

Frühe Sicherungsanlagen



Die Sicherheit der ihr zur Beförderung anvertrauten Menschen und Güter ist für das Verkehrsmittel Eisenbahn eine Selbstverständlichkeit und wird als solche von der Öffentlichkeit vorausgesetzt. Aber wie und mit welchen Einrichtungen und Betriebsmethoden dieser hohe Grad der Sicherheit erreicht wird, interessiert die Öffentlichkeit nur wenig. Umso mehr ist es zu begrüßen, daß dieses Thema während dieses Symposiums über «Eisenbahn und Denkmalpflege» auch auf der Tagesordnung steht. Umfang und Art der Sicherungsanlagen sind aber ein komplexes Wissensgebiet, so daß im Rahmen eines Kurzvortrags nur einige wenige Hinweise möglich sind auf solche Einrichtungen, deren Erhaltung als technische Denkmäler vielleicht von öffentlichem Interesse sein könnte.

Die Eisenbahn ist ein spurgeführtes Verkehrsmittel. Das dadurch vorgegebene, zwangsweise Zusammenwirken von Rad und Schiene schränkt die Bewegungsmöglichkeiten der Fahrzeuge erheblich ein. Sie können sich folglich nur in einer Dimension, nämlich vor- und rückwärts bewegen, ganz im Gegensatz zu Auto, Schiff und Flugzeug. Richtungsänderungen, also seitliches Ausweichen sind nur möglich, wenn sich bewegliche Teile im Gleis befinden, die Weichen, durch die der Fahrweg des Gleises verändert werden kann. Daraus ergibt sich, daß beim Betrieb einer Eisenbahn in sinnvoller Arbeitsteilung in der Regel zwei Personengruppen zusammenwirken, nämlich

- eine ortsgebundene, regelnde Gruppe für die Disposition, deren Aufgabe es auch ist, den richtigen Weg auszuwählen und einzustellen, und
- eine mobile, steuernde Gruppe auf den Triebfahrzeugen für die Traktion.

◁ Abb. 63. Signal an der Strecke Stockton–Darlington, 1825 in Betrieb genommen.

Die Sicherheit des Eisenbahnbetriebs beruht primär auf einer einwandfreien Kommunikation dieser beiden Personengruppen miteinander. Heute, im Zeitalter der Automation, wo Geisterzüge ohne Personal durchaus denkbar sind, tritt an die Stelle dieser Menschen als Mittler ein unmittelbarer Daten- und Informationsaustausch zwischen Fahrzeug und Gleis. Zur Kommunikation der stationären und der mobilen Gruppen entwickelte die Eisenbahn schon frühzeitig ein arteigenes Signalsystem.

Auf dem bekannten Gemälde des Historienmalers Professor Heim von der Eröffnung der ersten deutschen Eisenbahn zwischen Nürnberg und Fürth am 7. Dezember 1835 sind bereits die Repräsentanten dieser beiden Personengruppen erkennbar (Abb. 62 und Titelbild). Auf der Lokomotive «Adler» stand der aus England importierte Lokomotivführer Mr. Wilson, neben der Lokomotive sieht man einen «Stationsbeamten» mit einer rot/weißen Flagge in der einen und einer Glocke in der anderen Hand. Dies waren also die Signalmittel der ersten Stunde, um optische und akustische Signale zu geben, außerdem die Dampfpeife auf der Lokomotive.

Doch diese einfachen, zu ebener Erde gegebenen Handsignale mit Fahne und Glocke sollten sich sehr bald als unzureichend erweisen, schon deshalb, weil sie nur auf geringe Entfernung sicher wahrgenommen werden konnten. Daher konstruierte und errichtete man bald ortsfeste, verstellbare Signale an hohen Masten, die weithin sichtbar waren. Als erster soll George Stephenson, der Erbauer der ersten britischen Eisenbahn von Stockton nach Darlington, solche Signale auf der 1825 in Betrieb genommenen Strecke aufgestellt haben, die aus einer dreieckigen drehbaren Scheibe an einem hohen Mast bestanden (Abb. 63).

In Deutschland verfuhr man in ähnlicher Weise, doch benutzte man anstelle von Scheiben auch andere Signalmittel, z.B. geflochtene Körbe, die an einer Stange hochgezogen bzw. wieder gesenkt werden konnten, wie auf einem alten Bild aus dem Jahr 1850 zu sehen ist (Abb. 64). Sie hießen *Ballonsignale*.

Bei Dunkelheit behalf man sich damit, an einem Mast mit einem galgenartigen Ausleger eine Lampe aufzuhängen, die mittels eines Seils gehoben und gesenkt werden konnte, wie auf einem Scherenschnitt aus Rußland von 1840 zu erkennen ist (Abb. 65).

In England verwendete man erstmalig im Jahre 1836 ortsfeste Mastsignale in Form des *Semaphor*, d.h. mit länglichen schwenkbaren Flügeln, die in senkrechter Ebene um eine waagerechte Achse gedreht werden konnten. Eine englische Lithographie aus dem Jahre 1860 zeigt einen uniformierten Bahnwärter oder Zugführer, der hinter einem Zuge mit einer Handlaterne nach rückwärts Haltesignale gibt, während am danebenstehenden Bahnwärterhaus ein Mastsignal mit einem waagerechten und einem schräg geneigten Flügel zu sehen ist (Abb. 1).

◁ Abb. 62. Eröffnung der ersten Eisenbahn in Deutschland zwischen Nürnberg und Fürth am 7. Dezember 1835, Gemälde von Heinrich Heim im Verkehrsmuseum Nürnberg (Dauerleihgabe des Deutschen Museums München).



◁ Abb. 64. Bahnwärter vor einem Ballon-Signal in Deutschland, um 1850.

Abb. 67. Flügelsignale (Semaphore) der Sächsischen Staatsbahn (nach E. Heusinger von Waldegg, Atlas zu dem Handbuch für Specielle Eisenbahn-Technik, Bd. 4, 1875). ▷

Abb. 68. Station der optischen Telegraphenlinie von Paris nach Lille auf dem Dach des Louvre, Kupferstich von M. L. Städelen, um 1800. ▷▷

Abb. 69. Modell der optischen Telegraphenstation auf dem Nöllenkopf bei Ehrenbreitstein von 1833. ▷▷▷

Nach dem britischen Vorbild verwendete man seit 1842 zuerst auf der Strecke Dresden–Leipzig auch in Deutschland solche «Semaphore». Abbildung 67 zeigt solche Armsignale der Königlich Sächsischen Staatsbahnen aus dem Jahr 1875.

In diesem Zusammenhang liegt es nahe, danach zu fragen, woher und wie man überhaupt dazu kam, diese Art von optischen Signalen mit den länglichen, schwenkbaren Flügeln zu benutzen. Nun, dabei ist zunächst zu bedenken, daß es ja zur Zeit der Eröffnung der ersten Eisenbahnlinien – in England 1825 und in Deutschland 1835 – weder Telephon noch einen elektrischen Telegraphen gab. Aber ein anderes, ohne elektrische Energie zu betreibendes Nachrichtenmittel war zur damaligen Zeit bereits erfunden und erprobt: der *Optische Telegraph*.

Bereits Ende des 18. Jahrhunderts hatten in Frankreich die Gebrüder Claude und Ignaz Chappe bedeutende und erfolgreiche Versuche und Experimente mit optischen Einrichtungen und Signalmitteln unternommen. Nach ihren Vorschlägen baute man um 1800 eine optische Telegraphenlinie von Paris nach Lille, mit 20 Zwischenstationen, welche die durch Flügelstellung verschlüsselten Meldungen stafettenartig weitergaben. Erhalten ist ein Kupferstich aus dem Jahr 1800, auf dem eine solche Telegraphenstation auf dem Louvre in Paris abgebildet ist (Abb. 68).

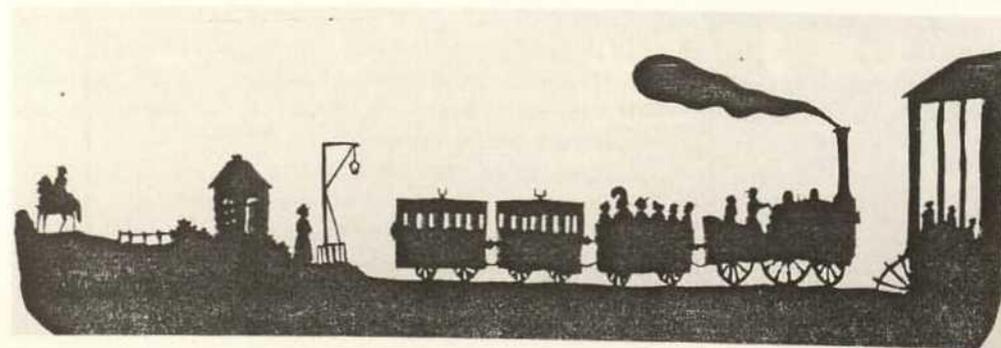
Nach dem französischen Vorbild baute man in Preußen eine optische Telegraphenlinie von Berlin nach Koblenz, die 1833

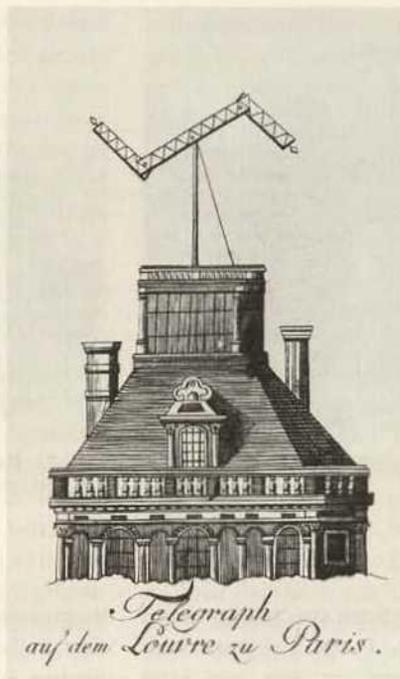
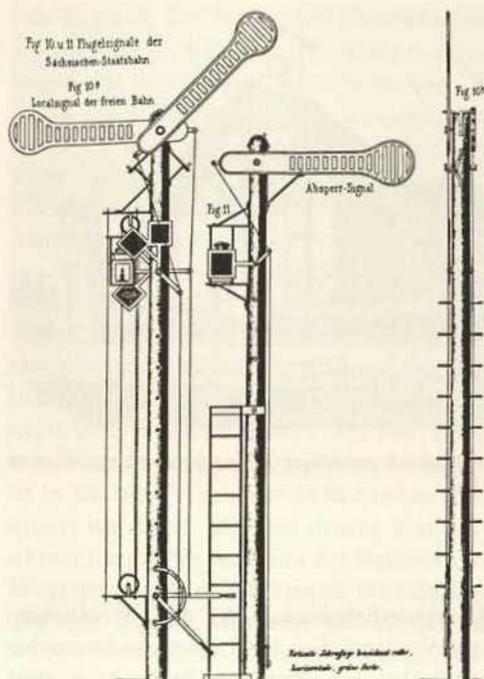
in Betrieb genommen wurde. Sie hatte eine Gesamtlänge von 587 Kilometern mit 61 Stationen, deren durchschnittlicher Abstand also rund 960 Meter betrug. Eine Photographie des Deutschen Museums in München zeigt das Modell einer solchen Zwischenstation auf dem Nöllenkopf bei Ehrenbreitstein mit je drei Flügeln beidseits des senkrechten Mastes (Abb. 69).

Von dieser optischen Telegraphenlinie Berlin – Koblenz ist eine solche Zwischenstation, die gleichzeitig auch eine Wohnung für das – aus 222 Telegraphen-Inspektoren bestehende – Bedienungspersonal enthielt, erhalten geblieben. Sie steht in Flittard, einem nördlichen Vorort von Köln, und kann dort besichtigt werden.

Zum Andenken an diese optische Telegraphenlinie hat 150 Jahre nach ihrer Inbetriebnahme die Deutsche Bundespost Berlin eine Sonderbriefmarke herausgebracht. Auf ihr ist die Station auf der St. Annen-Kirche in Berlin-Dahlem abgebildet (Abb. 66).

Die Eisenbahn übernahm nun diese optische Methode, um Nachrichten zwischen den Stationen auszutauschen und auch um den Zügen Signale geben zu können. Als Übermittler dienten dabei die zahlreichen Bahnwärterposten, die zu diesem Zweck eingerichtet werden mußten. Auf einer Lithographie aus dem Jahr 1860 ist ein solcher Posten mit dem sog. *Durchgehenden Signal* auf der Bayerischen Ostbahn dargestellt (Abb. 70). Im Jahr 1854 gab es bei sieben deutschen Eisenbahngesellschaften zusammen bereits 1730 solcher optischen Telegraphen mit einem mittleren Abstand von 1070 Meter. Auf diese Methode der optischen Telegraphie ist also die Entstehung der vielen Bahnwärterhäuschen zurückzuführen, die im Abstand von etwa einem Kilometer viele Eisenbahnstrecken säumten und vielfach noch erhalten sind. Zum Beispiel findet man an der 1854 in Betrieb genommenen Strecke München–Starnberg und weiter nach Tutzing eine ganze Reihe solcher, sich sehr ähnelnder Bauwerke, so in Westkreuz, Gräfelting und Stockdorf. Zum Teil sind sie abgerissen worden, wie kürzlich in Lochham, aber soweit sie eine lebensnahe Nutzung





als Wohngebäude erfahren haben, war die Erhaltung der Substanz möglich.

Das Auffinden und die Dokumentation dieser vielen, noch erhaltenen Bahnwärterhäuschen wäre für die Denkmalpflege vielleicht eine interessante Aufgabe. Ihre ursprüngliche Zweckbestimmung als Zwischenstationen der optischen Telegraphie entfiel mit der Einführung anderer Nachrichtenmittel. Auf einer Darstellung aus dem Jahr 1862 erkennt man bereits neben einem Mastsignal die elektrischen Leitungen, die zu einem Läutewerk führen (Abb. 72). Diese Einrichtung, um deren Entwicklung sich besonders Werner von Siemens sehr verdient gemacht hat, wurde in Deutschland erstmalig 1846 auf der Eisenbahnstrecke Halle–Weißenfels eingeführt. In Deutschland sind Streckenläutwerke bis 1960 benutzt worden. Danach wurden ausschließlich mit Fernsprechern Meldungen an die noch vorhandenen Bahn- und Schrankenwärter abgesetzt.

Mehr noch als die Einführung der Streckenläutwerke hat die Erfindung der elektrischen Telegraphie das Nachrichtenwesen des Eisenbahnbetriebes beeinflusst. Bereits 1833 hatten die deutschen Professoren Gauß und Weber einen elektrischen Telegraphen auf eine Distanz von zwei Kilometern vorgeführt. Ab 1843 gab es bei den deutschen Eisenbahnen elektrische Telegraphen verschiedener Bauarten, u.a. den «Elektromagnetischen Zeigertelegraph» von Siemens aus dem Jahr 1846. Durchgesetzt hat sich aber später in Deutschland ausschließlich der von Samuel Morse im Jahr 1837 erfundene, schreibende Telegraphenapparat. Er wurde in Deutschland erstmals 1847 zwischen Hannover und Lehrte benutzt. 1864 war er bereits auf vier Fünftel der deutschen Bahnen zu finden und wurde in den offiziellen, gesamtdeutschen Richtlinien des Jah-

res 1871 allein zum Gebrauch empfohlen. Die Deutsche Bundesbahn hat Morse-Apparate bis zum Jahr 1951 benutzt und dann durch sog. Sprachspeicher ersetzt, wodurch 14000 der bisher verwendeten Apparate überflüssig wurden. Das Fürstentum Monaco hat 1987 eine Sonderbriefmarke herausgebracht zum Andenken an Samuel Morse und seinen 150 Jahre vorher erfundenen elektrischen Telegraphenapparat (Abb. 71).

Als nun mit Einführung der elektrischen Läutewerke und Telegraphen die Einrichtungen der optischen Telegraphie entbehrlich wurden, sind die bisher benutzten ortsfesten Flügel-signale nicht verschwunden, sondern in anderer Funktion beibehalten worden. Die Semaphore wurden nun benötigt als sog. *Abschlußtelegraphen*, ab 1907 in Deutschland einheitlich als *Hauptsignale* bezeichnet. Sie fanden Aufstellung als Deckungssignale vor Gefahrstellen, vor Bahnhöfen und Abzweigstellen (Abb. 73). Im allgemeinen wurden damit drei Begriffe signalisiert, nämlich: Halt, Fahrt frei, und Langsamfahrt (oder Vorsicht, Abzweigung). Die Zahl dieser ortsfesten, verstellbaren Flügel-signale hat auf den Eisenbahnen Deutschlands bald stark zugenommen. Es gab davon

1845:	2300 Stück
1855:	8920 Stück
1865:	14690 Stück
1875:	27930 Stück

Ihr Bestand nahm also in 30 Jahren um mehr als das zwölf-fache zu.

Zahl und Form der Flügel dieser mechanischen Signale war keineswegs einheitlich. Es gab beispielsweise eine Bauart Gruson aus Magdeburg-Buckau, bei der beiderseits des Mastes je zwei Flügel angeordnet waren, ähnlich wie bei den bereits behandelten optischen Telegraphenstationen (Abb. 75). Die Flügel selbst wiesen bei dieser Bauart schon die für Deutschland typischen, kreisrunden Verstärkungen am Flügelende auf.

In Bayern haben sich andere Flügel-formen lange Zeit gehalten. Ein Exemplar eines früheren bayerischen, zweiflügeligen Hauptsignals mit Vorsignal ist zur Erinnerung in einer Grünanlage am Zugang zur Bundesbahndirektion München aufgestellt worden (Abb. 74).

◀◀ Abb. 65. Nächtliches Lampensignal auf einem russischen Scherenschnitt von 1840.

◀ Abb. 66. Optische Telegraphenstation auf dem Dach der St. Annen-Kirche in Berlin-Dahlem. Sonderbriefmarke der Deutschen Bundespost Berlin zum 150. Jahrestag der Inbetriebnahme der Telegraphenlinie Berlin–Coblenz (1983).



Abb. 70. Bahnwärterposten der Bayerischen Ostbahn mit dem sog. Durchgehenden Signal. Lithographie, um 1860.

Die englischen Eisenbahnen bevorzugten von Anfang an die rechteckigen Flügelformen für ihre Deckungs- und Distanzsignale, wie auf einer alten Darstellung aus dem Jahr 1869 un schwer zu erkennen ist (Abb. 76). Die Abbildung einer englischen Signalbrücke aus dem Jahr 1900 (Abb. 77) zeigt, daß die weitere Entwicklung des Signalwesens der britischen Eisenbahnen zu einer gewissen Massierung solcher Semaphore führte; denn die hier abgebildete Signalbrücke trägt nicht weniger als 44 Signalarme. Überboten wurde diese Signalhäu fung noch durch ein Beispiel aus Nordamerika (Abb. 78), wo es, wie man sieht, an einer Signalbrücke sogar 58 Flügel gab. Trotz solcher Kuriositäten haben die Signalbrücken sich durch aus bewährt und sind, bei entsprechender Reduzierung der Flü gelzahl, bis in unsere Tage ein durchaus gebräuchliches und vernünftiges Hilfsmittel zur günstigen Platzierung der Sema phore, wie ein Bild von der Strecke Weymouth - London aus dem Jahr 1966 zeigt (Abb. 79). Man sieht, daß sich in Großbri tannien die rechteckige Flügelform, wenn auch zum Teil mit gewissen Zusätzen oder Einschnitten, erhalten hat.

In Deutschland entstand aus dem rechteckigen Signalflügel mit der kreisförmigen Verstärkung am Ende die letzte, endgül tige und einheitliche Form des mechanischen Hauptsignals. Die Aufnahme aus dem Jahr 1953 (Abb. 81) zeigt ein solches, zweiflügeliges Hauptsignal, mit mehreren Zusätzen (Rich-

Abb. 71. Elektrischer Telegraphenapparat von 1837. Sonderbriefmarke der Post von Monaco zum 150. Jahrestag seiner Erfindung durch Samuel Morse.

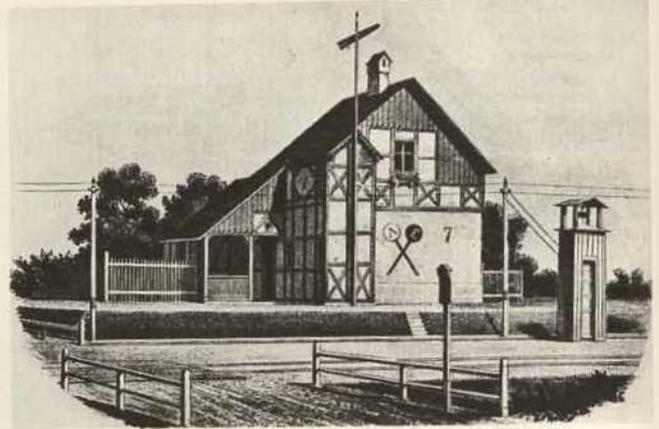


Abb. 72. Bahnwärterhaus mit optischem Telegraphen und elektrischem Streckenläutwerk, 1862.

tungsanzeiger, Geschwindigkeitsanzeiger) und davorstehen dem dreibegriffigen Vorsignal. Seit 1948 sollen solche mecha nischen Hauptsignale bei der Deutschen Bundesbahn nicht mehr hergestellt und aufgestellt werden. Sie sind aber noch häufig vorhanden; denn 1987 hatte die Bundesbahn noch 10637 Form-Hauptsignale der Einheitsform. Auch in Deutsch land gibt und gab es Signalbrücken, auf denen die mecha nischen Hauptsignale aufgestellt wurden, wenn zwischen den Gleisen und Weichen dafür kein Platz vorhanden war. Beispielsweise befand sich an der Ausfahrseite des Kopfbahn hofs in Bad Harzburg eine derartige Signalbrücke mit sieben mechanischen, zweiflügeligen Ausfahrsignalen (Abb. 80). Die Aufnahme aus dem Jahr 1969 zeigt außerdem das zu gehörige mechanische Stellwerk in typischer Bauweise und Seitenlage.

Häufiger findet man eine gestaffelte Aufstellung von Ausfahrsignalen mit nur 10 cm breiten Schmalmasten, wie man sie noch heute im Rangierbahnhof München-Laim antreffen kann. Sie gehören also zu den etwa 10000 mechanischen Hauptsig nalen (Semaphore), die es heute bei der Deutschen Bundes bahn noch gibt. Sie werden allmählich verschwinden, wie die Reihe der Hauptsignale, vor denen bereits die sie ersetzenden Lichtsignale, noch mit einem Kreuz als ungültig bezeichnet, Aufstellung gefunden haben (Abb. 82).

Abb. 73. Optischer Flügel-Telegraph als Hauptsignal der Ruhr-Sieg-Bahn (nach E. Heusinger von Waldegg, Atlas zu dem Handbuch für Specielle Eisenbahn-Technik, Bd. 4, 1875).

Abb. 74. Früheres zweiflügeliges Hauptsignal mit Vorsignal in Bayern (heute im Garten der Bundesbahndirektion München).

Abb. 75. Mehrflügeliges Signal der Bauart Gruson aus Magdeburg-Buckau (nach Sonne, Atlas zu M. M. Freih. von Weber's Telegraphen- und Signalwesen der Eisenbahnen, Stuttgart 1869).

Abb. 76. Englische Flügelsignale (nach Sonne, Atlas zu M. M. Freih. von Weber's Telegraphen- und Signalwesen der Eisenbahnen, Stuttgart 1869).

In England, der Wiege des Eisenbahnwesens, soll Robert Stephenson seit 1840 dazu übergegangen sein, die Stellvorrichtungen von Weichen und Signalen an einem Punkt zu konzentrieren und in der Hand einer Bedienungsperson zusammenzufassen. Er wollte damit Mißverständnisse und Übermittlungsfehler zwischen verschiedenen Stellposten vermeiden und außerdem die Möglichkeit schaffen, gegenseitige mechanische Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Stellhebeln herzustellen. So entstanden in England die sog. *Zentralapparate*, die dort zuerst seit 1843 von der Firma Saxby & Farmer gebaut wurden. Eine der ersten der Signalstationen von Saxby & Farmer war das «Glashäuschen», dessen Gestalt uns durch einen Holzschnitt aus dem Jahr 1874 überliefert ist (Abb. 83). Auf einem anderen sieht man das Innere einer derartigen Signalhütte in Waterloo an der Charing-Cross-Linie, deren Zentralapparat (= Stellwerk) nach dem 1856 erteilten *Saxby's Patent* konstruiert war (Abb. 84). Auf diesem Bild aus dem Jahr 1871 erkennt man rechts und links der Stellhebel bereits elektrische Telegraphenanzeiger mit kleinen Nachahmern der Flügelstellung der Signale, die man als Vorstufe des elektrischen Streckenblocks ansehen kann. Die Firma Saxby & Farmer lieferte übrigens 1868 einen Zentralapparat nach Deutschland, der als erstes deutsches Stellwerk im Bahnhof Borsum der Braunschweigischen Staatsbahn aufgestellt und in Betrieb genommen wurde.

Von der Firma Siemens & Halske in Berlin stammt eine «Schematische Darstellung einer Centralen Weichen- und Signal-Stell- und Sicherungseinrichtung». Sie ist 1872 entstanden und zeigt links, im Stellwerksgebäude, ein eisernes Gestell, die sog. Hebelbank, in der die Weichen- und Signal-Hebel untergebracht sind (Abb. 85). Darüber erkennt man einen Kasten, in dem sich mechanische Schieber befinden. Sie verschließen die Hebel und werden von außen durch kleine Knebel umgestellt. Über den Signalhebeln c und d in der Mitte der Hebelbank ist ein Blockapparat zu sehen. Von der Hebelbank führen – allerdings noch ohne die später eingeführten Spannwerke – doppelte Draht-Leitungen zu den Signalantrieben und den Weichen-Stellriegeln. Außer den Drahtzügen gab es auch andere Verbindungsmittel zwischen den Hebeln und den Außenanlagen der Sicherungseinrichtungen, z.B. Rohrgestänge, Ketten und Druckluftleitungen. In Deutschland hat sich aber in der Einheitsform des mechanischen Stellwerks der doppelte Drahtzug durchgesetzt. Seit 1856 hat in Deutschland der hier bildlich

erläuterte Begriff der «*Signalabhängigkeit*» in die Eisenbahnsignaltechnik Eingang gefunden, der besagt, daß kein Hauptsignal auf Fahrt gestellt werden kann, solange die zugehörigen Weichen nicht die richtige Stellung eingenommen haben und daß diese Weichen so lange nicht umgestellt werden können, wie das zugehörige Signal die Fahrstellung zeigt.

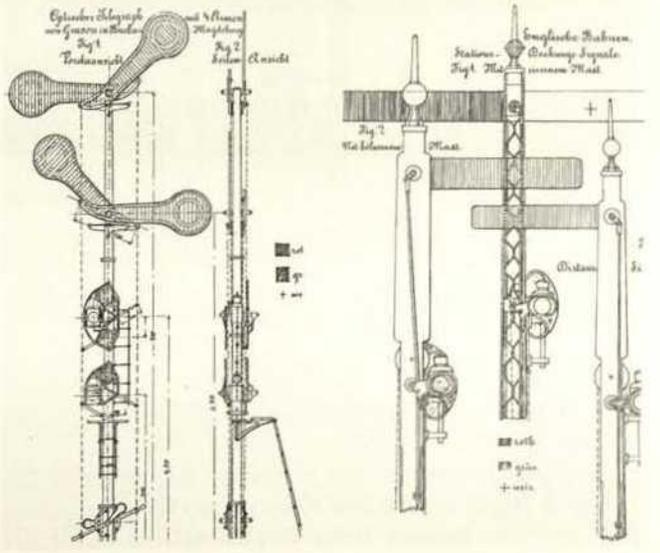
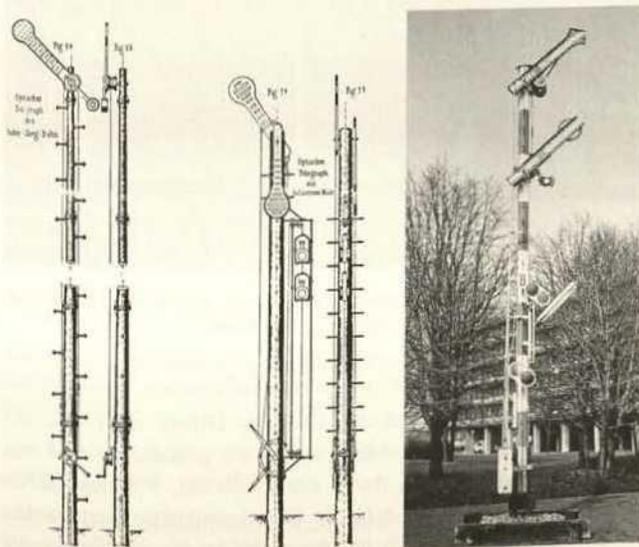
Es gab und gibt allerdings auch einfachere Methoden, um eine Abhängigkeit zwischen Weichen und Signalen herzustellen, zumal dann, wenn die Weichen nicht fernbedient werden, sondern von Hand an Ort und Stelle umzustellen sind. Sie werden dann durch besondere Weichenschlösser verschlossen, deren Schlüssel in einem Schlüsselwerk oder an einer Hebelbank eine Zwangsabhängigkeit mit Fahrstraßen- oder Signalhebeln herstellen. Eine solche Signaleinrichtung findet man heute noch in dem kleinen Bahnhof des bekannten Badeortes Bad Wörishofen im Allgäu, wo sie noch voll im Betrieb ist. Aber dort handelt es sich um eine ganz kleine Betriebsstelle mit nur drei Gleisen und fünf Weichen.

Große Bahnhöfe, wie die Station Waterloo in London, erforderten natürlich wesentlich umfangreichere Stellwerksanlagen. Dieser Bahnhof verfügte beispielsweise um 1875 bereits über einen *Zentralapparat* der Bauart Stevens & Sons mit nicht weniger als 240 Stellhebeln, die in zwei langen, gegenüberliegenden Reihen angeordnet waren (Abb. 86).

Wesentlich weniger Hebel hatte dagegen ein mechanisches Doppeldrahtzug-Stellwerk, das die Firma Siemens & Halske Berlin im Jahr 1890 für einen Bahnhof in den Niederlanden lieferte (Abb. 87). Hier gab es schon über der langgestreckten Hebelbank die von Siemens entwickelten Wechselstrom-Blockfelder und an der gegenüber liegenden Außenwand des Stellwerksraumes einen Telephonapparat.

Die Anordnung der Weichen- und Signalhebel nebeneinander auf einer langgestreckten Hebelbank sowie die Erfordernis nach guter Sicht des Wärters auf das Gleisfeld waren Anlaß für eine häufig anzutreffende, typische Gestaltung der Stellwerksgebäude, mit folgenden Merkmalen: Seitenlage, parallel zur Gleisrichtung, zweigeschossig, unten der Spannwerksraum, oben der Bedienungsraum mit einer durchgehenden Fensterfront zur Gleisseite, das Obergeschoß zur Gleisseite ausgekragt.

Baustil und Baustoffe waren je nach Geschmack des Architekten und der ortsüblichen Bauweise sehr verschieden. Das zeigen viele Beispiele, wie eine Aufnahme eines alten Stell-



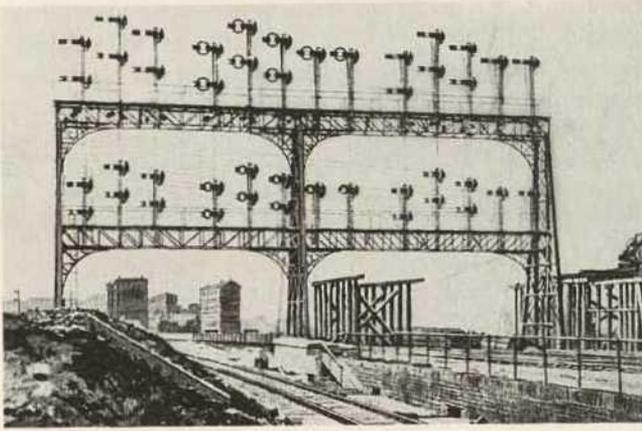


Abb. 77. Englische Signalbrücke, mit 44 Signalarmen, um 1900.

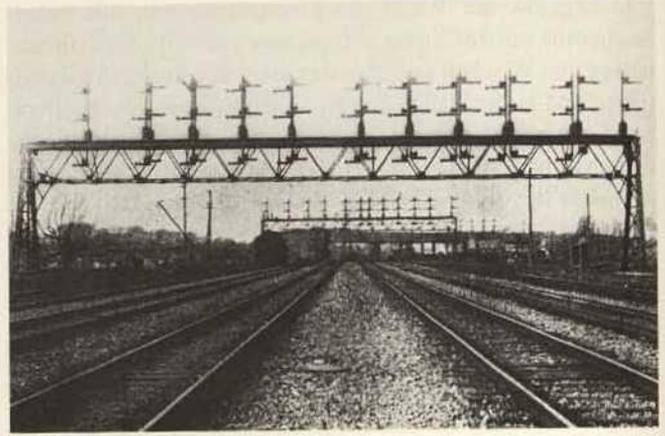


Abb. 78. Amerikanische Signalbrücken, die erste mit 58 Signalarmen, um 1900.

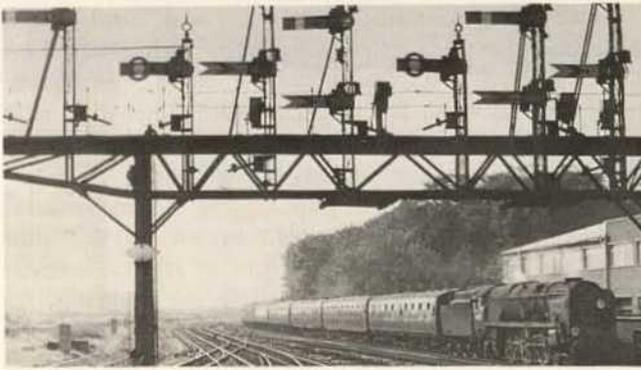


Abb. 79. Signalbrücke auf der Strecke Weymouth–London, 1966.

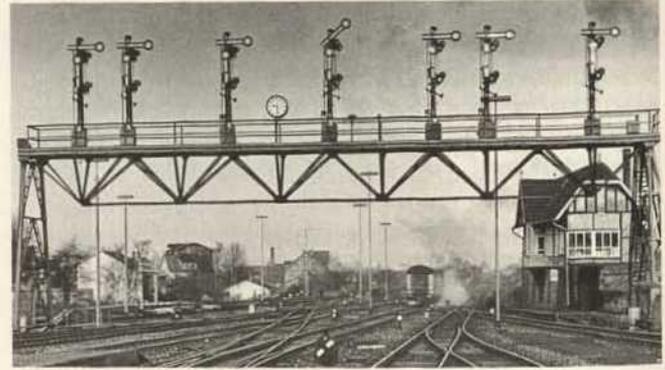


Abb. 80. Signalbrücke im Bahnhof Bad Harzburg, 1969.



Abb. 81. Zweiflügeliges deutsches Hauptsignal mit Richtungsanzeiger, Geschwindigkeitsanzeiger und dreibegriffigem Vorsignal, 1953.

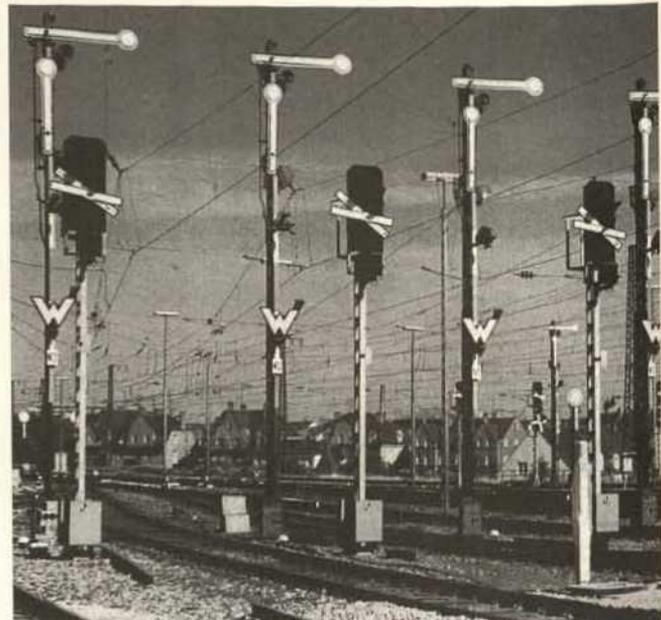


Abb. 82. Mechanische Hauptsignale und sie ersetzende Lichtsignale nebeneinander im Rangierbahnhof München-Laim.

werks in Belgien (mit dem für England und Belgien typischen *Kandelabersignal*; Abb. 88).

Eine besonders seltene und eigenartige Lösung stellte das «Reiterstellwerk» im Bahnhof Konstanz am Bodensee dar. Es ruhte auf einem eisernen Gerüst, über einem Gleis. Die Spann-

werke standen zwischen den Stützen. Dieses Stellwerk der Bauart Bruchsal wurde 1886 in Betrieb genommen und erst 102 Jahre später, 1988, durch ein modernes, vollelektrisches Stellwerk ersetzt. «Bei dem als Eisenkonstruktion errichteten Stellwerk handelt es sich um eines der letzten im Gebiet der

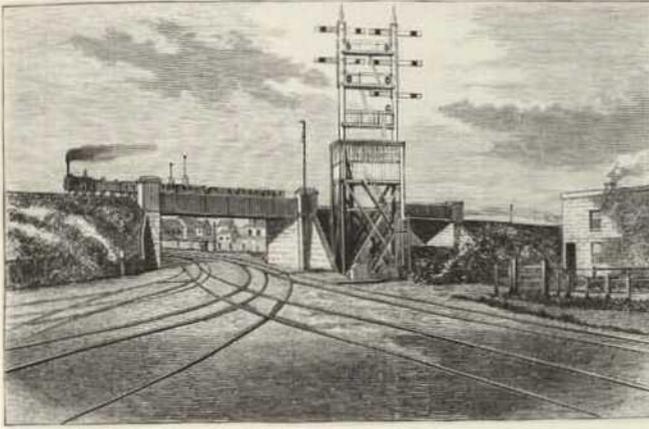


Abb. 83. Das «Glashäuschen», Signal- und Weichenstellvorrichtung von Saxby & Farmer, Holzschnitt von 1874.

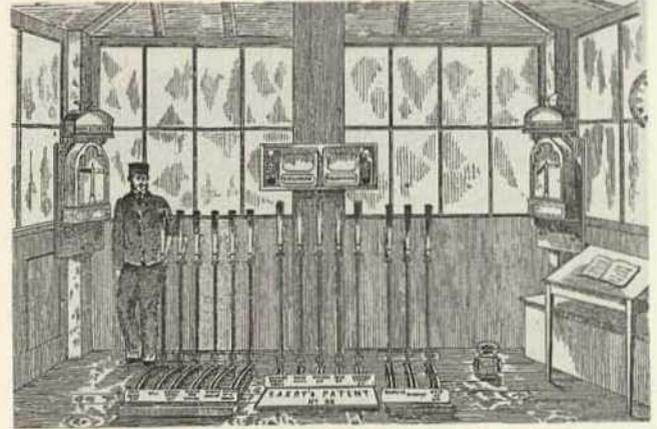


Abb. 84. Signalstation der Charing-Cross-Linie in London-Waterloo, Holzschnitt von 1871.

Deutschen Bundesbahn», es «ist somit ein einzigartiges Zeugnis für das Eisenbahnsicherungswesen», so schrieb das Landesdenkmalamt in einer Stellungnahme. Für die Erhaltung dieses einzigartigen Bauwerks stellte es einen Zuschuß in Höhe von 50.000 DM zur Verfügung. Es wurde in der Nacht vom 1. auf den 2. Februar 1989 mit Hilfe eines schweren Kranes von seinen Fundamenten abgehoben und zur Wiederaufstellung als Denkmal im Hafengelände am Bodensee abtransportiert.

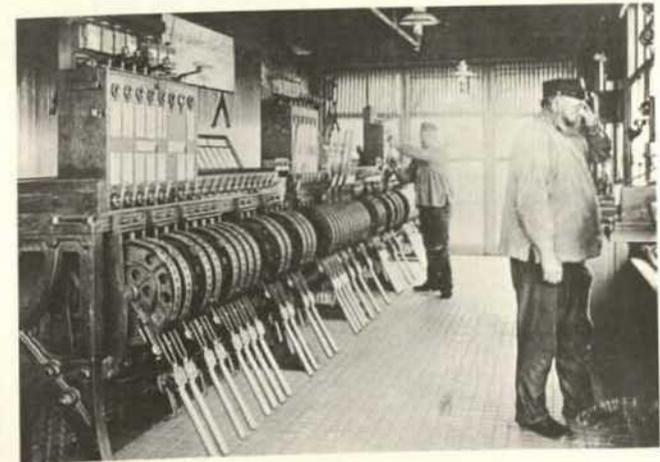
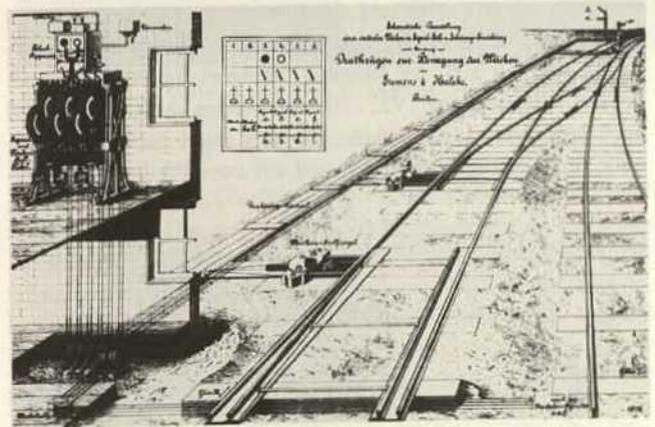
Ein besonders ansprechendes Beispiel eines Stellwerksgebäudes mit den oben genannten typischen Merkmalen und zusätzlich einem Erker an der Fensterfront des Obergeschosses befand sich in Straßburg-Neudorf (Abb. 90). Es wäre sicherlich eine dankbare Aufgabe der Denkmalpflege, solche typischen in ihrer Ausführung aber einzigartigen Gebäude des Eisenbahnsicherungswesens, soweit sie noch erhalten sind, aufzuspüren und zu dokumentieren, sowie ihre Erhaltung anzustreben. Daneben existieren wahrscheinlich auch viele Stellwerksgebäude mit den gleichen typischen Merkmalen, aber in einfacher, nüchterner und weniger schützenswerter Bauausführung, wie beispielsweise das Stellwerk 3 des Bahnhofs München-Laim, das als rein mechanische Anlage heute noch voll in Betrieb ist, aber in wenigen Jahren sicherlich verschwinden wird, wenn der Rangierbahnhof München-Laim aufgelassen wird.

Die Entwicklung und Normierung der mechanischen Stellwerksanlagen führte in Deutschland 1920 zur Festlegung einer einheitlichen Bauform für die Innen- und Außenanlagen. Die Weichen- und Signalhebel wurden im Abstand von je 14 cm auf der Hebelbank angebracht. Daneben stand der Blockuntersatz mit den Fahrstraßenhebeln und Blocksperrn und mit den handbedienten Feldern des elektrischen Strecken- und Bahnhofblocks darüber (Abb. 89). Aus der Zahl der Hebel und Blockfelder ergab sich mehr oder weniger die erforderliche Länge des Bedienungsraumes und damit des Stellwerksgebäudes.

Abb. 85. «Schematische Darstellung einer Centralen Weichen- und Signalstell- und Sicherungseinrichtung» der Firma Siemens & Halske Berlin, 1872.

Abb. 86. Mechanisches Stellwerk des Bahnhofs Waterloo in London mit 240 Stellhebeln, um 1875.

Abb. 87. Mechanisches Doppeldrahtzug-Stellwerk der Firma Siemens & Halske, Berlin, für einen Bahnhof in den Niederlanden, 1890.



Inzwischen waren aber längst die Prototypen einer neuen Stellwerksgeneration herangereift, nämlich der *elektro-mechanischen Bauart*. Beispielsweise lieferte Siemens & Halske schon 1901 eine solche Anlage für den Bahnhof Plochingen (Abb. 91). Die Innenanlage bestand aus einem langgestreckten Kasten, 1,25 m hoch, an dessen Vorderseite kleine Knebelschalter angebracht waren. Die Abhängigkeiten zwischen diesen elektrischen Schaltern für das Umstellen der Weichen und Signale wurden mechanisch durch Schieber und Wellen hergestellt. Zu den elektrischen Antrieben der Außenanlagen führten Kabelleitungen, die zwischen den Gleisen in Betonkanälen verlegt wurden. Die kleinen elektrischen Schalter beanspruchten eine Breite von nur je 10 cm, sodaß gegenüber der rein mechanischen Ausführung in der Länge eine Platzersparnis von 30% erreicht werden konnte. Dies, sowie der Umstand, daß statt der umständlichen Drahtzugleitungen nun flexiblere Elektro-Kabel zu den Außenanlagen führten, gestattete eine größere Beweglichkeit und Freizügigkeit in der Wahl des Standorts im Gleisfeld und der Gestaltung der Stellwerksgebäude. Typisch für diese Entwicklung sind die sog. *Reiterstellwerke* wie sie z.B. im Bahnhof Stuttgart-Hauptbahnhof bei dessen Neugestaltung 1922 errichtet wurden (Abb. 92). Es sind auch langgestreckte Gebäude, die aber nicht parallel sondern quer zur Gleisrichtung stehen und auf zwei Pfeilern im Gleis-



Abb. 90. Ehem. Stellwerk in Straßburg-Neudorf (Zustand um 1930).

Abstand nur 75 mm betrug, so daß bei dieser Bauart in der Länge gegenüber den rein mechanischen Hebelbänken eine Platzersparnis von fast 50% erzielt wurde. Diesen Vorteil hatte u.a. das deutsche elektro-mechanische Einheitsstellwerk mit der Bezeichnung E 43, das bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges gebaut wurde.

Daneben gab es beachtliche Versuche, die Stellvorrichtungen der elektromechanischen Stellwerksanlagen weiter zusammenzufassen und auf engeren Raum zu konzentrieren. Dies führte schließlich zum sog. *Vier-Reihen-Stellwerk* (Abb. 93). Ein besonders berühmtes Exemplar dieser Bauart stand im Dortmunder Hauptbahnhof (Abb. 94). Es hatte dort ein einreihiges, elektromechanisches Stellwerk aus dem Jahr 1901 zu ersetzen, das in einem 27 Meter langen, brückenartigen Gebäude untergebracht war. 1935 übernahm ein elektro-mechanisches Vier-Reihen-Stellwerk dessen Aufgabe. Seine 128 Hebelplätze waren in vier Reihen hintereinander angeordnet und erforderten dadurch eine Länge von nur 3,60 Meter. Dementsprechend klein fiel auch der Bedienungsraum aus, fast quadratisch, 6,60

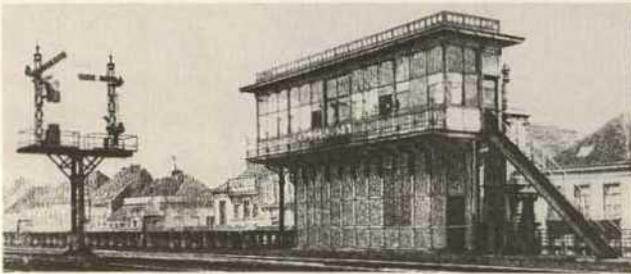


Abb. 88. Altes Stellwerksgebäude in Belgien, um 1900.

feld ruhen. Mit dem Wegfall der Spannwerke für die Drahtzugleitungen wurde das Untergeschoß entbehrlich und konnte daher als Freiraum durch das brückenartige Gebäude überspannt werden. Im Zuge der Weiterentwicklung wurden die elektro-mechanischen Stellwerksanlagen statt mit Knebelschaltern mit Drehknöpfen als Schaltorganen geliefert, deren

Abb. 89. Mechanisches Stellwerk der Deutschen Reichsbahn (Einheitsbauform mit Handblock), 1920.

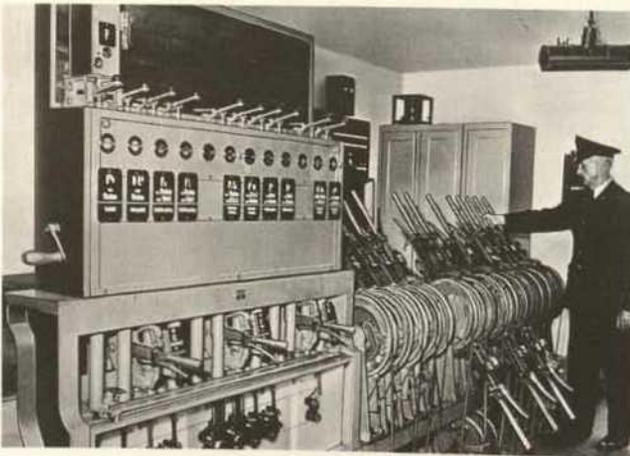


Abb. 91. Elektro-mechanisches Stellwerk des Bahnhof Plochingen, 1901.





Abb. 92. Ehem. Reiterstellwerk in Stuttgart-Hauptbahnhof, errichtet 1922 (Zustand um 1970).

x 7,00 m groß. Bei diesem geringen Platzbedarf wurde das Stellwerksgebäude zu einem turmartigen Bau, mit auskragendem Obergeschoß, ringsumlaufenden Fensterflächen und vorgezogenem Dach. Der Standort konnte freizügig am Ende eines Bahnsteigs gewählt werden. Für den Bedienungsraum ergaben sich aus alledem optimale Sichtverhältnisse auf das Betriebsgeschehen im Bahnhof. Das Stellwerk war eine signaltechnische Sehenswürdigkeit und wurde von vielen Fachleuten des In- und Auslandes besucht und bestaunt. Im Zweiten Weltkrieg wurde es zerstört. Andere Vier-Reihen-Stellwerke haben überlebt, z.B. war in Hamburg Hauptbahnhof ein solches bis Juni 1977 in Betrieb.

Während von den deutschen Eisenbahnen seit 1935 an Stelle mechanischer Flügelsignale mehr und mehr elektrische Licht-Tagessignale verwendet wurden, vollzog sich nach 1945 eine völlige Umstellung auch in der inneren Stellwerkstechnik in Deutschland. Am 12. Oktober 1948 wurde im Bahnhof Düsseldorf-Derendorf das erste Gleisbildstellwerk der Deutschen Bundesbahn in Betrieb genommen (Abb. 95). Auf dem Bedie-

Abb. 93. Elektro-mechanisches Vier-Reihen-Stellwerk der Firma Siemens & Halske, Berlin, in Dortmund-Hauptbahnhof, 1935.

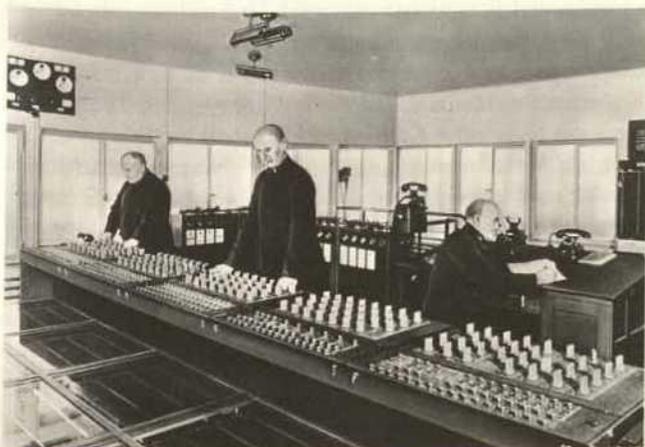


Abb. 94. Ehem. Stellwerksgebäude in Dortmund-Hauptbahnhof, errichtet 1935 (Aufnahme 1938).

nungstisch ist ein Gleisplan mit allen Weichen und Signalen nachgebildet. Die elektrische Umstellung erfolgt durch kleine Drucktasten, die an der entsprechenden Stelle im Gleisbild eingelassen sind. Alle Abhängigkeiten zwischen Weichen, Gleisen und Signalen werden elektrisch durch Relais bewirkt. Stelltisch und Bedienungsplatz im Stellwerksgebäude sind so angeordnet, daß der Bediener über den Stelltisch hinweg durch eine breite Fensterfront nach draußen schauen und das Betriebsgeschehen in seinem Bahnhof beobachten kann. Die Stellwerksanlagen in dieser neuen Signaltechnik wurden immer größer und, nach den ersten günstigen Erfahrungen, wagte man sich auch an ganz große Objekte heran, wie z.B. an das Zentralstellwerk für den großen Kopfbahnhof in Frankfurt am Main (Abb. 97). Hier sind im Bedienungsraum mehrere Stelltische im Halbkreis nebeneinander aufgestellt, und zwar auch wieder in der Weise, daß die Bediener von ihrem Arbeitsplatz einen ungestörten Blick über den Stelltisch hinweg auf den ihnen zugeteilten Gleisbereich haben. Dieser Bedienungsraum befindet sich oben in einem gewaltigen, turmartigen Gebäude, ein imponierendes Denkmal der Eisenbahnsicherungstechnik, das seit 1957 wie ein unerschütterlicher Kommandostand inmitten der vielen ein- und ausfahrenden Züge seinen Platz hat (Abb. 96).

Im Lauf der Weiterentwicklung dieser Dr = Drucktasten-Stellwerke vollzog sich ein merkwürdiger Wechsel hinsichtlich des Standorts des Stellwerkswärters. Denn während man bisher Wert darauf legte, daß der Bediener über den Stelltisch hinweg ungestört nach außen blicken konnte, postierte man ihn nun mit dem Rücken zum Gleisfeld, das über dem Stelltisch auf einer großen, senkrechten Anzeigetafel nachgebildet ist. D. h. der Wärter soll sich ausschließlich an den Anzeigen auf dieser Meldetafel orientieren und auf unmittelbare Informationen durch persönlichen Augenschein verzichten. Diese Methode macht letztlich die Fenster des Bedienungsraums zum Gleisfeld mehr oder weniger völlig entbehrlich, was sich auch auf die Architektur auswirken mußte.

Im Gegensatz zum Beispiel Frankfurt am Main (Abb. 97) ist diese neuere Methode auch bei großen Stellwerksanlagen

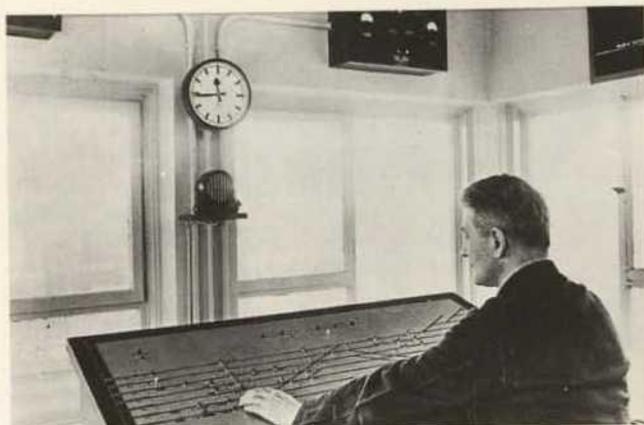


Abb. 95. Gleisbildstellwerk in Düsseldorf-Derendorf, 1948.

angewendet worden. Das wird deutlich am Bedienungsraum des neuen Central-Stellwerks in Stuttgart Hauptbahnhof, das von Standard-Electric-Lorenz geliefert und 1977 in Betrieb genommen wurde. Das Bedienungsteam sitzt hier mit dem Rücken zum Gleisfeld in einem nur künstlich erleuchteten Raum vor den Stellpulten und vor den an der Rückwand des Raums angebrachten Gleisfeldern. Da Fenster fehlen, ist ein unmittelbarer Bezug durch Blickkontakt zum Betriebsgeschehen draußen völlig unmöglich. Die Informationen werden nur durch die Anzeigen auf den Gleisfeldern und andere elektrische Meldeeinrichtungen vermittelt. Die Bedienung der Außenanlagen erfolgt nicht mehr durch Drucktasten an der jeweiligen Stelle im nachgebildeten Gleisfeld, sondern durch kodierte Zahlenbefehle, die mittels einer abstrakten numerischen Tastatur abgesetzt werden.

Diese Tendenz der Abkehr vom eigentümlichen Stellwerksgebäude dürfte sich mit der 1985 auch bei der Deutschen Bundesbahn begonnenen Einführung einer neuen Stellwerksgeneration noch verstärken. Bei den neuen, elektronischen Stellwerken gibt es weder Gleisbild-Stellpult oder -Stelltafel, sondern nur noch Fernschirme. Ein Farbsichtgerät zeigt den Betriebszustand im Bahnhof an, ein Monitor vermittelt dem Bediener weitere Informationen und dient zur Kontrolle seiner Befehlsabgaben mit der Tastatur. Der Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters wurde nach einem erprobten Pflichtenheft nach einheitlichen Richtlinien gestaltet und erfordert keinen Blick mehr nach draußen. Er liegt irgendwo in irgendeinem Gebäude. Die Zeit der typischen, eigentümlichen Stellwerks-

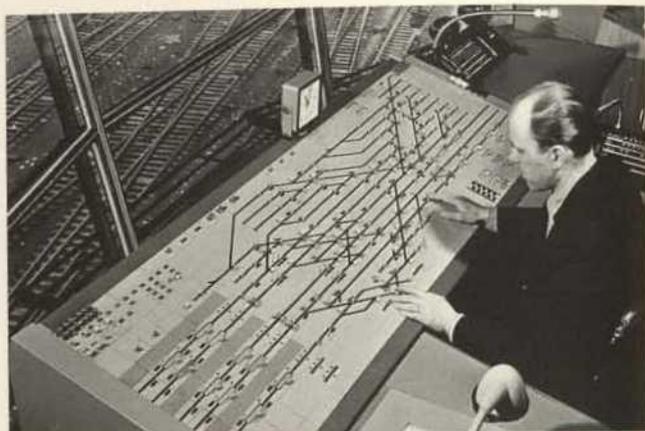


Abb. 97. Stellpult im Zentralstellwerk Frankfurt am Main, um 1958.

bauten ist vorbei. Aber noch gibt es ja zahlreiche Zeugen ihrer früheren Baugeschichte.

Bei uns in Deutschland gibt es eine ganze Reihe von sog. Museumseisenbahnen. Sie besitzen Gleise und alte Fahrzeuge, Lokomotiven und Wagen, oder auch einen alten Lokschuppen. Aber kaum eine dieser Museumseisenbahnen betreibt noch eine alte Eisenbahn-Signalanlage. Bei den dort vorherrschenden einfachen Betriebsverhältnissen sind Sicherungsanlagen ja kaum erforderlich. Man verweist also von dort auf die Deutsche Bundesbahn. Diese verfügte zu Anfang des Jahres 1989 über insgesamt 4520 Stellwerke, davon waren

2391 (= 53%) rein mechanische Anlagen,

556 (= 12%) elektro-mechanische Anlagen,

1573 (= 35%) voll-elektrische DR- oder Computer-Stellwerke.

Daraus folgt, daß 2/3 der Stellwerke noch alte Vorkriegstechnik aufweisen. Man muß aber berücksichtigen, daß im Durchschnitt je zwei DR-Stellwerke je fünf Anlagen älterer Bauart ersetzt haben. Die Erneuerung der alten Anlagen vollzieht sich aber relativ langsam und dürfte, vorwiegend aus finanziellen Gründen, kaum vor dem Jahr 2000 abgeschlossen sein. Es gibt also zur Zeit noch eine reiche Auswahl an Objekten älterer Eisenbahnsignaltechnik, deren Schutz aus technischen und historischen Gründen im Interesse der Öffentlichkeit erwogen werden könnte. Man sollte aber nicht verkennen, daß bei einer Erneuerung in der Regel die bisherige Zweckbestimmung der Formsignale und Stellwerksgebäude entfällt. Vielfach stehen die alten Anlagen bei einer notwendigen Umgestaltung im Weg, so daß ihre Erhaltung am alten Platz kaum zu vertreten und zu erreichen sein wird. Und nicht immer ergeben sich für die Erhaltung eines denkmalgeschützten Stellwerksgebäudes so günstige Voraussetzungen, wie in Konstanz am Bodensee, wo das alte, auf Eisenstützen ruhende Reiterstellwerk mit Hilfe eines Krans angehoben und zur Wiederaufstellung im Hafengebiet am Bodensee abtransportiert werden konnte, nachdem ein ganz in seiner Nähe errichtetes Stellwerk neuer Technik seine Funktionen übernommen hatte.



Abb. 96. Gebäude des Zentralstellwerks im Hauptbahnhof Frankfurt am Main, um 1958.