

VI. Abschnitt.

Elektrische Einrichtungen zur Überwachung der Fahrgeschwindigkeit der Züge.

§ 191. Allgemeines. Nach § 66 der BO. ist auf einzelnen Strecken, die aus besonderen Gründen regelmäßig langsamer befahren werden müssen, für jede Zugsgattung die zulässige größte Geschwindigkeit von der Aufsichtsbehörde besonders zu bestimmen. Von den Aufsichtsbehörden muß daher dafür gesorgt werden, daß eine Überschreitung der zugelassenen Fahrgeschwindigkeit der Züge auf bestimmten Strecken der Bahnlinien (sog. Gefahrstrecken) verhütet wird. Zu dem Zweck werden, als weitere Mittel zur Sicherung des Betriebes, Einrichtungen zur Überwachung der Fahrgeschwindigkeit seit jeher benutzt.

Die Einrichtungen zur Fahrgeschwindigkeitsmessung können auf der durchfahrenen Bahnstrecke oder der Zuglokomotive angebracht sein. Die letzteren Einrichtungen, die aufschreibenden Geschwindigkeitsmesser, sind aus dem Kreise dieser Erörterungen ausgeschaltet, weil sie als Zubehör der Lokomotiven anderweit zu behandeln sind¹⁾.

Die ersten elektrischen Einrichtungen zur Überwachung der Fahrgeschwindigkeit auf der durchfahrenen Strecke sind im Jahre 1846 nach Angaben von Steinheil auf der Linie München—Nannhofen benutzt worden²⁾. Sie bestanden aus Stromschließern, die bei den Bahnwärterposten und auf den Bahnhöfen in Hintereinanderschaltung angebracht waren. Batterie und Überwachungswerk waren auf dem Endbahnhofe der Strecke aufgestellt. Das Überwachungswerk drehte eine mit Zeiteinteilung versehene Papierscheibe, auf der Zeichen entstanden, sobald die Bahnwärter beim Vortüberfahren des Zuges den Stromschließer von Hand öffneten und dadurch den Stromkreis unterbrachen. Aus den Zwischenräumen der einzelnen Zeichen konnte, bei der bekannten Entfernung der Posten von einander, die Fahrgeschwindigkeit ermittelt werden³⁾. Die Einrichtung litt an dem großen Mangel, daß die Stromschließer nicht zwangsläufig wirkten.

Es bedeutete daher einen Fortschritt, als man etwa im Jahre 1861 anfang, die Aufzeichnungen am Überwachungswerke durch Stromschließungen mittels Schienenstromschließer (Radtaster), die selbsttätig, d. i. durch den fahrenden Zug betätigt

¹⁾ Auf den bayerischen Staatsbahnen und auf der österreichischen Kaiser-Ferdinand-Nordbahn sind z. B. zur Belehrung der Lokomotivführer während der Fahrt »Geschwindigkeitsmesser von Petri und Siemens & Halske« (Patentschrift Nr. 1588 von Fr. Petri in München, bezw. Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen Nr. 5/1878) im Betriebe.

²⁾ Vgl. die Entwicklung der elektrischen Fahrgeschwindigkeitsmessung von P. Bautze, Karlsruhe Elektrotechnische Zeitschrift 1908, Heft 42, S. 999 u. ff.

³⁾ Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung 1847, II. Band S. 157.

wurden, herzustellen¹⁾. Von den verschiedenartigen Schienenstromschließern haben sich zu dem Zwecke die unmittelbar am Schienenfuß befestigten, seit 1884 von Siemens & Halske²⁾ in Berlin und später auch von anderen Verfertigern eingeführten sog. Schienendurchbiegungskontakte, als besonders zweckmäßig erwiesen, weil sie eine mißbräuchliche Benutzung verhindern und einen sicheren und dauerhaften Kontaktschluß gewährleisten.

Die Überwachungswerke sind meist so eingerichtet, daß auf einem ablaufenden Papierstreifen die durch die Schienenstromschließer entstehenden Zeichen mittels eines Elektromagneten aufgetragen werden. Die vom Zuge zwischen zwei oder mehr Schienenstromschließern verbrauchte Zeit wird dann auf dem Streifen gemessen und daraus die Fahrgeschwindigkeit ermittelt.

Die jetzt gebräuchlichen, elektrischen Einrichtungen zur Überwachung der Fahrgeschwindigkeit der Züge bestehen im wesentlichen aus den Schienenstromschließern nebst Leitung und Batterie sowie dem Überwachungswerke (sog. Registrieruhr).

Die Schienenstromschließer werden an ein und demselben Schienenstrang angebracht; ihre Entfernung voneinander beträgt in der Regel 1000 m, 500 m oder 250 m und weniger³⁾. Zur Kenntlichmachung der Schienenstromschließer für die Fahrgeschwindigkeitsüberwachung ist neben ihnen ein entsprechend (bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen schwarz-weiß) gestrichener Pfahl angebracht. Als Schienenstromschließer werden, wie bereits bemerkt, neuerdings meist Schienendurchbiegungskontakte⁴⁾, seltener Hebelradtaster usw. benutzt. Sie werden durch den Druck der über die Schienen rollenden Eisenbahnfahrzeuge betätigt, wobei ein Stromkreis geschlossen wird, durch dessen Einwirkung auf einem im Überwachungswerk sich gleichmäßig fortbewegenden Papierstreifen bei jeder Zugfahrt ebensoviel Zeichen — farbige Striche oder Einschnitte — erzeugt werden, als Schienenstromschließer auf der zu überwachenden Strecke vorhanden sind. Aus der Entfernung der Anfänge dieser Zeichen wird mit Hilfe eines besonderen Maßstabes die Fahrgeschwindigkeit abgelesen⁵⁾.

Die Überwachungswerke sind so eingerichtet, daß der Papierstreifen entweder beständig läuft, solange die Uhr geht, oder der Papierstreifen läuft nur solange, als das Laufwerk im Gang ist. Bei den Überwachungswerken letzterer Bauart wird das Laufwerk vom bedienenden Beamten vor Eintreffen des Zuges an dem ersten Schienenstromschließer der zu überwachenden Strecke in Gang gesetzt und nach Vorbeifahrt des Zuges am letzten Schienenstromschließer wieder abgestellt; da derartige Überwachungswerke nicht zwangsläufig wirken, so hat man von deren weiteren Verwendung neuerdings im allgemeinen abgesehen. Bei den gebräuchlichen Überwachungswerken mit beständig laufendem Streifen werden nur noch Elektromagnete mit Schreibhebel für Einschnitte (Stahlmesser als Stanzvorrichtung) verwendet. Seit kurzem ist bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen ein weiteres Überwachungswerk zur allgemeinen

1) Eine eingehende geschichtliche Entwicklung der Einrichtungen der Schienenstromschließer und Überwachungswerke findet man in der Elektrotechnischen Zeitschrift 1908, Heft 42, S. 999 u. ff., woselbst auch die Quellen über die einzelnen Einrichtungen zu finden sind.

2) Elektrotechnische Zeitschrift 1886, S. 159.

3) Bei der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn in Berlin beträgt die geringste Entfernung der Schienenstromschließer sogar nur 40 m.

4) Vgl. § 46 S. 269 u. ff., sowie § 145 S. 1050 u. ff. dieses Werkes.

5) Vgl. Vorschriften für die Bedienung und Unterhaltung der Einrichtungen zur Überwachung der Fahrgeschwindigkeit (FüV) auf den preußisch-hessischen Staatsbahnen.

Einführung zugelassen, bei dem unter Verwendung eines elektrischen Halbsekundenpendels die Aufzeichnung der Zeit, die ein Zug zwischen zwei benachbarten Schienenstromschließern gebraucht hat, in Sekunden erfolgt. Die Fahrzeit läßt sich in Sekunden ohne besondere Hilfsmittel leicht ablesen.

§ 192. Überwachungswerke von Siemens und Halske in Berlin. a) Das Überwachungswerk mit Stahlmesser-Schreibhebel zeigt Abb. 1241.

Es besteht aus einem Uhrwerk zur Fortbewegung des gelochten Papierstreifens und der elektrisch zu betätigenden Zeichenvorrichtung. Die Fortbewegung des Streifens erfolgt durch eine an ihrem Umfange mit Stiften versehene Trommel, die vom Uhrwerk angetrieben wird. Die Löcher im Papierstreifen befinden sich in Abständen, die

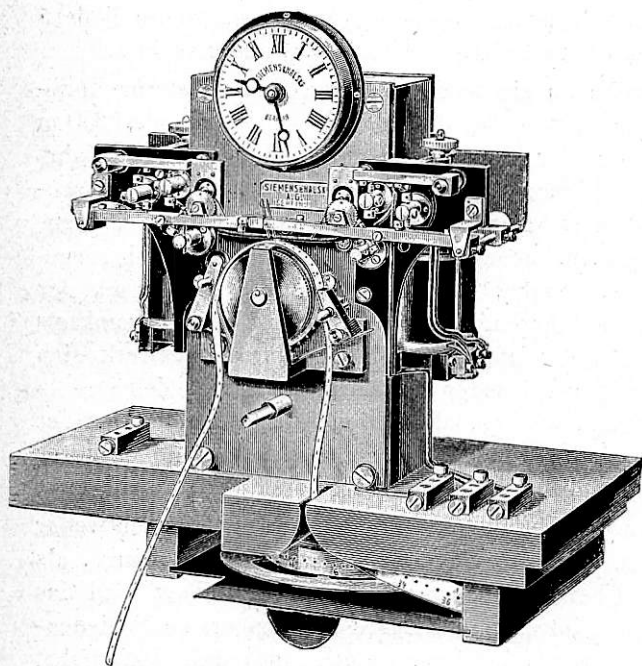


Abb. 1241. Überwachungswerk mit Stahlmesser-Schreibhebel für Lochschrift. Siemens & Halske, Berlin.

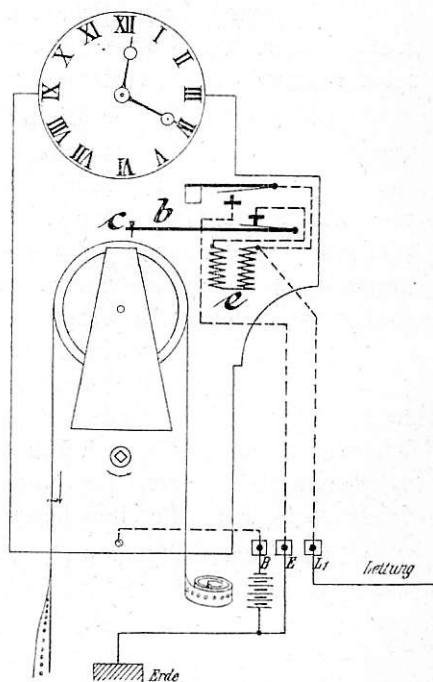


Abb. 1242. Schematische Darstellung des Überwachungswerkes.

der Zeitdauer einer halben Minute entsprechen. In diese Löcher greifen die Stifte der Trommel ein, wodurch eine gleichmäßige Bewegung des Streifens gesichert ist. Die auf dem Streifen gedruckten Zahlen geben Stunden und Minuten an. Der Streifen wird derart auf die Trommel aufgelegt, daß er auf ihrem höchsten Punkte die Zeit angibt, welche die Uhr zeigt. Die Trommel wird durch die Uhr nur so schnell bewegt, daß Uhr und Streifen dauernd in der Zeit übereinstimmen.

Über dem höchsten Punkte der Trommel ist ein mit dem Anker des Elektromagneten *e* (Abb. 1242) verbundener Schreibhebel *b* und an diesem ein kleines Stahlmesser *c* angebracht, das bei jeder Ankerbewegung ein Zeichen in den Papierstreifen schlägt. Die Windungen des Elektromagneten *e* sind mit den Schienenstromschließern durch eine Leitung *L₁* und Erdrückleitung *E* unter Einschaltung einer Batterie *B* verbunden. Sobald ein Zug einen Schienenstromschließer überfährt, wird der Stromkreis

geschlossen, der Anker des Elektromagneten angezogen und gleichzeitig durch das Stahlmesser das Zeichen auf dem Streifen bewirkt. Damit dieses deutlich erkennbar wird, ist eine am Schreibhebel angebrachte Selbstunterbrechung vorgesehen, durch die das Messer in auf- und abgehende Bewegung gesetzt und hierdurch ein Zeichen erzielt wird, das in der Breite der Messerschneide und in der Länge der Dauer des Stromschlusses entspricht. Da aber die Dauer des Stromschlusses beim Befahren einzelner Lokomotiven, deren Fahrgeschwindigkeit auch zu überwachen ist, nur kurz sein würde, hat man die Uhr mit einer sog. Kontaktverlängerung versehen. Zu dem Zwecke ist auf dem Schreibhebel ein kleines Steigrad mit einer Druckfeder befestigt (Abb. 1243), das bei jeder Bewegung des Schreibhebels durch eine am Gehäuse sitzende Sperrfeder um einen Zahn weiterbewegt wird. Auf einem oben am Steigrade herausragenden Stift ruht ein in einem kleinen Stromschlußhebel isoliert befestigtes Prisma. Der Stromschlußhebel steht mit dem Elektromagneten in Verbindung. Sobald der Schreibhebel infolge des Kontaktschlusses angezogen wird und durch die Wirkung der Selbstunterbrechung des Stromes nach oben schnell, wird das Steigrad um einen Zahn gedreht. Der auf seinem Prisma ruhende Stromschlußhebel fällt hierbei auf einen besonderen Kontakt und schaltet die Batterie unmittelbar auf den Elektromagneten. Der Schreibhebel arbeitet nur so lange weiter, bis das Steigrad eine volle Umdrehung gemacht und den Kontakt hebel wieder gehoben hat. Das Zeichen muß daher so lang werden, wie es der Zeit zur völligen Umdrehung des Steigrades entspricht. Die sog. Kontaktverlängerung läßt einerseits einen hohen Leitungswiderstand zu und anderseits die Benutzung einer kleineren Batterie wie bei der Anordnung ohne Kontaktverlängerung; ein geringer Stromimpuls genügt, um den Magnetanker aus seiner Ruhelage zu bringen, wodurch der Stromschlußhebel auf den Kontakt fällt. Der Strom braucht dann nicht mehr seinen Weg über die Leitung zu nehmen, sondern nur über die Windungen des Elektromagneten.

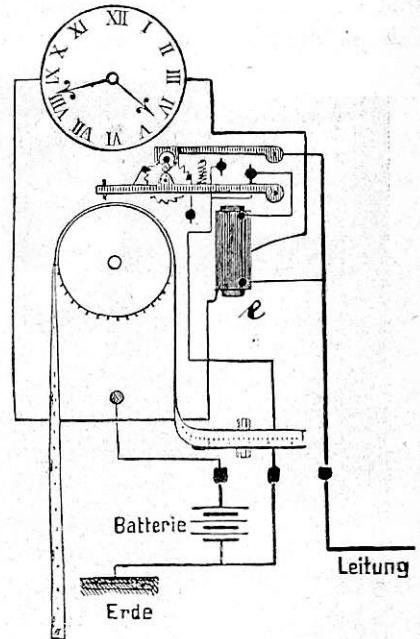


Abb. 1243. Schreibhebel mit Kontaktverlängerung.

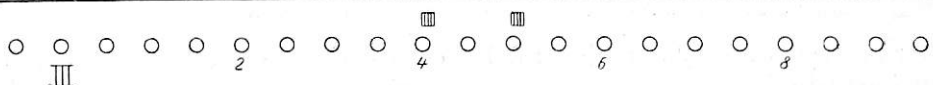


Abb. 1244. Papierstreifen für Lochschrift zu den Überwachungswerken nach Abb. 1242 von Siemens & Halske, Berlin.

Abb. 1244 läßt derartige Zeichen auf dem Papierstreifen erkennen, die angeben, daß ein Zug den ersten Schienenstromschließer um 3 Uhr 4 Minuten und den zweiten Stromschließer um 3 Uhr 5 Minuten überfahren hat. Liegen die beiden Stromschließer z. B. 1000 m auseinander, so erkennt man aus dem Abstände beider Zeichen = 1 Minute, daß der Zug mit einer Geschwindigkeit von 60 km/Stunde gefahren ist.

Das Überwachungswerk ruht auf einem hölzernen Untergestell, das auch zur Aufnahme des abgelaufenen Papierstreifens dient (Abb. 1245). Das Einregeln der

Uhr erfolgt regelmäßig täglich nach Eintreffen der Zeitmeldung durch Drehen der Trommel. Das Aufziehen der Uhr geschieht gewöhnlich bei Dienstantritt des bedienenden Beamten.

Das Überwachungswerk wird auch mit zwei Elektromagneten ausgerüstet, um es für zwei Fahrrichtungen verwenden zu können (Abb. 1241).

Die Überwachungswerke für Farbschrift, die nur noch selten im Betriebe sind, sind dem vorstehend beschriebenen ähnlich; der Unterschied besteht nur darin, daß an die Stelle des Messers die Farbscheibe mit Farbengefaß tritt. Die Nachteile

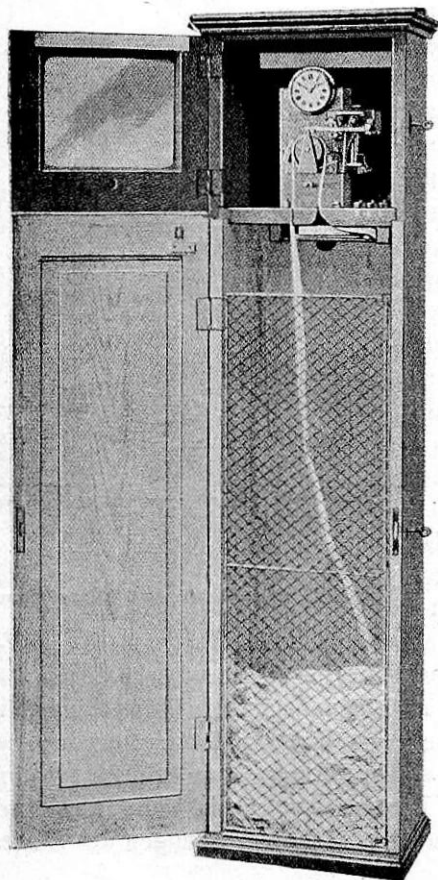


Abb. 1245. Überwachungswerk mit Schrank.
Siemens & Halske, Berlin.

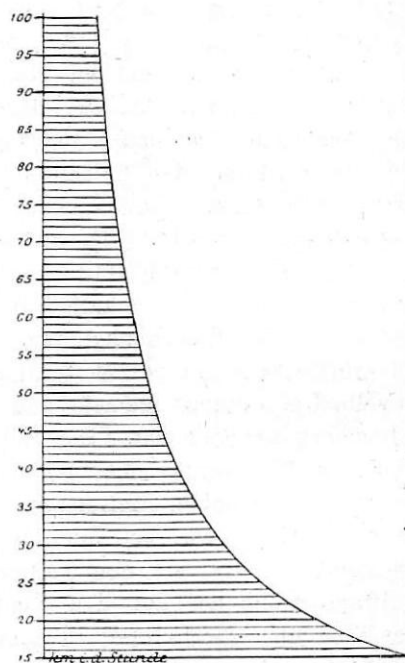


Abb. 1246. Geschwindigkeitsmaßstab für 12 mm
Streifenbewegung in der Minute bei 1 km Abstand
der Schienenstromschließer.

der Überwachungswerke mit Farbschrift bestehen darin, daß sie besondere Aufmerksamkeit erfordern.

Zum Betriebe des Überwachungswerkes sind etwa 100 Milliampère erforderlich. Als Stromquelle kommen nur größere Arbeitselemente in Betracht, deren Anzahl, sich nach dem Leitungswiderstande richtet. Gewöhnlich genügen 8 Meidinger-Elemente.

Die Fahrgeschwindigkeit des Zuges zwischen zwei Schienenstromschließern wird durch Messung der Entfernung der auf dem Papierstreifen bewirkten Zeichen mit einem besonderen Maßstab (Abb. 1246) unmittelbar in km/Stunde abgelesen. Der Maßstab ist auf Grund nachstehender Berechnung aufgestellt. Die Geschwindigkeit ergibt sich aus:

$$\frac{\text{Geschwindigkeit des Zuges in der Stunde}}{\text{Entfernung der Schienenstromschließer in km}} = \frac{\text{Ablaufgeschwindigkeit des Papierstreifens in mm in der Minute} \cdot 60}{\text{Anzahl der abgemessenen mm}}$$

$$\frac{V}{L} = \frac{v \cdot 60}{l}$$

Demnach:

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{Ablaufgeschwindigkeit des Papierstreifens in mm in der Minute} \cdot 60 \cdot \text{Entfernung der Schienenstromschließer in km}}{\text{Anzahl der abgemessenen mm}}$$

$$V = \frac{v \cdot 60 \cdot L}{l}$$

Bei 12 mm Ablaufgeschwindigkeit des Papierstreifens in der Minute und 1,0 km Entfernung der Schienenstromschließer ist die Fahrgeschwindigkeit in km/Stunde, wenn z. B. zwischen den Anfängen der Zeichen 7,2 mm gemessen worden ist,

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{12 \text{ mm} \cdot 60 \cdot 1,0 \text{ km}}{7,2 \text{ mm}} = 100 \text{ km/Stunde.}$$

Bei einer Entfernung der Schienenstromschließer von 1,0 km kann natürlich nur die Feststellung der mittleren Fahrgeschwindigkeit erfolgen, weil ja der Lokomotivführer diese Strecke mit verschiedenen Geschwindigkeiten durchfahren kann. Um diesem Umstande Rechnung zu tragen, werden die Schienenstromschließer erforderlichenfalls in geringeren Abständen — etwa 500 m — verlegt. Da hierdurch aber auch die Zeichen auf dem Papierstreifen näher aneinander rücken und zwar unter Umständen soweit, daß Zwischenräume überhaupt nicht mehr erkennbar sind, so werden für diese Fälle die Überwachungswerke so eingerichtet, daß die Papierstreifen mit 24 mm Bewegung in der Minute laufen. Die Abstände der Zeichen auf dem Papierstreifen werden dadurch naturgemäß größer und lassen ein Ablesen der Fahrgeschwindigkeit noch zu. Es darf aber nicht verkannt werden, daß bei 24 mm Streifenbewegung in der Minute 34,56 m Papierstreifen innerhalb 24 Stunden abrollen, deren Prüfung natürlich sehr zeitraubend ist.

Bemerkt sei noch, daß bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen alle Fahrgeschwindigkeitsüberschreitungen über 5 km bei Zügen bis zu 50 km größter Fahrgeschwindigkeit und über 10 km bei Zügen über 50 km größter Fahrgeschwindigkeit durch Heraustrennen des betreffenden Streifenteils verfolgt werden. Nach Verfolgung der Unregelmäßigkeit wird der Streifen an der Trennungsstelle wieder zusammengeklebt und die Austrennung durch ein blaues Kreuz kenntlich gemacht¹⁾.

b) Das neue Überwachungswerk mit Halbsekundenpendel (D. R. P.)²⁾. Hierbei wird nicht mehr die Zeit, die jeder Zug zum Durchfahren der Prüfstrecke braucht, und die Zeit, in der ein Zug dem vorausgegangenen folgt, in einer und derselben Ordinate, also in der Richtung des ablaufenden Papierstreifens vermerkt, vielmehr werden die Fahrgeschwindigkeiten senkrecht zur Streifenbewegung und nur die Zeiten, in der die Züge aufeinander folgen, in der Richtung der Streifenbewegung aufgezeichnet.

¹⁾ Vgl. Vorschriften für die Bedienung und Unterhaltung der Einrichtungen zur Überwachung der Fahrgeschwindigkeit (FüV), Ausgabe 1911.

²⁾ G. Schmidt, Ein neuer Registrierapparat zur Messung der Fahrgeschwindigkeit von Eisenbahnfahrzeugen, Dinglers polytechnisches Journal, November 1911.

Der täglich auszuwechselnde Papierstreifen ist etwa 720 mm lang, in der Längsrichtung in Stunden, senkrecht in Sekunden und zwar von 0 bis 10 eingeteilt. Diese Teilung ist auf dem Streifen doppelt vorhanden, um die Einrichtung für zwei Fahrrichtungen verwenden zu können.

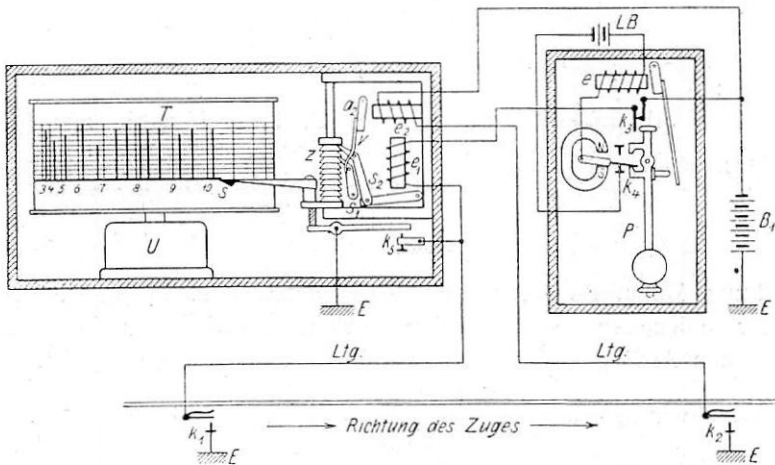


Abb. 1247. Schematische Darstellung des Überwachungswerkes mit Halbskundenpendel, für eine Fahrrichtung. Siemens & Halske, Berlin.

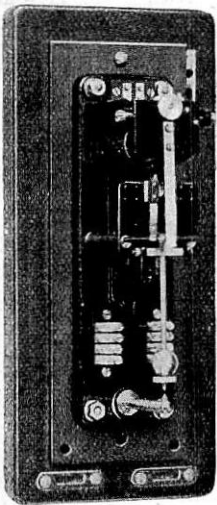


Abb. 1248. Bauliche Anordnung des Halbskundenpendels für Fahrgeschwindigkeitsmesser von Siemens & Halske, Berlin.

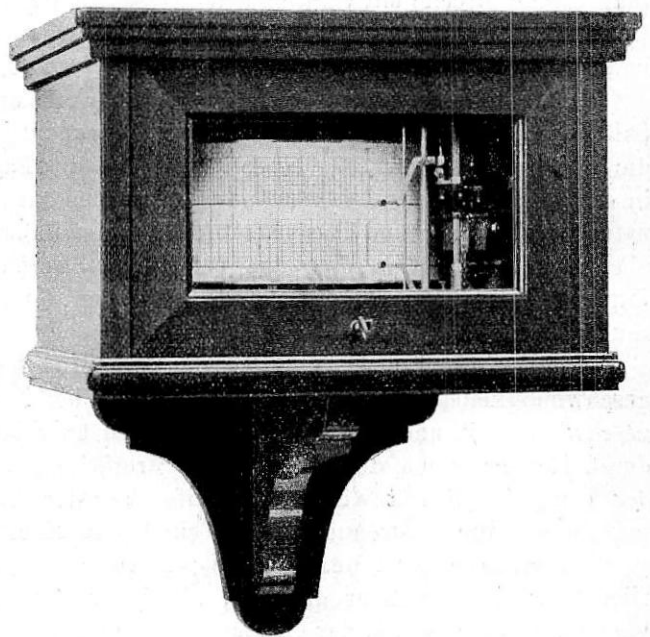


Abb. 1249. Bauliche Anordnung der Fahrgeschwindigkeitsmesser für zwei Fahrrichtungen. Siemens & Halske, Berlin.

Abb. 1247 läßt die Anordnung und Wirkungsweise der neuen Einrichtung erkennen. Sie besteht aus einem kleinen, elektrisch angetriebenen Halbskunden-Kontaktpendel und der eigentlichen Aufzeichnungsvorrichtung. Das Kontaktpendel P, das durch eine kleine Batterie LB mit Hilfe des Elektromagneten e unter Vermittlung des Steuerkontaktes k_4 dauernd in Bewegung gehalten wird, öffnet und schließt alle halbe

Sekunden den Kontakt k_3 für die Batterie B_1 . Die Aufzeichnungsvorrichtung besitzt ein Uhrwerk U , das die zur Aufnahme des Streifens dienende Trommel T in 24 Stunden einmal herumdreht. Sobald der Schienenstromschließer k_1 von dem herankommenden Zuge überfahren wird, bildet sich ein Stromkreis über den Kontakt k_1 , Hubelektromagnet e_1 , Pendelkontakt k_3 , Batterie B_1 und Erde als Rückleitung. Dem Hubelektromagneten e_1 werden von dem Pendel in halbsekundlichen Intervallen Stromimpulse zugeleitet, sein Anker wird abwechselnd angezogen und wieder losgelassen, wodurch der Sperrhebel s_2 die Zahnstange z und die daran befestigte Schreibfeder s halbsekundlich schrittweise hebt. Auf diese Weise entsteht ein senkrechter Strich, der sein Ende erreicht, sobald der Zug den Stromschließer k_2 berührt. Jetzt wird nämlich der Auslösemagnet e_2 in den Stromkreis der Batterie B_1 eingeschaltet, der Anker a_2 angezogen, dessen Verlängerungstück v die beiden Sperrhebel s_1 s_2 aus dem Bereich der Zahnstange z bringt, so daß diese durch ihre Schwere und mit ihr auch die Schreibfeder wieder nach unten, in die Ruhelage zurückgeht. Auf dem Streifen ist infolgedessen ein Strich entstanden, dessen Länge der Fahrzeit zwischen den beiden Schienenstromschließern k_1 , k_2 entspricht. Die Schreibfeder schreibt dann in der Nulllinie weiter, bis wieder ein Zug den Schienenstromschließer k_1 überfährt. Der Abstand zwischen zwei Geschwindigkeitszeichen zeigt die Zugfolge an.

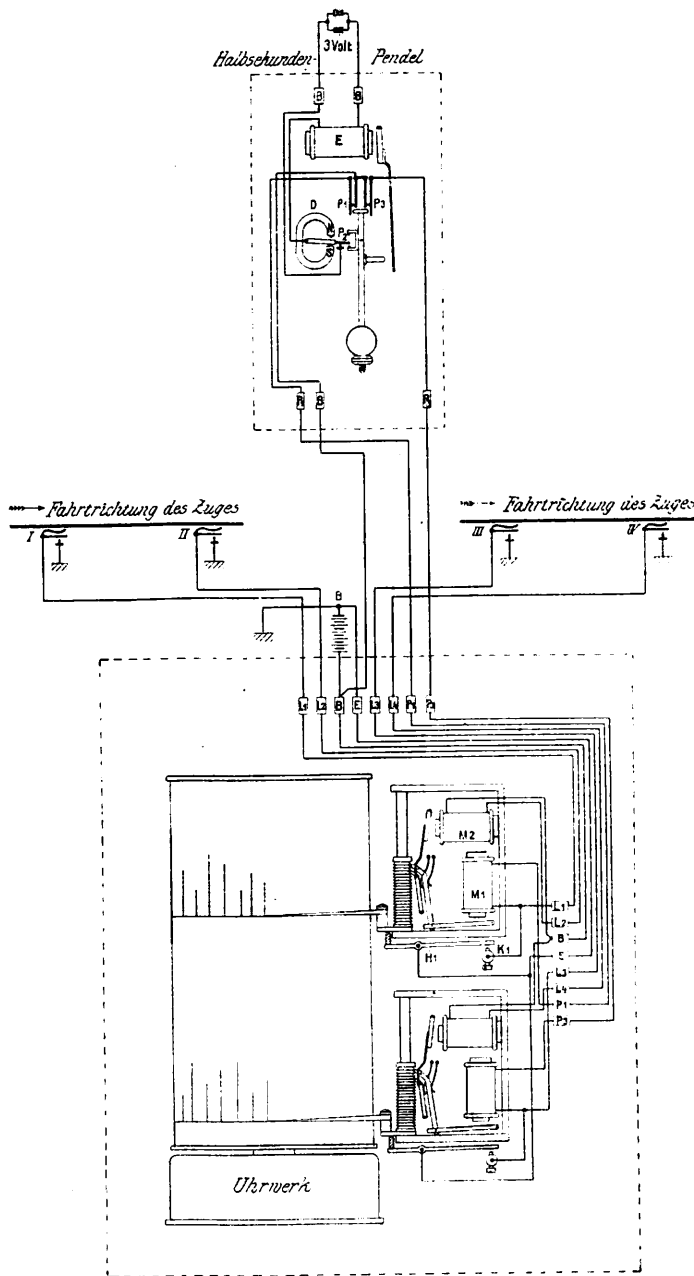


Abb. 1250. Schaltung zu dem in Abb. 1250 dargestellten Überwachungs-
 werk von Siemens & Halske, Berlin.

Da der Schienenstromschließer k_1 nicht genügend lang geschlossen bleibt, ist an der Schreibvorrichtung ein Hilfskontakt k_5 angeordnet, der sich bereits in dem

Augenblick, wo die Zahnstange mit der Schreibfeder angehoben wird, schließt und parallel zu k_1 eine Erdverbindung herstellt, die so lange bestehen bleibt, bis k_2 von dem Zuge erreicht wird.

Die Anordnung des Halbsekundenpendels zeigt Abb. 1248.

Das vollständige Werk für zwei Fahrrichtungen ist aus Abb. 1249 ersichtlich. Die Schaltung hierzu zeigt Abb. 1250.

Allgemein werden die Schienenstromschließer so angeordnet, daß die vorgeschriebene Fahrzeit zwischen ihnen nur 8 Sekunden beträgt. Welche Stromschließerentfernungen bei den verschiedenen Geschwindigkeiten in Frage kommen, geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor. Bleibt ein Strich unterhalb der 8 Sekunden, so ist ohne weiteres die Überschreitung der Fahrgeschwindigkeit erkennbar.

Verlegung der Schienenstromschließer bei Verwendung des neuen Überwachungswerks T reg. 1 von Siemens & Halske A.-G.

Fahrzeit zwischen den Stromschließern 8 Sekunden.

Zulässige Fahrgeschwindigkeit	Schienenstromschließer-Entfernung
10 km	22,22 m
15 „	33,33 „
20 „	44,44 „
25 „	55,55 „
30 „	66,66 „
35 „	77,77 „
40 „	88,88 „
45 „	100,00 „
50 „	111,11 „
55 „	122,22 „
60 „	133,33 „
65 „	144,44 „
70 „	155,55 „
75 „	166,66 „
80 „	177,77 „

Handelt es sich darum, auf einer eingleisigen Strecke die Fahrgeschwindigkeit in beiden Richtungen zu überwachen, so wird die in Abb. 1251 dargestellte Schaltung gewählt. Erforderlich sind dann vier Schienenstromschließer *I* bis *IV* und zwei Umschalterelais R_1 und R_2 . Die eigentliche Prüfstrecke *A—B* wird eingegrenzt durch die beiden Stromschließer *II* und *III*; vor diesen liegen in größerer Entfernung, als die größte Zuglänge beträgt, die Umschaltestromschließer *I* und *IV*. Durch die Anwendung der Schienenstromschließer *I* und *IV* und der Umschalterelais R_1 und R_2 wird erreicht, daß die eine Schreibvorrichtung nur in der Fahrrichtung *AB*, die andere nur in der Richtung *BA* aufzeichnet.

Die Relaisanker R_1 R_2 sind so gelagert, daß sie stets in der durch die letzte Fahrrichtung hervorgerufenen Lage stehen bleiben. In Abb. 1251 liegen die Anker an den Kontakten 3 und 4 an und sind die Schienenstromschließer *II* und *III* mit der Schreibvorrichtung für die Richtung *B—A* verbunden.

Fährt dagegen ein Zug in der Richtung *A—B*, dann wird zunächst der Schienenstromschließer *I* überfahren, der Strom der Batterie B_1 wird über Erde, Kontakt *I*, Elektromagnet E_2 des Relais R_1 und Elektromagnet E_1 des Relais R_2 geleitet, wodurch

die Anker an Kontakt 2 und 1 gelegt werden. Die Folge ist, daß jetzt die Elektromagnete e_2 und e_1 der Schreibvorrichtung für die Richtung $A-B$ mit den Schienenstromschließern II und III in Verbindung stehen, demzufolge beim Überfahren dieser Stromschließer die Aufzeichnung in der Richtung $A-B$ erfolgt. Nach Befahren des Schienenstromschließers IV werden die Relaisanker wieder umgelegt, wodurch keine Änderung eintritt. Führt der nächste Zug in entgegengesetzter Richtung, dann haben die Relaisanker bereits die entsprechende Stellung eingenommen, fährt er aber in derselben Richtung wie der vorausgegangene Zug, dann wird er zuerst über den Schienenstromschließer I gehen und dadurch die Relaisanker in der bereits geschilderten Weise umlegen.

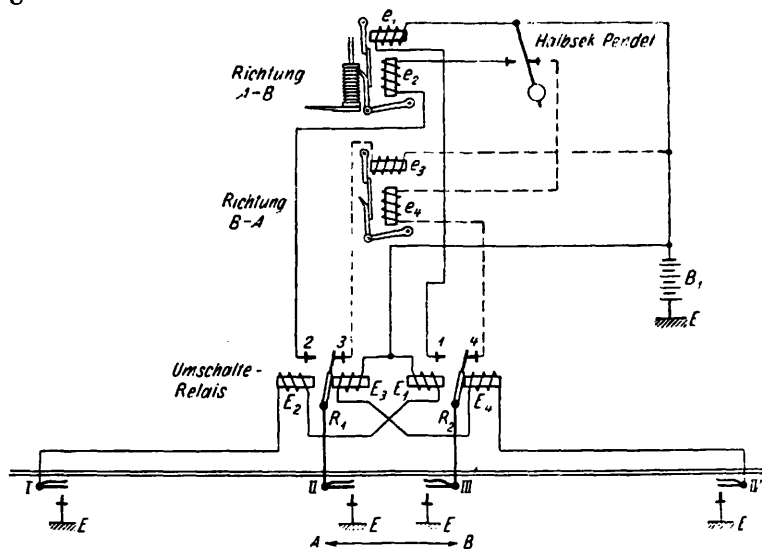


Abb. 1251. Schaltung des Überwachungswerkes mit Halbsekundenpendel und Umschaltrelais, für eingleisige Strecken. Siemens & Halske, Berlin.

Das Aufschreiben der Zeichen erfolgt mittels Schreibfeder und einer geeigneten Farbflüssigkeit. Eine Vorrichtung sorgt dafür, daß beim Öffnen des Gehäuses zwecks Auswechselns des Papiers die Schreibfeder selbsttätig von der Trommel abgestellt wird, um einer Beschädigung der Schreibfeder vorzubeugen. Jeder Uhr wird eine zweite Trommel beigegeben, um das Auswechseln der Streifen bequem und ohne Zeitverlust vornehmen zu können¹⁾.

Kosten.

1 Überwachungswerk mit Stahlmesser-Schreibhebel mit einem Elektromagneten	375 Mk.
1 desgl. mit zwei Magneten	450 „
1 Überwachungswerk mit Halbsekundenpendel: für eine zweigleisige Strecke einschl. Kontaktpendel	500 „
für eine eingleisige Strecke in zwei Richtungen zu befahren einschl. zweier Magnetschalter und einem Kontaktpendel	620 „
Papier 100 Bogen.	10 „
1 Schienenstromschließer	125 „

¹⁾ Die neue Einrichtung wurde zuerst bei der Berliner Hoch- und Untergrundbahn aus Anlaß des Unfalls auf dem Gleisdreieck (1908) zur Anwendung gebracht.

Literatur.

Bautze, Die Entwicklung der elektrischen Fahrgeschwindigkeitsmessung, Elektrotechnische Zeitschrift 1908, Heft 42.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1847, 1864, 1865, 1867, 1877, 1874 u. 1882.

Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, 1886, 1895 u. 1908.

Glaser's Annalen, 1883 und 1884.

Zentralblatt der Bauverwaltung, 1887.

Schmidt Georg, Ein neuer Registrierapparat zur Messung der Fahrgeschwindigkeit von Eisenbahnfahrzeugen, Dingers Polytechn. Journal, November 1911 (Druckschrift Nr. 159 des Wernerwerks in Berlin-Nonnendamm).