

ORGAN FÜR DIE FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG

FACHBLATT DES VEREINES DEUTSCHER EISENBAHN-VERWALTUNGEN

Neue Folge. LVII. Band.

Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich.
Alle Rechte vorbehalten.

23. Heft. 1920. 1. Dezember.

Kühlwagen, besonders Fleischwagen der ehemaligen österreichischen Staatsbahnen.

G. Garlik, Hofrat a. D. in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 15, Tafel 30.

Die ehemalige Staatsbahnverwaltung hat zur Versorgung der Mittelpunkte des Verbrauches mit Lebensmitteln, wie Fleisch, Fischen, Milch, Wagen mit besonderen Einrichtungen eingestellt. Hier soll als Einleitung zur Beschreibung der Wagen vorerst die Behandlung von leicht verderblichen Nahrungsmitteln besprochen und Allgemeines über Kühlwagen mitgeteilt werden.

Die Erhaltung von verderblichen Nahrungsmitteln kann auf vier verschiedene Arten bewirkt werden, nämlich durch Trocknen oder Dörren, Hitze, Salz oder andere fäulnishindernde Mittel, Kälte.

Trocknen und Dörren sind hauptsächlich bei Fleisch, Gemüsen und einigen Fruchtgattungen in heißen Gegenden in Gebrauch. Dabei verliert die Ware durchschnittlich 75% ihres Gewichtes und büßt an Geschmack ein.

Die Verwendung von Hitze ist bei der Herstellung von Dauerware weit verbreitet; die Ware wird in Blechbüchsen auf 110° erhitzt. Die Dauerware leistet allgemein vorzügliche Dienste, hat aber den Nachteil hohen Preises.

Das Einsalzen ist eines der ältesten Verfahren, es hält die Keime in der Entwicklung auf. Die so geschützten Nahrungsmittel werden hart, unverdaulich und sind auf die Dauer nicht gesund, sie verursachen verschiedene Erkrankungen, darunter Skorbut. Als fäulnishindernde Mittel sind Holzrauch, Teeröl und Borax zu nennen. Sie kommen ausschließlich für Fleisch und Fische in Betracht.

Die Verwendung künstlicher Kälte soll hier besonders behandelt werden; sie ist allgemein üblich, wenn auch noch nicht in dem möglichen Maße in Anwendung. Die Kaltlagerung ist das natürlichste Mittel der Erhaltung und gesundheitlich und wirtschaftlich dadurch ausgezeichnet, daß sie die Ware nicht mit fremden Stoffen in Berührung zu bringen braucht, die bleibende Veränderungen hervorrufen, und daß diese dem Verbraucher vielmehr auch nach längerer Lagerung unverändert und mit wenig Verlust zur Verfügung steht.

Die Kühlung muß um so weiter gehen, je mehr und länger die Lebensmittel während der Beförderung der Wärme ausgesetzt sind; Versand auf große Entfernungen ist nur mit Eis möglich, wobei jedoch zu beachten ist, daß viele Nahrungsmittel nur bestimmte Wärmestufen vertragen.

Im Allgemeinen haben alle Verfahren der Erhaltung den Zweck, gewisse Vorgänge, wie Faulen, Schimmeln, Reifen als Folge der Aufbewahrung, in ihrer Entwicklung aufzuhalten oder doch tunlich zu beschränken*).

*) Vergleiche O. Kardorf, Eis und Kälte im Molkereibetriebe; Dr. Max Müller, Wachstum und Lebensweise der Bakterien bei verschiedenen Temperaturen; Versuche von Risfling, Glage, Reifsmann.

Man fand beispielsweise, daß die Lebewesen in der Milch sofort mit der Zersetzung beginnen; bei + 25° C sind nach 3 st 200%, nach 6 st 1850%, nach 9 st 10750% und nach 24 st 62097% des Gehaltes der frischen Milch gefunden. Finnen werden bei - 8° bis - 10° vollständig abgetötet.

Trotzdem die Kälteerzeugung hoch entwickelt und wissenschaftlich gründlich erforscht ist, steht die Verwendung doch noch zurück, die wenigsten Nahrungsmittel sind in Bezug auf Kaltlagerung abschließend wissenschaftlich untersucht.

Richardson*) sagt hierüber: »Hervorragende Fachleute haben, über Kaltlagerung befragt, die verschiedensten Anschauungen und Meinungen geäußert, weil der Gegenstand angeblich viel zu wenig wissenschaftlich untersucht worden ist. Bemerkenswert ist der hierbei zu Tage tretende Gegensatz zwischen den Anschauungen der wissenschaftlichen Forscher und den Erfahrungen im Betriebe«.

In Deutschland wird das Gefrieren von Fleisch bei - 4° bis - 8° vorgenommen; das Fleisch gefriert langsam meist durch Luftkühlung oder doch wenigstens durch Luft- und Röhren-Kühlung bei allseitiger Luftbewegung; in Amerika, wo man über längere Erfahrungen verfügt, wird Fleisch bei - 15° bis - 20° viel rascher und in der Regel durch Röhrenkühlung bei schwacher Luftbewegung zum Gefrieren gebracht. Bei Kaltlagerung von Fischen gehen die Meinungen nicht weniger auseinander; so sagt Bützler**) »Gefrierenlassen beeinflusst das Muskelfleisch der Fische ungünstig.«

Zur Klärung dieser Fragen hat die Zentral-Einkaufsgesellschaft Berlin G. m. b. H. planmäßig Versuche mit verschiedenen Nahrungsmitteln seit 1915 in Angriff genommen, besonders über die Erhaltung von Fleisch und Fischen durch das Gefrierverfahren***).

Bei der Erhaltung durch Kälte, dem jüngsten Verfahren, werden die ursprüngliche Frische und der Geschmack der Nahrungsmittel am wenigsten beeinträchtigt†).

*) Bericht des I. Kältekongresses, Paris 1908.

**) Bericht über den II. Kältekongress in Wien 1910.

***) „Die Konservierung von Fischen durch das Gefrierverfahren“ von Plank, Ehrenbaum und Reuter; „Über die Behandlung und Verarbeitung von gefrorenem Rindfleisch“ von R. Plank und E. Kallert.

†) W. D. Richardson „The cold storage of beef and poultry“, Bericht des I. Kältekongresses, Paris 1908; Blank und Kallert. „Über die Behandlung und Verarbeitung von Schweinefleisch“; Bützler, „Veränderungen in der physikalischen und morphologischen Beschaffenheit von Nahrungsmitteln, Fleisch, Fische und Milch, durch Kälte“, Bericht des II. Kältekongresses, Wien 1910; J. König, „Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel“.

Die ersten Anfänge der Erhaltung durch Kälte stammen von 1856 durch den Amerikaner Professor Nice, nach dessen Angaben ein Kühlhaus erbaut und für die Erhaltung von Gemüsen, Butter und Eiern verwendet sein soll.

Als eigentlicher Begründer der Kältengewerbe wird der Franzose Charles Tellier angesehen, der am 29. Juni 1828 in Amiens geboren wurde und am 19. Oktober 1910 starb. In Fachkreisen war er unter dem Namen »Le père du froid« bekannt. 1874 hat er sich schon mit der Aufgabe der Erhaltung von Nahrungsmitteln durch trockene gekühlte Luft befaßt und 1877 die Möglichkeit geschaffen, argentinisches Fleisch in einem zu diesem Zwecke umgestalteten Schiffe »Frigorifique« nach Frankreich zu befördern.

Die verschiedenen Gefrierverfahren verwenden Luft, Salzlösungen, Eis oder künstlichen Schnee.

Beim Gefrieren an der Luft wird diese in den Gefrierräumen auf -7 bis -15° , in Amerika noch tiefer, gekühlt.

Die Wahl der Kühlart ist bedingt durch die Frage, ob dem Auftreten von Schimmel oder dem Verluste an Gewicht durch Verdunsten mehr Rechnung zu tragen ist.

Soll Schimmeln vermieden werden, so ist Kühlung in bewegter Luft, im zweiten Falle ruhende Luft am Platze. Der Verlust an Gewicht beim Gefrieren ist nicht ganz zu vermeiden, er soll nach Suhr bei verschiedenen Fischgattungen verschieden sein und 3 bis 6,5% betragen.

Die Verwendung von Salzlösung hat den Nachteil, daß das Salz aus der Lösung leicht in die eingetauchten Körper eindringt, bei Kochsalz würde das kein Bedenken haben, wenn nicht die Sole durch das Verrosten der Eisenteile allmählich verunreinigt würde. Dazu tritt die Entwertung gegenüber der ungesalzene Ware und der Verlust an Gewicht bis zu 20%. Um dieses Verfahren hat sich A. Ottesen in Kopenhagen große Verdienste erworben. Er hat Schutz darauf in Norwegen 1911 angemeldet und 1913 erhalten. Die Patentschrift sagt: Gegenüber dem Gefrieren von Lebensmitteln durch Eintauchen in tiefgekühlte Lösungen liegt die Neuheit darin, die Lösung zu einem völlig einflusslosen Leiter der Kälte zu machen, der die Aufnahme von Salz durch die eingetauchten Stücke verhindert. Zu dem Zwecke wird der Grad der Sättigung der Salzlösung so gewählt, daß sie sich bei der gewählten Wärmestufe gerade auf dem Gefrierpunkte befindet und reines Eis abscheidet.

Die Vorteile des Verfahrens von Ottesen sind folgende: Gewichtsverluste während des Gefrierens und damit die Veränderung des frischen Aussehens werden vermieden. Die große Schnelligkeit des Einfrierens verhindert die Bildung großer Eiskristalle, so daß das Gewebe geschont wird. Auf kleiner Grundfläche mit kleinen Vorrichtungen frieren große Mengen ein. Das Gefrieren in Eis ist ebenfalls aus dem Bestreben entstanden, den Verlust an Gewicht zu vermeiden, dauert aber lange.

Die Verwendung künstlichen Schnees nach M. A. Chiosonne*) in Paris hat gegen die von Eisstücken die Vorteile, daß Schnee um 30% schwerer schmilzt als Eis, daß keine scharfen

*) La neige artificielle et ses applications.

Kanten die Ware verletzen, daß der künstliche Schnee keine Verunreinigungen im Schmelzwasser liefert, daß die erheblich dichtere Lagerung die schädliche Wirkung von Luft in den Zwischenräumen beschränkt.

Die Versuche mit künstlichem Schnee wurden von einem staatlichen Ausschusse in Paris vorgenommen und erstreckten sich auf die verschiedensten Fischarten. Die Fische haben die Reise in gut genießbarem Zustande überstanden, auch wenn sie bis zu sechs Tagen verlängert wurde.

Bezüglich der Verfrachtung in gedeckten Güterwagen ist zu beachten, daß die Ware im Sommer durch Hitze, im Winter durch Kälte sehr leidet, die Einstellung von Kühlwagen ist unvermeidlich und die ersten Erfolge in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Rußland waren günstig. Die Verhältnisse liegen im westlichen und mittlern Europa ganz anders als in Amerika und Rußland, da nicht so weite Strecken, wie von Florida nach Kanada, von Kalifornien nach Neuyork, vom Stillen Ozean durch Sibirien bis zur Ostsee, in Betracht kommen, andererseits wegen der großen Zahl kleiner Staaten mit verschiedener Bevölkerung und Sprache und aus den wechselnden Vorschriften der Zollgebarung große Schwierigkeiten entstehen, so daß der Verkehr der Kühlwagen auf die einzelnen Staaten beschränkt bleibt. Die Folgen des Weltkrieges verschärfen diese Verhältnisse noch.

Die Ansicht, daß in der Freizügigkeit beschränkte Kühlwagen keine Zukunft haben, gründet sich auf die Kürze der zu durchfahrenden Strecken, die Kleinheit der Wärmeunterschiede, die Steigerung der Kosten und die Schwierigkeit voller Ausnutzung durch Verfrachter mit geringer Ausdehnung ihrer Geschäfte. Die französische Nordbahn soll aus diesen Gründen keinen Erfolg mit der Beförderung von Seefischen von Boulogne nach Paris erzielt haben, trotzdem sie die Fracht um 5% ermäßigte.

Zunächst sollen die Anforderungen an die Kühlwagen und die technischen Mittel zu ihrer Befriedigung erörtert werden.

Die Einrichtungen der zwei-, drei- und vierachsigen Kühlwagen bestehen in der Anwendung mehrfacher Kasten-Wände, Decken und Fußböden, nach den Erfahrungen sollen Wände und Decken nicht unter 120 bis 150 mm, Fußböden nicht unter 100 bis 120 mm Dicke ausgeführt werden, in der Ausfüllung der doppelten Schalung mit schlechten Wärmeleitern, in der Abdichtung aller Verschlüsse, in der Kühlung der Wände und Decken mit bewegter Luft und des Innenraumes durch eingebaute Vorrichtungen.

Die Eisbehälter sind unter dem Dache, an den Seiten- oder Stirn-Wänden angebracht, ist der Laderaum in mehrere Zellen geteilt, auch an den Trenn-Wänden.

Gestalt und Größe der Eisbehälter, aus Holz, verzinkten Eisen-Bleichen oder -Stäben sind dem Querschnitte des Wagens anzupassen. Die Füllung erfolgt meist vom Dache aus, bei manchen älteren Bauarten durch die Seiten- oder Stirn-Wände, auch vom Innern aus. Die Öffnungen im Dache sind mit dichten Deckeln zu schließen, der Fußboden ist mit Abflüssen für das Schmelzwasser zu versehen. Die Türen der Seitenwände müssen dicht verschließbar sein.

Das Innere ist meist mit Blech belegt, die äußere Holzbeschalung weiß gestrichen. Die Wagen neuerer Bauarten sind mit einem Sonnendache versehen.

In Rußland, Schweden, Amerika, neuerdings auch in Deutschland, werden Wärmeschutzwagen einiger Bauarten mit Heizung versehen.

Die Kühlwagen sollen ausreichende Kühlung und deren Regelung ermöglichen, damit die Wärmestufe unabhängig von der Außenwärme den Eigenschaften der Ware angepaßt werden kann; sie beträgt nach gewonnenen Erfahrungen für

| | |
|-------------------|---------------|
| Fische | — 3° bis 0° C |
| Fleisch | + 3° » + 5° » |
| Butter | 0° » + 5° » |
| Milch | 0° » + 2° » |
| Eier | — 1° » + 1° » |

bei 25° Außenwärme. Die Möglichkeit der Regelung ist bei manchen Waren nicht wesentlich, so bei Milch.

Weiter soll die Innenluft trocken sein. Der Grad der Feuchtigkeit der gekühlten Luft ist besonders für Fleisch und Fische von großer Bedeutung. Fleisch verlangt trockene, Fisch feuchte Luft, während andere Nahrungsmittel, wie Milch, in dieser Beziehung unempfindlicher sind. Dennoch erfordern die verschiedenen Ladungen auch vielfach verschiedene Bauarten.

Anzustreben sind leichte Handhabung der Kühlmittel, geringes Eigengewicht, geringer Verlust an Laderaum durch die Kühlanlage, leichte und schnelle Handhabung der Ladung und mäßige Kosten der Kühlmittel.

Außerdem sind die richtige Lage von Gegenzügen, Verladevorrichtungen in den Haltestellen, rascher Ablauf der Wagen aus den Verladestellen, Errichtung von Eislagern an geeigneten Stellen wichtig; diese Maßnahmen können für die Abwicklung des Verkehrs mit Kühlwagen größere Bedeutung haben als die Bauart und die Frachtsätze.

Die Abkühlung des Innern hängt ab von der Entnahme und von der Verhinderung des Zutrittes von Wärme durch die Wandungen, aus den verladenen Gütern und aus eindringender Luft. Das Dichtmittel der Wandungen muß ein schlechter Wärmeleiter, leicht, frei von der Einwirkung der Feuchtigkeit und Lebewesen, auch dauerhaft, leicht zu bearbeiten, unempfindlich gegen Druck, Stöße und chemische Einwirkungen sein. Kein Stoff erfüllt alle diese Forderungen, in jedem Falle ist der geeignetste auszuwählen, woraus wieder Verschiedenheiten für verschiedene Zwecke folgen.

Als Dichtmittel kommen in Frage Luft, Filz, getränktes Papier, Sägemehl, Torfmull, Asche, Asbest, Schlacke, Kork in verschiedenen Arten der Verarbeitung und verschiedene Holzarten.

Als Kühlmittel kommt unabhängig von der Bauart in erster Linie Natureis in Betracht, das meist leicht und billig zu beschaffen ist; jedoch sind gesundheitlich die strengsten Anforderungen an dieses zu stellen, besonders wenn es mit der Ware in Berührung kommt. In vielen Gegenden haben in neuer Zeit milde Winter die Beschaffung sehr erschwert. Über den Bedarf werden die verschiedensten Angaben gemacht; sie hängt in erster Linie von der herrschenden Wärmestufe im Lande, in zweiter von der Bauart der Wagen ab.

In neuester Zeit wurden zum Ersatze des Natureises Versuche mit »Minuseis« gemacht. Dieses Kunsteis entsteht aus Lösungen, die bei vorher bestimmbarer Wärmestufe unter 0° frieren und auftauen. Dieses Verfahren soll bereits gute Ergebnisse geliefert haben.

Hinsichtlich des Wechsels der Luft sind die verschiedensten Maßnahmen getroffen; er ist nicht in allen Fällen erwünscht, bei Fleisch eher nachteilig, bei Milch zuträglich; der Verlust an Wärme und der Verbrauch an Eis aus der Lüftung stehen in geradem Verhältnisse zum Grade der Erneuerung und der verlangten Senkung der Wärme.

Die vergleichenden Versuche mit Kühlwagen verschiedener Bauarten auf den norwegischen Staatsbahnen und des ehemaligen russischen Eisenbahnministerium haben den Vorzug der amerikanischen Bauart bestätigt, bei der Luft nur im Wagen umläuft, nicht zugeführt und abgesogen wird.

Der Umlauf der Luft kommt dadurch zustande, daß die gekühlte Luft zu Boden sinkt, unten aus dem Eisraume in den Laderaum tritt, hier durch die allmähige Erwärmung an der Ladung emporsteigt und oben wieder in den Eisraum strömt.

Während der Abkühlung der Luft gibt diese Wasser ab und erreicht die tiefste Wärmestufe vor dem Austritte, wo sie auch am trockensten ist. Im Laderaume nimmt sie bei der Erwärmung aus der Ladung wieder Wasser, häufig auch Gase und Ausdünstungen auf, die sie in den Eisraum führt; in diesem erfolgt dann neben der Kühlung und Trocknung auch eine gewisse Reinigung. Von den verschiedenen Bauarten dieser Art sind also die die besten, bei denen der Eisraum nur oben und unten mit dem Laderaume in Verbindung steht.

Erschwert wird der Betrieb der Kühlwagen dadurch, daß die zu befördernden Nahrungsmittel in vielen Fällen nicht gut vorgekühlt verladen werden, wodurch der Verbrauch an Kühlmitteln steigt, die Kosten wachsen und die Wirkung auch der besten Bauart in Frage gestellt wird.

Die technischen Vorkehrungen bei Kühlwagen erstrecken sich auf:

- I. die Lüftung mit Frischluft oder mit selbsttätigem Umlaufe der Innenluft;
- II. die Kühlung:
 - A. durch Berührung der Luft mit Eis in offenen Eisbehältern,
 - B. an den metallenen Wandungen geschlossener Behälter, nämlich von
 1. Trockenöfen mit Eisfüllung,
 2. Soleöfen, mit Flüssigkeit durch Eis gekühlt,
 3. Kühlanlagen aus Röhren mit gekühlter Flüssigkeit;
 - C. durch Maschinen:
 1. mit Aufsaugung durch Salmiaklösung,
 2. für Kaltluft, offen und geschlossen,
 3. für Pressung von Linde mit Ammoniak, Pictet mit Schwefligsäure, Windhausen-Riedinger mit Kohlensäure.

Über die unter I und II A. angegebenen Vorkehrungen ist dem oben Gesagten hinzuzufügen, daß die Abkühlung bei dem Verfahren II A. beschränkt ist, denn das Eis schmilzt erst bei 0°, so daß nur geringe Unterschiede der Wärme zwischen

Luft und Eis erreicht werden können. Da die Luft mit Wasserdämpfen gesättigt ist, ist die Möglichkeit gegeben, daß sich die feuchte Luft auf die Oberfläche der Waren, namentlich Fleisch, niederschlägt und Schimmel oder Fäulnis verursacht.

Die Verfahren nach II B. und C. mit Kühlung an kalten Metallflächen haben den Vorteil, daß die Luft bisher getrocknet wird; der Grad hängt von der zur Verfügung stehenden Fläche ab. Um den Unterschied der Wärme der Luft im Wagenraume und der Kühlvorrichtung tunlich hoch zu halten, wird diese da angebracht, wo die Luft am wärmsten ist.

Ein Nachteil der Kühlung nach II B. 1 liegt in dem Umstande, daß Gleichmäßigkeit nicht leicht zu erreichen ist, da die Metallfläche nicht gleichmäßig vom Eis berührt wird. Bei Zusatz von Salz sinkt der Schmelzpunkt um $0,75^{\circ}\text{C}$ für 1% an Salzzusatz, und zwar ergeben 10% Salz $-7,4^{\circ}\text{C}$, 20% Salz $-14,4^{\circ}\text{C}$, 28% Salz -18°C als Höchstmaß.

Die Kühlung nach II B. 2 ist kräftiger und gleichmäßiger, wenn man in Wasser oder Salzlösung Eis einlegt, wodurch die ganze verfügbare Fläche von der kalten Flüssigkeit berührt wird; jedoch bildet der Gefrierpunkt der Flüssigkeit auch in diesem Falle die erreichbare Grenze. Ferner ist wesentlich, daß der Widerstand der Metallwand gegen den Durchgang der Wärme und die Trägheit des Eises in der Aufnahme der Schmelzwärme die Wärmestufe an der Metallwand über dem Gefrierpunkte der Flüssigkeit halten.

Diese Kühlvorrichtung ist gewöhnlich an den Stirnseiten der Wagen hinter einer Wand angebracht, die Luft soll auf dem Wege von oben nach unten eine Abkühlung bis zu 8° erfahren. Um die Luft im Wagen in Umlauf zu halten, hat man Lüfter angebracht, jedoch mit wenig Erfolg. Diese Art von Kühlung wurde dadurch verbessert, daß man den Ofen mit einer Leitung versah und den Umlauf so beförderte; dadurch geht diese Art in das Verfahren II. B. 3 über. Gegen solche Wagen sind in Amerika schwere Anklagen erhoben, weil die Kühlung unabhängig von der Außenwärme erfolgt.

Die in den nordischen Ländern eingeführte Bauart mit Kühlschlangen*) sieht unter dem Dache Rohre mit einer Kühlflüssigkeit vor, die in einem Eisbehälter an der Stirnwand bis zum Gefrieren gekühlt wird. Diese Sole wird durch eine Pumpe in die Rohre und wieder in den Eisbehälter gedrückt. Dieses Verfahren ist von den Eisbehältern unabhängig, denn die Regelung der Kühlung wird dadurch erreicht, daß man die Pumpe von Hand oder selbsttätig an- und abstellt. (Abb. 1, Taf. 30).

Anzahl und Anordnung der Kühlrohre sind für den erreichbaren Grad der Trockenheit maßgebend, so erzielen sechs Rohrreihen übereinander 60 bis 65% der Sättigung.

Bei den Vergleichen verschiedener Bauarten der Norwegischen Staatsbahnen ist auch eine »Frigator«-Bauart von Helm erprobt, für die die Aufzeichnungen ergaben, daß sie den Grad der Kühlung amerikanischer Wagen nicht ganz erreicht. Dabei waren letztere leichter, so daß etwa $1,8\text{ t}$ mehr verladen werden können; dann blieben die Achsen der Wagen von Helm höher beansprucht. Man beabsichtigt daher

*) Bauart »Frigator«.

und wegen der höheren Kosten in Schweden, Norwegen und Dänemark die Wagen der Bauart Helm umzubauen.

Maschinenbetrieb in Eisenbahnwagen nach II. C. ist auf dem Festlande nur bei Versuchen in Betracht gezogen worden, und zwar in Rußland durch Einstellung einzelner vierachsiger Wagen der Bauart Humboldt in Kalk bei Köln und in Deutschland im Kühlzuge nach Linde-Felser für die Heeresverwaltung. Der Kühlwagen der Bauart Humboldt enthält in der Mitte den Maschinenraum, an den Enden je zwei Laderäume. In warmer Zeit kann die Wärme je nach der Art der eingelagerten Lebensmittel über oder unter 0° gehalten, im Winter kann geheizt werden. Die Ammoniak-Kältemaschine arbeitet zur Ersparung an Kühlwasser mit Niederschlag durch Berieselung, die Vorrichtung ist auf dem Dache, der Behälter mit Kühlwasser für 7 bis 8 st im Untergestelle angebracht.

An den Decken der vier Laderäume sind die Rohre angebracht, in denen der Ammoniak verdampft. Für je zwei Laderäume ist ein Luftkühler mit Lüftern aufgestellt, die nach Bedarf frische Luft zuführen. Für die Lagerung der Lebensmittel sind in den Räumen Haken für Fleisch und bewegliche Tische übereinander vorgesehen.

Die Kältemaschine wird mit Zahnradvorgelege von einer Petroleummaschine angetrieben, die mit der lotrechten doppelten Preßpumpe gemeinschaftlich aufgestellt ist; das Kühlwasser wird im Kreislaufe mit Wabenkühlung rückgekühlt, für das Petroleum befindet sich ein zweiter Behälter im Untergestelle. Neben dem Maschinenraume ist ein Raum für den Führer angeordnet (Abb. 2 und 3, Taf. 30).

Der deutsche Militär-Kühlwagen besteht aus einem Maschinenwagen und je drei zweiachsigen Wagen vor und hinter diesem, die durch Gummischläuche verbunden sind.

Von Bedeutung ist die Frage, wie sich die Verwaltungen zur Beförderung von leicht verderblichen Nahrungsmitteln in Kühlwagen stellen sollen; sie wurde auf dem Kältekongress in Wien 1910 dahin beantwortet, daß sich für zweckmäßige Einrichtungen Gesellschaften besser eignen würden und daß die Bahnverwaltungen durch billige Frachtsätze und einfache Vorschriften für die Beförderung diese erleichtern sollten. Der Ausschuß der zwischenstaatlichen Kältevereinigung für Beförderung hat sich zur Aufgabe gestellt, für die nächste Sitzung zwischenstaatliche Bestimmungen für Kältebeförderung zu Lande und zu Wasser auszuarbeiten. Einzelne besondere Bauarten des Auslandes mit zweckmäßiger Einrichtung haben weite Verbreitung gefunden.

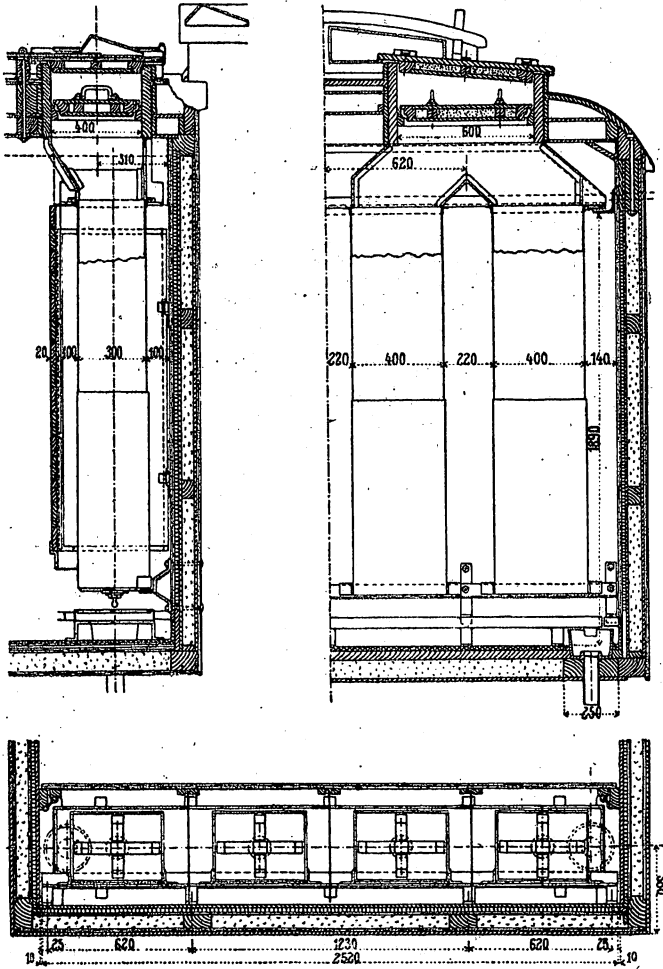
Die häufigste Bauart mit dem Eisbehälter unter dem Dache zeigt Abb. 4, Taf. 30, auf die später Bezug genommen wird. Eine verbesserte Bauart mit offenen Eisbehältern ist in Frankreich nach Abb. 5, Taf. 30 in Verwendung, bei der die Außenluft durch den Eisbehälter längs der Trennwand streicht, und so gekühlt und trocken in den Laderaum gelangt.

Die Abluft wird durch Sauger im Dache abgesaugt. Daneben ist die Bauart Fleury mit anderen Eisbehältern in Gebrauch (Textabb. 1). In Rußland ist für Gemüse und

*) Nähere Angaben über den Verkehr mit Kühlwagen in Rußland bietet die Schrift »Transports des denrées périssables sur le réseau ferré de l'Empire Russe« von Professor D. de Golovinne, Moskau.

Obst eine besondere Bauart »Rykowsky« in Verwendung (Abb. 5 bis 10, Taf. 30). Der Wagenkasten ist so tief zwischen die Drehgestelle eingebaut, daß die Unterkante des Wagenkastens nur 265 mm über Schienenoberkante liegt, und die Anordnung von zwei Geschossen möglich ist.

Abb. 1.



Das Einladen erfolgt durch Türen der Seitenwände, das obere Geschoss ist mit dem untern durch eine Treppe ver-

bunden, der Fußboden ruht auf einem Gitterwerke. Der Innenraum ist durch Längs- und Quergänge in vier Abteile geteilt, die Scheidewände bestehen gleichfalls aus Gitterwerk. Die Legebretter sind an den Seitenwänden und an den Gangsäulen befestigt. Die Eiskasten aus Blech liegen an einer Stirnwand und werden vom obern Geschosse aus gefüllt, der Abfluß des Schmelzwassers erfolgt durch einen Krümmer. Die Außenluft gelangt durch einen Lüfter in die Eiskasten und gekühlt und trocken in den Innenraum. Die Abluft wird durch Sauger abgesaugt. Das Gewicht des Wagens beträgt 27,5 bis 29,5 t, das der Ladung 19,7 bis 23 t.)*

Die Kühlwagen amerikanischer Bauart folgen meist dem Grundsatz, keine Luft von außen zuzuführen, und den Umlauf durch Druckunterschiede zu erzielen. Die bekanntesten sind die von Davis mit kegeligen Eisbehältern; von Wickes mit Eisbehältern aus einem Holzgestelle, das mit netzartig geflochtenen, überfangenen Eisenbändern bespannt ist; von Bohn, bei der die Eisbehälter mit S-förmig gebogenen Blechen abgeschlossen sind; von Eastmann mit Regelung durch die Ausdehnung eines Rohres, die mit Hebelwirkung die Stellung von Klappen zur Drosselung der Luft beeinflusst.

Um Kühlwagen auch für gewöhnliche Fracht verwenden zu können, sind in Amerika Wagen mit klappbaren Eisbehältern »Collapsible ice tanks« in Verwendung.

Ein neues Verfahren mit Vorkühlung*) ist mit gutem Erfolge eingeführt. In den beladenen Wagen wird vor der Absendung 18 bis 24 st lang — 6,6° C kalte Luft mit großer Geschwindigkeit gedrückt, so daß die Ladung einfriert. Der Maschinenwagen enthält eine Gasolinmaschine von 40 PS und zwei einfach wirkende Preßpumpen. Die Vorrichtung zum Niederschlagen ist an der Wagenwand, der Lufterkühler mit unmittelbarer Verdampfung von Ammoniak anschließend angeordnet.

Der Vorteil dieser Kühlung liegt in der raschen Abtötung der Keime. Sie soll sich trotz der hohen Kosten durch die gute Erhaltung der Ladung, meist Früchte aus Kalifornien, bezahlt machen. (Schluß folgt.)

*) Unter dem Namen »Precooling« bekannt.

1 C. II. T. I. G-Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.

Die in Textabb. 1 dargestellte Lokomotive wurde von J. A. Maffei in München nach den Anforderungen der bayerischen Verkehrsverwaltung entworfen. Sie folgte unmittelbar auf die 1 D. G-Lokomotive*), mit der sie äußerlich manche Züge gemeinsam hat; sie ist für Güter- und gemischten Dienst mit 65 km/st zulässiger Geschwindigkeit bestimmt.

Der aus zwei walzenförmigen Schüssen gebildete, zwischen Feuerbüchse und Zylindersattel unterstützte Kessel liegt so hoch, daß eine außen 1652 mm breite Feuerbüchse Platz fand, die über die Rahmen und die Räder vorragt. Bei den ersten Ausführungen bestand die innere Büchse aus Flußeisen; nachdem der Kupfermangel gemindert ist, wird sie wieder aus Kupfer gefertigt. Der Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt ist in vier Reihen zu je fünf Gliedern angeordnet. Quer zur

*) Organ 1917, S. 329.

Kesselachse ist zwischen die ersten beiden gekuppelten Achsen ein Vorwärmer für Speisewasser eingebaut; die stehende, doppeltwirkende Speisepumpe ohne Schwungrad für 250 l/min bei 33 Doppelhüben drückt das Speisewasser durch diesen in den Kessel. Der Abdampf der Pumpe wird neben einem Teile des Abdampfes der Maschine in den Vorwärmer geleitet. Die Wärme des Wassers wird hinter dem Vorwärmer im Führerstand durch einen Dehn-Wärmemesser angezeigt; der Führer kann jederzeit feststellen, ob die Vorwärmung wirkt. Eine mit dem Reglerhebel verbundene Vorrichtung*) verhütet das für Vorwärmer und Kessel schädliche Kaltspeisen bei geschlossenem Fahrhebel.

Die Rahmenwangen bestehen beiderseits aus zwei Teilen; der Hauptrahmen aus 30 mm, das um 55 mm nach innen

*) D. R. P. 266293.

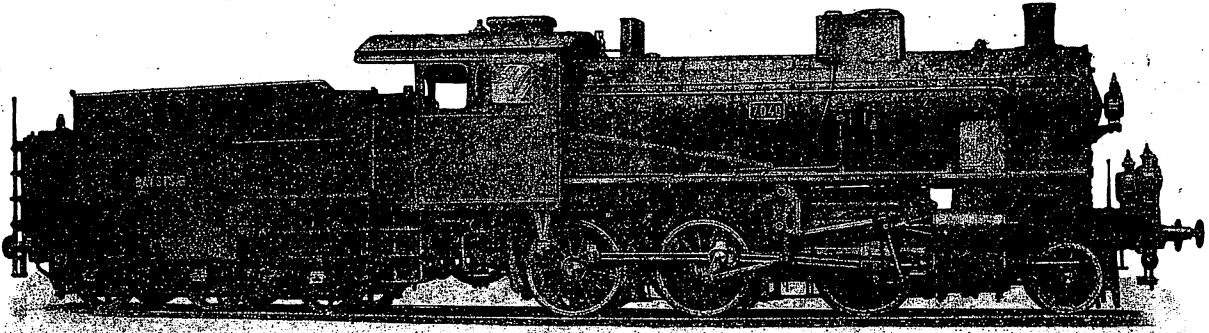
versetzte Vorderende, das die Laufachse enthält, aus 25 mm starkem Bleche. Zwischen den Zilindern sind die Rahmenwangen durch einen schmiedeisernen Bauteil gegen einander abgesteift. Auch der Kesselsattel vor den Zilindern besteht aus Schmiedeeisen. Der Gleitbahnträger ist zwischen der ersten und der zweiten Kuppelachse angeordnet. Die Laufachse und die erste Kuppelachse und die beiden anderen Kuppelachsen bilden je eine abgefederte, durch Ausgleichhebel verbundene Gruppe.

Die 250 mm weiten Kolbenschieber der beiden gleichen Zylinder haben innere Einströmung und breite, federnde Ringe. Die Schieberstange ist durch eine Gleitführung geführt.

Der Tender hat drei fest gelagerte Achsen, die Spurkränze der mittleren Räder sind um 17 mm schwächer gedreht. Die Lasten auf den beiden vorderen Achsen werden durch Doppelhebel ausgeglichen, die Hinterachse ist für sich abgefedert.

Lokomotive und Tender haben selbsttätige Bremse nach Westinghouse mit Zusatzbremse für die Lokomotive. Die

Abb. 1. 1 C. II. T. □. G-Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.



Laufachse wird nicht, die Kuppelachsen werden einseitig, die Tenderachsen zweiseitig gebremst. Der Tender ist außerdem mit einer Wurfbremse versehen. Der Abdampf der Luftpumpe der Bremse geht in den Vorwärmer.

Die Lokomotive ist mit einer Einrichtung zur Heizung des Zuges mit Leitung nach vorn und hinten ausgerüstet. Der Sandstreuer ist für Handbetrieb eingerichtet. An Teilen der Ausrüstung sind ein Geschwindigkeitmesser von Haufshälter, zwei Schmierpumpen von Friedmann zum Schmieren der Dampfkolben und Schieber, ein Wärmemesser für den Dampf in der Einströmung, Druckmesser mit Ausgleichstück für die Dampfkammer, ein Zugmesser zur Feststellung des Unterdruckes in der Rauchkammer und eine Vorrichtung zum Wärmen von Speisen für die Mannschaft zu nennen.

Die bayerische Verkehrsverwaltung gab bereits eine große Zahl dieser Lokomotiven in Bestellung, und zwar teils bei dem den Entwurf liefernden Werke J. A. Maffei, teils bei der Bauanstalt Kraufs und Co. Hundert solcher Lokomotiven wurden benutzt, notleidenden bayerischen Werken Arbeit zu verschaffen, indem diese die Einzelteile, von den Führersitzen und der Ausstattung bis zu dem Wasserkasten des Tenders und dem Kessel herstellen; die beiden genannten Bauanstalten leisten den Zusammenbau.

Diese Lokomotive, G 3/4, stellt eine Entwicklung der nun über zwanzig Jahre alten bisherigen 1 C-Bauart der bayerischen Staatsbahnen, C VI, in wirtschaftlicher Hinsicht dar, der Verbrauch der Kohle verhält sich rund wie 85 zu 100. Die Hauptverhältnisse der beiden Lokomotiven sind:

| | G 3/4 | C VI |
|---------------------------------|-------|---------|
| Zylinder-Durchmesser d . . . mm | 520 | 500/740 |
| Kolbenhub h » | 630 | 630 |
| Kesselüberdruck p at | 13 | 13 |
| Durchmesser des Kessels licht | | |
| gemittelt mm | 1562 | 1530 |

| | G 3/4 | C VI |
|---|--------|-------|
| Kesselmitte über S. O. mm | 2800 | 3350 |
| Heizfläche der Feuerbüchse . . . qm | 10,06 | 10,6 |
| » » Heizrohre . . . » | 118,44 | 125,3 |
| » des Überhitzers . . . » | 37,7 | ohne |
| Heizfläche für Nafsdampf . . . » | 128,5 | 135,9 |
| Ganze Heizfläche H » | 166,2 | 135,9 |
| Abstand der Rohrwände mm | 4350 | 4100 |
| Heizfläche des Vorwärmers . . . qm | 13,73 | ohne |
| Rostfläche R » | 2,64 | 2,25 |
| Durchmesser der Triebräder D . mm | 1350 | 1340 |
| » » Laufräder . . . » | 950 | 1006 |
| Fester Achsstand » | 4000 | 1580 |
| Ganzer Achsstand der Lokomotive » | 6700 | 6500 |
| Last auf den Triebachsen G ₁ . . t | 47,99 | 42,2 |
| Leergewicht » | 55,3 | 48,5 |
| Dienstgewicht G » | 59,88 | 55,0 |
| Dienstgewicht des Tenders . . . » | 43,3 | 43,0 |
| Leergewicht » » . . . » | 19,3 | 19,9 |
| Vorrat an Wasser cbm | 18 | 18 |
| Vorrat an Kohlen t | 6 | 6,5 |
| Fester Achsstand des Tenders . mm | 3800 | 5000 |
| Ganzer » Lokomotive und | | |
| Tender » | 14050 | 14572 |
| Z = 2 · 0,50 · p · (d ^{cm}) ² · h : D = kg | 16400 | — |
| Z = 0,75 · p · (d ^{cm}) ² · h : D = | — | 11400 |
| Verhältnis H : R = qm/qm | 63 | 60 |
| » H : G ₁ = qm/t | 3,46 | 3,23 |
| » H : G = » | 2,82 | 2,47 |
| » Z : H = kg/qm | 99 | 84 |
| » Z : G ₁ = kg/t | 342 | 270 |
| » Z : G = » | 279 | 207 |

Technisches Vorlesungswesen Grofs-Berlin.

Der psychotechnische Lehrgang vom 6. bis 14. September 1920 im psychotechnischen Laboratorium der Technischen Hochschule Charlottenburg, Fraunhoferstr. 11/12, gab neben einem Überblick über die bisherigen Leistungen auf dem Gebiete der psychotechnischen Eignungsprüfung auch eine Einführung in die Prüftätigkeit. Die Vorlesungen behandelten die Psychologie des Jugendlichen, über die Dr. Bobertag vom Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht vortrug, weiter die krankhaften Störungen im Seelenleben des Jugendlichen, wofür Geheimer Sanitätsrat Dr. Moll gewonnen war. Über die Beziehungen zwischen Betriebswissenschaft und Psychotechnik erstattete Herr Prof. Dr. Schlesinger Bericht. Die Grundlagen der Prüfungen auf psychotechnische Eignung der Lehrlinge, Sinn, Aufmerksamkeit, Empfindung, Fähigkeiten des Verstandes, technisches Denken und mathematische Veranlagung behandelte Privatdozent Dr. Moede, in dessen Hand auch die Leitung der Übungen lag, die in engster Verbindung mit einer Einführung in die Verfahren für Berechnung und Auswertung vorgenommen wurden. Über die Erfahrungen in der Prüfung auf kaufmännische Eignung berichtete Dr. Pierkowski, Dozent an der Verwaltungs-Akademie Berlin.

Zur Ergänzung sind Vorträge über Prüfung von Telefonistinnen und von Strafsenbahnern im psychotechnischen

Laboratorium der Grofsen Berliner Strafsenbahn in Lichtenberg von Betriebsingeniör Tramm abgehalten. Die Prüfung von Barbieren behandelte Dr. Schulte vom psychotechnischen Laboratorium der Hochschule für Leibesübungen. Um die Bedeutung arbeitswissenschaftlicher Forschung für die Eignungsprüfung hervorzuheben, fand eine Vorlesung über psychotechnische Arbeitsforschung an der Schreibmaschine statt. Auch wurde über das Ergebnis von Übungsforschung Aufschluss gegeben.

Folgende Werkschulen und psychotechnische Prüfstellen sind besichtigt worden: A. E. G. Brunnenstr., A. E. G. Kabelwerk Oberspree, A. Borsig, L. Loewe, Reichswerk Spandau, Siemens und Halske, F. Werner.

Um auf die Bedeutung von psychotechnischen Eignungsforschungen bei Prüfungen von Stoffen hinzuweisen, wurde auch das Gebiet der Psychotechnik der Anpreisung behandelt, wozu Dr. Moede im Institute für Wirtschaftspsychologie der Handels-Hochschule Berlin über die psychologischen Bedingungen der Wirksamkeit der Werbemittel vorzutragen übernommen hatte.

Die Gebühr für Vorlesungen betrug 100 M., für Vorlesungen, Übungen und Besichtigungen 200 M. Für die Übungen war eine begrenzte Teilnehmerzahl vorgesehen. Eine Nachweisung des Schrifttumes und Druckvorlagen für psychotechnische Prüfzwecke wurden mitgeliefert.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein Deutscher Ingenieure.

60. Hauptversammlung in Berlin 1920.

Stellung der Techniker in der Verwaltung.

Die Hauptversammlung beschließt, folgende Entschliessungen an den Reichstag und den Herrn Reichskanzler zu richten: Entschliessung an den Reichstag (an den Herrn Reichskanzler).

Die neue Ausgestaltung der Verwaltung in Reich, Einzelstaaten und Kommunen geht zu unserm lebhaften Befremden darauf hinaus, daß den Technikern kaum noch eine Mitwirkung in den leitenden Stellen gewährt wird. Mußten wir schon in früheren Zeiten über den mangelnden Einfluß der Technik in den verschiedensten Zweigen der Verwaltung Klage führen, so tritt neuerdings ein ganz ungebührliches Zurückdrängen der Techniker in die Erscheinung, das mit dem Geist der heutigen Zeit in keinem Einklang steht.

Der V. d. I. bittet den hohen Reichstag, dafür Sorge zu tragen (erwartet von der Reichsregierung), daß die Reichs-

regierung (sie) in Ausführung des Beschlusses der Nationalversammlung entsprechend der einschneidenden Bedeutung der Technik für Staats- und Privatwirtschaft den Technikern in der Reichsverwaltung in vermehrter Zahl Eingang verschafft.

Der V. d. I. ist der Ansicht (muß unter allen Umständen darauf bestehen), daß folgende Forderungen unbedingt verwirklicht werden müssen:

1. Änderung und Handhabung der Anstellungsvorschriften im Sinne des Beschlusses der Nationalversammlung.
2. Verbesserung der Aufstiegsmöglichkeit für Techniker, insbesondere Übertragung der technischen Referate an Techniker.

In Verfolg dieser Forderungen bittet der V. d. I. den Reichstag zu beschließen (tritt der V. d. I. mit Nachdruck dafür ein), daß in vorwiegend technisch gerichteten Ministerien, z. B. dem Reichsverkehrsministerium, mindestens ein technischer Staatssekretär angestellt wird.

Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

An den Deutschen Reichstag.

Auf der am 21. September 1920 in Berlin abgehaltenen ersten Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen wurde folgende Entschliessung gefaßt:

Die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen richtet unter Hinweis auf den bestehenden Mangel in der Reichs-

verfassung an den Reichstag die Bitte, einen Reichswasserwirtschaftsrat zu schaffen, dem alle Fragen der Grofswasserwirtschaft zur Bearbeitung überwiesen werden. Die Gesellschaft hält es für dringend erforderlich, daß bei der Abfassung des Gesetzes geeignete Sachverständige zugezogen werden, und ist bereit solche zu nennen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

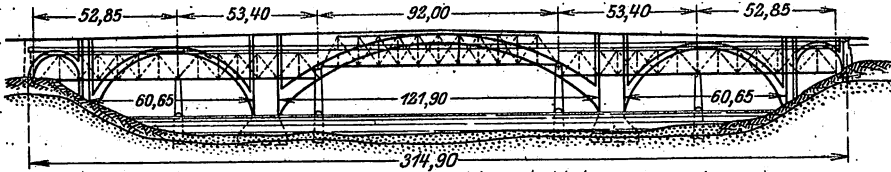
Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

122 m weite Bogenbrücke aus bewehrtem Grobmörtel über den Mississippi in Minneapolis.

(Engineering News Record 1920 I, 12. Februar; Génie civil 1920 I, Bd. 76, Heft 19, 8. Mai, S. 439, beide mit Abbildung.)

Die aus drei Öffnungen mit Fachwerkträgern bestehende Straßenbrücke über den Mississippi in Minneapolis wird gegen-

Abb. 1.



wärtig wegen zu geringer Weite für die Schifffahrt durch eine Bogenbrücke aus bewehrtem Grobmörtel mit einer 121,9 m

weiten Haupt- und zwei 60,65 m weiten seitlichen Öffnungen ersetzt. Die Hauptöffnung besteht aus zwei ungefähr 30 cm breiten, im Scheitel 20 cm, an den Kämpfern 43 cm dicken parabolischen Bogen von 26,8 m Pfeil in 7,62 m Mittenabstand. Die Einlagen bestehen hauptsächlich aus Winkeln von $152 \times 152 \times 13$ mm. Textabb. 1 zeigt den Aufriss der alten und neuen Brücke. Die alte dient als Gerüst für den Bau der neuen; ihre Hauptträger haben nur etwa 5 m Abstand, so daß die Grobmörtelbogen auf beiden Seiten dieser Träger hergestellt werden können, die während des Umbaus die außer den Fußwegen im Verkehre bleibende Fahrbahn tragen. Man hofft, die im Juni 1919

begonnenen Arbeiten 1921 zu vollenden; die Kosten sind auf 500 000 Dollar geschätzt. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Selbstladende elektrische Karren im Haupt-Lagerhaus der Kanadischen Pazifikbahn in Montreal.

(Railway Age 1920 I, Bd. 68, Heft 15, 9. April, S. 1160, mit Abbildungen.)

Seit etwa vier Jahren werden zwei selbstladende elektrische Karren verwendet. Die täglich nach den Ort-Lagerhäusern zu versendenden Werkstoffe werden nach besonderen Buchten an der Außenwand des Lagerhauses gebracht, wo sie auf hölzerne Pritschen geladen werden. Diese werden morgens durch einen der Karren in jede Bucht gesetzt. Der Karren fährt dann, von einem Lagerarbeiter begleitet, nach den verschiedenen Abteilungen, um die angeforderten Werkstoffe abzuholen und nach den Buchten zu bringen. Erfordert eine Sendung mehr, als eine Pritsche, so wird nach der ersten eine zweite in die Bucht gesetzt. Wenn die Eisenbahnwagen zum Beladen bereit gestellt sind, nehmen die Karren die Pritschen auf und fahren sie in die Wagen; während hier die eine entladen wird, holt ein Karren eine andere. Das Laden geht so schnell, daß es möglich ist, alle Werkstoffe in der Reihenfolge der Bestimmungsorte zu verladen, auch wird dadurch an Standzeit gespart.

Werkstoffe, die mit Fuhrwerken nach dem Lagerhaus gebracht werden, werden unmittelbar auf Karrenpritschen entladen und von diesen unmittelbar in die Abteilungen des Lagers entladen.

Viele Lagerwerkstoffe werden in den Werkstätten beim Hauptlager in Montreal hergestellt. Leere Pritschen werden zum Beladen von Karren an die betreffenden Stellen der Werkstätten gesetzt, beladen mit Karren nach dem Lagerhaus gebracht, und durch leere ersetzt.

Schwere Stücke werden von einem Laufkrane vom Lager genommen und können auf Pritschen geladen werden, die auf einer Verlängerung der Ladebühne des Lagerhauses unter den Kran gesetzt werden. Die Pritschen werden dann von den Karren in die Wagen gefahren.

Bei Wagenladungen verschiedener Güter nach einem Orte werden die Pritschen im Wagen beladen versendet, und am Bestimmungsorte mit Karren ausgeladen.

Durch Verwendung der Karrenpritschen sind die Kosten für Be- und Entladen von Eisenbahnwagen auf 46% der Umladung von Hand gesunken. B—s.

Maschinen und Wagen.

1 D. II. T. I- Lokomotive der englischen Großen Westbahn für gemischten Dienst.

(Engineer 1920, Juni, Seite 532. Mit Abbildungen.)

Die von Churchward entworfene Lokomotive wurde in Swindon gebaut und im Mai 1919 in Betrieb genommen. Die Zylinder liegen außen, die Kolben wirken auf die zweite Triebachse.

| | |
|--|-----------------|
| Die Hauptverhältnisse sind: | |
| Durchmesser der Zylinder d | 483 mm |
| Kolbenhub h | 762 » |
| Kesselüberdruck p | 15,8 at |
| Durchmesser des Kessels, größter äußerer | 1676 mm |
| Kesselmitte über Schienenoberkante | 2648 » |
| Feuerbüchse, Länge außen | 2743 » |
| » » Breite | 1753 und 1219 » |
| Heizrohre, Anzahl | 176 und 14 |
| » » Durchmesser | 51 » 130 mm |
| » » Länge | 4632 » |

| | |
|----------------------------------|----------|
| Überhitzerrohre, Anzahl | 112 |
| » » Durchmesser | 22 mm |
| » » Länge | 4778 » |
| Heizfläche der Feuerbüchse | 14,37 qm |
| » » Heizrohre | 156,68 » |
| » des Überhitzers | 30,70 » |
| » im Ganzen H | 201,75 » |
| Rostfläche R | 2,57 » |
| Durchmesser der Triebräder D | 1727 mm |
| » » Laufräder | 965 » |
| Triebachslast G ₁ | 69,1 t |
| Betriebsgewicht der Lokomotive G | 78,9 » |
| Leergewicht » » | 73,3 » |
| Betriebsgewicht des Tenders | 40,6 » |
| Leergewicht » » | 18,8 » |
| Wasservorrat | 15,9 cbm |
| Ganzer Achsstand | 8915 mm |
| » » mit Tender | 17317 » |

| | |
|---|-------------|
| Länge mit Tender | 20225 mm |
| Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^m)^2 \cdot h \cdot D =$ | 12198 kg |
| Verhältnis $H : R =$ | 78,5 |
| » $H : G_1 =$ | 2,92 qm/t |
| » $H : G =$ | 2,56 » |
| » $Z : H =$ | 60,46 kg/qm |
| » $Z : G_1 =$ | 176,5 kg/t |
| » $Z : G =$ | 154,6 » |
| | —k. |

Selbsttätige Zugsteuerung der Rock Island-Bahn.

(Railway Age 1920 I, Bd. 68, Heft 18, 30. April, S. 1293, mit Abbildungen.)

Die Chicago-, Rock Island- und Pazifik-Bahn hat zunächst auf der ungefähr 33 km langen zweigleisigen Hauptlinie von Blue Island, Illinois, nach Joliet eine selbsttätige Zugsteuerung der »Regan Safety Devices«-Gesellschaft in Neuyork eingerichtet. Zwanzig Lokomotiven sind mit der Vorrichtung im Betriebe. Sie beschränkt die Fahrgeschwindigkeit an einem »Achtung«-Signale auf ein eingestelltes Maß, bis das nächste Blocksignal unbegrenzte Geschwindigkeit zuläßt oder zum Halten nötigt.

An das Ende der Achse des vordern Drehgestelles der Lokomotive ist ein gekapselter Fliehkraft-Geschwindigkeitregler gebolzt, der bei einer eingestellten Geschwindigkeit einen Stromkreis öffnet und schließt. Mit diesem ist er durch einen feststehenden Verbindungskasten und biegsame Leitung verbunden, deren freie Bewegung durch ein Kugellager ermöglicht ist. Ein durch einen Elektromagneten gesteuertes Präsluftventil auf der Lokomotive an geeigneter Stelle zur Verbindung mit der Bremsleitung regelt den Überdruck in dieser und die Speisung des Führerventiles aus dem Behälter. Wenn der Magnet stromlos wird, verringert das Ventil den Überdruck in der Bremsleitung, so daß die Bremsen angelegt werden; gleichzeitig beschränkt es die Speisung aus dem Behälter, so daß die Bremsen nicht durch das Führerventil gelöst werden können. Der Überdruck in der Bremsleitung kann jedoch durch den Lokomotivführer ähnlich wie mit dem Notventile des Zugführers noch weiter vermindert werden. Zur Beeinflussung durch Gleisrampen dient ein Schuh mit Sohle aus weichem Stahle an einem Stiele mit Schalter und Präsluft-Büchse in stählernem, am Tender-Drehgestelle oder am hintern Drehgestelle der Lokomotive gebolztem Gehäuse. Der Schuhstiel wird beim Befahren einer Rampe durch Präsluft in der mit der Bremsleitung verbundenen Büchse in Stellung und Stromschluß gehalten. Der Stiel ist aus Gußeisen und hohl, so daß die Bremsen bei Brüchen angelegt werden. Der Schalter des Schuhs wird betätigt, um in einem gewöhnlich geschlossenen Stromkreise Strom von einem Stromspeicher auf der Lokomotive durch solchen der richtigen Art von einer Zellenreihe auf der Strecke zu ersetzen, um die Vorrichtung auf der Lokomotive zu betätigen und den Zug je nach der Stellung des Blocksignales zu steuern. Der Schuhstiel kann bei der Fahrt der Lokomotive außerhalb des Gebietes mit selbsttätiger Zugsteuerung durch einen Bolzen gehoben verriegelt werden. Der mit Widerstand betriebene tragbare Blei-Stromspeicher besteht aus fünf Zellen von 80 Ast. Ein Dreistellung-Magnetschalter auf der Lokomotive wiederholt die Stellung des Signales durch elektrische Ströme der verschiedenen Arten, die durch die Vorrichtung auf der Strecke und Lokomotive gesendet werden können.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVII. Band. 23. Heft. 1920.

Die Rampe an der Seite des Gleises besteht aus Winkel-eisen mit Kupfereinsatz auf gußeisernen, an die Querschwellen gebolzten Stützen. Ein hölzerner Block trennt das Rampen-eisen von den stützenden Gußstücken. Diese gesetzlich ge-schützte Rampe ist auf der Rock Island-Bahn 36,6 m lang und liegt ungefähr 50 m vor jedem Signale. Rampe und Gleis sind so mit der selbsttätigen Blockung verbunden, daß das Signal auf »Halt« geht, wenn der Rampen-Strom ausgeschaltet ist. Die Signale sind Dreistellung-Signale mit Strecken-Stromkreisen für Ruhestrom. Magnetschalter und Pole für die Rampen-Stromkreise sind in dem Signalkasten, oder einem an diesen gebolzten besondern Magnetschalter-Kasten untergebracht. Die Verbindung von der Vorrichtung nach der Rampe liegt verdeckt.

Durch die selbsttätige Steuervorrichtung werden die Bremsen angelegt, wenn ein Zug beim Überfahren eines »Achtung«-Signales oder in der von diesem beherrschten Strecke eine bestimmte Geschwindigkeit überschreitet, oder ein »Halt«-Signal antrifft. Wenn die Bremsen durch die selbsttätige Steuervorrichtung angelegt sind, werden sie selbsttätig gelöst, wenn die Geschwindigkeit im Gebiete eines »Achtung«- Signales unter die bestimmte gesunken ist, oder der Zug aus einer solchen Strecke in eine freie Blockstrecke einfährt, oder sie können vom Lokomotivführer durch einen Löseschalter, den er nur vom Erdboden aus bedienen kann, gelöst werden, um ein Blocksignal in »Halt«-Stellung zu überfahren. In diesem Falle kann der Zug unter selbsttätiger Geschwindigkeitsregelung weiterfahren, bis beim nächsten Blocksignale, wenn die Blockstrecke frei ist, un-begrenzte Geschwindigkeit selbsttätig wiederhergestellt wird.

Kein Teil der selbsttätigen Steuervorrichtung ist im Führer-stande der Lokomotive angeordnet, ihre Betätigung vom Loko-motivführer unabhängig. Sie wird nur betätigt, wenn dieser die Signale nicht beachtet.

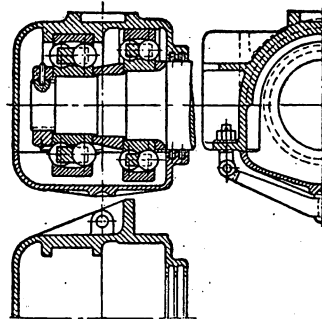
B—s:

Versuche mit Kugellagern an Eisenbahnwagen.*)

(Annalen für Gewerbe und Bauwesen, Januar 1920, Heft 2, Seite 9. Mit Abbildungen.)

Die schwedischen Staatsbahnen haben seit 1915 Versuche mit Kugellagern nach Textabb. 1 an dreiachsigen Erzwägen von 11,5 t Eigengewicht und 35 t Tragfähigkeit durchgeführt. Die Ergebnisse im Vergleiche mit Gleitlagern sind ausführlich erörtert.

Abb. 1.



Auslaufversuche mit be-ladenen Fahrzeugen ergaben als Fahrwiderstand für Ge-schwindigkeiten bis 40 km/st im Zustande der Beharrung für Wagen mit Kugellagern

1,01 kg/t, mit Gleitlagern 1,64 kg/t. Die Ausrüstung der Wagen mit Kugellagern ver-minderte demnach den Fahr-widerstand um etwa 38%. Der Anfahrwiderstand betrug nur

etwa 10 bis 15% des Widerstandes bei Gleitlagern; das Kugel-lager wird ferner im Gegensatz zum Gleitlager weder von der Wärme der Außenluft noch von der Dauer des Stillstandes der

*) Organ 1919, Seite 110.

Wagen beeinflusst. Die Versuche mit einem ganzen Zuge ergaben die Möglichkeit, das Gewicht des Zuges um 35% zu erhöhen. Sobald alle Erzwagen mit Kugellagern ausgerüstet sind, kann also jedes vierte Zugpaar ausfallen.

Im Betriebe ergaben die Kugellager an den Erzwagen keine Schwierigkeiten, trotzdem die Erfahrungen sich über mehr als vier Jahre erstrecken, und Heißläufer mit Gleitlagern im Winter recht häufig sind.

A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Leitung des Zugdienstes auf eingleisiger Strecke der Ostindischen Bahn.

(H. M. Sperry, Railway Age 1920 I, Bd. 68, Heft 24, 11. Juni, S. 1672, mit Abbildung.)

Auf der Ostindischen Bahn wird seit Kurzem die Fahrt der Züge auf eingleisiger Strecke von einem Zugdienstleiter überwacht, der die Bahnhofsvorsteher bezüglich des Ablassens der Züge anweist. Auf der 422 km langen eingleisigen Linie von Allahabad nach Tundla verkehren täglich 21 Züge in jeder Richtung, ungefähr 450 m lange Güterzüge mit 850 t möglicher Belastung, von den Reisezügen bestehen einige aus zwölf Wagen. Diese Linie ist in vier 92 bis 138 km lange Strecken mit je einem Zugdienstleiter geteilt, die in drei Schichten zu je 8 st arbeiten. Die Zugdienstleiter benutzen eine Gleistafel mit Züge darstellenden Pflöcken, die je die Ziffer eines Zuges tragen, und deren Farbe die Art des Zuges anzeigt. Wenn ein Zug in die Strecke einfährt, setzt der Zugdienstleiter den betreffenden Plock in die dem Endbahnhofe entsprechende Hülse auf der Gleistafel. Ankunft und Abfahrt auf jeder Haltestelle werden durch Fernsprecher dem Zugdienstleiter berichtet, der den Plock entsprechend verschiebt. Keine Haltestelle darf einen Zug ohne Anweisung des Zugdienstleiters annehmen oder absenden, aber der gewöhnliche eingleisige, selbsttätige Blockbetrieb bleibt in Kraft. Der Zugdienstleiter weist die Haltestelle an, welches Ausweichgleis ein Zug nötigen Falls benutzen soll. Er trägt die Fahrt der Züge mit Stiften verschiedener, den Arten der Züge entsprechender Farbe in einen zeichnerischen Fahrplan für den Betriebsleiter der Strecke ein.

Unter diesem Verfahren hat die monatliche Zahl der gefahrenen Züge um 10, die der durchgehenden Güterzüge um 15 bis 35% zugenommen. Trotzdem sank die durchschnittliche Fahrzeit um 10 bis 15%.

B—s.

Mißstände im Eisenbahnbetriebe durch schlechte Kohlen.

Nach einem Vortrage von Borghaus vor den Zechen-Betriebsräten und -Organisationen in Essen im Februar 1920.

(Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1920, 60. Jahrgang, Heft 56, 7. August, S. 626, mit Abbildungen.)

Geregelter Eisenbahnbetrieb erfordert einen Vorrat an Kohlen für etwa 21 Tage, für die ehemals preussisch-hessischen Staatsbahnen etwa 0,67 Millionen t. Der Vorrat betrug am 1. August 1914 rund 3 Millionen t für 95 Tage, am 1. Oktober 1919 nur noch rund 0,3 Millionen t für 9,5 Tage, am 11. November 1919 noch 0,19 Millionen t für 6 Tage. Noch schlimmer, als die Schwierigkeiten aus so geringen Beständen bei der geringsten Stockung in der Zufuhr ist die schlechte Beschaffenheit der Kohlen, ihre Ungleichmäßigkeit und starke Vermengung mit Bergen und sonstigen Unreinigkeiten. Während früher schwere Schnellzüge über 300 km, Güterzüge über 150 km

lange Strecken gefahren wurden, ohne auszuschlacken, muß jetzt schon nach 100 und nach 60 km Fahrt ausgeschlackt werden. Die Menge der Schlacke beträgt statt früher 7 bis 10% jetzt 25 bis 30%, so daß das Ausschlacken jetzt etwa 3 st statt früher 1 st dauert. Daher sind mehr Lokomotiven und Beamte nötig. Die Lokomotive kann aber auch nicht mehr die frühere Regelbelastung, geschweige denn die früher mögliche Mehrbelastung um 10% übernehmen. Auch dies erfordert wieder Sonderzüge mit weiteren Lokomotiven und Beamten.

Der dauernde Kampf mit dem Dampfangel durch schlechte Kohlen lenkt die Lokomotivmannschaft von der Beobachtung der Strecke ab, gefährdet also die Sicherheit. Außerdem bleibt keine Zeit für Nachölen und Hebung kleiner Schäden. Fahrzeiten und Aufenthalte müssen zum Sammeln von Dampf über die schon von der Verwaltung verlängerten Zeiten hinaus überschritten werden. Die Lokomotiven kommen verspätet auf den Wendestellen an, werden dann ohne die nötige Behandlung für die nächste Fahrt verspätet verwendet; die Rückfahrt ist dann um so unregelmäßiger. Die Schäden werden schließlich so groß, daß die Lokomotiven längere Zeit aus dem Betriebe gezogen werden müssen. Dies bedingt bei dem allgemeinen Lokomotivmangel noch stärkere Inanspruchnahme der anderen Lokomotiven, wodurch auch diese bald leiden. Durch die fortgesetzten Fahrplanstörungen wird die Diensterteilung für die Fahr- und Bahnhofs-Mannschaft in dauernde Verwirrung gebracht.

Auch die Wagen erfahren wegen der Verspätungen und sonstigen Regelwidrigkeiten unterwegs nicht mehr die vorgeschriebene Untersuchung und Pflege mit den oben betonten Folgen. Der Umlauf der Wagen hat sich durch Verminderung der Lokomotivleistungen ohnehin so verschlechtert, daß beispielweise ein Wagen, der früher nach drei Tagen zurück kam, jetzt zwölf bis fünfzehn Tage gebraucht. Die kostspieligen Leerfahrten der Lokomotiven sind verdoppelt. Schleppende Beförderung aller Frachten, mangelhafte Versorgung mit Lebensmitteln und Preissteigerungen sind die Folgen.

Die schlechte Beschaffenheit der Kohlen bedingt auch höhern Verbrauch. Zur Erzielung der gleichen Leistung brauchte man 1919 rund 50% mehr Kohlen, als 1914. Der Mehrverbrauch kostet bei dem jetzigen Jahresverbrauche von 11 Millionen t zu 120 M/t etwa 535 Millionen M jährlich, Ausschlacken und Abbefördern der Schlacken weitere 20 Millionen M. Bei reiner Friedenskohle würden jetzt statt 11 Millionen t Kohlen mit 3,3 Millionen t Schlacken 7,7 Millionen t Kohlen mit 0,77 Millionen t Schlacken verbraucht. Für Beförderung des Mehrverbrauches an Kohlen werden dem allgemeinen Verkehre 1000, für Beförderung der größern Schlackenmenge weitere 850 Wagen täglich entzogen, und die Zwangslieferungen an die Feinde werden erschwert.

B—s.

Besondere Eisenbahntypen.

Elektrische Zugförderung auf der Butte-, Anaconda- und Pazifik-Bahn.
(F. W. Billinger, Railway Age 1920 I, Bd. 68, Heft 24, 11. Juni, S. 1657, mit Abbildung.)

Die Butte-, Anaconda- und Pazifik-Bahn wurde 1892 hauptsächlich für den Verkehr zwischen den Bergwerken der »Anaconda Copper Mining«-Gesellschaft in Butte und deren Schmelzöfen in Anaconda gebaut. Die diese beiden Städte verbindenden Gleise sind ungefähr 42 km, mit Nebengleisen 193 km lang. Seit Herbst 1913 werden alle Gleise der Bahn elektrisch, mit Gleichstrom von 2400 V betrieben. 28 2 C-Dampflokomotiven wurden durch 17 die Züge zu je zweien ziehende elektrische ersetzt, die Zahl der Mannschaften und der Betrag der Arbeit-Überzeit erheblich vermindert. Der Strom wird den Unterwerken der »Montana Power«-Gesellschaft in Butte und Anaconda entnommen und den Lokomotiven durch Oberleitung zugeführt. Das Unterwerk in Butte hat drei, das in Anaconda vier Stromerzeuger für je 1000 kW, jeder außerdem Erreger und Schaltbrett. Die Bahn kann ihre Unterwerke unter günstigen Verhältnissen mit einer Belastungszahl von 42% betreiben.

Auf der 32,3 km langen Hauptlinie von Ost-Anaconda nach Rocker bestand der mit Dampf geförderte Güterzug nach Westen aus 50 Wagen von im Ganzen 3200 t, die durch-

schnittliche Fahrzeit eines solchen, nicht haltenden Zuges war ungefähr 1,5 st bei 21,6 km/st Reisegeschwindigkeit. Die elektrischen Lokomotiven ziehen jetzt 4200 t Wagenlast mit 25,7 km/st. Auf der ungefähr 11 km langen Smelter Hill-Linie in 11% Neigung verkehren Züge aus 25 Erzwagen von je 63,5 t, oder 1587,5 t angehängter Last. Hin- und Rückfahrt dauern ungefähr 1 st, so daß eine Lokomotive in zehnstündiger Schicht acht Hin- und Rückfahrten für 200 Wagen macht. Eine Dampflokomotive zog unter günstigen Verhältnissen 16 Wagen, oder 1016 t Last und machte sechs volle Fahrten für 96 Wagen in 10 st, die Leistung ist also um 108% gestiegen.

Die Reisewagen werden mit je einem mit 2400 V betriebenen Heizkörper für 25 kW geheizt. Der Anschluß für jeden Heizkörper erhält Strom von 600 V von einem Stromerzeuger auf der Lokomotive. Durch ein Gebläse wird frische Luft in den Heizkörper eingeführt und nach Erwärmung auf 100 bis 105° durch Längskanäle im Innern des Wagens verteilt. Der Heizkörper ist hauptsächlich wegen hoher Spannung unter dem Fußboden angeordnet. Jeder Reisewagen wird durch fünf Gruppen von fünf in Reihe geschalteten Lampen erleuchtet, denen Strom von 600 V vom Stromerzeuger zugeführt wird.

B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle
Preußen-Hessen.

Beauftragt: Die Regierungs- und Bauräte Meinecke und Schreier mit der Wahrnehmung der Geschäfte von Oberbauräten bei der Eisenbahn-Direktion Osten in Berlin, Regierungs- und Baurat Bergmann mit der Wahrnehmung der

Geschäfte eines Oberbaurates bei der Eisenbahndirektion in Köln, Regierungs- und Baurat Wechmann in Berlin mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten in der Zweigstelle Preußen-Hessen des Reichsverkehrsministeriums.

Versetzt: Der Oberbaurat Werren, bisher in Breslau, zur Eisenbahndirektion nach Köln. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Stromdichte Stütze.

Britisches Patent 138539. H. Lutz zu Turin.

(Engineer 1920 I, Bd. 129, 19. März, S. 311, mit Abbildungen.)

Die Stütze besteht aus einem stromdichten, starken Kerne A (Textabb. 1) und einem äußeren stromdichten Körper B. Die

Abb. 1.

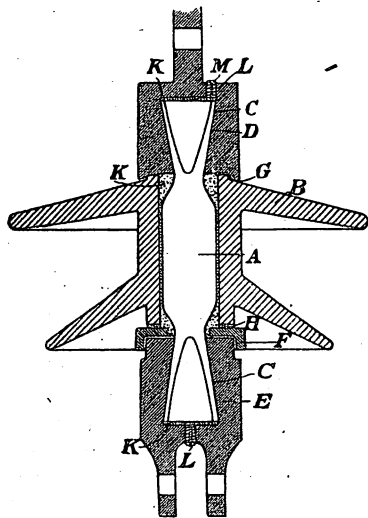
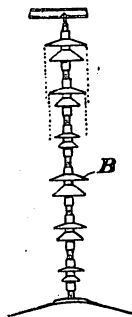


Abb. 2.



beiden schwalbenschwanzförmigen Enden des Kernes stecken in Höhlungen C der metallenen Kappen D und E, die Mündungen

der Höhlungen sind länglich, ihre Enden sind Kreise oder Kreisabschnitte. Nach Einführen des Kernes in die Höhlung der Kappe D wird er um 90° gedreht und sitzt dann fest. Dann werden der äußere stromdichte Körper B und die Kappe E aufgebracht. Durch Drehen der Mutter F werden die Kappen gegen die stromdichte Stütze gezogen, durch zwei Packungen G und H luftdichter Verschluss erzielt. Die Luft wird ausgepumpt, alle Zwischenräume mit geschmolzenem stromdichtem Stoffe K gefüllt. Wenn dieser erhärtet ist, werden die Öffnungen L mit Schraubenpflocken M geschlossen. Je nach der Spannung umfaßt jede Aufhängung oder Verankerung eine größere oder geringere Anzahl solcher Stützen, die verschiedenen Durchmesser haben können, um Regenfall von einer auf die andere zu verhindern (Textabb. 2).

B—s.

Seilkuppelung für Drahtseilbahnen mit unter dem Tragseil liegendem Zugseil und verbundener Last- und Schlaggewicht-Klemmung.

D. R. P. 306463. Gesellschaft für Förderanlagen

E. Heckel m. b. H. in Saarbrücken.

Hierzu Zeichnung Abb. 16 auf Tafel 30.

An der Wange a des Laufwerkes ist der Hängearm b mit dem Bolzen c drehbar gelagert und nimmt an seinem untern Ende durch den Bolzen d die beiden durch einander gesteckten doppelarmigen Klemmhebel e und f auf, in deren Maul das Zugseil g von der Seite eingeführt wird. An den Enden der

41*

langen Klemmhebelarme sind die Muttern h und i mit den Zapfen k und l drehbar angeordnet, durch die die mit Rechts- und Links-Gewinde versehene, in ihrer Mitte zwischen zwei Stellringen das Lastgehänge m tragende Spindel n gesteckt ist. Auf die letzere ist der Lastgewichtsteuer- und Schlaggewicht-Hebel o gesetzt. Je nach der Bewegung dieses Hebels hebt oder senkt sich die Last und wirkt bei Senkung nach Maßgabe der Hebelübersetzung auf das Zugseil klemmend ein. Die weitere Klemmung erfolgt dann durch das Schlaggewicht. Bei angehobenem Lastgehänge verhindert das nach der andern Seite umgelegte Schlaggewicht in Verbindung mit der Selbstsperrung der Spindel das Senken der Last, so daß der Wagen die Endhaltstellen mit geöffnetem Klemmenmaul durchfährt. G.

Zahnradantrieb für elektrische Lokomotiven.

D. R. P. 315177. Aktiengesellschaft Brown, Boveri und Co. in Baden, Schweiz.

Hierzu Zeichnungen Abb. 17 bis 20 auf Tafel 30.

Nach Abb. 17 und 18, Taf. 30 sitzen die Zahnräder a auf einer durchgehenden Welle b, die in ihrer Mitte durch die Gelenkkuppelung c (Abb. 19 und 20, Taf. 30) mit der sie um-

gebenden hohlen Welle d der im Rahmen e fest gelagerten Triebmaschine f gekuppelt ist. Auf jeder Wagenseite ist die Achse des Zahnrades a mit der Triebachse g mit dem großen Zahnrade h durch einen gemeinsamen Lagerarm i verbunden, der durch den Gelenkhebel k am Rahmen e aufgehängt ist. Das Spiel der Welle b gegenüber der Triebwerkswelle d wird durch die Kuppelung c aufgenommen, bei Schrägstellung der Triebachse g und damit der Welle b gegen die Welle d findet zwischen den Zahnrädern a und h oder zwischen den Wellen b und g und den Lagerarmen i eine Längsverschiebung statt.

Nach Abb. 20, Taf. 30 sind die beiden Zahnräder a durch getrennte, unabhängig von einander bewegliche Kardan-Wellen l mit der hohlen Triebwerkswelle d verbunden. Um die Länge der Kardanwellen zu vergrößern und Platz für die Gelenkkuppelungen zu schaffen, sind die Wellen n der Zahnräder a ebenfalls hohl. Auch hier haben die Lagerarme i auf ihren Wellen n und g ein gewisses Seitenspiel.

Bei einseitigem Antriebe wird man die Gelenkkuppelung c, die jeweils in der Mitte der Triebwelle d liegt, an das dem Zahnradvorgelege a, h abgewandte Ende der Welle d verlegen. G.

Bücherbesprechungen.

Normenausschuß der deutschen Industrie E. V. Der »Normenausschuß der deutschen Industrie« hat die dritte Ausgabe des Verzeichnisses der Normblätter vom Juli 1920 herausgegeben.

Im ersten Teile sind die Normblätter nach Fachgebieten geordnet, der zweite enthält eine Aufstellung der D. I.-Normblätter nach laufenden Nummern, im dritten ist ein Verzeichnis der Bezugsquellen für genormte Teile angegliedert.

Wer sich über den heutigen Stand der Normung unterrichten will, kann das wertvolle Nachschlagewerk gegen Einsendung von 1,0 M einschließlich Versandkosten von der Geschäftsstelle Berlin N. W. 7, Sommerstraße 4a, beziehen.

Die Entwicklung der Eisenpreise in Deutschland, England und den Vereinigten Staaten während des Krieges. Von Dr. A. Argelander. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, 1919. Preis 5,0 M und 20 % Sortimentierzuschlag.

Das 48 Großachtelseiten enthaltende Buch bringt in Worten, Zahlen und Schaulinien eine klare Übersicht über die Bewegung der Eisenpreise während des Krieges, die für verschiedene Erzeugnisse ziemlich gleichartig verläuft. Bemerkenswert ist, daß Deutschland bis November 1918 fast stets die niedrigsten, nur zeitweise etwas in den Vereinigten Staaten unterbotenen Preise hatte, eine auffallend hohe, scharfe Spitze erreichen die Vereinigten Staaten im Juni 1917. Im November 1918 schnellen die deutschen Preise, die mit 1,0 M für 1 Schilling und 4,2 M für 1 Dollar eingeführt sind, weit, selbst über die sonst am höchsten liegenden englischen Preise hinaus. Damit gibt die Arbeit auch die Einleitung zu der übrigens noch nicht behandelten Entwicklung nach dem Kriege.

Theorie und Wirklichkeit bei Triebwerken und Bremsen. Von St. Löffler. München und Berlin, 1919, R. Oldenbourg. Preis 5,5 M.

Das Buch enthält eingehende Er widerungen auf die Beurteilungen, die des Verfassers Werk »Mechanische Triebwerke und Bremsen« durch die Professoren E. Meyer, Weber und Gumbel erfahren hat. Es ist nicht möglich, an dieser Stelle zu entscheiden, wo das Richtige vertreten wird, das aber ergibt die Durchsicht, daß der entstandene Streit um die Art der Anwendung mechanischer Grundgesetze anregend wirkt, und daß für den aufmerksamen Leser in der Darlegung der gegeneinander stehenden Meinungen viel Klärendes geboten wird. Die Äußerungen der Gegner sind in dem Buche wörtlich mitgeteilt, so daß es nicht nötig ist, auf die Quellen zurück zu greifen.

Das Buch ist eine Ergänzung des Werkes »Mechanische Triebwerke und Bremsen« *) desselben Verfassers.

Die Feldschwächung bei Bahnmotoren. Von Dr.-Ing. L. Adler, Obergeringör der Großen Berliner Straßenbahn. Berlin, 1919, J. Springer. Preis 4,2 M.

Die aus Anregungen des Vereines deutscher Straßenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen und aus Untersuchungen des Verfassers im Kreise des Vereines hervorgegangene Schrift von 44 Achtelseiten behandelt die Bedingungen der Verwendung der Feldschwächung zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit in gründlicher und anschaulicher Weise, so namentlich durch Gegenüberstellung der Schaulinien für Geschwindigkeit und Leistung auf Grund der Fahrzeit bei 0,6 m/sek² Beschleunigung beim Anfahren und 0,8 m/sek² Verzögerung beim Bremsen mit und ohne Feldschwächung. Eingehend werden die Verhältnisse erörtert, unter denen die Feldschwächung gegenüber der Wahl veränderter Übersetzung in Frage kommen kann.

Als allgemein gültige Gesichtspunkte bezüglich des Gebietes der Anwendung der Feldschwächung stellt der Verfasser die Vorteile für Betriebe mit kurzen Abständen der Haltestellen und solche über Linien auf, die teilweise innerhalb städtischer Bebauung, teilweise in ländlichen Bezirken liegen. Das Buch trägt wesentlich zur Klärung der viel behandelten Frage bei.

Tabellen für Eisenbetonkonstruktionen. Band I. Platten und Plattenbalken. Zusammengestellt im Rahmen der neuesten Eisenbetonbestimmungen 1916, von Dipl.-Ing. G. Kaufmann. Dritte vollkommen neubearbeitete Auflage. Berlin 1919, W. Ernst und Sohn. Preis 7,5 M.

Die übersichtlich angeordneten Zusammenstellungen behandeln nach Entwicklung der zu Grunde liegenden Gleichungen die Aufnahme von Biegemomenten durch volle und Rippen-Platten, für letztere gesondert auch Druckeinlagen und stets die beiden Fälle, daß die Platte dicker oder dünner ist, als die Druckzone. Weiter erstrecken sich die Maßangaben auf die zulässigen Spannungen von 20 bis 60 kg/qcm mit 5 kg/qcm steigend im Grobmörtel und von 900, 1000 und 1200 kg/qcm im Eisen. Das sehr handliche Buch dürfte also alle im Bauwesen regelmäßig vorkommenden Fälle decken.

Für die Rippenplatten sind auch die in die Rechnung einzuführenden Breiten des Druckgurtes übersichtlich aufgeführt. Fünf zweckmäßig ausgewählte Beispiele erläutern die vielseitige Verwendbarkeit des Buches. Die Aufnahme von Längs- und Quer-Kräften ist nicht behandelt.

*) Organ 1912. S. 326.