

②¹ Anmeldenummer: 92250009.5

⑤¹ Int. Cl.⁵: **B61L 3/22**

② Anmeldetag: 10.01.92

③ Priorität: 17.01.91 DE 4101269

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.07.92 Patentblatt 92/30

⑧ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL

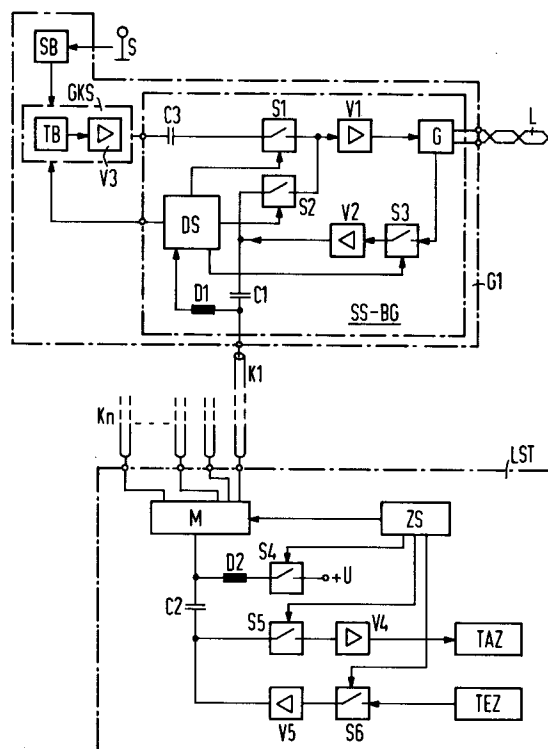
**(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)**

72 Erfinder: **Lange, Hans-Arnim**
Gleiwitzstrasse 35
W-3300 Braunschweig(DE)

54) Einrichtung zur Informationsübertragung bei der Zugbeeinflussung.

⑤7) Für die Übermittlung von durch Gleisgeräte (G1) bereitgestellten Daten an vorüberlaufende Fahrzeuge sind an die Gleisgeräte Linienleiter (L) begrenzter Ausdehnung angeschlossen. Die Gleisgeräte werden zyklisch von einer Leitstelle (LST) angesteuert. Dabei übermittelt die Leitstelle dem jeweiligen Gleisgerät über eine Datenleitung (K1) z.B. Aufruftelegramme zur Weitergabe an den zugeordneten Linienleiter. Werden diese Telegramme von einem Fahrzeug empfangen und quittiert, so erkennt dies die Leitstelle und veranlaßt das Gleisgerät durch Aufschalten eines Steuerkennzeichens (+ U) auf die Datenleitung zur Ausgabe der vom Gleisgerät bereitgestellten Daten. Eine zweite Quittungsmeldung beendet den Übertragungsvorgang. Wenn die Leitstelle außerhalb der für den Aufruf der Fahrzeuge und ggf. den Empfang der Quittungen benötigten Zeiten Dauersignal sendet, können die Fahrzeuge in dieser Zeit eine Eigenortung über den von ihnen befahrenen Linienleitern vornehmen.

Der besondere Vorzug der erfindungsgemäßen Einrichtung ist der, daß sehr einfach aufgebaute Gleisgeräte verwendet werden können.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus der DE-PS 11 76 698 ist ein Zugsicherungssystem mit linienförmiger Signalübertragung zwischen Zug und Strecke bekannt, bei dem eine Leitstelle den die Strecke befahrenden Zügen Informationen über die Anzahl der jeweils vorausliegenden freien Abschnitte oder für die Weiterfahrt zulässige Geschwindigkeitswerte übermittelt. Hierzu ruft die Leitstelle die Fahrzeuge über die Abschnittsnummern der von ihnen jeweils besetztgemeldeten Gleisabschnitte ortsselektiv auf und übermittelt die von ihr für die Fahrzeuge erarbeiteten Daten an die Fahrzeuge. Die Fahrzeuge quittieren den Empfang dieser Daten an die Leitstelle, die aufgrund dieser Quittungsmeldungen den ggf. neuen Fahrort der Fahrzeuge erkennt und in die Berechnung der an die Fahrzeuge beim nächsten Durchlauf abzusetzenden Daten einbezieht.

Der Vorteil dieses bekannten Systems zur Zugbeeinflussung ist der, daß die Leitstelle jederzeit über den Fahrort der Fahrzeuge unterrichtet ist, so daß sie die Fahrzeuge gezielt über die von ihnen besetztgemeldeten Abschnitte ansprechen und mit Daten versorgen kann; für die nicht besetztgemeldeten Abschnitte werden keinerlei Daten übermittelt. Diese Art der Informationsübertragung erfordert in der Leitstelle eine lückenlose Laufwegverfolgung der Fahrzeuge und sie erfordert auf den Fahrzeugen Mittel zur Eigenortung und zum Vergleich der vom Fahrzeug selbst ermittelten Abschnittsnummer mit der von der Leitstelle jeweils übermittelten Abschnittsnummer. Für eine derartige intensive Datenverarbeitung sind die auf Strecken mit punktförmiger Zugbeeinflussung eingesetzten Fahrzeuge üblicherweise nicht ausgerüstet.

Aus der DE-Zeitschrift ETR vom Juni 1965, Seite 253, ist ein digitales Impulsverfahren zur Zug- und Streckensicherung bekannt, das im wesentlichen dem zuvor erläuterten Linienzugbeeinflussungssystem entspricht mit dem Unterschied, daß die Fahrzeuge aus den von ihnen und den von den übrigen Fahrzeugen gesendeten Quittungsmeldungen selbst Informationen über die Anzahl der vor ihnen liegenden freien Abschnitte ermitteln. Voraussetzung hierfür ist wiederum eine intensive Datenverarbeitung auf den Fahrzeugen.

In der gleichen Zeitschrift wird auf Seite 257 über ein digitales Sicherungssystem mit gesteuerten Leiterschleifen berichtet, bei dem einzelnen Abschnitten einer Strecke kurze Leiterschleifen zugeordnet sind, über die eine Leitstelle Informationen an die die Strecke befahrenden Fahrzeuge übermitteln kann. Die Leitstelle erhält Informationen über den jeweiligen Fahrort der Fahrzeuge dadurch, daß die Fahrzeuge dauernd eine Meldespannung in die unter ihnen befindlichen Leiterschleifen einspeisen und die Leitstelle zyklisch die

Leiterschleifen einzeln nacheinander nach den eingekoppelten Meldespannungen abfragt. Auf den Empfang einer solchen Meldespannung hin übermittelt die Leitstelle dem betreffenden Fahrzeug bestimmte von ihr erarbeitete Informationen, die sich auf die Weiterfahrt des Fahrzeugs beziehen. Zum zyklischen Anschalten der einzelnen Leiterschleifen dienen fernsteuerbare Schalter. Wegen der ständigen Einspeisung der Meldespannungen in die Leiterschleifen benötigen die Fahrzeuge getrennte Sender für die Meldespannungen und Befehlsempfänger für die Anweisungen der Leitstelle; Sender und Empfänger sind ständig eingeschaltet.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 anzugeben, die zur quasi punktförmigen Datenübertragung an die Fahrzeuge mit einem möglichst geringen Aufwand bei den Gleisgeräten auskommt.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Einrichtung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt:

im oberen Teil ein Gleisgerät zur quasi punktförmigen Zugbeeinflussung und

im unteren Teil eine Leitstelle, welche die ihr zugeordneten Gleisgeräte dazu veranlaßt, für die Weiterfahrt der die Strecke befahrenden Fahrzeuge wichtige Daten an die Fahrzeuge zu übermitteln.

An die Leitstelle LST, die auch als Streckengerät ausgeführt sein kann, sind über Koaxialkabel K1 bis Kn mehrere Gleisgeräte für die Zugbeeinflussung angeschlossen; die Steuerung der einzelnen Gleisgeräte erfolgt über einen Multiplexer M, der von einem zentralen Steuerteil ZS der Leitstelle einstellbar ist. Über das zentrale Steuerteil und den Multiplexer veranlaßt die Leitstelle den zyklischen Aufruf der Fahrzeuge, die sich gerade im Einflußbereich der einzelnen Gleisgeräte aufhalten. Dieser Aufruf besteht z.B. in zwei inhaltlich identischen, aber ggf. in unterschiedlicher Art und Weise dargestellten Telegrammen, die durch Frequenzumtastung erzeugt werden. Nach jedem Aufruf geht die Leitstelle kurzzeitig auf Empfang. Wird der Aufruf von einem Fahrzeug aufgenommen, so quittiert dieses den Aufruf über den Linienleiter und das Gleisgerät an die Leitstelle. Die Leitstelle weiß damit um das Vorhandensein eines mit Sende/Empfangseinrichtungen versehenen Fahrzeugs im Einwirkungsbereich des betreffenden Gleisgerätes und veranlaßt daraufhin das Gleisgerät zur seriellen Übertragung von im Gleisgerät bereitgehaltenen Daten über den Linienleiter an das Fahrzeug.

Im nachfolgenden ist angenommen, daß bei der zyklischen Ansteuerung der an die Leitstelle angeschlossenen Gleisgeräte über den Multiplexer M und das Koaxialkabel K1 eine Verbindung zum Gleisgerät G1 hergestellt worden ist. Ob sich innerhalb des Einflußbereiches des Gleisgerätes G1 ein mit Sende/Empfangseinrichtungen ausgerüstetes Fahrzeug aufhält oder nicht, ist der Leitstelle zu diesem Zeitpunkt nicht bekannt. Die Leitstelle möge zunächst Dauersignal senden. Das Dauersignal L wird vom Telegrammerzeuger TEZ der Leitstelle bereitgestellt und über einen von einem zentralen Steuerteil ZS eingestellten Schalter S6, einen Verstärker V5 und einen Kondensator C2 dem Multiplexer M zugeführt; von dort gelangt es über die Koaxialkabel K1 bis Kn zunächst auf alle an die Leitstelle angeschlossenen Gleisgeräte. In sogenannten Schleifensteuerbaugruppen der Gleisgeräte, z.B. SS-BG im Gleisgerät G1, wird das Dauersignal über einen Kondensator C1 ausgekoppelt und über einen Schalter S2, einen Verstärker V1 und eine Gabelschaltung G zur Entkopplung von Sende/Empfangsspannungen in den zugehörigen Linienleiter L begrenzter Länge eingespeist. Das in die Linienleiter eingespeiste Dauersignal kann auf den Fahrzeugen in bekannter Weise zur Eigenortung verwendet sein.

Für den Aufruf eines sich im Einflußbereich eines Gleisgerätes aufhaltenden Fahrzeugs veranlaßt die Leitstelle das kurzzeitige Abschalten des Dauersignals mindestens für das jeweils angeschaltete Gleisgerät. Ferner veranlaßt es, sofern sie dafür ausgelegt ist, die Ausgabe gesonderter Aufruftelegramme, welche dieses Fahrzeug zur Abgabe einer Quittungsmeldung veranlassen sollen. Die Ausgabe dieser Quittungsmeldung durch das Fahrzeug kann von einem mehrmaligen Empfang der zu diesem Zweck mehrfach hintereinander ausgegebenen Aufruftelegramme abhängig gemacht sein; die Aufruftelegramme werden vom Telegrammerzeuger TEZ der Leitstelle vorzugsweise durch Frequenzumtastung erzeugt. Die Leitstelle kann dabei so konzipiert sein, daß sie vorrangig oder ausschließlich diejenigen Gleisgeräte aufruft und mit Dauerpegel und/oder Aufruftelegrammen versorgt, von denen sie weiß, daß sie von einem die Strecke befahrenden Fahrzeug in Kürze passiert werden. Ist die Leitstelle nicht zur Ausgabe von Aufruftelegrammen eingerichtet, so muß bereits das Ausbleiben des Dauersignals auf einem im Gleisgerät passierenden Fahrzeug die Ausgabe der Quittungsmeldung veranlassen. Nach dem Aufruf eines Fahrzeugs geht die Leitstelle auf Empfangsbereitschaft. Für das Einlesen der Quittungsmeldung öffnet das zentrale Steuerteil ZS der Leitstelle einen Schalter S4, über den zuvor eine Gleichspannung +U zum Gleisgerät G1 übertragen wurde. Das ein- und Auskoppeln dieser Gleichspan-

nung auf das zugehörige Koaxialkabel erfolgt über Drosseln D1 und D2. Das dezentrale Steuerteil DS in der Schleifensteuer-Baugruppe SS-BG des Gleisgerätes erkennt aus dem Ausbleiben der Gleichspannung, daß die Leitstelle auf den Empfang von Quittungsmeldungen wartet und schließt daraufhin den Schalter S3, über den diese Quittungsmeldungen laufen werden; gleichzeitig öffnet sie den Schalter S1 im Sendezweig des Gleisgerätes.

Der Linienleiter L besitzt eine begrenzte Ausdehnung von z.B. einigen zehn Metern. Befindet sich ein mit Sende/Empfangseinrichtungen versehenes Fahrzeug im Einflußbereich des Linienleiters L und hat dieses Fahrzeug die z.B. zwei Aufruftelegramme der Leitstelle ordnungsgerecht empfangen bzw. das Ausbleiben des Dauersignals detektiert, so veranlaßt es die Ausgabe einer Quittungsmeldung über das Gleisgerät an die Leitstelle. Dies geschieht über den Linienleiter L, die Gabelschaltung G, den Schalter S3 und den Verstärker V2 in der Schleifensteuer-Baugruppe des Gleisgerätes G1.

Mit dem Öffnen des Schalters S4 hatte das zentrale Steuerteil ZS der Leitstelle zuvor den Schalter S5 im Empfangszweig der Leitstelle geschlossen und den Schalter S6 im Sendezweig geöffnet. Damit ist die Leitstelle aufnahmebereit für die erwartete Quittungsmeldung, die sie aber nur dann empfangen kann, wenn sich tatsächlich ein mit Sende/Empfangseinrichtungen ausgerüstetes Fahrzeug im Einwirkungsbereich des Gleisgerätes aufhält. Die von einem solchen Fahrzeug stammende Quittungsmeldung wird in der Leitstelle über den Schalter S5 und den Verstärker V4 der Telegrammauswertung TAZ zugeführt. Der Empfang der Quittungsmeldung unterrichtet die Leitstelle davon, daß sich ein Fahrzeug im Einflußbereich des angeschalteten Gleisgerätes befindet. In die Quittungsmeldung können fahrzeugspezifische Daten impliziert sein. Die Leitstelle veranlaßt mit dem vollständigen Empfang der Quittungsmeldung, die ggf. auch aus zwei inhaltsgleichen Telegrammen bestehen kann, die Ausgabe der für das betreffende Fahrzeug im Gleisgerät bereitgehaltenen Daten. Hierzu schließt das zentrale Steuerteil ZS den Schalter S4; gleichzeitig öffnet es die Schalter S5 und S6. Mit dem Umschalten der Gleichspannung +U auf das zum Gleisgerät führende Koaxialkabel wird das dezentrale Steuerteil der Schleifensteuer-Baugruppe davon unterrichtet, daß sie nunmehr die dem Gleisgerät eingepprägten Daten über den Linienleiter an ein Fahrzeug abzusetzen hat. Die Energieversorgung des Gleisgerätes erfolgt z.B. über die von der Leitstelle aufgeschaltete Gleichspannung +U.

Bleibt dagegen der Empfang der erwarteten Quittungsmeldung aus, so veranlaßt das zentrale Steuerteil in der Leitstelle mit dem Ablauf

einer vorgegebenen Zeitspanne seit Aufruf das Schließen des Schalters S4 und die Weiterschaltung des Multiplexers M zur Ansteuerung des folgenden Gleisgerätes. Die vorgegebene Zeitspanne, in der das zentrale Steuerteil der Leitstelle auf das Eintreffen einer Quittungsmeldung wartet, kann sehr viel kürzer sein als die für den vollständigen Empfang einer Quittungsmeldung benötigte Zeitspanne; sie ist im wesentlichen bestimmt durch die Schaltzeiten der an der Datenübertragung beteiligten Schaltmittel sowohl in der Leitstelle als auch am Gleisgerät.

Die für die Übertragung von Quittungsmeldungen erforderliche Zeitspanne von z.B. 2 ms ist so kurz, daß ein am Gleisgerät vorüberlaufendes Fahrzeug das Ausbleiben des Dauersignales deutlich unterscheiden kann von einem längerfristig anstehenden Pegelbruch beim Überfahren einer Linienleiterkreuzungsstelle, d.h. die hochgenaue Ortung der Fahrzeuge wird durch die Datenübertragungsprozedur nicht gestört.

Für die Übermittlung der im Gleisgerät G1 bereitgehaltenen Daten gibt das dezentrale Steuerteil der Schleifensteuer-Baugruppe, veranlaßt durch das Aufschalten der Gleichspannung +U auf das Koaxialkabel K1, einen Anschaltauftrag an eine Telegrammbaugruppe TB des Gleisgerätes G1. Diese Telegrammbaugruppe dient dazu, eine aus dem jeweiligen Signalbegriff eines zugehörigen Lichtsignals S über eine Signalbaugruppe SB abgeleitete Information in ein entsprechendes Datentelegramm umzusetzen und der Gleiskoppelspule GKS des Gleisgerätes zuzuführen. Dieses Datentelegramm kann darüber hinaus noch weitere Daten aufweisen, welche z.B. das betreffende Gleisgerät oder seinen Standort bezeichnen. Die von der Telegrammbaugruppe TB seriell bereitgestellten Daten gelangen als Datentelegramm über einen Verstärker V3, einen Kondensator C3, einen Schalter S1, einen Verstärker V1 und die Gabelschaltung G auf den Linienleiter L und werden von dort an die Koppelspule des vorüberlaufenden Fahrzeugs übermittelt. Die von der Telegrammbaugruppe bereitgestellten Daten werden als Datentelegramme jeweils mehrmals hintereinander übermittelt. Damit ist es möglich, auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten eine sichere, weil mehrfache Übertragung von Daten zu gewährleisten. Die Energieversorgung des Gleisgerätes zum Übermitteln der Datentelegramme erfolgt durch die Leitstelle über das Koaxialkabel.

Der Empfang einer fahrzeugseitigen Quittungsmeldung für den Empfang der übermittelten Daten führt in dem dezentralen Steuerteil DS der Schleifensteuer-Baugruppe zum Öffnen des Schalters S3 und zum Schließen des Schalters S2. Damit ist der Ausgangszustand der Schleifensteuer-Baugruppe wieder erreicht, so daß bei einer folgenden Aufschaltung durch die Leitstelle wiederum

Daten an die vorüberlaufenden Fahrzeuge übermittelt werden können.

Während der Übertragung der an ein vorüberlaufendes Fahrzeug zu übermittelnden Datentelegramme durch ein Gleisgerät kann die Leitstelle über den Multiplexer bereits das nächste Gleisgerät ansteuern und mit Aufruftelegrammen zum Feststellen vorüberlaufender Fahrzeuge versorgen.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Informationsübertragung zwischen einer ortsfesten und mindestens einer ortsbeweglichen Sende/Empfangseinrichtung bei der Zugbeeinflussung im Eisenbahnsicherungswesen mit wechselweiser Datenübertragung zwischen einer Leitstelle und den die Strecke befahrenden Fahrzeugen über im Gleis verlegte Linienleiter begrenzter Ausdehnung, über die die Fahrzeuge ortsselektiv zyklisch nacheinander aufgerufen und mit für ihre Weiterfahrt wichtigen Daten und/oder Kommandos versorgt werden und über die die Fahrzeuge der Leitstelle den Aufruf quittieren, **dadurch gekennzeichnet,**
 - daß die Linienleiter (L) an Gleisgeräte (G1) für die punktförmige Übertragung von an den Gleisgeräten seriell bereitgestellten Daten angeschlossen sind
 - daß die Leitstelle (LST) diese Gleisgeräte über Datenleitungen (K1 bis Kn) zyklisch ansteuert und mit einem Aufruf für ein das betreffende Gleisgerät möglicherweise gerade passierendes Fahrzeug versorgt,
 - daß die Leitstelle im Anschluß daran zum Empfang einer über den zugehörigen Linienleiter, das Gleisgerät und die Datenleitung (K1) eingehenden, vom Fahrzeug veranlaßten Anruf-Quittung für eine bestimmte Mindestzeit von Sende- auf Empfangsbetrieb umschaltet
 - und auf den Empfang dieser Quittung hin die Ausgabe der für das in dem betreffenden Streckenabschnitt befindliche Fahrzeug bestimmten, vom Gleisgerät stammenden Daten und/oder Kommandos über das Gleisgerät und den Linienleiter an das Fahrzeug veranlaßt,
 - wobei die Leitstelle den Abruf der am Gleisgerät bereitgestellten Daten durch ein Steuerkennzeichen (+U) bewirkt, das sie dem Gleisgerät über die Datenleitung übermittelt
 - und daß die Leitstelle mit dem Empfang der Quittung oder bei Nichtempfang einer Quittung nach Ablauf der bestimmten Mindestzeit seit Aufruf eines Fahrzeugs

ein anderes Gleisgerät ansteuert.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Quittungen fahrzeug- bzw. zugspezifische Daten implizieren. 5
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Telegramme und/oder die Quittungen durch Frequenzumtastung erzeugt werden. 10
4. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Leitstelle die Fahrzeuge über die Gleisgeräte durch vorübergehendes Aussenden eines Dauersignales, durch Unterbrechen eines ständig gesendeten Dauersignales oder durch Aufschalten von Aufruftelegrammen auf die den Gleisgeräten zugeordneten Linienleiter aufruft. 15 20
5. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß sowohl am Gleisgerät (G1) als auch an der Leitstelle (LST) je ein Steuerteil (DS, ZS) zum Umschalten von Sende- auf Empfangsbetrieb und umgekehrt vorgesehen sind, wobei ersteres (DS) durch das Steuerteil (ZS) der Leitstelle steuerbar ist. 25 30
6. Einrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die beiden Steuerteile (ZS,DS) durch ein Koaxialkabel (K1) verbunden sind, an das die jeweiligen Sende-/Empfangseinrichtungen (V5, V4; V1, V2) kapazitiv angekoppelt sind und daß das Steuerteil (ZS) der Leitstelle zur Steuerung des dem Gleisgerät (G1) zugeordneten Steuer- teils (DS) an das Koaxialkabel eine Gleichspan- nung (+U) oder eine niederfrequente Span- nung an- bzw. abschaltet, die an dem dem Gleisgerät zugeordneten Steuerteil (DS) aus dem Koaxialkabel ausgekoppelt und dem Steu- erteil als Steuerkennzeichen zugeführt wird. 35 40 45
7. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das Ein- und/oder das Auskoppeln der Gleichspannung oder der niederfrequenten Spannung über höherfrequente Schwingungen sperrende Bauelemente (D1, D2) erfolgt. 50
8. Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Bauelemente als Drosseln (D1, D2) ausgeführt sind. 55
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das Steuerteil (DS) des Gleisgerätes (G1) auf den Empfang einer Quittung im Anschluß an die Ausgabe der vom Gleisgerät bereitge- stellten Datentelegramme die Verbindung zu dem die Datentelegramme bereitstellenden Baustein (TB) auftrennt und vorbereitend für den folgenden Aufruf eines Fahrzeugs durch die Leitstelle (LST) die Verbindung zur Daten- leitung (K1) herstellt.
10. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Leitstelle außerhalb der für die Über- mittlung von Telegrammen und Quittungen be- nötigten Zeiten allen Gleisgeräten ein Dauersi- gnal zuführt, das von den die einzelnen Gleis- geräte passierenden Fahrzeugen zur Ortung über dem jeweiligen Linienleiter auswertbar ist.

