

Einschienebahn (Gyrobahn). Ein Eisenbahnsystem, das in neuester Zeit viel von sich reden gemacht hat, ist die Einschienebahn, d. i. eine Bahn, die ohne jede weitere seitliche Stützung auf nur einer Schiene läuft. Es liegen zurzeit Versuchsergebnisse mit einigen Modellwagen von Brennan und Scherl vor, aus denen aber noch keine Schlüsse auf praktische Brauchbarkeit zu ziehen sind. Es erhält jeder Wagen, der durch beliebige Triebkraft in Bewegung gesetzt werden kann, ein System von zwei sich sehr schnell drehenden Kreiseln, die mit Hilfe von *Servomotoren* (Hilfsmotoren) das aufrechte Stehen des Wagens auf nur einer Schiene ermöglichen. Diese sogenannten *Stabilisierungseinrichtungen* sind aber derartig verwickelter Bauart, daß es fraglich ist, ob sie einen durchaus sicheren Betrieb gewährleisten können; ein gelegentliches Versagen derselben würde ein Umkippen des Fahrzeuges zur Folge haben.

7. Tender.

Der *Tender* dient zum Transport von Wasser und Kohle; die allgemeine Einrichtung wird durch die Fig. 1065 und 1066 veranschaulicht. Der abgebildete Tender hat einen

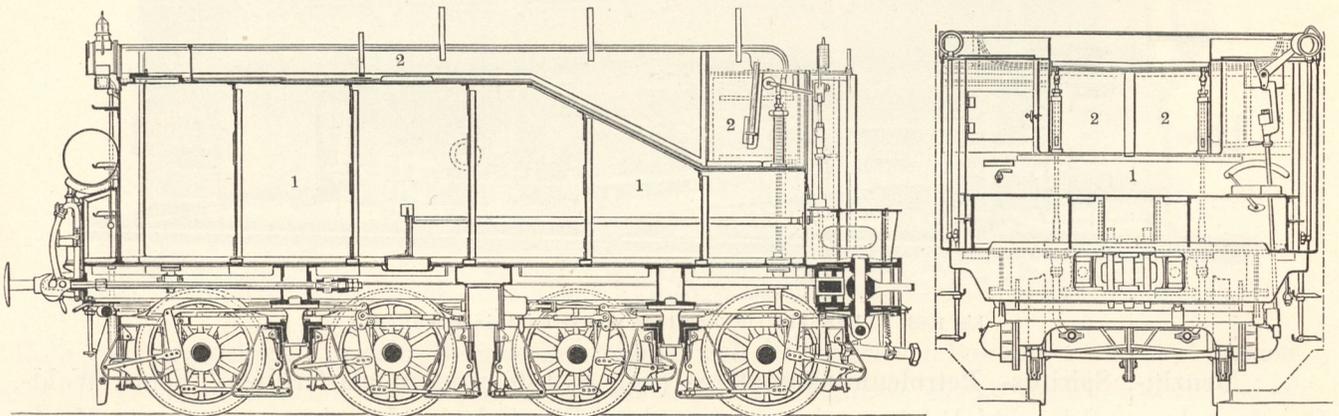


Fig. 1065. Längsschnitt.

Fig. 1066. Querschnitt.

Fig. 1065 und 1066. Tender (1—1 Raum für Wasser, 2—2 Raum für Kohle).

Wasserkasten, der 21,5 cbm Wasser faßt, und er vermag 5500 kg Kohle zu laden. Das Leergewicht beträgt 23750 kg, das Dienstgewicht 50750 kg.

8. Wasserversorgung der Eisenbahnen.

Wasserstationen auf Eisenbahnlinien sind in solchen Entfernungen und an solchen Orten anzulegen, daß eine ausreichende Versorgung der Lokomotiven mit Wasser ermöglicht wird. Der Wasserbedarf der Lokomotiven richtet sich nach Bauart, Zugstärke und Gelände. Er ist stark wechselnd, da die verschiedenartigsten Umstände eine Erhöhung verursachen können, und man damit rechnen muß, daß eine Wasserstation aus irgendwelchen Gründen kein Wasser liefern kann, in welchem Falle sich die Lokomotiven auf den Nachbarstationen versorgen müssen.

Tenderlokomotiven führen etwa 5—9 cbm Wasser mit sich, Lokomotiven mit besonderem Schlepptender 12—31 cbm. Eine Ergänzung des Tenderinhaltes wird auf Flachlandstrecken erforderlich nach einer Fahrt von:

90 bis 120—150 km bei Schnellzuglokomotiven	30 bis 60 km bei Güterzuglokomotiven
60 - 120 - - Personenzuglokomotiven	20 - 40 - - Tenderlokomotiven

Bei Strecken mit größeren Steigungen rechnet man etwa die Hälfte der obigen Zahlen, bei ausgesprochenen Gebirgsbahnen noch weniger. — Außer für Lokomotivspeisezwecke braucht man Wasser als Trink- und Waschwasser, zum Reinigen von Fahrzeugen, Bahnsteigen usw., für Feuerlöschzwecke, für Werkstätten, Kraftmaschinenanlagen usw.

Nach Ermittlung des voraussichtlichen Wasserbedarfes muß man sich für die Wasserentnahme entscheiden; diese kann erfolgen aus Quellen, Teichen, Flüssen, Brunnen oder vorhandenen Anlagen. Es kommt nun sehr auf die Beschaffenheit des Wassers an, besonders auf seinen Gehalt

an Beimengungen. Flußwasser ist in dieser Hinsicht am besten, da es die wenigsten festen Bestandteile enthält. Wasser ist als gut zu bezeichnen, wenn auf 1 l höchstens 150 mg feste Bestandteile, als mittelgut, wenn 150—250 mg, und als gerade noch brauchbar, wenn über 250 mg feste Bestandteile darin enthalten sind. Befinden sich in 1 l Wasser noch mehr feste Bestandteile, so muß vor der Verwendung eine chemische bzw. mechanische Reinigung stattfinden, durch die die Beimengungen, die bei der Verdampfung im Kessel zurückbleiben und Kesselstein bilden würden, möglichst weitgehend entfernt werden.

Mechanisch beigemengte Unreinigkeiten, wie Schlamm, Sand, Holzstückchen usw., lassen sich leicht durch Kiesfilter entfernen. Mehr Schwierigkeiten bereitet die Ausscheidung der im Wasser aufgelösten Beimengungen. Als solche sind hauptsächlich zu nennen: Eisenoxydul, Luft, Kohlensäure, Kalziumkarbonat (Kalk), Magnesiumkarbonat und Kalziumsulfat (Gips). Die *Wasserreinigung* geht nach verschiedenen chemischen Prozessen vor sich; die billigste und auch wohl am meisten gebrauchte Reinigung ist die mittels Kalk und Soda. Diese beiden Körper gehen mit den im Rohwasser gelösten Stoffen chemische, im Wasser unlösliche Verbindungen ein, die sich nachträglich durch Filtrieren entfernen lassen. Ein zu diesem Zweck bei Eisenbahnen vielfach angewendeter Apparat ist der von der Firma Reiser in Köln, in dessen Untertheil ein besonderes Kiesfilter eingebaut ist. Die Entfernung des Eisens, das leicht ein unangenehmes Verschlammen der Leitungen und Wasserkrane verursachen kann, geschieht mittels Durchlüftung des Wassers. Das im Wasser lösliche Eisenoxydul verwandelt sich nämlich bei Luftzutritt in unlösliches Eisenoxyd, das als brauner Schlamm leicht durch Filtration aus dem Wasser abzuschneiden ist.

Die *Wasserkrane*, mit deren Hilfe man das Wasser in die Wasserbehälter der Lokomotive einfüllt, bestehen aus einer hohlen Säule, die einen drehbaren Ausleger trägt. Dieser wird, wie Fig. 1067 zeigt, so über die Säule gestülpt, daß kein Wasser an der Verbindungsstelle hindurchtreten kann. Zur Vermeidung des Ausbreitens des an der Mündung austretenden Wasserstrahles werden neuerdings die Querschnitte der Ausgüsse vielfach wabenförmig gestaltet. Um Eisbildung zu verhindern, ist der in der Figur links neben der Säule befindliche Wasserschieber so ausgebildet, daß in geschlossenem Zustande das in der Säule stehende Wasser unten ablaufen kann.

Statt der eben beschriebenen Anlagen hat man, besonders auf Nebenbahnen und Kleinbahnen, wesentlich einfachere Arten zur Wasserspeisung. Man führt z. B. auf der Lokomotive einen Schlauch mit, durch den aus einem Brunnen oder Teich Wasser mit Hilfe von *Ejektoren* (den Injektoren — S. 49 — ähnlich) unmittelbar in den Tender gepumpt werden kann.

Wasserentnahme während der Fahrt. Die immer mehr gesteigerte Leistungsfähigkeit der Lokomotiven hat dazu geführt, daß die Tender im Laufe der Zeit an Gewicht beträchtlich zugenommen haben. Mit dem Anwachsen der Zuggewichte und der ohne Aufenthalt zu durchzufahrenden Strecken ist man bereits zu Tendern gelangt, die über 31 cbm Wasser mitschleppen müssen. Es trat daher der Gedanke auf, die mitzubefördernde tote Last, die der Tender darstellt, dadurch zu verringern, daß man das Speisewasser während der Fahrt ergänzt.

Bei amerikanischen und englischen Bahnen sind Einrichtungen getroffen, durch die von der Lokomotive mittels einer Schöpfkelle aus einem zwischen den Schienen angeordneten langen Kanal Wasser während der Fahrt in den Tender nachgefüllt werden kann (Fig. 1068 u. 1069).

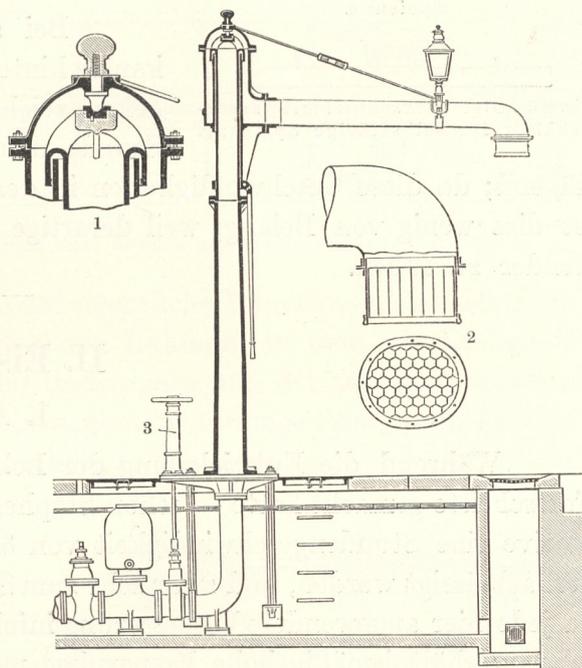


Fig. 1067. Wasserkran für 10 cbm/min. (1 Kopf des Auslegers, 2 wabenförmiger Ausguß, 3 Wasserschieber).

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

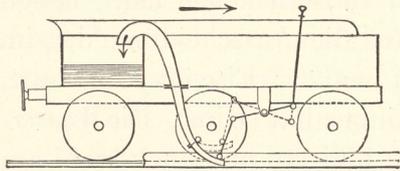


Fig. 1068. Tender mit selbsttätiger Speisung.

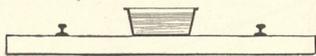


Fig. 1069. Gleisquerschnitt mit Wasserbehälter für selbsttätige Speisung.

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