

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen

Herausgegeben von Vizepräsident Ernst Harprecht, Berlin, unter Mitwirkung von Dr.-Ing. A. E. Bloss, Dresden

96. Jahrgang

1. Dezember 1941

Heft 23

Einbettabteil-Schlafwagen der Mitropa.

Von Regierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. Leicher, Berlin.

Hierzu die Tafeln 19 und 20.

Der Schlafwagen im Reiseverkehr.

Wenn man die Entwicklung des Eisenbahnwagenbaus überschaut, kann man in der ständig fortschrittlichen Gestaltung der Personen- und insbesondere der D-Zugwagen das Bestreben der Deutschen Reichsbahn erkennen, das Reisen immer angenehmer zu gestalten. Was die Vervollkommnung der Ausstattung und der Einrichtung der Wagen anbelangt, ist in gewissen Zeitabständen geradezu eine ruckartige Steigerung der auf diesem Gebiet erzielten Leistung festzustellen. Auch die Mitropa, eine Tochtergesellschaft der Reichsbahn, der als werbendem Faktor im deutschen Reiseverkehr eine besondere Bedeutung zukommt, hat mit ihrem Wagenpark einen guten Anteil an dieser Entwicklung.

Wie man sich das heutige Leben nicht vorstellen kann ohne Eisenbahn, so ist auch aus dem Reiseverkehr der Schlafwagen nicht mehr hinwegzudenken; denn er ist kaum noch als Luxusinstrument für Vergnügungs- oder Erholungsreisen, sondern als unentbehrlicher Gebrauchsgegenstand im Wirtschafts- und Berufsleben anzusprechen. Es ist daher nur begreiflich, wenn Reichsbahn und Mitropa wetteifern in dem Interesse, auch den Schlafwagenbetrieb neuzeitlichen Erfordernissen anzupassen und Einrichtungen zu schaffen, die auch bei Nacht dem Fahrgast das Reisen in jeder Beziehung angenehm gestalten. So beschäftigt man sich seit einer Reihe von Jahren erneut mit dem Plan, Einbettabteil-Schlafwagen zu schaffen, die den Reisenden dadurch besondere Bequemlichkeit bringen sollen, daß auch der Fahrgast II. Klasse sein Abteil für sich allein bekommen kann.

Bei der bisher normalen Bauform der Schlafwagen wurde diese Annehmlichkeit nur in der I. Klasse geboten, während im Schlafwagenabteil II. Klasse stets zwei Reisende untergebracht waren. Abgesehen davon, daß es nicht jedermanns Sache ist, nachts das Abteil mit einem ihm meistens unbekanntem Menschen zu teilen, bedeutet es ohne Zweifel, besonders für den beruflich Reisenden, einen großen Vorteil, zu erschwinglichem Preise im Schlafwagen allein zu reisen; kann er dann doch, ohne Rücksicht auf einen Mitreisenden im Abteil nehmen zu müssen, vor dem Schlafengehen noch so lange arbeiten, als er möchte, ebenso wie er morgens keinen anderen Fahrgast zu stören braucht, wenn er besonders früh aufstehen will, um sich auf bevorstehende Besprechungen oder andere Berufstätigkeit noch vorzubereiten.

Daneben muß natürlich auch in dem Einbettabteil-Wagen die Möglichkeit erhalten bleiben, daß Ehepaare oder kränkliche Personen, die auf einen Begleiter angewiesen sind, zusammen fahren können. Dies ist aber auf einfache Weise dadurch zu erreichen, daß je zwei nebeneinanderliegende Abteile mit einer Tür untereinander verbunden werden.

Das Problem des Einbettabteil-Schlafwagens an sich ist in Deutschland nicht mehr neu. Schon im Jahre 1924 wurde gelegentlich der vom Verein Deutscher Ingenieure in Verbindung mit der Reichsbahn und der einschlägigen Industrie veranstalteten „Eisenbahntechnischen Tagung“ auf der Ausstellung in Seddin ein von der Waggonfabrik Wegmann & Co. in Kassel nach eigenen Ideen gebauter Schlafwagen gezeigt, der,

abweichend von der bisherigen Bauart, neben vier Abteilen I. Klasse auch für 14 Reisende II. Klasse Einbetträume sowie zwei Frühstücksabteile enthielt. Dieser Schlafwagen wurde von der Mitropa erworben und in Betrieb genommen und fand bei seiner Neuartigkeit anfangs großen Anklang bei dem reisenden Publikum. Allmählich aber erlahmte dieses Interesse sehr stark, offenbar weil die hochliegenden, quer zum Wagen angeordneten und über den Mittelgang hinwegreichenden Betten der II. Klasse, die von dem Tagessitzraum aus durch eine Aufstiegleiter zu erreichen waren, doch als unbefriedigend empfunden wurden. Auch fanden die an der Wagenaußenwand neben dem Mittelgang liegenden I. Klasse-Abteile mit Längsbetten auf die Dauer nur teilweise Beifall. Der Wagen mußte daher wieder aus dem Betrieb gezogen werden und wurde umgebaut.

Die diesem ersten praktischen Versuch der Firma Wegmann zugrunde liegende Idee war aber trotz des Mißerfolges richtig. Es blieb daher auch weiterhin das Bestreben der Mitropa, interessierter Kreise der Reichsbahn und der wagenbauenden Industrie sowie auch einiger außerhalb des Verkehrswesens stehenden, eine geeignete Form dafür zu finden, dem Schlafwagenreisenden auch in der II. Klasse die große Bequemlichkeit zu verschaffen, die er bisher nur in der I. Klasse haben konnte: er soll nicht nur allein sein, wenn er schläft, wenn er sich aus- oder ankleidet, sondern er soll sich auch am Tage in seinem Abteil so einrichten können, wie es ihm paßt, er soll auch auf der Reise möglichst wohnlich untergebracht sein.

Das technische Problem des Einbettabteils.

Im Prinzip kommt es darauf an, den dem Wagenbauer innerhalb des Umgrenzungsprofils und der zulässigen Wagenlänge zur Verfügung stehenden Raum optimal auszunutzen, d. h. die Anordnung so zu wählen, daß bei ausreichender Bequemlichkeit die größtmögliche Anzahl von Abteilen untergebracht werden kann. Dabei ist darauf zu achten, daß nicht nur die Grundfläche für die Bewegungsmöglichkeit im Abteil genügend bemessen, sondern daß auch der Rauminhalt mindestens so groß gewählt wird, wie bei den früheren Abteilen in der II. Wagenklasse auf einen Fahrgast entfiel. Daß auch die für die Benutzung des Wagens aus der Erfahrung bekannten betrieblichen Erfordernisse weitestgehend Berücksichtigung finden müssen, versteht sich von selber.

Im folgenden soll nun ohne Anspruch auf Vollzähligkeit an einer Reihe von typischen Beispielen gezeigt werden, daß die verschiedensten Möglichkeiten bestehen oder versucht worden sind, das Problem zu lösen.

Was die Ausnutzung des Umgrenzungsprofils für die nutzbare Abteilhöhe anbelangt, lassen sich drei Hauptgruppen von Lösungsformen unterscheiden: die einstöckige, die anderthalbstöckige und die doppelstöckige Bauart. Bezogen auf die in den Vorräumen der Wagen vorhandene normale Fußbodenhöhe, sind bei der einstöckigen Form Seitengang- und Abteilfußboden in gleicher Höhe mit dem der Vorräume, d. h. sie liegen etwa in Höhe der Oberkante der Wagenlängsträger. Bei der andert-

halbstöckigen Bauart hat zwar der Seitengang dieselbe Höhenlage wie die Vorräume; für die Abteile dagegen wird der Raum zwischen der oberen Umgrenzungslinie und dem in Höhe der Unterkante der Langträger liegenden Fußboden ausgenutzt. Die extremste Form stellt schließlich der Doppelstockwagen dar, bei dem das Wagenprofil zwischen den Drehgestellen etwa bis zur Unterkante der an normalen D-Zugwagen vorhandenen Batteriekästen für die Unterbringung der Abteile herangezogen wird. Dabei kann der Seitengang, wie noch gezeigt wird, verschieden angeordnet werden. Durch Prinzipskizzen soll der Unterschied zwischen diesen verschiedenen Bauformen genauer erläutert werden.

Tafel 19, Bild 1, zeigt die von der Mitropa in Anlehnung an die Konstruktion des bisher normalen Schlafwagens im Jahre 1936 ausgearbeitete und jetzt bei zwei Versuchswagen ausgeführte Lösung in einstöckiger Bauart, bei der die einzelnen Abteile, in gleicher Höhe wie der Seitengang liegend, sich aneinanderreihen. Um eine möglichst große Zahl von Einbettabteilen unterbringen zu können, wurde die Abteilgröße, in Wagenlängsrichtung gemessen, auf das geringste, für die Benutzung erforderliche Maß eingeschränkt, was unter Verwendung von Klappbetten und Kippwaschbecken unbedenklich geschehen konnte. Das bei dieser Anordnung auf ein Doppelabteil entfallende Maß beträgt 2570 mm.

Der auf Tafel 19, Bild 2, wiedergegebene Entwurf stammt von dem Architekten Professor de Fries und wurde im Jahre 1937 der Reichsbahn und der Mitropa vorgeschlagen. Bei diesem nicht verwirklichten Projekt ist der Seitengang auf 1050 mm verbreitert und dient an der Außenwand zur Unterbringung von Tagessesseln mit Tischen an größeren Aussichtsfenstern. Zu den Schlafkajen gelangt man durch die neben dem Seitengang aneinandergereihten kleinen Aus- und Ankleidekabinen, die auch die Waschgelegenheit enthalten und von denen je zwei benachbarte durch eine Schlupftür miteinander verbunden sind. Die Schlafkajen sind abwechselnd als Ober- und als Unterbett ausgebildet, wobei die Betten in Wagenlängsrichtung angeordnet sind und sich jeweils um die Hälfte überschneiden. Wir haben es also hier zwar mit einem einstöckigen Einbettabteilwagen zu tun, bei dem Seitengang- und Abteilfußboden in gleicher Höhe liegen; aber die Betträume sind längs ineinander verschachtelt. Für je zwei Abteile werden hierbei 2000 mm der Wagenlänge verbraucht.

Die Tafel 19, Bild 3, zeigt den von der Waggonfabrik Wegmann & Co. in Kassel entworfenen anderthalbstöckigen Typ, der aus dem eingangs bereits erwähnten, im Jahre 1924 auf der Ausstellung in Seddin vorgeführten ersten Schlafwagen mit Einbettabteilen weiterentwickelt wurde und von dem jetzt ebenfalls zwei Versuchswagen von der Mitropa in Betrieb genommen worden sind. Hier sind je zwei Abteile so ineinander geschoben, daß die quer zur Fahrtrichtung angeordneten Bettlager übereinanderliegen. Der Fußboden der oberen Abteile liegt drei Stufen hoch über dem Seitengang, während eine Stufe hinab zu den unteren Abteilen führt. Für je zwei Schachtelabteile werden bei dieser Ausführung 2150 mm, in Wagenlängsrichtung gemessen, benötigt.

Die Schweizerische Waggon- und Aufzügefabrik in Schlieren-Zürich, hat einen doppelstöckigen Schlafwagen entwickelt, der ihr im Jahre 1929 in Deutschland patentiert wurde. Wie durch Tafel 19, Bild 4, erläutert wird, liegt hier auf beiden Wagenlängsseiten ein Seitengang, durch Treppen von den Vorräumen aus erreichbar und in der Höhe gegeneinander versetzt, so daß die oberen Abteile an dem einen und die unteren an dem anderen Seitengang liegen. Auf zwei übereinanderliegende Abteile kommen nach dem Entwurf etwa 1600 mm der Wagenlänge. Unseres Wissens wurden derartige Wagen nicht ausgeführt.

Der in Tafel 19, Bild 5, dargestellte Doppelstock-Schlafwagen ist von den Linke-Hofmann-Werken in Breslau schon vor einigen Jahren vorgeschlagen und inzwischen zur Ausführung ebenfalls vorgesehen worden. Bei ihm haben wir wieder den normalen Gang in Vorräumhöhe auf der einen Wagenseite. Von ihm führen je drei Stufen nach oben oder unten zu den auf der anderen Wagenseite liegenden, in zwei Stockwerken angeordneten Einbettabteilen. Ein Doppelabteil nimmt 1680 mm der Wagenlänge in Anspruch.

Nach Ansicht des Verfassers können für den Betrieb nur solche Wagen zugelassen werden, bei denen der Gang, gleichgültig ob er an der Seite oder in der Wagenmitte angeordnet ist, in Plattformhöhe durchgeführt ist. Denn weitaus die meisten Schlafwagen laufen im innerdeutschen und im internationalen Verkehr in Zuggarnituren mit normalen D-Zugwagen zusammen, und es muß sowohl dem Zugpersonal als auch den Reisenden die Möglichkeit gegeben werden, ohne besondere Beschwerden durch den ganzen Zug gehen zu können. Es kann ihnen nicht zugemutet werden, beim Übergang von einem Wagen zum anderen dauernd Treppen steigen zu müssen.

Die von dem Gang zu den Schlafabteilen führenden Stufen dagegen werden von dem reisenden Publikum sicher gern in Kauf genommen werden, wenn sie dafür den Vorteil eintauschen, ihr Abteil für sich allein zu haben. Außerdem wird in einem Schlafwagen der Verkehr zwischen Gang und Abteil sowieso auf ein Minimum begrenzt bleiben.

Bezüglich der Ausnutzung des Umgrenzungsprofils in senkrechter Richtung sind, wie wir gesehen haben, die verschiedensten Lösungen versucht worden; was dagegen die waagerechte anbetrifft, so sind bezüglich der Wagenbreite bei den bisher gewählten Bauarten noch nicht alle Möglichkeiten erschöpft worden. Im Gegenteil hat die Vergrößerung der Wagenlänge von früher 23,5 m auf die jetzt als Höchstmaß festgesetzten 26 m wegen der auch im Kurvenlauf einzuhaltenden Grenzen des Profils eine Breiteneinschränkung von 96 mm zwangsläufig mit sich gebracht. Umgekehrt könnte also auch nutzbarer Raum für die Verbreiterung von Abteilen und Gang noch dadurch gewonnen werden, daß man die Gesamtlänge von 26 m auf zwei Halbeinheiten verteilt, die durch ein Jakobs-Drehgestell miteinander verbunden sind; dabei würde sich eine um etwa 275 mm größere Wagenbreite ergeben. Diese Anordnung hätte außerdem noch den Vorteil, daß das Gesamtgewicht nicht mehr auf vier, sondern auf sechs Achsen ruhen würde, was durch geringere Abnutzung der Laufprofile wahrscheinlich auch das Nachdrehen der Radreifen zwischen den bahnamtlichen Untersuchungen nach 50000 km Laufweg überflüssig machen würde. Schließlich müßte als Vorteil dieser Bauart noch angeführt werden, daß die bei Verwendung von Jakobs-Drehgestellen mögliche geringere Länge der Wagenkästen dem Leichtbau sehr zugute kommen würde, weil diese bei weitem nicht so sehr wie lange Wagen zu den unbedingt zu vermeidenden Durchbiegungsschwingungen neigen.

Ohne im Rahmen dieser Betrachtung näher auf die weiteren Entwicklungsmöglichkeiten von Einbettabteil-Schlafwagen eingehen zu wollen, seien im folgenden nur die beiden Bauarten ausführlicher beschrieben, die bereits in Betrieb genommen wurden, sowie das eine Projekt, welches zur Bauausführung zunächst noch vorgesehen ist. Dabei soll sich die Darstellung in der Hauptsache auf die Schilderung der Einrichtungen beschränken, die von der bisherigen Normalbauart irgendwie abweichen.

Der einstöckige Einbettabteil-Schlafwagen.

Laufwerk und Wagenkasten.

Nach den Entwürfen der Mitropa bei den Linke-Hofmann-Werken in Breslau erbaut, hat dieser 18plätzig Wagen, über Puffer gemessen, erstmalig eine Länge von 26 m erhalten

(Bild 9)*). Bei einem Drehzapfenabstand von 19270 mm, einem Überhang von 2715 mm und einem Drehgestellradstand von 3 m ergab sich damit eine Einschränkung der größten Wagenbreite auf 2787 mm über Brüstungsleiste (Tafel 20, Bild 6).

Wagenkasten ist windschnittig ausgeführt, d. h. seine Fenster und die Einsteigtüren liegen in der Ebene der Wagenaußenhaut, die auf dem Dach liegenden Lüfter haben eine Form geringsten Luftwiderstandes erhalten, die unter dem Wagenboden zwischen



Bild 9. Einstöckiger Einbettabteil-Schlafwagen
(Linke-Hofmann, Breslau).

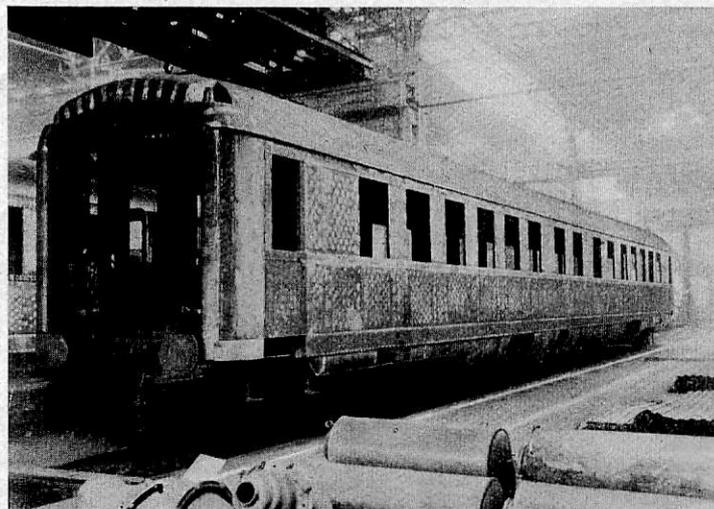


Bild 12. Rohbau zu dem Wagen nach Bild 9.

Die zweiachsigen Drehgestelle der Bauart „Görlitz III schwer“ in geschweißter Blechkonstruktion (Bild 10) haben normale Radsätze mit Rollenlagern und die bekannte vierfache Federung.

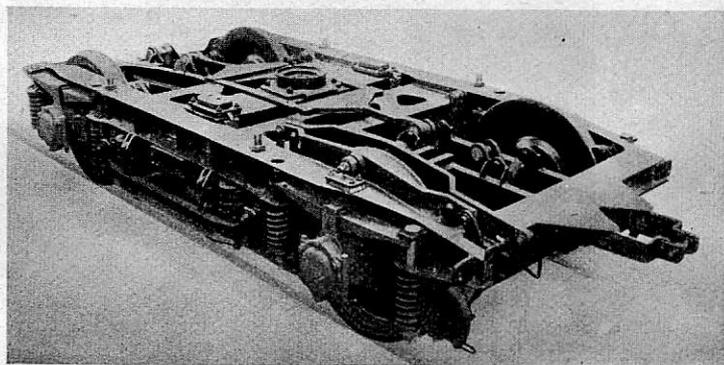


Bild 10. Drehgestell (Bauart: Görlitz III schwer)
zu dem Wagen nach Bild 9.

den Drehgestellen liegenden Teile sind durch schürzenförmige Verlängerung der Seitenwände verkleidet worden, und die Wagenenden sind zur Vermeidung hemmender Luftwirbel über die Kopfstücke hinaus so weit verlängert (Bild 13), daß zwischen zwei gekuppelten Fahrzeugen nur noch ein Abstand von 300 mm verbleibt.

Zug- und Stoßvorrichtungen, Übergangsbrücken und Faltenbalgen sind normaler Ausführung. Der Wagen besitzt die automatische Kunze-Knorr-Bremse, die nicht automatische Henry-Bremse und an den Wagenenden je eine Handbrems-

Das Kastengerippe, mit dessen Entwurf schon im Jahre 1937 begonnen wurde, ist noch nicht nach der Leichtbauweise

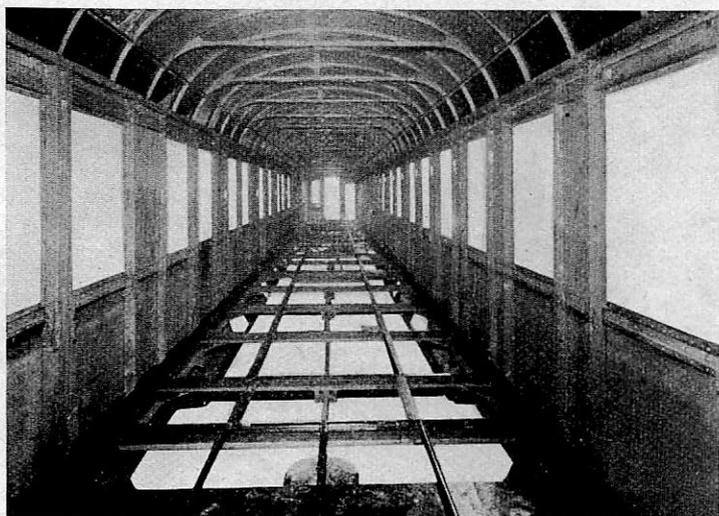


Bild 11. Kastengerippe zu dem Wagen nach Bild 9.

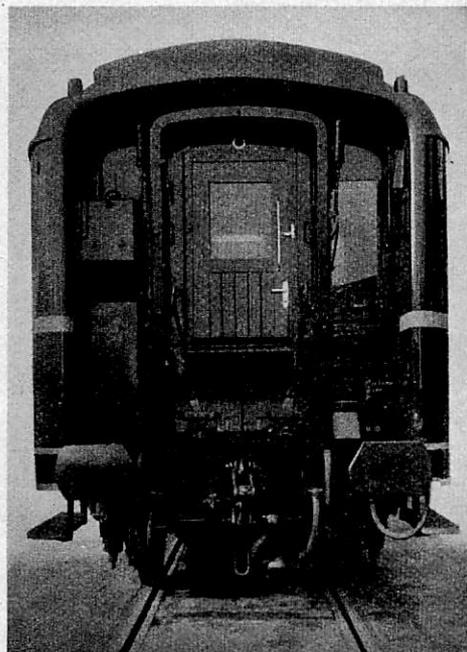


Bild 13. Stirnwand zu dem Wagen nach Bild 9.

durchgebildet worden, besteht aber fast durchweg aus geschweißter Eisenkonstruktion (Bild 11 und 12). Der ganze

vorrichtung. Sein Betriebsgewicht beträgt 57,2 t, so daß bei 18 Bettplätzen, die der Schlafwagen enthält, auf jeden Fahrgast 3,18 t entfallen.

*) Die Aufnahmen zu Bild 9 bis 13, 15, 16, 18 und 31 sind Werkfotos der Linke-Hofmann-Werke in Breslau. Bild 14, 17, 19 bis 23, 27, 29 und 30 stammen aus dem Foto-Archiv der Mitropa. Bild 24 bis 26 und 28 sind im Auftrage der Firma Wegmann & Co. von C. Eberth in Kassel hergestellt.

Aufteilung des Wageninnern.

Von den beiden Vorräumen, die durch die windschnittige Ausbildung der Wagenenden recht geräumig sind, führt der mit

selbstschließenden Türen abgegrenzte Seitengang (Bild 14) zu dem Innern des Wagens. An dem einen Ende des Ganges ist der Ofenraum und davor der Schaffnersitz angeordnet, von dem aus der Verkehr im Wagen gut überschaut werden kann. An

ihnen die neuartigen Einbettabteile, die im folgenden noch eingehender behandelt werden sollen, insgesamt zehn an der Zahl, davon vier nach dem Ofenende zu und sechs in entgegengesetzter Richtung.

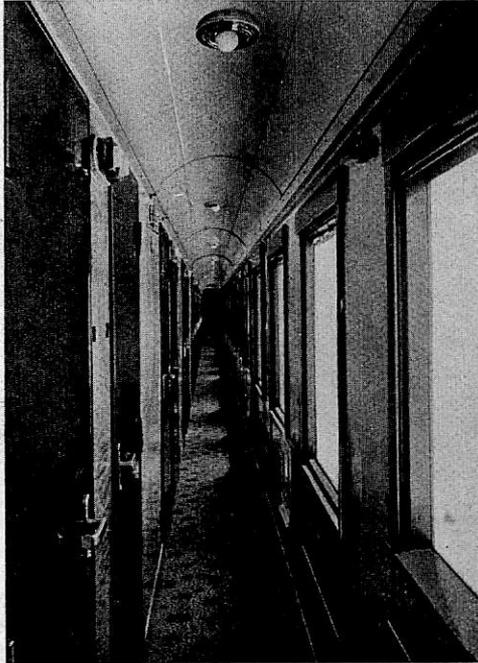


Bild 14. Seitengang im Wagen nach Bild 9.

beiden Wagenenden auf der Abteilseite liegen die Toiletten (Bild 15); am Ofenende daneben das Dienstabteil, das zugleich für die Unterbringung des Hilfsschaffners und die Durchführung des Wirtschaftsbetriebes im Zuge die erforderlichen Einrichtungen besitzt (Bild 16).

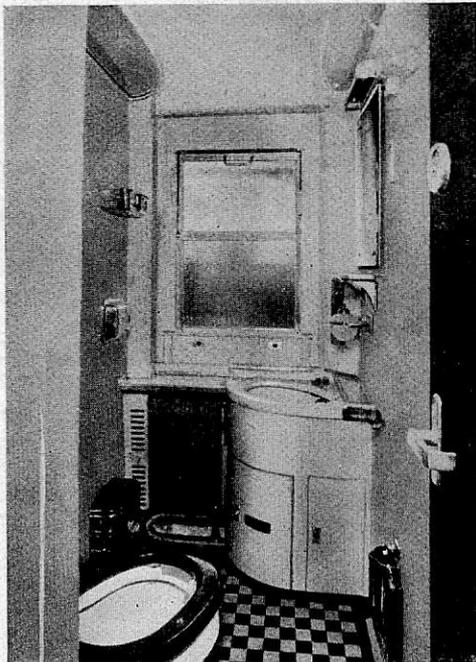


Bild 15. Toilette im Wagen nach Bild 9.

Dazwischen liegen die Schlafabteile, und zwar in der Mitte vier Abteile I. Klasse (Bild 17 und 18) der bekannten bisher normalen Ausführung, die erforderlichenfalls auch mit acht Reisenden II. Klasse belegt werden können, und beiderseits von

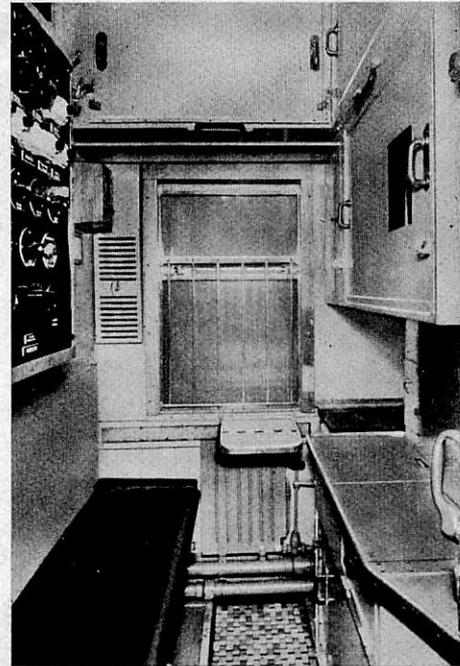


Bild 16. Dienstraum im Wagen nach Bild 9.

Die Einbettabteile.

Der Konstruktion dieser Einbettabteile liegt die Idee zugrunde, für den Fahrgast im Schlafwagen Einrichtungen zu schaffen, die es ihm gestatten, sein Abteil sowohl als Tages- als auch als Schlafraum zu benutzen und diese Umstellung mit

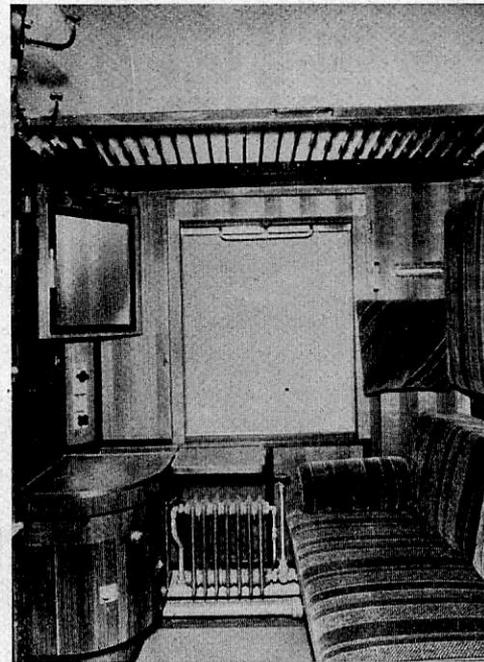


Bild 17. Schlafabteil I. Klasse (Tagesstellung) im Wagen nach Bild 9.

einem Handgriff selbst, d. h. ohne Hilfe des Schaffners vornehmen zu können.

Wenn der Reisende sein Einbettabteil betritt, findet er

einen in Tagesstellung aufgemachten, gediegen und wohnlich ausgestatteten Raum vor, am Fenster einen bequem gepolsterten Sessel mit Klapptisch (Bild 19). Reist ein Ehepaar zu-

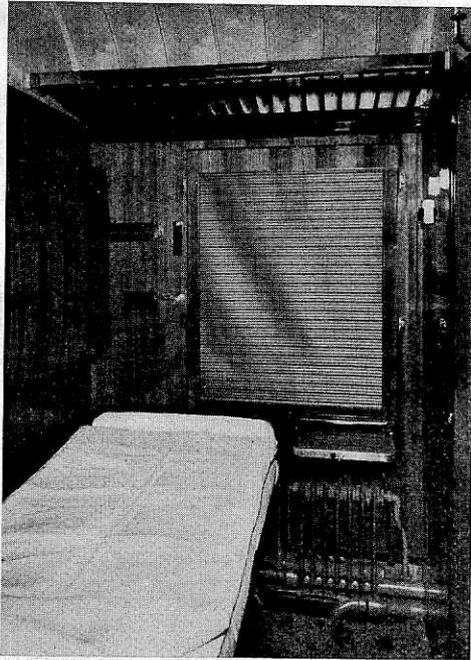


Bild 18. Schlafabteil I. Klasse (Nachtstellung)
im Wagen nach Bild 9.

sammen, dann können beide nach Öffnen der Verbindungstür des Doppelabteils am Fenster einander gegenüber sitzen. Um die Möglichkeit zu schaffen, daß außer dem Abteihinhaber im

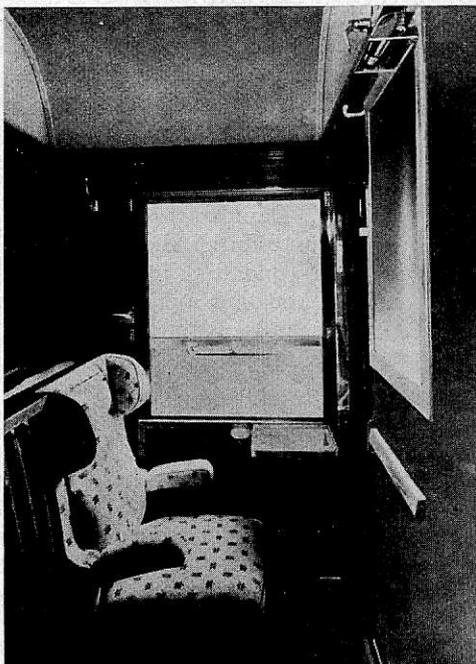


Bild 19. Einbettabteil (Tagesstellung) im Wagen nach Bild 9.

Tagesraum auch noch ein weiterer Fahrgast Platz nehmen kann, sollen die Einbettabteile nachträglich noch mit je einem Hilfssitz ausgestattet werden. Auch wird in der Nähe des Polstersessels noch ein handliches Konsol zum Ablegen kleiner Gegenstände angebracht werden.

Über der Abteiltür findet man eine große Gepäckraufe,

welche die Unterbringung auch umfangreichen Reisegepäcks erlaubt. Ein großer Spiegel verdeckt ein Schränkchen, in dem sich Trinkwasser und Handtuch befinden. Darunter liegt, unauffällig in die Wand eingelassen, ein komfortabel ausgestattetes großes Kippwaschbecken, dessen Gewicht so weitgehend ausgeglichen ist, daß es sich spielend leicht aus der Wand heraus- und wieder zurückklappen läßt. Die Waschtischnische (Bild 20) enthält ein praktisches Ablegekonsol und darüber die Hähne für Kalt- und Warmwasser; der letztere ist durch Federkraft selbstschließend ausgeführt, um einen übermäßigen Warmwasserverbrauch zu verhindern. Der Wasserabfluß wird durch einen Hebel am Waschbecken betätigt. Die Überläufe und der Abflußschacht des Waschbeckens sind aber so reichlich dimensioniert, daß auch das gefüllte Becken zurückgeklappt werden kann, ohne daß Wasser in das Abteil spritzt. Unter dem Waschtisch liegen in bekannter Anordnung Reserve-

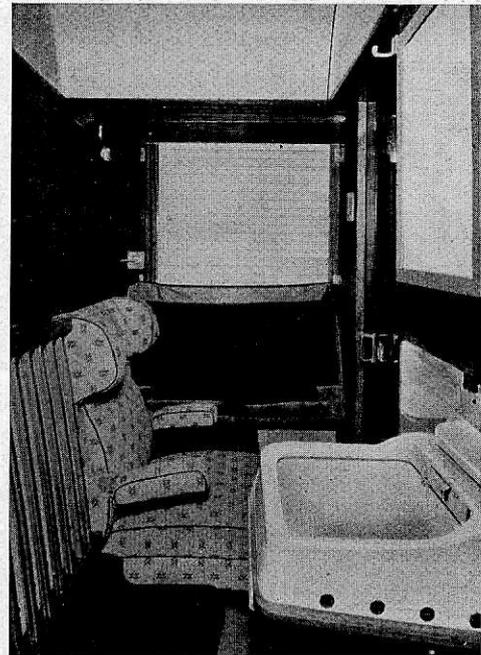


Bild 20. Kippwaschbecken im Einbettabteil
des Wagens nach Bild 9.

wasserkanne, Schuhschnürbank und Nachtgeschirr, vollkommen unauffällig untergebracht.

Will der Reisende schlafen gehen, dann findet er sein schon vor Antritt der Fahrt fertig hergerichteter Bettlager, an die Wand geklappt, vor. Die Unterseite des Bettes in Tagesstellung bildet auf der Fensterseite zugleich die Rückenlehne des Polstersessels, während auf der Gangseite der Bettrahmen von dem Architekten so ausgebildet wurde, daß die als Unterlage für die Matratze dienenden hölzernen Blattfedern sichtbar sind. Der Reisende braucht jetzt nur den über dem Bett mitten auf der Wand liegenden Hebel hochzuklappen, der das Bett in seiner senkrechten Stellung festhält, und bringt dann das durch Federausgleich spielend leicht zu handhabende Klappbett in die Waagerechte, wobei gleichzeitig die Rückenlehne des Tagessitzes umgelegt und der Sitz selbst abgesenkt wird (Bild 21).

Eine sinnvoll durchdachte Haltevorrichtung verhindert während des Umklappens auch bei schrägstehendem Lager das Abgleiten des Bettzeugs sowie etwa auf ihm liegender Wäsche- oder Kleidungsstücke und dient gleichzeitig während der Nacht als hygienischer Wandschutz.

Mit einem einzigen Handgriff, und wieder ohne auf die Hilfe des Schaffners angewiesen zu sein, bringt der Fahrgast

das Bett, wenn er es nicht mehr benötigt, an die Wand zurück und verwandelt so im Augenblick sein Schlafabteil in einen Tagesaufenthaltsraum. Der dadurch entstehende freie Raum gibt ihm ausreichend Platz zur Benutzung der Wascheinrichtung und zur Bewegung im Abteil. Das Einbettabteil hat einen freien Kubikinhalte von 4,6 m³, während in dem früheren Normalabteil in der II. Klasse etwa der gleiche Luftraum auf zwei Reisende entfiel.

Allgemeine Ausstattung.

In Anlehnung an die gediegene und bewährte Ausführung des Wageninnern bei den bisher gebauten Mitropawagen hat auch dieser Typ der neuen Einbettabteil-Schlafwagen eine formschöne und zugleich zweckmäßige Ausstattung erhalten.

Die Schlafabteile sind in der I. Klasse mit einer Wandbekleidung aus hellem Kirschbaumholz, in der II. Klasse aus mittelfarbenem Sapeli-Mahagoni ausgerüstet; im Seitengang ist hierfür Eisbirke verwendet worden, die in ansprechendem

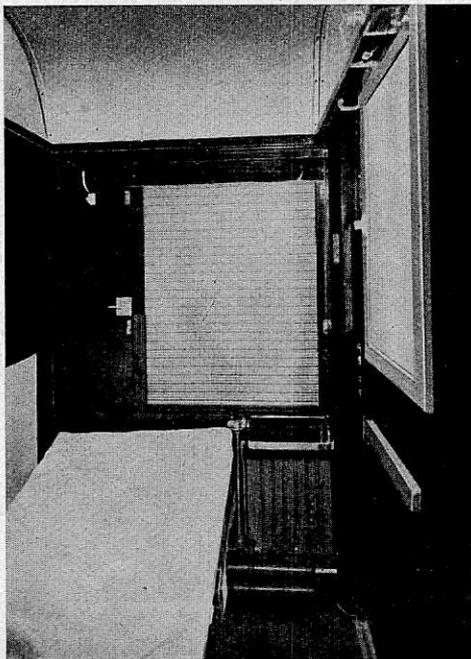


Bild 21. Einbettabteil (Nachtstellung) im Wagen nach Bild 9.

Kontrast zu den in Nußbaumholz ausgeführten Abteiltüren steht. Die Decken sind sämtlich in Bergahorn gehalten. Passend zu der Farbe und dem Charakter der Edelhölzer sind die Textilien gewählt: für die Sitzpolster der in schlichtem Kirschbaumholz ausgeführten Räume in der Wagenmitte ein roter Velour mit pastellfarbenen Streifen, in den Mahagoniabteilen ein lichtgrüner, mit stilisiertem Muster versehener Sitzbezugstoff; im Seitengang und in der I. Wagenklasse ein geschmackvoller Teppich in neutraler Farbe.

Die Vorräume des Wagens sind, wie üblich, mit der strapazierfähigen gestäbten Teakholzbekleidung, Dienstraum und Toiletten mit hellgestrichenen Stahlblechwänden ausgestattet.

Heizung und Lüftung.

Eine sehr wesentliche Verbesserung, die sich gerade in einem Schlafwagen besonders angenehm auswirken muß, hat dieser Wagen gegenüber dem bisherigen Normaltyp in bezug auf seine Heizung und Lüftung erfahren: die Warmwasserheizung ist versuchsweise durch eine Heißluftheizung ergänzt worden, welche mit einer Druckbelüftungsanlage zusammenwirkt. Letztere ist an die Stelle der früher allein vorhandenen Entlüfter auf dem Wagendach getreten und liefert im Winter vor-

gewärmte, im Sommer dagegen kühlende (bei einem der Versuchswagen sogar eisgekühlte) Luft in die Abteile.

Bekanntlich haftet der reinen Warmwasserheizung mit gewöhnlichen, von Hand bedienten Ventilen im Gegensatz zur Dampf- und Luftheizung der Mangel sehr träger Regulierung an. Sie ist daher bei diesem neuen Wagentyp nur noch als Grundheizung beibehalten worden und so ausgelegt, daß sie bei einer Außentemperatur von -15° im Raum noch $+15^{\circ}$ aufrechterhalten kann. Der darüber hinaus bestehende Wärmebedarf wird aber durch eine Heißluftheizung gedeckt, die in ihrer Kombination mit der Druckbelüftung die Raumtemperatur besonders leicht regeln läßt.

Die von der Firma Pintsch gebaute Anlage (Bild 22) arbeitet, da sie von dem Schlafwagenschaffner neben seinen anderen Dienstgeschäften mitbedient werden muß, weitgehend automatisch. Durch ein stufenweise regelbares Gebläse wird über reinigende Filter Frischluft angesaugt und durch einen Wärmeaustauscher gedrückt, der im Winter von dem Heizungswasser und bei dem mit Eiskühlung versehenen Wagen im Sommer von dem Schmelzwasser des Eisbehälters durchflossen wird. Mit Hilfe von Kontaktthermometern kann dabei vom Dienstabteil aus die Temperatur bei Heizungsbetrieb wahlweise auf 19° , 21° oder 25° sowie im Kühlbetrieb auf 12° , 14° oder 16° eingestellt werden. Diese Ventilationsluft wird über Verteilungskanäle den Abteilen zugeführt und kann dort vom Fahrgast durch Drosselung des Einströmquerschnitts in drei Stufen bezüglich ihrer Wirkung reguliert werden.

Im Winter wird ein Teil der, wie beschrieben, vorgewärmten Luft über einen zweiten Wärmeaustauscher geleitet und ihre Temperatur dort auf 65° erhöht. In besonderen Kanälen wird diese Heizluft dann zu den Einblaseöffnungen in den Abteilen geführt und strömt dort so lange ein, bis die von dem Fahrgast gewünschte Raumtemperatur erreicht ist. Der Reisende braucht nur einmal den in seinem Abteil angebrachten Heizungsregler auf eine der drei Stellungen „Kalt — $\frac{1}{2}$ — warm“ einzustellen, die Temperaturen von 17° , 20° und 23° entsprechen. Beim Ansteigen der Abteilstemperatur auf die Höhe der eingestellten Regelstufe schließt sich die elektrisch gesteuerte Klappe, die den Heizluftkanal abschließt, unter gleichzeitiger Öffnung der Ventilationsluftklappe. Das Abteil wird nun durch die wesentlich niedriger temperierte Ventilationsluft so lange weiter beheizt, als diese die eingestellte Abteilstemperatur aufrecht zu erhalten vermag. Dann wechselt wieder automatisch die Klappeneinstellung, und durch dieses abwechselnde Zu- und Abschalten der Heiz- und der Ventilationsluft wird die Raumtemperatur nahezu konstant auf der gewünschten Höhe gehalten. Der Luftüberschuß entweicht durch die über den Deckenleuchten angebrachten Schächte der Kuckuckslüfter.

Um auch bei außergewöhnlich hoher oder sehr niedriger Außentemperatur die notwendige Kühl- oder Heizleistung sicherzustellen, ist die Anlage auf Umluftbetrieb umzuschalten, wodurch die Frischluftzuführung vorübergehend ausgesetzt werden kann.

Für die Bereitstellung der erforderlichen Wärmeenergie ist der Wagen mit einem schmiedeeisernen Warmwasserheizkessel ausgerüstet, der eine Leistung von 40000 WE/Stde. besitzt. Dieser Ofen wird mit einem Koks-Kohle-Gemisch befeuert, ist aber zusätzlich noch mit einer Dampfschlange versehen, so daß er auch mit Dampf beheizt werden kann. Für die Versorgung der Wascheinrichtungen mit Warmwasser ist ferner oberhalb des Heizofens, wie schon früher in den Schlafwagen, ein Durchlauferhitzer angeordnet, dessen Wasser sowohl von den Rauchgasen des Ofens als auch durch eine eingebaute Dampfschlange erwärmt wird. Aber auch im Sommer, wenn die Heizung nicht im Betrieb ist, kann das Wasser in dem Durchlauferhitzer durch Brikettfeuer auf einem kleinen, in das Rauchrohr eingebauten Rost erwärmt werden.

Die bei dem einen Versuchswagen im Sommer zum Kühlen der Ventilationsluft benötigte Kälteenergie wird in einem Eisbehälter bereitgestellt, der 20 Zentner Stangeneis faßt. Für eine Fahrt steht also eine Kältemenge von etwa 100 000 WE zur Verfügung.

Um unerwünschten Wärme- oder Kälteübergang auf das Innere des Wagens zu verhindern, ist seine ganze Außenhaut

Maschinenspannung einen Strom von 70 Ampere ab. Die 36zellige Nickel-Kadmiumbatterie besitzt bei fünfstündiger Entladung eine Kapazität von 365 Ah.

Bei einer Gesamtbelastung von 5,1 kW entfallen auf das Lichtnetz 2100 W, während die Kraftanlage bis zu 3000 W beansprucht. Bei normalem Betrieb werden die Lüftermotoren mit Maschinenstrom bei einer Last von minimal 95 W bzw.

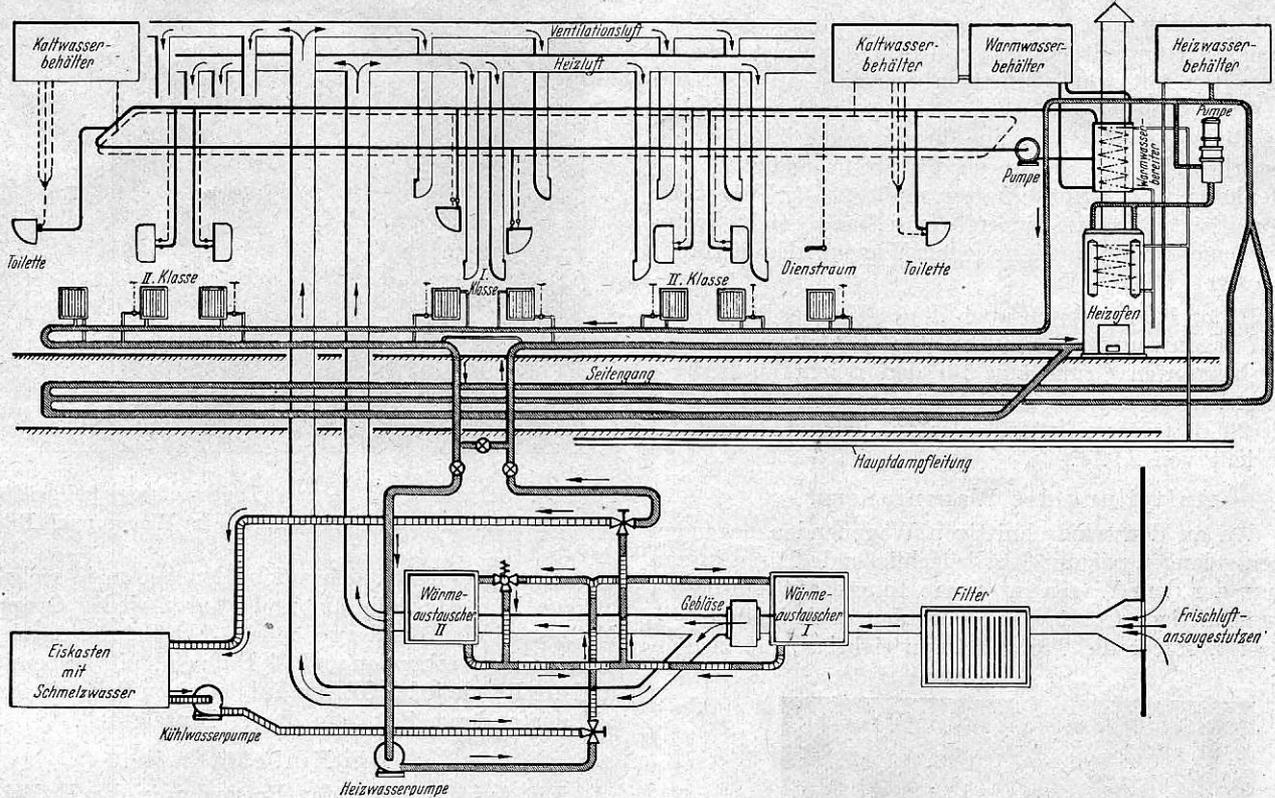


Bild 22. Schematische Darstellung der Heizungs- und Lüftungsanlage sowie der Warm- und Kaltwasserversorgung im Wagen nach Bild 9.

gut isoliert. Zwischen Wagendach und Abteildecke ist noch eine Zwischendecke eingeschaltet, das Kastengerippe ist an den Außenwänden mit Glasespinnmatten ausgefüllt, und auch der Wagenfußboden ist, wie Bild 23 zeigt, bestens isoliert. Damit hat der Wagen nicht nur einen wirksamen Wärme- und Kälteschutz, sondern auch eine gerade im Schlafwagenbetrieb wesentliche Geräuschdämpfung erhalten.

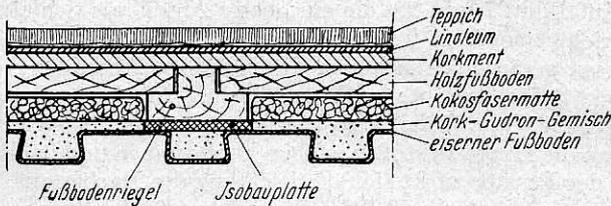


Bild 23.

Schnitt durch den Fußboden im Wagen nach Bild 9 und Bild 24.

Elektrische Einrichtung.

Zur Deckung des Energiebedarfs für die Licht- und Kraftanlagen arbeiten zwei an den Drehgestellen aufgehängte und durch Flachriemen angetriebene Quersfeldmaschinen der Bauart GEZ mit einem in zwei Behältern untergebrachten Sammler auf ein Netz von 48 Volt Spannung*). Jeder der beiden Generatoren (Type RZG 506) gibt in einem Drehzahlbereich von 350 bis 2000 Umdrehungen in der Minute bei 50 bis 65 Volt

*) Diese Anordnung war bereits im Jahre 1936 festgelegt worden. Heute erhalten Neubauwagen der Mitropa grundsätzlich elektrische Anlagen mit 110 Volt Spannung.

maximal 1870 W gefahren. Die restlichen Verbraucher werden mit Batteriestrom von minimal 570 W bis maximal 1120 W gespeist. Beim Anheizen des Wagens im Stand darf auch der Lüfter bis zu 30 Min. lang auf die Batterie geschaltet werden,

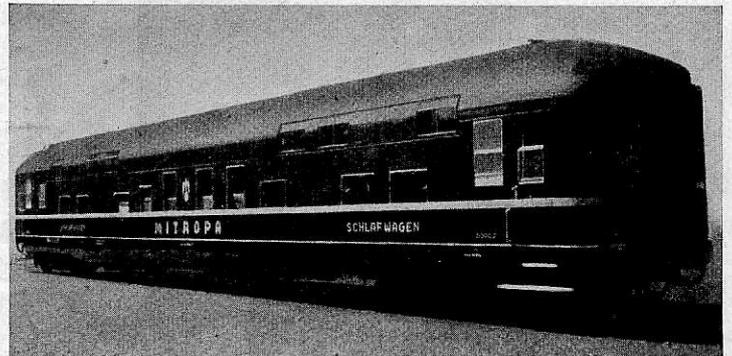


Bild 24. Anderthalbstöckiger Einbettabteil-Schlafwagen (Wegmann, Kassel).

wobei die gesamte Anlage mit wenigstens 660 W, höchstens aber 3000 W belastet wird.

Der anderthalbstöckige Einbettabteil-Schlafwagen.

Laufwerk und Wagenkasten.

Dieser von der Firma Wegmann & Co. in Kassel konstruierte und gebaute 20plätzigige Wagen (Bild 24) hat eine

Länge von 26 m, über Puffer gemessen, bei einem Drehzapfenabstand von 19160 mm und einem Überhang von 2770 mm. Infolge der bei dieser Wagenlänge notwendigen Breiten-einschränkung beträgt die größte Kastenbreite 2778 mm über Brüstungsleiste (Tafel 20, Bild 7). Die geschweißten Drehgestelle sind zweiachsig mit nur 900 mm Laufkreisdurchmesser, haben einen Radstand von 3 m und sind mit Rollenschlagern und vierfacher Federung ausgerüstet.

Der Wagenkasten ist von eiserner Bauart in geschweißter Ausführung; er hat windschnittige Stirnwände und ist auch an den Längsseiten mit windschnittigen Schürzen ausgestattet. Über die Windleitbleche gemessen, ist er 24,7 m lang. Er hat Uerdinger Reibungspuffer und eine durchgehende Zugvorrichtung verstärkter Bauart, die wegen der tief liegenden Abteile eine Umlenkung von 60 mm erhalten mußte. Der Wagen ist mit automatischer Kunze-Knorr-Bremse, mit nicht automatischer Henry-Bremse sowie an jedem Wagenende mit Handbremsen ausgerüstet.

Da mit der Konstruktion auch dieses Wagens bereits im Jahre 1937 begonnen wurde, sind bei ihm ebenfalls noch nicht die heute bekannten Grundsätze für den Leichtbau berücksichtigt worden; er hat ein Betriebsgewicht von 58,4 t. Bei insgesamt 20 Bettplätzen entfällt also auf jeden Fahrgast ein totes Gewicht von 2,92 t.

Aufteilung des Wageninnern.

Von den an den windschnittigen Wagenenden liegenden Vorräumen gelangen wir durch selbstschließende Türen in den Seitengang, der dem Wagen in seinem Innern auf den ersten Blick ein neuartiges Gepräge gibt; werden doch in ihm, wie Bild 25 zeigt, sofort die Treppenstufen sichtbar, die zu den

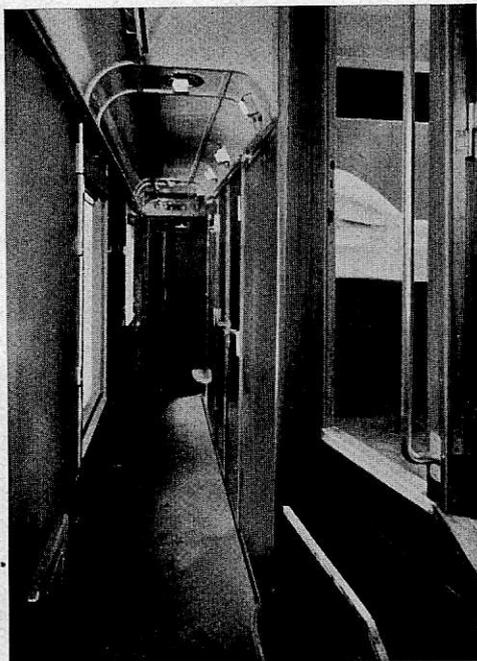


Bild 25. Seitengang des Wagens nach Bild 24.

oberen Abteilen führen. Die Architektur dieser Treppenräume fügt sich geschickt in die ansprechende Unterteilung der Seitengangdecke ein, so daß ein befriedigender Gesamteindruck des Ganges trotz seiner Länge von fast 23 m entsteht.

Die Anordnung des Ofenraumes mit dem Schaffnersitz, des Dienstabteils und der Toiletten an den Enden des Ganges ist die gleiche wie bei dem im letzten Abschnitt beschriebenen einstöckigen Wagen. Ebenso liegen auch hier wieder in der Mitte der Schlafabteile diejenigen der I. Klasse nach der alten

Bauart, in denen vier Reisende I. Klasse oder acht Reisende II. Klasse untergebracht werden können (Bild 26). Sie unterscheiden sich von denen des 18plätzigem Linke-Hofmann-Wagens im wesentlichen nur dadurch, daß sie eine Stufe tiefer als der Seitengang liegen, wodurch sie höher werden als die bisherigen I./II. Klasseabteile der Normalbauart.



Bild 26. Schlafabteil I. Klasse (Tagesstellung) bei geöffneter Verbindungstür zum Nachbarabteil im Wagen nach Bild 24.

Daran schließen sich auf beiden Seiten je sechs der neuartigen Einbettabteile an, und zwar in jeder Gruppe in der Mitte zwei obere und zwei untere Abteile, die durch eine Tür miteinander verbunden und als Doppelabteile zu benutzen sind, und am Rande jeder Gruppe auf der einen Seite ein unteres und auf der anderen Seite ein oberes Einzelabteil.

Die Einbettabteile.

Die Aufgabe, auch den Reisenden in der II. Wagenklasse die Benutzung eines einbettigen Schlafräumens zu ermöglichen, ist bei dem von der Firma Wegmann geschaffenen anderthalbstöckigen Typ auf andere Weise gelöst worden, indem die Einbettabteile nicht wie bei dem zuerst beschriebenen Fahrzeug in gleicher Fußbodenhöhe mit dem Seitengang nebeneinander liegen, sondern in verschiedener Höhenlage angeordnet und halbstöckig ineinander verschachtelt sind. Aus der Tatsache, daß sich hierbei die Betten je eines oberen und unteren Abteils übereinander befinden, ergibt sich die Raumersparnis, die diese Konstruktion gegenüber der einstöckigen Bauart kennzeichnet.

Auf Bild 27 und 28, die ein oberes Abteil, als Schlafräum hergerichtet sowie in Tagesstellung zeigen, erkennen wir, daß in diesen geräumigen Abteilen die bewährte Anordnung dreisitziger Sofas und fester Waschtische beibehalten werden konnte. Die Raumhöhe ist so bemessen, daß man bequem und, ohne an die Decke zu stoßen, stehen kann; nur in unmittelbarer Nähe der Fenster wirkt sich die Wölbung des Daches aus. Die Fenster, deren oberer Teil bereits in der Dachrundung liegt, sind niedriger als sonst, dafür aber um so breiter gehalten, so daß man — besonders im Sitzen — einen bequemen Ausblick hat. Aus Sicherheitsgründen ist nur eine Hälfte jedes Fensters herablaßbar. Für die Unterbringung von Reisegepäck befindet sich, unauffällig in die Wand eingelassen, eine Nische über dem Sofa. Daneben liegt das Schränkchen für Trinkwasser und Handtuch. An der sonstigen Wascheinrichtung hat sich gegenüber früher nichts geändert.

Die unteren Einbettabteile, die wir in Nacht- und Tagesaufmachung in Bild 29 und 30 sehen, besitzen eine gerade Decke; dafür ist das Bettsofa bis etwa zur Hälfte seiner Tiefe in eine über die ganze Abteilbreite reichende Koje verlegt, die sich aus der Verschachtelung der Abteile ineinander ergibt.

Durch geschickte Formgebung ist hierbei trotz der Schwierigkeiten, welche die konstruktiven Belange den Absichten des Architekten entgegenstellten, eine befriedigende Raumwirkung erzielt worden. Die sonstige Einrichtung entspricht im wesent-

weiteren Reisenden empfangen kann. Dafür muß er den sicherlich nur geringen Nachteil in Kauf nehmen, daß er vom Schaffner zur Nacht sein Bett erst herrichten sowie am Morgen wieder wegräumen lassen muß.

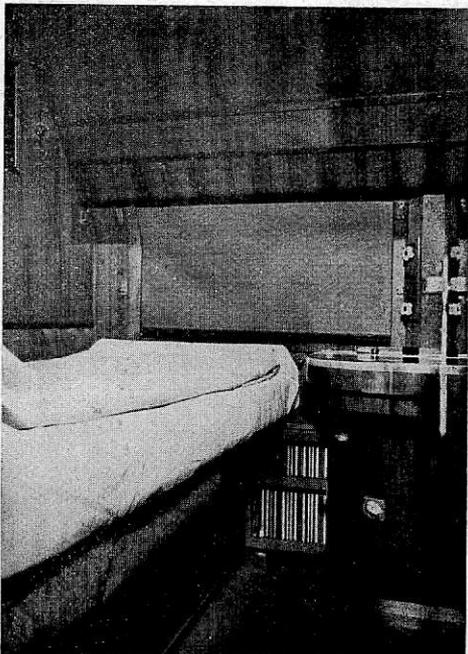


Bild 27. Oberes Einbettabteil (Nachtstellung)
im Wagen nach Bild 24.

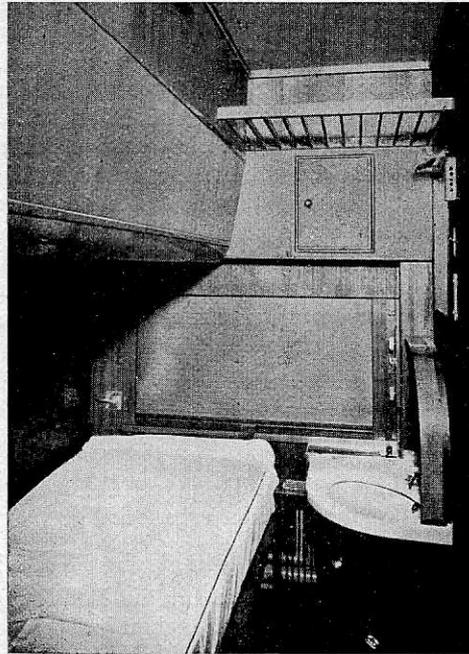


Bild 29. Unteres Einbettabteil (Nachtstellung)
im Wagen nach Bild 24.

lichen derjenigen der oberen Abteile; nur befindet sich das zur Wascheinrichtung gehörige Schränkchen oberhalb des Fensters und darüber die Gepäckablage. Das Fenster, das ebenfalls die

Der Zugang zu den Abteilen über eine Stufe nach unten oder drei Stufen nach oben dürfte im Betrieb kaum Anlaß zu irgendwelchen Schwierigkeiten geben; denn das im Schlaf-

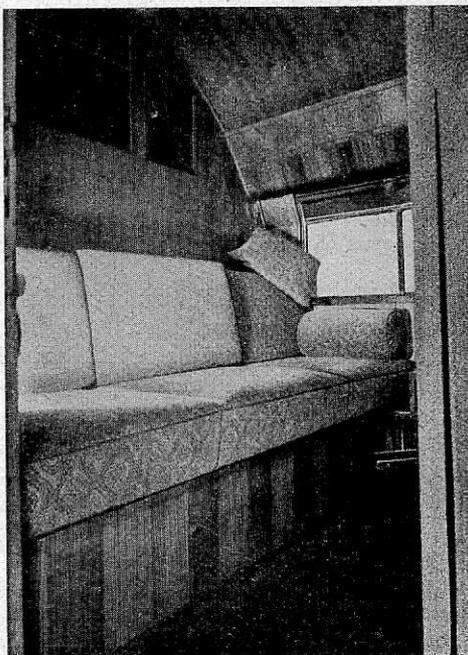


Bild 28. Oberes Einbettabteil (Tagesstellung)
im Wagen nach Bild 24.

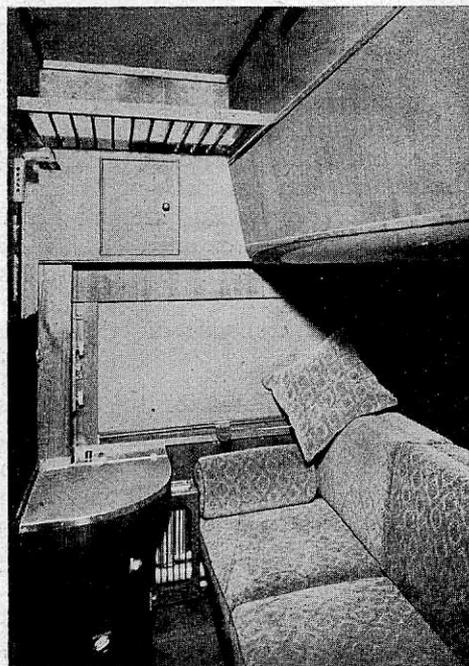


Bild 30. Unteres Einbettabteil (Tagesstellung)
im Wagen nach Bild 24.

Form eines liegenden breiten Rechtecks besitzt, ist hier vollständig herablaßbar.

Die Beibehaltung der bisher in den Schlafwagen schon vorhandenen Sofas bietet dem Fahrgast die Möglichkeit, daß er in seinem Tagesraum bequem noch den Besuch von zwei

wagen reisende Publikum wird sich sehr bald auf die neuartigen Einrichtungen der Wagen eingestellt haben. Die kleinen Treppenaufgänge sind im übrigen mit günstig angebrachten Haltegriffen versehen und so angeordnet, daß ihnen unmittelbar gegenüber im Seitengang keine Fensterscheiben liegen.

Trotzdem in diesem Wagen zwei Einbettabteile mehr vorhanden sind, als in dem einstöckigen Typ, besitzen diese noch einen erfreulich großen freien Luftraum, und zwar $4,1 \text{ m}^3$ unten und $3,7 \text{ m}^3$ oben, während bei den früheren Schlafwagen in der II. Klasse, wie bereits festgestellt wurde, auf jeden Fahrgast nur $2,3 \text{ m}^3$ entfielen.

Allgemeine Ausstattung.

Die Innenarchitektur dieses Wagens wurde der Eigenart seiner Konstruktion entsprechend gestaltet. Schon der Seitengang, dessen Wände mit Rüsternholz vertäfelt sind und dessen Decke in Gebirgsahorn ausgeführt ist, hat einen vornehmen, ruhigen Charakter, dessen Wirkung durch den in schlichtem Blau gehaltenen Läufer nur noch unterstrichen wird. In den Abteilen ist Stil und Tönung der Wandbekleidung aus freundlichem Kirschbaumholz und der Decken aus Ahorn bestens abgestimmt mit der dezenten Ornamentierung und matten Farbgebung des Sitzbezugsstoffes, der für die I. Klasse in stumpfem Rot und in den Einbettabteilen der II. Klasse in ebensolchem Blau gewählt wurde. Die Räume der I. Klasse haben außerdem einen Fußbodenbelag in neutraler Farbe erhalten.

Die Nebenräume besitzen die gleiche Ausstattung wie der bei den Linke-Hofmann-Werken erbaute Wagen.

Heizung, Lüftung und elektrische Einrichtung.

Bezüglich der Einrichtungen für die Beheizung und Belüftung dieses Wagens kann auf die schon beschriebene Anlage der Firma Pintsch verwiesen werden, die sich von der hier verwendeten nur in folgenden Punkten unterscheidet:

Man hat bei dem anderthalbstöckigen Wagen versuchsweise bewußt auf die Heißluftheizung verzichtet und die wünschenswerte leichte Regulierbarkeit der Warmwasserheizung durch Einbau elektrisch gesteuerter Ventile erreicht, die automatisch arbeiten und auf die vom Fahrgast einzustellenden Heizstufen „Kalt — $\frac{1}{2}$ — warm“ reagieren, welche Temperaturen von 14° , 19° und 23° entsprechen. Durch Zu- und Abstellen des Wasserdurchtritts durch die Heizkörper wird die eingestellte Temperaturhöhe konstant gehalten.

Die Druckbelüftungsanlage ist hier von der Heizung vollkommen getrennt, besitzt aber im übrigen sowohl für den Sommer- wie für den Winterbetrieb die gleichen Regelstufen wie bei der Anlage in dem einstöckigen Wagen. Der Luftüberschuß wird hier nicht durch Entlüfter auf dem Wagendach abgeleitet, sondern von einem zweiten Gebläse durch einen besonderen oberhalb der Deckenlampen angeschlossenen Abluftkanal ins Freie abgesaugt.

Die elektrische Einrichtung ist die gleiche wie bei dem anderen Einbettabteilwagen.

Der doppelstöckige Einbettabteil-Schlafwagen.

Ausgehend von der Erwägung, daß die Wirtschaftlichkeit des Schlafwagenbetriebes bei Verwendung von Einbettträumen nur bei einer genügend großen Anzahl von Einzelabteilen je Wagen gewährleistet wird, haben die Linke-Hofmann-Werke in Breslau bereits vor mehreren Jahren Studien über doppelstöckige Schlafwagen angestellt.

Das Bild 31 gibt ein von dieser Firma im Jahre 1937 gezeigtes Schnittmodell wieder, aus dem deutlich die Anordnung der genau übereinanderliegenden Ober- und Unterabteile sowie die Lage der Bettsitze und der Treppenaufgänge hervorgeht. Man erkennt daran sofort den Raumgewinn, den diese Konstruktion gegenüber der im letzten Abschnitt beschriebenen anderthalbstöckigen Schachtelbauart aufweist, aber auch die Tatsache, daß diese optimale Ausnutzung der Höhe des Umgrenzungsprofils nur in dem zwischen den Drehgestellen liegenden Wagenteil möglich ist. Die beste Raumaussnutzung muß sich demnach in einem Schlafwagen ergeben, der über den

Drehgestellen anderthalbstöckig, im übrigen aber doppelstöckig ausgebildet ist. Die Deutsche Reichsbahn hat sich daher entschlossen, für die Mitropa auch von diesem Typ zwei Versuchswagen in Auftrag zu geben. Da die Einzelheiten der Konstruktion noch nicht festliegen, kann hier nur auf die Grundzüge des Entwurfes der Linke-Hofmann-Werke (Tafel 20, Bild 8) hingewiesen werden:

Dieser ebenfalls 26 m lange Schlafwagen soll nach der Leichtbauweise konstruiert und als reiner Einbettabteilwagen, d. h. ohne I. Klasse-Abteile ausgebildet werden und 22 Reisende aufnehmen können. Der tiefliegende Fußboden in einem möglichst großen Teil der Wagenlänge bedingt die Verwendung von Drehgestellen mit nur geringem Radstand (2500 mm), woraus sich ein Drehzapfenabstand von 20200 mm, ein Überhang von 2250 mm und eine Wagenbreite von 2783 mm ergibt.

Der Wagen enthält in seinem mittleren zweistöckig ausgebildeten Teil neun untere und neun obere Abteile, die mit je drei Stufen vom Seitengang aus zu erreichen sind. Daran

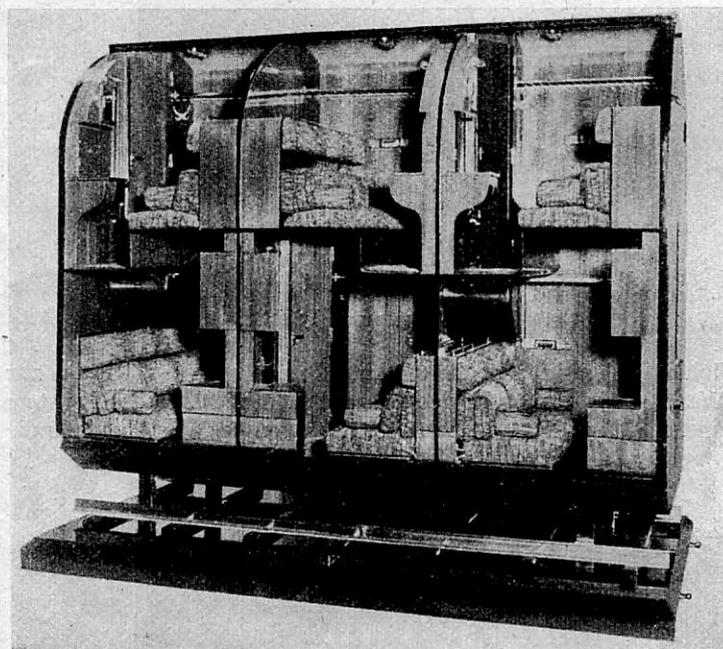


Bild 31. Schnittmodell des doppelstöckigen Einbettabteil-Schlafwagens (Linke-Hofmann, Breslau).

schließt sich auf beiden Seiten je ein Unter- und Oberabteil der bereits beschriebenen Wegmannschen Schachtelbauart an. Den Abschluß nach den Vorräumen zu bildet am Ofenende des Wagens der hier in Längsrichtung angeordnete Dienstraum und auf dem entgegengesetzten Ende eine Toilette.

Die Lichtmaschinen können hier nicht wie bisher an Auslegern am Kopf der Drehgestelle aufgehängt werden; sie sind vielmehr an ihrer Außenseite zwischen den Achsen vorgesehen und werden Kardanantrieb erhalten. Zur Unterbringung der Batterie wird der im Wagenuntergestell unter dem Seitengang zur Verfügung stehende Hohlraum benutzt. Hier können auch Teile der Bremsvorrichtung, soweit sie nicht in den Drehgestellen Platz haben, sowie sonstige technische Ausrüstungsstücke Aufnahme finden.

Fortschritt im Schlafwagenbetrieb trotz des Krieges.

Nachdem die umfangreichen konstruktiven Vorarbeiten für die Einbettabteil-Schlafwagen erledigt waren und mit dem Bau der Wagen gerade begonnen werden sollte, brach der Krieg aus. Dank der außerordentlich tatkräftigen Unterstützung durch die beteiligten Stellen der Reichsbahn, gelang es der Mitropa aber trotz der mit dem Kriege zusammen-

hängenden Schwierigkeiten, den Bau von je zwei Versuchswagen des ein- und des anderthalbstöckigen Typs bis zu Ende durchführen zu lassen; und nachdem die Wagen jetzt dem Betriebe übergeben werden konnten, legen sie Zeugnis ab von der auch im Kriege auf der Höhe stehenden Leistungsfähigkeit deutscher Wagenbauanstalten.

Daß die Versuchswagen trotz so vieler anderer, in der heutigen Zeit vordringlicher Arbeiten fertiggestellt worden sind, hat seinen gewichtigen Grund; muß doch neben der Konzentration der Kräfte des deutschen Volkes auf die militärischen Aufgaben schon jetzt vorausschauend an den großen Aufgaben gearbeitet werden, die uns die Zukunft bringt und denen wir später nicht unvorbereitet gegenüberstehen dürfen. Die gewaltige Vergrößerung des deutschen Lebensraumes und des darüber hinausreichenden verkehrspolitischen Interessengebietes wird, wenn der Sieg vollständig errungen sein wird, der Mitropa eine Verstärkung und eine Verlängerung der Schlafwagenläufe bringen, auf die sie sich rüsten muß. Die weiten

Entfernungen, die dann im Schlafwagenverkehr in Tages- und Nachtfahrten zurückgelegt werden müssen, erfordern aber die Bereitstellung eines Wagenmaterials, welches auch den verwöhntesten Ansprüchen des Publikums an Reisebequemlichkeit gerecht wird.

Bevor die Schlafwagen der Zukunft in großen Serien gebaut werden können, muß im Versuchsbetrieb an verschiedenartigen Typen die Zweckmäßigkeit neuer Formen studiert werden. Nachdem die ersten Versuchswagen jetzt in Betrieb genommen wurden, wird die Erfahrung lehren, welche Bauform die für den Schlafwagenbetrieb geeignetste ist. Das reisende Publikum wird seine Auffassung hierüber zum Ausdruck bringen, und im Betriebe werden sich Vor- und Nachteile der verschiedenen Bauarten bald herausstellen.

Es darf erwartet werden, daß die Einführung von Einbettabteilen in der II. Klasse dem Schlafwagenbetrieb überhaupt einen starken Auftrieb bringen wird ohne Rücksicht darauf, in welcher Form dieses Prinzip seine Verwirklichung findet.

Die Balkanquereisenbahn Gornja Orehovitza—Stara Zagora.

Von Geh. Regierungsrat Wernecke, Berlin-Zehlendorf.

Die Bedeutung der bulgarischen Eisenbahnen für Bulgarien selbst soll durchaus nicht unterschätzt werden, aber sie sind neben ihrem Wert für dieses Land ein wichtiges Glied in der Eisenbahnverbindung zwischen Mittel- und Westeuropa einerseits, der Türkei und dem Nahen Osten, sowie über ihn dem

zurückbleibt, berührend, nach Svilengrad an der Grenze gegen die Türkei. Von ihr zweigt in Philippopel die Eisenbahn ab, die über Stara Zagora, ein besuchtes Mineralbad, nach dem Hafen und Seebad Burgas am Schwarzen Meer führt. Durch die fruchtbare Ebene zwischen dem Balkangebirge und der

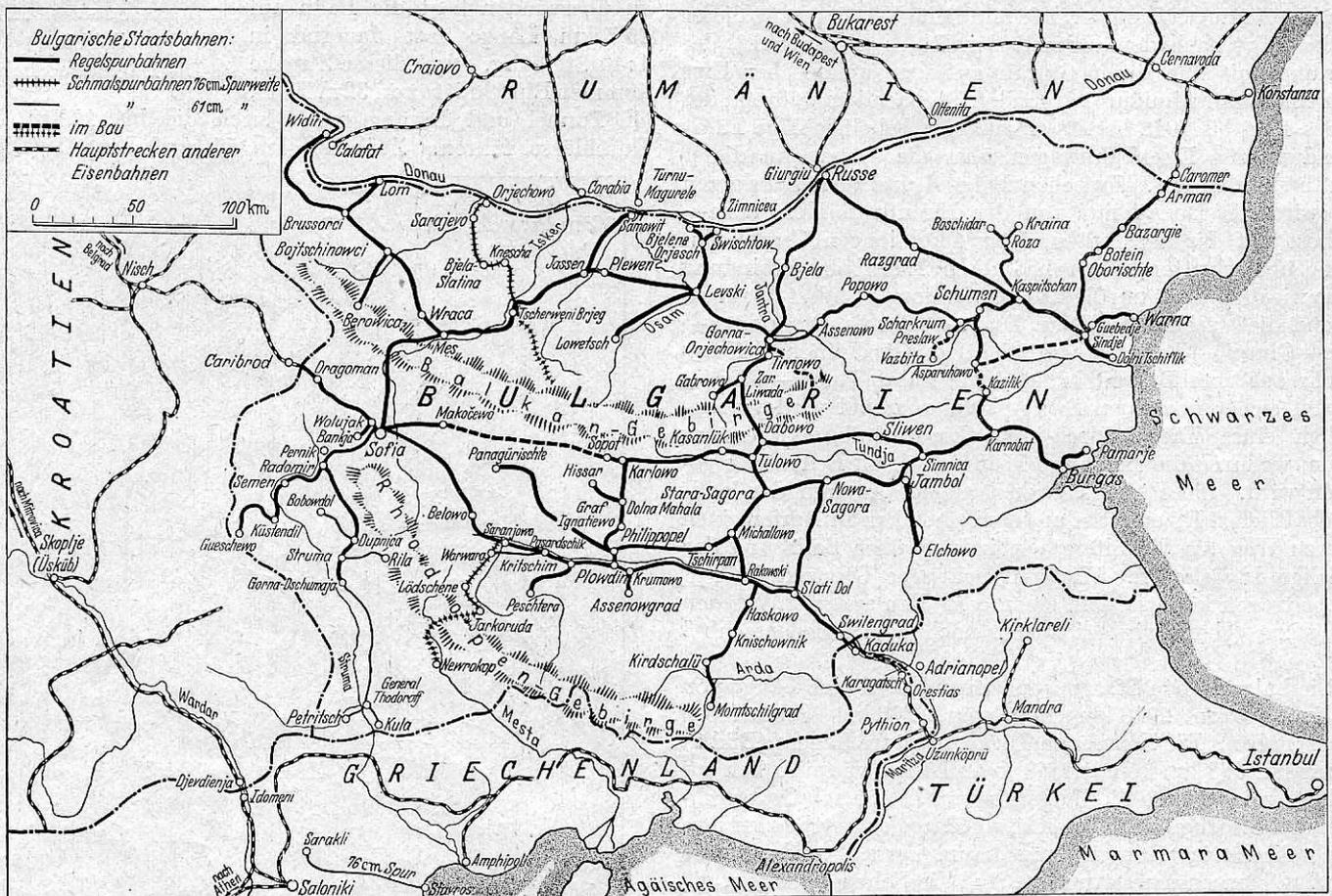


Bild 1. Das Netz der bulgarischen Staatseisenbahnen.

Fernen Osten andererseits. Die Hauptstrecke (Bild 1) führt von Dragoman an der Grenze gegen das heutige Serbien, den Reststaat des bisherigen Jugoslawiens, unterwegs die Hauptstadt Sofia, eine Stadt von 215000 Einwohnern, und Philippopel (Plovdiv), die zweitgrößte Stadt des Landes, die allerdings mit 85000 Einwohnern weit hinter der Hauptstadt

Donau verläuft eine weitere Hauptstrecke, von Sofia ausgehend, Mezdra, Plevna (Pleven), Gornja Orehovitza und Schumen mit seiner Festung berührend und in Varna, dem zweiten Hafen des Landes, ebenfalls als Seebad bekannt, endigend. Gornja Orehovitza auf der Nordseite des Balkangebirges und Stara Zagora auf der Südseite sind durch eine Eisenbahn verbunden, über

die, als Balkanquerbahn bezeichnet, nachstehend einiges berichtet werden soll. Stara Zagora hat außer über Philippopol noch über Nova Stagora und Zlatidol Schienenverbindung mit der vom Simplon-Orient-Expresß im Frieden befahrenen Hauptstrecke. Dieser wichtige Fernzug, der eine Strecke von 3028 km zurücklegt, wurde nach dem Weltkrieg, ein Ersatz und eine Ergänzung des Balkanzugs der Kriegszeit, eingerichtet; sein Verkehr ist infolge des gegenwärtigen Kriegszustands zunächst am 30. August 1939 eingestellt und auf die Strecke Mailand—Istanbul beschränkt worden. Am 7. und 8. September 1939 wurde er wieder über die ganze Strecke geführt, aber dies war nur bis zum 27. Mai 1940 möglich. Dann konnte er nur noch Teilstrecken seines friedensmäßigen Laufs befahren; am 15. März 1941 wurde der Verkehr zwischen Bulgarien und der Türkei eingestellt, was das Ende des Simplon-Orient-Expresß bedeutete. Von der Nordstrecke Sofia—Varna gehen eine Anzahl Stichbahnen aus, die an der Donau endigen, und im Süden führt eine Eisenbahn von Sofia nach Küstendil und Petric sowie von Rakovsky an der Strecke Sofia—Adrianopel nach Mastanli; diese Strecken endigen zwar stumpf, weisen aber den Weg an die Grenzen gegen Serbien und Griechenland.

Die Eisenbahn Sofia—Varna führt erst nach Norden und durchdringt dann, sich nach Osten wendend, den nach Norden gerichteten Westflügel des Balkangebirges. Der in der West-Ost-Richtung streichende Hauptteil dieses Gebirges, dessen Gipfel sich bis auf 2374 m Höhe erheben, wird, wie schon erwähnt, von der Balkanquerbahn Gornja Orehovitza—Tirnowo—Stara Zagora durchdrungen. Die nördliche Verlängerung dieser Strecke führt nach dem Donauhafen Russe (Rustschuk), der neuerdings mit dem Hafen Giurgiu auf dem rumänischen Ufer durch eine Eisenbahnfähre verbunden ist, nachdem während des Krieges 1914 bis 1918 bereits einmal eine behelfsmäßige Fährverbindung für Eisenbahnwagen über die Donau an dieser Stelle bestanden hat. Zwischen Belgrad und dem Schwarzen Meer wird die Donau nur von der Eisenbahn Konstanza—Bukarest auf der berühmten, über 4 km langen Cernavoda-Brücke überschritten, doch hat diese Eisenbahnverbindung ebenso wie die Donau nur Bedeutung für den Ost-West-Verkehr, während die Verbindung Stara Zagora—Gornja Orehovitza—Russe—Giurgiu—Bukarest ein wichtiges Glied im Süd-Nord-Verkehr aus dem Balkan bildet. Die Fähre Russe—Giurgiu bedeutet sicher nur einen Zwischenzustand und wird voraussichtlich eines Tages durch eine Eisenbahnbrücke ersetzt werden, wodurch die Balkanquerbahn stark an Bedeutung gewinnen wird. Sie eröffnet schon jetzt der Ausfuhr der landwirtschaftlichen Erzeugnisse aus dem südlichen Bulgarien einen kürzeren Weg als die ältere Verbindung über Sofia und das ehemalige Jugoslawien. Wie weit politische Grenzen ihr Teil dazu beitragen können, dem einen oder dem anderen Weg den Vorzug zu geben, wird sich erst nach dem Friedensschluß zeigen.

Die bulgarischen Staatseisenbahnen haben eine Länge von 3122 km, wovon 2916 km Regelspur, 206 km Schmalspur (0,76 m) haben. Die Eisenbahn Tirnowo—Stara Zagora (Bild 2) ist zwar nur 128 km lang, tritt also an Länge, wie ein Blick auf die Karte zeigt, gegen die Bulgarien von West nach Ost durchquerenden Strecken stark zurück; wie dargelegt, steht aber ihre Verkehrsbedeutung hinter jenen kaum zurück, und was sie besonders bemerkenswert macht, sind die Schwierigkeiten, die bei ihrem Bau zu überwinden waren. Er wurde in den Jahren 1905 und 1906 von beiden Enden her in Angriff genommen, und nachdem von Norden her eine Teilstrecke im Jahre 1910 fertiggestellt war, konnte im Jahre 1913 der Betrieb auf der ganzen Strecke eröffnet werden.

Das Balkangebirge wird von der Eisenbahn etwa 64 km südlich von Tirnowo auf 882,7 m Seehöhe überschritten. Zum Vergleich sei angeführt, daß der westlich davon über das Ge-

birge führende Schipkapaß auf 1343 m Seehöhe liegt. Auf der schwierigen Gebirgsstrecke, die bei Trevna beginnt und bei Tulovo endet, zwangen die Gelände-Verhältnisse dazu, Krümmungen von 275 m, stellenweise sogar von 250 m Halbmesser zuzulassen; nördlich vom Scheitel liegen 60%, südlich davon 53% der Streckenlänge in Krümmungen. Die Höchsteigung ist dabei im allgemeinen 1:40, ausnahmsweise 1:37; sie kommt auf dem nördlichen Teil auf 22%, auf dem südlichen auf 39% der Länge vor. 38% des Nordteils und 24% des Südteils liegen in Steigungen von 1:50 bis 1:100.

Die Balkanquerbahn verläuft zunächst im Tal des Drenow-Flusses, der schon vor Trevna 14mal überschritten wird. Hier sind Kohlenruben an die Eisenbahn angeschlossen, und hier beginnt der Aufstieg. Von Plaskowitz, wo die Steigung beginnt, und Krastetz, dem Scheitelpunkt der Eisenbahn, ist ein Höhenunterschied von 356,25 m, und um ihn zu überwinden liegt die Bahn auf 15,7 km Länge fast dauernd in 1:40 Steigung. Auf dieser Strecke kommen Einschnitte von 32 m Tiefe, elf Tunnel und Dämme vor, durch die bis 120 m lange Durchlässe führen. Zwischen km 56 und km 63 (Bild 3)



Bild 2.

Die Balkanquerbahn.

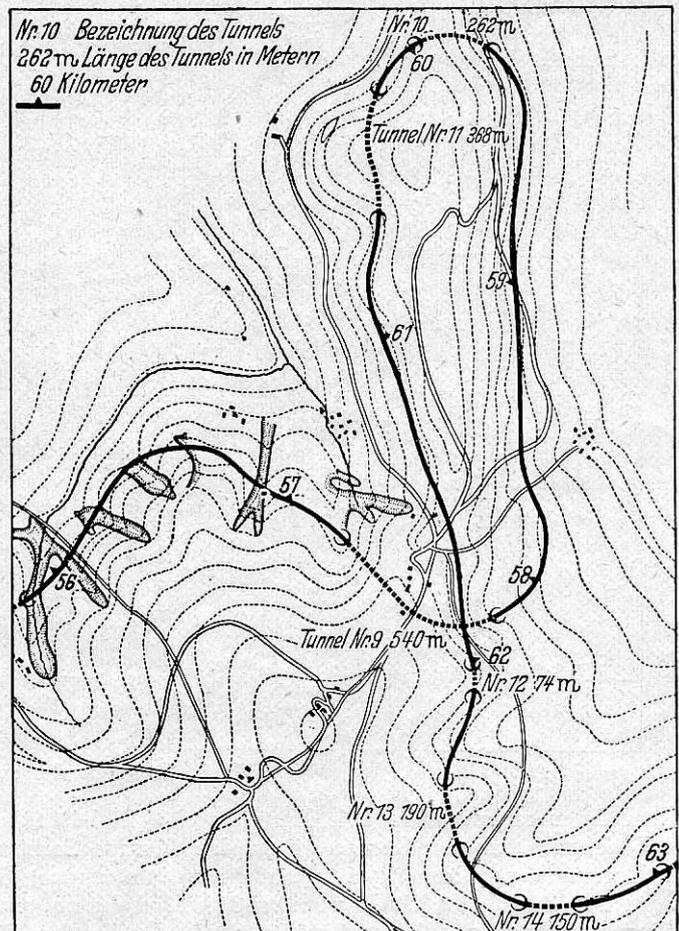


Bild 3. Nördliche Schleife der Balkanquerbahn.

mußte die Strecke durch eine Schleife künstlich verlängert werden, in der drei Tunnel von 540 m, 262 m und 368 m Länge liegen. Zwischen dem Punkt bei km 61,8, wo die Eisenbahn im Freien den ersten der genannten Tunnel bei km 57,6 überschneidet, ist ein Höhenunterschied von fast 90 m.

Auf der Südseite (Bild 4) ist der Abstieg nicht weniger steil. Hier liegt zwischen km 76,1 und 81,3 wieder eine Schleife mit Überschneidung mit ebenfalls drei Tunneln, die rund 1100 m, 760 m und 570 m lang sind. Zwischen zwei Punkten, die in der Luftlinie 625 m voneinander entfernt sind, besteht hier ein Höhenunterschied von 100 m. Außer diesen drei Tunneln finden sich auf der Südstrecke zwei weitere, während auf der Nordstrecke die Gesamtzahl 17 beträgt.

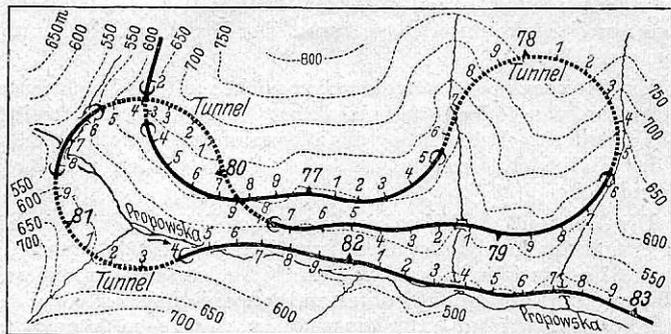


Bild 4. Südschleife der Balkanquerbahn.

Eine Eisenbahn mit den geschilderten Krümmungs- und Steigungsverhältnissen braucht natürlich besonders leistungsfähige Lokomotiven, und die Verwaltung der bulgarischen Staatsbahnen hat neuerdings zur Verstärkung des Lokomotivparks eine Anzahl Lokomotiven für die Balkanquerbahn beschafft. Sie hat für die neuen Lokomotiven die Achsanordnung 1. D. 1 und 1. E gewählt, ferner 1. F. 2 für Tenderlokomotiven für den Personenzugdienst. Sie sind zum Teil aus dem bisherigen Polen, zum Teil aus Deutschland bezogen worden. Trotz der Verschiedenheit ihrer Bauart sind sie so entworfen worden, daß die Teile, bei denen dies möglich ist, genormt wurden, so daß sie gegeneinander austauschbar sind.

Die 1. F. 2-Tenderlokomotive (Bild 5) muß einen Zug von 420 t mit 20 km Stunden-geschwindigkeit über eine 17 km lange Steigung 1:40 mit Krümmungen von 275 m ziehen können. Ihre Höchstgeschwindigkeit ist 65 km in der Stunde. Bei ihrem Entwurf war zu beachten, daß sie mit einer minderwertigen Braunkohle gefeuert wird, die bei 3800 bis 4200 kcal 30% Asche hinterläßt. Die zwei Zylinder haben einen Durchmesser von 700 mm und 700 mm Hub. Die Trieb-räder haben 1340 mm Durchmesser. Die Heizfläche beträgt 224 m², die Überhitzer-fläche 84 m², die Rostfläche 4,9 m². Der Kesseldruck ist 16 at. Die Lokomotive entwickelt bei einem Dienstgewicht von 149 t, wovon 101,25 t auf die Trieb-räder entfallen, eine Zugkraft von 26600 kg. Sie kann 18 m³ Wasser und 10 t Kohle mitführen.

Der gesamte Radstand der Lokomotive ist 14500 mm, der feste Radstand, zwischen der zweiten und der fünften Trieb-achse 4800 mm. Das dritte und vierte Paar der Räder ist ohne Flanschen, und das erste und letzte Paar hat ein Seitenspiel von 35 und 25 mm. Die führende Achse und die erste Triebachse sind in einem Krauß-Drehgestell gelagert.

Alle Achsen sind hohl. Die hin- und hergehenden Massen sind zu 25% ausgeglichen, die umlaufenden vollständig; eine Ausnahme macht nur die angetriebene Achse, bei der aus Raum-mangel nur ein Ausgleich für 82,5% untergebracht werden konnte.

Die Kessel für die drei Lokomotivbauarten sind austausch-bar. Ihre große Rostfläche war wegen der minderwertigen Kohle nötig, die unter ihnen verbrannt wird. Die Kessel sind 5800 mm lang und haben 38 Rauchrohre von 135/143 mm Durchmesser und 127 Siederohre von 49/54 mm Durchmesser. Der Überhitzer hat die Bauart Schmidt mit Rohren von 29/36 mm Durchmesser. Die Lokomotiven sind mit Speise-wasserreiner Bauart Wagner, mit Dampfstrahlpumpe Bauart Friedmann, mit Geschwindigkeitsmesser, mit Sandstreuer, mit selbsttätiger Schmiering und mit einer elektrischen Be-leuchtungsanlage der AEG. ausgestattet. Der Steilheit der Strecke ist dadurch Rechnung getragen, daß die Brems-einrichtung dreifach angeordnet ist; neben der Knorrbremse für die Triebräder und die hintere freie Achse und der Hardybremse für den Zug ist als Zusatzbremse für die Steilstrecken eine Riggenbach-Gegendampfbremse vorgesehen.

Bei Versuchsfahrten auf der Strecke Sofia—Pernic hat die Tenderlokomotive auf einer 8 km langen Steigung von 1:40 mit Krümmungen von 280 m und 300 m Halbmesser, was eine virtuelle Steigung von 1:36 ergibt, vor Zügen von 450 t bis 556 t Gewicht Geschwindigkeiten von 18 km bis 22 km erzielt. Die Überhitzung stieg dabei auf 340° und betrug im Mittel 320°.

In Bulgarien sind eine Anzahl Eisenbahnneubauten im Gang, die zum Teil das Eisenbahnnetz in strategisch bedeut-samer Weise ergänzen sollen. So erhält Sofia eine zweite Ver-bindung mit Tulovo auf dem Wege nach Burgas, indem die Lücke Makotzevo—Sopot geschlossen wird. Von Schumen geht eine Eisenbahn nach Süden bis Asparuhovo, von Karnobat eine Eisenbahn nach Norden bis Kazilik; die Lücke zwischen den Endpunkten dieser beiden Eisenbahnen wird geschlossen, wo-durch zwischen den nach Varna und nach Burgas führenden Strecken eine Querverbindung hergestellt wird. Asparuhovo wird ferner mit Sinedel an der Strecke nach Varna durch eine Eisenbahn verbunden, die den Umweg über Schumen—Kaspit-chan ersparen wird. Diese Strecken werden in Regelspur ange-legt, und die Schmalspurbahn Dupnitsa—Gorna Djoumaya im Strumatal, ein Teil der von Sofia nach Petric führenden Eisen-bahn, ist durch eine Eisenbahn in Regelspur ersetzt worden.

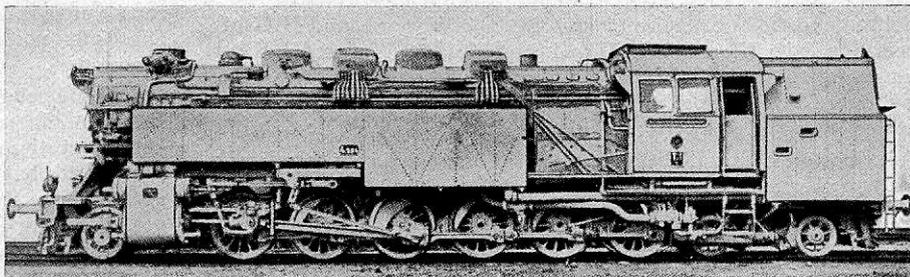


Bild 5. 1. F. 2-Lokomotive der bulgarischen Staatsbahnen für die Balkanquerbahn.

Weiter nach Süden ist der Umbau der Eisenbahn nach Petric auf Regelspur im Gang. Bei Tsar Krüm an der Eisenbahn Sofia—Varna zweigt eine Eisenbahn nach Süden ab, die in Preslav endigt; sie wird bis Vazbita verlängert. Von Pazardzik an der Strecke Sofia—Philippopol führt bereits eine Eisenbahn in Schmalspur nach Yakoruda, die bis Nevrokop verlängert wird. Neuerdings sind für die Fortsetzung dieser Bauten 75 Millionen Leva bewilligt worden, doch wird ihre Durch-führung durch die gegenwärtigen kriegerischen Ereignisse be-hindert sein.

Die Abtretung der südlichen Dobrudscha durch Rumänien an Bulgarien hat diesem Land einen Gewinn von 67 km Eisen-bahn gebracht, indem die Strecke Boteni—Arman in seinen Besitz übergegangen ist. Der Grenzbahnhof für den Übergang nach Rumänien auf dieser Strecke ist nunmehr Caraomer.

Rundschau.

Amerikanische Ganzmetall-Personenwagen der Portugiesischen Eisenbahngesellschaft.

Zu Beginn des Jahres 1941 begab sich ein Ausschuß von fünf spanischen Fachleuten nach Portugal um die von der Portugiesischen Eisenbahngesellschaft aus Nordamerika bezogenen Personenwagen in Leichtbauart zu besichtigen. Über den Befund wird in Nr. 82 der Zeitschrift „Ferrocarriles y Tranvias“ berichtet.

Die Hauptabmessungen der aus nichtrostendem Stahl von der E. D. W. G. Budd Mfg. Co., Philadelphia, hergestellten Wagen sind:

Spurweite	1,665 m
Länge zwischen Puffer	23,640 „
Länge des Kastens	22,420 „
Drehzapfenentfernung	16,260 „
Drehgestellachsstand	2,745 „
Breite des Kastens	3,060 „
Höhe über SO	3,563 „
Bodenlage über SO	1,050 „
Raddurchmesser	0,760 „
Leergewicht, durchschnittlich	29 t

Die 27 Wagen sind in folgende Bauarten gegliedert:

- 11 Stück I. und II. Klasse mit 18 bzw. 36 Sitzen,
- 3 Stück II. Klasse und Speiseabteil mit 24 Sitzen bzw. 8 Tischen und 32 Sitzen,
- 9 Stück III. Klasse mit 106 Sitzen,
- 2 Stück mit 63 Sitzen III. Klasse und Gepäckabteil $9,25 \times 2,2$ m,
- 2 Stück mit 87 Sitzen III. Klasse und Gepäckabteil $3,3 \times 2,2$ m.

Die Plätze I. Klasse sind in drei Abteilen von 2,235 m Breite und 2,2 m Länge angeordnet, jene II. Klasse nach amerikanischer Art in einem Salon mit 36 Sesseln, die teils in die Fahrtrichtung, teils quer dazu gestellt sind. Zwischen den Sesseln befindet sich ein Mittelgang. Da die Austeilung der Fenster in der II. und in der III. Klasse die gleiche ist, stehen in der II. Klasse die Sitze und die Fenster in keiner Beziehung zueinander. An den Wänden sind leichte Gepäckträger angebracht, während in der Nähe des Einganges nach englischer Art ein Raum für größeres Gepäck vorhanden ist. Die Wände, Schränke und sämtliches Geschirr der Küche sind aus nichtrostendem Stahl; nur der mit Kohle beheizte Herd ist aus gewöhnlichem Eisen. Die Kühlschränke der Küche werden mit Eis beschickt. Die Sitze III. Klasse sind in zwei Reihen mit zwei und drei Sitzen und einem Mittelgang angeordnet; sie sind nicht alle in die Fahrtrichtung gestellt. Die Wagen I. und II. Klasse weisen in jeder Klasse einen Waschraum auf, die Wagen III. Klasse deren zwei. Längs der Gepäckabteile verläuft ein Seitengang, damit die innere Verbindung im Zug nicht unterbrochen wird.

Der Wagenkasten wiegt 7 bis 8 t; alle seine beanspruchten Teile bestehen aus nichtrostendem Stahl ungefähr folgender Legierung: Kohlenstoff 0,15 höchstens, Mangan 2,0, Chrom 17,0 mindestens, Nickel 7,0, Schwefel und Phosphor je 0,04. Der Stahl hat ohne Wärmebehandlung eine Festigkeit von etwa 105 kg/mm², nach dem Ausglühen rund 70 kg/mm². Er besitzt praktisch keine Elastizitätsgrenze, da die Dehnung bis zum Bruch gleichmäßig verläuft. Die Längsträger, welche die Zug- und Stoßkräfte zu übertragen haben, bestehen aus Stahl, von etwas anderer Zusammensetzung, nämlich etwa 0,13 bis 0,20 Kohlenstoff, 1,05 bis 1,40 Mangan, 0,6 bis 0,9 Silizium, 0,3 bis 0,6 Chrom, höchstens 0,04 Schwefel und 0,035 Phosphor. Die Elastizitätsgrenze liegt bei 38 bis 45 kg/mm², die Bruchgrenze bei 52 bis 60 kg/mm², die Bruchdehnung bei 20 bis 35%. Nur die keinen Beanspruchungen unterworfenen Bauteile, wie Zwischenwände, bestehen aus gewöhnlichem Kohlenstoffstahl. Die Bleche aus nichtrostendem Stahl sind mittels automatischer Punktschweißung verbunden. Dach und Seitenwände bestehen aus 0,75 mm starkem, längsgewelltem Blech; das Bodenblech ist ebenfalls gewellt, aber quer zur Wagenlängsachse. Die Türen sämtlicher Wagen liegen in der Mitte, weil sie dort bei Zusammenstoßen weniger gefährdet sind, während sich die Wagenenden steifer ausführen lassen, als wenn sie durch Türen geschwächt sind. Das Gewicht eines Commonwealth-Drehgestells beträgt rund 5 bis 5½ t. Die Achsen laufen in SKF.-Rollenlagern. Die Zwangsbelüftung wird durch einen elektrischen Lüfter im kleinen Gepäckraum betrieben. Luft wird aus dem Wagen abge-

saugt, mit Frischluft gemischt und gefiltert und durch einen Kanal unterhalb des Daches so verteilt, daß unangenehme Luftströmungen nicht entstehen. Im Winter kann die Luft durch einen dampf-beheizten Radiator erwärmt werden. Außerdem sind zur Beheizung des Wageninnern längs der Wände mit Heizrippen versehene Kupferrohre angebracht. Der Einbau einer Kühlvorrichtung für die Umluft ist möglich, aber noch nicht ausgeführt. Innen sind die Wagen mit sogenanntem Steinholz (Masonit) ausgekleidet. Zwischen Außenblechen und Innenverkleidung ist eine Glaswolle-Isolierung angebracht. Die Innenausstattung ist glatt und sehr einfach; die einzigen Verzierungen sind die blanken Stoßleisten und Tür- und Fensterrahmen aus poliertem nichtrostendem Stahl. Die Wagen laufen ruhig, so daß man sich auch in Tunneln in der üblichen Sprechstärke unterhalten kann. Der Boden ist mit Gummibelag versehen.

Ein Stromerzeuger, von einer Innenachse mittels Flachriemen angetrieben, von 24 Volt, und eine Eisen-Nickel-Batterie betreiben die halbverdeckte Beleuchtung des Wageninnern. An allen Stellen wo der Fußboden abgesetzt ist, sind die Schwellen von innen dauernd beleuchtet.

Der Ausschuß zieht Vergleiche zwischen diesen amerikanischen Wagen und den in Spanien nach deutschem Vorbild gebauten, die nur 28 t Leergewicht haben. Werkstoff der letzteren (unlegierter Stahl) und ihre Fertigung bereiten unter spanischen Verhältnissen keine Schwierigkeiten. Die amerikanischen Wagen können im Falle einer Beschädigung nur mit Werkstoffen, die aus den Staaten eingeführt werden, wieder instandgesetzt werden. Die Ausstattung der amerikanischen Wagen wird für den Geschmack der europäischen Reisenden als zu nüchtern bezeichnet. In der Erhaltung verursachen die amerikanischen Wagen gegenüber den deutschen weniger Kosten, aber im Anschaffungspreis kommen sie auf angehäert das Doppelte zu stehen, als die von Deutschland bezogenen oder in Spanien nach deutschem Vorbild angefertigten Wagen. Schneider (München).

Die Röntgenuntersuchung von Schweißnähten an Dampfkesselanlagen.

Von F. Wulff.

Mit dem Vordringen der Schweißung in allen Gebieten der Technik und im besonderen auch im Dampfkesselbau kommen die zerstörungsfreien Prüfverfahren immer mehr zur Anwendung. Dies gilt vor allem für die Röntgenprüfung bei Kesseluntersuchungen.

Die hochentwickelten strahlen- und hochspannungssicheren Röntgenanlagen gestatten ihre weitgehende Anwendung im Betrieb. Den Wert dieser Röntgenuntersuchung für ihren Betrieb frühzeitig erkennend, hat die Deutsche Reichsbahn stetig fortschreitend den größten Teil ihrer Ausbesserungswerke mit Röntgenanlagen ausgerüstet, die Untersuchungsgebiete erweitert und die Untersuchungsverfahren verbessert. Außerdem hat die Reichsbahn durch die Forderung, daß beim Neubau der Lokomotiven die wichtigsten Schweißungen geröntgt werden müssen, die Ausrüstung der Lokomotivbaufirmen mit Röntgenanlagen bewirkt.

Das Röntgen der Schweißnähte von neuen Feuerbüchsen ist vorgeschrieben und läßt sich besonders bei Anwendung der neu entwickelten Hohlanodenröhre leicht durchführen. Der Erfolg der Röntgenprüfung zeigt sich darin, daß z. B. in den Schweißungen der Stahlfeuerbüchsen nur noch wenig Fehler auftreten, die sehr oft leicht zu beseitigen sind. Wurzelfehler werden durch Auskreuzen der Naht auf der Wurzelseite und Nachschweißen ausgebessert und die Einbrandkerben meistens durch Ausschleifen beseitigt.

In den Schweißungen der Kupferfeuerbüchsen und hier vor allem in den Kupfer-Kuprodukt-Schweißungen der Seitenwände zeigen sich noch häufiger Fehler. Es sind in der Hauptsache von Flußmittelresten herrührende Fehler und Schrumpfrisse im Schweißgut und in den nahe der Schweißnaht liegenden wärmebeeinflussten Zonen. Diese Risse müssen wegen der Gefahr ihrer Erweiterung ebenso wie die noch zuweilen auftretenden Bindefehler entfernt werden. Das Hämmern, das bei Kuprodukt-Kupfer-

schweißungen mit besonderer Vorsicht ausgeführt werden muß, kann bei falscher Handhabung ebenfalls zu Rissen führen.

Bei Ausbesserungsschweißungen an Feuerbüchsen und Stehkesseln ist die Möglichkeit, daß die Schweißungen fehlerhaft werden, größer als bei Neuschweißungen. Daß es nötig ist, derartige Schweißarbeiten zu röntgen, zeigt ein beschriebenes Beispiel.

Die Schwierigkeiten, die sich bei der Röntgenuntersuchung von ortsfesten Kesselanlagen mit den früher benutzten ungeschützten oder den geschützten normalen Röntgenröhren ergeben haben, sind heute durch die Verwendung von Hohlanodenröhren weitgehend beseitigt. Da sich bei dieser Röhre die Anode in die Reinigungslöcher einbringen läßt, sind die vorbereitenden Arbeiten geringer und die in den Schweißungen vorhandenen Fehler sind einwandfreier im Röntgenbild festzuhalten.

Poren in den Schweißnähten, Schlackeneinschlüsse und gefährliche Bindefehler konnten in derartigen Landdampfkesseln

durch die Röntgenaufnahmen gefunden werden. Ihre Beseitigung hat schweren Schaden verhütet.

Die Röntgenuntersuchung von Schiffskesseln stellt an die Geschicklichkeit des Röntgentechnikers wegen der engen Verhältnisse im Kessel hohe Anforderungen. Nietloch-, Steg-, Kremen- und Kumpelrisse sind aufzufinden und Ausbesserungsschweißungen zu prüfen. Die Röntgenuntersuchungen zeigen, daß Ausbesserungsarbeiten an den schwer zugänglichen Stellen nur von ganz erfahrenen Schweißern ausgeführt werden dürfen. Auch die Vorbereitung der einzuschweißenden Flecken muß mit großer Sorgfalt vorgenommen werden, um Fehlschweißungen zu verhüten. Röntgenaufnahmen, die erhebliche Fehler an früher ausgeführten Schweißungen erkennen lassen, zeigen, daß mit Recht bestimmte Schweißungen an Kesseln verboten wurden.

Dr. Martin (Berlin).

(Die Wärme, 64. Jahrg. Nr. 18/19 vom 3. Mai 1941.)

Bücherschau.

Metallschutz Band II: Schutz und Oberflächenbehandlung von Leichtmetallen. Herausgegeben vom Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF.) beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Im Auftrage des AWF. bearbeitet von Oberregierungsrat Dr. W. Wiederholt. 164 Seiten mit 82 Abbildungen. 8°. Preis geb. 6,80 *RM* (Best.-Nr. 12078). Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1941.

Die Veröffentlichung „Schutz und Oberflächenbehandlung von Leichtmetallen“ ist der zweite Band der Schriftenreihe „Metallschutz“. Während in Band I die „Ursachen der Korrosion und allgemeine Schutzmaßnahmen“ besprochen wurden, behandelt der nunmehr vorliegende Band II das Sondergebiet des Schutzes der Leichtmetalle Aluminium, Magnesium und deren Legierungen. Nach einer kurzen Übersicht über das chemische Verhalten des Aluminiums und seiner Legierungen werden in der Reihenfolge der Arbeitsgänge, die das Metall von seiner Herstellung bis zum Ge-

brauch durchläuft, die Maßnahmen zum Verhüten der Korrosionen dargelegt.

Eine besonders eingehende Darstellung erfahren sodann die eigentlichen Schutzverfahren, die sich einerseits darauf erstrecken, durch geeignete Überzüge das angreifende Mittel von dem Grundwerkstoff zu trennen, und andererseits darauf, durch Zusätze zu dem angreifenden Mittel dessen angreifende Wirkung zu vermindern oder überhaupt zu vernichten.

Die gleichen Ausführungen finden sich in einem weiteren Abschnitt für das Magnesium und seine Legierungen.

Den Schluß bildet das wichtige Kapitel der Korrosionsprüfverfahren, die ermöglichen, die Brauchbarkeit bestimmter Legierungen kurzfristig zu ermitteln.

Der vorliegende Band wird dazu beitragen, noch bestehende Schwierigkeiten zu beseitigen und die weitere Verbreitung der wichtigen Heimstoffe zu fördern.

Dr. Kühnel (Berlin).

Verschiedenes.

Fahrzeugbeschaffungen für die Ostbahn.

Die Generaldirektion der Ostbahn hat für 1942 wiederum ein größeres Programm für Fahrzeugbeschaffungen aufgestellt. Die Aufträge sollen nach Möglichkeit im Gebiet des Generalgouvernements vergeben werden und werden etwa 50 Millionen *RM* erreichen. Es sollen insbesondere schwere Güterzuglokomotiven und Schnellzuglokomotiven beschafft werden. Der Personenwagenpark wird durch stählerne D-Zugwagen neuester Bauart und durch Triebwagen verstärkt werden. Güterwagen aller Art sowie auch Schneepflüge und Schneeschleudern werden in größerer Zahl beschafft werden. Für den Zubringerverkehr sind Lastkraftwagen vorgesehen. Die Leistungsfähigkeit der Schmalspurbahnen, die für das Generalgouvernement eine große Bedeutung haben, soll ebenfalls gehoben werden.

Bau der Fehmarn-Vogelfluglinie.

Am 14. September 1941 wurde auf dänischem und deutschem Gebiet gleichzeitig mit den Arbeiten zur Durchführung der „Vogelfluglinie“ begonnen. Hierdurch wird eine Eisenbahn- und Autostraßen-Verbindung zwischen Dänemark und dem Festland geschaffen, die Kopenhagen und Hamburg über Rödby und Fehmarn verbindet und durch die die Eisenbahnfahrt von Kopenhagen nach Hamburg bis auf 4 Std., nach Hannover bis auf 5¼ Std., nach Köln bis auf 8 Std., nach Paris bis auf 13 Std. und nach Rom bis auf 21 Std. verkürzt wird.

Wenn so gewaltige Bauten jetzt mitten im Kriege begonnen werden, so ist dies ein Zeichen dafür, daß die Neuordnung der europäischen Beziehungen nicht mehr aufzuhalten ist und daß ein felsenfester Glaube an eine bessere Zukunft, in der der völkerverbindende Verkehr wieder friedlichem Ausgleich dienen wird, Platz gegriffen hat.

Patentberichte.

Bekanntgemachte Anmeldungen*).

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 43 vom 23. Oktober 1941.

Kl. 19a, Gr. 10. H 140789. Dr. Julius Bocksch, Gladbeck i. W. *Schienenbefestigung auf Holzschwellen.* 27. VII. 34.

Kl. 20b, G. 5/01. F 86242. Fiat Società Anonima, Turin, Italien; Vertr.: Dipl.-Ing. E. Splanemann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. *Motorabschaltvorrichtung für Kraftwagen, insbesondere Eisenbahn-Triebwagen mit mehreren Brennkraftantriebsätzen.* 20. I. 39. Italien 19. VII. 38.

Kl. 20b, Gr. 5/03. D 77134. Deutsche Getriebe G. m. b. H., Berlin. *Halb selbsttätige Schaltung für Zahnradwechselgetriebe.* 25. I. 38. Österreich.

*) Vorbemerkungen siehe Heft 21 vom 1. November 1941. Die bekanntgemachten Anmeldungen liegen vom Tage des Erscheinens des Patentblattes auf drei Monate zu jedermanns Einsicht beim Reichspatentamt aus.

Kl. 20i, G. 2/01. V 36890. Erfinder: Dipl.-Ing. Paul Fehlauer, Braunschweig. Anmelder: Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. *Einrichtung zur Hubübertragung zwischen Signalhebeln, Signalkurbeln o. dgl. und Blocksperrn, elektrischen Hebelsperren oder ähnlichen Sperrvorrichtungen.* 1. VIII. 40.

Kl. 20i, Gr. 30/10. P 81127. Julius Pintsch Kom.-Ges., Berlin. *Gleisfreimeldeeinrichtung, insbesondere für Wechselstrombetrieene Bahnen.* 9. VIII. 40.

Kl. 20i, Gr. 38/01. V 36032. Erfinder: Gotthold Rehschuh, Berlin-Charlottenburg. Anmelder: Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. *Selbsttätiger Streckenblock mit Ersatzsignalen.* 4. VII. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

Kl. 20i, Gr. 42/10. V 36626. Erfinder: Fritz Ackermann, Berlin-Spandau. Anmelder: Vereinigte Eisenbahnsignalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. *Selbsttätiger bzw. halb-*

- selbsttätiger Streckenblock für eingleisige, in beiden Richtungen befahrbare Gleisstrecken; Zus. z. Pat. 629 899. 6. IV. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.*
- Kl. 81e, Gr. 125. P 79956. Erfinder: Fritz Martin, Köln-Raderthal. Anmelder: J. Pohlig A.-G., Köln-Zollstock. *Seilbahn mit einem quer zur Hauptstrecke angeordneten und längs dieser verfahrenen Abzweig. 23. X. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.*
- Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 44 vom 30. Oktober 1941.
- Kl. 19a, Gr. 24. R 104176. Erfinder: Jakob Rösch, Heidelberg-Wieblingen. Anmelder: Erwin Rösch, Heidelberg-Wieblingen. *Schienenstoßverbindung für leicht verlegbare Gleise, insbesondere für Feldbahngleise. 31. XII. 38.*
- Kl. 20c, Gr. 1. K 147173. Erfinder: Dipl.-Ing. Franz Kruckenberg, Berlin. Anmelder: Dipl.-Ing. Franz Kruckenberg, Dipl.-Ing. Curt Stedefeld, Berlin u. Willy Black, Kassel. *Innenverkleidung von Fahrzeugen, insbesondere Eisenbahnfahrzeugen; Zus. z. Pat. 694052. 7. VII. 37.*
- Kl. 20c, Gr. 1. K 147183. Erfinder: Dipl.-Ing. Franz Kruckenberg, Berlin. Anmelder: Dipl.-Ing. Franz Kruckenberg, Dipl.-Ing. Curt Stedefeld, Berlin u. Willy Black, Kassel. *Innenverkleidung von Fahrzeugen, insbesondere Eisenbahnfahrzeugen; Zus. z. Pat. 694052. 8. VII. 37.*
- Kl. 20f, Gr. 49. K 159698. Erfinder: Dr. Ernst Möller, Berlin-Karlshorst. Anmelder: Knorr-Bremse A.-G., Lichtenberg. *Vorrichtung zum Auslösen festgebremster Achsen von Schienenfahrzeugen. 2. I. 41.*
- Kl. 20h, Gr. 4. M 142424. Maschinenfabrik Rudolf Hausherr & Söhne, Sprockhövel i. W. *Gleisbremse. 30. VII. 38.*
- Kl. 20i, Gr. 2. M 146762. Erfinder: Carl Bodmer, Arnold Furrer u. Pierre Leyvraz, Zürich. Anmelder: Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich-Oerlikon, Schweiz; Vertr.: Ph. Frhr. v. Habermann, Rechtsanwalt, München. *Nutzbremseinrichtung für elektrische Einphasenwechselstrom-Triebfahrzeuge. 22. XII. 39. Schweiz 17. XI. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.*
- Kl. 21h, Gr. 29/11. M 142967. Erfinder: Heinrich Graichen, Frankfurt a. M. Anmelder: Messer & Co., G. m. b. H., Frankfurt a. M. *Elektrische Punktschweißmaschine mit motorangetriebener Elektrode. 7. X. 38.*
- Kl. 21h, Gr. 29/20. G 95965. Erfinder: Edwin F. Labadie, Detroit, Michigan V. St. A. Anmelder: General Motors Corporation, Detroit, Michigan, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. F. Seemann u. Dipl.-Ing. E. Vorwerk, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. *Elektrisches Punktschweißgerät mit beweglichen Elektroden. 2. VIII. 37. V. St. Amerika 3. VIII. 36.*
- Kl. 24g, Gr. 4/01. M 143340. Erfinder: Dr.-Ing. Heinrich Vorkauf, Berlin-Schmargendorf. Anmelder: La Mont-Kessel Herpen & Co., Kom.-Ges., Berlin. *Rußbläser. 12. XI. 38.*
- Kl. 49a, Gr. 36/02. B 188693. Wilhelm Berg, Bielefeld. *Drehzahlanzeigevorrichtung für Werkzeugmaschinen, insbesondere Drehbänke. 25. IX. 39.*
- Kl. 87a, Gr. 19. S 141207. Erfinder: Friedrich Henschel, Berlin-Wilmersdorf. Anmelder: Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. *Elektro-Arbeitsgerät zum Schrauben. 1. VI. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.*
- Kl. 87b, Gr. 2/02. K 159370. Erfinder: Peter Padberg, Essen. Anmelder: Fried. Krupp A.-G., Essen. *Rohrschiebersteuerung. 23. XI. 40.*
- Kl. 87b, Gr. 2/13. L 100490. Erfinder, zugleich Anmelder: Dipl.-Ing. Heinrich List, Kladow b. Berlin. *Durch periodisch verdichtete Preßluft angetriebenes Schlagwerkzeug. 1. IV. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.*
- Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 45 vom 6. November 1941.
- Kl. 18c, Gr. 2/23. L 93175. Erfinder: Cecil Vergil Eskridge, Chicago, V. St. A. Anmelder: The Linde Air Products Company, New York; Vertr.: Dr. L. Sell u. Dr.-Ing. E. Schlumberger, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. *Verfahren und Vorrichtung zum Härten der Oberfläche von Schienen u. dgl. 31. VIII. 37. V. St. Amerika 18. IX. 36.*
- Kl. 20i, Gr. 39/50. V 36266. Erfinder: Gotthold Rehschuh, Berlin-Charlottenburg. Anmelder: Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. *Lichtsignalschaltung, insbesondere für Warnanlagen an Eisenbahnwegübergängen. 31. X. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.*
- Kl. 20i, Gr. 9/01. C 55090. Erfinder: Friedrich Leuchs, Nürnberg. Anmelder: Fa. C. Conradty, Nürnberg. *Gewölbter oder gerader Kohleschleifbügel. 23. V. 39.*
- Kl. 20i, Gr. 22/01. S 134157. Erfinder: Dr.-Ing. Wolfgang Steinbauer, Berlin-Frohnau u. Carl Vogel, Berlin-Schöneberg. Anmelder: Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. *Widerstandsfeinregler der Kollektorbauart für elektrische Motoren, insbesondere Bahnmotoren. 4. X. 38. Protektorat Böhmen und Mähren.*
- Kl. 20i, Gr. 22/01. Erfinder: Dr.-Ing. Rudolf Genthe, Berlin-Spandau. Anmelder: Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. *Schalteinrichtung für einen elektrischen Fahrzeugantrieb. 12. VII. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.*
- Kl. 20i, Gr. 23/11. S 137101. Erfinder: Norman H. Willby, Irwin, Pennsylvania, V. St. A. Anmelder: Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. *Steuereinrichtung zur Fahr- und Bremsregelung elektrisch angetriebener Fahrzeuge. 31. XII. 36. V. St. Amerika 4. I. 36.*
- Kl. 87a, Gr. 16. K 161071. Erfinder: Alfred Kalthoff u. Ernst Kalthoff, Hagen i. W. Anmelder: A. Kalthoff Söhne, Hagen i. W. *Rohr- und Mutterzange. 9. V. 41.*
- Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 46 vom 13. November 1941.
- Kl. 20c, Gr. 9. H 155732. Erfinder: Karl Burschak, Hanau a. M. Anmelder: W. C. Heraeus G. m. b. H., Hanau a. M. *Behälter für Kesselwagen. 5. V. 38. Österreich.*
- Kl. 20f, Gr. 49. K 157906. Erfinder: Dr. Ernst Möller, Berlin-Karlshorst. Anmelder: Knorr-Bremse A.-G., Berlin-Lichtenberg. *Vorrichtung zum Auslösen festgebremster Achsen an Schienenfahrzeugen; Zus. z. Pat. 688529. 18. VI. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.*
- Kl. 20i, Gr. 30/10. P 81056. Erfinder: Ernst Wilckens, Berlin-Südende u. Karl Meyer, Berlin-Charlottenburg. Anmelder: Julius Pintsch Komm.-Ges., Berlin. *Gleisfreimeldeeinrichtung. 23. VII. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.*
- Kl. 20i, Gr. 33. S 144296. Erfinder: Arthur Schubert, Berlin-Lankwitz. Anmelder: Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. *Sicherheitseinrichtung für Lokomotiven und Triebfahrzeuge; Zus. z. Pat. 707535. 3. III. 41.*
- Kl. 20i, Gr. 39/50. P 80089. Erfinder: Ernst Wilckens, Berlin-Südende. Anmelder: Julius Pintsch Komm.-Ges., Berlin-Lichtenberg. *Überwachung einer Warnsignalanlage für Wegübergänge; Zus. z. Pat. 708626. 30. XI. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.*
- Kl. 21h, Gr. 32/04. S 127222. Erfinder: Dipl.-Ing. Wilhelm Kafka, Berlin-Siemensstadt u. Walter Meenen, Berlin-Friedenau. Anmelder: Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. *Einrichtung zum Widerstandsschweißen mit Hilfe von Gleichstrom für Punktschweißmaschinen. 15. V. 37. Österreich.*
- Kl. 21h, Gr. 32/04. S 132618. Erfinder: Klaus Freudenhammer, Berlin-Charlottenburg. Anmelder: Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. *Einrichtung zur Stromlieferung für elektrische Schweißanlagen. 18. VI. 38.*
- Kl. 49a, Gr. 18. P 80327. Erfinder: Dipl.-Ing. Albrecht Maurer, Bad Homburg v. d. H. Anmelder: P. I. V. Antrieb Werner Reimers K.-G., Bad Homburg v. d. H. *Werkzeugmaschine, insbesondere Drehbank oder Abstechmaschine, mit einer die Regeleinrichtung für die Drehzahl beeinflussenden Einstellvorrichtung zum Gleichhalten der Schnittgeschwindigkeit; Zus. z. Anm. P 78903. 3. II. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.*
- Kl. 49a, Gr. 4/05. K 158338. Erfinder: Emil Krenzler, Wuppertal-Barmen. Anmelder: Fa. Emil Krenzler, Wuppertal-Barmen. *Werkzeugmaschine, insbesondere Fräsmaschine. 5. VIII. 40.*