



## Beschreibung

### EINRICHTUNG ZUM LÖSEN VON BREMSSEN EINES SCHIENENFAHRZEUGS

#### TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs sowie ein Schienenfahrzeug mit einer solchen Einrichtung.

#### STAND DER TECHNIK

Schienenfahrzeuge sind im Allgemeinen mit druckluftbetätigten Bremsen ausgestattet, wobei bei Triebzügen, beispielsweise U-Bahnen, auch sogenannte direkte Bremsen eingesetzt werden. Direkte Bremsen sind solche, deren Bremswirkung durch Erhöhung des Luftdrucks in einer Luftleitung, bzw. einem Bremszylinder erreicht wird. Im Gegensatz dazu wird bei indirekten Bremsen die Bremswirkung durch eine Federkraft auf einen Bremsbelag oder eine Bremszange erreicht, wobei der Luftdruck zur Verminderung der Bremskraft bzw. zum Lösen der Bremse eingesetzt wird. Feststellbremsen sind in ihrer Bremskraft nicht modulierbar und wirken immer nach dem Prinzip der indirekten Bremse. Bestimmte Fehlerfälle können bewirken, dass sich eine direkte Betriebsbremse oder eine Feststellbremse nicht lösen läßt, das Fahrzeug also an der aktuellen Position blockiert ist. Bei einer direkt wirkenden Betriebsbremse kann dies beispielsweise durch ein defektes Bremsventil hervorgerufen werden, und die Abhilfe erfolgt durch ein manuelles Ablassen des Luftdrucks in dem betreffenden Bremszylinder oder auch für alle Bremszylinder eines Fahrwerks gemeinsam. Um diese Entlüftung auszulösen sind üblicherweise im Fahrzeuginneren oder am Fahrwerk selbst Absperrhähne vorgesehen, welche oft mittels eines Bowdenzugs betätigbar sind. Den Kundenwünschen entsprechend, wurden auch elektrische Notlöseeinrichtungen entwickelt, die ein Außerbetriebnehmen fernbedient ermöglichen. Da unter allen Umständen sichergestellt werden muß, dass nicht zu viele Bremsen eines Fahrzeugs, bzw. eines Triebzugs gleichzeitig außer Betrieb genommen werden, sind aufwendige Sicherheitsschaltungen erforderlich um dieses zu verhindern. Eine defekte Feststellbremse kann nicht durch Ablassen von Luftdruck gelöst werden, da eben sinkender Druck ein weiteres Anpressen der Bremsbeläge hervorruft. Gemäß dem Stand der Technik kann eine defekte Feststellbremse jedoch mechanisch gelöst werden, wobei die in der Feststellbremse befindliche Feder aus ihrer Position gelöst wird und somit keine Federkraft auf den Bremsbelag mehr wirkt. Dabei wird, typischerweise mittels eines Bowdenzugs, die Befestigung der Feder gelöst. Die Betätigung des Bowdenzugs erfolgt am Fahrwerk selbst, was in bestimmten Situationen, wie in engen Tunneln, neben stromführenden dritten Schienen oder vor einem Bahnsteig, erschwert oder gar unmöglich sein kann. Dieselbe Problematik besteht auch bei druckluftfreien elektrohydraulischen Bremsen, bei welchen als kraftübertragendes Fluid ein Hydrauliköl anstelle von Luft eingesetzt wird. Bei elektrisch bedienbaren Notlöseeinrichtungen kann jedoch ein Ausfall der elektrischen Energieversorgung des Schienenfahrzeugs verhindern, dass eine Außerbetriebnahme durch das Fahrpersonal durchgeführt werden kann, das Fahrzeug muß daher auf freier Strecke repariert werden. In der europäischen Patentschrift EP 3 802 250 B1 ist eine Elektronische Einrichtung zum Steuern eines elektro-pneumatischen Feststellbremskreises offenbart, mittels welcher ein vereinfachter Aufbau einer Notlösefunktion für eine Feststellbremse realisierbar ist. Insbesondere ist dabei kein Bedarf für eine zusätzliche Steuerventileinrichtung gegeben. Der EP 3 049 297 B1 kann ein Bremssystem und Verfahren zum Steuern eines Bremssystems entnommen werden, welches insbesondere bei einem Abschleppen des Fahrzeugs ein besonders sicheres Notlösen der Bremsmittel, also ein besonders sicheres Aufheben eines Reibschlusses zwischen den ersten Bremsmitteln und ihnen zugeordneten zweiten Bremsmitteln, gewährleistet ist.

Ein weiteres Bremssystem und Verfahren zum Betrieb eines Bremssystems ist in der Schrift EP 3 414 137 B1 offenbart, wobei insbesondere zu dem Zweck, ein mit dem Bremssystem ausgestattetes Schienenfahrzeug in einem Notfall besser selbsttätig oder durch ein weiteres Schienenfahrzeug retten - also auf einen sicheren Streckenabschnitt überführen - zu können. Dabei ist ein Umschaltventilmittel derart ausgebildet ist, dass in seiner ersten Stellung der erste

Notbremsströmungspfad freigegeben und ein erster Notfallströmungspfad für von einem Notfallsteuerventilmittel angesteuerte Druckluft gesperrt ist und dass in seiner zweiten Stellung der erste Notbremsströmungspfad gesperrt und der erste Notfallströmungspfad freigegeben ist.

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0002]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung anzugeben, welche das Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs, insbesondere eines Triebzugs ermöglicht, wobei die dafür erforderlichen Bedienhandlungen aus dem Fahrzeuginneren ausgeführt werden können.

**[0003]** Die Aufgabe wird durch Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand untergeordneter Ansprüche.

**[0004]** Dem Grundgedanken der Erfindung nach wird eine Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs beschrieben, wobei zum Lösen einer Betriebsbremse eine erste Löseeinrichtung vorgesehen ist und zum Lösen einer Feststellbremse eine zweite Löseeinrichtung vorgesehen ist, und wobei die erste Löseeinrichtung elektrisch zweipolig über ein erstes Löserelais ansteuerbar ist und die zweite Löseeinrichtung elektrisch zweipolig parallel zu einem Parkbremsenentlüftungsventil über ein zweites Löserelais ansteuerbar sind, wobei das erste Löserelais über einen dreistufigen Schalter in der zweiten und dritten Stufe des dreistufigen Schalters mit einer ersten Versorgungsspannung verbunden ist und wobei das zweite Löserelais nur in der dritten Stufe des dreistufigen Schalters mit der ersten Versorgungsspannung verbunden ist, und wobei elektrischen Rückleitungen des ersten Löserelais und des zweiten Löserelais in der zweiten und dritten Stufe des dreistufigen Schalters mit einer zweiten Versorgungsspannung verbunden sind.

**[0005]** Dadurch ist der Vorteil erzielbar, sowohl eine Betriebsbremse als auch eine Feststellbremse eines Schienenfahrzeugs außer Betrieb setzen zu können, wobei dazu nur Schalthandlungen im Fahrzeuginneren durchzuführen sind. Manipulationen außerhalb des Fahrzeugs, beispielsweise das Bedienen von Pneumatikventilen, entfallen. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung liegt darin, dass sie sowohl mit der fahrzeugeigenen Stromversorgung funktioniert, als auch bei einem Ausfall derselben eine Fremdversorgung einspeisbar ist.

**[0006]** Erfindungsgemäß sind Löseeinrichtungen vorgesehen, welche das Lösen einer Schienenfahrzeugbremse bewirken. Ist die Betriebsbremse als sogenannte direkte Bremse ausgeführt, so ist es vorteilhaft, die Löseeinrichtung als elektrisch angesteuertes Pneumatikventil auszuführen, welches eingerichtet ist, Druckluft aus einem Bremszylinder abzulassen. Dadurch kann bei einer direkten Bremse die Bremskraft aufgehoben werden, sodass das Fahrzeug beispielsweise auch mit einem defekten Bremsventil des betreffenden Drehgestells fahrbereit bleibt, bzw. wieder fahrbereit wird.

Ist die Betriebsbremse, beispielsweise in einem Fahrzeug ohne Druckluftanlage, hydraulisch oder elektrisch ausgeführt, so umfasst eine solche Bremsanlage auch ein ihr zugeordnetes Steuergerät. In einer solchen Ausführungsform ist demnach die erste Löseeinrichtung als elektronische Schaltung in einem Steuergerät einer Bremseinheit ausgebildet. Die erfindungsgemäße Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs leitet dabei ein das Lösen bewirkendes Signal an diese Steuereinheit, welche daraufhin die Bremskraft aufhebt.

**[0007]** Park- bzw. Feststellbremsen sind immer als indirekte Bremsen ausgeführt, typischerweise weisen sie mit Federkraft an einen Reibpartner, z.B. eine Brems Scheibe angepresste Bremsbeläge auf, welche mittels Druckluft von dem Reibpartner abgehoben werden. Bei einem Defekt der Druckluftversorgung bzw. einer Komponente der Druckluftversorgung wie einem Druckluftventil kann es unmöglich sein, die Feststellbremse zu lösen. Daher ist eine mechanische Notlöseeinrichtung (zweite Löseeinrichtung) vorgesehen, welche die Federkraft aufhebt, wozu die Befestigung der Feder gelöst wird und somit keine Federkraft auf den Bremsbelag mehr wirkt. Diese zweite Löseeinrichtung ist somit als elektromechanische Einrichtung auszuführen, welche eingerichtet ist, einen Parkbremszylinder druckluftfrei zu entspannen.

Dies wird erfindungsgemäß mittels einer elektromechanischen Einrichtung, beispielsweise einem Elektromotor oder einem Zugmagnet oder einem Linearantrieb bewirkt.

**[0008]** In weitere Vorbildung der Erfindung ist eine Schalteinrichtung vorgesehen, mittels welcher die erste Versorgungsspannung und die zweite Versorgungsspannung gemeinsam mit einer elektrischen Energieversorgung verbindbar und wieder abtrennbar sind. Solcherart kann die Energieversorgung der Notlöserelais abgetrennt werden, wodurch eine wesentlich höhere Sicherheit gegen Fehlbedienung und irrtümliches Lösen von Bremsen gegeben ist.

**[0009]** Es ist wesentlich, diese Schalteinrichtung zweipolig auszuführen, ebenso die Ansteuerungen der Löserelais und der pneumatischen Ventile. Dadurch ist sichergestellt, dass einfache Fehler und Defekte, wie ein Kurzschluß gegen Masse an einem beliebigen Punkt der Schaltung oder das Zuführen von Spannung an einen beliebigen Punkt der Schaltung nicht zu einem unerwünschten Lösen einer Bremse führen können.

**[0010]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, das zweite Löserelais mit einer Anzugsverzögerung auszustatten und das Parkbremsenentlüftungsventil durch ein Parkbremsrelais ansteuerbar zu gestalten, welches über den dreistufigen Schalter nur in der dritten Stufe des dreistufigen Schalters mit der ersten Versorgungsspannung verbunden ist und wobei die elektrischen Rückleitungen mit einer elektrischen Rückleitung des Parkbremsrelais verbunden sind. Solcherart wird eine zeitliche Verzögerung zwischen der Ansteuerung des Parkbremsrelais und des Parkbremsenentlüftungsventils bewirkt, wobei das Parkbremsenentlüftungsventil zeitlich vor dem Parkbremsrelais schaltet. Dadurch wird zuerst noch eventuell in einem Parkbremszylinder vorhandene Druckluft abgelassen, die Parkbremse somit angelegt und erst danach die zweite Löseeinrichtung betätigt. Dies bewirkt, dass die Parkbremse zuerst in eine definierte Position gebracht wird und daraufhin erst gelöst, d.h. die die Bremswirkung der Feststellbremse hervorruhende Feder aus ihrer Position gelöst wird.

**[0011]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, auch bei einem Ausfall der internen elektrischen Energieversorgung des betroffenen Schienenfahrzeugs ein Lösen der Bremsen bewirken zu können. Dazu ist ein Einspeiseanschluß vorgesehen, welcher Kontakte umfasst, die elektrisch leitend sowohl mit der ersten Versorgungsspannung bzw. der zweiten Versorgungsspannung verbunden ist und welcher zur Kontaktierbarkeit mit einer externen Stromversorgung ausgebildet ist. Ein solcher Einspeiseanschluß erlaubt das Zuführen elektrischer Energie zum Betrieb der Löseeinrichtung, beispielsweise aus einem Notstromakkumulator des Schienenfahrzeugs, aus einem weiteren Fahrzeug oder einer tragbaren Stromversorgung.

**[0012]** Die erste und die zweite Versorgungsspannung werden vorteilhafterweise durch das gesamte Schienenfahrzeug geleitet, sodass die Bremsen jeder Achse, Fahrwerk bzw. Drehgestell mit einer erfindungsgemäßen Löseeinrichtung ausgestattet werden können. Bei mehrteiligen Fahrzeugen wie Triebzügen oder U-Bahnen ist es vorteilhaft, an jedem Fahrzeugende, d.h. den Endwagen je eine Schalteinrichtung vorzusehen, sodass ein Lösen der Bremsen von jedem Fahrerstand aus initiiert werden kann. Durch zwischen die Endwagen gekuppelte Mittelwagen werden vorzugsweise auch die erste und die zweite Versorgungsspannung durchgeführt, sodass auch Bremsen in diesen Wagen mit einer erfindungsgemäßen Löseeinrichtung ausgestattet werden können. Je nach gewünschter Selektivität der Löseeinrichtung kann ein dreistufiger Schalter je einer Achse, eines Fahrwerks, eines Drehgestells oder aber auch einem gesamten Wagen zugeordnet sein und die Bremsen einer der genannten Einheiten gemeinsam lösen.

## KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0013]** Es zeigen beispielhaft:

**[0014]** Fig.1 Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs.

**[0015]** Fig.2 Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs, mit Zeitverzögerung.

**[0016]** Fig.3 Einrichtung zum Lösen von elektronisch gesteuerten Bremsen eines Schienenfahrzeugs.

## AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

**[0017]** Fig.1 zeigt beispielhaft und schematisch eine Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs. Diese Einrichtung umfasst eine erste Löseeinrichtung 1 für eine Betriebsbremse. Diese Löseeinrichtung 1 ist als elektromagnetisches Pneumatikventil ausgeführt und ist so in eine Pneumatikanlage eines Schienenfahrzeugs eingebracht, dass es bei einer elektrischen Ansteuerung Druckluft aus einem Bremszylinder entweichen lässt. Zur Vereinfachung der Darstellung ist die Pneumatikanlage des beispielhaften Schienenfahrzeugs in Fig.1 nicht gezeigt. Zur Lösung einer Feststellbremse ist eine Löseeinrichtung 2 für eine Feststellbremse vorgesehen, welche als elektromechanische Löseeinrichtung ausgeführt ist, die geeignet ist, einen Parkbremszylinder druckluftfrei zu entspannen, d.h. in druckluftfreien Zustand des Parkbremszylinders die Bremskraft aufzuheben. Dazu ist die Löseeinrichtung 2 mechanisch mit einer Halterung einer Feder in einem Parkbremszylinder verbunden, welche bei elektrischer Ansteuerung der Löseeinrichtung 2 diese Feder aus ihrer Betriebsposition löst und entspannt, wodurch die von dem Parkbremszylinder ausgeübte Bremskraft aufgehoben wird. Die Löseeinrichtung 1 für eine Betriebsbremse ist von einem ersten Löserelais 1 zweipolig angesteuert, wobei bei einem Schließen des ersten Löserelais 1 die Löseeinrichtung 1 angesteuert ist. Das erste Löserelais 1 leitet in geschlossenem Zustand dabei eine erste Versorgungsspannung 6 und eine zweite Versorgungsspannung 7 an die erste Löseeinrichtung 1. Die Ansteuerung des ersten Löserelais 3 erfolgt über einen dreistufigen Schalter 5, welche drei Schaltpositionen aufweist. In einer ersten Schaltposition des dreistufigen Schalters 5, der Normal- bzw. Ruheposition der Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs ist das erste Löserelais 3 nicht bestromt, d.h. nicht angesteuert, in der zweiten und der dritten Schaltposition des dreistufigen Schalters 5 ist das erste Löserelais 3 angesteuert und leitet somit die Versorgungsspannungen 6, 7 an die erste Löseeinrichtung 1, welche daraufhin die ihr zugeordnete Betriebsbremse löst.

Die zweite Löseeinrichtung 2 wird durch ein zweites Löserelais 2 zweipolig angesteuert, wobei bei einem Schließen des zweiten Löserelais 4 die Löseeinrichtung 2 angesteuert ist. Das zweite Löserelais 4 leitet in geschlossenem Zustand dabei die erste Versorgungsspannung 6 und die zweite Versorgungsspannung 7 an die zweite Löseeinrichtung 2. Elektrisch parallel zu der zweiten Löseeinrichtung 2 ist ein Parkbremsentlüftungsventil 10 geschaltet, welches so eingerichtet ist, dass es in angesteuertem Zustand die Druckluft in einem Parkbremszylinder entweichen lässt. Auch dieses Teil der Druckluftanlage des Schienenfahrzeugs ist in Fig.1 nicht dargestellt. Das Entweichen der Druckluft aus dem Parkbremszylinder bewirkt das Aufheben der Bremskraft der Park- bzw. Feststellbremse, jedoch wird dabei die die Bremswirkung hervorrufende Feder teilweise entspannt. Das Lösen der Befestigung dieser Feder durch die zweite Löseeinrichtung 2 erfolgt daher bei der geringstmöglichen Vorspannkraft dieser Feder, der Lösemechanismus ist somit der geringstmöglichen mechanischen Belastung ausgesetzt, sodass auch die Antriebskraft, welche von der zweiten Löseeinrichtung 2 aufzubringen ist, reduziert ist.

**[0018]** Die Ansteuerung des zweiten Löserelais 4 erfolgt ebenfalls über den dreistufigen Schalter 5. In einer ersten Schaltposition des dreistufigen Schalters 5, der Normal- bzw. Ruheposition der Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs sowie in der zweiten Schaltposition ist das zweite Löserelais 4 nicht bestromt, d.h. nicht angesteuert. In der dritten Schaltposition des dreistufigen Schalters 5 ist das zweite Löserelais 4 angesteuert und leitet somit die Versorgungsspannungen 6, 7 an die zweite Löseeinrichtung 2, welche daraufhin die ihr zugeordnete Betriebsbremse löst, sowie an das Parkbremsentlüftungsventil 10.

Die erfindungsgemäße Einrichtung erlaubt es somit, mit einer einzigen Bedienhandlung an dem dreistufigen Schalter entweder eine Betriebsbremse außer Funktion zu setzen oder eine Betriebsbremse zusammen mit einer Feststellbremse außer Funktion zu setzen.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit und als Schutz gegen Fehlauslösungen der Löseeinrichtungen 1, 2 sind alle elektrischen Ansteuerungen zweipolig ausgeführt, es werden demnach sowohl die elektrischen Hin- als auch die Rückleitung geschaltet, ein Einzelfehler, etwa das Aufbringen von Fremdspannung an einen beliebigen Schaltungsteil, kann demnach nicht zu einem Ungeplanten Lösen einer Bremse führen. Daher ist auch die gemeinsame elektrische Rückleitung 8 der Löserelais 3, 4 über einen weiteren Zweig des dreistufigen Schalters 5 geführt, wobei die elektrische Rückleitung 8 nur in der zweiten und dritten Schaltstufe des dreipoligen Schalters 5

mit der zweiten Versorgungsspannung 7 verbunden ist. Der Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs ist eine Schalteinrichtung 9 vorgeschaltet, welche zum Verbinden und Trennen der Versorgungsspannungen 6, 7 zu einer Elektrischen Energieversorgung 12 geeignet ausgebildet ist. Dadurch sind zwei Bedienschritte erforderlich um eine Bremse zu Lösen, was die Gefahr einer Fehlbedienung wesentlich reduziert. Die Schalteinrichtung 9 kann beispielsweise in einem Fahrerstand angeordnet sein, die Einrichtung zum Lösen von Bremsen, also der dreistufige Schalter 5 sowie die Löserelais 3, 4 können beispielsweise je Fahrzeug oder je Drehgestell vorgesehen sein. Gezeigtes Ausführungsbeispiel ist daher mit einer Zuleitung zu weiteren Löseeinrichtungen 14 ausgestattet, welche die Versorgungsspannungen 6, 7 zu weiteren Einrichtungen oder zu weiteren gekoppelten Fahrzeugen und deren Einrichtung zum Lösen von Bremsen weiterleitet. Dies ist insbesondere bei Fahrzeugtypen vorteilhaft, welche betriebsmäßig nicht entkuppelt werden, da dabei beliebige elektrische Leitungen durch den gesamten Fahrzeugverband geführt werden können, da auf normkompatible elektrische Kupplungen nicht geachtet werden muß.

**[0019]** Fig.2 zeigt beispielhaft und schematisch eine Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs mit einer Zeitverzögerung. Es ist eine zu dem in Fig.1 gezeigten Ausführungsbeispiel sehr ähnliche Löseeinrichtung dargestellt, welche beim Lösen einer Feststellbremse eine Zeitverzögerung zwischen dem Ansteuern des Parkbremsentlüftungsventils 10 und dem Ansteuern der zweiten Löseeinrichtung 4. Dazu ist ein Parkbremsrelais 11 vorgesehen, welches identisch zu dem in Fig.1 gezeigten zweiten Löserelais 4 beschaltet ist und welches in der dritten Schaltstufe des dreistufigen Schalters 5 angesteuert ist. Dieses Parkbremsrelais 11 bestromt in angesteuerten Zustand das Parkbremsentlüftungsventil 10, sodass die in dem zugeordneten Parkbremszylinder befindliche Druckluft ausströmen kann und die Bremse Feststellbremse somit anliegt. Die Ansteuerung der zweiten Löseeinrichtung 2 erfolgt über ein zweites Löserelais 4.1 mit einer Zeitverzögerung, welches elektrisch parallel zu dem Parkbremsrelais geschaltet ist. Nach der Ansteuerung dieses zweiten Löserelais 4.1 und der bestimmten Zeitverzögerung dieses Relais wird die zweite Löseeinrichtung 2 bestromt und löst dadurch die in der Feststellbremse befindliche Feder aus ihrer Position, sodass die Feststellbremse gelöst wird. Die Dauer der Zeitverzögerung ist so zu bemessen, dass bei ihrem Ablauf der pneumatische Zylinder der Parkbremse soweit entlüftet ist, dass ein Lösen der Feder ohne die Gefahr einer Beschädigung der Parkbremse und mit hinreichend niedrigem Kraftauswand erfolgen kann, sodass die von der zweiten Löseeinrichtung 2 aufbringbare Kraft zum Lösen der Feder ausreicht. Die weiteren Schaltungsbestandteile dieses Ausführungsbeispiels sind identisch zu jenem in Fig.1 dargestellten Ausführungsbeispiel.

**[0020]** Fig.3 zeigt beispielhaft und schematisch eine Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs mit elektronisch gesteuerten Bremsen. Dabei ist eine Betriebsbremse beispielsweise als hydraulische oder elektrische Bremse ausgeführt, wie bei Fahrzeugen ohne Druckluftversorgung erforderlich ist. Ein Lösen durch Ablassen von Druckluft kann daher nicht erfolgen. Diese hydraulischen oder elektrischen Bremsen sind mit ihnen zugeordneten Steuergereäten ausgestattet, welche typischerweise einen Signaleingang für ein Lösen der Bremse aufweisen. Dies betrifft auch pneumatikfreie Feststellbremsen. Die Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel mit Löseeinrichtungen 1.1 und 2.1 ausgestattet, welche identisch zu den in den Fig.1 oder 2 angesteuert werden, jedoch als Steuereingang einer ersten Löseeinrichtung 1.1 für eine elektronisch gesteuerte Betriebsbremse und als Steuereingang einer zweiten Löseeinrichtung 2.1 für eine elektronisch gesteuerte Feststellbremse. Es ist wesentlich anzumerken, dass eine beliebige Kombination aus elektronisch angesteuerten Löseeinrichtungen und elektromagnetisch angesteuerten Löseeinrichtungen vorgesehen werden kann. So kann ein Fahrzeug mit einer elektronisch gesteuerten hydraulischen Bremse zusammen mit einer konventionellen Druckluft-Feststellbremse ebenso mit einer erfindungsgemäßen Einrichtung zum Lösen von Bremsen ausgestattet werden.

In dem in Fig.3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist noch ein weiteres Merkmal dargestellt, wie es bei jeder Ausführungsform der Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs vorgesehen werden kann. Gemäß dieser Weiterentwicklung ist ein Einspeiseanschluß 13 vorgesehen, über welchen elektrische Energie unmittelbar den Leitungen der ersten 6 und zweiten 7

Versorgungsspannung zugeführt werden kann. Dadurch können auch an einem Fahrzeug mit defekter elektrischer Energieversorgung 12 die Bremsen durch die hier dargestellte Einrichtung elektrisch und fernbedienbar gelöst werden.

## BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Erste Löseeinrichtung für Betriebsbremse
- 1.1 Erste Löseeinrichtung für Betriebsbremse, elektronisch
- 2 Zweite Löseeinrichtung für Feststellbremse
- 2.1 Zweite Löseeinrichtung für Feststellbremse, elektronisch
- 3 Erstes Löserelais
- 4 Zweites Löserelais
- 4.1 Zweites Löserelais mit Zeitverzögerung
- 5 Dreistufiger Schalter
- 6 Erste Versorgungsspannung
- 7 Zweite Versorgungsspannung
- 8 Elektrische Rückleitungen
- 9 Schalteinrichtung
- 10 Parkbremsenentlüftungsventil
- 11 Parkbremsrelais
- 12 Elektrische Energieversorgung
- 13 Einspeiseanschluß
- 14 Zuleitung zu weiteren Löseeinrichtungen

## Patentansprüche

1. Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs, wobei zum Lösen einer Betriebsbremse eine erste Löseeinrichtung (1) vorgesehen ist und zum Lösen einer Feststellbremse eine zweite Löseeinrichtung (2) vorgesehen ist,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
die erste Löseeinrichtung (1, 1.1) elektrisch zweipolig über ein erstes Löserelais (3) ansteuerbar ist und die zweite Löseeinrichtung (2, 2.1) elektrisch zweipolig parallel zu einem Parkbremsenentlüftungsventil (10) über ein zweites Löserelais (4) ansteuerbar sind, wobei das erste Löserelais (3) über einen dreistufigen Schalter (5) in der zweiten und dritten Stufe des dreistufigen Schalters (5) mit einer ersten Versorgungsspannung (6) verbunden ist und wobei das zweite Löserelais (4) nur in der dritten Stufe des dreistufigen Schalters (5) mit der ersten Versorgungsspannung (6) verbunden ist, und wobei elektrischen Rückleitungen (8) des ersten Löserelais (3) und des zweiten Löserelais (4) in der zweiten und dritten Stufe des dreistufigen Schalters (5) mit einer zweiten Versorgungsspannung (7) verbunden sind.
2. Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
eine Schalteinrichtung (9) vorgesehen ist, mittels welcher die erste Versorgungsspannung (6) und die zweite Versorgungsspannung (7) gemeinsam mit einer elektrischen Energieversorgung verbindbar und wieder abtrennbar sind.
3. Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
ein zweites Löserelais (4.1) mit einer Anzugsverzögerung ausgestattet ist und das Parkbremsenentlüftungsventil (10) durch ein Parkbremsrelais (11) ansteuerbar ist, welches über den dreistufigen Schalter (5) nur in der dritten Stufe des dreistufigen Schalters (5) mit der ersten Versorgungsspannung (6) verbunden ist und wobei die elektrischen Rückleitungen (8) mit einer elektrischen Rückleitung des Parkbremsrelais (11) verbunden sind.
4. Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
die zweite Löseeinrichtung (2.1) als elektromechanische Einrichtung ausgeführt ist, welche eingerichtet ist, einen Parkbremszylinder druckluftfrei zu entspannen.
5. Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
die zweite Löseeinrichtung (2.1) als elektronische Einrichtung ausgeführt ist, welche eingerichtet ist, einen Parkbremszylinder druckluftfrei zu entspannen.
6. Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
die erste Löseeinrichtung (1) als elektrisch angesteuertes Pneumatikventil ausgeführt ist, welches eingerichtet ist, Druckluft aus einem Bremszylinder abzulassen.
7. Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
die erste Löseeinrichtung (1.1) als elektronische Schaltung in einem Steuergerät einer Bremsseinheit ausgebildet ist.
8. Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines Schienenfahrzeugs nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
ein Einspeiseanschluß (13) vorgesehen ist, welcher elektrisch leitend mit der ersten Versorgungsspannung (6) und der zweiten Versorgungsspannung (7) verbunden ist und welcher zur Kontaktierbarkeit mit einer externen Stromversorgung ausgebildet ist.
9. Schienenfahrzeug, umfassend mindestens eine Einrichtung zum Lösen von Bremsen eines

Schienenfahrzeugs nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Schienenfahrzeug nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
das Schienenfahrzeug als Triebzug mit zwei Endwägen und mindestens einem, zwischen den Endwägen gekuppelten Mittelwagen aufgebaut ist, wobei in jedem Endwagen eine Einrichtung zum Lösen einer Betriebsbremse und einer Feststellbremse angeordnet ist, wobei die erste Versorgungsspannung (6) und die zweite Versorgungsspannung (7) beider Endwägen miteinander verbunden sind und durch die Mittelwägen geleitet ist.
11. Schienenfahrzeug nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
in den Mittelwägen je mindestens eine Einrichtung zum Lösen einer Betriebsbremse und einer Feststellbremse angeordnet ist.

**Hierzu 3 Blatt Zeichnungen**

FIG 1

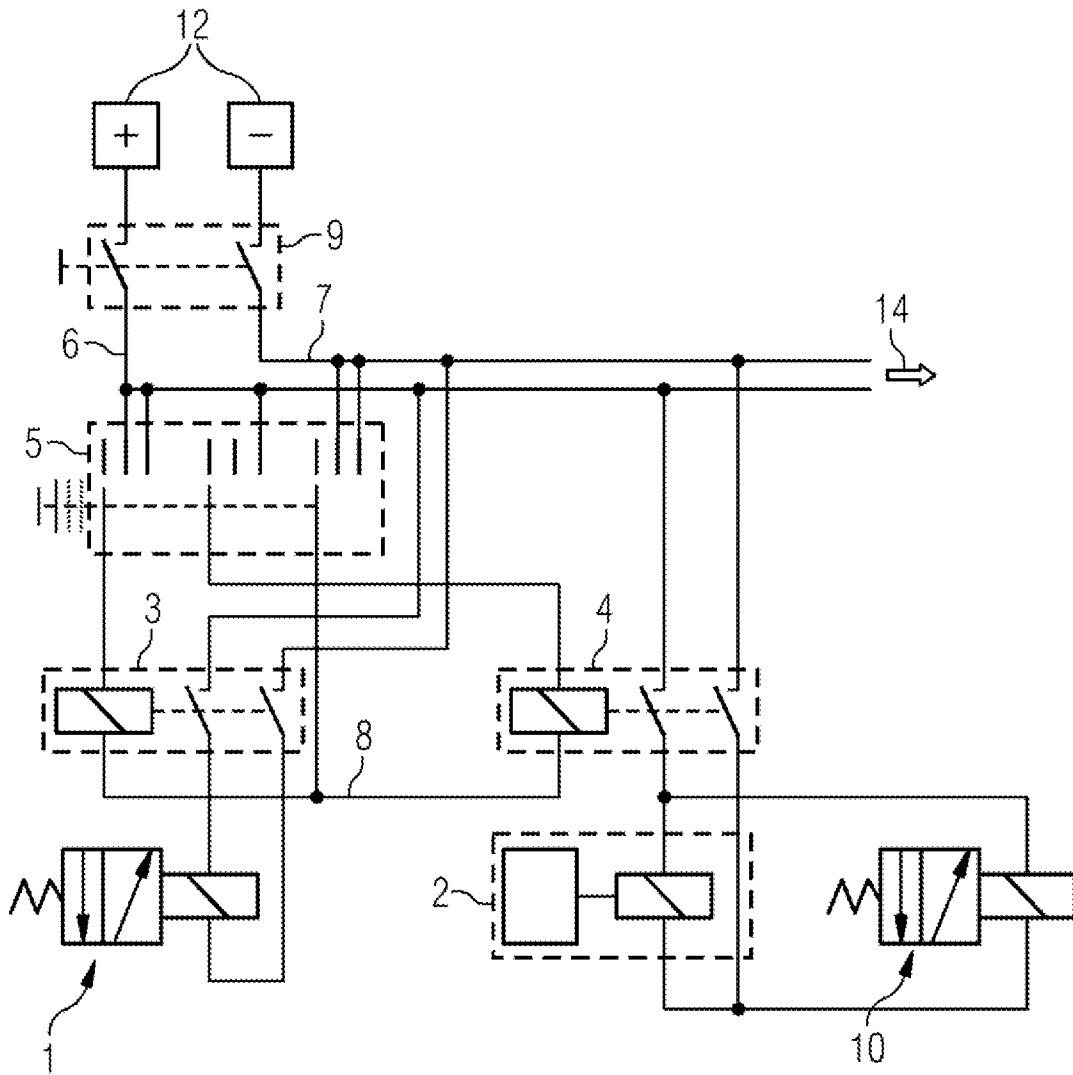


FIG 2

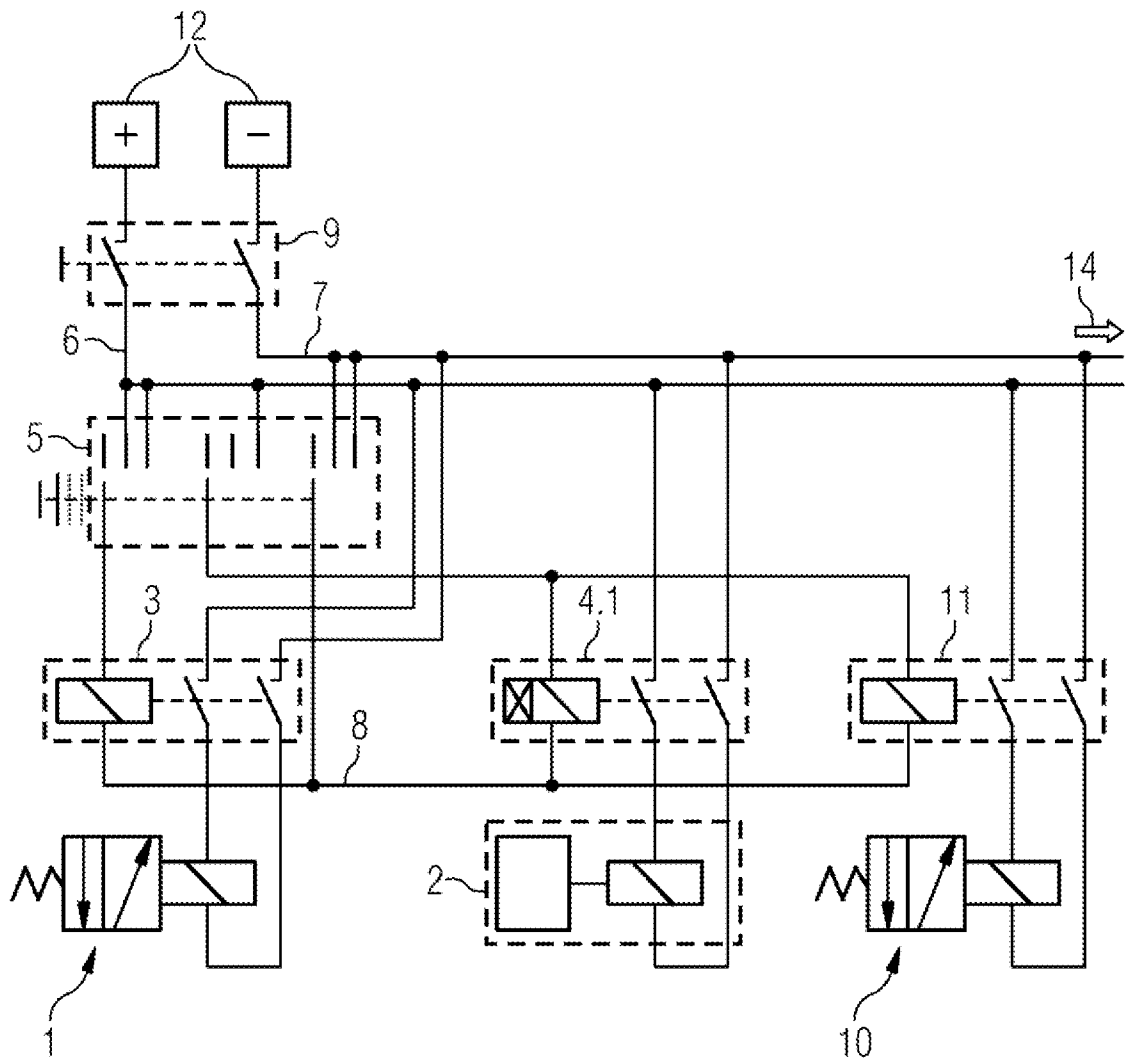


FIG 3

