

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen

Herausgegeben von Dr. Ing. Heinrich Uebelacker, Nürnberg, unter Mitwirkung von Dr. Ing. A. E. Bloss, Dresden

90. Jahrgang

1. November 1935

Heft 21

Kühlwagen für den Fährbootverkehr nach England.

Von Reichsbahnoberrat Taschinger, München.

Hierzu Tafel 20.

Die Fährbootkühlwagen stellen eine neue Wagenbauart dar, die bisher im Reichsbahnwagenpark noch nicht bestanden hat (Abb. 1). Diese Wagen sollen in Deutschland und im Bereich des RJV-Verbandes für die Beförderung von frischem Fleisch und anderen leicht verderblichen Gütern, wie Butter, Obst und dergl. eingestellt werden. Um im Verkehr nach England das Umladen dieser leicht verderblichen Lebensmittel zu vermeiden, wurden die Kühlwagen in ihren Abmessungen so gebaut, daß sie im Fährbootverkehr und auf englischen Strecken verwendet werden können. Die Hauptabmessungen der neuen Fährbootkühlwagen sind aus der nachstehenden Übersicht zu entnehmen:

Hauptabmessungen.

Spurweite	1435 mm
Länge über Puffer	11650 „
Äußere Kastenlänge	10380 „
Lichte Kastenlänge (einschl. Eiskästen)	10140 „
Lichte Ladelänge	9010 „
Äußere Kastenbreite	2630 „
Lichte Kastenbreite	2390 „
Bodenfläche im Wageninnern	24,2 m ²
Bodenfläche des Laderaums	21,5 m ²
Gesamtrauminhalt des Wageninnern	50 m ³
Rauminhalt des Laderaums	44 m ³
Größte Wagenhöhe über SO	3813 mm
Achsstand	7000 „

Eigengewicht:

Wagen mit Fleischaufhängevorrichtung etwa	15000 kg
Wagen ohne Fleischaufhängevorrichtung etwa	14400 „
Ladegewicht	15 t
Tragfähigkeit	15,75 „

Die Fährbootkühlwagen haben zwei Achsen erhalten, die entsprechend den Bestimmungen der TV als Lenkachsen ausgebildet sind. Die Räder haben einen Laufkreisdurchmesser von 940 mm Durchmesser. Die kegelförmigen Achsschenkel sind in Rollenachslagern gelagert. Da die Fährbootkühlwagen in Personenzüge bis zu einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h eingestellt werden sollen, wurde der Achsstand auf 7,00 m festgesetzt. Der Überhang des Wagenkastens beträgt beiderseits 1690 mm oder insgesamt 32,6% der gesamten Kastenlänge. Achsstand, Überhang sowie Art der Tragfedern wurden festgelegt, nachdem durch Laufversuche mit neuen geschweißten Glh-Wagen, die ebenfalls einen Achsstand von 7,00 m haben, ermittelt wurde, daß bei den gewählten Abmessungen ein befriedigender Wagenlauf, und zwar sowohl im leeren als auch im beladenen Zustande bei Fahrgeschwindigkeiten bis zu 100 km/h erzielt wird. Eine weitere Vergrößerung des Achsstandes über 7 m hinaus erschien nicht ratsam mit Rücksicht auf die vorhandenen Drehscheiben und Bodenwaagen. Die Abfederung erfolgt durch obenliegende neunlagige Blattfedern mit einem Blattquerschnitt von 120 × 16 mm und 1800 mm gestreckter Länge. Der Federstahl besitzt 85 kg/mm² Festigkeit. Die Aufhängung des Wagenkastens erfolgt durch Federschaken aus Rundstahl (Personenwagenbauart).

Die Flachstahlachshalter mit aufgeschweißten Rippen sind an den Längsträgern angenietet. Die Rippen sind zur seitlichen Unterstützung möglichst weit nach unten gezogen.

Die Fährbootkühlwagen besitzen eine normale Spindelkupplung und Hülsenpuffer mit Ringfedern von 32 t Endkraft. Ringfederpuffer wurden für erforderlich gehalten, da die Fährbootkühlwagen vielfach in Personenzüge mit mehr als 60 Achsen eingestellt werden. Bei dieser Achszahl muß auf einen möglichst ruhigen Verlauf der Bremsungen Bedacht genommen werden.

Die Fährbootkühlwagen haben mit Rücksicht auf die, bei den höheren Geschwindigkeiten erforderlichen Brems-hundertstel Hildebrand-Knorr-Personenzugbremse mit Gestängesteller, mechanischem Lastwechsel und G-P-Wechsel erhalten. Sie besitzen ferner eine von beiden Wagenseiten aus bedienbare Handhebelrangierbremse nach den Vorschriften der englischen Bahnen. Die Bremsen wirken mit insgesamt acht Klötzen auf alle vier Räder der Kühlwagen. Das Bremsgestänge ist zur Gewichtsersparnis aus hochwertigem Material St 52 hergestellt und in seinen Abmessungen möglichst leicht



Abb. 1. Gesamtansicht des Kühlwagens.

gehalten. Die Fährbootkühlwagen können mit 85% ihres Gewichtes abgebremst werden.

Unter Berücksichtigung der Wagenbegrenzungsvorschriften der englischen Eisenbahnen, auf deren Strecken die Fährbootkühlwagen übergehen sollen, wurde die größte Wagenbreite mit 2630 mm gewählt. Diese Breite durfte an keiner Stelle des Wagenkastens überschritten werden. Um bei dieser Wagenbreite eine möglichst große Ladefläche zu erhalten, mußte besonders darauf Bedacht genommen werden, daß vorspringende Teile vermieden wurden, so daß die Breite von 2630 mm vom Wagenkasten voll ausgenutzt werden konnte. Aus diesem Grunde mußte, entgegen den bisher üblichen Bauweisen, das Wagenkastengerippe, wie später noch eingehend ausgeführt wird, zwischen die Holzverschalung in die Isolierung hineingelegt werden. Ferner mußte die bei Güterwagen mit hölzerner Verkleidung übliche Bauweise der seitlichen Dachleisten in Wegfall kommen. Bekanntlich steht diese Leiste bei den gedeckten Güterwagen um etwa 40 mm über die Wagenseitenwand hinaus. Diese Leiste würde also einen Verlust von 80 mm Wagenbreite verursacht haben. Aus dem gleichen Grunde sind auch sämtliche Griffe und

Verschlüsse in die Seitenwand versenkt angeordnet worden. Die Zettelhalter sind unterhalb des Wagenkastens im Bodenrahmenblech profillfrei angeordnet.

Die Ladefläche von 21,3 m² durfte nicht unterschritten werden, da der Versand von tierischen Erzeugnissen in Kühlwagen nur dann wirtschaftlich vertreten werden kann, wenn die einzelnen Fleischstücke zur Vermeidung von Druckschäden in genügendem Abstand voneinander aufgehängt werden können und eine so große Gewichtsmenge im Wagen untergebracht werden kann, daß die Beförderung sich billiger stellt, als bei Benützung des Kraftwagens.

Das Untergestell besteht aus Profileisen und ist vollkommen geschweißt. Zur Gewichtsersparnis wurde das Untergestell zum größten Teil aus St 52 gebaut. Die äußeren Langträger und die Kopfstücke sind aus Profilen UNP 26 gebildet. Die mittleren Langträger, deren Außenkanten je 210 mm von der Wagenlängsachse entfernt liegen, bestehen aus Profilen UNP 14,5, ebenso auch die Diagonalstreben. Die Querträger sind stumpf zwischen die Längsträger geschweißt und bestehen aus Profilen UNP 10. Die Bremszylinderträger bestehen aus zwei Profilen ZNP 10, die zwischen zwei Querträger geschweißt sind und die alle für die Aufhängung des Bremszylinders dienenden Trägerteile usw. besitzen. Knotenbleche wurden im allgemeinen entbehrlich, da durch die Schweißkonstruktion ohnehin eine große Steifigkeit erzielt wurde; nur die Verbindung der Kopfstücke mit den Langträgern und Schrägstreben haben eingeschweißte Knotenbleche erhalten, um so einen guten Übergang der Pufferstöße auf die Langträger zu sichern. Die mittleren Langträger und die Querträger liegen mit den Hauptlangträgern in einer Ebene, um einen möglichst ebenen Verlauf der durch Zug- und Stoßkräfte auftretenden Spannungen in den Walzfasern der Träger zu erhalten.

Die Seitenwandungen und die Türsäulen aus UNP 6¹/₂ sind gegen die Langträger zu abgekröpft und mit dem unteren Flansch dieser Träger stumpf verschweißt. Außerdem sind sämtliche Seitenrungen mit dem Bodenrahmenwinkel, der aus abgekantetem Blech 150 × 76 × 5 mm besteht und die Wagenseitenwand nach unten abschließt, durch Kehlnähte verschweißt. Zwischen die Flansche der abgeschrägten Teile der U-Eisenrungen und die Längsträger sind 5 mm starke, senkrecht stehende Bleche stumpf zwischengeschweißt, so daß die Rungen mit diesen Blechen zusammen unterhalb des Bodenrahmenwinkels die sonst üblichen Kastenstützen zum Tragen der Seitenwände ersetzen.

Das Kastengerippe aus St 37 besteht zum größten Teil aus Profileisen und ist ebenfalls ganz geschweißt. Zwischen den Seitenwandungen, die in 1086 mm Entfernung voneinander angeordnet sind, sind in jedem Feld Diagonalstreben aus UNP 4 vorgesehen, um dem Wagenkasten eine ausreichende Steifigkeit zu geben, die insbesondere mit Rücksicht auf das bei Fleischtransporten am Deckenrahmen angreifende Ladegewicht erforderlich ist. Auch hier konnten zur Gewichtsersparnis Knotenbleche entbehrlich werden, da die Schweißkonstruktion genügende Steifigkeit ergab. Als Ecksäulen wurden Winkeleisen NP 100 × 75 × 7 mm verwendet. Zur Versteifung der Stirnwände wurden im Abstand von je 462,5 mm von der Wagenlängsachse, zwei kräftige Rammbohlen aus I-Profilen 100 × 85 × 7 × 9 mm angeordnet, die an die Kopfstücke und Deckenrahmen mit Kehlnähten angeschweißt wurden.

Der Deckenrahmen wurde an allen vier Wagenseiten aus Winkeleisen 100 × 65 × 7 mm gebildet; an den vier Ecken des Wagens wurden die Winkeleisen miteinander verschweißt. An das untere Schenkelende der Seitenwanddeckenrahmen wurde ein Flacheisen so angeschweißt, daß der Deckenrahmen die Form eines Z-Eisens erhält. Durch diese Anordnung erhält

der Deckenrahmen eine große Seitensteifigkeit, außerdem wurde hierdurch eine gute Schweißverbindung mit den Rungen und Diagonalstreben der Seitenwände erreicht. Die Seitenwandungen sind mit dem Dachrahmen in einfacher Weise verschweißt (vergl. Abb. 2).

Die Dachspriegel sind ebenfalls mit den Deckenrahmen verschweißt.

Mit Rücksicht auf die von den englischen Bahnen zugelassene geringe Wagenkastenbreite war der Konstrukteur gezwungen, das eiserne Kastengerippe zwischen die Holzverschalung zu legen. Bei den Kühlwagen der deutschen Reichsbahn wurde bekanntlich in der Regel das Kastengerippe nach der Bauart der normalen Güterwagen nach außen angeordnet; die äußere Holzverkleidung legt sich bei dieser Bauart von innen gegen das Kastengerippe. Es wird in nachstehendem dargelegt, daß die Vor- und Nachteile der aus Profilgründen gewählten Konstruktion gegenüber der bisherigen Bauweise sich ausgleichen.

Das in der Isolierung liegende eiserne Kastengerippe gewährt den Hauptvorteil der größtmöglichen Breite der Ladefläche bei gegebener äußerer Wagenkastenbreite. Bei den neuen Fährbootkühlwagen beträgt die äußere Wagenkastenbreite 2630 mm; die Laderaumbreite

konnte mit 2390 mm bemessen werden. Durch das innenliegende Kastengerippe erhält man ferner glatte Außenwände, die leicht zu reinigen sind und die den geringsten Luftwiderstand ergeben, ein Vorteil, der bei Fahrgeschwindigkeiten von 100 km/h nicht belanglos erscheint. Wird das Kastengerippe zwischen die Holzverschalung gelegt, so kann man das eiserne

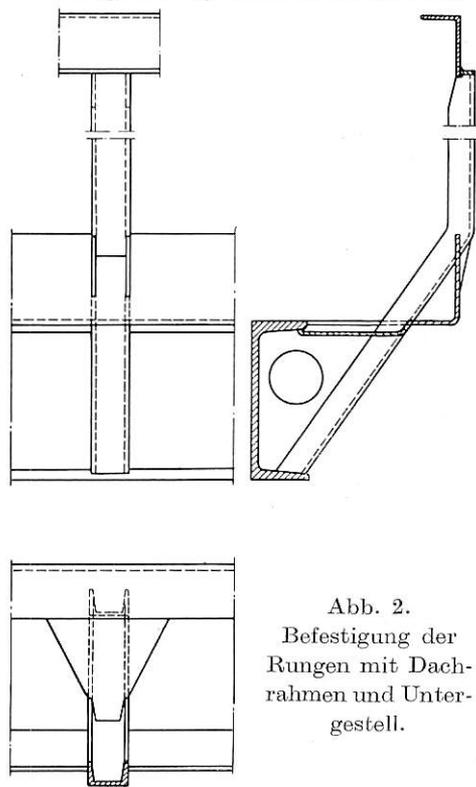


Abb. 2.
Befestigung der Rungen mit Dachrahmen und Untergestell.

Gerippe in der Werkstätte freilegen zum Zweck der Untersuchung, der Entrostung und zum Streichen, ohne daß die innere Verschalung auszubauen ist. Dies ist bei außenliegendem Kastengerippe nicht möglich; bei dieser Bauart müssen beide Verschalungen abgenommen werden, wenn das Kastengerippe völlig entrostet und gestrichen werden soll. Auch die Auswechslung verfaulten Bretter der Außenverschalung ist hier nur möglich, wenn vorher die Innenverschalung abgenommen ist. Der werkstattechnische Vorteil für die Auswechslung der Außenverschalung beim innenliegenden Kastengerippe tritt jedoch nur voll in Wirkung, wenn die Verschalungsbretter vertikal verlegt werden und wenn als Isolation ein Baustoff (z. B. Korkplatten) verwendet wird, der beim Ausbauen der äußeren Verschalung nicht herausfällt.

Das innenliegende Gerippe schwächt die Stärke der Isolierung an der ganzen Fläche des Wagenkastengerippes, da die Stahlprofile einen guten Wärmeleiter darstellen und eine höhere Wärmedurchgangsziffer besitzen als Holz und Isolierung. Werden jedoch Kastengerippe und Holzver-

schraubungen so angeordnet, daß keine Wärmebrücke über die durch die Isolierung hindurchgehenden Metallteile entsteht, so ist die an sich berechtigte Annahme, daß durch das innenliegende Stahlgerippe die Isolierwirkung praktisch meßbar verschlechtert wird, nicht zutreffend. Nach den angestellten Berechnungen wird der Wärmedurchgang durch das innenliegende Gerippe nur wenig vergrößert; dies hat auf den Eisverbrauch und die im Wageninnern erzielbare Temperatur keinen Einfluß. Diese geringe Verminderung des Isolationswertes rührt auch davon her, daß beim innenliegenden Gerippe die Rungen mit dem Untergestell wärmeleitend verbunden sind. Da das Untergestell jedoch nicht der unmittelbaren Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist, ist auch dieser Einfluß nicht anschlaggebend. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß die Seitenwandungen durch Holz, also durch einen schlecht leitenden Körper gegen Sonnenbestrahlung abgedeckt sind. Wenn man annimmt, daß ein Kühlwagen eine bestimmte Zeit der Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist, so wird in dieser Zeit bei gleich übertragener Wärmemenge das Holz entsprechend der unterschiedlichen spezifischen Wärme erheblich geringere Temperaturen aufweisen als Eisen. Es wird also die benachbarte

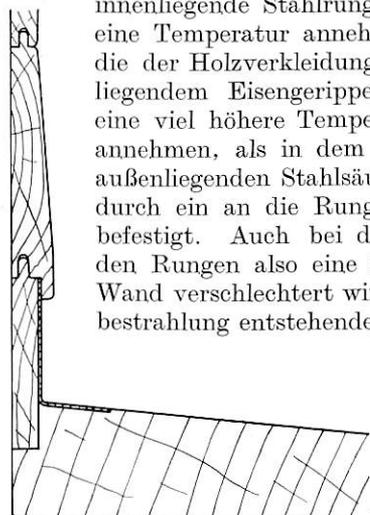


Abb. 3.

Dichtung der Ecke zwischen Fußboden und Seitenwand.

innenliegende Stahlrungen durch die Seitenbestrahlung eine Temperatur annehmen, die nicht höher ist, als die der Holzverkleidung. Bei Kühlwagen mit außenliegendem Eisengerippe werden jedoch die Rungen eine viel höhere Temperatur bei gleicher Bestrahlung annehmen, als in dem oben geschilderten Fall. Bei außenliegenden Stahlsäulen wird die Innenverschalung durch ein an die Rungen angeschraubtes Futterholz befestigt. Auch bei dieser Bauart hat man hinter den Rungen also eine Zone, in der die Isolation der Wand verschlechtert wird, zumal noch die bei Sonnenbestrahlung entstehende höhere Temperatur der Eisenrungen gerade hier über das unmittelbar an diese anliegende Futterholz nach dem Wageninnern übertragen wird. Bei innenliegenden Eisenrungen braucht man zur Befestigung der Innenverschalung ebenfalls Futterhölzer, die an den Eisenrungen angeschraubt sind. Die Wärmeübertragung über die Futterhölzer nach dem Wageninnern ist aber nach den obigen Darlegungen günstiger, weil das Eisengerippe nicht so hohe Temperaturen annimmt. Infolgedessen wird trotz der geringeren Isolationsstärke an dem Profileisen des Kastengerippes der Wärmefluß in das Wageninnere nicht erheblich größer sein, als bei Wagen mit außenliegendem Gerippe. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das innenliegende Kastengerippe praktisch keine Verschlechterung gegenüber der Bauweise mit außenliegenden Rungen darstellt. Wenn man durch die Breiteneinschränkung gezwungen ist, möglichst zu sparen, so kann man unbedenklich die innenliegende Verschalung wählen.

Der Wagenkasten hat sowohl im Dach als auch in den Wänden und im Fußboden zwei Holzverschalungen erhalten. Die hierdurch sich bildenden Zwischenräume wurden mit Expansitkorkschorot ausgefüllt als Isoliermaterial gegen Wärmeverlust. Expansitkorkschorot wurde gewählt, weil dieser Isolierstoff bei großer Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Zerstörungen und gegen Feuchtigkeit ein verhältnismäßig niederes Gewicht gegenüber Korkplatten besitzt, bei etwa gleichen Wärmeleitahlen. Expansitkorkschorot wiegt etwa 35 kg/m³ gegenüber 130 kg/m³ Gewicht von Korkplatten. Nach den bisherigen Betriebserfahrungen hat sich gezeigt, daß

Korkschorot in den Isolationsräumen nicht mehr zusammensackt, wenn man den Schrot beim Einfüllen etwas zusammendrückt. Die Verschalungshölzer sind an den Seiten- und Stirnwänden innen und außen 15 mm stark; der Abstand der Innen- und Außenverschalung beträgt 90 mm. Beim Wagendach wurden für die Außenverschalung Bretter von 15 mm und für die im Abstand von 100 mm verlegte Innenverschalung Bretter von 12 mm Stärke verwendet. Für die Verschalung wurde mit Ausnahme des Fußbodens ausschließlich Kiefernholz verwendet. Die Verschalungsbretter sind mit Nut und Feder verlegt und auf den Futterhölzern, die an den Spiegeln bzw. Rungen angeschraubt sind, mit Holzschrauben befestigt.

Die inneren Verschalungsbretter wurden waagrecht verlegt um das Einfüllen der Isolierung zu ermöglichen. Die Außenverschalung wurde senkrecht angeordnet, wobei die senkrechten Fugen zwischen den einzelnen Verschalungsbrettern Regenwasser nach unten ableiten. Die unteren Fußbodenverschalungshölzer sind 12 mm stark; die nach dem Wageninnern zu liegende Verschalung, die den Fußboden bildet, ist 50 mm stark. Die Stärke der Fußbodenisolierung beträgt, wie im Dach, 100 mm mit Ausnahme der Stellen, an denen die Längsträger bzw. Konsolen liegen. Hier beträgt die Isolierung nur etwa 80 mm. Der Fußboden ist eben verlegt, nur an den Wänden ist er stärker gehalten, und mit einer Abschrägung gegen die Wagenmitte versehen, die es ermöglicht, daß das sich ansammelnde Wasser, wie Schmelzwasser und dergl. so rasch als möglich nach der Wagenmitte zu den Ablauftöpfen geführt wird. Wird das an den Seitenwänden herabtropfende Wasser nicht rasch und möglichst vollkommen abgeleitet, so wird an den Ecken zwischen Wand und Fußboden bald ein Verfaulen des Holzes eintreten, Wasser wird in die Isolierung eindringen und diese durchfeuchten. Dadurch wird nicht nur die Isolierwirkung erheblich herabgesetzt, sondern es treten auch nicht unbedeutende Gewichtserhöhungen des Kühlwagens ein. Die Feuchtigkeitsaufnahme der Isolierung ist in alten Kühlwagen ganz beträchtlich. Bei Wagen, die mit Torfmoos isoliert waren, wurden Gewichtsuntersuchungen angestellt, und zwar wurden die Wagen vor der Auswechslung und nach der Neuisolierung mit Korkschorot gewogen. Dabei ergaben sich bei acht Wagen Gewichtsdifferenzen von 1,4 bis 2,6 t. Die Ableitung des Schmelzwassers von den Wänden und dem Fußboden ist somit eine der wichtigsten Aufgaben des neuzeitlichen Kühlwagenbaues (Abb. 3).

Die Fährbootkühlwagen haben einen aus 50 mm starken Holzbohlen bestehenden, wasserundurchlässigen, kalfaterten Fußboden erhalten, dessen Fugen nach Art der Schiffsfußböden gegen Wasserdurchtritt mit Pech ausgegossen sind. Die Höhe des Fußbodens beträgt 1335 mm über SO. Als Schiffsfußbodendielen haben sich besonders Teak- und Pitschpineholz bewährt. Bei den in Auftrag gegebenen Fährbootkühlwagen wurde ersatzweise leinölgetränktes Eichen- und Kiefernholz, und zwar möglichst ast- und splintfreies Holz mit stehenden Jahresringen eingebaut. Mit Rücksicht auf das Schwinden des Holzes wurde die Breite der Bohlen mit 110 mm bemessen. Die Bohlen sind durch feuerverzinkte, versenkte Holzschrauben auf den Traghölzern befestigt. Die Abstände der einzelnen Bodenriegel betragen etwa 500 mm. Die Holzschrauben sind genügend tief in die Bohlen eingelassen und mit Lack und Bleiweiß unterlegt. Das Loch wurde durch einen mit Bleiweiß eingesetzten Holzpfropfen verschlossen.

Die Fährbootkühlwagen haben in der üblichen Weise Flügeltüren als Laderaumtüren erhalten, deren Abdichtung gegen den Türrahmen eine bemerkenswerte Neuerung darstellt.

Eine der wesentlichsten Bedingungen für eine einwandfreie Flügeltür ist, daß sie leicht geöffnet werden kann. Die Türen von Kühlwagen müssen ferner an die Türöffnungen so dicht angedrückt werden können, daß das Eindringen warmer

Luft in den Wagen verhindert wird. Eine gut luftdichte und haltbare Abdichtung der Kühlwagentüren ist von außerordentlich großer Bedeutung für die Kühlwirkung der Wagen, die nur dann erreicht wird, wenn ein hermetischer Abschluß gegen die Außenluft erreicht ist. Eine Kühlwagentür, die längere Zeit verschlossen ist, saugt Feuchtigkeit an, die sich im Innern des Wagens durch Schmelzwasser bildet und quillt daher leicht auf. Dadurch klemmen sich die Türen fest und können dann nur mit Hilfe von Brechstangen geöffnet werden. Diesem Übelstand ist bei den Türen der Fährbootkühlwagen dadurch begegnet worden, daß der Spielraum zwischen Türrahmen und Türflügel gegenüber früheren Ausführungen vergrößert wurde (Abb. 2, Taf. 20).

Um das Eindringen von warmer Luft zu verhindern, haben die Flügeltüren eine doppelte Gummidichtung erhalten. Beide Gummidichtungen sind so angeordnet, daß sie durch Brechstangen nur schwer erreicht werden können. Außerdem wurde ein widerstandsfähiger Gummi verwendet, der mechanischen Beschädigungen besser widersteht, als Schaum- oder Schlauchgummi. Zur ersten Hauptabdichtung wurde ein starker Profilgummi (siehe Taf. 20), zur weiteren ein dünner, jedoch mit Leineneinlage versehener Flachgummistreifen verwandt. Die Gummiabdichtung wurde so ausgebildet, daß nicht zu große Schließdrücke durch die Verlader erforderlich sind.

Die eisernen Rahmen der Türflügel wurden auf allen vier Seiten mit einem Futterholz umkleidet, das mit einem Falz versehen wurde, in welchem der Fuß des Profilgummis eingelassen wurde. Der aus dem Türrahmen frei herausragende zylindrische Teil des Profilgummis drückt bei geschlossener Tür gegen eine entsprechende Fläche der Türöffnung sowie im Anschlag der beiden Türflügel gegen ein Futterholz und bewirkt dadurch den luftdichten Abschluß gegen das Wageninnere. Die Anlageflächen für den Profilgummi wurden an allen Seiten der Türöffnung, also auch gegen die Türschwelle mit einer Neigung von 45° ausgeführt. Dadurch wurde ein vollkommen gleichmäßiges Anliegen des Profilgummis erreicht. Da der Profilgummi in den Türecke nicht auf Gehrung geschnitten sondern rund verlegt ist, war es nötig, den Übergang von den Türsäulen zur Türschwelle und zum Deckenrahmen in der Neigung nicht scharfkantig auszuführen sondern ihn ebenfalls auszurunden. Um auch im Falle der Beschädigung oder Abnutzung des Profilgummis noch eine gute Abdichtung zu erhalten, wurde an der Innenseite der Tür eine zweite, ebenfalls den Türrahmen ganz umkleidende Gummidichtung angeordnet, die aus einem Flachgummistreifen besteht. Etwa ein Drittel der Breite des Gummistreifens ist auf einem Futterholz des Türrahmens befestigt; zwei Drittel der Breite des Gummistreifens ragen frei aus dem Türrahmen heraus. Dieser Teil wird bei geschlossener Tür ebenfalls gegen die Türöffnung und im Türanschlag der beiden Flügel gegen den Flachgummi des anderen Flügels gedrückt. Hierdurch wird eine zweite Dichtung gegen das Wageninnere gebildet. Der Gummistreifen der zweiten Türdichtung wurde durch einen Leinwandstreifen verstärkt, um eine große Steifigkeit zu erhalten und ihn möglichst widerstandsfähig gegen Beschädigung durch Außeneinflüsse zu machen.

Die Gummistreifen und der Profilgummi sind von der Continental Caoutchouc G. m. b. H., Hannover gefertigt und geliefert worden.

Die Laderaumtüren sind so ausgebildet, daß sie außen im geschlossenen Zustand mit der Wagenseitenwand eine Ebene bilden. Die Türscharniere sind in der Seitenwandfläche versenkt angeordnet. Die Türverschlüsse, nebst den Betätigungsgriffen und den Handgriffen zum Bedienen der Türen, sind in die Türen eingelassen. Auf diese Weise hat man eine vollkommen glatte Seitenwandfläche erhalten. Die Türen besitzen

im Innern ein Gerippe aus Profileisen, auf die mit Hilfe von Futterhölzern beiderseits wie bei den Wänden die Verschalungen aufgeschraubt sind, zwischen denen sich die Isolation aus Korkschrot befindet. Der gewählte Türverschluß, Bauart RAW Sebaldsbrück, hat sich bereits früher wegen seiner leichten Handhabung und vor allem wegen seiner Einfachheit und Unempfindlichkeit im Betrieb gut bewährt. Am rechten Türflügel sind die vier Lager angebracht, die die Türverschlußwelle mit 30 mm Durchmesser aufnehmen (Abb. 4).

Ein Lager ist als Doppellager ausgebildet und dient zur Höheneinstellung der Türverschlußwelle. Zwischen dem Doppellager ist der Türverschlußdrehhebel gelenkartig mit der Türverschlußwelle verbunden. Dieser Drehhebel wird beim Schließen der Tür in eine Hakenrast eingelegt, er dient gleichzeitig zur Aufnahme des Zollverschlusses. An das obere und untere Ende der Türverschlußwelle ist je ein hakenförmiger Drehriegel angeschweißt, der beim Drehen der Türverschlußwelle durch den Drehhebel hinter entsprechende runde Bolzen im Boden- und Deckenrahmen greift. Infolge der exzentrischen Ausrundung der Drehriegel wird der Anpreßdruck der Türen in einfacher Weise erreicht. Das untere Riegellager und der Türriegel des Türverschlusses wurden so hoch als möglich gesetzt und die Türflügel bis zur Unterkante des Riegels gekürzt, damit sich auch beim niedrigsten Pufferstand die Türen ohne Hinderung über Rampen öffnen lassen.

An jedem Wagende ist im Laderaum ein Eisbehälter vorgesehen, der sich über die ganze Breite des Wagens erstreckt. Die Eiskästen besitzen je einen Inhalt von $1,75 \text{ m}^3$ und können zusammen 2600 kg Eis fassen. Die Eiskästen bestehen im wesentlichen aus einem Rahmen aus Profileisen, in die Gitterstäbe eingeschweißt sind. Der Kastenrahmen wurde mit einem Drahtgeflecht umkleidet. Es wurde nur gut feuerverzinkter Baustoff verwandt. Das Gewicht eines Eiskastens beträgt nur 260 kg. Die Eiskästen stehen in zwei Kammern, die vom Laderaum durch einfach verschaltete Holzwände mit Abstand von 35 mm abgeteilt sind. In dieser Wand sind in ihrem Unterteil aufklappbare Gittertüren angeordnet, damit die abgekühlte Luft aus den Eiskastenkammern in das Wageninnere eintreten kann. Die Beheizung der Eiskästen erfolgt von außen durch Ladeluken in den Seitenwänden, die durch isolierte Klappen verschließbar sind. Die Luken befinden sich an jedem Wagende auf beiden Wagenseiten. In die Trennwände zwischen Laderaum und Eiskammer sind große doppelflügelige Türen eingebaut, durch die man über entsprechende Türen des Eisbehälters diesen auch vom Wageninnern aus beizen kann. Die Eiskästen besitzen unten herausziehbare Roste aus Winkeleisen, um eine leichte Reinigung der Kästen bewirken zu können. Der Fußboden unter den Eiskästen ist völlig mit Zinkblech ausgeschlagen

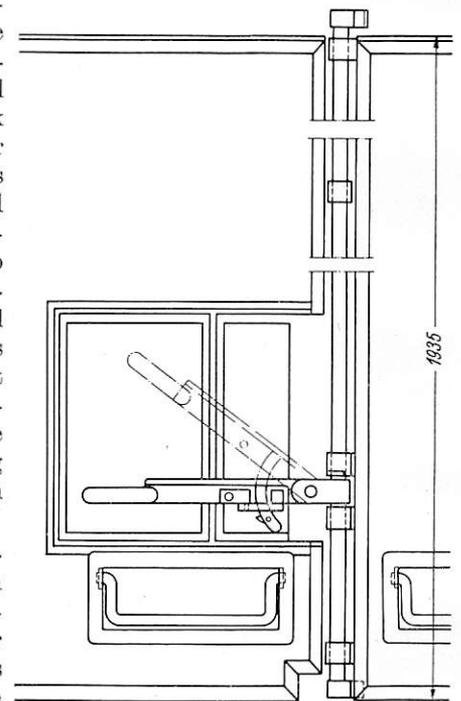


Abb. 4. Prinzipalskizze des Sebaldsbrücker Türverschlusses.

und so als wasserdichte Kammer ausgebildet, auf der der Eiskasten unter Vermittlung von Holzklötzen lose aufsteht. Der Eiskasten ist an den Stirnwänden unter Verwendung von Hartholzklötzen angeschraubt, in die die Schrauben sowohl zur Befestigung der Klötze selbst, als auch zur Befestigung des Eiskastens an den Klötzen eingelassen sind. Es wurde darauf gesehen, daß jede Wärmebrücke vermieden wird. Die Eiskästen können nicht vom Dach aus gefüllt werden, weil mit Rücksicht auf die Oberleitungen elektrisierter Strecken nur bei abgeschalteter Leitung die Eisbehälter gefüllt werden könnten, und aus diesem Grunde Unfälle möglich wären. Dachklappen erfordern zudem besondere Aufstiege, die bei seitlichen Luken entbehrlich sind (Abb. 5).

Unter dem Dach sind parallel nebeneinander zwei Luftkanäle angeordnet, von denen je einer nach einer Eiskastenkammer führt. In jeden dieser Kanäle ragen vier Flettner-Luftumwälzer. Diese sind im Wagendach so eingebaut, daß sie von außen durch den Fahrwind angetrieben werden. Über gemeinsame Wellen werden Luftkanalventilatoren angetrieben,

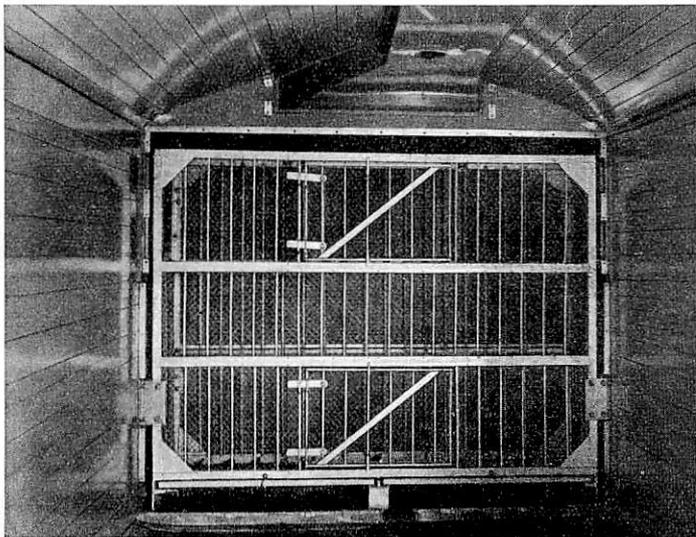


Abb. 5. Eiskasten.

die die Warmluft aus dem Wageninnern absaugen und zur Rückkühlung nach den Eiskammern drücken. Die Wände der Luftkanäle bestehen aus 1 mm starkem verzinktem Eisenblech. Beim Ansaugen der feuchten Luft durch die Flettner-Luftumwälzer setzt sich ein Teil der Feuchtigkeit an den Wandungen des Luftkanals ab und verursacht Anrostungen. Aus diesem Grunde ist es nicht zweckmäßig, Luftkanäle mit gestrichenem Eisenblech auszukleiden. Auch die Verwendung von Sperrholz für die Luftkanäle hat sich nicht bewährt, weil das Sperrholz in kurzer Zeit verfault. An den Wagendachenden kann später, wenn ein Bedürfnis eintreten sollte, durch einfachen Einbau jederzeit ein Frischluftfänger eingesetzt werden, durch den je nach Fahrtrichtung in die Eiskammer Frischluft eingedrückt werden kann. Die Frischluftzufuhr in das Wageninnere wäre nur erforderlich, wenn Fleischstücke nach dem Schlachten sofort in die Kühlwagen verladen werden sollten. Der Eisverbrauch wird aber bei Zufuhr von warmer Außenluft ganz beträchtlich ansteigen. Da in den meisten Fällen das frisch geschlachtete Fleisch mindestens mehrere Stunden im Schlachthaus aufgehängt wird und die Feuchtigkeit nach Möglichkeit abgibt, wurde vorerst bei den Fährbootkühlwagen von einem Einbau von Frischlufteinrichtungen abgesehen. Die Eisbehälter sind im Abstand von 50 mm von den Stirnwänden aufgestellt, damit bei einem Zusammenfrieren des Eises im Eiskasten ein genügend großer Querschnitt für die durchströmende Luft zur Verfügung steht.

Die Flettner-Luftumwälzer haben ein Schaufelrad, das unmittelbar über der Ansaugöffnung des Luftkanals sitzt. Es wurde befürchtet, daß die innerhalb des Kanals liegenden Schaufelräder sich durch Wirbelbildung gegenseitig ungünstig beeinflussen. Die Praxis hat jedoch gezeigt, daß die Wirkung der Umlaufkühlung hierdurch nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Durch das fortwährende Ansaugen der Luft entsteht im Kanal ein gewisser Überdruck; die angesaugte Luft wird daher zwangsläufig an und über den einzelnen Zentrifugen vorbei durch den Kanal zu den Eiskästen gedrückt. Es wurde versucht, an Stelle der Schaufelräder Flügelräder (Propeller in Ventilatorenform) zu verwenden. Hiervon mußte abgesehen werden, weil die für die Flügelform erforderlichen Drehzahlen nicht erreicht werden konnten. Eine befriedigende Saugerleistung war nur durch die Schaufelräder erreichbar. Die Konstruktion der Schaufelräder läßt es aber nicht zu, diese in die Einlaufrichter hineinzulegen. Sie wurden jedoch so nahe über den Luftkanalboden gelegt, daß genügend Raum für eine ungehinderte Luftströmung noch vorhanden ist. Um das gegenseitige Stören der Flügelräder zu vermeiden, wurden ferner in dem Kanal Leitbleche vorgesehen (vergl. Abb. 3, Taf. 20).

Bei der Durchkonstruktion des Flettner-Luftumwälers wurde besonders darauf Bedacht genommen, daß die durch das Dach in den Luftkanal hineinragende Welle keine Wärmebrücke ergibt. Die Welle (1) des Flettner-Umwälers ist im Wagendach in einem besonderen Gehäuse (2) in Kugellagern gelagert. Über dieses Gehäuse ist ein Zylinder (3) aus Preßmasse gestülpt. Zwischen dem Zylinder ist dadurch ein ruhendes Luftpolster eingeschaltet, das als Isolierung wirkt. Das Ende der in den Luftkanal hineinragenden Welle wird von einer Hartgummikappe (4) gegen Wärmeausstrahlung verdeckt. Das Schaufelrad (5) selbst ist auf die Welle unter Zwischenschaltung von zwei Scheiben aus Fiber (6) so aufgebracht, daß eine Wärmeleitung vermieden wird. Durch Niete (7) wird eine feste Verbindung zwischen Schaufelrad und Welle hergestellt. Die Niete wurden mit Buchsen aus Hartgummi (8) versehen, damit sie nicht mit dem Metall der Schaufelräder und der Welle in Berührung kommen.

Die Schmierung der Luftumwälzer erfolgt, wie bei allen Lüftertypen üblich, durch Spezialkugellagerfett.

Das auf dem Fußboden des Kühlwagens sich ansammelnde Wasser muß ins Freie abgeleitet werden, da sonst der Fußboden in kurzer Zeit durchfaulen würde. Zu diesem Zweck eingebaute, einfache Ablaufrohre haben den Nachteil, daß die warme Außenluft unmittelbar in das Wageninnere oder die kalte Luft des Laderaums nach außen fließen kann. Knieförmig gebogene Rohre in Form von Syphons, bei denen also ein Wasserabschluß den Luftdurchlaß verhindert, haben jedoch den Nachteil, daß solche Rohre vom Wageninnern aus nicht gereinigt werden können, so daß sie sich leicht durch kleine Ladestücke verstopfen und dadurch einen üblen Geruch im Wagen verbreiten. Diesen Mangel beseitigt ein neuartiger, mit der Firma Krausewerk in Neusalz a. d. Oder entworfener und von dieser gelieferter Ablauftopf (Abb. 4, Taf. 20).

Dieser Ablauftopf besteht im wesentlichen aus einem gußeisernen Gehäuse (1) mit einem rohrförmigen Ansatz. Das Gehäuse wird gegen das Wageninnere durch einen herausklappbaren Deckel aus Temperguß (2) von 10 mm Stärke abgeschlossen. Im Gehäuse ist ferner ein umklappbarer Einsatz (3) gelagert. Dieser Einsatz ist mit einer nach innen liegenden rohrförmigen Öffnung versehen, die im betriebsmäßigen Zustand die Verlängerung des Ablaufrohres darstellt. Auf dieser rohrförmigen Öffnung des Einsatzes sitzt ein Schwimmer in der Form eines Gummiballes (5), der das Rohr abschließt und so den Luftdurchlaß beim leeren Topf verhindert. Über dem Schwimmer ist eine Glocke (4) angeordnet, die am Bodendeckel (2) angeschraubt ist, so daß Glocke und Einsatz

einen syphonartigen Überlauf bilden. Das am Boden gesammelte Wasser gelangt durch die Ablaufschlitze des Deckels in den Einsatztopf (3). Hat das Ablaufwasser im Topf eine gewisse Höhe erreicht, so wird der Schwimmer angehoben und eine entsprechende Menge Wasser kann über das Ablaufrohr abfließen. Die im Topf stehende Wassermenge verhindert also ebenfalls den Durchgang von warmer Luft in das Wageninnere oder das Ausströmen kalter Luft aus dem Wagen. Da der Deckel und der Einsatztopf um 180° herausgeklappt und auf dem Fußboden aufgelegt werden können, ist eine bequeme Reinigung des Ablauftopfes und Ablaufrohres möglich. Der Deckel des Ablauftopfes ist so bemessen, daß er durch darüberrollende Lasten stark beansprucht werden kann, ohne beschädigt zu werden. Es wurde damit vermieden, daß die Ablauftöpfe in den Wagenfußboden versenkt eingebaut und mit Schutzrosten versehen werden müssen, was leicht zu Schmutznestern führt. Deckel, Glocke und Einsatz sind aus Temperguß hergestellt und innen und außen schwarz flußemalliert. Das Gehäuse ist innen ebenfalls schwarz emalliert, an der Außenseite asphaltiert.

In der Wagenlängsmittle der Fußböden sind drei Ablauftöpfe verteilt, und zwar befindet sich je ein Ablauftopf unmittelbar vor den Eiskästen, um das Schmelzwasser auf kürzestem Weg abzuführen. Ferner ist noch ein Ablauftopf in der Wagenmitte angeordnet.

Der Ablauftopf ist so konstruiert und in den Wagenfußboden eingebaut, daß eine Wärmebrücke nach Möglichkeit vermieden wird. Das Ablaufrohr ist, soweit es aus dem Wagenfußboden unten herausragt, mit einem Gummischlauch gegen die vorbeistreichende Luft geschützt. Allerdings ist die Außenluft mit der metallenen Innenfläche des Ablauftopfkörpers noch in Berührung. Da nun aber der Wärmeübergang von einem flüssigen oder gasförmigen Medium außer von der Temperaturdifferenz und der bestrichenen Fläche auch abhängig ist von dem Grade der Bewegung, mit der die Luft an der Fläche entlang streicht, so ergibt sich daraus, daß die an der betreffenden Stelle übergehende Wärmemenge, da die Luft in dem Ablauftopf als ruhend angesehen werden kann, bei der geringen betrachteten Fläche nur außerordentlich gering sein kann. Auf diese Weise ist also in einfacher Form ein unmittelbarer Durchtritt von Wärme von der Außenluft nach dem Wageninnern stark gedrosselt worden.

Der Ablauftopf ist durch einen 2 mm starken verzinkten Blechring wasserdicht gegen den Fußboden abgeschlossen. Das Gewicht eines vollständigen Ablauftopfes beträgt 14,5 kg. Aus Gründen der Gewichtersparnis ist anzustreben, Ablauftöpfe aus Leichtmetall herzustellen. Da jedoch noch nicht genügend Betriebserfahrungen über die Korrosionsbeständigkeit solcher Leichtmetalle bestehen, außerdem aber solche Töpfe teurer sind, als solche aus Temperguß, wurde zunächst Abstand genommen, Leichtmetalltöpfe in die Fährbootkühlwagen einzubauen.

Da das gußeiserne Gehäuse der Ablauftöpfe selbst immer eine noch unerwünschte Wärmebrücke darstellt, wurde untersucht, ob an Stelle des Gußeisens Preßmasse als Baustoff verwendet werden kann. Die Herstellung solcher Formstücke erfordert jedoch außerordentlich hohe Kosten für die einmalige Anfertigung von Matrizen, so daß die Beschaffung von nur wenigen Ablauftöpfen aus Preßmasse wirtschaftlich nicht vertreten werden konnte.

Die Querbalken der Fleischaufhängevorrichtung liegen längs der Kühlwagenseitenwände auf zwei Eichenholzbalken. Diese Balken sind an Bügel angeschraubt, welche an die Seitenwandungen angeschweißt sind. Die Befestigung der Fleischaufhängevorrichtung und die des Eichenholzbalkens an den Bügeln sind voneinander getrennt, so daß keine durchgehenden Eisenteile und damit Wärmebrücken zwischen Kastengerippe und Fleischaufhängevorrichtung bestehen. Insgesamt sind in den Fährbootkühlwagen 24 Querbalken eingebaut, auf denen sich je zehn Haken (abwechselnd ein großer und kleiner Haken) befinden. Die Querbalken sind herausnehmbar angeordnet, so daß, wie eingangs erwähnt, die Kühlwagen auch zur Beförderung von anderen Lebensmitteln dienen können. Der Abstand der Fleischhaken vom Fußboden beträgt etwa 1,90 m; er ist so bemessen, daß die Rinderviertel nicht auf dem Boden aufstoßen. Über den Haken ist im Kühlwagen noch eine freie Höhe von 200 bis 400 mm vorhanden, die erforderlich ist für die über die Haken hinausragenden Beinenden der aufgehängten Tierteile. Außerdem ist ein ungehinderter Luftdurchzug notwendig, der bei den angegebenen Abständen erzielt wird.

An den Querbalken sind zwei Sorten von Haken abwechselnd angeordnet: ein kleiner von 54 mm Einhängetiefe, 106 mm Hakenöffnung und 16 mm Rundeisenstärke zum Aufhängen von kleineren Fleischstücken und ein größerer mit den Maßen 54, 118 und 18 mm für den Transport von großen Fleischstücken. Die Haken und Querbalken sind feuerverzinkt.

Die Außenwände wurden in weißer Ölfarbe gestrichen; der Innenanstrich der Wände und der Decke wurde in hellgrauer sodafester Farbe vorgenommen. Der Fußboden wurde mit heißem Leinöl getränkt; ein besonderer Farbanstrich ist daher für den Fußboden nicht erforderlich. Die Anschriften am Wagen sind in Abb. 1 zu ersehen. Die rote Anschrift „Kühlwagen“ wurde entsprechend einer einheitlichen Anordnung für alle Kühlwagen der Deutschen Reichsbahn, schräg über die ganze Fläche der Seitenwände angebracht und dabei sehr große Buchstaben verwendet, so daß das Wort „Kühlwagen“ auf große Entfernung zu erkennen ist und als verkehrswerbend wirken kann.

Das hölzerne Wagendach wurde in gleicher Weise wie normale Güterwagen mit einer Bitumendecke wasserdicht abgedeckt.

Die Fährbootkühlwagen wurden von der Triebwagen- und Waggonfabrik in Wismar (Mecklenburg) entworfen und für die Deutsche Reichsbahn geliefert.

„Baden“ und „Deutschland“ die neuen Bodensee-Motorschiffe der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft.

Von Reichsbahnoberrat **Rudolf Graßl**, Reichsbahn-Zentralamt München.

Hierzu Tafel 21.

Das Jahr 1934 brachte der Bodenseeflotte der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft bedeutende Verbesserungen und Ergänzungen. Im Rahmen eines Arbeitsbeschaffungsprogrammes wurden die jüngeren Dampfschiffe „Stadt Meersburg“ und „Hohentwiel“, wie schon früher die Dampfschiffe „Lindau“, „Bavaria“ und „Friedrichshafen“ durch Aufbau eines Saales 1. Platz und einer Laube 1. Platz auf dem Vorschiff neuzeitlich verbessert; ihre Stabilität wurde durch Anbau von Schwimmwulsten erhöht. Das Motorschiff „Augsburg“ wurde im Schiffskörper verstärkt und durch Einbau einer elektrischen Syn-

chronisierungsvorrichtung, sowie durch Lagerung der gesamten Antriebsanlage auf Gummi soweit als möglich schwingungs- und erschütterungsfrei gemacht. Der Umbau des Motorschiffes „Stadt Radolfzell“ zu einem Hilfsboot wurde in Angriff genommen und ein Neubau „Ersatz Radolfzell“ eingeleitet. Ferner wurden an verschiedenen anderen Schiffen kleinere Verbesserungen und Ergänzungen ausgeführt, die sich im Laufe der Jahre als zweckmäßig und notwendig erwiesen hatten. Im Zuge der planmäßigen Erneuerung des Schiffbestandes waren im Fahrzeugbeschaffungsprogramm 1934 zwei Motor-

schiffe als Ersatz für ältere Dampfschiffe vorgesehen. Diese neuen Schiffe, die „Baden“, der Ersatz für das im Jahre 1933 nach 56 Dienstjahren ausgemusterte Dampfschiff „Greif“ und die „Deutschland“, der Ersatz für das 46 Jahre alte Dampfschiff „Nürnberg“ wurden am 4. und 6. Juni 1935 in Dienst gestellt. Im nachfolgenden werden beide Schiffe beschrieben.

„Baden“ (Abb. 1).

Das Motorschiff „Baden“ ist über alles 52,50 m und in der Konstruktionswasserlinie 50 m lang; es besitzt eine Breite von 10 m über die Scheuerleisten und von 8 m im Hauptspant. Die Seitenhöhe im Hauptspant beträgt 3 m, die Deckshöhen sind 2,20 m, die Seitenhöhe des Steuerhauses ist 2,10 m. Außer den vollen Vorräten und der Besatzung vermag das Schiff bequem 700 Fahrgäste mit Gepäck aufzunehmen. Bei dieser Besetzung beträgt die Wasserverdrängung 345 t und der Tiefgang 1,75 m. Die Regelgeschwindigkeit ist 25 km, die Höchstgeschwindigkeit 26 km in der Stunde. Das Schiff hat ein durchlaufendes Hauptdeck, ein durchlaufendes Oberdeck und ein Sonnendeck. Der Grundriß ergab sich aus der Forderung des Betriebes nach so viel Freideck als nur irgend möglich. Mit Rücksicht darauf, daß das Schiff hauptsächlich den Vergnügungs- und Ausflugsverkehr im Sommer bedienen soll, wurde auf größere Säle verzichtet; dafür wurden auf beiden Seiten auf dem Haupt- und Oberdeck breite Wandelgänge geschaffen. Abb. 1, Taf. 21 zeigt die Einteilung des Schiffes, die Textabb. 2 bis 5 sind Innenaufnahmen.

In der Mitte des Schiffskörpers liegt der Maschinenraum, an den sich nach vorn die Küche mit Vorratsraum, der Mannschaftsraum, der Geräte- und Batterieraum und der Ankerkettenraum anschließen. Nach rückwärts folgen die Aborte für Männer und Frauen mit Waschgelegenheiten und Spülklosetten und der Propellerraum. Von der Küche führt ein Speisenaufzug zu den Anrichten in den Speisesälen auf dem Haupt- und Oberdeck. Die geräumige Küche besitzt einen Kohlenherd und die übliche Ausstattung.

Das Hauptdeck ist das Einsteigdeck des Schiffes. Durch einen Eingang auf jeder Schiffseite gelangt man auf die Wandelgänge, welche die vorderen und hinteren Freidecke verbinden; durch eine Schiebetüre auf jeder Seite tritt man weiter in den Mittschiffsraum, in dem auch die Kasse untergebracht ist. Von dem Mittschiffsraum, dessen Wände mit gestrichenem Sperrholz verschalt sind, führen die Niedergänge zu den Aborten, zum Maschinenraum und zur Küche und ein Aufgang zum Oberdeck 1. Platz. Durch zwei Glastüren betritt man den vorne liegenden Speisesaal 2. Platz. Die Wände dieses Raumes sind in gebeizter Eiche ausgeführt, die Decke ist in Kassetten eingeteilt und einfarbig lackiert. Die mit Linoleum belegten Tische und die Stühle sind aus lackiertem Buchenholz gefertigt. In der Anrichte sind die für den Wirtschaftsbetrieb notwendigen Gefäße und ein Eisschrank eingebaut. Als Beleuchtungskörper dienen in die Decke eingelassene gedrehte Holzschalen. Als Fußbodenbelag wurde bräunlich getöntes Jaspe-Linoleum auf Korkestrich verlegt. Die rotgelb gemusterten Vorhänge sind auf die Raumwirkung abgestimmt. In gleicher Weise ist die hinter dem Mittschiffsraum gelegene Halle 2. Platz ausgestattet, aus der man durch eine große doppelflügelige Türe auf das hintere kleine Freideck gelangt. Von hier führt eine Treppe zum Freideck 2. Platz auf dem Oberdeck und ein Niedergang in den Propellerraum. Das vordere und hintere Freideck

besitzen ein Schanzkleid, in dem auf jeder Schiffseite außerdem noch ein Eingang angeordnet ist, während die Wandelgänge durch Geländer gesichert sind. Die Tische der Freidecke sind weiß lackiert; die Bänke sind teils als Lattendoppelbänke, teils als Truhen zur Unterbringung der Rettungswesten ausgeführt.

Das Oberdeck ist ähnlich eingeteilt wie das Hauptdeck. Auch hier sind das vordere und hintere Freideck seitlich durch breite Wandelgänge verbunden. Vorne und hinten sind diese durch Türen abgeschlossen; die vordere Türe dient als Windschutz, die hintere trennt außerdem den 1. Schiffplatz vom 2. Platz. Auf jeder Seite führt eine Flügeltüre in die Halle 1. Platz, deren Wände in poliertem Kirschholz mit Sockel aus poliertem Nußbaumholz gehalten sind. Die Decke ist mattweiß lackiert. Runde polierte Tische, eine Polsterbank, bequeme Polstersessel und Hocker, mit passend gemustertem Plüsch bezogen, bilden die Ausstattung des Raumes. Die Vorhänge

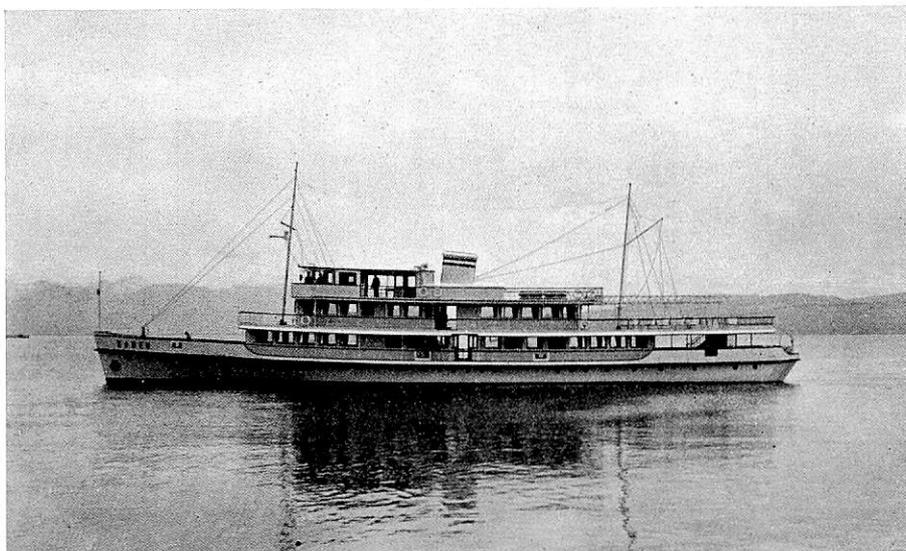


Abb. 1. Gesamtansicht des Motorschiffes „Baden“.

sind aus zartgrün und beige gemustertem Stoff. Als Fußbodenbelag dienen schachbrettartig verlegte, dunkelbraune und hellbraune Gummipplatten. Als Beleuchtungskörper wurden Holzrosetten mit einem Weißmetallring verwendet. Durch zwei Glastüren betritt man nach vorne den Speisesaal 1. Platz, der ebenso ausgeführt ist. Seinem Zweck entsprechend ist er statt mit Polstermöbeln mit gepolsterten Armlehnstühlen und mit viereckigen Tischen ausgestattet. Die Anrichte enthält außer dem Speisenaufzug die übliche Einrichtung für den Wirtschaftsbetrieb. Von der Halle 1. Platz führt der Aufgang zum Sonnendeck, das den Fahrgästen des 1. Platzes vorbehalten ist. Ganz vorne liegt die Kommandobrücke mit Steuerhaus und Kapitänsraum, in dem auch die Übertragungsanlage für Rundfunk, Mikrophon und Schallplatten untergebracht ist. Der nach rückwärts anschließende Teil des Sonnendeckes ist überdacht und durch Glaswände vorne und seitlich abgeschlossen, so daß er windgeschützte Aussichtsplätze bietet. Die Ausstattung besteht aus kleinen runden Tischen und bequemen Klappstühlen mit Rückenlehne. In der Mitte des Sonnendeckes steht der halbhohe Maschinenschacht, an den sich nach rückwärts ein Raum für die Aufbewahrung der Feldstühle anschließt. Dahinter liegen die Rettungsflöße.

Von den Räumen und Freidecken des Schiffes stehen den Fahrgästen des 1. Platzes ungefähr ein Drittel, den Fahrgästen des 2. Platzes ungefähr zwei Drittel zur Verfügung. Die Innenausstattung des Schiffes wurde von der Bauwerft, der Bodanwerft in Kressbronn am Bodensee, selbst entworfen und aus-

geführt. Zur Ausschmückung der Säle schenkten die Städte Heidelberg und Baden-Baden Ölgemälde.

Das Schiff hat einen leicht ausfallenden Vorsteven und ein Spiegelheck. Der Schiffskörper ist durch fünf wasserdichte Querschotte, durch ein Halbschott im Propellerraum und durch vier Luftkästen im Maschinenraum weitgehend gegen Sinken geschützt. Die Abmessungen und Verbände des Schiffskörpers sind aus Abb. 2, Taf. 21 („Hauptspant“) ersichtlich.



Abb. 2. Speisesaal 1. Platz des Motorschiffes „Baden“.

Der auf den Bodenseeschiffen bewährte Antrieb durch Dieselmotoren und Voith-Schneider-Propeller wurde auch für die „Baden“ wieder gewählt. Die Wirkungsweise des Propellers ist bereits häufig beschrieben worden (z. B. im „Org. Fortschr. Eisenbahnwes.“, Jahrgang 1932, Heft 8) und kann daher hier übergangen werden. Gegenüber der früheren Aus-

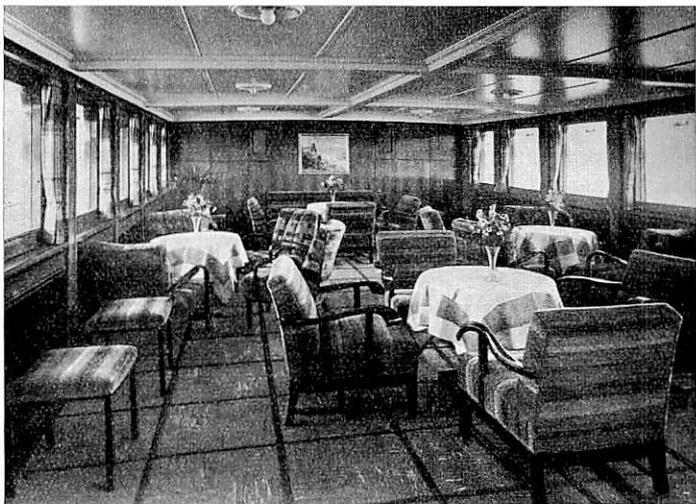


Abb. 3. Halle 1. Platz des Motorschiffes „Baden“.

führung zeigt die neue Bauart des Propellers einige Verbesserungen. Wie Abb. 6 zeigt, hat der Propeller nunmehr sechs Flügel und ist daher gegen die frühere vierflügelige Ausführung gleichförmiger in Schubkraft und Drehmoment. Das Antriebsrad liegt jetzt genügend tief, so daß das früher notwendige, geräuschvolle Stirnradgetriebe zwischen Welle und Propeller wegfallen konnte. Das Ritzel des Kegelradgetriebes ist doppelt gelagert, das Tellerrad ist senkrecht unter dem Zahneingriff auf den großen Spurkranz b abgestützt. Die Ölpumpe c für Steuerung und Schmierung ist im Propellergehäuse untergebracht und unmittelbar mit der Ritzelwelle gekuppelt. Das Steuergestänge d, das vom Steuerknüppel e

angetrieben die Schwingungen der Propellerflügel einstellt, läuft vollständig im Ölbad. Die Steuerstifte f der beiden Servomotoren, von denen einer die Propellerschubkraft in der Längsrichtung, der andere in der Querrichtung des Schiffes einstellt, werden vom Steuermann mit dem Fahrhebel und dem Steuerad über ein mechanisches Gestänge betätigt.

Als Hauptantriebsmotoren dienen zwei kompressorlose, nicht umsteuerbare Dieselmotoren der Motorenwerke

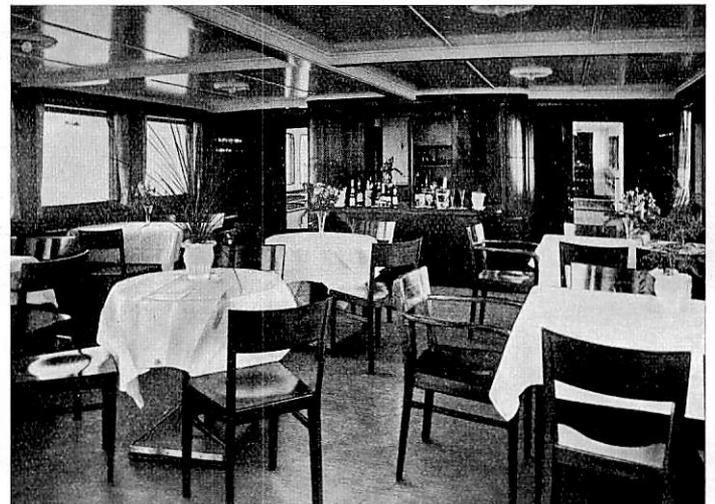


Abb. 4. Speisesaal 2. Platz des Motorschiffes „Baden“.

Mannheim, Type RH 145 S in stehender, einfachwirkender Viertakt-Bauart mit Vorkammer. Die Leistung eines Motors beträgt 250 PS bei 230, und 400 PS bei 360 Umdrehungen in der Minute. Der Zylinderdurchmesser ist 310 mm, der Kolbenhub 450 mm. Gestell und Zylinder sind in einem Stück gegossen und ergeben daher einen starren und festen Aufbau des Motors.

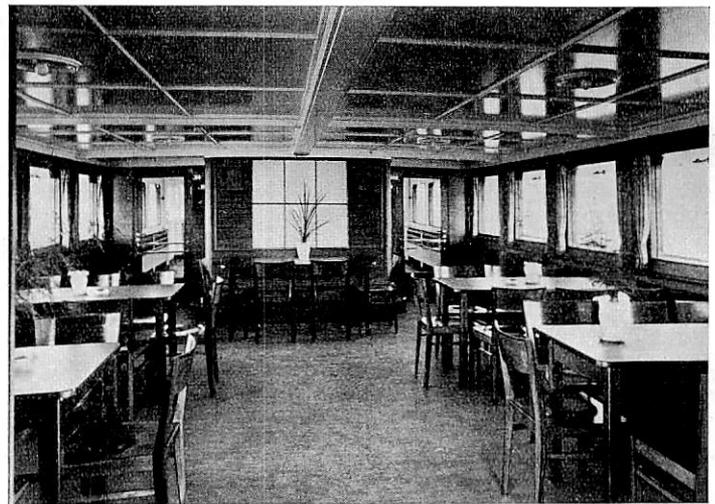


Abb. 5. Halle 2. Platz des Motorschiffes „Baden“.

Die Motoren haben Füllungsregelung. Der Brennstoffverbrauch beträgt bei Verwendung eines Brennstoffes von mindestens 10000 WE/kg 170 g je PS_e-Stunde, der Schmierstoffverbrauch 2,5 g je PS_e-Stunde, wobei 10% Überschreitung zugelassen sind. Kühlwasser- und Lenzpumpe sind an jedem Motor angebaut und werden unmittelbar von der Kurbelwelle angetrieben. Die Kühlwassermenge wird durch die Drehzahländerung des Motors und durch ein Schnüffelventil selbsttätig geregelt. Da Kühlwasser- und Lenzpumpen genau gleich ausgeführt sind, können sie gegenseitig umgeschaltet werden. Die Schmierung ist in der üblichen Form als Umlaufschmierung mit zwei Ölpumpen ausgebildet. Die erste Pumpe saugt aus der

Kurbelwanne und drückt zum hochgelegenen Vorratsbehälter; von hier läuft das Schmieröl über die Druckpumpe durch Filter, Kühler und Rohrleitungen zu den einzelnen Schmierstellen. Die Kolben werden durch einen besonderen Boschöler mit Frischöl geschmiert. An jedem Motor ist auch ein Luftpresser angebaut, der zusammen mit dem vom Hilfsmotor angetriebenen Balke-Luftpresser von 25 cbm stündlicher Leistung die Anlaßluft liefert. Diese wird in zwei Luftflaschen von je 400 Liter bei 30 at Betriebsdruck gespeichert. Die Luftpresser schalten sich selbsttätig bei Erreichung des Höchstdruckes aus und nach Absinken auf den Mindestdruck wieder ein.

Als Hilfsdieselmotor dient ein Zwei-Zylinder-Viertaktmotor der Motorenwerke Mannheim mit 14 PS Leistung bei 800 Umdrehungen in der Minute, der auf gemeinsamer Grundplatte mit dem erwähnten Balke-Luftpresser und einem Gleichstromgenerator von 8,5 kW Leistung bei 110/160 Volt ausrückbar gekuppelt ist. Ein weiterer Generator von 7 kW Leistung bei 110 Volt wird über Gummikeilriemen und Kupplung von einer Hauptwelle angetrieben. Im Maschinenraum sind außerdem untergebracht: Zwei Hauptbrennstoffbehälter von je 2500 Liter Inhalt, zwei Tagesbrennstoffbehälter von je 500 Liter Inhalt, die Schmierölbehälter, eine elektrisch angetriebene Kreiselpumpe mit Druckkessel und selbsttätiger Wasserförderung zum Betriebe der Abortspülung, der Waschgelegenheiten und der Küchenspülung, eine elektrisch angetriebene Reserve-Lenzpumpe mit 30 cbm stündlicher Leistung bei 16 m Förderhöhe, eine elektrisch angetriebene Zahnradölpumpe mit 3 cbm Stundenleistung zur Förderung des Gasöles, die Hauptschalttafel, der koksgheizte Heizkessel für die Warmwasserheizung, sowie die elektrische Synchronisierungseinrichtung, die später noch beschrieben wird.

An Befehls-, Verständigungs- und Signalanlagen sind vorhanden: Eine elektrische Meldeanlage, System Bodan, und ein Siemens-Lautfernsprecher zur Verständigung zwischen Steuerhaus und Maschinenraum, eine Schwachstrom-Telefonanlage zwischen den Anrichten und der Küche, ausreichende Klingelverbindungen zwischen den Kommandostellen auf der Brücke zum Bug, Heck und Mittschiffsraum sowie Klingelverbindungen zwischen den Fahrgasträumen und den Anrichten. Ein Kruppsches Typhon für die Manöversignale ist am Kamin, ein elektrischer Jessenheuler mit 2 PS Antriebsleistung für die Nebelsignale am Hauptmast angebracht. Im übrigen sind sämtliche in der Bodenseedienstordnung vorgeschriebenen Signal- und Notsignalmittel vorhanden.

Alle Räume des Schiffes werden mit Warmwasser beheizt. Die Heizanlage ist so bemessen, daß bei -15° Außentemperatur nach einstündigem Heizen eine Innentemperatur von $+18^{\circ}$ erreicht und sicher eingehalten werden kann. Die Heizkörper sind örtlich regelbar; die Rohrleitungen sind sorgfältig gegen Wärmeverlust geschützt.

An das elektrische Leitungsnetz, das 110 Volt Spannung

hat und zweipolig ausgeführt ist, sind außer den verschiedenen Motoren 155 Brennstellen, 39 Steckdosen und 370 Glühlampen für die Festbeleuchtung angeschlossen. Von der Hauptschalttafel im Maschinenraum sind zwei Verteilungsschalttafeln und die Signalschalttafel im Steuerhaus abgezweigt. Die Beleuchtung der den Fahrgästen zugänglichen Räume kann nur an den Verteilungsschalttafeln geschaltet werden; die Beleuchtung der übrigen Räume wird örtlich geschaltet. Ein Stromspeicher mit 150 Ah Kapazität speist das Stromnetz bei Stillstand der beiden Generatoren. Die Batterie wird halbautomatisch geladen.

Um die bei Motorschiffen stets auftretenden, von den Motoren und Propellern herrührenden Geräusche und Erschütterungen auf das geringstmögliche Maß zurückzuführen und dadurch den Fahrgästen den Aufenthalt auf dem Schiff

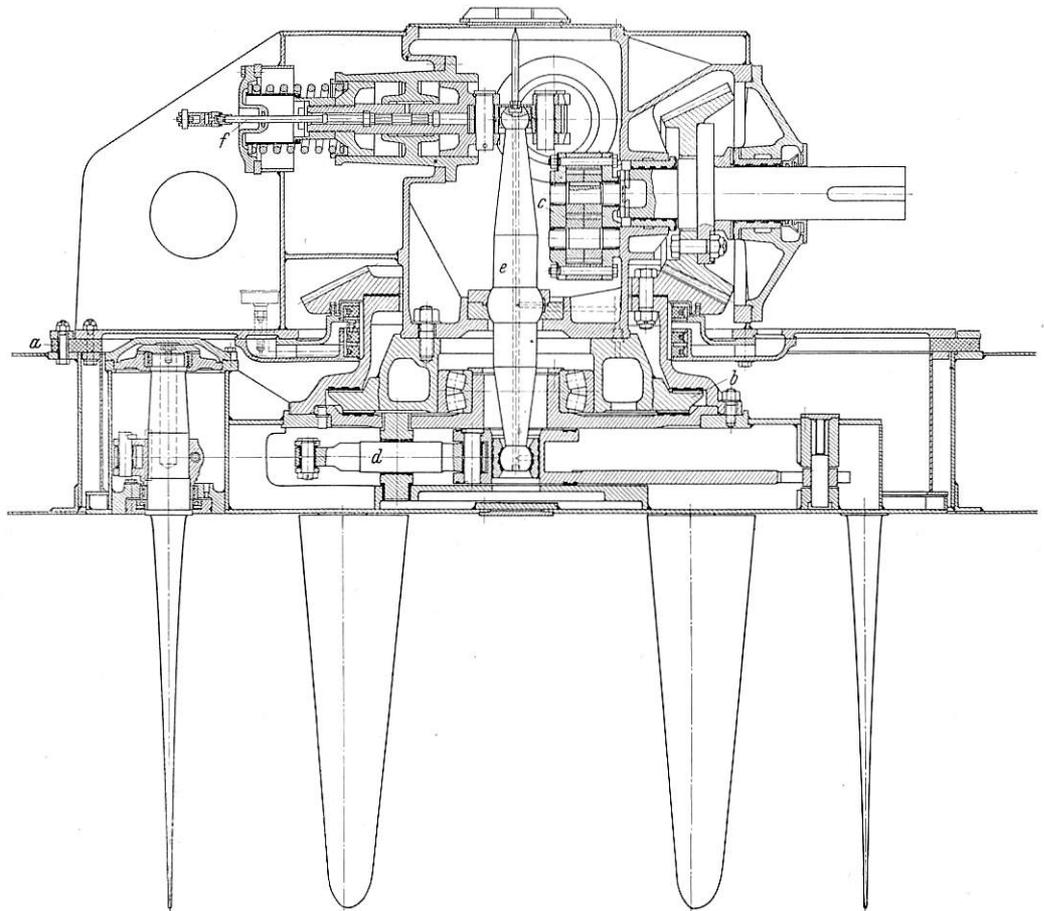


Abb. 6. Propeller der Motorschiffe „Baden“ und „Deutschland“.

angenehm zu gestalten, wurden nicht nur die Schwungräder und die Wellenleitungen so angeordnet und bemessen, daß keine Interferenzschwingungen auftreten können, sondern es wurde außerdem noch eine elektrische Synchronisierungseinrichtung eingebaut. Dadurch werden einerseits die spiegelbildlich laufenden Kurbelwellen der beiden Antriebsdieselmotoren elektrisch so gekuppelt, daß die Zündungen in den gegenüberliegenden Zylindern der beiden Motoren jeweils genau gleichzeitig geschehen, andererseits werden auch die Flügel der beiden Propeller spiegelbildlich gleichlaufend eingestellt. Die Synchronmaschinen sind im Maschinenraum unmittelbar hinter den Dieselmotoren aufgestellt und mit ihnen fest gekuppelt. Sie werden im richtigen Augenblick durch einen Kupplungsschalter im Hauptstromkreis zusammengeschaltet. Sobald dann ein Dieselmotor vorzueilen sucht, wird die zugehörige Synchronmaschine zum Generator und überträgt eine Leistung, die sogenannte Querleistung, auf die andere Synchronmaschine. Infolge der dadurch eintretenden Entlastung eilt der zugehörige

Dieselmotor vor und kommt wieder in winkelgleiche Lage zum anderen Dieselmotor. Die Synchronmaschinen sind so groß gewählt, daß die höchste auftretende Querleistung noch unter der Kippleistung liegt.

Jede der beiden Synchronmaschinen kann bei 230 Umdrehungen in der Minute eine Querleistung von 175 PS. d. s. 70% der Wellenleistung aufbringen. Eine so hohe Querleistung tritt jedoch nicht einmal bei einem absichtlich herbeigeführten scharfen Manöver auf; im gewöhnlichen Betrieb wird sie niemals erreicht. Abb. 7 zeigt das grundsätzliche Schaltbild der Anlage.

Von dem Maschinensatz auf Steuerbord wird die Erregermaschine E, die für beide Synchronmaschinen S ausreicht, angetrieben. Die Spannung der Erregermaschine wird durch einen selbsttätigen Regler bei allen Drehzahlen gleichhoch gehalten. Der Widerstand V im Erregerstromkreis dient zur

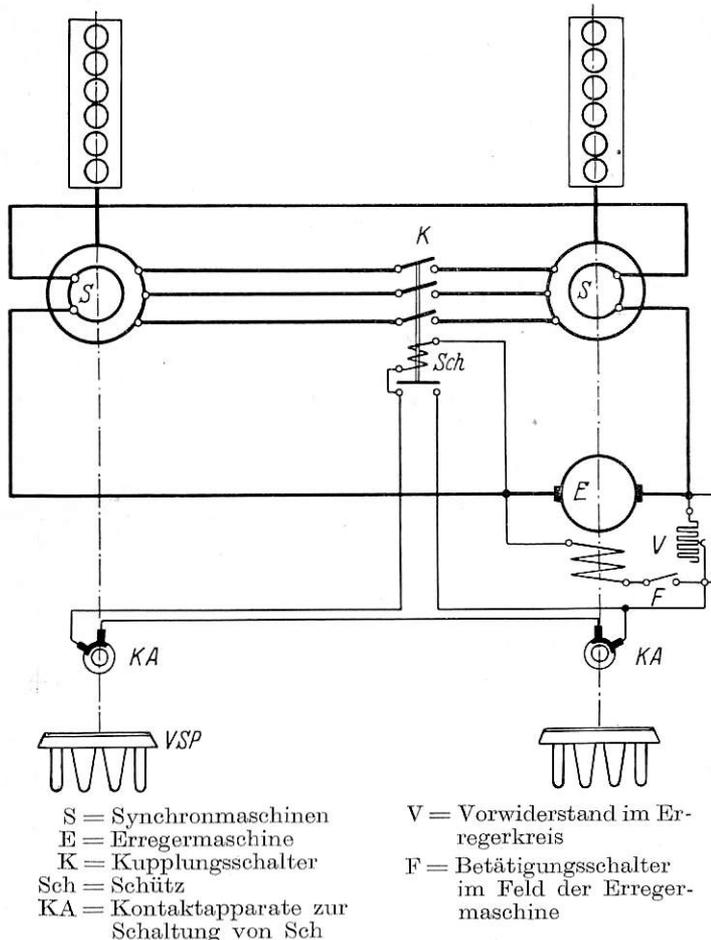


Abb. 7. Schaltung der Einrichtung für den Gleichlauf der Dieselmotoren und Propeller.

Einstellung der Nennspannung der Erregermaschine bei der Inbetriebsetzung der Anlage. Das dreipolige Schütz Sch, das den Kupplungsschalter K bedient und mit zweipoligem Übersstromschutz ausgeführt ist, wird durch die Kontaktapparate KA eingeschaltet. Diese sind so eingerichtet, daß bei richtiger Stellung der Polräder der Synchronmaschinen und damit auch der Dieselmotoren zueinander und bei spiegelbildlicher Stellung der Flügel der beiden Propeller der Stromkreis zur Betätigung des Kupplungsschützes über Schleifstücke geschlossen ist. Ein besonderes Zeitrelais bewirkt, daß der Stromkreis nur dann geschlossen werden kann, wenn der Kontaktschluß eine gewisse Mindestzeit aufrecht erhalten bleibt, die beiden Dieselmotoren also nur einen geringen Drehzahlunterschied haben und eine größere Querleistung beim Zusammenschalten der beiden Synchronmaschinen nicht auftreten kann. Der Schalter F ist die einzige Vorrichtung, die der Maschinist zu bedienen hat. Ist

der Schalter geöffnet, dann ist die Erregermaschine und damit die ganze Synchronisierungsanlage außer Betrieb. Bei geschlossenem Schalter wird die Erregermaschine erregt und der Kupplungsschalter K bei synchroner Stellung der Dieselmotoren und der Propellerflügel durch das Schütz Sch über die Kontaktapparate KA selbsttätig eingelegt.

Die gesamte elektrische Ausrüstung des Schiffes wurde von Brown, Boveri & Cie., Mannheim geliefert und eingebaut.

An Rettungsmitteln ist außer einem Rettungsboot und vier Rettungsflößen die notwendige Anzahl Rettungsringe und Rettungswesten vorhanden und über das ganze Schiff sofort greifbar verteilt. Der spätere Einbau von drahtloser Telefonie zum Herbeirufen von Hilfe in Seenot ist vorgesehen.

Das Motorschiff „Baden“ wurde von der Bodanwerft GmbH. in Kreßbronn am Bodensee entworfen und gebaut. Die Bauzeit von der Kiellegung bis zur Indienststellung betrug ein Jahr. Der Grundriß und die Unterlagen zur Ausschreibung stammen von der Reichsbahndirektion Karlsruhe. Nach Errichtung des Reichsbahn-Zentralamtes München im November 1933 wurde der Neubau des Schiffes von diesem unter weitgehender Berücksichtigung der Wünsche der Reichsbahndirektion Karlsruhe weiter bearbeitet.

„Deutschland“ (Abb. 8).

Das Schiff hat über alles eine Länge von 56,30 m, in der Konstruktionswasserlinie von 51,56 m und ist über die Scheerleisten 11,85 m und im Hauptspant 8,70 m breit. Die Seitenhöhe des Hauptspantes ist 3 m, die beiden Deckhöhen betragen 2,30 m, die Steuerhausseitenhöhe ist 2,20 m.

Außer den vollen Vorräten und der Besatzung faßt das Schiff bequem 800 Fahrgäste mit Gepäck. Bei dieser Besetzung

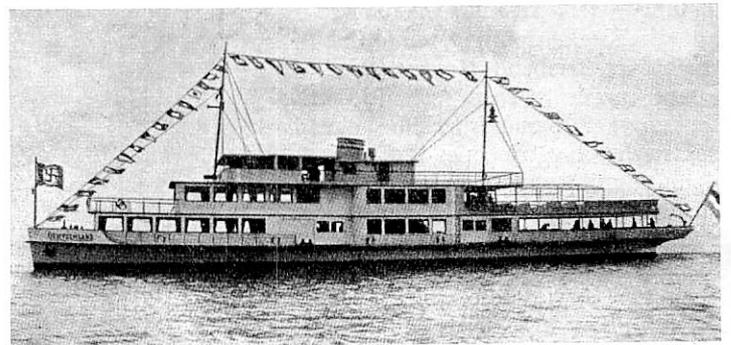


Abb. 8. Gesamtansicht des Motorschiffes „Deutschland“.

ist die Wasserverdrängung 356 t und der Tiefgang 1,72 m. Das Schiff erreicht eine Regelgeschwindigkeit von 25 km in der Stunde und eine Höchstgeschwindigkeit von 26 km in der Stunde. Es hat, wie die „Baden“, ein durchlaufendes Hauptdeck, ein durchlaufendes Oberdeck und ein Sonnendeck. Aus der Forderung des Betriebes, daß die Fahrgäste auch bei schlechtem Wetter regengeschützt untergebracht werden müssen, daß also neben ausreichenden Freidecken auch genügend gedeckte Räume vorhanden sein müssen, ergab sich der Grundriß des Schiffes. Abb. 9 zeigt die Einteilung des Schiffes, die Abb. 10 bis 14 zeigen die Ausstattung der Räume und der Decke.

In der Mitte des Schiffskörpers liegt der Maschinenraum; nach vorn schließen sich an: die Küche mit zwei großen Vorratsräumen, ein Raum für Ausrüstungsgegenstände, der Raum für den 6 m³ fassenden Hauptbrennstoffbehälter und der Ankerkettenraum. Hinter dem Maschinenraum liegen die Aborte für Männer und Frauen mit Waschbecken und Spülklosetten, zwei Lagerräume für Schiffszubehör und Ausrüstungsgegenstände und der Propellerraum. Der Küchenherd wird mit Flaschengas geheizt. Von der Küche, die sonst wie

üblich eingerichtet ist, führt je ein Speisenaufzug zu den Anrichten in den Speisesälen auf dem Haupt- und Oberdeck.

Auf jeder Seite des Hauptdecks gelangt man durch zwei einteilige eiserne Schiebetüren von 2 m Breite in den großen Mittschiffsraum, der mit quergestellten Sitzbänken und mit kleinen Tischen für die Fahrgäste 2. Platz ausgestattet ist und in dem außerdem Kasse, Gepäck- und Stromspeicherraum, sowie Kleider- und Kochraum für die Mannschaft untergebracht sind. Je eine besondere Treppe führt zum Oberdeck 1. und 2. Platz und je ein Niedergang zu den Aborten für Männer und Frauen, zum Maschinenraum und zur Küche. Decke und Wände des Raumes sind teils mit gestrichenem Sperrholz, teils mit gewachstem Kiefernholz verschalt. Der Fußboden besteht aus schwarzgrau marmoriertem Steinholz, das über einer Isolierschicht aufgebracht ist. Dieser schöne und zweckmäßige Fußboden wurde gewählt, weil einerseits das Hauptdeck über dem Maschinenraum bereits beplattet war und weil andererseits versucht werden sollte, an Stelle des teuren ausländischen Pitchpineholzes einen deutschen Baustoff zu verwenden. Durch zwei doppelflügelige Türen kommt man aus dem Mittschiffsraum nach vorn in den Speisesaal 2. Platz, dessen Wände und Einrichtung in gebeizter deutscher Eiche ausgeführt sind. Die Decke ist mattweiß lackiert, der Eisenkonstruktion entsprechend unterteilt und mit passenden Beleuchtungskörpern aus Majolika ausgestattet. Die Fenster sind etwa zur Hälfte zum Öffnen eingerichtet, 1,80 m breit und mit gemusterten Vorhängen versehen. Als Fußbodenbelag dient Jaspe-Linoleum auf Holzestrich. Sämtliche Beschläge sind aus Weißmetall. Die geräumige Anrichte paßt sich dem Raum an und hat die übliche Ausstattung. Das große Achterdeck, ein seitlich offener Raum für die Fahrgäste 2. Platz, ist aus dem Mittschiffsraum durch zwei Doppelflügeltüren zugänglich. Dieses Deck hat ringsum ein Schanzkleid aber keine Fenster: durch herablabbare Segeltuchvorhänge kann es jedoch bei schlechtem Wetter geschlossen werden. Weißlackierte Tische und Doppelpänke mit Sitzen aus naturlackiertem Lärchenholz bilden seine Ausstattung.

Auf dem Oberdeck liegt vorn ein kleines Freideck 1. Platz, an das sich nach rückwärts der Speisesaal 1. Platz anschließt. Die Wände dieses Saales und die Anrichte sind in schlichter deutscher Esche ausgeführt, die Decke, deren ein-

zelne Felder zum Raume passende Beleuchtungskörper tragen, ist mattweiß lackiert. Für alle Beschläge wurde schwervernickelte Weißbronze verwendet. Der Fußboden ist mit beigefarbigem und zinnoberroten, breiten Gummibahnen belegt. Die Tische sowie die Stühle und Armlehnstühle sind ebenfalls aus Esche gefertigt; die Stuhlsitze sind mit zartblau gestreiftem Roßhaarstoff gepolstert. Die breiten Fenster gewähren nach allen Seiten freie Aussicht, geschmackvolle Vorhänge vervollständigen den wohnlichen Eindruck des Raumes. Durch zwei

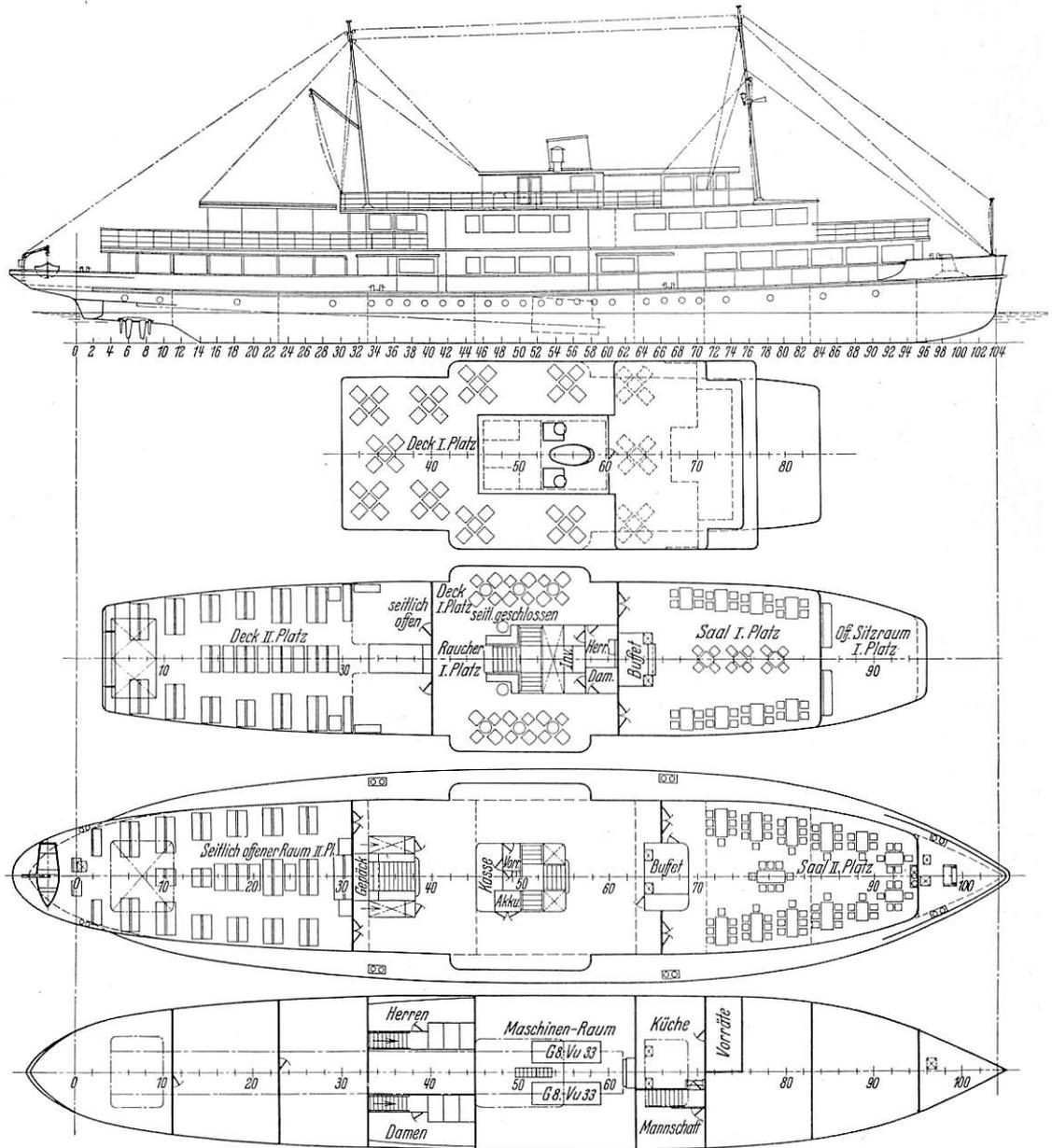


Abb. 9. Generalplan des Motorschiffes „Deutschland“.

Doppelflügeltüren gelangt man in den als Rauchersaal 1. Platz ausgebauten Mittelraum des Oberdeckes. Wände und Decke sind in natürlichem, deutschen Kirschholz gehalten. Runde Tische aus Kirschholz, abwechselnd mit graubraunem und moosgrünem Wollplüsch bezogene Armlehnsessel mit bequemer Rückenlehne und moosgrüne Polsterbänke bilden die Ausstattung des Raumes. Der Fußboden des Rauchersaales ist mit dunkelgrauem und hellgrauem Gummi in Schachbrettmuster belegt; die Beleuchtungskörper und Vorhänge passen sich dem Raume an. Zwischen der Anrichte des Speisesaales und dem Ausgang zum Sonnendeck sind Aborte für Männer und Frauen mit Waschbecken und Spülklosetten eingebaut.

Zwei Glastüren verbinden den Rauchersaal nach rückwärts mit einem kleinen windgeschützten Freideck, das beiderseits der vom Hauptdeck heraufführenden Treppe unter dem Sonnendeck liegt und von dem anschließenden großen Freideck

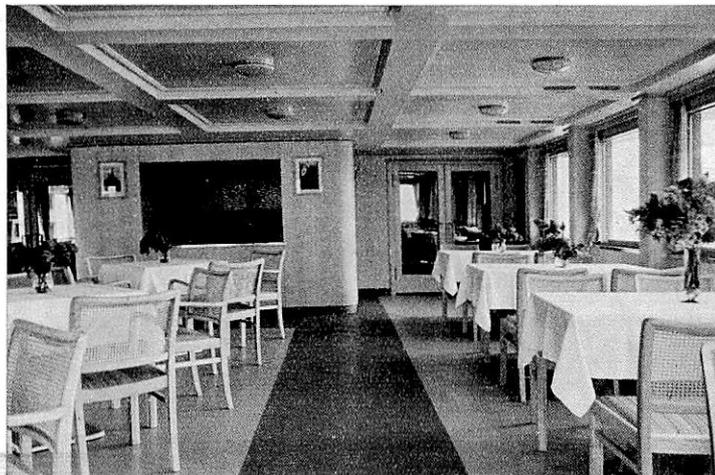


Abb. 10. Speisesaal 1. Platz des Motorschiffes „Deutschland“.



Abb. 11. Rauchersaal 1. Platz des Motorschiffes „Deutschland“.



Abb. 12. Speisesaal 2. Platz des Motorschiffes „Deutschland“.

2. Platz durch ein Geländer abgetrennt ist. Das Freideck 1. Platz ist mit weißlackierten runden Tischen und mit Armlehnstühlen, das Freideck 2. Platz mit einigen weißen linoleumbelegten Tischen und mit weißlackierten Lattendoppelbänken ausgestattet und zu etwa zwei Drittel seiner Länge mit einem

Sonnendeck überdacht. Das über den Ausgang im Rauchersaal 1. Platz zugängliche Sonnendeck ist für die Fahrgäste 1. Platz bestimmt. Vorn liegt, durch eine Glaswand von den Fahrgästen getrennt, die Kommandobrücke und das Steuer-

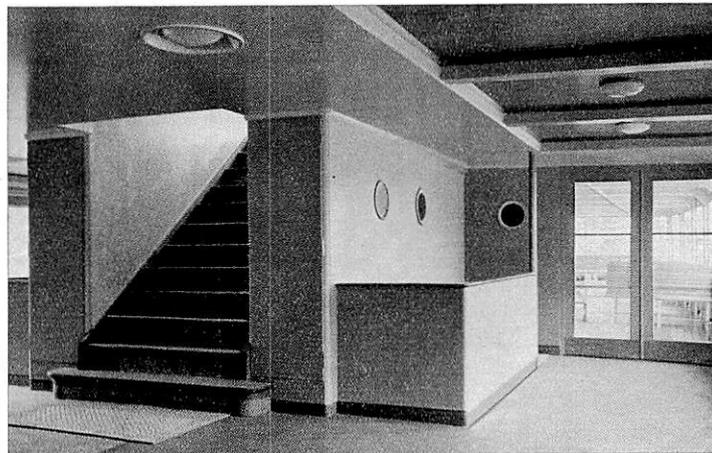


Abb. 13. Ausgang zum Freideck 2. Platz auf dem Oberdeck des Motorschiffes „Deutschland“.

haus, das aus betrieblichen Gründen fast über die ganze Breite des Sonnendecks reicht. Dann folgt in Schiffsmittle der Maschinenschacht, in dem der Niedergang zum Oberdeck, der Raum für die Lüfter und zwei Räume für Ausstattungsgegenstände untergebracht sind. Unmittelbar hinter dem Steuerhaus ist das Sonnendeck fest überdacht und nach vorn und seitlich durch breite Fenster gegen Wind und Regen geschützt. Lavendelblau lackierte runde Tische, bequeme Stühle und Armlehnstühle sind hier aufgestellt. Auf dem kleinen Deck vor der Kommandobrücke liegen die Rettungsflöße.

Ebenso wie auf der „Baden“ können auf dem Schiffe etwa ein Drittel der Fahrgäste auf dem 1. Platz und zwei Drittel auf dem 2. Platz untergebracht werden. Die Innenausstattung sämtlicher Räume wurde nach den Plänen und Entwürfen des Architekten BDA, Josef Bichlmeier in Lindau von den Deutschen Werkstätten GmbH. in München (1. Platz) und von der Firma Robert Dübeld

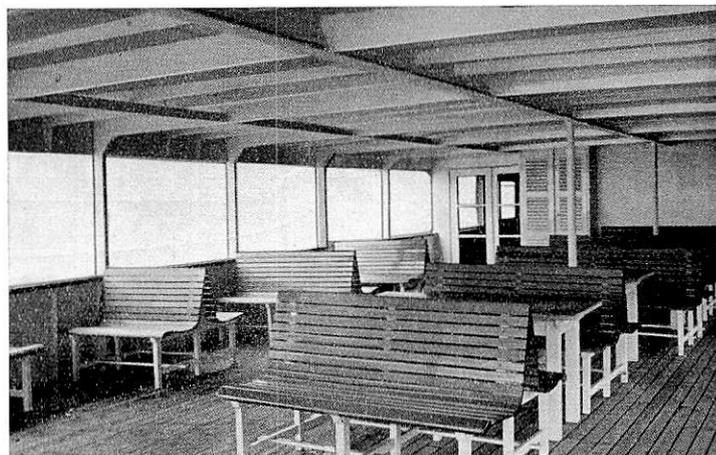


Abb. 14. Freideck 2. Platz auf dem Hauptdeck des Motorschiffes „Deutschland“.

in München (2. Platz und Nebenräume) ausgeführt und eingebaut. Getönte Radierungen erster Meister und geschmackvolle Photographien von bekannten Städtebildern Deutschlands versinnbildlichen den stolzen Namen des Schiffes.

Das Schiff hat einen leicht ausfallenden Vorsteven und ein formschönes Dampfheck. Der Schiffskörper ist zur Erzielung der günstigsten Form in der Hamburgischen Versuchsanstalt eingehenden Modell-Schleppversuchen unterzogen worden. Durch acht wasserdichte Schotten und durch Doppelböden vor und hinter dem Maschinenraum ist er gegen Sinken weitgehend geschützt. Selbst wenn der große Maschinenraum und ein anschließender Raum überflutet sein sollten, ist das Schiff noch ausreichend schwimmfähig. Der Schiffskörper und alle maschinellen Einrichtungen wurden nach den Vorschriften und unter Aufsicht des Germanischen Lloyd für die höchste Klasse „Bodensee“ gebaut. Abmessungen und Anordnung der Verbände sind aus Abb. 15 („Hauptspant“) zu ersehen. Die elektrische Schweißung wurde erstmals bei diesem Bodenseeschiff reichlich angewendet. Mit Rücksicht auf die Erschütterungsfreiheit des Schiffes wurde besonderes Augenmerk auf festen Verband der Schiffsteile in Längs- und Querrichtung

Anlaßluftgefäß von 125 Liter Inhalt bei 30 at Betriebsdruck vorhanden, das wahlweise von zwei gegenseitig unabhängigen Balke-Luftpressern aufgeladen werden kann.

Der eine Luftpressor mit 42 m³ stündlicher Leistung wird vom Hilfsdieselmotor, der andere von der Welle eines Hauptmotors über Gummikeilriemen und ausrückbare Kupplung angetrieben. Beide Luftpresser schalten sich bei Erreichung des Höchstdruckes auf Leerlauf und nach Absinken auf den Mindestdruck wieder auf Leistung. Als Kühlwasserpumpen dienen zwei Balke-Kreiselpumpen, die von den Propellerwellen über Gummikeilriemen angetrieben werden und so groß bemessen sind, daß jeweils eine Pumpe das Kühlwasser für beide Dieselmotoren liefert, während die zweite in Rückhalt steht. Der auf gemeinsamer Grundplatte aufgebaute Hilfsmaschinensatz besteht aus einem Viertakt-MWM-Dieselmotor von 25 PS_e Leistung bei 800 Umdrehungen in der Minute, einem Gleichstromgenerator von 10 kW Leistung bei

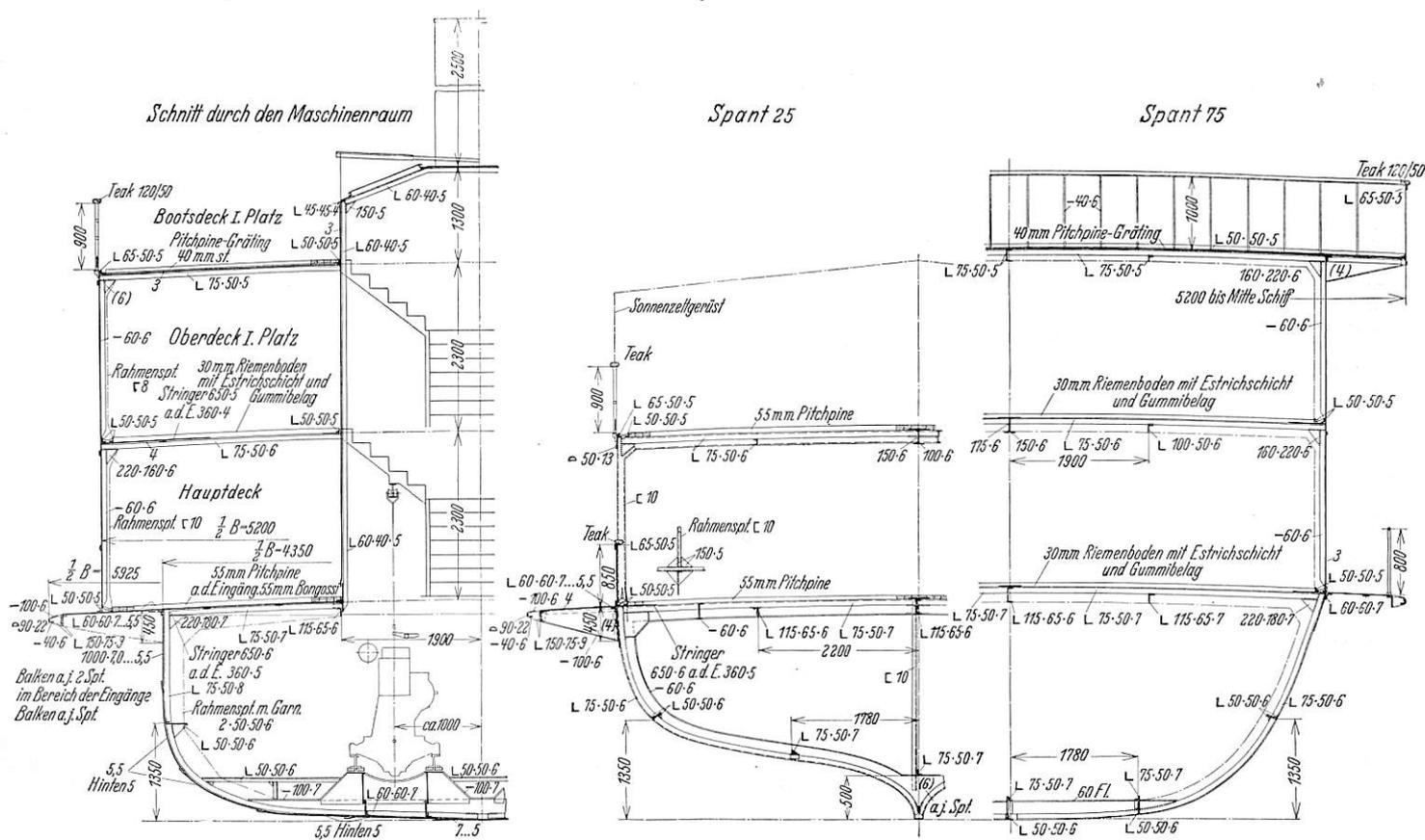


Abb. 15. Hauptspant des Motorschiffes „Deutschland“.

gelegt; u. a. wurde das Hauptdeck zwischen Spant 33 und Spant 71 mit 4 mm starkem Eisenblech beplattet.

Auch die „Deutschland“ wird durch Dieselmotoren und Voith-Schneider-Propeller angetrieben. Die Propeller stimmen mit denen der „Baden“ vollständig überein. Als Hauptantriebsmotoren dienen zwei nichtumsteuerbare, kompressorlose Achtzylinder-MAN-Schiffsdieselmotoren mit direkter Einspritzung, Type G 8 Vu 33 in stehender einfachwirkender Viertaktbauart mit Aluminiumkolben und verschalttem Steuergestänge. Der Zylinderdurchmesser beträgt 220 mm, der Hub 330 mm. Die am Kurbelwellenflansch gemessene Regelleistung jedes Motors ist bei 500 Umdrehungen in der Minute 300 PS_e, die Höchstleistung auf die Dauer von 2 Stunden 375 PS_e bei 600 Umdrehungen in der Minute. Die Motoren verbrauchen nach den Prüfstandsversuchen je PS_e-Stunde 182 g Brennstoff von mindestens 10000 Wärmeinheiten/kg und 2,5 g Schmierstoff. Für jeden Motor ist ein

110 Volt und aus dem obenerwähnten Luftpressor; der Generator ist mit dem Dieselmotor fest verbunden, der Luftpressor ist über eine Kupplung aus- und einrückbar.

Im Maschinenraum (Abb. 3, Taf. 24) sind weiter aufgestellt: eine elektrisch angetriebene Deckwasch-, Feuerlösch- und Reserve-Lenzpumpe mit 12 m³ stündlicher Leistung bei 43 m Förderhöhe, eine elektrisch angetriebene Kreiselpumpe mit Druckkessel und selbsttätiger Wasserförderung zum Betrieb der Abortspülung, der Waschbecken und zur Lieferung des Küchenspülwassers, eine elektrisch angetriebene Zahnradpumpenpumpe für Schmieröl (3 m³ in der Stunde) und Gasöl (10 m³ in der Stunde), ein weiterer Gleichstromgenerator von 10 kW Leistung bei 110 Volt, über Gummikeilriemen und ausrückbare Kupplung von einer Hauptwelle angetrieben, der Brennstofftagesbehälter mit 1000 l Inhalt, die Schmieröl- und Schmutzölbehälter von ausreichender Größe, die Hauptschalttafel, der ölgeheizte Heizkessel und der Lufterhitzer für die vereinigte Warmwasser-

und Warmluftheizung, die Lenzventilkasten und die elektrische Synchronisierungseinrichtung.

Die Befehls-, Verständigungs- und Signalanlagen entsprechen denen auf der „Baden“.

Die Fahrgasträume des Schiffes werden mit Warmluft, alle übrigen Räume mit Warmwasser beheizt. Da die Warmluft aus Öffnungen in den Deckbalkenverschalungen austritt, konnten an den Saalwänden die Durchbrüche, die bei Warmwasser- und Dampfheizung notwendig sind, entfallen; außerdem haben bei diesen Heizungsarten die Wände stark unter der Wärmeentwicklung der Heizkörper zu leiden. Der Heizkessel, der das Warmwasser für die Heizung und für die Erwärmung der Luft liefert, wurde als schmiedeeiserner Ringgliederkessel mit 15 m² Heizfläche und mit einer stündlichen Leistung von 120000 WE eigens für das Schiff gebaut und mit einer selbsttätigen Ölfeuerungsanlage der Industrie-Ofenbaugesellschaft München-Ottobrunn ausgestattet. Die Frischluft für die Luftheizung wird auf dem Sonnendeck an beiden Seiten des Maschinenschachts angesaugt, in einem Junkerschen Lamellen-Luftherhitzer erwärmt und in verzinkten Blechkanälen in die Räume geleitet. Sämtliche Luftkanäle sind mit Mahla-Korkplatten und Stoffummhüllung sorgfältig abgedichtet, um zu verhindern, daß Geräusche irgendwelcher Art zugleich mit der Warmluft in die Fahrgasträume kommen. Der Luftherhitzer kann stündlich 5000 m³ Luft von -10° auf +55° erwärmen; der zugehörige Lüfter leistet 1,2 PS. Die verbrauchte Luft in den Fahrgasträumen wird stündlich sechs bis siebenmal abgesaugt, und zwar über dem Fußboden und an der Decke. Der Maschinenraum wird mit einer eigenen Anlage bei stündlich zwanzigfachen Luftwechsel entlüftet, ein weiterer Lüfter bedient die Küche, die Aborte und den Stromspeicherraum. Küche und Aborte stehen dabei unter einem geringen Unterdruck, damit Gerüche nicht nach außen dringen können. Die einwandfrei arbeitende gesamte Heizungs- und Lüftungsanlage wurde von der Firma A. und M. Heise, Ingenieurbüro in München entworfen und ausgeführt.

Der elektrische Strom für Licht und Kraft wird von den bereits erwähnten beiden Gleichstromgeneratoren von je 10 kW Leistung bei 110 Volt erzeugt.

An die Sammelschiene der Generatoren sind die Motoren für die Einzelantriebe und die Allgemeinbeleuchtung, sowie die Festbeleuchtung und die Heizkörper angeschlossen. Der Stromspeicher hat eine eigene Sammelschiene, an die alle lebenswichtigen Stromverbraucher wie Feuerlöschpumpe, Signal-, Maschinenraum- und Notbeleuchtung angeschlossen sind; die Sammelschiene ist mit der Generatorsammelschiene zur Ladung oder Entladung des Stromspeichers durch einen Kuppelungsschalter verbunden. Der 60zellige Stromspeicher mit 150 Ah Kapazität wird über zwei regelbare Vorschaltwiderstände bei parallel geschalteten Stromspeicherhälften mit gleichbleibender Spannung geladen; zur Entladung werden die beiden Hälften hintereinander geschaltet. Die Beleuchtung der Fahrgasträume wird von Verteilungsschalttafeln aus zentral geschaltet. Die Stromkreise sind gruppenweise durch Sockelautomaten gesichert und abschaltbar. Die gesamte elektrische Anlage entspricht den Vorschriften des VDE und des Germanischen Lloyd, von dem sie auch abgenommen wurde. Bei besonderen Anlässen kann das Schiff in seinen Umrissen mit 1000 Glühlampen festlich beleuchtet werden.

Während bei dem Motorschiff „Baden“ die Synchronisierungseinrichtung zur Beseitigung der von Motor und Propeller herrührenden Geräusche und Erschütterungen allein ausreichend schien, da die verhältnismäßig starken Dieselmotoren dieses Schiffes bei der Regelgeschwindigkeit nur etwa 300 Umdrehungen in der Minute machen, wurden bei der „Deutschland“, deren Motoren bei der Regelgeschwindigkeit etwa 510 Umdrehungen in der Minute haben, weitere, zunächst

nur als Versuch gedachte, zusätzliche Einrichtungen geschaffen. Die Dieselmotoren wurden zusammen mit den Synchronmaschinen zur Aufnahme aller an den Maschinen auftretenden Momente auf einen gemeinsamen starken Grundrahmen gestellt. Zwischen Grundrahmen und Schiffsfundament wurden außerdem etwa 45 mm starke Schwingmetallschienen eingeschaltet, um die Fortleitung der Erschütterungen und des Lärmes der Dieselmotoren über den Grundrahmen auf den Schiffskörper und damit in die einzelnen Schiffsräume (Körperschall) zu verhindern. Da auch die anschließenden Wellenleitungen zu den Propellern und die Propeller selbst auf Schwingmetallschienen gelagert sind, besteht also zwischen der gesamten Antriebsanlage und dem Schiffskörper keinerlei metallische Verbindung oder Berührung, zumal auch in allen Rohrleitungen elastische Zwischenstücke eingeschaltet und die Auspufftöpfe an den Blechwänden des Maschinenschachtes über Gummipuffer befestigt sind.

Abb. 16 zeigt den Grundrahmen und seine Lagerung auf den Schwingmetallschienen der Firma Continental, Hannover. Die nach einem besonderen Verfahren mit dem

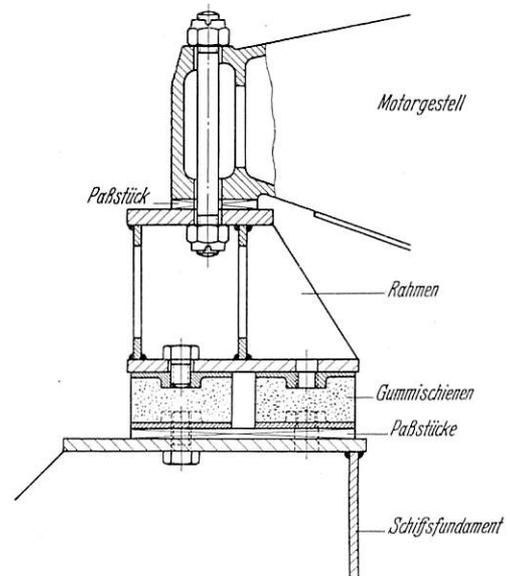


Abb. 16. Gummilagerung der Dieselmotoren des Motorschiffes „Deutschland“.

Gummi zusammenvulkanisierten Eisenplatten werden mittels Schrauben einerseits am Maschinenfundament, andererseits an der Maschine befestigt. Der in seinem Querschnitt für jeden Fall besonders berechnete Gummi erlaubt wohl kleine Bewegungen der Maschinen, verhindert aber ihr Loslösen vom Fundament. Da der spezifische Flächendruck an keiner Stelle größer als 0,9 kg/cm² ist, kann mit einer wirtschaftlichen Lebensdauer der Gummilagerung gerechnet werden.

Um dem Luftschall den Weg aus dem Maschinenraum zu versperrern, wurden die Wände des Maschinenschachts bis hinauf zum Sonnendeck und der über dem Maschinenraum liegende Fußboden mit Mahla-Korkplatten und Mahla-Schallkorkmatten abgedichtet.

Tatsächlich ist durch diese Maßnahmen: Synchronisierung der Motoren und der Propeller, Gummilagerung und Schalldichtung im Zusammenhang mit dem obenerwähnten, besonders kräftigen Bau des Schiffskörpers die „Deutschland“ so erschütterungsfrei und geräuschlos geworden, daß sie die in dieser Hinsicht unter den Bodenseeschiffen als besonders gut bekannten Dampfschiffe zum mindesten erreicht hat.

Während bei der Synchronisierungseinrichtung der „Baden“ die Gleichlauf-Anzeigevorrichtung zugleich als Schaltvorrichtung dient und die beiden Synchronmaschinen im Augenblick des Synchronlaufens durch den Kuppelschalter

im Hauptstromkreis zusammengeschaltet werden, sind hier Anzeigevorrichtung und Schaltapparate getrennt ausgeführt. Im Hauptstromkreis ist kein Schalter vorhanden; die Synchronmaschinen sind stets elektrisch verbunden, werden aber erst im Augenblick der Inbetriebsetzung erregt. Auf den Propellerwellen einerseits und auf den Dieselmotorwellen andererseits sitzen elektrische Gleichlaufgeber, deren Impuls zeitlich miteinander verglichen und von einem Doppel-Gleichlaufanzeiger angezeigt werden. Gleichzeitige Impulse der zusammengehörigen Geber heben sich gegenseitig auf, wobei der betreffende Zeiger auf Null zurückgeht. Stehen beide Zeiger gleichzeitig auf Null, so laufen die Motoren und die Propeller synchron und der Zeitpunkt zum Einschalten der Synchronisierung ist gekommen.

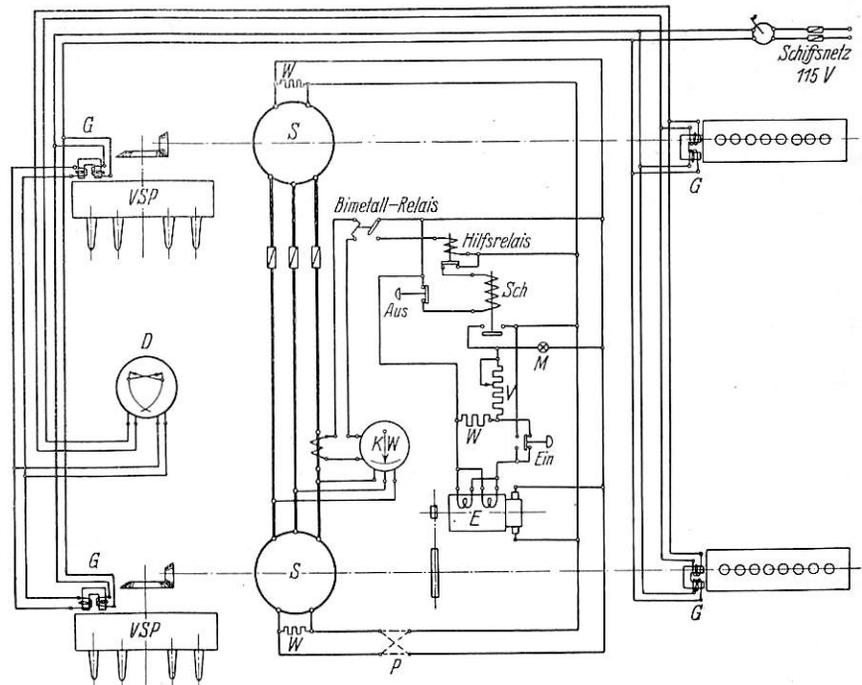
Abb. 17 zeigt das grundsätzliche Schaltbild der Einrichtung. Durch Niederdrücken des Druck Schalters „Ein“ erreicht die Erregermaschine E in kurzer Zeit ihre volle Spannung, das Schütz „Sch“ zieht an, überbrückt den Druckknopf und meldet durch Aufleuchten der Meldelampe, daß die Anlage betriebsbereit ist und der Druckknopf losgelassen werden kann. Sofort nach Anziehen des Schützes bilden sich die Felder in den Synchronmaschinen aus und ziehen diese in Tritt, womit auch der Gleichlauf der Dieselmotoren und Propellerflügel erzwungen ist. Ist nicht die notwendige Zeit vorhanden, um die Synchronstellung der Motoren und Propeller abzuwarten, die sich wegen des Übersetzungsverhältnisses der Propeller und bei Leistungsschwankungen der Dieselmotoren etwas verzögern kann, so werden die Synchronmaschinen durch Betätigung des Schalters „Ein“ sofort erregt und die Gleichstellung der Motoren und Propeller nachträglich durch Polwenden bewirkt. Die den Feldwicklungen parallel geschalteten Widerstände W sollen die beim Schalten auftretenden Überspannungen herabsetzen, der Widerstand V dient zur erstmaligen Einstellung der richtigen Erregerspannung. Der Querleistungsmesser KW zeigt Größe und Richtung der Querleistung an und gibt dem Maschinisten die Möglichkeit beide Dieselmotoren gleichmäßig zu belasten. Das Bimetallrelais unterbricht ebenso wie der Ausschalter „Aus“ den Haltestromkreis des Schützes Sch und entregt dadurch die Erregermaschine und mit dieser auch die Synchronmaschinen, sobald ein diese unzulässig erwärmender Querstrom auftritt. In diesem Falle leuchten rote Lampen auf und zeigen dem Maschinisten den asynchronen Lauf an. Etwa auftretende Kurzschlüsse werden von den Schmelzsicherungen im Hauptstromkreis unmittelbar abgeschaltet.

Zur Unterhaltung der Fahrgäste bei Gesellschafts- und Sonderfahrten ist eine neuzeitliche Übertragungsanlage für Rundfunk, Schallplatten und Mikrophon vorhanden. Ein Siemens-Rundstrahler, der am hinteren Maste aufgehängt ist, bedient die Freidecke.

Die gesamte elektrische Ausrüstung des Schiffes lieferten die Siemens-Schuckert-Werke, die Rundfunkanlage stammt von den Siemens-Halske-Werken.

Die Rettungsmittel sind für 800 Personen vorgesehen und entsprechen im übrigen denen der „Baden“.

Die „Deutschland“ wurde von der Deggendorfer Werft und Eisenbau GmbH. in Deggendorf entworfen und erbaut. Die Bauzeit betrug von der Kiellegung bis zur Indienststellung genau ein Jahr. Die Grundlagen und Richtlinien für den Bau wurden noch von der ehemaligen Gruppenverwaltung Bayern der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft aufgestellt. Vom November 1933 ab wurde der Bau des Schiffes von dem neuerrichteten Reichsbahn-Zentralamt München unter weitgehender Berücksichtigung der Wünsche der Reichsbahndirektion Augsburg übernommen.



- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| S = Synchronmaschinen | M = Meldelampe |
| E = Erregermaschine | V = Vorwiderstand im Erregerkreis |
| P = Polwender | W = Parallelwiderstände |
| KW = Querleistungsmesser | G = Gleichlaufgeber |
| Sch = Schütz | D = Doppelgleichlaufanzeiger |

Abb. 17. Schaltung der Einrichtung für den Gleichlauf der Dieselmotoren und Propeller.

Mit diesen beiden Neubauten ist die Mitarbeit der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft an dem Aufbauwerk unseres Führers aber noch nicht abgeschlossen. Inzwischen wurde das Dieselmotorschiff „Ersatz Radolfzell“, das 200 Personen faßt und im November dieses Jahres fertiggestellt wird, vergeben. Zwei weitere große Motorschiffe mit einem Fassungsvermögen von je 800 Personen sind bereits bestellt und werden Mitte 1936 in Dienst gestellt.

Die neuen Schiffe sollen der Erholung des deutschen Volkes dienen, sie sollen besonders den Männern und Frauen des Volkswerkes „Kraft durch Freude“ um geringen Preis einige angenehme Stunden vergnügter oder beschaulicher Fahrt auf dem „Schwäbischen Meere“ vermitteln, an dessen Ufern die Rebe blüht, in dessen blauen Fluten sich aber auch die schneebedeckten Alpengipfel des Säntis und des Altmann spiegeln,

Bekohlungsanlage im Personenbahnhof Mannheim.

Von Direktor b. d. R. Gg. Fiedler.

Hierzu Tafel 22.

Im Personenbahnhof Mannheim wurden die Lokomotiven durch einen fahrbaren Bockkran Gk mit Greiferlaufkatze bekohlt, der aus dem Jahre 1928 stammt. Die Anlage arbeitete in den verfloßenen Jahren abgesehen von der Belästigung

der Nachbarschaft durch die Krangeräusche befriedigend; nur ließ die Sicherheit der Heizer gegen Herabstürzen insbesondere bei den neueren Tenderlokomotiven bei unmittelbarer Nähe des von Schnellzügen befahrenen Nachbargleises

des Bekohlungsgleises zu wünschen übrig und wiederholt ist das Lokomotivpersonal wegen Beseitigung des für die Heizer gefahrvollen Zustandes vorstellig geworden. Neben der Geldknappheit war es die Schwierigkeit einer befriedigenden Lösung, die eine Abhilfe immer wieder hinausschob. Bedingung für eine solche Lösung war die Beibehaltung des Greiferkrans und dessen unbeschränkte Verwendbarkeit auf die ganze Länge des Kohlenlagers sowie die Beseitigung der für die Anwohnerschaft in den Nachtstunden lästigen Geräusche des Kranbetriebs. Die einfachste Lösung wäre der Anbau eines Bunkers an das Gerüst des Bockkrans gewesen, für den aber die erforderliche Höhe zwischen Unterkante Bockkran und Profil des Bekohlungsgleises fehlte und der eine Änderung des Greiferauslegers und eine kostspielige Verstärkung des Krangerüsts erfordert hätte. Man suchte deshalb die Lösung über eine selbständig arbeitende Zusatzanlage unter Verwendung kleiner Abgabebehälter oder durch eine in der Industrie für derartige Zwecke vielfach verwendete Förderbandanlage. Ein Ausschreiben brachte einen in jeder Beziehung befriedigenden Vorschlag der Firma Eisenbau Wyhlen A. G. in Gestalt zweier durch den vorhandenen Greiferkran bedienbarer Vorratsbunker, aus denen mittels zweier beweglicher Abgabebunker die Kohlen den Lokomotiven zugeführt werden. Die Anordnung der Anlage ist aus Taf. 22 ersichtlich. Damit die Belästigung der Anwohner durch die Krangeräusche während der Nachtstunden vermieden werden konnte, mußten die Behälter möglichst groß sein, andererseits waren diese in ihrer Höhe und damit in ihrem Inhalt durch den Bockkran beschränkt, so daß nur unter Ausnutzung aller technischen Möglichkeiten Bunker von je 30 t Inhalt erreicht wurden.

Die Anlage ist derart ausgeführt, daß ihre Teile im Ruhezustand das Profil für die beiden Sützen S 1 und S 2 des Krans freigeben und der Kran über die Zusatzanlage hinweggeführt werden kann sowie daß zwischen der neuen Anlage und der Kranstütze S 1 noch genügend Platz zum Entladen der Wagen auf dem Kohlenzufuhrgleis bleibt.

Die Anlage besteht aus zwei Hochbehältern B 1 und B 2 mit je 30 t Fassungsvermögen, die mit dem Greifer des Bockkrans gefüllt werden und die auf je einer eichfähigen Wiegeeinrichtung Bauart Schenk, Darmstadt sitzen.

Die bei der geringen, für die Bunker zur Verfügung stehenden Höhe erforderliche, verhältnismäßig große Breite ließ zur Erzielung eines ungestörten Abflusses der Kohlen in den Wintermonaten zwei Ausläufe je Bunker als zweckmäßig erscheinen, die für einen gleichlaufenden Abfluß der Kohlen in die Abgabebehälter eingerichtet sind.

Die Rundschieberverschlüsse der Abläufe der Bunker werden mittels Handrädern bedient, mit denen die Schieber sich von oben nach unten öffnen lassen. Die Verschlüsse der beiden Abläufe eines Bunkers sind voneinander unabhängig bedienbar. Zur Vermeidung von Kohlenstaub bei Abfluß der Kohlen in die Abgabebehälter sind über den Abläufen Wasserberieselungen eingebaut, die vor dem Öffnen der Verschlüsse vom Kranwärter im Bedarfsfalle eingeschaltet werden können.

Die Hochbehälter sitzen auf getrennten eichfähigen Wiegeeinrichtungen ohne Entlastungsvorrichtung; eine derartige Vorrichtung wurde bei Waagen für gleiche oder ähnliche Zwecke nach den bisherigen Erfahrungen in der Industrie nicht als nötig erachtet. Für den Gewichtshebel ist ein Feststellgriff vorhanden.

Das Gewicht der über den Abgabebehälter an die Lokomotiven abgegebenen Kohlen wird durch Vor- und Nachwiegen

des Hochbehälters festgestellt, die ermittelten Gewichte wurden auf einem von Hand in einem zu jeder Waage gehörenden Universalkartendrucker einzusteckendes Kärtchen angegeben.

Die unter den Hochbehältern angeordneten zwei, bis über die Mitte des Bekohlungsgleises verschiebbaren kleinen Abgabebehälter b 1 und b 2 mit einem Fassungsvermögen von ~ 3 t können durch die Schurren der Hochbehälter gefüllt werden. Sie sitzen auf durch Elektromotore von 5 PS Stärke über Schneckenvorgelege und Zahnstangen angetriebenen auf vier Rollen laufenden Fahrgestellen F 1 und F 2. Motordrehzahl und Übersetzungsverhältnis der Vorgelege sind so gewählt, daß die Abgabebunker in 15 Sek. Laufzeit von der Füllstellung unter dem Hochbehälter in die Abgabestellung über die Lokomotive und umgekehrt gebracht werden. Für Ein- und Ausschalten des Antriebs der Fahrbewegung ist eine mit Handrad bedienbare Steuerwalze vorhanden, eine zwangsläufig arbeitende Endausschaltung setzt in den Endstellungen den Motor still.

Außer der Selbsthemmung des Schneckengetriebes ist zur Vermeidung großen Nachlaufweges eine auf die Motorwelle wirkende Backenbremse vorgesehen, die durch die Endausschaltung betätigt wird.

Der Ausfluß der Kohlen aus den Abgabebunkern geht immer in der Richtung des Gleises vor sich, so daß ein Abstürzen von Kohlen auf das benachbarte, von den Zügen der Rheintallinie Richtung Basel benutzte Hauptgleis möglichst vermieden wird.

Der Ausfluß der Kohlen aus den Abgabebehältern ist entgegengesetzt eingerichtet, so daß auch bei der verschiedenen Stellung der Lokomotiven beim Bekohlen die Möglichkeit geschaffen ist, die Kohlen immer in der Richtung nach dem Führerstand auf den Tender abzugeben, was besonders bei Tenderlokomotiven insofern Vorteile bietet, als es die Tätigkeit des Heizers erleichtert und die beim Greiferbetrieb vorhandene Gefahr des Abstürzens wesentlich vermindert.

Auch die Abgabebehälter besitzen Rundschieberverschlüsse, die durch Hebelvorrichtung betätigt werden und die sich hierbei von unten nach oben öffnen lassen.

Damit wird erreicht, daß sofort beim Öffnen des Verschlusses die in leerem Zustand durch Gegengewichte ausgeglichen, innerhalb des Profils liegenden Schurrenklappen, die unter dem Gewicht der abfließenden Kohlen nach unten gehen, sich beim leeren Bunker wieder selbsttätig nach oben bewegen. Sie werden in dieser Lage durch eine einfache Klinke festgehalten; diese wird beim Öffnen des Verschlusses selbsttätig zurückgedrückt.

Die Wiegebühne mit dem Universalkartendrucker, die Steuerwalzen des Antriebs, die Handräder für die Bedienung der Schurrenverschlüsse sind in einem zwischen die Abgabebunker in das Stützgerüst eingebauten geräumigem Wärterhaus untergebracht, von dem aus der Wärter alle mit der Kohlenabgabe zusammenhängenden Vorgänge beobachten, das Füllen und Entladen der Abgabebehälter bedienen und das Gewicht der abgegebenen Kohlen feststellen kann.

In der Höhe des Fußbodens des Wärterhauses ist um das Gerüst ein Laufsteg L geführt, der die Überwachung und Unterhaltung der Wiegeeinrichtungen und Fahrgestelle der Abgabebunker erleichtert.

Die Kosten für die betriebsfertige Anlage einschließlich der Fundamentkosten betragen *RM* 36 000.—.

Die Anlage ist seit 1934 in Betrieb und hat sich bis jetzt in jeder Hinsicht bewährt.

Der Stand des Werkstättenwesens in seiner letzten Entwicklung.

Von Reichsbahnoberrat Ebert, München.

Im Ausstellungsraum für das Werkstättenwesen der Jahrhundertausstellung in Nürnberg war die Nachbildung einer mit Tusche und Farbe angelegten Skizze zu sehen, die den Grundriß der ersten deutschen Eisenbahnwerkstätte zeigt. Sie stammt aus dem Bericht des württembergischen Ingenieurstabsoffiziers Oberstleutnant von Berger vom 15. April 1836, der von seiner Regierung zum eingehenden Studium der ersten deutschen Eisenbahn nach Nürnberg gesandt worden war, nachdem er vorher englische und französische Bahnen studiert hatte. In diesem Bericht, der als die erste Beschreibung der Nürnberg-Fürther Eisenbahn gelten kann, heißt es zu dieser Skizze: „An dem Anfang der Eisenbahn bei Nürnberg befinden sich zu den Seiten der Bahn zwei Remisen, jede von 71 Fuß Länge und 28 Fuß Breite, unter welchen die Wagen aufgestellt und vermittelt vier Drehscheiben und der amerikanischen Plattschienenverbindung von einer Remise in die andere gebracht werden können. Das Dachgebälk dieser Remisen ist 17 Fuß über den Boden erhoben, damit der Dampfwagen mit seinem aufgerichteten Kamin solches nicht berührt. Jede der Remisen ruht auf 14 Stück 16 Fuß 5 Zoll langen und 10 Zoll im Durchmesser haltenden Säulen. Das Dach ist mit Schiefer bedeckt, die Seiten sind mit Latten zugemacht, welche an den Riegeln befestigt sind. Der Boden der Remisen ist mit Tannendielen belegt, welche auf eichenen Grundschwelen ruhen. Die Plattschienen, auf welchen die Spurkränze laufen, sind von gewalztem Eisen. An den Seiten dieser Schienen sind Einschnitte zur Aufnahme der Spurkränze der Wagen. In der Remise ist zwischen den Bahnschienen ein ausgemauertes Loch von 14 Fuß Länge, 4 Fuß Breite und 3 Fuß Höhe angebracht, über welchem der Dampf- und die anderen Wagen aufgestellt werden, wenn an denselben Arbeiten vorgenommen werden müssen. Auf den inneren Seiten der Latteneinfassungen sind Rollen angebracht, über welchen Packtuch aufgerollt ist, das nach jeder beliebigen Höhe herabgelassen werden kann, um das Innere der Remisen gegen das Eindringen des Windes, Regen oder Schnee zu schützen. Die Erbauungskosten der zwei Remisen mit Inbegriff der Bedeckung, der Rippen, des Tuches und der Rollen betragen 2200 fl.“

Einige Jahre später erhielt die Remise mit der Arbeitsgrube eine feste Ummauerung und einen Anbau, in dem die Schmiede und einige Werkzeugmaschinen untergebracht wurden. Anfangs der 70er Jahre wurde die Werkstätte, die inzwischen nochmals vergrößert worden war, abgerissen.

Im gleichen Ausstellungsraum befinden sich Großlichtbilder, die neuzeitliche Ausbesserungswerke, technische Einrichtungen und betriebliche Vorgänge in ihnen zeigen, ferner das Modell der gegenwärtig im Bau befindlichen Trieb-, Kraftwagen- und Kleinlokomotivwerkstätte, deren Grundriß und Einrichtungen nach dem letzten Stand der Werkstätten-technik gestaltet werden. Blickt man von der in denkbar einfacher Weise eingerichteten ersten deutschen Eisenbahnwerkstätte auf die heutigen Reichsbahnausbesserungswerke, die in ihrer technischen Ausgestaltung und Betriebsführung industriellen Großbetrieben gleichen, dann wird auch am Werkstätten-dienst die ungeheure Entwicklung klar, die das Eisenbahnwesen in den 100 Jahren seines Bestehens genommen hat. So einfach die Einrichtungen für die Fahrzeugerhaltung in den ersten Jahren der Eisenbahn waren, so vielgestaltig ist heute über mannigfache Wandlungen hinweg die Fahrzeugerhaltungstechnik geworden. Die Ausstellung vermag des beschränkten Platzes wegen nur einzelne Einblicke in die Arbeit der Werkstätten, keinesfalls aber eine auch nur annähernd vollständige Darstellung des Standes des Werkstättenwesens zu geben. Als Ergänzung zu den im Ausstellungsraum gezeigten Bei-

spielen aus der Werkstättenarbeit sei im folgenden der gegenwärtige Stand der Fahrzeugerhaltung in Kürze dargestellt.

Das erste Kennzeichen für den gegenwärtigen Stand der Erhaltungswirtschaft ist die Einheitlichkeit in der Organisation des Werkstättenwesens der Deutschen Reichsbahn. Entsprechend der Zersplitterung im staatlichen Leben des deutschen Volkes gab es bis in die Nachkriegszeit eine erhebliche Zahl von Länder- und Privateisenbahnen. Die Reichsstatistik von 1910 zählt neun staatliche Ländereisenbahnen und 81 Privateisenbahnen mit zusammen 59259 km Streckenlänge. Heute gehören der Deutschen Reichsbahn allein 53841 km des deutschen Eisenbahnnetzes. Wenn auch die Eisenbahnverwaltungen Fühlung miteinander hielten und auf manchen Gebieten ihrer Tätigkeit gemeinsame Vereinbarungen trafen, so war doch die Organisation sehr verschieden. Der Übergang der Ländereisenbahnen auf das Reich schuf die äußeren Voraussetzungen für die einheitliche Gestaltung des Werkstätten-dienstes. Mit der Einrichtung von zehn Werkstättenbezirken und der Bestimmung von zehn Reichsbahndirektionen zu geschäftsführenden Direktionen für das Werkstättenwesen im Jahre 1925 war die Form des Verwaltungsaufbaues gefunden. Sie hat sich bewährt, so daß in den letzten zehn Jahren hierin keine wesentlichen Änderungen vorgenommen worden sind. Das Reichsbahnausbesserungswerk stellt die technische und wirtschaftliche Einheit des Werkstätten-dienstes dar. Den geschäftsführenden Direktionen obliegt die betriebliche Verwaltung und die wirtschaftliche Führung eines Werkstättenbezirkes. Die oberste Leitung des Werkstätten-dienstes liegt bei der Hauptverwaltung.

Nach einem für das ganze Reichsbahngebiet aufgestellten Arbeitsplan sind jedem einzelnen Werk die Aufgaben zugemessen. Danach sind die Dampf-, elektrischen- und Motorlokomotiven, die Triebwagen, Personen- und Gepäckwagen, die Kraftwagen und die wichtigeren Geräte bestimmten Werken zur Erhaltung zugeteilt, wobei weitgehend der Grundsatz der Sonderung beachtet ist, der anstrebt, dem einzelnen Werk möglichst viele Fahrzeuge gleicher Gattung, oder anders ausgedrückt, nur wenig Bauarten zuzuteilen, um die Erhaltung zu verbilligen. Nur für die freizügigen Güterwagen läßt sich dieser Grundsatz nicht durchführen. Die Schadwagen werden in der Regel dem nächsten Güterwagenwerk zugeführt. Eine Reihe von Fertigungen, wie z. B. die Herstellung von Holzersatzstücken, die Radsatzbearbeitung, die Gelbgießerei sind als zentrale Fertigungen bestimmten Werken vorbehalten.

Der Werkstätten-dienst hat seine eigene Wirtschaftsführung, die die Aufgabe hat, die bereitgestellten Mittel zu bewirtschaften, die Werkstättenleistungen mit den Auftraggebern abzurechnen und den wirtschaftlichen Erfolg der Werkstättenarbeit festzustellen. Die besondere Schwierigkeit auf diesem Gebiet liegt darin, daß die Selbstkostenermittlung nach betriebswirtschaftlichen und kaufmännischen Grundsätzen eingerichtet sein muß, während die Wirtschaftsführung der Werke mit der kameralistischen Rechnungsführung des Gesamtunternehmens in Übereinstimmung stehen muß. Es gelten also für den Werkstätten-dienst außer den allgemeinen Vorschriften für die Rechnungsführung wie die Buchungsordnung, die Wirtschaftsordnung, die Abrechnungsvorschriften usw. noch im besonderen die Dienstvorschrift über die betriebswirtschaftliche Vollabrechnung in den Reichsbahnausbesserungswerken mit zahlreichen hierzu ergangenen Einzelanordnungen. Eine Lösung, die die Aufwendungen in der Fahrzeugerhaltung in einfacher Weise und doch mit hinreichender Genauigkeit und in geeigneter Gliederung zu erfassen, zu verrechnen und auszuwerten gestattet, ist noch

nicht gefunden. Daß es sich lohnt, um diese Lösung bemüht zu sein, geht daraus hervor, daß der Aufwand für die Fahrzeughaltung beinahe eine halbe Milliarde Reichsmark jährlich beträgt.

Bei aller Verschiedenheit in der äußeren Gestalt und in der technischen Ausstattung der Reichsbahnausbesserungswerke, die zum größten Teil noch aus den Zeiten der Ländereisenbahnen stammen, gelten für die Betriebsführung einheitliche Grundsätze. Die Arbeit in den Werken ist im wesentlichen in gleicher Weise organisiert. Die Vorbereitung der Arbeit, die Auftragserteilung mit der Arbeitsaufnahme nach bestimmten Richtlinien für Planarbeit und Überplanarbeit, die Fristensetzung an Hand von Arbeitsablauf- und Regelfristplänen, das Förderwesen mit Förderweg- und Förderzeitplänen und schließlich die Arbeitsabnahme sind in allen Werken nach den gleichen Grundsätzen eingerichtet. Verschieden ist nach den örtlichen Verhältnissen die Arbeitsdurchführung, insbesondere die Einrichtung der Arbeits- und Stoff-Flüsse.

Besonders deutlich kommt die Einheitlichkeit der Organisation in der Vorratswirtschaft zum Ausdruck. Die Stoffkennzeichnung, der Einkauf und das Lagerwesen sind im gesamten Reichsbahngebiet gleichmäßig geordnet. In Verzeichnissen für die Betriebsstoffe, die Werkstoffe, die Stoffe der elektrischen Anlagen, für die Ersatzstücke, die Geräte, die Werkzeuge sind in übersichtlicher Gliederung die Stoff- und Sortennummern, die Gruppen- und Hauptnummern, die Bezeichnungen, die Abmessungen und ähnliche wichtige Angaben festgelegt. Für einen großen Teil der Stoffe sind die technischen Liefer- und Fertigungsbedingungen aufgestellt, die den Wettbewerb der Lieferer auf eine gleiche Grundlage bringen und der Reichsbahn die Gleichmäßigkeit der Lieferungen sichern. Noch nicht einheitlich ist die Überwachung der Stoffbewegung und der Stoffverrechnung. Handschriftliche und maschinelle Verfahren (Lochkartenverfahren) dienen der Überwachung und der Abrechnung des Stoffverbrauches. Einheitlich werden die in Arbeit befindlichen Vorschriften für die Erhaltung der Lokomotiven, Wagen, Triebwagen und Kraftwagen aufgebaut sein, so daß schon in wenigen Jahren der gesamte Fahrzeugpark der Deutschen Reichsbahn nach gleichen Grundsätzen erhalten werden wird. Einheitlich sind schließlich die Arbeitsbedingungen für die Arbeiter in den Werkstätten nach der Dienst- und Lohnordnung geregelt sowie alle Maßnahmen zur Betreuung der Gefolgschaft in den Werken, insbesondere die Unfallverhütung.

In 76 Reichsbahnausbesserungswerken wirkt sich die Einheitlichkeit der Organisation des Werkstättendienstes aus und erhöht die Schlagfertigkeit in der Bereitstellung betriebs-sicherer und betriebsstüchtiger Fahrzeuge für den Betrieb.

Das zweite Kennzeichen für den heutigen Stand des Werkstättenwesens ist die Planmäßigkeit der Erhaltung. Sie kommt zum Ausdruck:

a) in der Aufstellung von Erhaltungsplänen für jedes Fahrzeug oder jede Fahrzeuggattung. Gewiß werden schon seit langem an den Fahrzeugen regelmäßig größere Ausbesserungen vorgenommen, weil schon seit den ersten Jahrzehnten des Eisenbahnbetriebs gesetzliche Untersuchungen der Fahrzeuge, besonders früh des Dampfkessels der Lokomotiven, vorgeschrieben sind. Diese Regelmäßigkeit in der Untersuchung der Fahrzeuge wird nun dadurch zur Planmäßigkeit in der Unterhaltung, daß das Fahrzeug für eine bestimmte Nutzungsdauer in einem bestimmten Gütezustand erhalten werden soll, der der Verwendung des Fahrzeuges im Betrieb angemessen ist. Alle Schäden außer jenen des natürlichen und unvermeidlichen Verschleißes sollen dadurch ferngehalten werden, daß das Fahrzeug rechtzeitig in die der Abnutzung entsprechenden Schadgruppe eingeteilt wird. Alle Teile am Fahrzeug sollen

sich im gleichen Güte- oder Abnutzungszustand befinden, damit die Ausnutzung des Fahrzeuges im ganzen die vorteilhafteste wird. Die Fristen, die die Laufabschnitte begrenzen, werden der Verschleißgeschwindigkeit entsprechend festgesetzt. Der Verschleiß selbst wird durch die Festlegung von Betriebs- und Werkgrenzmaßen begrenzt. Rund 20000 Lokomotiven, 1000 Kleinlokomotiven, 1500 Triebwagen, 61000 Personenzüge, 21000 Gepäckwagen, 605000 Güterwagen, 2000 Kraftwagen werden von der planmäßigen Erhaltung erfaßt mit dem Ziele, diese Milliardenwerte deutschen Volksvermögens voll zu nutzen und vor Verfall zu bewahren;

b) in der durchdachten Fertigung im Werke, die den besten Wert der Erhaltung anstrebt. Das Ergebnis der Bemühungen soll dadurch zum Ausdruck kommen, daß die Erhaltungskosten, auf die Leistungseinheit des Fahrzeuges bezogen, einem günstigsten Werte zustreben. Der beste Wert kann nur dadurch gefunden werden, daß die Kosten für einen bestimmten Genauigkeitsgrad der Fertigung mit der aus dieser Genauigkeit zu erwartenden Verschleißgröße abgeglichen werden unter Berücksichtigung von Bauart, Baustoff und Beanspruchung der Fahrzeugteile.

Die Arbeitsvorgänge werden zergliedert und geordnet. Durch Arbeitsstudien werden der richtige Ablauf der Arbeitsvorgänge und der zweckmäßige Einsatz der Arbeitsmittel erforscht. Nach dem Ergebnis der Zergliederung der Arbeit werden die Fertigungs- und Stoff-Flüsse eingerichtet.

Der Arbeitsablaufplan läßt als die bildliche Darstellung der Arbeitsorganisation die Gliederung der Arbeiten, ihre zeitliche und räumliche Folge und ihren Bedarf an Arbeitsstunden und Arbeitskräften erkennen. Nachdem in den ersten Jahren nach der Umstellung des Werkstättenwesens auf die neue Betriebsführung in umfangreicher Weise mit Tauschstücken gearbeitet wurde, um kurze Ausbesserungszeiten zu erreichen, werden heute die wichtigeren Teile in gut eingerichteten Teilflüssen der Fertigung einzeln aufgearbeitet und dem Fahrzeuge, dem sie entstammten, wieder eingebaut. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß das Vorhalten der teureren Tauschstücke entfällt und daß die Hauptteile eines Fahrzeuges sich in annähernd gleichem Gütezustand befinden. Die Fristenpläne, die mit der Einführung des Tauschverfahrens an Bedeutung verloren hatten, sind wieder wichtige Behelfe geworden, die dafür sorgen, daß das Fahrzeug im Hauptfluß in bestimmter Weise vorrückt und daß die Einzelteile jeweils zur rechten Zeit von den Teilflüssen der Fertigungen herangebracht werden. Für die Ausführung der einzelnen Arbeiten sind Arbeitsanweisungen gegeben, für die Arbeitsabnahme gelten Meß- und Prüfvorschriften.

Eine Auswirkung der Organisation der Arbeit im Werk ist die Verkürzung der Ausbesserungsdauer der Fahrzeuge und damit die Verringerung des Ausbesserungsstandes. Vor dem Kriege dauerte die Hauptuntersuchung einer Lokomotive rund 100 Tage, heute im Durchschnitt etwa 25 Tage. Der Einfluß auf die Ausbesserungskosten kann nicht festgestellt werden, weil die Vergleichsgrundlagen fehlen;

c) in der Beurteilung des Erfolges der Werkstättenarbeit durch die Werkstättenstatistik. Sie gibt den Arbeitsplan für die Werke und den Auftragsbestand bekannt und weist den Personalaufwand nach Personen und Tagewerksköpfen, den Geldaufwand nach Kostenarten und Fertigungen nach, teilt die Zahl, die Art und die Kosten der in den einzelnen Werken behandelten Fahrzeuge mit und setzt den Aufwand für die Fahrzeughaltung ins Verhältnis zu den Laufleistungen des Fahrzeuges. Die Gliederung der Kosten nach Fertigungslöhnen, Werkstoff-, Ersatzstück- und Tauschstückkosten, Zuschlägen für Werk- und Lagerkosten und den Schuldendienst unter Ausscheidung der Kosten für Sonderarbeiten, gibt einen Einblick in das Wesen der Ausbesserungskosten. So z. B. wird

erkenntlich, daß nach dem Stand von 1934 vom Erhaltungsaufwand treffen bei

Dampflokomotiven 20,7% auf Lohn, 40,4% auf Stoff- und Tauschstückkosten, 34,5% auf Werk- und Lagerkosten, 4,4% auf Schuldendienst, 6,2% der Gesamtkosten auf Sonderarbeiten;

Personenwagen 24,5% auf Lohn, 32,2% auf Stoff- und Tauschstückkosten, 39,1% auf Werk- und Lagerkosten, 4,2% auf Schuldendienst, 16,8% der Gesamtkosten auf Sonderarbeiten;

Güterwagen 19% auf Lohn, 45,1% auf Stoff- und Tauschstückkosten, 31,9% auf Werk- und Lagerkosten, 4% auf Schuldendienst, 10,5% der Gesamtkosten auf Sonderarbeiten.

Im übrigen gilt für die Werkstättenstatistik, wie für jede Statistik, daß ihre Zahlen nicht ohne weiteres zu Schlußfolgerungen herangezogen werden können, weil eben immer eine Reihe von Umständen auf die Ergebnisse von Einfluß ist, die zahlenmäßig nicht erfaßt werden können. Es bedarf immer einer kritischen Würdigung der Zahlenwerte und aller Vorgänge, die zu ihrer Entstehung geführt haben.

Das dritte Kennzeichen für den heutigen Stand des Werkstättenwesens ist der Hochstand der technischen Einrichtungen. Für die Ausbildung der Werksanlagen und -einrichtungen werden zu den eigenen Erkenntnissen über die planmäßige Gestaltung der Erhaltungsarbeit die Erfahrungen aus der neufertigenden Industrie hinzugenommen. Daraus ergibt sich die Eigenart des neuzeitlichen Ausbesserungswerkes, das durchaus einem industriellen Werk unserer Zeit gleicht, obwohl es nicht neufertigt, sondern ausbessert. Wenn wir heute ein Werk neu bauen oder umbauen nach klaren Grundsätzen über den Zusammenhang zwischen Anlageform, Größe und Arbeitsauftrag des Werkes, nach zahlenmäßig ermittelten Beziehungen zwischen der Ständezahl, der Zahl der unterhaltenen Fahrzeuge, der Ausbesserungsdauer und dem Zeitraum zwischen zwei Ausbesserungen, so sollen wir nicht vergessen, daß auch unsere Berufsvorfahren nach wohldurchdachten Plänen bauten, wie wir in alten Werkbeschreibungen, z. B. der alten Werkstätte zu Witten, lesen können. Sie bauten aber nicht nur in wohl überlegter, sondern auch in großzügiger Weise, so daß heute noch eine beträchtliche Zahl von Werken aus den 60er und 70er Jahren uns Dienste leisten kann. Allerdings steht von diesen älteren Werken nur noch die äußere Form. Auch in den meisten älteren Werken stehen, wie in den neueren Werken, die technischen Einrichtungen auf dem letzten Stand der Technik. In allen Werken, in denen es die Raumverhältnisse gestatten, ist die fließende und die Reihenfertigung eingerichtet. Für den Hauptfluß der Fertigung werden heute meist die geradlinige oder die geknickte geradlinige, das ist die U-förmige Anordnung, gewählt. Die Teilflüsse entspringen und enden im Hauptfluß für das Fahrzeug und sind beim geradlinigen Hauptfluß gleichlaufend zu ihm, beim U-förmigen Hauptfluß zwischen den Schenkeln geführt. Die Arbeitsmittel sind in den Fluß der Fertigung an der Stelle eingesetzt, wo sie für einen Arbeitsgang benötigt sind. Die früher geschlossen gehaltenen Gruppen von Arbeitsmaschinen sind aufgelöst oder wesentlich verkleinert. Kennzeichnend

ist die umfangreiche Verwendung von Sondermaschinen und Sondereinrichtungen. Die Universalmaschinen sind fast verschwunden, dafür sind Maschinen eingesetzt, die für ihre besondere Aufgabe in zweckmäßiger Weise gestaltet sind. Die Bearbeitungsgenauigkeit der Fahrzeugteile und der Genauigkeitsgrad ihres Zusammenbaues sind gegenüber früher wegen des geringeren Verschleißes bei richtig ausgeführten Spielen und Sitzen und wegen der höheren Fahrgeschwindigkeit mit dem daraus folgenden Anwachsen der Verschleiß bewirkenden Kräfte erheblich gesteigert. An die Herstellungs-genauigkeit der Arbeitsmaschinen werden daher hohe Anforderungen gestellt. Die Entwicklung geht dahin, nicht nur das Arbeitsstück nachzumessen, sondern die Arbeitsmaschinen mit optischen oder mechanischen Einrichtungen zu versehen, um sie einzustellen, prüfen und berichtigen zu können. Meß- und Prüfeinrichtungen, für ihre besonderen Zwecke ausgebildet, sind immer wieder in die einzelnen Fertigungsgänge eingeschaltet. Mit Lehren, Meß- und Prüfvorrichtungen werden die Arbeitsstücke während und nach der Bearbeitung geprüft, um mit Sicherheit zu erreichen, daß sie maßgerecht und betriebsbrauchbar zum Einbau kommen. In Meßblättern wird angegeben, was, wie und womit zu messen ist. Vermeßstände für Lokomotivrahmen, für Radsätze, für Drehgestelle, für Wagenuntergestelle und Wagenkasten, Prüfstände für Luftpumpen, Speisepumpen, Schmierpumpen und Schmierpressen, für Lichtmaschinen, für Bremsventile, für Armaturen, für Anzeigeinstrumente, für Heizungs- und Beleuchtungseinrichtungen, sind mit den Hilfsmitteln der Feinmechanik, der Meßtechnik, der Optik und der Elektrotechnik ausgebildet worden. Durch die Sammlung der in den einzelnen Werken erdachten Maschinen, Vorrichtungen, Meß- und Prüfeinrichtungen in einem Kataloge, dessen Blätter laufend erscheinen, und durch einen regen Erfahrungsaustausch zwischen den Werken wird gesorgt, daß Fortschritte in der Erhaltungstechnik allen Werken bekannt werden.

Die Merkmale der Einheitlichkeit der Organisation, der Planmäßigkeit der Erhaltung und des Hochstandes der technischen Einrichtungen kennzeichnen die äußeren Formen des Werkstättenwesens. Das Leben in die Werke bringt aber der Mensch. Die Wandlungen über die Auffassung der Arbeit und all die sozialen Kämpfe des vergangenen Jahrhunderts spiegeln sich naturgemäß auch in den Arbeitsverhältnissen der Eisenbahnwerkstätten wieder. Nach der Zerrissenheit und dem Niedergang der Nachkriegsjahre tritt die entscheidende Wandlung mit dem Sieg des Nationalsozialismus ein. Die Grundsätze der Bewegung verschaffen sich auch in der Neugestaltung der Arbeitsverhältnisse Geltung. Das Dienstverhältnis soll zum Treueverhältnis werden. Betriebsführer und Gefolgschaft arbeiten gemeinsam zur Förderung des Betriebszweckes und zum gemeinen Nutzen von Volk und Staat. Die Bemühungen zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen, das Streben zur Schönheit der Arbeit setzen lebhaft in den Werken ein. Das Ringen um die wahre Werkgemeinschaft, die als Zelle der Volksgemeinschaft dem ganzen Volk dienen soll, beginnt. Dieses Ziel ist wert, daß jeder seine ganze Kraft daran setzt und mithilft, es zu erreichen.

Rundschau.

Lokomotiven und Wagen.

Versuche mit Kühlwagen.

Die italienischen Staatsbahnen besitzen seit etwa 20 Jahren eine thermische Kammer, welche die Aufrechterhaltung bestimmter Temperaturen und ihre Einwirkung auf das Innere von Fahrzeugen zu untersuchen gestattet. Mit Hilfe dieser Kammer wurde vor kurzem der Temperaturverlauf an verschiedenen

Punkten der Ladung von Kühlwagen gemessen. Das Innere der Kühlwagen kann mittels kräftiger Durchlüftung durch eisgekühlte Luft vorgekühlt, d. h. mitsamt dem Inhalt auf niedere Temperatur gebracht und diese dann durch Gegenwart von Eis und natürlichen Luftumlauf mehr oder minder vollkommen aufrecht erhalten werden. Die Außentemperatur wird während des

Beladens und der Vorkühlung auf 30° C, sodann je drei Tage auf 25° C und 20° C gehalten; auf diese Weise werden etwa die Verhältnisse erzeugt, wie sie bei Verfrachtung von Gärtnererzeugnissen von Italien nach dem europäischen Norden auftreten.

Um die Ergebnisse der Versuche in der thermischen Kammer nachzuprüfen, nahmen die italienischen Staatsbahnen Messungen des Eisverbrauchs und des Temperaturverlaufs während des Versandes von Tafeltrauben in Kühlwagen, Gattung Hg 300, auf verschiedenen Strecken, u. a. von Bisceglie nach Königsberg i. Pr. vor. Die Versuche in der thermischen Kammer dienen zur Ermittlung des Wasserwertes von Kühlbehältern oder Kühlwagen und der Ladung, sowie hauptsächlich des Wärmedurchgangs durch die Wagenoberfläche. Sie erlauben jedoch nicht, den Einfluß der atmosphärischen Erscheinungen, wie Wind, Luftfeuchtigkeit, Regen und Sonnenbestrahlung zu erkennen. Auf Versuchen in der thermischen Kammer beruhte bisher der Versand von Früchten und Gemüse und wenn auch schon in drei vergangenen Sommern die Brauchbarkeit der so gewonnenen Grundlagen erwiesen war, so war doch einmal die praktische Feststellung der erwähnten atmosphärischen Einflüsse erwünscht.

Der Versand von Tafeltrauben von Bisceglie nach Königsberg i. Pr. mittels Kühlwagen fand zwischen dem 28. August und dem 4. September 1934 statt. Das Gewicht der Ware von der spezifischen Wärme 0,9 betrug 5093 kg, jenes der Verpackung von der spezifischen Wärme 0,5 betrug 696 kg. Bei Beginn der Vorkühlung war die Temperatur der Ware 24½° C, im gekühlten Zustand durchschnittlich 4½° C. Die Vorkühlung und die Kühllhaltung, d. h. der Versand, beanspruchten zusammen 163 Stunden und der mittlere Unterschied der Außentemperatur gegenüber der Temperatur der Ware betrug während dieser Zeit 11,7° C. Der Wasserwert des Wagenkastens war zu 2500 kg, die Wärmedurchgangszahl des Wagens zu 70 kcal je Grad C Temperaturunterschied und Stunde ermittelt. Der hiernach berechnete Eisverbrauch ergab 3214 kg, der tatsächlich festgestellte 3268 kg. Bei der Rechnung wurde angenommen, daß die spezifische Wärme der 1380 kg Eisen 0,111, jene von 4300 kg Holz und Kork 0,55 ist und daß der Temperaturabfall von außen nach innen linear vor sich geht. Die Übereinstimmung der Rechnung mit der Praxis erweist sich, wie die Werte des Eisverbrauchs zeigen, als sehr vollkommen.

Die Vorkühlung beanspruchte 10 Std. Dabei war die mittlere Außentemperatur 26½° C, die Endtemperatur der Ware 9½° C, die zum Schmelzen gebrachte Menge Eis rechnerisch 1242 kg, tatsächlich 1255 kg. Für die Kühllhaltung während 153 Std. wurden 2013 kg (rechnerisch 1972 kg) Eis verbraucht. Der stündliche Eisverbrauch erreichte während der Vorkühlung 240 kg und sank während der Kühllhaltung von 30 kg bis zur 74. Std. allmählich auf 9 kg, um diesen Wert bis zum Ende der Fahrt beizubehalten. Zu Beginn der Kühllhaltung waren im Wagen 1802 kg Eis enthalten, wovon bis zur Auffüllung in Franzensfeste 1097 kg abschmolzen. Neu eingefüllt wurden 2150 kg, so daß der Eisinhalt wieder 2855 kg erreichte. Davon waren bei der Ankunft in Königsberg i. Pr. nach Abschmelzen von 916 kg noch 1939 kg vorhanden.

Wie aus der Darstellung der Temperaturen (Abb. 1) ersichtlich ist, sind die täglichen Schwankungen der Außentemperatur auf die Temperatur der Ware fast ohne Einfluß geblieben. In Abb. 2 sind bis zur Ankunft in Franzensfeste die Temperaturen des Blechdaches unter dem Holzbelag, der der Sonne ausgesetzt gewesen Seitenwände und der Außenluft dargestellt, und zwar während der Vorkühlung und des Stillstandes in Bisceglie, des ersten Reisetages, des Aufenthaltes in Verona und der Weiterfahrt nach Franzensfeste. Die atmosphärischen Verhältnisse waren der Sonneneinstrahlung günstig. Die höchsten Dachtemperaturen waren an den drei Tagen 57, 39 und 50° C, die höchsten Wandtemperaturen 46, 36 und 43° C. Die Temperaturerhöhungen über die Außentemperatur erreichten am Dach bis zu 28½° C, an der Seitenwand bis zu 17½° C. Im Mittel während 24 Std. erwärmt sich das Dach um 9, 3½ und 8,2° C, die Seitenwand um 4, 1 und 3,2° C über die Lufttemperatur. Berechnet man den Einfluß der Sonnenbestrahlung auf die ganze Wagenoberfläche, so erhält man gar nur Temperaturerhöhungen von 2,7, bzw. 0,95 und 2,4° C, die einen Mehrverbrauch von Eis in der Höhe von 57, 20 und 50 kg in je 24 Std. verursachen, d. h. einen Mehrverbrauch von 5½% bezogen auf die ersten drei Tage.

Dieser Betrag liegt auf jeden Fall innerhalb der aus anderen Gründen notwendigen Reserve. Die praktischen Versuche haben bewiesen, daß

1. die in der thermischen Kammer ermittelten Werte vom tatsächlichen Fahrversuch bestätigt werden,

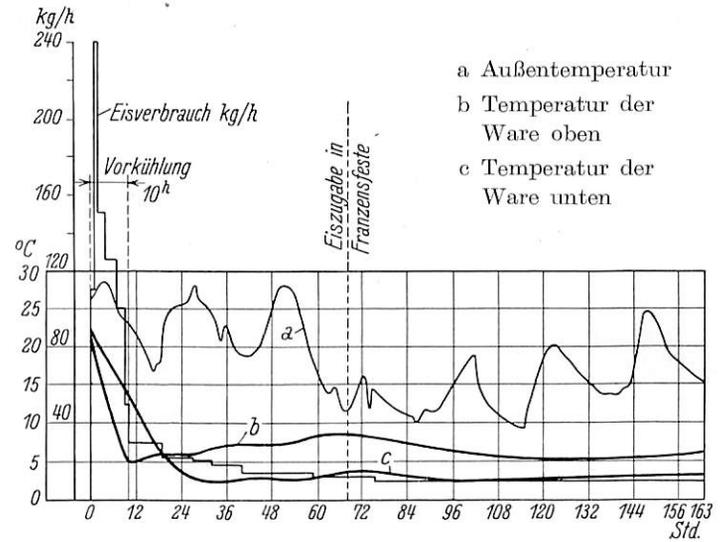


Abb. 1. Eisverbrauch und Temperaturverlauf auf der Fahrt Bisceglie-Königsberg i. Pr.

2. die errechneten Werte des Eisverbrauchs mit den tatsächlichen übereinstimmen,

3. die täglichen Temperaturschwankungen der Außenluft den Temperaturverlauf im Innern der Kühlwagen Hg 300 nur unmerklich beeinflussen,

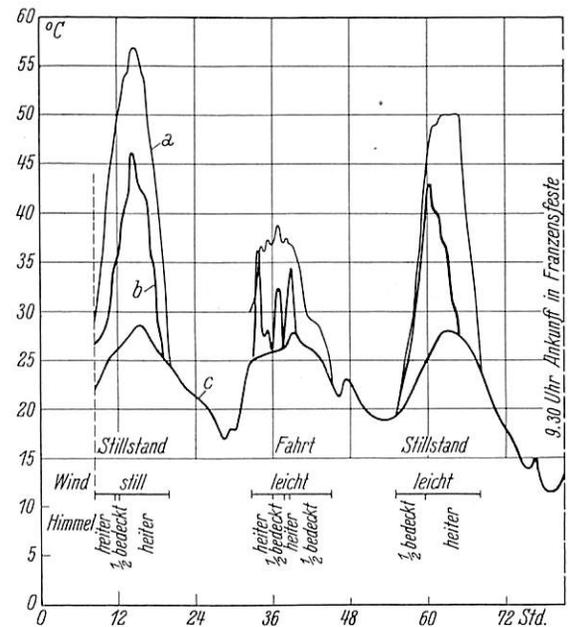


Abb. 2. Temperaturen

a des Wagendaches, b der besonnten Seitenwände, c der Luft, im Schatten gemessen.

4. die Sonnenbestrahlung des Wagens einen Mehrverbrauch an Eis von nur wenigen Hundertteilen bedingt,

5. der Fahrwind und der natürliche Wind den Wärmeaustausch durch die Wagenwände nicht erkennbar erhöht.

Riv. tecn. Ferr. Ital. Januar 1935. L. Schneider.

Neue Versuchskammer für Wärmedurchgang der italienischen Eisenbahnen.

Die an Stelle eines behelfsmäßigen Holzbaues neu errichtete Kammer ist 25 m lang, 6 m breit und 5,27 m hoch. An einer

Längsseite befindet sich eine ebenso hohe, aber nur 5 m lange und 4 m breite Nebenkammer für besondere Untersuchungen mit einem Vorraum von 3×4 m, ein Maschinen- und Apparateraum von 12,3 m Länge und 4 m Breite und ein Aufenthaltsraum mit Waschraum und Abort. Sowohl die Hauptkammer wie die Nebenkammer sind mit einem Eisenbahngleis versehen. Die Wände der Kammer und der Zelle bestehen aus zwei 3 bis 5 cm starken Eisenbetonschichten, zwischen welchen sich eine 20 cm starke Isolierschicht aus Zellulitblöcken von 0,3 bis 0,4 spezifischem Gewicht und 0,045 bis 0,07 Wärmeleitzahl befindet. Die Außenwände und das Dach sind mit Aluminiumblech bekleidet, die Türflügel mit Gummistreifen abgedichtet. Die Abkühlung des Inneren der Kammer betrug bei 38°C Anfangs- und fast dauernd 6°C Außentemperatur in den ersten 10 Std. nur 6°C . In der Kammer wie in der Zelle kann die vorgewärmte oder vorgekühlte Luft mit regelbarer Geschwindigkeit umgewälzt werden. Die Erhitzung der Luft erfolgt durch elektrische Widerstände unmittelbar vor den Gebläsen und durch elektrische Öfen, die Kühlung durch Rohrschlangen, in welchen Ammoniak expandiert. Die beiden stehenden Ammoniakverdichter werden elektrisch angetrieben. Die Berieselungskondensatoren sind auf dem Dach untergebracht. Thermostaten, die vom Maschinenraum aus einstellbar sind, steuern mittels Relais und Kontakten die Verdichtermotoren, die Ventilatoren, die Widerstände und die Wasserzufuhr zu den Kondensatoren. Die Luftfeuchtigkeit, der CO_2 -Gehalt und die Temperaturen werden durch anzeigende und selbstschreibende Apparate gemessen, die Temperaturen allein an 60 Punkten. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft kann verringert werden. Die Kühlanlage weist eine Leistung von 22000 Cal/h bei -15°C Expansionstemperatur und $+25^\circ\text{C}$ Temperatur am Kondensator auf, was für den Betrieb der großen Kammer im allgemeinen genügt. Für den Betrieb der Zelle stehen außerdem 7000 Cal/h bei -25 bzw. $+25^\circ\text{C}$ zur Verfügung. Bei einer Außentemperatur zwischen -2 und $+35^\circ\text{C}$ und bei zweimaliger Lufterneuerung am Tage kann die Temperatur selbsttätig in der Kammer zwischen -5 und $+35^\circ\text{C}$ und in der Zelle zwischen -15 und $+35^\circ\text{C}$ gehalten werden. Die Luftfeuchtigkeit ist zwischen 100 und 70% regelbar.

Die Einrichtungen dienen dazu, die Wärmedurchgangszahl der Kühlwagen, Kühlbehälter und der wärmedichten Wagen und Behälter sowie die Temperaturverteilung innerhalb der Ladung und den Eisverbrauch zu bestimmen, und zwar bei natürlicher und bei künstlich beschleunigter Luftumwälzung. Sie können aber auch zur Untersuchung des Verhaltens von Eisenbahnwagen bei hohen oder tiefen Temperaturen und zum Vergleich der verschiedenen Bauarten untereinander verwendet werden. Der zwischenstaatliche Versand von verderblichen Waren erhält durch die Versuche in der thermischen Kammer eine sichere Unterlage.

Riv. tecn. Ferr. Ital. März 1935.

Schn.

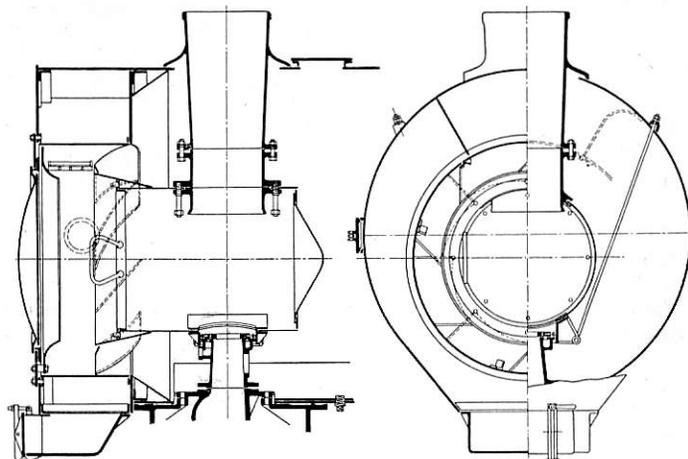
Waikato-Funkenfänger.

Die Staatsbahnen von Neuseeland verwenden zur Lokomotivfeuerung auf einem großen Teil ihres Netzes eine Rohbraunkohle von Waikato, die sehr aschenhaltig ist und daher bisher viel Anlaß zu Klagen über starken Funkenflug und über Verschmutzung durch Aschenteile gegeben hat. Zur Behebung dieses Anstandes hat man neuerdings sämtliche in Frage kommenden Lokomotiven mit einem neuartigen Funkenfänger versehen, der nach der erwähnten Braunkohle den Namen Waikato-Funkenfänger erhalten hat und sich sehr gut bewährt haben soll.

Der in der Textabbildung dargestellte Funkenfänger besteht aus einem waagrecht liegenden Blechzylinder, der zwischen Blasrohr und Schornstein eingebaut und gegen die Rauchkammer-Rohrwand zu abgeschlossen ist. Um die vordere Öffnung legt sich außen herum ein Kranz von Leitschaufeln, die die hindurchströmenden Rauchgase in wirbelnde Bewegung versetzen. Dabei werden dann die mitgerissenen Funken und Aschenteile nach außen geschleudert und im Verlauf der Wirbelbewegung durch zwei über den Leitschaufeln gelegene Öffnungen in eine ringförmige Aschenkammer geworfen, die sich um den Schaufelkranz herumlegt. Zum Entleeren der Asche sind im unteren Teil des Ringbehälters eine oder mehrere verschließbare Öffnungen vorgesehen.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LXXII. Band. 21. Heft 1935.

Der ganze Funkenfänger läßt sich nach dem Lösen einiger Schraubenbolzen verhältnismäßig einfach ausbauen, so daß also



Waikato-Funkenfänger.

die Rauchkammer-Rohrwand mit den davor liegenden Teilen des Überhitzers und den Einströmröhren gut zugänglich bleiben.

(Rly. Gaz.)

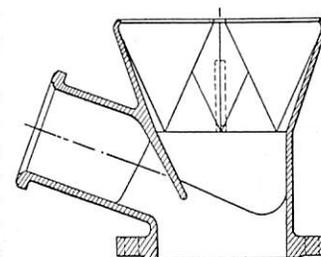
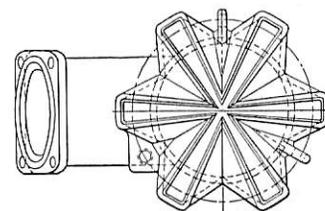
R. D.

Blasrohr mit Kleeblatt-Querschnitt.

Die Wabash-Bahn hat Versuche mit dem in der Textabbildung dargestellten Blasrohr vorgenommen, dessen Auspuffquerschnitt die Form eines sechsblättrigen Kleeblatts aufweist. Das Blasrohr soll bei gleichzeitiger Verwendung eines erweiterten Schornsteins kleineren Gegendruck auf die Kolben und bessere Feueranfandung geben als die üblichen Blasrohre mit engen Schornsteinen.

Eine Lokomotive mit solchem Blasrohr soll sich in längerem Betrieb auf verschiedenen Strecken durch gute Verdampfung und Überhitzung ausgezeichnet haben. Die Wabash-Bahn erwartet von der neuen Anordnung in Verbindung mit einer entsprechenden Änderung des Rostes eine wesentliche Erhöhung der Lokomotivleistung. Dieses Blasrohrverfahren erinnert an die im Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 1930, Seite 166/167 besprochenen Versuche französischer Bahnen, die ebenfalls auf eine Unterteilung des austretenden Dampfstrahls hinausliefen. R. D.

(Rly. Age.)



Blasrohr mit Kleeblatt-Querschnitt.

Elektrische 2 Co-Co 2 (w 12 e)-Stromlinienlokomotiven der Pennsylvania-Bahn.

Die Pennsylvania-Bahn hat 57 Stück elektrische Schnellzuglokomotiven in Bau gegeben, die zur Beförderung der besonders rasch fahrenden Schnellzüge zwischen New York, Philadelphia, Baltimore und Washington bestimmt sind. Die Lokomotiven, die sämtlich im Jahr 1935 geliefert werden sollen, erhalten eine Höchstgeschwindigkeit von 145 km/h und sind deshalb in Stromlinienform entworfen worden. Der Kasten der Lokomotive ruht auf zwei miteinander gekuppelten Gestellen, deren jedes ein außen laufendes Drehgestell und drei Treibachsen aufweist. Der Treibraddurchmesser beträgt 1448 mm. Als Antrieb sind sechs Paar Doppelmotoren mit einer Gesamtleistung von 4620 PS vorgesehen, die die Achsen einzeln antreiben. Die größte Zugkraft der Lokomotiven soll 33000 kg, der Preis einer Lokomotive 1,05 Mill. *R.M.* betragen. Als Bahnstrom wird Wechselstrom von 11000 V und 25 Hertz verwendet.

Der mechanische Teil wird z. T. in den Bahnwerkstätten in Altoona, z. T. von den Baldwin-Werken hergestellt, den elektrischen Teil liefern die General Electric Company und die Westinghouse-Gesellschaft.

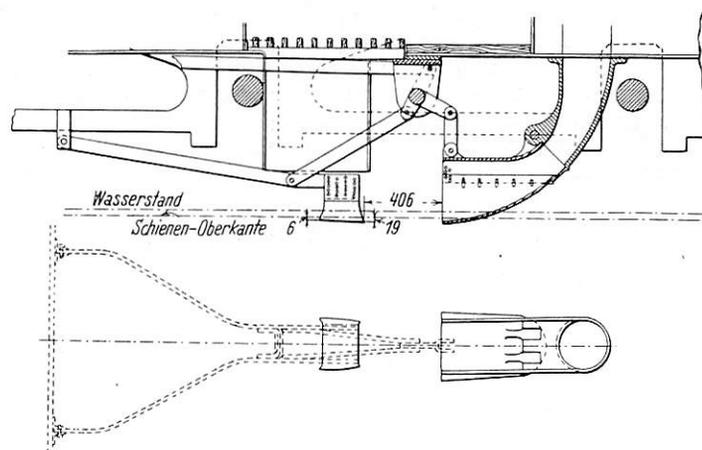
R. D.

(Rly. Age 1934, 2. Halbj.)

Verbesserung der Wasserschöpfvorrichtung von Ramsbottom.

Auf vielen Bahnen — vor allem in England — wird die bekannte Vorrichtung von Ramsbottom benutzt, die es gestattet, während der Fahrt Wasser aus einem zwischen den Schienen liegenden Trog aufzunehmen. Diese Art des Wasserfassens hat aber den großen Nachteil, daß dabei viel Wasser seitlich hinausgespritzt wird, wodurch nicht nur das Wasser unnötig vergeudet, sondern auch der Oberbau in Mitleidenschaft gezogen wird.

Die London, Midland and Scottish Railway hat daher neuerdings die Vorrichtung verbessert, indem sie etwa 40 cm vor dem eigentlichen Schöpfer ein Lenkblech eingebaut hat, das den Wasserstrom zusammenfassen und gegen die Schöpferöffnung leiten soll. Das Lenkblech ist mit dem Gestänge des Schöpfers so gekuppelt, daß beide gemeinsam auf- und abbewegt werden. Die Anordnung und Form des Lenkblechs ist aus der Textabbildung ersichtlich.



Verbesserte Wasserschöpfvorrichtung von Ramsbottom.

Die Wasserersparnis, die mit dieser Verbesserung erzielt werden konnte, soll bis zu 20% betragen. Auch der Zustand des Oberbaus soll infolgedessen besser geworden sein.

R. D.
(Engineering.)

Bücherschau.

Vorschriftenbuch des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, 20. Auflage, nach dem Stande am 1. Januar 1935. XVI und 1325 Seiten. Im Verlag des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Berlin. In Ganzleinen mit Daumenregister 16,20 *R.M.*, für VDE-Mitglieder 14,60 *R.M.*

Bei den ständigen Fortschritten von Wissenschaft und Technik sind es nun 108 VDE-Arbeiten, die in diesem Band zusammengefaßt sind, wovon rund ein Drittel zum ersten Male aufgenommen, neu bearbeitet oder seit der vorhergegangenen 19. Auflage — die 1933 erschien — mehr oder weniger stark geändert worden sind. Wenn sich der Umfang des Bandes trotzdem um nur 50 Seiten vermehrte, so ist dies dem überall bei den neuen Arbeiten zutage tretenden Streben nach strafferer Fassung zu danken, das indes die notwendige Klarheit und Eindeutigkeit der Vorschriften keineswegs beeinträchtigt. In großem Maße ist auch von der Zusammenfassung des Materials in Tabellen und — besonders in den neuen Leitsätzen zur Rundfunkentstörung — von schema-

tischen Zeichnungen Gebrauch gemacht, die die Anschaulichkeit weiter erhöhen und die Auffassung des Textes erleichtern.

Die Einheitslokomotiven der Deutschen Reichsbahn im Bild. Von Hermann Maey. Vierte, neubearbeitete Auflage, Darmstadt 1935. 43 Seiten, Dinformat A 5, 31 Kunstdruckabbildungen, zwei Tafeln. Verlag der Arbeitsgemeinschaft: Deutsches Lokomotivbild-Archiv, Darmstadt, Technische Hochschule und Verkehrswissenschaftliche Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn, Berlin W 9. Preis 1,80 *R.M.*, für Reichsbahner und Studierende 1,60 *R.M.*

Innerhalb der Schriftenreihe „Die Fahrzeuge der Deutschen Reichsbahn im Bild“ ist das Heft 1 „Die Einheitslokomotiven der Deutschen Reichsbahn im Bild“ nunmehr in bereits vierter Auflage erschienen. Dies beweist wohl am besten die beifällige Aufnahme der Schrift in Fach- und Liebhaberkreisen.

Verschiedenes.

125-Jahr-Feier der Henschel & Sohn A. G. in Kassel.

Am 28. September 1935 konnte die Lokomotivfabrik Henschel & Sohn in Kassel die 125. Wiederkehr ihres Gründungstages feiern. Die Firma, die heute die größte Lokomotivfabrik Europas ist, hat schon in der Anfangszeit des Deutschen Eisenbahnwesens den Lokomotivbau aufgenommen und bis heute insgesamt rund 23000 Lokomotiven geliefert. Der größere Teil davon wurde von den deutschen Eisenbahnen selbst aufgenommen; immerhin sind aber seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts auch 7000 Lokomotiven ins Ausland gegangen und haben dort die führende Stellung erobern helfen, die der deutsche Lokomotivbau auch heute noch in der Welt besitzt. Die Firma konnte daher auch die Feier des 125jährigen Bestehens verbinden mit der feierlichen Übergabe einer für die Chilenischen Staatsbahnen gebauten 2 D 2-Schnellzuglokomotive.

Die Firma bestand schon 25 Jahre vor der ersten Deutschen Eisenbahn als bedeutendes Werk für den Bau von Dampfmaschinen, Werkzeugmaschinen und Buchdruckpressen und Dampfschiffen. Es ist selbstverständlich, daß sie sich mit der Ausbreitung der Eisenbahnen auch dem Bau von Lokomotiven zuwendete, und so lieferte sie im Jahre 1848 ihre erste Dampflokomotive „Drache“ an die Hessische Friedrich-Wilhelms-Nordbahn. Dieser ersten Lokomotive steht im Jubiläumsjahr der Deutschen Eisenbahnen die auf der Ausstellung in Nürnberg gezeigte von der Firma erbaute 2 C 2-Tenderlokomotive für den Stromlinienzug gegenüber. So ist die Firma eng verbunden mit der Geschichte der Deutschen Eisenbahnen und es ist ein symbolhaftes Zusammentreffen, daß die Firma im Jahre des 100jährigen Bestehens der Deutschen Eisenbahnen ebenfalls ein Jubiläum, sogar das des 125jährigen Bestehens feiern kann.

R. D.

Berichtigung.

In Heft 19, Seite 393, ist in der linken Spalte, 18. Zeile von oben, zu setzen statt: „geringeren“ Oberbausteifigkeit „größeren“ Oberbausteifigkeit.

Sämtliche in diesem Heft besprochenen oder angezeigten Bücher sind durch alle deutschen Buchhandlungen zu beziehen.

Der Wiederabdruck der in dem „Organ“ enthaltenen Originalaufsätze oder des Berichtes, mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne Genehmigung des Verfassers, des Verlages und Herausgebers nicht erlaubt und wird als Nachdruck verfolgt.