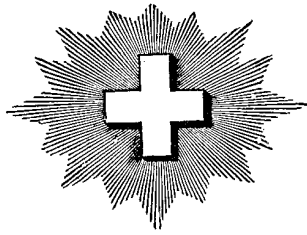


## SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGEN. AMT FÜR



GEISTIGES EIGENTUM

## PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 16. Juli 1930

---

 Gesuch eingereicht: 19. Februar 1930, 12 Uhr. — Patent eingetragen: 30. April 1930.

## HAUPTPATENT

Rudolf ZAUGG, Bern (Schweiz).

Warnanlage an Eisenbahnübergängen.

Die Erfindung betrifft eine selbsttätige elektrische Warnanlage an Eisenbahnübergängen, die vom Zuge gesteuert wird.

Diese Warnanlagen haben die Bedingung zu erfüllen, den Benützern der Straßenübergänge durch optische und akustische Warnmittel das Annähern eines Zuges eine gewisse Zeitspanne vor Eintreffen des Zuges auf dem Übergang augenfällig anzuzeigen und diese Warnmittel wieder abzustellen, sobald die letzte Zugachse den Übergang verlassen hat.

Zu diesem Zwecke muß in der Anfahr- richtung des Zuges, in einem gewissen Ab- stande von dem Übergang, ein Kontaktmittel, zum Beispiel ein Schienenkontakt oder eine isolierte Schiene, angeordnet werden, welches, sobald es von der Zugspitze befahren wird, die Einschaltung der Warnanlage besorgt; des- gleichen ist auch beim Übergang selbst ein Kontaktmittel anzuordnen, welches, nachdem der Zugschluß dasselbe befahren hat, die Warnanlage wieder abstellt.

Staatliche Vorschriften verlangen zum Beispiel, daß die Warnanlage funktioniere, bis der Schlußwagen des Zuges den Über- gang verlassen hat.

Um die letztere Bedingung zu erfüllen, kann der Abschalt-schienenkontakt zum Bei- spiel um die größte Zugslänge vom Über- gang zurückgesetzt werden. Das erfordert aber lange Leitungen und auf einspuriger Bahn in beiden Fahrrichtungen einen besonderen Abschalt-schienenkontakt. Außerdem spielt für kurze Züge die Warnanlage viel zu lang, hält den Übergang unnötig gesperrt und wird vom Straßenbenützer nicht mehr konsequent respektiert.

Bei einspurig befahrenen Linien ergeben sich zwei Anfahr- richtungen und zwei Ein- schalt-schienenkontakte. Damit die Warnan- lage, nachdem sie beim Übergang durch den Abschalt-schienenkontakt abgestellt wurde, nicht neuerdings durch den Einschalt-schie- nenkontakt der entgegengesetzten Fahr- richtung eingeschaltet wird, muß das Wieder- inbetriebsetzen der Warnanlage durch diesen

---

Kontakt durch besondere Vorkehrungen verhindert sein.

Die bisher für die Erreichung vorgenannter Wirkungsweise bekannten Warnsignale benötigen gegenüber vorliegender Anordnung einen Mehraufwand an Einrichtungen, Schienenkontakten, isolierten Schienen, Zuleitungen oder Schaltapparaten.

Demgegenüber gestattet die vorliegende Erfindung nur mit einem einzigen Stützrelais, das gleichartig für ein- und zweispurige Linien verwendet werden kann, in Verbindung mit besonderen Schienenkontakten die Warnanlage selbsttätig zu steuern.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß für jede Anfahrrichtung dem Übergange vorgelagert eine Einschalt-Schienenkontakt-einrichtung für verlängerten, während der Vorbeifahrt der einzelnen Zugachsen nicht unterbrechenden Stromschluß vorhanden ist, welche Kontakteinrichtungen auf ein einziges Stützrelais einwirken, wobei dessen Anker außer in der gestützten und ganz abgefallenen Lage auch in der angezogenen Lage und vorübergehend durch die Abfallbewegung Steuervorgänge bewirken, die für jede Fahr- richtung und Zufolge eine gleichartige Betätigung der Anlage zur Folge haben.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes im Schema dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Warnanlage an einem Eisenbahnübergang über eine doppelspurige Strecke, die mit Hilfe eines dem Übergang vorgelagerten Schienenkontaktes selbsttätig in Betrieb gesetzt und mit Hilfe eines zweiten Schienenkontaktes beim Übergang nach der Durchfahrt der letzten Zugachse wieder außer Betrieb gesetzt wird. Es bedeuten: *a* der dem Übergang vorgelagerte Einschalt-schienenkontakt, *b* den Abschalt-schienenkontakt beim Übergang, I und II die Magnete des Stützrelais (wie solche zur Ausnützung der Kontaktstellungen in der gestützten und abgefallenen Lage gebräuchlich sind) mit deren Ankern *d* und *e*, *v* und *s* die Einschalt-kontakte für den Warnstromkreis, *P* eine

Batterie, *W* das Warnsignal, *Q* eine Strom- quelle zur Betätigung des letzteren;

Fig. 2 zeigt eine Anordnung für eine Warnanlage auf einspuriger Bahn, die durch je den in der Fahr- richtung dem Übergang vorgelagerten Schienenkontakt selbsttätig in Betrieb gesetzt, durch eine Schienenkontakt-einrichtung beim Übergang nach Durchfahrt des Zuges außer Betrieb gesetzt, durch den folgenden Einschalt-schienenkontakt für die entgegengesetzte Fahr- richtung aber nicht erneut eingeschaltet wird.

Es bedeuten: *a* und *c* Einschalt-schienen- kontakte, *b* die Abschalt-schienenkontakt-einrichtung beim Übergang, die zum Beispiel gemäß der Ausführung nach Fig. 5 drei Leitungsanschlüsse *b*<sup>1</sup>, *b*<sup>2</sup> und *r* hat, sowie I und II die zwei Magnete des Stützrelais. Am Anker *d* des Magneten I ist federnd eine Quecksilberschaltröhre *q* befestigt, bei welcher sowohl in der abgestützten als auch angezogenen Lage des Ankers *d* die Lei- tungsanschlüsse leitend verbunden sind Fig. 2<sup>a</sup>; der andere Anker *e* steuert die Kontakte *h* und *u*, *P* ist die Batterie, *m* ein ohmscher Widerstand, *Q* die Stromquelle zum Warnsignal *W*, *z* ein Anschlag für den Anker *d*.

Fig. 3 zeigt eine abgeänderte Ausführungsform, bei welcher statt einer Schienenkontakt-einrichtung mit zwei Zuführungs- und einer Rückleitung als Abschalt-schienenkontakt *b* ein Schienenkontakt mit Zuführungs- und Rückleitung und ein weiteres Zusatzrelais *z* mit den Kontakten *o* und *u*<sup>1</sup> verwendet wird;

Fig. 4 zeigt eine gegenüber den Ausführungen nach Fig. 1 bis Fig. 3 abgeänderte Ausführungsform des Stützrelais, nach welcher dasselbe auf mechanischem Wege die Wiederinbetriebsetzung der Warnanlage durch den Einschalt-schienenkontakt der entgegengesetzten Fahr- richtung verhindert.

Es bedeuten *d* und *e* die beiden Anker des Stützrelais; für den Anker *e* ist die abgefallene Stellung *e*<sup>1</sup>, die ganz hochgezogene Stellung *e*<sup>2</sup> und eine Zwischenstützstellung *e*<sup>3</sup> punktiert gezeichnet, desgleichen die ganz

hochgezogene Stellung  $d^1$  für den Anker  $d$ ; die Anker  $d$  und  $e$  haben je einen seitlich angebrachten Führungsstift  $s$  respektive  $t$ , welche als Punkte eingezeichnet sind. Die Stifte wirken wechselseitig auf eine pendelartige Klinke  $K$ , welche von der Feder  $r$  an den Anschlag  $a$  gezogen wird. Die Klinke  $K$  erhält eine biegsame Führungsfeder  $f$ ;

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch eine Quecksilber-Schienenkontakteinrichtung mit verzögerter Stromunterbrechung, die in den Zeitintervallen zwischen den Vorbeifahrten der einzelnen Zugachsen den Stromkreis nicht unterbricht und welche in den beschriebenen Anlagen mit Vorteil verwendet werden kann.

Es bedeuten:  $i$  die Fahrschiene,  $d$  einen auf ein Quecksilbergefäß  $q$  pressenden Druckstößel,  $s^1$  ein Steigrohr, in das der Kontaktstift  $b^1$  mit dem Ablenkkegel  $k$  hineinragt,  $t$  den Kontakttopf mit den Kontaktstiften  $b^2$  und  $r$ ,  $s^2$  ist das Rückflußrohr mit einer engen Stelle. Im Steigrohr  $s^1$  verhindert ein Ventil  $v$  den Rückfluß des Quecksilbers,  $e$  ist ein Ausgleichskanal durch die Wandung des Steigrohres zwischen dem Topf  $t$  und dem Hohlraum des Steigrohres. Das Ventil  $v$  und der Kanal  $e$  können wegfallen, wenn nur der Leitungsanschluß  $b^2$ , nicht aber  $b^1$ , benützt wird. Die Kontaktstifte  $b^1$ ,  $b^2$ ,  $r$  sind in einem Deckel aus Isoliermaterial befestigt; der Stift  $r$  wird benötigt, im Falle eine isolierte Rückleitung angewendet wird;

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform einer Warnanlage auf Doppelspur, bei der die Warnanlage sowohl für langsame wie für schnelle Züge eine ähnlich lange Zeitspanne vor Eintreffen des Zuges beim Übergang in Betrieb gesetzt wird.

Es bedeuten:  $a$  einen Pedalschienenkontakt, der entsprechend der Dauer der einzelnen Raddrucke längere oder kürzere Zeit seinen Kontakt schließt, derart im Gebrauche steht und als bekannt vorausgesetzt werden kann,  $b$  einen Quecksilberschienenkontakt für langen Stromschluß, gemäß Fig. 5, I und II die Magnete des Stützrelais mit

deren Ankern  $d$  und  $e$ . Der Anker  $d$  ist in der Achse  $o$  gelagert und von der Unterlage  $g$  gestützt; normalerweise darauf gestützt liegt der Kontakthebel  $f$ , der ebenfalls um die Achse  $o$  drehbar gelagert, jedoch in der Achse gegen  $d$  isoliert ist. Solange aber der Hebel  $f$  auf dem Anker  $d$  liegt, sind die beiden durch den Kontakt  $i$  leitend miteinander verbunden. Der Hebel  $f$  greift mit einem seitlichen Stift (in der Zeichnung als Punkt dargestellt), in die Führung  $n$  des Rades  $r^1$ . Das Rad  $r^1$  ist mit einer Verzögerungsvorrichtung  $v^1$  versehen, welche eine Drehung des Rades  $r^1$  im Uhrzeigersinn nur verlangsamt gestattet; es ist anderseits mit einer Rückzugfeder  $z$  versehen, die das Rad  $r^1$  stets in die normale Lage zurückzunehmen versucht. In das Rad  $r^1$  greift in dessen Radzahnung die Sperrklinke  $s^1$ , die auf dem Rad  $r^2$  sitzt, ein; das Rad  $r^2$  ist auf derselben Achse wie das Rad  $r^1$  gelagert; wegen der Klinke  $s^2$  ist es nur im umgekehrten Sinne des Uhrzeigers drehbar und durch die Verzögerungsvorrichtung  $v^2$  in seiner Bewegung auch in einem bestimmten Grade verlangsamt. Gewöhnlich stützt sich der Anker  $e$  auf den Hebel  $f$  und ist gegen diesen elektrisch isoliert; bei der umgekehrten Stützlage aber, nämlich wenn sich der Hebel  $f$  auf den Anker  $e$  stützt, sind beide Hebel leitend miteinander verbunden. Anker  $e$  trägt eine Quecksilberschaltröhre  $q$ , deren zwei Kontaktknäpfe normalerweise miteinander nicht verbunden sind und die nur verbunden werden, wenn der Anker  $e$  magnetisch hochgezogen ist.  $P$  ist die Batterie,  $W$  das Warnsignal;

Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform der Warnanlage für Übergänge über Strecken mit einfacher Spur, bei der die Warnanlage sowohl für langsame wie für schnelle Züge eine ähnlich lange Zeitspanne vor Eintreffen des Zuges beim Übergang in Betrieb gesetzt wird.

Es bedeuten:  $a$  und  $c$  die Einschalt-Schienenkontakte entsprechend den beiden Fahrrichtungen auf der einspurigen Linie,  $b^1$ ,  $b^2$  die Abschaltschienenkontakteinrichtung beim Übergang, Magnet I hat dieselben zusätzli-

chen Einrichtungen wie in Fig. 6 hierfür beschrieben mit derselben Abhängigkeit zu Anker  $e$ . Letzterer steuert zwei Kontakte  $q$  und  $u$ .  $H$  ist ein Hilfsverzögerungsrelais, wie es derart im Gebrauche steht und als bekannt vorausgesetzt werden kann; dessen Anker öffnet jeweils auf seinem verzögerten Rückweg vorübergehend den Kontakt  $u$ .  $P$  ist die Batterie,  $W$  das Warnsignal,  $m$  ein ohmscher Widerstand.

Die Wirkungsweise der gezeichneten Einrichtungen ist folgende:

Fährt nach Fig. 1 ein Zug in der Pfeilrichtung auf den Einschaltchienenkontakt  $a$ , so erhält der Magnet  $I$  des Stützrelais Strom und zieht seinen Anker  $d$  hoch; der auf dem Anker  $d$  vor dem gestützte Anker  $e$  des Magnetes  $II$  fällt ab und schließt in der abgefallenen Stellung den Stromkreis des Warnsignals  $W$  mit Hilfe des Kontaktes  $s$ ; das Signal spielt nun, bis die Zugspitze auf den Abschaltchienenkontakt  $b$  beim Übergang kommt; nun erhält der Magnet  $II$  Strom und zieht seinen Anker  $e$  ganz hoch. Der Stromkreis des Warnsignals wird dadurch am Kontakt  $s$  unterbrochen, aber am Kontakt  $v$  gleichzeitig erneut geschlossen. Das Warnsignal bleibt also neuerdings eingeschaltet, weil der Stromkreis am Kontakt  $b$  ohne Unterbrechungen geschlossen ist, bis die letzte Achse den Kontakt  $b$  verläßt, dann unterbricht der Kontakt  $b$  den Stromkreis und der Anker  $e$  fällt auf den Anker  $d$  zurück und wird von letzterem in der Zwischenstellung gestützt, womit das Warnsignal abgeschaltet ist und Normallage herrscht.

Nach Fig. 2 kann ein Zug in der Richtung von  $a$  nach  $c$  oder von  $c$  nach  $a$  verkehren. Kommt nach ersterem Fall der Zug auf den Einschaltchienenkontakt  $a$ , so erhält der Magnet  $I$  Strom und daher wird dessen Anker  $d$  hochgezogen; der Anker  $e$ , der sich auf den Anker  $d$  stützte, fällt ab und schaltet mit dem Kontakt  $u$  das Warnsignal  $W$  ein. Kommt der Zug zur Kontakteinrichtung  $b^1, b^2$  am Übergang, so wird gemäß der nachfolgenden Beschreibung der Arbeitsweise der Schienenkontakteinrichtung nach Fig. 5

zuerst der Kontakt  $b^1$  an die Rückleitung gelegt, dann der Kontakt  $b^2$ ; verläßt die letzte Achse des Zuges die Schienenkontakteinrichtung, so wird zuerst der Kontakt  $b^1$  abgeschaltet und dann der Kontakt  $b^2$  nach einigen Sekunden. Daraus folgt, daß der Magnet  $II$  erst erregt wird, und den Anker  $e$  hochzieht, wenn der Zugschluß die Kontakteinrichtung verläßt. Hierbei wird das Warnsignal am Kontakt  $u$  abgeschaltet, der Magnet  $II$  zugleich über den Kontakt  $h$  und die Quecksilberschaltröhre  $q$  ständig unter Strom gehalten, so daß der Anker  $e$  also hochgezogen bleibt (Fig. 2a). Erreicht der Zug den Schienenkontakt  $c$ , so wird der Magnet  $I$  neuerdings erregt und zieht seinen Anker  $d$  hoch; weil die Ausbildung der Schienenkontakte  $a$  und  $c$  derart ist, daß der geschlossene Kontakt verzögert geöffnet wird, so bleibt der Stromkreis über die ganze Dauer der Vorbeifahrt des Zuges geschlossen, so daß der Anker  $d$  mit dem Quecksilberschaltröhre  $q$  so lange hochgehalten bleibt, bis die letzte Achse den Kontakt  $c$  überfahren hat; der Strom des Magnetes  $II$  wird hierbei nicht unterbrochen. Erst wenn der Anker  $d$  abfällt, ohne vom Anker  $e$ , der hochgezogen ist, gestützt zu werden und auf den Anschlag  $z$  prallt, so wird die federnd am Anker befestigte Quecksilberschaltröhre  $q$  ausgeschwenkt und das Quecksilber von den Leitungsanschlüssen in den einen Rohrteil geschleudert, wodurch der Stromkreis des Magnetes  $II$  kurzzeitig unterbrochen wird. Das genügt, um den Abfall des Ankers  $e$  zu bewirken; derselbe stützt sich wieder auf den Anker  $d$ , womit die Normalstellung wieder hergestellt ist. Der Widerstand  $m$  verhindert, daß die Batterie  $P$  über den Kontakt  $b^1$  kurzgeschlossen wird, währenddem die Kontakteinrichtung  $b^1, b^2$  befahren wird.

In der Schaltungsvariante nach Fig. 3 schaltet der Abschaltchienenkontakt  $b$  mit verzögerter Stromunterbrechung ein Zusatzrelais  $z$  beim Befahren ein; dieses schaltet seinerseits den Magnet  $II$  und das Warnsignal ein, bis der Zugschluß den Schienenkontakt  $b$  verläßt. Im übrigen ist die Arbeits-

weise die gleiche wie bei der Schaltung nach Fig. 2.

In der Ausführungsform des Stützrelais nach Fig. 4 wird beim Befahren des Abschaltbahnenkontaktes  $b$  am Übergang der Magnet II erregt, wodurch der Anker  $e$  von der punktierten tiefsten Stellung  $e^1$  in die ebenfalls punktierte höchste Stellung  $e^2$  geführt wird. Durch den kontinuierlichen Stromschluß während dem Befahren des Kontaktes  $b$  wird der Anker  $e$  in diese Lage  $e^2$  gehalten und schaltet das Warnsignal erneut ein. Verläßt der Zugschluß den Kontakt  $b$ , so fällt der Anker  $e$  mit dem seitlichen Stift  $s$  auf die Klinke  $K$  zurück (Stellung  $e^3$ ) und wird gehalten. Das Warnsignal wird hierbei ausgeschaltet. Erreicht die Zugspitze den Einschaltbahnenkontakt der entgegengesetzten Fahrriichtung, so wird Magnet I erregt, der Anker  $d$  wird in die punktierte höchste Lage  $d^1$  gehoben, dessen Stift  $t$  streicht hierbei links der federnden Führung  $f$  vorbei, die ausweicht. Sobald Magnet I nicht mehr erregt ist, was der Fall ist, sobald der Schienenkontakt  $c$  vom Zugschluß verlassen wird, so fällt der Anker  $d$  auf den Anschlag  $z$  zurück, wobei dessen Stift  $t$  rechts der Führung  $f$  vorbeigleitet und dabei die Klinke  $K$  entgegen der Feder  $r$  soweit nach links ausschwenkt, daß der Anker  $e$  seine Stützung auf der Klinke  $K$  verliert und aus seiner Lage  $e^3$  in die in der Zeichnung stark ausgezogene Normallage  $e$  fällt, wo er sich auf den Anker  $d$  stützt. Der mechanische Steuervorgang besteht also darin, daß der in die Lage  $e^3$  angehobene Anker erst dann in die das Arbeiten des Warnsignals bewirkende Lage  $e^1$  gelangen kann, wenn der Anker  $d$  des Einschaltmagneten I nach einem erstmaligen Anheben und Abfallen ein zweites Mal hochgehoben wurde. Das erste Hochheben und Abfallen des Ankers  $d$  bewirkt die Herstellung der Normalstellung der Warnanlage.

In ähnlicher Weise läßt sich ein mechanischer Steuervorgang dadurch anordnen, daß nachdem der Anker  $d$ , mit der Erregung des Abschaltmagneten II und dem Hochheben des Ankers  $e$  bereits auf seine Grundlage

$z$  abgefallen ist, das Pendel  $K$  beim Hochheben des Ankers  $e$  durch die Endbewegung nach links geschoben und in einer Klinke arretiert wird, in welcher Stellung das Pendel  $K$  das Hochheben des Ankers  $d$  beim nächsten Stromimpuls, wenn Magnet I durch den Einschaltbahnenkontakt der entgegengesetzten Fahrriichtung erregt wird, soweit verhindert, daß der Anker  $e$  nicht abfallen kann. Die kleine Bewegung die der Anker  $d$  noch ausführen kann, wird dazu benützt, die Klinke beim Rückweg des Ankers  $d$  auszuheben, womit das Pendel  $K$  zurücktritt und so dem Anker  $d$  für den nächsten Stromimpuls den Hubweg ganz frei gibt, so daß sich die Anlage wieder in der Normallage befindet.

Die Wirkungsweise der Kontakteinrichtung nach Fig. 5 ist die folgende: Die Schiene  $i$  wird beim Befahren durch die Zugräder durchgebogen und drückt mittelst Bolzen  $d$  auf den flachen Behälter  $q$ , womit das darin befindliche Quecksilber durch das Steigrohr  $s^1$  hochgetrieben wird; dasselbe berührt zuerst den Kontaktstift  $b^1$ , wird von dessen Kegelsatz  $k$  abgelenkt und fällt in den Kontakttopf  $t$ . Der Rückfluß des Quecksilbers im Steigrohr  $s^1$  ist durch das Ventil  $v$  verhindert; das aus  $s^1$  überquellende Quecksilber erhöht das Quecksilberniveau im Topf  $t$  von  $n^1$  auf  $n^2$  und verbindet die Stifte  $b^1$  und  $b^2$  mit der Rückleitung  $r$ . Nach Aufhören der Raddrucke fließt das Quecksilber durch den Kanal  $s^2$  in den Behälter  $q$  zurück; auch das Quecksilber in dem Teile des Rohres  $s^1$  fließt nun durch den Seitenkanal  $e$  in den Topf  $t$  und von diesem durch den Kanal  $s^2$  nach  $q$  zurück. Da die Kontaktstifte  $b^2$  und  $r$  länger sind als der Stift  $b^1$ , so bleibt der Stift  $b^2$  länger mit der Rückleitung  $r$  verbunden, es entsteht gemäß Fig. 2, sobald die Kontakteinrichtung vom Zugschluß verlassen wird, ein Stromschluß über den Magneten II, der vorher während dem Befahren der Kontakteinrichtung über den Kontakt  $b^1$  kurzgeschlossen war.

Soll die Kontaktvorrichtung nur für langen zwischen den fahrenden Radachsen nicht

unterbrechenden Stromschluß dienen, so kann das Ventil  $v$ , und die Durchflußöffnung  $e$  wegfallen; das durch den Ablenkkegel  $k$  in den Topf  $t$  geleitete Quecksilber muß dann seinen Rückweg über das verengte Rückflußrohr  $s^2$  nehmen; der Apparat ist einfacher, ohne bewegliche, gelegentlich zu Störungen neigende Ventile.

Schließlich kann, um ein fehlerhaftes Funktionieren der Anlage zu vermeiden, zum Beispiel wenn Zugsanhalte auf dem Einschaltsehienenkontakt der entgegengesetzten Fahrriichtung vorkommen, außer dem Schienenkontakt zusätzlich eine isolierte Schiene vorgesehen werden, die sich gemäß Fig. 5<sup>a</sup> nur durch Befahren des Schienenkontaktes  $c$  mittelst Hilfsrelais  $B$  anschaltet und nach Durchfahrt des Zuges wieder abschaltet. Weil der Schienenkontakt nur auf schwere Züge anspricht, haben dann bloße Berührungen zur isolierten Schiene oder Draisinenfahrten außerhalb der Zugsfahrten auf die Anlage keinen störenden Einfluß.

Die Warnanlage in der Ausführungsform nach Fig. 6 arbeitet in der folgenden Weise: Wird Magnet I mit dem ersten Stromstoß von der ersten auf den Einschaltkontakt  $a$  fahrenden Zugachse erregt, so zieht er den Anker  $d$  augenblicklich einen Teil seines Hubweges hoch; der Anker  $d$  nimmt den aufliegenden Kontaktarm  $f$  mit über den Anker  $e$ , welcher letzterer vom Kontakthebel  $f$  abgelenkt und auf den Anschlag  $g$  fällt. Ist dieser erste Stromstoß von der ersten Zugachse kurz, das heißt die Zuggeschwindigkeit groß, so bewegt sich der Mitnehmerstift am Kontaktarm  $f$  nur im Leerweg der Führung  $n$  des Rades  $r^1$  und hat keine Zeit das Rad  $r^1$  mit seiner Verzögerung weiter vorwärts zu bewegen. Der Anker  $d$  fällt nach dem ersten Stromimpuls, also zwischen der fahrenden ersten und zweiten Zugachse zurück, der Kontaktarm  $f$  bleibt aber auf Anker  $e$  gestützt, deshalb findet eine Öffnung des Kontaktes  $i$  statt und es können keine weiteren Stromimpulse auf den Magneten I mehr eintreffen. Dagegen ist nun der Kontakthebel  $f$  mit dem Anker  $e$  elektrisch

verbunden, so daß das Warnsignal eingeschaltet wird.

War der Stromstoß länger, die Zugsfahrt langsamer, so wurde das Rad  $r^1$  durch den Druck des Mitnehmerstiftes am Kontakthebel  $f$  in Führung  $n$  je nach der Stromdauer um einen bis vier Zähne gegen den Sperrkegel  $s^1$  am Rad  $r^2$  vorwärts geschaltet. Unterbricht der Strom, so sucht die Feder  $z$  das Rad  $r^1$  mit dem Kontaktarm  $f$ , der weiter geführt wurde, als daß er den Kontakt des Ankers  $e$  berühren könnte, zurücknehmen. Zufolge der Sperrklinke  $s^1$  muß das Rad  $r^1$  hierfür das Rad  $r^2$  mitnehmen; das ist aber nur mit einer Verzögerung von 15—60 Sekunden, je nach der Anzahl der vorgeschobenen Zähne soweit möglich, daß das Rad  $r^1$  in die Normallage zurückkehren kann, wonach sich der Kontakthebel  $f$  erst auf den Anker  $e$  legt und das Warnsignal einschaltet. Kommt die Zugspitze auf den Übergang und Kontakt  $b$ , so wird Magnet II des Stützrelais erregt; dieser zieht den Anker  $e$  ganz hoch, der Kontakthebel  $f$  fällt ab auf den Anker  $d$ . Die Verbindung zwischen Kontaktarm  $f$  und Anker  $e$  ist aufgehoben, jedoch wird das Warnsignal nun durch den Kontakt  $q$  am Anker  $e$  so lange eingeschaltet behalten, bis die letzte Zugachse den Schienenkontakt  $b$  verläßt. Hiernach fällt der Anker  $e$  auf den Kontakthebel  $f$  zurück, womit wieder Normallage herrscht.

Die Wirkungsweise der Anlage nach Fig. 7 ist in bezug auf das Inbetriebsetzen des Warnsignals durch die Einschalt-Schienenkontakte  $a$  oder  $c$  gleich wie für die Anlage nach Fig. 6 beschrieben. Erreicht der Zug den Übergang, so wird, wie für die Anlage nach Fig. 2 beschrieben, Magnet II zuerst kurzgeschlossen und mit ablaufendem Zugschluß über Kontakt  $b^2$  erregt, wodurch der Anker  $e$  hochgezogen wird und der Magnet II sich über Kontakte  $u$  und  $q$  erregt hält, so daß das Warnsignal außer Betrieb gesetzt wird. Erreicht der Zug den in der Fahrriichtung dritten Schienenkontakt, so erhält das Verzögerungsrelais  $H$  gemäß der Achsenzahl Impulse. Es zieht hierbei fortlaufend seinen

Anker erneut an, der nur mit Verzögerung abfallen kann. Das tritt ein, wenn der Zug den Schienenkontakt verläßt; der Anker des Verzögerungsrelais, der für die Anzugsrichtung mit einseitig wirkendem Kniehebel am Kontakt *u*, ohne denselben zu beeinflussen, vorbeigleitet, öffnet nun auf dem Rückweg, der durch die Verzögerung verlangsamt ist, vorübergehend den Kontakt *u*, wodurch der Anker *e* des Magneten II abfällt und sich auf den Kontakthebel *f* legt, womit wieder Normallage vorhanden ist.

#### PATENTANSPRUCH:

Selbsttätige elektrische Warnanlage an Eisenbahnübergängen, welche vom Zuge in Betrieb und außer Betrieb gesetzt wird, insbesondere an Übergängen über einspurige Linien, dadurch gekennzeichnet, daß für jede Anfahrtrichtung dem Übergange vorgelagert eine Einschalt-Schienenkontakteinrichtung für verlängerten, während der Vorbeifahrt der einzelnen Radachsen nicht unterbrechenden Stromschluß sich befindet, welche auf ein einziges Stützrelais mit Einschalt- und Abschaltmagneten einwirken, wobei dessen Anker außer in der gestützten und ganz abgefallenen Lage auch in der angezogenen Lage und vorübergehend durch die Abfallbewegung Steuervorgänge bewirken, die für jede Fahrtrichtung und Zugfolge eine gleichartige Betätigung der Anlage zur Folge haben.

#### UNTERANSPRÜCHE:

1. Warnanlage nach Patentanspruch für einspurige Linien, dadurch gekennzeichnet, daß nach einmaliger Betätigung des Abschaltmagneten (II) am Stützrelais die nachfolgende Erregung des Einschaltmagneten (I) durch den Schienenkontakt der entgegengesetzten Fahrtrichtung die Herstellung der Normallage der Anlage bewirkt.
2. Warnanlage nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der angezogene Anker des Abschaltmagneten (II) das Warnsignal erneut einschaltet, so daß das Warnsignal während dem Befahren des Über-

ganges durch den Zug in Tätigkeit bleibt und daß dieser Anker, nachdem der Zugschluß den Abschalt-Schienenkontakt am Übergang verlassen hat, in die Stützlage abfällt, wodurch das Warnsignal wieder abgeschaltet wird.

3. Warnanlage nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach einmaliger Betätigung des Abschaltmagneten (II) dessen Anker (*e*) in der hochgehobenen Stellung durch mechanische Mittel verriegelt und durch die folgende Erregung des Einschaltmagneten (I) wieder frei gegeben wird, so daß er in die normale Stützlage zurückkehrt, wodurch die Anlage für die folgende Fahrt selbsttätig vorbereitet ist.
4. Warnanlage nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit einmaligem Hochheben des Ankers (*e*) des Abschaltmagneten (II) der Anker (*d*) des Einschaltmagneten (I) durch mechanisches Mittel in der den Anker (*e*) des Abschaltmagneten unterstützenden Lage verriegelt und erst mit der folgenden Erregung des Einschaltmagneten (I) freigegeben wird, wodurch die Anlage für die folgende Fahrt selbsttätig vorbereitet ist.
5. Warnanlage nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tätigkeit des Warnsignals während dem Befahren des Überganges dadurch aufrechterhalten bleibt, daß die Abschalt-Schienenkontakteinrichtung (*b*) die Abschaltmagnetspule (II) kurzschließt und, nachdem der Zugschluß die Abschalt-Schienenkontakteinrichtung befahren hat, vorübergehend unter Strom setzt, wobei der Anker (*e*) der Abschaltspule (II) hochgezogen wird und für die Spule selbst einen Haltestromkreis schließt, welcher erst nach dem Anziehen und Abfallen des Einschaltmagnetankers wieder unterbrochen wird, wodurch der Anker in die Normallage zurückkehrt.
6. Warnanlage nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1 und 5, dadurch gekenn-

zeichnet, daß sie eine Schienenkontakteinrichtung mit verzögerter Stromunterbrechung aufweist, die in den Zeitintervallen zwischen den einzelnen vorbeifahrenden Zugachsen den Stromkreis nicht unterbricht, bei welcher ein erster Kontakt ( $b^1$ ) früher oder gleichzeitig wie ein zweiter Kontakt ( $b^2$ ) mit einem dritten Kontakt ( $r$ ), an den die Rückleitung angeschlossen ist, verbunden und zuerst wieder von diesem dritten Kontakt losgeschaltet wird.

7. Warnanlage nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Schienenkontakteinrichtung mit verzögerter Stromunterbrechung benützt, bei welcher ein Überlauf das zur Kontaktbildung hochgetriebene Quecksilber zurückhält und nur durch eine verengte Rückflußöffnung verzögert zurückfließen läßt.
8. Warnanlage nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1, 5, 6 und 7, dadurch ge-

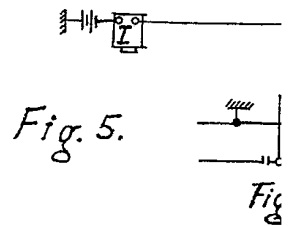
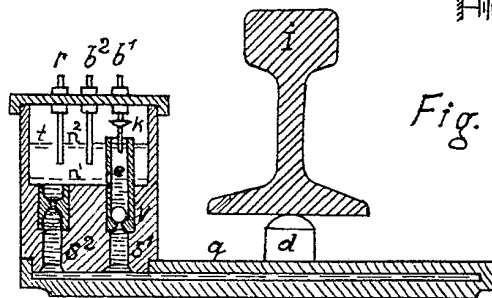
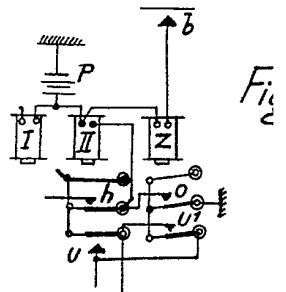
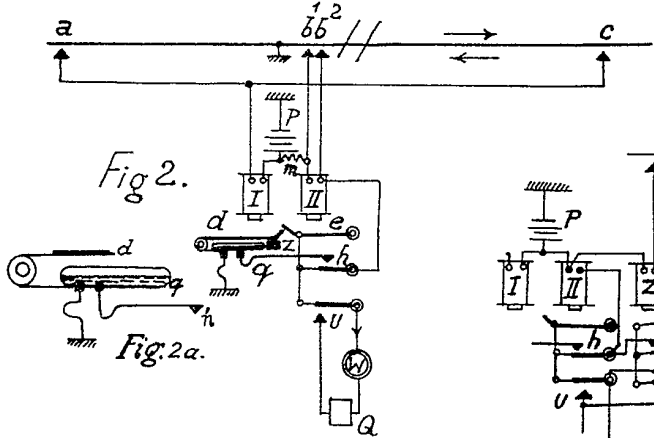
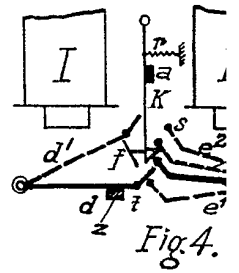
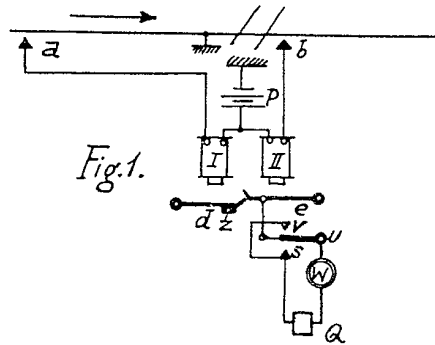
kennzeichnet, daß ein Relais beim Einschaltkontakt beim Befahren des Schienenkontaktes durch den Zug zusätzlich einen Strombahnzweig über eine isolierte Schiene parallel zum Schienenkontakt schaltet, über den der Stromkreis für den Einschaltmagneten (I) bei Zugsanhalten solange geschlossen bleibt, bis die letzte Zugachse die isolierte Schiene verlassen hat.

9. Warnanlage nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1, 5, 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß am Einschaltmagneten (I) des Stützrelais ein mehrteiliger Anker mit Verzögerungsvorrichtung vorhanden ist, der die Warnzeit für langsame und schnelle Züge, gemäß kürzerer Impulse bei größerer Fahrgeschwindigkeit beziehungsweise längerer Impulse bei kleinerer Fahrgeschwindigkeit von Schienenkontakten her, gleichmäßig gestaltet.

Rudolf ZAUGG.



Rudolf Zaugg



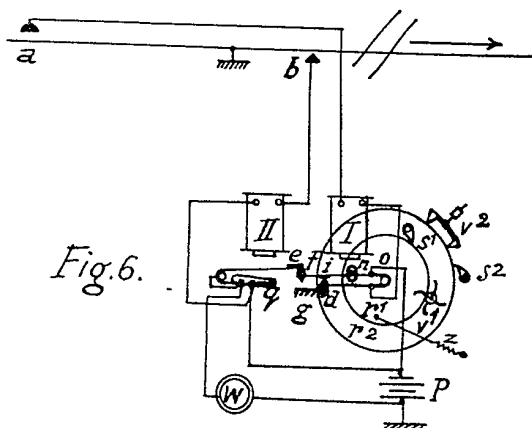
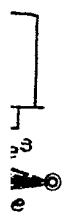


Fig. 6.

3.

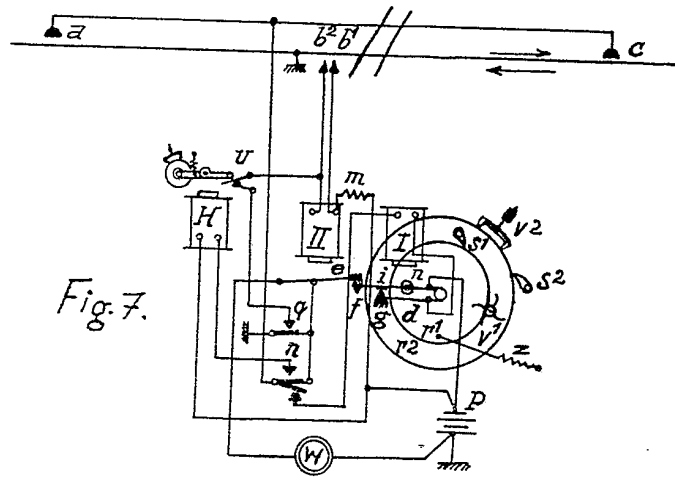


Fig. 7.

