

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 76 (1958)
Heft: 28

Artikel: Neuzeitliche Methoden auf dem Gebiet der Eisenbahnsicherungsanlagen
Autor: Oehler, Karl
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-64008>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.01.2026

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

mit einer massiven Eisenbetonplatte zusammengehalten, dürfte auch dem Luftdruck von Bomben einen beachtlichen Widerstand leisten, jedenfalls einen höheren als die nur mit Leichtwänden ausgesteiften Fassaden.

Schlusswort

Der seit einigen Jahrtausenden bekannte Backstein ist in einigen schweizerischen Ziegeleien während den letzten Jahren zu einem relativ hoch belastbaren Baustoff entwickelt worden, der ermöglicht, Bauwerke bis zu 20 und mehr Stockwerken zu erstellen, unter der Voraussetzung allerdings, dass auch die Zwischenwände zur Lastableitung herangezogen werden können. Das mit diesem Mauerstein erstellte Mauerwerk benötigt keine Schalung und keine Bewehrungsseisen, ist kur-

fristig belastbar und ermöglicht deshalb einen verhältnismässig raschen Baufortschritt. Es bietet einen guten Wärmeschutz, nimmt das zeitweise auftretende Kondenswasser auf, ist wärmespeichernd und brandsicher, was bei einem Hochhaus sicher auch wesentliche Faktoren sind. Es schützt auch vorzüglich gegen Luft- und Körperschall. Bei konstruktiv einwandfreier Durchbildung des Bauwerkes sind Zwängsrisse nicht zu befürchten.

Der Ziegelindustrie ist es also gelungen, mit der Zeit Schritt zu halten und für den Bau von Hochhäusern einen hochwertigen Baustoff bereitzustellen, der erlaubt, lastableitende Wände mit Abmessungen auszuführen, die neben dem technischen Nutzen zweifellos auch einen wirtschaftlichen Vorteil verbürgen.

Neuzeitliche Methoden auf dem Gebiet der Eisenbahnsicherungsanlagen

DK 656.257

Von Dr. Karl Oehler, P. D. der ETH, Zürich

Seit dem Bau der ersten Eisenbahnen war man genötigt, für Einrichtungen zu sorgen, die eine möglichst rationelle Betriebsweise gewährleisten. Dies wurde zunächst durch Zusammenfassen der Stellvorrichtungen für Weichen und Signale in einen gemeinsamen Apparat erreicht. Die sich so ergebende Fernsteuerung dieser Organe mittels mechanischer Leitungen erforderte weiter den Einbau von Einrichtungen, durch die Falschbedienungen und dadurch hervorgerufene Gefährdungen vermieden werden konnten. Die ursprünglich als reines Betriebsmittel gedachten Stellwerkanlagen wurden dadurch zu Sicherungsanlagen.

Von einem Betriebsmittel wird erwartet, dass es die Betriebsweise rationell zu gestalten gestatte. Dies kann erreicht werden: 1. durch möglichst weitgehende Automatisierung, 2. durch Ausdehnung des Wirkungsbereiches des befehlenden Beamten, 3. durch Rationalisierung bezüglich Herstellung und Unterhalt der Anlagen. Die Tatsache, dass diese drei Möglichkeiten bei den zunächst angewandten mechanischen Methoden nur in sehr beschränktem Masse ausgenützt wurden, gab Anlass, das Hauptgewicht bei der Entwicklung auf die Sicherheit zu legen. Daher bezeichnet man diese Einrichtungen allgemein als Sicherungsanlagen, obwohl sie für die Bahn in erster Linie Betriebsmittel sind.

Dass neben den mechanischen Sicherungseinrichtungen schon in den siebziger Jahren elektrische Einrichtungen aufkamen, die zusammen mit den mechanischen Einrichtungen angewandt wurden, zeigt, wie frühzeitig Wünsche auftraten, die sich mit mechanischen Einrichtungen nicht mehr erfüllen liessen. Tatsächlich bieten die elektrischen Einrichtungen so viel mehr Möglichkeiten, dass man heute die mechanischen Einrichtungen nur noch dort verwendet, wo sie durch andere Mittel nicht ersetzt werden können: nämlich dort, wo die elektrischen Kräfte in mechanische umgewandelt werden müssen. Heute versucht man, die drei Bestrebungen durch folgende Massnahmen zu erreichen: a) Durch den Ersatz der mechanischen Vorrichtungen durch elektrische, b) durch die

Konzentration der Bedienungsorgane auf kleinem Raum und c) durch Anwendung der neuesten Entwicklung auf dem Gebiet der Elektrophysik.

Wenn die Eisenbahnsicherungsanlagen als Betriebsmittel der Bahn schon lange wenigstens die Anwendung des unter a) genannten Postulates verlangten, war doch ihre zweite Aufgabe, nämlich die Sicherung des Eisenbahnbetriebs, eines der Hindernisse, das die Einführung elektrischer Methoden anstelle der mechanischen verzögert hat. Die Sicherungsanlagen sollen ja dem Beamten einen Teil seiner Verantwortung abnehmen können, d. h. sie müssen so konstruiert sein, dass sie selbst in sich «sicher» sind. Es wird nicht nur Zuverlässigkeit gefordert, sondern die Sicherheit geht der Zuverlässigkeit noch weit voran. Das kann nur dadurch erreicht werden, dass einige Grundsätze für den Bau dieser Einrichtungen aufgestellt werden, die sonst in der übrigen Technik nicht notwendig sind und daher die Sicherungsanlagen in besonderer Weise kennzeichnen. Dies macht es auch unmöglich, ohne weiteres normales, handelsübliches Material, wie z. B. Telefonmaterial, zu verwenden, ohne dass in jedem einzelnen Fall genau geprüft wird, ob die Anwendung zulässig sei.

Die Sicherheit der Apparatur wird dadurch erreicht, dass einerseits jeder Vorgang daraufhin geprüft wird, ob er korrekt beendigt wurde, bevor der nächste Vorgang eingeleitet wird. Ausserdem wird verlangt, dass der Apparat selbst fehlerlos arbeitet, eine Bedingung, die beim mechanischen Apparat durch entsprechende Konstruktion der Einzelteile ohne weiteres erfüllt werden kann. Dort, wo konstruktive Massnahmen nicht genügen, wie z. B. bei Drahtzugleitungen, deren gelegentliches Reissen man nicht verhindern kann, musste durch Einführung besonderer Apparate dafür gesorgt werden, dass ein solcher Fehler keine betriebsgefährlichen Folgen nach sich zieht und sofort bemerkbar wird. Ersetzt man mechanische Mittel durch elektrische, so wird das Problem noch komplizierter, weil die elektrischen Apparate wesentlich mehr Störungsmöglichkeiten aufweisen als die mechanischen. So

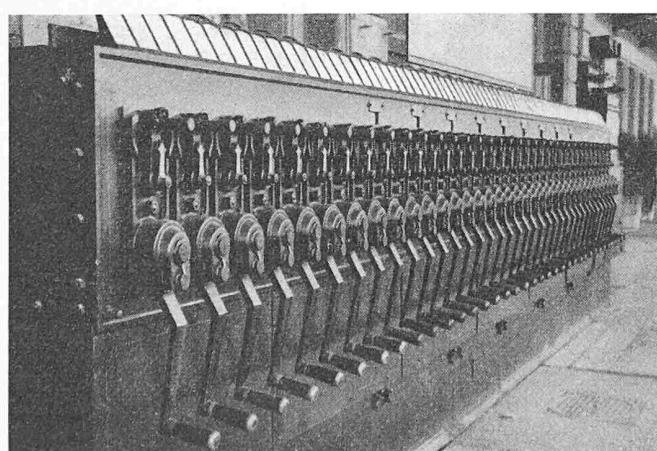


Bild 1. Mechanisches Freigabewerk Schaffhausen. 37 Kurbeln auf eine Länge von 6,80 m

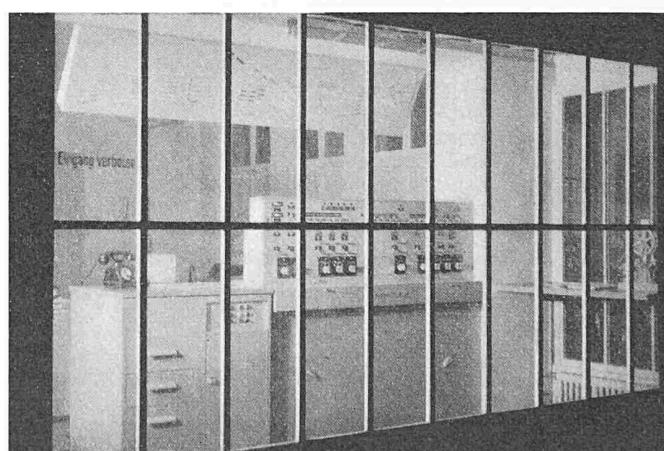


Bild 2. Elektrisches Freigabewerk Schaffhausen. Zehn Schalter auf eine Länge von 1,60 m (ohne mechanische Verschlüsse)

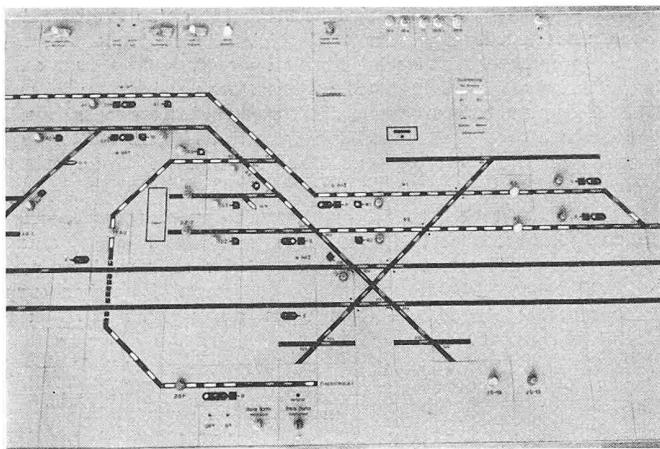


Bild 3 (links). Ausschnitt aus dem Stellpult Holligen (Bern) Domino-Technik

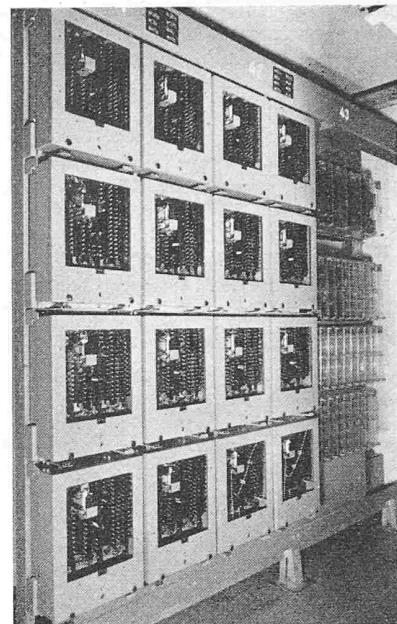


Bild 4 (rechts). Relaisstelle 41 und 42 mit Relaisätzen, Gestell 43 mit Relais der freien Schaltung (Domino-Technik)

muss z. B. eine elektrische Leitung nicht nur auf Aderbruch geprüft werden, was der Prüfung auf Drahtbruch bei der mechanischen Leitung entsprechen würde, sondern man muss noch damit rechnen, dass zwei benachbarte Adern miteinander Schluss erhalten, dass eine Ader mit Erde Schluss erhält oder dass an irgendeiner Stelle Fremdstrom in das System eindringt. Bei elektrischen Einrichtungen muss sich jeder Fehler in der Apparatur so bemerkbar machen, dass ein Vorgang, der an sich erlaubt wäre, nicht mehr durchgeführt werden kann. Dabei wird gefordert, dass sich der Fehler innerhalb eines Arbeitszyklus melden muss; denn ein unbeachtet stehender Fehler, der an sich keine Gefährdung hervorruft, könnte in Kombination mit einem zweiten, später eintretenden Fehler einen Unfall zur Folge haben. Die Annahme, dass sich innerhalb eines Arbeitszyklus niemals zwei Fehler gleichzeitig ereignen, ist eine der wenigen Konzessionen an die Wahrscheinlichkeit.

Die sonst in der Technik elektrischer Apparate übliche Methode, durch einfache Verdoppelung von Schaltstellen im selben Stromkreis die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers zu vermindern, genügt hier nicht, denn die kleinste Wahrscheinlichkeit bedeutet ja schon die Möglichkeit, dass der betreffende Fehler gleich jetzt eintreten und jetzt einen Unfall verursachen kann. Diese Ueberlegung scheint auf den ersten Blick etwas theoretisch zu sein. Wenn man aber eingetretene Unfälle daraufhin untersucht, wieviele verschiedene Umstände gleichzeitig eintreten mussten, damit der Unfall zustande kam, und welche Wahrscheinlichkeit für das Eintreten jedes einzelnen Umstandes vorhanden ist, dann findet man, dass die Gesamtwahrscheinlichkeit für das Eintreten eines solchen Unfalls ausserordentlich klein war. Die Folgerung aus diesen Ueberlegungen geht dahin, dass es eben doch richtig sei, keine Wahrscheinlichkeitsanlagen, sondern Sicherungsanlagen zu bauen.

Welche Schwierigkeiten sicherungstechnischer Art durch die Einführung elektrischer Methoden neu hinzutreten, mag am Beispiel des Weichenantriebes erläutert werden. Die in der Schweiz verwendete Schaltung der Weichenantriebe mit Einphasen-Universalmotor benötigt vier Adern zwischen dem Weichenschalter im Stellwerk und dem Antrieb. Bei gekuppelten Weichenpaaren laufen vom ersten Antrieb fünf Adern weiter bis zum zweiten. Die Zahl der möglichen Störungen, verursacht durch Aderbruch, Aderberührung, Erdung oder Fremdstromeintritt, in der Plus- oder Minus- oder aufgeschnittenen Lage jeder Weiche, vor oder während der Umstellung, beläuft sich auf nahezu 300. Es ist daher nicht erstaunlich, dass die heute übliche Schaltung bei Stellwerken mit Weichenschalter erst vor etwa 5 Jahren fertig entwickelt wurde, während doch Weichen mit elektrischem Antrieb schon zur Zeit der Jahrhundertwende im Ausland gebaut wurden. Die Entwicklung dieser Schaltung hat also über 50 Jahre benötigt.

Die hier erwähnten Weichenschalter besitzen anstelle der mechanischen Abhängigkeiten elektrische Hebel sperren, so dass bezüglich der Abhängigkeiten von anderen Schaltern schon ein Ersatz für die mechanischen Mittel gefunden wurde; dagegen müssen solche Schalter natürlich von Hand gestellt werden, d. h. eine automatische Betätigung der Weiche ist nicht möglich. Soll nun eine Weiche automatisch gestellt werden, beispielsweise in der Weise, dass beim Einstellen der

Fahrstrasse alle für diese Fahrt nicht richtig stehenden Weichen automatisch in die richtige Stellung laufen, dann muss eine Weichenschaltung zur Anwendung kommen, bei der nicht mehr Schalter, sondern nur noch Relais für deren Steuerung sorgen. Es wird also grundsätzlich die Hebel sperre durch ein Relais ersetzt, in dessen Stromkreis alle Bedingungen geprüft werden, die erfüllt sein müssen, damit die Weiche überhaupt umlaufen darf. Ferner werden die Kontakte am Weichenschalter ersetzt durch Kontakte an einem Steuerrelais, oder richtiger an einem Steuerrelaispaar, das durch Stromimpulse im Stromkreis seiner Spulen in die Lage umgestellt werden kann, die der gewünschten Lage der Weiche entspricht.

Die minutiöse Prüfung des Stellstromkreises auf nahezu 300 verschiedene Störungsfälle hätte nun keinen Sinn mehr, wenn nicht auch die Stromkreise der oben erwähnten Steuerrelais in der selben Weise geprüft würden, d. h. auch auf Aderbruch, Aderberührung, Erdchluss oder Fremdstromeintritt. Während sich bei Anwendung eines von Hand betätigten Schalters, der durch eine elektromagnetische Sperre festgehalten wird, noch verhältnismässig einfach verhindern lässt, dass eine Weiche zur Unzeit umgestellt werden kann, vervielfachen sich auch hier diese Möglichkeiten, wenn die mechanischen Mittel durch elektrische ersetzt werden.

Ein Mittel, um die Fehlermöglichkeiten zu verringern, besteht allerdings darin, bestimmte zusammengehörige Relais in einen besonderen, verschlossenen Kasten zusammenzubauen, so dass ein grosser Teil der Verbindungsleitungen in diesem Kasten liegt. Es darf dann angenommen werden, dass innerhalb dieses Kastens weder Aderberührung, noch Erdchluss, noch Fremdstrom-Eintritt möglich ist, im Gegensatz zu einem Stromkreis, dessen Leiter irgendwo im Gebäude, wo möglich an offenen Kontakten vorbei verlegt sind, oder sogar — wie dies beim Stellstrom der Fall ist — zum Haus hinausgehen und über zahllose Kontakte von Endverschlüssen, Kabelverteilern und anderen Einrichtungen verlaufen.

Hieraus dürfte ersichtlich sein, dass es nicht einfach möglich ist, mechanische Teile durch elektrische zu ersetzen, um in den Genuss der Vorteile der elektrischen Einrichtungen zu gelangen, sondern dass die bisherigen Methoden völlig umgestellt und wesentlich strengere Maßstäbe bezüglich der Sicherheit angewendet werden müssen. Es ist daher auch damit zu rechnen, dass die Zahl der Kontakte und die Zahl der notwendigen Relais auf ein Vielfaches steigt und der damit erhöhte Aufwand unter Umständen die Vorteile einer solchen Umstellung überhaupt als fragwürdig erscheinen lässt. Dies um so mehr, als ja jede Station und jeder Bahnhof sich vom anderen unterscheidet, also Massarbeit geleistet werden muss, im Gegensatz z. B. zu Telefenzentralen, in denen die für jeden Abonnenten notwendigen Apparate grundsätzlich die selben sind. Tatsächlich ist der Bau rein elektrischer Stellwerkseinrichtungen nur dadurch wirtschaftlich möglich geworden, dass es gelang, möglichst viele Teile, einschliesslich jener von Strom-

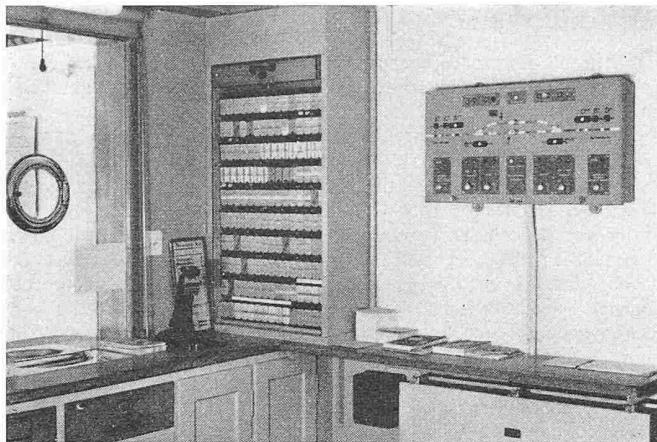


Bild 5. Bedienungstableau für Biberbrücke für die Fernsteuerung der Kreuzungsstelle Altmatt

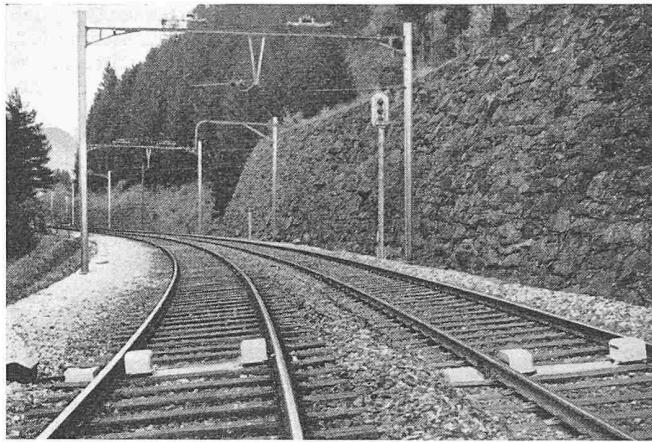


Bild 6. Impulsgeber für Achszählung an der Blockstelle einer zweigleisigen Bahnlinie

kreisen, serienmässig herzustellen und sie so zu wählen, dass aus ihnen Sicherungsanlagen zusammengesetzt werden können, die den Bedürfnissen und Eigenheiten jedes einzelnen Bahnhofes genügen. Dies wurde in der Schweiz erstmals im Jahre 1939 ausgeführt.

Durch den Uebergang von mechanischen Vorrichtungen auf elektrische sind dann auch die Vorbedingungen geschaffen worden, um die zuerst genannten drei Postulate zu erfüllen. «Möglichst weitgehende Automatisierung» bedeutet, dass der Bedienungsvorgang, durch den eine Zugfahrt ermöglicht werden soll, auf ein Minimum beschränkt wird, d. h., dass der Beamte nur noch den Befehl für die Ausführung der Zugfahrt zu geben hat, während alles andere dem Stellwerkapparat überlassen bleibt. Dies hat wiederum zur Folge, dass die Bedienungsorgane weder aus Hebeln, noch aus Schaltern bestehen können, da diese ja am Ende des Vorganges wieder in die Grundstellung zurückgeführt werden müssten, sondern es kommen nur noch Tasten in Frage, die selbständig in die Grundstellung zurückkehren. Da der Wunsch nach Konzentration der Bedienungsorgane die Anwendung von spürbaren, elektromechanischen Sperren an den Tasten verbietet, muss auf andere Weise dafür gesorgt werden, dass der Beamte sofort bemerkt, ob der von ihm gegebene Befehl ausgeführt werden kann oder nicht. Diese Forderung ist am einfachsten durch Zusammenlegen der Tasten und Rückmeldeorgane erfüllbar, d. h. die Tasten werden in das Gleisbild selbst eingebaut und der Bedienungsapparat erhält die Form eines Pultes oder Tisches.

Der Wunsch, das Gleisbild jeder beliebigen Station aus vorfabrizierten Einheiten aufbauen zu können, führt dazu, die Tischfläche in kleine Einheiten aufzulösen, auf denen die immer wiederkehrenden Einzelteile der Anlage aufgemalt sind. Bei der in der Schweiz entwickelten Bauform, bekannt unter dem Namen Domino, ist die Tischfläche aus kleinen Quadraten von 40 mm Seitenlänge aufgebaut¹⁾.

Der Befehl für die Ausführung einer Fahrt wird in der Weise erteilt, dass gleichzeitig zwei Tasten betätigt werden müssen, von denen die eine dem Anfang, die andere dem Ende der Fahrt entspricht. Diese Methode wurde in der Schweiz verschiedentlich für Kommando-Pulte verwendet, erstmals für die Westseite des Bahnhofs Basel im Jahre 1941. Durch das gleichzeitige Betätigen der zwei Tasten wird zunächst sämtlichen für die gewollte Fahrt nicht richtig stehenden Weichen das Kommando zur Umstellung in die richtige Lage erteilt. Nach Loslassen beider Tasten werden automatisch die Weichen einzeln oder in Gruppen verschlossen, sobald alle die gewünschte Lage erreicht haben.

Die Möglichkeit, in einem Gleisbild praktisch beliebig viele Tasten unterzubringen, gestattet, die gewünschte Fahrt aus beliebig kleinen Abschnitten zusammenzusetzen und somit auch die Rangierfahrten über verschlossenen Weichen auszuführen. Zur Sicherung dieser kleinen Abschnitte hat man sogenannte Zwergsignale eingeführt, durch die die Rangierfahrten nicht nur gesichert, sondern gleichzeitig auch befohlen werden, wodurch auch die bisherigen Weichensignale ihre Bedeutung verlieren und weggelassen werden können. Es liegt

auf der Hand, dass die Rangierbewegungen auf diese Weise wesentlich sicherer und auch rascher ausgeführt werden können. Eine erste Anlage dieser Art wurde im Jahre 1952 in Genf, Posten I, in Betrieb genommen. Das gleichzeitige fahrstrassenmässige Stellen der Weichen ist in der Schweiz allerdings schon länger bekannt. Die ersten auf diese Weise gestellten Weichen kamen im Jahre 1939 in Fluhmühle in Betrieb^{2).}

Ebenso wie Rangierfahrten über eine grössere Anzahl von kleinen Teilabschnitten durch den Druck von zwei Tasten verschlossen werden können, werden auch die Zugfahrten nicht in Teilstrecken befohlen, sondern als Ganzes in einem Befehl eingestellt. Bestehen zwischen einem Anfangspunkt und einem Endpunkt einer Fahrt mehrere mögliche Wege, so ist normalerweise eine Vorzugfahrstrasse festgelegt, die durch Be-tätigten der beiden Endtasten eingestellt wird. Andere Wege können jedoch dadurch gewählt werden, dass man die beim Eingang befindliche Taste drückt und dann nacheinander die Endtasten der Teilabschnitte und zuletzt die Endtaste des ganzen Weges. Selbstverständlich bestehen technisch noch andere Möglichkeiten für die Auswahl eines solchen Fahrweges; beispielsweise könnte ein Fahrweg automatisch gewählt werden, wenn der sonst vorgezogene Fahrweg durch Fahrzeuge belegt ist. Vorläufig wurde jedoch in der Schweiz auf eine derartige Automatik verzichtet.

Die Auflösung der Fahrstrassen geschieht, sowohl für die Rangierfahrten als auch für die Zugfahrten, durch den Zug selbst. Dabei wird jede Teilstrecke für sich aufgelöst, sobald die letzte Achse den betreffenden Abschnitt verlassen hat, so dass hinter dem Zug die Weichen schrittweise für andere Fahrten frei werden. Diese Methode bedeutet nicht nur eine ganz erhebliche Einsparung an Zeit, da die vollständige Beendigung der Zugfahrt nicht abgewartet werden muss und die automatische Auflösung den Beamten von der bisher notwendigen Rücknahme der Schalter bzw. Hebel befreit.

Die acht Operationen, die bei einem mechanischen Stellwerk für jede Zugfahrt ausgeführt werden müssen, sind:

vor der Zugsfahrt: nach der Zugsfahrt:

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1. Weichen stellen | 5. Signalhebel zurücknehmen |
| 2. Weichen verschliessen | 6. Fahrstrassenverschluss auflösen |
| 3. Fahrstrassen festlegen | 7. Fahrstrassenhebel zurücknehmen |
| 4. Signal ziehen | 8. Weichenhebel zurücknehmen |

Sie werden durch eine einzige Massnahme: «Befehl für Zugfahrt geben!» ersetzt. Alles andere ist Sache des Stellwerkapparates, und der Beamte ist davon entlastet. Es ist offensichtlich, dass durch diese Methode die Leistungsfähigkeit des einzelnen Beamten bezüglich der von ihm zu behandelnden Züge und Rangierfahrten vervielfacht wird.

Stellwerkapparate dieser Art setzen allerdings voraus, dass dem Zug die Möglichkeit gegeben wird, auf die verschiedenen Relais einzuwirken. Dies erfordert, dass alle wesentlichen Gleise, die von Manövern befahren werden und selbstverständlich alle Gleise, die von Zügen befahren werden, mit sogenannten Gleisstromkreisen versehen werden, durch die

¹⁾ Siehe SBZ 1955, Nr. 42, S. 643*.

2) SBZ Bd. 114, S. 284, 9. Dez. 1939.

die Anwesenheit von Achsen auf dem betreffenden Abschnitt gemeldet wird. Diese Meldungen wirken nicht nur auf die Apparatur ein, sondern im Gleisbild selbst leuchten die besetzten Abschnitte rot auf, so dass der Beamte stets über den Betriebszustand im Bahnhof und die Bewegungen unterrichtet ist.

Dies wiederum hat zur Folge, dass der Beamte nicht mehr darauf angewiesen ist, die Gleisanlage, soweit er sie durch seinen Apparat beherrscht, zu überblicken. Er kann sich auf die Rückmeldung allein verlassen. Der Operationsraum für einen Stellwerkapparat ist somit nicht mehr beschränkt durch die Sichtweite des Beamten. Wo früher eine ganze Reihe von Stellwerkapparaten, von denen jeder zu bedienen war, aufgestellt werden musste, kann heute ein Mann mit einem Stellwerkapparat einen ganzen Bahnhof beherrschen. Mit Hilfe des automatischen Streckenblocks, d. h. der automatischen Gleisfreimeldung zwischen den Stationen, und durch Anwendung von Fernsteuerungen lässt sich der Wirkungsbereich eines Stellwerkes auf die Strecke und die Nachbarstation ausdehnen.

Aus dem oben Gesagten geht ohne weiteres hervor, dass die Bedeutung der automatischen Gleisfreimeldung als Mittel der Betriebs- und Sicherungstechnik ganz bedeutend zugenommen hat. Die Gleisstromkreise als einfachstes Mittel zur Verwirklichung der Gleisfreimeldung wurden in den Vereinigten Staaten schon in den zwanziger Jahren eingeführt. Die damit in Verbindung stehenden Probleme sind jedoch heute noch nicht vollständig gelöst. Zu diesen Problemen gehören u. a. der elektrische Übergangswiderstand zwischen Schiene und Rad auf selten befahrenen Gleisabschnitten, der Shunt-Widerstand der Achsen sowie die Isolierfähigkeit von Betonenschwellen. Nicht zuletzt muss das Problem der Fremdeinwirkung durch verschiedene Traktions- und vagabundierende industrielle Ströme erwähnt werden. Es ist daher nicht verwunderlich, dass versucht wird, zur Lösung dieser Probleme die neuesten Methoden der Elektronik heranzuziehen; immer unter Berücksichtigung der Sicherheitsbedingungen.

Die Unmöglichkeit, Gleisisolierungen auf längeren Strecken anzuwenden, bei denen die Schienen auf Eisenschwellen liegen, und die Schwierigkeit, zusammenhängende längere Streckenabschnitte zu isolieren, um die Gleisfreimeldung mit Gleichstromkreisen durchzuführen, hat schon seit vielen Jahren die Entwicklung der sogenannten Achszählung notwendig gemacht ³⁾.

Obwohl die Achszählung im Laufe der Jahre auf einen hohen Stand der Entwicklung geführt worden ist, hat die relative Kompliziertheit der Apparatur Anlass gegeben, nach Mitteln zu suchen, die die Freimeldung der Streckengleise mittels direkter Feststellung des Zugschlusses durchzuführen. Das Problem als solches kann dank der Anwendung von Materialien, die in der neuesten Zeit herausgebracht worden sind, ebenfalls als gelöst betrachtet werden. In diesem Zusammenhang muss auch auf die Möglichkeit hingewiesen werden, die Lokomotiven mit Einrichtungen auszustatten, die das Ziel des Zuges kennzeichnen. Mit Hilfe dieser Einrichtungen ist es möglich, Abzweigstellen und kleinere Stationen überhaupt unbedient zu lassen, da der Zug sich seinen Weg selbst sucht.

Während die in den letzten Abschnitten genannten Einrichtungen gestatten, bestimmte Meldungen vom Fahrzeug auf ortsfeste Einrichtungen zu übertragen, ist das umgekehrte Problem, die Übertragung der Signale von der Strecke auf das Fahrzeug, schon seit viel längerer Zeit behandelt worden und hat in der Schweiz schon in den dreissiger Jahren eine Lösung gefunden, die den Schweizerischen Bundesbahnen gestattete, ihr ganzes Netz mit der sogenannten automatischen Zugsicherung auszurüsten ³⁾.

Auch dieses System ist seither weiter entwickelt worden, und zwar in dem Sinne, dass mehr als ein Begriff von der Strecke auf den Zug übertragen werden kann und dadurch, dass auf dem Zug kontrolliert wird, ob der Lokomotivführer entsprechend dem gezeigten Signal gehandelt hat. Auch für die Lösung dieser Probleme werden in weitgehendem Masse die Mittel der modernen Physik eingesetzt, immer mit dem Ziel, den Eisenbahnbetrieb zu erleichtern und zu vereinfachen und dabei gleichzeitig die Betriebssicherheit zu erhöhen.

3) SBZ 1947, Nr. 26, S. 357, 358, SBZ Bd. 128, S. 203. (19. Okt. 1946).

Adresse des Verfassers: Dr. Karl Oehler, Restelbergstr. 16, Zürich.

Mitteilungen

Die Regionalplanungsgruppe Nordwestschweiz (RPGNW), in der 116 öffentlich-rechtliche Körperschaften (Gemeinden und Kantone) und 330 Einzelmitglieder aus den Kantons Aargau, Baselland, Baselstadt und Solothurn zusammengekommen sind, führte unter der Leitung ihres Präsidenten Dr. J. Killer (Baden) Ende Juni im Waldhaus in der Hard bei Birsfelden ihre Generalversammlung durch. Im vergangenen Jahr haben sieben Fachkommissionen an Problemen gearbeitet, die sich bei Planungen aufdrängen. So hat die Fachkommission für regionale Abwasserfragen ihren dritten Bericht veröffentlicht: «Die Verunreinigung des Rheins vom Bodensee bis Karlsruhe». Die im März 1956 während 24 Stunden an 29 Stellen erhobenen Wasserproben wurden durch elf Laboratorien diesseits und jenseits des Rheins untersucht. Die RPGNW beteiligte sich auch an der mit einem Kongress verbundenen Internationalen Ausstellung für Wasser- und Abwasserreinigung, die anfangs Januar in der Mustermesse in Basel durchgeführt wurde. Die Hochhauskommission beschäftigte sich immer noch mit dem Spreitenbacher Hochhaus. Es scheint, dass die unerquickliche, vor dem Bundesgericht behandelte Angelegenheit nächstens zu einem annehmbaren Abschluss komme. Die Fachkommission für Hochspannungsleitungen hat sich mit Linienführungen und Waldüberspannungen abgegeben; außerdem nahm sie zu verschiedenen Trassen einer neuen 380-kV-Leitung von Mettlen nach Göschen Stellung. Die früheren Arbeiten der Kommission für Autobahnen haben in den auf höherer Ebene ausgearbeiteten Projekten für das schweizerische Nationalstrassennetz ihren Niederschlag gefunden. Die Kommission für Bodenrecht hat eben in einem kurzen Bericht ihre vorbereitenden Arbeiten abgeschlossen. Die Kommission für Landschaftspflege, die sich mit dem ziemlich verfahrenen Kapitel der Schaffung von Grünzonen auf dem Bruderholz bei Basel beschäftigte, hat im Basler Stadtgärtner Arioli einen neuen Präsidenten erhalten. Dr. Werder (Aarau) gab wie üblich zwei Hefte der Zeitschrift «Planen und Bauen in der Nordwestschweiz», die als Werbe- und Informationsblatt dient, heraus. Die Zeitschrift wurde 1945 bis 1950 durch die Solothurnische Arbeitsgemeinschaft für Regional- und Landesplanung publiziert und dann von der RPGNW übernommen. Nunmehr haben die Solothurner ihre Organisation aufgelöst und sind mit 250 Mitgliedern der Regionalplanungsgruppe Nordwestschweiz beigetreten. Durch die Fusion sieht sich diese verpflichtet, im Kanton Solothurn Planungsgruppen zu gründen, wie solche im Aargau an acht Stellen arbeiten. Dadurch drängt sich eine Neuorganisation des Vorstandes auf. Als neue Vertreter Solothurns wählte die Generalversammlung A. Bobst, Statthalter in Oensingen, und A. Straumann, Architekt in Grenchen. Für den zurücktretenden Dr. Hansjörg Schmassmann (Liestal), der das Präsidium der Abwasserkommission beibehält, tritt H. Ryf, Architekt in Sissach in den Vorstand. An Stelle des zurücktretenden Geschäftsleiters Dr. phil. P. Haberbosch (Baden) tritt Dr. iur. V. Rickenbach (Aarau).

Dr. P. Haberbosch

Das englische Atomkraftwerk Hinkley Point. Dieses im Bau befindliche Werk, beschrieben in «The Steam Engineer» (London) vom Mai 1958, wird mit einer Gesamtleistung von 500 MW das grösste seiner Art in England sein. Es arbeitet wie das erste englische Atomkraftwerk Calder Hall ¹⁾ mit zwei kohlensäuregekühlten Reaktoren. Seit der Inbetriebnahme von Calder Hall sind auf technischem Gebiet verschiedene Fortschritte erzielt worden, die es ermöglichen, trotz Leistungssteigerung den Raumbedarf des neuen Werkes nur wenig vergrössern zu müssen, so dass man mit geringeren spezifischen Baukosten rechnen kann. Zwei Reaktoren, in welchen sich Uranstäbe befinden, werden in Hinkley Point von Kohlensäure gekühlt, die sich dabei bis auf 395 °C erhitzt. Je Reaktor wird von den Gebläsen eine Gasmenge von 4500 kg/s umgewälzt, die unter einem Druck von etwa 12,5 ata steht. Das heisse Gas tritt in sechs Wärmeaustauscher je Reaktor ein und erzeugt dort 2600 t/h Dampf. Von dieser Menge sind etwa zwei Drittel Hochdruckdampf von 46 ata und 370 °C, das restliche Drittel ist Niederdruckdampf von 12,5 ata und 340 bis 355 °C. Der Dampf treibt sechs Dampfturbogeneratoren mit einer Dauerleistung von je 93,5 MW bei 3000 U/min an. Es sind dreigehäusige Turbinen mit einem

1) SBZ 1956, Nr. 49, S. 754*