

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 4/5 (1876)
Heft: 2

Artikel: Die Principien des Blocksystems: Vortrag
Autor: Tobler, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-4852>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT: — Die Principien des Blocksystems. Vortrag gehalten in der technischen Gesellschaft in Zürich im März 1876, von Dr. A. Tobler. — Seiler's hydropneumatische Sectionen für Alpenbahnen. — Etat des travaux du Grand Tunnel du Gothard au 30 Juin 1876. — VII. Hauptversammlung der Techniker des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen. — Präservierung von thierischen Nahrungsmitteln. — Die künstlichen Schlittschubbahnen. — Berichtigung. — Kleinere Mittheilungen. — Eisenpreise in England. — Stellenvermittlung.

BEILAGE: — Der Blockapparat von Siemens und Halske.

Abonnements-Einladung.

Unsere technische Wochenschrift „Die Eisenbahn“ beginnt mit heute einen neuen (V.) Band. Wir bitten desshalb die geehrten Abonnenten um schleunige Erneuerung ihres Abonnements entweder direct bei der Unterzeichneten oder bei der nächsten Postanstalt, um Störungen in der Zusendung zu vermeiden.

Nachdem die „Eisenbahn“ mit Anfang dieses Jahres das Organ des Schweizer Ingenieur- und Architekten-Vereins sowie des Vereins ehemaliger Studirender des Eidg. Polytechnikums in Zürich geworden ist, hat sie auch das gesammte Bauwesen in das Gebiet ihrer Thätigkeit gezogen und sich damit die Aufgabe gestellt, die Interessen aller technischen Zweige in der Schweiz zu vertreten.

Dass Redaction und Verlagshandlung gemeinsam nach Kräften bemüht waren, ihr erweitertes Programm mit Erfolg durchzuführen, dafür spricht wohl am besten der eben zum Abschlusse gelangende IV. Bd. der „Eisenbahn“. Sie werden auch ferner keine Opfer scheuen, um allen Anforderungen gerecht zu werden und der „Eisenbahn“ den Ruf eines muster-giltigen Fachorganes in jeder Beziehung zu erhalten.

Bestellungen auf den vierten, wie auch auf die frühern Bände werden noch immer entgegengenommen und prompt ausgeführt.

Zürich, im Juni 1876.

Die Expedition der „Eisenbahn“.

* * *

Die Principien des Blocksystems.

Vortrag

gehalten in der technischen Gesellschaft in Zürich

[21. März 1876]

von

Dr. A. Tobler.

(Mit einer Tafel als Beilage.)

Der Gedanke, die electriche Telegraphie für die Zwecke des Eisenbahnbetriebes nutzbar zu machen, verdankt seine Entstehung einem Manne, dessen Name in den Annalen der Fernschreibekunst stets fortleben wird, dem Engländer William F. Cooke; die erste Anwendung, die er von seinem 1837 entworfenen Nadelapparate machte, war ausschliesslich zum Signalisiren der Züge bestimmt.

Anfänglich begnügten sich die englischen Eisenbahngesellschaften, Cooke's Instrument als gewöhnlichen Sprechapparat zu benutzen; allein bei dem ungeheuren Verkehr zeigte es sich bald, dass dies bei Weitem nicht als ausreichend zu betrachten war; Cooke publicirte desshalb im Jahre 1842 ein geistvolles Pamphlet: *The telegraphic railway or the single way recommended by safety, economy and efficacy under the safe guard of the electric telegraph.*

Schon im darauffolgenden Jahr fand Cooke Gelegenheit, seinen Gedanken praktischen Ausdruck durch Aufstellung eines Signalapparates nach seiner Idee auf der Norwich-Yarmouth-Bahn zu geben. Die Grundidee dieses Systems, von seinem Erfinder Block- oder Absperr-System genannt, hat sich bis auf den heutigen Tag in England erhalten und lässt sich ungefähr folgendermassen darstellen.

Die ganze Bahnlinie wird in Strecken getheilt und vom Ende einer jeden muss am Anfange ein Signal gegeben werden können, durch welches dem Zuge erst der Eintritt in die Strecke gestattet wird, wenn man versichert sein kann, dass dieselbe frei ist. Am Ende einer jeden Strecke befindet sich ein Wärterhäuschen, das die 2 Signalapparate enthält, in unmittelbarer Nähe ist eine Wendescheibe oder Semaphore angebracht, welche vom Blockwärter auf mechanischem Wege bewegt wird. Da Cooke's ursprüngliches Signalinstrument gegenwärtig wohl nicht mehr in Anwendung ist, so thun wir besser, zum Verständniss der Wirkungsweise des Blocksystems einen Apparat zu wählen, der bei möglichster Einfachheit doch allen Ansprüchen Genüge leistet, es ist der von Edward Tyer am 20. Juli 1852 patentirte Apparat, welcher zur Stunde auf der North-Kent, Mid-Kent, North-London, South-Eastern, Great North of London, Paris-Lyoner und neuerdings auf der Great-Indian-Peninsula-Bahn mit bestem Erfolge functionirt.

Das Instrument hat zwei gesonderte, in der Regel über einander angebrachte Weiser; der obere schwarze Zeiger dient für das zuletzt empfangene, der untere rothe für das zuletzt abgegebene Signal. Der Mechanismus ist höchst einfach: jeder der Zeiger trägt inwendig eine Zunge, die an der Axe eines in seiner Drahtspirale drehbaren Electromagneten befestigt, sich an den einen oder andern Pol eines seitlich placirten permanenten Stahlmagneten anlegt, je nach dem Vorzeichen des die Windungen passirenden Stromes. Die eben besprochenen Theile sind in einem Kästchen eingeschlossen, äusserlich ist nichts zu sehen, als die 2 Zeiger, die je nach der Stromrichtung auf die Inschriften *Line clear* und *Line blocked* (oder *Train on Line*) hinweisen; am untern Theile des Kastens sind 2 Stromschliesser in Gestalt von Druckknöpfen angebracht, deren Contact machende Organe ebenfalls unter Verschluss gehalten werden. Zum Apparate gehört noch ein Läutewerk, mit Relais, welches auf jeden Druck auf eine dritte, in unmittelbarer Nähe des Signalinstrumentes angebrachte Taste einen kräftigen Schlag gegen eine 4—6-zöllige Glocke ausführt.

Lassen Sie uns nun die Wirkungsweise der ganzen Einrichtung betrachten.

Steht ein Zug auf der Station (A) zur Abfahrt bereit, so signalisirt dies der dienstthuende Beamte nach der Station (B), welcher der Zug zugehen soll, mit einem Glockenschlage durch einmaliges Drücken der Läutetaste; der Stromlauf ist nun so disponirt, dass durch diesen Schluss keiner der Zeiger weder in (A) noch (B) afficirt wird, dagegen schlägt die Glocke in (B) einmal an. Der Beamte in (B) drückt, sobald er den Glockenschlag hört, den Knopf des Indicators mit der Inschrift: „Zug auf der Linie“, der schwarze (obere) Zeiger in (A) und der rothe (untere) in (B) drehen sich ein wenig und weisen auf die Worte „Zug auf der Linie“ hin. Sobald dieses Signal in (A) empfangen worden ist, passirt der Zug die Strecke A—B. Hat der Zug (B) erreicht, so drückt der dortige Beamte den Knopf mit der Inschrift „Linie frei“, der rothe Zeiger in (B) und der schwarze in (A) drehen sich und zeigen auf die Worte „Linie frei“. Es kann nun wiederum ein Zug von (A) abgehen und es wiederholen sich dieselben Signale, wie beim Abgang des ersten Zuges.

Um nun für den doppelten Zweck des „Vorläutens“ und „Entblockirens“ mit einem Drahte auszureichen, mussten nothwendigerweise die Stromschliessenden Theile etwas complicirt ausfallen und bedarf es jedenfalls einer sehr sorgfältigen Ueberwachung der Contactstellen, wenn dieselben sicher functioniren sollen.

Ausser dem soeben besprochenen Signalapparat sind in England noch andere, zum Theil in ihrer Construction nicht unbedeutend von einander abweichende Systeme auf den Eisenbahnen im Gebrauch, von diesen beruhen die Instrumente von Edw. Clarke (London und North-Westernbahn) Bartolomew (London-Brighton-South-Coast-Bahn) auf dem Princip der Nadelablenkung durch constanten Strom. Walker signalisirte anfangs durch Combination von Glockenschlägen, entwarf aber später, ähnlich wie W. H. Preece, eine Miniatursemaphore, welche, direct durch einen kräftigen Electromagneten bewegt, unter dem Einfluss eines constanten

Stromes in der Stellung „Line clear“ erhalten wird; es hat dies den Vortheil, dass für den Fall eines Bruches der Leitung der kleine Signalarms sofort automatisch die Stellung „Line blocked“ annimmt. Spagnoletti, auf dem Grunde von Bains ältesten Telegraphenapparaten bauend, lässt 2 halbkreisförmige Magnete, die an einer Axe befestigt sind, durch Drahtspiralen hindurchschwingen, es könnten diese Magnete, je nach dem Vorzeichen des die Windungen passirenden Stromes, nach rechts oder links abgelenkt werden. Das System ist in einem Kästchen angebracht, an dessen Aussenseite sich eine kleine viereckige Oeffnung befindet; je nach der Lage der Magnete erscheinen die an letztern befestigten Scheiben mit den Inschriften „Line clear“ oder „Train on Line“ im Fenster des Kastens. Auch hier muss die Ablenkung durch einen stets geschlossenen Strom erhalten werden, da im Ruhezustande das magnetische System mittelst einer kleinen schiefen Ebene, auf der die Axe spielt, in eine mittlere Stellung, wo alsdann gar kein Zeichen sichtbar ist, geführt wird. Auf diese Weise lässt sich auch das allmähliche Schwächerwerden der galvanischen Säule controliren. Spagnoletti's System ist auf der Great-Western und namentlich auf der Metropolitanbahn in erprobter Anwendung. Auf letzterer, für den internen Verkehr Londons so bedeutsamen Linie wird der Apparat unter Umständen auch als Zugsanzeiger z. B. auf der neu eingerichteten Kopfstation Bishopsgate-Street, verwendet. Mit allen den genannten Signalinstrumenten sind natürlich Glockenwerke verbunden; die Construction derselben bietet an und für sich nichts Neues; es werden dieselben entweder wie bei Tyer's Apparat durch Relais und Localbatterie oder direct durch den Linienstrom in Thätigkeit gesetzt. Die auf den meisten deutschen Bahnen verwendeten und auch bei uns in neuester Zeit theilweise eingeführten grossen Glockensäulen mit Laufwerk, deren Schläge weithin vernehmbar sind, kommen in England nirgends vor.

Die grosse Sicherheit, welche die soeben besprochenen Einrichtungen, wenn anders ihre Ausführung eine tadellose ist, zu gewähren vermögen, veranlassten die Herren Siemens & Halske in Berlin, unablässig an deren Verbesserung zu arbeiten; es wurden diese Bestrebungen mit dem schönsten Erfolge gekrönt, ein Resultat, das hauptsächlich den Bemühungen des Oberingenieurs dieser Firma, Herrn C. Frischen, zuzuschreiben ist.

Das Siemens'sche Blocksystem wurde in Heusinger's Organ des Eisenbahnwesens, Jahrgang 1874, durch Herrn Dr. E. Zetzsche, gegenwärtig Professor der Telegraphie am kgl. Polytechnikum zu Dresden, einer einlässlichen Besprechung unterzogen; für unsern Zweck handelt es sich darum, das Wesentlichste aus der betreffenden Abhandlung hervorzuheben.

Der Grundgedanke des deutschen Blocksystems ist derselbe wie der des englischen; in der allgemeinen Anordnung und in den Details namentlich begegnen wir dagegen manchen vortheilhaften Abänderungen.

Die Blocksignale enthalten (wie die englischen Systeme) elektrische und optische Signale; von diesen erscheinen die ersteren in dem Apparatschrank, während die letzteren, welche durchweg durch die Stellung von Flügeln an Masten (Semaphoren) gegeben werden, die zu befahrende Strecke als passirbar oder gesperrt bezeichnen. Das optische Signal wird vom Blockwärter selbst gegeben. Die electrischen Signale werden für die nach beiden Richtungen fahrenden Züge auf einem und demselben Leitungsdrahte gegeben (dies ist bei den englischen Systemen nicht wohl zu erreichen) und zwar werden für jeden Zug von jeder Blockstation aus auf dieser Leitung 2 verschiedene Signale ertheilt. Das eine derselben, das Vorläuten, läuft in der Zugrichtung dem Zuge voraus und meldet denselben auf der nächsten Station an, um den dortigen Blockwärter zu veranlassen, das Signal bei Zeiten zu stellen. Das andere electrische Signal ist hörbar und sichtbar zugleich und wird in der der Zugsbewegung entgegengesetzten Richtung gegeben, um die vorhergehende Station zu entblockiren, d. h. das dortige Signal wieder beweglich zu machen. Gleichzeitig mit dem Entblockiren der vorhergehenden Station blockirt jeder Wärter seine eigene Station electrisch; er kann auch die

zurückliegende Strecke erst frei machen, wenn er seinen eigenen Flügel auf „Halt“ gestellt hat; ist dies einmal geschehen, so vermag er selbst bei Anwendung von Gewalt den Flügel nicht auf „Frei“ zu stellen, bis nicht von der nächsten Station aus das electrische Freisignal gegeben wurde.

Der ganze Blockapparat ist in einem gusseisernen Kasten (Fig. I *) eingeschlossen; aus dessen Seitenwänden die beiden eisernen Handkurbeln A und B hervorragen, mittelst deren, wie aus der Zeichnung ersichtlich, die 2 Signalfügel auf „Halt“ (horizontale Stellung) und auf „Frei“ (nach oben gerichtet) gestellt werden können. An der Vorderseite des Kastens befinden sich 2 kleine Fensterchen, in welchen die optisch-electrischen Signale erscheinen und zwar eine rothe Scheibe als Halt, eine weisse als Freisignal. Die beiden Signalfügel lassen sich, wenn in beiden Fenstern die weissen Scheiben sichtbar sind, beliebig verändern, doch sollen dieselben für gewöhnlich horizontal („Halt“) stehen. Rechts vom Beschauer tritt noch die Kurbel J eines magneto-electrischen Inductors, welcher die zur Erzeugung der Signale nöthigen gleichgerichteten und Wechselströme liefert, aus dem Kasten. Ueber dem Kasten befinden sich 2 durch Siegel verschlossene Oeffnungen; der Blockwärter hat unter besondern Umständen die Befugnis, eines der sichtbaren Signale durch Bewegung mit der Hand zu verändern. Die an der Oberseite des Fensters angebrachten Knöpfe (k_1, k_2) werden Blocktasten genannt, zum Unterschied von den in kleinen Kästchen (q_1, q_2) disponirten Läutetasten. Die von links und rechts herkommenden Drahtleitungen münden in die Kästchen der Läutetasten; von der in jedem Blockkasten angebrachten Doppelblitzplatte führt ein starker Draht zur Erde.

Was nun die innere Einrichtung des Kastens (Fig. II) betrifft, so ist vor allem zu bemerken, dass in demselben 2 von einander unabhängige Signalvorrichtungen, sowie ein magneto-electrischer Inductor (letzterer beide Apparate bedienend) vorhanden sind. Betrachten wir zunächst die Einrichtung und Wirkungsweise des einen Signalapparates. Die schon erwähnte Doppelbildscheibe sitzt auf einer Axe e_2 , welche an einer Stelle halb durchgefeilt ist, wie dies der schraffierte Theil in der Figur verdeutlicht. Auf dieser Axe sitzt ein Zahnsegment g_2 , dem für gewöhnlich durch ein Uebergewicht das Bestreben ertheilt wird, von oben nach unten zu gehen (für letztere Stellung ist die weisse Scheibe im Fenster sichtbar). Das Segment kann jedoch diese Bewegung nur dann ausführen, wenn das zwischen 2 Electromagneten m'_2, m''_2 oscillirende, permanent magnetische Echappement f_2 in rascher Folge die Zähne passiren lässt. Um das Zahnsegment wieder nach oben gehen zu lassen, legt sich, wie wir später sehen werden, unter gewissen Umständen ein Gegengewicht h_2 auf den Fortsatz i_2 und macht unter abermaliger Mithilfe des Echappements g_2 wieder emporsteigen (rothe Scheibe dann sichtbar). Bei jedem Hin- und Hergang des Echappements schlägt dann zugleich der Hammer l_2 an eine der Glocken 2 und 3. Der electro-magnetische Inductor J liefert 2 Arten von Strömen, gleichgerichtete und Wechselströme. Es wird nämlich mittelst einer dritten Schleiffeder, welche die Axe an einer Stelle berührt, wo dieselbe zur Hälfte aus isolirendem Material hergestellt ist, bewirkt, dass nur gleichgerichtete Ströme in kurzen Intervallen in die Leitung gelangen. Zu jedem Blockapparat gehören noch 2 Wecker I und II (ohne Selbstunterbrechung). Die Abreissfedern dieser Wecker sind nun so stark angespannt, dass die kurzen Wechselströme dieselben nicht zu bewegen vermögen, anderseits üben die nur für die Wecker bestimmten gleichgerichteten Ströme keinen Einfluss auf das Echappement f_2 aus. Die eben besprochene Wechselstrom-Auflösung wird übrigens von den Herren Siemens und Halske auch für ihre neuesten Läutebuden und Läutesäulen (Spindelwerke) verwendet; sie gewährt den grossen Vortheil, dass weder atmosphärische Electricität noch Erschütterungen die Apparate in Bewegung zu setzen vermögen.

Betrachten wir nun die Wirkungsweise des Systems. Es nähert sich ein Zug der Blockstation A in der Richtung  (Fig. II). Der Blockwärter drückt die Läutetaste

*) Die Abbildungen sind Eigenthum der Herren Siemens und Halske in Berlin.

q_2 und dreht die Kurbel des Inductors. Der Strom circulirt in der Richtung J , γ_2 , α_2 LII, auf der nächsten Station B bleibt das Echappement in Ruhe, dagegen ertönt der betreffende Wecker. Der Blockwärter in A dreht nun die (rechtsliegende) Semaphoren-Winde B_2 in der Richtung des Uhrzeigers *), bis die Falle n_2 sich über dem Einschnitt α_2 befindet, drückt auf die Blocktaste k_2 und dreht den Inductor J . Durch das Niederdrücken der Stange p_2 wird folgendes bewirkt: Der Hebel s_2 legt sich mit seiner Schulter δ_2 auf den Fortsatz t_2 der Stange r_2 , und geht hierbei zugleich unter der halben Axe e_2 durch; das Gegengewicht h_2 (lose auf der Stange p_2 gleitend) legt sich auf den Ansatz i_2 des Echappements g_2 und ertheilt demselben das Bestreben nach oben zu gehen; endlich der Contacthebel u_2 verlässt den Contact W und legt sich an v_2 . Der Strom circulirt nun in folgender Weise: $\varepsilon m' v_2 u_2 L_1 \beta_1 \alpha_1$. Leitung I , rückwärts liegende Blockstation, Erde, ζ des Inductors. Das Echappement g_2 in A steigt empor und der Arretirungshebel kann nun nicht mehr unter der halben Axe durchpassiren; nach dem Loslassen der Blocktaste k_2 ist daher die Windenkurbel mechanisch arretirt, alle Theile haben nun die Stellung wie in der linksliegenden Figur. Kommt der Zug in B an, so verrichtet der dortige Wärter genau dieselben Functionen, seine abgesandten Wechselströme machen das Echappement in A wieder niedergehen, der Arretirungshebel s_2 wird durch die starke, auf die Falle n_2 wirkende Feder η_2 zur Seite gedrängt, die Stange v_2 , und mit ihr die Falle n_2 schnell empor, der Flügel B_2 wird wieder beweglich.

Die Verbindung zwischen der letzten Blockstation (Bahnhofsabschlussbude) und dem Bahnhofe wird durch 2 Leitungen bewirkt; es sind deshalb auch die Contactvorrichtungen im Blockkasten etwas anders angeordnet. Nähert sich ein Zug der Bahnhofabschlussbude, so läutet der dortige Wärter denselben in der Station vor, der Bahnhofvorstand drückt, wenn der Einfahrt nichts im Wege steht, die Blocktaste, macht dadurch seine eigene Scheibe und diejenige der Abschlussbude weiss und den Signalfügel in letzterer beweglich (im Ruhezustande ist der Signalfügel der Abschlussbude auf „Halt“ blockirt, ebenso zeigt das Fenster im Bahnhofapparat die rothe Scheibe). Der Wärter lässt nun den Zug passiren, stellt seinen Flügel wieder auf „Halt“ und dreht die Kurbel des Inductors; die abgesandten Wechselströme machen seine eigene Scheibe und diejenige des Bahnhofes roth, dagegen die der rückwärts liegenden Blockstation weiss und deren Flügel beweglich.

In ähnlicher Weise können auch Weichen, Drehbrücken etc. blockirt werden; am vollständigsten finden sich die betreffenden Einrichtungen in Frischen's Weichen- und Signal-Centralapparat, (u. A. im Bahnhof Buckau der Leipzig-Magdeburger Eisenbahn ausgeführt) der sich von dem in England vielfach verwendeten Arrangement von Saxby und Farmer vortheilhaft unterscheidet. Die Anordnung der Contacte und Verbindungen erscheint auf den ersten Blick sehr complicirt, allein es hält nicht schwer, das einfache Princip, auf dem das Ganze beruht, herauszufinden.

W. Gurlt in Berlin hat eine eigenthümliche Modification des Blocksystems entworfen und u. A. auf der Leipzig-Dresdener Eisenbahn ausgeführt. Nach Gurlt's Anordnung werden je 5 Blockstationen in den galvanischen Kreislauf eingeschlossen (Station A, Bude 1, 2, 3, Station B etc.); für jede Station ist ein sich selbst auslösender Morse'scher Farbschreiber mit Weckerglocke (an welche das den Papierstreifen bewegende Uhrwerk einen Hammer schlagen lässt), Taster und Blitzplatte erforderlich. Die beiden den Kreis abschliessenden Stationen (A und B) enthalten die für Ruhestrom geschalteten Batterien. Der Wärter giebt das Blocksignal durch Drücken auf den Taster, wobei sämmtliche in den Kreis eingeschaltete Schreibapparate sich in Bewegung setzen, das Signal aufschreiben und nachher von selbst stehen bleiben. Zum Geben des Signals sind circa 5 Secunden erforderlich. Die Zeichen be-

stehen zunächst aus Anruf (circa 10 Punkte), um die Apparate in Bewegung zu setzen, darauf 1 oder 2 Striche zur Bezeichnung von Geleise 1 oder Geleise 2, danach die Nummer der Blockstation durch Punkte und zum Schluss nochmals die Bezeichnung des Geleises. Der Wärter hat sich also, bevor er das optische Freisignal giebt, durch einen Blick auf den Papierstreifen zu überzeugen, ob das von der betreffenden Nachbarstation zu gebende Zeichen vom Vorbeipassiren des Zuges (Entblockirung) auf dem Papierband fixirt ist.

Der gegen dieses System gemachte Einwand, dass die Wärter bei mehr als einer Zwischenstation zu viele Zeichen erhalten, die sie direct nicht berühren, scheint unbegründet zu sein; das betreffende Arrangement, das sich jedenfalls mit verhältnissmässig geringem Kostenaufwand herstellen lässt, hat sich in praxi vollkommen bewährt.

Auf unsern schweizerischen Linien ist das Blocksystem im eigentlichen Sinne des Wortes nur an einer Stelle in Anwendung, nämlich zur Deckung des Tunnels von Oerlikon. Wenn ein Zürich verlassender Bahnzug das auf dem Harddamm placirte Jalousiesignal passirt, so stellt er auf mechanischem Wege (mittels eines Hebels, welchen der Spurkanz der Locomotiven-Räder niederdrückt) die Jalousien auf „Roth“ (Bahn bedeckt); diess wird im Bahnhof Zürich durch ein Zeichen auf einer Hipp'schen Controle-Uhr sowie durch eine bestimmte Anzahl Glockenschläge signalisirt. Am Eingang des Tunnels befindet sich eine zweite Signalsäule, deren Jalousien ebenfalls durch den vorbeifahrenden Zug geschlossen werden. In der Mitte des Tunnels, ebenso in einiger Entfernung vom Ausgange, ist je eine Contact-Vorrichtung angebracht; hat der Zug die erste erreicht, so wird durch Schluss derselben ein Electromagnet in der ersten Signalsäule (Harddamm) erregt und die Jalousien fallen in die horizontale Lage zurück (Bahn frei); in analoger Weise öffnen sich beim Passiren des zweiten Contactes die Jalousien der zweiten Säule (Tunnel-Eingang): die Strecke kann daher wieder befahren werden.

Ein derartiges, automatisches Blocksystem (von Director Dr. Hipp in Neuenburg entworfen und ausgeführt) ist jedenfalls für Tunnels von bedeutender Länge zu empfehlen; freilich bedürfen die mechanischen und electrischen Einrichtungen desselben einer sorgfältigen Ueberwachung.

In Bezug auf Bahnhof-Einfahrts-Signale herrscht bei uns eine ziemlich grosse Mannigfaltigkeit. Die Bahnhöfe von Zürich, Winterthur, Romanshorn, Turgi, Brugg, Rapperswil und A. m. bedienen sich hierfür der unlängst von Herrn Prof. Dr. Schneebeli in eben dieser Zeitschrift beschriebenen electrischen Wendescheiben, entweder mit einfacher oder doppelter Controle. Bern und Biel besitzen zu demselben Zwecke modificirte Apparate nach Tyer's System, Zug und Luzern (in neuester Zeit auch Winterthur) Zugsanzeiger nach Hipp's Construction. Es sind diess nichts weiter als in grossem Maassstab eingeführte Zeigertelegraphen, deren Weiser auf die verschiedenen Zugrichtungen deuten. Der Receptor ist ein polarisirtes Electromagnetsystem (analog der Hipp'schen Construction electrischer Uhren), das durch Wechselströme in Thätigkeit gesetzt wird.

Abweichend von dem Siemens'schen Princip werden bei unsern Eisenbahnsignalen (mit Ausnahme der für die Bahnhöfe von Zürich und Basel von Siemens gelieferten Läutesäulen) ausschliesslich hydro-electrische Ströme verwendet. Die Wahl der Batterie fällt je nach der Art, in der sie wirken soll, verschieden aus. Die Wendescheiben mit doppelter Controle erfordern eine ganz constante Säule, da der Strom mitunter ziemlich lange geschlossen bleibt; man benutzt hiezu in der Regel 8—12 grosse Meidinger'sche Ballon-Elemente; für Jalousiesignale und Zugsanzeiger reicht die modificirte Bunsen'sche Batterie, wie sie auf allen unsern Telegraphenlinien functionirt, vollständig aus. Es lässt sich freilich nicht verkennen, dass die Instandhaltung eines magneto-electrischen Inductors mit weit weniger Mühe verknüpft ist, als diejenige einer ihm äquivalenten Hydro-Säule, deren bedeutende Unterhaltungskosten oft auch sehr in Betracht gezogen werden müssen. Es muss jedoch nothwendiger Weise jeder specielle Fall ausweisen.

*) In der Figur sind der grösseren Deutlichkeit halber die auf die Axen der Kurbeln A_2 und B_2 aufgesteckten Arretirungsscheiben um 90° gegen ihre natürliche Lage verwendet gezeichnet.

ob es vortheilhafter sei, die zur Erregung eines Electromagneten nöthige Arbeit auf rein mechanischem Wege, wie im Inductor, oder aber wie in der Säule, durch einen chemischen Process zu erzeugen.

* * *

Seiler's hydro-pneumatische Sectionen für Alpenbahnen.

(Fortsetzung.)

In diesen geschichtlichen Rahmen — wenn auch nicht speciell in das Gebiet des Transportbetriebes auf Eisenbahnen — gehört ferner ein Hinweis auf die mannigfaltige Anwendung der comprimierten Luft als Betriebskraft und als Transmissionsmittel. So finden wir die comprimirte Luft practisch verwendet namentlich bei Fundamentirung unter Wasser, bei Baggararbeiten, beim Hochofenbetrieb zum Hinaufschaffen der Erze, bei Aufzügen aller Art, bei continuirlichen Bremsen für Eisenbahnwagen etc. Professor Colladon in Genf wies zuerst nach, dass zur Kraftübertragung auf grössere Distanzen die zusammengepresste Luft gute Dienste leisten könne, wovon die Bohrungen mittelst Luftmotoren, früher am Mont Cenis und gegenwärtig am St. Gotthard Tunnel den besten Beweis leisten. Eine ausgedehnte Verwendung der zusammengepressten Luft kommt sodann bei den pneumatischen Transmissionen zur Depeschenerbeförderung vor, wie solche zur Zeit in London, Liverpool, Dublin, Manchester, Birmingham, Glasgow und auf dem Continente in Paris, Berlin und Wien zwischen den Central-Telegraphenstationen und den verschiedenen Zweigbureaux angelegt sind. In London bestehen diese Leitungen aus Bleiröhren von nur 57^m/_m Lichtem Durchmesser und die zu transmittirenden Depeschen werden in cylindrische Hülsen von Gutta Percha mit Filzüberzug gesteckt. In neuester Zeit endlich werden vielfach Versuche mit comprimirtem Luftbetrieb auf Pferdebahnen oder Tramways angestellt. Eine derartige „Luftbahn“ von 1^m/_m Spurweite fungirt in den beiden Tunnel-Galerien von Göschenen und Airolo. Die tägliche Transportleistung derselben beträgt ca. 2300 Tonnen von Ausbruch-Material und von verschiedenen, zu den Bohrungen erforderlichen Werkzeugen und Materialien.

Wir kommen nun zu den bezüglichen Vorschlägen des Herrn Nationalrathes F. Seiler, welche einen getrennten geschichtlichen Abschnitt insofern erfordern, als es sich hiebei um gleichzeitige Anwendung des Wasser- und Luftdruckes, also um hydro-pneumatische Motoren handelt. Die ersten Projecte Seiler's datiren aus Paris im Jahre 1860 und diese beziehen sich namentlich auf Kraftübertragung auf beliebige Distanzen durch das Medium der comprimierten Luft. Die Compression der Luft geschieht in diesem Falle durch die Arbeit des Wassers, welche dasselbe bei periodischen Niveauänderungen (z. B. bei Ebbe und Fluth des Meeres, beim Laufe der Flüsse etc.) abgeben kann, oder durch stabile Wasserräder, welche mit speciellen Vorrichtungen zum Zusammenpressen der Luft versehen sind. Diese Motoren sollten unter Anderm zur Luftlieferung bei Hochöfen und zur Ventilation der Minen dienen. Im Jahr 1862 brachte Seiler seine Luftwasserwaage (Balance aérohydrostatique) zur Hebung schwerer Lasten in Vorschlag und zwar sollte dieser in Frankreich patentirte Apparat für Aufzüge (monte-charges), für Krannen, für Bergwerkbetrieb, für Canal-Schleussen, sowie für die directe Hebung und Senkung von ganzen Eisenbahnzügen eingerichtet werden.

Wie eine gewöhnliche gleicharmige Waage beruht die Luftwasserwaage auf dem Princip des Gleichgewichts. Man denke sich nur anstatt der beiden Waagschalen zwei, theilweise in Wasser eintauchende Glocken und anstatt des um einen festen Punkt spielenden Waagebalkens eine communicirende Röhre, deren beide Mündungen im Inneren der Glocken über die Wasserspiegel hervorragen. Der Gleichgewichtszustand besteht somit, wenn beide Glocken gleich schwer sind; denkt man sich nun aber die eine Glocke mit einem Zulaggewicht belastet, so sinkt sie und verdrängt ein gewisses Quantum Luft durch die Verbindungsrohre in die andere Glocke, welche nun in die Höhe steigt und vice versa. Während aber bei einer

gewöhnlichen Waage der zulässige Ausschlag nur ganz gering ist, können bei der Luftwasserwaage, je nach der Construction und bei Verwendung von teleskopischen Glocken Ausladungen von 100^m/_m und mehr erreicht werden und da Seiler seinen Glocken eine gasometerähnliche Form gibt, so können auch ganz enorme Lasten bewältigt werden. Wenn die auf- und abwärts zu fördernden Lasten annähernd gleich gross sind, so dienen letztere zur Hebung der ersteren; sind diese Lasten dagegen ungleich, so kann die Gewichts-differenz durch entsprechende Belastung des einen Glockenplateau's mittelst Wasser compensirt werden.

In dieser primitiven, einfachen Form wurde die Luftwasserwaage zuerst für die verticale Hebung von Eisenbahnzügen vorgeschlagen und diese Idee Seiler's war auf der Londoner Weltausstellung von 1862 durch ein, vom Hause Cail & Co. in Paris ausgestelltes Modell versinnlicht. Nach diesem, in verkleinertem Maassstabe gearbeiteten Modell würde ein Zug in folgender Weise auf eine Höhe von 35^m/_m gehoben: Der Zug ruht mittelst eines Trägers auf zwei Luftwasserglocken von je 10^m/_m Durchmesser, also von zusammen 157^m/_m Fläche und der Zug und Apparat wiegen im Ganzen 550 Tonnen. Die beiden Hebeglocken communiciren mittelst Röhren von 90^m/_m Durchmesser mit einer Motorglocke von ebenfalls 157^m/_m Fläche, deren Plateau aber mit einem Gegengewicht von 550 Tonnen Wasser belastet ist. Das Spiel des Apparates ist nun einfach folgendes: Nach dem Archimedischen Principe verdrängt eine in Wasser getauchte Glocke von 550 Tonnen Gewicht ein gleich grosses Gewicht Wasser, d. h. 550 Cubicmeter und bis zum Zustande des flottanten Gleichgewichtes wird sich eine solche Glocke von 157^m/_m Fläche um $\frac{550}{157} = 3,5$ ^m/_m senken; die Spannung der in der Glocke eingeschlossenen Luft oder der entsprechende hydrostatische Auftrieb beträgt somit ca. $\frac{1}{3}$ Atmosphäre. Um nun dieses im Gleichgewicht stehende Glockensystem abwechselnd auf- und abwärts bewegen zu können, muss die Belastung der Motorglocke, jeweilen am Ende ihres Hubes angelangt, im Verhältniss des variablen specifischen Gewichtes und der Reibung des Apparates entsprechend, vermehrt oder vermindert werden können. Das erforderliche Zulaggewicht, welches aus einem Wasserreservoir genommen wird, beträgt in diesem Beispiele nur ca. 50^o/_o des zu bewältigenden Bruttogewichts, also ca. 27,5 Tonnen oder 27,5 Cubicmeter Wasser.

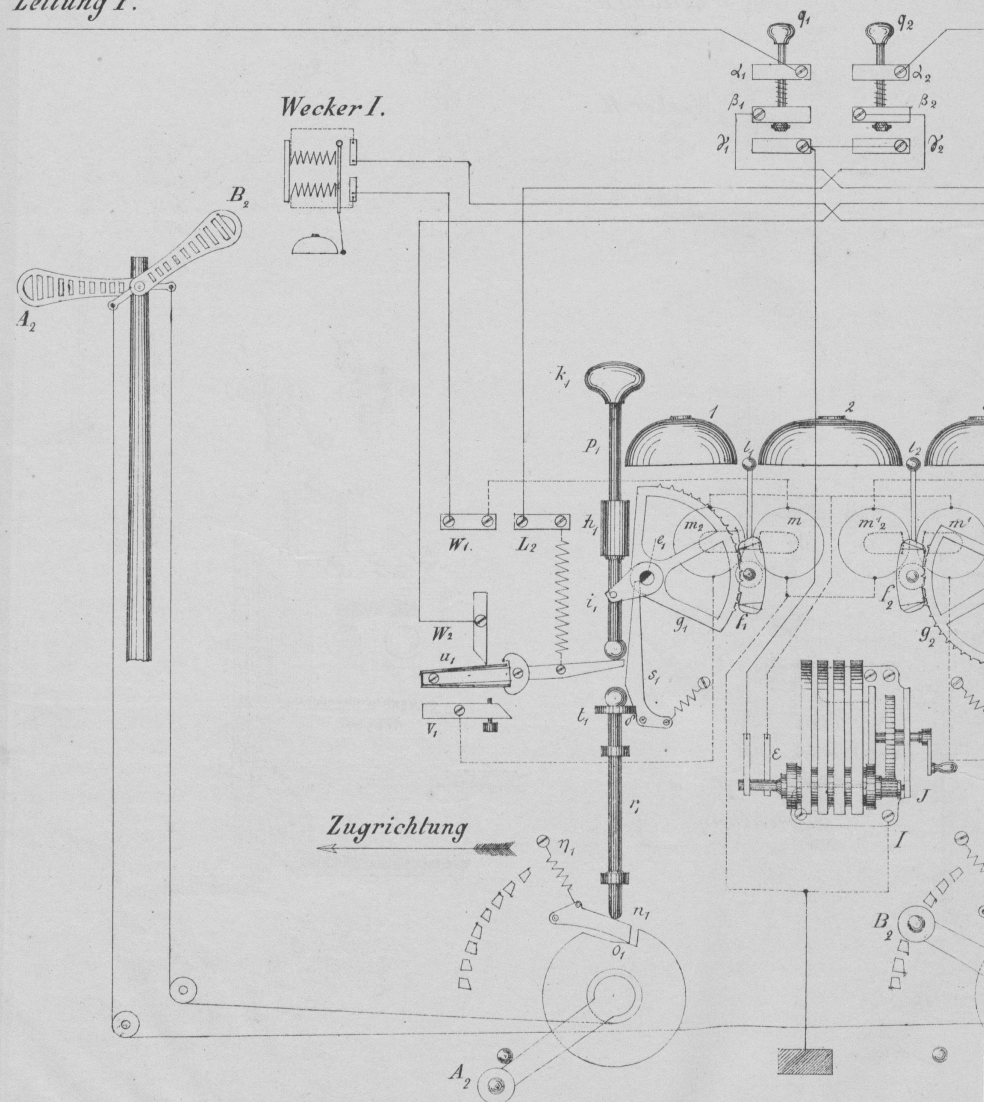
Es ist einleuchtend, dass dieses System der directen verticalen Lastenhebung nur auf geringe Höhenunterschiede practische Anwendung finden kann; in einem bei Lacroix in Paris 1864 erschienenen Buche*) erläutert desshalb Seiler sein Bergbahnsystem mittelst geneigter, teleskopischer Glocken.

Bei dieser Anlage, welche in dem genannten Werke durch ausführliche Zeichnungen illustirt ist, werden die Hebeglocken unter einem Maximal-Steigwinkel von 45^o gelegt und die Speisung derselben geschieht, wie bei der vorhin beschriebenen einfachen Luftwasserwaage mittelst einer mit Wasser belasteten verticalen Motorglocke. Die Basis der teleskopischen Röhren bildet eine, unter demselben Steigwinkel angelegte Grube von Mauerwerk oder Eisen; die Führung der Auszugs-Röhren geschieht durch ein System von drei Schienen und Rollen, während die Röhrendichtungen mittelst Wasser- oder Luftschläuchen elastisch hergestellt werden. Mit diesem Apparat sollten nun die Lasten bis auf eine Höhe von 150^m/_m gehoben werden und wenn es sich um Bewältigung eines blossen Touristenverkehrs handelt, wird der in mehreren Etagen disponirte und für 200 Personen eingerichtete Wagen direct an das Plateau der obersten Teleskopentröhre gekuppelt und der Wagen läuft alsdann auf seitlich angebrachten Schienen über der Röhre, ähnlich wie bei den früher besprochenen atmosphärischen Eisenbahnen. Für die Hebung eines Bahnzuges von 200 Tonnen Gewicht auf der Steilrampe von 45^o oder 100^o/_o dagegen würden zwei parallele Röhrensysteme von ca. 5^m/_m mittlerem Durchmesser und eine transversale Hebebrücke verwendet. Die Geschwin-

*) La Balance aérohydrostatique ou la Circulation verticale et inclinée, par l'inventeur F. Seiler, membre du Conseil national suisse.

BLOCKAPPARAT von SIEMENS & HALSKE

Leitung I.



Leitung II

