

wesen der Eisenbahnen zur Entwicklung der Fernschreibekunst im Allgemeinen geboten worden war.

Wir knüpfen hieran nun die Darstellung der sonderbaren Peripetieen des Signalwesens der Eisenbahnen, durch welche dasselbe auf seinen dermaligen Standpunkt gekommen ist. Letzterer ist in keiner Weise als ein solcher zu bezeichnen, dessen Anschauung das Gefühl des Erreichthabens einer hellen Höhe erweckt, sondern es drängt sich bei derselben das Bild chaotischer Verwirrung, Unreife und Spaltung der Ideen in solchem Maasse auf, dass unwillkürlich da bei auch die Hoffnung wach wird, dass jeder weitere Schritt der grossen Erscheinung in ihrer Bahn nothwendig wieder zum Einfachern und Bessern führen müsse.

Zweiter Abschnitt.

Geschichte des Signal- und Telegraphenwesens der Eisenbahnen.

Das Eisenbahnwesen in der Gestalt, in welcher es den Weltzwecken diesen Augenblick dient, datirt seine Existenz von keinem andern Zeitpunkte, als von Eröffnung der Liverpool- und Manchester - Eisenbahn im Jahre 1825. Was vor dem liegt, ist Periode der embryonischen Entwicklung, ohne bestimmte, lebensfähige Ausprägung der Organe des Ganzen.

Es fand daher die optische Telegraphie, die ihre Geburt vom Jahre 1793, den Arbeiten der Gebrüder Chappe, datirt, schon vollständig entwickelt vor und seine Ausbildung hielt nahezu Schritt mit der der elektrischen Telegraphie.

Was das Eisenbahnwesen an Mitteln der Fernschreibekunst, im Verhältniss des Wachsens der Verkehre und der Ansprüche an erhöhte Regelmässigkeit und Sicherheit des Dienstes bedurfte, wurde ihm daher fast gleichzeitig durch den Fortschritt der Telegraphie geboten. Diese Mittel der Fernschreibekunst, die das Eisenbahnwesen für seine Zwecke bedarf, zerfallen, ihrer Natur nach, in zwei sehr bestimmt getrennte Kategorien. Nämlich in Mittel sich, in beliebige Fer-

Begriff der Eisenbahn-Telegraphie.

Begriff der Eisenbahn-Signale.

Einflüsse, die auf die Entwicklung des Eisenbahn-Signalwesens gewirkt haben.

nen hin, über beliebige Ideen, in beliebiger Ausführlichkeit zu verständigen, d. h. in die Ferne hin wirklich zu sprechen: eigentliche Telegraphie, und in solche, die zur Mittheilung eines bestimmten Begriffs, durch Kundgebungen konventioneller Zeichen dienen: Signale. Das Eisenbahnwesen wurde über 12 Jahre alt und griff schon mächtig in das Kulturleben ein, ehe sich das Bedürfniss wirklich telegraphischer Mittheilungen beim Betriebe derselben in fühlbar drängender Weise bemerklich machte. Die Telegraphie hat auch, als Dienerin des Eisenbahnwesens, auf die Dauer keine Formen ausgebildet, die sie in dieser Eigenschaft charakterisirten. Ganz anders ist es mit dem Signale. Dies hat sich mit einem Reichthum der Gestalten entwickelt, die, obgleich sämmtlich, als specifisch dem Eisenbahndienste angehörig gekennzeichnet, sich doch in höchst interessanter Weise, für das mit Sachkenntniss betrachtende Auge, als Kinder der Gesetzgebung, des Nationalcharakters, der Bodenbeschaffenheit, des Klimas, der Administrationsform der Länder, durch welche sich die Bahnen hinziehen und des Principis kundgeben, nach dem diese im Terrain disponirt sind.

So musste sich z. B. naturgemäss, das Signalwesen der englischen Eisenbahnen, denen die Gesetze das Ueberkreuzen der Strassen im Niveau verboten, die sich, tief im Terrain gelegt, durch Tunnels und Einschnitte hinwandten, auf denen die Züge in rascher Folge hintereinander her eilten, die in einem Klima betrieben wurden, das, während einer grossen Anzahl von Tagen im Jahre, die Fernsicht aufs Engste beschränkte, das von einem kaltblütigen, besonnenen, unter dem stärkenden Einflusse des „*Self help*“ und „*look out*“ erzeugten Volke gehandhabt wurde, ganz anders entwickeln, als z. B. das der norddeutschen Bahnen, in den baltischen Ebenen, mit ihren unzähligen Niveaureuzungen, ihren unabsehbaren geraden Linien, und verhältnissmässig seltenen Zügen, entstehend unter dem Einflusse der ausgesprochenen Tendenz des deutschen Volks, Sicherung und leitenden Fingerzeig in den meisten Lebenslagen und bei vielen Handlungen von der Behörde zu erwarten.

Noch näher liegt, dass dies wieder ein anderes sein musste, als das der Bahnen, die sich, hoch im Terrain gelegt, auf mächtigen Viadukten und Dämmen durch die Alpen- und Karpathenthäler hinwinden und deren Betriebsdienst in den Händen leichtlebiger süddeutscher Volksstämme ruht; ein anderes endlich als das der Linien, die der praktische und klare, aber genialische, streng polizirte Franzose betrieb. Wie bedeutsam modificirend hat z. B. der einzige Umstand auf die Gestalt des Signalwesens der verschiedenen Bahnen eines Landes hingewirkt, dass in einer Gegend die Gesetze die Einhegung der Bahnen in ihrer ganzen Ausdehnung erforderten, während dies in den andern Provinzen nicht der Fall war.

Auf den ältesten englischen Eisenbahnen, auf denen sich meist immer nur eine Lokomotive mit höchstens 2¼ deutscher Meile Geschwindigkeit bewegte, waren Signale nirgends für erforderlich gehalten worden. Auch die Liverpool und Manchester Linie, mit ihrem ganz verschiedenen Betriebsmaterial, war ohne solche, ja, wie wir später sehen werden, sogar ohne dasjenige Signalinstrument eröffnet worden, das uns jetzt als das recht eigentliche Stimmorgan des Eisenbahnwesens erscheint, die Dampfpeife!

Huskissons Tod zu Parkside, obwohl nicht durch Mangel an Signalmitteln herbeigeführt, öffnete Georg Stephenson die Augen über zwei Thatsachen von grosser Tragweite. Erstens, dass sein „Northumbrian“, der den Sterbenden, 15 Meilen weit vom Unglücksplatz nach Eccles zu bringen hatte, im Stande sei, 36 englische Meilen in der Stunde zurückzulegen und dass diesem schnellen Ungethüme durch noch schnellere Boten freie Bahn geschafft werden müsse²³⁾. An dem Aus- und Eingänge der Stationen und der tiefen Einschnitte, die keine Durchsicht gestatteten, stellte er daher Tafeln an hohen Stangen auf, die eine grüne und eine rothe Seite hatten und von

Die ältesten Bahnen ohne Signale betrieben.

Liverpool und Manchester-Bahn ohne Signale eröffnet.

Erste Eisenbahn-Signale.

²³⁾ J. J. Smiles. *Life of Georg Stephenson. London 1857.*

unten durch besonders dazu bestellte Wärter, gedreht werden konnten²⁴⁾. Sahen dieselben das Gleis in den Einschnitten oder auf den Stationen frei und fahrbar, so stellten sie die Scheibe so, dass sie ihre scharfe Kante dem herankommenden Zuge zukehrten. Hielten sie das Langsamfahren für erforderlich, so drehten sie dem Zuge die grüne Seite entgegen, die rothe, wenn er gänzlich und sofort halten sollte. Bei Nacht wurden an diese drehbaren Stangen Laternen befestigt, die auf zwei Seiten weisses und auf den andern Seiten rothes und grünes Licht zeigten und deren Verwendung den gleichfarbigen Tagessignalen entsprach.

Zu bemerken ist hier indess, dass in der Nacht verkehrende Züge erst im Jahre 1836, also 7 Jahre nach Eröffnung der Bahn, für zulässig erachtet wurden. In gleicher Weise wurden die Leute, die mit Unterhaltung der Bahn beauftragt waren, mit Fähnchen von grünem und rothem Stoffe versehen, mit denen sie allenthalben, wo sie es für nöthig fanden, entweder durch Aufstecken, oder durch Schwingen, Zeichen zum Langsamfahren und Halten geben konnten.

Auch an Signale, die, von Punkt zu Punkt gesehen, die Linien entlang laufen, die Ankunft der Züge etc. ankündigen könnten, dachte Georg Stephenson²⁵⁾, wie dem Verfasser Robert Stephenson, der bei Eröffnung der Liverpool - Manchester Bahn, als Lokomotivführer Dienste thugend²⁶⁾, die Maschine „Phönix“ gefahren hatte, auf direktem Wege s. Z. mittheilte.

Der durchdringende, praktische Verstand des „self made“ grossen Technikers verwarf aber *a priori* die Einrichtung aus denselben Gründen, die sie uns jetzt, nachdem wir uns die Erfahrung Hunderttausende haben kosten lassen, zu beseitigen rathen.

²⁴⁾ Francis. *History of the english Railway. London 1855.*

²⁵⁾ Original - Mittheilung Robert Stephensons an den Verfasser im Jahre 1852.

²⁶⁾ Smiles. *Georg Stephenson 297.*

Er fasste sie in die kernigen, alles ausdrückenden Worte zusammen: „*There must be mischief in notices passing by so many unskilfull hands.*“ Wir werden später sehen, wie sich, diese Idee Stephensons reflektirend, das englische Signalwesen nach einem entsprechenden Principe entwickelte.

In dieser Form trat das Signalwesen an die nächsten Bahnlinien über, die in England erbaut wurden, die London und Birmingham, Manchester - Sheffield und Great - Western. Es erhielt jedoch auf ersterer eine sehr wesentliche Verbesserung, die Robert Stephenson im Geiste des obigen Auspruchs seines Vaters einführte, indem er die Zahl der Hände, die beim Signalgeben thätig waren, verminderte. Die Scheiben, welche die Fahrbarkeit der Bahngleise an Stationen, Einschnitten, Tunnels anzeigten, erhielten solche Konstruktion, dass ihrer mehrere, auf ziemlich grosse Distanzen hin, von einem Funktionär in Bewegung gesetzt werden konnten, der von seinem Standpunkte aus diese Fahrbarkeit zu beurtheilen vermochte, oder Notiz davon durch nur einen Nachbar erhielt. Die Abminderung dieser Funktionäre gestattete sie besser zu bezahlen, sie aus gebildeteren Klassen des Volks zu wählen.

Wir werden weiter unten bemerken, wie bedeutsam diese Einrichtung Robert Stephenson's für das ganze englische Signalwesen, ja die Basis von dessen innerster Natur geworden ist.

Einen weitem Fortschritt macht die Signalgebung in den Händen des genialen Erbauers der Great - Western - Bahn, Mark Isambart Brunel, der, im richtigen Beachten der Thatsache, dass, unter gewissen Tagesbeleuchtungen, alle Farben verschwinden, die Stellung der drehbaren Signalscheiben nicht bloss aus der Farbe, sondern hauptsächlich durch deren Form erkennbar machte und zu diesem Zwecke dem Signale für jede seiner Richtungen eine andere, zuweilen sehr wunderliche, optische Konfiguration gab. Im Jahre 1835 schon, hatte Leopold von Belgien, einer der grössten Frie-

Georg Stephenson über durchgehende Signale.

Die ersten Distanz - Signale 1840.

Mark Isambart Brunel's Signale.

dens-Fürsten aller Zeiten, von den beiden Stephenson einen Plan entwerfen lassen, sein reiches Land mit Eisenbahnen zu überziehen und kämpfte seine grossen Ideen, seinen Ministern und Kammern gegenüber, durch. Leider begann er hiermit auch die Eisenbahnen zu Staatsanstalten zu machen und legte so den Grund zu einem unleugbaren Hemmnisse der freien Entwicklung derselben auf dem Kontinente.

Die ersten belgischen Bahnen, fast sämtlich durch weite Ebenen hinlaufend, unterschieden sich charakteristisch von den englischen durch die Zulassung vielfacher Weg- und Bahnkreuzungen im Niveau, und die noch weit gefährlicheren Drehbrücken über die Kanäle und wären somit gewissermassen zu einer Erweiterung des Signalwesens hingedrängt gewesen, wenn die Gesetzgebung des Landes nicht im Anfange den Eisenbahnverkehr dem Strassen- und Kanalwesen so energisch subordinirt hätte, dass es oft vorkam, dass lange Züge vor Wegübergängen oder offenen Drehbrücken halten mussten, nach denen sich landwirthschaftliche Fuhrwerke, oder schleichende Kanalboote, langsam hinbewegten.

Das erste akustische Signal.

Doch waren die Nebel der feuchten Niederungen Ursache, dass hier die erste akustische Signalvorrichtung, nächst der Dampfpeife, bei den Eisenbahnen in Gestalt des Signalhorns erscheint, welches indess den Wegübergangs- und Brückenwärttern, im Sinn jener Gesetze, mehr zur Warnung des Publikums, als zum Signalisiren der Züge für das Personal, gegeben wurde.

Das erste deutsche Signalbuch der Leipzig-Dresdener Eisenbahn vom Jahr 1838.

Mit dem Uebertritt auf deutschen Boden empfing das Signalwesen sofort die Einflüsse deutscher, prophylaktischer Sorgsamkeit, des Principis der Konstruktion deutscher Bahnen und des Nationalcharakters. Die erste deutsche, mit Dampf betriebene Eisenbahn, die Nürnberg-Fürther, eine kleine Linie durch flaches Terrain hinlaufend, war so gut wie ohne Signale betrieben worden, aber das erste Signalbuch der ersten grösseren deutschen Eisenbahn, der Leipzig-Dresdener, das mithin wohl das erste, überhaupt gedruckte Signal-

buch²⁷⁾ ist, vom Jahr 1838, weist überall die Spuren dieser Einflüsse auf, gemischt mit denen jener, oft auf nicht genügende praktische Wahrnehmungen gegründeten, theoretischen Spekulation, an denen das deutsche technische Leben krank ist.

Dies kleine Signalbuch, noch vor Eröffnung der ganzen Linie herausgegeben, weist schon volle 24 Signalformen auf.

Alle diese Signale wurden, die mit der Dampfpeife angenommen, aus freier Hand, nur mit einem Fähnchen und einer Laterne mit buntem Lichte gegeben. Die Signale waren, ohne alles Anlehnen an Vorgänge in England, sämtlich neu erfunden. Man würde sich indess mit diesen verhältnissmässig einfachen Zeichen, zum Glücke für das deutsche Eisenbahnwesen, vielleicht so lange begnügt haben, bis Studium praktischer Einrichtungen und Erfahrungen der Konstruktion eines wahrhaft zweckmässigen Signalsystems den Weg gebahnt hätten, wenn es unter damaligen Verhältnissen möglich gewesen wäre, dem Betriebe annähernd die Regelmässigkeit zu geben, die wir jetzt fast allenthalben erreicht sehen.

Aber das Personal, vom Chef bis zum Bahnwärter, lernte damals ausübend, täglich überrascht durch neue nicht vorhergesehene Ereignisse, die uns jetzt ganz geläufig sind. Die Weichen, Kreuzungen, Wegübergänge hatten Konstruktionen weit weniger sichernder Art als jetzt, die Lokomotiven waren nur für den Betrieb mit englischem Brennmaterial konstruirt und als die Verwaltung auf Verwendung deutscher Brennstoffe drang, glich jahrelang jede Fahrt einem mehr oder minder gelungenen Experimente. Die Studien, die damals die Leipzig-Dresdener Bahn für alle spätern Unternehmungen der Art gemacht hat, sind von nie genug anerkanntem, hohen Werthe gewesen.

Die ausserordentliche Unbestimmtheit in der Ueberkunft der Züge, die mit mancherlei Unannehmlichkeit verknüpft war und hie und da Unfälle herbeiführte, forderte, in Verbindung mit dem sorgsam deutschen Sinne, der es liebt,

²⁷⁾ Akten dieser Bahn. Vol. I.

nichts ohne Vorbereitung zu thun, eine bessere Vorkundgebung des Laufs der Züge an das Personal der Bahnbewachung und des Stationsdienstes, als dies durch die oben bezeichneten Handsignale möglich war.

Versuche der Leipz. Dresdn. Bahn zuverlässige Signale herzustellen.

Versuche mit akustischen Signalen.

²⁸⁾ Der aufmerksam machende, überall gegenwärtige Ton, schien sich hierfür *a priori* zu empfehlen. Besonders da die meisten niedern Beamten, als ehemalige Militärs, an das Verstehen von Hornsignalen gewöhnt sein mussten. Die Streckenwärter wurden mit Hörnern hellen Klangs versehen, aber die ersten Versuche bei stürmischem Wetter zeigten, dass die Postenkette eine weitaus zu dichte sein müsste, wenn die Ueberkunft der Zeichen einigermaßen gesichert werden sollte. Man verschrift nun zu weiteren Experimenten mit dem kostspieligen Mittel von Klingelzügen, die, an den Schienen hin, von Wärter zu Wärter geführt werden sollten. Die Unbeweglichkeit so langer, nicht geschickt angelegter Drahtzüge liess auch diese scheitern *).

Erst im Jahre nach der Eröffnung der ganzen Bahn 1840, entschloss man sich dazu, eine Reihe optischer Signalvorrichtungen herzustellen, die, von Wärterstand zu Wärterstand sichtbar, zum Ertheilen durchlaufender Zeichen geeignet sein sollten.

Anstatt sich nun hierzu der Lehren zu bedienen, die von den Gebrüdern Chappe aus ihren umfassenden Versuchen hergeleitet worden waren, zog man es vor, die geeignetste Form der Signalvorrichtungen durch eigene Erfahrungen zu finden. Die Folge davon war eine beträchtliche Anzahl missrathener, kostspieliger Experimente.

Versuche mit Ballontelegraphen.

Die ersten Vorrichtungen bestanden aus hohen, galgenförmigen Gestellen, wo an den vorstehenden Armen Korbballons aufgezo gen werden konnten. Der Ballon auf höchster Stelle bezeichnete: „Der Zug kommt“, auf halber Höhe: „Langsam fahren“ und fortwährend auf- und niederbewegt:

²⁸⁾ Originalmittheilungen des Bevollmächtigten a. D. der Leipzig-Dresdener Eisenbahn Hrn. Busse.

*) Dieselben glückten später auf der Taunusbahn. Der Verf.

„Halt“. In der Nacht wurden die Ballons durch Laternen ersetzt, denen man erst später, als man bemerkte, dass die Bewegung einer Laterne und der Ort derselben bei Nacht nicht unterscheidbar sei, bunte Scheiben anfügte. Nachtsignale machten sich indess auf der Leipzig-Dresdner Bahn nur verhältnissmässig selten nöthig, da man, bis zum Jahr 1843, den ersten Zug in jeder Richtung zur Winterzeit um 7 Uhr Morgens, den letzten Nachmittags um 2 Uhr abliess, um das Fahren in der Dunkelheit zu beschränken.

Die Schnelligkeit, mit der diese Zeichen, zu den üblichen Zeiten gegeben, grosse Strecken durchliefen, machte nach Bereicherung der Sprache derselben lüstern und die Bedürfnisse des Betriebs schienen danach hinzudrängen. Den Korbapparaten waren aber schlechterdings, da man sie nicht compliciren wollte, wie es allerdings in der Neuzeit hie und da geschehen ist, mehr deutliche Zeichen nicht abzugewinnen. So kam man auf die Anwendung aufgezogener, verschiedenfarbiger Scheiben und, als man bemerkte, dass die Farben, unter Verhältnissen, ununterscheidbar blieben, zu dem Aufhissen verschieden geformter Breter und Tafeln. Die Unhandlichkeit dieser Apparate, das Unwesen welches Stürme mit ihnen trieben etc. veranlasste sehr bald das Aufgeben derselben, und die Anlage einer vollständigen und selbstständigen Telegraphenlinie, nach dem Muster der preussischen Staatstelegraphen zwischen Berlin und Coblenz, kam in Frage. Der dormalige Maschinendirektor der königlichen hannoverschen Bahnen, Herr Kirchwege, zu seiner Zeit erster Maschinentechniker der Leipzig-Dresdner Bahn, bearbeitete das Projekt. Invaliden sollten auf den 30 Stationen Dienste thun, deren Gesamtbetrieb zu 2433 Thalern jährlich veranschlagt wurde ²⁹⁾. Man verliess die Idee, als dem Eisenbahnzwecke nicht entsprechend. Ob nun unter dem Einflusse der Studien über den preussischen Telegraphen oder nicht, ist nicht mehr zu entscheiden, entstanden nun auf des Betriebsdirigenten der Bahn, Friedrich

Versuche mit Scheiben- und Tafeltelegraphen.

Der Flügeltelegraph 1842.

²⁹⁾ Akten der Leipz.-Dresdn. Eisenbahn-Gesellschaft. Vol. I.

Busse's Vorschlag, im J. 1842 die Signalapparate mit zwei Flügeln und Vorrichtung zum Aufziehen von einer oder zwei Laterne über einander, wie sie noch auf vielen Bahnen im Gebrauche sind.

In Bezug auf Einführung dieser Vorrichtungen und die Meinung über die Nothwendigkeit und Nützlichkeit wirklich telegraphischer Mittheilungen durch dieselben, trennte sich damals Deutschland sehr bald eigenthümlicher Weise in zwei grosse Hälften, deren Scheidelinie nahezu die Südgrenze von Sachsen, der Main und der Rhein repräsentirte. Die meisten Bahnen nördlich und östlich dieser Linien bedienten sich der Flügeltelegraphen-Vorrichtungen, die südlich und westlich derselben gelegenen begnügten sich mit einfacheren Apparaten oder nur mit der Hand gegebenen Signalen. Der kritisch prüfende Sinn Norddeutschlands erblickte in der Thunlichkeit einer Verständigung in die Ferne, die, schneller als die Dampfzüge, vor dieser herlief, noch eine Garantie mehr für die Sicherheit des Verkehrs. Der leichtere, die Verhältnisse schlichter auffassende, süd- und westdeutsche Volkscharakter gab sich offen in der Darlegung kund, dass man, statt sich immer mit einem grossen Apparate, zwar zugegebenen, aber nur selten hervortretenden Nutzens zu beladen, ihn in den nicht häufigen Fällen, wo er erwünscht sein könnte, einige Unbequemlichkeit in den Kauf nehmend, zu entbehren verstehen werde. Die andern Signale, die in dieser Zeit entstanden, betreffend, so beschränken sich dieselben auf die Ueberführung der ursprünglichen Zeichen der Bahnwärter auf das Zugpersonal. Der Schaffner, der seine Mütze über dem Haupte schwang, verlangte „langsam fahren“, der sie hier im Radschlag drehte, „Halt“. Busse war es auch, der die sogenannte Tenderwache, d. h. einen stets nach rückwärts gekehrten, den Zug beobachtenden Mann, auf den Tender postirte.

Die ersten Signale des Zugpersonals.

Signale zum Bezeichnen des Zustandes der Bahn.

Zum Bezeichnen der Stellen in den Gleisen, wo langsam zu fahren war, steckte man, damals schon, neben den Schienenstrang rothe oder weisse Scheiben oder Fähnchen in den Boden. Seltsam und schwer erklärlich ist es, dass die Signalvorrich-

tung, welche in England und Frankreich damals fast die einzige benutzte war, die drehbare Scheibe, trotz ihrer offenbar grossen praktischen Vorzüge, in Deutschland gar keine Anwendung fand.

Rasch, und oft unter dem Einflusse nur zu subjektiver Anschauungen vom Erforderlichen, vermehrte sich nun die Zahl der auf Eisenbahnen üblich werdenden Signale, die, einmal eingeführt, bald die Gewohnheit theils sanktionirte oder unentbehrlich erscheinen liess, theils die Furcht vor der Verantwortlichkeit, die das Berühren der Vorkehrungen mit sich führte, welche Mehrung der Sicherheit bezwecken, oft gegen bessere Einsicht, fortbestehen liess.

Es ist meist sehr schwer thunlich zu erörtern, wie und wo gewisse Signale zuerst in Anwendung kamen, sicher ist, dass die Zeichen, welche bei Nacht an den Zügen angebracht werden, um deren Anfang und Ende anzudeuten, mit den ersten Lokomotiven und Wagen von England herübergeführt wurden, welche die Vorrichtungen zum Anbringen der nöthigen Laterne besaßen. Die selbstthätigen Signalvorrichtungen an den Weichen, durch die sich deren Stellung im Gleise markirt, hat, soviel bekannt, Hr. Mohn, Erbauer eines Theiles der Berlin-Anhaltischen Bahn, (jetzt Oberbaurath in Hannover) zuerst in Anwendung gebracht.

Erste Nachtsignale an den Wagenzügen.

Erste Weichensignale.

Schon im Jahr 1835, als der Bau der Leipzig-Dresdener Eisenbahn kaum begonnen hatte, hatte man auch geahnt, dass das Princip, nach dem die Linie im Terrain gelegt war, und das sich von dem englischen wesentlich und besonders durch Einführung der Wegübergänge im Niveau, unterschied, eine sicherere Kommunikation der Stationen untereinander und die Benachrichtigung der Wärter auf den Strecken erforderlich machen werde.

Eigenthümlicher Weise hatte man hierbei, um dem Genüge zu leisten, die Aufmerksamkeit nicht zunächst auf die zur Hand liegenden Mittel optischer oder akustischer Zeichen gerichtet, sondern im Gremium der Verwaltung dieser Bahn waren die Resultate der Versuche Gauss und Weber's zur Sprache gekommen, die damals grosses Aufsehen erregten.

Einführung
des elektri-
schen Telegra-
phen in den
Eisenbahn-
dienst schon
1835 in Erwä-
gung gezogen.

Es war somit nahe daran, dass, damals schon, in Deutschland die elektrische Telegraphie die erste Anwendung auf das Eisenbahnwesen gefunden hätte.

Die Freude hierüber spricht ein höchst interessanter Brief Wilhelm Weber's aus, den dieser, auf eine Anfrage Linné Erdmann's, (Mitglied des Direktoriums der Leipzig-Dresdner Bahn) an Letzteren unterm 12. Juli 1835 richtete ³⁰⁾.

Wilhelm
Weber's
Vorschlag.

Weber schlägt in diesem Briefe vor, schon nach Vollendung eines Theils der Bahn, mit Anlage des elektrischen Telegraphen zu beginnen, hält, sonderbarer Weise, gestützt auf Gauss's Ermittlung, dass der Erdboden „mehrere hundert Millionen Mal“ schlechter leite, als Eisen, die Schienen, ohne alle Isolirung, für geeignet zur Leitung des Stroms, und beschreibt sogar die Methode, in der sie, zu diesem Zwecke, an den Stössen zu verbinden seien. Da man damals das Steinhell'sche Gesetz der Erdrückleitung nicht kannte, proponirt er einen Schienenstrang zur Hin-, den andern zur Rückführung des Stroms zu benutzen.

Den Gauss'schen Spiegelapparat hält er für den geeignetsten zur Zeichengebung und dringt auf sofortige Beschaffung eines solchen.

Wie weit das Leben die Erscheinungen von der Spekulation, auch der geistvollsten Theorie, abführt, dafür giebt eine Stelle dieses Briefes Zeugnis, wo der gelehrte Physiker den Hauptnutzen, den die elektrische Telegraphie für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes haben werde, darin erblickt, „dass sich Schienenbrüche durch sie sofort von selbst andeuten müssten.“

K. F. Gauss
Vorschläge.

Noch tiefer auf die Sache geht ein Aufsatz von Gauss ³¹⁾ vom 15. Sept. desselben Jahres ein, der einen Kupferdraht von 1,6 Millim., oder Eisendraht von 3,8 Millim. Stärke als Leitung, die Schienen als Rückleitung vorschlägt. Letztere allein zu Hin- als Herführung des Stroms zu benutzen, hält er nur deshalb für schwer ausführbar, weil die Räder und

³⁰⁾ Akten der Leipz.-Dresd. Eisenbahngesellschaft Vol. I. fol. 2.

³¹⁾ Akten der Leipz.-Dresd. Eisenbahngesellschaft Vol. I. fol. 5.

Achsen der Fuhrwerke leitende Verbindung zwischen den Strängen herstellen würden. Die Fähigkeit seines Spiegelapparats, 8 Buchstaben per Minute zu geben, scheint ihm ausreichend.

Im hohen Tone des stolzen Gelehrten, der auf sein geistvoll angestelltes Experiment schwört, weist Professor Weber, in einem Bericht an das Direktorium der Leipzig-Dresdener Eisenbahn vom März 1836, ³²⁾ erhobene Zweifel gegen die Ausführbarkeit der Sache zurück. „Gauss“, sagt er, „hat die Theorie der elektrische Telegraphie zum Abschluss gebracht. Distanz der Wirkung, Stärke der Drähte, der Ströme etc. lassen sich mit derselben untrüglichen Sicherheit berechnen, wie eine Mondfinsterniss“. Die Anlage der Telegraphen an der Eisenbahn sei daher „kein Experiment, sondern eine verbürgte Unternehmung“. Ebenso sicher sei, „dass zwei $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser haltende Kupferdrähte, durch das Weltmeer nach Ostindien oder Amerika gelegt, die telegraphische Verbindung mit jenen Ländern herstellen würden.“ So lehrte damals die Wissenschaft!

Als Apparat wünscht hier Weber wiederum eine Vorrichtung nach Gauss's Princip angewendet, die jedoch eine Nadel auf Buchstaben fortrücken lässt.

Die Gesamtkosten der Anlage zwischen Leipzig und Dresden werden, „da keine Leitung ausser den Schienen nöthig sei“, auf 500 Thlr. berechnet. Diese Wärme der Ueberzeugung eines bedeutenden, klar denkenden Menschen von der unumstößlichen Wahrheit einer Thatsache, die sich später als absolut irrig erweist, gemahnt, wiederum im umgekehrten Sinne, an jenen Glauben an das Gleiten der Lokomotivräder auf den Schienen, der so lange die Entwicklung dieser Dampfmaschine aufgehalten hat und gehört unter die melancholischen und den gelehrten Stolz demüthigenden Erscheinungen im Bereich des Wissens und Könnens.

³²⁾ Akten der Leipz.-Dresd. Eisenbahn-Gesellschaft Vol. I. fol. 13.

Dass der anscheinend wissenschaftlich so wohlbegründete Glaube des berühmten Gelehrten ein Aberglaube war, ergab sich schon im Jahr 1836. Die Gesellschaft liess nun durch den Magister Hülse (jetzt Direktor der Dresdner polyt. Schule) eine mit Hanf und Pech isolirte Leitung für die damals befahrene Strecke Leipzig-Althen veranschlagen ³³⁾. Da der Preis derselben sich aber nun per Meile auf circa 500 Thlr. erhob, die Vorrichtung aber für Benachrichtigung der Wärter auf den Strecken nichts zu leisten schien, so wurde von der ganzen Sache im Okt. 1837 „vor der Hand abgesehen“ ³⁴⁾. So ging leider Deutschland der Ehre verlustig, die edelste Dienerin des Eisenbahnwesens zuerst mit ihm praktisch in Beziehung gebracht zu haben.

Protest der Einwohner Londons gegen Gebrauch der Lokomotiven auf d. London-Blackwall-Bahn.

Man hatte es widerwillig geduldet, als in den Jahren 1837 — 1839 die London-Greenwicher Bahn, die niedern Häuser und entlegenen Stores und Shops der Metropolis in Bermondsey und Rotherhithe mit ihren Bogen überspannte, noch widerwilliger hatten die kleinen Geschäftsleute von Surrey den Lärm, das Sprühen und Pfeifen der achtzigmal täglich nach Grenwich hinaus und hereinpolternden Lokomotiven ertragen. Als daher die Blackwall-Eisenbahn sich bis in das Herz Londons, in die City, nach den Minories hineinstreckte, ihre Pfeiler in die Häuser der grossen Handelsherrn von Finsbury Street und Whitechapel Road pflanzte, ihre feuersprühenden Maschinen an den Reichthümern in den unermesslichen Speichern der London- und West-India-Docks vorüberführen wollte, erhob sich ein lauter Wehruf gegen die „schrillende, schüttelnde, störende und gefährliche Lokomotive“.

Es wurde der Gesellschaft aufgegeben, die Linie ohne Lokomotiven zu betreiben. Unter diesem Drucke entstand der Plan zu Robert Stephenson's genialem Seilbetrieb, der alle

³³⁾ Akten der Leipzig-Dresdner Eisenbahngesellschaft Vol. I. fol. 28.

³⁴⁾ Akten der Leipzig-Dresdner Eisenbahngesellschaft Vol. I. fol. 29.

Personenwagen auf allen Stationen zugleich in Bewegung setzen sollte und zwar entstand er nur im kühnen Hinblick auf die Telegraphenapparate, welche Wheatstone und Cooke so eben erfunden und auf dem vollendeten Theile der Great-Western Bahn im Grossen ausexperimentirt ³⁵⁾ hatten.

Cooke und Wheatstone.

³⁶⁾ Robert Stephenson wagte es, den ganzen Betriebsapparat dieser kostspieligen Bahn auf Grund jener Experimente zu konstruiren. Er liess ein endloses Seil zwischen den Schienen eines Gleises hin, und denen des andern her, durch eine mächtige Dampfmaschine in der Minories-Station zu London in Bewegung setzen. An dieses Seil wurden auf allen Stationen: London, Shadwell, Stepney, Limehouse, India Docks, Poplar, die Wagen, mittels leicht lösbarer Klemmapparate, befestigt und von dem in Bewegung bleibenden Seile gelöst, wenn sie an ihrer Bestimmungsstation ankamen. Dazu war die sicherste Verständigung zwischen den Stationen nöthig.

Neben dem Gleise wurden in eisernen Röhren, die im Mauer und Erdwerk versenkt waren, sechs, durch Ueberspinnen mit getheertem Hanf von einander isolirte Kupferdrähte geführt, welche die Zeiger der Wheatstone-Cooke'schen Fünf-nadelapparate kommandirten, die auf den genannten Stationen aufgestellt waren.

Elektrischer Telegraph der London Blackwall Bahn.

Der Apparat entsprach dem Zwecke vollkommen, hatte in den 3 Jahren von Eröffnung der London-Blackwall Bahn, am 2. August 1841, an, bis zu der Zeit, wo der Verfasser ihn beobachtete (September 1844), nicht eine Stunde den Dienst versagt, oder eine einzige Unordnung verursacht, und erregte Staunen und Bewunderung in allen Schichten der Londoner Bevölkerung.

Der Glanz dieses ersten Auftretens der elektrischen Telegraphie im Dienste des Eisenbahnwesens liess die Eisenbahn-

³⁵⁾ *Fourth report of the select Committee of the house of commons on the communication by railways, 1846.*

³⁶⁾ *Almanak published by the Society for the diffusion of useful knowledge, 1842.*

techniker nicht allein auf ihre erweiterte Anwendung denken, sondern blendete, besonders durch die Sicherheit der Wirkung des Apparats, in dem Maasse, dass auch rubige Denker von Umwälzungen schwärmten, die durch die wundervolle Erfindung in der Natur des kaum geborenen Eisenbahnwesens hervorgebracht werden könnten und, u. A., zunächst an Weglassung der zweiten Gleise dachten. Verstärkt wurde der Eindruck durch Cooke's Sensation machende Schrift: „*Telegraphic Railroads. London 1842*“, welche die Modifikation des ganzen Eisenbahnsystems, auf Grund der neuen, grossen Erfindung, predigte. So wurde denn z. B. die Norwich-Yarmouth-Linie sofort eingleisig projektirt ³⁷⁾. Die nach Cooke's System ausgeführte Telegraphen-Linie kostete zwischen 250 — 300 Liv. Sterl. pro engl. Meile.

Brunel's, das Neue zuweilen mit zu viel Wärme erfassender, schneller Geist, führte die elektrische Telegraphie sofort auf die von ihm erbaute Great-Western Bahn hinüber, von wo aus die Nachricht einer Wunderthat derselben bei Ankunft des Prince Consort, die Welt durchflog ³⁸⁾. Hier war es auch, wo Wheatstone die bei der Leitung zwischen London und Slough noch benutzten 6 Drähte, unter Anwendung der Steinheil'schen Entdeckung der Erdleitung, auf Einen verminderte und der **Bain's Druck-** Bain'sche Druckapparat zuerst (1844) in Anwendung kam ³⁹⁾.

Ende 1844 waren in England folgende Eisenbahnen mit elektrischen Telegraphen versehen:

- South-Western (Admiralität London-Portsmouth),
- London-Blackwall,
- Great-Western,
- London-Dover,
- London-Birmingham (zwischen Northampton und Peterborough),
- Leeds-Manchester,

³⁷⁾ *Almanak etc. 1862.*

³⁸⁾ *Times 15. April 1844.*

³⁹⁾ *Artizan 1844, No. 16.*

Bain's Druck-
apparat.

Edinburgh-Glasgow,
Kingstown-Dalkey.

In Gestalt von Wheatstone's Apparate trat die elektrische Telegraphie im Jahr 1843 im Eisenbahndienste auf den Kontinent über, volle acht Jahre, nachdem deutsche Gelehrte sich mit dem gleichen Gegenstande im Interesse der Leipzig-Dresdener Eisenbahn beschäftigt hatten.

Sie erschien zuerst auf der geneigten Ebene zwischen Aachen und Ronheide. Wheatstone und Cooke hatten die Apparate geliefert, die hier zum ersten Male auf Zeichenscheiben fortrückende, durch Elektromagnete bewegte Weiser zeigten, welche sich direkt auf die gemeinten Buchstaben richteten. Die Leitung war vierdrähtig. Zwei Drähte bedienten den Wecker, die andern den Zeigerapparat ⁴⁰⁾.

Es war eine in ihrer Art sehr vollkommene Vorrichtung, die eine rasche und sichere Verständigung über alle Funktionen des Mechanismus der geneigten Ebene gestattete. Der Betrieb dieser Steigung wurde mittels eines endlosen Seils geführt, welches durch eine grosse, auf der Höhe bei Ronheide aufgestellte Dampfmaschine, bewegt wurde. Die Anordnung des Ganzen war eigentlich eine Wiederholung des Mechanismus der London- und Blackwall Bahn, bis auf die Apparate zur Befestigung der Wagen am Seile herab, die allerdings kaum sinnreicher erdacht werden konnten.

Auf einer andern, 2 Jahre vor der Aachen-Ronheider befahrenen, geneigten Ebene, war, vom Jahre 1841 ab, ein Signalapparat im Gebrauch, der, nach einem für den Zweck sehr praktischen, gesunden und der nützlichen Entwicklung fähigen Principe konstruirt, lange Zeit dort gute Dienste geleistet hat ⁴¹⁾. Er beruhte auf der Fortpflanzung des Luftdrucks durch lange Röhren und bestand aus einem von Hochthal nach Erkrath gelegten Metallrohre, das

Erster elektr. Telegraph im Eisenbahndienst in Deutschland auf der geneigten Ebene zwischen Aachen und Ronheide.

Pneumatische Signalapparate der geneigten Ebene bei Elberfeld.

⁴⁰⁾ *Beit, Organ f. d. F. d. E.-B.-W. 1845, 90. — Proc. of the Inst. of Civ. Engineers. May 1843.*

⁴¹⁾ *Organ für die F. d. E.-B.-W. 1841, S. 11 und 160*

an beiden Enden mit einer Art von Gasometer in Verbindung stand. Wurde einer dieser Gasometer niedergedrückt, so verdichtete sich die Luft in dem Rohre und blies eine Orgelpfeife am andern Ende der Bahn an. Durch die Aufeinanderfolge der Töne derselben wurde die Verständigung bewirkt.

Erst in der neuesten Zeit ist dasselbe Princip, das sich für gewisse Zwecke, besonders zur Telegraphie auf kurze Distanzen und unter Verhältnissen, wo die Pflege einer Batterie oder von Magneten schwierig erscheint, selbst vor der Anwendung der Elektrizität empfiehlt, vom Grafen Ambjörn Sparre und M. Walker zu Paris mit vielem Glücke wieder aufgenommen und gepflegt worden. Die pneumatischen Telegraphen-Apparate dieser Herrn leisten, bei grosser Zierlichkeit und Handlichkeit der Form, Alles, was sich von einem Telegraphen, der nur eine bestimmte, beschränkte Anzahl von Zeichen mit grosser Sicherheit zu geben hat, erfordern lässt. Auch für Eisenbahnzwecke dürfte daher dessen Anwendung hier und da wohl zu erwägen sein. Der Verfasser erblickt in diesem Principe einen der sichereren Wege, auf denen z. B. einem der modernsten Erfordernisse für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebs, die Verbindung zwischen den Passagieren, Zug- und Maschinenpersonal, annähernd zuverlässig zu genügen sein dürfte.

Ambjörn Sparre's pneumatischer Telegraph.

Direktor Beil.
Inspektor Hauptmann Meller.
Telegraph der Taunusbahn.

War auf der geneigten Ebene bei Aachen der elektrische Telegraph zuerst in Deutschland für den Ausnahmefall in Anwendung gekommen, so gebührt dem Direktor Beil und Inspektor Meller der Taunusbahn der Ruhm, die merkwürdige Erfindung zuerst hier im gewöhnlichen Dienste der Bahn nutzbar gemacht zu haben.

Herr Rath Beil hat mit wahrhaft bewundernswürdigem Scharfblicke und damals einer ungeheuern Majorität von Eisenbahnbetriebs-Männern gegenüberstehend, stets die Nützlichkeit des in den Jahren 1840 und 1841 in Norddeutschland rasch ausgebildeten und als Hauptorgan der Sicherheit gepflegten, optischen Telegraphenwesens angezweifelt, ja es sogar als eine Quelle gefährlicher Missverständnisse und Unregelmässigkeiten

erkannt ⁴²⁾. Es war daher, auf seinen Antrieb, auf der Taunusbahn zwischen Höchst und Frankfurt ein Klingelsignalapparat angewendet worden, der die Benachrichtigung des Bahnpersonals besorgen sollte und wenigstens von der Beeinflussung durch das Wetter frei war. Dieser Apparat bestand aus starken Klingeln, die auf gusseisernen Ständern in der Nähe der Wärterhäuser aufgehängt waren und mittels Zügen aus Messingdraht bewegt wurden. Diese Züge liefen in Trägern hin, die auf der Innenseite der Schienen angebracht waren und die Wärter zogen sie mittels eines Trittes und Winkelhebels. Durch die Vorrichtung wurde nur ein Zeichen „Achtung“ gegeben, was für die angestrebten Zwecke ausreichte.

Klingelsignale der Taunusbahn.

War diese Einrichtung nun auch in der That frei von den Störungen durch Mangel an Transparenz der Atmosphäre, so hafteten ihr dagegen alle die Unannehmlichkeiten an, die mit 1000 und 1200 Meter langen, stossweise zu bewegenden Drahtleitungen, verknüpft sein müssen und von Ausdehnungen und Zusammenziehungen beim Temperaturwechsel, Anhaften von Staub, Eis etc. herrühren.

Diese Uebelstände entgingen den Herrn Beil und F. Meller nicht. Der Versuch mit der Vorrichtung wurde nicht ausgedehnt und als im Jahre 1843 William Fardelly seinen einfachen wohlfeilen und leicht zu handhabenden, elektrischen Telegraphenapparat, der nur eine Modifikation des Wheatstone'schen Zeigerapparats war, den Eisenbahn-Verwaltungen offerirte, ging die Taunusbahn zuerst auf Anstellung des Versuchs ein und der elektrische Telegraph wurde, Ende 1844, auf der Strecke Castel-Biebrich-Wiesbaden eingeführt ⁴³⁾.

William Fardelly.

Fardelly benutzte nur einen Draht (Kupfer von 1½ Millim. Durchm.). Die Leitung war auf das Einfachste hergestellt. Der Draht ruhte auf niedern hölzernen Pfählen, in einem, am Oberende derselben angebrachten Sägeschnitte, wo er durch

Erster elektrischer Telegraph zum gewöhnlichen Eisenbahndienst in Deutschland, auf der Taunusbahn.

⁴²⁾ Dingler Journ. Vol. 86, pag. 81.

⁴³⁾ Akten der Dresd. Eisenb.-Gesellschaft. Vol. 1. fol. 32. — Organ 1845, p. 91.

einen Holzkeil festgehalten wurde. Keil und Schnitt waren getheert, darüber ein Blechdächelchen genagelt. Die simple Vorrichtung genügte vollkommen. Die Erdleitung wurde zum Schluss der Kette benutzt. Die Leitung kostete nur 600 Gulden pro Meile. Als Zeichengeber ward der bekannte Fardelly'sche Zeigerapparat mit Weiser, der von einem Gewichte bewegt, von einem Elektromagneten ausgelöst wurde und, kurze Zeit hindurch, auch der Bain'sche Druckapparat, benutzt.

Bemerkenswerth ist die Anlage auf der Taunuseisenbahn auch noch durch den Umstand, dass bei ihr zuerst in der Praxis auf dem Kontinente *) eine sogenannte Luftleitung, d. h. Leitung durch über dem Boden ausgespannten Draht, in Anwendung kam.

Erste oberirdische Leitung zwischen London und Maidstone.

An die erste Luftleitung überhaupt (die erwähnten Versuchsleitungen von Steinheil und Gauss ausgenommen), die im Jahr 1844 von Cooke und Wheatstone auf der London-South-Western Bahn vom London Terminus nach Maidstone ausgeführt wurde, knüpften sich zwei höchst bedeutsame Thatsachen, durch die das gesammte Telegraphenwesen erst auf den Kampfplatz der Neuzeit trat, wo es foran als eines der edelsten, dunkelverscheuchenden Werkzeuge des Zeitgeistes wirken sollte.

Erste öffentliche Benutzung der elektrischen Telegraphen.

Erstens stellte die South-Western-Gesellschaft ihren Telegraphen dem Publikum gegen Gebühren zur Benutzung ⁴⁴⁾.

Zum ersten Male befand sich das mächtige Organ in den Händen des Volks!

Zweitens wurden auf Befehl der Regierung, als die Vorrichtung einige Monate zuverlässig funktionirt hatte, die Leitungen bis nach dem Admiraltätsgebäude zu Whitehall und bis nach Portsmouth verlängert. Gleich darauf ward die einzige optische Regierungstelegraphenlinie, die noch in England bestand, nachdem man schon im J. 1816 den Betrieb der Linien nach Plymouth,

Die optischen Regierungstelegraphenlinien Englands werden kassirt 1844.

*) Abgesehen von den Gauss-Weber-Steinheil'schen Versuchsleitungen zu München und Bogenhausen. D. Verf.

⁴⁴⁾ *Athenaeum* 1845, 906.

Yarmouth und Deal wegen Kostspieligkeit eingestellt hatte, kassirt und der Admiraltätsdienst dem elektrischen Telegraphen der Bahn, gegen eine Gebühr von 1700 Liv. Sterling jährlich, übertragen ⁴⁵⁾.

Der Sieg über die optische Telegraphie im Dienste der Regierung war somit vollständig erfochten.

Die Wichtigkeit dieser beiden Thatsachen kann kaum hoch genug angeschlagen werden und bezeichnet eigentlich einen grossen Abschnitt in der Geschichte der elektrischen Telegraphie. Besonders dankbar dem Geschicke ist es aber zu erkennen, dass sich die Telegraphie zuerst in einem freien Lande verbreitete. Wie lange würden, in vielen andern Ländern, die Regierungen die Benutzung des gewaltigen Mittels der Mittheilung, dessen Ausbildung und Wirken hermetisch unterbindend, monopolisirt haben!

Die erste Luftleitung Cooke's und Wheatstone's war übrigens weit sorgfältiger ausgeführt, als die der Taunusbahn. Der Draht hing auf eisernen Trägern in porcellanen Schlingen, jedoch hatte man verschmäht, die Erde zur Rückleitung zu benutzen. Die Luftleitung stieg im Kredit der Praktiker durch die unter Arago's Leitung von Bouvillon auf der Eisenbahn zwischen Paris und Rouen angestellten Versuche ⁴⁶⁾, welche darthaten, dass, selbst unter Anwendung nur sehr unvollkommener Isolirungsmittel, der Strom einer schwachen Batterie, auf 100 und mehr Kilometer hin, so wenig Abminderung erleide, dass er noch vollständig zum Zeichengeben ausreichte.

Es gehört unter jene Seltsamkeiten im deutschen Geiste, dass lediglich theoretische Motive, zu Ende der vierziger Jahre, als die Anlage der elektrischen Telegraphen für den Dienst der Regierung und des Publikums allgemein wurde, die stärkste Majorität der Techniker für die Ausführung der Linien der

⁴⁵⁾ *Fourth Report of the Railway-Committee of the H. of Commons etc.* 1840.

⁴⁶⁾ *Monit. industriel*, 1845, 933.

Staatstelegraphen mit unterirdischen Leitungen stimmte, und erst das Misslingen des theuren Experiments mit circa 1000 Meilen Guttapercha-Leitungen, die Meinung auf die einfache Luftleitung in ihrer praktischen, übersichtlichen und vernünftigen Form zurückführte.

Die Verbreitung des elektrischen Telegraphen auf den Eisenbahnen geschah verhältnissmässig langsam, besonders in Deutschland, wo Ende der vierziger Jahre nur noch wenige Linien damit versehen waren, darunter die sächsisch-schlesische, die ihn 1846, die niederschlesisch-märkische, die ihn 1847 etc. erhielten.

So wunderlich es auch scheinen mag, dass ein so offenbar höchst wirksames Organ der Sicherheit des Eisenbahnbetriebs sich nicht, schon um der geschäftlichen Annehmlichkeit der fortwährenden, augenblicklichen Verbindung aller Theile und Stationen einer Bahn willen, besonders aber auch im Hinblick auf die verhältnissmässig geringen Anlagekosten, in kürzester Zeit auf allen Eisenbahnlinien Eingang verschaffte, so liegt doch gerade der Grund hierfür in dem allzuverbreiteten Streben nach Einrichtungen, die mehrere Zwecke zugleich erfüllen sollen und daher nicht selten keinen derselben in genügender Weise erreichen.

Motive der wuchernden Entwicklung des optisch-akustischen Signalwesens auf deutschen Eisenbahnen.

In Bezug auf das Eisenbahn-Signalwesen legte dies Streben zu der Zeit, wo die Hauptlinien des Verkehrs die Centralpunkte des physischen und moralischen Lebens in Deutschland an einander zu knüpfen begannen, in den Jahren 1840–1850, seinen hauptsächlichsten Aplomb auf Gesichtspunkte, von denen aus das Wesentliche der Sache nicht zu erkennen war.

Dies Wesentliche liegt für ein gutes Eisenbahnsignalsystem nicht darin, dass das Personal der ganzen Linie von allem Kommenden und Gehenden unterrichtet sei, sondern in der Thunlichkeit möglichst vollkommener, schneller und sicherer Verständigung zwischen den Endpunkten einzelner Abschnitte der Linien, mögen dieselben nun in Stationen, Haltestellen, oder auch für die Zwecke der Eisenbahntelegraphie eigens geschaffenen Signalplätzen, bestehen.

Wenn z. B. zwei aufeinander folgende Stationen sich gegenseitig vollständig von dem unterrichten können, was zwischen ihnen vorgehen kann, so ist für das Bahnpersonal eigentlich, in Bezug auf den regelmässigen Dienst, gar kein Signal vonnöthen und für das unregelmässige Vorkommniss genügt, bei der grossen Einfachheit der möglichen Erscheinungen, allemal ein einziges Zeichen: „Achtung“. —

Ein zweiter, hinderlicher Umstand lag in dem Bemühen, ein Signalwesen konstruiren zu wollen, das jeden Punkt der Bahn mit jeder Station in Verbindung setzen sollte, um von jeder Stelle aus Hülfe herbeirufen und allerlei andere Kunde geben zu können. Da diese Fügigkeit nun die damals bekannten, tragbaren elektrischen Apparate nur sehr unvollkommen lieferten und das Vorurtheil die Schwierigkeiten unverhältnissmässig gross zeigte, die anscheinend in der Einübung des Personals und im Behandeln der Apparate lag, so blieb man, länger als gut, beharrlich mit Ausbildung von Signaleinrichtungen beschäftigt, die jener Anschauungsweise entsprechen sollten und bediente sich hierbei der geläufigsten und allgemein begreiflichsten Zeichenformen, der optischen.

Man glaubte hierbei gar nicht genug Gewicht darauf legen zu können, dass, wo möglich, jeder Bahnwärter erfahre, was in nächster Zeit auf der Linie geschehen solle, dass er aber nicht allein erfahre, wenn die regelmässigen Züge von der nächsten Station abgegangen seien, sondern auch welcher Art die unregelmässig verkehrenden Züge seien und in welcher Richtung sie sich bewegten.

Zum Theil, aber auch nur zum Theil, war dies durch die Konstruktion der deutschen Bahnen mit ihren vielen Niveau-Uebergängen etc. motivirt, deren Verkehr nur so kurze Zeit als thunlich gestört werden solle, zum grösseren Theile beruhte das ganze Bestreben in jenem Geiste der Bevormundung, dem Mangel an Vertrauen auf die eigne Aufmerksamkeit, den eignen Eifer des Beamten, der der böseste Feind dieser guten Eigenschaften selbst ist.

So entwickelte sich, nach dem Vorgange der Leipzig-Dresdener Eisenbahn, in den genannten Jahren, vornehmlich auf den Linien derjenigen deutschen Provinzen, in deren Volksgeiste die Tendenz auf theoretische Spekulation am wirksamsten ist, jenes vielgestaltige, optisch - akustische Signalwesen, von dem über hundert deutsche Signalbücher Zeugnis geben und dereinst dem Forscher Stoff zu höchst interessanten Schlüssen über die wunderlichen Phasen gewähren werden, die derselbe technische Gedanke durchlaufen musste, um sich endlich in wahrhaft praktischer Gestalt verkörpern zu können.

Man vergass, im Eifer des Verfolgens theoretisch wohl begründeter Tendenzen, hiebei die Wahrheit, die uns Deutschen doch am allergeläufigsten sein sollte, dass Nichts schlechter gewahrt zu sein pflegt, als was in viele Hände, in viele Köpfe gelegt ist.

Dies war aber bei allen den Signalsystemen der Fall, welche die Signale von Hand zu Hand gehen liessen, den Fehler eines Einzigen unter den Vielen somit unaufhaltsam fortpflanzten. Und diese „Vielen“ waren noch dazu ungebildete, mehrfach beschäftigte Individuen!

Erste Signal-Begriffe.

Im Jahre 1838 war das oben erwähnte, erste Signalbuch der Leipzig-Dresdener Eisenbahn gedruckt worden. Es verlangte schon den Ausdruck von vollen 16 Begriffen durch 24 Zeichen, von denen 20 optische waren; unter diesen wieder 9, die bei Tag und Nacht gegeben werden sollten.

Diese 16 Begriffe waren, mit den Worten des Buchs:

- 1) Die Bahn ist fahrbar.
- 2) Alles in Ordnung.
- 3) Der Wagen soll langsam fahren.
- 4) Der Wagen soll halten.
- 5) Der Wagen ist halten geblieben.
- 6) Der Wagen kommt nicht.
- 7) Ein anderer Lokomotivführer soll entgegen kommen.

- 8) Bezeichnung der Strecke.
 - 9) Bezeichnung der Stunde, wenn eine Extrafahrt gehen soll.
 - 10) Achtung!
 - 11) Bremsen!
 - 12) Bremsen los!
 - 13) Abfahrt.
 - 14) Achtung,
 - 15) Anhalten,
 - 16) Andeuten einer Extrafahrt,
- } Signale der Locomotiven.
- } Signale der Schaffner.

Mehrere der damals für nothwendig erachteten Signalbegriffe wurden sehr bald, als unreif, bei Seite gelegt, aber die Zahl der Zeichen verminderte sich deshalb nicht, sondern schwoll von Jahr zu Jahr an.

Jenes Signalbuch enthielt z. B. Zeichen für:

- der Zug ist halten geblieben;
- Bezeichnung der Strecke, wohin eine Hilfslokomotive kommen soll;
- Bezeichnung der Stunden, zu denen ein Extrazug gehen wird —

die in sehr wenige spätere übergegangen sind.

Zeichen, die von Wärter zu Wärter fortgepflanzt, als „durchgehende Signale“ anzusehen sind, enthielt jenes Signalbuch sechs:

- 1) Alles in Ordnung; das gegeben werden sollte, wenn die Wärter ihre Strecken untersucht hatten.
- 2) Der Wagen ist halten geblieben; wenn durch Zufall der Zug auf freier Bahn stehen geblieben ist.
- 3) Der Zug kommt nicht; wenn es erforderlich gehalten werden sollte, einmal einen Zug gar nicht abgehen zu lassen.
- 4) Hilfslokomotive soll kommen.
- 5) Bezeichnung der Strecke bis wohin.
- 6) Bezeichnung der Stunden eines Extrazugs.

Wir werden sofort sehen, wie sehr man sich, bei Feststellung der Form dieser Signale, über das Maass der Mög-

lichkeit, Zeichen komplicirter Ausführung durch viele Hände laufen zu lassen, den Werth der verschiedenen Signale für den Bahnbetrieb und die Sichtlichkeit der verschiedenen Zeichen täuschte.

Erste Signal-
Mittel und
Formen in
Deutschland.

Die Signalmittel, deren Gebrauch das erste Signalbuch vorschreibt, bestanden in weissen und rothen Flaggen, Laternen mit weissem und rothem Licht und der Dampfpeife.

Um mit so einfachen Mitteln die Ausdrücke jener 16 Begriffe thunlich zu machen, mussten sie in verschiedenster Weise angewandt werden.

In der That benutzte man vielfach die Bewegung der Signalkörper für die Zeichengebung.

Das „Langsamfahrtsignal“ wurde durch Schwingen der Fahne bei Tag, bei Nacht durch Auf- und Niederbewegen des rothen Lichts gegeben. „Halt“ hiess die im Kreise geschwungene rothe Fahne und das wechselnd gezeigte weisse und rothe Licht.

Bedeutsamer wurde diese Form der Zeichen für die durchgehenden Signale.

So hiess :

- 1) „Der Zug ist halten geblieben“ ruhiges Emporhalten der Flagge und Nachts: wechselndes Erscheinen des rothen Lichts.
- 2) „Der Zug kommt nicht“ Schwingen der Fahne im Kreise und dann Emporhalten derselben; Nachts: die Laterne auf- und niederbewegt, aufwärts mit rothem, abwärts mit weissem Licht.
- 3) „Hülfsmaschine soll kommen“ Flagge waagrecht gehalten; Nachts: weisses Licht im Kreise bewegt.
- 4) „Bezeichnung der Unfalls-Strecke“ Flagge so oft gehoben, als die Zahl der Strecken verlangt; Nachts: die rothe Laterne eben so oft verdeckt.
- 5) „Stunde des Extrazugs“ Flagge so oft nach der Erde geneigt, als die Uhrstunde erfordert; Nachts: eben so oft das weisse Licht verdeckt.

Es leuchtet, nach den jetzt vorliegenden Erfahrungen, aufs Deutlichste ein, zu welcher Menge von Misverständnissen diese

Signalformen Veranlassung geben mussten, auch wies die Praxis die Unbrauchbarkeit durchgehender Signale dieser Gestalt schleunig nach.

Nachdem sich jedoch, wie oben mitgetheilt, aus den Experimenten über die Form, welche feststehenden, jedem Wärter an die Hand zu gebenden, Signalvorrichtungen zu geben war, diese bestimmt entwickelt hatte, wurde das so gewonnene Flügelsystem von allen norddeutschen Linien, welche durchgehende optische Signale einführten, adoptirt, während diejenigen süd- und westdeutschen Linien, die ebenfalls durchgehende Signale in Gebrauch nahmen, sich meist zum Ertheilen derselben, der Scheiben, oder Körbe, oder Ballons bedienten, die an Masten emporgezogen wurden.

Adoptirung der
ersten Flügel-
telegraphen.

Korb- u. Schei-
bentelegra-
phen.

Die Form, Farbe und Herstellungsart der Flügel sowohl als der Aufzugkörper wechselte dabei natürlich nach der Meinung des maassgebenden Technikers jeder Bahn, nach Lokalität und Gebrauchsform, wobei fast allenthalben auf das Weidlichste gegen die guten, alten Regeln Chappe's über die Sichtlichkeit der Körper gestündigt wurde. Hier gab man den Flügeln kleine Dimensionen und durchbrach sie, um den Hintergrund durchscheinen zu lassen, dort liess man grosse, bunt und grell angestrichene, kompakte Flügel sehen oder wählte den Anstrich der Flügel sorgsam nach der Farbe der Hintergründe, auf denen sie sich präsentiren sollten, oft ohne zu bedenken, wie sehr dieselben nach den Jahreszeiten wechselt.

Systemlosig-
keit der opti-
schen Tele-
graphen und
ihrer Zeichen.

Hier hielt man scheibenförmige Ausbreitungen der Flügel an den Enden für nöthig, dort eckige; am dritten Orte behauptete man, ganz parallele Formen wären die zweckmässigsten. Man stellte sie von Blech, Holz, Eisenkonstruktion, Korbgeflecht, in Gitter-, Jalousien- und glatter Flächenform dar.

Eben so verschieden war die Bedeutung der Zeichenformen. Das Signal, das hier „Gefahr, Halt“ hiess, bedeutete dort „Ordnung, freie Fahrt“. Fast jedes Zeichen fand für jeden Begriff Verwendung.

Entstehung
der Formen
der Nachtsignale.

Wenn aber die durchgehenden Tagessignale auf den verschiedenen Bahnlinien die abweichendsten Gestalten zeigten, so war dies bei den optischen Nachtsignalen in noch weit höherem Masse der Fall.

Diese Erscheinungen in der Technik des Eisenbahnwesens entwickelten sich völlig ohne alles System. Hier ordnete man die Lichter vertikal, aufgebisst an Telegraphenmasten, dort horizontal auf besondern Trägern, hier bediente man sich stehender, dort bewegter Lichter, ja man verlangte sogar an einer Stelle, dass die Wärter die Pausen im Schein der Lichter bemerken sollten, wenn diese hinter einem, am Telegraphen angebrachten Brette, vorübergezogen wurden.

Hier galt rothes, dort grünes, dort weisses Licht für das Ordnungszeichen, hier wurde roth, dort grün, dort weiss für Gefahr- und Haltsignale verwandt, hier bediente man sich des weissen, dort des grünen, dort des rothen Lichtes um „Langsamfahren“ zu rufen, hier hielt man ein Licht wechselnder Farbe für ausreichend zum Ertheilen der verschiedenen Signale, dort kombinierte man 2 und 3 gleichfarbige, dort alle drei verschiedenen Farben zur Herstellung der geforderten Zeichen.

Ganz im Allgemeinen sind nur die Begriffe: Zug kommt (rechts, links), Zug kommt auf falschem Gleise (rechts, links), Zug kommt nicht, Hilfsmaschine soll kommen (rechts, links), Hilfsmaschine soll zurückgehen, mittels durchgehender optischer Signale zum Ausdruck gelangt.

So kam es denn, dass die 8 Begriffe, die durchgehende Signale auszudrücken haben, in 166 Formen auf deutschen Eisenbahnen auftraten ⁴⁷⁾ und es den denkenden Techniker beim Durchblättern der Signalbücher der verschiedenen Linien unwillkürlich anmüthet, als hätten sich hier Kollegen auf Durchführung des Scherzes das Wort gegeben, dass jeder für jeden Begriff ein neues Signalzeichenwesen erdenken und ins Leben führen solle.

⁴⁷⁾ Signalbücher der deutschen Eisenbahnen.

Nicht der kleinste Fehler bei Einführung der durchgehenden Signale und Konstruktion der dafür bestimmten Telegraphen-Vorrichtungen bestand darin, dass man dieselben gar zu wohlfeil herstellen wollte und ihnen daher eine lose, unsolide, einer mechanischen Vorrichtung wenig entsprechende Form gab. Sie kontrastirten darin, sehr zu ihrem Nachtheile von den englischen Flügel-Semaphoren ähnlicher Gestalt, auf die wir unten zurückkommen und die, ganz von Eisen hergestellt, in allen Theilen taktfest und vom Winde unbeweglich spielend, bei jedem Wetter eine zuverlässige Ertheilung der beabsichtigten Tag- und Nachtsignale garantirten. Daher sind die deutschen Telegraphen durchaus nicht aus der Nachahmung der englischen Semaphoren entstanden. Haben doch unaufmerksam reisende Techniker sogar die Semaphoren der London-, Chatham- und Dover-Bahn, die den deutschen Flügeltelegraphen ähnelten, für Nachahmungen des deutschen Signalsystems gehalten!

Diese letztern bestanden meist aus oft sehr hohen hölzernen mit Steigesprossen versehenen Masten, an deren oberem Ende mit losen Gelenken, die Flügel von oft sehr bedeutender Fläche angebracht waren. Diese wurden, mittels lose hängender Drähte, von unten her bewegt. Daneben waren Drähte an hölzernen oder eisernen Hälsen ausgespannt, zwischen denen, mittels loser Kette, die Laternen der Nachtsignale auf- und abgewunden wurden. An vielen Telegraphen sind ausserdem noch Vorrichtungen zum Aufhissen von Ballons, Körben oder Flaggen etc. angebracht. Das Ganze bildet eine Masse von losen Theilen, welche nicht allein der Verwirrung sehr ausgesetzt sind, sondern deren Funktion auch, besonders bei starken Stürmen, eine höchst problematische ist. Vor allem unsicher ist unter solchen Verhältnissen, wenn gar noch Frost hinzukommt, die Ertheilung der Nachtsignale. Dann werden die vom Wärter mit erstarrten Händen mühsam behandelten, oft sehr unvollkommen konstruirten Laternen, zu zweien, ja dreien zwischen den schwanken Drähten hoch aufgebisst, vom Sturm geschüttelt, dass eine oder die andere hierdurch, oder durch Erstarren des Oels, verlöscht und das hierdurch veränderte

Ungenügende
Konstruktion
und Ausführung
der optischen
Telegraphen.

Signal dann unaufhaltsam seinen Weg läuft. Daher kommt es auch, dass, wie jeder praktische Eisenbahntechniker weiss und jeder redliche eingesteht, die Ueberkunft aussergewöhnlicher Signale bei Tage selbst langsam und unsicher, bei Nacht aber nur in höchst seltenen Fällen richtig erfolgt.

Aber neben den Gefahren, die hierdurch entstanden, waren mit den grossen, unbehülflichen Vorrichtungen andere nicht weniger ernster Natur verknüpft. Starke Stürme brachen oft, besonders auf den Hochplateaus, wo sie am heftigsten wehen, die stärksten Signalmaste durch und liessen sie auf den Leitungen der elektrischen Telegraphen oder gar über die Gleise fallen. In einer Nacht (31. Dec. 1862) wurden so auf der 14 Meilen langen sächsisch-schlesisch Staatsbahn allein 21 Maste von 10 — 16" Durchmesser, glücklicherweise nicht gleiswärts, niedergelegt.

Die optischen Telegraphen anderer als Flügelform können so wenig den Anspruch machen, wirklich mechanisch konstruirte Apparate zu sein, dass wir uns näheres Eingehen auf ihre historische Entwicklung wohl ersparen dürfen.

Einheitliche Bedeutung der Signalmittel in England.

Weit praktischer war man zu gleicher Zeit in England verfahren, um zunächst Einheitlichkeit in der Bedeutung der Signalmittel zu erzielen. Kaum hatte dort das Eisenbahnwesen einige Entwicklung erlangt, kaum begannen einige Linien ineinander zu münden, kaum fing man an die Nothwendigkeit zu fühlen, im Interesse der Ausnutzung der Kräfte und der Betriebsmittel, mehrere Linien zu fusioniren, als man auch die Ueberzeugung von der Nützlichkeit der Einführung gleicher Principien für das Signalwesen gewann.

Konstituierende Konferenz der Techniker zu Birmingham (Februar 1841).

Die oberen Eisenbahn-Techniker Englands vereinigten sich daher im Februar 1841 zu einer Besprechung in Birmingham⁴⁸⁾, um diese Grundsätze festzustellen. Der Berathung wurde das Signalwesen der London-Birminghamer Eisenbahn zum Grunde gelegt.

⁴⁸⁾ *Civil Eng. u. Arch. Journ.* 1841. 3.

Dasselbe war sehr einfach⁴⁹⁾. Die Wärter, deren einer auf je 1 — 3 englische Meilen Distanz postirt war, besaßen rothe und weisse Fahnen, Laternen mit weissem, rothem und grünem Lichte. Beim Herannahen des Zugs erhoben sie, wenn Alles in Ordnung auf ihrer Strecke war, die weisse Fahne, oder weisses Licht. War Vorsicht nothwendig, wurde die weisse Fahne geschwungen oder grünes Licht gezeigt. „Halt“ gebot das Schwingen der rothen Fahne und das Zeigen rothen Lichtes. Auf jeder Station befand sich überdies ein Weckwerk, das bei jedesmaligem Gebrauche ablief. Kurz vor der fahrplanmässigen Zeit der Ankunft jedes Zugs hatte der Vorstand der Station das Weckwerk auszulösen, das alle Beamte auf ihren Posten rief. Ein daran angebrachtes Zählwerk zeigte an, wie oft es abgelaufen war, und somit, ob der Vorstand sein Personal zusammengerufen hatte.

Es war viel praktischer Verstand und klare Anschauung in der simplen Einrichtung, auch wusste die Versammlung der Sache wenig zuzusetzen. Sie behielt das Princip der Farben bei⁵⁰⁾, bestimmte aber, ebenfalls praktisch genug, dass jedes geschwungene Objekt, jedes geschwungene Licht, gleichviel von welcher Farbe, „Vorsicht“ und „Halt“ bedeuten solle, da der farbige Gegenstand nicht immer zur Hand sei.

Codex der Principien für die Anwendung optischer Signale in England.

Blaue Flagge und blaues Licht wurde als Signal „Halt“ in den Fällen adoptirt, wo nicht wegen Unregelmässigkeit oder Gefahr, sondern aus Beriebrücksichten, wie z. B. auf Zwischenstationen, wegen Aufnahme von Passagiren oder Gütern, gehalten werden sollte.

Eine schwarze Flagge hatten die Gleisarbeiter an den Stellen aufzustecken, wo, wegen Gleisreparaturen, langsam zu fahren war.

⁴⁹⁾ *The London & Birmingham Railway, by Thomas Roscoe. London 1839. Tilt*

⁵⁰⁾ *Code of signals, recommended to be observed on all Railways. Birmingham, March 1841.*

Weisses Licht nach vorn am Zuge, rothes Licht nach hinten, wurde streng vorgeschrieben, lange Pfliffe mit der Dampfpeife wurden als Signale für das Publikum (Abfahrt, Achtung etc.), kurze zu den Zeichen für das Personal (Bremsen fest, Bremsen los etc.) empfohlen, und endlich auf die Nützlichkeit sehr auffallender, weithin sichtbarer Zeichen, wie Raketen, bengalische Flammen, Kanonenschläge etc. für Fälle, wo Züge auf offener Bahn bei Nacht und Nebel liegen geblieben seien, aufmerksam gemacht.

Die Vergleichung mehrerer dieser Beschlüsse mit denen der Technikerkonferenz vom Sept. 1865 zu Dresden, zeigt deutlich den mehrerwähnten Kreislauf der Ideen in Bezug auf Erscheinungen in der Technik des Eisenbahnbetriebes.

Entwicklung
des Distanz-
Signals in
England.

Aber, als Hauptelement des englischen Eisenbahnsignalwesens, entwickelte sich, in der ersten Zeit des Aufblühens des Verkehrs, aus den oben erwähnten, direkt mit der Hand bewegbaren Scheiben und Zeichen, diejenige Form der Signale, welche der Grundtypus der Gestalt des englischen Eisenbahnsignalwesens geworden ist, in neuester Zeit aber erst in Deutschland einen Theil der Würdigung gefunden hat, die ihre Bedeutsamkeit verdient.

Es ist dies das Distanz-Signal ⁵¹⁾ (*Distant signal*), d. h. ein Signal, das von einem gefährdeten, oder besondere Aufmerksamkeit beim Befahren erfordernden Punkte aus dirigiert wird und weit genug von diesem Punkte absteht, um die Treffung der nöthigen Maassnahmen auf dem Zuge zu gestatten.

Diese Signale, die wir schon oben erwähnten, bestanden zu Anfang aus denselben Scheiben oder Tafeln, oder sonstigen Körpern *), die bis dahin direkt mit der Hand gestellt

⁵¹⁾ Wild, Betriebs-Einrichtungen engl. Bahnen. Stuttgart 1848.

*) Auf der London-Birmingham, York-Newcastle, London-Berwick, Yarmouth-Holyhead, Chester-Holyhead und ihren Zweigbahnen waren es allenthalben Scheiben. Semaphoren waren es auf der London-Chatham-Dover-Bahn. Auf der Great-Western-Bahn zeigte

worden waren, mit dem Unterschiede, dass man sie jetzt mittels eines langen, auf Rollen und Pfosten geleiteten Drahtzuges, vom Standpunkte eines Beamten aus, der damit speciell betraut war, drehte oder hob und senkte

Wo es nothwendig war, verdoppelte man die Aufstellung, so dass es thunlich wurde, da man Drahtzüge bis zu 1500 Yards Länge anwandte, grosse Strecken von einem Punkte aus durch Signale zu sichern, die höchstens durch zwei oder vier Hände gingen.

Man deckte auf diese Weise nicht allein die Stationen gegen das Aufeinander- und Gegeneinanderfahren der Züge, sicherte nicht nur lange, gekrümmte Einschnitte und Tunnels, die sich nicht durchblicken liessen, sondern konnte auch in grosser Distanz von demjenigen Punkte, der die Aufmerksamkeit oder eine Maassnahme des Zugpersonals erforderte, von diesem selbst aus, letzteren authentische Befehle zukommen lassen, und gewann endlich die Fügigkeit, durch Absperrung der Zwischenstationen und Bahnsektionen, der zu grossen, gefährlich werdenden Annäherung der Züge aneinander, vorzubeugen.

Man beschränkte sich bei diesen Vorrichtungen mit Recht auf zwei Signale: (*all clear*) „freie Fahrt“, „Ordnung“ und (*danger*) „Gefahr“, „Halt“. Ganz allgemein nahm man für das erste Signal die Stellung der Scheiben parallel der Bahn und weisses Licht bei Nacht, für das zweite Zeichen aber rechtwinklige Stellung zur Bahn an, so dass der Lokomotivführer die volle Scheibe bei Tag und rothes Licht bei Nacht sah. Darin hat bei Konstruktion ihrer „*Distant signals*“ eine Meinungsverschiedenheit unter den englischen Technikern nicht geherrscht. Als man später (zuerst auf der London- und

Princip
der Zeichen
der Distanz-
Signal-
vorrichtung.

das Signal, nach Brunels nicht ganz verwerflichem Principe, dass ein Signal niemals „in Abwesenheit eines Signals“ (hängender Flügel, scharfe Kante der Scheibe) bestehen dürfe; für „Halt“ runde Scheibe; für freie Fahrt ein gestrecktes Oblongum ⁵²⁾).

⁵²⁾ Collectaneen des Verfassers auf Reisen in England.

Dover-Bahn) auch Flügeltelegraphen (Semaphoren) anwandte⁵³⁾, bedeutete stets der horizontal ausgestreckte Arm „Halt“, „Gefahr“, der vertikal hängende „Ordnung“; man fügte aber dann ein drittes „Vorsicht“, „Langsamfahren“, in Gestalt des geneigten Armes, sehr zweckmässig hinzu.

Nach kurzen aber lebhaften Kontroversen unter den Technikern darüber: ob die Signale für gewöhnlich auf „Sicherheit“, „Einfahrt“ zu stehen hätte und nur bei wirklicher Gefahr auf „Halt“ zu richten wären, oder ob letzteres der gewöhnliche Zustand sein müsse und jedem Zuge, durch Entfernung des Signals, gleichsam die Erlaubniss zum Passiren zu geben sei, entschied man sich aus psychologischen und praktischen Gründen für Letzteres und die Meinung dafür wurde bald so allgemein, dass das Princip permanenter Absperrung durch die Signale nicht allein für das System der optischen Zeichen fast durchgängig adoptirt, sondern auch später den meisten Anordnungen elektrischer Signale zu Grunde gelegt wurde.

Das erste Distanzsignal⁵⁴⁾ wurde 1836, vom Ingenieur Curtis konstruirt, auf der von Stephenson gebauten London-Birmingham-Bahn an der Hauptstation zu London, Euston-Station, zu Deckung derselben, aufgestellt.

Schon im Jahre 1840 waren sie über fast alle englischen Bahnen verbreitet.

Eine grosse Schwierigkeit zeigte sich bei der Manipulation von Distanz-Signalen (diesen Namen werden wir für diese Form von Zeichen beibehalten), deren hoher praktischer Werth sie bald als ein Hauptelement der Sicherheit des Betriebes erkennen liess, durch die beträchtlichen Längenveränderungen, welche die Drahtzüge bei Temperaturschwankungen erfuhren. Bei ansehnlichen Ausdehnungen dieser Züge konnten sie so weit steigen, dass sie die Vorrichtung un-

⁵³⁾ Paul Sick. Ueber englische Einrichtungen für den Eisenbahndienst.

⁵⁴⁾ Mech. Magazine 1840.

Erstes Distanz-Signal von Curtis konstruirt.

Schwierigkeiten in Konstruktion langer Drahtzüge für Distanz-Signale.

brauchbar machten, oder was schlimmer war, falsche oder zweifelhafte Signale erscheinen liessen.

Die meisten dieser Signalvorrichtungen waren nämlich dergestalt konstruirt, dass die Bewegung derselben in der einen Richtung durch den Drahtzug, in der andern durch ein Gegengewicht bewirkt wurde, welches jenen spannte. Durch diese Konstruktion erhielt das Signal den Vortheil, leicht so eingerichtet werden zu können, dass es sich, beim Reissen des Drahtzuges, stets durch das Gegengewicht von selbst auf „Halt“, „Gefahr“ stellte und somit nur Aufenthalt, kein Unheil für die Züge herbeigeführt werden konnte.

Man vermied nun diese Schwierigkeit, wenn man den Drahtzug verdoppelte, so dass der eine Zug hin, der andere her wirkte und beiden einige Elasticität gab, aber man verlor dadurch den oben erwähnten, von allen englischen Technikern ganz besonders hoch gehaltenen Vortheil der automatischen Einstellung des Signals auf „Halt“, bei Schäden im Drahtzuge, und diese Doppelzüge kamen daher, als gefährlich, nur wenig in Anwendung.

Dagegen beschäftigten sich die Techniker mit Lösung der nicht leichten Aufgabe der Konstruktion eines hinreichend einfachen, praktischen Apparats, durch den, ohne die Manipulationsfähigkeit des Signals zu beeinträchtigen, die Wirkungen der Temperaturveränderungen unschädlich gemacht würden. Einigermassen annähernd wurde den Anforderungen 1840 von Bayley genug gethan, der den Hebel, mit dem das Signal bewegt wurde, mittels einer mit der Hand beweglichen Klinke, in ein Spornrad eingreifen liess, das lose auf der Drehachse des Hebels sass und über welches das Ende des Drahtzugs, in eine Kette verwandelt, hinlief.

An dieser Kette hing das Spanngewicht in einer Versenkung, in welcher es, je nach dem Temperaturwechsel, auf- und abstieg und dabei das Spornrad herum drehte. Sollte das Signal gewendet werden, so wurde der Hebel in das Spornrad eingeklinkt und dieses gedreht, wodurch der Drahtzug, nebst dem Signal, bewegt wurde.

Bayley's Apparat.

Etwas später, jedoch immer noch in den vierziger Jahren, tauchten eine Reihe Konstruktionen von Perrot, Montegut, Roberts, Goubet, Bara, Rousseau, Anderson, Baranowsky, Stevens etc. ⁵⁵⁾ auf, die sich auf englischen und französischen Bahnen mehr oder weniger verbreitet haben.

Sturrock's
Apparat.

Als wahrhaft praktisch und empfehlenswerth haben sich indess nur fünf Vorrichtungen dieser Art gezeigt. Die älteste unter diesen scheint die schon 1842 auf der Great-Western Bahn angewendete, jetzt auch auf der französischen Nordbahn in hauptsächlichlichen Gebrauch befindliche Konstruktion von Sturrock ⁵⁶⁾. Hier ist der Drahtzug in der Mitte getheilt und, vermöge eines offenen Klinkhakens, ein Spannungsgewicht eingeschaltet, das sich, je nach den Längenveränderungen des Zugs, hebt oder senkt und nur, mittels des Steuerhebels gehoben, dem Gegengewichte des Signals gestattet, dieses auf „Halt“ zu stellen. Reisst der Draht, so lässt der Klinkhaken das Spannungsgewicht fallen und das Signal stellt sich von selbst auf „Halt“. Die zweite dieser Vorrichtungen ist die von Julien, zuerst auf der Paris-Lyoner Bahn um das Jahr 1852 in Anwendung gebracht ⁵⁷⁾. Sie ist eine der bestkonstruirten von allen. Ein Gewicht, das in einem kleinen gusseisernen, im Boden versenkten Brunnen hängt, hält hier den Draht gespannt.

Julien's
Apparat.

Dies Gewicht hängt an einer Kette mit engen Gliedern, die sich durch ein am Hebel angebrachtes, nach unten verengertes Auge zieht. Hebt man den Hebel, so klemmt sich die Kette in dieser Verengung und das Signal kann mittels des Hebels gezogen werden.

⁵⁵⁾ Perdonnet, *Traité élémentaire etc. I. p. 606.* — Goschler, *Exploit. des Ch. d. fer. II. 111.*

⁵⁶⁾ Meine Reisenotizen, 1851. — Perdonnet, *Traité élémentaire etc. Vol. I. 606.* — Goschler *Traité pratique etc. Vol. II. 126.* — Signalbuch der *Chemins de fer du Nord.*

⁵⁷⁾ Signalbuch der Paris-Lyoner Bahn. — Goschler *Traité etc II. 122.*

Die dritte ist die Vorrichtung von Robert, jetzt am meisten in Gebrauch in England und von den grossen Fabrikanten von Signalvorrichtungen Saxby und Farmer in London und Anderson in Dublin, massenhaft fabricirt, spannt den Draht durch ein Gewicht, das an der Welle eines Rades zieht, auf welches die Kette, in die der Zugdraht endigt, aufgewickelt ist. Der Rand dieses Rades ist hier gezahnt und dreht sich unter einer Klinke des Steuerhebels hin, die durch eine Handbewegung, ähnlich der, mittels deren man die Klinke am Steuerhebel der Lokomotive auslöst, in die Zähne gedrückt wird, so dass man das Rad drehen und so das Signal stellen kann.

Robert's
Apparat.

Saxby und
Farmer, Fer-
ringdon Road,
London.
Anderson und
Comp. Dublin.

Die vierte Vorrichtung, „Steven's Patent“ ⁵⁸⁾, ist sehr neuen Datums, kommt aber sehr schnell in ausgedehntesten Gebrauch, von den Fabrikanten Courtney-Stevens & Comp. zu London ebenfalls in grosser Menge hergestellt. Hier läuft die Zugdrahtkette über eine Rolle, die dicht unterm Griff des auf einer Seite gezahnten Steuerhebels angebracht ist und trägt ein leichtes über den Hebel geschobenes, innen ebenfalls gezahntes Gewicht. Steht der Hebel nach vorn geneigt, so greifen die Verzahnungen nicht in einander und der Drahtzug kann sich nach Belieben ausdehnen und verkürzen. Ergreift man aber den Hebel, um das Signal umzusteuern, so fassen, durch das Zurücklegen, die Verzahnungen in einander und Drahtzug und Hebel sind fest mit einander verbunden. Am wissenschaftlichsten und einfachsten ist die fünfte Vorrichtung ⁵⁹⁾ angeordnet, obwohl nicht für sehr lange Leitungen passend. Hier sind das Signalgewicht und das Spannungsgewicht an Kniehebeln angebracht, so dass das eine am Boden liegt, wenn das andere ziemlich hoch vom Boden absteht. In gleicher Stellung halten sie sich das Gleichgewicht, ist aber der Elevationswinkel des einen grösser als der des andern, so erhält letzteres das Uebergewicht und

Steven's
Apparat.

Courtney-Stevens u. Comp.
London.

Apparat der
Chemins de fer
de l'Est.

⁵⁸⁾ Signalordnungen der London-, Chatham-Dover-, South-Eastern, Great North of England-Bahnen.

⁵⁹⁾ Goschler „*Traité etc.*“ II. pag. 132. — Signalbuch der *Chemins de fer de l'Est.*

das Signal bleibt in der Richtung stehen, in der man das Gewicht auf den Boden niedergedrückt hat. Ausdehnung und Zusammenziehung ändern hier nichts in der ganzen Anordnung, als dass sie die Winkelstellung der beiden Gewichte gegen einander variiren machen. Dieser Apparat ist in Frankreich vielfach, vor Allem auf den Ch. d. fer de l'Est in Gebrauch und von den Kommissaren der Regierung besonders empfohlen.

Verdrängung der Scheibensignalvorrichtungen durch Semaphoren in England.

Sehr bald machten sich in der Anschauung der englischen Techniker die Vorzüge geltend, welche der, ursprünglich nur auf der London-Dover Bahn eingeführte, Flügeltelegraph (Semaphore) vor dem Scheibensignal besitzt und die hauptsächlich in grösserer Mannichfaltigkeit der Signale, deutlicherer Sichtlichkeit derselben und bequemerer Konstruktion und Manipulation bestehen, letztere treten besonders hervor, wenn es gilt, der Sichtlichkeit wegen, die Signale möglichst hoch zu stellen. Die Semaphoren begannen daher die Scheibensignale in dem Maasse zu verdrängen, dass schon 1856, $\frac{7}{10}$ aller optischen Signale in England Semaphoren waren.

Man gab denselben, die man meist sehr solid, fast ganz aus Eisen construirte, die Einrichtung, dass dieselbe Bewegung, welche den Flügel hob und senkte, auch die bunten Gläser, vor der am Maste der Semaphoren, zwischen Coullissen aus Winkeleisen aufgezogenen, soliden, hellbrennenden Lampe, mittels einfachen Gelenkes hin und herschob. Die Ertheilung der Tag- und Nachtsignale erforderte daher durchaus nur dieselbe Manipulation.

Koncentrirte Weichen- und Signal-Bewegungs-Mechanismen.

⁶⁰⁾ Der praktische Sinn der englischen Eisenbahnbetriebs-Techniker liess dieselben sehr bald den hohen Werth von Einrichtungen erkennen, durch welche die in so naher Beziehung zu einander stehenden Funktionen der Bedienung der Ausweichvorrichtungen und jener Signale, welche die Einfahrt in die Stationen, in Zweigbahnen und über Bahnkreuzungen regeln, in einer Person vereinigt werden könnten. James Brunlees,

⁶⁰⁾ Original-Mittheilungen von Courtney Stephens, Anderson und Saxby & Farmer.

in seiner meisterhaften Abhandlung: „*On Railway Accidents*“ giebt diesem Grundsatz Ausdruck, indem er sagt: „*It is desirable, that junction Signals and Points should be worked by One man simultaneously and at junctions separate main and distance signals should be provided for each line.*“

Er führt an, dass in den sieben Jahren von 1854—1860, 540 Unfälle auf englischen Bahnen vorkamen, von denen 88, also 17% den Signalen, ferner 11% den Gleisen, 7% den Wagen und Lokomotiven, 59% der Verwaltung, 6% unerklärten Ursachen zuzuschreiben seien ⁶¹⁾.

In Folge solcher Erwägungen wurden an den meisten Orten neben den Hebel, welcher eine wichtige Ausweiche bewegte, derjenige gelegt, durch den das zugehörige Signal regiert wird und bald machte man nicht allein diese Manipulationen mechanisch von einander abhängig; sondern führte, mittels zuweilen sehr künstlicher Gestänge, oft eine grosse Anzahl Weichenhebel (10—15 an der Zahl), nebst zugehörigen Signalhebeln, an einen Ort zusammen. Man gab dem Ganzen, das auf frequenten Stationen *) oft einer Orgelklaviatur gleicht, auf das sinnreichste Einrichtungen, welche Irrthümer im richtigen Herausgreifen aus der Reihe Hebel unwahrscheinlich, aber es absolut unmöglich machten, ein Signal zu stellen, ehe die dazu gehörige Ausweiche ihre richtige Lage hatte.

⁶¹⁾ James Brunlees: *On Railway accidents theis causes and means of prevention. Institution of Civil Engineers 1. April 1862.*

*) Besonders viele Weichen sind in eine Hand zusammengezogen auf der Cambridge Station (Great-Eastern-Bahn), Blackfriars Station (Lond. Chatham-Dover) und der Herne-Hill-Station derselben Bahn und der Charing-Cross-Station.

Der Verf.

Vorrichtungen,
um irrtümliche
Stellung
konzentrierter
Weichen und
Signale unmöglich zu
machen.

Unter den sinnreichen Vorrichtungen, die zu diesem Zwecke erdacht wurden, zeichnen die sich von Anderson ⁶²⁾, Stevens ⁶³⁾ und Saxby ⁶⁴⁾ durch Einfachheit und Unfehlbarkeit aus. Sie sind im Wesentlichen alle auf folgende Ideen gegründet: Sei z. B. für eine Hauptstation von der vorhergehenden Station her ein Lokalzug angemeldet, der vor dem dritten Perron der Hauptstation halten soll, so hat der Weichensteller zunächst einen Hebel am Apparat, „Registerhebel“ genannt, auf die darüber angebrachte Bezeichnung „III. Perron“ zu stellen. Durch diese Bewegung des Registerhebels werden Riegel gelöst, welche nur diejenigen Weichenhebel beweglich machen, deren Stellung nöthig ist, um den Zug vor den Perron III. laufen zu lassen. Erst durch Stellung dieser Weichenhebel aber wird wiederum derjenige Riegel gelöst, der das Distanzsignal für diese Weichen festhält, so dass, wenn überhaupt die Grundnotiz korrekt und der Registerhebel richtig gestellt ist, ein Irrthum in der Stellung der Weichen oder der Signale nicht mehr vorkommen kann.

Den Wärtern dieser gesammelten Weichen- und Signal-Stellvorrichtungen gab man, nebst ihren Apparaten, Stellung auf erhöhten, thurmförmigen Podesten, von denen aus sie die Weichen und Signale, die sie zu bedienen haben, übersehen können und die jetzt fast jede grössere englische Station zeigt.

Diese Anordnungen erweisen sich in der Praxis als so entsprechend und die Sicherheit dergestalt erhöhend, dass im Jahre 1862 das „*Railway Departement of the board of trade*“ an die Eisenbahn-Verwaltungen folgende Instruktionen erliess ⁶⁵⁾: „*It is desirable, that the signal handles and*

⁶²⁾ Original-Mittheilung von Will. Anderson, Dublin.

⁶³⁾ *Engineer* 1865. II. 245 — Original-Mittheilung von Stevens et Comp. London. — *Officiel III. Catalogue of the Exhibition 1862, Class. V. 1303.*

⁶⁴⁾ *Engineer* 1861. I. 152. — Original-Mittheilung von Saxby und Farmer. London.

⁶⁵⁾ *Instructions of the Railway departement of the board of trade by Capt. Yolland, goverement Inspector.*

the levers of swiches at Junctions and on Stations should be brought together on a properly situated stage; they should be so arranged, that a signal man shall be unable to lower a signal, until after he has set the points at the proper direction and that it shall not be possible to exhibit at the same moment any two signals that can lead to a collision.“

So zweckmässig und, bei dem in Deutschland so sehr gegen England vorwiegenden Stationsdienste, vor allen Dingen auch sichernd, eine solche Sammlung oder Concentration der Weichen und Signale an einem Punkte auch auf vielen deutschen Stationen sein würde, so hat doch noch keine Anwendung des Princips in Deutschland stattgefunden, was wohl seinen Hauptgrund in der Abneigung des deutschen Geistes hat, Arbeiten, die leicht mit der Hand gethan werden können, durch mechanische Vorrichtungen thun zu lassen.

Es lag dagegen dem mechanisch-technischen Sinne des Engländer der Versuch nahe, dem ihm mit Recht so viel Vertrauen einflössenden Distanzsignale die Unsicherheit zu nehmen, die in dessen Bedienung durch Menschenhand liegt und es „*self acting*“ zu machen, d. h. ihm dafür die Unsicherheit einzutauschen, die jeder mechanischen Vorrichtung immanent ist. Man suchte damit complicirtere Zwecke, Andeutungen der Zeit, um die ein Zug voraus ist, Anmeldung auf den Stationen etc. zu verbinden.

Die Konstruktionen der meisten dieser selbstwirkenden Signale beruhen auf dem einfachen Principe, dass der Spurkranz der Maschinen einen Hebel bewegt, der das Signal, mittels des Drahtzugs, nach Bedürfniss vor- oder rückwärts vom Zuge, stellt.

Sir George Cayley ⁶⁶⁾ schlug schon 1841 vor, die Bahnen durchaus mit solchen selbstwirkenden Signalen zu besetzen, die jeder Zug hinter sich sämmtlich auf „Halt“ stellt, so dass, auf die Distanz einer Scheibe von ihrem sie bewegenden Drücker hin, sich nie ein Zug einem andern nähern könne.

Selbstwirkende Distanz-Signale.

Sir George Cayley's Vorschlag.

⁶⁶⁾ Allgemeine Bauzeitung 1841.

Charles Martin's hydraulischer Bewegungsapparat für Signale.

Charles Martins schlug, vielleicht nicht unpraktisch, vor, bei sehr grossen Distanzen des Signals von der Bewegungsstelle, den Draht durch eine Wassersäule zu ersetzen und Röhren die Bahn entlang zu legen, in denen, mittels Pumpenkolben, das Wasser hin- und hergeschoben und so die Signale bewegt würden. Jeder in eine Station fahrende Zug sollte hier „*self acting*“ einen Pumpenkolben niederdrücken, der das Einfahrtsignal hinter ihm auf „Halt“ stellte. Erst der Druck von der nächsten Station sollte dies Signal kassiren ⁶⁷⁾.

Zeitdistanz-Signale.

Zeitdistanz-Signale mit Kataraktsteuerung.

Sogenannte Zeit-Distanz-Signale waren meist auf das Princip des Katarakts gegründet. Die Maschine drückte mit dem Vorderende einen Drücker nieder, dieser hob einen Pumpenkolben und drehte das Signal. Der Pumpenkolben konnte, vermöge der Enge der verstellbaren Oeffnung, durch welche allein die Flüssigkeit wieder über ihn treten konnte, blos in einer gewissen Zeit wieder sinken, so dass die Stellung des Signals die Zeit andeutete, die seit dem Passiren des letzten Zugs verflossen war.

Die aus Mangel einer dem Frost widerstehenden, wohlfeilen Flüssigkeit aufgegebene, gute Idee, den Draht, bei sehr entfernten Distanz-Signalen, durch ein Fluidum zu ersetzen, dürfte durch Erfindung des Glycerins in ein neues kultivirbareres Stadium getreten sein.

John King's Signal.

Ein bemerkenswerthes Signal dieser Art war geraume Zeit, von John King aus Hoarne ausgeführt, auf der Station Kegworth der Midland-Bahn im Gange. Es deutete auf grossen, Nachts beleuchteten Zifferscheiben, die Minuten an, seitdem der letzte Zug passirte. Jeder Zug stellte die Zeiger auf 0 zurück.

Fenton, Atho, Spurr, Pearson, Ashcroft ⁶⁸⁾ haben Signalvorrichtungen gleicher Tendenz angegeben, ohne, dass „*self*

⁶⁷⁾ *Engineer* 1852. II. 360.

⁶⁸⁾ *Engineer* 1857. I. 92.

do. 1858. I. 314.

do. 1858. I. 278.

do. 1857. I. 447.

acting signals“ in England wirklich ausgedehntere Anwendung gefunden hätten, so lebhaft man auch hie und da ihre Vorzüge rühmte und so werthvoll sie auch sich zuweilen, gut gepflegt, für den Betrieb gezeigt haben möchten.

Die zerstörenden Einwirkungen, denen ihre Theile durch die momentane Einwirkung der Lokomotiv- oder Wagenräder auf den Gleisdrücker ausgesetzt waren, liessen Beschädigungen daran so oft vorkommen, die störenden Einflüsse von Staub, Schnee, Eis, starr gewordener Schmiere etc. machten sich so häufig geltend, dass das Vertrauen zu ihnen eben so schnell sank, als es durch die allgemeine Ideenrichtung erweckt worden war.

Es mag hier noch einer Art von Signalen Erwähnung gethan werden, die, durch die Form der Thätigkeit des elektrischen Signals in England verdrängt, für Bahnen mit starkem Verkehre von praktischem Nutzen und schon mit Entwicklung eines solchen entstanden war ⁶⁹⁾.

Zugindikator.

Es bestand in einem grossen länglichen, sichtlich auf jeder Station aufgestellten Kasten, aus dem heraus, von oben nach unten hin, sich flügelartige Bretter klappen liessen, die mit den Buchstaben *L. M. P. E.* auf weissem Grunde schwarz und gross, bemalt waren. Nachts wurden die Bretter, durch eine davor gestellte Reverbere, stark beleuchtet. Diese Buchstaben bedeuteten :

Luggage train,

Mixed train,

Post train,

Express train,

und wurden, je nach der Natur des Zugs, den sie bezeichneten, während verschiedener Zeitdauer aus dem Kasten herausgeklappt gezeigt.

Das *L* wurde 20 Minuten lang ausgestellt,

„ <i>M</i> „	15	„	„	„
„ <i>P</i> „	10	„	„	„
„ <i>E</i> „	5	„	„	„

⁶⁹⁾ Reisekollektaneen des Verfassers 1844—1863.

und sagte dann, dass ein Zug, der und der Art, noch nicht um jenes Zeitmaas voraus, die Station verlassen oder passirt habe. Erschien z. B. auf dem Brete der Buchstabe **L** dem Führer eines Expresszugs, so wusste dieser, dass er mit Vorsicht weiter zu fahren habe, da der Güterzug noch nicht um 20 Minuten Vorsprung vor ihm habe, während, umgekehrt, der Güterzugführer, der **E** oder **P** erblickte, ungestört seinen Weg verfolgen konnte.

Dies waren, einige sporadisch vorkommende, andere Signalformen abgerechnet, die ihre Existenz und Gestalt Versuchen, oder speciellen Zwecken verdankten, die einfachen Signalvorrichtungen, mit denen ausgerüstet das englische Eisenbahnwesen seinen Verkehr gestaltete und bewältigte, bis die bedeutsamen Kräfte des Elektromagnetismus in seine Dienste traten.

Das Distanz-Signal. Ausdruck des Princips des gesammten englischen Signalwesens.

Der Ausdruck des Grundprincips des englischen Signalwesens blieb auch dann stets die Form das Distanzsignals; welches stets verbietet und nur dem Berechtigten ausdrücklich den Durchgang gestattet.

Das durchgehende Signal. Ausdruck des Princips des deutschen Signalwesens.

Dieses Grundprincip ist durchaus verschieden vom deutschen durchgehenden Signale, das gleichsam als Botschaft dem kommenden Zuge vorausläuft und auf das nur die Hand-, Korb-Scheiben und Laternensignale des Personals die negativen oder positiven Bescheide sind.

Die erstere Form ist die berechnete für Strecken grossen Verkehrs, wo das Kommen der unzähligen Züge der Normalzustand ist, der andere ist eben so gültig für sicherstes Betreiben mässig frequenter Strecken, wo das Kommen der Züge noch der ganzen Strecke anzumeldendes Ereigniss ist.

Je höher die Frequenz der englischen Bahnen stieg, um so mehr deckte der Ausdruck des Distanzsignals die Ideen der Erfordernisse und um so mehr genügte das Signal selbst der Praxis. Es war daher natürlich, dass, als das elektromagnetische Signal im Bereich des englischen Eisenbahnwesens erschien, man emsig bemüht war, seine Leistungen nach den Grundideen des Distanz-Signals zu gestalten.

Eine Schrift, die diesem Bemühen im geistvollsten Sinne gerecht wurde, machte daher unter dem englischen Eisenbahnpublikum gerechtes Aufsehen.

Bis zum Jahre 1844 hatten einige wenige englische Eisenbahnen, wie oben erwähnt, elektrische Telegraphen, aber keine hatte elektrische Signale.

Im Jahre 1842 erschien W. F. Cooke's Schrift: W. F. Cooke's Pamphlet.

„The Telegraphic Railway, or the single way recommended by safety, economy and efficiency under the safe guard of the electric telegraph.“

Dieses Pamphlet, geistvoll, kenntnissreich und überzeugend geschrieben, brachte bei der damals herrschenden, überaus grossen Eisenbahnbaulust unter Ingenieuren wie Aktionären grosse Bewegung hervor und die lebhaftesten Kontroversen wurden rege; die einen debattirten das Wissenschaftliche für und wider die Sache, die andern sahen schon die Bahnen, um die Hälfte des Geldes gebaut, doppelt rentiren.

So sehr man nun auch von mancher Seite die utopistische Ausdehnung der Cooke'schen in dieser Schrift kundgegebenen Ideen tadelte und anzweifelte, um so höhern und allgemeinen Beifall fand der Hauptgedanke, welcher seinem elektrischen Signalwesen zu Grunde gelegt war, mochte man auch die sonstigen Wunder nicht glauben, die er damit zu verrichten versprach.

Schon im darauf folgenden Jahre 1843 ⁷⁰⁾ wurde ihm die Gelegenheit verschafft, diesen Gedanken praktischen Ausdruck durch Ausführung eines Signalapparats seines Systems auf der Norwich-Yarmouth-Bahn zu geben.

Sein Ideengang, auf das Princip des Distanzsignals begründet, ist, zur Basis aller andern englischen, elektrischen Eisenbahnsignaleinrichtungen geworden, folgender: Cooke's (Block) Absperungs System.

⁷⁰⁾ *Telegraphic Railways: or the single way recommended by safety economy and efficiency under the safe guard of the Electric Telegraph. by W. F. Cooke. London 1842.*

„Jeder Punkt der ganzen Bahn ist ein gefährlicher, durch Distanzsignale zu deckender.

„Die ganze Bahn muss also in Strecken eingetheilt werden, und vom Ende einer jeden aus muss am Anfange derselben ein Distanzsignal gezogen werden können, durch das jedem Zuge erst der Eintritt auf die Strecke gewährt wird, wenn man sicher sein kann, dass dieselbe frei und fahrbar ist, gerade als ob jede betreffende Sektion der Bahn ein Bahnhof oder ein Einschnitt wäre.

„Da diese Strecken zu lang sind, als dass ein Signal mittels Drathzugs über dieselben hin gestellt werden könnte, so muss die Besorgung der Signale auf elektrischem Wege geschehen.

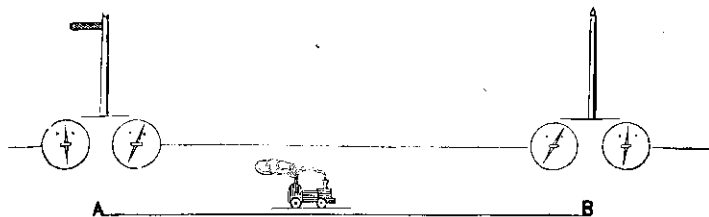
„Ans Ende jeder dieser Strecken oder Sektionen von 2 bis 2½ englische Meilen Länge, postire man einen Signalmann in einem Häuschen mit einer Wendesignalscheibe, oder einer Semaphore, davor.

„In jedem Häuschen sollen sich zwei Nadeltelegraphen befinden, von denen der zur rechten Hand stets mit dem des nächsten Sektionshäuschens links verbunden ist.

„Dieser Nadeltelegraph kann nur zwei Zeichen geben: „Strecke frei“ (*line clear*) und „Strecke besetzt“ (*line blocked*). Schlägt die Nadel links, so heisst es „Strecke frei“ rechts „Strecke besetzt“, letzteres bedeutet, in der Richtung, in der Züge herkommen müssen, gegeben „Zug auf der Linie“.

„Alle Semaphore auf den Strecken stehen stets auf „Halt“.

Will nun ein Zug von einer Station auf die erste Strecke, nachdem dieselbe ihr Haltsignal herabgelassen hat, übertreten, so meldet der Wärter *A* dieser ersten Strecke zunächst dem der zweiten Strecke: „*line blocked*“, was, in der Zugrichtung kommend, „Zug auf Linie“ heisst



Ist die Strecke frei, so meldet dieser zurück „*line clear*“, worauf der Wärter des ersten Haltsignals dasselbe sinken und den Zug auf die erste Strecke treten lässt. Nun giebt der Wärter bei *B* zurück „*line blocked*“ und das erste Haltsignal wird wieder aufgezogen, so dass sich der Zug stets gesichert zwischen zwei Haltsignalen befindet, ohne jemals das vor ihm stehende erreichen zu können

Es ist evident, dass das Ganze so wirkt, als sei die Semaphore bei *B* ein Distanz-Signal, das von *A* aus gezogen wird.

Diese höchst sinnreiche Einrichtung, von der es fraglich sein dürfte, ob sie nicht vielleicht, sorgsam ausgeführt, die am meisten sichernde von Allen, die es giebt, ist, nannte Cooke das „Blocksystem“ Absperrsystem.

Cooke's Idee wurde, wie erwähnt, im J. 1843 auf der Eastern-Counties-Eisenbahn, zwischen Yarmouth und Norwich im Grossen ausgeführt ⁷¹⁾. Diese Strecke enthält 8 Stationen und in eben so viele Sektionen von 2 — 3 englischen Meilen Länge, theilte sie Cooke. Ein gewisser Optimismus bestimmte ihn, eben so viele Drähte zu ziehen, als Stationen vorhanden waren und jede Station mit einer gleichen Anzahl Nadeln zu versehen, so dass man auf jeder den Lauf des Zugs verfolgen konnte. Die Schwierigkeiten und die Kosten der Unterhaltung dieser complicirten Ausführung des einfachsten Systems waren demselben auf eine Zeit lang verderblich. Das Gerücht hiervon verbreitete sich und liess die meisten Bahnverwaltungen einen einfachen Nadelsprechapparat und blosse Verständigung von Station zu Station wählen. Auch an langen Tunnels und Einschnitten wurden diese simplen Sprechapparate aufgestellt, welche eigentlich nur „Zug ein“, „Zug aus“ melden sollten. Folgten sich aber Züge rasch, so gerieth die Mittheilung in Verwirrung, welche meist durch die Korrespondenz, die sich dann zwischen den Signalleuten entspann, nicht gelöst wurde. Es kam vor, dass der konfuse Signalmann

Cooke's Block-System, zuerst 1843 auf der Eastern-Counties-Bahn ausgeführt.

Der einfache Nadeltelegraph auf englischen Bahnen.

⁷¹⁾ *Preece on Railway Telegraph, pag. 8.*
v. Weber, Sign. - u. Teleg. - Wesen.

dann zwei Züge und mehr in den Tunnel liess und Gefahr und Unfälle folgten.

Erst das entsetzliche Unglück im Clayton-Tunnel auf der London-Chatham- und Dover-Linie bewirkte, dass das System vielfach näher geprüft und hie und da beseitigt wurde.

In Verfolg dieses Unfalls und einiger weniger verhängnissvollen, aber in rascher Folge durch Irrthümer und Mängel der elektrischen Signale herbeigeführten Vorkommnisse, erhob sich unter den englischen Eisenbahntechnikern ein lebhafter Meinungsaustausch ⁷²⁾ darüber: ob überhaupt der elektrische Telegraph, mit allen seinen Schwächen der Beeinflussung durch atmosphärische Elektrizität, Missverständnissen und Störungen der zarten Apparate durch Missbehandlung, nicht ebenso oft Quelle von Unfällen, als ein Schutz gegen solche gewesen sei. Die Ueberzeugung von ersterem wurde bei einigen Eisenbahngesellschaften so stark, dass sie den schon beschafften Telegraphenapparat wieder beseitigten.

Umsonst wies man von einer Seite nach, dass von vielen vorgekommenen Unfällen, deren Ursprung man genau kannte, ein starker Procentsatz durch das Nichtvorhandensein des elektrischen Telegraphen verursacht worden sei, umsonst hob man hervor, wie evident der Telegraph die Geschäfte beschleunige, die Ordnung des Dienstes, die Regelmässigkeit im Laufe der Züge erhöhe und somit die Hauptelemente der Sicherheit fördere, dass endlich überall, wo sich seine Dienste ungenügend gezeigt hätten, dies in vermeidbaren Ursachen beruht habe. Man sammelte von anderer Seite Gegenbeispiele und Gründe, führte die schrecklichen Unfälle auf der Shewsbury- und Herford-, der South-Wales-Bahn, auf der Trevisham-Station, die nachweislich durch Missverständnisse im Telegraphiren entstanden waren, als Beweise an ⁷³⁾, so dass der Streit, hin und her schwankend,

⁷²⁾ Brunlees: „On Railway Accidents“. *Transactions of the Inst. of Civil Eng.* 1 April 1863. Captain Galton. „On Railway Accidents“ (*ibid.*)

⁷³⁾ *Engineer* 1864, II. 236.

Meinungen für und gegen die Nützlichkeit des elektrischen Telegraphen in England.

damals kein formelles Ende erreichen konnte und es in der That bis diesen Augenblick kaum erreicht hat.

Brunlees, der sich auf das Umfassendste mit Erörterung der einschlagenden Verhältnisse beschäftigt hat, konnte daher in seiner Schrift „*On Railway Accidents*“ noch 1863 sagen:

„*But it must not be inferred, that because Telegraphs are sanctioned and generally used, the Author advocates the general and indiscriminate application of the electric Telegraph, as a primary power in working of railways. On the contrary he does not hesitate to affirm, that the greatest caution should be exercised in its introduction. It should never be employed, until its use is imperatively demanded; for the most perfect telegraph is liable to accident and interruption. It is at his best, like many mechanical arrangements, an uncertain agent. Its defects and probabilities of failure have apparently been reduced to a minimum, but still implicit reliance can not always be placed upon its efficiency.*“

Von besonderem Gewichte war bei dieser Kontroverse die Ansicht des erfahrensten aller Eisenbahnbetriebs-Techniker, des Kapitän Mark Huish, General Manager der grössten Eisenbahn der Welt (der London- und North-Western), damals schon eine grosse Autorität und ein Hauptbeförderer der Anwendung des elektrischen Telegraphen. Er stellte sich, den Enthusiasten für die Anordnung des ganzen Eisenbahnbetriebs auf Basis des elektrischen Telegraphen, Cooke und Genossen gegenüber, fast auf die Seite der negirenden Partei und liess sich, noch 1863, in der Debatte der „*Institution of civil Engineers*“ zu London nach dem Vortrage von der mehrerwähnten Arbeit Brunlees' wie folgt, vernehmen:

⁷⁴⁾ „*Therefore, though I have worked railways for many years to a great extent by the aid of the Telegraph, I thoroughly concur with the remarks made by Mr. Brunlees and*

⁷⁴⁾ *Minutes of proceedings of the Inst. of Civil Engineers.* April 1863.

Brunlees über den elektrischen Telegraphen für Eisenbahnzwecke.

Mark Huish, über den elektrischen Telegraphen.

in the course of the discussion, that the electric Telegraph is a dangerous instrument to trust as a primary agent in the working of railways. As an auxiliary, telegraph train signalling is invaluable and circumstances are continually arising, which temporarily call it into action as the primary or indeed sole agent.

„I remember one occasion, while on the London and North-Western railway, that there were fifty hours consecutive dense fog; and during the whole of that time the enormous traffic of that railway was carried on exclusively through the agency of the telegraph.“

Der „Train staff“. Der „Zugstab“.

Am Schlusse äusserte er sich dahin, dass blos der Betrieb nicht zu frequenter Bahnen vollständig sicher gegen Kollisionen zu machen sei und dies wieder einzig und allein durch die Einrichtung, die man „train staff“ nenne. Diese sei allerdings im Stande zu bewirken: *„that the single line might be rendered safer for competing companies to work over than a double line. I should like to see it more extensively used. The „train staff“ can scarcely go wrong, whereas in the manipulation of the telegraph one mistake might be fatal.“*

Vorzüge des „Train staff“-Systems.

Obgleich nun dieses „Staff-System“⁷⁵⁾, nach welchem mehrere englische und amerikanische, eingleisige und zweigleisige Bahnen betrieben sind, nicht eigentlich ein Signalsystem ist, so ist es doch in der That so vollkommen in seiner Wirkung, so bequem in der Anwendung, so einfach in der Idee und dabei so wenig in Deutschland bekannt, könnte so vielen deutschen Bahnen minderer Frequenz so wohl fast alle Signale ersparen, dass eine Notiz darüber hier Platz finden mag.

Ausführung des (train staff) „Zugstab“-Systems.

Der „train staff“, was man durch „Zugstab“ übersetzen kann, ist in der That ein Stab, oder sonstiger Gegenstand ähnlicher Gestalt, und bequemer Grösse.

Um das System durchzuführen, wird die Bahn in Abschnitte getheilt, jeder an jedem Ende von einer Station be-

⁷⁵⁾ Preece, *On Railway Telegraphs*, p. 23.

grenzt, an der alle Züge anhalten. Princip ist, dass auf jedem solchen Abschnitte sich absolut nur ein Zug auf einmal befinden dürfe, wenn die Bahn eingleisig, ein Zug hin und ein Zug her, wenn sie doppelgleisig ist.

Das Mittel zur strikten Durchführung dieses Principis ist der „Zugstab“. Auf jeder der erwähnten Abtheilungen existirt nämlich nur ein einziger solcher Stab, abweichend in Form und Farbe von denen auf allen andern Abtheilungen. Dieser Stab wird auf der Station, wo ein Zug oder eine Maschine auf eine Abtheilung eintritt, dem Lokomotivführer behändigt, der ihn, auf der Endstation der Abtheilung angelangt, dem Stationsvorstande übergibt, von dem ihn der in der andern Richtung fahrende Führer empfängt. Ohne, oder mit einem falschen „Zugstabe“ darf sich, bei schwerer Strafe, kein Lokomotivführer auf einer Abtheilung blicken lassen.

Da nun jede Abtheilung nur einen solchen Stab besitzt, so ist es evident, dass diese Einrichtung das Vorhandensein zweier Züge auf ein und derselben absolut unmöglich machte.

Auf einigen Bahnen besteht der „Zugstab“ aus einem Stocke mit sehr sichtlicher, kleiner Signalscheibe oben daran, welche dann die der Abtheilung zugehörige Form zeigt. Das Ganze wird auf einer bestimmten Stelle am Tender aufgesteckt, so dass jeder Wächter das Vorhandensein des richtigen Stabes kontrolliren kann.

Die Einrichtung ist offenbar sehr schätzbar, zunächst für Bahnen mit einem Gleise und dann für alle, die mässigen Verkehr mit mässigen Geschwindigkeiten zu besorgen haben, wie sehr viele deutsche.

In Amerika, dem Lande gesunder Praxis, ist die grösste Anzahl eingleisiger Bahnen mit diesem Systeme so vortheilhaft betrieben, dass Unfälle durch Zusammenstösse auf denselben fast unbekannt sind⁷⁶⁾.

⁷⁶⁾ Prescott, *History, Theory and Practice of the El. Telegraph*. Boston 1860. Engineer 1863. Vol. I.

Trotz mannichfaltiger Widerstände und Bedenken gegen die Benutzung der elektrischen Eisenbahnsignale, waren doch im Jahre 1845, an 250 Meilen Bahn damit versehen und zwar participirte hieran die South-Western-Bahn mit 22 Meilen, die South-Eastern mit 52, die Great-Western mit 88, die Yarmouth-Norwich mit 20, die Dover-Tunbridge mit 15 Meilen und in der Ausführung begriffen waren die elektrischen Signale der Manchester-Leeds, Edinburg-Glasgow, Kingstown-Dalkey-Bahnen etc.

Verbreitung des elektrischen Telegraphen auf englischen Bahnen.

Die „Electric-Telegraph-Company“ entsteht 1846.

Anordnung des „Board of trade“ für Einführung des elektr. Telegraphen.

Nachdem im Jahre 1846 die Electric-Telegraph-Company entstanden war, und 15 Bahnlinien auf circa 500 Meilen Strecke sich mit elektrischen Signalen versehen hatten, machte der „Board of trade“ dem praktischen Theile der Streitfrage über Anwendung oder Nichtanwendung des elektrischen Telegraphen dadurch ein Ende, dass er befahl: „jede Bahn, auf der mehr als eine Maschine auf einmal im Dienste sei, solle damit versehen werden“⁷⁷⁾.

Mit der Ausbildung des Signalwesens überhaupt, die mit Einführung der Elektrizität in dasselbe verknüpft war, belebten sich ferner die Diskussionen über zwei weitere wichtige Prinzipfragen. Nämlich:

- 1) Sollen die Signale affirmativ, d. h. so eingerichtet sein, dass sie der Führer des Zugs sämmtlich sieht (positive Signale), oder sollen die Distanz- und Gefahr-Signale, welche die Stationen und Bahn-Sektionen absperren, vor dem Herannahen des Zugs entfernt werden, so dass die Abwesenheit jedes Signals ihm „Ordnung“, „freie Fahrt“ anzeigt (negative Signale)?
- 2) Soll die Distanz, die zwischen zwei aufeinander folgenden Zügen liegen muss, nach Raum oder Zeit bemessen werden?

Prinzipienstreit über bejahende und verneinende, positive und negative Signale.

Thomas Wrigley, Vorkämpfer für affirmative Signale.

Die öffentliche Stimme, Mr. Thomas Wrigley an der Spitze, dem die Times ihre Spalten öffnete, erhob sich sehr lebhaft für die Affirmativ-Signale, die dem Laien so plausibel scheinen

⁷⁷⁾ Preece, „On Railway Signals“, p. 23.

müssen und vielen Technikern ebenfalls so schienen, so dass sie in der Presse und im Dienst ihre Meinungen kräftig dafür aussprachen.

Sie verlangten, dass jedes Haltsignal, das nach dem „Block-System“ bei den meisten englischen Bahnen am Anfange jeder Strecke, in jedem Einschnitte, vor jeder Station steht, auch wenn die Strecke frei und fahrbar wäre, so lange stehen bleiben solle, bis der Führer es gesehen habe, sodann aber vor seinen Augen in das Signal zur freien Fahrt verwandelt werde.

Die praktischen Eisenbahn-Techniker erklärten, dass das System in der Theorie zwar ein ideales sei, mit ihm aber in der Praxis kein Betrieb geführt werden könne, denn es gehöre eine nicht zu verlangende und nicht zu erwartende Aufmerksamkeit der Signalmänner dazu, dass sie im Augenblicke, wo der Zug sichtbar wird, das Signal gerade senken sollten. Der Störungen durch das Halten der Züge vor den stehen gebliebenen Signalen würde daher Unzahl sein, oder die Führer würden sich, was noch weit schlimmer wäre, daran gewöhnen, Distanz- und Gefahr-Signale, wie jenen Wolf in der Fabel, nicht mehr zu beachten und an ihnen vorüberzufahren.

Mr. Wrigley fiel ziemlich beleidigend gegen „Routinewesen und Schlendrian der Eisenbahnleitungen“ aus, die „allein daran Schuld seien, wenn wahrhaft die Sicherheit fördernde Einrichtungen nicht zur Ausführung gelangten“ und die Sache war nahe daran, im Parlament zur Sprache zu kommen, als auch der Techniker der Regierung, der Kapitän Yolland, sich auf Seite der Praktiker stellte, indem er, in einem berühmt gewordenen Berichte über einen grossen Unfall bei Egham auf der South-Western Bahn, an den „Board of trade“ sagte⁷⁸⁾:

Kapitän Yolland.

„I contend that danger signales should never be exhibited to a driver, unless there is actual danger, not even

⁷⁸⁾ Reports of the Inspecting Officers of the Railway Department on certain Accidents which have occurred upon Railways during the year 1861, p. 93. London.

at junctions. For although the normal position of signals at junctions should be at „danger“, they should not be exhibited to the driver of a train but taken off by the signalman when the train is due and ascertained to be closely approaching.“

Der im Allgemeinen gesunde Sinn, der in den maassgebenden Kreisen herrschte, hat dieselben dem Andrängen von Aussen mit Recht widerstehen lassen und, mit sehr wenigen Ausnahmen, sind die Signale der englischen Bahnen keine affirmativen. Nichtsdestoweniger ist die Differenz der Meinungen deshalb noch nicht als ausgeglichen anzusehen, taucht vielmehr bei fast jeder Gelegenheit wieder auf.

Ebensowenig, oder noch weniger, zum Austrag sind die Ideen über den zweiten Punkt gekommen, der in den ersten funfziger Jahren die englischen Eisenbahntechniker in zwei feindliche Lager theilte.

Die eine Hälfte von ihnen, W. F. Cooke an der Spitze, verlangte kategorisch die Bahnen nach dem Raum-Distanz-Princip (*space system*) betrieben zu sehen, die andere, unter Führung der Techniker der sehr frequenten Bahnen, forderte das Zeit-Distanzprincip (*time system*). Von diesen Systemen schreibt das erstere vor: „Zwischen zwei aufeinander folgenden Zügen muss sich jederzeit ein Raum befinden, der im Minimum eine voraus bestimmte Grösse haben soll.

Dieser Anordnung Genüge zu leisten, war das Cooke'sche Absperr- (Block-) System vollkommen geeignet ⁷⁹⁾.

Das andere Princip schreibt vor: „Zwischen zwei aufeinander folgenden Zügen soll jederzeit ein gewisses Minimum von Zeit liegen.“ Beide Systeme zeigten in der Ausführung grosse Schwierigkeiten. Die Techniker der sehr frequenten Bahnen erklärten, ausser Stande zu sein, ihren Betrieb nach

⁷⁹⁾ *Discussions on the Papers: Brunlees, „on Railway Accidents“; Gatton, „on Railway Accidents“; Preece, „on Railway Telegraphs“; 1, 8, 14, 20, 27 Jan. 1863, at the Institution of Civil Engineers. London.*

Das Raum-Distanzsystem (space distance system).

Das Zeit-Distanzsystem (time distance system).

dem „Raumsystem“ leiten zu können, da das häufige Anhalten vor den Sperrsignalen Unregelmässigkeiten im Betriebe und damit auch weit grössere Unsicherheit herbeiführen müsste, als die Unvollkommenheit irgend eines Signalsystems. Ausserdem wären Stopfungen von Zügen auf offener Bahn unausbleiblich.

Die Gegner des „Zeitsystems“ hoben die Unmöglichkeit der Regulirung der Zeitdistanz auf offener Strecke hervor und machten auf das Ungeeignete aufmerksam, dass das System die Geschwindigkeiten der Züge verschiedenster Gattung von einander abhängig mache und Kollisionen doch auch nicht absolut zu verhindern im Stande sei.

Nichtsdestoweniger schlossen sich die technischen Regierungs-Inspektoren denen an, die sich für das System erklärten, weil sie es, trotz seiner anerkannten Mängel, für strikter durchführbar hielten, als das „Zeitsystem“ und empfahlen es demnach.

Die Praxis durchbrach die streitenden Mächte mit dem Phalanx ihrer Nothwendigkeiten und gegebenen Thatsachen. Die North-Western-, die Great-North- und andere frequente Bahnen, die das Absperr- (Block-) System nach Raum durchgeführt hatten, wurden durch den, allen Widerstand der Systeme und Vorschriften zu Boden schlagenden Drang der Geschäfte, als sich der Verkehr auf über 200 Züge täglich erhob, gezwungen, dasselbe aufzugeben und zwei und mehrere Züge auf ein und dieselbe Absperrstrecke zuzulassen. Das Absperrsignal sank daher aus seinem verbietenden Charakter in einen warnenden herab und seine Bedeutung verwandelte sich, ausser auf den Strecken, die Tunnels enthielten und wo der kategorische Imperativ des Signals strikt beibehalten wurde, aus „Halt“ in „Achtung! Zug voraus“. Wo wirklich „Halt“ nothwendig wurde, war es durch Handsignale anzudeuten.

Dieses Durchbrechen des so wohl und glücklich durchgeführten Kanons der Bedeutung der Signale auf englischen Bahnen, eine Folge des Uebermasses des Verkehrs, schien den Regierungs-Inspektoren nicht darauf hinzudeuten, dass das Signalsystem dem Bedürfnisse nicht entspreche, sondern

Das Zeit- und Raumsystem und die Praxis des grossen Verkehrs.

Bahnen mit übermässigem Verkehr.

sie folgerten, nicht ohne Berechtigung, dass eine Linie für die dies Signalsystem nicht mehr anwendbar sei, unnatürlich mit Verkehr überladen und die Aussonderung eines Theils des Verkehrs, des langsamsten oder des schnellsten, der Produkten- oder der Expresszüge, auf ein anzulegendes, drittes Gleis nothwendig sei ⁸⁰⁾.

Bis jetzt haben die Gesellschaften diesem Andrängen widerstanden, obwohl sich in neuester Zeit hie und da die Tendenz zeigt, die Hauptorte für den Expressverkehr durch direkte Gleise zu verbinden, da das Umherschwirren der Pfeile der Expresszüge zwischen den übrigen Verkehrsmassen nachgerade etwas höchst Beängstigendes und Hinderliches zu erhalten anfängt.

Die Regierungs-Kommissare hatten um so mehr Recht jedes Stören des Kanons der Signale zu bedauern, als er, Dank sei es der praktischen Intelligenz der englischen Eisenbahntechniker, und der durch die vielen Fusionen den grossen Eisenbahnlinien gegebenen Nothwendigkeit den Kleinen ihre Formen aufzudrücken, für ganz England, Schottland und Irland, mit kaum zu nennenden Ausnahmen, derselbe geworden ist, mögen auch die Systeme der auf den Bahnen verwandten elektrischen Telegraphen noch so verschiedenen sein.

Allenthalben bedeutet der volle Anblick der Wendescheibe, der horizontal ausgestreckte Arm der Semaphore, rothes Licht bei Nacht „Halt“, überall (wo das Signal existirt), der gesenkte Arm, das grüne Licht „Vorsicht“. Der hängende Arm, die scharfe Kante der Scheibe, das weisse Licht „Sicherheit“, jeder ruhig ausgestreckte Gegenstand in der Hand des Wärters: „Sicherheit“, jeder bewegte: „Langsam“, jeder geschwungene „Halt“. Eine nicht genug zu schätzende Uebereinstimmung!!

Fast nur als Kuriosum möchte hier die Thatsache Erwähnung finden, dass der praktischste aller Telegraphenapparate,

Morse's Apparat auf englischen Eisenbahnen sehr wenig verwendet.

⁸⁰⁾ Reports of the Inspecting Officers of the Railway Department etc. 1861.

der Morse'sche, beim Eisenbahnwesen in England so gut wie noch gar keine Verwendung gefunden hat.

Die Besorgniss vor der Schwierigkeit der Behandlung desselben kann in einem Lande nicht Ursache hiervon sein, wo man täglich Hunderte von Knaben und Mädchen vor den subtileren, flüchtig sprechenden Nadeltelegraphen sitzen sieht, deren Manipulation ohne Vergleich schwieriger als die des Morse'schen Apparates ist.

Sollte hier die Polarität der sich abstossenden Nationalitäten eine Rolle spielen?

Das englische Distanzsignal, in seiner ursprünglichen Gestalt als Wendescheibe, erscheint auch mit dem Auftreten des Eisenbahnwesens in Frankreich, dahin von England aus übergeführt, als Typus der Signalformen auf französischen Bahnen. Es hat seine primitive Form hier weit strenger konservirt als in seinem Mutterlande selbst, wo es, wie wir oben sahen, fast ganz durch die Semaphoren verdrängt worden ist.

Das französische Distanzsignal.

Frankreich ist das Land, wo man am allerwenigsten mit Signalen experimentirt hat, welche Erscheinung mit der Behutsamkeit zusammenhängt, die in diesem grossen Reiche bei Leitung der verhältnissmässig späten Entwicklung seines Eisenbahnnetzes gewaltet hat. Daher kommt es, dass die Vertrautheit mit dem herrschenden Signalsysteme dem Gesamtpersonal der französischen Bahnen so in Fleisch und Blut übergegangen ist, dass, obgleich man seine Mängel zugeben muss, eine Aenderung desselben nur nachtheilig sein könnte.

Wie in England wurde auch in Frankreich, in richtiger Würdigung der einschlagenden praktischen Verhältnisse, davon abgesehen, den Zügen anmeldende, optische Signale, von Hand zu Hand der Wärter, vor auszusenden.

Französische Hornsignale.

Versuche, mit Horntönen etwas ähnliches herzustellen, scheiterten an der grossen Entfernung der Wärter und man begnügte sich daher, ebenfalls wie in England, die gefährlichen Stellen durch Distanzsignale zu decken.

Bedeutung der Signale (aus England nach Frankreich hinüber genommen.)

Man nahm die Bedeutung der Zeichen mit herüber, welche in England herrschten, und liess das Erscheinen der vollen Scheiben für „Gefahr“ und „Halt“, die Abwesenheit derselben für „Ordnung“, „freie Fahrt“ gelten, bestimmte, dass das Gesamtsignalwesen der Bahnen stets in der Verfassung sein müsse, als ob ein Zug nahe und daher die Scheiben sämtlich stets auf „Gefahr“ zu stehen hätten. Das weisse Licht wurde für das Signal „Ordnung“, das grüne für „Vorsicht“, „langsam“, das rothe für „Gefahr“, „Halt“ ganz durchgehend und allgemein adoptirt ⁸¹⁾.

Die Wendescheibe, als Eisenbahn-Signalmittel, hat eigentlich keine Geschichte in Frankreich, obwohl es nicht anders sein konnte, als dass, in den Händen eines Volks wie das französische, der Apparat Modifikationen und Verbesserungen erfahren musste.

Die Aufmerksamkeit der französischen Techniker richtete sich zunächst auf die Störungen, welche durch die ungleichförmige Ausdehnung der Drähte entstehen und ausser den oben beschriebenen von Julien und Robert, die sich als die praktischsten bewährten, kamen eine Menge Vorrichtungen in mehr oder weniger ausgedehnten Gebrauch ⁸²⁾, deren Urheber wir schon pag. 54 nannten. (Perret auf der Paris-Lyoner Bahn, Rousseau auf der Ost- und Westbahn etc.) Ferner dürfte die durchaus nothwendige Trennung der Lampe vom drehbaren Theile des Signals, die Montégut ⁸³⁾ schon 1845 auf der Paris-Versailler Bahn anwandte, einen Erfindung sein, deren Priorität den Franzosen zu vindiciren ist. Die Lampe wurde, nach Montégut's Konstruktion, zwischen festen Koulissen aufgezogen und liess ihr weisses Licht die Bahn entlang scheinen, wenn die Scheibe auf „Ordnung“ stand; während ein rothes in der Scheibe selbst enthaltenes Glas

⁸¹⁾ *Ecole Imperiale des Ponts et Chaussées. Conférences sur la télégraphie électrique. Session 1864—1865. Paris. Fol. p. 39.*

⁸²⁾ *Perdonnet Traité élémentaire. I. 600 f.*

⁸³⁾ *Perdonnet Traité pp. I. p. 598.*

Montégut trennt die Lampe vom drehbaren Theile des Scheibensignals.

die Lampe deckte, wenn die erstere auf „Gefahr“, „Halt“ gestellt wurde.

Nur auf diese Weise wurde die Lampe den Erschütterungen entzogen, die sie beim Wenden der Scheiben oft verlöschen oder ihre Gläser zerbrechen liess.

Bei sehr langen Drahtzügen, die so situirt sind, dass der bedienende Wärter seine Scheibe nicht sehen kann, wendete man in Frankreich sogenannte Repetitionsscheiben an, die auf halbem Wege stehen und die Bewegungen der Hauptscheibe mitmachen, so dass der Wärter, diese sehend, auf die Bewegungen jener schliessen darf.

Repetitionssignale.

Weitaus die bedeutsamste in Frankreich entsprossene Verbesserung an entfernt stehenden Distanzsignalen ist die 1859, zuerst auf der Paris-Lyoner Bahn angewandte, automatische Verbindung von elektrischen Weckern mit denselben. Auf Befehl des Ministers der öffentlichen Arbeiten sind sie seitdem auf fast allen Linien an jedem Distanz-Signale angebracht worden, das vom Bediener nicht gesehen werden kann ⁸⁴⁾.

Elektrische Wecker an den Distanzsignalen.

Durch die Drehung der Scheibe auf „Halt“ wie sie gewöhnlich stehen soll, bringt ein am Drehschaft der Scheibe angeschraubter Kommutator eine, im Lokale des Wärters befindliche Batterie, mit einem ebenfalls daselbst stehenden Vibrirwecker in Kontakt, so dass derselbe zu schrillen anfängt und so lange, also fast immer, fortschritt, als die Scheibe auf „Halt“ steht.

Schweigt der Wecker, ohne dass der Wärter die Scheibe auf „freie Fahrt“ gewendet hat, so deutet dies irgend welche Unregelmässigkeit an.

Man hatte bemerkt, dass das Aufhören des Geräusches die Aufmerksamkeit der Wärter weit sicherer erzeuge, als das plötzliche Er tönen des Weckers und daher diese Form gewählt.

Von praktischer Bedeutung war auch die Verbindung des Distanzsignals mit dem Knallsignale, die zuerst in Frankreich

Distanzsignale in Verbindung mit Knallsignalen.

⁸⁴⁾ *Conférences de l'École Imperiale p. 37.*

und zwar in ausgedehntester Weise auf den *Chemins de fer du Nord* stattfand und auf die man, mit Recht, um so höheren Werth legte, als die glückliche Kombination zweier so kräftiger Sicherungsvorkehrungen mit so einfachen mechanischen Mitteln erreicht wurde. Der Schaft des Distanzsignals trug unten einen gabelförmigen Hebel, in dessen Armen zwei Petarden so eingeklemmt wurden, dass, wenn das Signal auf „Halt“ stand, die Petarden sich gerade über den Schienen befanden ⁸⁵⁾.

Die Wirksamkeit der Petarden für die Sicherheit des Betriebs wurde in Frankreich so hoch angeschlagen, dass ein kaiserliches Dekret vom 15. März 1856 deren allgemeine Anwendung kategorisch anordnete ⁸⁶⁾.

Erste Marksignale in der Nähe gefährlicher Stellen.

Von weit weniger Werth ist die von derselben Bahn ausgegangene Hinzufügung eines unbeweglichen Zeichens, in Pfahl und Kreuz bestehend, zum Distanzsignal. Es ist 800 bis 1000 Mètres vor besonders vorsichtig zu befahrenden Stellen angebracht und von ihm ab hat der Führer, ehe er an das Distanzsignal kommt, die Geschwindigkeit zu mässigen ⁸⁷⁾.

Weichensignale in Frankreich.

Nur an solchen Stellen, worunter besonders Bahnkreuzungen und Abzweigungen, Einfahrten in Bahnhöfe etc. zu verstehen sind, hat man in Frankreich Signale angebracht, welche die Richtung, in der die Weichen geöffnet sind, andeuten ⁸⁸⁾.

Sie bestehen in einer Art, vom Mechanismus der Weichen selbst in Bewegung gesetzter, kleiner Semaphoren, die den Arm in der Richtung heben, in der die Fahrt erfolgen kann. Nachts zeigen sie für geraden Strang weisses, für die Abzweigung grünes Licht. Bei denen der *Chemins de fer de l'Est*, den

⁸⁵⁾ *Ordre de service des Chemins du fer de Nord. No. 1707 de l'Exploitation, 402 des travaux.*

⁸⁶⁾ *Rapport de la Commission d'Enquête etc. p. 185. Annexe VIII.*

⁸⁷⁾ *Ch. d. f. du Nord, Ordre de service No. 1416. — Flâchat, des Chemins de fer en 1863 et 1864 p. 115.*

⁸⁸⁾ *Ch. d. f. du Nord. Circulaire 184. April 1862.*

jedenfalls am zweckmässigsten konstruirten, ist das Treutler'sche Princip der Nachtsignale *) in Anwendung gebracht. Die Arme der beiden Semaphoren sind hier mit Spiegelstückchen besetzt, so dass sie, bei Nacht von einer Lampe beleuchtet, deutlich glänzend aus dem Dunkel hervortreten.

Nur eine einzige Bahn in Frankreich, die Paris-Lyon-Méditerranée, hat sich 1858 entschlossen, die Wendescheiben mit Semaphoren zu vertauschen und ist damit ausgerüstet; ihre Zeichen und Konstruktionen sind im Wesentlichen den englischen gleich. So übereinstimmend auch für ein deutsches Auge die französischen Handsignale der Bahnwächter, die Signale am Zuge und vom Zuge aus, erscheinen mögen, so bedauert die mit Erörterung der Sicherheitsverhältnisse auf Eisenbahnen im Jahre 1858 beschäftigte Kommission, ⁸⁹⁾ in ihrem Rapporte an den Minister der öffentlichen Arbeiten, die immer noch bestehenden Ungleichheiten in der Signalisirung dieser Art und sagt sehr richtig:

„*Il est regrettable en effet que les compagnies n'adoptent pas, pour tout ce qui concerne la sécurité publique, une espèce de langue universelle, des signes identiques parlant aux yeux de tous et qui, rapidement compris et appris mêmes par des personnes étrangères aux chemins de fer, pourraient prévenir de nombreux accidents, surtout aux passages au niveau et aux stations etc. et comme il n'y a aucun inconvénient, la commission émet le vœu, que l'administration ramène toutes les compagnies à l'uniformité des signaux.*“

Die Kommission d'Enquête etc. über Einheitlichkeit der Signale.

Mit Vorliebe studirte nun hierbei die kaiserl. Regierung ^{Pyrotechnische Signale.} im Jahre 1852 den Nutzen, der vielleicht aus pyrotechnischen Signalen für den Eisenbahnbetrieb zu ziehen sein dürfte und fand, dass, unter Verhältnissen, das Losbrennen von Raketen, bengalischem Feuer etc. nicht zu unterschätzen sei **); letzte-

*) Auf das wir weiter unten zurückkommen. D. Verf.

⁸⁹⁾ *Enquête sur les moyens d'assurer la régularité et la sûreté de l'Exploitation des Chemins de fer 1858, pag. LXXIV.*

***) *Vid. pag. 50 Codex für die engl. Signale. D. Verf.*

res besonders könne sehr wohl, durch den hellen Schein, den es bis in die Wolken verbreite, heranfahrenden Hülfsmaschinen bei Nacht, auf grosse Distanz, hin den Ort bezeichnen, wo der verunglückte Zug liege ⁹⁰⁾.

Akustische Signale mit dem Hiehorn.

Als Hülfswerkzeug für die Signalisirung wurde auch nach und nach fast allenthalben das Hiehorn für die Wächter, besonders der Weichen an Abzweigungen, Kreuzungen etc. adoptirt, die nahe genug beisammenstehen, um von einander aufmerksam gemacht werden zu können. Es ist zur Zeit auf allen französischen Bahnen im Gebrauch ⁹¹⁾.

Kommunikation zwischen Zug- und Maschinenpersonal durch Signale.

Erwähnt mag endlich, am Schlusse dieser kurzen Geschichte der Entwicklung der Eisenbahnsignale in Frankreich sein, dass die öffentliche Stimme kategorisch verlangte, dass auf allen Zügen eine Verbindung zwischen dem Zugpersonal und den Maschinisten und zwischen ersteren und den Passagieren hergestellt werde. Die Erkenntniss der Eisenbahntechniker verwarf *a priori* das letztere Ansinnen, während zur Ermittlung der besten Form der ersterwähnten Verbindung die kostspieligsten Versuche mit elektrischen, pneumatischen, akustischen und optischen Vorrichtungen gemacht wurden, nach deren Ueberblick die mehrerwähnte, sehr kompetente Kommission, 1858 die Methode als die beste empfehlen musste, welche die Orleansbahn adoptirt hatte.

Sie bestand in Nichts als einer einfachen, von dem Wächter, der auf dem ersten hohen Wagen placirt war, herabgeführten Leine, mittels deren der Beamte einen auf dem Tender angebrachten Gong oder eine Glocke anschlagen oder die Pfeife der Maschine ertönen lassen konnte.

Zur Zeit ist sie, nachdem von der Kommission und dem Minister dringend die Herstellung der genannten Verbindung empfohlen worden war, fast auf allen französischen Bahnen eingeführt ⁹²⁾.

⁹⁰⁾ Rapp. d. l. Comm. d'Enquête, pag. 354.

⁹¹⁾ Rapp. d. l. Comm. d'Enquête, pag. LXXV.

⁹²⁾ Rapp. d. l. Comm. d'Enquête, pag. LXXII.

Unter ganz besonderen Einflüssen entwickelte sich die eigentliche Eisenbahntelegraphie in Frankreich. Es war zur Zeit wo Louis Philipp's altmütterliches System des Misstrauens gegen die Mündigkeit des Volks in vollster Blüthe stand, als die mächtigen Agentien, die, wie Licht und Wärme zeitigend auf den Geist der Nationen wirken sollten, Eisenbahnen und Telegraphen, ihre rasche Invasion in Frankreich machten und, mächtiger als alle Könige, Raum für ihr im edelsten aber auch stärksten Sinne, ächt demokratisches Wirken verlangten.

Polizeilicher Einfluss auf die Entwicklung der Eisenbahntelegraphie in Frankreich.

Die harmloser scheinende Eisenbahn, die allenthalben den Machthabern als nichts weiter erschien, als eine Melioration des Strassenwesens, wurde in ihrem Entwickeln von jenem kindischen Systeme weniger, wiewohl immerhin fühlbar genug, beengt. Das Telegraphenwesen aber, der blitzschnelle Träger des absoluten Gedankens, jenes allergefährlichsten Ferments im Volksleben, ist von sehr vielen Regierungen im Anfang mit Kopfschütteln betrachtet und mehr oder weniger flügelbeschneidend gemassregelt worden. In Frankreich aber wurde es in den spanischen Stiefel geschnürt und monopolisirt.

Der Staat glaubte Beschlag auf das Kind des Kosmos legen zu können! Es ist ihm entschlüpft, als ob seine Macht nicht vorhanden wäre!

Im Jahre 1845 wurde die erste elektrische Telegraphenlinie von Paris nach Rouen und Havre eröffnet ⁹³⁾. Die Regierung reservirte sich ausschliesslich das Recht, Telegraphen zu bauen und zu betreiben. 1846 wurden die Linien Paris-Brüssel und Chartres fertig.

Bei Anlage der Telegraphenlinien nahm man Rücksicht auf das Bedürfniss der Eisenbahnen und suchte die Hauptstationen dieser mit den Stationen jener zu vereinigen, aber der Betrieb der Linien blieb völlig in den Händen der Regierungsorgane. Jede Eisenbahn hatte daher mit der Ver-

⁹³⁾ Eisenb. - Zeitung 1845, p. 405.

v. Weber, Sign. - u. Teleg. - Wesen.

waltung der Staatstelegraphen einen Vertrag über Preis und Modalität der Beförderung ihrer Depeschen abzuschliessen.

Eisenbahnen dürfen bis 1855 keine eigenen Telegraphen in Frankreich haben.

Eigene Drähte zu ziehen und Apparate aufzustellen, war ihnen untersagt. Nur in stillschweigender, jeden Augenblick zu kassirender Kondescendenz, wurde es hie und da nachgesehen, dass die Gesellschaften Leitungen streckenweis anlegten und eigene Apparate benutzten, doch sah man darauf, dass dies keine „alphabetischen“, d. h. zur beliebigen Korrespondenz geeigneten waren, und dieselben durften nur die zum Eisenbahndienste nöthigen Begriffe ausdrücken können ⁹⁴⁾.

Nichtsdestoweniger mussten die Gesellschaften nicht allein das Aufstellen der Leitungen des Staatstelegraphen dulden, sondern wurden auch verpflichtet, durch ihre Beamten dieselben im Stande erhalten zu lassen.

Dass unter solchen Verhältnissen an eine selbstständige Entwicklung der Eisenbahnteleggraphie nicht zu denken war, lag auf der Hand.

Dekret vom 25. Dec. 1855.

Erst durch Dekret vom 25. December 1855 erhielten die Gesellschaften das Recht, für ihre eigenen Zwecke Telegraphenlinien mit „sprechenden Apparaten“ ausführen zu lassen ⁹⁵⁾, aber ein eisernes Reglement über Betrieb derselben, dessen Princip in den untenstehenden Worten ausgesprochen ist, gab der Eisenbahnteleggraphie Frankreichs einen Charakter, der von dem in andern Ländern abweicht. Es heisst im Gutachten der betreffenden Regierungs-Kommission:

Reglement über Betrieb der Eisenbahnteleggraphen.

„Il y avait à assurer à l'exploitation des Chemins de fer toutes les garanties de securité qu'on trouve dans l'emploi de la télégraphie électrique, sans compromettre en rien les intérêts de haute surveillance qu'il est du devoir de l'Etat de sauvegarder.“

Der Begriff dieser „Ueberwachungsinteressen“, die zu wahren, Pflicht des Staats“ ist, zeigt sich im Reglement etwas weit genommen. So verpflichtet z. B. Artikel 2 des Regle-

⁹⁴⁾ Rapp. d. l. Comm. d'Enquête, pag. LXVIII.
⁹⁵⁾ Rapp. d. l. Comm. d'Enquête, Annexe V. pag. 173.

ments die Kompagnien, „nach Wahl der Minister des Innern und der öffentlichen Arbeiten, schreibende oder alphabetische Apparate auf ihren Stationen aufzustellen.“

Artikel 3 heisst es, dass die Gesellschaften nur gewisse Gattungen von Betriebsdepeschen (Sicherheit, Zugbewegung, Gleiszustand, Reklamationen etc. betreffend) sich gratis auf ihren eigenen Linien befördern dürfen, für die andern, ebenfalls zum Betrieb gehörigen, wie z. B. Berufungen zu einer Konferenz etc., müssen sie Gebühren an die Staatstelegraphen-Verwaltung bezahlen, zum Satze der Abonnenten bei den Staatslinien.

Artikel 4. Die Gesellschaften müssen die Depeschen des Staats gratis befördern.

Artikel 5. Auf jeder Station ist ein Lokal einzurichten, in dem sich ein die Bahnteleggraphie überwachender Staatsbeamter aufhalten kann. Dies Lokal ist mit einem Apparate auszurüsten, der mit dem der Linie in Verbindung gebracht werden kann.

Artikel 6. Bei Anwendung von schreibenden Apparaten dürfen nur von der Regierung gelieferte und gestempelte Papierstreifen benutzt werden.

Artikel 10. Die Kosten dieser Ueberwachung werden den Kompagnien jährlich mit 30 Franks per Kilometer Bahnlinie berechnet etc.

Fast auf allen Eisenbahnlinien Frankreichs wurden der Breguet'sche Alphabettelegraph, dem Zeigertelegraphen von Siemens sehr ähnlich, als Korrespondenzapparat gewählt ⁹⁶⁾, der alle mögliche Garantien für die Zuverlässigkeit seiner Wirkung bietet. Der Morse'sche Apparat ist so gut wie gar nicht auf den Eisenbahn-Telegraphenlinien im Gebrauch. Das in Deutschland überwundene Vorurtheil über die Schwierigkeit des Erlernens seiner Sprache durch untergeordnete Beamte, ist noch in vollster Wirksamkeit, vielleicht wirkt auch

Breguet's Sprechapparat zur Stationskorrespondenz von allen Bahnliesen Frankreichs adoptirt.

⁹⁶⁾ Conf. de l'Ecote Imp., p. 28. — Mittheil. des Hrn. Gen.-Dir. F. Mathias.

die Scheu vor — den gestempelten Papierstreifen der Regierung mit gegen seine Einführung.

Verschiedenheit in Benutzung des Telegraphen beim Eisenbahndienst in Frankreich.

Auch in Frankreich ist bis diesen Tag die oben, als lange die englischen Techniker bewegend, erwähnte Frage nicht völlig zum Abschluss gekommen: ob dem Telegraphen überhaupt nicht mehr zu misstrauen als zu trauen sei, und eine grosse Verschiedenheit herrscht in den Principien seines Gebrauchs⁹⁷⁾. Die eine Verwaltung führt ihren ganzen Betrieb mit demselben, die andere theilt damit nur ausserordentliche Fälle mit, die dritte bedient sich seiner nur zur Regulirung des Gangs der Züge, kurz lebendige Durchdringung der Ueberzeugung, Geläufigkeit der Idee, dass der Telegraph eben die Kehle, das Sprechorgan des Eisenbahnwesens sei, ohne das es nur stammeln oder lallen kann, hat noch nicht Platz gegriffen.

Zur eigentlichen Signalisirung hat nur eine Bahn, die Paris-Lyon-Mediterranée, die Elektrizität verwandt. Sie bedient sich des vom Engländer Tyer erfundenen Systems, auf das wir unten ausführlicher zurückkommen, und welches dem Cooke'schen Blocksystem im Wesentlichen entspricht, mit einigen von Regnault angegebenen Verbesserungen⁹⁸⁾.

Regnault's System.

Der Apparat zeigt auf jeder Station zwei Nadelzeiger auf zwei Zifferblättern, nebst einem kleinen Glockenwerke und zwei Knöpfen. Die eine Nadel, der eine Knopf, gehören der Sektion aufwärts, die andere der Sektion abwärts der Bahn an. Im Augenblicke der Abfahrt von einer Station deckt der betreffende Beamte dieselbe zunächst durch Ziehen der Distanzscheiben auf „Halt“. Er drückt dann den Knopf, welcher der vor dem Zuge liegenden Sektion angehört und stellt auf der nächsten Station die Nadel auf: „Linie besetzt“, wobei das Glockenwerk erklingt. Diese Station antwortet dadurch, dass sie ihrerseits die Nadel der Station, von der der Zug eben abfahren soll, auf: „Linie besetzt“ stellt. Die Nadeln

⁹⁷⁾ *Conf. d. l. Ecole Imp., pag. 35.*

⁹⁸⁾ *Traité d'Electricité de Bequerel. II. 198. — Dingler. Bd. 140, p. 347. — Preece, on Railway Signalling, p. 15.*

bleiben so stehen und die Wecker auf den Stationen klingeln fort, so lange der Zug auf der Strecke ist. Langt er auf der nächsten Station an, so stellt er von dort aus die Nadel der verlassenen Station auf „Linie frei“ und bringt das Glockenwerk zum Schweigen. Meist haben die Glocken der beiden auf jeder Station zusammenlaufenden Strecken verschiedene Töne, oder die eine ist ein kleiner Gong, so dass sich die Beamten, selbst wenn sie nicht hinsehen, nicht darüber täuschen können, welche Strecke besetzt ist. Kein Telegraphist ist im Stande auf seiner eigenen Station Nadel und Glocke in Bewegung zu setzen.

Dasselbe geschieht auf allen Zwischenstationen, die der Zug nur durchfährt und die sämmtlich, bis sie wissen, dass die Strecke vom Zuge frei ist, durch Haltsignale gedeckt sind. Nähert sich ein Zug zu sehr dem andern, so erhält er Langsamfahr- oder Haltsignale. Die Kompagnie der Lyon-Mediterranée-Bahn hat diese Apparate alle 4 Kilometer zwischen Darcey und Dijon, Paris und Morée und an den Tunnels zu Blaizy bei St. Irené (nahe Lyon) bei Creda zwischen Lyon und Genf und am Nerthetunnel bei Marseille⁹⁹⁾ aufgestellt.

In allerneuester Zeit soll der Tyer'sche Apparat auch auf einigen anderen Stationen in Anwendung gekommen sein. Um das unerträgliche und auf frequenten Strecken fast unausgesetzte Geklingel weniger beschwerlich zu machen, hat man auf grösseren Stationen Abstellvorrichtungen angebracht, durch welche die Glocke zum Schweigen gebracht wird, so dass man sie nur tönen lässt, wenn man wissen will, ob die Strecke frei ist. Glockenapparate einfachster Konstruktion benutzt man auch an den Tunnels der Chemins de fer de l'Ouest, die mehr als 600 Meter Länge haben und, auf den meisten Bahnen, wie oben erwähnt, an den Distanzsignalen der Bahnkreuzungen, beweglichen Brücken etc.¹⁰⁰⁾.

⁹⁹⁾ *Conf. de l'Ecole Imp. etc. pag. 41.*

¹⁰⁰⁾ *Conf. de l'Ecole Imp. pag. 40.*

Die Ausbildung des durchgehenden Signals drängt in Deutschland die des Distanzsignals zurück.

Es ist eine zum Nachdenken auffordernde Erscheinung, die sich indess bei den Bestrebungen der Deutschen, welche auf praktische Zwecke gerichtet sind, in ähnlicher Form oft wiederholt, dass die Benutzung und Verwerthung einer Einrichtung unzweifelhaften praktischen Werthes, wie das Distanzsignal, von einer andern, fast nur theoretisch bedeutsamen, wie die der durchgehenden Signale lange Zeit in den Hintergrund gedrängt worden ist.

Sehr viele deutsche, klarblickende Techniker hatten längst die absolute Unzuverlässigkeit des durchgehenden Signals erkannt, als noch Bestrebungen zu seiner Verbesserung, fast die ganze Thätigkeit im Bereiche des Signalwesens absorbirten.

Theoretische Spekulationen, unterstützt von einzelnen Wahrnehmungen von mehr oder minderem Werthe in der Ausübung, sehr plausibel klingende Motive von der Erspriesslichkeit von Hand zu Hand gehender Signale, liessen fortwährend auftauchende Zweifel an ihrem Werthe aufs Neue ersticken. Letztere würden am kräftigsten vom Beispiele der Bahnen in Deutschland unterstützt, welche sich mit diesem schwerfälligen Zeichen nicht belastet hatten und deren Betrieb, gleich lebhaft wie der der damit ausgerüsteten Bahnen, gleich sicher geführt wurde.

Einen Weg zur Hebung der Zuverlässigkeit durchgehender Signale glaubte man mit Recht in dem Bestreben gefunden zu haben, die Nachtsignale, als den allerunzuverlässigsten Theil des ganzen unsichern Apparates, den Tagessignalen ähnlich zu machen, ja dieselben, womöglich, durch Erleuchtung der Tagessignalvorrichtungen selbst, herzustellen.

Von Mitte der vierziger bis Anfang der fünfziger Jahre waren diese Bestrebungen sehr gang und gäbe; es gelang auch sehr drastische Wirkungen zu erzielen, allein immer unter Aufwand so wenig für die schwere Hand des Bahnbewachungspersonals geeigneter Vorrichtungen: von parabolischen Reflektoren, argandischen Brennern, etc. etc., dass eigentlich nur eine Erfindung in dieser Richtung einigen reellen Werth behielt.

Es war die R. Treutler's in Hirschberg. Die Erfindung ^{Treutler's} Nachtelegraph wurde zuerst 1844 von der Breslau-Freiburger-Bahn auf der Strecke Liegnitz-Breslau eingeführt¹⁰¹⁾, sodann auf der ganzen Niederschlesisch-Märkischen-Bahn und der Niederschl. Zweigbahn verbreitet.

Auf ersterer und letzter Bahn ist sie bis heute im Gebrauch. Ein Patenthonorar von 150 Thlr. pr. Meile wurde an den Erfinder gezahlt¹⁰²⁻¹⁰⁴⁾.

Der Apparat bestand aus einem optischen Flügeltelegraphen gewöhnlicher Form, vor dem, auf- und abwärts der Bahn, sich ein leichtes Gerüst befand, an dem stark leuchtende Lampen bis zur Höhe der Flügel aufgezogen werden konnten und ihr Licht auf diese warfen, die, statt der gewöhnlichen Jalousiebleche, mit schmalen Spiegelstreifen besetzt waren. Der Reflex der Lampe in jedem Streifen liess den ganzen Flügel wie aus diffussem, hellen Licht bestehend, aus der Nacht deutlich hervortreten.

Um die Unterscheidung des rechten und linken Flügels, wenn dieselben einzeln gebraucht wurden, möglich zu machen, enthielt die Lampe nach rückwärts ein rothes Glas, so dass ein rother Stern den Mittelpunkt der Konfiguration bezeichnete.

Von weit grösserem praktischem Werthe war eine, ebenfalls aus der Tendenz, Tag- und Nachtsignale in gleicher Gestalt erscheinen zu lassen, hervorgegangene Erfindung des talentvollen Wolf Bender zu Wien, welche nicht die durchgehenden, sondern die wichtigeren Signale an den Ausweichen betraf und auf die wir zurückkommen werden, wenn wir das Wiederauftauchen der eben erwähnten Tendenz in neuester Zeit zu erwähnen haben.

¹⁰¹⁾ Treutler. Ueber Signale auf Eisenbahnen, nebst Signal-systemen für einfache und doppelte Eisenbahnen. 1844.

¹⁰²⁾ Treutler. Für den Eisenbahnbetrieb sind, selbst bei Anwendung elektrischer Telegraphen, optische Signale nie zu entbehren. Verlag von R. T. 1847.

¹⁰³⁾ Eisenbahn-Zeitung 1845 p. 161. Bericht von Treutler.

¹⁰⁴⁾ Geschäftsbericht der Niederschl.-Märk. Eisenbahn pro 1844.

Ueber diese Bestrebungen also, die unfruchtbare Pflanze der durchgehenden optischen Signale zu kultiviren, war die Pflege und Benutzung des Princip der Distanzsignale in Deutschland so nachdrücklich hintangesetzt worden, dass es erst in neuester Zeit wieder ins Leben geführt worden ist.

Sehr sonderbar wirkt es, wenn man das älteste und bei weitem verbreitetste aller Signale, von sehr vielen jener guten Eisenbahntechniker, die mit ihrer ganzen Gedankenwelt im Lande ihrer 2 Meilen Bahnstrecke bleiben und sich redlich vom magern Brode der Erkenntniss nähren, das auf diesem schmalen Streifen Landes wächst, als etwas Neues, eine zweifel-hafte Erfindung, ein Etwas mit dem sehr vorsichtig Experimente zu machen seien, betrachtet sieht.

Das ist das Misère zersplitterter Verhältnisse, dass dem Entwicklungsgange so Vieler das Hauptelement der Wanderjahre fehlt!

Es ist sehr schwer, den Gang der Einführung dieser Signale in Deutschland zu verfolgen. Gewiss scheint, dass vor dem Jahre 1850 sich kein mittelst langen Drahtzuges bewegtes Signal, mit dem Zwecke des Distanzsignals, in Deutschland befunden hat.

Das System fand hier nur in weit beschränkterem Maasse Anwendung, als in Frankreich, besonders aber in England. Es wurde zunächst nirgends (bis auf die neueste Zeit) vom elektrischen Signale in seiner Wirksamkeit bestimmt und lediglich zur Deckung besonders gefährlicher Bahnstellen (Bahnkreuzungen, Bahnabzweigungen etc.) benutzt. Erst in neuester Zeit hat es auch zur Absperrung der Stationen Anwendung gefunden. Mit der Vorliebe für Kommando- und Handleistung, die in Deutschland so oft die Anwendung mechanischer Apparate erschwert, hat das Princip leider an vielen Stellen eine Modifikation erfahren, die, als ein Herüberklang von dem durchgehenden, optischen Signale, ihm seinen Hauptlebensnerv unterbindet und einen Theil der Unsicherheit jener Signale auf ihn überträgt. Es werden nämlich auf manchen Bahnen die Distanz- oder Absperrsignale vor den Bahnhöfen nicht durch Drahtzüge von einem Punkte aus, von einer dazu beauftragten

Vor 1850 kein Distanzsignal in Deutschland.

Person bedient, in der sich die volle Verantwortlichkeit der Manipulation konzentriert, sondern die Distanz- oder Absperrsignale werden optisch, durch eine auf dem Perron stehende Semaphore, kommandirt, so dass fast alle Mängel der optischen Telegraphie (Versagen beim Nebel, Versplitterung der Verantwortlichkeit und Manipulation) ihnen anhaften und die Sicherheit ihrer Wirkung höchst wesentlich beeinträchtigen.

Grosse Verdienste um Einführung des Distanzsignals in Deutschland, sowie um das ganze deutsche Signalwesen überhaupt, haben sich die k. preuss. Geh. Räte Weisshaupt und Koch erworben.

Wohl eine der ersten Anwendungen fand das Distanzsignal auf der Sächsisch-Baierischen Staatsbahn in dem Netze sehr frequenter Eisenbahnlilien, welches in der Nähe der Städte Werdau und Zwickau liegt. Das erste derselben wurde dort im Jahre 1853 aufgestellt.

Distanzsignal 1853 auf der K. Sächs. Westl. Staatsbahn aufgestellt ¹⁰⁵⁾.

Es konnte kaum anders sein, als dass das Distanzsignal auf deutschem Boden die Einfachheit seiner Form verlor und verschiedenste Gestalt empfing. Auch bei dieser neuesten Einführung hat man sich, trotz erprobtester Vorlagen, zu keiner Einheitlichkeit entschlossen, sich nicht bestimmt und einig für Scheibe oder Semaphore entscheiden können.

Zur Zeit sind fünf verschiedene Formen im Grossen angewandt ¹⁰⁶⁾.

Die ältesten derselben, wie wir glauben zuerst in Deutschland auf der K. Sächs. Westl. Staatsbahn im Gebrauch, stellt eine um ihren vertikal gestellten Durchmesser drehbare Scheibe dar, die auf einem, nach der Lokalität verschieden hohen Schafte steckt, mit dem sie sich wendet. Zugleich mit diesem dreht sich die Laterne, die Lichter verschiedener Farbe zeigt. Die Scheiben werden mit Doppeldrahtzügen bewegt, in die, zur Ausgleichung der Temperaturdifferenzen, elastische

Formen der Distanzsignale in Deutschland.

Erste Form.

¹⁰⁵⁾ Mittheil. des Hrn. Fr. R. Hallbauer, Mitglied der Direktion der westl. Staatsbahn Sachsens.

¹⁰⁶⁾ Originalmittheilungen der betr. Verwaltungen.

Stücke eingeschaltet sind. Die Nachtheile dieser Konstruktion, die fast überall verlassen worden ist, sind oben erwähnt worden. Die Bewegung hängt hier von zwei Drähten ab; der Widerstand ist der doppelte, die Scheibe stellt sich nicht von selbst auf Halt, die mit gedrehte Laterne ist allen Einflüssen der Erschütterung ausgesetzt und bei der Elasticität der Drahtzüge kommt der ungünstige Umstand hinzu, dass, beim Reissen eines Drahtes, der elastische Zug des andern möglicher Weise die Scheibe in eine höchst gefährliche Stellung bringen kann.

Nichtsdestoweniger sollen sie bisher zur Zufriedenheit fungirt haben.

In dieser Form sind Distanzsignale, unseres Wissens, in Deutschland weiter nicht in Anwendung.

Zweite Form.

Die zweite Form ist der in Frankreich durchaus gebräuchlichen sehr ähnlich und besteht in einer vertikal drehbaren Scheibe, an der, mit derselben beweglich, wie bei den Pfälzischen Bahnen oder am Postament feststehend, wie bei den Oesterreichischen Bahnen, die Laterne angebracht ist. Die Scheibe ist mittelst eines einzigen Drahtzuges in einer Richtung zu wenden und wird in der andern durch ein Gewicht gestellt, das sie auf den Stand „Halt“, im Falle des Reissens des Zuges, zurückführt. In dieser Gestalt sind die Distanzsignale auf den Oesterreichischen Bahnen (wo ihre Konstruktion fast ganz der französischen nachgebildet ist, ausser dass die Laternen, statt wie dort zwischen Koulissen aufgezogen zu werden, hier mittelst einer Leiter mit der Hand eingesetzt werden müssen, und sie auf der Südbahn mit elektrischen Meldeapparaten über ihre Stellung versehen sind), den Pfälzischen Bahnen, der K. Pr. Saarbrücker-Bahn, auf der Magdeburger-Bahn an den Saalbrücken, in Baden etc. im Gebrauch.

Dritte Form.

Die dritte Gestalt des Distanzsignals ist auf der Rheinischen-Bahn eingeführt und besteht in einem hohen gusseisernen Maste, auf dessen Spitze sich eine grosse Blechscheibe aufrichtet und niederlegt, indem sie durch den Zugmechanismus um ihre Horizontalachse gedreht wird. Die Lampe befindet sich oben auf dem Maste feststehend und muss stets mittelst dazu ange-

brachter Leiter hinauf gesetzt werden, was bei Sturm und Schneegestöber beschwerlich genug ist. Sie würde stets weisses Licht nach der Bahn hinaus zeigen, so lange die Scheibe horizontal liegt, was „Ordnung“, „freie Fahrt“ bedeutet, wenn nicht an der Scheibe angebrachte, kleine Schirme in dieser Stellung die Lampe maskirten, so dass gar kein Licht sichtbar ist, wenn die Scheibe auf „Ordnung“ steht.

Wird die Scheibe mittelst des Drahtzuges auf „Halt“ aufgerichtet, so maskirt ein, mitten in der Scheibe befindliches rothes Glas, das Licht nach der Bahn hin, so dass dies roth erscheint, und nach der Station und dem Wärter hin tritt das weisse Licht hervor.

Das Signal hat von der vertikal drehbaren Scheibe keinen bedeutenden erkennbaren Vortheil.

Auf der Cöln-Mindener-Bahn ist zu Anfang der sechziger Jahre die vierte Form des Distanzsignals entstanden. Vierte Form.

Es ist hier, im Grunde genommen, ein Flügeltelegraph, dessen Flügel, nach rückwärts, um ihre eigene Länge ausgehnt und verdoppelt worden sind. Es ist dies geschehen, um das Distanzsignal, das als Absperrsignal bei Bahnkreuzungen und Einmündungen und an Stationen dient, specifisch im Anblick von den gewöhnlichen Semaphoren zu unterscheiden. Ob darin ein Vortheil liegt, mag dahin gestellt sein, jedenfalls hat die Verwaltung zu Erreichung dieses Zweckes es sich nicht verdriessen lassen, den Apparaten sehr bedeutende Dimensionen und eine aussergewöhnlich solide Konstruktion zu geben.

Sie besteht aus hohen Masten, auf deren Gipfel sich ein pyramidales Gerüst von Stäben erhebt, zwischen denen die sehr grossen Flügel, um ihren Mittelpunkt drehbar, spielen. Zwei derselben stehen stets über einander und machen dieselbe Bewegung. Die Flügel werden von unten mittelst eines Doppeldrahtzuges bewegt, der zugleich ein eisernes Parallelogramm verschiebt, das, ungefähr in der Mitte des Mastes angebracht, die grossen Nachtsignallaternen trägt. Dies Parallelogramm macht demnach die Bewegungen der Flügel mit und die Lampen stehen denselben stets parallel. Hängen die Flügel

nahezu vertikal, so verstecken sich die Laternen hinter Blenden, die am Maste angebracht sind. Stehen Arme und Lampen horizontal, so ist die Station gesperrt. Neigungen nach rechts und links, unten und oben gebieten Langsamfahren oder freie Einfahrt.

Die Laternen werden mittelst Leitern in die eisernen Parallelogramme eingesetzt.

Grosse Sichtlichkeit und Solidität ist dieser Signalform nicht abzusprechen. Sie ist, ausser auf der Cöln-Mindener, auch auf der Westphälischen Bahn eingeführt.

Fünfte Form.

Die fünfte Gestalt der deutschen Distanzsignale ist die der englischen Semaphoren (bis auf die solidere Herstellung der letzteren, deren Kosten man in Deutschland, wo die Bahnen doppelt so gut rentiren wie in England, scheute) getreulich nachgebildet und bedarf deshalb hier keiner Beschreibung. Sie ist offenbar die praktischste und, weil den üblichen Flügeltelegraphen sehr ähnlich, auch dem Personal geläufigste. Sie ist auf einer grossen Anzahl deutscher Bahnen, z. B. der Berlin-Stettiner, Berlin-Anhalter, Vorpommerschen, Niederschlesisch-Märkischen, Altona-Kieler, Aachen-Düsseldorfer Bahn etc. in Anwendung.

Als eine Modifikation der Distanzsignale sind hier auch noch die Drahtzugzeichen zu erwähnen, deren sich die Magdeburg-Leipziger-Bahn bedient, um an Stellen, wo Züge von den Stationen aus nicht weithin gesehen werden können, letztere vom Herannahen derselben zu unterrichten.

Diese Zeichen¹⁰⁷⁾, nur in der Nähe solcher Stationen angebracht, bestehen in Klappen von Korbgeflecht, die auf dem Dache der Wärterhäuser ruhen und vom nächsten Wärter mittels Drahtzuges aufgerichtet werden können. Naht der Zug, so richtet ein Wärter die Klappe auf und der nächste giebt das Zeichen bis zur Station.

Dagegen kann man die Signale, die auf dieser Bahn mit dem Namen Distanzsignale bezeichnet werden, kaum eigentlich

¹⁰⁷⁾ Original-Mittheilung des Direktorium.

als eine besondere Form derselben gelten lassen, obwohl sie von den oben beschriebenen abweichen. Sie bestehen nur aus Scheiben oder Laternen, die an den gewöhnlichen Telegraphenmasten aufgezogen werden und welche die Einfahrt der Züge in die Stationen regeln.

Hier bezeichnet die Scheibe ganz hoch gezogen „Halt“; halb hoch aufgezogen „langsam einfahren“; ganz unten „frei einfahren“ und all diese Zeichen werden eben so mit rothem Lichte bei Nacht gegeben. Eben so wenig kann der lange, über den unförmlichen Magdeburger Bahnhof geführte Klingelzug, ein Distanzsignalapparat genannt werden,

Wenn nun schon die Verschiedenheit der Konstruktion der Distanzsignale die abweichende Form der damit zu gebenden Zeichen bedingte, so hätte man sich an diesem, vielleicht nothwendigen Uebel, genügen lassen und den Wirrwarr der Signale nicht überfüssiger, ja oft wahrhaft unbegreiflicher Weise, dadurch vermehren sollen, dass man demselben Zeichen, von demselben Apparate gegeben, auf den verschiedenen Linien ganz verschiedene Bedeutungen beilegte und dies aus Gründen, die oft mehr den Charakter tragen, als seien sie persönlichen Stimmungen entsprossen, als Resultate reiflicher Erwägungen.

Die erste Principabweichung in den Ansichten liess die Anordnung gleich allenthalben auseinanderlaufen.

Es frug sich zunächst: „Sollen die Distanz- und Absperrsignale in der Regel den betreffenden Punkt sperren und nur dem einzelnen Zuge specielle Erlaubniss zur Durchfahrt geben, oder soll nur in Fällen wirklicher Nothwendigkeit durch die Signale abgeschlossen werden?“

Der bewährte Usus im grossen Bereiche des Eisenbahnwesens zweier hochcivilisirter, praktischer Nachbarvölker sprach unbedingt und kategorisch für das erstere System. Nichtsdestoweniger drehten, aus selbsterzeugten Motiven, einige Verwaltungen das Princip herum und liessen, im Widerspruche mit allen Axiomen der Praxis, „gar kein Signal“ für das wichtigste von Allen: „Halt“ gelten! Oft wechselte sogar

Verschiedenheiten im Princip der Distanzsignale.

dieselbe Verwaltung in den Grundsätzen auf den verschiedenen Stellen ihres Bereichs. So sperrt z. B. die sächsisch-bairische Bahn Bahnabzweigungen und Kreuzungen permanent, während sie die Stationen nur nach Bedürfniss abschliesst.

Sodann kam man an die Gestaltung der Signale. Den einen schien dies, den andern jenes als das sichtbarste und praktischste und, ohne Rücksicht auf die Massnahmen der Nachbarn, wurden die anscheinend reiflich erwogenen Zeichenformen eingeführt.

Für das Signalwesen Englands und Frankreichs hatte der ausgestreckte Arm der Semaphoren, die volle Scheibe, für „Halt“; weisses, grünes und rothes Licht für „Ordnung“, „Langsam“, „Halt“ genügt, in Deutschland erhielt das Halt-signal an den „Armsemaphoren“ 5, mit allen Apparaten zusammen 9 verschiedene Formen, allein als Tagessignal, und fast jedes Licht wurde zur Ertheilung jedes Signals benutzt. So gab z. B. die Magdeburg-Leipziger-Bahn alle drei Signale mit rothem Lichte, die Köln-Mindener alle drei mit Konstellationen von weissem; kurz es gelang, aus den vier englisch-französischen Signalformen, welche die Distanzsignale wirklich zu geben haben, 18 zu machen, ohne dass irgend eine wesentliche Einwendung gegen erstere Formen zu erheben gewesen wäre, ohne dass irgend eine der neuerfundenen Gestalten solche Vorzüge gezeigt hätte, dass man sie sofort als jenen überlegen hätte bezeichnen müssen.

Aus der so perlenreichen Tiefe des deutschen Nationalgeistes steigen, in der bewegten Fluth des ächt praktischen Lebens, oft sonderbare Schaumblasen auf, in denen sich Zweck und Mittel, zuweilen in wunderlicher Weise gegen einander verschoben, spiegeln.

Gleichsam als wolle es die durch seine verspätete Einführung versäumten Gelegenheiten, Nutzen zu schaffen, einholen, verbreitete das Distanzsignal sich schnell auf deutschem Boden. Binnen fünf Jahren adoptirten es, seine verschiedensten Modifikationen inbegriffen, über 40 Proc. der deutschen Bahnen.

Wir haben oben (pag. 48) gesehen, dass die englischen Techniker in einer Konferenz zu Birmingham im Februar 1841 die Grundsätze vereinbarten, nach denen die Signale angeordnet sein sollen, welche das Personal der Bahnbe-wachung den Zügen zu geben hat. Diese Grundsätze waren praktisch genügend, einfach und umfassten im Ganzen acht verschiedene Tag- und Nachtsignalformen.

Die Handsignale.

Sie wurden in England ziemlich streng beobachtet und „kein Handsignal“ galt für „Ordnung“; grüne Flagge, grünes Licht für „Vorsicht“, „Langsam“; rothe Flagge, rothes Licht für „Halt“; welches besondere Zeichen auch durch rasche, auffallende Bewegung jedes beliebigen Körpers oder Lichtes gegeben werden konnte. Grüne Scheiben, grüne Lichter auf Stäben in den Bahnkörper gesteckt, bedeuteten Stellen, wo langsam gefahren werden sollte. Diess war das Ganze und blieb es.

Verschiedenheit der Gestalt der Handsignale.

Wenn es möglich wäre, eine Geschichte dieser Gattung von Signalen in den andern Ländern zu schreiben, sie würde den Büchern des Eupolemos und Abydenos bei der Schilderung der Sprachverwirrung gleichen.

Schon die französische *Commission d'Enquête* etc. klagte¹⁰⁸⁾, wie erwähnt, über den Mangel an Uebereinstimmung, der sich in der Praxis dieser Signale auf den verschiedenen Bahnen eingeschlichen hat und doch beschränken sich in Frankreich die Verschiedenheiten auf verhältnissmässig irrelevante Formen; was wäre daher über die Hand- und Zugsignale auf deutschen Bahnen zu sagen, wo fast niemals auf zwei Bahnen dasselbe Zeichen dasselbe bedeutet und die Handsignale in 99, die Zugsignale gar in 111 verschiedenen Gestalten erscheinen und erstere 12, letztere 10 Begriffe auszudrücken haben.

¹⁰⁸⁾ *Rapp. d. t. Comm. d'Enquête pp p. LXXIV.*

So wird z. B. das Zeichen „Halt“ gegeben durch:

- Rundgeschwungene weisse Fahne oder weisses Licht;
- ” rothe ” ” rothes ”
- Auf- und nieder geschwungene Fahne und Licht;
- Ueber dem Kopf geschwungene Fahne und Licht;
- ” ” ” ” Korbscheibe u. Licht;
- Horizontal geschwungene Fahne, geschwungenes weisses Licht;
- Gerollt ” ” auf und ab bewegtes Licht;
- Eingesteckte Korbscheibe nebst geschwungener Fahne und Licht;
- Vertikal auf- und abbewegte Fahne und Licht;
- Eingesteckte Korbscheibe und rothes Licht;
- Ruhig gehaltene rothe Fahne und rothes Licht etc.¹⁰⁹⁾.

Die Geschichte dieser Signale würde daher, wäre es möglich sie zu verfolgen, ausschliesslich in Aufzählung neuer Hinzufügungen, neuer Komplikationen bestehen, durch welche jede Verwaltung lediglich ihren individuellen Anschauungen genügte, ohne dass irgend eine von ihnen Vollkommneres, Zweckentsprechenderes erreicht hätte, als die andere. Alles ist hier, wie so oft, gut, wenn es einheitlich und einfach ist. Etwas mehr von Geschichtlichem hat die Entwicklung der akustischen Handsignale an sich.

Akustische Signale.

So viel Mühe man sich auch im Beginn des Eisenbahnwesens gegeben hatte, zur Herstellung von Signalen, welche den Linien entlang laufen sollten, Vorrichtungen zu Erzeugung eines genügend starken durchdringenden Tons zu erdenken¹¹⁰⁾, so stand man doch bald davon ab, nachdem man

¹⁰⁹⁾ Signalbücher der deutschen Eisenbahnen von 1865.

¹¹⁰⁾ Arnold, Akustischer Telegraph; parabolischer Reflektor, in dessen Brennpunkt sich eine starke Pfeife befindet.

Recueil industriel, März 1854.

sich überzeugt hatte, dass, unter einigermaassen ungünstigen atmosphärischen Verhältnissen, der Ton keines Horns, keiner Trompete, keiner in ein Sprachrohr gesetzten Pfeife, überhaupt keines von menschlicher Lunge geblasenen Instruments stark genug sei, um mit Bestimmtheit von Wärter zu Wärter gehört werden zu können. Auf sehr vielen Bahnen, darunter eine beträchtliche Anzahl der deutschen, der französischen und auch einige englische, bedient man sich der akustischen Signale¹¹¹⁾ als oft nützende, niemals schadende Nothbehelfen, deren Beschaffung mit sehr wenig Kosten verknüpft ist. Man versucht eben bei Nebel, Schneegestöber etc. die Aufmerksamkeit des Nachbarwärters durch Horntöne zu erwecken und ihm gewisse Signale mitzutheilen.

So wurden beim Beginn des Betriebes der Leipzig-Dresden, der Rheinischen, der sächs. Staatsbahn etc. zum Theil die Signale: „Zug kommt“, „Hülfsmaschine soll kommen“, „Halt“ etc. in allen Fällen, wo die Sichtlichkeit des optischen Signals zweifelhaft blieb, durch Hornsignale unterstützt.

Weitere Durchbildung und Verwendung haben die durchgehenden Hornsignale auf einigen süddeutschen Bahnen gefunden, obwohl die Fortpflanzung jedes akustischen Zeichens, das über die Einfachheit des „Achtung“ Rufes hinausgeht, immer sehr problematisch bleiben wird.

Weit nachtheiliger und hinderlicher noch als bei den Handsignalen wies sich die Vielfältigkeit und Komplikation bei jenen Signalen aus, welche die Züge mit sich führen und deren Hauptgewicht in den Nachtkundgebungen beruht, als man von den

Signale am Züge und vom Züge.

Debolle, Krafttrompete mit komprimirter Luft geblasen und Sprachrohrmündung.

L'art du Mécaniciens 1849.

Porteous, Patent Whistle; auf die Kraft der Dissonanz der Töne begründet.

Yearbook of facts 1846, 19.

¹¹¹⁾ Signalbücher der Leipzig-Dresdener, der Sächs. Staatsbahn, der Rheinischen, der *Chemins de fer du Nord, de l'Est* etc.

v. Weber, Sign.- u. Teleg.-Wesen.

beiden einfach rothbrennenden Reverberen an der Lokomotive und den weiss nach vorn, roth (denn jeder Zug ist recht eigentlich die personificirte Gefahr) nach hinten scheinenden Laternen, die Anfang und Ende des Zugs bezeichnen, von dem Winke mit der Hand zur Abfahrt, zu dem System von Flaggen und Scheiben, den bunten Lichterkonstellationen vorn und hinten am Zuge, den Horntönen, Pfeifen etc. kam, dass jetzt, zusammen in ca. 60 Formen*) 15 diverse Begriffe ausdrückend, im Codex der Signale am Zuge und vom Zuge enthalten ist.

Nichts ist trüglicher als der Eindruck der Zugsignale, die, oft in unerwarteter Gestalt, in Nacht und Nebel an dem bahnbewachenden Beamten vorüberbrausen. Nichts gefährlicher als die Veränderung der Lichterkonstellationen durch das, besonders im Winter vorkommende, Verlöschen eines oder mehrerer der Lichter, oder das Verdecken derselben durch angepeitschten Schnee etc., da oft ein Licht mehr oder weniger dem Signale geradezu entgegengesetzte Bedeutungen giebt.

Seitdem der Zusammenschluss der Maschen des deutschen Eisenbahnnetzes erfolgt ist und sich täglich vielfacher verknotet, seitdem die Wagen aller Bahnen des Kontinents, hunderte von Meilen weit, und über Dutzende von fremden Linien hinreisen, seitdem zwei, drei und mehrere Bahnen

*) So wird z. B. der Begriff „Extrazug folgt“ bei Tag und Nacht ausgedrückt durch:

rothe Fahne, 2 rothe Lichter oben, 1 weisses Licht unten,
grüne Fahne, grünes Licht,
rothe Fahne, rothes Licht,
weisse Scheibe vorn, weisses Licht links, 2 rothe rechts hinten,
rothe Fahne, 2 rothe Lichter links, 1 grünes rechts hinten,
„ „ rothes und grünes Licht hinten,
2 rothe Fahnen, 2 grüne Lichter hinten,
1 Korbscheibe hinten, 1 vorn, 3 rothe, 1 grünes Licht hinten,
grüne Fahne vorn, grünes und rothes Licht hinten,
Korbscheibe, grünes und weisses Licht hinten,
weisse Fahne, drei weisse Lichter hinten etc. etc.

oft grosse Strecken weit neben einander hinführen, in einander einmünden, auf gemeinschaftlichen Bahnstrecken grosse Distanzen zurücklegen, auf derselben Station zusammenlaufen, Gleise und Personale gesellschaftlich ausnutzen, hat diese Kategorie von Signalen eine Bedeutung ganz spezifischer Art gewonnen.

Sie ist nicht allein von hoher Wichtigkeit für die Sicherheit und Bequemlichkeit des Betriebes geworden, sondern hat auch eine Art von internationalem Charakter durch den täglich mächtiger werdenden Drang der Nothwendigkeit erhalten, im grossen Sinne gemeinsame Vereinbarungen in Betreff der Apparate zu treffen, durch welche die Signale in einheitlicher Form an allen Wagen, auf allen Bahnen, angebracht werden können.

In der That sind die Nothbehelfe und Beschwernisse im Betriebe jetzt fast ohne Zahl, die durch den Umstand hervorgerufen worden, dass es fast keiner Bahn möglich ist, ihr Zugschlussignal, ihr Extrazugsignal etc. an einem der Wagen fremder Bahnen anzubringen, aus denen oft ihre Güterzüge zum grössten Theil bestehen.

Die Frage ist keine spezifisch-technische, denn es handelt sich hier in Wahrheit weder um die Gestalt des zu vereinbarenden Signals, noch um die Konstruktion der Anbringevorrichtung der Laternen, denn, im Grunde genommen, war bisher jede Verwaltung zufrieden mit ihren Anordnungen und es wird daher keine ganz verwerflich sein, auch ist es völlig gleichgültig, ob die Aufsteckung der Laternen mittels Zapfens, mittels Oese, oder mittels Patrone erfolge, vorausgesetzt, dass die Laterne dadurch festgehalten werde, was alle gebräuchlichen Aufsteckungsformen geleistet haben, und dass sie die vereinbarten Signale zu geben gestatte.

Die Frage wird dadurch mehr zu einer ökonomischen und praktisch würde es daher sein, *brevi manu* diejenige Aufsteckungsform zu wählen, welche schon in der grössten Anzahl von Exemplaren vorhanden ist.

Einheitliche
Vorrichtungen
für die Nacht-
signale an den
Zügen.

Einheitliche
Laternen-
aufstecker.

Die Technikerversammlung zu Dresden ¹¹²⁾ hat dem Gegenstande die ganze Aufmerksamkeit geschenkt, die er verdient, doch hat sie, vielleicht in allzu exclusiv-technischem Sinne prüfend, eine Aufsteckungsform in Lanzenspitzen-gestalt, die zur Zeit nur an sehr wenig Stellen ausgeführt ist, gewählt, um sie der Generalversammlung der Verwaltungen zu empfehlen. Weil diese nun alle, auch ohne Ausnahme der Verwaltungen, deren Betriebsmittel einen starken Procentsatz der Gesamtmasse des deutschen Parks bilden, (wie z. B. die Oesterr. Südbahn, mit 8 Procent sämtlich deutscher Wagen) unter Beseitigung ihrer bisherigen Einrichtungen, neu beschaffen müssen, wofür beträchtliche Opfer an Geld und besonders Mühen in der Uebergangszeit erforderlich sind, so ist die Aussicht auf Gewinnung der einheitlichen Form weit geringer, als wenn man diejenige gewählt hätte, die schon auf einem grossen Bahnkomplex üblich ist, der, durch die tausendfache Cirkulation seiner Fuhrwerke, einen gestaltenden Einfluss auf die Meinungen auszuüben im Stande gewesen wäre.

Unannehmlichkeiten und Gefahren, welche durch die Verschiedenheit der Zugsignale hervorgebracht werden.

Zur Zeit hilft man sich, auf die mühsamste Weise, durch Klemm-, Anhäng- und Anschraubvorrichtungen, um die Anbringung, nicht des Landes- sondern des Bahn-üblichen Signals, an fremden Fuhrwerken am Zugschluss zu ermöglichen, oder verliert zu gleichem Zwecke Zeit und Arbeitskraft, um, durch langwieriges Rangiren, einen einheimischen Wagen ans Ende des Zugs zu bekommen, dessen Konservirung an dieser Stelle auf jeder Station, wo Wagen an- oder abgehängt werden müssen, neue Rangirbeschwerden macht! Aber abgesehen von dieser technisch-administrativen Seite hat die Frage eine andere Facette, welche die ernstern Bilder zeigt, die durch die Worte „Sicherheit des Betriebes“ hervorgerufen werden.

Auf den Stationen, in welchen die Gleise von 2, 3 und mehr Bahnen münden, wo die Signalsysteme von ebensoviel Verwaltungen in Bezug auf die stehenden Signale gelten, wo

¹¹²⁾ Fortschritte der deutschen Eisenbahntechnik. Kreidel. Wiesbaden, pag. 233.

daher des Nachts die Konstellationen der Lichter in allen Farben und allen Gestalten dem einfahrenden Zugpersonale ein ebenso prächtiges als gefährliches Schauspiel bieten, wo dasselbe Zeichen auf jenem Gleise dies, auf diesem jenes bedeutet, wird das Chaos vollendet durch die Verschiedenheit der Meinung der Signale an den Maschinen und Zügen verschiedener Verwaltungen, die gleichzeitig auf derselben Station halten und rangiren.

Es ist dies eine Hauptquelle der Legionen von Gefahren, die mit dem deutschen Stationsdienste verknüpft sind. Nicht vergessen muss man hierbei, dass die Nachtsignale an den Zügen die 9 Hauptbegriffe:

- 1) Zugbezeichnung;
- 2) Zug auf falschem Gleise;
- 3) Zugschluss;
- 4) Extrazug folgt;
- 5) Extrazug kommt entgegen;
- 6) Zug kehrt um;
- 7) Unsignalsirter Zug;
- 8) Telegraphen revidiren;

9) Strecken revidiren, welche am meisten üblich sind (abgesehen von einer grossen Anzahl, zum Theil sehr wunderlicher Signale, die einzelne Bahnen benutzen), in 34 verschiedenen Formen auf deutschen Bahnen ausdrücken und daher ein nicht von jedem Beamten zu erwartendes Maass der Gedächtnisskraft und Gegenwärtigkeit des Geistes dazu gehört, die Bedeutung aller Zugsignale, auch nur von den wenigen Bahnen mit voller Sicherheit zur Hand zu haben, die oft auf einer Station zusammenlaufen.

Die Bestrebungen, dem Zugpersonale in dem erwähnten Sternhimmel bunter Lichter, den es beim Heranfahren an eine grosse Station erblickt und in dessen Sternbildern, die sich jeden Augenblick verschieben, keine Sternkarte orientiren kann (von deren beängstigender Verworrenheit aber so viele Dirigenten von Eisenbahnen keinen Begriff haben, weil ihnen die Nachtluft auf Maschinen beschwerlich fällt), gewisse Anhalt-

punkte, gleichsam optische Wegweiser zu geben, bewegten sich in derselben Richtung, von der wir oben bei Gelegenheit des Auftauchens der Tendenz: Tag- und Nachtsignale in gleicher Gestalt erscheinen zu lassen, sprachen.

Weichensignale
bei Tag und
Nacht.

Je monströsere Dimensionen die deutschen Bahnhöfe annahmen, je verworrener das Netz von Weichen ward, mit dem sie sich bedeckten, um so prägnanter stellte sich das Bedürfniss heraus, den Lokomotivführer von dem Wege nicht ununterrichtet zu lassen, den die Weichensteller seiner Maschine nach ihrer Bestimmung hin anweisen. Dazu war besonders erforderlich, ihm die Lichter der Weichensignale von allen andern Lichtern auf der Station unterscheidbar zu machen. Die Versuche, dies durch Doppellichter etc. zu bewirken, schlugen fehl und die Vortheile der Gleichgestaltung von Tag- und Nachtsignalen machte sich aufs Neue geltend, so dass das Bestreben sich dahin richtete, die Weichensignale bei Tag und Nacht nicht allein in gleicher Form erscheinen zu lassen, sondern auch durch ihre Gestalt die Richtung anzuzeigen, in der die Weiche geöffnet war, ohne jemals ein Licht gewöhnlicher Gestalt erscheinen zu lassen.

Wolf Bender's
Signalscheibe.

Die Aufgabe wurde, wie schon oben (p. 87) vorläufig erwähnt, von dem geistvollen Konstrukteur, Wolf Bender in Wien, vollständig gelöst. Er setzt die Scheibe des Weichensignals aus zwei Platten zusammen, zwischen denen, in einer dazu in Mitten der Scheibe gelassenen Oeffnung, er eine kräftige Flamme brennen lässt. Das Licht dieser Flamme ist nach Aussen durch zwei, auf beiden Seiten der Scheibe angebrachte Konvexspiegel, verdeckt, die dasselbe auf die Scheibe reflektiren. Durch eine sinnreiche, der Oberfläche derselben gegebene Krümmung, ist eine vollkommen gleichförmige Beleuchtung der Scheibe erzielt, so dass dieselbe, wenn die Weiche in der Richtung steht, welche die Fläche der Scheibe andeuten soll, hell und klar, ganz in der Form wie bei Tage, aus der Nacht hervortritt. Auf der hohen Kante gesehen, zeigt die Scheibe, durch einen dort eingesetzten Streifen Milchglas, einen hellen, weissen Strich, ebenfalls der Kante entsprechend,

so dass eine Verwechslung der Weichensignale mit andern Lichtern hierfür nicht mehr möglich ist.

Die Richtung, in welcher die betreffende Weiche zu öffnen war, wurde durch die Verschiedenheit der Farben beider Hälften der Scheibe angedeutet.

Nachdem sich aber herausgestellt, dass die Wahrnehmungen der Farbe, besonders wenn die Scheibe nicht mehr neu, durch Lokomotivrauch berusst war, sehr trügerlich seien, die deutsche Technikerversammlung zu Dresden sich auch bestimmt dahin ausgesprochen hatte, dass nur mit Formen, nicht mit Farben, die Tagessignale gegeben werden sollten, hat Herr W. Bender seinem Apparate die Gestalt eines Pfeils gegeben, der sich Nachts leuchtend auf dunkeln Grunde, am Tage meist dunkel auf hellem Grunde zeigt und mit seiner Spitze die Richtung der Weichenöffnung andeutet.

Die Scheibe fand daher rasche und gerechtfertigte Verbreitung auf fast allen österreichischen Bahnen, der Oberschlesischen Bahn, der Hess. Ludwigsbahn etc. etc. ¹¹³⁾

Der einzige Uebelstand, an dem die Scheibe litt ¹⁾, die Schwierigkeit, die reflektirende Kraft der der Luft ausgesetzten Metallspiegel bei Nässe, Schneegestöber etc., unter den Händen ungeschickter Reiniger etc. zu erhalten, liess, vor ca. 10 Jahren beginnend, auf verschiedenen Bahnen Konstruktionen gleicher Tendenz entstehen, welche das Erscheinen grosser Flächen bei den Weichensignalen durch Beleuchtung diaphaner Glastafeln zu erzielen suchten und zum Theil erzielten.

Sie stellen den Signalkörper als viereckigen, flachen Kasten dar, in dessen Hauptflächen grosse Milchglastafeln in verschiedenen Formen eingesetzt waren, die auf die Richtung hindeuteten, in der die Weiche sich öffnet. Von innen beleuchtet zeigten diese Glasflächen Dreiecke, Donnerkeilformen, Pfeile etc. auf der scharfen Kante aber einen langen weissen Strich.

Transparente
Weichen-
scheibe.

¹¹³⁾ Original-Mittheil. des Herrn W. Bender.

*) Derselbe ist bei dem neuen Signale durch Anwendung wohlgeschützter flacher Glasspiegel völlig gehoben. Der Verf.

Pellenz's Weichensignale.

Der Ingenieur Pellenz hat diesen Signalapparaten einen hohen Grad von Vollkommenheit gegeben. Sie erreichen den Zweck sehr gut, doch sind die gezeigten leuchtenden Flächen kleiner als bei den Bender'schen Scheiben, auch ist die Zerbrechlichkeit der Glastafeln ein Unsicherheit herbeiführender Uebelstand. Solche Scheiben sind über ganz Nordwestdeutschland und einen Theil von Norddeutschland verbreitet. Das einzige, ausser den genannten noch existirende, lokale Signal, dasjenige, welches die Stellung des Wasserkrahns andeutet, hat keine Geschichte. Nicht viele Bahnen führen es. Zum Unterschied von allen andern empfiehlt sich für dasselbe, da es keine raumdurchdringende Kraft zu haben braucht, das blaue Licht.

Signale auf Wasserkrahnen.

Die Techniker-Versammlung zu Dresden 1865 hat dessen allgemeine Einführung empfohlen.

Es giebt im Bereiche der Eisenbahntechnik einige brennende Fragen, deren Bedeutsamkeit Niemand bestreitet, an deren Lösung aber um so zögernder gegangen wird, als sie erstens mit grossen praktischen Schwierigkeiten verknüpft ist und in der Manipulation des Betriebes Unbequemlichkeiten herbeiführt, zweitens und hauptsächlich aber, weil der Nutzen der betreffenden Maassnahmen nur in verhältnissmässig seltenen Fällen hervortritt, mag es denn auch so drastisch sein, als es wolle.

Die allervornehmste dieser Fragen ist die über die Herstellung der Kommunikation zwischen Passagieren, Schaffnern und dem Maschinenpersonal.

Kommunikation auf den Zügen.

Sie ist in diesem Augenblicke fast noch ebenso weit von ihrer vollständigen Beantwortung, als zur Zeit ihres ersten Auftauchens entfernt.

Dies geschah, nachweislicher Weise, zum ersten Male im Jahre 1839, nach einem grossen Unfälle auf der London-Birmingham-Bahn, wo ein Personenwagen eine weite Strecke mit den darin befindlichen Passagieren geschleift worden war, ohne dass es möglich gewesen wäre, dem frisch darauf los dampfenden Lokomotivführer Kunde von dem Unfälle zu geben.

Der damalige Gouvernements-Inspektor der Eisenbahnen, Colonel Brandreth, versammelte hierauf eine Anzahl der besten Betriebstechniker, um mit ihnen Mittel zu berathen, wie der Wiederkehr dieser entsetzlich hilflosen Lage vorgebeugt werden könnte ¹¹⁴⁾.

Man erkannte schon damals in England, dass es nicht statthaft sein werde, die Füglichkeit in die Hand jedes Passagiers zu legen, dem Lokomotivführer „Halt“ zu gebieten, fand es aber im Gegensatz zu der französischen Ansicht (pag. 80), höchst wünschenswerth, die Passagiere mit dem Schaffnerpersonale in Verbindung zu setzen, ohne weder die Misshelligkeiten sich zu verhehlen, die auch aus dem Missbrauche dieser Möglichkeit erwachsen könnten, noch die ungemein grosse Schwierigkeit zu verkennen, die sich der Konstruktion eines praktischen Kommunikationssystems, durch die wechselnde Zusammensetzung der Züge, die Verschiedenheit der Placirung der Schaffner etc. entgegenstellte. Der allererste zur öffentlichen Kenntniss gekommene Vorschlag ist auch an praktischem Werthe noch nicht übertroffen worden. Er ging von der Verwaltung der London-Dover-Bahn aus ¹¹⁵⁾. Sie wollte auf jedem Koupée der Wagen ein Signal dergestalt anbringen, dass es sich durch einen Zug im Innern auf dem Dache des Wagens aufrichtete, so das Koupée bezeichnend, das Hülfe verlangte, wodurch auch dem Missbrauch vorgebeugt war. Auf dem der Maschine zunächst gehenden Gepäckwagen sollte sich, in einem Häuschen, eine Wache befinden, welche die Dächer aller Wagen übersehen könnte und durch eine Schnur mit der Pfeife, oder einer Glocke, auf der Maschine in Verbindung stände, so in den Stand gesetzt, dem Lokomotivführer Halt zu gebieten. Die Liverpool- und Manchester-Bahn proponirte ein ähnliches System, doch wollte sie den Passagieren noch grössere Bequemlichkeit im Hülfesuchen gewähren und in dem etwas verbreiterten Packwagen nach hinten kleine Fenster abrin-

Erste Zugkommunikation. Vorschlag der London-Dover-Bahn.

Vorschlag der Liverpool- und Manchester-Bahn.

¹¹⁴⁾ D. Lardner, *Railway Economy*, 328.

¹¹⁵⁾ D. Lardner *Railway Economy*, 330.

gen, von denen aus, ein fortwährend hin- und hergehender Wächter, die Fensterreihen der Wagen übersehen und jedes geschwungene Tuch etc. bemerken sollte. Dem Missbrauch war hier freilich Thor und Thür geöffnet.

Vorschläge der Great-Western- und North-Western-Bahnen.

Die Great-Western-Gesellschaft wollte auf der Rückseite des Tenders eine Art Gallerie angebracht wissen, hoch genug, dass ein auf ihr hin- und hergehender Wächter beide Seiten und die Dächer der Wagen übersehen könne. Die North-Western-Bahn wollte einen Wagen, der dem Vorschlage der Liverpool- und Manchester-Bahn gemäss konstruirt sein sollte, sowohl vorn als hinten im Zuge einstellen und mit einander in Verbindung setzen ¹¹⁶⁾.

So gut nun der Vorschlag der London-Dover-Eisenbahn in jeder Beziehung für den Dienst bei Tage sich empfahl, so wenig war das System bei Nacht brauchbar. Man kam daher auf das akustische Signal zurück und auch hier will es das sonderbare Schicksal des Eisenbahnwesens, dass wieder die erste kundgegebene Idee die gesundeste von Allen war.

W. Hood's Vorschlag.

W. Hood ¹¹⁷⁾ schlug im Juni 1841 vor, ein Rohr durch sämtliche Wagen an der Decke hinzuführen, elastisch, und bequem zwischen den Wagen zusammenzukuppeln. In jedem Koupée befände sich ein Hahn, der nur zu schliessen, nicht zu öffnen wäre. Das Rohr stände mit einer kleinen Pfeife im Wächterwagen einerseits, andererseits mit einem Metallgefässe in Verbindung, in welchem, durch die Bewegung des Zuges selbst, Luft fortwährend komprimirt würde. Die kleine Pfeife am Wächterwagen würde so fortwährend tönen, bis in einem Koupée der Hahn im Rohre geschlossen würde. Das Verstummen der Pfeife wäre hier das gleichsam negative akustische Signal; der geschlossene, nicht wieder zu öffnende Hahn indicirte, Missbrauch verhütend, das Koupée, welches Hülfe

¹¹⁶⁾ Lardner, p. 330.

¹¹⁷⁾ Civ. Eng. et Arch. Journal. Dec. 1841. — Eigene Reise-notiz vom 1. Sept. 1844.

verlangte. Der Verfasser sah den Apparat in Thätigkeit 1844 auf der Leeds-Selby-Bahn.

Denselben Apparat, nur gleichsam ins Optische übersetzt, erfand, fast 10 Jahre später, John Gray, indem er, anstatt die Pfeife verstummen zu lassen, auf der Maschine einen kleinen Kolben sinken liess, der dann ein kleines Gefahrensignal zog ¹¹⁸⁾.

John Gray's Vorschlag.

Unter einer Masse auftauchender, in gleicher Richtung gehender Vorschläge, machte 1846 Kapitain Taylor's Apparat, den er „Telephone“ nannte, Aufsehen ¹¹⁹⁾.

Kapitain Taylor's „Telephone“.

Taylor wollte auf jedem Wagen eine Art Dampfpfeife angebracht wissen, die man von jedem Koupée aus öffnen könnte. Diese Pfeife sollte mit einem nach vorn hin wirkenden Sprachrohre versehen sein und mit Luft gespeist werden, welche die Lokomotive selbst in einem Gefässe auf dem Tender zusammenpressen und die in einem Rohre über die Wagendächer geleitet werden sollte. Angestellte Versuche ergaben, dass, selbst bei heftigem Gegenwinde und allem Lärm der Maschine, die Pfeife, unter allen Verhältnissen, vom Führer gehört wurde. Die Schwierigkeit der Handhabung des Apparats verhinderte dessen Einführung.

Fast 20 Jahre später ¹²⁰⁾ lebte das Princip dieser Taylor'schen Vorrichtung in einer Erfindung J. Martin's wieder auf, der den Ton noch dadurch verstärkte, dass er zwei disharmonisch gestimmte Pfeifen in einem parabolischen Reflektor tönen liess. Versuche damit wurden auf der Great-North-Bahn angestellt.

J. Martin's Vorschlag.

Um die Kommunikation unter den Schaffnern selbst herzustellen, empfahl C. Wells ¹²¹⁾ und Simpson ebenfalls Pfeifen von der Konstruktion der Dampfpfeifen, daher zu gross, um mit dem Munde angeblasen werden zu können. Ersterer wandte dazu auf der South-Eastern-Bahn eine Art Stosspumpe

Wells' Vorschlag.

¹¹⁸⁾ Freeman's Journal 1851. Dublin.

¹¹⁹⁾ Yearbook of facts 1845 u. 46. — Times 1845.

¹²⁰⁾ Engineer 1866. I. 271.

¹²¹⁾ Eisenb. Zeit. 1848, 74.

10" Durchmesser 4" Hub an, die bei jedem Niederdrücken einen sehr starken, bellenden Ton in der Pfeife hervorrief. Letzterer ¹²²⁾ brachte unter der ebenfalls transportablen Pfeife zwei Gefässe an; in dem einen kohlenaurer Kalk, in dem andern Essig. Ein geöffneter Hahn liess Essig auf den Kalk fliessen, die entwickelte Kohlensäure die Pfeife tönen.

Simpson's Vorschlag.

Erste Anwendung der Elektrizität auf Eisenbahnzügen.

Die erste Anwendung der Elektrizität für den fraglichen Zweck ¹²³⁾ begegnet uns im Jahre 1846, wo wir die berühmten Elektriker Brett und Little, auf der Brighton- und Chichester-Bahn, Versuche mit einem Apparate anstellen sehen, der die Schaffner unter sich und diese mit dem Lokomotivführer telegraphisch verbinden sollte. In ausgedehnte Anwendung ist er nie gekommen.

Man kehrte daher in England vorläufig, da bei jedem neuen Unfälle die öffentliche Stimme sich immer aufs Neue für Herstellung der fraglichen Kommunikation erhob, zu Experimenten mit andern Mitteln der Mittheilung und Wahrnehmung zurück.

Richardson's u. Chataway's Vorrichtung.

Richardson und Chataway ¹²⁴⁾ gaben sinnreiche Vorrichtungen an, den todten Gang der pag. 105 erwähnten Signalleine, wenn dieselbe über sämtliche Wagen eines Zugs hingeführt werden sollte, bei dessen momentanen Längenveränderungen zu kompensiren und William Muntz ¹²⁵⁾ führte diese Leine in Röhren an der Decke der Koupées hin, in jedem sie nur ein Stückchen frei lassend, an dem gezogen werden konnte.

Will. Muntz's Vorrichtung.

Das praktischste von allen in neuerer Zeit vorgeschlagenen nicht elektrischen Mitteln, zur Verbindung der Schaffner und des Maschinenpersonals, haben 1856 Wilson, Philipp und Beatty ¹²⁶⁾ vorgeschlagen. Es ist dasselbe auch, in England sowohl wie anderwärts, vielfach ausgeführt worden. Es besteht darin, dass man den Lokomotivpersonal gleichsam Augen

Wilson's, Philipp's u. Beatty's Vorrichtung.

¹²²⁾ Eisenb. Zeit. 1848, 208.

¹²³⁾ Mech. Magaz. 1846.

¹²⁴⁾ Engineer 1861. II.

¹²⁵⁾ Engineer 1861. II.

¹²⁶⁾ Engineer 1859. II. — Eigene Reisenotiz 1855.

nach rückwärts, durch Anbringung von Spiegeln vor des Führers und des Heizers Stande auf der Maschine, giebt. Nach vorn ausschauend, wird es dann nicht übersehen können, wenn in dem Spiegel vor ihm, der ihm den ganzen Zug zeigt, ein Signal erscheint.

In Frankreich wurde die Kommunikation zwischen Zug- und Maschinenpersonal (von der zwischen Passagieren und diesem sah man aus den (pag. 80) erwähnten Sicherheitsrücksichten ab) ¹²⁷⁾ auf Befehl der Regierung 1855 allgemein eingeführt.

Französische Verwendung.

Mit viel grösserer Schwierigkeit als in England und Frankreich ist die Durchführung in dieser Richtung gehender Maassnahmen in Deutschland verknüpft, wo der Güter- und Personenverkehr weit mehr in einander verschmilzt, als in jenen Ländern und eine, durchaus nicht zu missbilligende Oekonomie es gebietet, einen sehr wesentlichen Procentsatz aller Züge als aus Personen- und Güterwagen gemischte verkehren zu lassen. Es würde dies allein nun zwar nicht so wesentlich zur Erhöhung der Schwierigkeiten betreffender Einrichtungen beitragen, als es in der That der Fall ist, wenn nicht wiederum die Principien der Anordnung der gemischten Züge in Deutschland auf den verschiedenen Bahnen auch verschiedene wären.

Schwierigkeit der Herstellung der Zugkommunikation in Deutschland.

Ziemlich die Hälfte aller deutschen Bahnverwaltungen erklärt es nämlich für gefährlich, wenn die schweren Güterwagen vor den Personenwagen im Zuge laufen, die andere Hälfte erklärt das Gegentheil für sehr bedenklich. Da nun aber die unerbittliche Statistik nachweist, dass weder auf den Bahnen, die nach dem einen, noch auf denen die nach dem andern Princip betrieben sind, Unfälle, welche der Anordnung der Züge zugeschrieben werden könnten, vorwiegen, so folgt logisch, und daher ohne Verletzung einer Meinung, daraus, dass beide Formen gleich gut oder gleich schlecht sein müssen und es daher gleichgültig sei, welche zur Anwendung komme.

¹²⁷⁾ Rapp. de la Com. d'Enquête 1858, pag. LXXVII.

Dieses Axiomes ungeachtet, wird allenthalben die gerade gebräuchliche sorgsam festgehalten.

Natürlich werden dadurch Maassnahmen, welche die allgemeine Einführung der Signalleine anstreben, über das, durch die Natur der Sache gegebene Maass hinaus, erschwert, besonders da von vielen Seiten die Behandelbarkeit von Signalleinen jener grossen Länge angezweifelt wird, die sich erforderlich macht, wenn sich dieselben über ganze gemischte Züge erstrecken sollen, die oft aus 50 und mehr Fuhrwerken bestehen.

Die Signalzug-
leine auf den
Zügen der
deutschen
Eisenbahnen.

Nur in den, allerdings nicht seltenen Fällen von Abtrennungen eines Theils des Zuges, haben über ganze Züge hinlaufende Signalleinen jederzeit ihren grossen Nutzen bewährt, da sich dieser Unfall durch sie sofort kund giebt.

Trotz oben erwähnter Schwierigkeiten ist es daher gekommen, dass eine beträchtliche Anzahl von deutschen Bahnen, darunter die preussischen, die Anwendung der Signalleine ganz, oder doch wenigstens für die Personenzüge, durchgeführt haben. Ja in Preussen wurde bereits im Jahre 1850 die Anwendung der Zugleinen reglementarisch festgesetzt¹²⁸⁾. Für die Kommunikation der Passagiere mit dem Schaffner ist, zum Theil principiell, soviel wie nichts geschehen, wenn man nicht die Fähnchen für etwas rechnen will, die man hie und da in Koupées angeschnallt findet, mit der Weisung, damit den Schaffnern in Nothfällen zu winken. Zu den Zeiten, wo ein Signal dieser Art vielleicht noch am häufigsten gebraucht werden dürfte, bei Nacht, ist dies Winken freilich nicht sichtbar.

In England hingegen belebte sich die Diskussion der Frage über die Kommunikation zwischen dem Innern der Koupées und dem Dienstpersonale aufs Neue mit grosser Lebhaftigkeit, als der Mord des Briggs und die bekannten Gewaltthaten auf der London- und North-Western-Bahn, dem Publikum mit entsetz-

¹²⁸⁾ Bestimmungen zur Sicherung des Betriebs auf den preussischen Staatseisenbahnen 27. Juli 1850.

licher Objektivität die Gefahren vor Augen geführt hatten, in denen es auf rasch bewegten, selten anhaltenden Zügen, in Koupées eingeschlossen, schwebt. Besonders die Times führte immer neue Gründe, Schreckbilder und Exklamationen gegen diese „barbarische willenslose Transportform“ ins Feld. Selbst die Königin sah sich bewogen, in einem Rundschreiben an die Eisenbahnverwaltungen, sie zu Aufbietung aller Maassnahmen, welche die Sicherheit in dieser Richtung erhöhen könnten, zu veranlassen. Der *Board of Trade* setzte eine Kommission nieder, welche sich ausschliesslich mit Prüfung der Mittel und Vorschläge beschäftigen sollte, die auf allen Seiten zur Abhülfe des Uebels auftauchten. Die Bestrebungen dieser Tendenz, die niemals geruht hatten, nahmen daher einen vorher nicht dagewesenen Umfang an, besonders da die jetzt weit höher entwickelte Kunst den Elektromagnetismus zu behandeln, ein vortreffliches Mittel zur Erreichung des Zweckes zu bieten schien.

Die Erfindungen quollen der Kommission zu und es würde zu weit führen und überflüssig sein, auch nur die originellsten aus den Hunderten von Vorschlägen hervorzuheben.

Wirkliche Versuche in ausgedehntem Style wurden nur mit den Vorrichtungen angestellt, die John Copling in Hack-

ney, John Davidson in York, James Newall, I. V. Walker, W. H. Preece und C. H. Tyer angegeben hatten. Von diesen blieben, zur wirklichen Einführung ins Leben, nur die drei letzten Vorrichtungen zu empfehlen, von denen wieder die von Walker und Preece in der Idee fast zusammenfielen. Alle drei führten elektrische Konduktoren, die zwischen den Wagen mit Spiraldrähten elastisch gekuppelt wurden, nach der Lokomotive. Diese Konduktoren waren in jedes Koupée hineingeführt. Ein permanenter Strom cirkulirte durch dieselben, der in jedem Koupée durch Niederdrücken eines Knopfes unterbrochen werden konnte, wodurch sich ein Weckerwerk auf dem Tender auslöste und, bei Preece's Apparat, auch ein Haltsignal *en miniature* vor dem Lokomotivführer aufrichtete. Damit aber mit der Vorrichtung nicht Missbrauch

Kommission
für Prüfung
der Vorschläge
zur Zugkom-
munikation.

J. Copling's,
J. Davidson's,
J. Newall's,
I. V. Walker's,
W. H. Preece's,
C. H. Tyer's
Vorrichtungen.

getrieben werden könne, oder derselbe sich doch gleich ver-
rathe, steckt der betreffende Knopf in jedem Koupée unter
einer kleinen Trommel, die mit einem Membran bespannt ist,
das erst zerstört werden muss, che der Knopf gedrückt wer-
den kann.

Die Midland- und die London-South-Western-Bahn haben
ihre Expresszüge definitiv mit Preece's und Tyer's Apparat aus-
gerüstet.

In Hinblick auf die Masse des Geschehenen, hat das oben
erwähnte Komitee beschlossen, mit Ende 1866 alle weiteren
Versuche einzustellen und der freien Praxis die Verfolgung der
Sache allein zu überlassen.

Bewegungen
im Parlament
wegen d. Zug-
kommunikation.

Schon 1853 und wiederum 1858 wurden durch Sir W.
Galway, aber resultatlos Versuche gemacht, im Parlament ein
Gesetz durchzubringen, welches die Gesellschaften zwingen sollte,
die betreffende Verbindung herzustellen. In diesem Jahre
werden H. B. Sheridan und H. Hardcastle¹²⁹⁾ eine Bill glei-
cher Tendenz einbringen.

Die Tender-
wache.

Für eines der praktischsten Mittel die Kommunikation
zwischen Passagieren und Personal, so gut als thunlich in der
Praxis herzustellen, gilt in Deutschland eine aufmerksame,
gut placirte Tenderwache.

Das Institut derselben entstand hier fast mit dem ersten Er-
wachen des Eisenbahnwesens (confr. p. 28). Die Instruktionen
der Leipzig-Dresdener-Eisenbahn vom Jahre 1838¹³⁰⁾ befahlen:
„dass ein Mann auf dem Tender postirt sein solle, der fort-
während den Zug zu beobachten habe, wozu besonders die
Kurven Gelegenheit böten“.

Später als die Wagen höher und breiter wurden, placirte
man die Wache auf den ersten Packwagen, am zweckmässigsten in
einer Kabine seitlich sitzend, so dass er Zug und Maschine über-
sehen könne. Freilich entrückte man ihn auf diese Weise wieder
der direkten Kommunikation mit dem Maschinenpersonal, die

¹²⁹⁾ *Engineer* 1866. I. 117. 309.

¹³⁰⁾ Originalmittheilung des Herrn Direktor Busse.

aber leicht durch eine kurze Signalleine herzustellen ist, so
dass sich in dieser Anordnung das beste derzeit bekannte Mittel
zu Erreichung des Zweckes darstellt. Die Tenderwache wurde
1847 in England¹³¹⁾, 1848 erst in Frankreich ein-
geführt.

Es ist schwer, ja unmöglich, historisch den Gang zu ver-
folgen, den die Entwicklung der Signale genommen hat, durch
welche das Zugpersonal mit dem Bahnpersonale korrespondiren
soll. Doppelt schwer ist es, weil eigentlich hier von keiner or-
ganischen Entwicklung, sondern nur von einer fortschreiten-
den, oft launenhaft geleiteten Komplikation die Rede sein kann,
die sich immer unpraktischer erweisen muss, je grösser die
Verkehre werden. Die ersten von England nach Deutschland kom-
menden Lokomotiven brachten Vorrichtungen mit (confr. p. 29),
um am Vorderteil der Maschine und am Rücktheil des Tenders
zwei grosse, gut konstruirte Reverberen drehbar aufstecken zu
können, die mit rothem und weissem Lichte versehen, durch
blosses Umwenden beide Lichter zeigten.

Signale zw-
ischen dem
Zuge und dem
Bahnpersonale.

Signallaternen
an Lokomoti-
ven und
Wagen.

Die mehrfach erwähnte Konferenz zu Birmingham im
Februar 1841 hatte bestimmt, dass jede Maschine, jeder Zug
nach vorn weisse Lichter, hinten rothe zeigen sollte, was mit
diesen Reverberen leicht zu beschaffen war¹³²⁾.

Auch die Personenwagen waren mit entsprechenden Dil-
len zum Aufstecken von Lampen versehen, die man meist so an
den Seiten der Wagen angebracht hatte, dass sie die Be-
leuchtung im Innern der Koupées erster Klasse mit beschick-
ten. Die eigentliche Koupéebeleuchtung ist vor dem J. 1842
nirgends eingeführt worden.

Erste Koupée-
beleuchtung.

Am Tage wurde vom Zuge aus in England kein Zeichen
gegeben, hingegen bestimmt schon das mehrerwähnte Signal-
buch¹³³⁾ der Leipzig-Dresdener Eisenbahn, dass ein Extrazug

¹³¹⁾ *Eisenbahnzeitung* 1847. 395.

¹³²⁾ *Civil. Eng. u. Arch. Journ.* 1841. March.

¹³³⁾ *Signalbuch* der Leipzig-Dresdener Eisenbahn v. Jahre 1838.
v. Weber, Sign.- u. Telegr.-Wesen.

durch das Heraushalten einer Fahne aus dem Zuge verkündet, ja die Stunde der Fahrt durch eine Anzahl von Senkungen der Fahne gegen die Wärter bezeichnet werden solle.

Dies unpraktische, ja unmögliche Signal inaugurierte in bedenklicher Weise die schon oben (pag. 97) dargestellte weitere Gestaltung des betreffenden Theils vom Signalwesen. Zu den dort erwähnten Komplikationen desselben gesellten sich im Laufe der Entwicklung und Verwickelung der Verkehre noch weitere Einrichtungen, die grösstentheils zum Zwecke hatten, bei nicht häufig eintretenden Vorkommnissen, oder zu Erläuterung der Betriebsmaassnahmen zu dienen. So wurde z. B. die Richtung der Extrazüge durch Tag- und Nachtsignale angezeigt, ja einige Bahnen begnügten sich nicht damit, dass bei hellem Tage Jedermann Anfang und Ende der Züge sieht, sondern verbürgten die Wirklichkeit des Geschehenen auch noch durch Signale für den nur theoretisch, nur am grünen Tische denkbaren Fall, dass bei Tage ein Stück Zug unbemerkt abreissen und zurückbleiben könnte.

Für sehr selten vorkommende Ereignisse, wo eine Kundgebung anderer Art weit zweckmässiger gewesen wäre, wurden vom Zuge aus zu gebende Signale erdacht und wiederum fast auf jeder Bahn anders gestaltet, so dass in Deutschland endlich, wie oben erwähnt, 60 verschiedene Formen von Signalen existirten, die vom Zuge aus gegeben wurden.

Das Signalhorn der Zugführer ist, so viel zu ermitteln gewesen, im Jahre 1843 zuerst in Belgien in Gebrauch gekommen und hat da, wo es sich einbürgern konnte, immer mehr an Boden gewonnen, wozu die grössere Annehmlichkeit des Tones das ihrige beitrug, der dabei durchaus nicht weniger raumdurchdringende Kraft hat, als der der Pfeife, welcher überdies leicht nachzumachen und zu verwechseln ist.

Die Pfeife der Schaffner und Zugführer dürfte vor dem Jahre 1845 nirgends in Gebrauch gewesen sein. Die Ab-

Signalhorn
des
Zugpersonals.

Pfeife des
Zugpersonals.

fahrtzeichen wurden bis dahin nur mit der Glocke und vom Zugführer mit einem Fähnchen gegeben.

Ruhe, Anstand und Form des Dienstes haben durch die scharftönenden, mitten im Publikum gegebenen Pfeifensignale nicht gewonnen.

Das Glockensignal für die Passagiere, das früher hier aus willkürlichem Anschlagen, dort aus ebenso willkürlichem Läuten bestand, hat im Laufe der Zeit allgemeinere Formen erhalten. Seit circa 8 Jahren verbreitet sich der Usus, dasselbe aus dreimaligem Läuten, nebst darauf folgendem dreimaligen Anschlagen von 1, 2 und 3 Schlägen zusammzusetzen; immerhin jedoch herrscht in Deutschland noch so viel Verschiedenheit in Bezug auf die Gestalt dieses Signals und die Zeiten, in denen es vor dem Abgang ertönt, dass es nach wie vor den Passagier, der nicht gerade Habitué der betreffenden Strecke ist, mehr in Angst und Schrecken jagt, als über die Zeit, die ihm bleibt, unterrichtet.

Fast in gleich naher Beziehung zum Publikum wie diese Glockensignale und dem Eisenbahnwesen so spezifisch eigen, wie der Hornton der alten Post, ist die letzte Gattung der Signale, welche vom Zuge aus gegeben werden und deren historische Entwicklung wir hier zu verfolgen haben, es sind die mit der Dampfpfeife. Der schrille Ton dieses Instruments ist die eigentliche Stimme des Eisenbahnwesens selbst. Wie das Organ des Menschen, seine Art zu sprechen sein Wesen spiegelt, so liegt im Ton der Dampfpfeife der ganze Charakter des Eisenbahnwesens. Scharf, hart, von einem leblosen Apparate geschrien, hat er nichts mit den Tönen gemein, die der Athem der Menschenbrust aus Instrumenten locken kann. In seiner mathematischen Präcision, Kürze und Modulationslosigkeit ruht die ganze Unerbittlichkeit des grossen Verkehrsmechanismus; er verhält sich zum sanften, sehnsuchterweckenden Tone des Posthorns, wie die Poesie des Reisens von ehemals, zum willenlosen Fortgerissenwerden von heute zu Tage.

Das Glockensignal für das Publikum.

Die Dampfpfeife.

Er ist ein nothwendiges, sehr nothwendiges Uebel des Eisenbahnwesens, aber eben weil er ein Uebel ist, sollte er so selten als möglich gebraucht, und am wenigsten aber bis zur kindischen Spielerei gemissbraucht werden, wie an so vielen Orten geschieht.

Erfindung der Dampfpeife 1833.

Die Lokomotiven mit denen die Liverpool und Manchester-Bahn seiner Zeit eröffnet wurde, waren noch ohne Dampfpeifen¹³⁴⁾ und blieben es auch noch mehrere Jahre später. Thomas Gooch äusserte 1844 gegen den Verfasser, dass er lediglich dem Mangel der Dampfpeife die beklagenswerthe Tödtung des Parlamentsmitgliedes Huskisson, die bei dieser Eröffnung sich ereignete, zuschreiben müsse.

Ein der Dampfpeife sehr ähnliches Instrument, nur mit sechs Oeffnungen statt des kontinuierlichen Spaltes versehen, wurde zu Anfang des Jahres 1833, mithin drei Jahre nach Eröffnung der Liverpool-Manchester-Bahn, von William Stephens, Ingenieur an den Dowlais Iron Works konstruirt und zu Signalen für die Leute im Geräusch der Schmieden etc. verwandt. Thomas Turner, Arbeiter in der später berühmt gewordenen Lokomotivfabrik von Sharp-Brothers in Manchester, der auf den Dowlais-Works Maschinen montirte, sah sie hier und brachte sie von da als Signalinstrument erfreut nach Manchester, wo sie, vom Vormann Rose durch den kontinuierlichen Spalt verbessert, ausgeführt und dem „*Head locomotive driver*“ der Liverpool- und Manchester-Bahn mitgetheilt wurde¹³⁵⁾.

Von Mitte des Jahres 1834 an liess Stephenson sämtliche Lokomotiven damit versehen und so erhielten sie denn auch die Maschinen, mit denen am 5. Mai 1835 die Belgische Bahn von Brüssel nach Mecheln eröffnet wurde. Wir sind, so

¹³⁴⁾ Original-Mittheilung des Hrn. Thomas L. Gooch, 1851 *Locomotiv superintendent of the London and North-Western-Railway*, der bei Eröffnung der Liverp. - u. Manch.-Bahn den „Dart.“ gefahren hatte.

¹³⁵⁾ Mittheilung der Herrn Beyer, Peacock und Comp. — *Engineer* 1861. II. 370.

zu sagen, im Eisenbahnwesen mit dem Lärm dieses Instruments aufgewachsen, als es aber zuerst gehört wurde, empörte sich die öffentliche Meinung von allen Seiten dagegen und die Organe derselben erklärten demselben erbitterten Krieg. Der „Globe“¹³⁶⁾ rief aus: „dass es als ein Rückschritt in der Civilisation bezeichnet werden müsse, wenn man gestatte, dass dies entsetzliche Geschrei, gegen welches das Kampfgeheul der Rothhäute Wohl laut sei, mitten in grossen Städten, am Wohnplatz der stillen geistigen Thätigkeit, und an den Edelhöfen der geniessenden Nobility erklingen dürfe.“ Andere Blätter machten auf die Gefahren aufmerksam, welche dies markerschütternde Schreien auf Frauen mit zarten Nerven und Kranke haben müsse; welches Unheil angerichtet werden könne, wenn Zugthiere dadurch scheu würden — und so kam es nahe an die Möglichkeit, dass das Instrument verboten wurde. Nur die Klarheit, mit der dessen hohe Nützlichkeit für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes nachgewiesen wurde, rettete dasselbe¹³⁷⁾.

Beschwerden gegen die Dampfpeife.

In der That ist diese Nützlichkeit unbestreitbar, ja es ist kaum zu viel gesagt, wenn man behauptet, dass die Dampfpeife, „nächst einem gut geschulten Personale“ von allen Sicherheitsapparaten derjenige sei, der die meisten Unfälle verhütet hat.

Um so mehr zu beklagen ist der damit getriebene, schon oben angedeuteten Missbrauch, der an die Fabel vom lügenhaften Schäfer und dem Wolfe erinnert. Es wird mit der Dampfpeife so viel unnütz gepfeifen, geschrien, alle Töne des Schreckens werden ihr so oft bei den harmlosesten Signalen entpresst, sie wird gezwungen so viel von Gefahren zu reden, dass man ihr kaum noch glaubt, wenn sie wirklich einmal Gefahr verkündet.

Missbrauch derselben.

Die in Gegenwart des Publikums mit ihr zu gebenden Zeichen zur Abfahrt etc. könnten ebensogut nur mit Mund-

¹³⁶⁾ „Globe“, Juli 1834.

¹³⁷⁾ *Mech. Mag.* Vol. 29.

pfeife oder Horn gegeben werden, Einfahrt in die Stationen, Brems- und Achtungszeichen etc. sollten so kurz und leicht abgemacht werden, als möglich, damit die Kraft des Instruments für die Fälle, wo es wirklich gilt, aufgespart bliebe.

Man hat sich viel Mühe gegeben, theils den hässlichen Ton des Instruments zu verbessern, theils aber auch die Zahl der damit zu ertheilenden Signale, durch Anbringung mehrerer, orgelpfeifenartiger Apparate zu vermehren. Besonders hat John Cockerill nicht unbedeutende Summen auf solche Versuche gewendet ¹³⁸⁾. Man stand jedoch bald von ihnen ab, da die Energie des Instruments offenbar unter jedem derselben litt.

Jetzt werden auf Eisenbahnen sieben Begriffe durch Signale mit der Dampfpfeife ausgedrückt: Abfahrt, Achtung, Bremsen fest, Bremsen los, Hülfe, Zug zerrissen, Letzte Bremse anziehen. Von diesen könnten die beiden letzten und das erste füglich wegfallen, und auch die übrigen sollten für wirkliche Bedarfsfälle aufgespart werden. Die sieben Begriffe sind übrigens auf deutschen Bahnen in 17 verschiedenen Formen ausgedrückt, und so einfach sie sind, hat doch keines der Signale dieselbe Anordnung auf allen Bahnen.

Hauptsächlich der Missbrauch der Dampfpfeife hat in neuester Zeit nöthigend dahin geführt, diese Komplikationen noch zu vermehren, indem man, neben der gewöhnlichen, noch eine andere Pfeife von verschiedenem mehr brüllenden Tone und hochgestreckter Form auf der Maschine anbrachte, die man „Dampfhorn“ nennt. Die Zeit mag über den Werth der Einrichtung entscheiden.

Bonelli's Zug-
telegraph.

Als eines Apparats, durch den von den Zügen aus Kommunikation mit den Stationen hergestellt werden sollte, ist an dieser Stelle der Erfindung des berühmten italienischen Elektrikers Bonelli zu erwähnen, obwohl sie nur Experiment geblieben ist und bleiben musste ¹³⁹⁾.

¹³⁸⁾ Original-Mittheilung des k. sächs. Maschinenmeisters Herrn Ehrhardt, der 1835 Werkmeister in Seraing war.

¹³⁹⁾ *Du Télégraphe des Locomotives par G. Bonelli. Paris 1856.*

Der Gedanke an die Annehmlichkeiten und Vortheile, die es gewähren könnte, wenn man jeden Augenblick, vom in voller Fahrt begriffenen Zuge aus, sich mit den Stationen, ja sogar mit den andern fahrenden Zügen in Rapport zu setzen im Stande wäre, leitete darauf hin. Die Vortheile waren weit mehr imaginärer, als positiver Art, aber sie erschienen Vielen als so bedeutend, dass sie, zur Zeit des Auftauchens der Erfindung im Jahre 1855, das Heil des Eisenbahnwesens von Verfolgung der Ideen Bonellis abhängig erblickten und Gelehrte von Verdienst, wie z. B. der allerdings etwas enthusiastische Couche, ernstlich auf Einführung des Systems drangen ¹⁴⁰⁾.

Bonelli brachte in einem Wagen einen beliebigen elektrischen Sprechapparat an. Die Verbindung desselben mit der Erde wurde durch Vermittelung der Räder und Schienen hergestellt. Das Schwierigere war, denselben mit einer isolirten Leitung während der Fahrt in Beziehung zu halten und die Lösung dieser Aufgabe bildet Bonelli's Idee. Er legt in der Mitte zwischen den Schienen eine Leitung von auf die Hochkante gestelltem Flacheisen von ca. $\frac{3}{8}$ " Höhe und $\frac{1}{8}$ Zoll Stärke. Diese ruht in Spalten von Porzellauglocken, die auf niedrigen, zwischen den Schwellen eingeschlagenen Pfählen stecken. Diese Leitung steht mit besonderen Stationstelegraphen in Verbindung. Aus dem Wagen, der den fliegenden Apparat trägt, ragt eine Feder hervor, die bei der Fahrt fortwährend auf der Oberkante der Leitung hinschleift und so die Kommunikation herstellt. Es ist evident, dass so das Telegraphiren vom Zuge aus nach der nächsten Station, oder dem nächsten Zuge, thunlich war.

Bonelli's
Leitung.

Man erkennt die Erfindung sofort als Kind eines südlichen Klimas und es ist kaum nöthig auf ihre Mängel aufmerksam zu machen, die sie das Stadium des Experiments nicht überschreiten liessen, obwohl sie unter den Augen ihres

¹⁴⁰⁾ *Sur la Télégraphie des Trains et le parti qu'on pourrait en tirer par M. C. Couche. Paris 1856.*

Autors, wo indess bekanntlich jede Erfindung sich probat zeigt, auf den Versuchstellen zwischen Genua und Turin und Paris-Versailles (*Rive droite*) Gutes geleistet haben soll.

Das Knallsignal.

Nicht weil es ein wenig bedeutungsvolles, sondern weil es eine kurze Geschichte hat, ist hier des „Knallsignals“ nur mit wenig Worten zu gedenken. In der That gehört es unter die zur Förderung der Sicherheit allerwirksamsten Signalförmern.

Mark Huish erzählt ¹⁴¹⁾, dass sehr häufig bei Einfall starker Nebel, die in England so oft auftreten, grosse frequente Bahnen, blos durch Hülfe der Explosionssignale, ohne Unfall betrieben worden sind.

Als besonders prägnant erwähnt er einen Fall, wo, während eines zwei Tage dauernden Nebels der dichtesten Art, der gerade kurz nach Eröffnung der grossen Ausstellung von 1851 einfiel, welche die Expedition vieler Extrazüge bedingte, die North - Western - Bahn täglich fast 200 Züge nach und von London beförderte, deren gesammter Sicherheitsdienst auf der Strecke nur durch Knallsignale besorgt wurde und bei diesem ungeheuren Verkehr nicht ein einziger Unfall vorkam.

Zur Sicherung einer bestimmten Stelle bei Unfällen und besondern Vorkommnissen sind sie in der That unschätzbar. Buchstäblich Nichts sichert hier besser, als die Auslegung von einer Anzahl Knallkapseln. In Verhältniss zu ihrer hohen Nützlichkeith sind sie in Deutschland bei weitem noch nicht verbreitet genug. Zum grossen Theile lässt man sich von ihrer Anwendung durch die fast kindische Furcht abhalten, den Leuten Explosions-Gegenstände in die Hand zu geben. Als ob das ganze Eisenbahnwesen nicht eine grosse Gefahr für seine Bediensteten wäre!

Zuerst wurden sie im Jahre 1845 auf der London- und Birmingham - Bahn angewandt ¹⁴²⁾ und zwar in ihrer einfachsten und praktischsten Form, als kleine Blechkapseln, mit

¹⁴¹⁾ *Proceedings of the Institution of Civil Engineers Vol. XI*

¹⁴²⁾ *Organ f. d. F. d. E. 1849, pag. 151.*

Explosionsmasse gefüllt. Diese Kapseln würden mit daran angebrachten Blei- oder Blechstreifen auf den Schienen befestigt. Kein leichter Schlag, sondern nur der gewaltige Druck der Lokomotive macht sie explodiren. Der Knall muss heftig sein.

Von da verbreiteten sie sich sehr schnell über ganz England, so dass der Verfasser sie 1847 schon fast auf allen Bahnen vorfand ¹⁴³⁾.

Sie sind seitdem nicht allein in dieser Gestalt, sondern auch, zum Theil sehr misbräuchlich, zu Zwecken verwendet worden, die ihrer Natur nicht entsprachen. So gab 1859 John Brush ¹⁴⁴⁾ zur Sicherung der Kreuzung der Greenwich- und Croydon-Bahnen ein selbstwirkendes Distanzsignal an. Er liess durch einen Drücker im Gleis und einen Drahtzug 1000 Yards von der Kreuzung entfernt, einen unmittelbar beim Wächter stehenden Apparat bewegen, in dem ein Hammer auf Knallkapseln schlug, während jeder Schlag die Vorrichtung auch um die Dimension einer Knallkapsel fortrückte, so dass dieselbe, mit 12 — 24 Kapseln geladen, eben so viele Züge signalisiren konnte. Ohne diesen Salutschuss sollte kein Zug die Kreuzung passiren dürfen.

John Brush's Explosions-Distanzsignal.

In ähnlicher Weise wollte Norton ¹⁴⁵⁾ die Stationen durch Explosionsignale decken, die durch Friktion losgebrannt werden sollten. Diese dachte er durch über die Bahn gespannte Drähte, welche die Maschine an der betreffenden Stelle durchreissen müsse, zu entzünden.

Norton's Signal.

Nicht die unpraktischste Anwendung der Explosionszeichen ist die Schimanowsky'sche ¹⁴⁶⁾ Vorrichtung zur Kommunikation zwischen Passagieren und Zugpersonal. Schimanowsky wollte auf den Wagen starke Explosionsignale anbringen, die durch einen Zug von Innen losgedrückt werden sollten, wäh-

Schimanowsky's Vorschlag.

¹⁴³⁾ *Reisenotiz des Verfassers.*

¹⁴⁴⁾ *Engineer 1861, II. 192.*

¹⁴⁵⁾ *Railway Magazine 1859.*

¹⁴⁶⁾ *Eisenb. Zeitung 1865, 112.*

rend derselbe Druck die Lampe des betreffenden Koupées empor zu heben hatte, so dasselbe bezeichnend.

Fabrikation
der Knall-
kapseln.

Die Knallkapseln werden jetzt in Fabriken hergestellt, die meist aus leichter Holzkonstruktion bestehen und vier Räume enthalten. Im ersten werden die Blechkapseln auf der Drehbank gedrückt, die Blechklammern angelöthet und die drei Stiftchen eingebracht, auf welche, im zweiten Raume, Zündhütchen gesetzt werden. Hier werden die Kapseln auch zugelöthet bis auf ein kleines Loch, durch das man sie im dritten Raum mit Pulver füllt und das, im vierten Raum, mittels Aufpressens eines Zinnstücks mit langsamem Drucke geschlossen wird ¹⁴⁷⁾.

Wir haben oben die eigentliche elektrische Eisenbahntelegraphie, sowie die elektrischen durchgehenden Signale im Stadium ihrer ersten Entwicklung verlassen. Die Betrachtung des Fortgangs dieses Processes wird uns manchen interessanten Blick darauf thun lassen, wie diese Hauptorgane des Eisenbahnbetriebes der Neuzeit, je nach dem Maasse der Verkehre, der Nationalität und des Orts verschiedene, allen diesen Faktoren genau angeschmiegte Gestalten annahmen.

Fortentwicke-
lung der elek-
trischen Eisen-
bahntelegra-
phie in Eng-
land.

In England, wo das elektrische Telegraphenwesen schon in der Mitte bedeutsam entwickelter Verkehre auf Bahnen trat, auf denen es, vermöge des Mangels der Niveauwege etc. viel weniger einzelne Punkte zu bewachen gab, die Ansprüche des Publikums an Geschwindigkeit und Zahl der Züge sich *a priori* gross zeigten, Handarbeit und Zeit im Preise hoch standen, dagegen die Benutzungen mechanischer Vorrichtungen auch dem Volke geläufig, die Grundsätze von Verwendung weniger, aber gut bezahlter Arbeitskräfte, allgemein in Fleisch und Blut übergegangen waren, musste sich besonders das eigentliche elektrische Signalwesen (nicht zu verwechseln mit der elektrischen Telegraphie) nach ganz andern Principien ausbilden, als in Deutschland und Frankreich.

¹⁴⁷⁾ Reports of the Roy. Inspector of factories 1857.

Weitaus die verhältnissmässig grösste Bedeutung erhält die elektrische Kommunikation in Ländern, deren grosse Arealausdehnung die Anlage der ungeheuren Linien mit nur einem Gleise wünschenswerth und vortheilhaft macht, wie in Amerika, Russland, Ostindien etc.

Es würde von verhältnissmässig geringem Interesse sein, die Aufeinanderfolge der für die eigentliche Eisenbahn - Telegraphie benutzten Apparate zu überschauen, wenn sich nicht auch hierin die in der Technik so oft vorkommende Erscheinung wiederholte, dass viel mehr Zeit, Thatkraft und selbst Genie dazu gehören, um die Vorurtheile wegzuräumen, welche der Einführung einer nützlichen Erfindung entgegenstehn, als zur Hervorbringung dieser selbst.

Auch ein Reflex vom Einfluss des Nationalcharakters fällt darauf.

Seitdem im Jahre 1841 Cooke seinen Nadeltelegraphen mit einfacher Leitung konstruirt und im selben Jahre Alex. Bain in Edinburg mit seinem Apparate gleicher Tendenz hervorgetreten war, der mit Recht vielfach Anwendung fand und dessen Princip später eine grosse Rolle spielen sollte, verbreiteten sich diese beiden Vorrichtungen mit konstruktiven Modifikationen, die nicht hierher gehören, fast über alle Eisenbahnen Grossbritanniens und behaupteten sich auf denselben, trotz der nicht unbeträchtlichen Schwierigkeit des Erlernens ihrer Behandlung, bis auf die allerneueste Zeit ¹⁴⁸⁾.

Von vornherein wurde daher hier das Vorurtheil im Keime erstickt, dass für den Zweck der Eisenbahntelegraphie nur Apparate geeignet seien, zu deren Behandlung gar keine Vorkenntnisse und Fertigkeiten gehören.

Es war daher ein Nachtheil für Deutschland, dass hier die Eisenbahntelegraphie bei ihrem ersten Auftreten (von einem ganz lokalen Falle, dem der geneigten Ebene bei Aachen

¹⁴⁸⁾ History, Theory and Practice of the Electric Telegraph, by G. B. Prescott. Boston 1860.

abgesehn) gleich mit einem Apparate erschien, der diesem Vorurtheile Vorschub leistete.

W. Fardely's
Apparat auf
der Taunus-
bahn.

Es war dies der Apparat von William Fardely. Mit demselben hatte, wie p. 39 erwähnt, der thätige, klarblickende und die Bedeutsamkeit der elektrischen Telegraphie für den Eisenbahnbetrieb früh erkennende Direktor der Taunusbahn, Hofrath Beil, im Jahre 1844 die Strecken Castel, Biebrich, Wiesbaden, dieser Linie ausgerüstet. Der Inspektor der Bahn, Hauptmann Meller, führte die Anlage unter Beirath W. Fardely's, aus ¹⁴⁹⁾.

Diese Telegrapheneinrichtung wurde im September 1844 in Gebrauch genommen. Bekanntlich giebt der Fardely'sche Apparat die Zeichen dadurch, dass der elektrische Strom ein Echappement bewegt, auf dessen Achse ein Zeiger sitzt, der natürlicher Weise das Echappement um so viele Zähne fortrückt, als Oeffnungen und Schliessungen der Kette erfolgen. Jedem Zahne des Echappements entspricht ein Buchstabe oder Zeichen des davor auf einer Zeigerscheibe angebrachten Alphabets. Geschah das Schliessen und Oeffnen der Kette nun durch mechanische Vorrichtung und mittels Drehung eines entsprechenden Zeigers, so leuchtet ein, dass die ganze Kunst des Telegraphirens im Stellen dieses Zeigers auf einen bestimmten Buchstaben bestand, welche Bewegung der Zeiger auf der entsprechenden Buchstabenscheibe mitmachte und so die Worte und Abbreviaturen buchstabirte ¹⁵⁰⁾.

Vorurtheile
gegen die
Handhabung
elektrischer
Telegraphen.

Von der allerdings ausserordentlich grossen Fasslichkeit dieser Manipulation aus, mit der sich bald die meisten Beamten der Stationen vertraut machten, verbreitete sich das lange haftende Vorurtheil, dass das Betriebs-Telegraphen-

¹⁴⁹⁾ Organ etc. 1845 p. 90. — Schreiben des Hauptmann Meller an die Direktion der Leipzig-Dresdener Eisenbahn d. d. 7. Februar 1845. — Akten der L. D. E. Vol. I, fol. 32.

¹⁵⁰⁾ Zugleich mit diesem Zeiger-Apparate wurde auf der Taunusbahn versuchsweise ein Druckapparat nach Bains System aufgestellt, jedoch, als unpraktisch, nicht in dauernden Dienst genommen.

wesen der Eisenbahnen zu seiner Handhabung überhaupt höhere Ansprüche an die Kapazität der Beamten, die damit betraut sind, nicht erheben dürfe.

Eine für die Verbreitung der elektrischen Telegraphie sehr förderliche Tugend besass die Telegraphenherstellung der Taunusbahn. — Sie war sehr wohlfeil! — Die leichte Ausführung der Leitung, der billige Preis der Apparate, die in einer schwarzwälder Uhrenfabrik hergestellt waren, liess den Aufwand für das Ganze, eine Station auf jede Meile Bahnlänge gerechnet, und incl. dreier transportabler Apparate, sich auf nur 442 Thlr. 12 Gr. pr. Meile Bahn erheben.

Wohlfeilheit
derHerstellung
aufder
Taunusbahn.

Die Voraussetzung, dass die dem Eisenbahnbetriebe dienende Telegraphie durchaus keine schwieriger zu erwerbenden Fertigkeiten beanspruchen dürfe, als die zum Drehen eines Zeigers oder zum Drücken einer Taste und zum Ablesen eines Buchstaben auf der Zeigerscheibe gehören, wurde beinah zum Axiom und zur Grundlage fast aller Konstruktionen von Eisenbahn-Telegraphen-Apparaten, die in den hierauf folgenden 8 Jahren entstanden.

Mochten dieselben nun von Kramer, Leonhardt, Siemens und Halske, Stöhrer oder sonst wem herrühren, so wechselte nur die Anordnung der Theile und die Natur der angewandten Ströme; das Princip der Zeigerbewegung aber, die Hauptgestalt des Ganzen als Vorrichtung, die mit Zeigern direkt auf Lettern deutete, aus ihnen die Depeschen buchstabirend, blieben dieselben.

Es ist mit sehr bedeutenden Hindernissen verknüpft, zu erörtern, in welcher historischen Ordnung sich die verschiedenen Eisenbahnen Deutschlands mit Telegrapheneinrichtungen versahen und wo die verschiedenen Konstruktionsformen von Apparaten zuerst Anwendung fanden.

Nur Einzelnes hat sich hierüber ermitteln lassen, das indessen auf den Gang der Ausbildung des Ganzen einiges Licht wirft. Die elektrische Eisenbahntelegraphie that auf dem Wege ihrer Ausbreitung einen sonderbaren weiten Sprung von West nach Ost.*

Elektrischer Telegraph der Sächs.-Schlesischen Bahn.

Die erste Verwaltung, welche sich die am Taunus gewonnenen Erfahrungen rasch und energisch zu Nutz machte, war die der Sächsisch-Schlesischen Bahn in Sachsen. Schon im August 1846¹⁵¹⁾, fast gleichzeitig mit Eröffnung ihrer ersten Bahnstrecke, nahm sie auch den, ganz nach dem Muster der Taunusbahn und auch von Fardely hergestellten Bahntelegraphen in Gebrauch. Anfang 1847 hatte sie die längste deutsche Eisenbahn-Telegraphenlinie jener Zeit (von 10 Meilen) im Dienst.

Das Jahr 1847, so phänomenal durch das ungeahnte Anschwellen der Eisenbahnverkehre, charakterisirt sich auch, und vielleicht eben deshalb, als das der raschesten Entwicklung der Eisenbahn-Telegraphie.

Nach Fardely's Anordnung, jedoch mit von Geiger verbesserten und in Tastenapparate umgewandelten Vorrichtungen, wurde die Linie Stuttgart-Esslingen 1847 und gegen das Ende dieses Jahres (Okt.) die Badische Staatsbahn zwischen Durlach und Karlsruhe mit einem elektrischen Telegraphen ausgerüstet. Der berühmte Gelehrte, der letzteren ausführte, gab ihm, in wunderlichem unpraktischen Rückschritte, nach dem Principe von Wheatstone's Elektroskop konstruirte, unbehülfliche Apparate.

Es war 1846, wo der Morse'sche Apparat für Telegraphie zuerst in Deutschland in Frage kam. Der bekannte Dr. Schwarz experimentirte damit vor dem Kaiser Ferdinand. Die Verdienste der Vorrichtung wurden erkannt und denselben in einem, leider dann nicht ausgeführten Plane für Anlage einer österreichischen Staatstelegraphie, Rechnung getragen, den Kübeck bearbeitete und dem Kaiser vorlegte¹⁵²⁾.

Im gleichen Jahre erhielt die Kaiser Ferdinand's-Nordbahn Telegraphen mit Bain'schen Vorrichtungen, die sich dann rasch auf den österreichischen Bahnen ausbreiteten.

¹⁵¹⁾ Akten der Sächs.-Schles. Eisenbahn-Gesellschaft. No. 16. Vol. II. fol. 271.

¹⁵²⁾ Eisenb.-Zeitung 1846, 404.

Württembergische und Badische Bahn.

In Norddeutschland wurden die Köln-Mindener Bahn¹⁵³⁾, 1847 nachdem sie Versuche mit akustischen Signalen angestellt und die Leonhardt'schen und Fardely'schen Apparate benutzt hatte, ebenso wie die Berlin-Hamburger, die Niederschl.-Märkische und andere Bahnen mit Kramer'schen Apparaten versehen.

Diese Vorrichtungen waren zu jener Zeit, auf 15 Bahnen eingeführt, mit den Siemens und Halske'schen (12 Bahnen) die entschieden vorherrschenden im Eisenbahndienste, indess fanden auch die Konstruktionen von Leonhardt (Thüring'sche Bahn etc.) und Fardely (Pfälz. Bahn und 4 andere Bahnen) und Störher (7 Bahnen) manche und warme Liebhaber. Besonders war es Störher's Induktionsapparat, der durch die Energie seiner Thätigkeit seine Freunde, unter die zu gehören sich auch Steinheil bekennt¹⁵⁴⁾, zu Aeusserungen lebhafter Anerkennung veranlasste.

Bis dahin war bei Konstruktion der Telegraphen-Apparate für den Eisenbahndienst streng an der Weiser'scheibe und der Bedingung festgehalten worden, dass der Telegraphirende nur eine Zifferscheibe zu drehen, oder eine Taste zu drücken haben dürfe.

Das Erlernen eines Zeichenalphabets wurde, wie erwähnt, als durchaus unvereinbar mit dem Bildungsgrade der in Frage kommenden Beamtenkategorien erklärt und deshalb die Verwendung des schon volle 10 Jahre früher¹⁵⁵⁾ (1837) vom Amerikaner Morse erfundenen, von allen Fachmännern gekannten, und als die einfachste, sicherste und expediteste aller Telegraphen-Vorrichtungen erkannten Apparats, für Eisenbahnzwecke als unmöglich betrachtet.

Im Anfange des Jahres 1846 hatte eine Gesellschaft die optische Telegraphenlinie, welche zwischen Hamburg und Kuxhaven zum Zwecke der Uebermittlung der Schifffahrtsnotizen von der Elbmündung nach der grossen Handelsstadt bestand,

Verbreitung der Apparate von Kramer, Leonhardt, Störher, Fardely.

Morse's Apparat als schwer für Eisenbahnzwecke brauchbar bezeichnet.

Erste Anwendung des Morse'schen Apparats in Deutschland.

¹⁵³⁾ Original-Mittheil. der Direktion vom Febr. 1866.

¹⁵⁴⁾ Eisenb.-Zeitung 1850, No. 6.

¹⁵⁵⁾ Jamieson, Dictionary of usefull arts. New-York, p. 720.

durch eine elektrische Telegraphenleitung ersetzt und dieselbe, die unter Leitung des Amerikaners Robinson, vom Telegraphen-Inspektor Gerke ausgeführt worden war, mit Morse'schen Apparaten versehen.

Zerstörung des Vorurtheils gegen den Morse'schen Apparat.

Die Wahrnehmung der Schnelligkeit, mit der die Leute sich das Alphabet einprägten, die Leichtigkeit, mit der sie sich die Manipulation des Telegraphirens aneigneten, veranlasste die königl. hannover'sche Regierung 1847 den Morse'schen Apparat auf der Strecke Hannover-Lehrte einzuführen, ohne Absicht indess, ihn im Eisenbahndienste zu verwenden.

Da ergab es sich eines Tags ¹⁵⁶⁾, dass ein junger, auf der Telegraphenstation Eschede mit Handreichungen beschäftigter Mann, Rügge mit Namen, das Telegraphiren vollkommen verstand.

Ohne Unterweisung hatte er es abgesehen und erlernt.

Der Morse'sche Apparat im Eisenbahndienste zuerst in Hannover verwandt.

Dies Faktum sprach so laut für die Verwendbarkeit des Apparats in den Händen der untern Klassen der Bedienung, dass es der hannover'schen Verwaltung Veranlassung wurde, die Benutzung desselben im Eisenbahndienste zu versuchen.

Dass dieser Griff ein glücklicher war, bewies der Erfolg, wenn auch mit merkwürdiger Zähigkeit das Vorurtheil dagegen kämpfte, wofür folgende Zahlen sprechen ¹⁵⁷⁾.

Ausbreitung des Morse'schen Apparates.

Volle 5 Jahre nach diesem Beschlusse, 1852, war der Morse'sche Apparat nur im Bereich von sechs deutschen Eisenbahnverwaltungen (Hannover, Braunschweig, Baden, Lübeck-Büchen, Württemberg, Münster-Hamm) unter 39, die mit elektrischen Telegraphen versehen waren, im Gebrauch, d. h. auf wenig mehr als einem Sechstheil.

Sechs Jahre später, 1858, ist der Bann gebrochen und das Praktische und Gute erkannt und in voller Ausbreitung. Von 57 Verwaltungen sind 30, also mehr als 50 Procent mit Morse's versehen und am rüstigsten gehen darin die Staats-

¹⁵⁶⁾ Mittheil. des Hrn. königl. hannov. Ob.-Baurath Funk.

¹⁵⁷⁾ Statistik der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen.

bahnen vor, deren 8 unter 12 sie eingeführt haben, während die Privatbahnen nur 43 Procent aufweisen.

1863, weitere 5 Jahre später, finden wir sämtliche Staatsbahnen (mit Ausnahme der Baierschen, die sie nur auf zwei Linien haben), sämtliche unter Staatsverwaltung stehende Privatbahnen (mit Ausnahme der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter) und endlich von 25 Privatverwaltungen 19 damit ausgerüstet.

Ein weiterer ebenso bemerkenswerther Umschwung der Meinungen fand, fast parallel laufend mit dem siegreichen Vorgehen des Morse'schen Apparats, in Bezug auf ein anderes Hauptorgan der elektrischen Telegraphie statt.

Es waren dies die Leitungen. Nicht hierher gehören und nicht meinen wir die Wandlungen, welche die Konstruktionen der Isolirungsapparate erfuhren und deren Legion, vom getheerten Filzstückchen Fardely's auf der Tannusbahn 1845 an, bis zur kostspieligen, eisenhaltergetragenen Porcellan- und Glasglocke, neben dem Heere von Konstruktionen der Schienenprofile auf deutschen Eisenbahnen, gefolgt vom bunten Trosse der Signale, dem spätern Denker Zeugniss ablegen wird, wie ausnahmslos das spekulative Wesen des deutschen Geistes selbst denjenigen Erscheinungen des Weltlebens sein Gepräge aufdrückte, die am wenigsten dasselbe zu tragen geeignet sind, mit welcher Masse hindernden Gewichts es die praktischen Ideen auf ihrer Wanderung durch unser schönes Vaterland belastete.

Die Telegraphenleitungen.

Bemerkt nur mag hier werden, dass die erste genügende Isolirung der Leitungen, die auch von den zur Zeit gebräuchlichen, besten Formen derselben wenig übertroffen worden ist, wahrscheinlich die war, welche Robinson bei der Linie Hamburg-Kuxhaven 1846 anwandte. Statt der Steingutkegel (Baden), der Holzrollen (Hannover), Porzellanösen mit Dach (Oesterreich), wandte er die schon längst in Amerika gebräuchliche Glocke aus gepresstem Glase an, die, in sinnreichster Weise, Isolirkörper und Dach zugleich bildet und deren Form

Robinson's Isolirung mit Glasglocke.

im Wesentlichen jetzt für fast alle Isolirungen adoptirt worden ist.

Was hier in Frage kommt, ist das Material der Leitungen.

Die Gelehrten, welche sich mit der Natur des Galvanismus beschäftigt hatten, bezeichneten das Kupfer mit vollem Rechte als den besten Leiter dieser Kraft. Dem zu Folge entstanden die ersten Leitungen sämmtlich aus Kupferdraht.

Zu Anfang des Jahres 1849 fand Steinheil, bei seinen officiellen Erörterungen über die Telegraphenanlagen Deutschlands, dass nicht der dreissigste Theil der Leitungen aus Eisendraht bestehe ¹⁵⁸⁾.

Erste Eisendrahtleitung.

Die erste Eisendrahtleitung scheint (denn mit Sicherheit ist hier Nichts zu ermitteln) die mit dem ersten Morse'schen Apparate in Deutschland aufgestellte, von dem Amerikaner Robinson zwischen Hamburg und Kuxhaven ausgeführte, gewesen zu sein.

So wäre uns, in Bezug auf beide Hauptelemente der elektrischen Telegraphie, das praktische Amerika Lehrmeister gewesen.

Am kräftigsten wurde das System der Eisendrahtleitungen im Königreiche Bayern aufgenommen, wo schon im J. 1852 die Bahnen 140,000 Ruthen eiserner Leitungen besaßen.

So entschieden die Ansicht auch zuerst auf die Vorzüglichkeit der Kupferdrahtleitungen hinging, so rasch wandte sich die Meinung dem Eisendrahte zu, als man dessen Vorzüge, unter denen Solidität und relative Werthlosigkeit, die vor Diebstahl schützte, obenan standen, erkannte.

Das Resultat des Umschwungs ist in Zahlen nachzuweisen ¹⁵⁹⁾.

Die Eisendrahtleitungen verdrängen die Leitungen aus Kupfer.

Im Jahre 1852 betrug die Länge der Kupferdrahtleitungen auf deutschen Bahnen 916,000 Ruthen, die der Eisendrahtleitungen schon 843,000.

¹⁵⁸⁾ Steinheil, Beschreibung und Vergleichung der galvanischen Telegraphie Deutschlands nach Besichtigung im April 1849.

¹⁵⁹⁾ Statistik der deutschen Eisenbahnverwaltungen.

Im Jahr 1858 waren die Kupferdrahtleitungen aus Norddeutschland schon fast ganz verschwunden und nur die meisten österreichischen und die württembergischen Bahnen hielten an dem Systeme fest. Erstere stellten zu der Gesamtlänge von Kupferdrahtleitungen in Deutschland noch das ansehnliche Kontingent von fast 700,000 Ruthen. Diese Gesamtlänge betrug aber 1,011,140 Ruthen, hatte sich daher wenig *de facto* vermehrt, dagegen im Verhältniss zu der Länge der Eisenleitungen, die sich jetzt auf 3,267,580 Ruthen belief, sehr wesentlich vermindert.

Die Statistik des J. 1863 endlich zeigt das System den Kupferdrahtleitungen als solches fast allgemein verlassen, die Länge derselben überall vermindert und auf 874,171 Ruthen gefallen, während die der Eisenleitungen sich auf volle 7,176,978 Ruthen erhebt.

Hat die Ansicht aber auch in Bezug auf Kupfer- und Eisendrahtleitungen geschwankt, so hat doch der praktische Sinn und Instinkt der Eisenbahntechniker die Bahneigenthümer von der Mitleidenschaft am kostspieligen Experimente der unterirdischen Leitungen gerettet, zu dem die Staatstelegraphenverwaltungen, durch das ebenso oft erneute als getäuschte Vertrauen inducirt wurden, mit dem man hier, im Drang und Kampf der Praxis, derselben Weisheit die leitende Stimme verlieh, die im Hörsaale sich so berechtigt und segensreich vernehmen lässt. Nur in Mecklenburg ist, unseres Wissens, eine unterirdische Leitung für den Eisenbahndienst angelegt worden.

Unterirdische Leitungen.

Wir haben eben gesehen, wie in England der Elektromagnetismus bei seinem ersten Auftreten im Eisenbahndienste gleichzeitig sowohl dazu verwandt wurde, beliebige Verständigung zwischen den Stationen durch Sendung der Zeichen für Buchstaben und sonstige Schriftzüge zu ermöglichen, (eigentliche Telegraphie) als auch zwischen gewissen Beamten auf den Stationen und der Strecke eine sehr kleine Anzahl sehr einfacher Zeichen austauschen zu lassen, in deren Folge diese

Das deutsche durchgehende elektrische Signal.

Beamten gewisse sichtliche Zeichen zu ertheilen hatten; endlich auch um durch seine eigene Bewegungskraft solche Zeichen zu geben (Elektrische Signale).

Das Bedürfniss nach Aehnlichem machte sich auch in Deutschland geltend, aber es modificirte sich nach dem Grundcharakter des Eisenbahnwesens beider Länder.

In England galt es, durch einige wenige Signale in gewissen Distanzen, und an besonders wichtigen Stellen, den Lauf der Züge zu reguliren. Der Ausnahmestand nur wurde hier durch ein Signal für den Lokomotivführer, für das Zugpersonal angedeutet. Diese Signale wurden von besonders dazu angestellten, meist mit nichts Anderm beschäftigten Leuten bedient.

Anders in Deutschland. Hier bestand in Folge der Konstruktion der Bahnen das System der ungefähr gleichzählig über die Bahnen vertheilten Wärter, die zugleich Arbeiter und Signalisten sein mussten, bestanden eine Anzahl Niveaübergänge, die zum Theil nach Landesgesetzen zu überwachen und abzuschliessen waren, bestand endlich, meistentheils, das System der optischen Telegraphen, durch das Beamte und Publikum daran gewöhnt worden waren, von den Vorgängen auf der Bahn etc. Notiz zu erhalten.

Das deutsche elektrische Signal konnte daher nicht das englische sein, es musste Entfernte herbeirufen, Beschäftigte aufmerksam machen, weithin benachrichtigen.

Form durchgehender elektrischer Signale.

Das starktönende akustische Signal war daher gegebene Bedingung, und für solches empfahl sich, als mechanisch verwendbarster, der Glocken-Apparat zu allernächst.

Mehrere Mechaniker, Leonhardt, Kramer, Stöhrer etc., beschäftigten sich schon im Jahre 1844 mit Konstruktion solcher Vorrichtungen, die auf, oder (wegen der Gewittergefahr) besser in der Nähe der Wärterhäuser angebracht, ihre kräftigen Signale von Wärter zu Wärter tragen sollten.

Sämmtliche Konstruktionen laufen, mit Modifikationen die nicht hierher gehören, darauf hinaus, eine grosse Glocke, oder deren mehrere, von schweren Hämmern anschlagen zu lassen, zu deren Bewegung ein kräftiges, vom Wärter aufziehendes Uhrwerk dient. Das Spiel dieses Werks nun wurde durch die Elektrizität, hier durch das Anziehen, dort durch das Fallenlassen des Ankers eines Elektromagneten, regulirt. Hier liess man den Strom nur cirkuliren, wenn man ihn brauchte, dort blieb die Kette stets geschlossen und nur ihre Trennung brachte die mechanische Erscheinung hervor, dort endlich (Stöhrer) bediente man sich des Induktionsstroms zu gleichem Zwecke.

Eine bemerkenswerthe Ansichtsverschiedenheit stellte sich bei Anordnung der Form der Signale heraus, die mit diesen Apparaten gegeben werden sollten. Einige Verwaltungen bestanden darauf, durch dieselben eine ziemliche Anzahl von Begriffen mittheilen zu können, wie: „Zug kommt“ (nach der Richtung doppelte Signale), „Hülfsmaschine soll kommen“ (ebenfalls doppeltes Signal), „Extrazug“, „Wärter können nach Hause gehn“, „Zug auf falschem Gleise“ etc. und diese hatten natürlich ihre Apparate so einrichten lassen, dass mit jeder Manipulation nur ein Schlag erfolgte. Andere behaupteten, dass Gruppen von mehreren Schlägen, in verschiedene Verbindung gebracht, die grösste Sicherheit des Verständnisses gewährten und diese mussten sich natürlich auf weniger Signale beschränken, um allzulang andauerndes Schlagen zu vermeiden.

Die neuesten Glockenapparate sind, um auch den Irrthum über die Zahl der Schläge auszuschliessen, mit Weisern versehen, die solche dem unaufmerksamen Wächter nachträglich anzeigen.

Die erste Eisenbahnverwaltung, die den immerhin nicht niedrig anzuschlagenden Muth gehabt hat, ihre Linien ohne die üblichen optischen Telegraphen zu konstruiren und sich lediglich auf das neue Mittheilungsorgan der elektrischen Glocken

zu verlassen, ist, so viel wir ermitteln konnten, die der thüringischen Eisenbahn gewesen.

Erste durchgehende elektrische Signale in Deutschland.

Die Vorrichtung wurde vom Uhrmacher Leonhardt zu Berlin, der auch die damals üblichen Sprechapparate der Bahn (jetzt ist sie, nebst allen Abhängigkeiten mit Morse's besetzt) geliefert hatte, ausgeführt und schon im Sept. 1846 in Gebrauch genommen¹⁶⁰⁾. Sie besteht aus Doppelglocken, welche sich auf den Wärterhäusern befinden und von Uhrwerken angeschlagen werden, die der elektrische Strom von Station zu Station auslöst. Die Hämmer erregen dann weit vernehmliche, starke Doppeltöne, die eine Terz auseinanderstehen. Die Auslösevorrichtungen der Glocken befinden sich mit dem Sprechapparate an einem Draht, doch vermag der schwache, zum Betrieb der letzteren ausreichende Strom, die Anker der ersteren nicht zu bewegen, so dass es der, mittels leichtester Manipulation bewirkten, Hinzuschaltung intensiverer Kräfte bedarf, um dies eintreten zu lassen.

Dies Princip ist seitdem vielfach befolgt worden, gehört jedoch nicht zu den empfehlenswerthesten.

Wie es scheint, ist die Köln - Mindner - Direktion, jene kraftvolle Behörde, welche ihre Bahn zur bestverwalteten Deutschlands gemacht hat, die zweite gewesen, welche die Glockensignale einführte.

Erfahrung hatte hier schon gelehrt, die Apparate, der Blitzschläge wegen, von den Wärterhäusern zu entfernen.

Diese Bahn war mit Sprech-Dreh-Apparaten von Kramer in Nordhausen ausgerüstet worden, dem auch die Ausführung übertragen wurde. Bis September 1847 war die Linie von

¹⁶⁰⁾ Original-Mittheilungen der Direktion und des Herrn Obermaschinemeisters Brandt.

Deutz bis Oberhausen damit versehen, das Ganze scheint bis Ende des Jahres vollendet worden zu sein.

Das System der Signalisirung durch elektrische Glocken fand ausserordentlich schnelle Verbreitung.

Verbreitung der elektrischen Signale.

Schon 6 Jahre nach dem ersten Versuche, 1842, finden wir 19 deutsche Bahnen (40% der sämmtlichen) damit versehen und nahe 3000 Apparate im Gange; 1863 sind von 56 Verwaltungen nur 20 nicht damit ausgerüstet.

In Bezug auf die Natur der Ströme und Formen der Elektrizität, deren man sich zum Bewegen der Sprech- und Signalapparate bedient, ist so viel im Grossen experimentirt worden, dass zur Zeit ein reiches Feld der Erfahrungen vorliegt.

Beim Beginne der Entwicklungen des elektrischen Eisenbahntelegraphen- und Signalwesens bediente man sich, naturgemäss, der auf der Hand liegenden Wirkung, die in dem Augenblicke entstand, wenn die elektrische Kette geschlossen wurde. Man bezeichnet diese Wirkungsform jetzt mit dem nicht sehr logisch gebildeten Namen „Arbeitsstrom“.

Der Arbeitsstrom.

Bald aber erkannte man die bedeutenden Vortheile, welche, vielleicht mit einigen Opfern an konsumirten Chemikalien verknüpft, darin liegen, das Bewegungsmoment zu benutzen, welches durch das Aufhören eines in geschlossener Kette beständig cirkulirenden Stroms gewonnen werden kann.

Das sofortige Kundwerden aller Schäden der Leitung, die Fügigkeit von jedem Punkte der Leitung aus, ohne Batterie, Signale geben zu können etc. sind die vornehmlichen davon.

Man bezeichnete diese Form der Thätigkeit des Galvanismus mit dem noch unlogischer gebildeten Worte „Ruhestrom“, das wir aber als usuell beibehalten.

Der Ruhestrom.

Als dritte benutzte Form bezeichnet sich die, in diesem Falle dem Magneten durch Rotation des Ankers abgewonnene, Induktionselektrizität, deren Verwendung sich bei vielen Ge-

Die Induktionselektrizität.

legenheiten empfiehlt, wo es Widerstände durch hohe Spannung und motorische Kraft des Stromes zu überwinden gilt.

Die Verwendung des „Ruhestroms“ hat, besonders für die Sprechapparate, in diesem Augenblicke grosse Verbreitung gefunden.

Es bedienen sich desselben zur Zeit 62% sämtlicher mit elektrischen Telegraphen versehener Bahnen in Deutschland. Weniger allgemein ist seine Benutzung für die Inangsetzung der Glockensignale; hier wird ihm durch Verwendung von Induktions- und Arbeitsströmen die Waage gehalten.

Der Eintritt des Elektromagnetismus in die Reihe der Mittel der Kundgebung beim Eisenbahndienste hatte dieselben auf eine bis dahin ungekannte und ungewohnte Höhe der Vollkommenheit gehoben, aber er hatte, allerdings ohne sein Verschulden, einen Nachtheil in seinem Gefolge gehabt, dessen Bedeutsamkeit geraume Zeit hindurch nicht im ganzen Umfange empfunden wurde.

Komplikation
des deutschen
Signalwesens
durch elektri-
sche Telegra-
phie vermehrt.

Indem nämlich zum Theil die Macht der Gewohnheit, zum Theil wirkliche Nützlichkeit, zum grössten Theil aber die Furcht vor der Verantwortlichkeit, die sich stets an das Antasten des Sicherheitsorganismus der Eisenbahnen knüpft, es bewirkt hatte, dass meistentheils, trotz des Eintritts des neuen vollkommenen Kundgebungsmittels, der ganze früher benutzte Apparat des Signalwesens der Eisenbahnen fortbestehen und in Benutzung blieb, vermehrte sich die ohnehin so grosse Komplizirtheit des gesammten Eisenbahntelegraphen- und Signalwesens, von deren Umfange die Unzahl deutscher Signalbücher mit so viel Zungen, als sie Blätter haben, spricht, und unter denen nicht eines dieselben Bestimmungen wie das andere enthält, beträchtlich.

Ungefähr 58 Hauptbegriffe sind es (neben einigen seltener vorkommenden), die im höchsten Falle das Signalwesen

der Eisenbahnen auszudrücken haben kann, um auch den hochgespanntesten Anforderungen an das Detail der Kundgebungen zu genügen.

Nun wohl! Man ist dahin gekommen, diese 58 Begriffe in 677 Gestalten in deutschen Signalbüchern erscheinen zu lassen!

Ein Blick auf die unten folgende Uebersicht, welche die hieroglyphische Darstellung der Signale von 51 deutschen Haupt-Eisenbahnen enthält, gewährt ein sprechendes Bild des chaotischen Zustands, in dem dieser wichtige Theil des Eisenbahnwesens sich zur Zeit befindet. Aber alles dies war, wie schon bei anderer Gelegenheit angedeutet, so lange verhältnissmässig von geringer Bedeutung und wenig fühlbar, als jede Bahn in Bezug auf ihren Betrieb als isolirtes Individuum sich gebahren konnte, das Personal es nur mit den Zeichen der Bahn zu thun hatte, der es angehörte.

Jedoch unter den pag. 88 ff. angeführten Verhältnissen, wurde die Angelegenheit eine andere und man hatte oft nur die Wahl, besonders auf gemeinschaftlich benutzten, grossen und langen Stationen, zwei, drei und mehr Signalsysteme durcheinander zu wirren und dem Personale jeder einmündenden Bahn das Studium von eben so viel Signalbüchern zuzumuthen, und somit die Verantwortlichkeiten bis ins Unzulässige auszudehnen, oder für jede solche Oertlichkeit ein neues Zwittergeschöpf von Signalwesen ins Leben zu führen, das keinem recht geläufig sein konnte.

Es war daher natürlich, dass bei den intelligenteren und vor allen Dingen den bewussteren Betriebs-Technikern, die über die Bretterzäune des Schlendrians und des „Wohlhergebrachten“ hinwegsahen, ein Gefühl der Auflehnung gegen dies offenbar den Betrieb mit grossen Gefahren bedrohende Wirrsal immer lebhafter wurde, während allerdings einige andere, die aber zum Glück in der Minorität waren, dem Uebel durch Hinzufügung neuer Signaleinrichtungen zu begegnen hofften, dem Sklaven in Krummachers Fabel ähnlich,

der das Holzbündel, das er nicht heben konnte, stets mit neuen Scheiten häufte.

Erneute Tendenz auf Vereinfachung des Signalwesens.

Die Tendenz auf Vereinfachung des gesamten Signalwesens, sowohl in Bezug auf Konstruktion der Apparate, als die Anordnung der Signale, macht sich somit, vereint mit dem Bestreben, Einheitlichkeit herbeizuführen, aufs Neue lebendig in der Welt des Eisenbahnbetriebes geltend.

In der erstern Beziehung strebte man danach, die besondere Manipulation der Nachtsignale zu beseitigen, indem man den Signalvorrichtungen die Einrichtung gab, dass dieselbe Handbewegung sowohl das Tages- wie das Nachtsignal erscheinen liess, den Flügel hob oder die Scheibe drehte und die bunten Gläser vor die Lampe schob.

Signalvorrichtungen der Neuvorpommerschen Bahn. Die Herren Weishaupt und Koch.

Diese Einrichtung hat von jeher, wie oben erwähnt, an den Semaphoren der englischen Bahnen bestanden, wurde aber erst in Folge von höchst anerkannter Bestrebungen der Königl. Preuss. Geh. Räte Weishaupt und Koch durch diese Herren wirksam nach Deutschland verpflanzt, indem, auf ihre Veranlassung, zunächst das Signalwesen der Neuvorpommerschen Bahn in diesem Sinne ausgerüstet wurde.

Noch prägnanter machte sich dies Bestreben bei der Konstruktion der lokalen Signale an Ausweichen, Kreuzungen, Brücken u. s. w. bemerklich, wofür die mehrfach erwähnten Anordnungen Wolf Bender's und Pellenz's wirksame Hinweise gegeben hatten, während Inhalt und Anweisungen vieler in neuester Zeit bearbeiteter Signalordnungen deutliche Spuren von Anstrengung einheitlicherer vielfacherer Formen der Signale selbst erkennen lassen.

In Bezug auf Vereinfachung und Assimilierung der Signalzeichen geht das Bemühen dahin, denselben Begriff auch allenthalben durch dasselbe Zeichen ausdrücken zu lassen, wie dies ebenfalls in England, wie oben erwähnt, fast von Anfang des Eisenbahnwesens an, der Fall war.

Kräftigen und höchst bedeutungsvollen Ausdruck hat diese gesammte Tendenz in den auf das Signalwesen bezüglichen Beschlüssen der Versammlung deutscher Eisenbahn-Techniker zu Dresden 1865 gefunden, durch welche die Nothwendigkeit der Vereinfachung und Einheitlichkeit der Signale anerkannt und das Chaos der Hieroglyphenschrift jener nahe 700 verschiedenen Zeichen, die jetzt auf deutschen Bahnen existiren, in 14 einfache praktische Formen, die allem vernünftigen Bedürfniss genügen, aufgeklärt wird.

Beschlüsse der Techniker-Versammlung zu Dresden 1865 in Betreff des Signalwesens.

Es bleibt endlich nur noch übrig, durch einige, die Entwicklung des Eisenbahnsignalwesens im Vaterlande des grossen Kommunikationsmittels bis auf den heutigen Tag skizzirende Striche, das Bild zu vervollständigen, das wir von Geburt und Jugend, denn ins reife Mannesalter ist es noch nicht getreten, des ebenso flüchtigen als mächtigen ätherischen Gehülfen von Schiene und Lokomotive zu entwerfen versucht haben.

Wir verliessen oben das englische Eisenbahnsignalwesen bei der Periode, als W. F. Cooke, aus dem Principe des Distanzsignals heraus, sein sinnreiches „Blocksystem“ konstruirt und somit die hohe, aber bis dahin auf die Entfernung einer Drahtzuglänge beschränkte Dienlichkeit jenes Signals auf alle Entfernungen anwendbar gemacht hatte.

Durch Cookes genialen Gedanken war dem englischen Signalwesen das Thema gegeben, dessen gute Harmonie die nachfolgenden Erfinder wohl vielfach variiren, von der sie aber ebensowenig ganz abweichen durften, als die Eisenbahn-Techniker von den Grundgedanken Stephenson's, wenn sie nicht den dauernd praktischen Werth ihrer Erfindungen im vorhinein in Zweifel stellen wollten.

Die erste wesentliche Verbesserung erfuhr die Ausführung von F. W. Cooke's Idee durch Edwin Clarke, den Nachfolger Stephenson's in der technischen Leitung der London- und North-Western-Bahn¹⁶¹⁾. Clarke stellte für die Konstruktion

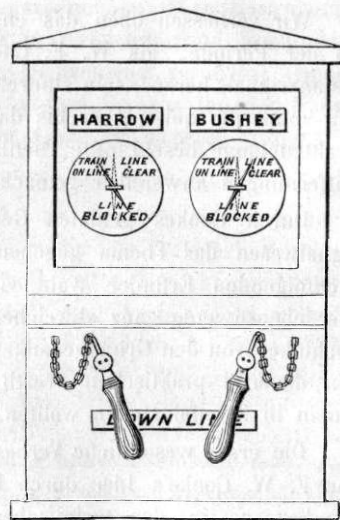
Edwin Clarke's Signalsystem.

¹⁶¹⁾ Preece, *On Railway Telegraph* pag. 11.

eines Eisenbahn-Signalapparates folgende gesunde Grundsätze auf: ¹⁶²⁾

- 1) *The machinery must be of the most simple and evident description, not liable to derangement and easily repaired.*
- 2) *The Signals must be simple and few and so distinctive that no mistake can occur.*
- 3) *No dependence must be placed on the memory of the person in charge, and the signals should therefore be permanent and not temporary, or liable to misconstruction or neglect from the absence of the attendant.*
- 4) *And most particularly, no accident should be caused by the derangement of the apparatus, or the absence of the signalman, but each absence or derangement should merely cause a delay of the train.*

Demgemäss konstruirte er seinen Apparat. Er gab ihm einen Nadelzeiger für jeden der beiden Schienenstränge und einen mit besonderem Drahte betriebenen Wecker, so dass in jedem Signalwärterhäuschen vier Nadelzeiger auf den Zeigerblättern erschienen, die meist in zwei nebeneinander befindlichen Kästchen vereinigt waren, deren jedes ungefähr nebenstehende Gestalt hatte. Er liess ferner die Apparate mit Ruhestrom



¹⁶²⁾ Report, addressed to the Board of Directors of the London and North West Comp. by Edwin Clarke. 1853.

arbeiten und verschaffte sich dadurch nicht allein den Vortheil, die Ablenkung der Nadeln dauernd zu machen, was die Sicherheit der Wahrnehmung ausserordentlich erhöhte, sondern gewann auch die Füglichkeit, ausser Cookes beiden Zeichen, noch ein drittes Signal gestalten zu können, das noch dazu von jedem Punkte der Bahn ohne Apparat gegeben werden konnte. Wie bei Cooke bedeutet bei ihm der Ausschlag der Nadel, der durch eine ganz konforme Bewegung des Handgriffes erzielt wurde, nach rechts: „clear“, „frei“, „Ordnung“. Der Ablenkung nach links aber gab er die specielle Bedeutung „train on line“, „Zug auf der Linie“. Wurde aber der Griff weder rechts noch links angelegt, so wurde der Strom ganz unterbrochen und die Nadel stellte sich, vom Einflusse des Galvanismus befreit, durch die Schwerkraft ihres stärkeren Endes vertikal.

Diess war Clarkes drittes Zeichen „blocked“ und das Signal für eine unregelmässige Obstruktion der Linie. Es konnte natürlich mittels Durchschneidens der Leitung von jedem Punkte der Bahn aus ertheilt werden. Es war dies ohne Zweifel ein wesentlicher Fortschritt, bei dem das Princip des „Blocksystems“ unberührt blieb.

Das vortreffliche Instrument war in dieser Form in Stand gesetzt, den gigantischen Verkehr der London- und North-Western-Bahn, mehr als 15 Jahre hindurch, telegraphisch mit grosser Sicherheit zu bedienen. Leider machte aber das Uebermaass dieses Verkehrs es unvermeidlich, dass in den gesperrten Distanzen, die Clarke zu durchschnittlich 1½ engl. Meilen Länge angenommen hatte, mehr als ein Zug eingelassen werden musste. Hier galt daher fortan das Haltsignal der Semaphoren nur als Warnungszeichen, so lange es nicht, durch das Handzeichen des Signalwärters unterstützt, wirklich zum Haltsignal wurde. Letzteres geschah, sobald der Wärter merkte, dass die Züge zu dicht aufeinander geriethen.

Nichts desto weniger war mit dieser Maassnahme der Charakter des „Blocksystems“ in seinem innersten Wesen verletzt, das, mit Clarkes Apparat streng ausgeführt, auf jeder

Bahn mit mässigerm Verkehre ein höheres als jetzt irgend bekanntes Maass von Sicherheit gewähren musste.

Elektrisches
Signalssystem
d. Great North
of England.

Gleichzeitig mit Clarke's trefflichem Systeme auf der North-Western-Bahn, entstand auf der Great North of England Bahn ein anderes ¹⁶³⁾ demselben an praktischer Reife weit nachstehendes. Auch hier zeigen sich zwei Nadeln für jeden Strang, aber die Nadeln werden, nach Bedürfniss, sowohl für die Auf- als die Ablinie benutzt. Die Nadeln links bedienen die Personenzüge, die rechts die leeren Maschinen, Güter- und Bauzüge. Ausserdem dient hier der Apparat auch zur vollständigen Korrespondenz.

Die Signale sind, dem oben mitgetheilten guten Principe Clarke's zuwider, vorübergehender Natur.

Ein Schlag nach links jeder Nadel sagt: „Zug ein“, einer nach rechts: „Zug aus“. „Die Linie gesperrt“ (*blocked*) wird gegeben, indem die Nadel auf ersterem Zeichen einige Zeit festgehalten wird.

Worte werden buchstabirt, indem für jeden Buchstaben die Nadel so oft als er dort steht, in der Richtung schlägt, in der er auf der Scheibe angebracht ist, also z. B. für M. V. W: einmal rechts oben, einmal links unten, zweimal rechts oben der Nadel rechts.

Dies System hat, neben der Untugend der Vergänglichkeit der Signale, auch noch die, den in den Händen der ungebildeten Signalmänner befindlichen, elektrischen Signalapparat (nicht zu verwechseln mit dem Telegraphen-Sprechapparat der Stationen) zur Korrespondenz geeignet zu machen, wodurch viel öfter schlimme Missverständnisse hervorgerufen werden, als Nutzen geschafft wird, obwohl letzteres zuweilen unleugbar der Fall ist.

C. V. Walkers
Elektrisches
Flügel-Telegraphen-System.

Im Jahre 1855 stellte C. V. Walker, von dem gleichzeitig ein anderes, später sehr verbreitetes Signalinstrument ausging, einen Apparat auf der Pariser Ausstellung aus, der statt der Nadeln eine Semaphore in Miniatur zeigte, deren kleine Flügel, ganz in der Weise wie die Nadeln der andern Instru-

¹⁶³⁾ Preece, On Railway Signals., pag. 12.

mente, durch den elektrischen Strom gestellt wurden, so dass dem Signalmanne, der das von ihm zu gebende Zeichen im Kleinen vor sich hatte, kein Zweifel über sein Handeln blieb. Gleichzeitig erschien eine ganz ähnliche Vorrichtung von Edward Tyer, nur mit Signalscheiben statt der kleinen Semaphore versehen ¹⁶⁴⁾.

Diese Erfindungen, verfrüht in ihrem Erscheinen, hatten sich damals weniger Beachtung zu erfreuen, sind aber in neuester Zeit mit mehr Erfolg wieder aufgetaucht, worauf wir zurückkommen.

Die demnächst zu erwähnenden, grosse praktische Anwendung findenden Systeme von elektrischen Signalapparaten, die von Bartolomew und Tyer, kehrten zu dem Principe der feststehenden Zeichen zurück.

Bartolomew's Konstruktion auf der London-, Brighton- und South-Coast-Bahn im Gebrauch, zeigt einen Weiser für jeden Schienenstrang, der durch seine Gravität in jeder Stellung ruhen bleibt, in welche er durch den Strom gebracht ist, so dass die beiden Signale, die der Apparat geben kann „*Clear*“ und „*train on line*“ permanent sind. Zwei Glocken von verschiedenem Tone werden zugleich mit den Weisern gerührt, und zwar eine, von tiefem Ton, für den nach London hinführenden Strang, eine von hohem Ton für den andern.

Bartolomew's
System.

Eins der vollkommensten der im ausgedehnten Gebrauche befindlichen, elektrischen Signalinstrumente ist das von Edward Tyer, patentirt am 20. Juli 1852, das auf der North-Kent, Mid-Kent, North-London, South-Eastern, Great-North of Scotland und verschiedenen andern engl. Bahnen und auf der Paris-Lyoner-Bahn benutzt wird und vom „Board of trade“ ganz besonders empfohlen worden ist ¹⁶⁵⁾.

Ed. Tyer's
System.

¹⁶⁴⁾ *Cat. officiel de l'Exposition de Paris 1855. Royaume uni de la Gr. Bretagne V. Classe, Sect. 7, pag. 323.*

¹⁶⁵⁾ *Preece, On Railway Signals, pag. 14. do. pag. 33.*

Conférences s. l. Télégraphie électrique, pag. 40.

Es ist ein Nadelinstrument, mit Ruhestrom betrieben und mit einem Glockensprechapparate verbunden.

Es hat gesonderte Weiser, der eine roth der andere weiss von Farbe, für die Signale die abgesendet und die, welche empfangen werden. Durch die Stellung des obern erkennt der Signalmann, welches Signal er zuletzt empfing, durch die des untern, welches er zuletzt absandte, jedenfalls eine die Sicherheit der Manipulation sehr wesentlich erhöhende Anordnung. Der Apparat ist so aufgestellt, dass die Weiser bei „Zug auf Linie“, immer der Richtung des ankommenden Zuges entgegen deuten. Da der Apparat mit Ruhestrom arbeitet, wird die Stellung der Nadeln nicht durch deren Schwere, sondern durch den Strom selbst erhalten. Die unteren Weiser werden direkt durch die Handgriffe bewegt. Bei diesem Apparate, wie bei den meisten andern, kann der Signalmann die Stellung der Weiser für die Signale, die er empfing, auf seinem eigenen Apparate nicht ändern, sondern nur die auf der Nachbarstation. Es ist daher eine echte Distanzsignal-Vorrichtung.

Der Glocken-Sprechapparat ist von einfachster Art und schlägt so oft als ein Knopf am Apparate gedrückt wird. Ebensoviele Schwingungen macht natürlich die Nadel mit. Links vom Signalmann steht, für die obere Linie (nach London) dienend, eine Glocke, rechts für die untere Linie, um einen ganz verschiedenen Ton zu erhalten, ein kleiner Gong. Die Anzahl der Schläge auf beiden hat gleiche Geltung. Auch seine eigene Glocke kann kein Signalmann schlagen machen.

Drückt nun z. B. ein Signalmann in *A*, bei dem eben ein Zug nach *B* hin passirt, zweimal den entsprechenden Knopf nieder, so zuckt die Nadel in *B* zweimal und zwei Schläge auf der Glocke ertönen daselbst, was bedeutet „Passagierzug auf der Linie“, der Mann in *A* kann auf seinem eigenen Apparate nun die Nadel nicht auf „*Train on line*“ stellen, dies geschieht durch den Mann in *B* der, indem er einmal den nach *A* hin sprechenden Knopf drückt, „Verstanden“ ausspricht, wodurch der Gong einmal angeschlagen und die Nadel in *A* auf „Zug auf der Linie“ gestellt wird, wo sie

stehen bleibt, bis der Zug *B* passirt hat. Wirkliche Sperrung der Linie oder das Verkehren von Bauzügen oder Schiebmaschinen zwischen *A* und *B* wird durch fünf Zuckungen der Nadel und fünf Glocken- beziehentlich Gong-Schläge signalisirt, worauf die Adressstation, mit ebensoviele Schlägen zu antworten hat. Kein Signal ist komplet, ehe nicht die Adressstation geantwortet hat. Man sieht, dass mit diesem Apparate, bei aller Einfachheit, eigentlich Alles geleistet ist, was vernünftiger Weise von einer elektrischen Signalvorrichtung begehrt werden kann.

Noch etwas früher als die Instrumente von Bartolomeu und Tyer, nämlich am 31. Januar 1852, erschien der Apparat von C. V. Walker, der seine Feuerprobe auf einer der C. V. Walker's Glockensystem. frequentesten Eisenbahnlinien der Welt, der South-Eastern, bestand, und dessen erste Glocken zu genanntem Zeitpunkte auf dieser Strecke aufgestellt wurden¹⁶⁶).

Das System hat die meiste Aehnlichkeit mit dem deutschen Signalglockenwesen, nur ist seine Wirksamkeit nicht darauf berechnet, die Aufmerksamkeit weit entfernt stehender, anderweit beschäftigter Wärter zu erregen, sondern hat nur, wie dies bei dem ganzen englischen Signalwesen der Fall ist, die Benachrichtigung ganz speciell mit der Signalisirung beauftragter Beamten zum Zweck.

Walkers Apparat ist der einfachste von allen. Er besteht nur aus einem Elektromagnete, der durch das Anziehen seines Ankers, direkt eine Glocke von 4 — 5 Zoll Weite anschlägt. Dies ist der einzige bewegliche Theil am ganzen Mechanismus. Glockenschläge und Intervalle sind die Basis der Anordnung. Bei ihrer Anwendung wurde das Blocksystem strenger als irgendwo in Durchführung gebracht.

Der Kodex der Walkerschen Signale enthielt nur fünf Zeichen:

- 1 Schlag für einen Zug nach London hin, (*up*).
- 2 Schläge für einen Zug von London her, (*down*).

¹⁶⁶) *Proceedings of the Institution of Civil Engineers 20 Jan. 1863.*

- 3 Schläge für einen Zug heraus, hin.
- 4 Schläge für einen Zug heraus, her.
- 5 Schläge für die Linien gesperrt (*blocked*).

Das Signal „Zug heraus“ hob die Sperrung auf.

Die Zugsignale mussten auf allen Stationen vom Stationsvorstande eigenhändig gegeben werden.

Genau beobachteter Grundsatz war hier wieder, wie bei jedem guten Signalsystem, dass erst die Repetition des Signals vom Adressaten dasselbe komplet machte.

Die South - Eastern - Bahn wurde auf das vollständigste mit Walker'schem Apparate verschiedener Gestalt ausgerüstet. An den Enden der Block-Sectionen, an Bahnabzweigungen und Bahnkreuzungen stellte man komplette Vorrichtungen, zum Beantworten der Signale eingerichtet, auf, während die Hütten aller Weichen-, Perron- und Barrierenwärter zwar Glocken erhielten, die, in den Strom eingeschlossen, mittönten und so den betreffenden Beamten aufmerksam machten, jedoch das Beantworten der Zeichen nicht gestatteten. Die ersteren Vorrichtungen sind auch mit Indexen versehen, auf denen sich die Anzahl der Schläge des letzterhaltenen und letztgegebenen Signals fixirt. Solche Apparate gab es 1864 auf der South-Eastern-Bahn (302 englische Meilen) 84 Stück, während die Gesamtzahl der durch Walkers Glocken geschützten Stellen 330 betrug.

Die ausserordentliche Einfachheit des Walker'schen Apparats hielt auch die Beschaffung desselben niedrig im Preise. Der Gesamtaufwand für die Ausrüstung der South-Eastern-Bahn, die den Apparat auf 275 Meilen von ihrer Gesamtlänge besitzt, betrug 3650 Liv. Strl. oder 13 Liv. 5 Shill. 3 Pence pr. englische Meile, wobei auf durchschnittlich 1466 Yards der Gleislänge eine Glocke kommt. Der Durchschnittspreis per Glocke stellte sich auf auf 4 Liv. 6 Shill. 6 Pence und auf 5 Liv. 10 Shill. 3 Pence incl. Batterien etc.

Walker betrieb seine Instrumente mit ausbalancirten Strömen oder mit Ruhestrom ¹⁶⁷⁾.

¹⁶⁷⁾ *Proceedings of the Royal society. Vol. VIII, p. 418.*

Gegen dieses System erhob sich der Zweifel, ob auf sehr frequenten Bahnen das Ohr nicht, bei der Masse und Kontinuität der Zeichen, die Empfänglichkeit für die verschiedenen Zahlen der schnell aufeinander folgenden Glockenschläge, der Geist nicht die Fähigkeit, sich mit Sicherheit derselben zu erinnern, verlieren möchte.

Der Betrieb der South - Eastern - Bahn widerlegte dies Hauptbedenken gegen das so einfach schöne System durch dessen Leistungen, die sich durch die Anzahl der Verzweigungen der Bahn sowohl, wie durch den Umstand complicirten, dass viele der Züge derselben mit dem Auslaufen und Ankommen der überseeischen Schiffe in vier Seehäfen Dover, Brighton, Folkestone und Margate in direktester Verbindung, ihren Abgang von London und den Küsten nach dem Eintritte der Fluth, nach Ankunft und Abfahrt der Seepostschiffe, richten mussten, daher der Zeitpunkt desselben *a priori* ein ungewisser zu bleiben hatte. Der Verkehr nach dem elegantesten und grössten Seebade Englands, Brighton, den an den Themseufeln gelegenen, fast zu Vorstädten von London gewordenen grossen Orten, Croydon, Margate etc., und den schönsten vielfach von Vergnügungsausflügen besuchten Küstenstrecken, vor Allem aber der Verkehr nach dem Krystall - Palaste, erhoben endlich die Anzahl der Züge zu einer ungewöhnlichen.

In der That passirten die ersten Strecke der Bahn von London aus, ca. 5 engl. Meilen lang, durchschnittlich täglich 196 Züge (in einem Jahre 78,676) und am Tage des Forresterfestes im Krystallpalaste (19. Aug. 1862) weisen die Signaltbücher 535 Züge, welche diese Strecke passirten, nach ¹⁶⁸⁾. Nun wohlan, dieser enorme Verkehr wurde, seit der Einführung von Walkers Signalsystem bis zum Tage der Berichterstattung, 20. April 1863, also volle 11 Jahre mittels desselben geführt, ohne dass ein einziger Zusammenstoss auf der ganzen Linie erfolgt wäre, ja die Ordnung wurde sogar an Tagen so schwerer Prüfung für die Betriebseinrichtungen,

¹⁶⁸⁾ *Proceedings of the Institution of Civil Engineers 20. Apr. 1863.*

wie der oben erwähnte 19. August, mittels desselben so gut erhalten, als sich überhaupt hoffen liess.

Die Zweifel mussten dadurch vollständig beseitigt werden.

Die oben erwähnte 1855 im Modell zu Paris ausgestellte Idee C. V. Walkers, statt der Bewegungen einer Nadel, die missverstanden werden können und oft nicht deutlich sichtbar sind, dem Signalmann gleich durch den elektrischen Apparat das zu gebende Zeichen *en miniature* erscheinen zu lassen, wurde 1860 von W. H. Preece, der keine Kenntniss von Walkers Arbeit hatte, ins Leben geführt¹⁶⁹⁾.

W. H. Preece's
System.

Bei Preece's Instrument steht eine kleine Semaphore unter Glaskasten auf dem Deckel eines Kästchens in der Hütte des Signalmannes, vor demselben. Der Mast der kleinen Semaphore ist hohl; in demselben bewegt sich eine Zugstange, die, an ihrem oberen Ende gezahnt, auf- und niedergehend, das Trieb, an welchem der Flügel der Semaphore steckt, dreht und so diesen hebt und senkt, wenn sie selbst durch den im Kästchen befindlichen, starken Elektromagneten angezogen oder losgelassen wird. Diesen bewegt sie mittels eines doppelarmigen Hebels, der auch die Fügigkeit gewährt, mittels verschieblicher Gewichte alle Theile der Vorrichtung ins vollkommenste Gleichgewicht zu setzen.

Preece's System hat unleugbare Vorzüge, unter denen der obenan steht, dass er dem Signalmann Vorschriften giebt, welche auch die untergeordneteste Kapazität nicht misszuverstehen im Stande ist, und diese Vorzüge haben ihm Eingang auf der London- und South-Western-Bahn und an einigen besonders schwierig zu betreibenden Stellen, z. B. der geneigten Ebenen zwischen Queen Street und St. Daisy in Liverpool verschafft, was allerdings für seine praktische Brauchbarkeit spricht, aber es entbehrt der Haupttugend aller elektromagnetischen Signalapparate, die für Tyer's und Walker's System so grosse Verbreitung gewonnen hat, die Einfachheit des Mechanismus.

¹⁶⁹⁾ Preece, *On Railway Telegraphs*, pag. 17.

Die vielfachen Gelenke, Gegengewichte, zarten Zahnstangen, sind Objekte grosser Störbarkeit; auch ist es kaum erforderlich, bei dem Personale, das man in den Funktionen als Signalmänner verwendet, Kapazität untergeordnetester Art vorauszusetzen. Dieser Umstand ist Ursache gewesen, dass das zierliche Instrument, in seiner jetzigen Form, nicht allgemeinen Beifall gefunden hat.

Die Vorzüge der Nadelinstrumente, ihre Einfachheit, bequeme Behandelbarkeit, die Sicherheit ihrer Wirkung, liessen es sehr lockend erscheinen, ein Instrument zu erdenken, dessen auf dieselben beliebten Prinzipien begründete Konstruktion, doch die Bedenken beseitigte, welche gegen diese Apparate erhoben worden waren, an denen man die immerhin noch nicht genügende Verständlichkeit der Zeichen und die, zumal bei nicht genügender Beleuchtung in manchen Signalhütten, nicht ausreichende Sichtlichkeit der Schwingungen von Nadeln und Zeigern tadelte, durch welche die Zeichen gegeben wurden.

Es gelang dies im Jahre 1854 C. M. Highton¹⁷⁰⁾ in solchem Maasse, dass dessen System, seitdem von Spagnoletti vervollkommenet, dasjenige ist, welches zur Zeit in England die grösste Zukunft hat und auf der Great Western- und derjenigen Bahn eingeführt ist, welche in Bezug auf den Betrieb die meisten Schwierigkeiten bietet, der Metropolitan-Linie.

C. M. Highton's und
Spagnoletti's
System.

Highton, auf dem Grunde von Bain's ältesten Apparaten bauend, liess zwei halbkreisförmige Magnete, an einer Achse fest, durch Induktionsrollen hindurchschwingen, die, je nachdem der Strom rechts oder links cirkulirte, die Achse der Magnete ungefähr eine Achtelsdrehung machen liessen.

An diese Magnete wurde ein leichter Cylinder von Pergament befestigt, der sich somit, beim Stromwechsel, in kräftigen Schwingungen hin und her drehte. Der Magnet schlug zugleich mit einem, fest an ihn angebrachten Hämmerchen, wenn

¹⁷⁰⁾ *Proceedings of the Inst. of Civil Engineers 1863. Ap. 20.*
— Original-Mittheilung von *Saxby et Farmer. dto. 10. Jan. 1866.*

er sich rechts drehte, an eine Glocke, wenn er sich links bewegte, an einen kleinen Gong. Beide Töne sind daher durchaus nicht zu verwechseln. Auf dem Pergament-Cylinder sind nun die beiden Phrasen: „*line clear*“ und „*train on line*“ parallel mit der Achse, gross und frappant gedruckt und zwar die erste auf weissem Grunde, die letzte auf rothem. Den Apparat umgiebt ein Kästchen mit einem Spalt von 2 Zoll Länge und 1 Zoll Breite, der so gestellt ist, dass, wenn der Magnet nach links geschwungen hat, die weisse Stelle mit den Worten „*line clear*“ deutlich leserlich vor dem Spalte erscheint, wobei ein hoher Glockenton erklingt, schwingt der Magnet nach rechts, ertönt ein tiefer Gongschlag und die Worte „*train on line*“ erscheinen auf rothem Grunde.

Wenn gar kein Strom cirkulirt, so kehrt der Magnet, durch Wirkung einer kleinen schiefen Ebene, auf der seine Achse spielt, der Vorrichtung ähnlich, durch die man häufig die Thüren von selbst zufallen macht, in eine Lage zurück, wo der Spalt gar kein Zeichen weist und dies bedeutet: „Unordnung im Apparat oder Unfall auf der Bahn.“ Dieser Zustand muss sofort gemeldet und die Station oder der Telegraphenposten durch Geben des Sperrsignals mit optischen Zeichen und Knallsignalen gedeckt werden.

Wird die den Apparat regierende Batterie schwach, so deutet sich dies durch das Mitterscheinen eines mehr oder weniger breiten Streifens vom weissen oder rothen Felde an, ange ehe dies Ermatten der Batterie irgend ein die Thätigkeit der Vorrichtung gefährdendes Maass erreicht hat.

An diesem Apparate ist eigentlich nur ein einziger Theil, die Achse des Magneten, beweglich und die ganze akustische wie optische Zeichengebung geschieht durch eine einzige Bewegung. Er lässt an Einfachheit, Sicherheit und Unfehlbarkeit nichts zu wünschen übrig und die Kundgebungen der Vorrichtung, deutlich und klar, geben kein Missverständniss zu. Will man den kleinen Uebelstand übersehen, dass zu seinem Betriebe ziemlich starke Ströme gehören, weshalb Induktionsströme sich am besten dazu eignen dürften, was in England

wenig in Gebrauch ist, so dürfte er unbestreitbar als der praktischste aller elektromagnetischen Eisenbahn-Signalapparate zu bezeichnen sein, wozu er noch besonders durch den Umstand erhoben wird, dass jede Störung in seinem Betriebe, recht im Sinne einer guten Signalverrichtung, kein Unheil herbeiführt, sondern nur den Zügen einen Augenblick „Halt“ gebietet.

Neben diesen acht hauptsächlich, so eben von uns beschriebenen Signalapparatsystemen, sind auf englischen Bahnen mehrfach Varianten derselben in Gebrauch, die den Zwecken der betreffenden Anstalt mehr oder weniger entsprechen, mehr oder weniger Sicherheit gewähren. Unter denselben steht der einfache Nadeltelegraph in seiner ursprünglichen Gestalt oben an.

Mag aber auch die Methode der Verständigung durch die elektrischen Hilfsmittel so verschieden sein als sie will, der Handhabung des Zeichengebens selbst liegt immer und überall, mit mehr oder weniger Strenge durchgeführt, das Absperrsystem (*block system*) zum Grunde und die Kundgebungen nach Aussen, die Signale selbst, welche Zug- und Bahnpersonal sieht, sind, mit wenig Ausnahmen, allenthalben in der Hauptsache dieselben.

Dieser Umstand hat einen ganzen neuen Industriezweig in England lebensfähig gemacht, der sich lediglich mit Anfertigung der Semaphoren und anderer Signalvorrichtungen an Bahnkreuzungen, Ausweichen, Bahneimmündungen und jener bewundernswürdigen Apparate beschäftigt, durch die, von einem Punkte aus, eine grosse Anzahl Ausweichen, nebst zugehörigen Distanz- und Richtungssignalen mit unfehlbarer Sicherheit gehandhabt werden. Diese Vorrichtungen alle haben dadurch eine grosse Durchbildung ihrer konstruktiven Anordnung und ausserordentlich soliden und praktischen Organismus erhalten, so dass deren Ganzes alles derartige in Deutschland Bestehende zur Zeit noch weit hinter sich lässt.

Die solidere Ausführung der Signalapparate bedingt auch einen höheren denselben zu widmenden Kostenaufwand. Der Preis der Ausrüstung mehrerer grossen Stationen mit Signalen erhebt

Industrie der
Anfertigung
von Signal-
vorrichtun-
gen in
England.

sich auf 1800 — 2000 Liv. Sterl. Im Durchschnitt rechnet man die Kosten einer komplett aufgestellten Semaphore solidester Konstruktion, nebst Laternenapparat, zu 30 Liv. Sterl. Die Gesamtausrüstung der engl. Meile Bahnlänge mit elektrischen und optischen Signalen zu 100 Liv. Sterl., wobei durchschnittlich, die Stationssignale eingerechnet, auf je $1\frac{1}{2}$ engl. Meilen eine Semaphore und auf 2 Meilen ein elektrischer Signalapparat kommen.

Die hervorragendsten Repräsentanten ¹⁷¹⁾ dieses Industriezweiges, Saxby und Farmer (Kilburn, London), William Anderson (Dublin), Stevens and Son (Southwark Bridge, London), beschäftigen Werkstätten, die an Ausdehnung mit denen der Produzenten fast aller andern Gattungen von Vorrichtungen und Maschinen wetteifern können und deren Arbeiterzahl sich auf 300 — 400 erhebt.

Wir haben auf den vorstehenden Blättern in thunlichst farbigen, wenn auch flüchtigen Skizzen darzustellen versucht, wie die uralte, aber durch Jahrtausende ein Kind geliebene Fernschreibekunst, die ein einziger grosser Aufschluss der Wissenschaft, die Entdeckung des Galvanismus, an einem Tage zur vollen Manneskraft entwickelt hatte, in den Dienst einer Schwestererfindung trat, die, gleiches Schicksal mit ihr theilend, von Watt's und Stephenson's Genius getragen, den Raum von den steinernen Tempelpurstrassen Griechenlands bis zur That der dampfbefahrenen Liverpool-Manchester-Eisenbahn fast ohne Zwischenruhepunkt durchflogen hatte.

Die Vereinigung der Kraft, deren Symbole die Ideen fast aller Völker, als Attribute der höchsten Macht, dem Bilde ihrer obersten Gottheit in die Hand gaben, mit dem Stoffe, der seit Jahrtausenden schon auf Erden den Streit um die irdische Macht entscheidet, die Vermählung von Blitz und Eisen, konnte nicht anders als von unwiderstehlich gestaltender Ge-

¹⁷¹⁾ *Engineer* 1865. II. 255. — Original-Notizen.

walt für die Kulturwelt, ihr Vorschritt musst^e ein unaufhaltsamer, rastloser sein.

Wir haben ferner versucht, anzudeuten, wie die verschiedenen Formen, welche die Vereinigung der beiden grossen Erscheinungen des Eisenbahnwesens und der Telegraphie durch die Einflüsse des Nationalcharakters und der Natur des Volkslebens in den verschiedenen Ländern erhielt, sich gegenseitig bedingten und wesentlich ergänzten, wie die Gestalt des englischen Signalwesens nothwendig aus dem ursprünglichen Princip der Anlage der Bahnen, den Anforderungen an den Verkehr erwuchs, wie die des deutschen der Reflex vieler der Tugenden und Fehler ist, mit denen Deutschlands politischer Charakter, der tiefe, spekulative, duldsame Geist seines Volks, das deutsche Eisenbahnwesen schmückte und behaftete, wie die stereotype Form des französischen Signalwesens die Folge der schematischen Grundlagen des französischen Verwaltungswesens sei. Ganz vornehmlich aber bestrebten wir uns, durch unsere Darstellung fortwährend den Gedanken durchschimmern zu lassen, dass jeder grossen Erfindung, mag sie zunächst auch durch die dem Menschen inne wohnende Tendenz zu verbessern und zu ändern, noch so tief in das dunkle Labyrinth der Komplikation und Verwirrung hineingeführt werden, doch immer ein Ariadnefaden beigegeben sei, der sie sicher über kurz oder lang wieder zum hellen Eingange zurückleitet.

Das Entstehen einer Erfindung ist meist eine Parthenogenesis ohne direkten Vorläufer, aber die rastlose Arbeit des Genius, der sie empfing, giebt ihr oft schon eine so vollkommene Gestalt, erkennt, unbeirrt durch lockende Vorgänge, so klar die einfachsten Formen dafür, die ihrer Natur am gemässesten sind, sie am direktesten zu Nutz und Frommen auf den Markt des Lebens führen, dass ganze Generationen meist daran klügeln und verbessern müssen, um endlich zu erkennen, dass es doch am gescheutesten sein würde, im Wesentlichen auf das zurückzukehren, was der schaffende Meister davon gelehrt hat.

So neigt sich jetzt der Sinn der Techniker von umfassenderem Blick wieder zu den einfachen Formen, die Stephenson den Eisenbahnen und ihrem Materiale gab, die einzige Bewegung des Elektromagneten Cooke's und Morse's wird zum Schiboleth bei Konstruktion praktischer elektrischer Signale.

Dieser Ringlauf, den die mit Ausbildung einer grossen Erfindung beschäftigten Ideen der Epigonen von Erfindern fast immer beschreiben, wobei natürlich so manches Fördersame mit ans Ziel getragen wird, schliesst in sich ab, bis ihn ein neuer bahnbrechender Gedanke trennt. Pflicht für Alle, die innerhalb dieses Kreises thätig sind, bleibt es aber, bei allem ihren Thun und Lassen nur die Zwecke der Sache und die Sache selbst als Organ eines grösseren Ganzen, unbeirrt von Erfindereitelkeit, Leidenschaft für selbsterzeugte Ideen und dem Drang Neues zu schaffen, mit Selbstverleugnung und Klarheit vor Augen zu behalten und bewusst zu bleiben, dass jedes technische Ganze vor Allem die Haupttugenden haben sollte, deren Namen sich mit zwei Worten aussprechen lassen:

„Einfachheit und Einheitlichkeit“.