

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XXXVIII. Band.

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

3. Heft. 1901.

### Die Fortschritte und die Bedeutung der Geodäsie beim Eisenbahnbau.

Von Dr. C. Koppe, Professor an der Technischen Hochschule in Braunschweig.

Die rasche und stetige Erweiterung der naturwissenschaftlich-technischen Wissenschaften und ihrer Anwendungs-Gebiete zwingt zu einer immer weitergehenden Arbeitstheilung und Sonderung. Der Eintheilung des Bauwesens in die drei Hauptgruppen des Architektur-, Bauingenieur- und Maschinenbau-Faches ist eine mehrfache Gliederung des letztern und eine Zweitheilung des Bauingenieurwesens gefolgt. Das letztere umfasst als »Hilfswissenschaft« die Geodäsie. Auch diese ist zugleich mit ihren Schwestern an Inhalt und Umfang gewachsen, namentlich durch die gewaltige Entwicklung des Eisenbahnbaues und dessen Vorschreiten in die Gebirge, selbst in die entlegensten und höchsten Bergthäler. So hat sich nach und nach eine besondere Ingenieur-Geodäsie herausgebildet, namentlich auf dem Gebiete der »technischen« Topographie, auf welchem dem Ingenieure eine sehr reiche Auswahl von Instrumenten und Verfahren zur Aufnahme der für die Linienführung so wichtigen Höhenschichten-Pläne zu Gebote stehen. Auch in der »technischen« Geodäsie hat sich durch die Macht der Verhältnisse mehr und mehr eine Arbeitstheilung herausgebildet, indem die Plan-Aufnahmen, zumal für Besitzstands-Verhältnisse, dem Landmesser, die topographischen Gelände-Darstellungen mehr dem Bauingenieur zufielen. Diese Trennung ist aber keineswegs folgerichtig durchgeführt, sie ist mehr das Ergebnis äußerer Verhältnisse und wird als solches verschieden gehandhabt. Hierzu kommt, daß die geodätischen Arbeiten für technische Zwecke wesentlich bedingt werden durch die Art und den Bewirtschaftungsstand des Landes, in welchem sie ausgeführt werden müssen, weit mehr, als die eigentlichen Bauarbeiten selbst. Eisenbahn-Vorarbeiten in Afrika stellen ganz andere Anforderungen an die geodätischen Kenntnisse, Fertigkeiten, Instrumente und Verfahren, als solche in Deutschland. Die hier in den verschiedenen Staaten vorhandenen kartographischen Hilfsmittel machen die in unkultivierten Ländern nothwendigen erstmaligen Orientierungsmessungen, astronomischen Ortsbestimmungen, topographischen Skizzen und Gelände-Zeichnungen u. s. w. ganz unnöthig. Die Dreiecks-

messungen der »Landesaufnahmen« liefern eine einheitliche Grundlage und einen festen Rahmen genau bestimmter Höhen- und Lage-Punkte, die dort gänzlich fehlen und erst zu beschaffen sind.

In weiten Zügen und Maschen das Staatsgebiet überspannende Nivellements, sowie die topographischen Aufnahmen und Gelände-Darstellungen des Generalstabes bieten werthvolle Aufschlüsse und Anhaltspunkte für die Höhenverhältnisse. Eine immer weiter ins Einzelne und mit immer größerer Genauigkeit durchgeführte Landesvermessung muß die für technische Entwürfe und Bauausführungen erforderlichen geodätischen Aufnahmen mehr und mehr beschränken, zumal die großen Eisenbahnbauten der Hauptsache nach bei uns vollendet sind.

Sind hierdurch die Aufgaben der technischen Geodäsie in absehbarer Zeit für die Kulturländer als erledigt zu betrachten, oder sind sie vielleicht jetzt schon nur noch untergeordneter Natur? Die richtige Beantwortung dieser Frage verdient allgemeinere Beachtung, namentlich aber der Eisenbahn-Verwaltungen. Ihre Klarlegung verlangt einen kurzen Rückblick auf die Entwicklung der Ingenieur-Geodäsie mit und bei dem Eisenbahnbaue, sowie eine Erörterung ihrer nunmehrigen Aufgabe und Stellung bei diesem. Der leichtern Uebersicht halber sollen hierbei die Flächen-Vermessungen und die Höhenaufnahmen jede für sich betrachtet werden.

#### Dreiecksnetze, Tunnelabsteckung, Anschluß an die Landesaufnahme. Einzelvermessung.

Eine Verwerthung zusammenhängender Dreiecksmessungen als Grundlage für die gesammten geodätischen Vorarbeiten zur Ermittlung und Festlegung einer größern Eisenbahnlinie fand meines Wissens zum ersten Male in solcher Ausdehnung und Vollständigkeit für die Linienführung und den Bau der Gotthardbahn statt, bei welcher nicht nur die Achsen des großen Gotthardtunnels, der sieben Kehrtunnel und zahlreicher anderer Tunnel trigonometrisch festgelegt wurden, sondern die ganze Linienführung von Luzern bis zu den Tessiner Thalbahnen.

Bei der ersten großen Alpenbahn durch den Mont-Cenis war der Längenschnitt in der Richtung des 12 220<sup>m</sup> langen Scheitel-Tunnels so gestaltet, daß seine beiden Angriffspunkte bei Modane und Bardonnèche durch eine unmittelbare Absteckung über den Berg ohne große Schwierigkeit festgelegt werden konnten. Im August 1857 wurde zunächst eine vorläufige Linie versuchsweise von Fourneaux nach Bardonnèche in der vermutlichen Tunnelrichtung über das Gebirge hinweg abgesteckt, die aber ziemlich weit oberhalb an dem Orte vorbeiging, wo der Tunnel herauskommen sollte. Eine nach dieser ersten berichtigte zweite Absteckung kam dem verlangten Punkte schon näher, und eine dritte genügte den gestellten Anforderungen insoweit, als sie durch beide in Aussicht genommenen Mundlöcher ging. Im folgenden Jahre wurde die Tunnelrichtung endgültig festgelegt, hierzu auf dem höchsten Punkte des zu durchfahrenden Gebirges, dem Grand Vallon, eine Richtwarte gebaut, und ebenso den beiden Tunnelmündungen gegenüber. Durch genaues Ausrichten wurden die Festpunkte der in den drei Richtwarten aufgestellten Beobachtungspfeiler in eine »Gerade«, oder besser gesagt, in die durch eine solche gelegte »lothrechte Ebene« gebracht. Diese galt als Tunnel-Richtung und damit war die Tunnel-Achse endgültig festgelegt. Um auch die Länge des Alpendurchstiches zu ermitteln, führte man eine Dreiecksmessung aus bis zum Anschlusse an das Dreiecksnetz des italienischen Generalstabes und leitete mit Hilfe von 28 Zwischen-Dreiecken den wagerechten Abstand der beiden Mundlöcher des Tunnels von einander ab.

Die Absteckung der Tunnelachse von außen in den Berg hinein geschah mit sehr einfachen Passage-Instrumenten ohne getheilte Kreise, die in den beiden Richtwarten den Tunnel-eingängen gegenüber fest aufgestellt waren. Die Verlängerungen im Tunnel selbst wurden mit gewöhnlichen Theodoliten ausgeführt. \*)

Am Gotthard war der Längenschnitt in der Richtung des großen Tunnels weniger einfach und für unmittelbare Absteckung nicht so günstig gestaltet, wie am Mont-Cenis. Zwischen den beiden Tunnelmündungen erhebt sich das Gotthard-Gebirge bis nahezu 3000<sup>m</sup> Meereshöhe, und in die Linie fallen zwei Grathe des Kastelhorns, die nahezu gleich hoch und nur wenige hundert Meter von einander entfernt sind. Der eine versperrt dem andern die Aussicht vollständig, weshalb eine unmittelbare Absteckung der Tunnelrichtung mit ausreichender Genauigkeit nicht ausführbar war und die mittelbare Festlegung der Tunnelachse mit Hilfe von Dreiecksmessungen vorgenommen werden mußte. Die Bestimmung der Richtung des 15 km langen Gotthardtunnels wurde durch zwei von einander ganz unabhängige Dreiecksmessungen ausgeführt, weil der Oberingenieur Gerwig dies für wünschenswerth erachtete, um volle Genauigkeit und Sicherheit in Bezug auf Festlegung der Absteckungs-Grundlagen des großen Tunnels zu erzielen.

Die erste Dreiecksmessung machte O. Gelpke, Ingenieur des eidgenössischen topographischen Bureaus, im Sommer 1869

\*) Nähere Angaben in: *Traforo delle Alpi tra Bardonnèche e Modane; Relazione della Direzione tecnica alla Direzione Generale delle Strade ferrate dello Stato.* Torino 1863. *Annales des ponts et chaussées* 1863. *Civilingenieur* 1863.

im Auftrage des Gotthard-Comités. Nachdem im Vereine mit dem Ingenieur Koller und Landammann Müller die Mundlöcher des Tunnels bei Göschenen und Airolo in der Natur aufgesucht und hinreichend genau bezeichnet waren, errichtete er ihnen gegenüber zwei sichere Steinpfeiler und verband diese durch ein über das Gotthardgebirge gelegtes Netz von 11 aneinander gereihten, thunlichst gleichseitigen Dreiecken, in denen alle Winkel mit großer Sorgfalt gemessen wurden.

Zur Längenbestimmung maß Gelpke in der Ebene von Andermatt eine Grundlinie von etwa 1,4 km Länge, bezog sie auf die etwa 300<sup>m</sup> tiefer liegende Tunnelhöhe und leitete aus ihr mit Hilfe eines Anschlufsnetzes die Entfernung seiner Signale in Airolo und Göschenen ab. Auch ein Anschluß an die für die Duforkarte ausgeführten älteren Dreiecksmessungen wurde vorgenommen. Da aber diese der Zeit nach weiter zurückliegenden Messungen keine so große Genauigkeit besaßen wie man von den neueren Dreiecksmessungen der Landesaufnahmen verlangt, so konnte der Anschluß für die Achsenbestimmung des Tunnels keine Verwerthung finden, wohl aber zur Vervollständigung der Landesdreiecksmessung im Zusammenhange mit dieser. \*)

Nachdem mit Beginn des Jahres 1872 die Gotthardbahn-Gesellschaft gebildet und der badische Baurath Gerwig zum Oberingenieur berufen war, ordnete dieser eine zweite, von der ersten ganz unabhängige Bestimmung der Tunnelachse an, die von ihm zugleich etwas verlegt wurde. Das vom Verfasser dieser Abhandlung hierzu über das Gotthardgebirge gelegte zweite Dreiecksnetz bestand aus wenigen hochgelegenen, möglichst großen Dreiecken, die durch eine größere Anzahl kleinerer Dreiecke an die tiefer liegenden Endstationen angeschlossen werden konnten, wobei zugleich darauf Bedacht genommen wurde, durch zahlreiche Querverbindungen für jeden Dreieckspunkt eine mehrfache Festlegung zu bewerkstelligen, um durch Ausgleichung der sämtlichen Messungen nach dem Verfahren der kleinsten Quadrate, die um jene Zeit auch etwas mehr Eingang in die praktische Geometrie zu finden begann, eine erhöhte Genauigkeit zu erzielen. Eine im Sommer 1875 ausgeführte astronomische Azimutbestimmung für die beiden durch Dreiecksmessung gefundenen Tunnelrichtungen in Airolo und Göschenen bestätigte die große Genauigkeit aller Triangulationsarbeiten, sowohl der Gelpke'schen wie meiner eigenen und gewährte zugleich die Sicherheit, daß irgend erhebliche Fehler-einflüsse der Anziehung und Lothablenkung durch die Gebirgsmassen nicht zu befürchten waren.

Bei einer im weiteren Verlaufe der Arbeiten für die Gotthardbahn von mir vorgenommenen Prüfung der von den Sektionsgeometern Drefs und Mehler ausgeführten trigonometrischen Bestimmung der Absteckungsgrundlagen für die sieben Kehrtunnels der Bergstrecke zwischen Flüelen und Biasca wurde von der Ausgleichungsrechnung in ausgedehnter Mafse Anwendung gemacht. \*\*)

\*) Vergl. Gelpke, Bestimmung der St. Gotthard-Tunnel-Achse. *Civilingenieur* 1870, S. 143—168.

\*\*) Vergl. Koppe, „Bestimmung der Achse des Gotthard-Tunnels“. *Zeitschr. für Vermessungswesen* 1875, S. 369—444; 1896, S. 86—90. „Ueber die Bestimmung der Absteckungs-Elemente für die sieben Kehrtunnels der Gotthardbahn.“ *Schweizer Bauzeitung* 1880, Nr. 6 u. 7.

Die Fortschritte, welche am Gotthard in Hinsicht auf die Absteckung der Achse im Innern des Tunnels selbst erzielt wurden, glaube ich am besten wiederzugeben mit den Ausführungen in einer Abhandlung: »Die Absteckung der Achse im Gotthardtunnel«, die ich in der Schweizerischen Bauzeitung (Eisenbahn) kurz vor dem Durchschlage am 20. Februar 1880 veröffentlichte. Es heisst dort: »Zur Sichtbarmachung der einzuweisenden Punkte im Tunnel benutzte man anfangs Magnesiumlampen, verwarf diese aber sehr bald wieder wegen des starken Rauches, der sich bei der Verbrennung des Magnesiums entwickelt; dann kamen Kerzen und gewöhnliche Petroleumlampen, deren Stellung auf untergelegten Brettern gekennzeichnet und deren Flamme an in der First befestigte Eisenklammern hinaufgesenkelt wurde. War ein Punkt bestimmt, so mußte unter ihm das Theodolitstatif aufgestellt und der Theodolit durch Heruntersenkeln eingerichtet werden. Durch das Hinaufsenkeln, Umstellen und Heruntersenkeln ging jedenfalls ein wesentlicher Theil der erreichten Genauigkeit und viel Zeit verloren, sodafs man sich sehr bald nach Einrichtungen sehnte, welche dies zu vermeiden gestatten. Die Verständigung geschah anfangs durch Bewegen und Verstellen von Lichtern, dann durch farbige Lampen, später durch Hornsignale, Pfeifen u. s. w. Die Vermessungsbeamten der Absteckung führten die ganze Absteckung von Anfang bis zu Ende durch, und es gehörte schliesslich eine Engelsgeduld und grosse Ueberwindung dazu, nach 15 bis 20 stündiger Arbeit, wenn unvorhergesehene Hindernisse eintraten, wenn die Arbeiter, anstatt die Signale weiter zu geben, stehend eingeschlafen waren, wenn Nebelbildung im Tunnel jede Aussicht versperrte, stets nur auf die grösste erreichbare Genauigkeit Bedacht zu nehmen. Eine wesentliche Erleichterung gewährte die seit 1875 eingeführte telegraphische Verständigung durch Morse-Schreiber beim Instrument und bei der Lampe. Ihr folgte bald die Anschaffung von Universalstativen und centrirtten Petroleumlampen mit Scheinwerfer und Doppelvasenring zum Nachfüllen bei brennender Lampe. Die Vervollständigung bildete ein kleines Durchschlags-Instrument für den ausschliesslichen Gebrauch im Tunnel, während vorher Theodolite, die auch anderweitig benutzt wurden, zur Anwendung gekommen waren.« Diese nach und nach durch bessere Einrichtung und Theilung der Arbeit, Anschaffung geeigneter Instrumente und Telegraphen, planmäfsig entworfene Anweisungen u. s. w. erzielten Fortschritte waren der Art, dafs zu den letzten grossen Absteckungen im Tunnel nicht wesentlich mehr Zeit gebraucht wurde, wie zu den ersten Arbeiten dieser Art, trotzdem die abzusteckende Tunnellänge inzwischen dreimal so gross geworden war. Da mehrere tausend italienische Arbeiter während der ganzen Dauer der Absteckung feiern mußten, ist der Werth einer solchen durch die Vervollkommnung erzielten Beschleunigung leicht zu begreifen. Die Durchschlagsergebnisse waren beim grossen Gotthard-Tunnel, den Kehrtunneln, sowie den vielen anderen gröfsern und kleinern Tunneln durchaus gute und allen im Zwecke begründeten Anforderungen genügende.

Die dritte grosse Alpendurchbohrung, die 20 km lange Durchtunnelung des Simplon-Gebirges, ist noch in voller Arbeit begriffen. Auch hier sind bereits vom Ingenieur Rosenmund

weitere Fortschritte in Hinsicht auf Festlegung und Absteckung der Tunnelachse, sowohl aufserhalb als auch innerhalb des Tunnels, erzielt worden, über die ich in der Zeitschrift »Die Reform«, 1900, Heft 1 und 4, ausführlicher berichtet habe.

Es wurde ein Dreiecksnetz als ausreichend betrachtet. Die Winkelmessung wurde mit Mikroskoptheodolit ausgeführt. Die Ausgleichung geschah streng nach dem Verfahren der kleinsten Quadrate. Die Lothablenkung wurde berücksichtigt. Die Längenermittlung konnte durch Anschluß an die Schweizerische neue Landesvermessung ausgeführt werden, wodurch eine eigene Basismessung unnöthig wurde. Bei der Absteckung im Tunnel wird eine telephonische Verständigung benutzt u. s. w. Es kann hier nicht darauf ankommen, diese stetig fortschreitenden theoretischen und praktischen Vervollkommnungen und Verfeinerungen im Einzelnen zu schildern, ebenso wenig wie die zahlreichen Anwendungen der Dreiecksmessung bei den Vorarbeiten für den Bahnbau, als vielmehr klar und anschaulich hervorzuheben, dafs auch bei den Anwendungen für technische Zwecke eine stetig fortschreitende Vertiefung und Erweiterung der Geodäsie stattfindet. Tunnelbauten von grosser Länge, namentlich Alpendurchbohrungen von solcher Ausdehnung wie die eben erwähnten, werden nur vereinzelt vorkommen. Eine allgemeinere Verwerthung der Dreiecksmessungen bei Vorarbeiten für technische Zwecke findet aber statt beim Anschlüsse dieser an die grundlegenden Dreiecksnetze und Höhenbestimmungen der Landesaufnahmen, der für Eisenbahnvermessungen eine wachsende Bedeutung erhält.

In allen Kulturstaaten legt man den allgemeinen Landesvermessungen für militärische und wirthschaftliche Zwecke Dreiecksnetze zu Grunde, deren Eckpunkte durch der Lage und Höhe nach genau festgelegte Steinpfeiler dauernd bestimmt sind. Vom Generalstabe werden meist in planmäfsig durchgeführter Abstufung die Dreiecksnetze I. bis III. Ordnung bearbeitet und den andern Behörden zur Verfügung gestellt als fester Rahmen, in welchen diese ihre Einzel-Vermessungen einheitlich hineinpassen können zur Schaffung innern, festen Zusammenhanges und zur Vermeidung gröfserer Verzerrungen und Fehleranhäufungen. Für die besonderen Bedürfnisse der wirthschaftlichen Verwaltungen ist eine weitere Verdichtung der vorerwähnten Dreiecksnetze erforderlich, und zwar ist man aus praktischen Gründen allgemein zu der Ueberzeugung gekommen, dafs man in der Vermehrung der fest bestimmten, und durch unverrückbare Aussteinerung versicherten Dreieckspunkte so weit fortschreiten muß, bis auf jedes qkm Fläche wenigstens ein solcher Punkt zu liegen kommt.

Die süddeutschen Staaten haben schon sehr früh, meist in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts, genaue Dreiecksmessungen und einheitliche Landesaufnahmen für Kataster- und andere Zwecke ausgeführt. Württemberg und Bayern liefsen ihre auf rechtwinkelige Koordinaten-Kreuze bezogenen und nach diesen eingetheilten Flurkarten durch Lithographie vervielfältigen und allgemein zugänglich machen. Hier wurde der Anschluß der technischen Vermessungsarbeiten an die Landesaufnahme schon in den sechziger Jahren als so nutzenbringend von der Staats-Eisenbahnverwaltung in Württemberg erkannt, dafs diese bald darauf eine Dienstanweisung in

diesem Sinne erlief. Ja, die auf Grundlage der gedruckten Flurkarten gemachten Höhenaufnahmen und Höhendarstellungen mittels Schichtenlinien für allgemeine Eisenbahn-Vorarbeiten gaben dort den Anstoß zu einer umfassenden neuen topographischen Landesaufnahme, die geradezu als musterhaft bezeichnet werden muß.

In Norddeutschland, namentlich in Preußen, ist die genaue Landesvermessung weit jünger. Erst Mitte der siebenziger Jahre, nach Gründung des »Central-Direktoriums der Vermessungen« und namentlich seit Schaffung der »Preussischen Landesaufnahme« ist mit einer genauen Dreiecksmessung für das gesammte Staatsgebiet für militärische und wirtschaftliche Zwecke vorgegangen. Zugleich wurde das Land in 40 Katasterbezirke mit ebenen Soldner-Koordinatenkreuzen getheilt und der Anschluß der Neumessungen für Kataster- und Zusammenlegungszwecke vorgeschrieben. In den meisten älteren Provinzen fehlt dieser Anschluß, auch in Hannover, Braunschweig u. s. w. Aber die neue Landes-Dreiecksmessung des Generalstabes schreitet rüstig fort und ebenso ihr weiterer Ausbau für wirtschaftliche Zwecke. Damit wächst naturgemäß die Möglichkeit des Anschlusses an diese Dreiecksnetze und der sich hieraus ergebende Nutzen für technisch-geodätische Arbeiten rasch und augenscheinlich, worauf verschiedentlich, namentlich von dem verstorbenen und um die Geodäsie so verdienten Professor Jordan hingewiesen wurde. In gleichem Sinne spricht sich Baumeister Schupp\*) aus. Eine aus der rheinischen Eisenbahn-Direktion der Zeitschrift für Vermessungswesen\*\*) eingesandte Besprechung besagt: »Was den Anschluß an die Landesaufnahme bei den Vorarbeiten betrifft, so ist dieser unter allen Umständen zu empfehlen. Er möchte aber noch weiter ausgedehnt werden, nicht allein auf die Neuvermessungen der freien Bahnstrecken, sondern auch insbesondere auf die Aufnahme der größern Bahnhöfe u. dergl. . . . Dafs eine derartige, im Anschlusse an die Landes-Dreiecksvermessung und in unmittelbarer Anlehnung an die Kataster-Grundvesten ausgeführte Bahn-Grundeigentumsvermessung von ganz anderm Werthe ist, als eine auf offene Vieleckzüge gegründete Aufnahme, bedarf wohl keiner weitern Ausführung; dieser Werth würde in hohem Mafse dadurch gesteigert, dafs eine unmittelbare Verwendung der Eisenbahnvermessungsergebnisse zu Zwecken der Katasterverwaltung ermöglicht würde.« Jordan veröffentlichte\*\*\*) einen Aufsatz über »Eisenbahn-Vorarbeiten im Anschlusse an die Landesaufnahme.« Dieser wurde Veranlassung zu einem Vortrage im Vereine für Eisenbahnkunde in Berlin am 11. Mai 1897.†) Jordan macht auf den großen Nutzen gedruckter Flurkarten mit Koordinaten-Netzlinien aufmerksam. Zur Erleichterung des Anschlusses an die Landesaufnahme verlangt er in erster Linie eine Uebersichtskarte mit Bezeichnung derjenigen Landestheile, wo bereits Koordinaten der Kataster-Verwaltung für ihre Einzelvermessungen vorhanden sind; sodann ein gedrucktes Verzeichnis der Koordinaten und Höhen für alle Dreieckspunkte der Landesaufnahme unter Beifügung von Hülftabellen zum

Umrechnen, da die Landesaufnahme »geographische« und »konforme« Koordinaten benutzt und veröffentlicht.

Dafs ein solches Verzeichnis den Anschluß an die Landesaufnahme erleichtern würde, liegt auf der Hand. Meiner Ansicht nach wird er aber ein frommer Wunsch bleiben, so lange nicht die Eisenbahn-Verwaltung den Anschluß und seine zweckentsprechende Verwerthung vorschreibt und alle hierzu notwendigen Mafsregeln selbst trifft. Hier berührt sich der Sondervorteil der Bahnverwaltungen mit dem allgemeinen des Landes ebenso, wie seiner Zeit in Württemberg, weshalb wir nach Besprechung der Einzelvermessungen und der Höhenaufnahmen darauf zurückkommen werden.

Jede auszubauende Bahnlinie muß naturgemäß, nachdem sie in Plänen entworfen ist, aus diesen in die Natur übertragen und dort »abgesteckt« werden mit allen ihren Krümmungen, Bauwerken, Dämmen, Einschnitten u. s. w. Ferner muß eine Stück-Vermessung vorgenommen werden zur Ermittlung der für den Bahnbau zu erwerbenden Bodenfläche und schliesslich erfolgt nach vollendetem Baue die »Schlußvermessung« zur Festlegung und Sicherstellung des Bahn-Eigentumes. Alle diese geodätischen Arbeiten sind mit der erforderlichen Sorgfalt und Genauigkeit auszuführen. Die zu der Vermessung und Sicherung des Grundbesitzes in nächster Beziehung stehende Kataster-Verwaltung hat als »mustergültig« zu bezeichnende Vorschriften in letzterer Hinsicht erlassen, die allerdings in den verschiedenen Staaten nicht vollständig übereinstimmen. Preußen und Württemberg unterscheiden z. B. für die Genauigkeit der Längenmessung drei Fälle, je nachdem das Gelände »günstig«, »mittel«, oder »ungünstig« gestaltet ist, Hessen hingegen nur zwei, d. h. »günstig« oder »ungünstig«. Zwei Längenmessungen dürfen unter günstigen Verhältnissen nach den preussischen Kataster-Vorschriften nicht um mehr abweichen, als  $0,01 \sqrt{4l + 0,005 l^2}$ , nach den württembergischen nicht um mehr, als  $0,02 \sqrt{l + 0,0007 l}$ . Das macht für  $l = 1$  km als größte »zulässige« Abweichung rund  $1^m$ , oder eine Abweichung von 1 : 1000. In Hessen hingegen gelten Messungen in diesem Falle nur dann als »gut«, wenn sie nicht um mehr, als ein halbes Meter abweichen. Solche Unterschiede können durch örtliche Verhältnisse gerechtfertigt und erklärlich erscheinen. Wenn aber bei der einen preussischen Eisenbahn-Direktion eine Genauigkeit der Längenmessung von 1 : 300 bis 1 : 500, bei einer andern von 1 : 1000 bis 1 : 2000, bei einer dritten gar von mehr als 1 : 10000 verlangt wird und in den darauf bezüglichen Dienstanweisungen theoretische Unrichtigkeiten vorkommen, so kann das nur im Mangel an Einheitlichkeit des Eisenbahn-Vermessungswesens in Preußen seinen Grund haben, welcher die Handhabung in das Belieben jeder einzelnen Eisenbahn-Direktion, oder, wenn man der Sache auf den Grund gehen will, in das Gutdünken der Abteilungs-Baumeister, Bureauvorstände u. s. w. stellt. Als ich vor 30 Jahren bei den Vorarbeiten für die rheinische Bahn beschäftigt war, galten uns die Begriffe »Katasteraufnahme« und »Ungenauigkeit« gegenüber unsern Eisenbahn-Vermessungen als gleichwerthig. Setzt man statt des letztern Ausdruckes »Unwissenschaftlichkeit«, so findet nunmehr das umgekehrte Verhältnis zwischen der Handhabung des Vermessungswesens bei den

\*) Centralblatt der Bauverwaltung 1895, S. 402—404.

\*\*) Zeitschrift für Vermessungswesen 1894, S. 420.

\*\*\*) Centralblatt der Bauverwaltung 1896, S. 477.

†) Glaser's Annalen 1897, 15. Juli: „Ueber Eisenbahn-Vorarbeiten.“

Kataster- und bei den Eisenbahn-Verwaltungen statt. Dafs unter solchen Umständen von einer Aufstellung von Koordinaten-Verzeichnissen zur Erleichterung der Anschlüsse an die Landesaufnahmen nicht viel Erfolg zu erwarten ist, liegt wohl auf

(Schluss folgt.)

der Hand; das wird auch unter anderm dadurch bestätigt, dafs erst vor kurzem Eisenbahn-Vorarbeiten mitten durch unsere fertigen Dreiecksnetze und Höhen-Festpunkte geführt wurden, ohne diese zu berücksichtigen.

## Bemerkungen über die Bauart der Eisenbahn-Fahrzeuge auf der Weltausstellung in Paris 1900.

Von v. Borries, Regierungs- und Baurath in Hannover.

(Schluss von Seite 37.)

### III. Güterwagen.

Unter den wenigen ausgestellten Güterwagen befanden sich zwei, welche mit Recht große Beachtung fanden, nämlich der zweiachsige Güterwagen der französischen Ostbahn für 20 t Tragkraft und der vierachsige der Pressed Steel Car Co. in Pittsburg für 45,3 t Tragkraft.

Die französische Ostbahn hat schon im Jahre 1896 eine Anzahl 10 t Wagen versuchsweise auf 20 t Tragkraft gebracht, indem lediglich die Achsen und Federn durch stärkere ersetzt und die Kasten erhöht wurden. Nach befriedigendem Erfolge wurden kürzlich 2275 neue Wagen dieser Art in Bestellung gegeben, von welchen einer seitens der Erbauer Baume und Marpent ausgestellt war. Der Wagen hat 3 m Achsstand, 6 m Gestell- und äußere Kastenlänge, 2,6 m äußere Kastenbreite und 1,6 m Bordhöhe, eisernen Kastenrahmen und Holzwände. Sein Kasteninhalt ist 24,13 cbm, also für 20 t Kohlen und 15 t Koks ausreichend. Sein Eigengewicht ist nur 7460 kg mit Hebelbremse und den ziemlich schweren langen Bufferfedern. Ein solcher Wagen mit voller Bremse und Bremserhaus würde auch bei Anwendung leichter Buffer-Schraubenfedern noch etwas schwerer werden, aber bei angemessener Bauart 8000 kg Eigengewicht nicht überschreiten.

Dieser Wagen liefert also den Nachweis, dafs zweiachsige Kohlenwagen für 20 t Ladung gebaut werden können, ohne die Radbelastung von 7000 kg zu überschreiten. Das Eigengewicht beträgt weniger als 40% der Ladung, die gefahrene todte Last ist also nicht größer, als bei neueren amerikanischen Wagen von großer Tragfähigkeit.

Die Bauart der amerikanischen eisernen Kohlenwagen für große Ladung ist aus den Veröffentlichungen der Fachzeitschriften ziemlich bekannt. Der von der Pressed Steel Car Co. ausgestellte Wagen mit flachem Boden und Klappen für rd. 50 t\*) wog nur 16,7 t, also 33% der Last. Wagen dieser Art werden in den Vereinigten Staaten bei gewöhnlichen Eisenpreisen und in großer Anzahl für 3 cents für das Pfund Leergewicht = 26,5 Pf./kg, im Ganzen also für rd. 4300 M. geliefert. Die eisernen Kohlenwagen der preussischen Staatsbahnen für 15 t Ladung wiegen bei Ausstattung eines Drittels mit Bremsen durchschnittlich 7750 kg = 52% der Ladung und kosten etwa 2500 M., also für die Tonne Tragfähigkeit fast das doppelte. Dabei ist zu berücksichtigen, dafs die hier üblichen Räder mit Stahlreifen schwerer und theurer

sind, als die amerikanischen Hartgufsräder und die Eisenpreise hier derzeit höher stehen als drüben. Trotzdem zeigt dieser Vergleich, zu welchem außerordentlichen Leistungen die Amerikaner durch die besondere Ausbildung der Einzeltheile dieser Wagen und deren Herstellung in großen Mengen gelangt sind. Während die europäischen Wagenbauanstalten größtentheils Wagen aller Art liefern, und daher für alle Bauarten eingerichtet sein müssen, stellen die betreffenden amerikanischen Werke nur diese eine Wagengattung her, und arbeiten entsprechend billig. Es ist dieselbe Lage, wie in vielen Zweigen des Maschinenbaues und anderer Gewerbe: uns fehlt die nöthige Arbeitstheilung und Massenherstellung.

Ueber die Gestaltung und Ausführung mancher Theile der amerikanischen Güterwagen ist dasselbe zu sagen, wie bei den Lokomotiven: sie entspricht in manchen Punkten den wirkenden Kräften nicht und scheint vereinzelt nicht ausreichend dauerhaft, z. B. in der Anzahl der Befestigungsnieten. Andererseits ist überall mit Recht die billigste Ausführungsart gewählt, ohne viel Rücksicht auf Formvollendung.

Durch Herstellung der Haupttheile aus geprefsten Blechen nach amerikanischen, übrigens auch hier längst bekannten Mustern würde sich ein zweiachsiger Kohlenwagen für 20 t Ladung, ähnlich dem der französischen Ostbahn, herstellen lassen, welcher nicht über 7 t, mit Bremse nicht über 8 t wiegen und den Vortheil geringen toden Gewichtes mit der hierorts erwünschten geringern Größe der Einzelladungen vereinigen würde.

### IV. Bauart der Zugvorrichtungen.

Die durchgehende Zugstange, welche im Gebiete des V. d. E. V. vor langer Zeit eingeführt wurde, um die damals noch schwachen hölzernen Untergestelle der Wagen zu schonen, ist früher auch in Frankreich versucht, aber alsbald wieder abgeschafft, weil sie keine Verminderung der Zugtrennungen und sonstigen Schäden herbeiführte. An ihrer Stelle sind die alten langen für Buffer und Zughaken gemeinsamen Querfedern beibehalten; die Personenwagen erhalten stellenweise Doppelfeder mit Ausgleichhebel nach Gain\*). Diese Federn sind zwar etwas schwer, haben aber viel Arbeitsvermögen und schonen daher sich selber und die Fahrzeuge.

Nach dem Urtheile maßgebender französischer Fachmänner ist man mit diesen Zugvorrichtungen durchaus zufrieden. Zug-

\*) 1 amerik. t = 906 kg.

\*) Organ 1897, S. 202, Textabb. 3.

trennungen kommen wenige vor. Bei dem Betriebe der Luftdruckbremsen an langen Zügen, welcher hier oft zu heftigen Rucken und nicht selten zu Zugtrennungen führt, hat man dort keine Schwierigkeiten. Bei meinen Fahrten in französischen Wagenzügen habe ich bei starkem Bremsen wohl mäfsiges Auflaufen und darauf folgend entsprechendes Nachziehen, aber niemals das bei uns übel bekannte Rucken bemerkt. Nach

dem Anhalten des Zuges und Lösen der Bremse bewegen sich die Wagen bisweilen noch einige Centimeter vor- oder rückwärts, je nach der zufällig verbliebenen Spannung der Federn, aber stets in unschädlichem Mafse. Meine Begründung der nachgiebigen Zugstange\*) wird durch die guten Erfahrungen der französischen Bahnen bestätigt.

\*) Organ 1898, S. 57.

## Neuerungen an Wegschranken.

Von H. Boye in Cassel.

Hierzu Abb. 6 bis 11 auf Tafel XV.

Beim Betriebe von Drahtzug-Wegschranken ist die Gefahr des unbeabsichtigten Einschliessens von Fuhrwerken und Reitern trotz mancherlei Einrichtungen und Verbesserungen noch nicht völlig beseitigt.

Um Eingeschlossenen die Selbstbefreiung zu gestatten, und sie vor einer Gefährdung durch den ankommenden Zug zu schützen, soll im Bereiche der Eisenbahnen Deutschlands jede Zugschranke mit der Hand zu öffnen und zu schliessen sein (Bt.-O. 4, 5; Bhn.-O. 7, 3). Trotzdem weisen die immer wieder auftretenden Verletzungen und Gefährdungen Eingeschlossener darauf hin, dass die Einrichtungen, welche der Selbstbefreiung zu dienen bestimmt sind, nicht mit der erforderlichen und sehr zu wünschenden Raschheit, Leichtigkeit und Einfachheit bethätigt werden können. Ihre Verbesserung ist also als ein Bedürfnis anzusehen.

Die Selbstbefreiung eines eingeschlossenen Geschirres, Reiters u. s. w. geht bei der gegenwärtig üblichen Bauart der Drahtzugschranken derart vor sich, dass der Fuhrmann vom Wagen oder der Reiter vom Pferde steigt, das Zug- oder Reithier mit der einen Hand bis dicht an den Sperrbaum führt, und nun versucht, diesen mit der anderen noch freien Hand in die Höhe zu heben. Dies wird aber nur in seltenen Fällen gelingen, da zum Heben des Sperrbaumes gewöhnlich eine gewisse Kraft gehört, über die der Eingeschlossene nicht immer verfügt, und da der Sperrbaum von einem Menschen nicht so hoch gehoben werden kann, dass ein grösserer Wagen oder ein Pferd ungehindert austreten kann. Abgesehen von dieser Schwierigkeit ist der Eingeschlossene überhaupt nicht im Stande, gleichzeitig den Sperrbaum in der Höhenlage fest zu halten und auch das Geschirr darunter hinweg zu führen. Erschwerend fällt noch ins Gewicht, dass der herannahende Zug den Eingeschlossenen in der Regel bedrängt, und ihn in der ruhigen Erwägung und im zielbewusstesten Handeln hindernd beeinflusst. Der so Bedrängte wird nach vergeblichen Versuchen, eine genügende Austrittsöffnung herzustellen, zu dem natürlichsten Mittel der Befreiung greifen, und mit Gewalt wagerecht gegen den Sperrbaum drücken, um eine Oeffnung zum Entweichen herzustellen, oder er wird, wenn seine Bemühungen auch nach dieser Richtung hin keinen Erfolg haben, seitlich auf den Bahnkörper ausbiegen, und auf diese Weise Pferd und Wagen möglichst aus dem Bereiche des Zuges zu bringen suchen.

Bei der Unvollkommenheit der allgemein gebräuchlichen

Einrichtung zur Selbstbefreiung durch Heben des Sperrbaumes lag es nahe, Versuche zur Beseitigung der Gefährdung Eingeschlossener auch auf andere Weise anzustellen.

Zu diesem Zwecke wurden die Schranken in grösserem Abstände vom Gleise aufgestellt, so wurde zwischen Sperrbaum und Gleis ein genügend grosser Schutzraum für die Aufstellung eines wider Willen eingeschlossenen Geschirres geschaffen. Auf den preussischen Staatseisenbahnen haben die Vortheile dieser Mafsregel deren Nachteile: Nichterkennen der Schranke, wenn sich der Ueberweg in einem Einschnitte befindet, schwierige Anordnung des Drahtzuges und daher leichtere Störung im Antriebe u. s. w., nicht überwogen, weshalb das Zurücksetzen durch Erlafs des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 14. August 1899 I. D. 11216 den preussischen Eisenbahndirektionen untersagt ist.

Weiter verfolgt eine durch D. R.-P. 10921 geschützte Einrichtung an Wegschranken den Zweck, Eingeschlossenen dadurch schnelle Selbstbefreiung auf die einfachste und natürlichste Art zu ermöglichen, dass der mittels Drahtzug für gewöhnlich senkrecht zu bewegende Sperrbaum auch noch wagerecht drehbar ist, und durch Gegendrücken von der Gleisseite her nach Aufsen geöffnet werden kann. Hierbei findet ein Drehen des ganzen Schrankengestelles nebst Sperrbaum um eine senkrechte mit Spurzapfen und Halslager versehene Säule statt. Die Rückkehr in die ursprüngliche Stellung wird nach Aufhören des Gegendruckes durch den über eigenartig angeordnete Rollen geführten und durch das Eigengewicht des Haspels in Spannung erhaltenen Drahtzug bewirkt. Diese Einrichtung\*) wird durch die Nordhäuser Maschinenfabrik und Eisengießerei ausgeführt und war auf der Berliner Unfallverhütungsausstellung im Jahre 1889 von der Eisenbahndirektion Frankfurt a. M. in Modell und wirklicher Ausführung ausgestellt, hat aber, weil sie infolge der zusammengesetzten Bauart zu theuer, und wohl auch nicht bekannt genug geworden ist, nur wenig Anwendung gefunden.

Der oben erwähnte Ministerialerlass regte neuerdings die Frage einer wirksamen Selbstbefreiung wieder an. Eine einfache und zweckensprechende Lösung wurde nach der Richtung hin gesucht und gefunden, dass in den Sperrbaum senkrecht drehbarer Wegschranken aller Art ein Gelenk eingeschaltet wird, welches gestattet, ihn durch einfachen Druck von der Gleisseite her wagerecht zu öffnen. Nach Aufhören des Gegen-

\*) Organ 1890, S. 68.

druckes erfolgt der selbstthätige Schluß durch die eigenartige Stellung des Gelenkes. Das Schrankengestell nimmt an dieser wagerechten Drehbewegung nicht Theil, auch wird die Schließeinrichtung der Schranke in keiner Weise beeinflusst. — Die doppelte Bewegungsfreiheit des Sperrbaumes, senkrecht durch den Drahtzug, wagerecht durch Selbstöffnung, setzt jedoch eine Einrichtung voraus, welche zur Fernhaltung von Störungen im Antriebe der Schranke gleichzeitiges Bewegen in senkrechtem und wagerechtem Sinne verhindert, und das bei der wagerechten Bewegung entlastete Gegengewicht des Sperrbaumes stützt, so daß es nicht herunterschlägt oder den Drahtzug in unbeabsichtigter Weise in Spannung erhält. Auch diesen Anforderungen wurde bei der neuen Einrichtung auf einfache Art Rechnung getragen.

Endlich erschien es noch sehr wünschenswerth, die Einrichtung zur Selbstbefreiung als einen von der Bauart der Schranke völlig unabhängigen, und deshalb allgemein zu verwendenden Theil auszubilden, der an neuen und bereits vorhandenen Schranken jeder Bauart ohne große Umstände eingeschaltet werden kann.

Die durch D. R.-P. 116148 und durch Patentertheilung im Auslande geschützte Einrichtung ist nachstehend beschrieben und auf Tafel XV, Abb. 6 bis 11 dargestellt.

Der gewöhnliche Sperrbaum  $a$   $a^1$  ist möglichst nahe an seinem Drehpunkte  $l$  getheilt und an der Aufsenseite der Theilungsstelle mit dem Gelenke  $b$  versehen, welches dem Theile  $a^1$  gestattet, sich wagerecht vom Gleise weg zu drehen (Abb. 8 Taf. XV). Durch angemessene Schrägstellung des Gelenkes  $b$  (Abb. 2, Taf. XV) wird erreicht, daß das Sperrbaumtheil  $a^1$  nach Aufhören des Gegendruckes durch das Eigengewicht in seine gewöhnliche Schlußlage (Abb. 6 u. 9, Taf. XV) zurückgeführt wird.

Der am Sperrbaumtheile  $a$  befestigte Hebel  $c$   $d$   $e$  wird von dem entsprechend gestalteten und am Schrankengestelle befestigten Gleisstücke  $g$  derartig gelenkt, daß das hakenförmig ausgebildete Ende des Schenkels  $d$  nur in der wagerechten Lage des Sperrbaumes den am Theile  $a^1$  befestigten und bei der wagerechten Bewegung um den Drehpunkt des Gelenkes  $b$  schwingenden Stift  $f$  freigiebt (Abb. 6 Taf. XV), und eine Be-

thätigung des Gelenkes  $b$  gestattet (Abb. 8 Taf. XV). Beim Heben des Sperrbaumes wird der Hebel  $c$   $d$   $e$  durch den Ausschnitt am Gleisstücke  $g$  derartig gedreht, daß der erwähnte Haken des Schenkels  $d$  den Stift  $f$  umfaßt und damit die beiden Sperrbaumtheile  $a$  und  $a^1$  zu einem steifen Ganzen verbindet (Abb. 7 Taf. XV). Eine nicht beabsichtigte, unzeitige Bewegung im Gelenke  $b$  ist dadurch ausgeschlossen.

Zur Feststellung des Sperrbaumtheiles  $a$  während der wagerechten Oeffnung schiebt der an der Drehung des Sperrbaumtheiles  $a^1$  theilnehmende, am Kopfe mit einem Ausschnitte versehene Gelenkbolzen  $i$  den Verschlussbolzen  $h$  über den Schenkel  $e$  des Hebels  $c$   $d$   $e$ . Der letztere wird dadurch verhindert, sich zu drehen und das Ende des Schenkels  $c$  ruht unverrückbar in dem Ausschnitte des Gleisstückes  $g$  (Abb. 6 Taf. XV). Damit wird die Einwirkung des Drahtzuges und des Gegengewichtes des Sperrbaumes auf letztern während der Dauer der wagerechten Oeffnung aufgehoben. Nach deren Beendigung und der Rückkehr in die Schlußlage hat auch der Gelenkbolzen  $i$  den Verschlussbolzen  $h$  frei gegeben und eine Feder ihn in seine Ruhelage zurückgezogen, so daß nunmehr die Schranke auch wieder senkrecht geöffnet werden kann.

Die Bewegung des Hebels  $c$   $d$   $e$  und des Verschlussbolzens  $h$  findet sofort und schnell nach Einleitung der senkrechten oder wagerechten Oeffnung des Sperrbaumes statt. Dadurch wird die Oeffnung in nur je einem Sinne sicher gestellt und der ungestörte Gang der Schranke gewährleistet.

Die Anwendung der beschriebenen Neuerung an Drahtzugschranken zur Sicherstellung der Selbstbefreiung Eingeschlossener ist hauptsächlich da angezeigt, wo Wegeübergänge vom Schrankenwärter aus nicht oder nur schwer zu übersehen sind.

Die Einrichtung wird von der Signalbauanstalt Willmann und Co. in Dortmund, welche das alleinige Recht der Ausfuhrung für Deutschland erworben hat, sowohl in Verbindung mit neuen Schranken ihrer eigenen Bauart, als auch zur Vervollständigung neuer oder bereits vorhandener Schranken jeder andern Bauart hergestellt. Lieferungen für die preussische Eisenbahnverwaltung sind bereits erfolgt.

## Uebersicht der in Paris 1900 ausgestellten Lokomotiven.

Von Ingenieur **H. v. Littrow**, Wien.

(Fortsetzung von Seite 29.)

### d) 8 3/5 gekuppelte Lokomotiven für Personendienst mit vorderem Drehgestelle.\*)

Diese in Amerika »tenwheel passenger« genannte Bauart dient fast ausschließlich zur Beförderung von Schnell- und Personenzügen auf Linien, welche neben schnell zu durchfahrenden, ebenen Abschnitten auch großes Reibungsgewicht erfordernde Gebirgstrecken enthalten.

In Amerika wird dieselbe Bauart, jedoch mit kleineren Triebädern, auch für rasch verkehrende Güterzüge verwendet.

\*) In Spalte 2 der Zusammenstellung der Hauptmaße auf den Tafeln VII, VIII und IX wurde Tafel X mit A, XI mit B, XII mit C und XIII mit D bezeichnet.

Ursprünglich nur in Italien und Spanien auf der Isabellabahn 1867 heimisch, fand diese Lokomotivgattung in Europa in den letzten Jahren große Verbreitung, und ihre Anwendung dürfte in der Zukunft noch in weit größerem Maße erfolgen.

28. Vierzylinder-Verbund-Halbtender-Lokomotive Nr. 3701 der Rete Adriatica, erbaut in der Bahnwerkstätte Verona. (Tafel X, Abb. 11.)\*)

Diese Lokomotive läuft regelmäßig mit dem schneidenförmig gestalteten Führerstand vorn, den Zylindern und dem Schornsteine hinten. Der Kessel, dessen vorderste, am Feuer-

\*) Revue générale 1900. II. Band, Aug., S. 311; The Engineer 1900. II. Band; Engineering 1900. II. Band.

kasten gelegene Trommel kegelförmig gestaltet ist, trägt zwei Sicherheits-Ventile der Bauart Coale, ein gleiches Ventil ist am Verbinder angebracht. Die beiden Hochdruckzylinder liegen auf der rechten, der Führerseite, die beiden Niederdruckzylinder auf der linken, der Heizerseite und zwar je ein Zylinder innerhalb, einer außerhalb des Rahmens. Für die Hochdruckzylinder ist eine gemeinsame Steuerung mit einem Kolbenschieber vorhanden, desgleichen für die Niederdruckzylinder. Auf der Lokomotive ist der Kohlenvorrath in seitlichen Kästen angebracht, während der Wasservorrath in einem dreiachsigen, hinter dem Schornsteine laufenden, gewöhnlichen Behälterwagen mitgeführt wird. Dieser letztere ist mit Laufbrettern, Bremserhütte und einem über dem Behälter angebrachten Laufstege mit Anhaltstangen versehen.

29. Vierzylinder-Verbundlokomotive Nr. 1301 der französischen Midibahn, erbaut von der Société Alsacienne in Belfort. (Tafel XII, Abb. 16.)<sup>\*)</sup>

Diese Lokomotive ist im Wesentlichen gleich Nr. 9 von der sie sich nur durch dreifache Kuppelung und geringern Raddurchmesser unterscheidet. Sie ist mit Westinghouse- und Gresham-Sandstreuer und Haufshälter's Geschwindigkeitsmesser versehen. Diese Grundform ist für die Linie Toulouse-Pau bestimmt, auf welcher sie 160 t mit 55 km/St. auf 15<sup>0</sup>/<sub>00</sub> und 125 t mit 30 km/St. auf 32<sup>0</sup>/<sub>00</sub> befördert. Ausnahmsweise fahren solche Lokomotiven auch schwere Schnell-Güterzüge auf minder schwierigen Strecken.

30. Zweizylinder-Verbundlokomotive Nr. 921 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Maschinenfabrik der priv. österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft Wien (Taf. XI, Abb. 7)<sup>\*\*)</sup>.

Diese Lokomotive ist, wie die oben beschriebene 2/4 gekuppelte Nr. 19 und die folgenden Nr. 43 und 51 nach Gölsdorf's Verbundbauart ohne eigentliche Anfahrvorrichtung hergestellt. Die Gesamt- und Einzelanordnung dieser vier Grundformen rührt ebenfalls von Baurath Gölsdorf her.

Der Dampfkessel ist mit einem Dampfsammler versehen, welcher an zwei Stellen mit dem Langkessel durch Rohrstützen in Verbindung steht und daher die Vortheile der Flämischen Dampfsammleranordnung besitzt, ohne deren Nachteile aufzuweisen. Die Steuerung nach Heusinger erhält den zweiten Antrieb von der Kuppelstange anstatt vom Kreuzkopfe. Die gekröpfte Triebachse ist dadurch verstärkt, daß die äußeren Kurbelblätter mit den Radnaben, an welchen sie anliegen, verbolzt sind, überdies ist ein Noth-Mittellager angeordnet. Die Lokomotive muß auf den Strecken Amstetten-Pontafel-Pontebba und Salzburg-Wörgl Bogen bis zu 250<sup>m</sup> Halbmesser durchlaufen, auf günstigeren Streckenabschnitten dagegen mit 80 km/St. fahren, sie darf 90 km/St. erreichen. Es mußte daher ein sehr kleiner fester Achsstand, der kleinste unter allen ausgestellten Schnellzuglokomotiven, gewählt werden. Um die störenden Bewegungen trotzdem gering zu halten wählte

der Erbauer die Innenzylinder-Bauart. Der Hauptrahmen liegt außen, während der Drehgestellrahmen innerhalb der Räder angebracht ist. Das Schutzhaus ist, wie bei den Lokomotiven der Festiniog-Bahn, oberhalb der Brustwehr seitlich eingezogen.

An Ausrüstung sind vorgesehen: Selbstthätige Luftsaugbremse, Dampfheizeinrichtung, saugende Bläser von Friedmann, ein Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter und Nathan's Dampföler.

31. Zweizylinder-Verbundlokomotive der russischen Südwestbahn Nr. 2500 erbaut von der Maschinenbauanstalt Kolomna (Taf. XI, Abb. 9).

Die Feuerbüchse ist für Kohlenfeuerung bestimmt. Die Triebräder sind mit je zwei Klötzen gebremst. Deren Radreifen sind mittels Kopfschrauben befestigt. Das Schutzhaus ist aus Holz hergestellt und hinten mit herabblafsaren Fenstern versehen. Um den Kessel herum läuft das übliche Schutzgeländer. Dampfheizeinrichtung, Haufshälter's Geschwindigkeitsmesser, selbstthätige Luftsaugbremse<sup>\*)</sup> und eine amerikanische Stirnlaterne bilden die Ausrüstung.

32. Zweizylinder-Verbundlokomotive Alessandro-Volta Nr. 3151 der Rete Mediterranea, erbaut von Gio. Ansaldo & Co., Sampierdarena (Taf. XII, Abb. 6).

Diese Bahngesellschaft hat <sup>3</sup>/<sub>5</sub> gekuppelte Schlepptender-Lokomotiven bereits im Jahre 1884 in Betrieb genommen. Die erste Lokomotive dieser Grundform »Vittorio Emanuele« war auf der Ausstellung in Turin 1884 zu sehen, es folgte eine verbesserte Grundform in der Lokomotive »Milano«, welche zur Weltausstellung in Paris 1889 gesandt wurde. Die inzwischen erfolgte Verstärkung dieser Lokomotiven ist aus folgender Gegenüberstellung ersichtlich:

Name	Erbauungsjahr	
	1889 Milano	1900 A. Volta
Zylinderdurchmesser . . . . .	470 mm	540/800 mm
Kolbenhub . . . . .	620 »	680 »
Triebraddurchmesser . . . . .	1675 »	1834 »
Dampfdruck . . . . .	10 atm	13 atm
Rostfläche . . . . .	2,4 qm	2,6 qm
Heizfläche . . . . .	142,5 «	131,3 «
Dienstgewicht . . . . .	56,7 t	66,0 t

Die in Rede stehende Grundform hat wie alle derselben Verwaltung noch Zierringe an Dom und Sandkasten nach Muster der früher von österreichischen Werken nach Italien gelieferten Lokomotiven. Das Blasrohr ist nach Bauart Adams hergestellt. Es sind Kolbenschieber angebracht, die Anfahrvorrichtung ist nach Bauart v. Borries ausgeführt. An Zubehör sind vorhanden: ein Haufshälter-Geschwindigkeitsmesser, Dampfheizeinrichtung und regelbare Luftdruckbremse nach Bauart Westinghouse-Henry.

Während die früheren Lieferungen <sup>3</sup>/<sub>5</sub> gekuppelter Lokomotiven dieser Verwaltung für die Gebirgstrecke Genua-Ronco-Alessandria bestimmt waren, soll diese Schnellzugdienst auf der

<sup>\*)</sup> Organ 1897 S. 109, 1899 S. 202 Taf. XVII. Engineering 1900 Band I.

<sup>\*\*)</sup> Organ 1898, S. 222, Taf. XXXIX.

<sup>\*)</sup> In der Abb. 9, Taf. XI ist Luftdruckbremse dargestellt.



sogenannten Marenmen-Linie Rom-Pisa mit 10 bis 12<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung versehen und in deren günstigeren Abschnitten bis zu 100 km/St. erreichen.

33. Zweicylinder-Verbundlokomotive Nr. 138 der Norwegischen Staatsbahnen, erbaut von der Sächsischen Maschinenbauanstalt vorm. Rich. Hartmann in Chemnitz (Taf. X, Abb. 4).

Die Anfahrvorrichtung ist nach v. Borries hergestellt. Das Schutzhaus hat eine am Tender befestigte Rückwand. Selbstthätige Luftsaugebremse, Dampfheizeinrichtung mit Fosters Abspannventil und Haufshälter-Geschwindigkeitsmesser bilden das Zubehör. Der Tender ruht auf zwei Drehgestellen nach amerikanischer »Diamond«-bauart. Lokomotiven dieser Grundform fahren auf der Linie Christiania-Gjøvik mit 20<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung und 250<sup>m</sup> Bogenhalbmesser.

34. Lokomotive Nr. 2006 der englischen North-Easternbahn, Maschinendirector Wordsdell, erbaut in der Bahnwerkstätte Gateshead (Taf. XIII, Abb. 7).

Die Lokomotiven Nr. 2001 bis 2010 dieser Verwaltung sind nahezu\*) die einzigen <sup>3</sup>/<sub>5</sub> gekuppelten Schnellzuglokomotiven in England. Sie sind, trotzdem Wordsdell Mitinhaber des v. Borries-Verbund-Patentes für England ist, als Hochdrucklokomotiven erbaut, wie überhaupt in England neuester Zeit sehr wenig Schnellzug-Verbundlokomotiven hergestellt werden.

Diese Grundform ist so einfach wie möglich, insbesondere im Aeufsern gehalten, besondere Einzeltheile sind nicht angewendet.\*\*)

35. Lokomotive Nr. 300 der Finländischen Staatsbahnen erbaut von den Richmond Lokomotiv-Werken, Richmond Virginia (Taf. XIII, Abb. 9).

Abgesehen von der Kupferbüchse ist diese Lokomotive ganz nach amerikanischen Vorbildern hergestellt. Die Feuerbüchse ist rund herum versteift, die Rohre sind aus Messing, die Schieber sind aus Gufseisen hergestellt und nach amerikanischer Weise entlastet. Die Kolben und Schieberstangen sind mit Packungen nach dem Patente der U. S. Metallic Packing Co. versehen. Der Tender ist dreiachsig nach europäischen Vorbildern ausgeführt.

#### e) **3/4 gekuppelte Lokomotiven Mogul-Bauart** (3 Ausführungen).

Diese Bauart wird sowohl für Schnell- und Personenzüge auf Gebirgslinien, als auch für Güterzüge, insbesondere Gütereilzüge verwendet. In Amerika werden auf Flach- und Hügellandbahnen nahezu alle Güterzüge von Lokomotiven dieser Achsanordnung gefahren.

36. Dreizylinder-Verbundlokomotive Nr. 336 der Jura-Simplonbahn, erbaut von der Schweizer Lokomotiv-Bauanstalt Winterthur (Taf. XI, Abb. 19)\*\*\*).

Diese Lokomotive, die einzige Dreizylinder-Verbundlokomotive der Ausstellung, stellt eine Verstärkung der 1889 ausgestellten derselben Verwaltung und Bauanstalt dar.

\*) Die Highland-Bahn besitzt ebenfalls <sup>3</sup>/<sub>5</sub> gekuppelte Lokomotiven.

\*\*) Organ 1899, S. 288.

\*\*\*) Organ 1898, S. 123, Taf. XXII.

	Lieferjahr	
	1889	1900
Zylinderdurchmesser Hochdruck . . .	450 mm	300 mm
« « Niederdruck . . .	640 «	540 «
Zylinder Anzahl Hochdruck . . .	1	1
« « Niederdruck . . .	1	2
Kolbenhub . . . . .	650 mm	600 mm
Triebtraddurchmesser . . . . .	1520 «	1520 «
Dampfdruck . . . . .	11 atm	14 atm
Rostfläche . . . . .	1,5 qm	2,3 qm
Heizfläche . . . . .	121,2 «	140,3 «
Dienstgewicht . . . . .	45,2 t	54,8 t

Die Steuerung des mittlern Zylinders ist an dessen rechter Seite angebracht. Die Lokomotive ist mit Westinghouse-Bremse, Dampfheizeinrichtung und Haufshälter-Geschwindigkeitsmesser versehen. Die in Rede stehende Lokomotive befördert die über 200 t schweren Pariser Schnellzüge auf der Strecke Basel-Délémont-Delle mit 16<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigungen und 250<sup>m</sup> Bogenhalbmesser und fährt auf günstigen Streckenabschnitten mit 75 km/St.

37. Zweizylinder-Verbundlokomotive Nr. 1802 der französischen Midibahn, erbaut 1872 von Schneider in Creuzot, umgebaut 1900 in der Bahnwerkstätte (Taf. XII, Abb. 11).

Die Midibahn besitzt ungefähr 400 ältere <sup>3</sup>/<sub>3</sub> gekuppelte Lokomotiven der sogenannten »Bourbonnais«-Grundform mit 8,5 atm Kesseldruck. Eine dieser Lokomotiven war im Jahre 1867 in Paris ausgestellt. Da diese Lokomotiven den jetzigen Anforderungen nicht mehr genügen, wurden einige von ihnen versuchsweise unter Beigabe eines Bissel-Drehgestelles, Erneuerung des Kessels, der Achsen und Zylinder in Verbundlokomotiven umgebaut.

Die Anfahrvorrichtung wird von Hand gesteuert. Die Radreifen sind mittels genieteten Klammerringes befestigt. Wengerbremse, Dampfheizeinrichtung und Geschwindigkeitsmesser Haufshälter sind angebracht. Diese neue Grundform fährt in der Strecke Bayonne-Bordeaux Personenzüge von 260 t Gewicht mit 75 km/St., auf leichteren Strecken befördert sie 700 t schwere Güterzüge mit 25 km/St. bei 5<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung.

38. Lokomotive Nr. 1200 der englischen Great-Northern-Bahn, erbaut von den Baldwin Lokomotiv-Werken, Philadelphia, Pa. (Taf. X, Abb. 13).

Diese Grundform, sowie die fast gleichzeitig von der Midlandbahn von derselben Bauanstalt beschafften Lokomotiven gleicher Gattung haben ein ganz eigenthümliches Gepräge. In den Einzeltheilen und der Achsanordnung amerikanisch, machen sie doch einen ganz englischen Eindruck, welcher vielleicht zum Theil durch den Anstrich mit dem üblichen Hellgrün der Great-Northern- oder Engelroth der Midlandbahn mit verursacht wird. Die kupferne Feuerbüchse ist mit querliegenden vielfach aufgehängten Deckenbarren versteift, der Dampfregler ist amerikanisch, die Rauchkammer und Esse sind hingegen englisch. Gangwerk, Rahmenbau und Schutzhaus sind amerikanisch. An Zubehör sind vorgesehen: selbstthätige Luftsaugebremse und Dampfsandstreuer für Vor- und Rückwärtsfahrt. Der Tender

ist vierachsig, im Rahmenbau und den Achssätzen amerikanisch, dagegen im Wasserkasten und Kohlenkasten allen Tendern der Great-Northernbahn gleich.

**f) Lokomotiven für schweren und leichten Nebenbahn-Dienst und Ortsverkehr.**

4 zweifach gekuppelte, 3 dreifach gekuppelte und 1 zweifach gekuppelte mit Gepäckraum.

39. 3/5 gekuppelte Tenderlokomotive, Reihe D. XII Nr. 2203 der bayerischen Staatsbahnen erbaut von Kraufs und Co. A.-G. München (Taf. X, Abb. 8)\*).

Von dieser Grundform hat die genannte Verwaltung seit 1897 über 80 Stück für Nebenbahnen mit schwierigeren Gefälls- und Richtungsverhältnissen, sowie für Vorortzüge auf den Hauptlinien beschafft.

Die Lokomotive hat nur die Triebachse fest im Rahmen gelagert, während die vordere Laufachse und der Kuppelachse in einem Helmholtz-Gestelle\*\*) vereinigt sind und das hintere Drehgestell Seitenspiel im Zapfen hat. Die Lokomotive durchläuft daher sehr scharfe Bogen mit geringem Eigenwiderstande. Der Rahmen ist nach der bereits auf der Ausstellung in Paris mit der goldenen Medaille ausgezeichneten Kraufs'schen Patentbauart als Wasserkasten ausgebildet. Außerdem sind noch Wasserkasten an den Seiten des Kessels vorgesehen. An besonderen Einrichtungen sind vorhanden: nicht saugende Bläser von Friedmann, Westinghouse-Bremse und Haufshälter-Geschwindigkeitsmesser, de Limon-Dampföler entlastete Trick'sche Kanalschieber. Für Vor- und Rückwärtsfahrt dient je ein besonderer Sandkasten mit Sandschnecke.

40. 3/5 gekuppelte Tenderlokomotive der belgischen Staatsbahnen Nr. 2515, erbaut von der S. A. La Meuse in Lüttich (Taf. XIII, Abb. 12).

Diese Lokomotive soll mit Wasserkastenfüllung von 6,5 cbm leichte Schnellzüge auf Hauptlinien befördern, während sie auf Nebenlinien, wo der Achsdruck 14 t nicht überschreiten darf, höchstens 5 cbm Wasser nehmen soll, eine Vorschrift, welche, wenn sie im Betriebe eingehalten würde, zur Verkleinerung der auf großen Lokomotivstationen nöthigen Anzahl verschiedener Grundformen führen könnte.

Wie alle Lokomotiven, welche in den letzten Jahren seit Beschaffung der 2/4 gekuppelten caledonischen »Dunalastair«-Schnellzuglokomotiven aus England\*\*\*) bezogen wurden, ist auch diese nach englischen Grundsätzen erbaut und sogar in englischen Mafsen gezeichnet.

Der Kessel hat mit den früheren belgischen Formen nichts gemein. Das gesamte Gangwerk liegt innerhalb der Rahmen. Die Umsteuerung ist mit Hebel und Schraube versehen. Die Tragfedern sind nach belgischer Art ungesprengt. Dampfsandstreuer nach Gresham's Patent sind für Vorwärts- und Rückwärtslauf vorgesehen. Die Kohle wird von hinten aufgebracht, ohne das Schutzhaus zu beschmutzen. Die hinteren Schutzhausfenster sind zu diesem Zwecke mit Stab-Schutzgittern versehen.

\*) Organ 1900, S. 274.

\*\*) Organ 1897, S. 56, Taf. VIII.

\*\*\*) Inzwischen in Belgien nachgebaut.

Vor Absendung der Lokomotive zur Ausstellung wurde sie von Brüssel-Midi aus erprobt.

41. 2/4 gekuppelte Tenderlokomotive Nr. 2083 der preussischen Eisenbahn-Direction Berlin, erbaut von Henschel und Sohn in Cassel (Taf. X, Abb. 10).

Diese Grundform ist für den Vorortverkehr großer Städte, insbesondere Berlin, bestimmt und daher als reine »double ender type« hergestellt.

Der Kessel hat eine tiefe Feuerbüchse mit wagrechtem Roste, um hohes Feuer halten zu können, da solches durch das häufige und rasche Anfahren nicht aufgerissen wird.

Der feste Achsstand ist wegen Befahren von Verbindungsgleisbogen sehr klein gewählt. Die Laufachsen sind nach der Bauart von Bridges Adams, verbessert von Henschel, hergestellt.

Die Leistung der Lokomotive beträgt 90 t auf 25<sup>0</sup>/<sub>00</sub> mit 30 km/St. Die gestattete Höchstgeschwindigkeit ist 70 km/St.

42. 2/3 gekuppelte Tenderlokomotive Nr. 1218 der belgischen Staatsbahnen, erbaut von Zimmermann, Hanrez et Cie. Monceau s. Sambre (Taf. XIII, Abb. 6).

Diese Grundform stammt aus dem Jahre 1885, also noch aus der Zeit Belpaire-Bika. Die ausgestellte Lokomotive unterscheidet sich von denen der ersten Lieferung nur durch zeitgemäßere Ausstattung.

Solche Lokomotiven fahren leichte schnellfahrende Züge auf Nebenlinien mit günstigen Gefällsverhältnissen, während die gleichen Züge auf ungünstigeren Strecken von der 1889 ausgestellten 3/3 gekuppelten Bauart\*) befördert werden.

43. 3/5 gekuppelte Zweizylinder-Verbundtenderlokomotive Nr. 13004 der österreichischen Staatsbahnen (Wiener Stadtbahn), erbaut von der Maschinen-Bauanstalt der priv. österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien (Taf. XI, Abb. 6).

Die vorliegende Grundform, ein »double ender«, wie Nr. 41 ist für gleiche Dienstgattung, wie jene bestimmt, nur hat sie entsprechend den ungünstigen Steigungsverhältnissen der Wiener Linien drei gekuppelte Achsen und kleinere Räder, trotzdem kann sie mit 70 km/St. verkehren. Die Gesamtausführung, Einzeltheile einbegriffen, rührt, wie bereits erwähnt, von Bau-rath Gölsdorf her, nach dessen Patent auch die Anfahr-richtung hergestellt ist.

Der Kessel ist mit zwei Domen versehen. Die Triebachslager sind mittels Doppelhebel mit den unten hinten liegenden Tragfedern verbunden, wodurch der schwere Querhebel mit zwei Drehpunkten vermieden wird, welcher nicht nur ungenügende Federung ergab, sondern auch bei Ausbesserungen an den Stehbolzen sehr hinderlich war. An Ausrüstung sind vorhanden: selbstthätige Luftsaugbremse, Dampfheizeinrichtung, Haufshälter - Geschwindigkeitsmesser, Friedmann's saugende Bläser und Nathan-Dampföler. Mit ihren großen

\*) Organ 1895, S. 250, Taf. XLIII; 1897, S. 203, Taf. XXVII.

Wasservorräthen ist diese Lokomotive auch für Ferndienst verwendbar und wird daher auch für den Fall der Umwandlung des Dampfbetriebes der Wiener Stadtbahn in electrischen Betrieb entsprechende Verwendung finden können.

44.  $3/5$  gekuppelte Tenderlokomotive Nr. 3712 der französischen Westbahn, erbaut von Schneider et Cie. Creuzot (Taf. XII, Abb. 15)\*).

Obgleich auch für Vorortverkehr bestimmt und ohne Umdrehen in Verwendung ist diese Grundform, von welcher 45 Stück in Betrieb stehen, nicht doppelendig gebaut, daher laufen bei Rückwärtsfahrt, wie bei vielen Ortsverkehrlokomotiven, die großen Räder vorn.

Die Umsteuerungsschraube liegt sehr weit vorn, wodurch das Federn der Steuerstange, welche kurz ausfällt, vermieden wird. Am hintern Ansatz der Schieberstange ist, wie bei allen Lokomotiven der französischen Westbahn, der Schieber-Längenschnitt dargestellt, während das Schiebergesicht im Schnitt auf die Stangenführung aufgetragen ist. Es ist somit möglich, die Schieberstellung nachzusehen oder zu berichtigen, ohne den Kasten zu öffnen. Das Seitenspiel des Drehgestelles beträgt 50 mm.

Dampfsandstreuer, Westinghouse-Bremse mit verrippetem Luftzylinder und Dampfheizung bilden die Ausrüstung.

45.  $3/4$  gekuppelte Tenderlokomotive Nr. 124 der englischen Barrybahn, erbaut von der S. A. Franco Belge in La Croyère (Taf. XII, Abb. 13).

Die vollständig nach englischen Zeichnungen hergestellte, für Orts-Güterverkehr bestimmte Lokomotive gehört zu einer Lieferung, welche zum Theil von der genannten Bauanstalt, zum Theil von der Cooke-Lokomotive Works, Paterson N.-J. übernommen wurde, welche Bauanstalt neben kleineren Aenderungen Barrenrahmen und Aufsenzylinder ausführte.

\*) Revue générale 1900, II. Band, October, S. 561.

Es wäre also hier die günstigste Gelegenheit gegeben, den in England seit Jahren wogenden Streit über Heizstoffverbrauch und Instandhaltungskosten von Lokomotiven englischer und amerikanischer Bauweise zu entscheiden. Die in Rede stehende Lokomotive bietet in ihren Haupttheilen nichts erwähnenswerthes, die Laufachse hat gewöhnliche Federrückstellung. An Einzeltheilen sind anzuführen: die nichtsaugenden Bläser und ein dritter nichtsaugender Abdampfbläser von Davies und Metcalf vorn links an der Rauchkammer.

46.  $2/4$  gekuppelte Tenderlokomotive Nr. 0,247 mit Gepäckraum der französischen Staatsbahnen, erbaut von der S. A. Franco Belge Raismes bei Valenciennes (Taf. XIII, Abb. 4).

Diese Grundform wurde im Jahre 1882 bei den französischen Staatsbahnen für leichte Züge auf Strecken mit ungünstigen Steigungen eingeführt.

Die Lokomotive wird von nur einem Manne bedient, und ist eine Verbindungstür zwischen Führerstand und Gepäckraum vorgesehen, damit der Schaffner im Nothfalle den Führer unterstützen oder ersetzen kann\*). Bereits die ersten Lokomotiven dieser Grundform waren mit Ricour-Kolbenschiebern versehen, deren Gleitflächen nach 18jährigem Betriebe noch fast unbenutzt sind. Die Heusinger-Steuerung wird trotz ihres geringen Gewichtes durch eine Schraube bethätigt.

Die Lokomotiven fahren Züge von 70 t Gewicht auf Steigungen bis  $5/100$  mit 75 km/St. und erreichen auf Gefällstrecken 100 km/St.

\*) Ganz ähnliche Lokomotivgrundformen wurden in Oesterreich nach Bauart Elbel-Gölsdorf und in Preußen (Direction Hannover) ebenfalls für einmännige Bedienung gebaut, jedoch sehr bald wieder mit Führer und Heizer besetzt und später zumeist in gewöhnliche Lokomotiven umgebaut, da sie auf Nebenlinien nur von Drehscheibenstationen aus verwendbar sind und einmännig besetzt nicht verschieben können.

(Schluß folgt.)

## Krokodil-Stromschlüsse für eingleisige Bahnen.

Mitgetheilt von Ingenieur **O. Walzel** in Wien.

Hierzu Zeichnung Abb. 9, Tafel XVI.

Die »Revue générale des chemins de fer« bringt vom Ingenieur Rouby eine Beschreibung der Einrichtung von Signalen mit Krokodil-Stromschlüssen\*), welche die französische Nordbahn nun auch auf ihren eingleisigen Linien erprobt, nachdem sich diese Vorrichtung auf den doppelgleisigen gut bewährt hat.

Die Krokodil-Stromschlüsse dienen bekanntlich einerseits zur Verständigung des Lokomotivführers, wenn der Zug das auf »Halt« stehende Signal überfährt, andererseits benachrichtigen sie in gewissen Fällen die Bediensteten der Stationen, Blockhütten und Wegkreuzungen von der Annäherung der Züge.

Bei der eingleisigen Bahn hat aber der Krokodil-Strom-

schluss nur für eine bestimmte Zugrichtung zu wirken; ein Zug der entgegengesetzten Richtung darf ihn nicht bethätigen.

Der naheliegendste Gedanke wäre nun, die bei den zweigleisigen Bahnen in der Bahnachse auf den Lokomotiven angebrachten Schleifbürsten mit den Stromschlüssen so zu versetzen, daß der betreffende Krokodil-Stromschluss nur von den Zügen einer bestimmten Fahrrichtung angesprochen wird, bei den Zügen der Gegenrichtung die Einrichtung außer Thätigkeit bleibt.

Gegen diese Ausführung spricht aber der Umstand, daß einerseits alle, bereits eingerichteten Lokomotiven mit bedeutenden Kosten umgeändert werden müßten, andererseits die Lokomotiven auch in verkehrter Stellung fahren, ja sogar in maschinentechnischen Kreisen die Strömung vorhanden ist, den

\*) Organ 1900, S. 139.

Bau der Lokomotive als »Doppelender« zu gestalten, sodafs sie nicht umgedreht zu werden braucht.

Es mufste daher zu einer Anordnung gegriffen werden, welche an der Mittelstellung der Lokomotivbürste nichts ändert; zu diesem Zwecke hat die elektrotechnische Abtheilung der Nordbahn unter Einfluß der maschinentechnischen eine Anordnung ersonnen, bei der nicht, wie es bei der zweigleisigen Bahn geschieht, eine Stromgebung, sondern mehrere, auf einander folgende Strombethätigungen angewendet werden, wobei die Reihenfolge dieser Stromsendungen über das Ergebnis entscheidet. Diese Stromfolge kann nun so angeordnet werden, dafs ein bestimmter Krokodil-Stromschluß nur von den Zügen einer bestimmten Fahrrihtung bethätigt wird.

Die betreffende Einrichtung (Abb. 9, Taf. XVI) enthält zwei benachbarte Krokodil-Stromschlüsse F und G, von welchen, wie bei der zweigleisigen Bahn, einer zum Benachrichtigen des Lokomotivführers, der andere zur Verständigung der Posten Verwendung findet.

Zwei andere Krokodile E und H fassen die ersteren ein und haben die Aufgabe, bei einer gewissen Fahrrihtung die Stromschlüsse F und G für die Bethätigung vorzubereiten, bei entgegengesetzter Fahrrihtung diese Bethätigung zu verhindern.

Die Einrichtung wird durch einen Stromwender M ergänzt, welcher als Vermittelungsglied zwischen den Stromschlußgruppen E, H und F, G dient; außerdem befindet sich beim Signale ein zweiter Stromwender.

Die Anzeiger-Einrichtungen auf der Lokomotive und bei den Posten sind ebenso getroffen, wie bei der doppelgleisigen Bahn.

Die Bethätigung ergibt sich nun folgendermaßen:

**Fahrrihtung A—B** (Abb. 9, Taf. XVI).

Geht die Lokomotivbürste über den Stromschluß E, so sendet dieser einen Strom der Batterie II in den Elektro-

magneten a des Stromwenders M; der um die Mitte drehbare Anker g läßt durch Rechtsdrehen die Stromschlußfeder e sinken, wodurch ein Stromlauf für die Verbindung vom Krokodile F mit dem Stromwender des Signales vorbereitet wird.

Gelangt die Bürste auf das Krokodil F, so wird die Lokomotivpfeife durch die geänderte Stromrichtung mittels der Batterie I bethätigt; beim Weiterfahren über Stromschluß G tritt durch die batterie II der Elektromagnet c in Thätigkeit, schließt den Stromkreis der batterie III über den Stromwender des Signales, den Anker f und Stromschluß b zum Anzeiger, welcher nun bethätigt wird.

Berührt die Bürste das letzte Krokodil H, so fließt der Strom der batterie II durch den Elektromagneten d, der den Anker g durch Anziehen wieder links in die Grundstellung bringt.

**Fahrrihtung B—A** (Abb. 9, Taf. XVI).

Bestreicht die Lokomotivbürste zuerst den Krokodil-Stromschluß H, so wird nichts geändert, denn der Anker g befindet sich links in der Grundstellung; auch das Befahren des nächsten Krokodiles G hat keine Wirkung, denn der Anker f ist durch den Anker g gesperrt, kann also nicht vom Elektromagneten c angezogen werden. Wird der Krokodil-Stromschluß F erreicht, so ertönt die Dampfpeife der Lokomotive nicht, weil der Schluß der Feder e offen bleibt.

Allerdings bewirkt schließlich das Befahren des letzten Krokodiles E die Bethätigung des Elektromagneten a und hierdurch die Umlegung des Ankers g nach rechts; es hat dies aber, wie leicht zu erkennen ist, nichts zu bedeuten; denn kommt ein Folgezug in der Richtung B—A, so stellt er durch den Krokodil-Stromschluß H den Anker g wieder in die Grundstellung nach links; ein Gegenzug in der Richtung A—B findet die vom Krokodil-Stromschlusse auszuführende Umlegung des Ankers g schon vor.

## **Antriebswerk für Eisenbahnschranken mit Vorläutezwang.\*)**

Von **F. Waldner** in Linz.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XVI.

Die bisher bekannten Antriebswerke der Bahnschranken sind so eingerichtet, dafs der Wärter gezwungen ist, die Schranken stets ganz zu öffnen und die Kurbel noch um denjenigen Betrag weiterzudrehen, welcher der bestimmten Vorläutedauer entspricht. Nun kann der Wärter aber bei den bisherigen Vorrichtungen nach dem vollständigen Öffnen schon einige Kurbeldrehungen im Sinne der Schließbewegung machen, um später im Bedarfsfalle das erforderliche Schließen schneller bewirken zu können wodurch selbstverständlich die Dauer des dem Schließen der Eisenbahnschranken unmittelbar vorangehenden Lätens, die Vorläutedauer, entsprechend abgekürzt werden würde.

Das zu vermeiden ist der Zweck der hier zu erörternden Einrichtung. Der Wärter wird durch sie nicht nur gezwungen,

nach erfolgtem Öffnen der Schranken die der Vorläutedauer entsprechende Anzahl von Kurbeldrehungen im Sinne des Öffnens zu machen, sondern er wird gleichzeitig verhindert, die Vorläutedauer durch vorzeitig vorgenommenes Drehen der Kurbel im Sinne des Schließens abzukürzen.

Zur Erreichung dieses Zweckes dient ein während des Schließens der Zugschranken in Umdrehung versetzter Schwungkugelregler, welcher die das Schließen sperrende Klinke mittels eines Hakens solange in ausgelöstem Zustande erhält, wie die Drehung im Sinne des Schließens andauert, dagegen beim Aufhören dieser Drehung den in Sperrklinke haltenden Haken auslöst, sodafs die in das Sperrrad einfallende Klinke die weitere Schließbewegung der Schranken hindert.

\*) D. R. P. 115949, Oesterreichisches Patent 1722 und 2097, Ungarisches Patent 19062.

Die Einrichtung der Schranken ist in Abb. 1 bis 8, Taf. XVI dargestellt und soll nun an der Hand dieser Zeichnungen beschrieben werden.

Auf der Schraubenspindel a ist die Mutter b verschiebbar, welche mit ihrem Ansatz c in den wagerechten Schlitz der Schiene d eingreift. An letzterer ist der um den Zapfen e drehbare Daumenhebel f gelagert, welcher mit seinem obern Ende unter die Sperrklinke g des Sperrrades h greift. Von dem Daumenhebel f ragt der rechtwinklig abgebogene Arm i nach unten unten vor, welcher mit dem bei j drehbaren Haken k in Eingriff gelangen kann. Das Ende des Hakens k ruht auf einem zweiarmigen Hebel l, welcher um einen wagerechten Zapfen drehbar ist und mit seinem gegabelten Ende die Hülse des Schwungkugelreglers m umfaßt.

Auf der zum Drehen des Antriebswerkes dienenden Kurbelwelle n ist eine die Sperrklinke o tragende Scheibe p angebracht. Die Sperrklinke o greift in das lose auf der Welle n angeordnete Schaltrrad q, welches starr mit dem Schrauberrade r verbunden ist. Letzteres steht mit der am untern Ende der Reglerwelle befestigten Schnecke s in Eingriff. Die Zähne des Schaltrades q sind jedoch so geformt, daß der Schwungkugelregler m nur dann angetrieben wird, wenn man die Kurbel im Sinne des vollgezeichneten Pfeiles dreht, also nur während des Schließens der Schranken. Während des Öffnens, also bei der Drehung im Sinne des in Abb. 3, Taf. XVI gestrichelten Pfeiles, bleibt der Schwungkugelregler außer Thätigkeit.

Wird die Kurbel zum Öffnen der Schranke gedreht, so bewegt sich die Mutter b von rechts nach links (Abb. 1 und 2, Taf. XVI), also in der Richtung gegen das Sperrrad h. Die Kurbeldrehung muß so lange fortgesetzt werden, bis der Ansatz c der Mutter b mittels des Daumenhebels f die Klinke g außer Eingriff mit dem Sperrrade gebracht hat (Abb. 6, Taf. XVI).

Bei Drehung der Kurbel zum Schließen der Schranken giebt die Mutter b den Daumenhebel f frei, sodaß die Sperrklinke g ohne den Schwungkugelregler einfallen und die weitere Drehung der Welle n verhindern würde. Weil aber bei dieser Drehung der Schwungkugelregler in Umdrehung versetzt wird, so giebt der Hebel l den Haken k frei, welcher mit dem Arme i des Daumenhebels f in Eingriff kommt und so die Sperrklinke g in ausgelöstem Zustande erhält (Abb. 7, Taf. XVI). Wird aber die Drehung der Kurbel im Sinne des Schließens unterbrochen, so hebt der Hebel l den Haken k in die aus Abb. 5, Taf. XVI ersichtliche Stellung. Dadurch wird der Daumenhebel f frei, und die Sperrklinke g fällt in das Sperrrad h ein.

Aus vorstehender Darlegung ergibt sich, daß der Wärter

gezwungen ist, die Kurbeldrehung beim Schließen der Schranke so lange fortzusetzen, bis die Schranke geschlossen ist. Unterbräche er die Kurbeldrehungen vorher, so hätte er soweit wieder zurückzudrehen, bis die Mutter b die Sperrklinke g von Neuem ausgelöst hat. Der Wärter kann also die Vorläutedauer nicht willkürlich unterbrechen oder abkürzen.

Damit die Sperrklinke g im Augenblicke der Gefahr ausgelöst werden kann, ist Hebel w vorgesehen. Dieser greift auf einen über den Drehpunkt hinausragenden Ansatz der Sperrklinke g, sodaß die Sperrklinke g beim Aufwärtsbewegen des aus dem Gehäuse heraustretenden Endes vom Hebel w ausgelöst wird. Damit dieses Auslösen nicht unbefugter Weise geschehen kann, ist ein unter Federwirkung stehender Stift t vorgesehen, welcher nach dem Umlegen des Hebels in die Aussparung u (Abb. 2, Taf. XVI) einer am Gehäuse befestigten Platte eingreift und daher den Hebel in der einmal umgelegten Stellung festhält. Der Hebel w kann dann nur in die Grundstellung zurückgebracht werden, wenn man den Stift t aus der Aussparung u herauszieht. Um das unbefugte Herausziehen des Stiftes t auszuschließen, genügt es, diesen Stift im Innern des Gehäuses unterzubringen und letzteres durch eine Plombe oder auf sonst geeignete Weise zu verschließen.

Auf der Kurbelwelle ist eine Bremsscheibe v befestigt, um welche sich das den drehbaren, mit dem Gewichte ausgestatteten Bremshebel x angeschlossene Bremsband y herumlegt. Die so gebildete Bremse gestattet, den Druck der Zugschranken in geschlossenem Zustande durch Verschiebung des Laufgewichtes zu regeln. Diese Einrichtung ist getroffen, um das Selbstöffnen bei eintretender Gefahr unter größerer Kraftanwendung zu gestatten, ein leichtfertiges Aufheben der Schranken aber zu verhindern\*). Während des Öffnens und Schließens der Schranken mittels der Handkurbel läßt sich die Bremse durch Anheben des Gewichthebels leicht ausschalten.

Mit dem Antriebswerke ist noch ein Rückläutewerk z verbunden, welches nur bei gewaltsamem Öffnen der Schranken ertönt.

Das in Abb. 8, Taf. XVI besonders dargestellte Rückläutewerk ist drehbar gelagert und steht unter dem Einflusse des Bremshebels x. Beim Anheben des letztern wird das ganze Rückläutewerk in die gestrichelt gezeichnete Lage gebracht, bei welcher die an dem benachbarten Zahnrade angeordneten Stifte den Klöppel nicht mehr bethätigen können.

Dieses Antriebswerk für Zugschranken mit Vorläutezwang ist seitens der österreichischen Staatsbahnverwaltung zu allgemeiner Verwendung bestimmt; seine Einführung ist im Gange.

\*) Vergl. Boye, Organ 1901, S. 54.

## Die günstigste Geschwindigkeit der Güterzüge.

Von **Wiechel**, Finanz- und Baurath in Dresden.

Die günstigste Geschwindigkeit der Güterzüge wurde im »Organ« 1900, S. 312 auf Grund von Versuchen Henry's auf der Northern-Pacific-Bahn nach der Veröffentlichung in der Railroad Gazette einer Besprechung unterzogen; die Ergebnisse enthalten eine grundsätzlich anfechtbare Berechnung der Beförderungskosten, deren Richtigstellung nicht unterbleiben möchte. Aus der beobachteten Thatsache, daß eine bestimmte Lokomotive auf bestimmter Steigung 32 beladene Wagen mit 18,8 km/St., dagegen nur 7 beladene Wagen mit 56 km, St. Geschwindigkeit befördern konnte, wird der selbstverständliche Schluß gezogen, daß bei der hohen Geschwindigkeit 4,6 mal mehr Züge gebraucht würden, wie bei der langsamen Fahrt, aber auch zugleich der unhaltbare Schluß, die Beförderungskosten betragen dann ebenfalls das 4,6 fache. Es ist dabei die Beförderungszeit übersehen. Beträgt die Streckenlänge z. B. 100 km, so braucht der langsame Güterzug 5,3 Stunden, der schnelle 1,8 Stunden zur Durchfahrung. Zur Beförderung der 32 beladenen Wagen brauchte man bei langsamer Fahrt demnach 5,3 Zugstunden, bei schneller Fahrt aber 4,6  $\cdot$  1,8 = 8,3 Zugstunden. Wenn man nun auch zugestehen muß, daß bei schnellerer Fahrt\*) etwas mehr Kohlen verbraucht werden, so steigt der Verbrauch doch nicht im Verhältnisse der Geschwindigkeit und außerdem hängen doch die Beförderungskosten nicht allein von dem Kohlenverbrauche ab; z. B. hängen die Löhne nur von der Zeit ab; es entstehen aber sogar Minderkosten durch schnellere Beförderung der Wagen, die dem Ziele rascher zugeführt und folglich besser ausgenutzt werden, ein offenbar Geld werther Vortheil der schnellern Fahrt.

Angesichts dieser Thatsachen wird man die Mehr-Beförderungskosten bei Verdreifachung der Geschwindigkeit der Güter-

\*) Aber wohlgemerkt mit nur 7 Wagen gegen 32 bei langsamer Fahrt!

züge kaum viel höher als das  $\frac{8,3}{5,3} = 1,56$  fache, keinesfalls aber wie in der Notiz angegeben, auf das 4,6 fache abzuschätzen haben.

Die Beförderung der Güter in zahlreichern, kürzern, rasch-fahrenden Zügen hat so große Vorzüge hinsichtlich rascherer Beförderung des Gutes, häufigerer Räumung der Güterschuppen, Ladegleise, Erleichterung in der Zusammensetzung von Zügen mit Wagen nach gleichem Ziele oder nach gleichen Richtungen und damit Verringerung der beängstigend anschwellenden Verschiebearbeit in den Knotenstationen, daß es sich wohl verlohnte, die Beförderungskosten für verschiedene Zuglängen bei verschiedenen Geschwindigkeiten sorgfältig zusammenzustellen; nur ist es unerläßlich, alle Mehr- und Minderkosten zu berücksichtigen, die hinsichtlich des Heizstoffes, der Löhne, der antheiligen Benutzungsvergütung und Unterhaltung von Lokomotiven und Wagen innerhalb der für die Beförderung aufgewendeten Zeit erwachsen. Ein geringes Mehr an Beförderungskosten würde durch die schwer zur Ziffer zu bringenden Vortheile: raschere Gutbeförderung, Güterstationsentlastung, Verminderung des Verschiebens in den Knoten aufgewogen werden, sodaß solchenfalls gegen eine Verkürzung und Beschleunigung der Güterzüge nur noch Fahrplanrücksichten sprechen könnten. Aber auch in dieser Beziehung erwachsen sowohl durch die Beschleunigung als auch durch die mögliche feinere Unterscheidung der Güterzüge Vorzüge bei der Zugverkürzung, weil derartige schnellere, nicht an jeder Zwischenstation haltende, Ferngut nach bestimmten Zielen führende Güterzüge fast denselben Lauf einhalten können, wie Personenzüge und daher nicht überholt zu werden brauchen.

Vielleicht nimmt sich einer unserer Eisenbahn-Betriebs-techniker der Sache an, die so zeitgemäß ist, wie kaum eine andere, und deren richtige Behandlung reiche Früchte zu zeitigen vermag.

## Standorte der amerikanischen Blocksignale.

Mitgetheilt von Ingenieur **O. Walzel** in Wien.

Im Eisenbahn-Club zu St. Louis gab vor Kurzem der Ingenieur der Lehigh-Valley-Bahn, Herr C. C. Rosenberg, eine bemerkenswerthe Besprechung über die Standorte der Blocksignale.

Er bezeichnet vor Allem die günstigste Auswahl der Standorte der Blocksignale als eine der wichtigsten Aufgaben des Blocktechnikers. Häufig kommt es vor, daß Blocksignale dem Betriebe übergeben werden, welche vom Zuge aus schlecht sichtbar sind, oder bei denen sonstige Schwierigkeiten bestehen, die Züge rechtzeitig und sicher anzuhalten.

Allerdings erfolgt die Bestimmung der Standpunkte der Blocksignale häufig von der betreffenden Dienststelle nach einer Bahnskizze von einem Sonderzuge aus, der die betreffende Strecke mit bedeutender Geschwindigkeit durchfährt. Diese Fahrt wird gewöhnlich als eine Vorbesichtigung betrachtet, der

aber, wegen Zeitmangels, meist eine zweite gründlichere Aufnahme nicht folgt; der Plan für die Standpunkte der Blocksignale wird also auf Grund einer solchen unzureichenden Besichtigung aufgestellt und genehmigt; dann sind aber bei später im Betriebe auftretenden Mängeln der Anlage sehr schwer und kostspielig Ergänzungen und Verbesserungen zu erlangen.

Bei der Bestimmung der Aufstellungspunkte ist vor Allem Rücksicht zu nehmen auf die genügende Sichtbarkeit des Signales vom herannahenden Zuge aus, auf die zu befahrenden Ausweichen, Kreuzungen, Sicherungs-Anlagen, Abzweigungen und Stationen, dann auf die Länge der Blockabschnitte.

Es ist oft sehr schwierig, da die Bahnen gewöhnlich keine langen, geraden Strecken aufweisen, in einer Reihe von Gegenbögen oder bei ungünstigen örtlichen Verhältnissen eine befriedigende Aufstellung der Signale zu erreichen und man muß

häufig in diesen Fällen zur Verlängerung oder Verkürzung der Blockabschnitte greifen, um eine bessere Sichtbarkeit zu erzielen.

Bezüglich der Art der Signalgabe ist ein Ortsignal verbunden mit einem Vorsignale dem einfachen Ortsignale entschieden vorzuziehen, weil die Zugmannschaft dadurch rechtzeitig über die Stellung des Ortsignales verständigt wird. Das Vorsignal soll 550 bis 600 m von dem Ortsignale entfernt sein, und es darf erst dann auf Frei gestellt werden können, wenn der letzte Zug das nächstliegende Vorsignal überfahren hat und das Ortsignal auf Frei gestellt ist.

Signalbrücken sollten da angebracht werden, wo vier oder mehr Gleise neben einander laufen und insbesondere die Signale beider Richtungen auf derselben Brücke untergebracht werden können; doch genügen bei vier Gleisen, wenn gespart werden soll, immer bei weniger Gleisen hölzerne oder eiserne Maste mit oder ohne Ausleger.

Bei Ausweichen ist das Hauptbahn-Signal in entsprechender Entfernung vor der Abzweigweiche aufzustellen, damit der vom Ausweichgleise ausfahrende Zug gedeckt ist; diese Anordnung erlaubt im Gegensatz zu dem Falle, wenn das Signal hinter der Abzweigweiche steht, einen gleichzeitig auf der Hauptbahn fahrenden Zug um einen Blockabschnitt weiter zu bringen.

Kein Signal darf unmittelbar bei der Abzweigung eines Ausweichgleises aufgestellt und dabei als Ausfahrtsignal für die aus dem Ausweichgleise ausfahrenden Züge benutzt werden; ist ein Ausfahrtsignal für das Ausweichgleis nöthig, so muß es so weit von der Abzweigung entfernt sein, daß es von den Zügen der Hauptbahn aus nicht als Signal für diese angesehen werden kann. Der aus dem Ausweichgleise kommende Zug soll langsam und mit Anwendung der größten Vorsicht bis zum nächsten Signale fahren.

Die Entfernung des ersten Signales der Hauptbahn von der Abzweigweiche eines Ausweichgleises soll 150 m, dann die Entfernung des nächst nach rückwärts gelegenen Signales von dieser Weiche höchstens 1200 m, womöglich aber weniger betragen.

Auch darf ein Signal nicht unmittelbar vor einer Kreuzung angebracht sein, sondern muß so weit von dieser zurückgestellt werden, daß sie genügend gedeckt ist.

Die Anbringung von Signalen auf der Außenseite der Bögen ist thunlichst zu vermeiden; sollte dies nicht erreichbar sein, so müssen die Signalmaste so hoch gewählt werden, daß die darauf angebrachten Signale über einen vorbeifahrenden Gegenzug oder einen in ein Ausweichgleis zurückgestellten Zug gesehen werden können.

Die Stellung der Telegraphenstangen ist so durchzuführen, daß eine Deckung der Signale nicht eintritt; störender Baumwuchs ist immer in gehörig beschnittenem Zustande zu erhalten.

Bei Sicherungs-Anlagen und gesicherten Bahnabzweigungen

sollen die Signale so angeordnet werden, daß die Abwicklung des Zugverkehrs an diesen Punkten möglichst erleichtert und völlig sicher aufrecht zu erhalten ist. In den Sicherungs-Anlagen wird es angezeigt sein, die Stellwärter mit Anzeigern zu versehen, welche die Wärter von der Annäherung der Züge verständigen.

Bei Bahnabzweigungen, auf welchen Schnellzüge verkehren, und welche gesichert sind, muß das Vorsignal durch eine entsprechende Verriegelung auf der Hauptlinie auf Gefahr gesperrt stehen, wenn sich das Ort-Signal der Nebenlinie in der Fahrstellung befindet.

Bei nicht gesicherten Bahnabzweigungen, die nur von Personen- und Eilgüterzügen befahren werden, ist ein Signal auf der Zweiglinie in der Nähe der Abzweigung nöthig, so daß die Züge der Zweiglinie von dem Verkehre auf der Hauptbahn verständigt werden können.

Verschieben in Stationen Personen- und Güterzüge, so sollte auf jeder Seite ein Signal auf 300 bis 350 m Entfernung die Station schützen; dadurch wird vermieden, daß ein anderer Zug schon vor dem nächsten Blocksignale aufgehalten werden muß.

Die Länge der Blockabschnitte wird durch die Dichtigkeit des Verkehrs und die örtlichen Streckenverhältnisse bedingt; ist der Verkehr nicht aufsergewöhnlich stark und ebene Bahn oder Neigung von nicht mehr als 5 ‰ vorhanden, so empfehlen sich Blockabschnitte von etwa 1,6 km Länge; ist jedoch der Verkehr sehr stark, so soll dieses Maß auf 0,8 bis 1,2 km verringert werden; bei Gefällen über 5 ‰ soll eine Kürzung, bei derartigen Steigungen eine Verlängerung bis zu 3,2 km erfolgen, um im letztern Falle das Anhalten der Züge vor den Signalen zu vermeiden.

Kein Signal darf an einem Gefällsbruche angebracht werden, da sonst Kuppelungsbrüche zu gewärtigen sind.

Vor Abschluß des Planes über die Aufstellung der Signale soll mit den übrigen Verwaltungszweigen Einvernehmen erzielt werden, weil dann z. B. das voraussichtliche Entfernen einer Abzweigung u. s. w. berücksichtigt und so Kosten erspart werden können; auch die Zugförderungsstelle soll den Plan von ihrem Standpunkte überprüfen.

Im Auslande ist es bei einigen Bahnen üblich, bei der Bestimmung der Aufstellungspunkte für die Signale mit einem Mastsignale in Naturgröße zu arbeiten; die Beamten beobachten dann auf einem anfahrenen Zuge diesen Mast, der nun, entsprechend den Weisungen, so lange hin- und hergerückt wird, bis der richtige Punkt gefunden ist; dieses auf den ersten Blick umständliche Vorgehen scheint mit Rücksicht auf die Wichtigkeit der Sache einer nähern Prüfung werth.

Auch soll sich die Untersuchung bezüglich des Standpunktes der Signale auf die Tages- und Nachtzeit ausdehnen, weil manches bei Tage gut wahrnehmbare Signal bei Nacht nicht genügt.

## Vereins - Angelegenheiten.

### Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

#### Bekanntmachung.

Das im Verlage von C. W. Kreidel in Wiesbaden monatlich erscheinende «Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung» soll ab 1. Januar 1902 vom Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen als dessen technisches Fachblatt herausgegeben werden und unter Erweiterung seines Inhalts halbmonatlich erscheinen.

Für dieses Fachblatt wird ein in eisenbahntechnischer Hinsicht möglichst vielseitig theoretisch und praktisch gebildeter, die erforderlichen Sprachkenntnisse besitzender

#### Schriftleiter gesucht,

der bereit ist, seine ganze Thätigkeit in den Dienst der Zeitschrift zu stellen und seinen Wohnsitz am Sitze der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins, derzeit Berlin, zu nehmen.

Mit dieser Stellung ist ein Jahresgehalt von 12000 Mark

und eine Vergütung von jährlich 4000 Mark für die sächlichen Kosten der Schriftleitung (Büreau, Schreib- und Zeichenhilfe, Porto u. s. w.) sowie Pensionsberechtigung verbunden. Außerdem erhält der Schriftleiter für die von ihm selbst verfassten Beiträge ein Honorar.

Bewerber wollen ihre gehörig belegten Meldungen unter Beifügung einer kurzen Darstellung ihrer bisherigen Berufsthätigkeit und unter Angabe etwaiger besonderer Ansprüche schriftlich bis zum 10. Mai d. Js. an die unterzeichnete Verwaltung, Berlin W. Köthenerstrasse 28/29, einreichen. Die näheren Vertragsbedingungen können ebendasselbst eingesehen oder von dort bezogen werden.

Berlin, den 22. März 1901.

Geschäftsführende Verwaltung  
des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.  
Kranold.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Beschreibungen und Mittheilungen von Bahn-Linien und -Netzen.

### Die Eisenbahnen und Dampf-Kleinbahnen auf Java, Madura und Sumatra in 1899.

(Auszug aus der Statistik des Departements der öffentlichen Arbeiten in Batavia; zusammengestellt von J. W. Post, ehemaliger Ingenieur I. Klasse der Niederländisch-Indischen Staatseisenbahnen.)

Nr.	Gegenstand	Einheit	Eisenbahnen	Dampf-Kleinbahnen
1	Betriebsgesellschaft am 1. Januar 1900 . . . . .	Anzahl	2 und der Staat	15
2	Bahnlänge „ 1. „ 1900 . . . . .	km	2151,5	1169 (a)
	davon zweigleisig . . . . .	„	26,5	8
	außerdem dreigleisig . . . . .	„	2,5	—
3	Betriebslänge . . . . .	„	2094,5 (b)	1093 (c)
4	Bahnlänge mit Spurweite 1,067 m, am 1. Januar 1900 . . . . .	„	1946,5	1126
5	Lokomotiven auf 10 km Betriebslänge, „ 1. „ 1900 . . . . .	Stück	1,8	2,0 (d)
6	Personenwagen „ 10 „ „ 1. „ 1900 . . . . .	„	3,5	3,2
7	Gepäck-, Güter- u. s. w. Wagen auf 10 km Betriebslänge am 1. Januar 1900 . . . . .	„	24,4 (e)	13,7 (f)
8	Anlagekosten am 1. Januar 1900 . . . . .	Millionen M.	280	65
	„ „ 1. „ 1900, auf 1 km . . . . .	Tausend M.	137	(g)
9	Gesamteinnahmen auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge:			
	für Personenverkehr . . . . .	M.	4286	2700
	„ Güter- und Gepäckverkehr, Verschiedenes . . . . .	„	9462	2820
	Gesamteinnahmen auf 1 Jahr-km . . . . .	„	13748	5520
10	„ „ 1 Tag-km . . . . .	„	37,66	15,12
11	„ „ 1 Zug-km . . . . .	„	3,18	1,33
12	„ „ 1 Reisenden-km . . . . .	Pf.	2,5	1,8
13	„ „ 1 Güter-tkm . . . . .	„	7,5	10,3
14	Gesamtausgaben auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge:			
	A. allgemeine Ausgaben . . . . .	M.	1010	575
	B. Bahn und Bauten . . . . .	„	1182	520
	C. Maschinen, Wagen und Werkstätten . . . . .	„	2828	1198
	D. Betrieb . . . . .	„	1610	540
	E. Erneuerungen . . . . .	„	328	(h)
	Gesamtausgaben auf 1 Jahr-km . . . . .	„	6958	2833
15	„ „ 1 Tag-km . . . . .	„	19,07	7,77
16	„ „ 1 Zug-km . . . . .	„	1,62	0,66
17	Heizstoff „ 1 „ . . . . .	Pf.	18,8	—
	„ „ 1 „ . . . . .	kg	8,7 (i)	6,5 (k)
18	Geleistete Zug-km . . . . .	Millionen	9	4,7
19	Reisende . . . . .	„	13	17,4
20	Durchschnittliche Länge einer Reise . . . . .	km	26,9	9,5
21	Güter, zahlende . . . . .	Millionen t	2,3	0,7
22	Durchschnittliche Länge der Beförderung von 1 t Güter . . . . .	km	99	40,5
23	Verkehrsdichte: Reisende . . . . .	(l)	459	418
24	„ Güter . . . . .	(m)	301	78
25	„ Achsen . . . . .	(n)	262	154
26	Verhältnis zwischen Ueberschufs und Gesamteinnahmen . . . . .	—	49 %	51 %
27	„ „ „ „ Anlagekosten . . . . .	—	5 %	(p)

#### Bemerkungen.

- (a) Außerdem auf Sumatra eine Dampf-Kleinbahn mit Spurweite 0,75 m, ungefähr 100 km lang, unter Betriebsleitung des Kriegs-Departements und auf Java und Sumatra einige hundert km Privat-Kleinbahnen für Land- und Forstwirtschaft; die Zahlen bezüglich dieser Militär- und Privat-Kleinbahnen sind nicht aufgenommen.
- (b) 1788 km gehören dem Staate und haben Staatsbetrieb, Java 1578 km und Sumatra 210 km.
- (c) 14 km betrieben mit „Dampf ohne Herd“ und 6 km mit elektrischer Zugkraft; übrigens Dampflokomotiven.
- (d) Nämlich 191 Dampflokomotiven und 22 elektrische Triebwagen.



- (e) Tragfähigkeit von 8 bis 20 t.  
 (f) „ 5 „ 16 t.  
 (g) Mehrere Linien waren unvollendet, weshalb die Anlagekosten nur annähernd festgestellt werden können; durchschnittlich kosten die Kleinbahnen ungefähr ein Drittel so viel, wie die Eisenbahnen.  
 (h) Für die Kleinbahnen sind die Erneuerungskosten in den Ausgaben A, B, C und D einbegriffen.  
 (i) Gesamtverbrauch 78794 t; davon 53596 t niederländisch-indische Steinkohle und 9265 t Holz.  
 (k) Gesamtverbrauch: 15012 t Steinkohle, 14195 t Holz und 1071 t Petroleum-Rückstand.  
 (l) Die „Reisenden-Verkehrsdichte“ ergibt sich dadurch, daß man die Anzahl Reisenden-km durch die Anzahl der Tag-km theilt; man erhält so die durchschnittliche Anzahl Reisender, welche täglich über jedes km fahren.  
 (m) Die „Güter-Verkehrsdichte“ ergibt sich dadurch, daß man die Anzahl Güter-tkm durch die Anzahl der Tag-km theilt; man erhält so die durchschnittliche Anzahl Güter-t, welche täglich über jedes km fahren.  
 (n) Die „Achsen-Verkehrsdichte“ ergibt sich dadurch, daß man die Anzahl Achs-km durch die Anzahl der Tag-km theilt; man erhält so die durchschnittliche Anzahl Achsen, welche täglich über jedes km fahren.  
 (p) Dieses Verhältnis kann nur annähernd bestimmt werden (Bemerkung g). Die für 1899 bezahlten Gewinntheile gehen von 0 bis 11%.

## B a h n - O b e r b a u .

### Oberbau und Schienenstofsverbindung von Baum\*).

Hierzu Zeichnung Abb. 12, Taf. XV.

Eisenbahnbauinspector Baum in Hannover betont bezüglich des auf den preussischen Staatsbahnen üblichen Schienenstosses, daß die Mängel der Laschenanlage, welche sich aus der unvermeidlichen Verschiedenheit der Querschnitte der verbindenden Schienen ergeben, mit den starken Kremp- und Fußlaschen deshalb nicht zu heben sind, weil die seitlich sehr steifen Laschen das gewaltsame Hineinziehen in die Laschenkammer der schwächer gewalzten Schienen aus unabgenutzten Walzen mittels der Bolzen verhindern. Er empfiehlt daher die Beibehaltung der alten schwachen Flachlaschen, deren geringer Widerstand zum Zwecke des Hineinzwängens in die Laschenkammern etwas verschieden gestalteter Schienenenden leicht überwunden werden kann. Was so an Tragfähigkeit der Laschen verloren geht, sucht Baum auf andere Weise wieder einzubringen. Er stützt die Schienen daher auf kurze Querschwellen von T-Gestalt, wie sie auch Schubert wiederholt empfohlen hat, und verbindet je zwei durch Unternieten desselben Eisens an Stelle von Langschwellen zu rechteckigen Rahmen, in denen die Längstheile um eine Flantschstärke tiefer liegen als die Querschwellen. Auf die Querstücke legen sich Unterlegplatten der gewöhnlichen Form mit geneigtem Boden und seitlichen Rändern, so daß die Schienenbefestigung die gewöhnliche bleibt. Die Unterlegplatten laufen aber über die Länge eines Rahmengestelles und über die Breite der beiden Querschwellen ganz durch und werden mit diesen und den unten liegenden Längsstücken in den vier Gestellecken fest vernietet. Die Klemmplatten mit den Befestigungsschrauben liegen nun zwischen den Querschwellen, die Schrauben fassen durch die Längsschwelle und die über dieser liegende lange Unterlegplatte; wo ein Bolzen sitzt, wird zwischen beide ein Füllstück eingesetzt oder die Bolzen erhalten oben einen Sechseckkopf und eine Mutter in dem Zwischenraume zwischen Platte und Längsschwelle. Zur Verhinderung des Wanderns stoßen an die Schiene gebolzte Vorstoswinkel an die langen Unterlegplatten.

Der Schienenstofs kommt nun mitten auf ein solches Gestell zu liegen, das nöthigen Falles geringere Länge erhält. Die Fuge wird mit einer äußeren Kopflasche in Kopfausklinkungen

gedeckt, auch können der schräge Stofs, der Blattstofs, der schräge Blattstofs u. s. w. ohne Schwierigkeit eingeführt werden. Am Stofse sind außen drei, innen dagegen versetzt zwei Klemmplatten angenommen, doch ist in deren Vertheilung jede Aenderung möglich. Abb. 12, Taf. XV zeigt den Stofs mit eingefalzter Kopflasche für Nebenbahnen von 750<sup>mm</sup> Spur.

Für Hauptbahnen mit 70 cm Stofstheilung der Schwellen rechnet Baum bei 18,72 kg/m schweren Schwellen für 1 lfd. m und 20,35 kg/m schweren Unterlegplatten für 1 lfd. m gegen den jetzt üblichen Stofs ein Mindergewicht von rund 14,5 kg für einen ganzen Gleisstofs. Besonderes Gewicht legt er auf die wesentliche Vergrößerung der Tragfläche auf der Bettung.

Im Wesentlichen kommt die Anordnung auf die Wirkung einer Stofsbrücke hinaus, bei der aber die Auflagerung der Schiene auf der ganzen Brückenlänge gewisse Aenderungen vielleicht zu Gunsten der Lastvertheilung auf den Bettungskörper voraussichtlich bringen wird.

### Fäulnishindernde Tränkung von Holz nach Wiese\*).

Es ist bekannt, daß Zinksalze zwar eine gute fäulnishindernde Wirkung als Tränkungsmittel besitzen, daß namentlich Zinkchlorid in sehr großer Menge zur Tränkung von Eisenbahnschwellen verwendet ist. Dieses Mittel ist jedoch deshalb mit Recht angefochten worden\*\*), weil es in Wasser leicht löslich und deshalb dem Auslaugen durch Regen sehr ausgesetzt ist. Auch Vermengung des Zinkchlorids mit Theeröl hat keine wesentliche Verbesserung erzielt. Wiese nutzt nun die günstigen Eigenschaften der Zinksalze aus, indem er eine in kaltem Wasser wenigstens schwer lösliche Verbindung, nämlich eine heiße wässerige gesättigte Lösung von  $\beta$ -naphthalinsulfosaurem Zink verwendet. Diese krystallisiert beim Erkalten in dem getränkten Holze aus, und ist in gewöhnlichem Niederschlagswasser so wenig lösbar, daß man die Tränkung als eine dauernde ansehen kann. Zugleich verleiht das Salz dem Holze größere Härte. Das Verfahren der Tränkung wird durch die Verwendung dieses Mittels nicht wesentlich beeinflusst oder vertheuert. Das Tränkmittel ist geruchlos und reinlich, im Gegensatze zum Theeröle, verändert auch die natürliche Farbe des Holzes nicht.

\*) Organ 1896, S. 276. Schneidt.

\*\*) D. R.-P. 118101.

\*) D. R.-P. 104233.

## Bahnhofs-Einrichtungen.

### Druckluftvorrichtungen für Werkstätten- und Betriebszwecke\*).

Bei den preussischen Staatsbahnen werden Druckluftwerkzeuge in großem Umfange und mit gutem Erfolge zum Bohren, Gewindeschneiden, Einschrauben von Stehbolzen, Bearbeiten von Blechkanten und zum Börteln der Heizrohre benutzt. Auch das Ausklopfen des Kesselsteines aus den Dampfkesseln durch Druckluflthämmer hat sich vortheilhaft gezeigt, weil diese Arbeit gründlicher, schneller und unter besserer Schonung der Kesselwandungen, als von Hand mit Pickhämmern ausgeführt werden kann. Dagegen haben die Werkzeuge zum Verstemmen der Niete und Nietnähte hinsichtlich Bauart und Wirkung nicht ganz befriedigt.

Druckluft wird ferner verwendet als Triebkraft für Hebezeuge und in einigen Hauptwerkstätten zum Füllen der Lokomotivkessel, um die kalten Lokomotiven mit eigenem Triebwerke bewegen zu können.

In mehreren Directionsbezirken werden die Lokomotiv-Heizrohre durch Ausblasen mit Druckluft von Rufs und Kohlenstückchen gereinigt. Von einigen Directionen wird dies für so vortheilhaft erkannt, daß sie Lokomotivschuppen mit Rohrleitungen für Druckluft ausgerüstet oder zur Ausrüstung in Aussicht genommen haben. Hervorgehoben wird, daß die Reinigung der Rohre kaum die Hälfte der Zeit erfordert, die früher für die Reinigung von Hand erforderlich war, daß die Rohre deshalb auch häufiger ausgeblasen werden können und sich nicht so leicht verstopfen. Als Nachtheil wird dagegen vereinzelt angeführt, daß verstopfte Rohre vor dem Durchblasen von Hand mit der Durchstoßstange zugänglich gemacht werden müssen, daß die Luft bei stark verußten Rohren durch die anderen Rohre zurückströmt und durch mitgerissenen Rufs Arbeiter und Lokomotiven beschmutzt. Diese Uebelstände sollen nicht eintreten, wenn die Feuerthür der Kessel dicht ist, die Aschklappen geschlossen und entsprechend lange Strahlrohre benutzt werden, deren Wirkung durch ein Handverschlusventil geregelt werden kann.

Die Reinigung von Personenwagen durch Druckluft ist in

\*) Vergl. Organ 1897, S. 65 und 109; 1898, S. 22, 148 und 175; 1900, S. 265 und 370.

den meisten Directionsbezirken eingeführt. Die Säuberung auch der sonst unzugänglichen Stellen unter den Sitzen und Heizeinrichtungen geht mühelos und in kurzer Zeit vor sich, wenn die Druckluft nach dem Oeffnen sämtlicher Thüren, Fenster und Lüftungsschieber durch ein langes Strahlrohr mit entsprechend geformtem Mundstücke in der Richtung des Luftdurchzuges eingeführt wird. Die Arbeiter müssen dabei, wie bei allen mit erheblicher Stauberregung verbundenen Arbeiten, Schutzanzüge, Staubmasken und Schutzbrillen tragen. Eine solche Reinigung der Personenwagen wird bei jeder nach der Betriebsordnung vorzunehmenden Untersuchung in den Werkstätten ausgeführt.

Auf den Stationen sind die Ergebnisse einer solchen Wagenreinigung zum Theil weniger günstig, weil geeignete Einrichtungen zur Beschaffung der Druckluft noch fehlen und die an unzugänglichen Stellen der Wagen während eines längern Zeitraumes angesammelten, erheblichen Staubmengen aufgewirbelt werden und das Wageninnere mit einer dicken Schicht überziehen, die dann noch durch eine zeitraubende Reinigung von Hand entfernt werden muß. Dieser Uebelstand wird fortfallen, sobald auf den größeren, dazu geeigneten Zugbildungsstationen regelmäßig mit Druckluft gereinigt wird, sodafs dann aus den Wagen nur die geringen Staubmengen zu entfernen sind, die sich zwischen zwei Hauptreinigungen angesammelt haben.

Versuche, den Oelfarbenanstrich mittels Druckluftvorrichtungen zu bewirken, haben wenig befriedigende Ergebnisse geliefert. Der Anstrich kann zwar in erheblich kürzerer Zeit, als durch Handarbeit ausgeführt werden, doch ist die Zubereitung der Farbe umständlicher und der Verbrauch wegen des Verstäubens größer. Sichtbare Flächen bedürfen außerdem der Nacharbeit von Hand, weil die Farbe sich an den Kanten und in den Ecken anhäuft.

Bessere Ergebnisse sind mit Sandstrahlgebläsen für Druckluft erzielt. Solche Gebläse werden zum Reinigen von Bekleidungsblechen und zum Mattmachen von Glas, sowie mit besonderm Vortheile zum Putzen roher Gufsstücke benutzt. Diese erhalten dabei saubere, metallisch reine Flächen, die von Schneidwerkzeugen und Feilen leichter angegriffen werden, als die mit Drahtbürsten gereinigten. —k.

## Maschinen- und Wagenwesen.

### Heisler-Lokomotive der McCloud-Flufs-Bahn mit Räderantrieb.

(Scientific American 1896, October, S. 316, Supplement, October 1900, S. 20738. Mit Zeichnungen und Abbildungen. Engineering 20. Juli 1900, S. 84. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XV.

Bei der in den Vereinigten Staaten vielfach vorkommenden Aufgabe, lange und schwere Hölzer aus den Wäldern an die Stationen der Hauptbahnen zu schleppen,\*.) kommt es in der Regel darauf an, mit roh verlegten, stark gekrümmten und in wechselnder, steiler Neigung liegenden Gleisen auszukommen.

\*) Organ 1888, S. 209; 1890, S. 32, 1895, S. 209.

Der Versuch, vorhandene Lokomotiven der Hauptbahnen auf solchen Strecken zu verwenden, scheiterte in der Regel daran, daß diese Lokomotiven fast ihre ganze Leistung auf die Ueberwindung der aus ihrer Bauart auf dem ungünstigen Gleise erwachsenden Widerstände verschwenden mußten. Man hat sich durch das auch uns seit lange geläufige Mittel ganz gelenkiger Bauart bei Ausnutzung des gesammten Gewichtes sogar des Tenders zur Erzielung von Zugkraft geholfen. Die Linie von McCloud nach Upton an der Mount Shasta Strecke der Southern Pacific-Bahn hat zur Bedienung der großen Sägewerke in McCloud solche Lokomotiven gebaut, welche auf den roh ver-

legten Waldbahnen mit 58<sup>m</sup> Bogenhalbmesser und Neigungen von 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> arbeiten sollen.

Gemietete »Mogul«-Lokomotiven von 60 t, 3/5 gekuppelt mit vordern Drehgestelle schlepten vier Wagen von 10 t Eigengewicht mit 20 t Ladung mit 10 km/St. auf 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Steigung, doch ging diese Last bei nassen Schienen auf drei Wagen herab. Die Heisler-Lokomotiven ziehen wegen der größern Zugkraft auch bei nassem Wetter sechs solche Wagen mit derselben Geschwindigkeit und geringerem Dampfverbrauche. Auch mit anderen besonders für den Zweck gebauten Lokomotiven mit drei Triebachsen von möglichst geringem Achsstand und je einem Drehgestelle vorn und hinten wurden nicht wesentlich bessere Ergebnisse erzielt, als mit der »Mogul«-Gestalt, auch diesen war die »Heisler«-Lokomotive überlegen.

Die verwendete »Heisler«-Lokomotive ist von der Stearns Manufacturing Co., Erie, Pa. gebaut (Abb. 1, Tafel XV). Sie hat zwei zweiachsige Triebgestelle, ein drittes liegt unter dem Tender. Mitten am Kessel ist jederseits ein schräg stehender Zylinder angebracht, beide arbeiten gemeinsam auf eine unter der Kesselmitte liegende gekröpfte Längswelle, an die vier weitere Wellenstücke für die Lokomotive unmittelbar mit vier zweiachsigen Gelenken und drei Wellenstücke für den Tender mit Kegelradvorgelege aa und zwei zweiachsigen Gelenken angekuppelt sind. Diese Wellenleitung ist aus Abb. 2, Tafel XV zu erkennen, sie treibt mit Kegelrädern jedesmal die entferntere Drehgestellachse an und diese ist dann mit der nähern in gewöhnlicher Weise gekuppelt (Abb. 2 u. 3, Taf. XV). Das letzte Stück jeder Wellenleitung ist zwar völlig fest am Mittelzapfen des Drehgestelles gelagert, die zwischen ihm und dem angetriebenen Mittelstücke der Hauptwelle liegenden beiden zweiachsigen Gelenke gestatten aber den Drehgestellen jede vorkommende Bewegung. Die schräge Lage der Endstücke ermöglicht ungehinderte Kreuzung mit der zweiten Achse des Gestelles. Der mittlere Theil jedes Wellengestänges hat kein Lager, sondern hängt frei in den beiden zweiachsigen Gelenken.

Die Hauptabmessungen und Verhältnisse der Lokomotive sind folgende:

Spur . . . . .	1435 mm
Gesamttgewicht der sechs Triebachsen einschließlich Tender mit allen Vorräthen . . . . .	70 t
Triebraddurchmesser . . . . .	1016 mm
Fester Achsstand . . . . .	1676 «
Gesamter Achsstand . . . . .	11277 «
Gesamtlänge . . . . .	13944 «
Gesamthöhe . . . . .	4013 «
Höhe bis Kesselmitte . . . . .	2413 «
Größte Geschwindigkeit ohne Zug . . . . .	24 km/St.
Größte Geschwindigkeit mit voller Last . . . . .	11,2 «
Kesseldurchmesser . . . . .	1219 mm
Höhe der Feuerkiste . . . . .	1156 «
Innere Länge der Feuerkiste . . . . .	2070 «
Breite der Feuerkiste . . . . .	1219 «
Zahl der Heizrohre . . . . .	188
Länge der Heizrohre . . . . .	3353 mm
Durchmesser der Heizrohre . . . . .	50,8 mm

Kesselüberdruck . . . . .	12 atm.
Zylinderdurchmesser . . . . .	457 mm
Kolbenhub . . . . .	381 «
Wasservorrath . . . . .	12,7 cbm

#### Amerikanische Güterwagen aus geprefstem Stahle für Frankreich.

(Railroad Gazette, August 1900, S. 536. Mit Abbild.)

Für die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn sind von der Pressed-Steel-Car-Co. hundert ganz aus Eisen hergestellte offene Güterwagen mit flachem Boden von 30 t Tragfähigkeit gebaut. Die Wände dieser Wagen sind aus Blechen zusammengenietet, die Rungen, Lang- und Querträger sowie sonstige Einzeltheile sind aus geprefstem Stahlbleche (Flufseisen) hergestellt. A.

#### Vierzylinder-Lokomotive der Glasgow and South-Western-Bahn.

(Engineering, August 1900, S. 178. Mit Abbild.)

Die Quelle bringt Abbildungen und Beschreibung einer vierzylindrigen, 2/4 gekuppelten Schnellzug-Lokomotive der Glasgow and Southwestern-Bahn. Die vier Zylinder sind sämtlich Hochdruckzylinder; ihre Kolben wirken auf die vordere Triebachse. Die Steuerungen je zweier Zylinder werden durch eine Zwischenwelle von einer Schwinge angetrieben. Die Kurbeln der außen liegenden Zylinder sind gegen die der innern um 180° versetzt, sodaß ein möglichst vollständiger Ausgleich der hin- und hergehenden Massen und Kolbendrucke erreicht ist. Die Durchmesser der innen liegenden Zylinder sind etwas größer, als die der äußern, nämlich 368 gegen 318 mm, wodurch der Ausgleich der ungleichen Hebel noch verbessert wird. A.

#### Vierzylindrige Verbund-Schnellzuglokomotive der französischen Ostbahn.\*)

(Engineer, Juli 1900, S. 2 und 28. Mit Abbild.)

Auf der Weltausstellung zu Paris ist von der französischen Ostbahn eine vierzylindrige 2/4 gekuppelte Verbund-Schnellzuglokomotive ausgestellt, deren Anordnung von de Glehn mit der der neueren französischen Schnellzuglokomotiven übereinstimmt. Die Lokomotive ist in der Bahn-Werkstätte in Epernay gebaut; ihre Hauptabmessungen und Gewichte sind in der Zusammenstellung Organ 1901, Tafel VII enthalten. Die Heizrohre der Lokomotive sind Serve-Rohre von 70 mm äußerm Durchmesser und 2,4 mm Wandstärke, aus weichem Stahle; sie haben innen je neun Rippen von 2,4 mm Dicke und 12,7 mm Länge, welche die Heizfläche der Rohre auf etwa das Doppelte vermehren. Zum Einziehen der Rohre werden die Rippen auf eine Länge von 120 mm an jedem Ende weggedreht, dann die Rohrenden aufgeweitet und umgebörtelt. Das Drehgestell hat aufsenliegende Rahmen. Die Last auf den Triebachsen beträgt je 17 t, ist also größer, als im Gebiete des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen zulässig ist. A.

\*) Organ 1901, S. 32, Tafel XII, Abb. 3.

**Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive der Paris-Orleans-Bahn.**

(Engineer, August 1900, S. 157. Mit Abbild.)

Die neuen von dem Oberingenieur Solacroup entworfenen vierzylindrigen Verbund-Schnellzuglokomotiven der Paris-Orleans-Bahn nach de Glehn sind den neuen Lokomotiven der französischen Nord- und Südbahn\*) ähnlich. Einige Besonderheiten der Lokomotiven der Paris-Orleans-Bahn sind indes beibehalten, z. B. die Ten Brink-Feuerung. Die Hauptabmessungen und Gewichte der Lokomotiven sind in der Zusammenstellung Organ 1901, Tafel VII, Nr. 12 aufgeführt.

Die Lokomotiven sind bestimmt, die Schnellzüge von Paris nach Bordeaux zu befördern. Diese 585 km lange Strecke wird von dem Luxuszuge in 6 Stunden 42 Minuten zurückgelegt, was einer mittleren Geschwindigkeit von 87,3 km/St. entspricht; dabei sind verschiedentlich Steigungen von 1:125, 1:170 und 1:200 zu überwinden. Ein besonders schwerer Schnellzug von über 200 t Zuggewicht wird in 7 Stunden 5 Min. befördert, also mit einer mittlern Geschwindigkeit von 82,6 km/St. Bei Versuchsfahrten haben die Lokomotiven Geschwindigkeiten bis zu 136 km/St. erreicht.

A.

**Versuchs-Lokomotive der Pennsylvaniabahn.**

(Railroad Gazette, Juli 1900, S. 492. Mit Abbild.)

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel XV.

Die Pennsylvania-Bahn hat an Stelle der bisher für schweren Personen- und Schnellzugdienst gebauten »Atlantic«-Form mit breiter Feuerkiste, Bauart Wootten\*\*), versuchsweise eine neue Anordnung mit schmalere Feuerkiste eingeführt. Bei der bisherigen Bauart lag der Führerstand in der Mitte der Lokomotive, während der Heizer hinten seinen Stand hatte. Die Trennung von Führer und Heizer hat jedoch Uebelstände gezeigt; man ist daher zu der schmalere Feuerkiste und hinten liegendem Führerstand zurückgekehrt. Die neue Feuerkiste

\*) Organ 1898, S. 174 und Organ 1899, S. 202.

\*\*) Organ 1899, S. 288.

ist, um ungefähr die gleiche Rostfläche zu erhalten, entsprechend länger geworden. Daher ist auch der Abstand der zweiten Triebachse und der hintern Tragachse erheblich vergrößert, weshalb diese in Krümmungen einstellbar gemacht ist.

Die Hauptabmessungen und Gewichte der Lokomotive sind folgende:

Zylinderdurchmesser . . . . .	520 mm
Kolbenhub . . . . .	660 <
Triebraddurchmesser . . . . .	2032 <
Heizfläche, innere . . . . .	203 qm
Rostfläche . . . . .	4,7 qm
Verhältnis von Heizfläche zu Rostfläche . . . . .	43,2:1
Dampfüberdruck . . . . .	13 at
Aeußerer Kesseldurchmesser . . . . .	1781 mm

$$\text{Zugkraft } 0,5 \frac{d^2 l}{D} \cdot p = 5709 \text{ kg.}$$

A.

**Queranker für Lokomotiven der Mexikanischen Centralbahn\*).**

(Railroad Gazette 1900, October, S. 689. Mit Abbild.)

Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel XV.

Dieser ebenfalls bei Belpaire-Feuerkisten zur Verwendung gekommene Queranker ist einfacher, als der Organ 1900, Tafel XXIV, Abb. 7 dargestellte. Schutzkappe und Büchse sind hier vereinigt, wodurch der Dichtungsring in Fortfall kommt. Die Büchsen A und B haben außen und innen gleiches Gewinde von 12 Gängen auf 1" englisch. Sie werden zu gleicher Zeit eingeschraubt, wobei der Anker mit seinem Gewinde in sie hineintritt. Der Spielraum zwischen Ankerende und dem Grunde der Büchse beträgt nach richtigem Einsetzen des Ankers nur 6 mm, um sicher zu gehen, daß sich in der einen Büchse noch eine genügende Anzahl von Gewindegängen des Ankers befindet, wenn die andere Büchse wegen zu frühzeitigen oder zu schnellen Anziehens bereits mit ihrem Boden gegen das Ende des Ankers stößt.

—k.

\*) Organ 1900, S. 52 und 212.

**Technische Litteratur.**

50. Band der Zeitschrift für Bauwesen. W. Ernst und Sohn, Berlin 1900.

Die Zeitschrift für Bauwesen, eine der bekanntesten und erfolgreichsten Vertreterinnen der Baukunst auf den Gebieten der Architektur und des Bauingenieurwesens, hat mit dem Jahre 1900 ihren 50. Band abgeschlossen. Die Zeitschrift hat in den verflorenen 50 Jahren Hervorragendes zur Förderung des deutschen Bauwesens beigetragen, wir heben daher diesen Abschnitt in ihrer Entwicklungsgeschichte mit dem Wunsche besonders hervor, daß auch die ferne Zukunft diese bewährte Mitarbeiterin in aller Frische und Bedeutung an der Arbeit finden möge.

Artaria's Eisenbahnkarte von Oesterreich-Ungarn\*) mit Stationsverzeichnis, 1901. Vierte Neubearbeitung. Wien, Artaria & Co. Preis 2 Kronen.

Die Karte bewahrt in der Vervollständigung die bewährte

\*) Organ 1897, S. 89.

Klarheit und Uebersichtlichkeit, bringt namentlich auch eine knappe Uebersicht der neuen Bahnanlagen Wiens und sei unseren Lesern aufs Neue bestens empfohlen.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie,\*) norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico-editrice torinese. Turin, Rom, Mailand, Neapel 1900 und 1901. Preis des Heftes 1,6 M.

Heft 164, Vol. III, Theil I, Cap. III. Lokomotivzylinder von Ingenieur Stanislao Fadda.

Heft 165, Vol. I, Theil III, Cap. IX. Brücken und Viadukte aus Eisen von Ingenieur Lauro Pozzi. Fortsetzung.

Heft 166, Vol. II, Theil II, Cap. VIII. Schutzmittel für den Eisenbahnbetrieb von Ingenieur Pietro Oppizzi.

Heft 167 und 168. Nebenbahnen und Kleinbahnen von Ingenieur Luigi Polese.

\*) Organ 1900, S. 214.