

Beschreibung

Eurobalisenfahrzeugeinrichtung und Verfahren zum Betreiben einer Eurobalisenfahrzeugeinrichtung

5

Eurobalisen sind punktuelle Datenübertragungseinrichtungen im Gleis, die beim Überfahren durch ein Schienenfahrzeug wie ein Transponder Daten übertragen. Die übertragenen Daten werden
10 beim Überfahren der Eurobalise von einer Eurobalisenfahrzeugeinrichtung aufgenommen und zur Zugbeeinflussung weiter übertragen.

Eurobalisenfahrzeugeinrichtungen können durch elektromagnetische Felder störend beeinflusst werden. Die elektromagnetischen Störungen können insbesondere durch Funksender hervorgerufen werden, die sich örtlich relativ nah am Gleis befinden und im Uplink-Frequenzbereich der Eurobalisen senden, also in dem Frequenzbereich, in dem die Eurobalisen ihre Nutz-
20 informationen senden. Als Uplink-Bereich kann der Bereich von 2,5 MHz bis 6,0 MHz angesehen werden. In diesem Frequenzbereich braucht die Eurobalisenfahrzeugeinrichtung nicht die übliche elektromagnetische Störfestigkeit einzuhalten.

25 Üblicherweise senden systemfremde Funksender im Eurobalisen-Uplink-Frequenzbereich sehr schmalbandig und können aus Sicht des Fahrzeugs wie konstant "0" oder "1" sendende Balisen aussehen und somit zu einer betrieblichen Störung führen.

30 Es ist deshalb eine Ansprechschwelle eingeführt worden, die in vielen Fällen störende Funksender unterdrückt; diese Funksender haben somit auf die Eurobalisenfahrzeugeinrichtung keinen Einfluss. Eine solche Ansprechschwelle ist zum Schutz gegen Übersprechen vorgeschrieben. Dieses bekannte Verfahren
35 versagt jedoch, wenn ein störender Funksender diese Ansprechschwelle überschreitet. Dies kann der Fall sein bei Funksendern mit hoher Sendeleistung, die sich unter Umständen zusätzlich womöglich nahe am Gleis befinden.

Eine weitere Maßnahme gegen eine störende Beeinflussung der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung durch störende Funksender besteht darin, dass das Empfangssignal zeitgefiltert wird. Die Signale von Eurobalisen werden nämlich stets über eine gewisse Mindestdistanz empfangen; anhand der Fahrzeuggeschwindigkeit ergibt sich daraus eine Mindestempfangszeit. Alle Empfangssignale, die kürzer als diese Mindestempfangszeit sind, werden von der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung als Störung betrachtet und ignoriert. Dieses Verfahren versagt jedoch, wenn der Störsender länger als diese Mindestempfangszeit empfangen wird, was sehr häufig der Fall sein wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Eurobalisenfahrzeugeinrichtung vorzuschlagen, mit der mit großer Sicherheit Störungen durch Funksender vermieden werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß eine Eurobalisenfahrzeugeinrichtung mit zwei Empfangs-Rahmenantennen mit gleichen Empfangseigenschaften und gleicher räumlicher Orientierung und mit einer an die Empfangs-Rahmenantennen angeschlossenen Auswerteeinrichtung ausgerüstet, die beim Passieren eines Senders einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnet, wenn die Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen während des Vorliegens eines Bezugssignals überwiegend unterhalb eines vorgegebenen unteren Empfangspegels gelegen hat, wobei das Bezugssignal einem bei einem Passieren des Senders ermittelbaren Empfangssignal entspricht. Jede Empfangs-Rahmenantenne besteht dabei bevorzugt aus einer einzigen Windung und wird daher in der Fachsprache auch oft mit „Loop“ bezeichnet.

Es ist zwar aus der US-Patentschrift 6 693 562 B2 eine Eurobalisenfahrzeugeinrichtung mit zwei Empfangs-Rahmenantennen und einer daran angeschlossenen Auswerteeinrichtung bekannt, jedoch werden hierbei die Empfangssignale der Rahmen-Empfangs-antennen in der Auswerteeinrichtung derart ausgewer-

tet, dass eine Position des Fahrzeugs genau oberhalb der Eurobalise im Gleis erreichbar ist.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zu Grunde, dass sich eine Eurobalise durch ein inhomogenes Sendefeld auszeichnet, wie es in Figur 1 dargestellt ist. Dem gegenüber ist das Sendefeld eines - störenden - Funksenders im Allgemeinen erheblich homogener, wie es in Figur 2 gezeigt ist. Dieser Unterschied lässt sich zur Unterscheidung von Eurobalisen und störenden Funksendern mit relativ homogenen Sendefeldern ausnutzen. Dazu sind die zwei Empfangs-Rahmenantennen mit gleichen Empfangseigenschaften und gleicher räumlicher Orientierung vorgesehen und werden dazu genutzt, die Feldstärke und die Phase des jeweils empfangenen Magnetfeldes an den Orten der beiden Empfangs-Rahmenantennen zu vergleichen. Bei einem homogenen oder überwiegend homogenen Feld sind in beiden Empfangs-Rahmenantennen Feldstärke und Phase gleich oder sehr ähnlich. In einem inhomogenen Feld hingegen erfassen die Empfangs-Rahmenantennen unterschiedliche Feldstärke und Phasen. Über eine Differenzbildung der Empfangssignale der beiden Empfangs-Rahmenantennen lässt sich dann leicht eine gegebenenfalls von einem fahrzeugverkehrsfremden Sender hervorgerufene Homogenität des elektrischen Feldes feststellen. In einem homogenen Feld ist die Empfangspegeldifferenz der Empfangs-Rahmenantennen nahezu null, was erfindungsgemäß dazu ausgenutzt wird, beim Passieren des Senders einen eurobalisenfremden Empfang zu kennzeichnen, wenn die Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen während des Vorliegens des Bezugssignals bzw. Empfangssignal vom Sender überwiegend unterhalb eines vorgegebenen unteren Empfangspegels (S_w) gelegen hat. Eine fehlerhafte Zugbeeinflussung durch einen Störsender ist damit vermeidbar.

Zum Gewinnen des Bezugssignals kann die erfindungsgemäßen Eurobalisenfahrzeugeinrichtung in unterschiedlicher Weise ausgebildet sein. Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn den zwei Empfangs-Rahmenantennen eine zusätzliche Empfangs-Antenne zugeordnet ist, deren Empfangssignal das Be-

zugssignal bildet, und die Auswerteeinrichtung einen zusätzlichen Eingang für die zusätzliche Empfang-Rahmenantenne aufweist.

- 5 Die Auswertung der von den zwei Empfangs-Rahmenantennen gelieferten Empfangssignale und ihr Anschluss an die Auswerteeinrichtung kann in unterschiedlicher Weise vorgenommen werden. Als vorteilhaft angesehen, wenn die zwei Empfangs-Rahmenantennen mit einem Differenz-Bildner in der Auswerteeinrichtung verbunden sind, der ein der Empfangspegel-Differenz entsprechendes elektrisches Signal bildet; an den Differenz-Bildner ist ein Vergleicher angeschlossen ist, der beim Vorliegen des Empfangssignals und bei einer überwiegend unterhalb des vorgegebenen unteren Empfangspegels liegenden
- 10 Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signale am Ausgang der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung abgibt.
- 15

- In diesem Falle kann durch einen Vergleich des vom Differenz-Bildner gebildeten, der Empfangspegel-Differenz entsprechenden elektrischen Signals und dem vorgegebenen unteren Empfangspegel mit großer Sicherheit festgestellt werden, ob die Empfangspegel-Differenz unterhalb des vorgegebenen Empfangspegels liegt. Ist dies während des Vorliegens des Empfangssignals der Fall, dann liegt eine Störung vor und Signale am
- 20
- 25 Ausgang der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung kennzeichnen einen eurobalisenfremden Empfang.

- Es kann aber unter Umständen auch vorteilhaft sein, die zwei Empfangs-Rahmenantennen über Kreuz derart hintereinander zu schalten, dass am gemeinsamen Ausgang der Hintereinanderschaltung die Empfangspegel-Differenz der zwei Empfangs-Rahmenantennen ansteht; an den gemeinsamen Ausgang der Hintereinanderschaltung in der Auswerteeinrichtung ist eine Pegel-Vergleichereinheit angeschlossen, die beim Vorliegen des Empfangssignals und bei einer unterhalb des vorgegebenen unteren Empfangspegels liegenden Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen einen eurobalisenfremden Empfang kenn-
- 30
- 35

zeichnende Signale am Ausgang der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung abgibt. Der Vorzug dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Eurobalisenfahrzeugeinrichtung besteht darin, dass sie ohne einen speziellen Differenzbildner auskommt, weil durch die schaltungstechnische Verkopplung der beiden Empfangs-Rahmenantennen am gemeinsamen Ausgang der Hintereinanderschaltung dieser beiden Rahmenantennen eine Empfangspegeldifferenz ansteht.

Ferner wird es als vorteilhaft erachtet, die zwei Empfangs-Rahmenantennen mit einem Summen-Bildner in der Auswerteeinrichtung zu verbinden, der als Empfangssignal des Senders eine Empfangspegel-Summe der Empfangs-Rahmenantennen ermittelt; die Empfangs-Rahmenantennen sind mit einem Differenz-Bildner in der Auswerteeinrichtung verbunden, der ein der Empfangspegel-Differenz entsprechendes elektrisches Signal bildet, und an den Differenz-Bildner ist ein Vergleicher angeschlossen, der beim Vorliegen des Empfangssignals und bei einem unterhalb des vorgegebenen unteren Empfangspegels liegenden Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signale am Ausgang der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung abgibt.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zum Betreiben einer Eurobalisenfahrzeugeinrichtung und stellt sich die Aufgabe, ein solches Verfahren so auszugestalten, dass mit Sicherheit durch Störsignale eine störende Beeinflussung der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung vermieden wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe dient erfindungsgemäß ein Verfahren zum Betreiben einer Eurobalisenfahrzeugeinrichtung mit zwei Empfangs-Rahmenantennen Rahmenantennen mit gleichen Empfangseigenschaften und gleicher räumlicher Orientierung und mit einer an die Empfangs-Rahmenantennen angeschlossenen Auswerteeinrichtung, bei dem beim Passieren eines Senders von einem eurobalisenfremden Empfang ausgegangen wird, wenn die Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen während des Vorliegens eines Bezugssignals überwiegend unterhalb eines

vorgegebenen unteren Empfangspegels (S_w) gelegen hat, wobei das Bezugssignal einem bei einem Passieren des Senders ermittelbaren Empfangssignal entspricht.

- 5 Mit diesem Verfahren, lässt sich sinngemäß derselbe Vorteil erzielen, wie er oben im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Eurobalisenfahrzeugeinrichtung angegeben ist.

Besonders vorteilhaft ist das erfindungsgemäße Verfahren
10 dann, wenn als Bezugssignal das Empfangssignal einer zusätzlichen Empfangs-Antenne verwendet wird, die den zwei Empfangs-Rahmenantennen zugeordnet ist, und als Auswerteeinrichtung eine Auswerteeinrichtung mit einem zusätzlichen Eingang für die zusätzliche Empfang-Rahmenantenne verwendet wird.

15 Ferner wird es als vorteilhaft angesehen, wenn mittels eines Differenz-Bildners ein der Empfangspegel-Differenz der zwei Empfangs-Rahmenantennen entsprechendes elektrisches Signal gebildet wird, und mittels eines an den Differenz-Bildners
20 angeschlossenen Vergleichers beim Vorliegen des Bezugssignals und bei einem überwiegend unterhalb des vorgegebenen unteren Empfangspegels liegenden Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signale am Ausgang der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung
25 abgegeben werden. Hierbei kann nämlich vorteilhafterweise mit wenig Aufwand zuverlässig erreicht werden, dass bei Störungen einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signale abgegeben werden.

30 Mit demselben vorteilhaften Ergebnis lässt sich eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens einsetzen, bei der zwei überkreuzt derart hintereinander geschaltete Empfangs-Rahmenantennen verwendet werden, dass am gemeinsamen Ausgang der Hintereinanderschaltung die Empfangspegel-Differenz der zwei Empfangs-Rahmenantennen ansteht, und mittels
35 einer an den gemeinsamen Ausgang der Hintereinanderschaltung in der Auswerteeinrichtung angeschlossenen Pegel-Vergleichereinheit beim Vorliegen des Empfangssignals und bei

einer unterhalb des vorgegebenen unteren Empfangspegels liegenden Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signale am Ausgang der Auswerteeinrichtung abgegeben werden.

5

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es ferner in vorteilhafter Weise möglich, mittels eines an die zwei Empfangs-Rahmenantennen angeschlossenen Summen-Bildners in der Auswerteeinrichtung als ein Empfangssignal eine Empfangspegel-Summe
10 der Empfangs-Rahmenantennen zu ermitteln und mittels eines an die Empfangs-Rahmenantennen angeschlossenen Differenzbildners in der Auswerteeinrichtung ein der Empfangspegel-Differenz entsprechendes elektrisches Signal zu bilden; mittels eines an den Differenz-Bildner angeschlossenen Vergleichers werden
15 beim Vorliegen des Empfangssignals und bei einem unterhalb des vorgegebenen unteren Empfangspegels liegenden Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signale am Ausgang der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung erzeugt.

20

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung ist in

Fig.3 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Eurobalisenfahrzeugeinrichtung mit zwei Empfangs-Rahmenantennen und einer zusätzlichen Empfangs-Rahmenantenne,
25 in

Fig.4 ein Diagramm zur Anzeige des Verlaufs der Empfangspegel-Differenz der zwei Empfangs-Rahmenantennen bei einer Eurobalisenüberfahrt, in

30 Fig.5 ein ähnliches Diagramm im Falle einer Störung bei einer Eurobalisenüberfahrt, in

Fig.6 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Eurobalisenfahrzeugeinrichtung mit lediglich zwei Empfangs-Rahmenantennen und in

35 Fig.7 ein Ausführungsbeispiel mit überkreuzt hintereinander geschalteten Empfangs-Rahmenantennen dargestellt.

Wie die Figur 3 zeigt, weist die dargestellte Eurobalisenfahrzeugeinrichtung 1 eine erste Empfangs-Rahmenantenne 2 und eine weitere Empfangs-Rahmenantenne 3 auf, bestehend aus jeweils einer Windung. Die beiden Empfangs-Rahmenantennen 2 und 3 sind gleich ausgebildet, d.h. sie haben gleiche Empfangseigenschaften und weisen gleiche räumliche Orientierung auf, sind also gleich groß bemessen und nebeneinander auf einer Fläche F angeordnet, die in ihrer Größe der Fläche einer nicht gezeigten Sende-Rahmenantenne einer ebenfalls nicht dargestellten zugehörigen Eurobalise entspricht. Außerdem ist auf der Fläche F eine zusätzliche Empfangs-Rahmenantenne 4 angeordnet, die die zwei Empfangs-Rahmenantennen 2 und 3 umfasst.

Die Empfangs-Rahmenantenne 2 ist über Anschlüsse 5 und 6 mit einem Differenzbildner 7 in einer Auswerteeinrichtung 8 verbunden. Außerdem ist an den Differenzbildner 7 mit weiteren Anschlüssen 9 und 10 die weitere Empfangs-Rahmenantenne 3 angeschlossen. Mittels des Differenz-Bildners 8 wird somit an seinen Ausgängen 11 und 12 ein elektrisches Signal S_d erzeugt, das einer Empfangspegel-Differenz der beiden Empfangs-Rahmenantennen 2 und 3 entspricht.

Die zusätzliche Empfangs-Rahmenantenne 4 ist mit ihren Ausgängen 13 und 14 ebenfalls mit der Auswerteeinrichtung 8 verbunden und liefert ein Bezugssignal, das beim Passieren eines Senders dem von ihm hervorgerufenen Empfangssignal entspricht.

Zur Erläuterung der Funktionsweise der in Fig. 3 dargestellten Eurobalisenfahrzeugeinrichtung 1 wird nachfolgend auf die Figuren 4 und 5 Bezug genommen:

In Figur 4 sind die Empfangspegel-Verhältnisse in Absolutbeträgen P bei einer Eurobalisenüberfahrt über einer Fahrtstrecke x ohne Störungen durch einen störenden Funksektor wiedergegeben. Eine Kurve K_1 zeigt den Absolutbetrag des Empfangssignals an den Ausgängen 13 und 14 der zusätzlichen

Empfangs-Rahmenantenne 4 an. Die Kurve K2 zeigt, wie sich der Absolutbetrag der Empfangspegel-Differenz der zwei Empfangs-Rahmenantennen 2 und 3 bzw. das elektrische Signal Sd bei der Eurobalisenüberfahrt ändert. An der mit „0“ bezeichneten Stelle bzw. der Mitte der nicht gezeigten Eurobalise nimmt die Empfangspegel-Differenz bzw. das elektrische Signal Sd einen Wert Null an. Zu erkennen ist, dass während des Vorliegens des Empfangssignals gemäß Kurve K1 der Absolutbetrag der Empfangspegel-Differenz der zwei Empfangs-Rahmenantennen 2 und 3 bzw. das elektrische Signal Sd gemäß Kurve K2 überwiegend oberhalb eines Schwellenwertes Sw (vgl. Fig. 5) liegt, was durch einen nicht dargestellten Vergleich ermittelt wird. An einem Ausgang 15 der Auswerteeinrichtung 8 bzw. der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung 1 steht dann ein eine Eurobalisenüberfahrt kennzeichnendes Signal an.

Wie die Verhältnisse bezüglich der Empfangspegel-Differenz aussehen, wenn ein beliebiger Sender an Stelle einer Eurobalise überfahren wird, zeigt Fig. 5. Dort gibt eine Kurve K3 den Absolutwert des an der zusätzlichen Empfangs-Rahmenantenne 4 empfangenen Schallpegels P des von dem Sender hervor gerufenen Empfangs- bzw. Bezugssignals wieder, während die Kurve K4 bzw. die horizontale Gerade anzeigt, dass die Empfangspegel-Differenz sehr niedrig ist. Im dargestellten Fall liegt der Wert der Kurve K4 beim Vorliegen des Empfangssignals stets unterhalb des Schwellenwertes Sw, was in der Weise ausgewertet wird, dass die Empfangs-Signale von einer Störquelle herrühren. Am Ausgang 15 der Auswerteeinrichtung 8 tritt ein einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signal auf; eine Störung durch beispielsweise einen Funksender als Sender bleibt ohne Einfluss auf die Zugbeeinflussung.

Vergleichsweise einfach in ihrem Aufbau ist die Eurobalisenfahrzeugeinrichtung 16 gemäß Fig. 6, weil sie lediglich wiederum eine erste Empfangs-Rahmenantenne 18 und eine zweite Empfangs-Rahmenantenne 19 aufweist. Die zwei Rahmenantennen 18 und 19 sind mit ihren Anschlüssen 20 und 21 sowie 22 und 23 jeweils für sich mit einem Differenzbildner 24 und einen

Summen-Bildner 25 in einer Auswerteeinrichtung 26 verbunden. An Ausgängen 27 und 28 des Differenz-Bildners 24 entsteht somit ein Differenz-Signal Sd, das der Empfangspegel-Differenz der beiden Empfangs-Rahmenantennen 18 und 19 entspricht, während an den Ausgängen 29 und 30 des Summenbildners 25 ein Summen-Signal Ss auftritt, das die Summe der Empfangspegel der Empfangs-Rahmenantennen 18 und 19 wiedergibt. Dieses Summen-Signal Ss entspricht einem Empfangssignal eines Senders, stellt somit im ungestörten Betrieb beim Überfahren einer Eurobalise das Signal der Eurobalise dar und steht daher bei ungestörtem Betrieb an einem Ausgang 31 der Auswerteeinrichtung 26 bzw. der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung 16 als Eurobalisensignal an, weil das Differenz-Signal Sd überwiegend oberhalb der vorgegebenen Schwelle Sw liegt.

Tritt an den Ausgängen 27 und 28 des Differenzbildners 24 während des Vorliegens des dem Summen-Signal Ss entsprechenden Empfangssignals eine Empfangspegel-Differenz auf, die überwiegend unterhalb eines vorgegebenen unteren Empfangspegels liegt, dann ist dies ein Anzeichen dafür, dass ein beliebiger Sender und keine Eurobalise passiert worden ist, dann wird ein einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnendes Signal am Ausgang 31 abgegeben.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 sind zwei Empfangs-Rahmenantennen 40 und 41 überkreuzt hintereinander geschaltet und weisen gemeinsame Ausgänge 42 und 43 auf. An diesen Ausgängen entsteht ein der Empfangspegel-Differenz der zwei Empfangs-Rahmenantennen 40 und 41 entsprechendes Signal. Außerdem ist eine zusätzliche Empfangs-Rahmenantenne 44 vorgesehen, an deren Ausgängen 45 und 46 ein Empfangssignal auftritt, wenn ein Sender passiert wird.

Ist das Signal an den gemeinsamen Ausgängen 42 und 43 der beiden Empfangs-Rahmenantennen 40 und 41 während des Vorliegens des Empfangssignals überwiegend niedriger als ein vorgegebener Schwellenwert Sw (vgl. Figur 5) – dies wird mittels einer nicht gezeigten Pegel-Vergleichereinheit festgestellt-,

dann wird durch die Auswerteeinrichtung 47 an ihrem Ausgang 48 ein einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnendes Signal abgegeben, und es findet keine Zugbeeinflussung statt, weil in diesem Falle die Empfangssignale von einem störenden
5 Funksender hervorgerufen sind.

Patentansprüche

1. Eurobalisenfahrzeugeinrichtung (1;16;32) mit
5 zwei Empfangs-Rahmenantennen (2,3;18,19;40,41) mit gleichen Empfangseigenschaften und gleicher räumlicher Orientierung und mit einer an die Empfangs-Rahmenantennen (2,3;18,19;40,41) angeschlossenen Auswerteeinrichtung (8;26;47), die beim Passieren eines Senders einen
10 eurobalisenfremden Empfang kennzeichnet, wenn die Empfangspegel-Differenz (S_d) der Empfangs-Rahmenantennen (2,3;18,19;40,41) während des Vorliegens eines Bezugssignals überwiegend unterhalb eines vorgegebenen unteren Empfangspegels (S_w) gelegen hat, wobei das Bezugssignal einem bei einem
15 Passieren des Senders ermittelbaren Empfangssignal entspricht.

2. Eurobalisenfahrzeugeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
20 den zwei Empfangs-Rahmenantennen (2,3; 40,41) eine zusätzliche Empfangs-Antenne (4;44) zugeordnet ist, deren Empfangssignal das Bezugssignal bildet, und die Auswerteeinrichtung (8;47) einen zusätzlichen Eingang für die zusätzliche Empfang-Rahmenantenne (4;44) aufweist.

25 3. Eurobalisenfahrzeugeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die zwei Empfangs-Rahmenantennen (2,3) mit einem Differenz-Bildner (7) in der Auswerteeinrichtung (8) verbunden sind,
30 der ein der Empfangspegel-Differenz entsprechendes elektrisches Signal (S_d) bildet, und
an den Differenz-Bildner (7) ein Vergleicher angeschlossen ist, der beim Vorliegen des Empfangssignals und bei einem überwiegend unterhalb des vorgegebenen unteren Empfangspegels
35 (S_w) liegenden Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen (2,3) einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signale am Ausgang (15) der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung (1) abgibt.

4. Eurobalisenfahrzeugeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass

die zwei Empfangs-Rahmenantennen (40,41) überkreuzt derart hintereinander geschaltet sind, dass am gemeinsamen Ausgang (42,43) der Hintereinanderschaltung die Empfangspegel-Differenz der zwei Empfangs-Rahmenantennen (40,41) ansteht, und

an den gemeinsamen Ausgang (42,43) der Hintereinanderschaltung in der Auswerteeinrichtung (47) eine Pegel-

Vergleichereinheit angeschlossen ist, die beim Vorliegen des Empfangssignals und bei einer unterhalb des vorgegebenen unteren Empfangspegels liegenden Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen (42,43) einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signale am Ausgang (48) der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung (32) abgibt.

5. Eurobalisenfahrzeugeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

die zwei Empfangs-Rahmenantennen (18,19) mit einem Summen-Bildner (25) in der Auswerteeinrichtung (26) verbunden sind, der als Empfangssignal des Senders eine Empfangspegel-Summe der Empfangs-Rahmenantennen ermittelt,

die Empfangs-Rahmenantennen (18,19) mit einem Differenzbildner (24) in der Auswerteeinrichtung verbunden sind, der ein der Empfangspegel-Differenz entsprechendes elektrisches Signal (S_d) bildet, und

an den Differenz-Bildner (7) ein Vergleicher angeschlossen

ist, der beim Vorliegen des Empfangssignals und bei einem unterhalb des vorgegebenen unteren Empfangspegels (S_w) liegenden Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen (2,3) einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signale am Ausgang (15) der Eurobalisenfahrzeugeinrichtung (1) abgibt.

6. Verfahren zum Betreiben einer Eurobalisenfahrzeugeinrichtung (1;16,32) mit

zwei Empfangs-Rahmenantennen (2,3;18,19;40,44) mit gleichen Empfangseigenschaften und gleicher räumlicher Orientierung und mit einer an die Empfangs-Rahmenantennen

(2,3;18,19;40,44) angeschlossenen Auswerteeinrichtung

5 (8;26;47), bei dem beim Passieren eines Senders von einem eurobalisenfremden Empfang ausgegangen wird, wenn die Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen (2,3;18,19;40,41) während des Vorliegens eines Bezugssignals überwiegend unterhalb eines vorgegebenen unteren Empfangspegels (Sw) gelegen hat, wobei das Bezugssignal einem bei einem
10 Passieren des Senders ermittelbaren Empfangssignal entspricht.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass
15 als Bezugssignal das Empfangssignal einer zusätzlichen Empfangs-Antenne (4;44) verwendet wird, die den zwei Empfangs-Rahmenantennen (2,3; 40,41) zugeordnet ist, und als Auswerteeinrichtung eine Auswerteeinrichtung (8;47) mit einem zusätzlichen Eingang für die zusätzliche Empfang-Rahmenantenne
20 (4;44) verwendet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Differenz-Bildners (7) ein der Empfangspegel-Differenz der zwei Empfangs-Rahmenantennen (2,3) entsprechendes elektrisches Signal (Sd) gebildet wird, und
25 mittels eines an den Differenz-Bildners (7) angeschlossenen Vergleichers beim Vorliegen des Bezugssignals und bei einem überwiegend unterhalb des vorgegebenen unteren Empfangspegels (Sw) liegenden Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen (2,3) einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signale am Ausgang (15) der Eurobalisenfahrzeug-
30 einrichtung (1) abgegeben werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet,
35 dass zwei überkreuzt derart hintereinander geschaltete Empfangs-Rahmenantennen (40,41) verwendet werden, dass am gemeinsamen Ausgang (42,43) der Hintereinanderschaltung die Empfangspegel-

gel-Differenz der zwei Empfangs-Rahmenantennen (40,41) ansteht, und
mittels einer an den gemeinsamen Ausgang (42,43) der Hintereinanderschaltung in der Auswerteeinrichtung (47) angeschlossenen Pegel-Vergleichereinheit beim Vorliegen des Empfangssignals und bei einer unterhalb des vorgegebenen unteren Empfangspegels (S_w) liegenden Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen (40,41) einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signale am Ausgang (48) der Auswerteeinrichtung (47) abgegeben werden.

10. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass
mittels eines an die zwei Empfangs-Rahmenantennen (18,19) angeschlossenen Summen-Bildners (25) in der Auswerteeinrichtung (26) als Empfangssignal des Senders eine Empfangspegel-Summe der Empfangs-Rahmenantennen (18,19) ermittelt wird ,
mittels eines an die Empfangs-Rahmenantennen (18,19) angeschlossenen Differenzbildners (24) in der Auswerteeinrichtung (26) ein der Empfangspegel-Differenz entsprechendes elektrisches Signal (S_d) gebildet wird und
mittels eines an den Differenz-Bildner (7) angeschlossenen Vergleichers beim Vorliegen des Empfangssignals und bei einem überwiegend unterhalb des vorgegebenen unteren Empfangspegels (S_w) liegenden Empfangspegel-Differenz der Empfangs-Rahmenantennen (18,19) einen eurobalisenfremden Empfang kennzeichnende Signale am Ausgang (15) der Eurobalisenfahrzeugseinrichtung erzeugt werden.

30