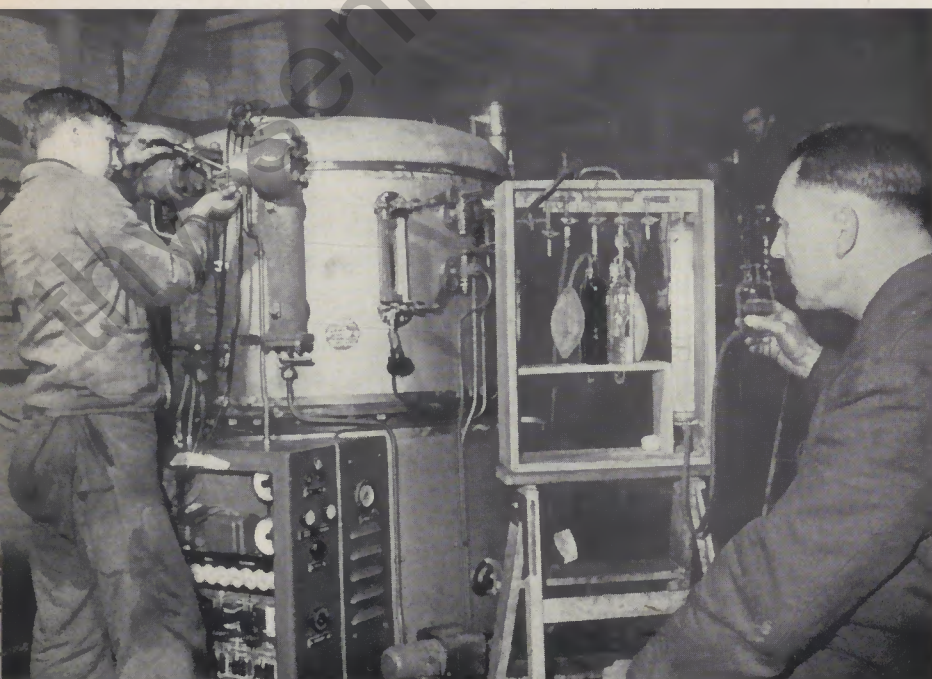
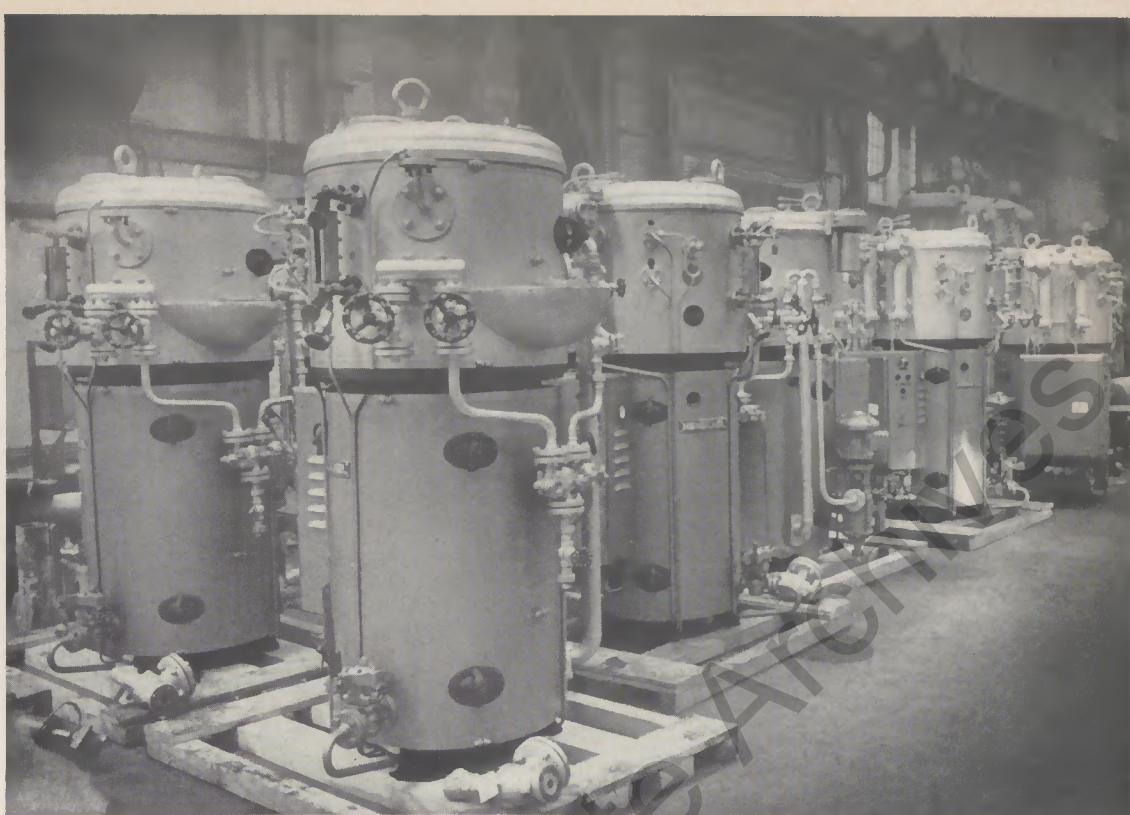


Abb. 4
HK 500 am Prüfstand
links Einstellung der Quecksilber-
schaltröhren des Schwimmerschalters
rechts Rauchgas-Orsatmessung



Henschel Dampferzeuger HK 300 auf Bohlenrost, fertig zur Verladung

Nach diesem Fertigungsstand werden die Dampferzeuger einer Erprobung und Funktionsprüfung der Steuer- und Regelgeräte unterzogen. Von der Fertigmontage laufen sie auf fahrbaren Gestellen (Abb. 2) zum Prüfstand (Abb. 3), auf dem gleichzeitig fünf Einheiten abgenommen werden können.

Die Dampferzeuger werden an die Wasser- und Brennstoffbehälter angeschlossen und mit dem Drehstromnetz verbunden, außerdem werden angeschlossen die Entnahmelleitung für den Dampf sowie die Abblaseleitung vom Sicherheitsventil. Ein Druck auf den Einschaltknopf genügt, um den Dampferzeuger in Funktion treten zu lassen.

Zunächst muß die Speisepumpe anlaufen, um den Kessel mit Wasser zu füllen. Der Wasserstand erscheint im Wasserstandsglas. Bei etwas höherem als dem Minimalwasserstand beginnen das Feuerungsgebläse und kurz darauf die Brennstoffpumpe anzulaufen. Das richtige Einsetzen der Zündung und Verbrennung ist an einem kurzen grauen Rauchfähnchen aus dem Schornstein erkennbar. Danach treten nur noch klare Verbrennungsgase aus. Nach Erreichen des höchsten Betriebswasserstandes schaltet die Speisepumpe wieder ab; die Feuerung läuft noch solange, bis der eingestellte Kesseldruck erreicht ist.

Mit dieser Beobachtung allein ist es aber nicht getan, denn jetzt beginnt erst die wirkliche Prüfstands-Untersuchung.

Die richtige Brennstoffmenge wird an der Brennstoffpumpe eingestellt und der zugehörige Einspritzdruck vermerkt. Um die richtige Luftmenge zu bestimmen, wird eine Orsatmessung (Abb. 4 rechts) vorgenommen und dabei der Kohlensäure- und Sauerstoffgehalt bestimmt. Auch die Reinheit der Abgase von Ruß wird durch ein besonderes Prüfverfahren untersucht.

Die exakte Arbeitsweise des Schwimmerschalters, der die Speisepumpe bei vorgegebenen Wasserständen (Abb. 4 links) ein- bzw. auszuschalten hat, sowie auch das Brennen

der Feuerung nur über einem gewissen Wasserstand ermöglicht, wird ebenfalls genau geprüft.

Sodann wird das Schaltmanometer eingestellt, das die Feuerung in Abhängigkeit vom Dampfdruck regelt.

Außer den Regelgeräten sind auch die Überwachungsgeräte auf ihre genaue Funktion zu untersuchen. Die Doppelmembrane-Druckdose, die mit dem Feuerraum verbunden ist, darf den Brennstoffpumpenmotor erst einschalten, wenn das Feuerungsgebläse angelaufen ist und durch den im Brennraum entstandenen Luftdruck den Kontakt der einen Membrane geschlossen hat. Dann wird der Kontakt der zweiten Membrane auf den Druck im Brennraum eingestellt, der bei der Verbrennung entsteht. Dieser überbrückt den Kontakt des Zeitrelais, das den Brennstoffpumpenmotor nur während der Sicherheitszeit von fünf Sekunden in Betrieb halten würde. Durch Schließen des Hahnes in der Brennstoffleitung wird auch geprüft, ob nach Wegbleiben des Brennstoffes die Anlage innerhalb einer Sekunde abgeschaltet wird und die rote Störleuchte aufleuchtet.

Auch das sichere Ansprechen und die Arbeitsweise der beiden Begrenzer zur Überwachung des niedrigsten Wasserstandes bzw. des höchsten Betriebsdruckes werden eingehend untersucht.

Nachdem alle mechanischen Teile der Regelanlage und die sichere Funktion derselben nachgeprüft sind und das Sicherheitsventil eingestellt ist, werden die in einer Stunde verdampfte Wassermenge und die zugehörige Brennstoffmenge gemessen. Aber auch die Abgastemperatur und weitere Ermittlungswerte werden in ein Abnahmeprotokoll eingetragen. Nach dieser Überprüfung werden Verschraubungen und Verbindungen nachgezogen. Nunmehr wird der Dampferzeuger von der Kontrolle freigegeben und wandert zur Spritzkabine.

Nach diesem letzten Arbeitsvorgang werden die Henschel-Dampferzeuger versandfertig gemacht (Abb. 5). H. Hany

POLYVINYLCHLORID IN DER KABELINDUSTRIE UND SEINE AUFBEREITUNGSTECHNIK AUF DEM HENSCHEL-MISCHER

I. Die elektrischen Größen in der Kabel-Industrie

In der Kabelindustrie haben die Kunststoffe als Isoliermaterial in steigendem Maße Eingang gefunden, wobei die Polyvinylchloride für die verschiedenen Anwendungszwecke an erster Stelle stehen. In spezieller Abstimmung auf die Kabelindustrie werden von dem aufbereiteten und verarbeiteten Material auf der Basis Polyvinylchlorid besondere Werte charakteristischer elektrischer Größen gefordert, deren Erfüllung die Voraussetzung für ihren Einsatz auf dem in Rede stehenden Anwendungsgebiet bedeuten.

Die wichtigsten elektrischen Größen sollen im Folgenden kurz herausgestellt werden:

1. Die Durchschlagfestigkeit

Sie ist definiert durch den Quotienten aus Spannung und Dicke an der Durchschlagstelle. Ihre Messung wird mit einer Wechselspannung von 50 Hz in Öl oder Preßluft durchgeführt. Sie ist von der Dicke des Materials und der Zeit abhängig, weshalb auch der Begriff der Minutenfestigkeit oder des Minutenwertes der Durchschlagspannung Platz gegriffen hat. Die Durchschlagfestigkeit in kV/mm liegt bei thermoplastischen Kunststoffen zwischen 20 und 75¹⁾.

2. Der spezifische Widerstand

Er ist ein Ausdruck für den Transport der elektrischen Ladungen im Kunststoff und hängt mit seiner Viskosität zusammen. Wegen seiner Temperaturabhängigkeit muß bei seiner Bestimmung darauf Rücksicht genommen werden. Seine Dimension ist Ohm · cm.

3. Die Dielektrizitätskonstante ϵ

Sie ist die Zahl, mit der man die Kapazität eines Luftkondensators multiplizieren muß, um bei Ersatz der Luftschicht durch ein Dielektrikum diejenige desselben Kondensators zu erhalten.

In der Wechselstromtechnik ist die Kapazität nicht nur bei Kondensatoren, sondern allgemein bei Leitern in Kabeln, Beileitungen u. a. von Bedeutung. Die Bestimmung der Dielektrizitätskonstante von Isolierstoffen, die meist auf dem Umweg über die Kapazitätsmessung vorgenommen wird, ist daher eine weitere Aufgabe.

4. Der dielektrische Verlustfaktor $\tan \delta$

Der genannte Verlustfaktor ($\tan \delta$) „eines Isolierstoffes ist der Tangens des Fehlwinkels, um den die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung im Kondensator von $\frac{\pi}{2}$ abweicht, wenn das Dielektrikum des Kondensators ausschließlich aus dem betreffenden Isolierstoff besteht“²⁾. Der Verlustfaktor macht spezifische Aussagen über die Verwendbarkeit des betreffenden Stoffes.

II. Die Herstellungsarten der wichtigsten Polyvinylchloride als Voraussetzung für ihre Einsatzmöglichkeit

Diese elektrischen Größen sind zunächst wesentlich abhängig von dem für die Draht- und Kabelisolierung verwendeten Polyvinylchlorid, das durch Einarbeiten weiterer Komponenten in das Aufbereitungsgut zusätzlich modifiziert werden kann. Daher sollen im Nachstehenden vorerst noch die Typen des Polyvinylchlorids besprochen werden,

den, die an der Variationsmöglichkeit des Enderzeugnisses maßgeblich beteiligt sind.

1. Das Emulsionspolymerisat

Unter einer Emulsion versteht man ein Zwei- oder Mehrstoffsystem auf kolloidaler Basis, das sich aus nicht gegenseitig lösenden flüssigen Phasen zusammensetzt. Bei der Herstellung eines Emulsionspolymerisates wird das Monomere (Vinylchlorid) mit Hilfe eines Emulgators und wasserlöslicher hochmolekularer Stoffe in Wasser emulgiert. Als Emulgator wird ein Seifenprodukt verwendet, das die Oberflächenspannung des Wassers herabsetzt, z. B. ein Alkalisalz hoher Fettsäuren, u. a. aliphatischer oder aromatischer Sulfosäuren oder hoher Alkoholsulfonate. Wasserlösliche Perverbindungen werden als Katalysatoren zugesetzt. Nach Beendigung der Polymerisation kann die vorliegende Dispersion direkt verwendet oder das Polymerisat ausgefällt werden. Es folgen Filtration und Trocknung. Das gewonnene Produkt hat einen begrenzten Reinheitsgrad.

2. Das Suspensionspolymerisat

Bei dieser Polymerisationsart tritt das Polymerisat in fester Form im Lösungs- bzw. Verdünnungsmittel des Monomeren mehr oder weniger fein verteilt auf. Durch die Gegenwart von Wasser als inertem Verdünnungsmittel läßt sich die Polymerisationswärme ohne Schwierigkeiten abführen. Die Polymerisation findet, wie beispielsweise die Perlpolymerisation, in den Monomerentröpfchen statt. Der Niederschlag ist ein pulverförmiges oder körniges Produkt, das sich durch Filtration oder Zentrifugieren separieren läßt. Die Polymerisation läßt sich durch Licht, Wärme oder Aktivatoren bewerkstelligen. Das letztere Verfahren ist das technisch übliche. Hier sind besonders zu nennen Perverbindungen wie Wasserstoffperoxyd, Kaliumpersulfat u. a.

III. Der Einsatz des Emulsions- und Suspensions-Polyvinylchlorids als Isolierstoff in der Kabelindustrie

Die Herstellungsverfahren bestimmen in großen Zügen bereits den Verwendungszweck, wobei die normalen Emulsionspolymerisate wegen ihres Emulgator- und Sodagehalts, besonders bei Feuchtigkeitseinfluß, bereits eine Einschränkung ihrer Einsatzmöglichkeiten finden. Der Emulgatorgehalt erhöht und beschleunigt vor allem die Wasseraufnahme, worunter die Gleichstromfestigkeit leidet. Wegen der ungenügenden Elektrolytfreiheit des Emulsions-PVC findet dieses hauptsächlich Verwendung beim Ansatz von Mantelmischungen. Speziellere Aufgaben auf dem Gebiet der Isolierungen fallen dem elektrolytfreien Suspensions-Polyvinylchlorid und seinen Copolymeren zu.

Die Praxis hat erwiesen, daß das Suspensions-Polyvinylchlorid ein guter Isolierstoff ist und gerade deswegen in der Kabelindustrie eine ausgezeichnete Verwendung gefunden hat. Es ist elektrolytfrei und enthält keine Gleitmittel, weshalb es dieser Zusätze bedarf und für spätere Beanspruchungen zu stabilisieren ist. Als Stabilisatoren sind zu nennen Bleisalze wie Stearate oder Sulfate. Als Vorteile der Kunststoffe und der Polyvinylchloride insbesondere den Kautschukisolierungen gegenüber sind hervorzuheben, daß die Drähte in einem einzigen Arbeitsgang

ohne Vulkanisation bei geringerer Wandstärke umkleidet werden können. Eine Verzinnung entfällt wegen der Unempfindlichkeit gegenüber Kupfer. Die Isolierung erweist sich gleichstromfest, alterungsbeständig, ozonfest, chemikalienbeständig, oberflächenglatt und in allen Farbtönen einfärbbar. Ein Umspinnen der Adern wie bei Kautschukmischungen ist nicht erforderlich. Bei Mantelmassen aus Kunststoff bestehen die Vorteile insbesondere darin, daß dieser leichter ist als Blei und beständig gegen Witterungseinflüsse. Die Ummantelung selbst macht keine technischen Schwierigkeiten.

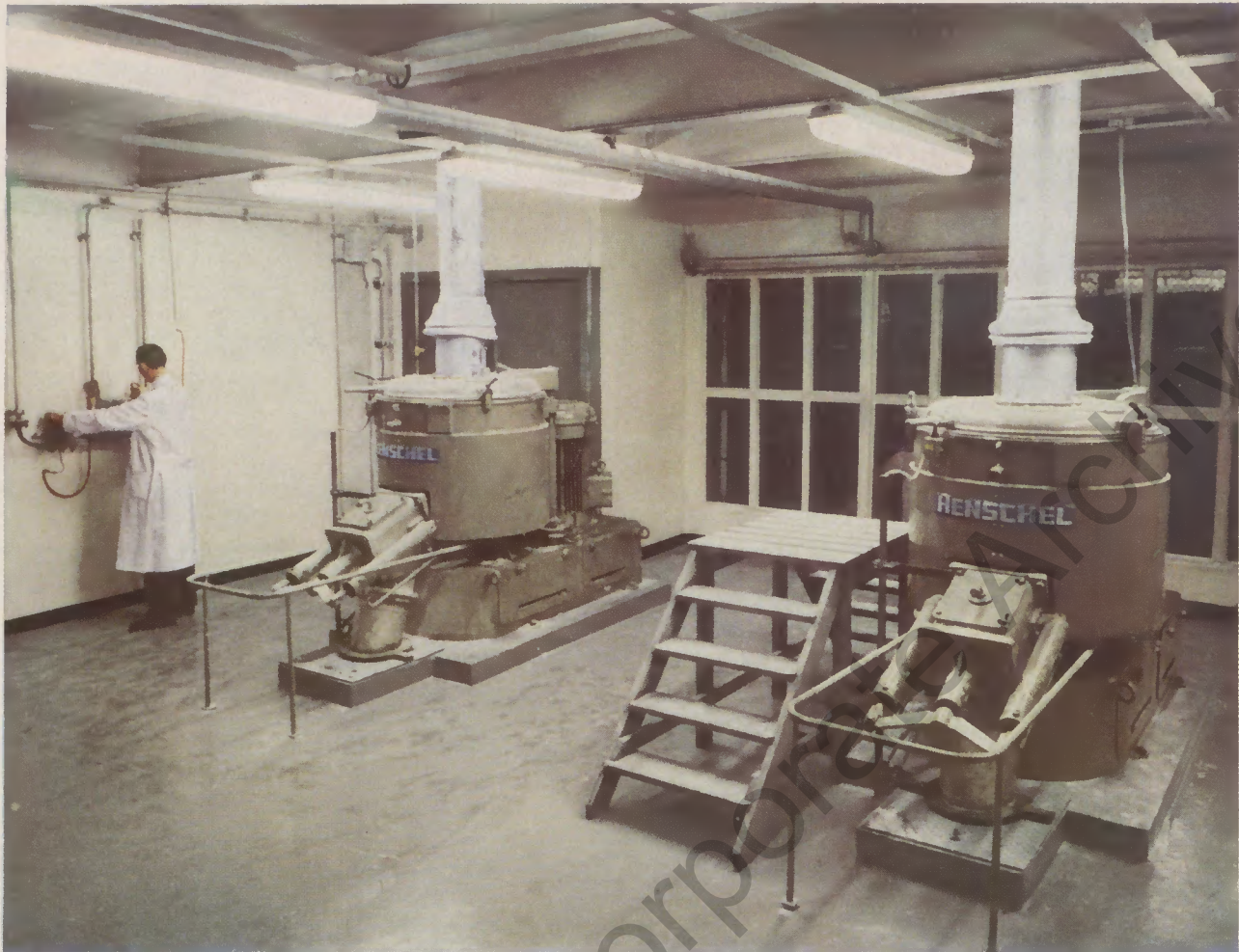
IV. Die gegenseitige Beeinflussung der Polyvinylchlorid-Fabrikate und der Weichmacher als Forderung für die rezepturgemäße Wahl der Komponenten

Die vorstehend geschilderten Vorteile im Verein mit den elektrischen Eigenschaften der Polyvinylchloride räumen

diesen im Gebiet der Isolierstoffe für Kabelmassen eine besondere Stellung ein. Es gibt aber keine Weichmacher, die ein dielektrisches Verhalten von gleicher Güte aufweisen. Demgegenüber wird bei Isoliermassen häufig eine bestimmte Kältebeständigkeit und Flexibilität gefordert, die eine Weichmacherzugabe notwendig machen. Der richtigen Wahl des Weichmachers fällt daher eine besondere Aufgabe zu. Wie die Kombination zweier unterschiedlicher Polyvinylchloride ohne Weichmacher und mit Weichmacher verschiedenen chemischen Aufbaus und verschiedener prozentualer Einmischung die elektrischen Eigenschaften des Endprodukts bei 20° C beeinflussen kann, soll in der Gegenüberstellung der nachfolgenden Tabelle zum Ausdruck gebracht werden:

PVC ohne Weichmacher	PVC und Trikresylphosphat		PVC und Alkylsulfonsäure- ester des Phenol-Kresols		PVC und Dioctylphthalat		PVC –
Spezif. Widerstand Ohm · cm, trocken ³⁾	70/30	75/25	70/30	75/25	70/30	75/25	
> 1 × 10 ¹⁶	9,3 × 10 ¹³	3,8 × 10 ¹⁴	4,0 × 10 ¹³	2,7 × 10 ¹⁴	1,4 × 10 ¹²	1,7 × 10 ¹³	Fabrikat I
> 1 × 10 ¹⁶	6,1 × 10 ¹³	6,0 × 10 ¹⁴	9,2 × 10 ¹³	7,2 × 10 ¹³	1,1 × 10 ¹³	3,6 × 10 ¹³	Fabrikat II
Dielektrizitätskonstante ε bei 50 Hz							
3,4	4,2	3,7	6,3	5,1	5,6	4,8	Fabrikat I
3,3	5,6	4,3	7,2	5,8	5,4	4,9	Fabrikat II
Dielektrischer Verlust- faktor tg δ bei 50 Hz							
0,041	0,113	0,080	0,134	0,125	0,120	0,075	Fabrikat I
0,019	0,135	0,072	0,125	0,111	0,101	0,100	Fabrikat II
Durchschlagfestigkeit kV/mm, trocken bei 0,3 mm Probendicke							
57	53	54	46	52	50	55	Fabrikat I
64	47	62	55	56	61	69	Fabrikat II

³⁾ Diese Tabelle ist auszugsweise der Broschüre „Weichmacher für PVC“, Farbenfabriken Bayer AG, Leverkusen, Seite 46/47 entnommen



Henschel-Mischer FM 500 B im rationalisierten Produktionseinsatz für alle aufbereitungstechnischen Fragen in der Kabelindustrie

Die vorstehende Aufstellung zeigt, wie die elektrischen Größen in der Unterschiedlichkeit der PVC-Fabrikate und der für Weichstellung verwendeten Weichmacher variieren können. Dazu kommt, daß die dielektrischen Werte der Weichmacher selbst „nicht von absolut ausschlaggebender Bedeutung“ sind ⁴⁾. Hinweise für die Verwendbarkeit eines Weichmachers sollen sich aber aus der Bestimmung der Verseifungsgeschwindigkeit und der Wasseraufnahme ergeben.

V. Aufgaben der Aufbereitungstechnik für das optimale Enderzeugnis der Kabelindustrie

Für die Aufbereitungstechnik d. h. für die Forderung ein Mischgut in der optimalen Form für die Weiter- und Endverarbeitung anzuliefern, ergeben sich bei der Variationsbreite der Rezepturen eine Reihe sehr interessanter Aufgaben, die in der Vielzahl der Bearbeitungsmöglichkeiten bestimmte einfachste und sicherste Lösungen anbieten. Sie werden in der Fortsetzung dieses Artikels mitgeteilt.

Die nachstehende Bildwiedergabe zeigt zwei Henschel-Fluidmischer FM 500 B, die für Chargengrößen von 120 bis

130 kg für Kabelmischungen in der zweckdienlichsten Weise einsatzfähig sind. Die Chargenzeiten sind unterschiedlich und richten sich nach der Aufgabe und dem Zweck des gewünschten Mischgutes. In der Aufgabenstellung liegt die Steigerung der Chargenzeit wie folgt:

1. Reiner Mischvorgang:
Einfärbung, Einmischung verschiedener Komponenten wie Füllstoffe, Gleitmittel, Stabilisatoren etc.
2. Herstellung eines Dry blend:
Maximale Temperaturen bei 120 ° C.
Weichstellung für Emulsions- und Suspensions-PVC.
Luftabkühlung in vielen Fällen noch möglich.
3. Herstellung von Agglomeraten:
Maximale Temperaturen bei 160 ° C
für Weichstellungen je nach Rezeptur und Erfordernis des Schüttgewichtes und Korngrößenverteilung.
4. Ansintern zur Aufbereitung von Hart-PVC:
Maximale Temperaturen bis 180 ° C und höher je nach Material und Stabilisierung. (Fortsetzung folgt)

R. Kleinsteuber

⁴⁾ „Weichmacher für PVC“, a. a. O., Seite 5

WIRTSCHAFTLICHKEIT IM BETRIEB MIT SATTELASTZÜGEN

Für die zunehmende Verwendung von Sattelastzügen im Güterverkehr gibt es eine Reihe von Gründen, die im einzelnen wie folgt aussehen:

1. Die Differenzierung der zu transportierenden Güter erfordert Spezialaufbauten mit kostspieligen Armaturen.
2. Großbehälter mit Wärme- oder Kälte-Isolierungen sind preiswerter als je ein Behälter für LKW und Anhänger.
3. Der Transport langgestreckter Güter wird durch Sattelastzüge überhaupt erst möglich.
4. Für Güteraufkommen gleicher Mengen, in gleichen Zeitabständen, auf gleichen Strecken ist die Verwendung mehrerer Auflieger für eine Sattelzugmaschine möglich. Dadurch verkürzt sich die Wartezeit für die Sattelzugmaschine auf ein Minimum, ihre reine Betriebszeit erreicht ein Maximum, da die Wartezeiten an den Endpunkten der Strecke auf das äußerste reduziert werden.

Damit kann der Betrieb mit Sattelzügen vom Güteraufkommen her ein Optimum erreichen.

Hindernisse auf dem Weg zu einem verkehrsgerechten Sattelastzug sind zumeist die noch nicht vorhandene Abstimmung der Federeigenschaften und des Bremsverhältnisses zwischen Sattelzugmaschine und Auflieger: im vorderen Fahrzeugteil lange und weiche Federn, im Auflieger kurze und harte Federpakete. Der mitunter über dem Radmittelpunkt liegende Drehpunkt der pendelnden Aufliegerfeder verursacht über den Sattelpunkt Nickschwingungen in der Sattelzugmaschine. Um das gesetzlich zulässige Gesamtgewicht möglichst voll auszunutzen, muß der Sattelpunkt zur Auslastung des Vorderachsdrukessoweit als möglich nach

vorn gelegt werden. Dadurch werden die Stöße des Aufliegers auf den Sattelpunkt mehr und mehr zur Vorderachse übertragen und vom Fahrer des Fahrzeuges – der im Tram-Fahrzeug fast genau über der Vorderachse sitzt – unangenehm empfunden.

Der Verband der Automobilindustrie versucht seit längerer Zeit, Einheitswerte der Maße und Gewichte für alle Sattelzugmaschinen und Auflieger-Fabrikate zu erarbeiten. Von besonderem Interesse ist dabei der 32-t-Sattelzug als gesetzlich größte Einheit (siehe Abbildung). Die Schema-Zeichnung zeigt die Henschel-Sattelzugmaschine HS 165 TSI mit einem Radstand von 3600 mm und 192 PS-Henschel-Direktspritzermotor. Die angegebenen Gewichte, Abmessungen und Belastungswerte erreichen fast vollkommen die gewünschten Idealwerte, die durch die StVZO möglich sind, d. h. ca. 20 t Nutzlast in Fernverkehrsausführung.

Damit ist diese Sattelzugmaschine eine der modernsten und zweckgerechten, die auf dem Markt sind. Die Abbildung zeigt einen Sattelzug, der unter voller Auslastung von 32 t Gesamtgewicht vor einem neutralen Test-Berichtersterter einen Treibstoffverbrauch von 31 Liter pro 100 km aufwies. Der Bremsweg beträgt aus einer gestoppten Geschwindigkeit von 60 km/h bei gestrecktem Zug 28 m.

Wenn dann noch eine lastabhängige Bremse an der Sattelzugmaschine und eine lastabhängige Bremse am Auflieger eingebaut wird und in absehbarer Zeit ein hydraulisch gefederter Fahrersitz Verwendung findet, stellt dieser Typ eine Sattelzugmaschine dar, die den mannigfachen Forderungen der Verkehrswirtschaft in vollem Umfange gerecht wird.

Haufe/Schäfer

Abb. 1 Henschel HS 165 TSI mit Zweiachs-Auflieger



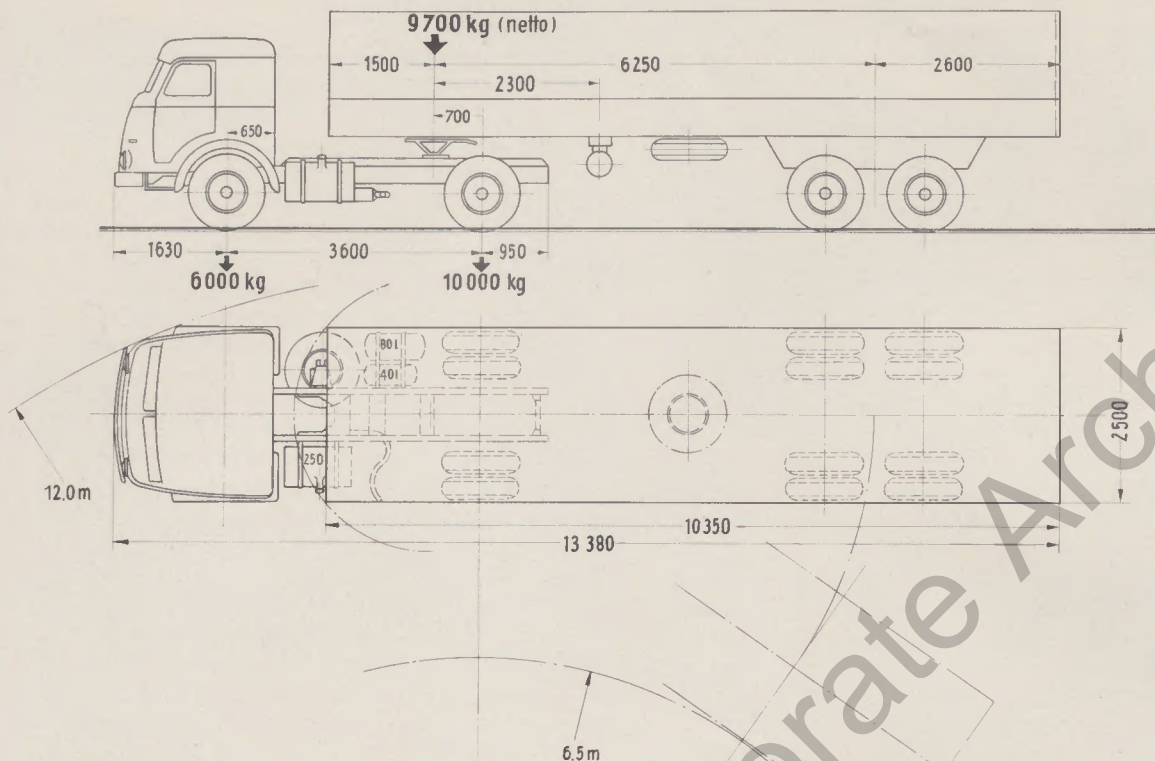


Abb. 2 Übersichtszeichnung mit Wenderadius des HS 165 TSI mit Zweiachs-Auflieger

Gewichte	kg
Fahrgestell, betriebsfertig	5125
Fahrgestell-Tragfähigkeit	10875
Fahrgestell mit Fahrerhaus	5675
Schlepper (einschließlich Fahrer, Werkzeug und Zubehör), Leergewicht	5325
Sattellast (einschließlich Sattelkupplung *)	10175
Zulässiges Gesamtgewicht des Schleppers	16000
Zulässige Achslast, vorn	6000
hinten	10000
Zulässiges Gesamtzuggewicht	32000
Auflieger-Gewicht ca.	5500
	bis 5800

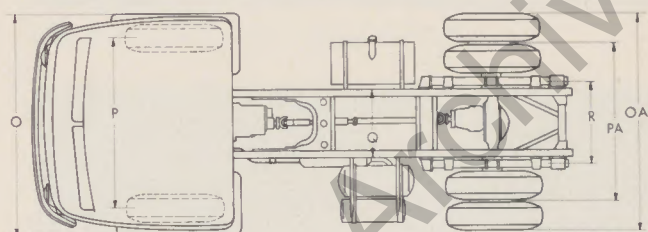
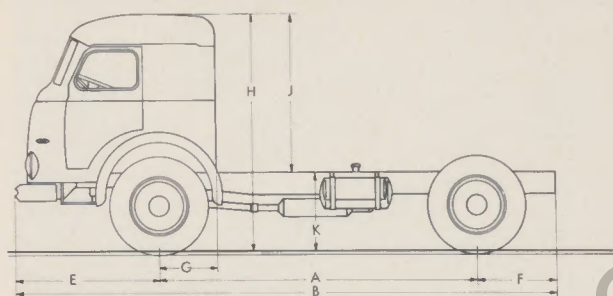
*) Bei einem als Norm angestrebten Sattelpunkt von 450 mm vor Hinterachse ergibt sich eine Sattellast von 9150 kg

Motor	
Henschel Diesel	Typ 6 R 1215 D
Zylinderzahl	6
Bohrung	125 mm
Hub	150 mm
Hubraum	11045 cm ³
Höchstzahl, belastet	2100 U/min
Nutzleistung (bei 2100 U/min)	nach DIN 192 PS
	nach SAE gross 204 BHP
Höchstmoment (bei 1200 U/min)	nach DIN 70 mkg
	nach SAE gross 73 mkg

Fahrgestell

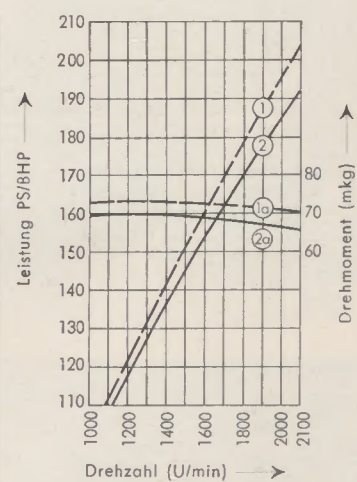
Rahmen	Profilrahmen nach vorn verjüngt, Längs- und Quertträger aus Stahlblech gepreßt, Rahmenverbindungen genietet
Kupplung	Einscheibenkupplung, trocken
Schaltgetriebe	6-Gang-Allklauengertriebe mit Schnellgang
Längstrieb	Kreuzgelenkwellen mit Nadellagerung
Hinterachsgetriebe	Doppeltübersetztes Kegelrad-Stirnradgetriebe
Ausgleichgetriebe	Kegelradgetriebe
Hinterachsbrücke	Banjoachse
Vorderachse	Faustachse I-Profil
Federn, vorn	Blattfedern, längs
hinten	Blattfedern, längs mit Zusatzfedern
Räder	Stahlgußräder (Trilex) mit Schrägschulterfelgen 8,5-20
Reifen	vorn 12.00-20 eHD verstärkt, einfach hinten 12.00-20 eHD verstärkt, doppelt
Lenkung	ZF Lenkfingelenkung (ZF-Gemmer Hydrolenkung auf Wunsch gegen Mehrpreis)
Bremsen	Innenbackenbremsen
Fußbremse	Druckluftbremse auf alle Räder wirkend mit Anhängerbremsanschluß
Handbremse	Nachholbremse, mechanische Feststellbremse, auf die Hinterräder wirkend, mit Anhängerbremsanschluß
Motorbremse	Drosselklappe in der Auspuffleitung, über das Triebwerk auf die Hinterräder wirkend

Abmessungen		mm
Radstand		3600
A		3600
B		6180
E		1630
F		950
G		650
H (belastet)	≈	2790
J		1810
K (belastet)	≈	980
O		2480
OA		2465
P		1952
PA		1797
Q		762
R		930
Spurweite, vorn		1952
hinten		1797
Größte Höhe über Fahrerhaus (unbelastet) ca.		2900



Geschwindigkeiten und Steigfähigkeiten			Hinterachsübersetzung 7,79, auf Wunsch 8,62			
Gang	Höchstgeschwindigkeit km/h		Geschwindigkeit bei günstigstem Verbrauch km/h		Steigfähigkeit bei 32000 kg Gesamtgewicht %	
Hinterachsübersetzung →	7,79	8,62	7,79	8,62	7,79	8,62
1.	9,1	8,3	4 – 7	3 – 6	14	16
2.	16	14	7 – 11	6 – 10	8	9
3.	23	21	11 – 16	10 – 14	5	5,5
4.	35	32	16 – 25	14 – 21	2,5	3
5.	55	49	25 – 38	21 – 34	1	1,5
6.	76	68	38 – 60	34 – 55	0,4	0,6
R	10,6	9,7	–	–	12	14

Abb. 3 Henschel-Sattelschlepper in Tramausführung HS 165 TSI



Leistungskurve

(1) nach SAE gross (2) nach SAE gross
(1a) nach DIN (2a) nach DIN

DIE FERTIGUNG DER HENSCHEL-BUSSE

Heute umfaßt das Henschel Großraum-Omnibus- und Obus-Programm folgende Typen (siehe Bild 1):

den Henschel Omnibus HS 160 USL, 12 m lang,
in drei Ausführungen

Ausführung 446 als Stadtlinienomnibus

Ausführung 448 als Vorortlinienwagen

Ausführung 454 als Überlandlinienwagen,

den Henschel Obus HS 160 OSL,

ebenfalls ca. 12 m lang

Ausführung 445,

den Henschel Gelenkomnibus HS 160 USL,

16,5 m lang

Ausführung 449 für Stadtlinienverkehr

Ausführung 456 für Vorort- und

Überlandlinien

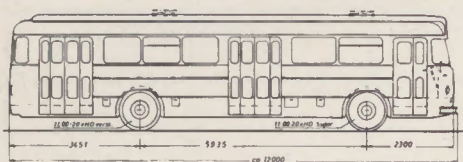
und den Henschel Gelenkobus HS 160 OSL,

ebenfalls 16,5 m lang

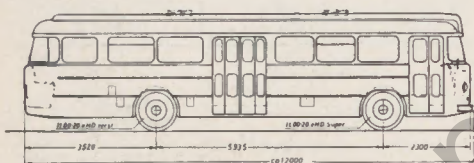
Ausführung 447.

Abb. 1 Henschel-Großraum-Omnibus- und -Obus-Programm
in Aluminiumschalenbauweise

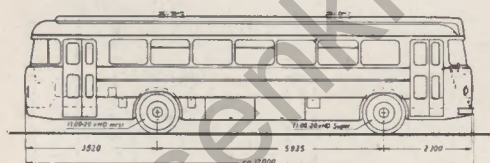
Omnibus HS 160 USL



Ausführung 446: Stadtlinienomnibus

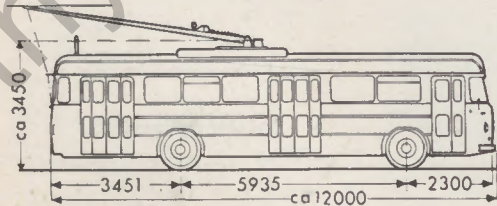


Ausführung 448: Vorortlinienwagen



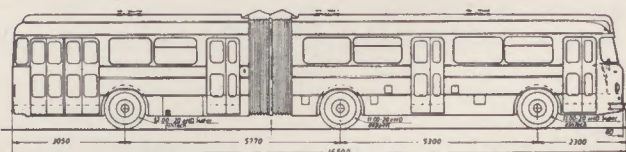
Ausführung 454: Überlandlinienwagen

Obus HS 160 OSL

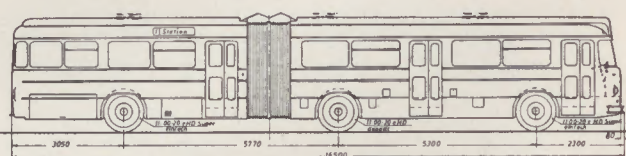


Ausführung 445

Gelenkomnibus HS 160 USL

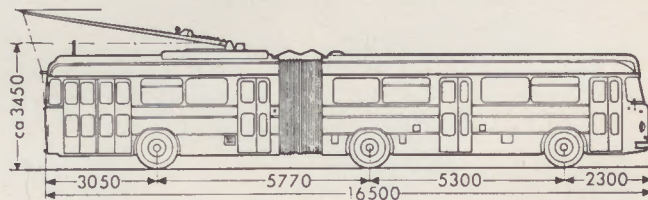


Ausführung 449: für Stadtlinienverkehr



Ausführung 456: für Vorort- und Überlandlinien

Gelenkobus HS 160 OSL



Ausführung 447

Wie aus Bild 1 zu ersehen ist, sind die Seitenwände des Omnibus HS 160 USL, Ausführung 446, und des Obus HS 160 OSL, Ausführung 445, vollkommen gleich, desgleichen die Seitenwände des Triebwagenteils aller Gelenkbusse und Gelenkobusse, ebenso im Nachläufer die Seitenwände des Gelenkbus HS 160 USL, Ausführung 449, und des Gelenkobus, Ausführung 447. Soweit andere Fenster- und Türteilungen, z. B. der Ausführung 448 und 454 vorhanden sind, können diese durch verschiebbare Anschläge in den Vorrichtungen schnell umgestellt werden, da die verschiedenen Bohrungen für das Festsetzen der Anschläge der Seitenwandsäulen mit entsprechenden Markierungen versehen sind.

Vollkommen gleich sind bei allen Ausführungen die Bugpartien. Dasselbe trifft für die Heckteile zu, die bei allen Ausführungen gleich sind, bis auf die Ausführungen 448 und 454. Diese haben eine etwas gerundete Form.

In der Bodengruppe sind beim gesamten Programm vollkommen gleich: die Vorderachsgruppe und die Hinterachsgruppe der Triebwagen und die gesamte Bodengruppe bei den Nachläufern für Omnibusse und Obusse. Omnibus und Obus unterscheiden sich nur in der Baugruppe der Unterschale zwischen den Achsen des Triebwagens, wo einmal ein Dieselmotor mit Getriebe und das andere Mal ein E-Motor und verschiedene elektrische Ausrüstungen unterzubringen sind. Außerdem erhalten die Obusse für die beim E-Motor beim Anfahren möglichen Überlastungsspitzen die besonders hierfür konstruierte und seit langen Jahren bewährte Henschel-Obus-Achse. Die gesamte Federung dieser Achse jedoch und ihre Aufhängung mit sämtlichen Beschlügen ist unabhängig davon wieder baugleich mit den Omnibussen. Alle anderen Achsen sind bei allen Varianten gleich, lediglich die Achseinsätze der Omnibus-Antriebsachsen sind unterschiedlich – abhängig von Getriebewahl und verlangter Höchstgeschwindigkeit. Es gelang auch durch Verhandlungen mit den verschiedenen E-Firmen AEG, BBC, Kiepe und SSW zu erreichen, daß entsprechende Geräte immer an ein und derselben Stelle angeordnet werden, die z. T. in entsprechend vorbereiteten Räumen, die durch Klappen von außen zugänglich sind, untergebracht sind.

Der Rohbauwagenkasten der Obusse ist also unabhängig von der elektrischen Ausrüstung bis auf geringe Einzelheiten immer gleich.

Bild 2 zeigt die Fertigung der bei allen Typen gleichen Seitenwandsäulen, ebenso Bild 3 das Dachmittelteil mit den einheitlichen Dachspiegeln und Randprofilen.

Wie weitgehend gleiche Teile bevorratet werden können, zeigt auch anschaulich Abb. 4: Einbaufertige Fußbodenklappen über dem Motor, Rahmenspante, Mittelspante der Faltenbälge usw.

Es sind alle Voraussetzungen geschaffen, um ein so umfassendes Programm wirtschaftlich fertigen zu können, d. h. möglichst viele Einzelteile aller Ausführungen, ja ganze Baugruppen gleich zu halten, um trotz geringer Gesamtstückzahlen in der Teilefertigung zu größeren Serienfertigungen zu kommen.

Die gewählte Art der konstruktiven Gestaltung ermöglichte eine weitgehende Aufteilung in eine Vielzahl von Fertigungsuntergruppen bis zu den Hauptbaugruppen wie der Unterschale, der Seitenwände, der Dach-, Bug- und Heckteile.

So kann die Fertigung fließend ablaufen. Die Halbzeuge (siehe Bild 5), Profile, Bleche, Bänder usw. aus Aluminium kommen aus dem Materiallager auf Länge geschnitten und gegebenenfalls vorgeformt, in die Teilefertigung.

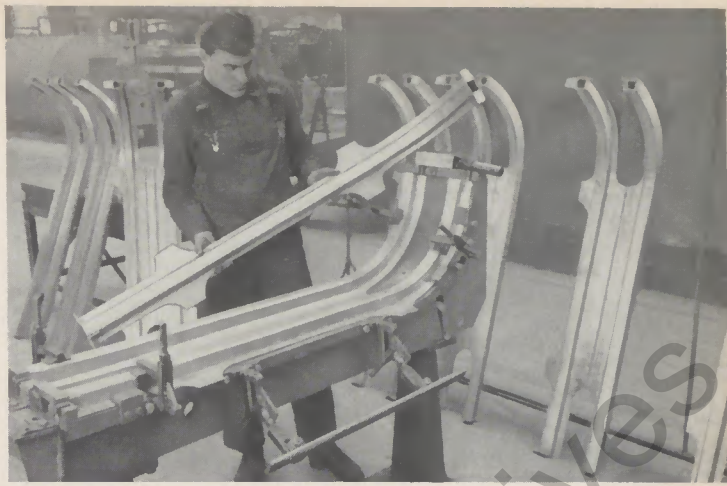


Abb. 2 Fertigung gleicher Seitenwandsäulen



Abb. 3 Dachmittelteil, Punktschweißung der Blechhaut



Abb. 4 Bevorratung bei allen Ausführungen gleicher Bauteile



Abb. 5 Teil des Material-Hauptlagers

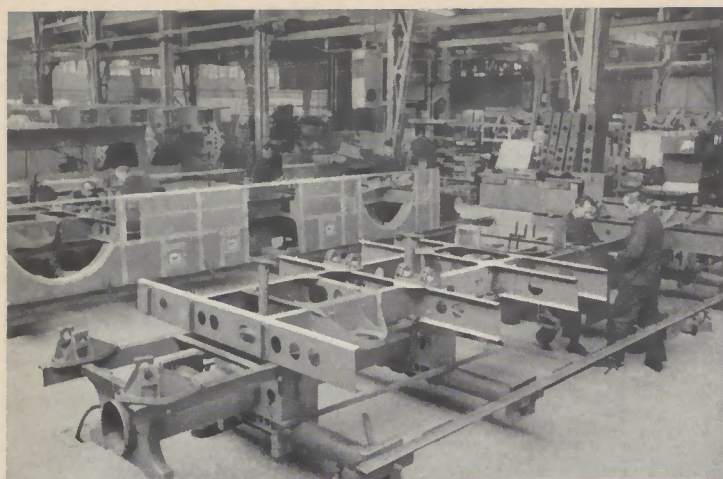


Abb. 6 Baugruppe „Unterschale“

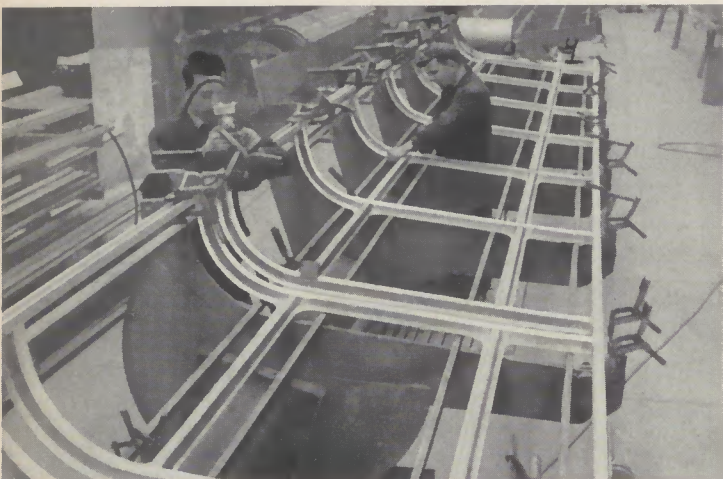


Abb. 7 Baugruppe „obere Seitenwand“

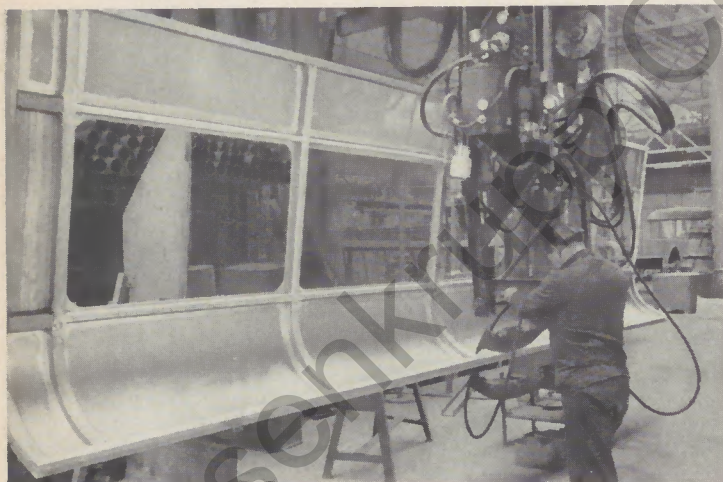
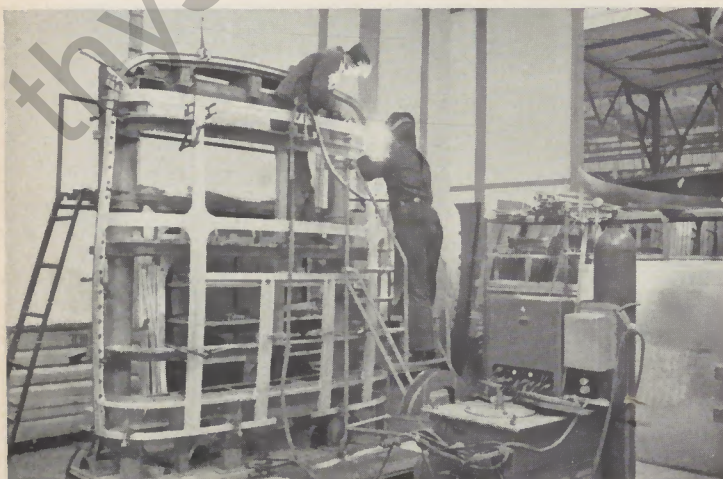


Abb. 8 Punktschweißung der Beblechung der oberen Seitenwand



Nachdem die bei allen Typen weitgehendst einheitlichen Bauteile bereits austauschbar in Schablonen und Untergruppen-Vorrichtungen gefertigt sind, (siehe z. B. Abb. 2), gelangen sie in die Baugruppen-Vorrichtungen.

Bild 6 zeigt die Vorrichtung der Baugruppe „Unterschale“.

Die vorfabrizierten Einzelteile wie Querträger und Längsverbände werden in Untergruppen-Bauvorrichtungen der Vorderachspartie, Hinterachspartie usw. zusammengefügt. Beim Zusammenbau der einzelnen Untergruppen zur Unterschale werden diese lediglich mittels nach Schablonen vorgebohrter Löcher in Paßstifte eingesetzt oder gegen entsprechende Anschläge gelegt. Der Mann, der an den Baugruppen-Vorrichtungen arbeitet, hat also nichts mehr zu messen, sondern die vorfabrizierten Teile und Untergruppen nur einzulegen, festzuklemmen und mittels der letzten Verbindungswinkel zusammenzunieten.

Die Bauvorrichtung der Gruppe „obere Seitenwände“ (siehe Bild 7) ist drehbar eingerichtet, um ein Über-Kopf- oder Senkrecht-Schweißen möglichst zu vermeiden. Auf dies so vorgefertigte Gerippe (siehe Bild 8) wird die obere und untere Blechbahn mittels weniger Heftniete angeheftet und dann mit einer Spezialpunktschweißzange durch Punktschweißung verbunden.

Bild 9 und Bild 10 zeigen die Fertigung der Heck- und Bugteile.

Der Zusammenbau des Rohbauwagenkastens aus den einzelnen Baugruppen erfolgt in vier Bändern im Taktverfahren. Bild 11 zeigt im Vordergrund die Unterschalen von Gelenk-omnibussen. In diesem Takt wird der Holzfußboden eingelegt und die Innenverkleidung der unteren Seitenwände angeietet. Dann wird die Unterschale hochkant gestellt (siehe Bild 12), damit nunmehr die Handwerker bequem, ohne über Kopf arbeiten zu müssen, Rohrleitungen, Luftbehälter, Kühler und alle sonstigen Aggregate einbauen können. Dann werden die Unterschalen wieder in ihre normale Lage gedreht, auf die Achsen gesetzt und der Motor eingebaut. Lediglich die letzten Anschlüsse von Rohrleitungen, Kabeln u. dgl. zu den Achsen und zum Motor müssen von der Grube aus angeschlossen werden (siehe Bild 13).

Im nächsten Takt werden die bereits zusammengebauten Baugruppen Dachmittelteil und obere Seitenwände aufgeschraubt (siehe Bild 14). Zum Schluß werden Bug und Heck angefügt, so daß am Ende dieses Bandes der Bus seine Funktionserprobungsfahrt, die in der Lackiererei endet, machen kann.

Danach wird in einer anderen Halle in der Endmontage die Innenausstattung, Verglasung usw. fertiggestellt (siehe Bild 16).

Ein großer Vorteil der Baugruppenweise ist weiterhin, daß u. U. die Baugruppenfertigung im Stammwerk und der Zusammenbau und die Endmontage an anderer Stelle erfolgen kann. Auf diese Art und Weise hat Henschel schon mehrere Aufträge über Berlin zusammen mit der Firma Orenstein & Koppel AG, Werk Spandau, abgewickelt.

Auch im Export wurde dies System bereits mit Erfolg mit einer belgischen Firma angewandt.

Abb. 9 Baugruppe „Heck“

Bild 15 zeigt beispielsweise die fahrfertige Unterschale, auf welcher bereits Dach und Seitenwände verpackt sind. Auf dem Waggon werden noch Bug- und Heckteile zugeladen.

Auch für den Kunden, insbesondere für Betriebe, die Omnibusse und Obusse gleichzeitig betreiben, ist von nicht zu unterschätzender Bedeutung, daß das gesamte Henschel-Omnibus- und Obus-Programm in einer Konstruktion gebaut wird. Insbesondere war Henschel die erste Firma, die Gelenk-Omnibusse und Gelenkobusse als **Alleinhersteller** baute und damit alleiniger Garantieträger ist. Bei Henschel sind auch erstmalig bei Omnibussen und Obussen, Gelenk-omnibussen und Gelenkobussen – abgesehen von der elektrischen Ausrüstung – Triebwagen und Nachläufer, Triebwerk, Achsen und Federung im eigenen Hause gefertigt worden.

Welche Vorteile sich hierdurch ergeben, dürfte einleuchtend sein. Reparaturen und Ersatzteilhaltung aller weitgehend gleichen Verschleißteile und sonstiger Groß- und Kleinbauteile werden wesentlich erleichtert und verbilligt.

Zum Schluß mögen noch einmal die Merkmale, die alle Ausführungen dieser Grundkonstruktion haben, kurz angeführt werden:

- a) Konstruktionsgrundsatz: selbsttragende Schalenbauweise
- b) Baustoff: Aluminium
- c) Motoranordnung: Unterflur zwischen den Achsen
- d) Federung: Blattfedern als Führungselement, Luftfeder als Tragelement
- e) Fertigung in gleichen Bauelementen bis zu gleichen Baugruppen
- f) Geringes Eigengewicht: Verhältnis Nutzlast zu Leergewicht $\geq 1:1$.

Beim 12-m-Bus und Obus: Leergewicht je nach Ausstattung 7,5 bis 8 t; zulässiges Gesamtgewicht 16 t. Zugelassene Fahrgastzahl bis 125 Personen. Beim 16,5-m-Gelenkbus und Gelenkobus: Leergewicht 10,2 bis 10,8 t; zulässiges Gesamtgewicht 22 t. Zugelassene Fahrgastzahl bis 180 Personen.

(Über die konstruktiven Ideen und Gestaltung der Henschel-Omnibusse und Obusse in selbsttragender Leichtmetallschalenbauweise ist bereits an anderen Stellen berichtet worden.

1. Croseck: Henschel Leichtbau-Omnibus HS 160 USL
Henschel-Nachrichten 2/1956, S. 15–20
2. Croseck: Henschel Gelenkbus Typ HS 160 USL
in Aluminium-Schalenbauweise
Aluminium 32/1956, 12 S. 769–777
3. Gebauer: Leichtmetallbus HS 160 USL im Examen
Urteile und Ratschläge des Fachkritikers
„Last-Auto und Omnibus“ 34/1957 1, S. 17–22 und 29
4. Krekel: Henschel Gelenkbus Typ HS 160 USL
in selbsttragender Aluminium-Schalenbauweise
Aluminium 34/1958 10 S. 583/84
5. Düskow: Die Henschel Gelenkbusse der Bremer
Straßenbahn AG, „Nahverkehrspraxis“ 7/1959, 9)

Croseck

Abb. 13 Nur die letzten Anschlüsse an Motor und Achsen werden von der Grube aus montiert



Abb. 10 Baugruppe „oberes Bugteil“

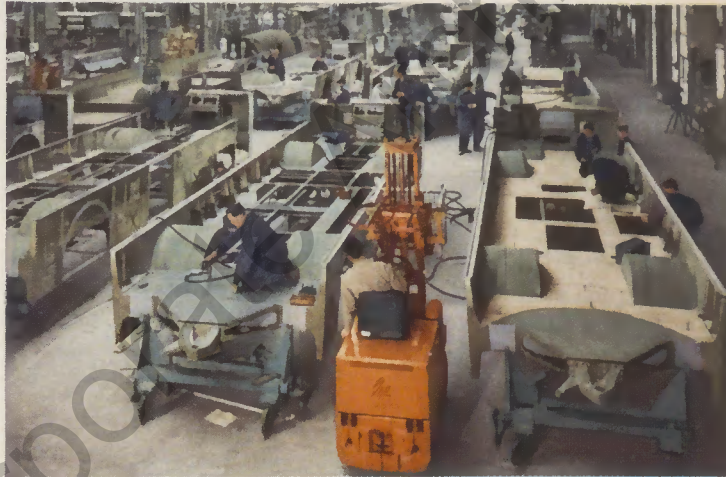


Abb. 11 Blick auf das Montageband der Busfertigung. Es läuft in 4 Reihen im Taktverfahren



Abb. 12 In diesem Takt können ohne Überkopparbeit alle Geräte und Leitungen an der hochkant stehenden Unterschale montiert werden

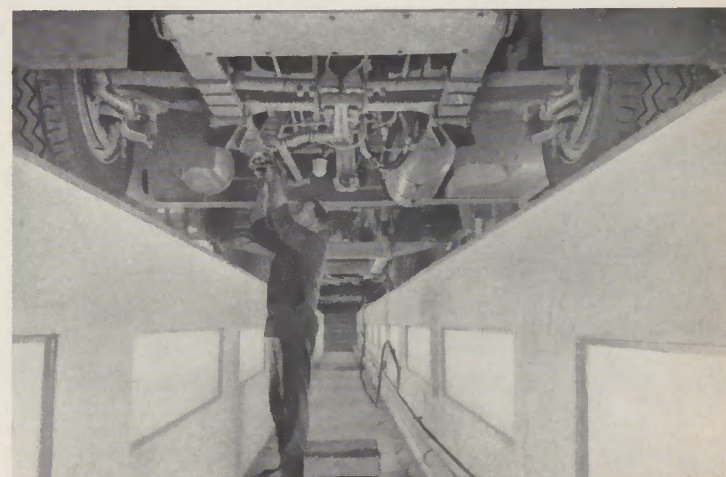


Abb. 14
Zusammenbau des
Rohbauwagenkastens aus den
Baugruppen: fahrfertige Unter-
schale, oberen Seitenwandteilen,
Dachmittelteil und Bug- und
Heckteilen



Abb. 15
Verladung der Baugruppen des
Rohbauwagens auf der fahr-
fertigen Unterschale zur Fertig-
montage an auswärtigen Plätzen



Abb. 16
Blick in die Halle der
Endmontage



Abb. 17
Der Linienbus HS 160 USL

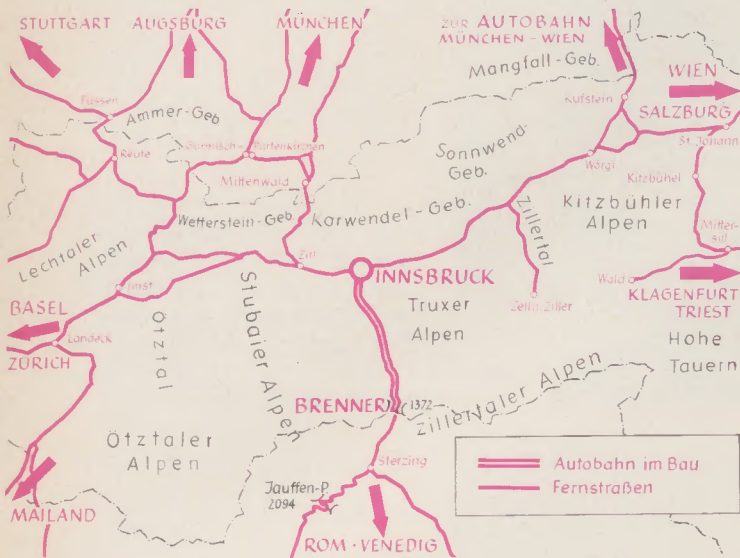


Abb. 18
Der HS 160 USL als Gelenkbus



Abb. 19
HS 160 OSL als Gelenkbus

HENSCHEL-FAHRZEUGE BEIM BAU DER NEUEN AUTOBAHN INNSBRUCK - BRENNER



Bedeutung der im Bau befindlichen Autobahn Innsbruck-Brenner für den europäischen Nord-Süd-Verkehr

Der Brennerpaß ist schon seit Jahrhunderten eine der wichtigsten Verbindungen zwischen Mitteleuropa und Italien. Mit einem Durchgang von 1374 m Höhe ist der Brennerpaß ein Einschnitt zwischen den westlich liegenden Stubai Alpen und den ostwärts anschließenden Zillertaler und Tuxer Alpen. Von Innsbruck ausgehend, überschreiten Straße und Eisenbahn am Brenner die Grenze zwischen Österreich/Tirol und Italien/Südtirol.

Im Rahmen des von Jahr zu Jahr zunehmenden Touristenverkehrs und des ständig ansteigenden Warenaustauschs genügt die bisherige Brennerstraße schon längst nicht mehr den Anforderungen, die der moderne Straßenverkehr an eine solch wichtige Verbindungsstrecke stellt. Um den Verkehr flüssiger zu machen und außerdem die Gefahren einer kurvenreichen Straße auszuschalten, begann die österreichische Regierung im vergangenen Jahr mit dem Bau einer neuen Autobahnstrecke zwischen Innsbruck und dem Brenner.

Die zukünftige Autobahn, mit einer neuen Zubringerstraße aus Richtung Solbad Hall, beginnt südlich Innsbruck und führt etwa das Silltal aufwärts. Das stark zerklüftete Gelände stellt hohe Anforderungen an die Straßenbauer. Eine der größten Sehenswürdigkeiten der Strecke wird zweifellos die neue Europabrücke sein. Sie überschreitet kurz südlich Innsbruck auf fünf schlanken Pfeilern das Silltal. Der höchste dieser Pfeiler erreicht eine Höhe von 146 m, wozu noch ein 30 m in die Erde gehender Sockel kommt.

Beim Bau der Autobahn ist eine ganze Anzahl Henschel-Fahrzeuge, insbesondere HS 100 K und HS 100 AK, eingesetzt. Die Wagen bewähren sich bei den in diesem Gelände gegebenen schlechten Wegeverhältnissen ausgezeichnet. Ihre durch das Zwischengetriebe und die Differentialsperre gebotenen Vorteile können in dem bergigen und zerklüfteten Gelände voll genutzt werden.

Beim Bau der Autobahn Innsbruck-Brenner eingesetzte Henschel-Fahrzeuge der Typen HS 100 K und HS 100 AK. In schwerem Gelände, bei teilweise sehr weichem Untergrund haben sich die Henschel-Fahrzeuge voll bewährt.





Abb. 1

NEUE HENSCHEL-KLIMA-SCHNEEPFLÜGE FÜR DIE DEUTSCHE BUNDESBahn

Mit Einsetzen des Winterwetters verfügt die Deutsche Bundesbahn über elf neue Henschel-Klima-Schneepflüge, die im Dezember 1960 an die Deutsche Bundesbahn zur Ablieferung kamen.

Diese Schneepflüge sind Räumfahrzeuge, die geeignet sind, bei Schneefall die Strecken der Bundesbahn in kürzester Zeit freizulegen; sie sind wichtige Betriebsmittel, um den Verkehr im Winter aufrecht zu erhalten.

Die ersten Typen dieser Schneepflüge wurden bei der österreichischen Bundesbahn Anfang der dreißiger Jahre nach Ideen und Patenten des inzwischen verstorbenen Oberbauingenieurs Rudolf Klima entwickelt.

Die Firma Henschel übernahm die Patente und vervollkommnete diese ursprünglich als Vorsatzgeräte zum provisorischen Anbau an der Frontseite von Dampflokomotiven gedachten Geräte zu der heutigen Form des selbständigen Räumfahrzeuges. Es gibt eine ganze Reihe von Zwischenformen dieser Fahrzeuge, unter denen vielleicht besonders bemerkenswert jene sechs an die österreichische Bundesbahndirektion Linz gelieferten Schneepflüge sind, bei denen das Pflugaggregat auf komplette Fahrgestelle ausgerangierter Dampflokomotiven aufgebaut wurde. Schon damals war erkannt worden, daß das An- und Abmontieren der schweren Pflugeinheit nicht nur zeitraubend und unbequem ist, sondern auch wertvolle Lokomotiveinheiten gerade zur Zeit der besonderen Beanspruchung des Traktionsdienstes zur Winterzeit aus dem normalen Verkehr zieht.

Andererseits kommt der besondere Vorteil des Klima-Schneepfluges nur bei der mit verhältnismäßig hoher Fahrgeschwindigkeit durchgeführten Räumfahrt voll zur Geltung, und hierfür braucht man ein Trägerfahrzeug von ge-

nügender Schwere und guter Kurvenläufigkeit, das auch bei einseitiger Räumung die quer zur Fahrtrichtung auftretende Komponente des Schneedrucks sicher und gefahrlos aufzunehmen vermag. Infolgedessen bietet sich die Verwendung von ausgerangierten Dampflok-Tendern an.

Als die damalige Deutsche Reichsbahn während des Krieges Klima-Schneepflüge in großer Stückzahl bauen ließ, wurden diese Räumfahrzeuge in Anlehnung an die Bauart der Lokomotiv-Tender sogar eigens gebaut, weil damals vierachsige Tender mit Drehgestellen nicht in genügender Anzahl zur Verfügung gestellt werden konnten.

Heute hat der Strukturwandel eine größere Stückzahl von Tendern freigestellt, und als man den Henschel-Werken den Auftrag zur Lieferung der elf Klima-Schneepflüge erteilte, konnten Lokomotiv-Tender einer einheitlichen Bauart der Lok-Reihe 39 für diesen Zweck zur Verfügung gestellt werden. Bild 1 zeigt einen der neuen Klima-Schneepflüge, die unter Verwendung dieser Tender und unter Berücksichtigung der inzwischen gesammelten Erfahrungen der Bundesbahn in den Henschel-Werken gebaut worden sind.

Hauptabmessungen:

Gewicht des Räumfahrzeuges:	40–42 t
Umgrenzungsprofil:	für Lok und Tender nach BO, Anlage E, Begrenzung I
normale Räumbreite:	2800 mm
Räumbreite mit ausgeschwenkten Seitenflügeln:	4100 mm
Räumgeschwindigkeit:	50 km/h
Länge über Puffer:	11 330 mm

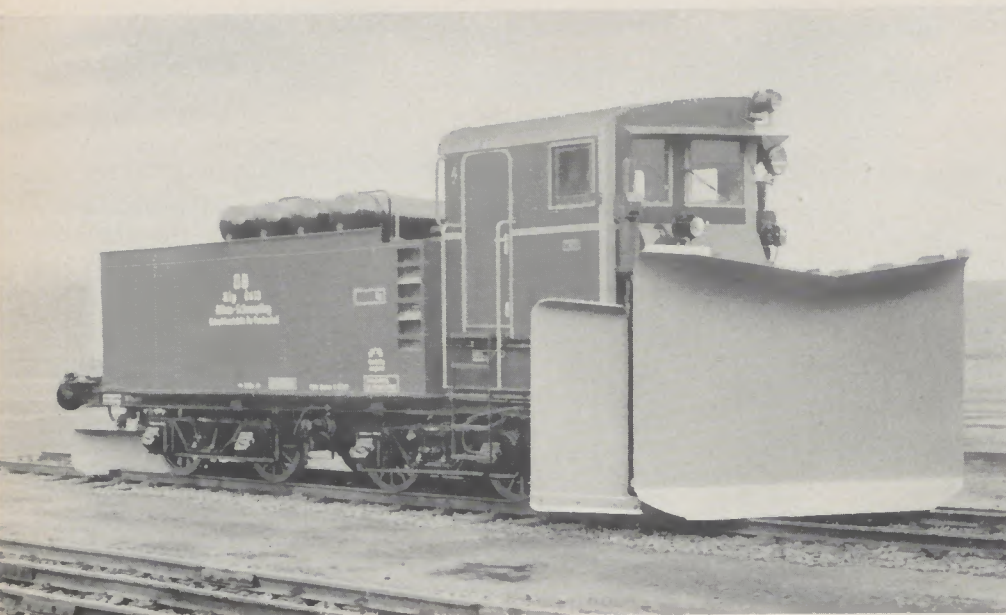


Abb. 2 Schwenkbare Räumwände, die in Keilstellung beiderseitiges Räumen der Strecke ermöglichen

An der Front des Fahrzeuges befinden sich die schwenkbaren Räumwände, die ein beiderseitiges Räumen in Keilstellung und durch Vorschwenken einer Schwenkwand auch ein einseitiges Räumen der Strecke ermöglichen (Bild 2). Auf Grund der Erfahrungen konnte man auf ein Heben und Senken dieser Schwenkwände während der Räumfahrt verzichten. Die Schwenkwände werden lediglich vor Beginn der Räumfahrt durch eine Schraubspindel auf die gewünschte Räumtiefe über Schienenoberkante eingestellt.

Die Profil- und Verbreiterungsflügel sind dagegen durch senkrechte Druckluftzylinder während der Fahrt heb- und senkbar und können außerdem durch waagerechte Druckluftzylinder nach Belieben eingezogen und ausgeschwenkt werden, wie es die Gegebenheiten der Strecke erfordern. Eine Neuerung ist auch das heute vorgeschriebene Dreieckssignal, d. h., die Anbringung von drei in Dreieckform angeordneten Signallaternen, die durch ein geringes Tieferlegen der Oberkante der Schwenkwand ermöglicht wurde. Bei früheren Ausführungen waren an der Unterkante der Schwenkwände klappbare Schaufeln angeordnet, die bis unter die Schienenoberkante in den Zwischenraum zwischen den Schienen herabreichten und vor dem Überfahren von Wegübergängen, Weichen, Kreuzungen und ähnlichen Hindernissen durch besondere Druckluftzylinder gehoben werden müssen.

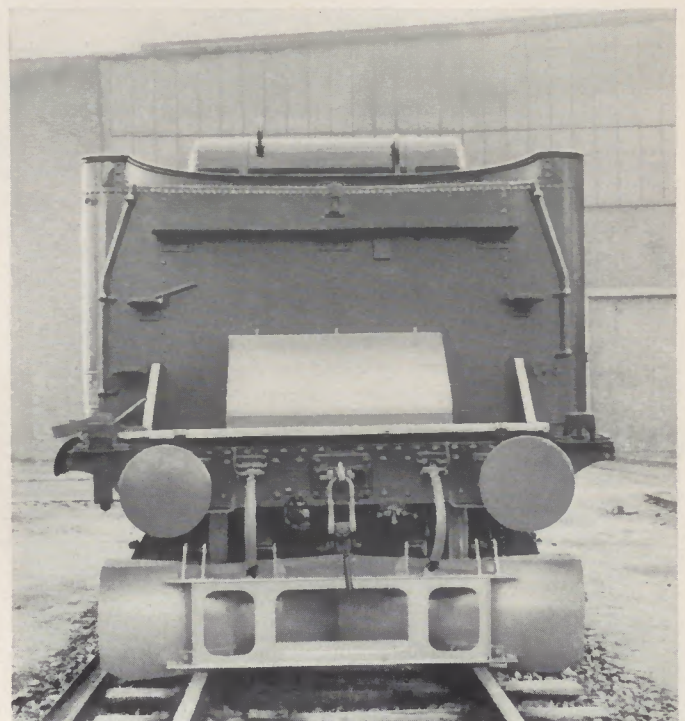
Diese Schaufeln sind bei dem neuen Modell feststehend ausgeführt, weil für die Räumung des Schnees zwischen den Schienen und unterhalb des Schienenkopfes am Hinterende des Fahrzeuges ein heb- und senkbarer sog. Innenräumer angebracht ist. Dieser Innenräumer (Bild 3) ist in der Regel als Keilpflug ausgeführt; er kann ohne weiteres durch einen einseitig räumenden Schrägpflug ersetzt werden, der in drei Exemplaren auf Wunsch der betreffenden Bundesbahndirektion zur wahlweisen Verwendung mitgeliefert wurde.

Da die Räumfahrten auch unter schwierigen Witterungsverhältnissen stattfinden müssen, vorzugsweise auch nachts während der Zugpausen, ist auf die Bequemlichkeit des Personals bei der Ausbildung des Führerstandes besonderer Wert gelegt worden (Bild 4).

Die großen Fenster in der Stirnwand sind mit elektrischen Scheibenheizvorrichtungen und Druckluft-Scheibenwischern versehen. In der Mitte zwischen den Fenstern ist ein durch Handgriff allseitig schwenkbarer Scheinwerfer außen angeordnet, der das Ausleuchten der Strecke und Anleuchten von Hindernissen gestattet.

Die Kabine ist gegen die Kälte innen mit Holz verkleidet, Dampfheizkörper sind an den Seitenwänden und unter dem Fußboden verteilt. Auf dem Führertisch sind die Handgriffe für die Betätigung der Schwenkwände und der Seitenflügel sowie des Spurinnenräumers übersichtlich und

Abb. 3 Das Fahrzeug von hinten mit Innenräumer



derart sinngemäß angeordnet, daß die Bewegung der Hebel möglichst der beabsichtigten Bewegung der Schwenkwände und Flügel entspricht. In der Mitte des Bildes sieht man das Handrad, mit dem die in Kugellagern gelagerte Schwenkwand-Hubspindel über ein Kegelradgetriebe in Bewegung gesetzt wird.

Eine Skala zeigt die jeweilige Höhenstellung der Schwenkwände an, einstellbare Rasten erleichtern das Einstellen auf die jeweils gewünschte Tiefenstellung mittels des im Bild ebenfalls sichtbaren Kugelknopfhandgriffes.

Ein elektrischer Kontroller auf der linken Seite des Führerhauses dient zum Geben von Lichtsignalen an die Schiebelokomotive. Diese Lichtsignale erscheinen gleichzeitig an einem Signalkasten, der im Gesichtsfeld des Schneepflugführers aufgehängt ist. Ein zweiter gleicher, aber transportabler Signalkasten gehört zur Ausrüstung des Schneepfluges. Er ist mittels eines langen Kabels am Schneepflug angeschlossen und wird samt einer festeingebauten Kabeltrommel in einem eingebauten Kasten am Hinterende des Fahrzeuges aufbewahrt. Während der Räumfahrt wird die erforderliche Länge des Kabels abgewickelt und der Signalkasten auf dem Führerstand der Schiebelokomotive aufgehängt.

Mit Hilfe dieser Signaleinrichtung signalisiert der Schneepflugführer die gewünschte Fahrgeschwindigkeit dem Führer der Schublokomotive und kann noch die Signale „Beschleunigen“ = grün, „Achtung“ = gelb und „Halt“ = rot nach hinten geben.

Außerdem kann eine Verständigung durch Klingelzeichen erfolgen, die an beiden Signalkästen durch Drucktaste ausgelöst werden.

Zur Ausrüstung des vorderen Führerstandes gehört ferner ein Führerbremsventil, mit dem die Bremse des Räumzuges

betätigt werden kann. Es sei noch erwähnt, daß besonders mit Rücksicht auf den Betrieb im Schnee der Führerhausfußboden einen starken gerippten Gummibelag erhalten hat, daß die Türen des Führerhauses mit Gummi gedichtet sind und daß alle Handgriffe und Fußtritte für schweres Schuhwerk und Handschuhe bemessen sind.

Da das Räumfahrzeug von einer Lokomotive geschoben wird, wird Dampf für die Heizung und Druckluft für die Betätigung der verschiedenen Ausschubzylinder dem Schiebefahrzeug entnommen. In der Regel reicht das Fassungsvermögen der Hauptdruckluftbehälter einer Lokomotive für den Bedarf an Druckluft nicht aus; es sind daher auf dem Schneeräumfahrzeug vier große zusätzliche Druckluftbehälter vorgesehen. In dem bisherigen Wasserkasten des Tenders ist am hinteren Ende Ballast eingebaut, so daß ein gleichmäßiger Achsdruck von etwa 11 t erreicht ist, der dem Fahrzeug die erforderliche Entgleisungssicherheit gibt.

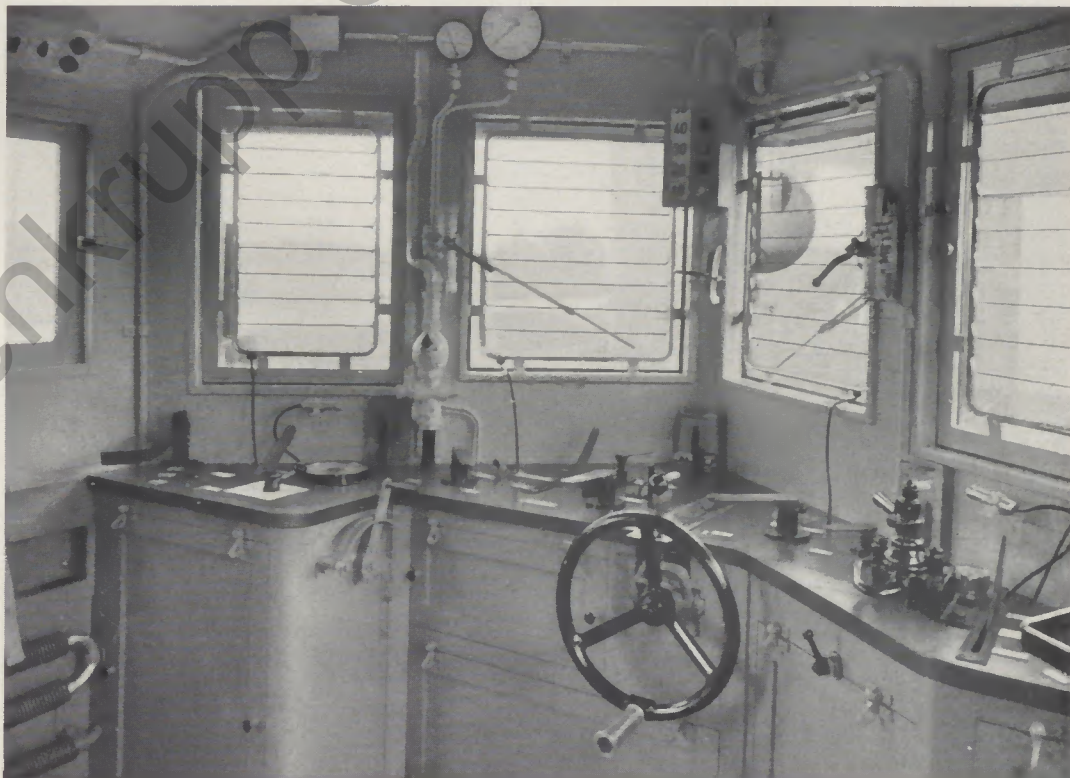
Für den Betrieb mit elektrischen Schublokomotiven ist zunächst einer der Schneepflüge mit einer elektrischen Heizung und den erforderlichen Umformern versehen worden. Diese elektrische Heizung kann auch in die übrigen Schneepflüge mit fortschreitender Elektrifizierung der Bahnstrecken nachträglich eingebaut werden.

Mit diesen Schneepflügen haben die Henschel-Werke auch bei der Bundesbahn den Anschluß an frühere Lieferungen von Schneeräumgeräten gefunden, die stets eine besondere Domäne in der Produktion dieses Werkes darstellten. Ähnliche Klima-Schneepflüge wurden von Henschel nach dem Kriege bereits an ausländische Bahnverwaltungen, die dänische und die norwegische Staatsbahn, geliefert.

Wir erinnern auch an die große Dieselschneesleuder der schwedischen Staatsbahn, die auf eine gute Bewährung bereits in zwei Wintern zurückblicken kann.

P. H. Bangert

Abb. 4 Da die Räumfahrten auch unter schwierigen Witterungsverhältnissen stattfinden müssen – so auch nachts, während der Zugpausen – ist auf die Ausstattung des Führerstandes besonderer Wert gelegt worden



HENSCHEL-GM-DIESEL-ELEKTRISCHE LOKOMOTIVE TYP AA 12 1425 PS DER ÄGYPTISCHEN EISENBAHNEN



Abb. 1 Diesel-elektrische Henschel-GM-Lokomotiven Typ AA 12, wovon 70 Stück an die Ägyptischen Staatsbahnen geliefert werden

In den „Henschel-Nachrichten“ Nr. 1 vom April 1960 wurde die 1950-PS-Henschel-GM-Lokomotive, Typ AA 16 der Ägyptischen Eisenbahnen kurz beschrieben. Von diesem Typ wurde eine Serie von 38 Stück von Mitte Mai bis Mitte Oktober 1960 abgeliefert. Dieser Lieferung, die im Rahmen eines Gesamtauftrages auf 108 diesel-elektrische Lokomotiven für die Ägyptischen Eisenbahnen liegt, folgen nunmehr die übrigen 70 Stück vom Typ AA 12 mit 1425 PS und der Achsanordnung Bo'Bo', die sich gegenwärtig im Bau oder in der Ablieferung befinden.

Kurzbeschreibung der AA 12-Lokomotive:

Hauptabmessungen

Spurweite	1435 mm
Achsanordnung	Bo'Bo'
Treibraddurchmesser	1067 mm
Dieselmotor GM	12-567 C
Leistung an der Kurbelwelle	1425 PS
Leistung am Generatoreingang	1310 PS
Leerlaufdrehzahl des Dieselmotors	275 U/min
Vollastdrehzahl des Dieselmotors	835 U/min
Hauptgenerator GM	D 25-L
Hilfsgenerator	10 kW/74 V
Fahrmotoren (4 Stück)	D 47
Getriebeübersetzung	60 : 17
Drehgestell-Radstand	2750 mm

Radstand der Lokomotive	14 750 mm
Drehzapfen-Abstand	12 000 mm
Länge über Puffer	18 972 mm
Breite	2975 mm
Höhe	4382 mm
Leergewicht etwa	80,5 Mp
Dienstgewicht etwa	88,0 Mp
Reibungsgewicht etwa	88,0 Mp
Achslast etwa	22,0 Mp
Höchstgeschwindigkeit	120 km/h
Anfahrzugkraft etwa	22 000 kp
Dauerzugkraft bei 18 km/h etwa	16 200 kp
Kleinster Krümmungshalbmesser	120 m
Brennstoff-Vorrat	7,0 m ³

Allgemeiner Aufbau

Wie die bereits erwähnte AA 16-Lokomotive, ist auch die AA 12 ein Stromlinienfahrzeug mit je einem sehr geräumigen Führerhaus an beiden Enden. Beide Lokomotiv-Typen sind nach gleichen konstruktiven Grundsätzen entwickelt und haben, soweit möglich, gleiche Bauteile. Im wesentlichen ergeben sich nur Unterschiede in der Antriebsleistung, in der Bauart der Drehgestelle und naturgemäß auch im Gewicht. Während die AA 16-Lokomotive 3achsige Drehgestelle und die Achsanordnung A1A-A1A hatte, sind die Drehgestelle der AA 12 zweiachsige und die Achsfolge

Bo'Bo'. Die Bauart der Drehgestelle in Verbindung mit einer zweckmäßig durchgebildeten Federung gewährleisten ausgezeichnete Fahreigenschaften der Lokomotive.

Maschinenanlage

Der Dieselmotor ist die 12-Zylinder-Ausführung des bekannten GM-Lokomotivdiesels 567 C, der sich von dem Motor der zahlreichen anderen bei den Ägyptischen Eisenbahnen laufenden GM- und Henschel-GM-Lokomotiven im wesentlichen nur durch die Zahl der Zylinder unterscheidet. Fast alle anderen Einbauteile, wie Kolben, Pleuelstangen, Lager, Einspritzpumpen – ja selbst teilweise die Nockenwelle – sind austauschbar, was die Lagerhaltung außerordentlich vereinfacht.

Es sei erwähnt, daß diese weitgehende Austauschbarkeit der Bauelemente nicht nur für die 6-, 8-, 12- und 16-Zylinder-Motoren des Typs 567 untereinander gilt. Seit über 20 Jahren wird streng das Prinzip gewahrt, daß trotz der laufenden technischen Weiterentwicklung auch die Bauelemente verschiedener „Jahrgänge“ weitgehend untereinander austauschbar sind.

Mit dem Dieselmotor fest gekuppelt und somit gleichzeitig als Schwungmasse dienend ist der als Gleichstrom-Maschine ausgebildete Haupt-Generator, dessen Nennleistung bei einer Nennspannung von 600 Volt etwa 920 kW beträgt. Um das Anlassen des Dieselmotors mittels Batterie-Strom durch den Haupt-Generator zu ermöglichen, enthält der Generator eine besondere Starterwicklung. Die Batterie hat eine Spannung von 64 Volt und eine Kapazität von etwa 280 Ah. Ein über eine elastische Kupplung direkt vom Dieselmotor angetriebener 10 kW-Hilfsgenerator erzeugt Gleichstrom von 74 Volt zur Batterieaufladung und speist

das Niederspannungsnetz für Beleuchtung, Steuerung, Generatorfelderregung und den Antrieb der Brennstoffpumpen. Der Kühler-Ventilator, die Gebläse für die Fahrmotoren und der mit der Vakuumpumpe zu einer Einheit zusammengefaßte Luftpresser werden ebenfalls mechanisch vom Dieselmotor angetrieben.

Drehgestelle

Sowohl der Drehgestellrahmen, als auch die Wiege sind als geschweißte Blechkonstruktion in Kastenbauweise ausgeführt. Diese Schweißkonstruktion ist von Henschel unter Zugrundelegung des Flexicoil-Systems einerseits und unter Verwertung langjähriger Erfahrungen im Bau geschweißter Drehgestelle andererseits entwickelt worden.

Wesentliches Merkmal dieser Bauart ist die Aufhängung der Wiege in einem Querschacht des Drehgestelles, auf welches sie sich auf beiden Seiten mittels eines Paares von Schraubenfedern stützt. Diese Federn nehmen nicht nur die senkrechten Kräfte elastisch auf, sondern auch die quer zur Federachse gerichteten seitlichen Führungskräfte zwischen Brückenträger und Rahmen. Die Übertragung der Zug- und Bremskräfte vom Drehgestellrahmen auf die Wiege erfolgt durch zwei gefederte und zwei ungefederte Mitnehmer, welche die Wiege gleichzeitig auch im Drehgestell führen. Die dadurch zwischen Wiege und Drehgestellrahmen wirksame Reibung dämpft gleichzeitig in geeigneter Weise die Federbewegung. Der Drehgestellrahmen stützt sich seinerseits über vier Schraubenfedersätze auf zwei links und rechts des Drehgestellrahmens liegende, an den Achslagern aufgehängte Federtragbalken ab. Die in Zylinderrollenlagern laufenden Radsätze werden von Tatzlagermotoren über geradzahnte Stirnräder an-

Abb. 2 Brückenträger der AA 12 im Bau, von unten gesehen.

Mit den beiden flachen Drehzapfen ruht der Brückenträger auf den beiden Drehgestellen



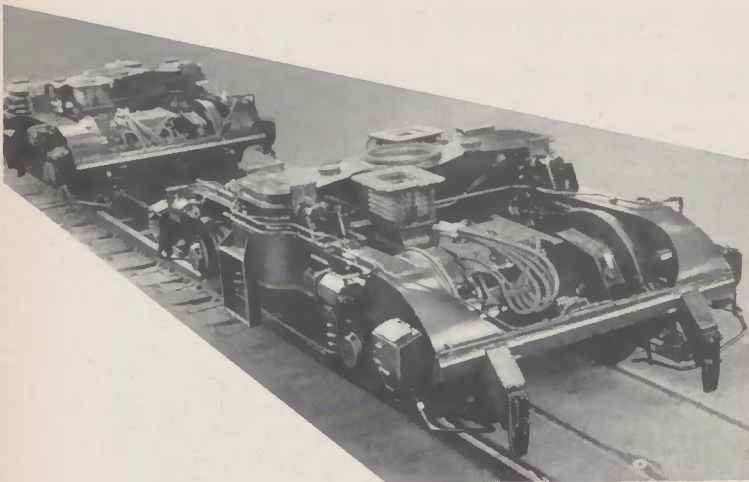


Abb. 3 Die betriebsfertigen Drehgestelle

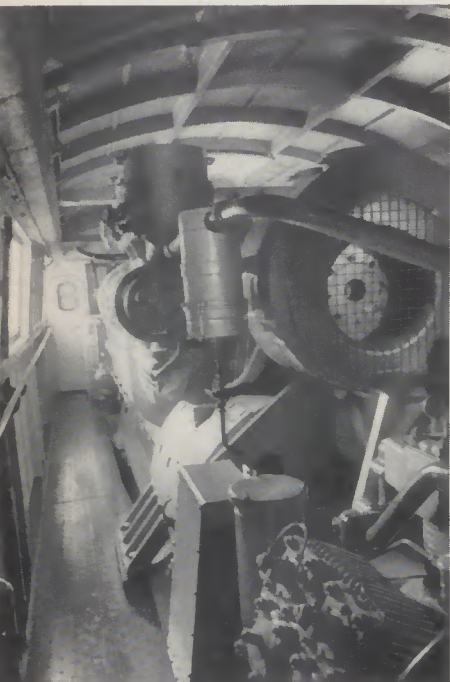
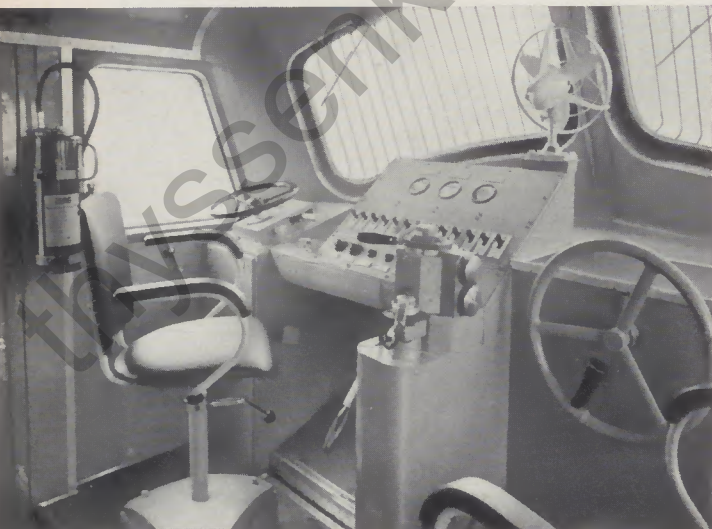


Abb. 4 Bequeme Zugänglichkeit und Kontrolle durch weiträumige rechte und linke Seitengänge im Maschinenraum



getrieben. Sämtliche Achsen sind seitenverschieblich, wobei Axialkräfte über Rollenkugellager und Gummipuffer innerhalb der Achslager aufgenommen werden.

Diese Konstruktion zeichnet sich dadurch aus, daß mit einem Minimum an konstruktivem Aufwand optimale Laufeigenschaften auch unter schwierigen Gleisverhältnissen erzielt werden.

Brückenträger und Aufbauten

Der Brückenträger ist eine nach modernsten Gesichtspunkten geschweißte Stahlblech-Konstruktion. Er enthält hauptsächlich die Auflager für die Maschinen-Anlage, außerdem aber auch die Kabel-, Rohr- und Luftkanäle. Zusammen mit den in Schalenbauweise hergestellten Seitenwänden und den seitlichen Dachgurten des Kastenaufbaues bildet der Brückenträger eine tragende Einheit, wobei die Seitenwände des Kastenaufbaues mit dem Brückenträger verschweißt sind. Im Bereich des Maschinensatzes ist das Dach abnehmbar, wodurch ein bequemer Ein- und Ausbau auch einzelner Aggregate der Maschinenanlage gewährleistet wird.

Führerräume

In den beiden Führerräumen, auf deren räumliche Gestaltung vor allem im Hinblick auf gute Streckensicht durch große Fenster besonderer Wert gelegt wird, sind auf zweckmäßig ausgebildeten Pulten die zum Fahren der Lokomotive notwendigen Bedienung-Elemente und Überwachungs-Instrumente sinnfällig und übersichtlich angeordnet. Die kurzen, niedrigen Vorbauten vor den Führerhäusern enthalten die an Gerüsten aufgehängten Geräte für die Druckluft- und Vakuumbremse. Sie sind in vorteilhafter Weise so ausgebildet, daß sie Formänderungsarbeit aufnehmen können, um so auch als Schutz für das Fahrpersonal bei etwaigen Zusammenstößen zu dienen.

Bremse

Die besonderen Betriebsverhältnisse bei der ER machen es erforderlich, sowohl Züge mit Druckluftbremse als auch solche mit Vakuumbremse zu bremsen. Demzufolge ist die AA 12 in gleicher Weise wie die AA 16 mit einer kombinierten Druckluft-Vakuumbremse ausgerüstet. Hierbei ist bemerkenswert, daß die Lokomotive stets mit Druckluft gebremst wird, und zwar entweder direkt oder in Verbindung mit der Vakuumbremse vom Führerbremseventil gesteuert. Die Bremsung wird automatisch ausgelöst, sobald die Totmann-Sicherheitseinrichtung zur Wirkung kommt. Mit einer Handbremse kann von jedem Führerstand aus eine Achse des darunterliegenden Drehgestells abgebremst werden.

Sandstreu-Einrichtung

Zu den mit Bremsdruckluft gespeisten Einrichtungen gehört der Sandstreuer, der im allgemeinen selbsttätig arbeitet, aber auch von Hand betätigt werden kann. Er spricht selbsttätig in Verbindung mit der Treibrad-Schleuderschutz-Einrichtung an, sobald beim Schleudern der Räder ein Radschlupf-Relais anspricht.

Zum Schluß dieser kurz gehaltenen Beschreibung sei erwähnt, daß die Lokomotive, wie alle diesel-elektrischen Henschel-GM-Lokomotiven eine Mehrfachsteuerung besitzt, die es gestattet, mehrere Lokomotiven vom Führerstand der führenden Lokomotive aus zu fahren. E. Ullmann

Abb. 5 Die Lokomotive hat an jedem Kopfende einen Führerstand. Hier Blick in einen Führerstand

HENSCHEL DH-1420-LOKOMOTIVEN BEI DEN SÜDAFRIKANISCHEN STAATSBAHNEN



Abb. 1 Henschel diesel-hydraulische Lokomotive mit 1420 PS im Personenverkehr auf den Südafrikanischen Staatsbahnen

Bei den Süd-Afrikanischen Staatsbahnen (SAR) wurden im Jahre 1958 die ersten Diesel-Lokomotiven eingesetzt. Um sich selbst ein Bild machen zu können, ob das diesel-elektrische oder das diesel-hydraulische Antriebsverfahren für den vorgesehenen Einsatz günstiger sei, bestellte man in Amerika diesel-elektrische und bei uns diesel-hydraulische Lokomotiven derselben Leistungsklasse. Die Antriebsleistung der Dieselmotoren beträgt 1420 PS. Die Henschel diesel-hydraulischen Loks wurden mit je zwei General-Motors sechs-Zylinder 6-567 C Motoren und Voith-Getrieben der Type L 306 r ausgestattet. Die Achsanordnung ist BB, bei der jedes Drehgestell getrennt von dem zugehörigen Motor über das Flüssigkeitsgetriebe angetrieben wird.

Das Einsatzgebiet liegt in der Nähe von Johannesburg, der größten und reichsten Weltstadt des südlichen Afrikas, die die meisten Millionäre der riesigen Gold-, Uran- und Kohlengruben der Süd-Afrikanischen Union beherbergt. In dieser stark industrialisierten Gegend haben unsere Lokomotiven die Aufgabe, den Güterverkehr der bis zum äußersten belasteten Bahnstrecken mit größerer Geschwindigkeit und Beweglichkeit als die bisher verwandten Dampflokomotiven zu bewerkstelligen.

Alle Dieselloks wurden mit Mehrfachsteuerung versehen, so daß drei Lokomotiven als Einheit gekuppelt auch den größtmöglichen Anforderungen der SAR (South-African-Railways) in Bezug auf Zugleistung ohne Schwierigkeiten nachkommen können. Bei solchen Einsätzen sind die Diesellokomotiven den Dampflokomotiven auch noch durch Einsparung von Fahrpersonal überlegen. Während bei Be-

nutzung von mehreren Dampflokomotiven vor einem Zug jede Lok besetzt sein muß, braucht in unserem Fall nur die erste Lokomotive besetzt zu werden. Der Fahrer bedient und kontrolliert von hier aus mittels des Mehrfachsteuersystems auch die nachfolgenden Lokomotiven. Die Heizer, die auf den Dampfloks körperlich sehr stark arbeiten müssen, werden auf den Dieselloks nur noch aus Sicherheitsgründen zur Überwachung der Streckensignale belassen, wofür naturgemäß nur niedrig bezahlte Kräfte erforderlich sind.

Zwei gekuppelte Lokomotiven haben sich im Laufe der Zeit als die günstigste Art des Einsatzes herausgestellt. Solche Doppelheiten fahren jetzt aus dem Stationierungsdepot Germiston-Transvaal, welches gleichzeitig das Wartungs- und Reparaturwerk für die Loks ist, auf der Hauptstrecke von Johannesburg nach der Hauptstadt Pretoria und auch auf der Strecke nach der Hafenstadt Durban/Natal zum Einsatz aus. Von nahe gelegenen Rangierbahnhöfen befördern sie meist lange Leerzüge in das südlich gelegene Grubenrevier um Kroonstadt und Witbank, aus dem sie schwerbeladene Erz- und Kohlenzüge in den Raum Johannesburg zurückbringen. Solche Fahrten nehmen maximal 24 Stunden Zeit in Anspruch. Viel länger dürfen die Loks dem Shed (Depot), welches die einzige Auftankmöglichkeit bietet, nicht fernbleiben, da sie sonst außerhalb des Aktionsradius gelangen.

Einige Lokomotiven werden auch zum schweren Rangierdienst verwandt, in dem sie sich ebenfalls hervorragend bewähren.

Sowohl beim Rangieren als auch beim Anziehen schwerer Züge auf kurvenreichen, stark ansteigenden Strecken macht sich der hohe Reibungskoeffizient der hydraulischen Lokomotiven besonders günstig bemerkbar. Beim Anfahren und im niedrigen Geschwindigkeitsbereich liegt die Anzugskraft dieser Lokomotiven höher als die Reibungskraft, wodurch ein Schleudern (Rutschen) möglich ist. Durch die Kupplung beider Achsen der Drehgestelle mittels Gelenkwellen und das weiche Anziehen der Loks über die Wandler der Voith-Getriebe ist die Schleudergefahr der diesel-hydraulischen Lokomotiven geringer als bei den diesel-elektrischen Lokomotiven, bei denen jede Achse getrennt angetrieben wird und somit leichter schleudern kann.

Das Fahren einer voll ausgelasteten Diesellokomotive im niedrigen Geschwindigkeitsbereich verursacht, wegen des in diesem Bereich noch ungünstigen Wirkungsgrades, eine große Wärmeentwicklung. Diese Wärme tritt bei den diesel-hydraulischen Loks in dem Öl des Flüssigkeitsgetriebes auf und läßt sich durch Wärmetauscher, die in dem Kühlsystem der Motoranlage eingebaut sind, abführen. Bei den diesel-elektrischen Loks dagegen tritt diese Wärme an den Fahrmotoren auf, von wo sie durch Luft von Gebläsen schlechter abgeführt werden kann, was sich derart auswirkt, daß die zulässige kleinste Dauergeschwindigkeit höher liegt. Während unsere Loks in dem Geschwindigkeitsbereich über 6 m.p.h. (Meilen pro Stunde) = 9,66 km/h ohne Bedenken gefahren werden können, liegt dieser Wert der kleinsten Dauergeschwindigkeit bei den verglichenen diesel-elektrischen Loks bei 10–11 m.p.h., welcher etwa 16–17 km/h entspricht.

Meßfahrten bestätigten auch das sehr günstige Beschleunigungsvermögen, welches aus den von Henschel aufgestellten Kennlinien zu entnehmen war, und somit die besonders in den hier vorliegenden Einsatzarten stark hervortretenden Vorzüge der diesel-hydraulischen Loks gegenüber den diesel-elektrischen Lokomotiven.

Ein Neubau von diesel-hydraulischen Lokomotiven dieser Leistungsklasse würde heute mit einem Voith-Getriebe durchgeführt, das die gesamte Lokomotivleistung überträgt, was zur Zeit der Auftragserteilung obiger Loks, aus Ermangelung von so leistungsstarken Getrieben, noch nicht möglich war. Bei einer solchen Bauausführung gingen von dem zentral gelegenen Abtrieb des Flüssigkeitsgetriebes Gelenkwellen zu beiden Drehgestellen, deren Achsgetriebe ebenfalls durch Gelenkwellen verbunden sind. Somit wären alle vier Achsen miteinander gekuppelt, welches einen noch günstigeren Reibwert ergäbe. Diese Ausführung würde auch die Wartungsarbeit beträchtlich verringern, da viele Kontrollstellen für Öl- und Wasserstand oder zum Abschmieren nur in halber Anzahl zu versorgen wären. Gelegentlich wurden unsere Diesel-Loks auch auf elektrifizierten Strecken eingesetzt, da sie bei Ausfall der Stromversorgung wie die Feuerwehr schnell zur Verfügung stehen. Der meist elektrifizierte Vorortverkehr von Johannesburg, der besonders zum Transport der Arbeitskräfte von ihren Siedlungsstätten in den Randgebieten der Großstadt zu den Industriezentren für die Wirtschaft der Süd-Afrikanischen Union so wichtig ist, wurde öfters auf diese Weise bei Bauarbeiten oder Störungen am elektrischen Netz ohne Schwierigkeiten und Verspätungen im Reisedienst aufrecht erhalten.

R. Heppe

Abb. 2 Henschel DH 1420 im Güterverkehr



HENSCHEL IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN

Abb. 1

Junge Techniker und Eisenbahn-Personal aus Ghana bei Lehrkursen über Henschel-GM-Diesellokomotiven in Kassel



Die Notwendigkeit vermehrter Hilfe für die Entwicklungsländer ist in der letzten Zeit immer mehr in den Vordergrund getreten. Das heißt aber nicht, daß die Zusammenarbeit mit den Ländern, die mit großen Anstrengungen das wirtschaftliche Potential und den Lebensstandard der alten Industrieländer zu erreichen suchen, erst in jüngster Zeit begonnen hat. Nur wird die vermehrte Hilfe für mehr als 70 Länder ständig dringlicher, und zwar aus folgenden Gründen: Sinkenden Exporterlösen durch fallende Rohstoffpreise stehen immer höhere Einfuhren der Entwicklungsländer gegenüber. Diese wiederum sind die Folge einer rasch zunehmenden Bevölkerungszahl. Da für die Kapitalbildung in den Entwicklungsländern kaum Voraussetzungen vorhanden sind, sind diese auf die Hilfe von außen angewiesen. Der richtige Weg für eine ausreichende Unterstützung und für deren sinnvolle und möglichst wirksame Verwendung muß noch gefunden werden. Er setzt die enge Zusammenarbeit aller staatlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Gremien eines Landes und die vollständige Koordinierung der gemeinsamen Maßnahmen in allen westlichen Industriestaaten voraus.

Die Henschel-Werke sind nach Art und Vielseitigkeit ihres Erzeugungsprogrammes in der Lage, den Entwicklungsländern bei dem Aufbau ihrer Wirtschaft zu helfen. Zu den ersten Maßnahmen gehört die Verbesserung der Infrastruktur. Oft ermöglicht erst der Ausbau einer Eisenbahnstrecke den Transport der im Landesinnern erzeugten Produkte zu den Verschiffungshäfen und damit die Ausfuhr dieser Güter. Dem gleichen Zwecke dient die Anlage oder Verbesserung des Straßennetzes. Oft kommt auch dem Personentransport aus verstreuten Wohnsiedlungen in landwirtschaftliche und industrielle Schwerpunkte besondere Bedeutung zu. Lokomotiven, Lastwagen und Omnibusse bringen den Verkehr in Gebieten in Gang, die bislang ein

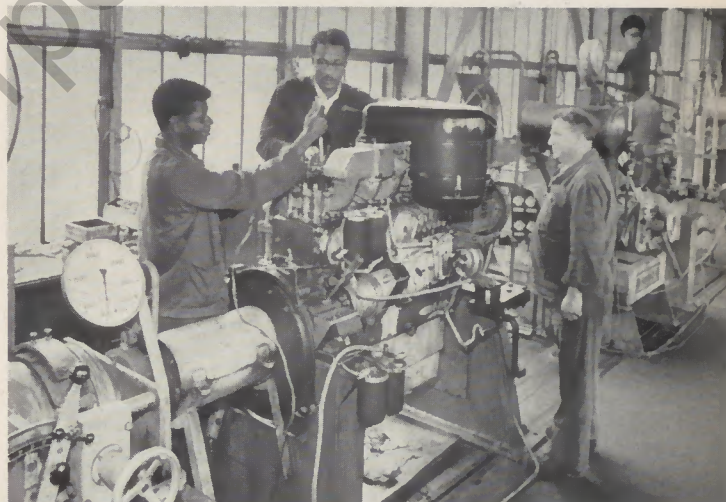


Abb. 2 Techniker und Monteure aus Ghana bei der praktischen Einweisung auf dem Motorenprüfstand

Abb. 3 Zukünftige Eisenbahn-Techniker der ghanaischen Staatsbahn bei der Montage von diesel-elektrischen Lokomotiven für ihr Land

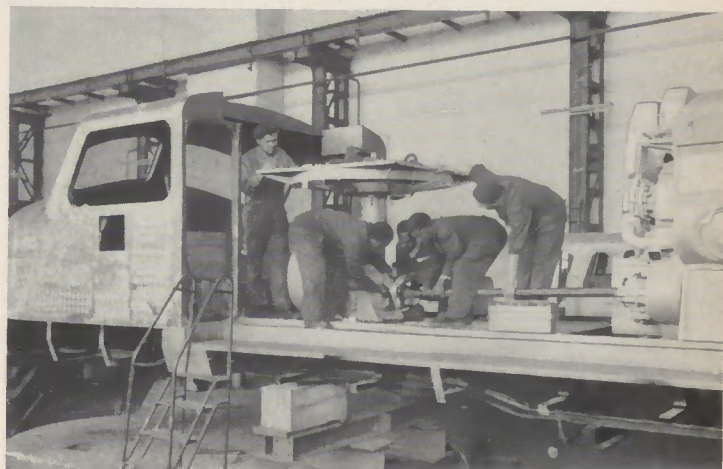




Abb. 4 Diesel-elektrische Henschel-GM-Lokomotive in Accra/Ghana



Abb. 5 Diesel-hydraulische Henschel-Lokomotive Typ DH 400 beim Einsatz in Port Sudan



Abb. 6 Henschel diesel-hydraulische Lokomotive DH 240 beim Rangierdienst im Hafen von Madras/Indien



von der Welt abgeschlossenes Dasein führten und vom großräumigen Gütertausch abgeschnitten waren. Dem gleichen Ziele dient die Beförderung von Personen und Waren auf schiffbaren Binnengewässern. Hier bewähren sich die Henschel-Diesel-Schiffmotoren besonders. Auch bei der Errichtung industrieller Anlagen in abgelegenen Landesteilen ist der Lastkraftwagen vor allem als Baustellenfahrzeug unentbehrlich. Die vielen Verwendungsmöglichkeiten der Schienen- und Straßenfahrzeuge sowie Schiffe gerade in Verbindung mit dem Ausbau der Infrastruktur können hier im einzelnen nicht aufgeführt werden. Die verschiedenen Straßenbaufahrzeuge des Henschel-Programms sind bei Anlage oder Ausbau des Verkehrsnetzes unentbehrliche Helfer. Bis zur Errichtung von Kraftwerken ist die örtliche Stromerzeugung mit dieselgetriebenen Henschel-Aggregaten ein erstes Hilfsmittel zur Mechanisierung in der Landwirtschaft oder zur Anlage handwerklicher und industrieller Betriebe. Auch für die Maschinen, Apparate, Dampferzeuger und Anlagen finden sich vielfältige Verwendungsmöglichkeiten im Rahmen der Maßnahmen zum wirtschaftlichen Aufbau in den Entwicklungsländern. Als Beispiel sei hier nur eine Walzwerksanlage für Brasilien genannt.

Immer wieder wird bei der Ermittlung des vordringlichsten Bedarfs darauf hingewiesen, daß Fachleute wichtiger sind als Geld und Waren. In allen Entwicklungsländern fehlt es an sachverständigen Beratern, die bei der Aufstellung eines auf die Erfordernisse des betreffenden Landes genau abgestimmten Entwicklungshilfeprogrammes mitwirken können. Hier leisten seit langem die Reiseingenieure und die Projektteilungen der Henschel-Werke wertvolle Hilfe. Ebenso wichtig ist die Ausbildung von Fachleuten aus den Entwicklungsländern in unseren Werkstätten. Dieser Aufgabe hat man bei den Henschel-Werken stets besondere Sorgfalt gewidmet. Groß ist die Zahl der Praktikanten aus vielen asiatischen und afrikanischen Ländern, die der Ausbildung in den Henschel-Werken gründliche Fachkenntnisse verdanken. Daß auch die damit verbundene menschliche, völkerverbindende Aufgabe ernst genommen wird, beweist die dauernde Verbundenheit mit vielen Praktikanten, die sich gern ihres Aufenthaltes in Kassel erinnern.

Die Entwicklungshilfe ist erst in jüngster Zeit als eines der brennendsten Gegenwartsprobleme in den Vordergrund getreten. Aber seit langem arbeiten die Henschel-Werke bereits auf diesem wichtigen Gebiete. Sie werden sich den gesteigerten Anforderungen anpassen und ihre Erfahrungen in den Dienst einer Aufgabe stellen, die über den Rahmen des Exportgeschäftes weit hinausgewachsen ist. Sehr erhebliche Mittel sind von der Bundesrepublik für die Entwicklungshilfe bereitgestellt worden. Es kommt jetzt darauf an, sie sinnvoll zu verteilen und sie den Partnern für alle die Maßnahmen, Projekte und Lieferungen zur Verfügung zu stellen, die die rasche Hebung des Lebensstandards und den baldmöglichen Anschluß der Entwicklungsländer an die Weltwirtschaft gewährleisten. In diesem Rahmen fallen auch den Henschel-Werken vermehrte Aufgaben zu, für die sie alle ihre Erfahrungen und Möglichkeiten einzusetzen bereit sind.

Die beigegebenen Abbildungen geben einen kleinen Ausschnitt über die Lieferungen der Henschel-Werke in die Entwicklungsländer und über die Ausbildung der Praktikanten aus diesen Ländern.

G. Goos

Abb. 7 Alt und neu: Neben der alten Dampflokomotive eine neue Henschel diesel-hydraulische Lokomotive in Thailand



Abb. 8 Wirtschaftlichkeit steht auch in Tunesien im Vordergrund. Hier ein Omnibus mit eingebautem Henschel-Dieselmotor



Abb. 9 Henschel-Lastwagen in Syrien. Hier ein HS 140 mit Tankaufbau



Abb. 10 Auch in Äthiopien sind Henschel-LKW als Transportfahrzeuge eingesetzt. Hier ein HS 100 mit Angehörigen der kaiserlichen Leibwache in Addis Abeba



Abb. 11 Henschel-Lastwagen bei der wirtschaftlichen Erschließung Camerouns. Das Bild zeigt einen HS 140 mit Sonderaufbau



Abb. 12 Der technisch-wirtschaftliche Fortschritt im Kongo wird hier deutlich sichtbar. Henschel-Lastwagen beim Transport von Schüttgut für den Straßenbau

mischen

extrudieren



In unserem Produktionsprogramm „Kunststoffverarbeitungsmaschinen“ liefern wir außer Extrudern die bekannten in aller Welt eingesetzten und bewährten Henschel-Fluidmischer. Die Extrusion von im Fluidmischer selbst-aufbereiteten **Dry-Blends**, **Agglomeraten** und **Granulaten** ist die neue wirtschaftliche Produktion.

Setzen Sie deshalb den Fluidmischer für die Aufbereitung Ihrer Materialien ein. Die Versuchsanstalt in unserem Hause steht Ihnen jederzeit für gemeinsame Extrudier- und Mischversuche zur Verfügung. Unsere Verfahrensingenieure beraten Sie gern bei der Einrichtung einer rationellen Fertigung nach neuesten Gesichtspunkten. Bitte sagen Sie uns Ihre Probleme – wir helfen Ihnen.

H E N S C H E L - W E R K E G M B H K A S S E L