

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XXXV. Band.

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

10. Heft. 1898.

Einführung absonderter Fahrschienen in den Blockbetrieb.

Von M. Boda, hon. Docent an der böhmischen technischen Hochschule, Eisenbahn-Oberingenieur i. R. in Prag.

(Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XXXI, XXXII, XXXV und XXXVI.)

(Forts. von Seite 179.)

II. Stellwerksanlage für ein Gleisbündel, welches sowohl für Ein-, als auch für Ausfahrten benutzt wird, und bei welchem mit der Blockung der Fahrstraßen die Freigabe der Ein- und Ausfahrtsignalgruppe erfolgt und umgekehrt.

In Abb. 3, Taf. XXXII ist eine solche Stellwerksanlage mit den vier Gleisen 1, 2, 3, 4 dargestellt, worin I das Ein- und II das Ausfahrtsignal, und gg_5 das hinter der äußersten Weiche angeordnete abgesonderte Schienenpaar ist.

Da das Gleisbündel zur Zeit nur von einem Zuge befahren werden kann, so genügt im Stellwerke eine Orts- und eine Linienbatterie, und da alle ausfahrenden Züge das abgesonderte Schienenpaar befahren, so muß die Leitung λ_5 beim Verschließen jeder der vier Fahrstraßen in den Stromkreis der Batterie LB eingeschaltet werden.

Zu diesem Zwecke werden im Fahrstraßenanzeiger außer den Tasten (q_1') , (q_2') , (q_3') und (q_4') für Einfahrten noch die Tasten (q_1'') , (q_2'') , (q_3'') und (q_4'') für Ausfahrten angebracht; die Tasten der Reihen (q_1, q_1', q_1'') , (q_2, q_2', q_2'') , (q_3, q_3', q_3'') und (q_4, q_4', q_4'') werden mit einander gekuppelt.

Da aber beim Umlegen der Fahrstraßen-Verschlußknebel die zusammengehörigen beiden Tasten (q') und (q'') für Ein- und Ausfahrt geschlossen werden, was zur Folge hätte, daß die Batterie LB beim Befahren des abgesonderten Schienenpaares gg_5 und des in dem betreffenden Gleise liegenden Paares geschlossen würde, und somit beide Hemmklinken e_1 und e_2 zur Wirkung gelangten, so muß die Einrichtung getroffen werden, daß bei Einfahrten die Hemmklinke e_1 und bei Ausfahrten e_2 zur Wirkung kommt. Zu diesem Zwecke wird neben der Stange s_1 das Tasterpaar (u_3) , (u_4) und neben s_2 , (v_3) und (v_4) angeordnet, in den durch e_1 führenden Theil des Stromleiters der Batterie OB die Taste (u_3) und in den durch e_2 führenden die Taste (v_3) , dann in den zwischen R und den Tasten (q_1') , (q_2') , (q_3') und (q_4') einerseits und den Tasten (q_1'') ,

(q_2'') , (q_3'') und (q_4'') anderseits liegenden Theil des Stromleiters der Batterie LB die Taste (u_4) und (v_4) eingeschaltet.

Wird bei dieser Einrichtung einer der Fahrstraßen-Verschlußknebel, z. B. k_3 , nach rechts gedreht, so wird die Leitung λ_3 mit der geöffneten Taste (u_4) und λ_5 mit der geöffneten Taste (v_4) leitend verbunden; wenn darauf entweder die Ein- oder Ausfahrtsignalgruppe freigegeben wird, ist entweder das Tastenpaar (u_3) , (u_4) oder (v_3) , (v_4) geschlossen, und dadurch die Batterie LB entweder mit der abgesonderten Einfahrtschiene g_3 , oder mit der Ausfahrtschiene g_5 in leitende Verbindung gebracht.

Die beiden Blockwerke dieser Stellwerksanlage sind im Sinne der Grundschaltungen in Abb. 89, Taf. XIX und 89 b, Taf. VII eingerichtet.

Trotzdem während des Betriebes der Anlage immer eine der Signalblockleitungen unterbrochen ist, verwendet die Firma Siemens und Halske in Wien im Stellwerksthurme nur eine Wecktaste und im Verkehrszimmer nur einen Wecker. Um das Läuten aus dem Stellwerksthurme in das Verkehrszimmer auch nach der Unterbrechung einer dieser Leitungen zu ermöglichen, ist die Wecktaste eine Doppeltaste und die Weckerspulen sind von einander getrennt, in jede Signalblockleitung ist eine von diesen Tasten und eine Weckerspule eingeschaltet. Wenn der Stellwerkswärter in der Ruhezeit in das Verkehrszimmer läutet, wo beide Signalblockleitungen im Stationsblockwerke an die End- oder Rückleitung angehängt sind, so fließen die Läuteströme durch beide Leitungen und beide Weckerspulen, und wenn die eine Leitung während des Zugverkehrs unterbrochen ist, so fließt der ganze Läutestrom durch die nicht unterbrochene Leitung und die eine Weckerspule. In beiden Fällen spricht der Wecker an.

Behufs Herstellung der Abhängigkeit zwischen den beiden Blocksätzen m_1 und m_2 im Stationsblockwerke, und dadurch

zwischen den Ein- und Ausfahrtsignalen ist das selbstthätige Schieberlineal S_4 angeordnet. Im Verriegelungskasten des Stellwerkes sind die 4 Schieberlineale S_1 , S_2 , S_3 und S_4 vorhanden, während die übrigen 3 Lineale, welche lediglich zur Verriegelung der Weichen für die Ein- und Ausfahrten nach und aus den Gleisen 2, 3 und 4 dienen, sowie die Weichenriegelachsen der betreffenden Weichenstellhebel weggelassen sind.

Das gemeinschaftliche Schieberlineal S_1 dient zum elektrischen Verschließen der Knebel der beiden Signale I^1 und I^2 mittels des Blocksatzes m_1 , das gemeinschaftliche Lineal S_2 dient zur Verriegelung und Freimachung der Knebel der Signale I^2 und II, zur Hemmung der Stange ξ , zum elektrischen Verschließen der eingestellten Fahrstraße und dadurch zur Festlegung der nach abwärts schließenden Tasterreihen (ϱ) , (ϱ') , (ϱ'') mittels des Blocksatzes m_3 ; S_3 dient zur Verriegelung und Freimachung der Knebel der Signale I^2 und I^1 und der der Fahrstraße 1 in Gleis 1 entsprechenden Weichen und endlich das Lineal S_4 zur Verriegelung der Knebel der Signale I^1 und I^2 , und zwar mittels der auf den Linealen befestigten Ansätze n und der auf die Riegelachsen O_1 , O_2 , O_3 der Signalknebel fest aufgesteckten Verschlussstücke r .

Wird der dem Gleise 1 entsprechende Fahrstraßen-Knebel k_1 nach rechts gedreht, so werden hierdurch die Lineale S_2 und S_3 nach links verschoben, durch S_2 die Knebel der Signale I^2 und II und die Hemmstange ξ , durch S_3 der Knebel des Signales I^1 frei, der Knebel des Signales I^2 und die dem Gleise 1 entsprechenden Weichenhebel verriegelt. Je nachdem dann der Blocksatz m_1 oder m_2 freigegeben wird, kann entweder das Signal I^1 oder II auf »Fahrt« gestellt werden. Durch die Stellung des Signales I^1 auf »Fahrt« werden das Schieberlineal S_4 und dadurch die Knebel der Signale I^2 und II, und durch die Stellung des Signales II auf »Fahrt« die Knebel der beiden Signale I^1 und I^2 festgelegt. Außerdem werden durch das Umlegen des Knebels k_1 nach rechts die Tasten (ϱ_1) , (ϱ_1') und (ϱ_2') nach unten geschlossen.

Wird hingegen einer der Knebel k_2 , k_3 oder k_4 nach rechts gedreht, so werden, nachdem eine Ein- oder eine Ausfahrt eines Zuges auf Nebengleisen stattfinden kann, die Knebel der Signale I^2 und II und die Hemmstange ξ frei. Je nachdem dann der Blocksatz m_1 oder m_2 freigegeben wird, kann das Signal I^1 oder II auf »Fahrt« gestellt werden. Im ersten Falle werden das Lineal S_4 und dadurch die Knebel der Signale I^1 und II, und im zweiten Falle durch die Verschiebung des Lineales S_4 nach links die beiden Knebel der Signale I^2 und I^1 verriegelt.

Da die in den Magnetinduktoren des Stellwerkes und des Stationsblockwerkes erregten Block- und Läuteströme während der Handhabung der Stellwerkseinrichtung aus der Beschreibung der Abb. 89, Taf. XIX, S. 112, 113 bekannt sind, so sind nur noch die Wege und die Wirkung der Ströme der Batterien LB und OB zu beschreiben.

Wurde z. B. für die Einfahrt eines Zuges in Gleis 2 der Knebel k_2 im Stationsblockwerke nach links gedreht, dadurch die Stangen s_1 und s_2 freigemacht und die Tasten (ϱ_2) und (ϱ_2') geschlossen, der Blocksatz m_1 geblockt und k_2 im Stell-

werkstürme nach vorhergegangener richtiger Einstellung der Weichen nach rechts gedreht, dadurch die Tasten (ϱ_2) , (ϱ_2') und (ϱ_2'') nach unten geschlossen, dann in bekannter Weise der Blocksatz m_3 geblockt und m_1 freigegeben, dadurch die Tasten (u_3) und (u_4) nach oben geschlossen, so ist durch die letztere Thätigkeit e_1 in den Stromkreis der Batterie OB und das abgesonderte Schienenpaar gg_2 in den Stromkreis der Batterie LB eingeschaltet.

Wenn dann der angekommene Zug das Schienenpaar gg_2 erreicht hat, so wird zuerst die Batterie LB geschlossen, der von ihrem einen Pole fließende Strom nimmt seinen Weg durch R (u_1) , (ϱ_2') , λ_2 , g_2 , durch die Achsen der Wagen des Zuges, durch g und λ zum anderen Pole der Batterie zurück.

Der Relaisanker wird angezogen, der Relaishebel verläßt das Schlufsstück 2 und legt sich an 1 an, dadurch wird OB geschlossen, der Anker der Hemmklinke e_1 angezogen und T_1 frei; T_1 kann zwar niedergedrückt, die Signalgruppe I^1 , I^2 jedoch noch nicht geblockt werden, weil der zum Schlufsstücke c des Magnetinduktors durch den Relaishebel und das Schlufsstück 2 führende Stromweg bei 2 unterbrochen ist. Wenn das letzte Räderpaar des Zuges das abgesonderte Schienenpaar gg_2 verlassen hat, wird der Stromkreis der Batterie LB wieder unterbrochen. Der Relaisanker kehrt in seine frühere Lage zurück, wodurch OB unterbrochen und die Verbindung zwischen c und der Taste (u_1) wieder hergestellt wird. Nun kann die Signalgruppe I^1 , I^2 geblockt und dadurch der Fahrstraßen-Verschluss nebst den damit im Zusammenhange stehenden Verschlüssen und Batterieschlüssen aufgehoben werden.

Obwohl der Zug bei seiner Einfahrt zuerst das abgesonderte Schienenpaar gg_5 befährt, bleibt dessen metallische Verbindung auf das Relais R doch ohne Wirkung, weil die Leitung λ_5 in ihrer Verlängerung über die geschlossene Taste (ϱ_2'') in (v_4) unterbrochen ist.

Für einen z. B. aus dem Gleise 2 auszufahrenden Zug wird der Blocksatz m_2 freigegeben, dadurch die Tasten (v_3) und (v_4) geschlossen, durch (v_3) die Hemmklinke e_2 in den Stromkreis der Batterie OB eingeschaltet und durch (v_4) das Relais R und mit diesem auch LB mit der Leitung λ_5 durch die geschlossene Taste (ϱ_2'') leitend verbunden, während die Verbindung von LB mit der Leitung λ_2 und daher mit der abgesonderten Schiene g_2 in (u_4) unterbrochen bleibt.

Wenn dann der aus der Station ausfahrende Zug das Schienenpaar gg_5 erreicht hat, wird LB geschlossen, der Relaisanker angezogen, dadurch wieder OB geschlossen, der Anker der Hemmklinke e_2 angezogen, T_2 frei u. s. w.

Beim Verkehre der Züge auf den übrigen Gleisen spielen sich dieselben Vorgänge am Relais R und an den Hemmklinken e_1 und e_2 ab, der Strom der Batterie LB nimmt dann seinen Weg entweder durch λ_1 , λ_3 oder λ_4 , je nachdem der Zug in das Gleis 1, 3 oder 4 eingelassen wird, und durch λ_5 bei Ausfahrten aus jedem Gleise.

Soll das Stationsblockwerk bei beabsichtigter Einfahrt eines Zuges in ein besetztes Gleis versagen, so werden im Stationsblockwerke noch die Tasten (ϱ_1') , (ϱ_2') , (ϱ_3') und (ϱ_4') angeordnet, der Einfahrblocksatz m_1 mit der Taste (u) ver-

sehen, deren Achse mit c , und das Schlufsstück mit den Achsen der Tasten (o_1') , (o_2') , (o_3') und (o_4') , jeder abgesonderte Schienenstrang st mit dem Schlufsstücke der betreffenden Tasten, die abgesonderten Schienenstränge r untereinander und mit k des Magnetinduktors verbunden.

Beim Blocken des Blocksatzes m_2 für die Ausfahrten bleibt c von den abgesonderten Schienensträngen getrennt, da das Ausfahrgeleis durch den abzulassenden Zug besetzt ist und der Blocksatz m_2 deshalb nie versagen darf. Beim Blocken des Blocksatzes m_1 wird hingegen c außer mit m_1 mittels der Taste (u_2) , noch mit dem betreffenden abgesonderten Schienenstrange leitend verbunden.

III. Einrichtung einer Stellwerkanlage für ein zu Einfahrten benutztes Gleisbündel, bei welcher mit der Freigabe der Signalgruppe ein mechanischer Verschluss der Fahrstraßen, und mit der Blockung der Signalgruppe die Aufhebung dieses Verschlusses erfolgt.

Dieser in Abb. 4, Taf. XXXI dargestellten Anlage liegt die in Abb. 90, Taf. XIX veranschaulichte Einrichtung und Schaltung zu Grunde. Die Hemmstange s im Stellwerke wirkt auf die Taste (u_1) , über welche der Stromkreis der Batterie L.B geführt ist. Die Verbindung der abgesonderten Schienenpaare mit L.B, R und mit den Tasten (o_1') , (o_2') , (o_3') und (o_4') ist dieselbe wie in Abb. 2, Taf. XXXI. Die Verriegelungsvorkehrung ist hier so angedeutet, wie sie in der Wirklichkeit ausgeführt wird. Ueber der Schiebervorkehrung und senkrecht auf die Schieberlineale sind im Schieberkasten unter den Stangen s und ξ die zwei Achsen O und O_1 gelagert. Auf O ist vorne ein links- und auf O_1 ein rechtssitzender Arm befestigt. Auf den erstern wirkt s und den letztern ξ ein. In Abb. 4 sind diese Arme und die am rückwärtigen Ende auf diese Achsen wirkenden Stahlwickelfedern weggelassen. Knapp vor S_1 ist auf O_1 das linksitzende hakenförmige Verschlufsstück i_1 , vor S_2 das rechtsitzende Verschlufsstück i und auf O_1 das rechtssitzende Verschlufsstück i_2 befestigt; neben den Verschlufsstücken sind auf den Schieberlinealen je zwei entsprechend dicke Stifte eingienietet.

Beim Niederdrücken des Druckknopfes T und bei Einwirkung der Stangen s und ξ auf die angeführten Arme werden die Achsen O O_1 sammt den Verschlufsstücken i i_1 i_2 und zwar i_1 und i_2 nach abwärts und i nach aufwärts gedreht, wobei i_1 in S_1 und i_2 in S_2 eingreift, i hingegen aus S_2 heraustritt.

Wird s gehemmt und T freigelassen, so wird S_1 durch i_1 gesperrt und i_2 kehrt durch Wirkung der Stahlwickelfeder in die frühere Lage zurück und macht S_2 frei.

Dieser Zustand ist in Abb. 4 angedeutet.

Wenn nach Ankündigung einer Weichenstrafe und richtiger Einstellung der Weichen der Stellwerkswärter das Signal S_2 durch Umlegung des betreffenden Fahrstraßen-Verschlufs-knebel k nach links verschoben hat, wird der betreffende Signalknebel $k^1 k^2$ bei rm frei. Die zwei Stiftenpaare am Lineal S_2 liegen nun links von den Enden der Verschlufsstücke i i_2 , und wenn darauf der Blocksatz m freigegeben wird, so schnell s in die Höhe, verhängt sich in e , i_1 tritt aus S_1 und i greift in S_2 ein. Durch i_1 wird S_1 frei und durch i das Lineal S_2 und durch dieses die Fahrstrafe verschlossen und das betreffende nach unten geschlossene Tasterpaar (o) (o^1) festgehalten. Das betreffende Signal kann auf »Fahrt« gestellt werden.

Da der Lauf und die Wirkung der Läute- und Blockungsströme, der Lauf der aus den Batterien OB und LB fließenden Ströme und ihre Wirkung auf S . 181 bereits beschrieben wurde, bleibt nur noch zu bemerken, daß erst dann die Signalgruppe I^1 , I^2 geblockt, und der mechanische Verschluss der Fahrstrafe aufgehoben werden kann, wenn das letzte Räderpaar des Zuges das betreffende abgesonderte Schienenpaar verlassen hat.

Der Fahrstraßen-Verschluss kann nur durch die Blockung der Signalgruppe aufgehoben werden; denn wenn zu diesem Zwecke der Druckknopf T niedergedrückt wird, so tritt zwar i aus S_2 heraus, dafür aber greift i_2 in dasselbe ein und hält das Lineal S_2 fest.

Damit nach Freigabe der Signalgruppe beim Läuten aus dem Verkehrszimmer die Läuteströme die Leitung L und die beiden Blocksätze der Anlage nicht durchlaufen, wirkt die Hemmstange s im Stellwerke noch auf die Taste (u_2) , deren Achse an die Erdleitung und deren oberes Schlufsstück an l angeschlossen ist.

In der Ruhezeit ist l von E getrennt, und nach Freigabe der Signalgruppe mit E verbunden, weshalb die Läuteströme aus l unmittelbar in E fließen, und der betreffende Wecker deutlich ertönt.

Bei derartig eingerichteten Stellwerksanlagen muß der Verkehrsbeamte nach Ankündigung der Fahrstrafe so lange am Blockwerke warten, bis der Stellwerkswärter die angekündigte Fahrstrafe eingestellt, geblockt, und dieses dem Verkehrsbeamten am Wecker angezeigt hat. (Schluß folgt.)

Englische Schnellzug-Lokomotiven.

Nach einer Abhandlung von Charles Rous-Martens.*)

Obwohl die Mehrzahl der englischen Bahnen in den letzten Jahren den bereits in Verwendung stehenden Arten von Schnellzuglokomotiven treu geblieben ist, haben doch einige wichtige Neuerungen Eingang gefunden; es wurden sowohl Lokomotiven,

die bisher nur versuchsweise im Dienste standen, in den regelmäßigen Dienst eingestellt, als auch an anderen, nicht mehr ganz neuen Arten bemerkenswerthe und nicht erwartete Ergebnisse beobachtet.

*) Auszug aus dem „Bulletin de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer“, Vol. XI, No. 3, März 1897, pag. 453 ff.

Im Allgemeinen macht sich im englischen Lokomotivbau namentlich der Gebrauch geltend, von der Verbundwirkung bei den Schnellzuglokomotiven abzusehen, die Aufsencylinder durch Innencylinder zu ersetzen und das vordere Drehgestell allgemeiner anzuwenden.

Trotz der günstigen Ergebnisse, welche die von F. W. Webb erbauten Verbundlokomotiven auf der North-Western-Bahn lieferten, werden doch keine Schnellzuglokomotiven mehr nach dieser Anordnung ausgeführt. Andererseits wurden nicht weniger als 186 Verbund-Schnellzuglokomotiven mit bestem Erfolg zu Zwilling-Lokomotiven umgebaut. Auf der »North-Eastern-Bahn zeigt sich die Abnahme der Verwendung von Verbundlokomotiven noch deutlicher.

Die Verbundlokomotiven von Worsdell haben zwar ausgezeichnete Ergebnisse aufzuweisen, dennoch wurden 10 große Verbundlokomotiven mit ungekuppelten Rädern durch Worsdell selbst zu Zwillinglokomotiven umgestaltet und auch alle neuen gekuppelten Lokomotiven werden in dieser Weise gebaut. Auf der »Great Eastern«-Bahn, wo die Bauart Worsdell-von Borries zuerst eingeführt wurde, sind die Verbundlokomotiven seit langer Zeit verschwunden; die Abart mit vier Cylindern, welche auf den Linien der »Great Western«- und der »North British«-Bahn versuchsweise in Verwendung stand, befriedigte die Zugförderungs-Vorstände dieser Linien nicht und hat daher trotz ihrer Erfolge im vereinigten Königreiche bleibende Anwendung nicht gefunden.

Auch die Anordnung der Aufsencylinder scheint auf den größeren Linien Großbritanniens allmählich zu verschwinden. Während es noch nicht lange her ist, daß die Lokomotive mit Aufsencylindern die einzige für den Personenzugdienst der »Great Eastern«, »London and South Western«- und »Caledonian«-Bahn verwendete Gattung war, man auch noch derzeit eine große Anzahl Lokomotiven dieser Art auf den beiden letzteren Linien findet, ist sie auf der »Great Eastern« vollständig beseitigt.

Bei den Lokomotiven mit ungekuppelten Rädern von 2438^{mm} Durchmesser der »Great Northern« und bei den Verbundlokomotiven der »North Western« ist die Anbringung der Cylinder außerhalb der Rahmen durch die Bauart der Lokomotiven bedingt. Auch auf der »South Western«-Bahn war W. Adams zuletzt auf die Anwendung von Innencylindern bei allen Lokomotiven, außer den Schnellzuglokomotiven, übergegangen, sein Nachfolger D. Drummond war von jeher ein Anhänger dieser Bauart. Wenn auch die Highland-Eisenbahn sich der Bauart mit Innencylindern zuwendet — was zu erwarten ist —, so wird diese dann auf allen wichtigen Linien Großbritanniens einheitlich in Anwendung sein. Diese Thatsache ist um so bemerkenswerther, als fast alle europäischen und amerikanischen Eisenbahnen noch an der Bauart mit Aufsencylindern festhalten.

In Großbritannien ist man gegen sie hauptsächlich deshalb eingenommen, weil die Cylinder bei ihr allzusehr der kalten Luft ausgesetzt sind, also schwerer gemacht werden müssen und sonach auch kostspieliger sind. Als größten Nachtheil der Innencylinder bezeichnet man gewöhnlich die Schwäche der Kurbelachse, die Brüche begünstigt.

Die Anwendung der vorderen Drehgestelle wird zweifellos allgemeiner. Es giebt wenige neue Lokomotiven, die solche nicht besitzen. Sicher hat der Unfall von Preston, bei welchem ein von zwei Lokomotiven gezogener Schnellzug in einer Krümmung entgleiste, zur Verbreitung dieser Bauart beigetragen. Nach allgemeiner Anschauung wäre diese Entgleisung nicht erfolgt, wenn die Lokomotiven ein vorderes Drehgestell statt einer nach dem Mittelpunkte einstellbaren Achse von nur sehr geringem Seitenspiele gehabt hätten.

Auf der »Great Western«-Bahn wurden 30 Schnellzuglokomotiven trotz der erwachsenden bedeutenden Kosten nachträglich mit Drehgestellen ausgerüstet, und zwar geschah dies ebenfalls hauptsächlich in Folge einer großen Entgleisung im Box-Tunnel, deren Ursache man, wie bei dem Unfälle von Preston, dem Mangel eines Drehgestelles an der Lokomotive zuschrieb.

Außer durch die oben erwähnten Eigenthümlichkeiten zeichnen sich die in den letzten Jahren gebauten Lokomotiven der englischen Bahnen noch durch die besondere Größe der Kessel, Cylinder und Kuppelräder aus.

Bemerkenswerth sind in dieser Beziehung die Kessel der Schnellzuglokomotiven der Bauart »Dunalastair« der Caledonian-Bahn. Sie haben 3,353^m Länge und bis zu 1,422^m Durchmesser, ihre Heizfläche beträgt 131,34 qm. Die von W. Dean bei den Lokomotiven der »Great Western«-Bahn verwendeten Kessel haben eine Heizfläche von 144,10 qm.

Die Cylinder baut W. Worsdell mit einem Hube von 660^{mm}, giebt ihnen bei den neueren Lokomotiven mit 2,318^m hohen gekuppelten Rädern einen Durchmesser von 508^{mm} und bei den gewöhnlichen Schnellzuglokomotiven mit 2,134^m hohen gekuppelten Rädern einen solchen von 495^{mm}. Dean verwendet ebenfalls Cylinder-Durchmesser von 508^{mm} bei seinen großen, umgebauten Lokomotiven, Bauart Armstrong, mit gekuppelten, 2,134^m hohen Rädern. Er hatte dieses Ausmaßes auch bei den Cylindern der oben erwähnten 30 Lokomotiven der Bauart »Amazon« mit ungekuppelten Rädern von 2,337^m Durchmesser angewendet, später aber auf 483^{mm} vermindert, und zwar unter gleichzeitiger Verdoppelung der Anzahl der Cylinder.

Die letzten, von S. W. Johnson für die »Midland«-Bahn gebauten Lokomotiven mit 2,286^m hohen ungekuppelten Rädern haben ebenso, wie die mit 2,311^m hohen ungekuppelten Rädern ausgestatteten Lokomotiven der »North Eastern«-Bahn Cylinder von 483^{mm} Durchmesser; die letzteren Lokomotiven arbeiteten ursprünglich mit Verbundwirkung, wurden jedoch von Worsdell in solche mit Zwillingwirkung umgestaltet. Die letzten vom verstorbenen Ingenieur Patrick Stirling für die »Great Northern«-Bahn erbauten Lokomotiven mit 2,438^m hohen ungekuppelten Rädern besaßen Cylinder-Durchmesser von 495^{mm}. Das Maß von 483^{mm} wurde bei den Cylindern der jetzt gelieferten Lokomotiven der »South-Western«- und »South-Eastern«-Bahn in Anwendung gebracht; für die neueste Lokomotive mit gekuppelten Rädern der »Midland«-Bahn wählte Johnson jedoch das Ausmaßes von 470^{mm}. M'Intosh (»Caledonian«-Bahn) und Manson (»Glasgow«- and »South-Western«-Bahn)

ziehen Cylinder von nur 464^{mm} Durchmesser vor. J. A. F. Aspinall (→Lancashire and Yorkshire←-Bahn), sowie J. Holden (→Great Eastern←-Bahn) halten einen Durchmesser von 457^{mm} für am sparsamsten und am besten geeignet für 1435^{mm} Spur.

Bezüglich der Größe der Kuppelrad-Durchmesser ist als einzige, von Erfolg begleitete Neuheit zu erwähnen, daß W. Worsdell bei zwei mächtigen Schnellzuglokomotiven die vier, durch Cylinder mit 508^{mm} Durchmesser und 660^{mm} Hub betriebenen Kuppelräder mit Durchmessern von 2,318^m erbaute. Der Dampfüberdruck beträgt 12,66 at. Letzterer wird selten niedriger als 10,55 at, gewöhnlich mit 11,25 at angenommen. Die Lokomotivkessel der »North Eastern«-Bahn sind auf einen Druck von 14,066 at berechnet, der im Bedarfsfalle auch zur Anwendung kommt.

Die Wasserspeisung während der Fahrt mittels Rinne und Schöpfer, welche bereits seit langer Zeit bei der »North Western«- und der »Lancashire and Yorkshire«-Bahn in Anwendung ist, wurde nun auch von der »Great Western«-Bahn eingeführt und soll es demnächst von der »North Eastern«-Bahn werden. Die Gewichtsverminderung des Tenders durch diese Einrichtung beträgt mindestens 15,25 t, was der Ersparung eines Wagens auf den Zug gleichkommt.

Dampfdome sind gegenwärtig fast allgemein in Verwendung. Auch die »Great Western«, »Great Northern«- und die »Glasgow«- und »South Western«-Bahn, welche diese Anordnung seit langer Zeit verlassen hatten und vorzogen, den Dampf mittels eines durchlochten Rohres zu sammeln, sind jetzt wieder zum Dampfdome zurückgekehrt. Die »South Eastern«-Bahn ist derzeit die einzige Bahn, bei welcher kein Dampfdom verwendet wird.

Die Fahrpläne der »Great Western«-Bahn — der ersten im »Guide Bradshaw« — zeigen wohl keine außergewöhnlichen Geschwindigkeiten, geben aber Beispiele für die ausdauernde Anwendung von Fahrgeschwindigkeiten zwischen 80 und 86 km/St. Wir finden hier bedeutende, ohne Aufenthalt durchfahrene Strecken; so durchfährt ein Schnellzug die 312,2 km lange Strecke London-Exeter ohne Aufenthalt. Fahrten von 169 bis 191 km ohne Aufenthalt sind nichts Ungewöhnliches.

Die Durchfahrung der Strecke von 312,2 km erfolgt unter den besten Bedingungen. Der Zug besteht aus 6 Drehgestell-Wagen mit einem Gesamtgewichte von 142,25 t und einer Lokomotive mit 2,337^m hohen, ungekuppelten Rädern. Die regelmäßige Fahrtdauer beträgt 3 Stunden 45 Minuten. Die Steigungsverhältnisse sind günstige, die stärksten Steigungen betragen 12,3 ‰. Beim Durchfahren der scharfen Bögen und der zahlreichen Weichen bei Bristol gehen mindestens 5 Minuten an Fahrzeit verloren. Die mittlere Geschwindigkeit von 83,2 km/St muß sonach als sehr gut bezeichnet werden.

Eine neue, sehr mächtige Lokomotive wurde kürzlich für den Schnellzugdienst in der Strecken-Abtheilung South Devon der »Great Western«-Bahn gebaut, in welcher Steigungen von 25, 25,3 und 20,8 ‰ in beiden Richtungen vorkommen. Die Kuppelräder haben einen Durchmesser von 1,702^m und die Cylinder einen solchen von 457^{mm} bei einem

Hube von 660^{mm}. Auf einer derartig schwierigen Strecke muß eine Reisegeschwindigkeit von 64 km/St schon als beträchtlich bezeichnet werden. Es wurde jedoch mit einer dieser neuen Lokomotiven bei einem Zuggewichte von 145,3 t eine etwas höhere Geschwindigkeit erreicht. Die Durchfahrung der 85,3 km langen Strecke Exeter-Plymouth, wobei drei Langsamfahrtsignale zu beachten waren, erfolgte in 72 Minuten. Die Geschwindigkeit sank nicht unter 32,2 km/St auf einer Steigung von 23,3 ‰ und überstieg in den Gefällen nicht 96,6 km/St.

Auf der »Great Northern«-Bahn leisteten die neuen Lokomotiven mit Cylindern von 495^{mm} und mit ungekuppelten Rädern von 2,476^m Durchmesser bei der Beförderung sehr schwerer Züge mit großer Geschwindigkeit auf ziemlich schwierigen Strecken ausgezeichnete Dienste. Zahlreiche Beobachtungen haben gezeigt, daß diese Lokomotiven 254 t schwere Züge auf wagerechter Strecke mit einer Geschwindigkeit von 104,6 km/St und auf Steigungen von 5,6 ‰ mit einer solchen von 64,4 bis 80,5 km/St befördern können; mit Zügen von 101,6 t Gesamtgewicht wurde auf Steigungen von 5 ‰ eine Geschwindigkeit von 96,6 km/St und auf schwächeren Steigungen wiederholt eine solche von 135,7 km/St erreicht.

Die Lokomotiven mit ungekuppelten, 2,311^m hohen Rädern, Innencylindern von 460 bis 483^{mm} Durchmesser und 600^{mm} Hub lieferten ebenfalls vorzügliche Ergebnisse. So wurde mit einem 233,7 t schweren Zuge die 179,5 km lange Fahrt Peterborough—York, auf welcher eine 32,2 km lange Steigung von größtentheils 5,6 ‰ und 5,0 ‰ vorkommt, in 120¹/₂ Minuten ausgeführt, wobei drei Langsamfahrtsignale zu beachten waren. Eine andere bemerkenswerthe Leistung ist die Beförderung eines 187,4 t schweren Zuges von London bis Grantham mit 169,4 km in 112³/₄ Minuten, worin die durch zwei Langsamfahrtsignale verursachten Verspätungen von 4 Minuten eingegriffen sind. Diese Strecke umfaßt mehrere längere Steigungen von 9,5 und 9,1 ‰, mehrere kürzere von 10 und 6,7 ‰ und drei bis 24,1 km lange Steigungen von 5 ‰.

Zwei der älteren und kleineren Lokomotiven mit ungekuppelten Triebrädern von 2,438^m Durchmesser, welche beim Umbau Dampfdom, große Feuerbüchse und Kessel für 12 at Dampfüberdruck erhielten, haben ebenfalls recht befriedigende Ergebnisse geliefert. Eine Lokomotive beförderte einen Restaurationszug mit Speisewagen bei 251 t Gewicht über die Strecke Newark-Peterborough auf 70,8 km, in welcher eine 32,2 km lange Steigung von größtentheils 5 ‰ vorkommt, in etwas weniger als 50 Minuten; hierbei wurde auf der angegebenen Steigung in einer Strecke von 8 km eine stündliche Geschwindigkeit von 75,6 km/St und in dem darauf folgenden Gefälle eine solche von 128,7 km/St erreicht.

Die Lokomotiven mit gekuppelten Rädern von 2,007^m Durchmesser der »Great Northern«-Bahn arbeiten im Allgemeinen ungünstig, wenn sie schwere Züge mit großer Geschwindigkeit, dagegen sehr günstig, wenn sie leichte und schnelle Züge oder schwere und langsame Züge zu befördern haben.

Bei der »London and North Western«-Bahn findet man in letzter Zeit eine große Anzahl bemerkenswerther Leistungen. Da von den Verbundlokomotiven mit acht Rädern

von Webb, Grundform »Greater Britain«, nur noch zehn gebaut wurden, so trifft man sie nicht so häufig, wie jene der zahlreichen anderen Bauarten. Rous-Martens hat jedoch einige gute Fahrten mit diesen Lokomotiven gemacht. So beförderte eine Lokomotive einen Zug von 163,6 t ohne Aufenthalt auf 254,3 km von London nach Crewe in $171\frac{3}{4}$ Minuten mit einer mittlern Geschwindigkeit von 88,8 km/St, wobei der letzte Theil zur Vermeidung einer zu frühen Ankunft in der Endstation mit einer sehr verminderten Geschwindigkeit durchfahren wurde. Auf der langen Steigung von 3,3 ‰ vor Tring betrug die kleinste Geschwindigkeit 90,1 km/St. — Eine andere dieser Lokomotiven machte die 94,1 km lange Fahrt Shap-Summit bis Preston, welche Strecke größtentheils im Gefälle liegt, mit einer Last von 237,8 t in 61 Minuten und erreichte eine größte Geschwindigkeit von 128,7 km/St.

Die in Rede stehenden Lokomotiven haben vier ungekuppelte Triebäder von 2,159 m, zwei Hochdruckcylinder von 381 mm und einen Niederdruckcylinder von 762 mm Durchmesser. Der Cylinderhub beträgt 610 mm, die Dampfspannung 12,3 at.

Von den sechsrädrigen Verbundlokomotiven mit Hochdruckcylinder von 356 mm und Niederdruckcylinder und Triebäder von den gleichen Maßen, wie die frühere Lokomotivgattung, besitzt die »London and North Western«-Bahn ebenfalls zehn, welche auch recht günstige Ergebnisse geliefert haben. Eine der besten dieser Lokomotiven befuhr die 147,3 km lange Strecke von Nuneaton bis Willesden, die Steigungen und Gefälle in fast gleichem Verhältnisse aufweist, mit einem 331,2 t schweren Zuge in $101\frac{3}{4}$ Minuten, wobei auf die Rampe von Bletschley bis Tring nur 17 Minuten 40 Sekunden entfielen. — Eine andere Lokomotive dieser Gattung zog einen 210,8 t schweren Zug von London nach Crewe auf 254,3 km in 172 Minuten.

Auch die Verbundlokomotiven früherer Bauart mit Rädern von 1,829 m Durchmesser und denselben Cylindermaßen wie die erwähnten Lokomotiven, weisen einige sehr gute Leistungen auf. So wurde die 121,5 km lange Strecke von Rugby bis Crewe mit einer Last von 182,9 t in $78\frac{3}{4}$ Minuten, die 144,8 km lange Strecke von Carlisle bis Preston, auf welcher eine 50,7 km lange Steigung von fast durchweg 8 ‰ vorkommt, in 1 Stunde 51 Minuten einschließlic eines Aufenthaltes mit einer Last von 320,1 t zurückgelegt.

Die Verbundlokomotiven der ersten Grundform »Experiment« mit 1,981 m hohen Rädern und mit Cylindern von 330 mm Durchmesser und 610 mm Hub sind seit längerer Zeit aus dem Schnellzugdienste zurückgezogen und für einen weniger wichtigen bestimmt, bei dem sie sich recht gut bewähren.

Den Schnellzugdienst auf der »London and North Western«-Bahn besorgen größtentheils Lokomotiven mit gekuppelten Rädern von 1,981 m Durchmesser und mit Cylindern von 483 mm Durchmesser und 610 mm Hub, welche von Webb im Jahre 1875 eingeführt wurden und der gleichen Gattung angehören, nach welcher kürzlich die alten gekuppelten Lokomotiven von Ramsbottom umgestaltet worden sind. Von diesen Lokomotiven sind 166 vorhanden; außerdem besitzt die

Bahngesellschaft noch 90 Lokomotiven, welche ebenfalls in diese Klasse eingereiht werden können, da sie sich nur durch den um 152 mm kleinern Durchmesser der Kuppelräder von den ersteren unterscheiden. Diese 256 Lokomotiven besorgen den ganzen Personenzugdienst mit bestem Erfolge. Sie zeigen sich bei einem Gewichte von 33,3 t besonders leistungsfähig bei Beförderung von schweren Zügen mit großer Geschwindigkeit auf schwierigen Strecken. Eine dieser Lokomotiven zog z. B. einen 190,5 t schweren Zug von Crewe bis Rugby auf 121,5 km in $80\frac{1}{2}$ Minuten, wobei bei der Ausfahrt von Crewe eine 17,7 km lange Steigung von fast durchweg 5,6 ‰ und mehrere kürzere Rampen von 4 und 3 ‰ zu überwinden sind, außerdem gingen noch 2 Minuten durch die Beachtung eines Langsamfahrsignals verloren. — Eine andre Lokomotive brauchte zur Fahrt von Rugby nach Willesden auf 124,3 km mit der gleichen Last 81 Minuten und mit einer Last von 243,9 t 93 Minuten, obwohl die Hälfte dieser Strecke fast durchweg in einer Steigung von 3 ‰ liegt. — Zwei dieser Lokomotiven, die eine mit Kuppelrädern von 1,981 m, die andere mit solchen von 1,829 m Durchmesser haben unlängst eine beachtenswerthe Leistung geliefert. Sie beförderten einen 197,1 t schweren Zug von Penrith über eine 22,5 km lange Steigung von 8 ‰ und 10 ‰ bis Shap-Summit in $17\frac{1}{2}$ Minuten und auf der weitem 94,1 km langen Strecke bis Preston in genau 52 Minuten; sie brauchten also für die ganze, 116,7 km lange Strecke nur $69\frac{1}{2}$ Minuten. Ein Theil dieser Strecke in der Länge von 56,7 km wurde in 30 Minuten durchfahren. Dabei ermüßigten die Führer in zwei Fällen, als die Geschwindigkeit 131,6 und 137,9 km/St erreicht hatte, diese sofort auf 112,7 km und hielten sie so fast gleichmäsig ein.

Die »Midland«-Bahn weist weder bezüglich der Bauart, noch bezüglich der Geschwindigkeiten ihrer Lokomotiven besondere Erfolge auf. Doch boten die Lokomotiven von S. W. Johnson, und zwar die mit ungekuppelten Triebädern von 2,286 m und die mit gekuppelten Rädern von 1,981 m Durchmesser wiederholt recht günstige Leistungen. Der schottische, 188 t schwere Tagesschnellzug legte die Strecke von London nach Leicester mit 159,7 km bei Verwendung einer ungekuppelten Lokomotive in $110\frac{3}{4}$ Minuten zurück; die kleinste Geschwindigkeit auf einer Steigung von 8,4 ‰ betrug 57,9 km/St und die größte Geschwindigkeit im Gefälle 119,1 km/St; hierbei durchfuhr der Zug die Station Bedford statt mit der vorgeschriebenen Geschwindigkeit von 16,1 km/St mit der vollen, wodurch drei Minuten Fahrzeit gewonnen wurden, und die 16,1 km lange Steigung von Bedford nach Sharnbrook-Summit erforderte nur $11\frac{1}{4}$, statt wie gewöhnlich 14 bis 15 Minuten. — Eine andere bemerkenswerthe Leistung wurde durch eine der Lokomotiven mit ungekuppelten Rädern dadurch ausgeführt, daß sie einen 187 t schweren Schnellzug von Leicester nach Bedford (79,7 km) bei Ueberwindung der vorkommenden Steigungen von 6,2, 7,6 und 8,3 ‰ in $50\frac{3}{4}$ Minuten beförderte. Wenige Bahnen können gegenwärtig günstigere Erfolge bezüglich der Geschwindigkeit und Leistung der Lokomotive aufweisen, als die »North Eastern«. Die beachtenswerthesten Fahrten, welche Rous-

Marten auf der »North Eastern« mitmachte, waren die mit den neuen Lokomotiven von Worsdell mit Kuppelrädern von 2,318 m und Cylindern von 508 mm Durchmesser und 660 mm Hub, und die mit Lokomotiven mit ungekuppelten Triebrädern von ebenfalls 2,318 m Durchmesser, welche ursprünglich von Worsdell mit Verbundwirkung erbaut, jedoch später durch seinen Bruder in Zwillings-Lokomotiven umgestaltet wurden. Hierbei erhielten sie Cylindermaße von 483 und 610 mm und einen Kessel für eine Dampfspannung von 12,66 at.

Die Lokomotiven der erstern Gattung haben seit ihrer Einführung durch ihre ungewöhnlich großen Maße allgemeine Aufmerksamkeit erregt und bereits bewiesen, daß sie beträchtliche Leistungsfähigkeit haben. Die hohen Kuppelräder gestatten mächtige Kolbengeschwindigkeit und durch die Kuppelung der Triebräder haben die Lokomotiven ein Reibungsgewicht erhalten, welches der großen Zugkraft der Cylinder von 508 mm Durchmesser und 660 mm Hub vollständig entspricht. Rous-Marten hat bei seinen Fahrten auf der Lokomotive und im Zuge beobachtet, daß diese Lokomotiven ausgezeichnet arbeiten und sehr ruhig und regelmäßig laufen. Die großen Maße des Führerhauses und dessen hohes Dach mit Oberlicht tragen zur Erhöhung der Leistung der Besatzung bei.

Eine solche Lokomotive beförderte einen 248,9 t schweren Zug von York nach Newcastle auf 129,5 km in der vorgeschriebenen Zeit von 92 Minuten, ohne Abzug der Langsamfahrten bei Durham und Gateshead. Der größte Theil dieser Strecke liegt in Steigungen zum Theil von 6,7 ‰. Die Station Darlington bei km 70,8, bis zu welcher die Strecke fast durchweg sanft ansteigt, wurde in 50 Minuten und auf dem folgenden Gefälle eine Geschwindigkeit von 127,1 km/St. erreicht.

Außer den erwähnten Lokomotiven verkehrt auf dieser Linie noch eine andere Gattung neuer Lokomotiven mit Cylindern von 660 mm Hub und 495 mm Durchmesser. Die Kuppelräder sind 2,159 m hoch. Eine dieser Lokomotiven beförderte im Verein mit einer großen ungekuppelten einen 264,2 t schweren Zug von Edinburg nach Berwick auf 92,5 km in 68 Minuten, wobei eine 8 km lange Rampe von 10,4 ‰ zu überwinden war und dann von Berwick nach Newcastle auf 107,8 km in 75 Minuten. Die Steigungsverhältnisse eines großen Theiles der letzten Strecke sind ebenfalls nicht besonders günstige. Diese beiden Gattungen arbeiten mit einem Dampfdruck von 12,3 bis 12,66 at.

Auf der »Manchester Sheffield and Lincolnshire«-Bahn gelangten Lokomotiven zur Einführung, die nach Entwürfen H. Pollit's erbaut wurden und Aehnlichkeit mit den vor mehreren Jahren von Parker eingeführten Lokomotiven aufweisen; sie unterscheiden sich jedoch von diesen durch bedeutend größere Maße, nämlich ist 470 mm, statt 457 mm Cylinder-, 2,159 m, statt 2,057 m Kuppelrad-Durchmesser und 11,95, statt 10,55 at Dampfspannung. Sie sind mit Feuerkisten nach Belpaire ausgestattet und können sehr starke Steigungen mit großen Lasten und Geschwindigkeiten überwinden.

Die von Aspinall entworfenen Lokomotiven der »Lancashire and Yorkshire«-Bahn mit Kuppelrädern von 2,210 m

und Cylindern von 457 mm Durchmesser und 660 mm Hub geben andauernd gute Leistungen. Da das Netz dieser Bahn aus einer großen Zahl von Zweiglinien besteht, welche große Fabriksstädte bedienen, so bietet es keine Gelegenheit zu langen Fahrten ohne Aufenthalt, doch ist der Schnellzugdienst zwischen Liverpool, Manchester und York, welcher durch die erwähnten Lokomotiven besorgt wird, in jeder Beziehung bemerkenswerth.

Nach wiederholten eingehenden Versuchen mit Cylindern von 457 mm und von 483 mm Durchmesser hat Aspinall gefunden, daß erstere auffallend günstigere Ergebnisse liefern, namentlich wegen der Schwierigkeit, Lokomotivführer zu finden, welche die Dampfdehnung in den großen Cylindern genügend ausnutzen.

Eine dieser Lokomotiven nahm mit einer Last von 101,6 t die in der Nähe von Leeds befindliche Rampe von 20 ‰ mit einer Geschwindigkeit von 40,2 km/St und eine Rampe von 6,7 ‰ mit einer solchen von 64,4 km/St. Eine andre Lokomotive beförderte einen 162,6 t schweren Zug auf der Rampe von 6,7 ‰ mit einer Geschwindigkeit von 77,2 km/St.

Unter den Eisenbahnen Schottlands nimmt bezüglich der Fahrgeschwindigkeit der Züge die »Caledonian«-Bahn den ersten Rang ein. Nach dem Fahrplane weisen die Züge auf einer der schwierigsten Strecken des Königreiches mit Steigungen von 12,5 bis 13,6 ‰, zahlreichen scharfen Bögen und mehreren Bahnabzweigungen, an welchen die Geschwindigkeit vermindert werden muß, Fahrgeschwindigkeiten von 89,6 bis 98 km/St auf. Fast alle diese Züge werden durch die neuen Lokomotiven der Gattung »Dunalairstair« befördert, welche von J. F. McIntosh entworfen und ausgeführt sind und bis jetzt ausgezeichnete Leistungen ergeben haben.

Rous-Marten, welcher wiederholt hinter ihnen im Wagen und auf ihnen Fahrten unternommen hat, bezeichnet die erzielten Ergebnisse als überraschend und meint, daß er in seiner langen Praxis wenigen Beispielen einer so regelmäßigen und guten Arbeit begegnet ist.

Mit einer Last von 163,6 t wurde die 64 km lange Strecke Carlisle-Beattock, von der 35,4 km in einer Steigung von fast durchweg 5 ‰ liegen, in 37 Minuten 50 Sekunden durchfahren. Die folgende 16,1 km lange Strecke bis Summit, von der 3,2 km mit 11,4 ‰, 3,2 km mit 12,5 ‰ und 9,7 km mit 13,3 ‰ ansteigen, erforderte 15 1/2 Minuten. Die Durchfahrt fernerer 38,6 km, davon 8 km in einer Steigung von 5 ‰ und 30,6 km im Gefälle, erforderte nur 19 1/4 Minuten, trotz einer Geschwindigkeits-Ermäßigung in den letzten 800 m. Auf einem großen Theile dieser Strecke wurde die Geschwindigkeit von 128 km/St überschritten und wiederholt eine solche von 138,9 km/St erreicht. Die Station Carstairs, 118,3 km von Carlisle entfernt, erreichte der Zug in 72 3/4 Minuten, obwohl zwei Dritttheile der Strecke in nicht unbedeutenden Steigungen liegen. Die folgenden, 71,2 km bis Stirling, wo der Zug das erste Mal anhält, liegen größtentheils im Gefälle, das nur durch einige Steigungen mit einer Gesamtlänge von 19,3 km unterbrochen wird und weisen nicht weniger als fünf Abzweigungen in Bögen auf, in denen die Geschwindigkeit ermäßigt werden muß. Diese Strecke

wurde in etwas mehr als 44 Minuten zurückgelegt. Der Zug brauchte für die 189,5 km lange Strecke von Carlisle bis Stirling die äußerst geringe Zeit von 116 Minuten 53 Sekunden.

Für die Strecke Stirling-Perth von 53,9 km Länge, von welcher die erste Hälfte Steigungen von 10 bis 13,6‰ aufweist, waren 34 Minuten 44 Sekunden Fahrzeit erforderlich; die Geschwindigkeit auf den stärksten Steigungen sank hierbei nicht unter 69,2 km/St. In der Station Perth war Lokomotivwechsel und vier Wagen wurden abgehängt, so daß das Zuggewicht nur noch 102,6 t betrug. Mit diesem hatte die neue Lokomotive, welche von der gleichen Gattung war, eine Strecke von 52,3 km, wovon die ersten 11,3 km in Steigungen 5,3‰ bis 8,1‰ liegen, fahrplanmäßig in 32 Minuten zu durchfahren. Die erwähnten Steigungen wurden jedoch leicht in 8½ Minuten genommen und die ganze Strecke bis zur Haltestelle Forfar statt in 32 Minuten in 30 Minuten 51 Sekunden zurückgelegt. Nach dieser Leistung konnte es nicht mehr überraschen, daß die letzten 92,5 km bis Aberdeen trotz der zahlreichen Steigungen zwischen 1‰ und 10‰ in 58 Minuten 40 Sekunden durchfahren wurden. Faßt man die angegebenen Fahrzeiten für die einzelnen Theilstrecken zusammen, so ergibt sich für die ganze 386,2 km lange Strecke von Carlisle bis Aberdeen einschließlic dreier Aufenthalte und fünf Langsamfahrten eine Gesamtfahrdauer von vier Stunden; es entspricht dies einer mittlern Geschwindigkeit von 96,5 km in der Stunde.

Es wird nun noch eine wegen Verwendung schlechter Kohle amtlich als ungenügend bezeichnete Leistung angeführt. Die Lokomotive beförderte einen 147,3 t schweren Zug von Carlisle bis Stirling mit einer mittlern Geschwindigkeit von 93,3 km/St, von Stirling nach Perth mit einer solchen von 90,9 km/St und von Perth nach Forfar mit einer solchen

von 97,4 km/St. Derartige Leistungen bezeichnet man auf der erwähnten Bahn als verhältnismäßig schlecht.

Auf der »North British«-Bahn haben die Lokomotiven von Holmes wenig Gelegenheit, sich auszuzeichnen. Doch findet man auch hier Beispiele von recht guten Leistungen. Eine dieser Lokomotiven mit 2,134 m hohen Kuppelrädern und Cylindern von 457 mm Durchmesser und 660 mm Hub beförderte mit Hilfe einer Vorspannlokomotive eine Last von 203,2 t auf der bis Glenfarg reichenden, 9,7 km langen Steigung von 13,5‰ in 9¾ Minuten und erreichte auf dem folgenden Gefälle eine Geschwindigkeit von 123,9 km/St.

Der beste Dienst auf der »Glasgow- und South Western«-Bahn ist der mit den Speisezügen, welche zwischen Glasgow und Carlisle verkehren. Die verwendeten Lokomotiven sind nach dem Plane von Manson erbaut und haben Kuppelräder von 2,057 m, Cylinder von 464 mm Durchmesser und 660 mm Hub. Eine solche beförderte einen 177,8 t schweren Zug von Carlisle nach Kilmarnock auf 147,3 km, wobei die 48,3 km lange, bis Nithsdale reichende Steigung von fast durchweg 6,7‰ und 5‰ zu überwinden war, in 101 Minuten.

Die eingleisige »Highland«-Bahn mit ihren starken Steigungen weist keine besonderen Leistungen auf, nichtsdestoweniger ist der Dienst der Lokomotiven daselbst als ein sehr strenger zu bezeichnen. Da die Züge auf den Steigungen stets mit 2, öfter auch mit 3 Lokomotiven befördert werden und die Fahrt auf den starken Gefällen fast immer ohne Dampf erfolgt, so ist es schwer, bezeichnende Beispiele über die Leistungen der Lokomotiven auf dieser Linie zu geben. —

Wir bemerken schließlic noch, daß in den vorstehenden Angaben über Zuggewichte Lokomotiven und Tender nicht enthalten sind.

A. B.

Anfahreinrichtung an Verbundlokomotiven. *)

Von Lindner, Baurath und Maschinen-Inspector in Dresden.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 16 auf Tafel XXXVII und Abb. 1 bis 3 auf Tafel XXXVIII.)

Die im »Organ« 1888, Seite 299 beschriebene Anfahreinrichtung an Verbundlokomotiven hat sich bei stetig zunehmender Verwendung auf Grund der Erfahrung derart entwickelt, daß sie in den weiter beschriebenen Ausführungsweisen den zu stellenden Anforderungen voll entspricht.

Die beiden Hauptbestandtheile der ursprünglichen Einrichtung: der mit der Steuerung verbundene, in deren äußersten Lagen offene Anfahrhahn und die Entlastungsdampfkanälchen des Hochdruckschiebers wurden bereits 1891 durch einen mit dem Niederdruckschieber verbundenen Hülfschieber H (Textabb. 1 und 4 und Abb. 5 und 6 Taf. XXXVII) ergänzt, welcher die Einströmung des Hülfsdampfes in gleicher Weise regelt, wie dies vom Niederdruckschieber selbst hinsichtlich des Arbeitsdampfes geschieht. Der Hülfschieber hat daher die gleiche äußere Ueberdeckung, wie der Niederdruckschieber.

Diese erste größere Verbesserung ist in den Textabb. 1 und 2 in Linien dargestellt.

Beim Ingangsetzen der Lokomotive ist die Steuerung voll ausgelegt, der Anfahrhahn V geöffnet. Stehen die Schieber hierbei so, daß der Dampfweg r, Textabb. 1, nach dem Hochdruckkolben offen, nach dem Niederdruckkolben aber gesperrt ist, so treibt der durch den Regler eingelassene Frischdampf den Hochdruckkolben an. Ein Gegendruck auf den Kolben kann sich hierbei nicht entwickeln, weil der Hülfschieber H die Hülfsdampfleitung f_1 f_2 abschließt. Hat jedoch nach der Stellung der Kurbeln, wie in Textabb. 2, der Niederdruckkolben die Ingangsetzung zu bewirken, so strömt durch die offene, in Abb. 4 mit T bezeichnete Hülfsdampföffnung Hülfsdampf in den Verbinder zum Antriebe des Niederdruckkolbens ein. Zugleich strömt der Hülfsdampf aber auch durch die Muschel des Hochdruck-

*) Patentierte.

schiebers nach der Gegendruckseite des Hochdruckkolbens und würde letztern der Bewegungsrichtung entgegengesetzt antreiben, wenn er nicht gleichzeitig auf die Treibseite gelangen und den Kolben hiermit entlasten könnte. Dieser Ausgleich des Druckes vor und hinter dem Hochdruckkolben wird durch die der Anfahr-einrichtung von Anfang an eigenthümlichen Entlastungs-, (Umströmungs-) Kanälchen p und q des Hochdruckschiebers (Textabb. 2 und 3) vermittelt.

Nach dem Anfahren wird die Steuerung in gewöhnlicher Weise zurückgestellt, wobei der Anfahrhahn den Hilfsdampf nach Abminderung der größtmöglichen Cylinderfüllung um etwa 10% abschließt, die Lokomotive also mit reiner Verbundwirkung weiter arbeitet.

Ein Bild über die Größen der mit dieser Anfahr-einrichtung in den einzelnen Kurbellagen erzielten Anzugkräfte zeigt das Strahlen-Schaubild Abb. 1 Taf. XXXVIII für eine Güterzuglokomotive.

Diese Verbundlokomotive ist mit einer sonst gleichen Zwilling-lokomotive in Vergleich gestellt; die zu ersterer gehörigen Ausgaben sind in Abb. 1 Taf. XXXVIII mit —, die zu letzterer gehörigen mit - - - - - Linien aufgetragen und zwar der Kurbel- und Laufkreis in 1:20 der wahren Größe, die äußere Schieberdeckung und der Schieberkreis in wirklicher Größe und die Radreibung und Anziehungskraft mit 1 mm für 200 kg.

Die Hauptangaben sind für beide Lokomotiven die folgenden:

	Verbund-Lokomotive	Zwilling-Lokomotive
Durchmesser des Kolbens d	—	460 mm
Hochdruck d	460 mm	—
Niederdruck d ₁	650 <	—
Kolbenhub l	630 <	630 <
Triebraddurchmesser D	1340 <	1340 <
Dampfüberdruck im Kessel p	12 at.	10 at.
Größte Verbinderspannung p ₁	6 <	—
Reibungsgewicht Q	42 t	42 t
Zugkraft $\left\{ \begin{array}{l} Z_v = \frac{0,005 d^2 l p}{D} \\ Z_z = \frac{0,006 d^2 l p}{D} \end{array} \right.$	5970 kg	—
	—	5970 kg
Größter Füllungsgrad	80 %	80 %
Steuerung	voll ausgelegt	voll ausgelegt.

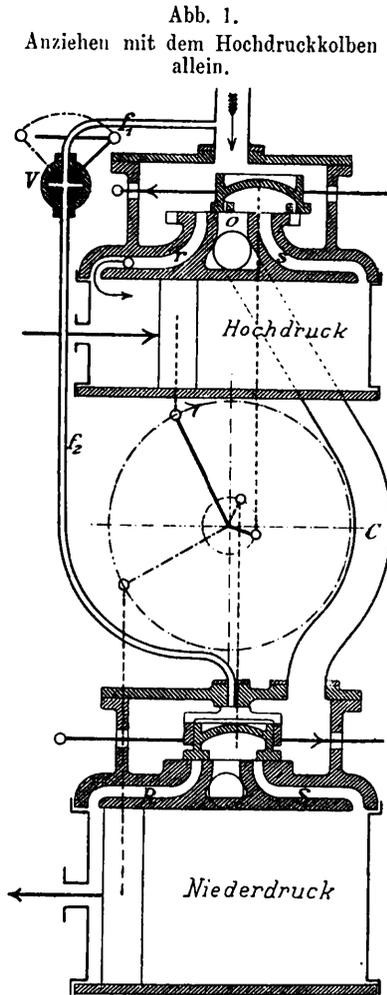


Abb. 1.

Anziehen mit dem Hochdruckkolben allein.

Bei der Verbundlokomotive sind die Umlaufs-Abschnitte für das Anziehen:

beider Kolben I bis II, III bis IV, V bis VI, VII bis VIII; des Hochdruckkolbens allein II bis III, VI bis VII; des Niederdruckkolbens allein IV bis V, VIII bis I.

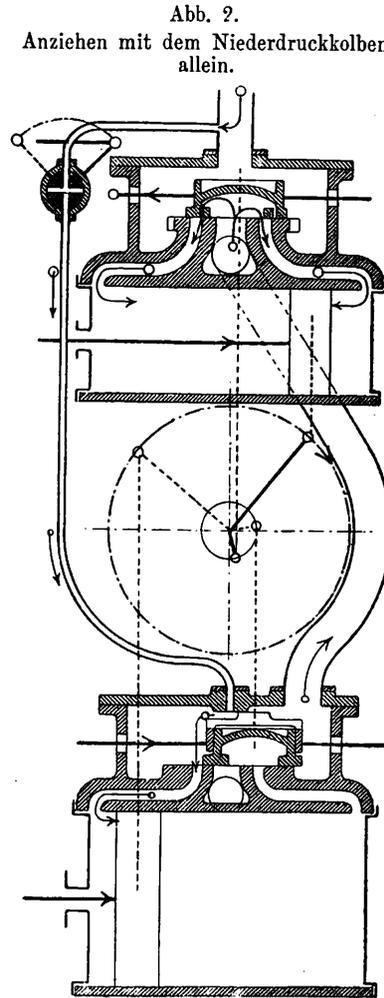


Abb. 2.

Anziehen mit dem Niederdruckkolben allein.

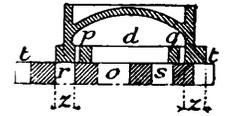


Abb. 3.

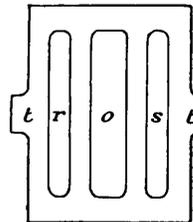
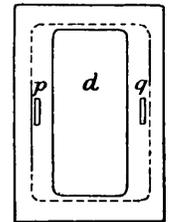
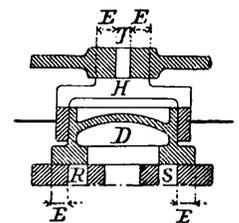


Abb. 4.



In Abb. 1 Taf. XXXVIII sind die Hochdruck- und die Niederdruckkurbel zusammengelegt, dafür aber die Cylinder in einem Winkel von 90° gegen einander gestellt. Der in der Kurbellage liegende Strahlabschnitt a b = T entspricht alsdann der dieser Kurbellage zugehörigen, auf den Radumfang bezogenen Anziehungskraft; der Strahlabschnitt a c = Z₁ entspricht der mit dem Reibungswerte 1/7 aus dem Reibungsgewichte berechneten, unveränderlichen Zugkraft. Die weiteren Vorgänge beim Anziehen aus jeder Kurbellage sind aus dem Schaubilde hinreichend ersichtlich.

Die Verbundlokomotive steht nach diesem Vergleiche bezüglich des Anziehens der Zwillinglokomotive nicht nach, er giebt aber für die verschiedenen Kurbellagen geringere Schwankungen in der Größe der Anziehungskräfte.

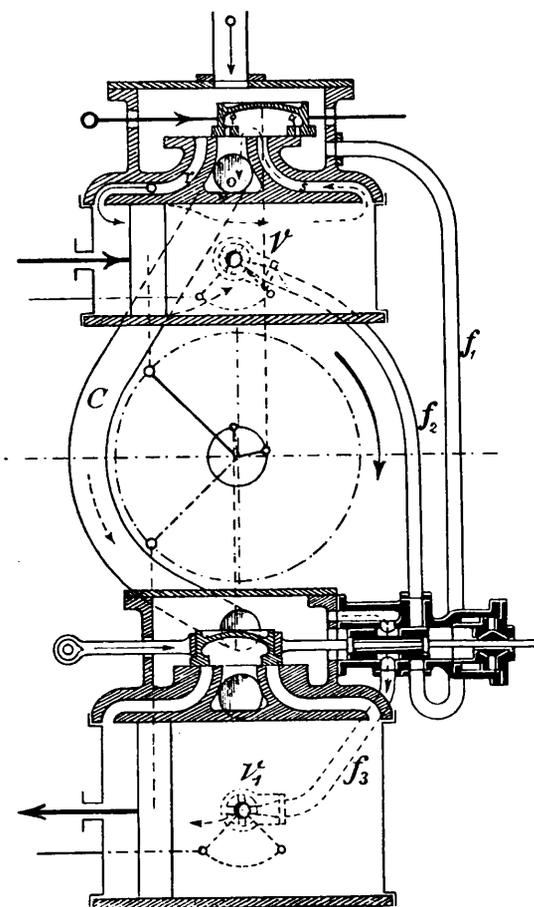
Die Anordnung und die Ausführungen der einzelnen Theile der Anfahr-einrichtung sind aus den Abb. 1 bis 6 und 13 bis 15 Taf. XXXVII ersichtlich.

Mit dieser ältern Anfahr-einrichtung sind bislang über 900 Lokomotiven, und zwar meist Güterzuglokomotiven des In- und Auslandes ausgerüstet. Siebenjährige Erfahrung zeigt, dafs

weder der Anfahrhahn, noch die Schleifplatte am Rahmen des Niederdruckschiebers Unterhaltungskosten verursachen, da mäßige Undichtheit dieser Theile ohne nachtheiligen Einfluß auf die gute Wirkung sind. Das Anziehen erfolgt sicher bei Güterzügen und nicht zu straff gekuppelten Personenzügen auch aus allen Kubellagen sofort.

Wenn sich hiernach diese ältere Anfahrereinrichtung insonderheit bei Güterzuglokomotiven dauernd bewährt, wegen ihrer Einfachheit in weiten Gebieten eingeführt hat und auch weiterhin zur Anwendung kommt, so befriedigte sie doch den im Schnell- und Personenzugdienste zu stellenden höchsten Anspruch: den straff gekuppelten Zug aus jeder Kurbelstellung auch auf

Abb. 5.
Anziehen mit dem Hochdruckkolben allein.



der Steigung ohne Verzögerung anzuziehen, nicht in vollständigster Weise.

Bei dieser Ausführungsweise darf sich die Spannung im Verbinder durch Einleitung des Hilfsdampfes nicht zu rasch entwickeln, wie aus Abb. 1 Taf. XXXVIII hervorgeht, weil sonst namentlich zu Anfang der Abschnitte III bis IV und VII bis VIII des gemeinschaftlichen Anziehens beider Kolben leicht ein starker Gegendruck auf den Hochdruckkolben und damit eine Abminderung der Gesamtanziehkraft eintreten kann.

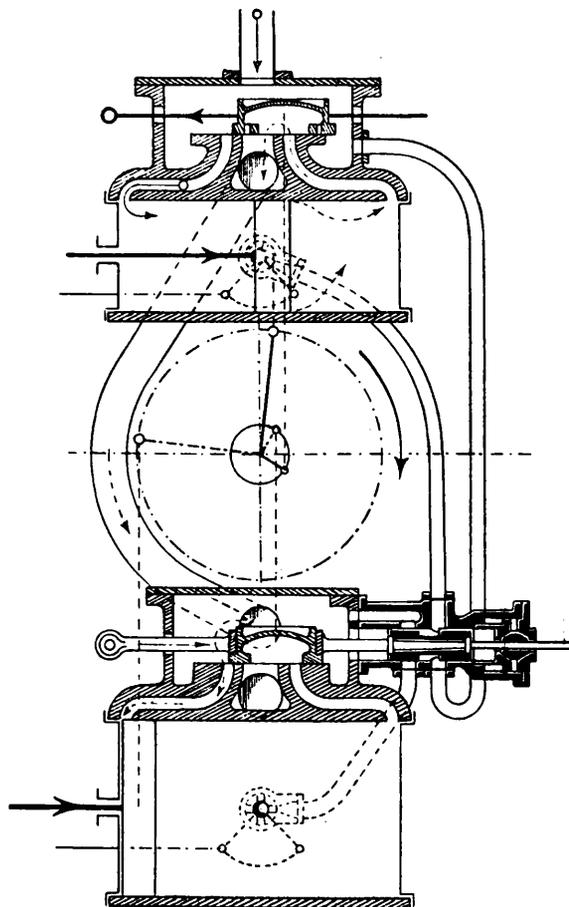
Aus diesem Grunde muß die Zuführungsleitung für den Hilfsdampf in der Weite beschränkt werden, und zwar auf etwa 25 mm für 2/3 und 3/3 gekuppelte Lokomotiven. Eine Folge davon ist aber, daß sich der Druck im Verbinder beim Anziehen mit dem Niederdruckkolben allein in den Abschnitten

IV bis V und VIII bis I etwas zögernd entwickelt und eine sekundenlange Verzögerung im Anziehen dann eintreten kann, wenn sehr große Anziehkraft verlangt wird. Ebenso kann bei Undichtigkeit der Kolben und Schieber der Hochdruckseite eine Alminderung der Anziehkraft des Hochdruckkolbens in den Abschnitten II bis III und VI bis VII eintreten.

Auf Grund dieser Erfahrungen entwickelte sich die besonders für Schnell- und Personenzuglokomotiven geeignete Anfahrereinrichtung, wie sie den Textabb. 5 bis 8 in Linien dargestellt ist.

An Stelle des Schiebers II der ältern Einrichtung ist ein auf der Niederdruckschieberstange sitzender und in besonderm Gehäuse gleitender Steuerkolben getreten, welcher der Deut-

Abb. 6.
Anziehen mit dem Hochdruckkolben allein.



lichkeit halber in Textabb. 5 bis 8 im Verhältnisse zu den Cylindern zu groß gezeichnet ist. Er leitet den Hilfsdampf, welcher durch das des schnellen Anfahrens halber weit gehaltene Rohr f_1 zuströmt, durch das Rohr f_2 nach der Mitte des Hochdruckcylinders und stellt überdies in gewissen Kurbelstellungen durch Rohr f_3 einen freien Durchgang vom Verbinder nach der Mitte des Niederdruckcylinders her.

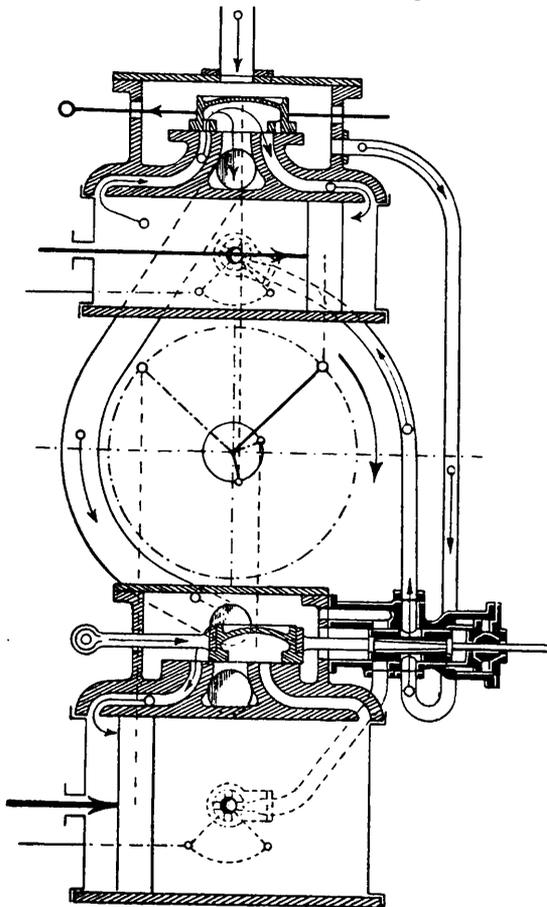
Die Umströmkanälchen p und q im Hochdruckschieber (Textabb. 3 und 5, Abb. 13 und 14 Taf. XXXVII) sind unverändert beibehalten; ihre Wirkungsweise ist aber eine etwas andere, als bei der beschriebenen, ältern Anfahrereinrichtung. Der mit der Steuerung verbundene Anfahrhahn ist in zwei kleinere Hähne V und V_1 zerlegt, welche die Einmündungen der Hilfsdampfleitungen f_2 und f_3 in die Cylindermitten bei nicht voll

ausgelegter Steuerung verschließen, somit jede Vergrößerung der schädlichen Räume durch die Hilfsdampfleitung fern halten.

Der Dampfweg f_1 , f_2 nach dem Hochdruckcylinder wird durch den Steuerkolben in genau gleicher Weise geöffnet und geschlossen, wie die Dampfströmungskanäle des Niederdruckschiebers; überdies leitet aber der Steuerkolben nach Abschluss des Dampfströmungskanales den bei undichtem Kolben oder Schieber der Hochdruckseite den Verbinder erfüllenden Leckdampf durch f_3 nach dem Niederdruckcylinder.

Die Dampfverteilungen beim Anziehen innerhalb der wichtigsten Abschnitte der Kurbeldrehung verdeutlichen die Linien-Darstellungen der Textabb. 5 bis 8.

Abb. 7.
Anziehen mit beiden Kolben zugleich.

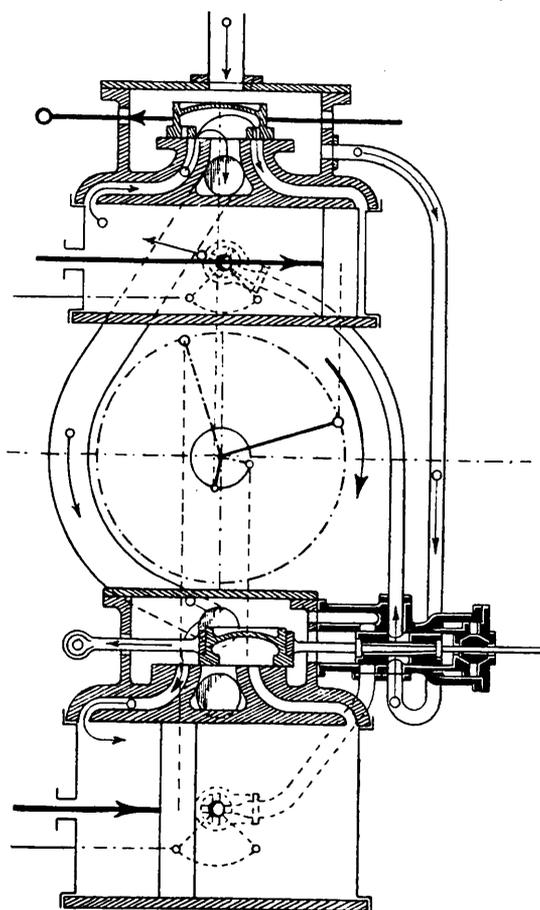


Textabb. 5. Der Hochdruckkolben wird durch frischen Kesseldampf angetrieben. Strömt hierbei in Folge Undichtheit des Hochdruckkolbens Leckdampf in den Verbinder, so gelangt dieser Leckdampf durch den vom Steuerkolben offen gehaltenen Rohrdurchgang f_3 unmittelbar auf den Niederdruckkolben und treibt diesen ebenfalls aus für das Anfahren günstiger Kurbelstellung an. Der Leckdampf wirkt hiernach zwar rückdrückend auf den Hochdruckkolben, aber antreibend auf den über doppelt so großen Niederdruckkolben und vermehrt daher die Anziehungskraft in diesen für das Anziehen ungünstigen Hochdruck-Kurbelstellungen. In den Kurbelstellungen kurz vor Ende des Niederdruckkolbenschubes wird der Leckdampf wirkungslos, da er dann durch die Muschel des Niederdruckschiebers in's Freie entweicht.

Textabb. 6. In der Nähe der senkrechten Hochdruckkurbelstellung ist der Hilfsdampf durch den Hochdruckkolben abgeschlossen. Entstandener Leckdampf strömt unmittelbar dem Niederdruckkolben zu und beginnt diesen mit anzutreiben. Die Verbindung f_3 ist in den Kurbelstellungen vor Beginn des Niederdruckkolbenschubes durch den Steuerkolben abgeschlossen.

Textabb. 7. Der Hochdruckkolben wird, wenn der Hochdruckschieber den Dampftrittskanal bereits deckt, mit hochgespanntem Hilfsdampfe von Kesselspannung, der Niederdruckkolben ebenfalls durch Hilfsdampf, welcher aber durch das enge Umströmkanälchen des Hochdruckschiebers niedergespannt ist, angetrieben. Beide Kurbeln stehen hierbei unter günstigen

Abb. 8.
Anziehen mit dem Niederdruckkolben allein.



Anziehungsmomenten. Durch diese Nachfüllung des Hochdruckcylinders mit frischem Dampfe wird der Antriebsabschnitt des Hochdruckkolbens trotz Abschluss des Schiebers bei etwa 80% Füllung bis zur Füllung von über 90% verlängert und hierdurch die Anziehungskraft in diesen sonst ebenfalls für das Anziehen ungünstigen Kurbelstellungen erheblich verbessert.

Textabb. 8. Das Antreiben des Niederdruckkolbens geschieht durch Hilfsdampf und aus günstiger Kurbelstellung. Die Verbindung f_3 wird erst geöffnet, wenn der Niederdruckschieber den Dampfkanal nahezu abgeschlossen hat.

Für diese neue Anfahrereinrichtung ist in Abb. 2 Taf. XXXVIII das Schaubild der Anziehungskraft einer Schnellzug-Verbundlokomotive nach denselben Gesichtspunkten, wie in Abb. 1 Taf. XXXVIII dargestellt.

Kurbelkreis und Laufkreis sind in 1:30 der wahren Gröfse, die äufsere Schieberdeckung von 29 mm und der Schieberkreis in wahrer Gröfse, die Radreibung und Anziehungskraft mit 1 mm für 200 kg aufgetragen.

Die — — — — Linien zeigen die Anziehungskräfte einer gleichen Schnellzuglokomotive, welche als Anfahrinrichtung ein Umschaltventil zu vorübergehender Ausschaltung der Verbundwirkung besitzt, die — — — — Linien die Aeuderung der Kräfte, welche eintritt, wenn bei Beginn des Anziehens Leckdampf der Hochdruckseite eine Verbinderspannung von 2 at erzeugt.

Die Hauptangaben für diese Lokomotive sind die folgenden:

Durchmesser des Hochdruckkolbens d	460 mm
« « « Nieder « d ₁	680 «
« « « Kurbelkreises, Kolbenhub l	630 «
Cylinderverhältnis	1 : 2,185
Triebraddurchmesser D	1875 mm
Kesselüberdruck p	12 at.
Gröfster Verbinder-Ueberdruck p ₁	5,5 at.
Gröfste Hochdruck-Kolbenkraft beim Anfahren	19950 kg
Reibungsgewicht	30000 «
Höchster Füllungsgrad	77 %
Steuerung	voll ausgelegt.

In Abb. 2 Taf. XXXVIII bezeichnen ferner:

- I und V Eröffnung des Eintrittskanals durch den Hochdruckschieber.
 II und VI Abschluss « « « die Niederdruckschieber.
 II^a und VI^a Eröffnung des Ausgangskanals durch die Niederdruckschieber-Muschel.
 III und VII Eröffnung des Eintrittskanals durch den Niederdruckschieber.
 IV und VIII Abschluss des « « durch den Hochdruckschieber.
 IV^a und VIII^a Eröffnung des Ausgangskanals durch die Hochdruckschieber-Muschel.

Die Umlaufabschnitte sind für das gemeinschaftliche Anziehen beider Kolben: I bis II, IV bis IV^a, V bis VI, VIII bis VIII^a;
 Anziehen des Hochdruckkolbens allein: II bis IV, VI bis VIII;
 « « Nieder « « IV^a bis V, VIII^a bis I.

Wenn, wie immer beim Anfahren, in Folge von Undichtigkeiten der Hochdruckseite Leckdampfspannung entsteht, so verlängern sich die gemeinschaftlichen Abschnitte I bis II und V bis VI bis II^a und VI^a; ebenso werden dann die Abschnitte III^a bis IV und VII^a bis VIII zu solchen gemeinsamen Anziehens.

In den Abschnitten III bis IV und VII bis VIII ziehen nicht mehr, wie bei der ältern Ausführungsweise der Anfahrinrichtung (Abb. 1 Taf. XXXVIII) beide Kolben zugleich an, sondern der Hochdruckkolben wirkt allein im Bereiche seiner günstigen Kurbelstellungen und nur bei Vorhandensein von Leckdampf mit dem Niederdruckkolben zusammen. Der Niederdruckschieber ist hiernach vom Dampfdrucke nicht, oder nur wenig belastet. Ferner sind in den Abschnitten IV bis IV^a und VIII bis VIII^a, sowie II bis II^a und VI bis VI^a, in welchen bei der ältern Ausführungsweise der Anfahrinrichtung die kleinsten Anziehungskräfte liegen, diese wesentlich erhöht, weil hier beide Kolben anziehen. In den Abschnitten IV bis IV^a und VIII bis VIII^a wird der Niederdruckkolben durch Hülfsdampf und der Hochdruckkolben

durch frischen Dampf, in den Abschnitten II bis II^a und IV bis IV^a der Hochdruckkolben durch frischen Dampf und der Niederdruckkolben durch den beim Anziehen fast stets vorhandenen Leckdampf angetrieben. Durch diese vier Nachfüllabschnitte ist das kräftige Anziehen der Lokomotive aus jeder Kurbelstellung besser gewährleistet, als bei einer gleichstarken Zwillingslokomotive oder einer Verbundlokomotive mit Wechselventil, daher kommt das Zurücksteuern zum Anfahren aus günstigerer Kurbelstellung kaum noch vor. Ueberdies sind die Anziehungskräfte in den verschiedenen Kurbelstellungen weit weniger verschieden und überschreiten bei den dem Schaubilde Abb. 2 Taf. XXXVIII zu Grunde gelegten Verhältnissen stets $\frac{1}{7}$ des Reibungsgewichtes.

Bei einer gleichen Schnellzuglokomotive mit Umschaltventil zur vorübergehenden Ausschaltung der Verbundwirkung als Anfahrvorrichtung (— — — — Abb. 2 Taf. XXXVIII), wie auch bei der Zwillingslokomotive ist die Verstärkung der Anziehungskräfte durch die Nachfüllung der Cylinder nach Abschluss des Dampfeinströmungskanales nicht vorhanden; überdies übersteigt die Anziehungskraft dieser Lokomotiven die Reibungskraft in den Abschnitten des gemeinschaftlichen Anziehens beider Kolben in unerwünscht hohem Mafse. Die Radreibung wird demnach für das Anziehen unvortheilhaft ausgenutzt, d. h. an einzelnen Stellen des Radumfanges unterschritten, an anderen übermäfsig überschritten, sodafs die Anziehungskraft bei den ungünstigsten Kurbelstellungen unter ungünstigen Umständen nicht genügt, während sie bei den günstigen Kurbelstellungen so groß ist, dafs bei unvorsichtiger Dampfzuführung leicht ein Schleudern der Räder eintritt.

Die einzelnen Theile und die Anordnung der neuen Anfahrinrichtung sind aus den Abb. 7 bis 16 Taf. XXXVII und Abb. 3 Taf. XXXVIII ersichtlich. Der zweitheilige Steuerkolben Abb. 16 Taf. XXXVII und Abb. 3 Taf. XXXVIII wird ohne irgend welche Befestigungstheile zwischen die Bunde der Niederdruck-Schieberstange eingelegt und an der Verdrehung durch einen dieser beiden Bunde verhindert. Die Wirbel der Anfahrhähne sind cylindrisch und selbstdichtend, sodafs Klemmungen und Abnutzungen vermieden werden.

Die drei Jahre zurückreichenden Betriebsergebnisse der mit der neuen Anfahrinrichtung versehenen Schnell- und Personenzuglokomotiven, von denen sich jetzt über 100 im Betriebe befinden, weisen nach, dafs das Anziehen auch bei den hochrädigsten Lokomotiven ganz gleichmäfsig ohne Zucken und Schleudern erfolgt, dafs die Anziehungskraft beider Kolben durch die weiten Rohre und den Hülfsdampfauslaf nach dem Niederdruckcylinder annähernd gleich gemacht ist, dafs die Fahrgeschwindigkeit nach sorgfältigen Versuchen unter allen Umständen ebenso rasch, aber bei geringerm Dampfverbrauche erreicht wird, wie bei einer gleichkräftigen Zwillingslokomotive und dafs Verzögerungen oder Versagungen beim Anziehen nicht vorkommen, letzteres vielmehr aus allen Kurbelstellungen sofort und ohne Zucken erfolgt. Abnutzungen des Steuerkolbens oder der Anfahrhähne sind nach den am weitesten zurückreichenden Erfahrungen der sächsischen Staatsbahnen nicht eingetreten.

Die neuere Einrichtung kann auch zur Anwendung bei neu zu erbauenden Güterzuglokomotiven empfohlen werden, weil diese zu Zeiten starken Verkehrs auch zur Beförderung schwerer Personenzüge Verwendung finden.

Japanische Lacke als Rostschutzmittel.

(Zeitschrift für öffentliche Chemie 1898, Vortrag Dr. J. Treumann; Transactions of the American Society of Mechanical Engineers, Vol. XV, S. 1058.)

Bekanntlich sind die auf dem Gebiete der Aufsuchung von Rostschutzmitteln erzielten Erfolge noch immer recht unbefriedigend; als das Beste wird nach vielen verfehlten Anläufen doch immer wieder Anstrich mit Leinöl und Mennige erkannt.

Ganz neuerdings taucht nun die Ansicht auf, daß sich nach den alten Erfahrungen der Japaner deren weltberühmte Lacke auch als Rostschutzmittel eignen, da sie gegen Hitze, Nässe, Säuren, mechanische Wirkungen, wie Biegen u. s. w., äußerst widerstandsfähig sind. Wir theilen daher nach einem Vortrage des Dr. J. Treumann hier die neuesten Bewegungen zu Gunsten dieser Lacke mit. Die Japaner benutzen ihre Lackfarben zum Schutze von Gegenständen, welche Säuren, heißem Wasser, alkalischen und Salzlösungen aller Art, insbesondere auch dem Seewasser ausgesetzt werden sollen. Der amerikanischen Regierung ist deshalb der Wunsch ausgesprochen, durch ihre Consulats-Beamten die Geheimnisse, welche die Japaner bezüglich der Zubereitung ihrer Lacke und Lackfarben besitzen, erforschen zu lassen. Auch wird die Anpflanzung der *rhus vernicifera*, »urushi naki«, des Baumes, aus welchem in Japan der Stoff für die Herstellung der Lacke und Lackfarben ausschließlich gewonnen wird, dringend empfohlen.

In Japan hat sich eine große englische, mit für deutsche Begriffe riesenhaften Mitteln ausgerüstete Gesellschaft das Monopol für Bezüge des Rohstoffes zur Erzeugung japanischer Lacke und Lackfarben gesichert und sodann Zweige in allen Ländern der Welt gebildet, deren einer seinen Sitz in Deutschland (Frankfurt a./M. und Stuttgart) hat und die Bezeichnung *Rhus-Compagnie* führt.

Ein amerikanischer Bericht über Rostschutzmittel widmet den Japanlacken und Lackfarben einen ganzen Abschnitt und Versuche liefern derartige Ergebnisse, daß es sich lohnt, näher auf die Versuche einzugehen.

Der Baum wird in Japan in verschiedenen Gegenden gezogen, zu Deva, Aizu, Hiroshima und in der Umgegend von Tokio. Auch in Deutschland findet sich die *rhus vernicifera* bereits. Ob sich der Baum aber hier hält, d. h. ob der aus den deutschen *Rhus*-Bäumen gewonnene Saft nach Güte und Menge des Ertrages dem in Japan gewonnenen gleichkommt, muß die Zukunft lehren.

In Japan liefern die Bäume im Alter von 15 Jahren den günstigsten Ertrag. Man gewinnt jetzt aus ein und demselben Baume zwei Sorten eines milchähnlichen Saftes, welche die Bezeichnungen »Ki-Urushi« und »Jeshime-Urushi« führen. In der Zeit zwischen April und October jedes Jahres, zumeist im Monat Juni, macht man tiefe Einschnitte in die Rinde der Bäume und erhält auf diese Weise Ki-Urushi, die geschätztere Abart. Je nachdem diese Sorte gebleicht, rein oder weniger rein in den Handel gelangt, erhält sie andere Bezeichnungen, und der japanische Markt weist etwa 20 verschiedene Unterarten von verschiedener Bezeichnung auf, von denen die reinste *nashyi-urushi*, die nächste reine *henki-urushi* genannt wird. Der

ungebleichte schwarze Lack heißt *roiro-urushi* und wird aus dem rohen Saft hergestellt. — Um die zweite, geringere Sorte, den *jeshime-urushi* zu erhalten, weicht man die Zweige des Baumes mehrere Monate lang in Wasser ein und erwärmt alsdann. Die reinen Urushi-Sorten des Handels stellen eine zähflüssige Masse von grauer Farbe dar, welche die äußere Beschaffenheit einer Emulsion besitzt. Die unreinen Sorten bestehen aus einer Mischung von angeblich 30 bis 60 % reinem Urushi und 70 bis 40 % den Baumzweigen entstammenden Holzsaftes. Die reinen Sorten besitzen einen eigenthümlichen Geruch. Das Gewicht bei 20° C. soll angeblich 1,002 kg/l betragen. Streicht man diese Flüssigkeit in dünner Schicht auf irgend welcher Fläche auf, so verändert sie sofort ihre Farbe, indem sie nach und nach in ein tiefes Schwarzbraun übergeht und einen glänzenden undurchsichtigen Ueberzug bildet, der eine kaum begriffliche Widerstandsfähigkeit gegen chemische Wirkungen aller Art und hohe Wärmegrade aufweist.

Herr Ishimatsu hat über den japanischen Lack im Journal of the Chemical Society 1883 sehr ausführliche Mittheilungen veröffentlicht. Nach seinen Angaben enthält reiner Urushi:

in Alkohol lösliche Substanzen, Urushi-Säure	85,15 %
Gummi, welches eine gewisse Aehnlichkeit mit	
arabischem Gummi besitzt	3,15 „
Diastase	2,28 „
Wasser und flüchtige Substanzen	9,40 „
während der unreine Urushi enthält:	
in Alkohol lösliche Bestandtheile	58,24 %
Gummi	6,32 „
Diastase	2,27 „
Wasser und flüchtige Bestandtheile	33,17 „

Die Urushi-Säure, welche den größten Theil des reinen *urushi* ausmacht, ist eine teigartige Masse, welche bei 23° C. 0,985 kg/l wiegt und sich bei etwa 160° C. langsam und in erheblichem Maße zu zersetzen beginnt. Die Trocknung vollzieht sich nur unter Sauerstoffzunahme und Ueberführung der Säure in Oxy-Urushi-Säure, sondern schließt gewissermaßen gleichzeitig einen Gärungsvorgang ein. Da die Diastase bei 63° C. ihre Wirksamkeit einbüßt, so kann die Trocknung des Lackes nur bei mäßiger Wärme, am zweckmäßigsten bei 20° C. erfolgen.

Nach einer Arbeit von M. G. Bertrand (*Comptes rendus*, Bd. 118, S. 1215) oxydiert der in Alkohol lösliche Theil ebenso wohl bei Anwesenheit als bei Abwesenheit der Gärungserreger. Aber im letzten Falle entsteht eine harzartige Masse, welche lange Zeit klebrig und in Alkohol löslich bleibt, während sich durch die Gärung der in Alkohol unlösliche, schwarze, glänzende Ueberzug bildet. Die Urushi-Säure ist löslich in Alkohol, Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff, weniger löslich in Petroleum und vollständig unlöslich in Wasser.

Da die Urushi-Sorten in Japan einen vielbegehrten Handelsartikel bilden, so unterliegen sie selbstverständlich der Ver-

fälschung, und zwar verfälscht man die besseren Sorten nach Livache durch die geringeren, sowie auch durch trocknende Oele, insbesondere durch Leinöl.

Mir ist von Kennern der bezüglichen Marktverhältnisse versichert worden, daß der beste Urushi im Handelsverkehre nur durch Vermittelung der großen englischen Gesellschaft, d. h. durch die Rhus-Compagnie bezogen werden kann, und daß diese Gesellschaft deshalb, soweit die Preise in Frage kommen, vorerst für eine Reihe von Jahren jedem Wettbewerber die Spitze bieten kann.

Es unterliegt indessen keinem Zweifel, daß sich diese Beherrschung des Handels mit jenem Stoffe, wenn er hauptsächlich die Bedeutung erlangen sollte, welche ihm von vielen Seiten zugesprochen wird, für die Dauer unhaltbar erweisen dürfte; denn die Bäume werden sich, soweit die bisherigen Erfahrungen reichen, auch nach anderen Ländern verpflanzen lassen, ganz abgesehen davon, daß man sich auch in Japan selbst bei wachsender Ausfuhr bemühen wird, durch neue Anpflanzungen mit der Gesellschaft in Wettbewerb zu treten.

Vorerst steht angeblich die japanische Regierung den Bestrebungen, Urushi und die japanische Kunst der Bereitung von Lackfarben, wie der Ausführung der Lackarbeiten selbst in größtem Maßstabe nach Europa zu verpflanzen, mit großem Mißtrauen gegenüber. Man besorgt, daß bei einem durchgreifenden Erfolge jener Bestrebungen auch die Ausfuhr japanischer Handelswaren beeinträchtigt werden dürfte, und scheint vollständig zu übersehen, daß bei den geringen Arbeitslöhnen eine Verallgemeinerung der japanischen Lackbereitung und eine weite Verbreitung der Kunst der japanischen Lackierer kaum zu befürchten ist.

Nicht weniger, als in Japan, besorgt man in Europa von Seiten der Lackfabriken und Lackierer eine Schädigung; doch wird, auch wenn die Erfahrung die vorzüglichen Eigenschaften der japanischen Lacküberzüge bestätigen sollte, schon mit Rücksicht auf den Kostenpunkt eine vollständige Verdrängung der europäischen Lacke durch Urushi-Lacke kaum möglich sein, die denn auch die Rhus-Gesellschaft keineswegs in Aussicht genommen hat; diese ist lediglich in Bezug auf eine beschränkte Zahl von Gebrauchszwecken in den Wettbewerb mit den europäischen Lackfabriken eingetreten. Hierzu gehört in erster Linie die Verwendung der japanischen Lacke und Lackfarben als Rostschutzmittel in allen den Fällen, in welchen sich unsere Oel- und Lackfarben als völlig unzureichend erwiesen haben.

Nach allen vorliegenden Berichten bewähren die japanischen Lackfarben eine außergewöhnliche Dauerhaftigkeit gegen alle chemischen, ja selbst gegen gewisse mechanische Einwirkungen. Sie sind schwer angreifbar und fast unzerstörbar, selbst durch stärkere Säuren, alkalische und Salzlösungen, widerstandsfähig gegen die Einwirkungen kalten und heißen Wassers und angeblich ebenso widerstandsfähig gegen die Einwirkungen des Seewassers und gegen die Einwirkungen von Wind und Wetter. Der unmittelbare Versuch zeigt, daß diese Lacküberzüge hauptsächlich eine bis jetzt von Schutzüberzügen aller Art noch niemals gezeigte Widerstandsfähigkeit gegen chemische und hohe Wärme-Wirkungen besitzen. Ob die Dauerhaftigkeit that-

sächlich eine so hohe ist, wie sie die japanischen Lacküberzüge nach in Japan, aber auch in anderen Ländern gesammelten Erfahrungen besitzen sollen, darüber kann nur der versuchsweise Gebrauch entscheiden, und ein solcher Versuch wird sich unter allen Umständen empfehlen, zumal auch das überzogene Eisen Jahrzehnte lang trotz der ungünstigsten Einwirkungen unversehrt bleiben soll, ohne auch nur eine Spur von Rostbildung aufzuweisen. Bereits haben die Marineverwaltungen aller Länder Versuchsanstiche an eisernen Schiffsböden in großem Maßstabe ausführen lassen. Die deutschen Eisenbahn-Verwaltungen sind diesem Beispiele gefolgt und haben Eisenbahnfahrzeuge mit Ueberzügen versehen lassen oder doch die Anstellung von Versuchen in großem Maßstabe eingeleitet. Zahlreiche Privatwerke werden ebenfalls dem gegebenen Beispiele folgen, da das Bedürfnis nach einem Rostschutzmittel von genügender Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit in den bereits angeführten besonderen Fällen als zweifellos vorhanden anerkannt werden muß.

Ein Rostschutzmittel für alle Fälle aber werden die japanischen Lackfarben ebenso wenig abgeben, wie alle anderen Schutzüberzüge, so eignen sie sich nicht, wenn hohe Widerstandsfähigkeit dem Gebrauchszwecke nicht entspricht, z. B. für den Schutz eiserner Schiffsböden gegen den Anwuchs. Dagegen dürften sie sich nach den in Japan selbst gesammelten Erfahrungen für den Grundanstrich eiserner Schiffskörper besser eignen, als jedes andere Mittel, und in Verbindung mit geeigneten Schutzüberzügen gegen den Anwuchs einen Fortschritt in dem Schutze eiserner Schiffsböden darstellen. Selbstverständlich werden die japanischen Lackfarben schon wegen ihrer höheren Kosten, die mindestens $1\frac{1}{2}$ mal höher sein sollen, als die bei Verwendung der besten Lacke erwachsenden, auch in zahlreichen anderen Fällen kaum den Wettbewerb mit den bisher benutzten bestehen können. Zum Streichen eiserner Brücken werden die japanischen Lacke kaum je eine ausgedehnte Verwendung finden können; allein für einzelne, besonders ausgesetzte Bauteile, besonders bei Einwirkung von Rauchgasen, Säuredämpfen oder hoher Wärme, wird ein Versuch jedenfalls angezeigt sein, also auch für Lokomotivkessel. Die volle Wirksamkeit wird bei einem Alter von zwei bis drei Wochen erreicht, sie ist von der Sorgfalt bei der Herstellung in hohem Maße abhängig und wird auch durch verschiedene Färbungen verschieden beeinflusst.

Den Vorzügen der Japanlacke und ihrer Verwendbarkeit stehen gewisse Schwierigkeiten bei der Bereitung und Verarbeitung gegenüber. Die Art der Bereitung und Verarbeitung ist durchaus verschieden von der der europäischen Lacke, und die Beschaffenheit übt namentlich im Anfange nicht selten eine ungünstige, wenn auch rasch vorübergehende Wirkung hervor; die sogenannte japanische Lackkrankheit, welche in einer übrigens leicht zu überwindenden und bei einiger Vorsicht sogar leicht zu vermeidenden Erkrankung der Haut bestehen soll, befällt die mit gewissen Verrichtungen betrauten Arbeiter nicht selten. Jene leichte Erkrankung hat jedoch keinerlei böartige Nachwirkungen, wie durch die Jahrhunderte alten Erfahrungen in Japan bekannt ist.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

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

Erfahrungen mit der Stofsfangschiene.

Die Unternehmung »Ausführungen für Eisenbahn-Oberbau, Abtheilung Stofsfangschiene« stellt uns die hierunter aufgeführten Aeußerungen verschiedener Bahnverwaltungen über die Erfahrungen zu, welche mit der Stofsfangschiene im regelmäßigen Betriebe und bei Proben gemacht sind.

Die Baudirection für die Wiener Stadtbahn schreibt am 31. März 1898:

»In Beantwortung des Schreibens vom 28. März 1898 wird bestätigt, daß alle bis jetzt zur Verlegung gelangten Gleise der Wiener Stadtbahn, insofern dieselben nicht bloß Wagen-Aufstellungs-Gleise sind, mit den von Ihnen zur Ab-lieferung gelangten, gewalzten Stofsfanggarnituren ausgerüstet worden sind, und daß die noch weiter zum Ausbau gelangenden Strecken ebenfalls zur Ausführung mit dieser Construction in Aussicht genommen sind.

»Das Verhalten der Stofsfangschiene auf den seit Mai v. J. an den Betrieb übergebenen Strecken in den Bahnhöfen Heiligenstadt und Hütteldorf, über welche sowohl Güter-, als Personen- und Schnellzüge laufen, ist bisher ein zufrieden-stellendes.«

Betriebsabtheilung Breslau der Gesellschaft m. beschränkt. Haftpflicht Lenz und Co. in Stettin, welche schon am 14. April 1897 mit den Worten:

»Die auf der Oderbrücke im Zuge der Neustadt-Gogoliner Eisenbahn verlegten von Ihnen gelieferten Stofsfangschiene haben sich bisher bewährt«,

ihre Zufriedenheit mit der in Rede stehenden Stofsaustrüstung ausgesprochen hatte, wiederholte dies ein Jahr später, indem sie am 10. April 1898 schreibt:

»Die auf der Oderbrücke der Neustadt-Gogoliner Eisenbahn bei Krappitz angebrachten Stofsfangschiene haben sich in jeder Beziehung bewährt.«

Die Betriebsdirection der Niederlausitzer Eisenbahn-Gesellschaft ist ebenfalls mit dem Verhalten der Stofsfangschiene zufrieden, wie sich aus ihrem Schreiben vom 13. April 1898 ergibt. Dasselbe lautet:

»Auf das gefällige Schreiben vom 9. d. M. an die Gesellschaft für Bau und Betrieb von Eisenbahnen, Henning, Hartwich und Co. Berlin, welches uns mit dem Ersuchen um Erledigung übersandt worden ist, theilen wir Ihnen ergebenst mit, daß auf der diesseitigen Strecke seit August 1897 Stofsfangschiene auf der Elsterbrücke verlegt sind, welche sich bis jetzt gut bewährt haben.«

L. F. Loree, General Manager, Pennsylvania Lines West of Pittsburgh, schreibt unterm 12. Mai 1898:

»Ich habe nichts dagegen einzuwenden, dass Sie die That-sachen bekannt geben, welche Ihre Stofsaustrüstung betreffen; diese sind die folgenden. Während des verfloßenen Winters

»haben wir die Stofsfangschiene an 16 km Gleis mit 18,3 m langen Schienen von 42 kg/m Gewicht auf mit großer Geschwindigkeit betriebener Strecke angebracht. Unsere bisherigen Erfahrungen, welche von meinen Beobachtungen in Deutschland und Oesterreich im letzten December und Januar unterstützt werden, begründen die Weiterführung dieses Versuches, und wir werden die Stofsaustrüstung im Sommer an alten und neuen Schienen anbringen, indem wir dazu Stellen mit besonders hohen Betriebsanforderungen auswählen.«

Bei der Wichtigkeit der Stofsfrage wäre es förderlich, wenn auch von anderen Verwaltungen die von ihnen gemachten Erfahrungen bekannt gegeben würden.

Eiserner Oberbau nach Boyenval-Ponsard der Congo-Eisenbahn.

(Engineer 1898, Juli, S. 108. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel XXXVI.

Eigenartig ist bei dem Oberbau der Congo-Eisenbahn mit 765 mm Spur die Form der Querswellen, welche einen dreifachen Trog von nahezu rechteckigem Querschnitt bilden (Abb. 3, Tafel XXXI). Die Form ist von Boyenval-Ponsard angegeben. Die Querschwelle wiegt 33 kg und hat 3360 qcm Grundfläche. Die Schienen ruhen mit 170 mm langen Unterlagplatten auf den beiden Oberflächen der seitlichen Tröge, während der Boden des Mittelbodens in der Bettung ruht. Die Unterlagplatten haben die übliche Keilgestalt mit erhöhten Rändern und sind mit je vier Niete fest auf die Schwellen genietet. Die Schienenbefestigung erfolgt mit zwei, den Schwellenschrauben gleichenden Stiftschrauben, welche oben auf die Platten- und Schienenfuß-Ränder greifen, unten mit dem Gewinde in einen mit Muttergewinde versehenen Querbarren geschraubt werden, der in dem Mitteltröge der Schwelle liegt. Spurveränderungen sind stets nur mittels entsprechender Aenderung der Stellung der vier Plattenniete möglich, vermuthlich ist aber gar keine Spurveränderung vorgesehen.

Die beiden Seitentröge der Schwelle sind an den Enden durch Niederbiegen der Decke abgeschlossen, wobei sich zugleich eine Ausbiegung der Außenwand nach außen ergibt. Die Schiene des Oberbaues wiegt bei 110 mm Höhe 21,5 kg/m und hat als schwerste Last eine $\frac{3}{4}$ gekuppelte Lokomotive von 31,5 t Betriebslast, 1,125 m Achsstand und etwa 8,7 t Achslast der Kuppelachsen zu tragen.

Für den Bahnbau waren die belgischen Lokalbahnen als Muster maßgebend.

Ware's Lehre zum Verlegen von Unterlagplatten.

(Railroad Gazette 1898 Juli, Vol. XXX, S. 513. Mit Abbildungen.)

Die Buffalo-Rochester und Pittsburgh-Bahn verwendet eine Lehre zum spurgerechten Verlegen von Unterlagplatten auf neuen und alten Holzschwellen, welche vom Roadmaster Ware angegeben ist.

An den Enden eines Rohres sind auf die Spurweite einstellbare Köpfe angebracht, welche einseitig je einen schaukelartigen Ansatz tragen, der die Umrisslinie der Platte angiebt; rechtwinkelig zu diesen Spaten steht ein kräftiger Anschlag, dessen Anschlagfläche der Platten-Innenkante entspricht. Da die Stange mit Libelle versehen ist, kann das Werkzeug auch zum genauen Verdrehseln der Platten verwendet werden.

Die Lehre wird erst mit den Spaten auf die Schwelle gelegt, dann kann man die Plattenkanten vorreissen; legt man sie um 90° verdreht, so kommen die Anschläge auf die Schwellen,

gegen die man dann beide Platten anlegen kann. Der eine Spaten hat in einer Ecke einen der obern Schienenkopfabrundung entsprechenden Ausschnitt, um die Lehre auch bei Umlogungen von Schienen benutzen zu können. Setzt man den Ausschnitt gegen den Kopf der befestigten Schiene, so liegt der Anschlag des andern Endes auf der Schwelle, hier die spurgerechte Stellung der Platten-Innenkante für die zweite Schiene angehend. Ware behauptet, dafs er durch Verwendung der Lehre die Kosten des Plattenverlegens auf ein Viertel herabgedrückt habe.

Bahnhofs-Einrichtungen.

Der neue Personenbahnhof in Providence, R. J.

(Railroad Gazette 1898, Bd. XXX, S. 561, mit Zeichnungen.)

Hierzu Plan Abb. 4 auf Tafel XXXVIII.

Die New-York-, New-Haven- und Hartford-Bahn hat in Providence einen neuen Personenbahnhof erbaut, der als Beispiel eines amerikanischen Durchgangsbahnhofes Beachtung verdient. Wir haben früher *) betont, dafs diese Art von Bahnhöfen bei dem starken Ueberwiegen der Kopfbahnhöfe in Nordamerika noch wenig entwickelt sei und Anlagen aufweise, die bei uns als verkehrgefährlich nicht mehr zugelassen werden würden. Dieser neue Bahnhof beweist, dafs jetzt auch die Form der Durchgangsbahnhöfe zu besserer Durchbildung gelangt, nachdem sich die zunächst nur mit geringen Mafsen angelegten Gebäude der Zwischenstationen als nicht mehr ausreichend erwiesen haben.

Gegen die ersten Umbauten dieser Art stellt der neue Bahnhof zu Providence einen erheblichen Fortschritt dar. Wir betonten gelegentlich der Besprechung der Bahnhöfe zu Indianapolis **) und Syracuse ***), dafs man sich damit behelfe, den allmählich mustergültig entwickelten Grundrifs der Gebäude für grofse Kopfstationen auch für Durchgangsbahnhöfe zu verwenden, indem man ihn quer an die Gleise stellt, wobei es dann an wesentlichem Zusammenschlusse der Gleisanlagen und Gebäude mangelte. Dieser neue Bahnhof ist eine wirkliche Durchgangsstation, die zwar manche amerikanische Eigenthümlichkeit aufweist, im Ganzen aber den grofsen europäischen Durchgangsstationen entspricht.

Der Bahnhof liegt hoch, so dafs die kreuzenden Strafsen unterführt werden konnten, von denen die Francis-Strafsen sogar die Mitte des Hauptgebäudes untersetzt. Rampen steigen beiderseits dieser Strafsen rechtwinkelig zur Vorderseite, ausserdem von Westen von der Gaspec-Strafsen, von Osten vom Woonasquatucket-Flusse her zum Hauptgebäude zu einer hochliegenden Vorfahrt

an. Unter diesen zweigen auch in der Tieflage der Francis-Strafsen Zugänge zum Untergeschosse der Gebäude ab, welche in einem östlichen und einem westlichen Hofe enden. Von dem Untergeschosse führen rechts und links vom Hauptgebäude zwei Tunnel als Zugänge zu den Zwischenbahnsteigen ab, daneben führen breite Treppen zum öffentlichen Bahnsteige (lobby) hinauf. Vor der Mündung je einer Treppe und eines Tunnels, die hauptsächlich zum Abgange dienen, liegt an jeder Seite des Hauptgebäudes eine verdeckte Halle, die auch als Droschkenstand dient. In gleicher Höhe mit dem Hauptgebäude, welches der üblichen amerikanischen Einrichtung mit grofser Wartehalle entspricht, liegt der Hauptbahnsteig (Pferch) mit dem Abschlussgitter B A H G, welcher zunächst allein überdacht wurde. Von dem Pferch aus ist der erste Bahnsteig durch vier Thore zugänglich, der ein durchgehendes und acht Kopfgleise zugänglich macht. Da das südliche von den beiden nördlichen Gütergleisen aushülfsweise auch als Personengleis benutzt wird, so sind für die übrigen vier Durchgangsgleise zwei weitere Zwischenbahnsteige mit Treppenzugängen von den beiden Tunneln aus angelegt. Zwischen je zwei Gleisen steht eine Schranke, jede Schranke hat zwei Thore für das Gepäck und um die Zwischenbahnsteige auch in Schienenhöhe zugänglich zu halten. Diese Thore bilden die regelmäfsigen Zugänge, die Tunnel in erster Linie die Abgänge. Gepäckhallen liegen rechts und links und noch weiter nach ausen liegt dem westlichen Verwaltungsgebäude östlich das Dienstgebäude der Exprefsgesellschaft gegenüber; die beiden letzteren Gebäude sind vom Hauptgebäude her im Obergeschosse von den Füfsen der beiden Anfahrtsrampen aus im Untergeschosse zugänglich.

An der Nordseite ist der Platz für zwei weitere durchgehende Gütergleise freigelassen, um die zunächst als solche benutzten beiden Gleise später zum Personenverkehre heranziehen zu können. Nachträglich ist die Verdachung des Pferches zu einer Halle von 1,05 ha Grundfläche ausgebaut, indem über der Fläche A B C D E F G H ein Hallenbau unter Beibehaltung des Pferchdaches errichtet wurde.

*) Organ 1894, S. 1.

**) Organ 1891, S. 173.

***) Organ 1895, S. 18.

Maschinen- und Wagenwesen.

Die zukünftige Gestaltung der Lokomotive

von M. Demoulin.

(Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer, Juni 1898, S. 683.)

An die Lokomotiven werden von Jahr zu Jahr größere Anforderungen gestellt, sowohl hinsichtlich der Fahrgeschwindigkeit als auch der Zugkraft. Eine Erhöhung der Geschwindigkeit bedingt eine Verminderung des Gewichtes im Verhältnisse zur Leistung durch Verbesserung der Feuerung, Herabminderung der toten Last u. s. w. Eine Vergrößerung der Leistung an sich läßt sich nur erreichen durch Anwendung größerer Kessel. Diese ist jedoch bei der heute noch meistens üblichen Bauart schwer auszuführen. Mit der Vergrößerung der Kessel muß auch eine Vergrößerung der Rostfläche und der Feuerkiste Hand in Hand gehen. Bei der heutigen Bauart ist die Breite der Feuerkiste durch die Hauptrahmen auf wenig mehr als 1 m beschränkt. Die Länge läßt sich mit Rücksicht auf eine gute Beschickung des Rostes nicht wohl größer machen, als 2,8 m, sodafs sich höchstens 3 qm Rostfläche ergeben. Im Allgemeinen genügt diese jetzt noch für die schwersten oder schnellsten Züge. Bei noch weiter steigenden Anforderungen muß indessen eine Vergrößerung des Rostes stattfinden, die nur in einer Verbreiterung bestehen kann. In beschränktem Maße ist diese bei einigen belgischen und französischen Lokomotiven dadurch bewirkt worden, dafs man den Kessel höher legte und die Feuerkiste über den Rahmen hinübertreten liefs. Man erreicht dadurch eine Verbreiterung bis annähernd auf das lichte Maß zwischen den Rädern. In Amerika ist man weiter gegangen und hat die Feuerkiste über die Räder hinaus verbreitert. Das bedingt eine Höherlegung der Kesselachse auf 2,7 m über Schienenoberkante, wenn man einen Triebraddurchmesser von 2 m annimmt. Dabei fällt die Feuerkiste noch äußerst flach aus, sodafs die Verbrennung unvollkommener vor sich geht, und die Menge des auf einem Quadratmeter verbrannten Heizstoffes geringer ist, als bei tiefer Feuerkiste. Eine einigermaßen hohe Feuerkiste wird erreicht bei den Schnellzuglokomotiven der Orléansbahn in Frankreich, welche wohl als Grundform für die künftige Gestaltung der zweifach gekuppelten Lokomotive gelten kann. Hier liegen die beiden Triebachsen ganz vor der Feuerkiste. Vorn befindet sich ein Drehgestell und hinten liegt noch eine Laufachse, über welche die Feuerkiste seitlich übertritt. Diese Bauart ermöglicht 6 bis 7 qm Rostfläche und gestattet Triebraddurchmesser von 2,2 m und mehr. Bleibt der Triebraddurchmesser kleiner, als 1,75 m, so läßt sich auch bei drei- und vierfach gekuppelten Lokomotiven eine noch ziemlich tiefe Feuerkiste herstellen. Freilich wird man genöthigt sein, da hier die Feuerkiste oberhalb der hinteren Triebräder liegen muß, die Kesselachse etwa 2,8 m hoch zu legen. Auch diese Lokomotiven werden, um das für die Zugkraft nicht mehr nutzbar zu machende Kesselgewicht aufzunehmen, mit einem vordern Drehgestelle oder wenigstens einer einstellbaren Laufachse zu versehen sein. Die letzterwähnten Lokomotiven dürften dann wohl die Grenze des Erreichbaren darstellen.

F—s.

Amerikanische Sandstreu-Vorrichtung.

(Railroad Gazette 1898, Juli, Vol. XXX, S. 513. Mit Zeichnung.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 u. 2 auf Tafel XXXV.

Der Sandbehälter dieser Vorrichtung kann an beliebiger Stelle, z. B. unter dem Boden des Führerstandes angebracht werden, da das Gewicht des Sandes nicht zum Streuen benutzt wird. Gezeichnet ist der Behälter in Abb. 1 u. 2 Taf. XXXV in der üblichen Weise auf dem Kessel stehend. Da der Behälter unter Luftdruck arbeiten soll, muß er luftdicht sein, was übrigens schon der Fernhaltung der Feuchtigkeit wegen nöthig ist.

Ein Dreiweghahn im Führerstande stellt die Verbindung der in den Obertheil des Sandbehälters führenden Luftleitung abwechselnd mit dem Prefsluftbehälter und der Außenluft her; die Luftleitung ist 10 mm weit und wird zweckmäfsig unter die Kesselverkleidung gelegt, um die Luft vorzuwärmen und zu trocknen.

Die in den tiefsten Punkt des Sandkastens mündenden Sandleitungen können ganz beliebig geführt werden; zweckmäfsig ist es aber, ihnen solche Biegungen zu geben, dafs der Sand von irgend einer Stelle etwas in ihnen aufsteigen muß, um unbeabsichtigtes Rinnen des Sandes unter den Erschütterungen der Lokomotive zu vermeiden, was eintritt, wenn die Rohre zu schlank nach unten führen. In Abb. 1, Taf. XXXV liegt diese Gegenkrümmung unter der Laufbohle, damit der noch folgende Rohrweig kurz wird, denn der in ihn gelangte Sand fließt auch gegen den Willen des Führers nach Abstellung der Prefsluft aus. Man kann den Sandbehälter auch mit dem Luftauslasse der Bremsen verbinden; dann tritt das Streuen selbstthätig bei jeder Bremsung ein, deren Wirkung erhöhend. Selbstverständlich ist das Erfordernis der Prefsluft um so geringer, je höher der Sandkasten steht. Insofern ist hohe Stellung des Kastens, z. B. auf dem Kessel, empfehlenswerth.

Die in Abb. 1, Taf. XXXV gezeichnete besondere Bodenplatte des Sandkastens ist nicht unbedingt erforderlich, ermöglicht aber die Ausnutzung auch des letzten Sandrestes.

Metall-Stopfbüchsen-Packung der Midland-Bahn.

(Engineering 1898, Juli, S. 102. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 u. 2 auf Tafel XXXVI.

Die Midland-Bahn verwendet die in Abb. 3, Taf. XXXVI dargestellte Stopfbüchsenpackung aus keiligen Metallringen, die »United Kingdom Metallic Packing«. Halbringe von rechtwinkeligem Dreiecksquerschnitte legen sich mit der längsten Seite so gegeneinander, dafs ein Längsdruck die eine Schaar gegen die Kolbenstange, die andere nach außen drängt; von außen werden sie durch gleichfalls getheilte Stützringe aus Messing umschlossen, welche sich gegen die Stopfbüchsenwände stützen und so das Ausweichen der Packringe nach außen hindern, also Druck gegen die Kolbenstange erzeugen. Der Längsdruck wird durch eine Schraubenfeder rechteckigen Querschnittes hergestellt, die leicht nachgezogen werden kann. Die

2/4 gekuppelte Drehgestell-Schnellzuglokomotive der Midland-Bahn.

(Engineering 1898, Juli, S. 102.)

W. S. Johnson hat für die Schnellzüge der Midland-Bahn eine neue Lokomotive mit zwei Triebachsen und vordern Drehgestelle entworfen, deren Hauptverhältnisse die folgenden sind:

Cylinderdurchmesser	495 mm
Kolbenhub	660 "
Mittenabstand der Cylinder	686 "
Triebraddurchmesser	2134 "
Drehgestell-Raddurchmesser	1067 "
Tender- " "	1283 "
Kurbelachse, Durchmesser der Radnaben	241 "
" " " " Hauptlagerhülse	216 "
" " " " in der Mitte	203 "
" " " " der Kurbelzapfen	216 "
" " Mittenabstand der Hauptlager	1213 "
Rahmen, Blechdicke	25 "
" Mittenabstand an den Cylindern	1213 "
" " der Feuerkiste	1257 "
Achsstand des Drehgestelles	1829 "
" Drehgestellmitte bis Triebachse	3111 "
" zwischen Trieb- und Kuppelachse	2896 "
" Tender	3962 "
" gesammter von Drehgestellvorder- bis Tenderhinterachse	13 570 "
Länge zwischen den Buffern	16 408 "
Kessel, Länge	3 200 "
" innerer Durchmesser im Mittel	1 245 "
" Blechdicke	13 "
" Achse über S. O.	2 350 "
Feuerkisten-Mantel, Länge außen	2 134 "
" " Breite unten	1 232 "
" " mittlere Höhe unter Kesselmitte	1 549 "
Innere Feuerkiste, innere Länge unten	1 927 "
" " Breite	1 029 "
" " mittlere Höhe	1 791 "
Kupferne Heizrohre, Anzahl	236 "
" " äußerer Durchmesser	41 "
" " Länge zwischen Rohrwänden (außen)	3 353 "
Heizfläche, Feuerkiste	11,9 qm
" Heizrohre	102,6 "
" gesammte	114,5 "
Rostfläche	1,98 "
Dampfüberdruck	12 at
Wasservorrath	16 cbm
Kohlenvorrath	4,5 t
Zugkraft	6 940 kg

Ueber den Einfluss der Erhitzung auf das Gefüge und das Verhalten des Eisens, insbesondere des Flusseisens.

(Stahl und Eisen 1898, Nr. 14, Juli, S. 649 Mit Abbildungen.)

A. Ledebur bespricht zwei diesbezügliche Abhandlungen, welche der letzten Versammlung des »Iron and Steel Institute« vorgelegen haben. Die eine von J. E. Stead behandelt das krystallinische Gefüge des Eisens und Stahles, die andere, welche einige Ergänzungen zu Stead's Mittheilungen lieferte, die Brüchigkeit weichen Flusseisens. In dieser Abhandlung stellt Ridsdale auf Grund von Versuchen folgende Sätze auf:

Brüchigkeit des Flusseisens kann erzeugt werden:

1. Durch sehr starke Erhitzung ohne nachfolgende, bis zur Abkühlung unter Gelbgluth oder helle Rothgluth fortgesetzte Bearbeitung;
2. durch hohe Anfangswärme wie bei 1., ohne Bearbeitung unterhalb des gefährlichen Wärmegrades bis zur Dunkelrothgluth, gleichviel, ob Bearbeitung in Blauhitze stattfindet oder nicht;
3. durch Bearbeitung in Blauwärme und darunter, gleichviel, ob die Bearbeitung bis fast zum Erkalten fortgesetzt wird, oder ob ein Ablöschen stattfindet;
4. durch fortgesetzte Bearbeitung in der Kälte;
5. durch Beizen mit Säuren, besonders mit darauf folgendem Kaltwalzen ohne Ausglühen.

Umgekehrt läßt sich die Entstehung der Brüchigkeit vermeiden:

1. Durch nicht zu hoch gesteigerte Anfangswärme;
2. Durch fortgesetzte Bearbeitung bis zur Rothgluth, aber nicht bis zur Blauwärme. Ist es unvermeidlich, die Bearbeitung bis nahe zur Blauwärme auszudehnen, so soll das Arbeitsstück nicht abgelöscht, sondern langsam abgekühlt und, wenn möglich, nochmals auf Kirschrothgluth erwärmt werden, wenn auch nur auf kurze Zeit. —k.

Viercylindrige Schnellzug-Lokomotive der Caledonian-Bahn. *)

(Engineer 1898, August, S. 211. Mit einer Photographie und Schaulinien.)

Die Quelle bringt Geschwindigkeits- und Indicator-Schaulinien von einer Fahrt, auf welcher eine derartige Lokomotive 20 vierachsige Personenwagen von rund 305 t Gesamtgewicht mit einer Geschwindigkeit bis zu 124 km/St. beförderte. —k.

Erzbeförderungs-Wagen von 45 t Tragfähigkeit..

(Engineering 1898, März, S. 381. Mit einer Photographie.)

Die Pittsburg, Bessemer und Lake Erie-Eisenbahn hat ganz aus Stahl hergestellte, mit zwei zweiachsigen Drehgestellen ausgerüstete Erzbeförderungs-Wagen im Betriebe, welche bei einem Eigengewichte von 15 t eine Tragfähigkeit von 45 t besitzen. Die Quelle bringt die Photographie eines solchen, mit Trichterkasten und Bodenentleerung gebauten Wagens. —k.

*) Organ 1898, S. 67.

Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

Ueber den Fortschritt der Anlage elektrischer Klein- und Straßenbahnen geben die folgenden Zahlen Aufschluß, welche

den Ausführungen von Siemens und Halske und der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft entnommen sind.

Für die bereits im Betriebe befindlichen Linien haben die beiden Gesellschaften die folgenden Leistungen ausgeführt:

	Zahl der Linien	Gleislänge km	Triebwagen	Anhängewagen
Siemens und Halske	40	695	979	342
Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft	34	650	1165	778

Dazu ist zu bemerken, daß die Zahl der Wagen sich nur auf die von den Gesellschaften gelieferten bezieht, die Zahl der im Betriebe befindlichen ist weit größer.

Wie schnell die Verbreitung dieses Verkehrsmittels sich ausdehnt, geht aus dem Umstande hervor, daß beide Gesellschaften reichlich so viele Linien in Vorbereitung und im Bau haben, wie dem Betriebe bisher übergeben sind.

Technische Litteratur.

Handbuch der Materialkunde für den Maschinenbau. Von A. Martens, Professor und Direktor der Königlich mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Berlin-Charlottenburg. I. Theil. Materialprüfungswesen, Probirmaschinen und Meßinstrumente. Berlin, J. Springer, 1898. Preis 40 M.

Nachdem in der ersten Zeit des Aufschwunges der Technik in unserm Jahrhundert die Fortschritte hauptsächlich im Erdenken neuer Anordnungen und Vorrichtungen für bestimmte Zwecke bestanden hatten, wobei man der Wahl der Stoffe wenig Werth beimah, und deshalb manchen Fehlgriff that, trat bald eine Zeit ein, zu welcher die regelmäßigen Bedürfnisse des öffentlichen Lebens wie des Einzelnen durch technische Einrichtungen und Veranstaltungen im Wesentlichen gedeckt waren, so daß sich nun weitere Fortschritte hauptsächlich auf die Ausgestaltung und Verbesserung des Bestehenden beziehen mußten. Bei der dadurch bedingten Durchforschung aller Einzelheiten erkannte man schnell, daß die zweckmäßige Wahl, d. h. gründliche Kenntnis der Eigenschaften der Stoffe die wichtigste Grundlage aller Verbesserung sei, und sehen wir denn grade die tüchtigsten technischen Kräfte sich in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts mit immer wachsendem Eifer und in zunehmender Zahl der Erforschung der Eigenschaften der natürlichen und künstlichen Stoffe zuwenden, welche für die Gewerbe Bedeutung haben.

Daß die fünfzigjährige Arbeit bis heute nur im Stande gewesen ist, einen recht kleinen Theil des angetretenen Weges zurückzulegen, zeigt, wie groß die Schwierigkeiten sind, die sich dem Eindringen in das Wesen der Körper von außen her durch Versuche entgegenstellen, ja es scheint, daß uns volle Erkenntnis auf diesem Gebiete für immer versagt sei. Immerhin sind die mit einfachen Mitteln zu machenden Schritte gethan, und zu weiterem Vordringen sind daher nur die Wenigen in erster Linie im Stande, denen die aufsergewöhnlichen Mittel großer Versuchsanstalten zu Gebote stehen. Bei dieser Sachlage ist es von besonderer Bedeutung, daß der langjährige und erfahrene Leiter einer der größten derartigen Anstalten seine dort gewonnenen Erfahrungen und Kenntnisse der Allgemeinheit in einem breit angelegten Werke zur Verfügung stellt.

Der vorliegende Band behandelt in fünf Abschnitten auf 515 Großoctavseiten mit 514 Textabbildungen und 20 Tafeln 1) die Eigenschaften der Baustoffe im Allgemeinen, auf welche die Untersuchung zu richten ist; 2) das Prüfungswesen der Bau-

stoffe, d. h. die Feststellung der vorbesprochenen Eigenschaften; 3) den Gütemaßstab für den technischen Werth der Baustoffe, d. h. die Mittel zur Feststellung des Grades, in welchem sich bestimmte Stoffe für bestimmte Zwecke eignen; 4) die Festigkeitsprüfungsmaschinen und 5) die Meßwerkzeuge. In allen Abschnitten wird eine beurtheilende Uebersicht über das Vorhandene gegeben, namentlich werden dabei die Umstände erörtert, welche geeignet sind, ein Beobachtungsergebnis zu verdunkeln oder mit Fehlern zu behaften, sowie der für verschiedene Zwecke erforderliche Genauigkeitsgrad.

Zur Einführung in die nun schon umfangreich und entwickelt gewordene Wissenschaft des sinnlichen Erkennens, dieser ebenbürtigen Ergänzung, welche die unsinnliche Theorie in unserm Zeitalter erfahren hat, bietet dieses Werk zweifellos eines der wirksamsten Mittel, indem es den eintretenden Jünger vor den ohne Erfahrung unvermeidlichen Fehlwegen bewahrt und ihn mit Sicherheit durch das bisher Erreichte leitet. Wir wünschen dem verdienstvollen Buche daher schnelle und weiteste Verbreitung.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.*)

Norma pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico-editrice torinese. Turin, Mailand, Rom, Neapel 1898.

Hefte 137 und 138, Vol. I, Theil IV, cap. X—XI. Oberbau von Ingenieur Luigi Negri. Preis des Heftes 1,6 M.

Festschrift zur 39. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure, Chemnitz 1898. Gewidmet vom Chemnitzer Bezirksvereine.

Die Festschrift bringt eine Beschreibung der Stadt in geologischer, geschichtlicher und baulicher Beziehung, an die sich eine eingehende Schilderung der Eisenbahn-Anlagen und der wichtigsten Großgewerbe unter bildlicher Vorführung ihrer Schöpfer schließt. Es liegt in der Natur der Sache, daß dieses dem Vereine deutscher Ingenieure gewidmete Werk grade dessen Kreisen besonders willkommen sein mußte, weil es die Darstellung eines derjenigen Orte enthält, die man als Wiege der heutigen Technik Deutschlands bezeichnen kann. Jeder Leser findet unter den geschilderten Männern und Werken alte und gute Bekannte aus Vergangenheit und Gegenwart.

*) Organ 1898, S. 133.