

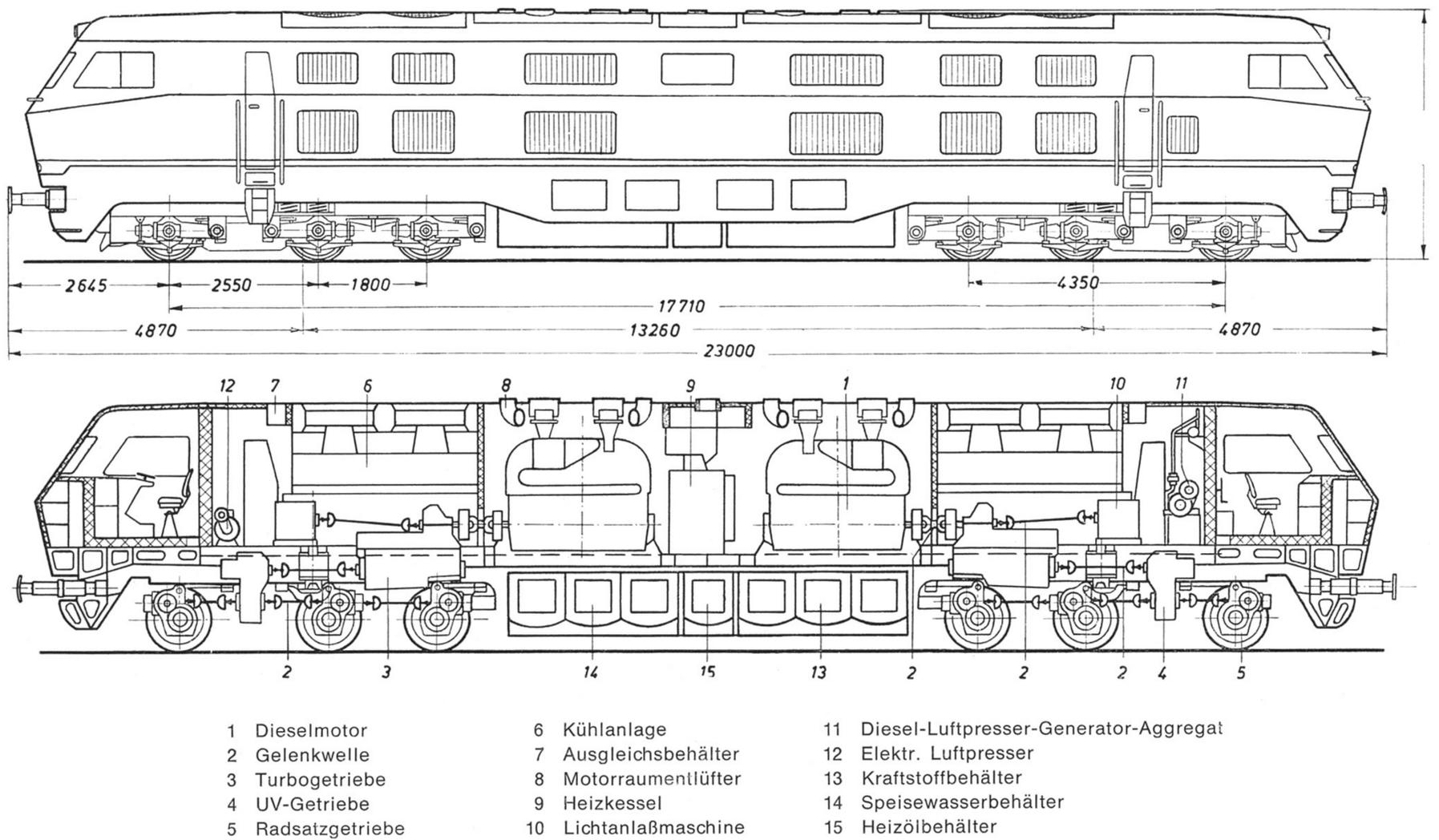
Dieselhydraulische Lokomotive

Baureihe 232



Hauptangaben

| | |
|--|--------------|
| Spurweite | 1 435 mm |
| Radsatzanordnung | C'C' |
| Zahl der Radsätze | 6 |
| Abmessungen | |
| Länge über Puffer | 23 000 mm |
| Gesamtradsatzstand | 17 710 mm |
| Drehzapfenabstand | 13 260 mm |
| Drehgestellradsatzstand | 4 350 mm |
| Größte Höhe | 4 225 mm |
| Größte Breite | 2 955 mm |
| Treibraddurchmesser neu/abgenützt | 1100/1020 mm |
| Kleinste befahrbare Krümmung | R = 140 m |
| Kleinste befahrbare Aus- und Abrundung am Ablaufberg | R = 300 m |
| Gewichte | |
| Dienstgewicht (Reibungsgewicht bei $\frac{2}{3}$ Vorräten) | 121,4 t |
| Größte Radsatzlast mit vollen Vorräten | 20,9 t |
| Leistung | |
| UIC-Nennleistung (bei 736 Torr, 20° C und 70% Luftfeuchtigkeit) bei 1500 U/min | 2 × 2000 PS |
| Gebrauchsdauerleistung (bei 725 Torr und 30° C) bei 1475 U/min | 2 × 1900 PS |
| Dampfheizanlage | 1200 kg/h |
| Geschwindigkeiten | |
| Größte zulässige Geschwindigkeit im Schnellgang | 160 km/h |
| im Langsamgang | 100 km/h |
| Kleinste Dauergeschwindigkeit in der höchsten Dauerfahrstufe im Schnellgang | 45 km/h |
| im Langsamgang | 27 km/h |
| Zugkräfte am Radumfang | |
| Größte Anfahrzugkraft | 40 t |
| Größte Dauerzugkraft im Schnellgang | 17,2 t |
| im Langsamgang | 28,5 t |
| Betriebsstoffvorräte | |
| Dieselmotorkraftstoff | 5000 l |
| Heizöl | 1350 l |
| Kesselspeisewasser | 4800 l |
| Sand | 360 kg |



Beschreibung

Allgemeines

Die Diesellokomotive 232 wurde von den Henschel-Werken AG, Kassel, in Zusammenarbeit mit dem Bundesbahn-Zentralamt München entwickelt. Sie ist für den Fernschnellzug-, schweren Schnellzug- und Güterzugdienst vorgesehen.

Ihre Fahrzeugbegrenzung entspricht der EBO, Anlage 9, Bild 1, und der Begrenzung für Triebfahrzeuge nach UIC-Kodex Nr. 505 V.

Die Lokomotive besteht aus dem Fahrzeugteil mit dem Lokkasten, den 2 Triebdrehgestellen mit je 3 Radsätzen und dem mechanischen Bremsenteil, der Maschinenanlage, der elektrischen Anlage, der Heizdampfkesselanlage und der Steuer- und Überwachungsanlage. Letztere ermöglichen den einmännigen Betrieb der Lokomotive. Die räumliche Aufteilung und die Anordnung der Hauptbauteile zeigt vorstehende Schnittzeichnung.

Fahrzeugteil

Untergestellrahmen und Kastenaufbau sind in Stahlleichtbauweise geschweißt und tragen die Maschinen- und Heizdampfkesselanlage. Der Untergestellrahmen ist aus zwei in Längsrichtung von Puffer zu Puffer durchgehenden Kastenträgern und Quer-Bechträgern zu einer Brückenkonstruktion hoher Biege- und Knickfestigkeit zusammengeschweißt. In zwei dieser Querträger sind die beiden Drehzapfen so eingeschweißt, daß jeweils über dem Drehzapfen ein tunnelartiger Durchbruch zur Aufnahme der Gelenkwelle zwischen Turbo- und Verteilergetriebe vorhanden ist.

Der Kastenaufbau ist in Schalenbauweise aus Hut-, Z-Profilen und Blechen gefertigt und mit dem Untergestellrahmen zu einer gemeinsamen Tragkonstruktion verschweißt; er hat wesentlichen Anteil an der Biegefestigkeit der Lokomotive.

Der Innenraum des Lokkastens ist durch Zwischenwände in den Motorenraum mit Heizdampfkesselanlage, einen auf jeder Seite anschließenden Getrieberaum mit Kühlanlage und Hilfsbetrieben und einen geräumigen Führerraum an jedem Ende aufgeteilt. Die Wände sind mit Dämmmaterial gegen Schall- und Wärmedurchgang wirksam isoliert. Die beiden Seitengänge sind von beiden Führerräumen aus durchgehend begehbar.

Abnehmbare Dachklappen und Belüftungsgitter in den Seitenwänden ermöglichen den Ausbau der Anlagen.

Der Lokomotivkasten stützt sich über seitliche Gleitstücke und je zwei Schraubenfedern auf Konsolen zu beiden Seiten der Drehgestelle ab. Diese vier Schraubenfedern sind über eine am Drehzapfen gelagerte Führungsstrebe so miteinander verbunden, daß sie bei Seitenstößen eine gemeinsame Querauslenkung erfahren, die in ihrer Wirkung der Charakteristik einer Wiege gleichkommt.

Die Drehgestellrahmen sind aus verwindungssteifen Kastenträgern zusammengeschweißt. Die beiden geraden Längsholme sind an den beiden Enden durch je einen Kopfträger verbunden. In der mittleren Querstrebe der Drehgestellrahmen ist die Drehzapfenpfanne eingeschweißt.

Die Radsätze werden in Längsrichtung der Lokomotive durch geschweißte Radsatzlenker verschleiß- und spielfrei geführt. Die Lenker sind am Drehgestellrahmen in Silentblochs drehbar angelenkt und am anderen Ende über Megi-federn abgestützt, um die Querstöße elastisch aufzunehmen. Die unten liegenden Blattfedern sind an den Gabelstegen der Radsatzlenker drehbar gelagert; die Blattfedern der beiden inneren Radsätze eines Drehgestells sind über Ausgleichhebel miteinander verbunden. Die Megi-Federn der Radsatzlenker sind so eingestellt, daß bei $\frac{2}{3}$ Vorräten die ruhende Last allein von den Blattfedern aufgenommen wird. Erst beim Durchfedern beteiligen sich auch die Gummi-Elemente an der Lastaufnahme.

Die 232 ist mit Spurkranzschmierung ausgerüstet. Es werden jeweils die Spurkränze des vorauslaufenden ersten Radsatzes geschmiert.

Die 232 hat Scheibenbremsen mit je einem Brems Scheibenpaar an jedem Rad. Als Bremssteuerungssystem wurde die KE-Bremse mit Steuerventil KE 2a-s und Umstellvorrichtung für Güter-, Personen- und Schnellzüge sowie eine Zusatzbremse eingebaut. In der R-Stellung der Umstellvorrichtung (Rapid-Bremse) besteht bei jeder Geschwindigkeit hohe Abbremsung. Bei G- und P-Stellung der Umstellvorrichtung schaltet ein Bremsdruckregler bei steigender Geschwindigkeit und zwar bei rund 53 km/h die Abbremsung von „hoch“ auf „niedrig“ und bei fallender Geschwindigkeit bei rund 45 km/h von „niedrig“ auf „hoch“ um. Gleitschutzregler verhindern das Gleiten der Räder. Mit der zusätzlich eingebauten Magnetschienenbremse kann auch bei Geschwindigkeiten über 140 km/h ein kurzer Bremsweg eingehalten werden. Bei Schnellbremsung wird die Magnetschienenbremse automatisch miteingeschaltet. Die in jedem Führerraum vorhandene Spindelhandbremse wirkt jeweils auf das darunter liegende Drehgestell.

Ein elektrisch angetriebener Luftverdichter fördert 1175 l/min gegen einen Hauptluftbehälterdruck von 10 kg/cm². Mit dem Diesel-Luftpresser-Generator-Aggregat kann die Luftmenge um 1250 l/min erhöht werden.

Jeder Führerraum enthält ein Führerpult mit Geräte- und Instrumentenschrank, ein vom Kühlwasser durchflossenes Heiz- und Lüftungsgerät mit Entfroster, zwei Druckluftscheibenwischer, einen Führer- und einen Beifahrersitz, zwei Feuerlöscher und zwei Sonnenblenden. Im Führerraum 2 ist ein Kleiderschrank vorhanden.

Unter dem Rahmen sind die Behälter für Kraftstoff, Heizöl und Kesselspeisewasser, die Hauptluftbehälter (1000 l) und die Batterie elastisch befestigt. Im mittleren Teil ist die Feuerlöschanlage angeordnet.

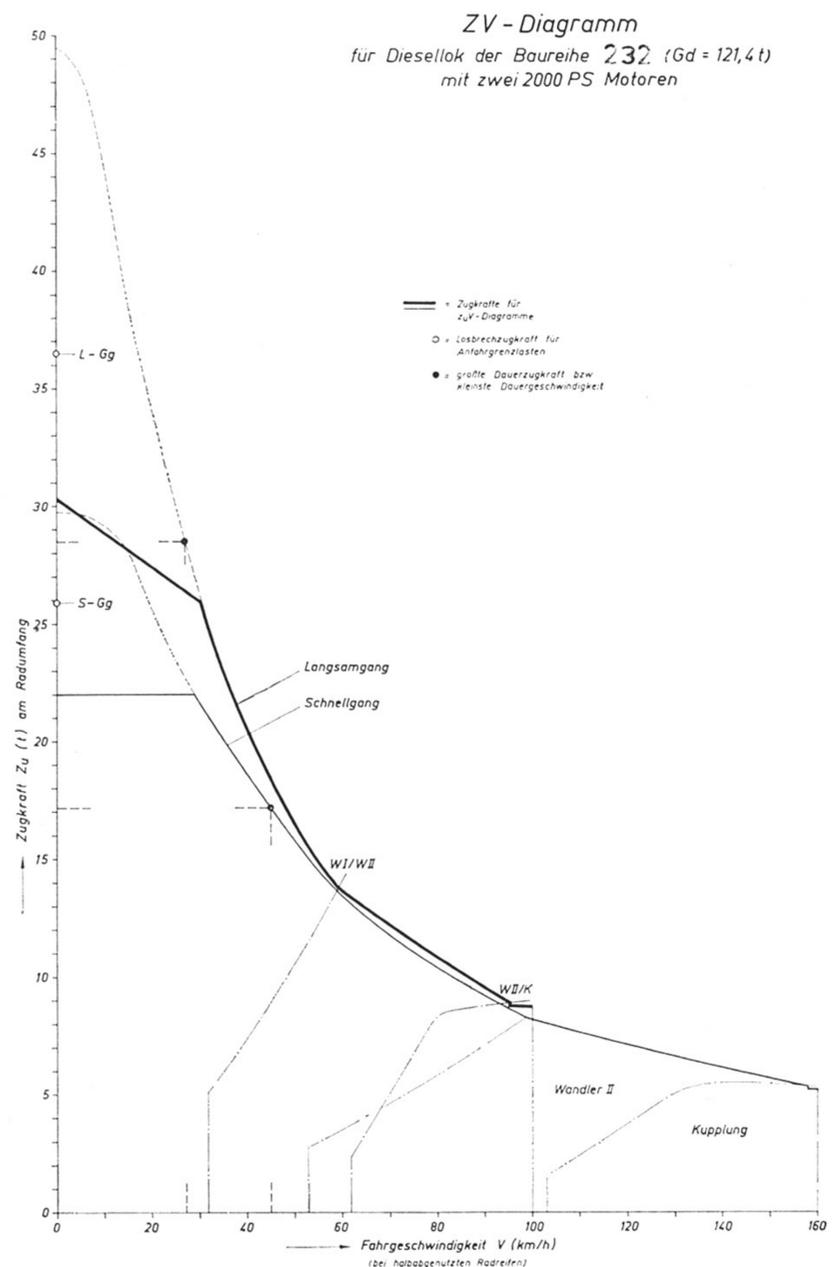
Maschinenanlagen

Die Maschinenanlagen bilden zwei voneinander unabhängige Gruppen, die je auf ein Drehgestell arbeiten. Als Antriebsmotoren sind zwei aufgeladene MTU 16-Zylinder-Viertakt-Dieselmotoren der Type MB 16 V 652 TB 10 mit einer Leistung von je 2000 PS vorhanden. Die Motoren sind mit Schwingmetallschienen elastisch auf dem Lokrahmen gelagert.

Die Verbrennungsluft wird durch seitliche Luftschlitze über Luftfilter angesaugt. Die Abgase von Motoren und Heizdampfkessel werden durch je einen Schacht über das Maschinenraumdach hochgeführt.

Die Antriebsleistung wird von den Dieselmotoren über Schwingmetallkupplungen und Gelenkwellen auf die beiden hydraulischen Getriebe übertragen. Verwendet werden Voith-Turbo-Getriebe L 218 rv mit zwei Wandlern, einer Kupplung und einem eingebauten Wendegetriebe. Jedes Getriebe ist im Hauptrahmen in 3 Punkten gelagert; der hintere Stützpunkt ist wegen der erforderlichen Längs- und Querbeweglichkeit elastisch ausgebildet. Mit einem primärseitigen Abtrieb des hydraulischen Getriebes ist über eine elastische Kupplung und eine Gelenkwelle die Lichtmaschine gekuppelt. Vom freien Ende der Lichtanlaßmaschinenwelle werden mittels Keilriemen die beiden hydrostatischen Lüfterpumpen für die Kühleranlage angetrieben. Der unterhalb des Lokrahmens liegende Abtrieb des hydraulischen Getriebes gibt über eine Gelenkwelle die Antriebsleistung an das im Drehgestell eingebaute Umschalt- und Verteilergetriebe (UV-Getriebe) weiter.

Diese UV-Getriebe sind rein mechanische Getriebe; die beiden Geschwindigkeitsbereiche Schnellgang – Langsamgang werden an den Getrieben von Hand geschaltet. Der



äußere und der mittlere Radsatz eines jeden Drehgestells werden über Gelenkwellen vom UV-Getriebe unmittelbar, der innere über einen Radsatzdurchtrieb des mittleren Radsatzes und Gelenkwelle mittelbar angetrieben. Die Steuerung und Schaltung der Turbo-Getriebe ist voll selbsttätig und vollzieht sich in Abhängigkeit von Fahrgeschwindigkeit und Motorfüllung. Die den Fahrtrichtungswechsel bewirkende Wendeschaltung ist Bestandteil der Turbo-Getriebe.

Das im Dieselmotor, im Motorschmieröl- und Getriebeölmwärmetauscher und in den Ladeluftkühlern erwärmte Kühlwasser wird in einer Kühlanlage mit hydrostatischem Lüfterantrieb (Bauart Behr) rückgekühlt. Das Kühlsystem ist in einen Hauptkreislauf für Motor, Motorschmieröl und Getriebeöl und in einen Nebenkreislauf für die Ladeluftkühlung aufgeteilt. Jeder Kühlkreislauf hat einen eigenen Lüfterregler, der den Lüfter und die Ein- bzw. Austrittsjalousie steuert und dem Wärmeanfall anpaßt. Im Kühlsystem liegen ein Haupt- und ein Zusatzausgleichsbehälter, ein Kühlwasserüberwachungsgerät, ein Zweikreiswärmetauscher zum Vorwärmen des Kühlkreislaufes und eine elektrisch angetriebene Kühlwasserumwälzpumpe. Das Kühlwasser kann über Wärmetauscher durch Fremddampf oder Dampf aus der eigenen Heizdampfkesselanlage vorgewärmt und warmgehalten werden.

Elektrische Ausrüstung

Zwei mit den beiden Flüssigkeitsgetrieben gekuppelte Lichtanlaßmaschinen speisen eine 110 V-Bleibatterie von 240 Ah, die elektrischen Antriebsmotoren für die Hilfsbetriebe, die Beleuchtungsanlage und die elektrische Steuerungs- und Überwachungsanlage. Bei stehendem Fahrdieselmotor erzeugt ein Diesel-Luftpresser-Generator-Aggregat die benötigte Luft und elektrische Energie. Die Lichtanlaßmaschinen werden je durch einen Transduktorregler mit Knickkennlinie geregelt und sind über Leistungs-Sperrzellen auf die Batterie geschaltet.

Steuerungs- und Überwachungsanlage

Die Dieselmotoren und die hydraulischen Getriebe mit der Wendeschaltung können von jedem der beiden Führertische aus elektro-pneumatisch gesteuert werden. Durch die Fahr- und Wendeschalter werden elektromagnetische Druckluftventile betätigt, die den an den Dieselmotoren und Getrieben angebauten pneumatischen Stellgeräten die erforderliche Steuer- bzw. Arbeitsluft zuteilen. Die elektro-pneumatische Steuerung hat 15 Fahrstufen.

Die Maschinenanlagen und die Heizdampfkesselanlage werden in ihren Funktionen und Betriebszuständen selbsttätig überwacht. Das Abstellen einer Anlage infolge Störung und die Art der Störung wird dem Fahrzeugführer durch Leuchtmelder angezeigt.

Die Lokomotive ist mit elektronischer Sicherheitsfahrerschaltung wegabhängig mit Zeitüberwachung (Sifa), sowie mit induktiver Zugbeeinflussung (Indusi) ausgerüstet.

Heizungs- und Lüftungsanlage

Zur Versorgung der Reisezüge mit Heizdampf und zum Vorwärmen der Maschinenanlage ist die Lokomotive mit einer Heizdampfkesselanlage ausgerüstet. Zur Verwendung kam der von der Firma Hagenuk, Kiel, in Lizenz der Firma Vapor Heating Co, USA, gebaute Kessel Type OK 4625 mit einer Dampfleistung von 1200 kg/h.

Die Heizdampfkesselanlage besteht aus dem Dampfkessel und den in einem Geräteschrank untergebrachten Hilfsbetrieben und Steuerungsanlagen, ferner aus dem Heizölbehälter und dem Speisewasserbehälter. Der Dampfkessel ist ein nach dem Zwangsdurchlaufprinzip arbeitender, selbsttätig geregelter, ölgefeuerter Wasserrohrkessel. Die Regelung der Anlage ist von Vollast bis $\frac{1}{3}$ Last eine stetige Folgeregelung der Heizöl- und Verbrennungsluftmenge in Abhängigkeit von der Speisewassermenge und diese wiederum eine solche in Abhängigkeit vom Dampfdruck und damit von der abgenommenen Dampfmenge. Unterhalb $\frac{1}{3}$ -Last ist die Regelung intermittierend. Es wird Dieselmotorkraftstoff oder extra leichtes Heizöl verfeuert und aufbereitetes Wasser verdampft. Der Kessel ist mit einer automatischen Abschlammvorrichtung ausgestattet.

Die jeweilige Betriebsart der Anlage – Heizen, Vorwärmen der Maschinenanlage – wird mittels der im Führerraum und am Heizkessel befindlichen Schalter bzw. Ventile eingestellt.

Jede Maschinenanlage wird durch Einblasen von Dampf aus der eigenen Anlage oder von Fremddampf in den Zweikreiswärmetauscher unter gleichzeitiger Inbetriebnahme der Umwälzpumpe des Kühlwasserkreislaufes vorgewärmt. Zwei an den Motorkühlkreislauf angeschlossene Scheibenklaranlagen liefern Warmluft für die Heizung der Führerräume und die Klarhaltung der Fensterscheiben. Die Scheibenklaranlagen können nach Absperren des Kühlwasserzulaufes auch zur Lüftung verwendet werden. Zwei Lüfter in den Dachklappen belüften den Motor- und Heizdampfkesselraum und führen die Wärme aus diesen Räumen ab.