



(10) **DE 10 2008 014 981 B4** 2013.11.07

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2008 014 981.0**  
 (22) Anmeldetag: **19.03.2008**  
 (43) Offenlegungstag: **15.10.2009**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **07.11.2013**

(51) Int Cl.: **H04L 12/955 (2013.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
 angewandten Forschung e.V., 80686, München,  
 DE**

(72) Erfinder:  
**Förster, Frank, 91052, Erlangen, DE; Pany,  
 Thomas, Dr., 85579, Neubiberg, DE**

(74) Vertreter:  
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler, Zinkler &  
 Partner, 82049, Pullach, DE**

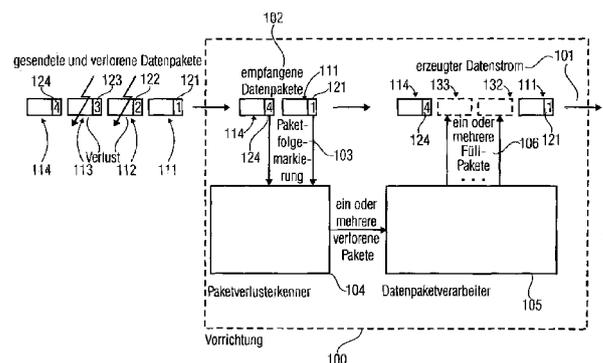
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:

<b>US</b>	<b>6 449 485</b>	<b>B1</b>
<b>US</b>	<b>2001 / 0 009 548</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2005 / 0 081 245</b>	<b>A1</b>
<b>CA</b>	<b>2 411 991</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Erzeugen eines Datenstroms basierend auf mit Paketfolgemarkierungen versehenen Datenpaketen und Satellitenempfänger zum Bereitstellen des Datenstroms**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung (100) zum Bestimmen einer Position eines Satellitenempfängers (200) basierend auf von dem Satellitenempfänger (200) empfangenen Datenpaketen (102), die ein Satellitensignal umfassen und mit Paketfolgemarkierungen (103) versehen sind, mit folgenden Merkmalen:

einem Paketverlusterkenner (104) zum Erkennen, ob ein oder mehrere Datenpakete (112, 113) zwischen zwei empfangenen Datenpaketen (111, 114) verloren gegangen sind, unter Verwendung der Paketfolgemarkierungen (103); und einem Datenpaketverarbeiter (105), der ausgelegt ist, um die ein oder mehreren verlorenen Pakete (112, 113) durch ein oder mehrere Füllpakete (106) zu ersetzen, um einen Datenstrom als eine Folge der empfangenen Datenpakete (111, 114) und der anstelle der verloren gegangenen Datenpakete (112, 113) eingefügten Füllpakete (132, 133) zu erzeugen; einem Korrelator, der ausgelegt ist, um den Datenstrom mit einer Referenz-Datenfolge zu korrelieren, um ein Korrelationsergebnis zu erhalten; und einer Positionsbestimmungseinrichtung, die ausgelegt ist, um mittels des Korrelationsergebnis die Position des Satellitenempfängers zu bestimmen.



## Beschreibung

**[0001]** Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung betreffen eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Datenstroms, ein Verfahren zum Erzeugen eines Datenstroms, einen Satellitenempfänger bzw. ein Satellitenempfänger Front-End (Eingangsstufe bzw. „vorderes Ende“) zum Empfangen eines Empfangssignals und zum Bereitstellen von Datenpaketen, ein System zum Übertragen von Datenpaketen sowie ein Computerprogramm zum Ausführen des vorgenannten Verfahrens.

**[0002]** Vorrichtungen bzw. Verfahren gemäß einigen Ausführungsbeispielen können beispielsweise in Satellitennavigationsempfängern bzw. deren zugehörigen Front-Ends eingesetzt werden, die über eine asynchrone Schnittstelle verfügen, die aufgrund der begrenzten Übertragungskapazität keine bidirektionale Übertragung erlaubt.

**[0003]** Satellitenempfänger wurden ursprünglich zur Positionsbestimmung und Navigation im militärischen Bereich, beispielsweise bei Waffensystemen, Kriegsschiffen und Flugzeugen eingesetzt. Heute werden Satellitenempfänger jedoch vermehrt auch im zivilen Bereich genutzt, beispielsweise in der Seefahrt, in der Luftfahrt, durch Navigationssysteme im Auto, zur Orientierung im Freizeitbereich, im Vermessungswesen, in der Landwirtschaft, im Leistungssport und zum Einsatz in Mobiltelefonen.

**[0004]** Beispielsweise erlauben die Genauigkeiten von Satellitenempfängern heute in der zivilen Luftfahrt sogar automatische Landungen, sofern die Mittellinien der Landebahn vorher genau vermessen wurden. Ein weiteres verbreitetes Einsatzgebiet ist das Flottenmanagement von Verkehrsbetrieben und das Transportwesen zu Land und auf Wasser oder See. Sind die Fahrzeuge oder die Schiffe beispielsweise mit einem Satellitenempfänger ausgestattet, so hat die Zentrale jederzeit einen Überblick über den Standort der Fahrzeuge bzw. der Schiffe und kann bei Störungen sofort eingreifen. Eingesetzt werden Satellitenempfänger beispielsweise auch im Auto, um mit einer umfangreichen Landkarten- und Stadtplansoftware beispielsweise mittels akustischer Richtungsanweisungen an den Fahrer ihm den Weg zum gewünschten Zielort zu weisen. In letzter Zeit ist der Einsatz von Satellitenempfängern auf PDA-Systemen (Persönlichen Digitalen Assistenzsystemen), PNA-Systemen (Persönlichen Navigations-Assistenzsystemen) und in Mobilfunktelefonen stark gewachsen. Diese können beispielsweise flexibel in verschiedenen Fahrzeugen schnell eingesetzt werden. Meist wird die Routenführung graphisch auf einem Farbbildschirm und mit interaktiver Eingabe dargestellt.

**[0005]** Die Verbreitung der Satellitenempfangsgeräte ist auch insbesondere im Hinblick auf die ständig fallenden Preise der Elektronikprodukte zu erklären. Während fest eingebaute Systeme in der Regel zwar erheblich teurer sind als mobile Geräte, haben diese jedoch den Vorteil, dass sie mit der Fahrzeugelektronik gekoppelt sein können. Somit können zusätzliche Daten, die im Fahrzeug verfügbar sind, welche beispielsweise die Geschwindigkeit und die Beschleunigung mit berücksichtigen, um die Position präziser zu bestimmen und auch in Funklöchern wie z. B. Tunneln eine Position ermitteln zu können, nutzbar gemacht werden.

**[0006]** In Gebäuden ist der Satellitenempfang meist reduziert bis unmöglich. Im konkreten Fall hängt es beispielsweise von den verwendeten Baustoffen im Gebäude bzw. deren Dämpfungsverhalten und auch vom Standort innerhalb des Gebäudes ab. Beispielsweise kann in Fensternähe oder in Räumen mit großen Fenstern und freier Sicht auf den Himmel, je nach momentaner Satellitenposition durchaus noch eine Standortbestimmung mit reduzierter Genauigkeit möglich sein. In Innenräumen, beispielsweise Kellern, ist der Satellitenempfang dagegen sehr stark eingeschränkt. Neuere Satellitenempfänger ermöglichen es beispielsweise auch in manchen Situationen wie in Gebäuden einen Empfang des Satellitensignals zu gewährleisten. Beispielsweise kann dies dadurch ermöglicht werden, dass die Empfangssignale nicht zeitlich nacheinander vermessen werden, und nur ein Empfangsweg verwendet wird, sondern indem eine Mehrzahl von parallelisierten Satellitenempfängern verwendet werden. Durch einen solchen parallelen Einsatz von Satellitenempfängern mit zeitgleicher Auswertung kann beispielsweise der Mehrwegeempfang stark reduziert werden, so dass in Kombination mit einer gesteigerten Eingangsempfindlichkeit des Satellitensignals auch die Signale, die an Wänden und Böden reflektiert wurden u. U. auch im Innern von Gebäuden oder engen Gassen in dicht verbauten Gebieten noch ausgewertet werden können.

**[0007]** Satellitenempfangssysteme messen beispielsweise den Ort des Empfängers mit Hilfe der Entfernung zu mehreren Satelliten. Die Satellitenstrahlen dabei beispielsweise ständig ihre sich ändernden Positionen und die genaue Uhrzeit aus. Aus deren Signallaufzeiten können die Satellitenempfänger dann ihre eigene Position und Geschwindigkeit berechnen. Beispielsweise können dazu drei Satelliten zur Bestimmung der Raumkoordinaten und ein vierter Satellit zur Bestimmung der Zeitkoordinate genutzt werden. Mit den Satellitensignalen lässt sich nicht nur die Position, sondern auch die Geschwindigkeit des Empfängers bestimmen, was beispielsweise durch Messung des Dopplereffekts geschehen kann.

**[0008]** Beispielsweise senden Satelliten „spread spectrum“ (spektral gespreizt) modulierte Signale aus. Ein Datensignal kann beispielsweise mit einer pseudozufälligen Codefolge moduliert werden und vom Empfänger mittels Kreuzkorrelation empfangen werden. Zur besonders effizienten Übertragung können beispielsweise Codefolgen eingesetzt werden, die eine bestimmte Codephasenverschiebung aufweisen. Beispielsweise werden die Satellitensignale mittels der speziellen Codierung so ausgestrahlt, dass die dabei entstehenden Sendefolgen von verschiedenen Satelliten orthogonal zueinander stehen, so dass ein unabhängiger Empfang der einzelnen Satellitensignale möglich wird, obwohl alle Satelliten auf den gleichen Frequenzen senden. Dieses Code-multiplexverfahren, auch CDMA (Code Division Multiple Access) Verfahren (Codeaufteilungsvielfachzugangsverfahren) bezeichnet, wird beispielsweise in den meisten Satellitenempfangsgeräten zur Auswertung des Sendesignals bzw. der Sendesignale verwendet. Beispielsweise können dazu Gold-Folgen genutzt werden, die beispielsweise aus zwei Generatorpolynomen mittels rück-gekoppelter Schieberegister erzeugt werden können, wobei eine Codephasenverschiebung zwischen den zwei Generatoren genutzt werden kann, um zu erreichen, dass unterschiedliche Gold-Folgen mit gleichen Generatorpolynomen zueinander fast orthogonal im Coderaum stehen und sich damit kaum gegenseitig beeinflussen. Insofern weisen die empfangenen Satellitensignale aufgrund der Codephasenverschiebungen eine hinreichend kleine Kreuzkorrelation für den CDMA-Empfang auf, so dass eine Mehrzahl von Satelliten der gleichen Sendefrequenz Daten zu den Satellitenempfängern übertragen können.

**[0009]** Zur Erhöhung der Genauigkeit können die Signale von einem Satelliten auch beispielsweise auf mehreren Frequenzen ausgesendet werden, wobei meist wählbar ist, welcher Code auf welcher Frequenz übertragen werden kann. Durch die Übertragung auf mehreren Frequenzen können beispielsweise ionosphärische Effekte, die zur Erhöhung der Laufzeit führen, herausgerechnet werden, um so die Genauigkeit zu steigern.

**[0010]** Ein typischer Satellitenempfänger kann beispielsweise nach dem Prinzip arbeiten, dass für ein empfangenes Signal eines Satelliten eine Gold-Codefolge erzeugt wird, die der Gold-Codefolge entspricht, die der Satellit aussendet. Dabei haben zunächst die empfangene und die im Empfänger selbst erzeugte Codefolge keine zeitliche Beziehung. Um diese zeitliche Beziehung herzustellen, werden beide Folgen nach einer zeitlichen Verschiebung einer der Folgen miteinander multipliziert und die Multiplikationsergebnisse addiert. Diese Prozedur kann auch als Kreuzkorrelation bezeichnet werden. Wenn die zeitliche Verschiebung variiert wird, ändert sich die

Summe. So wird beispielsweise die Summe maximal, wenn die Folgen zeitlich übereinstimmen.

**[0011]** Beispielsweise ist es möglich, aufgrund der speziellen Codefolgen, die der Satellit sendet, zu gewährleisten, dass nur bei der richtigen Codefolge und bei der richtigen Zeitverschiebung das Maximum der Kreuzkorrelation auftritt, was auch als Einzigartigkeit bezeichnet werden kann. Durch das Abzählen in den Signaleinheiten und die Lageauswertung der momentanen Zeit im Codeblock ist es beispielsweise möglich, den genauen Sendezeitpunkt, zu dem das empfangene Signal durch den Satelliten ausgesendet wurde, zu bestimmen. Für die Auswertung ist es beispielsweise ausreichend, wenn nur die Zeit des Beginns eines Codeblocks im Satelliten bekannt ist. Der Empfänger kann dann die Zeit zwischen dem Auswertzeitpunkt und dem Beginn eines Codeblocks messen, um die Sendezeit des Codeblocks durch Auswertung der Satellitennachricht zu bestimmen.

**[0012]** Aufgrund der Signalauswertung mittels einer Kreuzkorrelationsbestimmung und Auswerten des Maximums der Kreuzkorrelation ist es von besonderer Wichtigkeit, dass der zeitliche Zusammenhalt des Empfangssignals beibehalten wird. Eine Kreuzkorrelation kann beispielsweise nur dann richtig ausgewertet werden, wenn die beiden Signale, über welche die Kreuzkorrelation ausgeführt wird, in korrektem zeitlichen Zusammenhang zueinander stehen. Das heißt, ein Empfangssignal sollte den gleichen zeitlichen Bezug aufweisen, wie ein gesendetes Signal, um dann mittels Korrelation die Zeitverschiebung zum gesendeten Signal bestimmen zu können.

**[0013]** Zur Weiterleitung der von den Satelliten empfangenen Signale an beispielsweise eine Kontrollstation steht dem Satellitennavigationsempfänger meist nur eine begrenzte Übertragungskapazität zur Verfügung, die beispielsweise keine bidirektionale Übertragung erlaubt. Anwendungen liegen hierin, die empfangenen Daten eines Satellitennavigationsgeräts mit geringem Protokollaufwand an beispielsweise eine Kontrollstation weiter zu leiten, welche beispielsweise anhand der Daten von mehreren Satellitenempfangsgeräten eine Kontrolle und Überwachung der Positionen der einzelnen Satellitennavigationsempfänger ermöglichen kann. Beispielsweise kann dadurch eine wirkungsvolle Flottenverwaltung von z. B. Verkehrsbetrieben sowie eine effiziente Steuerung z. B. des Transportwesens zu Land, zu Luft oder zur See ermöglicht werden. Die Zentrale hat mittels der von den Satellitenempfängern gesendeten Daten jederzeit einen Überblick über den Standort der verschiedenen Fahrzeuge bzw. Schiffe oder Flugobjekte und kann bei Störungen sofort eingreifen.

**[0014]** Dem Satellitenempfänger, der in dieser Kommunikation zum Sender wird, um die von den Sa-

telliten empfangenen Daten an die Kontrollstation zu senden, steht beispielsweise eine asynchrone Schnittstelle zur Verfügung. Der Datenstrom wird beispielsweise vom Sender ausgesendet, sobald die Daten dem Sender zur Verfügung stehen und ohne dass der Sender auf den Empfänger achtet. Das heißt, es kann aufgrund des fehlenden Rückkanals kein „Handshake“ („Händeschütteln“) zwischen Sender und Empfänger stattfinden. Da der Sender keine Rückmeldung vom Empfänger erhält, können Fehler, die aufgrund der Übertragungstrecke auftreten, auch nicht durch erneutes Senden der fehlerhaften Pakete ausgeglichen werden. Der Datenstrom kann beispielsweise aus einer Aneinanderreihung von Paketen bestehen, die der Sender mit geringem Protokollaufwand über seine asynchrone Schnittstelle an den Empfänger übertragen kann.

**[0015]** Die Druckschrift CA 2411991 A1 beschreibt eine Vorrichtung zum Übertragen digitaler Videosignale über ein IP-Netzwerk, wobei in einem Übertragungsknoten Netzwerkpakete mit einem Zeitstempel versehen werden und in einem Empfangsknoten eine Bitrate der Netzwerkpakete durch Auswerten der Zeitstempel geschätzt wird. Die Schätzung erfolgt unter Auswertung von verloren gegangenen und fehlerhaften Netzwerkpaketen, wobei verloren gegangene Pakete durch die Verwendung einer Sequenznummer in dem Netzwerpaket detektiert werden und durch Nullpakete ersetzt werden. Das Ersetzen verloren gegangener Netzwerkpakete durch Nullpakete ermöglicht es, das präzise Zeitverhalten der Netzwerkpakete beizubehalten. Auch fehlerhafte Pakete werden durch Nullpakete ersetzt.

**[0016]** Die Druckschrift US 2001/0009548 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Konvertieren von Datenströmen. Dabei wird ein Eingangsdatenstrom, der in einem MPEG 2 Transportstrom (englisch „transport stream“) Format vorliegt, in einen Ausgangsdatenstrom umgewandelt, der ein MPEG 2 Programmstrom (englisch „program stream“) Format aufweist. Der MPEG 2 Transportstrom umfasst einen Audiodatenstrom und einen Videodatenstrom, die aus dem Transportstrom extrahiert werden und in einer Warteschlange zwischengespeichert werden, um einen zeitlichen Versatz von Videodatenstrom und Audiodatenstrom ausgleichen zu können. Basierend auf einer Zeitstempelinformation, die aus dem Transportstrom extrahiert wird und separat in einer Warteschlange gespeichert wird, wird aus dem Videodatenstrom und dem dazu synchronen Audiodatenstrom ein Ausgangsdatenstrom in einem MPEG 2 Programmstrom Format zusammengesetzt. Die Zeitstempelinformation enthält Informationen darüber, wann der entsprechende Video- bzw. Audiodatenstrom abgespielt werden soll, um Synchronizität zwischen Video- und Audiodaten zu gewährleisten.

**[0017]** Die Druckschrift US 2005/0081245 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Kanalbestimmung für einen TV- oder VCR-Tuner. Das Verfahren und die Vorrichtung bestimmen einen Kanal, auf den der Tuner eingestellt werden soll, aus einer Messung eines Verlustleistungsverhältnisses. Das Verlustleistungsverhältnis bestimmt sich als Verhältnis eines Prüfsignals zu dem reflektierten Prüfsignal am HF-Eingang des Tuners und kann als eine Signatur eines bestimmten TV-Kanals betrachtet werden. Aus der Messung des Verlustleistungsverhältnisses kann der TV-Kanal bestimmt werden, auf den sich der TV- oder VCR-Tuner einstellen soll.

**[0018]** Die US 6449485 B1 beschreibt ein System, in dem ein Mobiltelefon GPS-Daten von einer Mehrzahl von Satelliten empfängt und eine Anzahl von Abtastwerten des GPS-Signals mit einem Zeitstempel versehen an eine Basisstation sendet.

**[0019]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Konzept zu schaffen, das es ermöglicht, ein Empfangssignal eines Satellitenempfängers über eine nicht ausfallsichere Übertragungstrecke ohne Rückkanal zu übertragen, wobei das übertragene Empfangssignal auch bei vorübergehenden Störungen der Übertragungstrecke noch eine ausreichend zuverlässige Auswertung erlaubt.

**[0020]** Die vorliegende Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder durch ein Verfahren gemäß Anspruch 23 gelöst, oder durch ein System mit einem Satellitenempfänger zum Bereitstellen von Datenpaketen, die auf einem Satellitensignal basieren, gemäß Anspruch 24.

**[0021]** Ferner umfasst die Lösung ein System zum Übertragen von Datenpaketen, die auf einem ersten Empfangssignal und einem zweiten Empfangssignal eines Satellitenempfängers basieren, und die das erste Empfangssignal und das zweite Empfangssignal umfassen und mit Paketfolgemarkierungen und Kanalmarkierungen versehen sind, gemäß Anspruch 48. Außerdem umfasst die Lösung ein Computerprogramm gemäß Anspruch 50, mit einem Programmcode zum Ausführen des Verfahrens gemäß Anspruch 23.

**[0022]** Zur Erhaltung des zeitlichen Zusammenhalts des vom Satelliten empfangenen Signals, das von dem Satellitenempfänger als beispielsweise ein Datenstrom aus einzelnen Paketen an die Kontrollstation weitergesendet wird, ist es wesentlich, bei der Übertragung der Pakete den zeitlichen Zusammenhalt zu bewahren, damit ein Empfänger beispielsweise in der Kontrollstation mittels Kreuzkorrelationsverfahren die genauen Positionsdaten des Satellitenempfängers bestimmen kann.

**[0023]** Ein Kerngedanke eines Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung besteht darin, Datenpakete, die über eine nichtausfallsichere undirektionale Übertragungsstrecke digitale Signale von einem Satellitenempfänger zu einer Empfangsvorrichtung senden, mit Paketfolgemarkierungen zu versehen, anhand derer in einem Empfänger eine (in manchen Fällen sogar eindeutige) Zuordnung des Messzeitpunktes der einzelnen Signalwerte möglich ist. Der Empfänger kann unter Verwendung der Paketfolgemarkierungen erkennen, ob zwischen zwei empfangenen Datenpaketen ein oder mehrere Datenpakete verloren gegangen sind, und in den Datenstrom statt der verloren gegangenen Datenpakete ein oder mehrere Füllpakete einfügen, so dass die zeitliche Zuordnung der einzelnen Datenpakete erhalten bleibt. Die Erhaltung der zeitlichen Zuordnung des Empfangssignals ist bei einigen Ausführungsbeispielen wesentlich für die weitere Verarbeitung, da beispielsweise mittels einer sich anschließenden Kreuzkorrelationsauswertung zwischen dem Empfangssignal und einer dem Empfänger vorliegenden Codefolge die zeitliche Beziehung zwischen der Codefolge und dem Empfangssignal bestimmt werden kann.

**[0024]** Wäre diese zeitliche Beziehung gestört, beispielsweise dadurch, dass einzelne Pakete verloren gegangen sind, und nicht wieder ersetzt wurden, so könnte beispielsweise die nachgeschaltete Signalverarbeitung im Empfänger kein Maximum der Zeitverschiebung zwischen Codefolge und empfangenem Signal ermitteln, bzw. würde bei geringen Paketausfällen die Position der Kreuzkorrelation falsch bestimmen, was zu erheblichen Positionierungsfehlern führen könnte. Werden verloren gegangene Pakete beispielsweise durch Füllpakete ersetzt, so bleibt die zeitliche Beziehung erhalten, und die Kreuzkorrelationsauswertung kann sehr schnell das Maximum der Zeitverschiebung ermitteln. Die Füllpakete können bei einigen Ausführungsbeispielen so ausgebildet sein, dass sie die Korrelationsbestimmung nicht stören, das heißt, die Füllpakete können beispielsweise so gewählt sein, dass sie keiner gültigen Codefolge und keinem gesendeten Datenpaket des Satellitenempfängers entsprechen. Beispielsweise eignen sich als Füllpakete Nullpakete (also beispielsweise Datenpakete, die nur „Nullen“ enthalten) oder rein zufällig gewählte Pseudozufallswerte.

**[0025]** Die Paketfolgemarkierungen können beispielsweise im Satellitenempfänger (also beispielsweise vor der Übertragung über die unidirektionale Schnittstelle) derart an die bereitgestellten Datenpakete angebracht werden, dass Abschnitte der Datenpakete (z. B. Abschnitte, die Abtastwerte eines Satellitennavigations-Empfangssignals aufweisen) mit einer Paketfolgemarkierung überschrieben werden. Daneben ist es auch möglich, die Paketfolgemarkierungen vor oder hinter den einzelnen Datenpaketen anzubringen bzw. in die Datenpakete einzufü-

gen. Durch die Korrelation mit einer langen Datenfolge, die beispielsweise in einem Korrelationsempfänger durchgeführt werden kann, stellt es kein größeres Problem dar, wenn einzelne Daten verloren gehen, da bei der Bildung einer Korrelation ein entsprechend großer Zeitraum ausgewertet wird. Wesentlich ist jedoch bei einigen Ausführungsbeispielen, dass die zeitliche Lage und die eindeutige Zuordnung des Messzeitpunktes der Signalwerte nicht verändert werden.

**[0026]** Bei Verarbeitung mehrerer Frequenzbänder ist es manchmal gewünscht, die Synchronizität der einzelnen Frequenzbänder zu erhalten. Dies kann beispielsweise dadurch gewährleistet werden, dass die Paketfolgemarkierungen der einzelnen Frequenzbänder die gleiche Markierung aufweisen, wenn einzelne Signalwerte von unterschiedlichen Frequenzbändern zum gleichen Zeitpunkt gemessen wurden. Dadurch kann beispielsweise eine Synchronisierung über mehrere Frequenzbänder gewährleistet werden.

**[0027]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**[0028]** Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zum Erzeugen eines Datenstroms, gemäß einem Ausführungsbeispiel;

**[0029]** Fig. 2 ein Blockschaltbild eines Satellitenempfängers, gemäß einem Ausführungsbeispiel;

**[0030]** Fig. 3 ein Beispiel einer Paketfolgemarkierung;

**[0031]** Fig. 4 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Erzeugen eines Datenstroms, gemäß einem Ausführungsbeispiel;

**[0032]** Fig. 5 ein Blockschaltbild eines Systems zum Übertragen von Datenpaketen, die auf einem Empfangssignal basieren, gemäß einem Ausführungsbeispiel;

**[0033]** Fig. 6 ein Blockschaltbild eines Satellitenempfängers zum Bereitstellen von Datenpaketen, die auf zwei Empfangssignalen beruhen, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel; und

**[0034]** Fig. 7 ein Blockschaltbild eines Systems zum Übertragen von Datenpaketen, die auf zwei Empfangssignalen basieren, gemäß einem Ausführungsbeispiel.

**[0035]** Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Vorrichtung **100** zum Erzeugen eines Datenstroms gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei der Datenstrom

auf empfangenen Datenpaketen basiert, die mit Paketfolgemarkierungen versehen sind. Die Vorrichtung **100** kann einen Paketverlusterkenner **104** und einen Datenpaketverarbeiter **105** umfassen. Die Vorrichtung **100** kann einen Datenstrom **101** erzeugen, basierend auf empfangenen Datenpaketen **102**, die mit Paketfolgemarkierungen **103** versehen sind. In diesem Ausführungsbeispiel empfängt die Vorrichtung **100** beispielsweise zwei Datenpakete **111**, **114**, die jeweils mit Paketfolgemarkierungen **121**, **124** versehen sind. Beispielsweise hat ein erstes empfangenes Datenpaket **111** eine erste Paketfolgemarkierung **121** (oder allgemein eine beliebige Paketfolgemarkierung) und ein zweites empfangenes Datenpaket **114** eine vierte Paketfolgemarkierung **124** (oder allgemein eine beliebige Paketfolgemarkierung). Beispielsweise wurde von einem Satellitenempfänger ein Strom von gesendeten Datenpaketen **111**, **112**, **113**, **114** erzeugt, und zu der Vorrichtung **100** gesendet. Auf dem Übertragungsweg traten in diesem Ausführungsbeispiel beispielsweise zwei Paketverluste auf, wobei das zweite Datenpaket **112** mit der zweiten Paketfolgemarkierung **122** und das dritte Datenpaket **113** mit der dritten Paketfolgemarkierung **123** aufgrund von Störungen auf dem Übertragungsweg verlorengegangen sind. Bei der Vorrichtung **100** treffen dann in diesem Ausführungsbeispiel nur das erste Datenpaket **111** mit der ersten Paketfolgemarkierung **121** und das ursprünglich vierte Datenpaket **114** mit der vierten Paketfolgemarkierung **124** ein, welches nun als zweites Datenpaket **114** von der Vorrichtung **100** empfangen wird.

**[0036]** Der Paketverlusterkenner **104** der Vorrichtung **100** kann anhand der Paketfolgemarkierungen **121** und **124** erkennen, dass das erste Datenpaket **111** und das vierte Datenpaket **114** empfangen wurden und dass das zweite Datenpaket **112** und das dritte Datenpaket **113** verloren gegangen sind. Diese Information kann der Paketverlusterkenner **104** dem Datenpaketverarbeiter **105** übermitteln, welcher die Aufgabe wahrnehmen kann, die verloren gegangenen Datenpakete **112**, **113** unter Verwendung von Füllpaketen **132**, **133** zu ersetzen. Es kann somit beispielsweise ein Datenstrom **101** erzeugt werden, der wieder die ursprüngliche Anzahl an gesendeten Datenpaketen umfasst, und beispielsweise ein erstes Datenpaket **111**, ein das zweite Datenpaket **112** ersetzendes Füllpaket **132**, ein das dritte Datenpaket **113** ersetzendes Füllpaket **133** und ein viertes Datenpaket **114** umfasst. Die verloren gegangenen Datenpakete **112**, **113** können beispielsweise durch die Füllpakete **132**, **133** ersetzt werden, so dass der Datenstrom **101** so erzeugt werden kann, dass die empfangenen Datenpakete **102** in dem Datenstrom **101** entsprechend ihrer Paketfolgemarkierung **103** angeordnet sind, und dass die ein oder mehreren Füllpakete **132**, **133** entsprechend einer zeitlichen Lage der zugehörigen verloren gegangenen Datenpakete **112**, **113** angeordnet sind.

**[0037]** Die ein- oder mehreren Füllpakete **132**, **133** können beispielsweise die gleiche Länge aufweisen. Auch können die empfangenen Datenpakete **102** jeweils die gleiche Länge aufweisen. Der Datenpaketverarbeiter **105** kann weiterhin ausgelegt sein, um die ein oder mehreren Füllpakete **132**, **133** mit der Länge der ein oder mehreren Datenpakete **111**, **114** zu erzeugen. Das Füllpaket **132** oder **133** kann beispielsweise ein Nullpaket sein, das heißt, eine Folge von Nullwerten umfassen oder auch eine Folge von Werten, die in keinem empfangenen Datenpaket auftritt. Die Füllpakete **132**, **133** können beispielsweise auch Zufallspakete sein, die eine Folge zufällig erzeugter Werte oder eine Folge mit einem Zufallszahlengenerator erzeugter Pseudorandsignale umfassen. Die Füllpakete **132**, **133** sollten jedoch bei einem Ausführungsbeispiel keine Sequenz umfassen, die in einem Datenwort einer Codefolge (z. B. einer Codefolge, die von einem Satellitennavigationssystem verwendet wird) auftritt beziehungsweise die einem empfangenen Datenpaket entspricht.

**[0038]** Die Paketfolgemarkierungen **103** können beispielsweise an einer vorbestimmten Stelle innerhalb der ein oder mehreren Datenpakete **111**, **114** angebracht sein, beispielsweise an einer vorbestimmten Stelle, die für alle empfangenen Datenpakete **102** gleich ist. Die Paketfolgemarkierung **103** kann beispielsweise eine bestimmte Folge von Werten umfassen. Beispielsweise kann die Paketfolgemarkierung **103** ein sich an die bestimmte Folge von Werten innerhalb der ein oder mehreren Datenpakete **102** anschließendes Datenwort sein.

**[0039]** Der Paketverlusterkenner **104** kann beispielsweise ausgelegt sein, um eine Anzahl an verloren gegangenen Datenpaketen **112**, **113** zwischen zwei aufeinanderfolgend empfangenen Datenpaketen **111**, **114** zu ermitteln, beispielsweise durch Auswerten einer Beziehung zwischen den Paketfolgemarkierungen **121**, **124** der zwei empfangenen Datenpakete **111**, **114**. Beispielsweise können die Paketfolgemarkierungen **103** als Zähler bzw. als Zählerwerte ausgebildet sein, wobei die Anzahl an verloren gegangenen Datenpaketen sich durch die Differenz der Zählerstände der zwei Zähler (bzw. der Zählerwerte) ermitteln lässt. In diesem Ausführungsbeispiel weist die zweite empfangene Paketfolgemarkierung **124** den Zählerstand bzw. Zählerwert „4“ auf und die erste Paketfolgemarkierung **121** weist den Zählerstand „1“ auf, so dass sich aus der um eins reduzierten Differenz der beiden Zählerstände ein Wert von (beispielsweise zwei) verloren gegangenen Paketen ermitteln lässt.

**[0040]** Sind die Paketfolgemarkierungen **103** beispielsweise als Zähler ausgebildet, so stellt beispielsweise die Breite des Zählers, das heißt die Anzahl Bits die zur Darstellung des Zählerwerts vorhanden sind, ein Maß dar, wie viele verloren gegangene Da-

tenpakete **112**, **113** durch den Paketverlusterkenner **104** der Vorrichtung **100** erkannt werden können. Der Zähler läuft beispielsweise von Null bis zum Maximalwert, der mit dem Zähler dargestellt werden kann. Danach läuft der Zähler über und fängt beispielsweise erneut an, bei Null hoch zu zählen. Gehen beispielsweise mehr Datenpakete **112**, **113** verloren, als der Zähler Werte darstellen kann, bevor es zu einem Überlauf kommt, so können nicht alle verlorenen Datenpakete **112**, **113** von dem Paketverlusterkenner **104** detektiert werden. Der Maximalwert einer erkennbaren Anzahl von verlorenen Datenpaketen **112**, **113** entspricht beispielsweise der Breite des Zählers bzw. der Anzahl an Werten, die durch diesen darstellbar sind. Eine Detektion von einer höheren Anzahl an verlorenen Datenpaketen **112**, **113** als durch den Zähler an Werten darstellbar sind, kann aber beispielsweise dadurch realisiert werden, dass die Vorrichtung **100** eine Uhr aufweist zum Bestimmen einer Zeitinformation, zum Beispiel basierend auf den empfangenen Datenpaketen **102**, so dass aus einer Beziehung zwischen der Differenz der Zählerstände der zwei Zähler und der Zeitinformationen der zwei aufeinanderfolgend empfangenen Datenpakete **111**, **114** ein Zählerüberlauf eines der zwei Zähler erkannt werden kann. Die Anzahl an verloren gegangenen Paketen **112**, **113** kann beispielsweise unter Verwendung der um eins reduzierten Differenz der Zählerstände der zwei Zähler und den Zeitinformationen der zwei aufeinanderfolgend empfangenen Datenpakete bestimmt werden. Beispielsweise lässt sich dies durch eine PC-Uhr realisieren, wenn die Vorrichtung **100** auf einem PC realisiert ist, und dem PC eine interne oder externe Zeitinformation zur Verfügung steht.

[0041] Beispielsweise kann die Vorrichtung **100** mittels des Datenpaketverarbeiters **105** jeweils ein verloren gegangenes Datenpaket **112**, **113** durch ein Füllpaket **132**, **133** ersetzen. Es können aber auch mehrere verloren gegangene Datenpakete **112**, **113** durch nur ein Füllpaket **106** der gleichen Länge wie das verloren gegangene Paket **112**, **113** ersetzt werden.

[0042] Die Vorrichtung **100** kann beispielsweise die Anzahl an verloren gegangener Datenpakete **112**, **113** einem Bediener übermitteln, damit dieser die Daten für eine Fehlerauswertung oder Diagnose verwenden kann. Auch kann ein Abweichen der Paketfolgemarkierung **103** von einer Stelle, an der die Vorrichtung **100** die Paketfolgemarkierung **103** erwartet, beispielsweise auf einen Fehler hindeuten, der einem Bediener übermittelt werden kann, um diesem eine Fehlerauswertung oder Diagnose zu ermöglichen.

[0043] Auf manchen Übertragungstrecken ist es beispielsweise auch möglich, dass empfangene Datenpakete **102** nicht in der richtigen Reihenfolge empfangen werden. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann die Vorrichtung **100** einen Paketsortierer aufweisen, der beispielsweise die ein oder mehreren

Datenpakete **102** in der Reihenfolge, die durch die Paketfolgemarkierungen **103** vorgegeben ist, vorsortiert und danach dem Paketverlusterkenner **104** zuführt. Damit kann es der Vorrichtung **100** beispielsweise möglich sein, empfangene Datenpakete **102** zuerst in die richtige Reihenfolge zu bringen, bevor sie der Paketverlusterkenner **104** weiterverarbeitet.

[0044] Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild eines Satellitenempfängers **200** gemäß einem Ausführungsbeispiel. Der Satellitenempfänger **200** kann einen Abtaster **201** und einen Datenpaketerzeuger **202** umfassen, wobei der Abtaster **201** ein Empfangssignal **220** oder Zwischenfrequenzsignal abtasten kann, um eine Folge von Abtastwerten **203** zu erhalten. Die Folge von Abtastwerten **203** kann beispielsweise eine erste Teilfolge der Abtastwerte **204** sowie eine zweite Teilfolge der Abtastwerte **205** umfassen. Dem Datenpaketerzeuger **202** können die zwei Teilfolgen von Abtastwerten **204**, **205** in der Art zugeführt werden, dass der Datenpaketerzeuger **202** beispielsweise die erste Teilfolge **204** mit einer ersten Paketfolgemarkierung **212** versieht und die zweite Teilfolge **205** mit einer zweiten Paketfolgemarkierung **213** versieht, wobei die Paketfolgemarkierungen eine zeitliche Beziehung zwischen der Teilfolge **204** von Abtastwerten **203** und der zweiten Teilfolge **205** von Abtastwerten **203** beschreiben. In diesem Ausführungsbeispiel ist dies durch die Zahl „1“ als erste Paketfolgemarkierung **212** und durch die Zahl „2“ als zweite Paketfolgemarkierung **213** angedeutet. Allgemein können die Paketfolgemarkierungen auch mit beliebigen anderen Werten oder Folgen von Werten dargestellt werden. Die durch den Datenpaketerzeuger **202** erzeugten Datenpakete **210**, **211** können am Ausgang als bereitgestellte Datenpakete **230** bereitgestellt werden.

[0045] Beispielsweise können die Paketfolgemarkierungen **212**, **213** genutzt werden, um die Datenpakete **210**, **211**, bzw. Abschnitte derselben zu überschreiben. Auch möglich ist es, die Paketfolgemarkierungen **212**, **213** vor oder hinter die zugehörigen Datenpakete **210**, **211** anzufügen oder innerhalb der zugehörigen Datenpakete **210**, **211** einzufügen, so dass anders als beim Überschreiben keine Daten verloren gehen. Die Datenpakete **210**, **211** können beispielsweise jeweils an der gleichen Stelle mit der zugehörigen Paketfolgemarkierung **212**, **213** versehen werden. Als Paketfolgemarkierung **212**, **213** kann beispielsweise ein Zeitstempel genutzt werden, der die Datenpakete mit einer Zeitinformation versieht, die beispielsweise von einer Abtastzeit des Abtasters **201** abgeleitet ist, zu der ein bestimmtes Element der Datenpaketen **210**, **211** zugeordneten Teilfolgen **204**, **205** abgetastet wurde.

[0046] Zur Paketfolgemarkierung **212**, **213** kann beispielsweise auch ein Zähler verwendet werden, der die Datenpakete **210**, **211** mit einem Zählerstand ver-

sieht, wobei Datenpakete **210**, **211**, die unterschiedliche Teilfolgen **204**, **205** der Abtastwerte **203** umfassen, mit einem unterschiedlichen Zählerstand versehen werden können. Der Zähler kann beispielsweise um eine konstante Zahl hochgezählt oder heruntergezählt werden, wenn die zweite Teilfolge **205** der Abtastwerte **203** unmittelbar nach der ersten Teilfolge **204** der Abtastwerte **203** durch den Abtaster **201** abgetastet wurde. Der Datenpaketerzeuger **202** kann beispielsweise die Datenpakete **210**, **211** mit gleicher Länge erzeugen. Die Paketfolgemarkierung **212**, **213** kann beispielsweise die Datenpakete **210**, **211** mit einem Synchronisationswort **301** und einem darauf folgenden Zähler **303** überschreiben, wobei beispielsweise das Synchronisationswort **301** und der darauffolgende Zähler **303** die Datenpakete **210**, **211** stets an der gleichen Stelle überschreiben. Dabei können beispielsweise ein oder mehrere Abtastwerte überschrieben werden. In einem Ausführungsbeispiel kann das Synchronisationswort **301** ein 32-Bit-breites Datenwort umfassen, das eine alternierende Sequenz **302** von Datenbits umfasst. Der Zähler bzw. Zählwert **303** kann sich an das Synchronisationswort (auch als Präambel bezeichnet) **301** anschließen und beispielsweise als ein 16-Bit-breites Datenwort **304**, **305** realisiert sein.

[0047] Das Empfangssignal **220** kann ein Empfangssignal eines Satellitennavigationssystems sein, beispielsweise die Überlagerung verschiedener CDMA-Signale verschiedener Satelliten, oder das Empfangssignal kann ein Zwischenfrequenzsignal sein, beispielsweise ein in einen niedrigeren Frequenzbereich moduliertes Empfangssignal **220**. Die Abtastung eines Zwischenfrequenzsignals empfiehlt sich beispielsweise für den Fall, dass das Empfangssignal **220** so hochfrequent ist, dass es durch den Abtaster **201** nicht darstellbar ist, oder beispielsweise wenn zwischen dem Empfang des Empfangssignals **220** und dem Eingang des Abtasters **201** eine Übertragungsstrecke liegt, die das ursprüngliche Empfangssignal **220** stark dämpfen würde, das Zwischenfrequenzsignal hingegen weniger stark.

[0048] Fig. 3 zeigt ein Beispiel einer Paketfolgemarkierung **300**, die einer der beiden Paketfolgemarkierungen **212**, **213** gemäß Fig. 2 entsprechen kann. In diesem Beispiel ist die Paketfolgemarkierung **300** als ein Zähler bzw. Zählwert ausgebildet, der hier auch als Zeitstempel **303** bezeichnet werden kann, und beispielsweise ein aus 8 Bit bestehendes unteres Datenwort **305** sowie ein aus 8 Bit bestehendes oberes Datenwort **304** umfasst. Der Zeitstempel **303** schließt sich in diesem Ausführungsbeispiel direkt an eine Präambel bzw. ein Synchronisationswort **301** an, die vier gleichartige Datenworte **302** von 8 Bit Breite mit jeweils dem Inhalt „0x55“ umfasst. Andere Formate und längere oder kürzere Zeitstempel **303** sind ebenfalls möglich. In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist es beispielsweise möglich, die Pa-

ketfolgemarkierung **300** auf ein Datenpaket **230** zu überschreiben und im Empfänger nach der Präambel **301** zu suchen, um den Zeitstempel **303**, der als Zähler ausgebildet sein kann, zu bestimmen.

[0049] Dieses Ausführungsbeispiel zeigt eine mögliche Ausbildung der Paketfolgemarkierung **300** auf. Es ist auch möglich, andere Wortbreiten für die Präambel **301** und für den Zeitstempel **303** zu verwenden beziehungsweise andere Werte für die Präambeldatenworte **302** und für die zwei Zeitstempeldatenworte **304**, **305**. Auch kann der Zeitstempel **303** statt eines Zählers eine Zeit aufweisen, die beispielsweise synchron zu einem Abtastzeitpunkt des Abtasters **201** spezifiziert werden kann. Die Paketfolgemarkierung **300** kann auch vor oder hinter ein Datenpaket **230** angefügt oder in ein Datenpaket **230** eingefügt werden, ohne die Daten zu überschreiben.

[0050] Fig. 4 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens **400** zum Erzeugen eines Datenstroms, gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren **400** erzeugt aus Datenpaketen **102**, die mit Paketfolgemarkierungen **103** versehen sind, einen Datenstrom **101** als eine Folge von empfangenen Datenpaketen **111**, **114** und anstelle der verloren gegangenen Datenpakete **112**, **113** eingefügten Füllpaketen **132**, **133**. Das Verfahren kann beispielsweise vier Schritte umfassen, wobei in einem ersten Schritt (Schritt 1a) **401** Datenpakete **102** empfangen werden können, die mit Paketfolgemarkierungen **103** versehen sind. In einem zweiten Schritt (Schritt 1b) **402** kann das Verfahren **400** erkennen, ob ein oder mehrere Datenpakete **112**, **113** zwischen zwei empfangenen Datenpaketen **111**, **114** verloren gegangen sind, beispielsweise unter Verwendung der Paketfolgemarkierungen **103**. Ein dritter Schritt (Schritt 2a) **403** kann beispielsweise darin liegen, ein oder mehrere verloren gegangene Datenpakete **112**, **113** durch ein oder mehrere Füllpakete **132**, **133** gleicher Länge wie die verloren gegangenen Datenpakete **112**, **113** zu ersetzen. Schließlich kann das Verfahren **400** in einem vierten Schritt (Schritt 2b) **404** den Datenstrom **101** als eine Folge von empfangenen Datenpaketen **111**, **114** und anstelle der verloren gegangenen Datenpakete **112**, **113** eingefügten Füllpaketen **132**, **133** erzeugen. Nach jedem Empfang von Datenpaketen **102** können die vier Schritte **401**, **402**, **403**, **404** des Verfahrens **400** nochmals durchlaufen werden.

[0051] Fig. 5 zeigt ein Blockschaltbild eines Systems **500** zum Übertragen von Datenpaketen **230**, die auf einem Empfangssignal **220** basieren, gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das System **500** kann einen Satellitenempfänger **200**, eine Vorrichtung **100** zum Erzeugen eines Datenstroms **101** sowie eine Übertragungseinrichtung **501** umfassen, die zwischen dem Satellitenempfänger **200** und die Vorrichtung **100** zum Erzeugen eines Datenstroms **101** geschaltet sein kann, so dass der Vorrichtung **100** zum

Erzeugen eines Datenstroms **101** das Ausgangssignal **230** des Satellitenempfängers **200** zugeführt wird. Das System **500** kann beispielsweise ein von einem Satelliten empfangenes Empfangssignal **220** von einem Satellitenempfänger **200** zu einer Vorrichtung **100** zum Erzeugen eines Datenstroms **101** übertragen um das Empfangssignal **220** als Datenstrom **101** darzustellen.

**[0052]** Die Übertragungseinrichtung **501** kann beispielsweise Datenpakete **230** asynchron übertragen, beispielsweise durch eine unidirektionale Übertragung der Datenpakete **230** ohne Rückkanal. Die Übertragungseinrichtung **501** kann ausgelegt sein, um die Datenpakete **230** ohne Redundanz zu übertragen. Das Ausgangssignal **101** der Vorrichtung **100** zum Erzeugen eines Datenstroms ist beispielsweise ausgebildet, um eine zeitliche Korrelation zu dem Ausgangssignal **230** des Satellitenempfängers **200** aufzuweisen. Beispielsweise ist die Übertragungseinrichtung **501** in der Lage, die Datenpakete **230** unter Einwirkung von starken Störungen zu übertragen, wobei die Störungen einzelne Paketverluste bewirken können. Die Datenpakete **230** können über einen nicht ausfallsicheren Übertragungskanal **501** übertragen werden und beim Empfänger, d. h. bei der Vorrichtung **100** zum Erzeugen eines Datenstroms **101**, Paketverluste aufweisen. Der Satellitenempfänger **200** kann beispielsweise aus dem empfangenen Empfangssignal **220** einen kontinuierlichen Datenstrom von Datenpaketen **230** erzeugen und zu der Vorrichtung **100** übertragen. Die Vorrichtung **100** zum Erzeugen eines Datenstroms **101** kann dann beispielsweise aus den empfangenen Datenpaketen **102** und den ein oder mehreren Füllpaketen **106** einen kontinuierlichen Datenstrom **101** von Datenpaketen **102** und Füllpaketen **106** erzeugen.

**[0053]** Zur Abstimmung, an welcher Stelle die Paketfolgemarkierung **103** an den Datenpaketen **230** angebracht ist, kann das System **500** beispielsweise einen externen Kanal zur Verfügung stellen, mittels dessen der Satellitenempfänger **200** die entsprechende Stelle der Vorrichtung **100** zum Erzeugen eines Datenstroms **101** mitteilen kann. Umgekehrt kann auch die Vorrichtung **100** zum Erzeugen eines Datenstroms **101** die Position der Paketfolgemarkierung **103** über den externen Kanal dem Satellitenempfänger **200** mitteilen. Die Position kann auch von dem System **500** dem Satellitenempfänger **200** und der Vorrichtung **100** zum Erzeugen eines Datenstroms **101** beim Einschalten mitgeteilt werden, oder das System **500** kann die Position aus einer festen Größe, die beispielsweise innerhalb des Satellitenempfängers **200** oder der Vorrichtung **100** zum Erzeugen eines Datenstroms vorliegt, bestimmt werden.

**[0054]** Eine weitere Methode, um die Paketfolgemarkierung **103** zu erkennen, kann beispielsweise darin liegen, die empfangenen Datenpakete **111**, **114**

nach einer vorbestimmten Präambel **301** bzw. einem Synchronisationsmuster **301** zu durchsuchen, welche bzw. welches beispielsweise von dem Satellitenempfänger **200** bei der Erzeugung der Datenpakete **230** an einer vorbestimmten Stelle angebracht wurde, um den sich beispielsweise an die Präambel **301** anschließenden Zeitstempel **303** zu markieren.

**[0055]** In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann die Folge von Abtastwerten **203** beispielsweise zuerst mit Paketfolgemarkierungen versehen werden, indem im Abstand von beispielsweise 1024 Werten Paketfolgemarkierungen **103** angebracht werden, die im Normalfall in verschiedenen Datenpaketen an der gleichen Stelle liegen. Die Paketfolgemarkierungen **103** bestehen aus einem oder mehreren Werten, die die Daten, beispielsweise die Abtastwerte, überschreiben. In manchen Fällen kann es aber beispielsweise vorkommen, dass der Datenpaketerzeuger **202** beispielsweise aufgrund von Störungen die Paketfolgemarkierungen **103** nicht immer an der gleichen Stelle innerhalb des Datenpaketes **230** anbringt. D. h., die Markierung kann innerhalb des Datenpaketes **230** variieren.

**[0056]** Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel kann die Folge von Abtastwerten **203** (beispielsweise nach dem Anbringen der Paketfolgemarkierungen) in Datenpakete **210**, **211** unterteilt werden. Dieses Unterteilen kann allerdings fehlerbehaftet sein und es kann ein Verlust von Werten während der Paketierung nicht ausgeschlossen werden. Nachdem die Paketfolgemarkierungen **103** allerdings bereits vorher angebracht wurden, ist die Synchronizität durch Fehler bei der Paketierung nicht beeinträchtigt. Der Datenpaketverlusterkenner **104** sucht beispielsweise nach der Präambel **301** unter der Annahme, dass sich die Position der Präambel **301** von einem Datenpaket **210** zum nächsten Datenpaket **211** nicht ändert. Die Präambel **301** und der Zeitstempel **303** können in einer fixen Beziehung zueinander stehen. Beispielsweise kann der Zeitstempel **303** unmittelbar auf die Präambel **301** folgen. Sollte die Präambel **301** nicht an der erwarteten Stelle gefunden werden, kann das ganze Datenpaket **210**, **211** nach der Präambel **301** abgesucht werden. Enthält ein Datenpaket **210**, **211** keine Präambel **301**, so kann es beispielsweise verworfen werden. Der zeitliche Bezug der Daten im Datenpaket **210**, **211** kann relativ zur Paketfolgemarkierung **103** verstanden werden, d. h., verschiebt sich die Paketfolgemarkierung **103** von einem Datenpaket **210** zum nächsten Datenpaket **211** um z. B. 100 Werte, dann werden beispielsweise im Datenpaketverarbeiter **105** 100 Füllwerte eingefügt (unter der Annahme, dass die Paketfolgemarkierung **103** sich entsprechend geändert hat, beispielsweise dass der Zählerstand **303** sich um eins erhöht hat und kein ganzes Datenpaket **210**, **211** verloren gegangen ist).

[0057] Fig. 6 zeigt ein Blockschaltbild eines Satellitenempfängers 200 zum Bereitstellen von Datenpaketen 640, die auf Empfangssignalen 230, 630 beruhen, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Der Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 kann darin bestehen, dass der Satellitenempfänger 200 aus dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 nur ein Empfangssignal 220 oder Zwischenfrequenzsignal 220 umfassen kann, während in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 ein zweites Empfangssignal 630 oder zweites Zwischenfrequenzsignal 630 zur Verfügung stehen kann, das beispielsweise von einem zweiten Abtaster 601 verarbeitet werden kann, während der Abtaster 201 das (erste) Empfangssignal 220 oder Zwischenfrequenzsignal 220 verarbeiten kann.

[0058] Der zweite Abtaster 601 kann beispielsweise aus einem zweiten Empfangssignal 630 oder zweiten Zwischenfrequenzsignal 630 eine dritte Teilfolge 605 von Abtastwerten erzeugen, die der Datenpaketerzeuger 202 dazu nutzen kann, um ein drittes Datenpaket 612 zu generieren, das eine dritte Paketfolgemarkierung 614 und die dritte Teilfolge 605 umfassen kann. Der Abtaster 201 kann beispielsweise mit dem zweiten Abtaster 601 zeitlich gekoppelt sein, beispielsweise darstellbar durch einen zeitlichen Versatz 622, mit dem die dritte Teilfolge 605 nach der ersten Teilfolge 204 gebildet wird. Beispielsweise kann die erste Paketfolgemarkierung 212 und die dritte Paketfolgemarkierung 614 gleich sein, wenn die zeitliche Beziehung zwischen der ersten Teilfolge 204 von Abtastwerten des Abtasters 201 und der dritten Teilfolge 605 von Abtastwerten des zweiten Abtasters 604 durch einen zeitlichen Versatz 622 zwischen der ersten Teilfolge 204 und der dritten Teilfolge 604 beschrieben werden kann, der innerhalb eines Toleranzintervalls liegt. Beispielsweise ist es möglich, dass der Abtaster 201 und der zweite Abtaster 601 mit verschiedenen Abtastzeiten arbeiten, beispielsweise der Abtastzeit 620 des Abtasters 201 und der Abtastzeit 621 des zweiten Abtasters 601, die verschieden groß sein können. Beispielsweise kann dem ersten Datenpaket 210 und dem dritten Datenpaket 612 die gleiche Paketfolgemarkierung 212, 614 zugewiesen werden, wenn der zeitliche Versatz 622 zwischen beiden Teilfolgen innerhalb eines Toleranzintervalls liegt, oder beispielsweise in einem Idealfall näherungsweise gleich Null ist.

[0059] Beispielsweise kann sich das Toleranzintervall aus der größeren der beiden Abtastzeiten 620, 621 von Abtaster 201 und zweitem Abtaster 601 bestimmen lassen. In diesem Fall geht man davon aus, dass das Abtasten des letzten Elements der ersten Teilfolge 204 und das Abtasten des letzten Elements der dritten Teilfolge 605 zeitlich nahezu gleichzeitig geschehen, wobei eine zeitige Gleichzeitigkeit hier mit einer Auflösung in Schritten der Abtastzeit 620 dargestellt werden kann. In diesem Ausführungsbeispiel

kann beispielsweise die Abtastzeit 620 die ungenauere Darstellung gegenüber der Abtastzeit 621 angeben, weshalb die Abtastzeit 620 beispielsweise eine Grenze für die zeitliche Auflösung darstellen kann. In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann die Abtastzeit 620 des Abtasters 201 auch der Abtastzeit 621 des zweiten Abtasters 601 entsprechen.

[0060] Da der Datenpaketerzeuger 202 in diesem Ausführungsbeispiel zwei Datenpakete 210, 612 mit der gleichen Paketfolgemarkierung 212, 614 erzeugen kann, die in diesem Ausführungsbeispiel beide den Wert „1“ aufweisen, kann es beispielsweise notwendig sein, die von dem Satellitenempfänger 200 erzeugten Datenpakete 640 in einer Vorrichtung 100 zum Erzeugen eines Datenstroms 101 zu unterscheiden, damit nicht aus dem ersten Datenpaket 210 und dem dritten Datenpaket 612, die hier aus zwei verschiedenen Empfangssignalen 220, 630 herrühren, ein einziger Datenstrom 101 erzeugt wird, sondern damit unterschiedliche Datenpakete 210, 612 unterschiedlichen erzeugten Datenströmen 101 zugeordnet werden. Beispielsweise lässt sich dies dadurch realisieren, dass der Datenpaketerzeuger 202 ausgelegt ist, um die Datenpakete 210, 612, 211 mit einer Kanalmarkierung zu versehen, die angibt, ob das erzeugte Datenpaket 640 eine Teilfolge 204, 205 der Abtastwerte des Abtasters 201 oder eine Teilfolge 605 der Abtastwerte des zweiten Abtasters 601 umfasst. Die Kanalmarkierung kann beispielsweise bereits in einer Information des Empfangssignals 220 oder des zweiten Empfangssignals 630 enthalten sein. Sie kann aber auch, alternativ oder zusätzlich, innerhalb der Paketfolgemarkierung 212, 614, 213 angebracht werden, oder einen anderen Teil des Datenpakets 210, 612, 211 umfassen.

[0061] Fig. 7 zeigt ein Blockschaltbild eines Systems 700 zum Übertragen von Datenpaketen 230, die auf zwei Empfangssignalen 220, 630 basieren, gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das System 700 umfasst einen Satellitenempfänger 200, der beispielsweise ein Empfangssignal 220 und ein zweites Empfangssignal 630 auswerten kann und beispielsweise entsprechend dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 ausgebildet sein kann. Weiterhin umfasst das System 700 eine erste Vorrichtung 702 zum Erzeugen eines Datenstroms 706 und eine zweite Vorrichtung 703 zum Erzeugen eines Datenstroms 707, die miteinander gekoppelt sein können. Das System 700 kann weiterhin eine Übertragungseinrichtung 501 umfassen, die entsprechend dem Ausführungsbeispiel des Systems gemäß Fig. 5 ausgeführt sein kann, und die beispielsweise ausgelegt sein kann, um zwischen dem Satellitenempfänger 200 und einem Kanaluordner 701 geschaltet zu sein, so dass dem Kanaluordner 701 das Ausgangssignal 230 des Satellitenempfängers 200 zugeführt werden kann. Das System 700 kann einen Kanaluordner

**701** umfassen, der beispielsweise die empfangenen Datenpakete **102** unter Verwendung einer Kanalmarkierung der ersten Vorrichtung **702** zum Erzeugen eines Datenstroms **706** oder der zweiten Vorrichtung **703** zum Erzeugen eines Datenstroms **707** zuführen kann.

**[0062]** Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel des Systems **500** gemäß **Fig. 5**, in dem aus einem Empfangssignal **220** ein Datenstrom **101** erzeugt werden kann, kann das System **700** so ausgelegt sein, dass aus einem Empfangssignal **220** ein erster Datenstrom **706** erzeugt werden kann, und aus einem zweiten Empfangssignal **630** ein zweiter Datenstrom **707** erzeugt werden kann. Der Satellitenempfänger **200** kann in diesem Ausführungsbeispiel in der Lage sein, zwei Empfangssignale **220**, **630** zu verarbeiten. Die erzeugten Datenpakete **230** können eine Kanaluordnung aufweisen, welche der Kanaluordner **701** auswerten kann, um so die entsprechenden Datenpakete **102** in zwei Ströme von Datenpaketen **704**, **705** aufzuteilen, welche je nach Kanaluordnung der ersten Vorrichtung **702** oder der zweiten Vorrichtung **703** zugeführt werden können.

**[0063]** Die erste Vorrichtung **702** und die zweite Vorrichtung **703** können beispielsweise durch eine gemeinsame Clock(Uhr)-Leitung (bzw. Taktleitung) miteinander gekoppelt sein, anhand derer sie aus empfangenen Datenpaketen **704**, **705** mit der gleichen Paketfolgemarkierung **103** synchrone erste und zweite Datenströme **706**, **707** erzeugen können. Damit kann beispielsweise auch eine Kreuzkorrelation von dem zweiten Datenstrom **707** zu dem ersten Datenstrom **706** bzw. von dem zweiten Empfangssignal **630** zu dem ersten Empfangssignal **220** ausgewertet werden, so dass mit einer Korrelation zweier Eingangssignale **220**, **630**, die unterschiedlichen Frequenzbändern angehören können, eine genauere Auflösung ermöglicht werden kann. Alternativ oder zusätzlich können der erste Datenstrom **706** mit einem ersten Korrelationsmuster und der zweite Datenstrom **707** mit einem zweiten Korrelationsmuster korreliert werden, wobei sich die beiden Korrelationsmuster unterscheiden können. Die beiden Korrelationsmuster können beispielsweise unterschiedlich sein. Die Ergebnisse der beiden genannten Korrelationen können beispielsweise gemeinsam (z. B. verknüpfend) verarbeitet werden.

**[0064]** Ausführungsbeispiele der Erfindung betreffen beispielsweise Satellitennavigationsempfänger, die über eine asynchrone Schnittstelle verfügen, die aufgrund der begrenzten Übertragungskapazität keine bidirektionale Übertragung erlaubt. Während es bei bidirektionaler Übertragung bei nicht ausfallsicheren Übertragungsstrecken ein als „Handshake“ (Händeschütteln) bezeichnetes Verfahren gibt, bei der der Empfänger die fehlerhaften oder nicht übertragenen Pakete erneut anfragen kann, ist dies bei Satelliten-

navigationsempfängern, die aufgrund der begrenzten Übertragungskapazität keine bidirektionale Übertragung zulassen, kein realisierbares Verfahren.

**[0065]** Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es beispielsweise in einem Ausführungsbeispiel möglich, über eine nicht ausfallsichere unidirektionale Übertragungsstrecke digitale Signale mit geringem Protokollaufwand zu übertragen, so dass beim Empfänger eine eindeutige Zuordnung des Messzeitpunkts der einzelnen Signalwerte möglich ist. Ein spezielles Ausführungsbeispiel des Verfahrens kann dabei vier Schritte umfassen: in einem ersten Schritt kann eine Gruppierung in Pakete vorgenommen werden, in einem zweiten Schritt können die Pakete mit einem Zeitstempel versehen werden, in einem dritten Schritt können die Pakete übertragen werden und in einem vierten Schritt können die Pakete rekonstruiert werden. Die Verfahrensschritte dieses speziellen Ausführungsbeispiels werden im Folgenden beschrieben.

**[0066]** Der erste Schritt kann die Gruppierung in Pakete umfassen. Der Datenstrom im nicht ausfallsicheren unidirektionalen Übertragungskanal kann aus einer Aneinanderreihung von Paketen bestehen. Der Sender kann beispielsweise Datenpakete gleicher Länge verschicken. Auf der Senderseite kann durch eine geeignete Schaltung in jedem Paket eine bestimmte Anzahl zusammenhängender Datenbytes durch einen Zeitstempel überschrieben werden. Dieser Zeitstempel kann beispielsweise zwei Aufgaben übernehmen. Ein in dem Zeitstempel enthaltener Zähler kann jedes Paket mit dem aktuellen Zählerstand, der bei jedem neuen Paket um eins erhöht wird, versehen. Der Empfänger kann durch Vergleichen von vorherigem und aktuellem Zählerstand in die Lage versetzt werden, zu erkennen, ob ein Paket verloren gegangen ist. Zum anderen ist der Zeitstempel beispielsweise nach der Initialisierung unter normalen Bedingungen immer an der gleichen Position innerhalb des Pakets zu finden. Dadurch hat der Empfänger beispielsweise zusätzlich die Information, dass das Paket am Sender korrekt erzeugt worden ist. Bei Abweichungen kann der Empfänger entsprechend darauf reagieren.

**[0067]** Die Position, an der sich der Zeitstempel innerhalb des Paketes befindet, kann auch variieren. Beispielsweise ist die Position während der Initialisierung noch nicht festgelegt. Nach einer erfolgten Initialisierung liegt die Position bei fehlerfreiem Betrieb bei manchen Ausführungsbeispielen fest und der Zeitstempel befindet sich zumindest bis zu einer nachfolgenden Neuinitialisierung an der initialisierten vorgegebenen Position. Das System kann beispielsweise ausgelegt sein, um eine Position des Zeitstempels bzw. eine Veränderung der Position des Zeitstempels zwischen aufeinanderfolgenden Paketen zu detektieren. Bei einer Abweichung bzw. einem „Ver-

rutschen" des Zeitstempels von der vorgegebenen Position kann das System somit auf eine Fehlübertragung schließen und beispielsweise einen Übertragungsfehler melden.

[0068] Sofern mehrere Frequenzbänder abgetastet werden, können die Frequenzbänder synchron zueinander abgetastet werden. Das Anbringen des Zeitstempels auf den einzelnen Datenströmen kann durch Überschreiben von Abtastwerten („Samples“), die zum gleichen Zeitpunkt gemessen werden, erfolgen. Damit kann die Synchronisierung über mehrere Frequenzbänder gewährleistet werden.

[0069] Ein zweiter Schritt des Verfahrens kann die Anbringung eines Zeitstempels bzw. einer Paketfolgemarkierung **300** an den Datenpaketen umfassen. Die Paketfolgemarkierung **300** kann dabei aus einer Präambel **301** mit beispielsweise definierter Bytesequenz und beispielsweise einem 16-Bit-Zähler **303** bestehen. Nach einem Zählerüberlauf kann dieser wieder beim Startwert beginnen. Die Präambel **301** kann beispielsweise zum Finden des Zeitstempels **303** innerhalb des Datenstroms dienen. **Fig. 3** zeigt beispielsweise das Format der Paketfolgemarkierung **300**, wie es in einem Ausführungsbeispiel verwendet werden kann. Andere Formate und längere oder kürzere Zeitstempel **303** sind ebenfalls möglich. **Fig. 3** zeigt beispielsweise den Zeitstempel **303** in einer Prototypimplementierung in Hexadezimaldarstellung, wobei das Datenwort **304** (0xHH) die oberen 8 Bit des Stempels darstellen kann und das Datenwort **305** (0xLL) die unteren 8 Bit des Stempels darstellen kann.

[0070] Ein dritter Schritt des Verfahrens kann die Übertragung umfassen. Bei der Datenübertragung kann es sich um eine asynchrone Übertragung handeln. Diese ist beispielsweise unidirektional, das heißt, es gibt keinen Rückkanal um ein Paket erneut anfordern zu können bzw. keine Redundanz in den übertragenen Daten. Ein Paket, welches nicht am Empfänger eintrifft, kann durch das hier vorgestellte Verfahren als fehlend erkannt werden, um bei der Weiterverarbeitung entsprechend berücksichtigt zu werden.

[0071] Ein vierter Schritt des Verfahrens kann die Rekonstruktion umfassen. Für die Rekonstruktion eines kontinuierlichen Datenstroms bzw. von mehreren synchronisierten kontinuierlichen Datenströmen kann empfangsseitig für jedes Paket der Zeitstempel **303** ausgelesen werden. Aus dem Wert des Zeitstempels **303** kann sich die Position des Pakets im Datenstrom definieren. Fehlende Pakete können dadurch erkannt werden, dass die Differenz der Zeitstempel **303** zwischen dem aktuell empfangenen und dem letzten empfangenen Paket sich von 1 unterscheidet. Die fehlenden Pakete können empfangsseitig durch sog. Nullpakete ersetzt werden.

[0072] Nachdem für alle Frequenzbänder die Pakete eines gewissen Zählerstandes empfangen wurden bzw. durch Nullpakete ersetzt wurden, können sie an die Signalverarbeitung des Empfängers weitergeleitet werden.

[0073] Es kann sich beispielsweise empfehlen, den Nutzer über die Anzahl der verloren gegangenen Pakete zu informieren. Eine hohe Anzahl von verloren gegangenen Paketen kann z. B. auf andere Hardware-Probleme hindeuten.

[0074] Der Inhalt der Nullpakete ist beispielsweise so zu wählen, dass sie eine möglichst geringe Auswirkung auf den Empfänger haben. Zum Beispiel ist es möglich, alle Werte im Nullpaket als Null zu wählen, oder die Abtastwerte im Nullpaket rein zufällig zu wählen.

[0075] Grenzen der Rekonstruktion sind durch den Maximalwert des Zeitstempels **303** vorgegeben. Das beschriebene Verfahren kann in einem Ausführungsbeispiel beispielsweise so lange funktionieren, wie die Anzahl verloren gegangener Pakete zwischen zwei erfolgreich empfangenen Paketen in einem Datenstrom kleiner dem Maximalwert des Zeitstempels **303** ist. Gehen mehr Pakete verloren, so kann beispielsweise empfangsseitig nicht mehr die korrekte Anzahl der verloren gegangenen Pakete festgestellt werden, außer über eine weitere Informationsquelle, zum Beispiel eine PC-Uhr, liegt eine grobe Schätzung über die Anzahl der verloren gegangenen Pakete vor.

[0076] In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann die Wirksamkeit bzw. Effizienz einer Flottenverwaltung von z. B. Verkehrsbetrieben oder des Transportwesens durch das erfindungsgemäße Konzept erhöht werden, indem die Korrelation der Datenpakete (z. B. mit einem Referenzmuster) beispielsweise nicht mehr im Fahrzeug durchgeführt wird, sondern in einer Zentrale durchgeführt wird. Die Zentrale kann beispielsweise eine größere Rechenkapazität bereitstellen und einen Überblick über die Daten mehrerer Fahrzeuge haben. Weiterhin können die Satellitenempfänger **200** im Fahrzeug unter Nutzung des erfindungsgemäßen Verfahrens sehr kompakt aufgebaut sein und brauchen beispielsweise keine große oder im optimalen Fall gar keine Rechenkapazität für Korrelationsberechnungen bereitstellen, wenn beispielsweise diese Rechenschritte von der Zentrale ausgeführt werden. Beispielsweise konnte die Zentrale die Fahrzeuge dann über einen Steuerkanal unter Verwendung von Steueranweisungen über ihre aktuellen Positionen informieren.

[0077] Der Satellitenempfänger **200** kann beispielsweise auch über eine USB-Schnittstelle (Universelle Serielle Bus-Schnittstelle) oder eine alternative Übertragungsfehlerbehaftete bidirektionale Schnittstelle verfügen, die beispielsweise zur Übertragung der Da-

tenpakete **230** zu der Vorrichtung **100** verwendet werden kann. Auch wenn eine USB-Schnittstelle beispielsweise eine bidirektionale Datenübertragung erlaubt, kann sie in einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens genutzt werden. Beispielsweise kann es effizienter sein, eine bidirektionale Schnittstelle unidirektional zu betreiben und eine empfängerseitige Auswertung unter Verwendung des hier beschriebenen Konzepts bzw. mittels Korrelationsverfahren durchzuführen, als beispielsweise bei jedem Fehler eine erneute Anforderung der fehlerhaften Pakete zu veranlassen. Im Rückkanal der bidirektionalen Schnittstelle könnten beispielsweise Steuerinformationen mit einer geringen Datenrate gesendet werden.

**[0078]** Die Vorrichtung **100** zum Erzeugen eines Datenstroms **101**, der Satellitenempfänger **200** sowie die Komponenten der Systeme **500**, **700** zum Übertragen von Datenpaketen, die auf einem Empfangssignal eines Satellitenempfängers basieren, und die mit Paketfolgemarkierungen versehen sind, können in digitaler oder analoger Logik, beispielsweise als elektronische oder photonische Schaltungen aufgebaut sein.

**[0079]** Abhängig von den Gegebenheiten kann das erfindungsgemäße Verfahren in Hardware oder in Software implementiert werden. Die Implementierung kann auf einem digitalen Speichermedium, insbesondere einer Diskette oder CD mit elektronisch auslesbaren Steuersignalen erfolgen, die so mit einem programmierbaren Computersystem zusammenwirken können, dass das entsprechende Verfahren ausgeführt wird. Allgemein besteht die Erfindung somit auch in einem Computerprogrammprodukt mit auf einem maschinenlesbaren Träger gespeicherten Programmcode zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wenn das Computerprogrammprodukt auf einem Rechner abläuft. In anderen Worten ausgedrückt, kann die Erfindung somit als ein Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung des Verfahrens realisiert werden, wenn das Computerprogramm auf einem Computer abläuft.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung (**100**) zum Bestimmen einer Position eines Satellitenempfängers (**200**) basierend auf von dem Satellitenempfänger (**200**) empfangenen Datenpaketen (**102**), die ein Satellitensignal umfassen und mit Paketfolgemarkierungen (**103**) versehen sind, mit folgenden Merkmalen:  
 einem Paketverlusterkenner (**104**) zum Erkennen, ob ein oder mehrere Datenpakete (**112**, **113**) zwischen zwei empfangenen Datenpaketen (**111**, **114**) verloren gegangen sind, unter Verwendung der Paketfolgemarkierungen (**103**); und  
 einem Datenpaketverarbeiter (**105**), der ausgelegt ist, um die ein oder mehreren verlorenen Pakete (**112**,

**113**) durch ein oder mehrere Füllpakete (**106**) zu ersetzen, um einen Datenstrom als eine Folge der empfangenen Datenpakete (**111**, **114**) und der anstelle der verloren gegangenen Datenpakete (**112**, **113**) eingefügten Füllpakete (**132**, **133**) zu erzeugen;  
 einem Korrelator, der ausgelegt ist, um den Datenstrom mit einer Referenz-Datenfolge zu korrelieren, um ein Korrelationsergebnis zu erhalten; und  
 einer Positionsbestimmungseinrichtung, die ausgelegt ist, um mittels des Korrelationsergebnis die Position des Satellitenempfängers zu bestimmen.

2. Vorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 1, bei der der Datenpaketverarbeiter (**105**) ausgelegt ist, um den Datenstrom (**101**) so zu erzeugen, dass die empfangenen Datenpakete (**102**) in dem Datenstrom (**101**) entsprechend ihrer Paketfolgemarkierung (**103**) angeordnet sind, und so dass die ein oder mehreren Füllpakete (**132**, **133**) entsprechend einer zeitlichen Lage der zugehörigen verloren gegangenen Datenpakete (**112**, **113**) angeordnet sind.

3. Vorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der die empfangenen Datenpakete (**111**, **114**) jeweils die gleiche Länge aufweisen.

4. Vorrichtung (**100**) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der der Datenpaketverarbeiter (**105**) ausgelegt ist, um die ein oder mehreren Füllpakete (**132**, **133**) mit jeweils der gleichen Länge wie die verloren gegangenen Pakete (**112**, **113**) zu erzeugen.

5. Vorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 3 oder Anspruch 4, bei der der Datenpaketverarbeiter (**105**) ausgelegt ist, um die ein oder mehreren Füllpakete (**132**, **133**) mit der Länge der ein oder mehreren empfangenen Datenpakete (**111**, **114**) zu erzeugen.

6. Vorrichtung (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Datenpaketverarbeiter (**105**) ausgelegt ist, um ein Paket, das eine Folge von Werten umfasst, die in keinem empfangenen Datenpaket (**111**, **114**) auftritt, als zumindest eines der Füllpakete (**132**, **133**) zu verwenden.

7. Vorrichtung (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Datenpaketverarbeiter (**105**) ausgelegt ist, um ein Nullpaket, das eine Folge von Nullwerten umfasst, als zumindest eines der Füllpakete (**132**, **133**) zu verwenden.

8. Vorrichtung (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Datenpaketverarbeiter (**105**) ausgelegt ist, um zumindest eines der Füllpakete (**132**, **133**) als ein Zufallspaket zu erzeugen, das eine Folge zufällig erzeugter Werte, mit einem Zufallszahlengenerator erzeugter Werte oder mit einem Pseudozufallszahlengenerator erzeugter Werte umfasst.

9. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Paketverlusterkennner (104) ausgelegt ist, um die Paketfolgemarkierung (103) durch Auswertung von Daten an einer vorbestimmten Stelle innerhalb der ein oder mehreren Datenpakete (102) zu ermitteln.

10. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 9, bei der die vorbestimmte Stelle innerhalb der ein oder mehreren Datenpakete (102), die ausgewertet wird, um die Paketfolgemarkierung (103) zu bestimmen, für alle Datenpakete (102) gleich ist.

11. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Paketverlusterkennner (104) ausgelegt ist, um die Paketfolgemarkierung (103) durch Erkennen einer bestimmten Folge von Werten (301) innerhalb der ein oder mehreren Datenpakete (102) zu ermitteln, wobei die Paketfolgemarkierung (103) in einem störungsfreien Fall eine bestimmte Lage-Beziehung zu der bestimmten Folge von Werten (301) aufweist, wobei der Paketverlusterkennner (104) ausgelegt ist, um einen Verlust von Datenpaketwerten innerhalb eines Datenpakets 102 zu erkennen, wenn eine Lage-Beziehung der Paketfolgemarkierung (103) von einer erwarteten Lage-Beziehung abweicht.

12. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 11, bei der die bestimmte Lage-Beziehung darin besteht, dass die Paketfolgemarkierung (103) ein sich an die bestimmte Folge von Werten (301) innerhalb der ein oder mehreren Datenpakete (102) anschließendes Datenwort (303) ist.

13. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Paketverlusterkennner (104) ausgelegt ist, um eine Anzahl an verloren gegangenen Datenpaketen (112, 113) zwischen zwei aufeinanderfolgend empfangenen Datenpaketen (111, 114) durch Auswerten einer Beziehung zwischen den Paketfolgemarkierungen (121, 124) der zwei aufeinanderfolgend empfangenen Datenpakete (111, 114) zu ermitteln.

14. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 13, wobei die Paketfolgemarkierungen (121, 124) als Zähler ausgebildet sind, und wobei der Paketverlusterkennner (104) ausgelegt ist, um die Anzahl an verloren gegangenen Datenpaketen (112, 113) unter Verwendung der Differenz der Zählerstände der zwei Zähler (121, 124) in zwei aufeinanderfolgend empfangenen Datenpaketen (111, 114) zu ermitteln.

15. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 14, bei der die Vorrichtung (100) ferner eine Uhr zum Bestimmen einer Zeitinformation aufweist, und wobei der Paketverlusterkennner (104) ausgelegt ist, um unter Verwendung der Differenz der Zählerstände der zwei Zähler (121, 124) in zwei aufeinanderfolgend emp-

fangenen Datenpaketen (111, 114) und Zeitinformationen, die eine Information darüber tragen, wann die zwei aufeinanderfolgend empfangenen Datenpakete (111, 114) empfangen wurden, einen Zählerüberlauf eines der zwei Zähler (121, 124) zu erkennen, und die Anzahl an verloren gegangenen Paketen (112, 113) unter Verwendung der Differenz der Zählerstände der zwei Zähler (121, 124) und der Zeitinformationen zu bestimmen.

16. Vorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 13 bis 15, wobei die Vorrichtung (100) ausgebildet ist, um die Anzahl an verloren gegangenen Datenpaketen (112, 113) einem Bediener zu übermitteln, um eine Fehlerauswertung oder Diagnose zu ermöglichen.

17. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 10, wobei die Vorrichtung (100) ausgebildet ist, um ein Abweichen der Paketfolgemarkierung (103) von einer vorbestimmten Position, an der die Datenpakete (230) mit einer Paketfolgemarkierung (103) versehen sind, einem Bediener zu übermitteln, um eine Fehlerauswertung oder Diagnose zu ermöglichen.

18. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Datenpaketverarbeiter (105) ausgelegt ist, um ein verloren gegangenes Datenpaket (112, 113) jeweils durch ein Füllpaket (132, 133) zu ersetzen.

19. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (100) ferner folgendes Merkmal aufweist:  
einen Paketsortierer, der ausgelegt ist, um die ein oder mehreren Datenpakete (111, 114) in der Reihenfolge, die durch die Paketfolgemarkierungen (121, 124) vorgegeben ist, zu sortieren und dem Paketverlusterkennner (104) eine sortierte Folge von Datenpaketen (111, 114) zuzuführen.

20. Vorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1, 2, 6 bis 19, wobei der Paketverlusterkennner (104) ausgelegt ist, um Positionen der Paketfolgemarkierungen (103) in zwei aufeinanderfolgenden Datenpaketen (121, 124) zu bestimmen, und um unter Verwendung der bestimmten Positionen der Paketfolgemarkierungen (103) zu erkennen, ob ein oder mehrere Datenpaketwerte der zwei empfangenen aufeinanderfolgenden Datenpakete (121, 124) verloren gegangen sind.

21. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 20, wobei der Datenpaketverarbeiter (105) ausgelegt ist, um die ein oder mehreren verloren gegangenen Datenpaketwerte durch ein oder mehrere Füllwerte der gleichen Länge wie die verloren gegangenen Datenpaketwerte zu ersetzen.

22. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 20 oder 21, wobei der Paketverlusterkennner (104) ausgelegt

ist, um eine Anzahl an verloren gegangenen Datenpaketwerten zwischen zwei aufeinanderfolgend empfangenen Datenpaketen (**111**, **114**) durch Auswerten der Stellen, an denen sich die Paketfolgemarkierungen (**103**) innerhalb der empfangenen Datenpakete (**111**, **114**) befinden, relativ zueinander oder relativ zu einer vorbestimmten Stelle, zu bestimmen.

23. Verfahren (**400**) zum Bestimmen einer Position eines Satellitenempfängers (**200**) basierend auf von dem Satellitenempfänger (**200**) empfangenen Datenpaketen (**102**), die ein Satellitensignal umfassen und mit Paketfolgemarkierungen (**103**) versehen sind, wobei das Verfahren (**400**) folgende Schritte aufweist:

Erkennen (**402**), ob ein oder mehrere Datenpakete (**112**, **113**) zwischen zwei empfangenen Datenpaketen (**102**) verloren gegangen sind, unter Verwendung der Paketfolgemarkierungen (**103**);

Ersetzen (**403**) der ein oder mehreren verlorenen Pakete (**112**, **113**) durch ein oder mehrere Füllpakete (**132**, **133**), um einen Datenstrom (**101**) als eine Folge der empfangenen Datenpakete (**111**, **114**) und der anstelle der verloren gegangenen Datenpakete (**112**, **113**) eingefügten Füllpakete (**132**, **133**) zu erzeugen (**404**);

Korrelieren des Datenstroms mit einer Referenz-Datenfolge, um ein Korrelationsergebnis zu erhalten; und

Bestimmen der Position des Satellitenempfängers (**200**) mittels des Korrelationsergebnis.

24. System (**500**) zum Übertragen von Datenpaketen (**230**), die auf einem Empfangssignal (**220**) eines Satellitenempfängers (**200**) basieren, und die das Empfangssignal (**220**) umfassen und mit Paketfolgemarkierungen (**103**) versehen sind, mit folgenden Merkmalen:

einem Satellitenempfänger (**200**) zum Bereitstellen von Datenpaketen (**230**), die auf einem Satellitensignal (**220**) basieren, mit folgenden Merkmalen:

einem Abtaster (**201**) zum Abtasten des Satellitensignals (**220**) oder eines davon abgeleiteten Zwischenfrequenzsignals (**220**), um eine Folge von Abtastwerten (**203**) für das Satellitensignal zu erhalten;

einem Datenpaketerzeuger (**202**), der ausgelegt ist, um ein erstes Datenpaket (**210**) zu erzeugen, das eine erste Teilfolge (**204**) der Abtastwerte (**203**) umfasst, und um ein zweites Datenpaket (**211**) zu erzeugen, das eine zweite Teilfolge (**205**) der Abtastwerte (**203**) umfasst, wobei der Datenpaketerzeuger (**202**) ausgelegt ist, um das erste Datenpaket (**210**) mit einer ersten Paketfolgemarkierung (**212**) zu versehen, und um das zweite Datenpaket (**211**) mit einer zweiten Paketfolgemarkierung (**213**) zu versehen, wobei die Paketfolgemarkierungen (**212**, **213**) eine zeitliche Beziehung zwischen der ersten Teilfolge (**204**) von Abtastwerten (**203**) und der zweiten Teilfolge (**205**) von Abtastwerten (**203**) beschreiben;

einer Vorrichtung (**100**) zum Bestimmen einer Position eines Satellitenempfängers (**200**) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22; und

einer Übertragungseinrichtung (**501**), die zwischen dem Satellitenempfänger (**200**) und der Vorrichtung (**100**) zum Bestimmen der Position des Satellitenempfängers (**200**) geschaltet ist, so dass der Vorrichtung (**100**) zum Bestimmen der Position des Satellitenempfängers (**200**) das Ausgangssignal (**230**) des Satellitenempfängers (**200**) zugeführt wird.

25. System (**500**) gemäß Anspruch 24, bei dem der Datenpaketerzeuger (**202**) ausgelegt ist, um zumindest einen Abschnitt der Datenpakete (**210**, **211**) mit der zugehörigen Paketfolgemarkierung (**212**, **213**) zu überschreiben, so dass durch das Überschreiben Daten verloren gehen.

26. System (**500**) gemäß Anspruch 24, bei dem der Datenpaketerzeuger (**202**) ausgelegt ist, um die Paketfolgemarkierung (**212**, **213**) vor oder hinter die zugehörigen Datenpakete (**210**, **211**) anzufügen oder innerhalb des zugehörigen Datenpakets (**210**, **211**) einzufügen, so dass keine Daten verloren gehen.

27. System (**500**) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 26, bei dem der Datenpaketerzeuger (**202**) ausgelegt ist, um die Datenpakete (**210**, **211**) jeweils an der gleichen Stelle mit der zugehörigen Paketfolgemarkierung (**212**, **213**) zu versehen.

28. System (**500**) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 27, bei dem der Datenpaketerzeuger (**202**) ausgelegt ist, um eine Position, an der die Datenpakete (**210**, **211**) mit der Paketfolgemarkierung (**212**, **213**) versehen werden, während einer Initialisierung des Satellitenempfängers (**200**) festzulegen, und wobei der Datenpaketerzeuger (**202**) ausgelegt ist, um nach der Initialisierung gesendete Datenpakete (**210**, **211**) an der während der Initialisierung festgelegten Position mit den Paketfolgemarkierungen (**212**, **213**) zu versehen.

29. System (**500**) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 28, bei dem der Datenpaketerzeuger (**202**) ausgelegt ist, um als Paketfolgemarkierung (**212**, **213**) einen Zeitstempel (**303**) zu nutzen, der die Datenpakete (**210**, **211**) mit einer Zeitinformation (**304**, **305**) versieht, die von einer Abtastzeit des Abtasters (**201**) abgeleitet ist, zu der ein bestimmtes Element der dem Datenpaket (**210**, **211**) zugeordneten Teilfolge (**204**, **205**) abgetastet wurde.

30. System (**500**) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 28, bei dem der Datenpaketerzeuger (**202**) ausgelegt ist, um zur Bereitstellung der Paketfolgemarkierung (**212**, **213**) einen Zähler (**303**) zu nutzen, der die Datenpakete (**210**, **211**) mit einem Zählerstand (**304**, **305**) versieht, wobei Datenpakete (**210**, **211**), die unterschiedliche Teilfolgen (**204**, **205**) der Abtastwerte

(203) umfassen, mit einem unterschiedlichen Zählerstand (304, 305) versehen sind.

31. System (500) gemäß Anspruch 30, bei dem der Zähler (304, 305) ausgelegt ist, um um eine vorgegebene Zahl hochzuzählen oder herunterzuzählen, um eine Paketfolgemarkierung (213) für eine nächste Teilfolge (205) der Abtastwerte (203) zu erhalten.

32. System (500) gemäß einem der Ansprüche 24, 25, 27, 28, 30 oder 31, bei dem der Datenpaketerzeuger (202) ausgelegt ist, um zur Paketfolgemarkierung (212, 614, 213) die Datenpakete (210, 612, 211) mit einem Synchronisationswort (301) und einem darauffolgenden Zählerstand (303) zu überschreiben, wobei das Synchronisationswort (301) und der darauffolgende Zählerstand (303) die Datenpakete (210, 612, 211) stets an der gleichen Stelle überschreiben.

33. System (500) gemäß Anspruch 32, bei dem das Synchronisationswort (301) ein 32 Bit breites Datenwort mit alternierenden Datenbits (302) umfasst und wobei der Zähler (303) ein 16 Bit breites Datenwort (304, 305) umfasst.

34. System (500) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 33, der ferner folgendes Merkmal aufweist: einen zweiten Abtaster (601) zum Abtasten eines zweiten Satellitensignals (630) oder eines davon abgeleiteten zweiten Zwischenfrequenzsignals (630), um eine Folge von Abtastwerten (603) für das zweite Satellitensignal (630) zu erhalten; wobei der Datenpaketerzeuger (202) ausgelegt ist, um ein drittes Datenpaket (612) zu erzeugen, das eine dritte Teilfolge (605) aus der Folge von Abtastwerten (603) des zweiten Abtasters (601) umfasst, und wobei der Datenpaketerzeuger (202) ausgelegt ist, um das dritte Datenpaket (612) mit einer dritten Paketfolgemarkierung (614) zu versehen, wobei die erste Paketfolgemarkierung (212) und die dritte Paketfolgemarkierung (614) eine zeitliche Beziehung zwischen der ersten Teilfolge (204) von Abtastwerten (203) des Abtasters (201) und der dritten Teilfolge (605) von Abtastwerten (603) des zweiten Abtasters (601) beschreiben.

35. System (500) gemäß Anspruch 34, bei dem der Datenpaketerzeuger (202) ausgelegt ist, um die Datenpakete (210, 612, 211) mit einer Kanalmarkierung zu versehen, die angibt, ob das erzeugte Datenpaket (210, 612, 211) eine Teilfolge (204, 205) der Abtastwerte (203) des Abtasters (201) oder eine Teilfolge (605) der Abtastwerte (603) des zweiten Abtasters (601) umfasst.

36. System (500) gemäß Anspruch 34 oder 35, bei dem der zweite Abtaster (601) ausgelegt ist, um das Abtasten des zweiten Empfangssignals (630) oder des davon abgeleiteten zweiten Zwischenfrequenzsignals (630) mit dem Abtasten des Empfangs-

signals (220) oder des davon abgeleiteten Zwischenfrequenzsignals (220) durch den Abtaster (201) zeitlich zu koppeln.

37. System (500) gemäß einem der Ansprüche 34 bis 36, wobei der Datenpaketerzeuger (202) ausgelegt ist, um die erste Teilfolge (204) und die dritte Teilfolge (605) mit gleichen Paketfolgemarkierungen (212, 614) zu versehen, wenn ein zeitlicher Versatz (622) zwischen einem Anfangs-Abtastzeitpunkt der ersten Teilfolge (204) und einem Anfangs-Abtastzeitpunkt der dritten Teilfolge (605) innerhalb eines Toleranzintervalls liegt.

38. System (500) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 37, bei dem der Datenpaketerzeuger (202) ausgelegt ist, um die Datenpakete (210, 612, 211) mit gleicher Länge zu erzeugen.

39. System (500) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 38, bei dem das Empfangssignal (220, 630) ein CDMA-Signal ist.

40. System (500) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 39, wobei der Satellitenempfänger (200) ausgelegt ist, um eine Position, an der die Datenpakete (230) mit einer Paketfolgemarkierung (103) versehen werden, der Vorrichtung (100) über die Übertragungseinrichtung (501) oder über einen externen Kanal mitzuteilen, oder wobei die Vorrichtung (100) ausgelegt ist, um die Position dem Satellitenempfänger (200) über einen externen Kanal mitzuteilen oder wobei das System (500) ausgelegt ist, um die Position dem Satellitenempfänger (200) und der Vorrichtung (100) beim Einschalten mitzuteilen, oder wobei das System (500) ausgelegt ist, um die Position aus einer festen Größe, die innerhalb des Satellitenempfängers (200) oder der Vorrichtung (100) oder des Systems (500) vorliegt, zu bestimmen, oder wobei die Vorrichtung (100) ausgelegt ist, um eine Position, an der die Datenpakete (230) mit einer Paketfolgemarkierung (103) versehen sind, basierend auf einer Identifizierung einer Präambel (301) in den Datenpaketen (230) zu bestimmen.

41. System (500) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 40, bei dem die Übertragungseinrichtung (501) ausgelegt ist, um die Datenpakete (230) asynchron zu übertragen.

42. System (500) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 41, bei dem die Übertragungseinrichtung (501) ausgelegt ist, um die Datenpakete (230) unidirektional ohne Rückkanal zu übertragen.

43. System (500) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 42, bei dem die Übertragungseinrichtung (501) ausgelegt ist, um die Datenpakete (230) ohne Redundanz zu übertragen.

44. System (500) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 43, bei dem die Übertragungseinrichtung (501) ausgelegt ist, um die Datenpakete (230) nicht ausfallsicher zu übertragen.

45. System (500) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 44, bei dem das Ausgangssignal (230) des Satellitenempfängers (200) eine zeitliche Korrelation zu dem Ausgangssignal (101) der Vorrichtung (100) aufweist.

46. System (500) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 45, bei dem der Satellitenempfänger (200) ausgelegt ist, um aus dem empfangenen Empfangssignal (220) einen kontinuierlichen Datenstrom von Datenpaketen (230) zu erzeugen, und bei dem die Vorrichtung (100) ausgelegt ist, um aus den empfangenen Datenpaketen (102) und den ein oder mehreren Füllpaketen (106) einen kontinuierlichen Datenstrom (101) von Datenpaketen (111, 114) und Füllpaketen (132, 133) zu erzeugen.

47. System (500) gemäß einem der Ansprüche 24 bis 46, wobei die Referenz-Datenfolge zumindest dreimal so lang ist, wie ein Datenpaket (102), so dass auch bei Verlust eines Datenpakets (102) noch ein verwertbares Korrelationsergebnis erzielt wird.

48. System (700) zum Übertragen von Datenpaketen (230), die auf einem ersten Empfangssignal (220) und einem zweiten Empfangssignal (630) eines Satellitenempfängers (200) basieren, und die das erste Empfangssignal (220) und das zweite Empfangssignal (630) umfassen und mit Paketfolgemarkierungen (103) und Kanalmarkierungen versehen sind, mit folgenden Merkmalen:

einem Satellitenempfänger (200) zum Bereitstellen von Datenpaketen (230), die auf einem Satellitensignal (220) basieren, mit folgenden Merkmalen:

einem Abtaster (201) zum Abtasten des Satellitensignals (220) oder eines davon abgeleiteten Zwischenfrequenzsignals (220), um eine Folge von Abtastwerten (203) für das Satellitensignal zu erhalten;

einem Datenpaketerzeuger (202), der ausgelegt ist, um ein erstes Datenpaket (210) zu erzeugen, das eine erste Teilfolge (204) der Abtastwerte (203) umfasst, und um ein zweites Datenpaket (211) zu erzeugen, das eine zweite Teilfolge (205) der Abtastwerte (203) umfasst, wobei der Datenpaketerzeuger (202) ausgelegt ist, um das erste Datenpaket (210) mit einer ersten Paketfolgemarkierung (212) zu versehen, und um das zweite Datenpaket (211) mit einer zweiten Paketfolgemarkierung (213) zu versehen, wobei die Paketfolgemarkierungen (212, 213) eine zeitliche Beziehung zwischen der ersten Teilfolge (204) von Abtastwerten (203) und der zweiten Teilfolge (205) von Abtastwerten (203) beschreiben;

einer ersten Vorrichtung (702) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22 zum Erzeugen eines ersten Datenstromes (706);

einer zweiten Vorrichtung (703) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22 zum Erzeugen eines zweiten Datenstromes (707);

einer Übertragungseinrichtung (501), die zwischen dem Satellitenempfänger (200), die erste Vorrichtung (702) zum Erzeugen des ersten Datenstroms (706) und die zweite Vorrichtung (703) zum Erzeugen des zweiten Datenstroms (707) geschaltet ist, so dass der ersten Vorrichtung (702) und der zweiten Vorrichtung (703) das Ausgangssignal (230) des Satellitenempfängers (200) zugeführt wird; und einem Kanalzuordner (701),

wobei die Übertragungseinrichtung (501) zwischen dem Satellitenempfänger (200) und den Kanalzuordner (701) geschaltet ist, so dass dem Kanalzuordner (701) das Ausgangssignal (102) des Satellitenempfängers (200) zugeführt wird, und

wobei der Kanalzuordner (701) ausgelegt ist, um die empfangenen Datenpakete (102) unter Verwendung einer Kanalmarkierung (704, 705) der ersten Vorrichtung (702) oder der zweiten Vorrichtung (703) zuzuführen.

49. System (700) gemäß Anspruch 48, bei dem die zweite Vorrichtung (703) ausgelegt ist, um mit der ersten Vorrichtung (102) gekoppelt zu sein, um den Datenstrom (707) der zweiten Vorrichtung (703) zeitlich synchron zu dem Datenstrom (706) der ersten Vorrichtung (702) zu erzeugen.

50. Computerprogramm mit einem Programmcode zum Ausführen des Verfahrens (400) gemäß Anspruch 23, wenn das Computerprogramm auf einem Rechner läuft.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

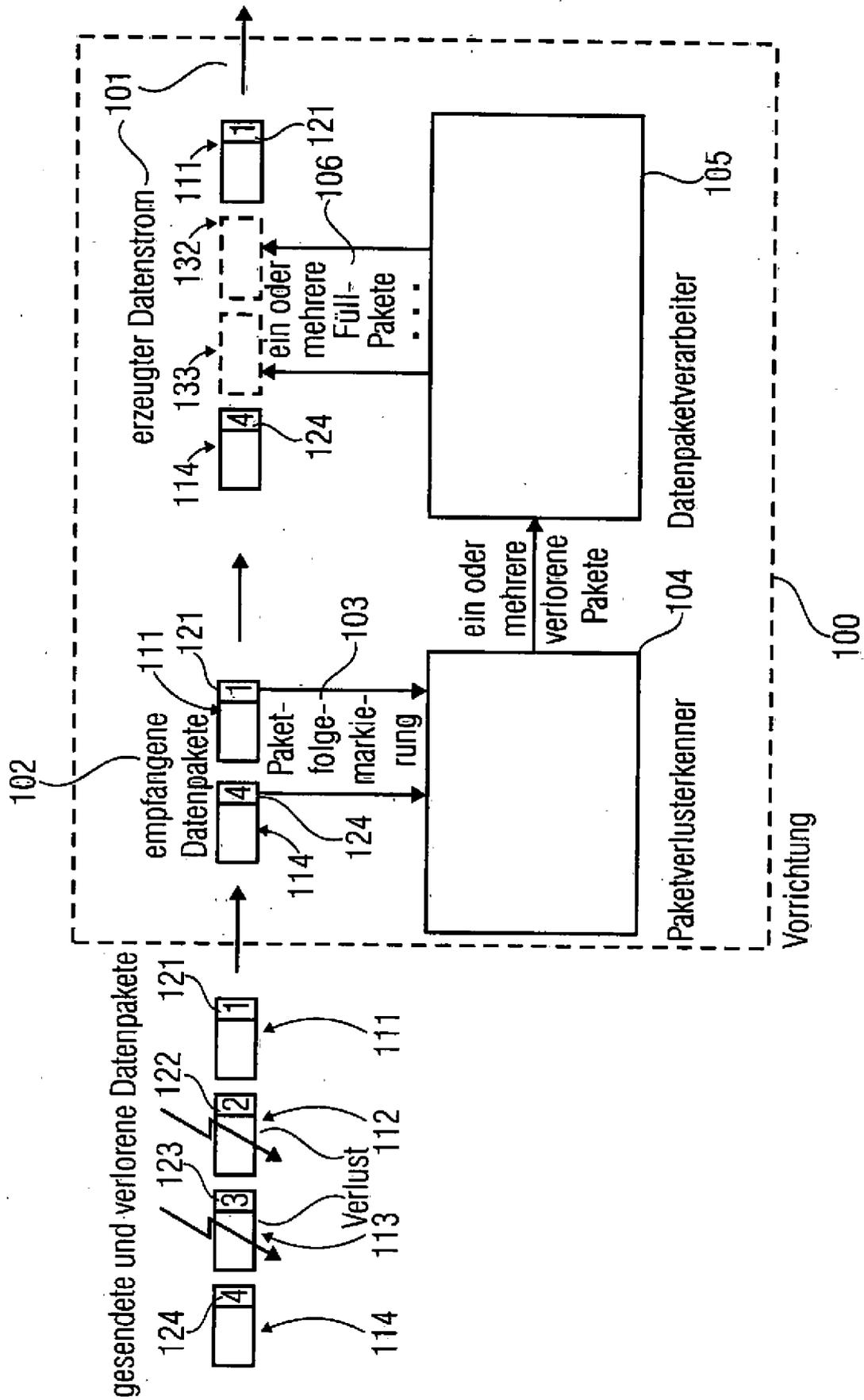


FIG 1

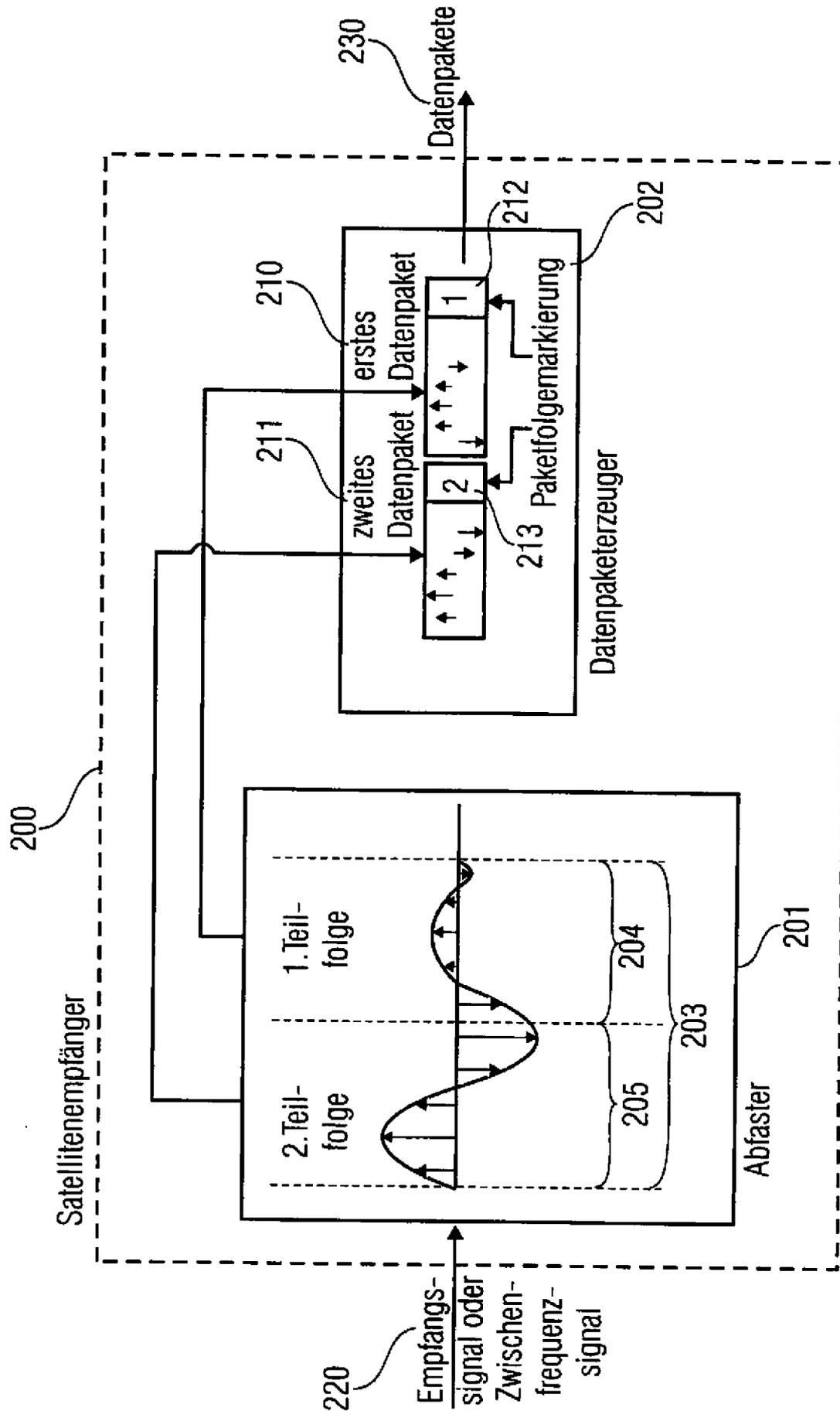


FIG 2

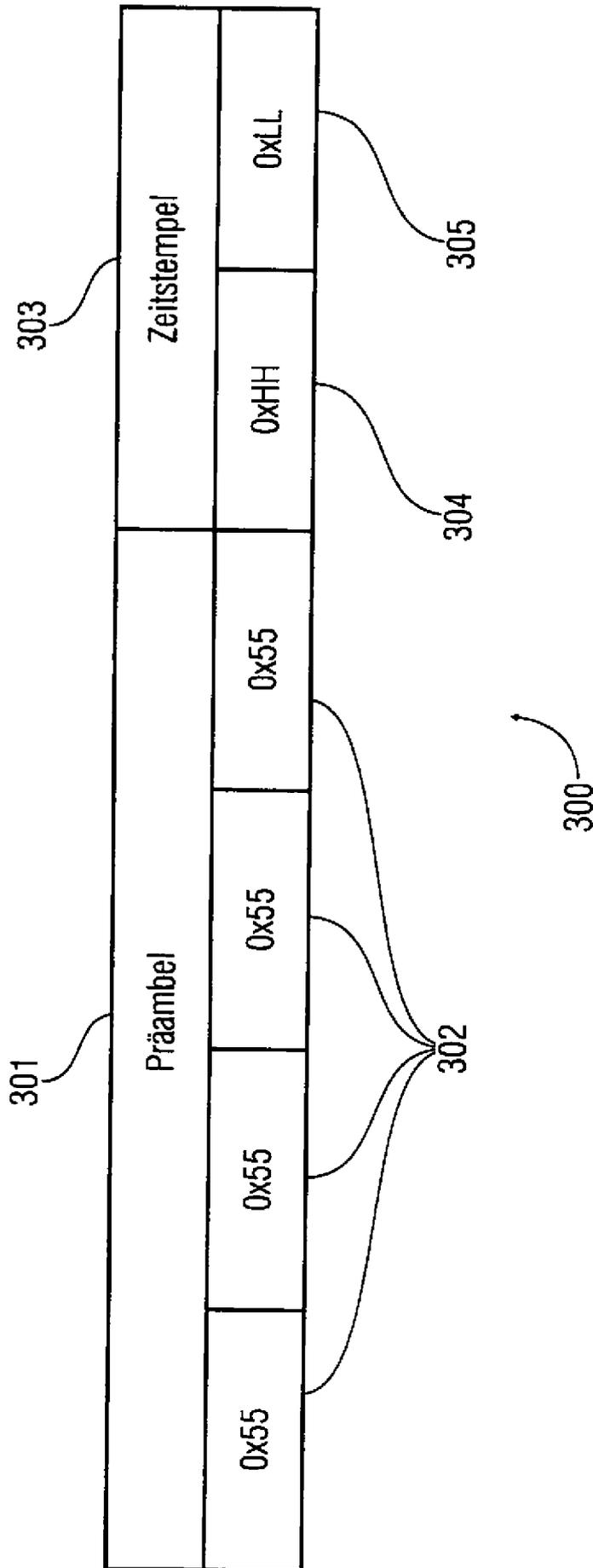


FIG 3

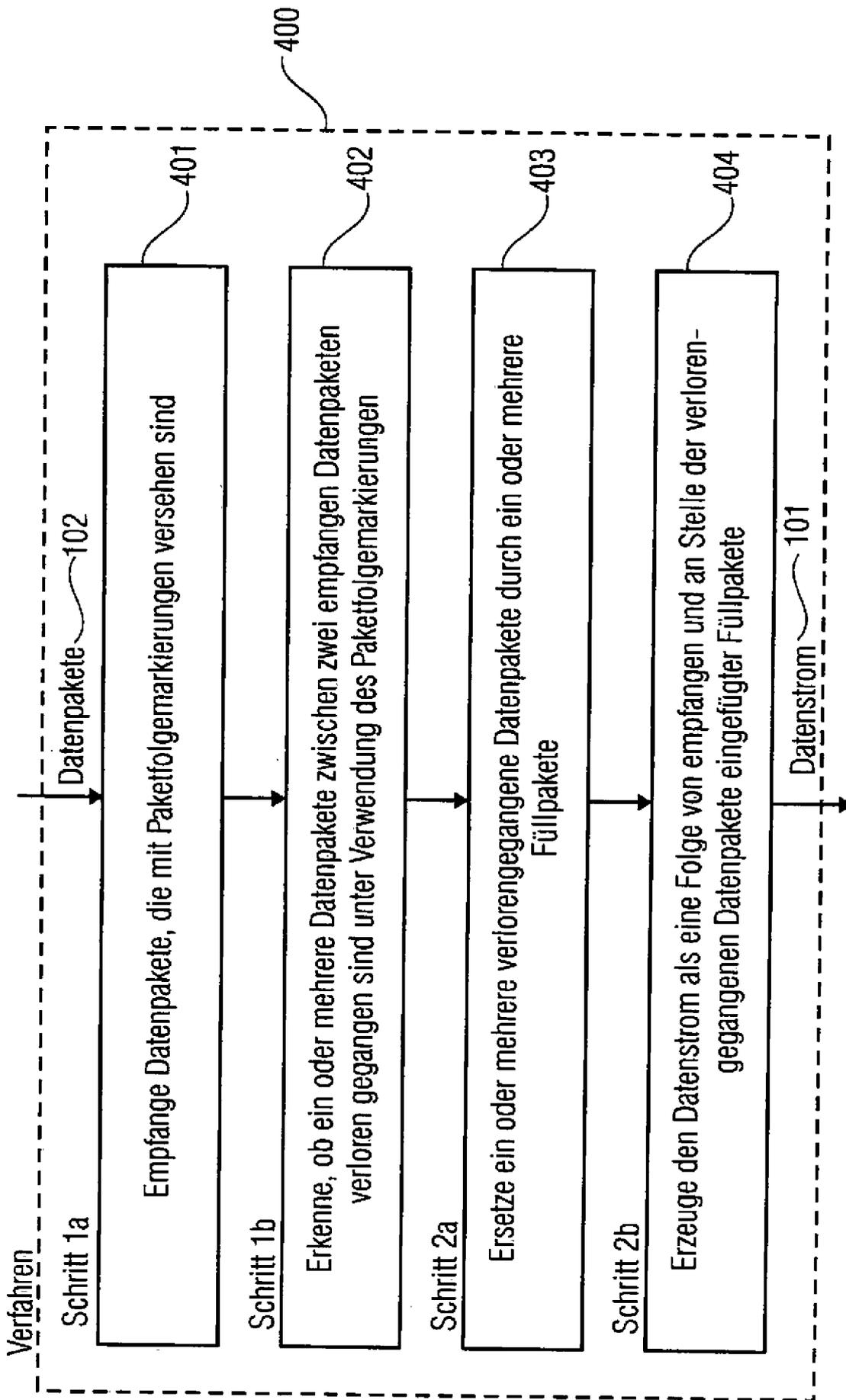


FIG 4

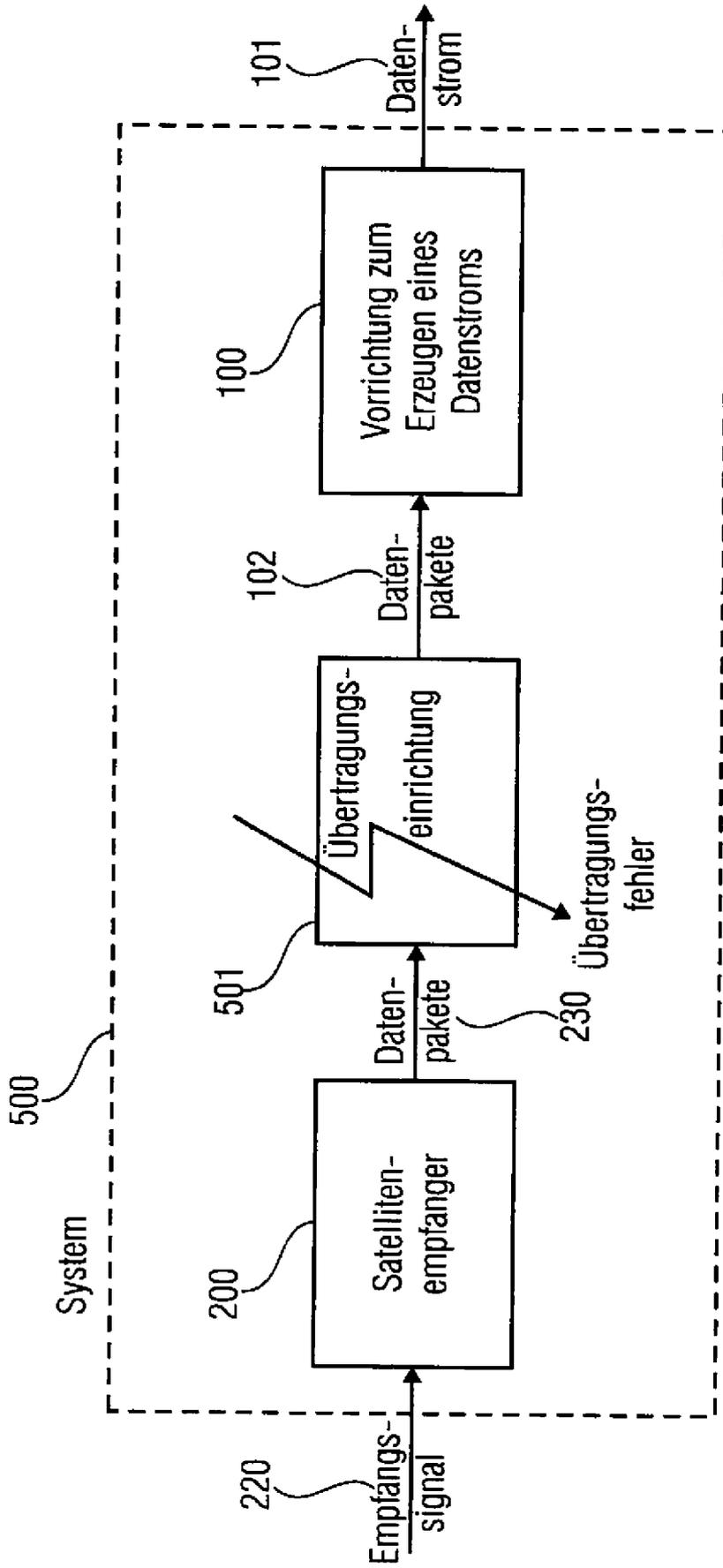


FIG 5

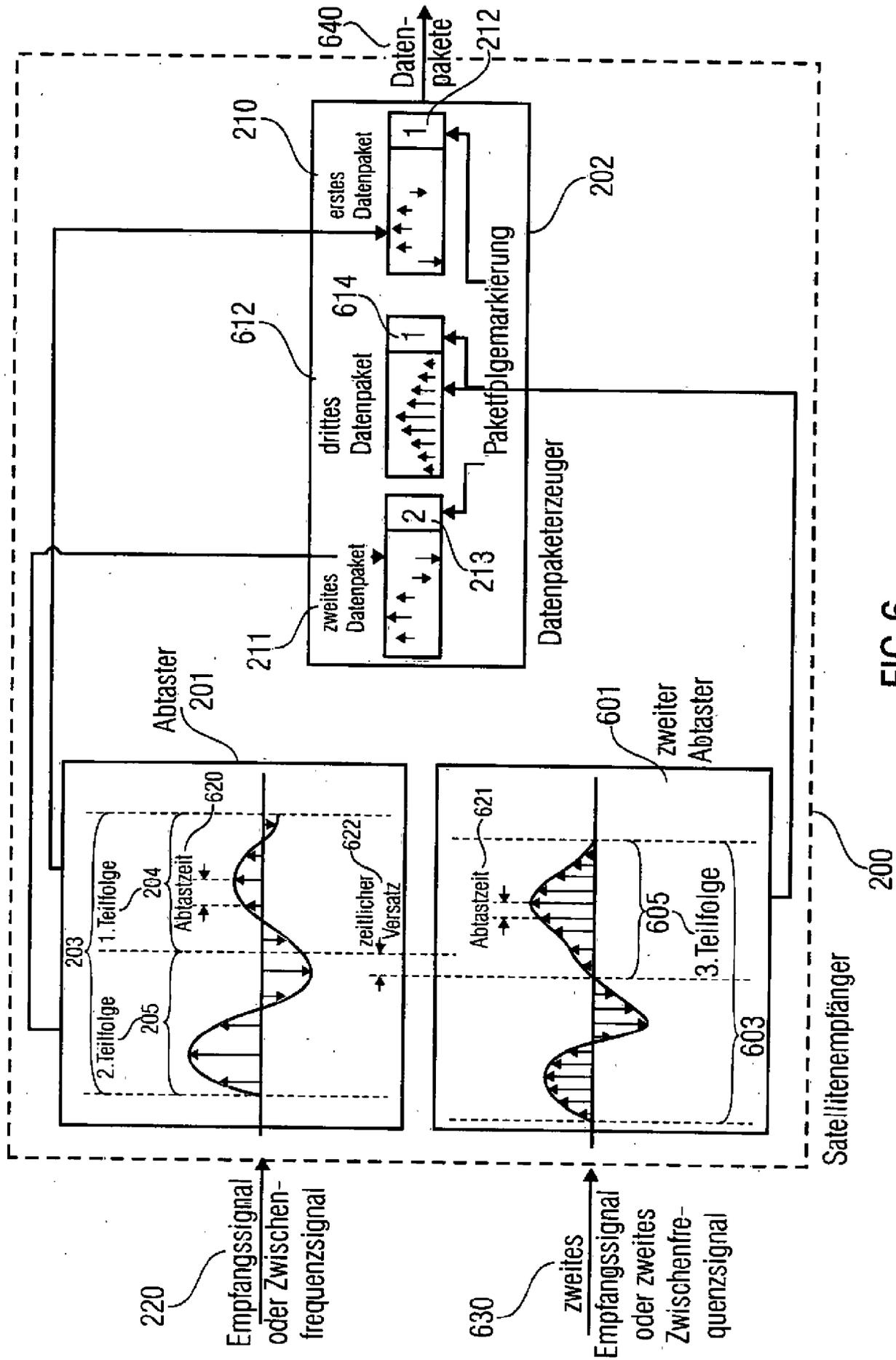


FIG 6

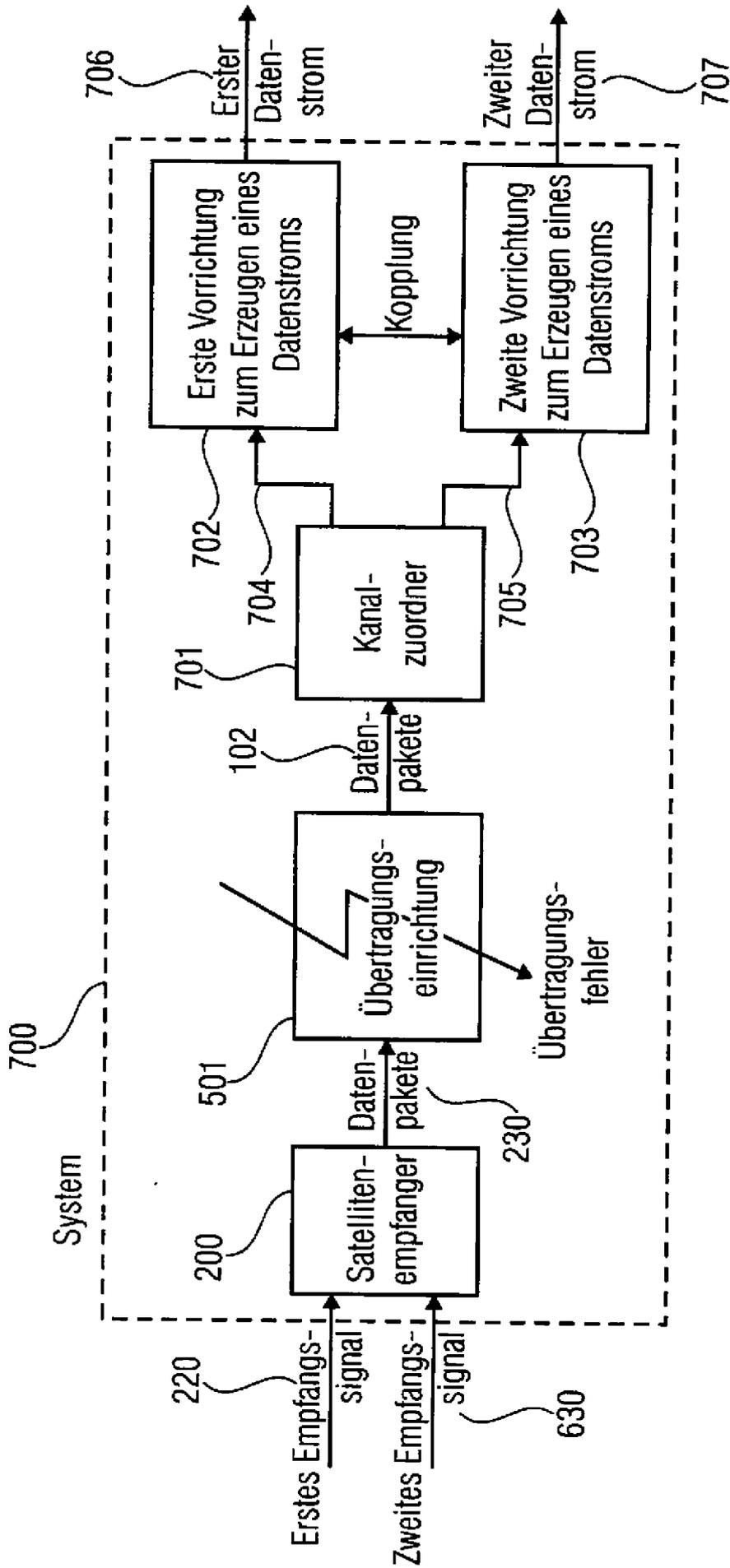


FIG 7