

Der Führer senkt, wenn er an den Kanal herankommt, die Schöpfvorrichtung bis auf Schienenoberkante; um nun ein Abreißen dieses Wasserentnahmerohres zu verhindern, ist das Gleis auf die Länge, über die sich der Kanal erstreckt, um ein gewisses Maß gesenkt, so daß der Entnahmestutzen von selbst eintaucht. Man kann aber auch zur Vermeidung der Kosten, die mit dem Tieferlegen des Gleises verbunden sind, nur zu Anfang und Ende des Kanals eine kurze Erhöhung des Gleises anordnen, so daß die untere Kante der Schöpfkelle über die vordere und hintere Kante des Wasserkastens hinübergehoben wird. Die Wassertröge sind 600—700 m lang und haben

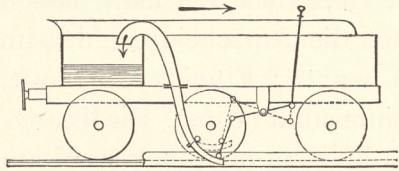


Fig. 1068. Tender mit selbsttätiger Speisung.

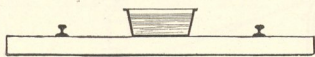


Fig. 1069. Gleisquerschnitt mit Wasserbehälter für selbsttätige Speisung.

etwa 15—20 cm Tiefe bei einer Breite von etwa $\frac{1}{2}$ m. Das Wasser wird bei schneller Fahrt durch den Gegendruck des fahrenden Zuges mit außerordentlicher Geschwindigkeit in den Tender geleitet. Um diese Geschwindigkeit bei Eintritt in den Wasserbehälter etwas zu ermäßigen, erweitert man das Tenderrohr nach oben hin etwa auf den doppelten Durchmesser, wie Fig. 1068 zeigt.

Bei sehr schnellem Fahren ordnet man mehrere Füllkanäle hintereinander an, die dem Führer durch besondere Signale gekennzeichnet werden. Bei Geschwindigkeiten unter 30 km in der Stunde wird die Wirkung der Schöpfvorrichtung nicht mehr genügend; da diese Geschwindigkeiten in der Hauptsache aber nur bei Güterzügen vorkommen, ist dies wenig von Belang, weil derartige Züge auf den Stationen hinreichend Zeit haben, ihre Tender zu füllen.

II. Eisenbahnwagen.

1. Allgemeines.

Während die Entwicklung der Lokomotive bereits in den ersten Anfängen bedeutende Fortschritte gemacht hatte — schon Stephenson erreichte 1830 mit einer von ihm gebauten Lokomotive eine Stundengeschwindigkeit von 58 km —, ist der Bau der Eisenbahnwagen lange Zeit vernachlässigt worden, und zwar sehr zum Schaden der Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes, da jede hier angewendete Verbesserung infolge der erheblich größeren Anzahl vorhandener Wagen schon verhältnismäßig hohe Ersparnisse mit sich bringt.

Die ersten Eisenbahnwagen ahmten noch vollständig die bis dahin gebrauchten Postkutschen nach. Die Personenwagen waren teilweise sogar offen, so daß die Insassen allen Witterungseinflüssen ausgesetzt waren. Heizung, Beleuchtung, gepolsterte Sitzbänke waren noch unbekannte Bequemlichkeiten, so daß reiche Leute vielfach in ihren eigenen Kutschen fuhren, die auf einem offenen Güterwagen festgebunden wurden. Gepäck wurde auf den Dächern untergebracht.

In dem Maße, wie sich der Verkehr steigerte, wurden die Betriebsmittel verbessert. Schon zu Anfang der 1840er Jahre baute man in Amerika vierachsige Wagen mit zwei Drehgestellen, die auch auf europäischen Bahnen Verwendung fanden, jedoch wurden sie dann wieder abgeschafft. Nach und nach wurden immer mehr Verbesserungen bezüglich der Bauart, Ausstattung und Bequemlichkeit für die Reisenden eingeführt, so daß die heutigen Eisenbahnwagen auch vermöhnten Ansprüchen Rechnung tragen.

Ein Eisenbahnwagen muß um so kräftiger gebaut sein, je stärker er belastet wird und je schneller er fahren soll; in demselben Grade müssen auch die Federung und das Laufwerk immer sorgfältiger durchgebildet werden, da die Gefahren des Eisenbahnbetriebes naturgemäß mit der Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit schnell steigen.

Die Natur der Sache bringt es mit sich, daß die Wagen zum *Gütertransport* so leicht als möglich gebaut werden, damit das Verhältnis der Nutzlast zum Eigengewicht möglichst groß bzw. die zu befördernde sogenannte „tote Last“ des Wagens möglichst klein wird. Anders bei *Personenwagen*, wo dem Reisenden, je nach dem von ihm entrichteten Fahrpreis, ein mehr oder minder großer Raum zur Verfügung gestellt werden muß. Mit der Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit

wird aus den eben erklärten Gründen das erwähnte Verhältnis der Nutzlast zum Eigengewicht bei Personenwagen bereits recht ungünstig; so muß z. B. bei einem mit 10 Reisenden erster Klasse besetzten Schlafwagen für jeden Fahrgast ein Wagengewicht von 3750 kg mitgeschleppt werden. Bei einem mit 20 t Kohle beladenen Güterwagen beträgt das Eigengewicht 8,4 t; es wird hier (auf gleiches Gesamtgewicht berechnet) 35mal mehr Nutzlast befördert als im ersten Fall.

Personenwagen wurden zuerst ebenfalls zweiachsig und kurz gebaut. Mit der Steigerung der Fahrgeschwindigkeit zeigten diese kleinen, schlecht gefederten Wagen aber bedeutende Übelstände, ihr Gang wurde zu unruhig. Man suchte sich zunächst durch Vergrößerung des *Radstandes*, d. h. der Entfernung der beiden Endachsen des Fahrzeugs, zu helfen. Hiermit wurde aber wiederum der Lauf der Wagen in Krümmungen verschlechtert. Die Einführung von *Lenkachsen*, die eine gewisse Drehung der Achse gegenüber dem Wagenkasten in Krümmungen ermöglichen, verminderte diesen Krümmungswiderstand, so daß heute fast alle dreiachsigen Wagen, die einen längeren

Radstand als etwa 4,5 m haben, mit Lenkachsen versehen sind. Ist aber das Wagengewicht so groß, daß mehr als drei Achsen zum Tragen erforderlich werden, so werden allgemein Dreh-

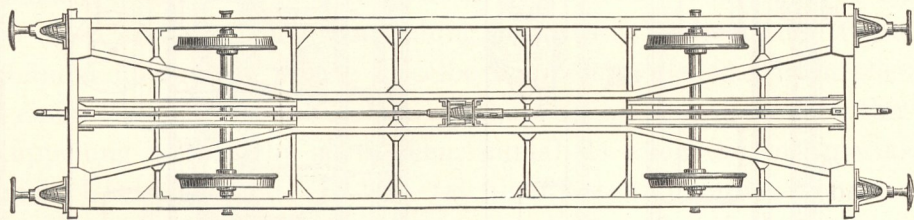


Fig. 1070. Untergestell mit zwei Achsen und festem Radstand (Grundriß).

gestelle mit zwei oder drei Achsen verwendet, auf denen der eigentliche Wagenkasten an den Enden aufricht. Diese *Drehgestelle* bestehen aus einem besonderen Rahmen, in dem die Drehgestellachsen gut gefedert gelagert sind. Wegen ihres kurzen Radstandes und der trotzdem möglichen langen Führung des Wagens im Gleis ergeben Drehgestellwagen auch infolge ihrer guten Federung auf genügend starkem Oberbau einen ganz besonders leichten und ruhigen Lauf und große Sicherheit gegen Entgleisen, so daß sie in Schnellzügen fast allgemein benutzt werden.

Die Wagen bestehen aus dem *Untergestell*, einem kräftigen Rahmen aus Walzeisen, der zur Lagerung der Räder dient und gleichzeitig die Zug- und Stoßvorrichtungen trägt, und dem *Oberteil* oder *Wagenkasten*, der auf dem Untergestell befestigt ist. Bei Drehgestellwagen trägt das Untergestell an den Enden Zapfen, um die sich die beiden Drehgestelle drehen können. Fig. 1070 zeigt das Untergestell eines zweiachsigen Wagens; es besteht aus zwei kräftigen

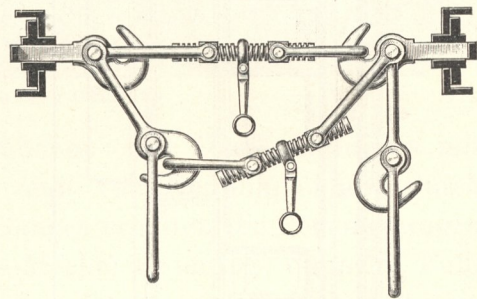


Fig. 1071. Kuppelung.

□-Eisen, den Längsträgern, die an den Enden durch die sogenannten *Pufferbohlen* verbunden sind. An diesen sitzen die beiden *Puffer*, die gegen den Rahmen zur Aufnahme von Stößen abgedeut sind. Der in der Fahrtrichtung linke Puffer hat einen flachen Teller, während der rechte gewölbt ist; bei zwei aneinanderstoßenden Fahrzeugen berührt also immer ein flacher Puffer einen gewölbten. Dies bezweckt, daß in Krümmungen sich die Puffer nicht an den Kanten sondern mehr nach der Mitte zu berühren, wodurch ungünstige Biegungsbeanspruchungen der Puffer vermieden werden. Damit der Rahmen bei auftretenden Stößen seine rechteckige Form beibehält, sind ferner schräge (Diagonal-) Versteifungen angebracht; zur besseren Auflagerung und Befestigung des Wagenkastens dienen außerdem eine Anzahl Querversteifungen, die gleichzeitig zur Anbringung der Gasbehälter, Bremsgestänge usw. mit benutzt werden. An der Außenseite der Längsträger sitzen die *Achshalter*, die den Lagerkasten als Führung dienen und die richtige Lage der Achsen unter dem Rahmen sichern. Über den Lagerkasten liegen die Federn, die ein unmittelbares Einwirken der Stöße während der Fahrt auf den Wagenkasten verhindern. Die Lager können sich zu diesem Zweck in den Achshaltern nach oben so viel verschieben, wie das Federspiel ausmacht.

In der Längsrichtung läuft in der Mitte des Untergestelles die *Zugstange* hindurch, die an ihren Enden die in Fig. 1071 dargestellte Kuppelungsvorrichtung trägt. Der Wagen selbst ist, wie Fig. 1070 zeigt, in der Mitte federnd an der Stange befestigt, so daß beim Anziehen keine unmittelbaren Stöße auf den Wagenkasten gelangen können. Die *Kuppelung* ist bei europäischen Haupt-

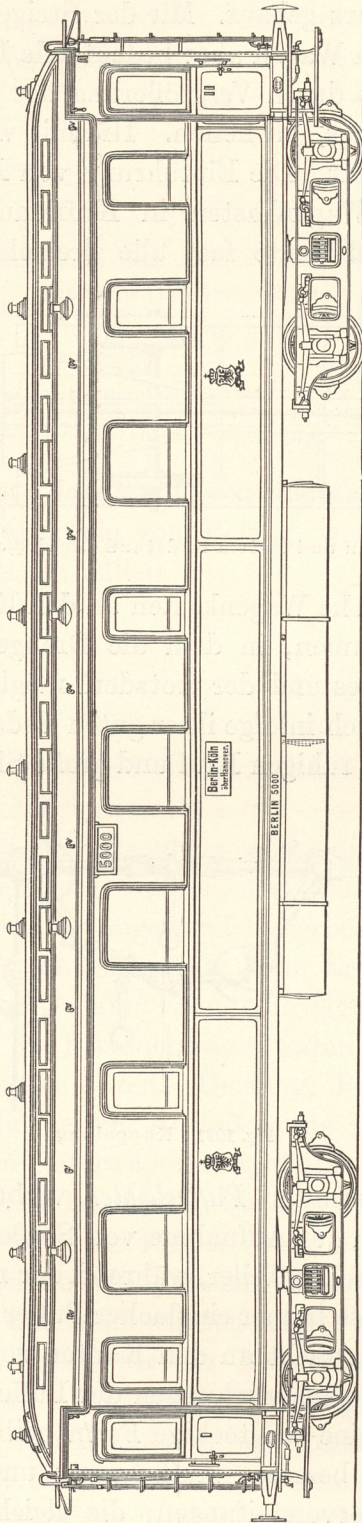


Fig. 1072. Ansicht.

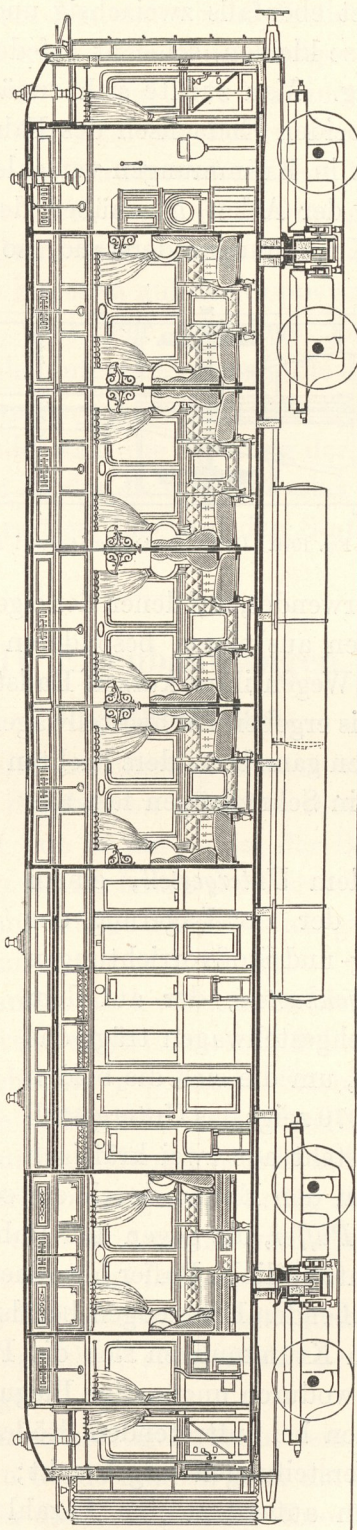


Fig. 1073. Längsschnitt.

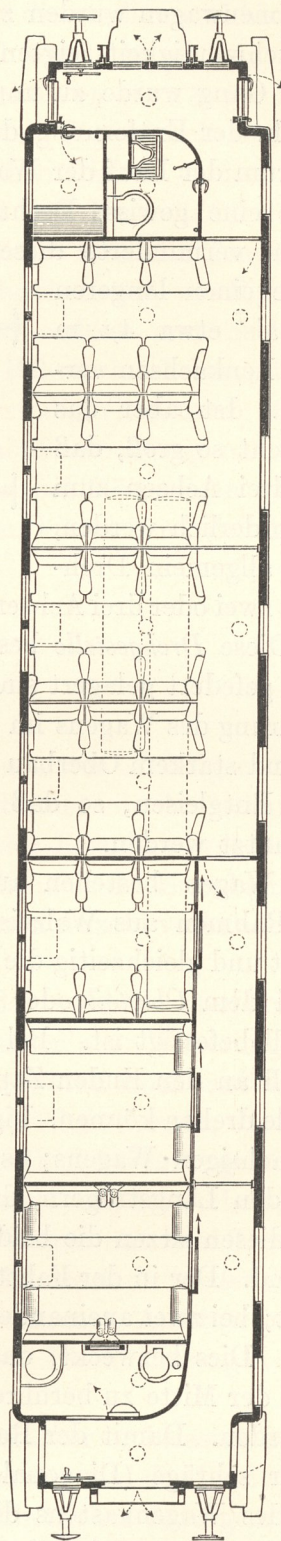


Fig. 1074. Grundriß.

Fig. 1072—1074. Durchgangswagen I. und II. Klasse.

bahnen durchweg als *Schraubenkuppelung* ausgebildet. Sie besteht aus einer *Haupt-* und einer *Hilfs-* oder *Notkuppelung*; die letztere soll nur beim Bruch der ersten in Tätigkeit treten. Das mittlere Glied wird aus einer Schraubenspindel mit Links- und Rechtsgewinde gebildet, die durch einen Hebel gedreht werden kann, wodurch die Kuppelung angespannt wird. Beim Verbinden zweier Wagen wird zunächst die Hauptkuppelung des einen Wagens in den Haken des zweiten

eingehakt und durch Drehen der Spindel angespannt, dann die Notkuppelung des zweiten Wagens lose in den Haken des ersten Wagens hineingelegt. Das Anspannen der Kuppelung bewirkt eine Milderung der Stöße beim Anziehen sowie beim Bremsen, da die Wagen nicht auflaufen können; es vermehrt jedoch den Widerstand des Zuges beim Durchfahren von Krümmungen. Güterzüge fahren daher im allgemeinen mit nicht angespannten Kuppelungen, während Personen- und Schnellzüge straff gekuppelt sind. Da beim Kuppeln zweier Wagen ein Arbeiter unter die Puffer kriechen muß, um an die Kuppelungshaken und -schrauben heranzukommen, ist der Vorgang mit Gefahren für das Leben und die Gesundheit des Arbeiters verknüpft. Man hat daher *automatische Kuppelungen* ersonnen, bei denen die Verbindung durch einfaches Aneinanderdrücken der Wagen geschieht, während das Lösen der Kuppelung von der Seite des Wagens erfolgen kann. Diese in den Vereinigten Staaten von Amerika gesetzlich vorgeschriebene Kuppelung hat sich in Europa noch keinen Eingang verschafft, da die Kosten für ihre Einführung ungeheuer groß sind und ferner zunächst eine Übergangskuppelung geschaffen werden müßte, die ein Kuppeln von Wagen mit der alten und der neuen Kuppelung gestattet. Da ferner die Wagen eines Landes auch in fremde Länder übergehen, müßte dieselbe Kuppelung gleichzeitig in allen Staaten eingeführt werden, die einen Wagenaustausch haben. Deshalb ist an eine allgemeine Einführung der automatischen Kuppelung noch nicht zu denken, zumal da auch die in Amerika übliche Kuppelung noch erhebliche Übelstände hat, die bis jetzt nicht beseitigt werden konnten.

Nach ihrem Verwendungszweck teilt man die Wagen ein in *Personen-, Gepäck-, Post- und Güterwagen*. Daneben gibt es noch Wagen für besondere Zwecke: Bahnmeisterwagen für Streckenbesichtigung; Tunnelbeleuchtungswagen; Wagen mit Vorrichtungen zum Messen der Zugkraft der Lokomotive usw., sogenannte *Dynamometerwagen*, usw.

2. Personenwagen.

Personenwagen sind *Abteilwagen* mit zahlreichen Einsteigetüren in den Seitenwänden, oder *Durchgangswagen* mit einem einzigen oder mehreren großen Räumen, zu denen man von Endbühnen aus durch zwei Stirnwandtüren gelangt. Zur Erzielung eines ruhigen Ganges erhalten die Personenwagen einen möglichst großen Radstand und Drehgestelle, gute (2—3fache) Federung, doppelte Fußböden und Seitenwände, Filz- oder Gummizwischenlagen zwischen Kasten und Untergestell usw. Das hölzerne Kastengerippe wird außen mit Blech verkleidet. Das meist mit einem Licht- und Lüftungsaufbau versehene Dach der Personenwagen ist zur Ableitung des Regenwassers leicht gewölbt, mit Segeltuch überzogen und mit Deckenmasse bestrichen. Während die *Abteilwagen* eine vollständige Trennung der „Raucher“, „Nichtraucher“ und „Frauen“ zulassen, gewähren die *Durchgangswagen* einen freien Verkehr der Reisenden und des Dienstpersonals durch den ganzen Zug und ermöglichen eine zweckmäßige Anordnung der Aborte. Die Fig. 1072—1074 zeigen einen vierachsigen Durchgangswagen I. und II. Klasse mit Seitengang. Der Wagen hat 38 Sitzplätze; er ist im ganzen 19,44 m lang, der Wagenkasten 18,15 m, das Untergestell 18,14 m, äußerer Radstand 15,70 m lang. Den Grundriß eines *Speisewagens* zeigt Fig. 1075: 1 und 2 sind Speiseräume, davon einer für Reisende erster Klasse; 3 Aborte, 4 Küche, 5 Schränke, 6 Durchgang, 7 überbaute Plattformen. Nach der *inneren Ausstattung* kann man unterscheiden Personenwagen I., II., III., IV. Klasse oder solche mit mehreren Klassen, sowie *Speise-, Schlaf-, Hof-, Salon-, Aussichts-, Kranken-, Ärzte-, Besichtigungswagen* usw.

Die Wagen 4. Klasse, ebenso wie die bedeckten Güterwagen sind zum Teil mit besonderen Vorrichtungen für den Verwundetentransport im Krieg ausgerüstet (umlegbare Plattformgeländer, zweiteilige, breite Stirnwandtüren, Gestelle für Hängebetten usw.).

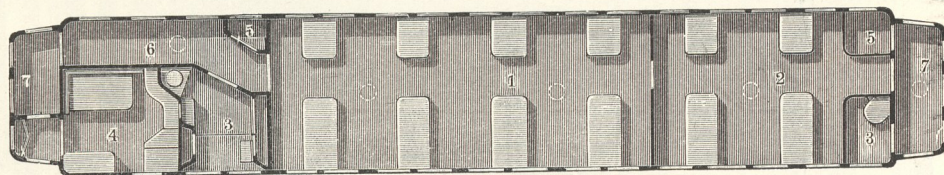


Fig. 1075. Speisewagen (Grundriß).