

Das gestrige Unglück des ICE im Landrückentunnel hätte möglicherweise vermieden werden können, wenn die Bahn mehr Interesse an Sicherheitslösungen gehabt hätte.

Da gibt es z.B. seit 2002 die Idee eines Früherkennungssystems in Form einer kleinen vorausfahrenden „Drohne“. Eine solche Drohne dient allein dem Zweck, etwaige Streckenhindernisse oder -probleme so rechtzeitig zu orten und dem Zugführer des nachfahrenden ICE zu melden, dass dieser noch rechtzeitig eine Notbremsung vornehmen kann. Kai Kähler, im Hauptberuf Anwalt, hat eine derartige Drohne erfunden (siehe nachfolgende Gebrauchsmusterschrift) und der Bahn zur Verwertung angeboten. Die Bahn war nicht interessiert.



19 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

12 **Gebrauchsmusterschrift**  
10 **DE 202 00 942 U 1**

61 Int. Cl.7:  
**B 61 L 23/00**

21	Aktenzeichen:	202 00 942.4
22	Anmeldetag:	2. 1. 2002
47	Eintragungstag:	13. 6. 2002
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	18. 7. 2002

**DE 202 00 942 U 1**

73 Inhaber:  
Kähler, Kai, 20355 Hamburg, DE

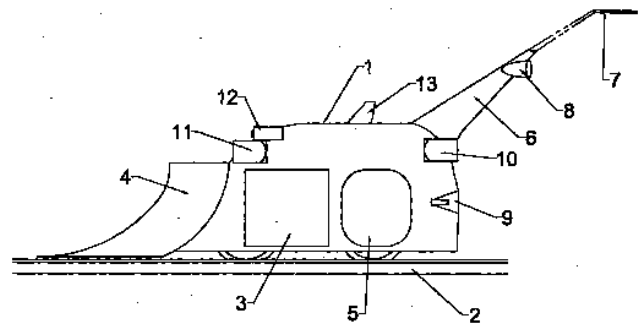
54 **Unbemanntes ferngesteuertes Sicherheits-Schienen-Fahrzeug**

57 Unbemanntes, ferngesteuertes Schienen-Fahrzeug, dadurch gekennzeichnet, dass es ausgestattet ist mit

- Sensoren, die Beschaffenheits- und Zustandsdaten von Schienen, Gleisen, Weichen, Oberleitungen, optischen Signalen, Umgebungsluft, Erschütterungen, Hindernissen und klimatischen Faktoren ermitteln können,
- einer Funkanlage, die Daten an einen nachfolgenden Zug senden und von diesem gesendete Daten empfangen kann, einer oder mehreren Datenverarbeitungsanlagen, die die von den Sensoren ermittelten sowie die von einem nachfolgenden Zug gesendeten Daten verarbeiten, auswerten und umsetzen können,
- einem Gerät zur satellitengestützten Standortbestimmung,
- einem beliebigen Motor,

und zwar dergestalt, dass

- alle für die Sicherheit der Bahnstrecke relevanten Beschaffenheits- und Zustandsdaten an den nachfolgenden Zug übermittelt werden,
- aufgrund der satellitengestützten Standortbestimmung in Verbindung mit den vom nachfolgenden Zug übermittelten Geschwindigkeitsangaben der jeweils gewünschte Abstand des Schienen-Fahrzeugs zum nachfolgenden Zug hergestellt werden kann.



**DE 202 00 942 U 1**

## Unbemanntes ferngesteuertes Sicherheits-Schienen-Fahrzeug

### 5 1. Technisches Gebiet:

Die vorliegende Erfindung betrifft ein unbemanntes ferngesteuertes Schienenfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Bahnstrecke mit Hilfe von Sensoren auf ihre Sicherheit hin überprüft und das Ergebnis einem unmittelbar nachfolgenden Zug übermittelt, so dass dieser sich auf etwaige Gefahrenmomente  
10 einstellen kann.

### 2. Stand der Technik:

Eine Sicherheitsüberprüfung von Bahnstrecken erfolgt herkömmlicherweise dadurch, dass die Strecke durch Personen und/oder besondere Überprüfungszüge  
15 auf ihre Unversehrtheit und Funktionstüchtigkeit hin untersucht wird. Diese Art der Überprüfung ist sehr aufwendig und daher kostenintensiv. Demzufolge finden derartige Überprüfungen nicht ununterbrochen, sondern nur in bestimmten Zeitabständen statt. Deswegen liefern sie auch keinen Schutz gegen gezielte bzw. willkürliche „Ad-Hoc“-Beschädigungen der Strecke, insbesondere im Rahmen  
20 terroristischer Akte. Auch sonstige plötzliche Einwirkungen auf die Unversehrtheit der Bahnstrecke, z.B. aufgrund von Unwettern, werden nicht schnell genug erkannt. Aufgrund des langen Bremsweges von Zügen kann auch bei visueller Wahrnehmung von Störungen auf der Bahnstrecke durch den Zugführer eine Gefahr regelmäßig nicht rechtzeitig abgewendet werden.

25

### 3. Darstellung der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Sicherheit des Bahnverkehrs, insbesondere beim Betrieb von Hochgeschwindigkeits-Zügen und bei Gefahrgut-Transporten, signifikant zu erhöhen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe in der  
30 Weise gelöst, dass ein als „Vorhut“ eingesetztes Schienen-Fahrzeug dem nachfolgenden Zug etwaige Sicherheitsprobleme auf der Bahnstrecke meldet, so dass der nachfolgende Zug die zur Gefahrenabwehr erforderlichen Maßnahmen noch wirkungsvoll, insbesondere rechtzeitig, ergreifen kann. Selbst bei totaler Zerstö-

rung des Schienen-Fahrzeugs ist eine „Rettung“ des nachfolgenden Zuges noch möglich und sogar wahrscheinlich, wohingegen ohne das Schienen-Fahrzeug der Zug selbst zerstört werden würde.

- Anhand der Skizzen in Fig. 1 und 2 wird dies, wie folgt, näher beschrieben: Das
- 5 Schienen-Fahrzeug 1 ist ein mit einem beliebigen Motor 3 ausgestattetes unbemanntes Schienen-Fahrzeug, dessen Geschwindigkeit über Funk in Verbindung mit einem Gerät zur satellitengesteuerten Standortbestimmung, z.B. ein sog. GPS, vom nachfolgenden Zug gesteuert wird, und zwar in der Weise, dass der
- 10 Abstand zum nachfolgenden Zug jeweils aus dem aktuellen Bremsweg des Zuges zuzüglich einer bestimmten Toleranz bemessen wird. Bei hoher Zuggeschwindigkeit ist der Abstand zum vorausfahrenden Schienen-Fahrzeug (und damit die Eigengeschwindigkeit des Schienen-Fahrzeugs) also entsprechend groß, bei einem langsam fahrenden Zug entsprechend klein. Auf diese Weise ist der Zugführer in der Lage, rechtzeitig ein Bremsmanöver einzuleiten, wenn das
- 15 Schienen-Fahrzeug eine Gefahrensituation per Funk und, vorzugsweise gleichzeitig, per akustischem Signal 9 und/oder optischem Signal 8 übermittelt und anzeigt. Aufgrund der Standortbestimmung, die durch die GPS-Einheit über die GPS-Antenne 13 ermittelt wird, und der ständig per Funk an das Schienen-Fahrzeug 1 übermittelten Geschwindigkeit des nachfolgenden Zuges lässt sich
- 20 der benötigte Abstand präzise ermitteln. Dies geschieht in der Weise, dass über die zentrale Recheneinheit 5 die für die Aufrechterhaltung des Abstands erforderliche Geschwindigkeit des Schienen-Fahrzeugs 1 berechnet und mit Hilfe des Motors 3 umgesetzt wird. Zusätzlich kann über die rückwärtige Radaranlage 10 eine Abstandsmessung erfolgen.
- 25 Das Schienen-Fahrzeug 1 ist an seinem Heck mit einem ruderartigen Aufbau versehen, in dem sich die Funkantenne 6 befindet. Am oberen Ende des Aufbaus befindet sich der Greifarm 7 mit einem Sensor zur Prüfung der Integrität der elektrischen Oberleitung. Der Greifarm 7 kann zugleich als Stromabnehmer ausgestaltet sein, wenn der Motor 3 ganz oder teilweise ein Elektromotor ist.
- 30 Das erfindungsgemäße Schienen-Fahrzeug 1 ist mit zahlreichen Sensoren ausgestattet, die die für die Sicherheit der Bahnstrecke relevanten Daten ermitteln, in der zentralen Recheneinheit 5 verarbeiten und über Funk an den nachfolgenden Zug weiterleiten. Insbesondere handelt es sich dabei um Sensoren zur

- Prüfung der Unversehrtheit und Funktionstüchtigkeit der Oberleitung und der Schienen,
- Kontrolle der richtigen Weichenstellung
- Ermittlung der aktuellen optischen Streckensignale
- 5 - Feststellung von auf den Schienen liegenden oder an ihnen befestigten Gegenständen
- Prüfung von Erschütterungen und abnormen Bewegungen, z.B. aufgrund falscher Weichenstellung
- Prüfung der Belastbarkeit der Gleise
- 10 - Prüfung der die Schienen umgebenden Luft, insbesondere auf Temperatur (Feuer, Hitze) und Rauch
- Prüfung wetterbedingter Daten wie Schnee, Hagel, Vereisung, Nebel

Bei vorgenannten Sensoren handelt es sich um übliche Messgeräte, wie sie in verschiedensten Bereichen eingesetzt werden. Art und Umfang der Sensoren  
 15 können beliebig erweitert werden. Die Sensoren sind in Fig. 1 und 2 nicht eingezeichnet.

Sämtliche Systeme werden vorzugsweise redundant angelegt.

Beim Totalausfall, insbesondere bei Zerstörung des Schienen-Fahrzeugs, löst ein bestimmtes Signal oder aber ein etwaiger Abbruch der Funkverbindung ggf. eine  
 20 Notbremsung bei dem nachfolgenden Zug aus.

Das erfindungsgemäße Schienen-Fahrzeug kann mit einer sog. Blackbox ausgerüstet werden, die alle relevanten Daten aufzeichnet einschließlich der durch das Frontradar 11 und die Videokamera 12 gelieferten Daten, um diese auch im Falle einer Zerstörung des Schienen-Fahrzeugs noch auswerten zu können.

25 Eine Ausführungsform des Schienen-Fahrzeugs 1 weist an der Vorderseite einen Pflug 4 auf. Der Schnee-Pflug an der Frontseite von Lokomotiven ist bekannt. Der vorliegende Pflug 4 weist die Besonderheit auf, dass er aufgrund seiner anfänglich flachen Neigung sowohl Schnee als auch Gegenstände, insbesondere Steine, von den Schienen wegbefördern kann. Sensoren ermitteln auch hier den  
 30 Grad der Erschütterungen und des Widerstandes, so dass sich der nachfolgende Zug hierauf einstellen kann, insbesondere durch Reduzierung der Geschwindigkeit.

Die über die Sensoren in der zentralen Recheneinheit verarbeiteten Daten werden dem nachfolgenden Zug vorzugsweise per Funk, ggf. auch durch Infrarot-

Signale übermittelt und im Cockpit des Zugführers auf Armaturen sowie durch ergänzende optische und akustische Signale angezeigt. Denkbar ist auch, dass bei akuter Gefahr automatisch ein Bremsvorgang eingeleitet wird.

Das Schienen-Fahrzeug beansprucht insgesamt wenig Raum. Es muss die Größe eines Kleinwagens nicht überschreiten. Der Energieverbrauch für den Eigenantrieb ist daher gering.

#### **4. Kurze Beschreibung der Zeichnungen:**

- Fig.1 ist eine Seitenansicht des Schienen-Fahrzeugs mit Pflug, Radaranlagen, Antennen, Oberleitungsverbindung und Signalgebern sowie, rein stilisiert dargestellt, mit Motor und zentraler Recheneinheit
- Fig. 2 ist eine Draufsicht des Schienen-Fahrzeugs mit Pflug, Oberleitungsverbindung, Antennen und Vorder-Radar sowie Videokamera

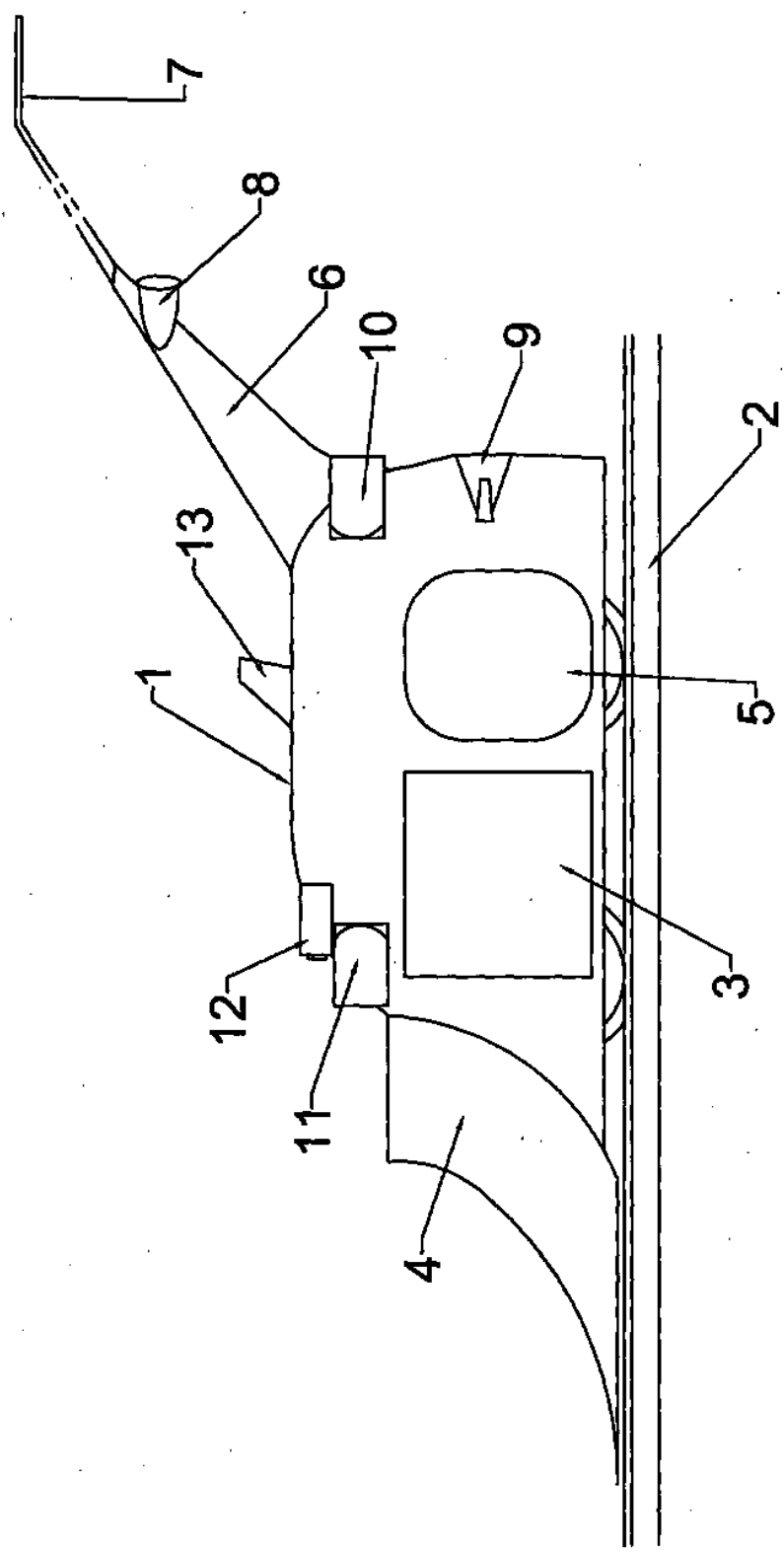
**Patentansprüche**

- 5           1.    Unbemanntes, ferngesteuertes Schienen-Fahrzeug, dadurch gekennzeichnet, dass es ausgestattet ist mit
- Sensoren, die Beschaffenheits- und Zustandsdaten von Schienen, Gleisen, Weichen, Oberleitungen, optischen Signalen, Umgebungsluft, Erschütterungen, Hindernissen und klimatischen Faktoren ermitteln können,
  - 10           - einer Funkanlage, die Daten an einen nachfolgenden Zug senden und von diesem gesendete Daten empfangen kann,
  - einer oder mehreren Datenverarbeitungsanlagen, die die von den Sensoren ermittelten sowie die von einem nachfolgenden
  - 15           Zug gesendeten Daten verarbeiten, auswerten und umsetzen können,
  - einem Gerät zur satellitengestützten Standortbestimmung,
  - einem beliebigen Motor,
- und zwar dergestalt, dass
- 20           - alle für die Sicherheit der Bahnstrecke relevanten Beschaffenheits- und Zustandsdaten an den nachfolgenden Zug übermittelt werden,
  - aufgrund der satellitengestützten Standortbestimmung in Verbindung mit den vom nachfolgenden Zug übermittelten Geschwindigkeitsangaben der jeweils gewünschte Abstand des
  - 25           Schienen-Fahrzeugs zum nachfolgenden Zug hergestellt werden kann.
- 30           2.    Schienen-Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es mit Radaranlagen ausgerüstet ist, die zum einen Vorgänge in Fahrtrichtung und zum anderen Vorgänge entgegen der Fahrtrichtung erfassen können.

3. Schienen-Fahrzeug nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass es mit akustischen und optischen Signalgebern ausgerüstet ist.
- 5 4. Schienen-Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es mit einer in Fahrtrichtung positionierten Videokamera ausgerüstet ist.
- 10 5. Schienen-Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass es mit einem entgegen der Fahrtrichtung positionierten Infrarotsender und -empfänger ausgerüstet ist.
- 15 6. Schienen-Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an der Vorderseite eine pflugartige Vorrichtung angebracht ist.

02.01.00

Fig. 1



DE 202 00 942 U1

Fig. 2

