

Die HANNOVERSCHE WAGGONFABRIK AKTIEN-GESELLSCHAFT HANNOVER-LINDEN, kurz HAWA, gab von etwa 1919 bis 1923 sporadisch die HAWA-NACHRICHTEN heraus.

Im Heft 1/ 2 Januar-Juni 1923 erschien eine 17-seitige Abhandlung über die Entwicklung der Kühlwagen am Beispiel der von HAWA gelieferten Waggon.

Eisenbahn-Kühltransporte.

Von A. Messinger-Hawa.

Die umfangreichen Lieferungen von HAWA-Kühlwagen verschiedener Bauarten für den Transport von Fischen, Fleisch, Butter, Bier, Südfrüchten, Frischobst, Gemüse und sonstigen leicht verderblichen Lebensmitteln lassen den bedeutungsvollen Aufschwung erkennen, den die Eisenbahn-Kühltransporte nach dem Kriege nicht nur in Deutschland, sondern in ganz Europa erreicht haben.

Vor dem Kriege waren die Eisenbahn-Kühltransporte, die einer verderbnisfreien Beförderung besonderer Lebens- und Genussmittel dienen sollten, in Europa, vor allem in Deutschland, außerordentlich dürftig. Die Gründe dafür waren folgende:

Da die Entfernungen zwischen den verschiedenen Erzeuger- und Verbraucher-Zentren keine erheblichen waren, und die Erhebungen bzw. Errungenschaften auf dem Gebiete der Eis-, Kälte- und Waggonbautechnik zum Bau eines allen Ansprüchen genügenden, wirtschaftlich rentablen Kühlwagens noch nicht entsprechend vorgeschritten waren, benutzte man zum Transport leicht verderblicher Lebensmittel bedeckte Güterwagen, die teilweise als Wärmeschutz gegen Sonnenstrahlen einen äußeren weißen Anstrich erhielten, oder sogenannte Wärmeschutzwagen, die zwischen dreifacher Verschalung des Wagenkastens eine doppelte Luftschicht als Wärmeschutz besitzen. Während die erstere Wagenart die verfrachteten Lebensmittel in keiner Weise gegen Wärme, Kälte oder Fäulnis schützt, haben auch die bisherigen Wärmeschutzwagen den ange-

strebten Zweck nur teilweise erfüllt. Sie eignen sich im Hochsommer nur zum Biertransport und entsprechen bei weitem nicht den Anforderungen, die man im wärmetechnischen Sinne an moderne Kühlwagen stellen muß.

Da die Bahnverwaltung für die Verluste von verfrachteten Waren durch Verderb nicht aufkommt, sind viele Firmen der Nahrungsmittelbranche dazu übergegangen, sich besondere für ihre Zwecke geeignete Spezial-Kühlwagen anzuschaffen. Diese Wagen werden den Wünschen des Bestellers und dem Ladegut entsprechend von langjährig erfahrenen Fachkonstrukteuren nach den neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete der Kälte- und Waggonbautechnik unter Verwendung nur bester Materialien auf der HAWA zur Ausführung gebracht.

Einige dieser von der HAWA gelieferten Kühlwagen werden im Folgenden erläutert:

Abbildung 1 zeigt einen Kühlwagen zum Biertransport, wie er für Brauereien vielfach geliefert wurde. Die Wagen haben 95 mm starke Wände, die mit 40 mm starken schlechten Wärmeleitern ausgefüllt sind. Fußboden und Dach haben als Isolierung ebenfalls eine 50 mm starke Wärmeschutzfüllung. Zur Isolierung von Kühlwagen verwendet man Papier, Holzwolle, Filz, Kork und neuerdings wasserabweisend, imprägnierten Torf. Der Wagenkasten, der an einer Stirnwand mit einem Bremserhaus versehen ist, ruht auf einem normalen Güterwagen-Untergestell. Da die Wagen auch in Personenzügen be-

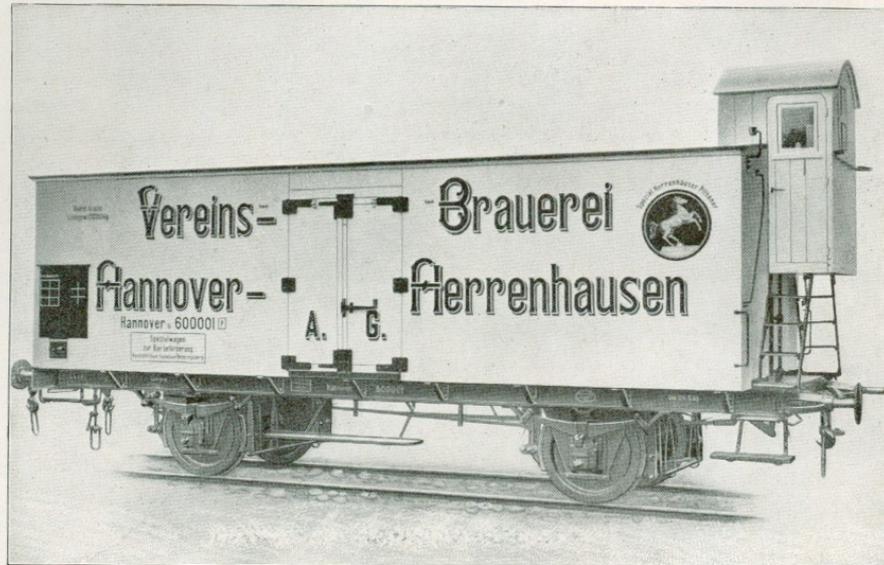


Abb. 1

fördert werden, erhalten sie Luftdruckbremse System Kunze-Knorr oder Westinghouse in Verbindung mit der Achtklotz-Handspindelbremse und durchgehende Dampfheizleitung. Die innere Ausstattung der Wagen besteht aus dem an einer Stirnwand aufgehängten Eisbehälter aus verzinktem Eisenblech mit Ablaufrohr für das Schmelzwasser. Falls dies von dem Besteller gewünscht wird, werden die Wagen noch mit Preßkohlenheizung ausgerüstet. Diese besteht aus einer quer durch den Wagen gehenden Blechhülse, deren Enden mit gußeisernen Rahmen und Verschußklappen an den Seitenwänden von außen befestigt werden. In diese Blechhülsen werden die aus Drahtgeflecht bestehenden Feuerungskästen eingesetzt.

Hauptabmessungen und sonstige Angaben der Wagen:

Länge über Puffer gemessen	9600 mm
Radstand	4500 „
Lichte Kastenlänge	7850 „
Lichte Kastenbreite	2580 „

44

Lichte Kastenhöhe	2135 mm
Eigengewicht des Wagens	11500 kg
Ladegewicht	15000 „
Tragfähigkeit	15750 „
Eisbehälter für 1000 kg Eis.	

Die für eine holländische Brauerei gelieferten Hava-Kühlwagen (Abbildung 2) sind in den Abmessungen den vorher beschriebenen gleich. Der Wagenkasten hat ein eisernes Gerippe, das mit dem normalen Güterwagen-Untergestell durch Kastenstützen vernietet ist. Erfahrungsgemäß sind die Wagen mit Eisengerippe gegenüber der früheren Bauart, bei der das Kastengerippe nur aus Holz bestand, wesentlich vorteilhafter, weil das Eisengerippe größere Sicherheit bietet gegen ein Verkanten des Kastens durch starke Stöße. Denn besonders durch ein Verkanten des Kastens, sowie auch durch das Arbeiten des Holzes, was bei hölzernen Kastengerippen immer leicht vorkommt, entstehen Undichtigkeiten in der Verschalung und der Wärmeschutzmasse, wodurch der

Kühleffekt der Wagen stark beeinträchtigt wird. Die in der Mitte der Seitenwand befindlichen zweiflügeligen Drehtüren sind mit starken, an den Türrungen befestigten Gelenkbändern aufgehängt. Die Türrahmen und der Anschlag der Türen sind rundum doppelt ausgefalzt und mit gepreßten Haarfilzstreifen besetzt. Mit einem starken Verschlussriegel werden die Türen an ihren Berührungsf lächen fest gegen die Dichtung angepreßt, wodurch der Wagen einen möglichst luftdichten Verschluss erhält.

Zur Eisaufnahme erhielten diese Wagen an beiden Stirnwänden je ein herausnehmbares Eisgerüst, bestehend aus zwei übereinanderliegenden Lattenrosten aus Eichenholz. Unter dem Lattenrost befindet sich ein Zinkblechkasten zur Aufnahme des Schmelzwassers, das durch ein Ablaufrohr nach außen abgeleitet wird. Die Lattenroste sind für Stangeneis entsprechend ausgebildet und mit Leisten versehen, damit die Eisstäbe nicht

zusammenfrieren können. Das ganze Gerüst hat nach hinten ein Gefälle, und vor den Lattenrosten sind Eisenstangen eingehängt, um ein Herausfallen der Eisstäbe beim Rangieren zu verhindern. Die vier Lattenroste des Wagens nehmen 44 Stangen Eis à 25 kg (im ganzen 1100 kg) auf, und sind für Stangeneis praktischer und vorteilhafter, da bei ihnen der Laderaum des Wagens besser ausgenutzt werden kann. Die Eisstäbe, die nach dem Transport noch nicht geschmolzen sind, kann man mittels eines Hakens bequem herausziehen und anderweitig verwenden. Die Eisgerüste können durch Herausnahme der Lattenroste, der U-Eisen-Träger und der Zinkblechkästen entfernt werden.

Die in Abbildung 3 und 4 dargestellten, von der »Hawa« gelieferten Wagen sind in Ausführung genau wie die Wagen nach Abbildung 2. Die nach Abbildung 5 zuletzt für die polnischen Bahnen gelieferten Wagen derselben Bauart sind zum Schutz gegen



Abb. 2

starke Kälte mit einer Preßkohlenheizung an einer Stirnwand und einem Ofen neben der Tür ausgerüstet.

Vorstehende Bauarten werden für die angegebenen Zwecke viel verlangt, und die zahlreichen Nachbestellungen beweisen, daß die Besteller mit diesen Wagen gut bedient wurden.

*

Nordamerika hat wegen seiner großen Wagenlaufstrecken zwischen Erzeuger und Verbraucher am frühesten an eine gute Durchbildung der Kühlwagen denken müssen und sich daher auf diesem Gebiete bahnbrechend hervor getan. Es hat die landwirtschaftlichen Erzeugnisse Kaliforniens nach den Großstädten des Ostens, die Südfrüchte Floridas nach den Nordstaaten auf den Markt zu bringen und das Fleisch der ungeheuren Viehzüchtereien Chicagos wird nach allen Teilen des Landes verfrachtet. Während im Jahre 1913 in den Vereinigten Staaten Nordamerikas

ca. 100 000 Kühlwagen im Umlauf waren, liefen in ganz Europa nur 5000 Kühlwagen, davon 3000 in Rußland.

Die amerikanischen Kühlwagen sind in der Hauptsache, wie in Abbildung 6 a—c dargestellt, eingerichtet. Sie haben an jedem Ende für die Eisaufnahme dienende Behälter A aus verzinktem Eisenblech, die an ihrer Außenfläche (in der Abbildung nicht dargestellt) Z-Eisen besitzen, zur Erhöhung der Kälteübertragung. Besondere Abflußrohre B für das Schmelzwasser münden in etwa drei Viertel Höhe in den Eisbehälter, so daß immer drei Viertel seiner Kühlfläche wirksam ist. Die acht Eisbehälter des Wagens fassen zusammen ca. 1100 kg Eis. Am Wagendache befinden sich Luftsauger und am Boden Luftklappen, beide regulierbar und verschließbar. Der Wärmeschutz des Wagens besteht aus vier Lagen Isoliermaterial von 12 mm Stärke und acht bis zehn Lagen wasserdichtem Papier. Diese Wagen mit einer Ladefähigkeit

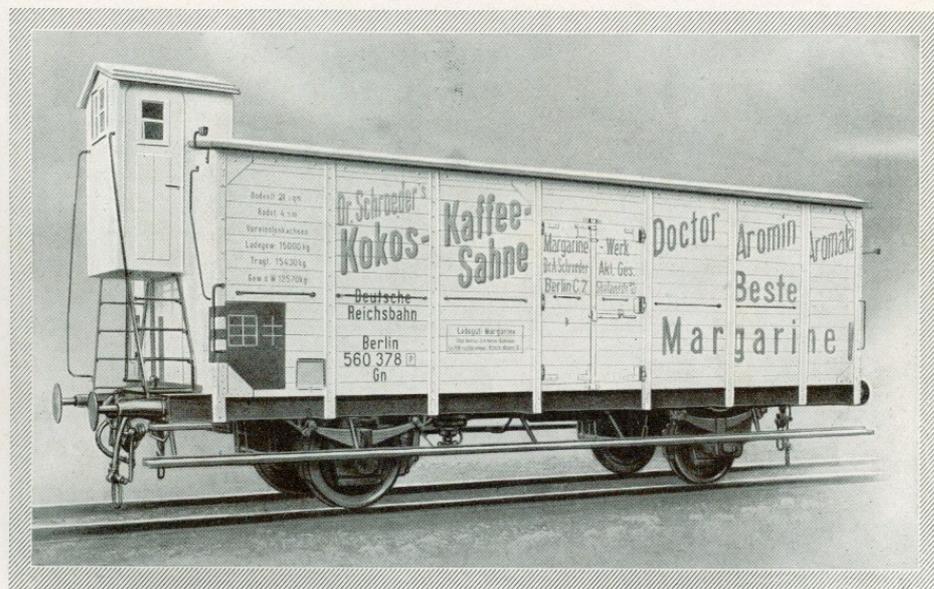


Abb. 3



Abb. 4

von 13,5 t haben sich bei den Verfrachtungen von Kühlgütern jeglicher Art bestens bewährt. Außerordentlich gut organisiert ist bei den Kühltransporten in Amerika die Eisnachfüllung. An den Transportwegen liegen in angemessenen Abständen große Eislager mit Galerien, unter die Züge von 40 bis 50 Wagen geschoben werden; oberhalb der Waggondächer laufen auf den Galerien Kippwagen, die binnen einer halben Stunde bis zu 50 Kühlwagen mit Eis versehen können.

Von großer Bedeutung sind ferner die Kühltransporte für Italien, wie die folgenden jährlichen Lebensmittelausfuhrziffern, allerdings noch aus Friedenszeiten, zeigen:

Butter und Käse . . .	24253 t
Frisches Fleisch . . .	1603 t
Frische Fische . . .	2300 t
Geflügel	8915 t
Eier	32365 t
Früchte	397409 t

Für die Ausfuhr dieser Lebensmittel nach Mittel-Europa und weiterhin kommen Kühl-

wagen in Anwendung, während für den Transport im Innern des Landes gut isolierte Wagen benutzt werden. Von diesen Wärmeschutzwagen, die für kurze Verfrachtungen im Inland Verwendung finden, sei der Wagen nach System »Bennet« erwähnt, der mit Expansitkork, einem aus gepreßten Korkabfällen hergestellten Wärmeschutzmaterial, bei dem das Volumen der einzelnen Korkteile künstlich vergrößert wird, isoliert ist.

Ein solcher Wagen von 15 t Ladegewicht wurde vor einigen Jahren in Genua bei einer Außentemperatur von $+14^{\circ}\text{C}$ mit 6000 kg Gefrierfleisch beladen, wodurch die Temperatur im Wagen auf $+2^{\circ}$ herabging. Eine weitere Kühlung des Wageninnern wurde durch Einblasen von kalter Luft, welche der Kühlanlage in Genua entnommen wurde, auf 0° bewirkt. Nach drei Tagen, vom Zeitpunkt der Beladung gerechnet, erreichte der Wagen Mailand mit einer Temperatur von $+1^{\circ}\text{C}$. Das Fleisch war nicht angetaut, sondern zeigte $-1,5^{\circ}\text{C}$.

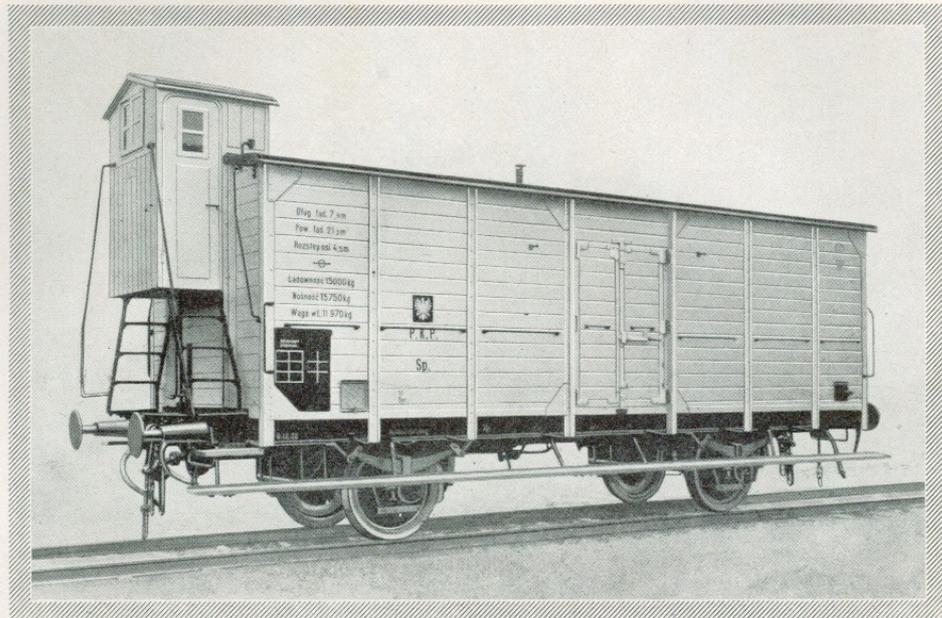


Abb. 5

Der Verlauf der Temperatur im Wageninnern ist in Abbildung 7 veranschaulicht. In dieser Abbildung bedeuten die ausgezogenen Linien den Verlauf der Wagentemperatur, die gestrichelten Linien den Verlauf der Fleischtemperatur. Die für den Export benutzten Kühlwagen sind Eigentum der Exporthäuser, da die italienische Staatseisenbahn keine Kühlwagen besitzt.

Kühlwagen im modernen, wärmetechnischen Sinne hatte die deutsche Reichsbahn, wie einleitend schon begründet, bis zum vorigen Jahre überhaupt nicht. Erst infolge der durch den Krieg verursachten Lebensmittelknappheit und deren Verteuerung, sowie wegen der Versorgung der Bevölkerung mit ausländischem Gefrierfleisch und der Notwendigkeit, jeden Verlust von Lebensmitteln durch Verderb zu vermeiden, hat die Kühltransportfrage eine große volkswirtschaftliche Bedeutung erlangt.

48

Um den Seefisch, ein wichtiges Volksernährungsmittel, weitesten Bevölkerungskreisen in gutem Zustande, auch in wärmeren Jahreszeiten, zu erschwinglichen Preisen zugänglich zu machen, wurde es erforderlich, Kühlwagen herzustellen, die gestatten:

1. Seefische zu allen Jahreszeiten auf große Entfernungen zu verfrachten und
2. mit einem Mindestaufwand von Eis auf diesen Entfernungen auszukommen.

Die bei der jetzigen wirtschaftlichen Lage Deutschlands erforderliche Einfuhr von Gefrierfleisch bedingt — nach den anfänglichen Mißerfolgen derselben — außer den modernen Kühlwagen noch verschiedene Einrichtungen und Anlagen, wie: Eislager mit Vorrichtungen für die Eisnachfüllung der Kühltransportmittel an den Beförderungswegen, Kühlseeschiffe, Kühlhäuser im Hafen, Kühlflußschiffe und Kühlhäuser am Empfangsorte im Binnenlande. In Deutschland

werden diese Einrichtungen jetzt geschaffen durch gemeinsame Zusammenarbeit der Hamburg-Amerika-Linie (Kühlseeschiffe), der Kühltransit-Gesellschaft in Leipzig (Kühlhäuser und Kühlwagen) und der Handelsgesellschaft Fleischverband (Haflag) Berlin (Gefrierfleischvertrieb).

Ein weiteres wichtiges Volksnahrungsmittel, dessen Mindererzeugung gegen den Friedensstand eine außerordentliche Verteuerung verursacht hat, ist die Milch. Die Versorgung der Großstädte mit Milch, die heute aus viel weiteren Entfernungen herangeführt werden muß, erfordert deshalb eine bessere Transportmöglichkeit, als dies bisher der Fall war. Dazu kommt, daß die Wagen oft längere Zeit auf ihre Entladung warten müssen und dabei der Sonnenhitze im Sommer ausgesetzt sind.

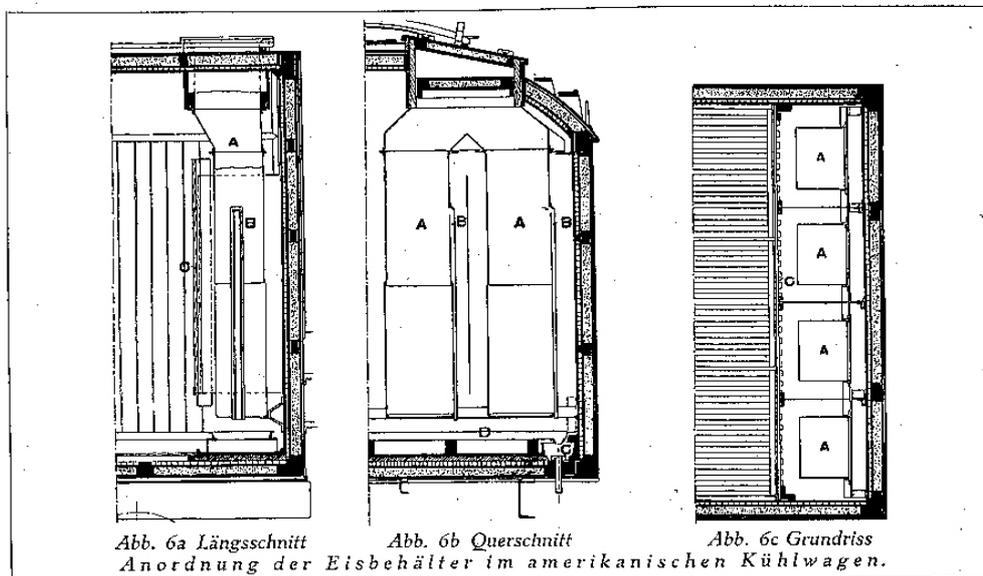
In Erkenntnis der geschilderten Umstände hat sich die Reichsbahnverwaltung im vorigen Jahre entschlossen, ganz neue Kühlwagenbauarten zu schaffen, über die Regierungsbaurat G. Laubenheimer (Baurat im

Eisenbahn-Zentralamt Berlin), in Heft 12 der »Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure« vom 23. September 1922 sehr eingehend und ausführlich berichtet hat. Diesen Ausführungen sind im Folgenden verschiedene Angaben entnommen.

Die Erhaltung der leicht verderblichen Lebensmittel auf dem Transportwege wird am besten dadurch sichergestellt, daß man den Fäulnisregern die Lebensbedingungen zu ihrer Fortentwicklung und Vermehrung abschneidet. Diese sind in der Hauptsache: 1. Wärme, 2. Feuchtigkeit, 3. Bakterienzufuhr.

Die Aufbewahrungsräume bzw. Kühlwagen müssen demnach im Inneren erstens kühl, zweitens trocken und drittens luftundurchlässig sein. Eine Ausnahme bilden in bezug auf Trockenheit die Fische, weil mit einem Trocknungsprozeß unerwünschte Gewichtsverluste verbunden sind. Der Fisch bleibt bekanntlich solange frisch, als er auf Eis liegt.

Da bei den Kühlwagen die Luftundurchlässigkeit der Wände nicht durch die höl-



zernen Verschaltungen derselben allein erreicht wird, weil das Holz sich entsprechend dem Wärme- und Feuchtigkeitsgehalt der Luft, schrumpft bzw. dehnt, muß das Isolationsmaterial, das zwischen den Verschaltungen liegt, diese Aufgabe erfüllen. Wird das Holz während des Sommers ausgetrocknet, so entsteht ein gewisses Klaffen der Verschaltungsbretter, durch die die Feuchtigkeit in die Wände und in die Wärmeschutzmassen eindringt und nicht wieder entfernt werden kann. Neben dem thermischen Mißstand, daß hierdurch der schlechte Wärmeleiter in das unbeabsichtigte Gegenteil verwandelt wird, entsteht durch die angesammelte Feuchtigkeit eine sehr schnelle Fäulnis der Wagenwände und des Fußbodens.

Das beste Wärmeschutzmittel, das technisch verwendbar ist, besteht aus ruhenden Luftpartikelchen, welche in den porösen und dementsprechend leichten Materialien, wie Holzwolle, Flachsabfälle, Schlackenwolle, Glasgospinst, Filz, Torf, Kork usw. enthalten sind.

Bei der Wahl einer für Kühlwagen bestgeeigneten Wärme-Isolationsmasse mußten vier Bedingungen erfüllt werden:

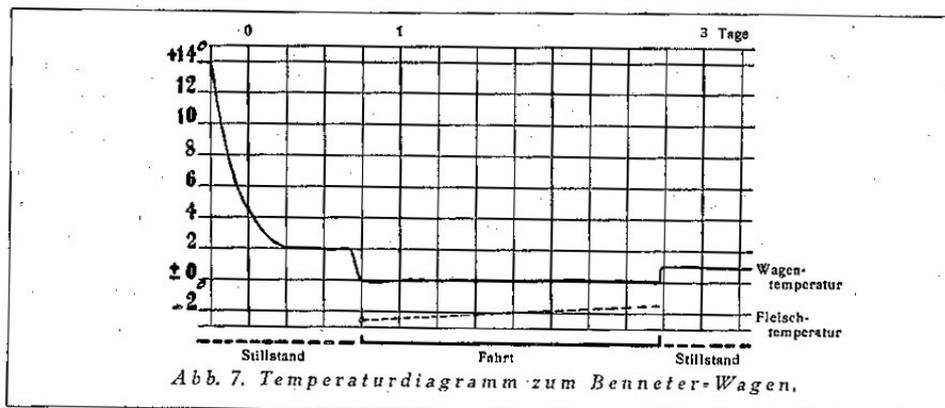
1. Der Wärmeschutzstoff mußte eine geringe Wärmeleitfähigkeit besitzen,
2. möglichst leicht sein, um an Eigen-

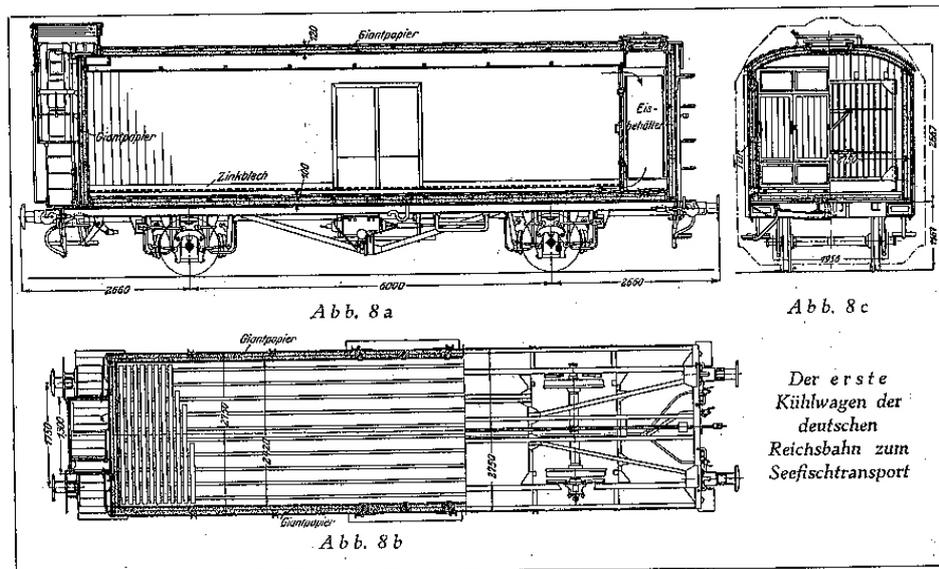
gewicht des Wagens zu sparen und die betriebstechnisch unerwünschte »tote« Last auf ein Minimum zu beschränken. Diese zweite Bedingung ist allerdings schon durch die erste miterfüllt, da die Wärmeleitfähigkeit eines Stoffes im allgemeinen proportional seinem Raumgewicht ist.

3. durfte der Wärmeschutzstoff nicht wasseraufnahmefähig sein und

4. mußte derselbe genügende Festigkeit gegen Zertrümmern besitzen.

Das Eisenbahn-Zentralamt Berlin hat in seiner Chemischen Versuchsanstalt eine Reihe der für Kühlwagen in Frage kommenden Wärmeschutzstoffe eingehend nach vorstehenden vier Gesichtspunkten geprüft. Dabei war zu bedenken, daß Wärmeschutzstoffe, die für ruhende Anlagen, z. B. für Kühlhäuser geeignet sind, noch lange nicht für Kühlwagen angewandt werden können, weil bei letzteren durch Undichtwerden der Verschaltung die Feuchtigkeit eindringen kann, was bei ruhenden festen Anlagen nicht so leicht vorkommt. Beim Abschluß der Versuche blieben nur 2 Stoffe übrig, die den obigen Bedingungen für Kühlwagen genügten, und zwar Kork- und Torfoleumplatten. Während erstere aus imprägnierten Korkabfällen hergestellt werden und bisher





als bestes Wärmeschutzmaterial für Kühlwagen galten, sind letztere ein neues einheimisches Erzeugnis aus Torf, das nach einer wasserabweisenden Kernimprägnierung unter starkem hydraulischen Druck zu Platten gepreßt wird.

Von den ersten 300 im Bau befindlichen Kühlwagen für die Reichsbahn werden 100 Wagen mit Korkplatten, 100 Wagen mit Torfoleumplatten und 100 Wagen mit einem kombinierten System isoliert, wobei der Fußboden und ein Drittel der Wände Korkplatten, der Rest der Seitenwände und das Dach Torfoleumplatten erhalten. Beide Isolationsmaterialien haben ungefähr dieselbe Wärmeleitzahl 0,04. Die Betriebserfahrungen müssen zeigen, ob sie sich auch im Dauerbetrieb gleichwertig erweisen.

Die bisherigen Wärmeschutzwagen der ehemaligen preußisch-hessischen Staatsbahn waren dreiachsige Wagen mit hölzernem Kasten und hatten bei 10 t Ladegewicht ein Eigengewicht von ca. 18 t. Das Verhältnis der Nutzlast zur Totlast war sehr ungünstig,

das Ladegewicht zudem unzureichend. Da neuerdings an der früheren Forderung, daß alle Wagen, die in Personenzüge eingestellt werden, dreiachsiger sein müssen, nicht mehr festgehalten wird, so wurde im Interesse der Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes angestrebt, einen zweiachsigen Wagen mit günstigerem Verhältnis von Nutzlast zur Totlast zu bauen. Deshalb wurde auch für die Kühlwagen der bisherige zulässige Raddruck von 7,5 t auf 8,5 t erhöht.

Zu dem Entwurf für die neuen Kühlwagen wurde ein Wagen von 15 t Ladegewicht bei rund 21 qm Ladefläche zur Bedingung gestellt, der nur zwei Achsen und ein möglichst geringes Eigengewicht hat. An der Ausarbeitung der Entwürfe zu diesem Wagen war auch die »Hawa« beteiligt, die im Bau von Kühlwagen überlangjährige Erfahrungen verfügt.

Im Gegensatz zu den bisher üblichen Bauarten von Kühlwagen, bei denen das Kastengerippe meistens nur aus Holz bestand, sehen die neuen Wagen ein Fachwerk

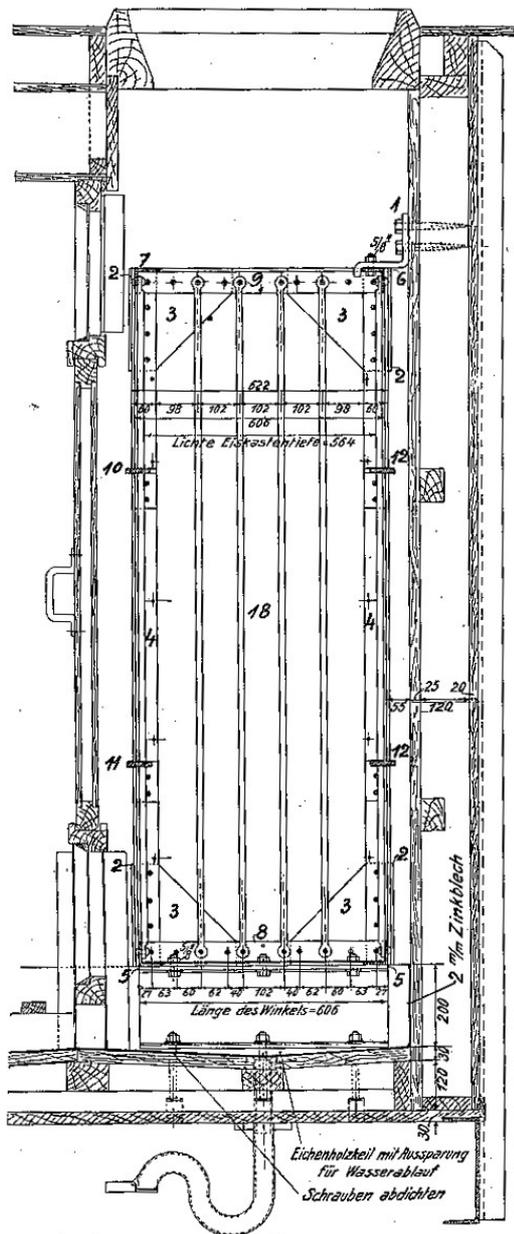


Abb. 9

gerippe aus Eisen vor, das durch ein Sprengwerk an den Seitenwänden versteift ist. In dieses eiserne Kastengerippe wird der eigentliche hölzerne Wagenkasten gewissermaßen als Füllung eingebaut. Dadurch wird die Sicherheit gegeben, den Wagenkasten gegen ein Verkanten infolge starker Stöße zu schützen und eine Zerstörung der Wärmeschutzstoffe zu verhüten. Die Ausführung der Wagen ist aus den Abbildungen 8 bis 11 zu ersehen.

Bei diesen Wagen wurde der größte Wert auf den Wärmeschutz gelegt. Die Kork- bzw. Torfoleumplatten sind in den Wänden und im Dache in einer Stärke von 120 mm, im Fußboden von 100 mm verlegt. Zudem werden die Platten beiderseits mit Giantpapier, einer imprägnierten wasser- und luftundurchlässigen, geschmeidigen Pappe verklebt, wodurch ein Luftdurchgang verhindert, sowie auch ein besonderer Schutz gegen das Eindringen der Feuchtigkeit in den Wärmeschutzstoff gewährleistet wird. Die doppelt verlegten Torfoleumplatten haben in der Mitte noch eine luft- und feuchtigkeitsundurchlässige Trennungsschicht aus Goudron. Die Torfoleumplatten liefern die Torfoleumwerke Eduard Dyckerhoff, Poggenhagen bei Neustadt am Rübenberge (Prov. Hann.). Auf Lüftung ist, wie bei allen modernen Kühlwagen, ganz verzichtet worden, weil durch dieselbe Feuchtigkeit, Bakterien und warme Luft zugeführt wird. Durch letztere würde auch ein größerer Eisverbrauch stattfinden.

An einer Kopfwand des Wagens ist ein geschlossener Eisbehälter eingebaut, dessen Wände aus verzinktem Wellblech bestehen, wodurch eine größere Kälteabgabe erreicht wird. Vor dem Eisbehälter befindet sich eine Isolationswand, die oben und unten Öffnungen hat. Die untere Öffnung gestattet der Kühlluft den Zutritt in den Laderaum, wo dieselbe sich unter dem Lattentrost am Fußboden ausbreitet und nach teilweiser Erwärmung am Ladegut durch die obere

Öffnung der Wand zum Eisbehälter wieder zurückströmt. Durch diese zwangsläufig bedingte Luftströmung wird im geschlossenen Wagen ein möglichst gleichmäßiger Kälteumlauf erreicht. Infolgedessen wird der Eisbehälter, der bei geschlossenem Wagen vom Dache aus beschickt werden kann, durch die Füllung mit einer Kältemischung (Eis mit Salzzusatz) zur Vorkühlung des Wagens sehr geeignet sein. Die Ausbildung der Eisbehälter in offener Form (siehe Abbildung 9), bei denen die umlaufende Luft unmittelbar über das Eis streicht, sind für die Wagen zur Seefischbeförderung günstiger, weil bei ihnen durch die feuchte Kühlluft keine Gewichtsverluste in Frage kommen.

Sämtliche Kühlwagen erhalten einen wasserdichten Bodenbelag, der bei dem größten Teil der Wagen aus Zinkblech besteht, um das Eindringen der Feuchtigkeit in den Fußboden zu verhüten. Besonders erforderlich ist dieser Schutz bei den Wagen, die für die Seefischbeförderung bestimmt sind, weil hier das Schmelzwasser der Eispackung dauernd nach dem Fußboden abfließt. Das Schmelzwasser wird durch luftabschließende Abläufe, die im Fußboden eingebaut sind, abgeführt. Da der Zinkblechbelag naturgemäß eine Anzahl Lötungen erhalten muß, wodurch leicht Undichtigkeiten entstehen können, so wird versuchsweise bei mehreren Kühlwagen zum ersten Male der Fußboden und der untere Teil der Wände mit geruchfreiem Triolin bekleidet, das von den Köln-Rottweiler Pulverfabriken hergestellt wird. Triolin, das als Zelluloseprodukt einen schlechten Wärmeleiter darstellt, hat gleichzeitig die angenehme Eigenschaft, daß die stumpf aneinander gestoßenen Platten durch eine gewisse Triolinpaste vollkommen wasserdicht miteinander verschweißt werden können. Gleichzeitig wird durch Verwendung von Triolin gegenüber dem Zinkblech eine gewünschte Gewichtsersparnis erzielt.

Ganz besondere Sorgfalt wurde auf eine gute Abdichtung der Türen gelegt. Bisher bestanden die Türen allgemein aus ein oder zwei Flügeln, die in gewöhnlichen Gelenkbändern mit runden Bolzen und runden Ösen aufgehängt waren, und durch eine Schubstange an der Berührungsstelle der beiden Türflügel angepreßt wurden. Als Dichtungsmaterial fanden Filzstreifen Verwendung. Hierbei war es wohl möglich, eine einigermaßen gleichmäßige Dichtung auf dem ganzen Türumfange zu erzielen; sobald aber das Dichtungsmaterial eine bleibende Formänderung infolge häufigen Zusammenpressens erfahren hatte, konnte zwar in der Mitte der Tür bei geeigneter Schubriegelausbildung eine dauernde Anpressung erfolgen, an den beiden Endseiten der Tür war jedoch infolge der durch die runden Gelenkbänder stets in gleicher Tiefe einschlagenden Tür keine absolute Dichtung mehr vorhanden, sondern es trat allmählich ein von der Türmitte nach beiden Seiten zunehmendes Klaffen ein. Derartige Undichtigkeiten wurden noch weiter durch die schlechte Haltbarkeit der Filzstreifen begünstigt. Wenn auch Filz im trockenen Zustande ein schlechter Wärmeleiter ist, so nimmt er andererseits leicht Feuchtigkeit auf, wodurch die Wärmeleitfähigkeit stark erhöht wird. Gleichzeitig bietet der nasse Filz, auf dem sich die Verunreinigungen der Luft niederschlagen, eine Brutstätte der Fäulnisbakterien. Der nasse Filz hat zudem eine geringe Festigkeit und wird sehr leicht zerfetzt, so daß oft größere Teile des Dichtungstreifens fehlen, wodurch die ganze Türdichtung hinfällig wird. Diese Mißstände werden bei den neuen Kühlwagen der Deutschen Reichsbahn durch gänzlich neuartige Türverschlüsse und ein bisher noch nicht angewandtes Dichtungsmaterial beseitigt. Nach dem Vorschlag des Herrn Regierungsbaurat G. Laubenheimer wird dabei die Tür auf ihrem ganzen Umfange gleichmäßig an-

gepreßt, wobei die Türflügel in Gelenkbändern mit länglichen Ösen aufgehängt werden, die auch ein Anpressen der Türflügel an den Gelenkbandseiten ermöglichen.

Die konstruktive Durchbildung dieses Vorschlages kommt bei den Kühlwagen in zwei Ausführungen zur Anwendung. Die eine Ausführung besteht aus dem für Flügel-türen gebräuchlichen Riegelverschluß und vier durch Kniehebel zu bewegende, horizontal gelagerte Schubstangen, von denen je zwei auf einem Türflügel angebracht sind (siehe Abbildung 12). An dem Hauptriegel sitzen Mitnehmer, die die Kniehebel verdrehen, wodurch die horizontal gelagerten Schubstangen mit keilförmigen Enden mittels rollender Hülsen einen seitlichen Druck der Türflügel gegen die Seitenwand ausüben. Hier wird also mit einem Hebelgriff der allseitige Anzug der Tür betätigt, was allerdings eine größere Anzahl Gelenke und Hebel voraussetzt, die einen gewissen Kraftaufwand zum Verschließen der Tür erfordern. Bei diesem Verschluß können bei nicht genügender Wartung desselben Hemmungen eintreten.

Abbildung 10 zeigt die von Regierungsbaurat G. Laubenheimer zum Patent angemeldete Verschlußanordnung. Dieser Verschluß wird durch drei Teile betätigt. Die Berührungsflächen der beiden Türflügel werden ebenfalls in der bekannten Weise durch einen senkrechten, mit einem Hebel zu bewegenden Schubriegel an die Seitenwand angepreßt. Um nun auch die Seitenteile der Tür in gleicher Weise anpressen zu können, sind die beiden senkrechten Daumenwellen angebracht, die vermöge ihrer elastischen Torsionsanpressung dieselbe Wirkung wie die keilförmigen Enden der mittleren Schubriegelstange hervorrufen. Es mußte hierbei jedoch die unbedingte Sicherheit geschaffen werden, daß bei dem Verschließen der Tür zuerst die seitlichen Drehwellen und dann die mittlere Schubriegelstange

betätigt wird, weil sonst durch das mittlere Anpressen ohne das vorherige Festlegen der Seitenverschlüsse ein seitliches Klaffen der Türflügel eintreten könnte. Es war deshalb erforderlich, eine zwangsläufige Abhängigkeit der drei Verschlußteile voneinander in der Weise herzustellen, daß zuerst die beiden Seitenverschlüsse betätigt werden müssen, ehe die mittlere Schubriegelstange überhaupt betätigt werden kann und das andererseits, sobald die mittlere Schubriegelstange geschlossen und plombiert ist, die beiden seitlichen Verschlüsse nicht mehr geöffnet werden können. Diese Verschlußsicherung wird in folgender Weise erreicht:

Beim Verschließen, der Daumenwelle *d*, Abbildung 10, pressen die Daumen *n*, von denen auf jeder Welle drei Stück sitzen, die Türen an den Gelenkbandseiten fest gegen die Dichtung. Der Drehhebel *e* der Daumenwelle wird in der Verschlußstellung durch eine Vorrichtung mit Vorstecker gehalten, damit man die zweite Daumenwelle betätigen kann, ohne daß die erstere sich wieder löst. Bei der Drehung der Daumenwelle in die Verschlußstellung schieben die Hebel *f* und *g* die horizontalen Riegelstangen *h* vorwärts, die an ihren Enden die viereckigen Öffnungen *l* haben, welche sich in der Verschlußstellung überdecken, so daß das untere Ende der vertikalen Schubriegelstange *m* durch die beiden Öffnungen hindurchgleiten kann. Dadurch werden die beiden horizontalen Schubriegel *h* in ihrer Endstellung festgehalten. Eine Betätigung des mittleren Verschlusses ist also nur möglich, nachdem die beiden Daumenwellen geschlossen sind, weil nur in dieser Stellung die Öffnungen *m* der beiden horizontalen Riegelstangen *h* so übereinander liegen, daß die mittlere, senkrechte Schubriegelstange hindurchgleiten bzw. geschlossen werden kann. Hierdurch ist bei leichter Handhabung der Verschlußvorrichtung eine falsche Betätigung derselben ausgeschlossen.

Com 12153

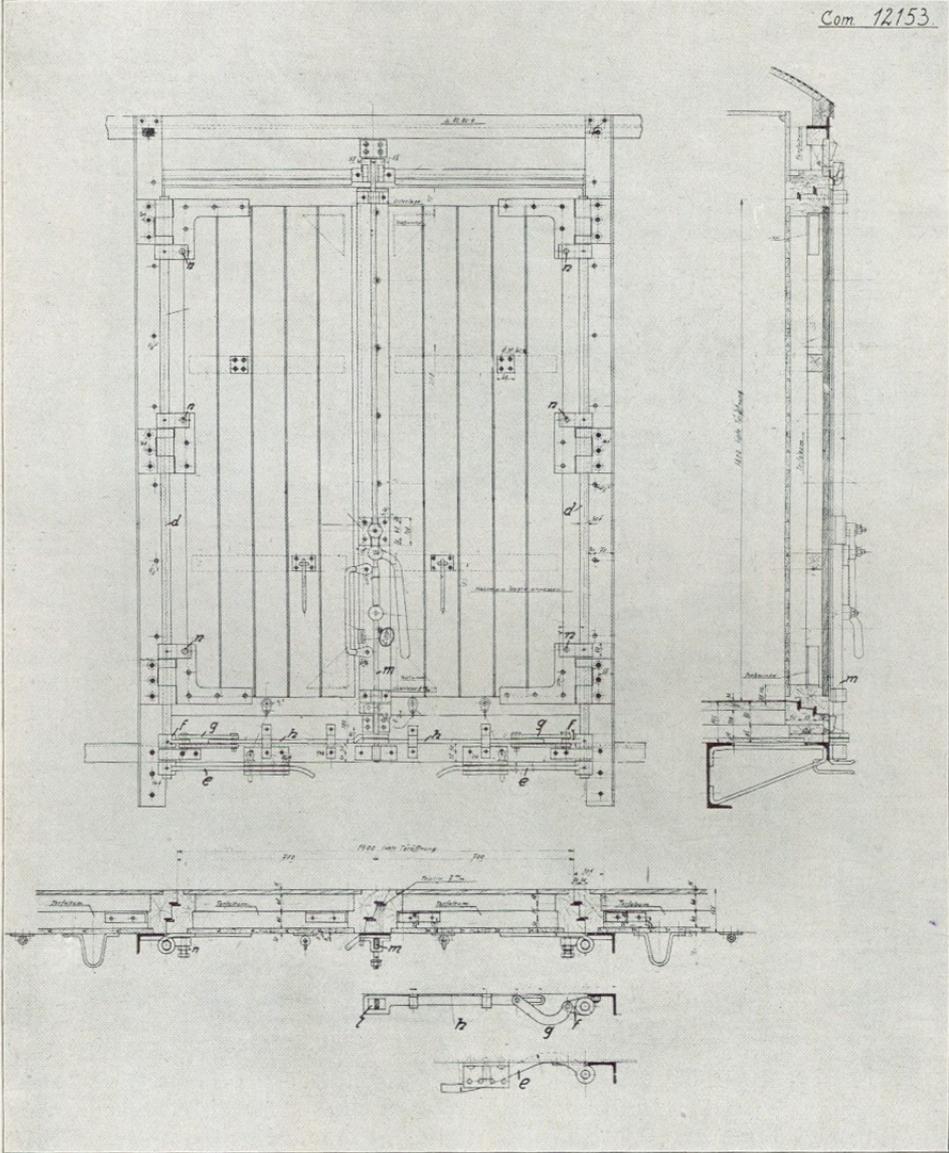


Abb. 10. Türverschluß-Anordnung.



Abb. 11 Die neuesten Kühlwagen der deutschen Reichsbahn.

Zur Dichtung erhalten die Türen anstatt der bisher verwandten Filzstreifen einen doppelten Streifen Triolin von ganz besonderer Härte, wie er sich im Eisenbahnbetrieb bei den Kunze-Knorr-Bremsventilen als Ersatz von Gummi oder Leder mit bestem Erfolge bewährt hat.

Die Wagen erhalten zum äußeren Schutz gegen Sonnenstrahlen einen weißen Lackanstrich. Der Innenanstrich erfolgt mit grauer, gift- und geruchfreier, sodabeständiger Lackfarbe, deren Eignung zuvor in der chemischen Versuchsanstalt des Eisenbahn-Zentralamtes nachgewiesen sein muß. Diese Bedingung ist von einer Reihe unserer namhaftesten Lackfabriken in einwandfreier Weise erfüllt worden.

Bei der sorgfältigen, konstruktiven Ausführung dieser neuen Kühlwagen, insbesondere bei ihrer exakten thermischen Durchbildung, steht zu erwarten, daß dieselben mit geringerem Eisverbrauch eine entsprechend größere Ladung Fische befördern können und hierdurch sparsamer und wirtschaftlicher

sind, als dies bis jetzt bei derartigen Transporten der Fall war.

Um hierüber Beobachtungen anstellen zu können, wurden einige Wagen mit selbstregistrierenden Thermometern (Thermographen) und ebensolchen Hygrometern (Hydrographen) ausgestattet, durch die in einwandfreier Weise die Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse auf der Fahrt aufgezeichnet werden. Gleichzeitig wird der Eisverbrauch in den verschiedenen Jahreszeiten genau festgestellt. Aus diesen Angaben werden wichtige Folgerungen für die weitere konstruktive Durchbildung künftiger Wagen gewonnen. Der neue deutsche Einheitskühlwagen soll für die Beförderung aller leicht verderblichen Lebensmittel geeignet sein und in seinem gesamten Aufbau typisiert werden. Lediglich seine innere Ausstattung wird dem beabsichtigten Verwendungszweck entsprechend ausgeführt.

Kühlwagen, die einmal zum Seefischtransport benutzt wurden, können zur Verfrachtung von Milch oder Butter nicht mehr

in Frage kommen. Deshalb werden von den 300 der zunächst im Bau befindlichen neuen Kühlwagen der deutschen Reichsbahn von vornherein 180 als Seefischwagen eingestellt und in Seefischereihäfen beheimatet, während die anderen 120 Wagen hauptsächlich für den Milchtransport bestimmt sind. Die Seefischwagen, die als äußeres Kennzeichen mit roten Buchstaben die Aufschrift »Seefische« tragen, werden für den Versand der Fische in Körben sowie in loser Schüttung eingerichtet sein. Für letzteren Zweck erhalten sie Einrichtungen, um durch Brettein-schaltungen den Laderaum in eine Anzahl Fächer einzuteilen.

Während sich ein abschließendes Urteil über die Eigenschaften dieser neuen Wagen bei der kurzen Zeit, in der die Wagen laufen, noch nicht gewinnen läßt, so hat sich doch gezeigt, daß der Eisverbrauch bei Verfrachtung von Fischen erheblich geringer ist als bei den bisher benutzten Fahrzeugen dieser Art. Es verhält sich nach den vorläufigen Erfahrungen der Eisverbrauch der neuen

Wagen zu dem der alten Wärmeschutzwagen und zu dem der bedeckten Güterwagen wie 3 : 5 : 7.

Wie hoch auch die maßgebenden Fachkreise die Bedeutung der neuen deutschen Kühlwagen einschätzen, geht am besten daraus hervor, daß der auf der ersten deutschen Fischereimesse in Geestemünde (vom 23. bis 30. Juni v. J.) ausgestellte neue Kühlwagen für Seefischtransport, sowie auch der auf der »Miama«, Magdeburg, ausgestellte Kühlwagen, Abbildung 11, mit der goldenen Medaille ausgezeichnet wurden.

Hauptabmessungen und sonstige Angaben über den Wagen:

Radstand	6000 mm
Länge des Wagens über Puffer gemessen	10320 „
Lichte Breite des Kastens	2440 „
Lichte Länge des Kastens	9390 „
Lichte Höhe des Kastens	2100 mm
Ladefläche	20 qm
Ladegewicht	15000 kg

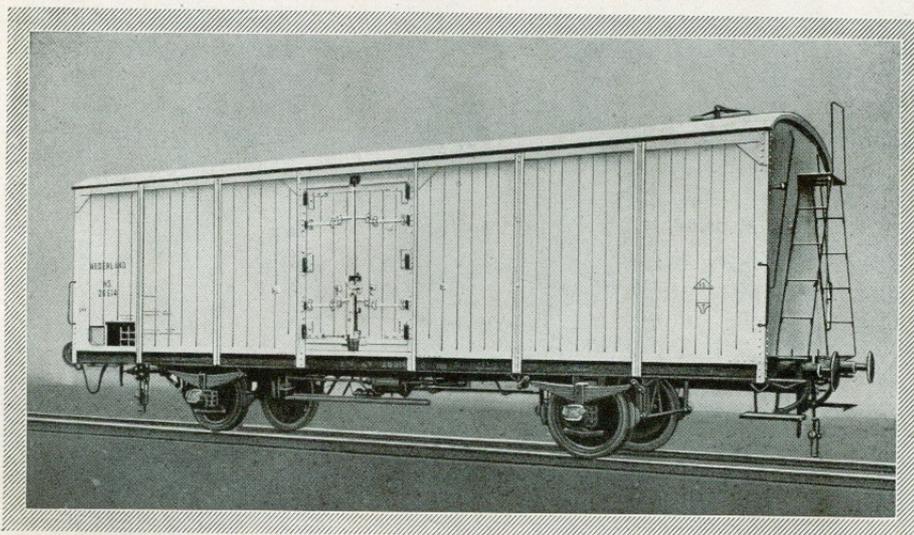


Abb. 12

Tragfähigkeit 15750 kg
Gewicht des Wagens . . ca. 16600 „
Eisbehälter für 3 cbm Inhalt.

Die Verbesserung der Kühlwagen, für die Volksernährung eines jeden Landes von überragender Bedeutung, ist eine Organisationsfrage, die nur durch enges Zusammenarbeiten aller Beteiligten zufriedenstellend gelöst werden kann. Die deutsche Reichsbahn hat durch den Bau und die Indienststellung der neuen Kühlwagen bereits den besten Willen zu einer intensiven Mitarbeit in diesem Sinne gezeigt.

Die nach Abbildung 12 für die holländische Staatsbahn von der Hawa gelieferten Kühlwagen sind nach denselben Richtlinien

der neuen deutschen Kühlwagen gebaut. Bei diesen Fahrzeugen hat man die starken Seitenwandstreben des Eisengerippes durch starke Eckknotenbleche ersetzt. Die Türverschlüsse sind, wie aus der Abbildung ersichtlich, mit Kniehebelmechanismus ausgeführt. Die innere Ausstattung der Wagen besteht aus dem geschlossenen Eisbehälter an einer Stirnwand und den zum Fleischtransport vorgesehenen Haken unter der Decke des Wagens, deren Anordnung aus Abbildung 13 ersichtlich ist. Der Fußboden und die untere Hälfte der Wände sind mit Zinkblech bekleidet. An einer Stirnwand sind für die Eisbeschickung Leitern und Handgriffe angebracht.

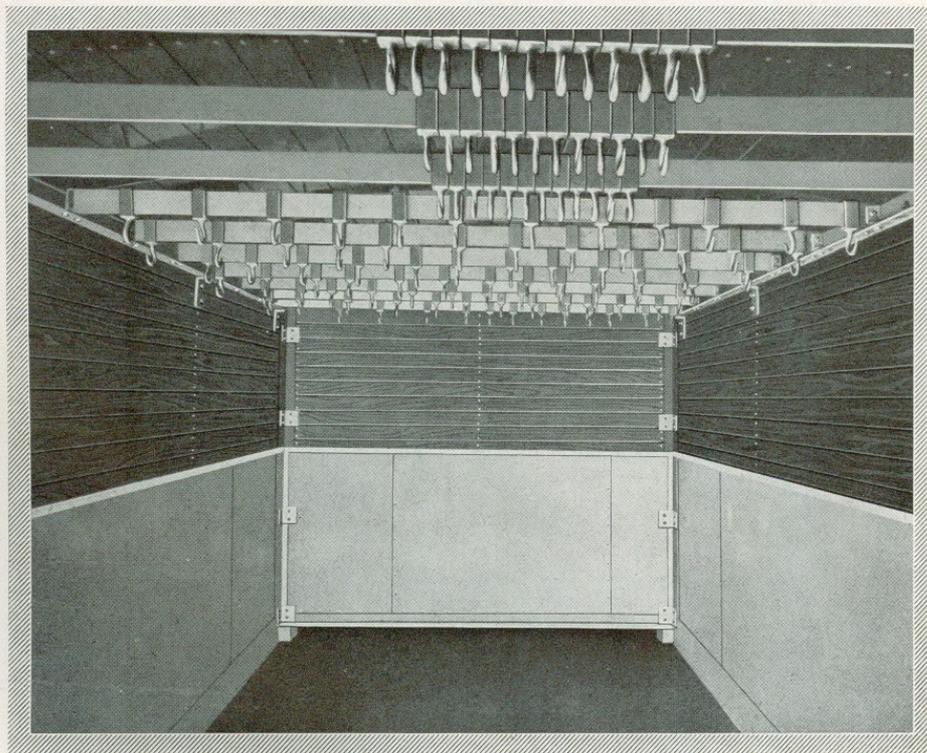


Abb. 13. Innen-Ausstattung eines Kühlwagens.

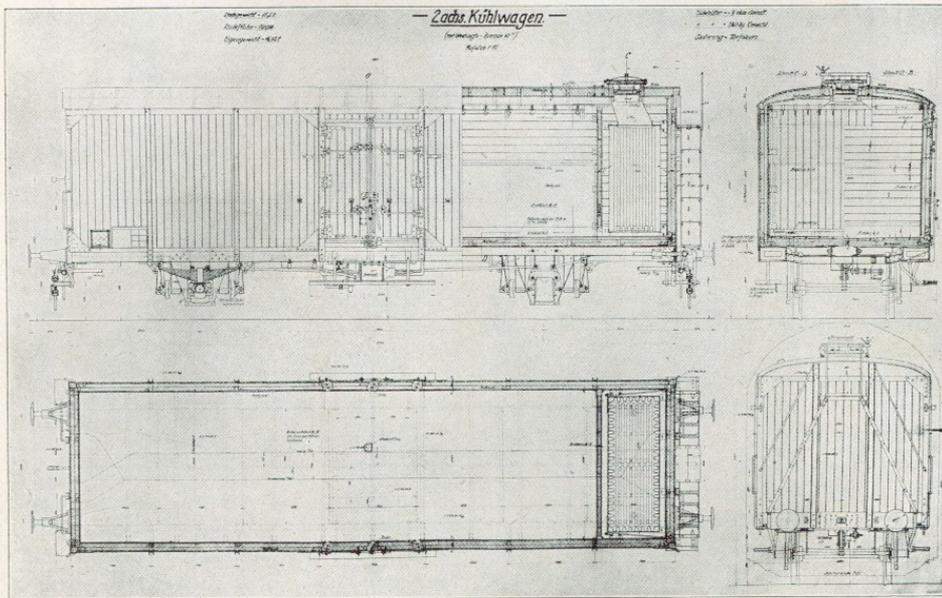


Abb. 14

Hauptabmessungen und sonstige Angaben dieser Wagen (Abbildung 14):
 Radstand 5500 mm
 Länge des Wagens über Puffer gemessen 10920 „
 Lichte Breite des Kastens . . . 2444 „
 Lichte Länge des Kastens . . . 9390 „
 Lichte Höhe des Kastens . . . 2100 „
 Ladefläche 20 qm

Tragfähigkeit 12500 kg
 Gewicht des Wagens . . . ca. 16400 „
 Eisbehälter für 3 cbm Inhalt.

Die ständig einlaufenden Anfragen und Bestellungen der vorstehend beschriebenen Kühlwagen kennzeichnen die Güte und Verwendungsmöglichkeit dieser Wagen und sind das beste Zeugnis für die Leistungsfähigkeit der »Hawa« auf diesem Gebiete.

