

(19)



(11)

EP 2 854 111 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.04.2015 Patentblatt 2015/14

(51) Int Cl.:
G07B 15/06 (2011.01)

(21) Anmeldenummer: **13075067.2**

(22) Anmeldetag: **30.09.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Toll Collect GmbH
10785 Berlin (DE)**

(72) Erfinder: **Lorenzen, Dirk
16798 Fürstenberg (DE)**

(54) **Verfahren, Einrichtungen, System und Computerprogrammprodukt zur Erhebung von Maut in einem Dualen Mautsystem**

(57) Zur Bemannung einer intermediären Fahrt in einem untergeordneten sekundären Straßennetz, die zwischen einer ersten und einer zweiten Fahrt in einem durch mautpflichtige Streckenabschnitte gekennzeichneten übergeordneten primären Straßennetz durchgeführt wird, werden ein Verfahren, Einrichtungen, ein Sys-

tem und ein Computerprogrammprodukt zur Mauterhebung bereitgestellt, die dazu vorgesehen sind, eine Sekundär-Maut zu berechnen, die abhängig ist von dem zuletzt befahrenen mautpflichtigen Streckenabschnitt der ersten Fahrt und dem zuerst befahrenen mautpflichtigen Streckenabschnitt der zweiten Fahrt.

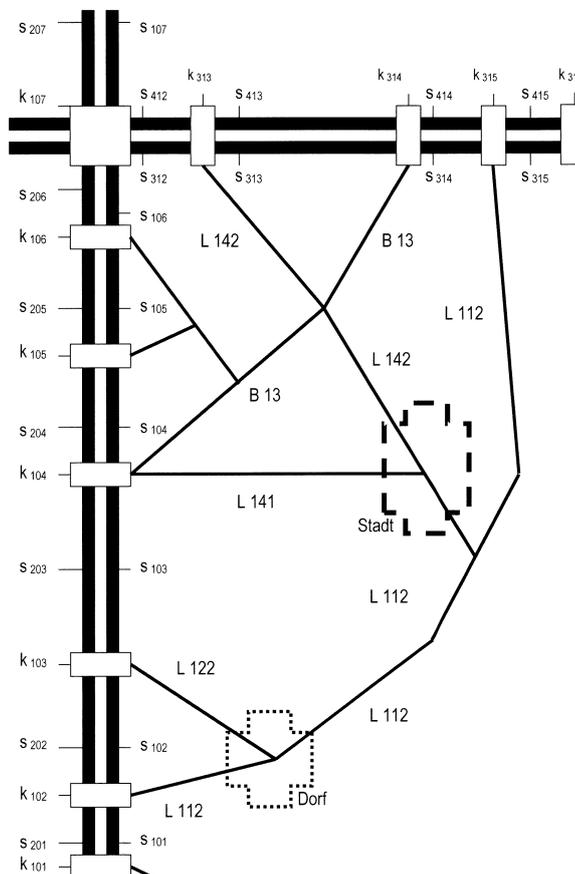


Fig. 1

EP 2 854 111 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Verfahren, Einrichtungen, ein System und ein Computerprogrammprodukte zur Erhebung von Mautgebühren nach den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Eine Mautregion (beispielsweise das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland) umfasst ein Straßennetz, das ein erstes Netz (Primär-Netz) von übergeordneten Straßen (beispielsweise Bundesautobahnen mit zwei oder mehr Fahrstreifen je Fahrtrichtung) und wenigstens ein zweites Netz (Sekundär-Netz) von untergeordneten Straßen (beispielweise Bundesstraßen und/ oder Landes-/ Staatsstraßen und/ oder Kreisstraßen usw. mit in der Regel nicht mehr als einem Fahrstreifen je Fahrtrichtung) aufweist, wobei das erste Netz und das zweite Netz an Anschlussstellen zwischen jeweils einem Streckenabschnitt einer Straße des ersten Netzes und einem Streckenabschnitt einer Straße des zweiten Netzes miteinander verknüpft sind. An diesen Anschlussstellen kann ein Fahrer mit seinem Fahrzeug von dem ersten Netz in das zweite Netz (in diesem Falle ist die Anschlussstelle eine Abfahrt oder Ausfahrt des ersten Netzes) oder umgekehrt von dem zweiten Netz in das erste Netz (in diesem Falle ist die Anschlussstelle eine Auffahrt oder Einfahrt des ersten Netzes) wechseln.

[0003] Ist nur die Nutzung von Streckenabschnitten der Straßen eines Netzes, beispielsweise des ersten Netzes, mit einer Mautgebühr belegt, so kann der Fahrer unter Kostengesichtspunkten veranlasst sein, die Nutzung des ersten Netzes zugunsten einer Nutzung des zweiten, mautfreien Netzes vermeiden. Derartige Fahrer werden umgangssprachlich gelegentlich als "Mautflüchtlinge" bezeichnet. Dabei ist es jedoch nicht ohne weiteres erkennbar, ob eine Fahrt im zweiten Netz dem Zweck des mautvermeidenden, überregionalen Transitverkehrs oder dem Zweck des mautunbeeinflussten regionalen Lieferverkehrs (Beladung und Entladung von Waren) dient, zu dem der Fahrer in der Regel gezwungen ist, das erste Netz zu verlassen.

[0004] Zur Verminderung des Mautfluchtverkehrs wurde vorgeschlagen, zusätzlich zur Mautpflicht für die Nutzung von Streckenabschnitten des ersten Netzes eine Mautpflicht für die Nutzung von Streckenabschnitten des zweiten Netzes, insbesondere beschränkt auf die Bundesstraßen, vorzusehen.

[0005] Dabei soll das automatische Verfahren (AV) der Erkennung der Nutzung von Streckenabschnitten des zweiten Netzes analog zum bereits bestehenden automatischen Verfahren (AV) der Erkennung der Nutzung von Streckenabschnitten des ersten Netzes mittels eines von jedem mautpflichtigen Fahrzeug mitgeführten Fahrzeuggerätes (OBU, on-board unit) erfolgen. Ferner soll das manuelle Verfahren (MV) der Buchung von kostenpflichtigen Berechtigungen zur Nutzung von Streckenabschnitten des zweiten Netzes analog zum bereits bestehenden manuellen Verfahren (MV) der Buchung von kostenpflichtigen Berechtigungen zur Nutzung von Stre-

ckenabschnitten des ersten Netzes mittels einer Routenplanung an Buchungseinrichtungen (in Form von Mautstellenterminals oder einer zentralen Datenverarbeitungseinrichtung, die nutzerseitig über das Internet zugänglich ist) des Mautsystems erfolgen.

[0006] Automatisches Verfahren und Manuelles Verfahren sind dabei gleichberechtigte Verfahren zur Mauterhebung im Dualen Mautsystem der Bundesrepublik Deutschland. Mit dem Manuellen Verfahren können vorteilhaft fällige Mautgebühren auch ohne eine funktionsfähige OBU entrichtet werden.

[0007] Gegenüber der Möglichkeit, zusätzlich zu einer ersten OBU zur Erkennung der Nutzung von Streckenabschnitten des ersten Netzes eine zweite OBU zur Erkennung der Nutzung von Streckenabschnitten des zweiten Netzes vorzusehen, erscheint es vorteilhaft, statt dessen die bereits zur Erkennung der Nutzung von Streckenabschnitten des ersten Netzes im Fahrzeug verwendete OBU auch für die Erkennung der Nutzung von Streckenabschnitten des zweiten Netzes zu verwenden, indem die zur Erkennung der Nutzung von Streckenabschnitten des zweiten Netzes nötigen Daten und gegebenenfalls Programme in den Daten-, beziehungsweise Programm- und/ oder Arbeitsspeicher der bereits verwendeten OBU geladen werden.

[0008] Gegenüber der Möglichkeit, zusätzlich zu ersten Buchungseinrichtungen zur Buchung von kostenpflichtigen Berechtigungen zur Nutzung von Streckenabschnitten des ersten Netzes zweite Buchungseinrichtungen zur Buchung von kostenpflichtigen Berechtigungen zur Nutzung von Streckenabschnitten des zweiten Netzes vorzusehen, erscheint es vorteilhaft, statt dessen die bereits zur Buchung von kostenpflichtigen Berechtigungen zur Nutzung von Streckenabschnitten des ersten Netzes existierenden Buchungseinrichtungen auch für die Buchung von kostenpflichtigen Berechtigungen zur Nutzung von Streckenabschnitten des zweiten Netzes zu verwenden, indem die zur Routenplanung von Routen, die zumindest abschnittsweise auch im zweiten Netz liegen, nötigen Daten und gegebenenfalls Programme in den Daten-, beziehungsweise Programm- und/ oder Arbeitsspeicher der bereits existierenden Buchungseinrichtungen geladen werden.

[0009] Nun ist einerseits die Gesamtlänge an Straßen im untergeordneten zweiten Netz wesentlich größer als die Gesamtlänge an Straßen im übergeordneten ersten Netz. So standen laut Bericht der Kommission "Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung" unter ihrem Vorsitzenden Karl-Heinz Daehre vom Dezember 2012 im Jahr 2010 in Deutschland 12.819 km Bundesautobahnen des ersten Netzes 39.700 km Bundesstraßen des zweiten Netzes gegenüber. Ferner werden 86.600 km Landes-/ Staatsstraßen, 91.700 km Kreisstraßen und 450.000 km Gemeindestraßen ausgewiesen.

[0010] Andererseits weist das zweite Netz an Bundesstraßen eine Dichte von Anschlussstellen an ihm untergeordnete Netze von Landes-/ Staatsstraßen, Kreisstraßen und Gemeindestraßen auf, die deutlich über der

Dichte von Anschlussstellen des übergeordneten Netzes an untergeordnete Netze liegt. Dies führt zu einer überproportional zur Netzgröße erhöhten Anzahl an von Anschlussstellen begrenzten Streckenabschnitten im untergeordneten Netz gegenüber dem übergeordneten Netz. Eine Analyse des Anmelders hat ergeben, dass das erste Netz von Bundesautobahnen weniger als 6000 Streckenabschnitte mit einer durchschnittlichen Länge von mehr als 4 km umfasst während das zweite Netz von Bundesstraßen mehr als 300.000 Streckenabschnitte mit einer durchschnittlichen Länge von weniger als 300 m umfasst.

[0011] Diese Kleinteiligkeit des zweiten Netzes führt zu einem immensen zusätzlichen Speicherplatz- und Rechenzeitbedarf der bereits verwendeten OBU sowie der bereits existierenden Buchungseinrichtungen.

[0012] Werden hingegen nur Positionsinformationen von der OBU mittels Mobilfunk an eine Zentrale zur Erkennung der Nutzung von Streckenabschnitten von Straßen des ersten Netzes und des zweiten Netzes gesendet, so erhöht sich das zu kommunizierende und auszuwertende Datenvolumen immens. Insbesondere kann die Aufzeichnung von Positionsinformationen dann nicht mehr auf die kleinen Bereiche, die die Anschlussstellen von Straßen des ersten Netzes umgeben, beschränkt werden, sondern muss auf alle Bereiche, die die Anschlussstellen von Straßen des zweiten Netzes umgeben ausgedehnt werden, was zu einer nahezu lückenlosen Überwachung des Fahrverhaltens des Fahrers führt und in diesem Sinne datenschutzrechtlich bedenklich ist.

[0013] Neben dem Erhebungsbedarf auf 300.000 zusätzlichen Streckenabschnitten von Straßen des zweiten Netzes besteht auch ein Kontrollbedarf auf diesen Streckenabschnitten. Bei gleichem Kontrollaufwand wie für das erste Netz ist nicht nur die Kontrolldichte im zweiten Netz wesentlich geringer - aufgrund der geringeren Verkehrsdichte im zweiten Netz ist dort auch die Kontrollquote niedriger als im ersten Netz. Dies zieht bei Anspruch auf eine dem ersten Netz identische Gesamtkontrollquote einen immensen Kontrollaufwand im zweiten Netz nach sich.

[0014] Ferner ergibt sich für Fahrer, die ihre Route durch das zweite Netz mittels des manuellen Verfahrens an Mautstellenterminals oder im Internet buchen, in erhöhtem Maße das Problem, dass etwaige Routenabweichungen, die beispielsweise durch unvorhergesehene Baustellen erzwungen werden und die im feinmaschigen zweiten Netz deutlich wahrscheinlicher sind als im grobmaschigen ersten Netz, den Fahrer zu problematischen Umbuchungsmaßnahmen nötigen, zu dem ihm Mautstellenterminals in der Nähe oft nicht zur Verfügung stehen.

[0015] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, Verfahren, Einrichtungen, Systeme und Computerprogrammprodukte zu beschreiben, die eine Bemaatung von Fahrten außerhalb des ersten Netzes von übergeordneten Straßen gewährleisten, ohne die beschriebenen Nachteile aufzuweisen.

[0016] Insbesondere soll die Erfindung dabei kompatibel sowohl mit dem bislang verwendeten automatischen Verfahren als auch mit dem bislang verwendeten manuellen Verfahren zur Mauterhebung einschließlich seiner Komponenten sein.

[0017] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren, Einrichtungen sowie ein System und ein Computerprogrammprodukt gemäß der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Ausführungsformen, Merkmale und Vorteile einer Erfindungskategorie von gelten dabei als übertragbar auf alle anderen Erfindungskategorien, soweit das widerspruchsfrei möglich ist.

[0018] Zusammengefasst sieht die Erfindung vor, zur Bemaatung einer intermediären Fahrt in einem untergeordneten sekundären Straßennetz, die zwischen einer ersten und einer zweiten Fahrt in einem durch mautpflichtige Streckenabschnitte gekennzeichneten übergeordneten primären Straßennetz durchgeführt wird, eine Sekundär-Maut zu berechnen, die abhängig ist von dem zuletzt befahrenen mautpflichtigen Streckenabschnitt der ersten Fahrt und dem zuerst befahrenen mautpflichtigen Streckenabschnitt der zweiten Fahrt.

[0019] Es wird der zuletzt befahrene mautpflichtige Streckenabschnitt der ersten Fahrt auch kurz als erster mautpflichtiger Streckenabschnitt und der zuerst befahrene mautpflichtige Streckenabschnitt der zweiten Fahrt auch kurz als zweiter mautpflichtiger Streckenabschnitt bezeichnet.

[0020] Hinsichtlich seines verfahrenstechnischen Aspekts stellt die Erfindung ein Verfahren zur Erhebung von Mautgebühren für Fahrten eines bestimmten Fahrzeugs in einer Region, die ein erstes Netz von übergeordneten Straßen mit mautpflichtigen Streckenabschnitten aufweist sowie wenigstens ein zweites Netz von untergeordneten Straßen, wobei von den mautpflichtigen Streckenabschnitten wenigstens ein erster Streckenabschnitt zumindest ausfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle zur Abfahrt aus dem ersten Netz in das zweite Netz gekennzeichnet ist und wenigstens ein zweiter Streckenabschnitt zumindest einfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle zur Auffahrt aus dem zweiten Netz in das erste Netz gekennzeichnet ist, mit den Schritten (a) einer ersten datentechnischen Erfassung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz von übergeordneten Straßen, (b) einer ersten datentechnischen Erhebung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen ersten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts durch das bestimmte Fahrzeug, (c) einer, der ersten datentechnischen Erfassung unmittelbar nachfolgenden, zweiten datentechnischen Erfassung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts des ersten Netzes von übergeordneten Straßen

auf einer, der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs unmittelbar nachfolgenden, zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz von übergeordneten Straßen und (d) einer, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgenden, zweiten datentechnische Erhebung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen zweiten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts durch das bestimmte Fahrzeug bereit und ist gekennzeichnet durch die Schritte (e) einer datentechnischen Bestimmung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Sekundär-Mautgebühr in Abhängigkeit von Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes und von Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnittes und (f) einer, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgenden, ergänzenden datentechnischen Erhebung der ermittelten Sekundär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Netzes von untergeordneten Straßen, die das bestimmte Fahrzeug im Zuge einer zeitlich zwischen der ersten Fahrt im ersten Netz und der zweiten Fahrt im ersten Netz angeordneten intermediären Fahrt befährt oder befahren hat.

[0021] Dabei ist eine Mauterhebung als eine Zuordnung einer Mautgebühr zu einem bestimmten Fahrzeug für die Nutzung eines Straßennetzes, einer Straßen oder eines Streckenabschnitts einer Straße zu verstehen. Im Falle der datentechnischen Mauterhebung wird dabei ein Mautgebühren- oder Buchungsdatensatz erzeugt, der zumindest zeitweise dezentral in einem von dem bestimmten Fahrzeug mitgeführten und dem Fahrzeug zugeordneten Datenspeicher gespeichert wird oder - verknüpft mit einem, das bestimmte Fahrzeug identifizierenden, Fahrzeug-Datensatz (zum Beispiel das von außen lesbare Fahrzeug-Kennzeichen) - in einem fahrzeugunabhängigen (beispielsweise fahrzeugfernen, zentralen) Datenspeicher gespeichert wird. Der Datenspeicher ist beispielsweise in dem Erhebungsmedium, das durch eine mobile (dezentrale) Einrichtung im bestimmten Fahrzeug oder durch eine stationäre dezentrale Einrichtung oder eine zentrale (stationäre) Einrichtung außerhalb des bestimmten Fahrzeugs gebildet sein kann, lokalisiert und/ oder an das Erhebungsmedium zumindest zeitweise datentechnisch gekoppelt. Beispielsweise erfolgt eine datentechnische Mauterhebung durch die Erzeugung eines Buchungsdatensatzes, der zumindest die Mautgebühr und das Fahrzeug-Kennzeichen umfasst. Soweit sich aus der Kennung eines Streckenabschnitts die Mautgebühr aufgrund von nachvollziehbaren Berechnungen ergibt, kann anstelle der Mautgebühr die Kennung des Streckenabschnittes im Buchungsdatensatz die Mauterhebung begründen. Optional kann von dem Buchungsdatensatz ein Zeitwert (Datum und Uhrzeit der Erhebung) umfasst sein.

[0022] Unter einer datentechnische Erfassung eines Streckenabschnittes ist die Erzeugung eines Datensatzes zu verstehen, der aufgrund eines diesen Streckenabschnitt betreffenden Ereignisses erzeugt wurde und Daten bezüglich des erfassten Streckenabschnitts um-

fasst. Im Automatischen Verfahren kann ein solches Ereignis der Empfang von positionsbezogenen Daten durch ein von dem bestimmten Fahrzeug mitgeführten und dem Fahrzeug zugeordneten Fahrzeuggerät sein, die repräsentativ sind für die Nutzung dieses Streckenabschnitts, wobei die Analyse der positionsbezogenen Daten durch das Fahrzeuggerät im Ergebnis Daten bezüglich dieses Streckenabschnittes erzeugt. Im Manuellen Verfahren kann ein solches Ereignis die Eingabe eines Startpunktes (Auffahrt) und eines Zielpunktes (Abfahrt) im ersten Netz sein, wobei infolge einer Berechnung der Route vom Startpunkt zum Zielpunkt Daten bezüglich dieses Streckenabschnittes erzeugt werden, weil er Teil der berechneten Route ist.

[0023] Unter Daten bezüglich des Streckenabschnittes sind alle Daten zu verstehen, die diesen Streckenabschnitt repräsentieren oder identifizierbar machen. Diese Daten können eine Kennung des Streckenabschnittes selbst in Form einer Nummer (oder allgemeiner: einer Zeichenkombination) sein oder die Kennung einer oder mehrerer Anschlussstellen (Auffahrt und/ oder Abfahrt) des dieses Streckenabschnittes.

[0024] Völlig anders als in herkömmlichen (beispielsweise geschlossenen) Mautsystemen, in denen eine Primär-Mautgebühr erhoben wird, die sich aus einem ersten Streckenabschnitt, an dem das Fahrzeug in das mautpflichtige erste Straßennetz aufgefahren ist, und einem, nachfolgend zum ersten befahrenen, zweiten Streckenabschnitt, von dem das Fahrzeug das mautpflichtige Straßennetz verlässt, ergibt, sieht das erfindungsgemäße Verfahren die Erhebung einer Sekundär-Mautgebühr vor, die sich aus einem ersten Streckenabschnitt, von dem das Fahrzeug an dem mautpflichtigen erste Straßennetz verlässt, und einem, nachfolgend zum ersten befahrenen, zweiten Streckenabschnitt, an dem das Fahrzeug in das mautpflichtige Straßennetz einfährt, ergibt.

[0025] Während in herkömmlichen Mautsystemen sich die Primär-Mautgebühr aus den befahrenen mautpflichtigen Streckenabschnitten des ersten Netzes ergibt, ergibt sich die Sekundär-Mautgebühr des erfindungsgemäßen Mautsystems aus den nicht befahrenen mautpflichtigen Streckenabschnitten.

[0026] Beispielsweise kann sich eine Gesamt-Primär-Mautgebühr einer Route innerhalb des ersten Netzes summarisch aus den einzelnen Primär-Mautgebühren der jeweiligen befahrenen Streckenabschnitte zusammensetzen, während sich in einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens eine Gesamt-Sekundär-Mautgebühr einer Route innerhalb des zweiten Netzes summarisch aus den einzelnen Primär-Mautgebühren der jeweiligen Streckenabschnitte des ersten Netzes zusammensetzen kann, die mit der Route im zweiten Netz umfahren wurden, sprich aus Primär-Mautgebühren von einem dem ersten Streckenabschnitt, von dem das Fahrzeug das erste mautpflichtige Straßennetz verlassen hat, unmittelbar nachfolgenden Streckenabschnitt bis zu einem dem zweiten Streckenabschnitt, an

dem das Fahrzeug wieder in das mautpflichtige Straßennetz eingefahren ist, unmittelbar vorangehenden Streckenabschnitt.

[0027] Noch einfach lässt sich der Unterschied beschreiben in einer Sichtweise, die von einer alternativen Darstellung der Nutzungsrepräsentation von Streckenabschnitten durch Bezeichnung ihrer Anschlussstellen ausgeht: So sieht das erfindungsgemäße Verfahren im Gegensatz zu herkömmlichen Mautsystemen, in denen einer Primär-Mautgebühr erhoben wird, die sich aus einer Auffahrt in das mautpflichtige erste Straßennetz und der nachfolgenden Abfahrt aus dem mautpflichtigen ersten Straßennetz ergibt, die Erhebung einer Sekundär-Mautgebühr vor, die sich aus einer Abfahrt aus dem mautpflichtigen ersten Straßennetz und der nachfolgenden Auffahrt in das mautpflichtige erste Straßennetz ergibt.

[0028] Der entscheidende Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass es von Komponenten sowohl des Automatischen Verfahrens, die ein vom Fahrzeug mitgeführtes Gerät zur Positionserfassung des Fahrzeugs vorsehen, als auch des Manuellen Verfahrens zum Erwerb von Nutzungen für Streckenabschnitte des ersten Netzes, durchgeführt werden kann. Das Prinzip eines auf dem Automatischen und alternativ Manuellen Verfahren beruhenden Dualen Mautsystems bleibt durch Erfindung nicht nur unangetastet, sondern wird durch die Erfindung sogar unterstützt.

[0029] Bei Verzicht auf eine Entsprechung im Manuellen Verfahren kann die Erfindung bezüglich des Automatischen Verfahrens sogar noch erweitert werden: Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens können vorsehen, dass wenigstens ein Viapunkt zur groben Nachvollziehbarkeit einer Route der intermediären Fahrt im zweiten Netz zur Bestimmung der Sekundär-Mautgebühr verwendet wird, der durch wenigstens eine Anschlussstelle des ersten Netzes gebildet wird, die im Zuge der intermediären Fahrt im zweiten Netz unter Querung einer übergeordneten Straße des ersten Netzes ohne Auffahrt in das erste Netz durchfahren wird. Damit können intermediäre Fahrten von verhältnismäßig langen Strecken im zweiten Netz, die nicht der kürzesten Route von dem ersten zum zweiten Streckenabschnitt entsprechen, genauer bemautet werden.

[0030] Bei Verzicht auf eine Entsprechung im Manuellen Verfahren kann ein Verfahren zur Erhebung von Sekundär-Mautgebühren für Fahrten eines bestimmten Fahrzeugs in einem zweiten Netz von untergeordneten Straßen vorgesehen sein, das an Anschlussstellen mit einem ersten Netz von übergeordneten Straßen mit mautpflichtigen Streckenabschnitten, für deren Nutzung jeweils eine Primär-Mautgebühr erhoben wird, gekoppelt ist, wobei (a) das Befahren einer ersten Anschlussstelle auf einer untergeordneten Straße des zweiten Netzes durch das bestimmte Fahrzeug datentechnisch erfasst wird, (b) das Befahren einer zweiten Anschlussstelle auf einer untergeordneten Straße des zweiten Netzes durch das bestimmte Fahrzeug datentechnisch erfasst wird, (c)

das Bestimmen einer Sekundär-Mautgebühr in Abhängigkeit von Daten der ersten Anschlussstelle und von Daten der zweiten Anschlussstelle durchgeführt wird und (d) die bestimmte Sekundär-Mautgebühr datentechnisch erhoben wird.

[0031] Das erfindungsgemäße Verfahren ist von einem solchen Verfahren mit umfasst, weil der erste Streckenabschnitt durch die besagte erste Anschlussstelle gekennzeichnet ist, an der das bestimmte Fahrzeug das erste Netz unter Nutzung einer untergeordneten Straße in das zweite Netz hinein verlässt, und weil der zweite Streckenabschnitt durch die besagte zweite Anschlussstelle gekennzeichnet ist, an der das bestimmte Fahrzeug unter Nutzung einer untergeordneten Straße das zweite Netz in das erste Netz hinein verlässt.

[0032] Nichtsdestoweniger lässt sich die Nutzung von Viapunkten im Manuellen Verfahren, insbesondere rückwirkend, nicht nachvollziehbar abbilden, so dass das erfindungsgemäße Verfahren, das an die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung von Streckenabschnitten des ersten Netzes gekoppelt ist, bei Aufrechterhaltung eines Manuellen und Automatischen Verfahren gleichberechtigt bereitstellenden Dualen Mautsystems gegenüber dem soeben vorgestellten, das allgemein auf der Befahrung von Anschlussstellen basiert, vorzuziehen ist.

[0033] Besonders wirksam erweisen sich Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens, in denen entweder (i) der zweite Streckenabschnitt von dem ersten Streckenabschnitt durch wenigstens einen weiteren Streckenabschnitt im ersten Netz von übergeordneten Straßen beabstandet ist, für den eine datentechnische Erfassung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung desselben zwischen der ersten und zweiten datentechnischen Erfassung ausgeblieben ist oder (ii) der zweite Streckenabschnitt mit dem ersten Streckenabschnitt identisch ist.

[0034] Dies lässt sich sehr gut im Beispiel der Ausführungsform einer summarisch aus den Primär-Mautgebühren umfahrener Streckenabschnitte zusammengesetzten Sekundär-Mautgebühr veranschaulichen:

[0035] Sind zum Beispiel der erste und der zweite Streckenabschnitt nur durch einen einzigen weiteren Streckenabschnitt voneinander beabstandet, so sind der nachfolgende und der vorangehende Streckenabschnitt identisch, und die Sekundär-Mautgebühr entspricht der Primär-Mautgebühr für den weiteren (nicht befahrenen) Streckenabschnitt. Sind der erste und der zweite Streckenabschnitt durch keinen weiteren Streckenabschnitt voneinander beabstandet, so ist die Sekundär-Mautgebühr null. Sind der erste und zweite Streckenabschnitt identisch, so hat das Fahrzeug im zweiten Netz einen Weg zurück an die Auffahrt des ersten (gleich zweiten) Streckenabschnittes gelegt; und die Sekundär-Mautgebühr entspricht der ersten und der zweiten (identischen) Primär-Mautgebühren.

[0036] Insbesondere kann die datentechnische Bestimmung der Sekundär-Mautgebühr umfassen, dass

aus einer Datenbank, in der zu paarweisen Kombinationen von Kennungen zweier Streckenabschnitte gespeicherte gebührenrelevante Daten hinterlegt sind, diejenigen gebührenrelevanten Daten ermittelt werden, die zu der Kombination der Kennung des ersten Streckenabschnittes und der Kennung des zweiten Streckenabschnittes in der Datenbank hinterlegt sind, und die ermittelten gebührenrelevanten Daten als oder zur Bestimmung der Sekundär-Mautgebühr verwendet werden.

[0037] Eine solche Datenbank kann in Form einer Tabelle vorliegen, in der für erste Streckenabschnitte in Spalten und zweite Streckenabschnitte in Zeilen (oder umgekehrt) zeilenweise Sekundär-Mautgebühren oder sekundär-mautgebührenrelevante Parameter hinterlegt sind, aus denen sich Sekundär-Mautgebühren unter Hinzunahme weiterer Daten ermitteln lassen. Solche sekundär-mautgebührenrelevanten Parameter können durch die Angabe der Kennungen von umfahrenden Streckenabschnitten gegeben sein, deren Primär-Mautgebühren aus einer anderen Datenbank entnommen werden können, oder durch die Angabe einer Streckenlänge, beispielsweise der Länge der kürzesten Strecke im zweiten Netz von dem ersten Streckenabschnitt zum zweiten Streckenabschnitt, die mit einem Gebührenfaktor, beispielsweise einer Mautrate von x Euro pro Kilometer, zu multiplizieren ist, um die Sekundär-Mautgebühr zu erhalten. Alternativ kann die Datenbank in Form einer Vielzahl von Dateien oder Listen vorliegen, die jeweils mit der Kennung eines ersten mautpflichtigen Streckenabschnittes verknüpft sind, und die für eine Vielzahl von zweiten mautpflichtigen Streckenabschnitten - jeweils verknüpft mit den Kennungen dieser zweiten mautpflichtigen Streckenabschnitte - Sekundär-Mautgebühren oder sekundär-mautgebührenrelevante Parameter enthalten.

[0038] In dem der Erfindung zugrunde liegenden Gebührenkonzept ist die Fahrt des Fahrzeugs in dem zweiten Straßennetz nur insoweit gebührenpflichtig, wie sie einen Transitverkehr zwischen einem ersten und einem zweiten mautpflichtigen Streckenabschnittes des ersten Autobahnnetzes repräsentiert: Weist eine Gesamtroute des Fahrzeugs eine erste Teilroute und eine zweite Teilroute im generell mautpflichtigen ersten Streckennetz auf sowie eine ergänzende Teilroute im für Lieferverkehr generell gebührenfreien zweiten Netz, durch die die erste und die zweite Teilroute miteinander zu der Gesamtroute verbunden werden, so wird auch die ergänzende Teilroute mautpflichtig. Schließen sich die erste und die zweite Teilroute unmittelbar aneinander an, ohne dass eine ergänzende Teilroute zwischen der ersten und der zweiten Teilroute hinsichtlich einer von Null verschiedenen Teilroutenlänge bestimmbar wäre (beispielsweise weil die Abfahrt des ersten Streckenabschnittes von der ersten Teilroute mit der Auffahrt des zweiten Streckenabschnittes von der zweiten Teilroute identisch ist), so gilt die diesbezügliche Fahrt im zweiten Streckennetz als Lieferverkehr und bleibt gebührenfrei. Als gebührenfreier Lieferverkehr gilt auch jede Abweichung von der kürzesten Route zwischen dem ersten und dem zweiten Stre-

ckenabschnitt. Nur der abweichungslose Transit im zweiten Netz zwischen dem ersten und dem zweiten Streckenabschnitt wird der Erhebung der Sekundär-Mautgebühr unterworfen.

[0039] Damit wird es vorteilhaft obsolet, beispielsweise im Automatischen Verfahren einen ersten km-Stand des Fahrzeugs bei Verlassen des ersten Streckenabschnittes zu erfassen und einen zweiten km-Stand des Fahrzeugs bei Befahren des zweiten Streckenabschnittes zu erfassen, um beispielsweise die Differenz zwischen dem zweiten und ersten km-Stand als mautpflichtige Strecke im zweiten Netz zu registrieren. Eine solche Maßnahme wäre auch nicht kompatibel mit dem manuellen Verfahren, das prinzipiell eine Buchung von Nutzungsberechtigungen an jedem Ort zulässt.

[0040] Vorteilhaft wird dagegen im Manuellen Verfahren die Stornierung von Nutzungsberechtigungen für - beispielsweise wegen eines Staus - umfahrene Streckenabschnitte des ersten Netzes obsolet, wenn - wie vorzugsweise vorgesehen - der Ausweichverkehr über das zweite Netz mit derselben Gebühr belegt wird wie die umfahrenden Streckenabschnitte.

[0041] Ist hingegen der Ausweichverkehr im zweiten Netz mit einer geringeren Gebühr belegt wie die umfahrenden Streckenabschnitte (beispielsweise weil die Streckenlänge im zweiten Netz kürzer ist als die der ursprünglich vorgesehene Route im ersten Netz), so kann der Fahrer den nicht befahrenen Teil der gebuchten Strecke im ersten Netz stornieren und die Differenz zwischen der Primärmaut für die gebuchten, aber nicht genutzten Streckenabschnitte, und der Sekundärmaut für die Transitroute im untergeordneten Straßennetz erstattet bekommen.

[0042] Vorteilhaft wird im Manuellen Verfahren eine Buchungsanfrage zu einer vorgegebenen Route im zweiten Netz von untergeordneten Straßen gänzlich vermieden. Vorteilhaft wird im Automatischen Verfahren eine Verfolgung und Aufzeichnung der zurückgelegten Routen im zweiten Netz von untergeordneten Straßen vermieden, wodurch Rechenzeit und Speicherplatz gespart und Datenschutzbedenken der Nutzer Rechnung getragen werden kann.

[0043] Eine mögliche Route im zweiten Netz ergibt sich in beiden Verfahren - im Manuellen sowie im Automatischen - erst rückwirkend, nachdem der zweite Streckenabschnitt der zweiten Fahrt im ersten Netz erfasst wurde. Deshalb ist auch keine Kontrolle bezüglich eines möglichen mautkonformen Verhaltens des Nutzers im untergeordneten zweiten Straßennetz nötig, sondern kann vorteilhaft auf das übergeordnete erste Straßennetz beschränkt bleiben. Erst bei der zweiten Fahrt im ersten Netz ergibt sich nämlich die Pflicht zur Mautbezahlung für die Route im zweiten Netz. Die zweite Fahrt im ersten Netz wird im Automatischen Verfahren mit der Erkennung der Auffahrt auf den zweiten Streckenabschnitt aus dem zweiten Netz identifiziert und im Manuellen Verfahren mit der Buchungsanfrage nach einer Route im zweiten Netz.

[0044] Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sehen weitere Schritte vor, die (g) eine, der zweiten datentechnischen Erfassung unmittelbar nachfolgende, dritte datentechnische Erfassung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung eines dritten Streckenabschnitts des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf der zweiten Fahrt oder einer, der zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs unmittelbar nachfolgenden, dritten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz von übergeordneten Straßen und (h) eine, der zweiten datentechnischen Erhebung nachfolgende, dritte datentechnische Erhebung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen dritten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des dritten Streckenabschnitts durch das bestimmte Fahrzeug umfassen, wobei die ergänzende datentechnische Erhebung vor der dritten datentechnischen Erhebung erfolgt.

[0045] Damit wird vorteilhaft gewährleistet, dass der Fahrer bei Nutzung des Manuellen Verfahrens vor der Buchung der Route einer dritten Fahrt im ersten Netz und bei der Nutzung des Automatischen Verfahrens vor dem Befahren des dritten Streckenabschnitts bereits über die Erhebung der Sekundär-Mautgebühr informiert ist oder informiert werden kann und seine weitere Fahrt daraufhin dementsprechend bei Bedarf (zum Beispiel erschöpftes Budget) anpassen kann.

[0046] Erfindungsgemäß muss vom einem Mautsystem, seinen mauterhebenden Komponenten und/ oder einem Computerprogrammprodukt bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erkannt werden, an welchem ersten Streckenabschnitt das Fahrzeug das mautpflichtige erste Netz verlassen hat und an welchem zweiten Streckenabschnitt das Fahrzeug wieder in das mautpflichtige erste Netz einfährt - sprich: welcher erste Streckenabschnitt dem finalen Streckenabschnitt einer ersten Fahrt im mautpflichtigen ersten Netz entspricht und welcher zweite Streckenabschnitt dem initialen Streckenabschnitt einer zweiten Fahrt im mautpflichtigen ersten Netz entspricht.

[0047] In den Komponenten des automatischen Verfahrens (Fahrzeuggerät) geschieht dies vorzugsweise, indem das Verlassen des ersten Netzes an einer Abfahrt des ersten Streckenabschnittes detektiert wird und das Verlassen des zweiten Netzes an einer Auffahrt des zweiten Streckenabschnittes detektiert wird.

[0048] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass im Zusammenhang mit der ersten datentechnischen Erfassung der erste Streckenabschnitt als finaler Streckenabschnitt der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz identifiziert wird, indem das Verlassen des ersten Streckenabschnitts an der zweiten Anschlussstelle des ersten Streckenabschnittes zur Einfahrt in das zweite Netz von untergeordneten Straßen durch das bestimmte Fahrzeug erfasst wird, und im Zusammenhang mit der zweiten datentechnischen Erfassung der zweite Streckenabschnitt als initialer Streckenabschnitt der zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz

identifiziert wird, indem das Auffahren auf den zweiten Streckenabschnitt an der ersten Anschlussstelle des zweiten Streckenabschnittes aus dem zweiten Netz von untergeordneten Straßen durch das bestimmte Fahrzeug erfasst wird.

[0049] Dabei kann vorgesehen sein, dass wenigstens die Verfahrensschritte a) bis f) mittels einer von dem bestimmten Fahrzeug mitgeführten dezentralen Datenverarbeitungseinrichtung und/ oder einer zentralen Datenverarbeitungseinrichtung durchgeführt werden, welche jeweils positionsbezogene Daten des bestimmten Fahrzeugs empfängt,

[0050] Beispielsweise kann eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung positionsbezogene Daten des bestimmten Fahrzeugs von einer empfangen, wobei die positionsbezogenen Daten des bestimmten Fahrzeugs in Form einer Kennung des Streckenabschnittes und/ oder in Form von geographischen Koordinaten aufeinander folgender Fahrzeugpositionen vorliegen. Anstelle einer eigenen Kennung kann der Streckenabschnitt durch die Kennung seiner Auffahrt und/ oder Abfahrt gekennzeichnet sein.

[0051] Diese positionsbezogenen Daten können von der dezentralen Datenverarbeitungseinrichtung empfangen und unverarbeitet oder verarbeitet in Form von Kennungen des Streckenabschnittes, der durch die positionsbezogenen Daten in Form der geographischen Koordinaten repräsentiert ist, an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung übermittelt werden.

[0052] Positionsbezogene Daten in Form von geographischen Koordinaten können von der dezentralen Datenverarbeitungseinrichtung von einer fahrzeugseitigen, insbesondere fahrzeugeigenen, Positionsbestimmungseinrichtung erhalten werden. Vorzugsweise sind in dem Fall, in dem eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung positionsbezogene Daten des bestimmten Fahrzeugs empfängt, die positionsbezogenen Daten verknüpft mit das bestimmte Fahrzeug identifizierenden Daten, beispielsweise dem Fahrzeug-Kennzeichen des bestimmten Fahrzeugs.

[0053] Ein erstes Beispiel für eine dezentrale, von dem bestimmten Fahrzeug mitgeführte, Datenverarbeitungseinrichtung ist ein Fahrzeuggerät, das als sogenannte OBU (on-board unit) im Fahrzeug verbaut oder befestigt ist.

[0054] Ein zweites Beispiel eine dezentrale, von dem bestimmten Fahrzeug mitgeführte, Datenverarbeitungseinrichtung ist ein Mobiltelefon, das über einen GPS-Empfänger verfügt und von dem GPS-Empfänger bereitgestellte Positionsdaten an über eine Mobilfunkverbindung an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung weiterleitet.

[0055] In den Komponenten des manuellen Verfahrens (Mautstellen-Terminals, Internet-Einbuchungssystem) geschieht vorzugsweise die Erkennung des ersten Streckenabschnitts mit der ersten Buchungsanfrage betreffs einer ersten Teilroute, die einen finalen Streckenabschnitt aufweist, mit dem die erste Fahrt im ersten Netz

beendet wird, und die Erkennung des zweiten Abschnitts mit der zweiten Buchungsanfrage betreffs einer zweiten Teilroute, die einen initialen Streckenabschnitt aufweist, mit dem die zweite Fahrt im ersten Netz beginnt.

[0056] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass im Zusammenhang mit der ersten datentechnischen Erfassung der erste Streckenabschnitt als finaler Streckenabschnitt der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz identifiziert wird, indem der erste Streckenabschnitt als finaler Streckenabschnitt einer Route im ersten Netz im Zuge eines Buchungsvorgangs für eine Berechtigung zur Nutzung wenigstens des ersten Streckenabschnitts zumindest als Teil einer Route der ersten Fahrt erfasst wird, und im Zusammenhang mit der zweiten datentechnischen Erfassung der zweite Streckenabschnitt als initialer Streckenabschnitt der zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz identifiziert wird, indem der zweite Streckenabschnitt als initialer Streckenabschnitt einer Route im ersten Netz im Zuge eines Buchungsvorgangs für eine Berechtigung zur Nutzung wenigstens des zweiten Streckenabschnitts zumindest als Teil einer Route der zweiten Fahrt erfasst wird.

[0057] Dabei kann vorgesehen sein, dass die Verfahrensschritte a) und b) mittels einer ersten stationären Vorrichtung zur Erhebung von Mautgebühren durchgeführt werden, die eine Anfrage zur Erteilung einer Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnittes erfasst, und wenigstens die Verfahrensschritte c) bis f) mittels der ersten stationären Vorrichtung oder einer zweiten stationären Vorrichtung zur Erhebung von Mautgebühren durchgeführt werden, die jeweils eine Anfrage zur Erteilung einer Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnittes erfasst, wobei jeweils die Daten des ersten Streckenabschnittes verknüpft mit Identifikationsdaten des bestimmten Fahrzeugs der jeweiligen ersten oder zweiten stationären Vorrichtung zur Verfügung stehen.

[0058] Ein Beispiel für besagte stationäre erste und zweite Vorrichtungen zur Erhebung von Mautgebühren ist mit den dezentralen Mautstellen-Terminals gegeben, an denen der Fahrer eine Nutzungsberechtigung für eine von ihm gewünschte Route im ersten Netz erwerben kann, indem er die dafür fällige Primär-Mautgebühr im Voraus bezahlt. Erfindungsgemäß zahlt er bei Erwerb einer Nutzungsberechtigung für eine zweite Teilroute einer zweiten Fahrt im ersten Netz außer der Primär-Mautgebühr für die zweite Teilroute auch die Sekundär-Mautgebühr für eine beliebige Route im zweiten Netz mit, die nur durch ihren Anfangspunkte - den Endpunkt der ersten Teilroute im ersten Netz - und ihren Endpunkt - den Anfangspunkt der zweiten Teilroute im ersten Netz - festgelegt ist. Die Mautstellen-Terminals können datentechnisch an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung angeschlossen sein, die die Nutzungsberechtigungen für Kontrollanfragen zumindest über ihre Gültigkeitsdauer speichert.

[0059] Ein Beispiel für eine einzige stationäre Vorrichtung zur Erhebung von Mautgebühren ist mit einer zen-

tralen Datenverarbeitungseinrichtung gegeben, die Anfragen von nutzereigenen Endgeräte über Mobilfunk oder Internet nach Berechtigungen zur Nutzung von mautpflichtigen Streckenabschnitten entgegennimmt und diese Berechtigungen nach Erhebung der entsprechenden Mautgebühr erteilt.

[0060] Hinsichtlich eines seiner vorrichtungstechnischen Aspekte stellt die Erfindung eine mobile Einrichtung zur Erhebung von Mautgebühren für Fahrten eines bestimmten Fahrzeugs in einer Region, die ein erstes Netz von übergeordneten Straßen mit mautpflichtigen Streckenabschnitten aufweist sowie wenigstens ein zweites Netz von untergeordneten Straßen, wobei von den mautpflichtigen Streckenabschnitten wenigstens ein erster Streckenabschnitt zumindest ausfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle zur Abfahrt aus dem ersten Netz in das zweite Netz gekennzeichnet ist und wenigstens ein zweiter Streckenabschnitt zumindest einfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle zur Auffahrt aus dem zweiten Netz in das erste Netz gekennzeichnet ist, bereit, die zur Mitführung in dem bestimmten Fahrzeug vorgesehen und konfiguriert ist, (a) eine erste datentechnische Erfassung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Nutzung des ersten Streckenabschnitts des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz von übergeordneten Straßen durchzuführen, (b) eine erste datentechnische Erhebung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen ersten Primär-Mautgebühr für die Nutzung des ersten Streckenabschnitts durch das bestimmte Fahrzeug durchzuführen, (c) eine, der ersten datentechnischen Erfassung unmittelbar nachfolgende, zweite datentechnische Erfassung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Nutzung des zweiten Streckenabschnitts des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer, der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs unmittelbar nachfolgenden, zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz von übergeordneten Straßen durchzuführen und (d) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, zweite datentechnische Erhebung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen zweiten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts durch das bestimmte Fahrzeug durchzuführen, und dadurch gekennzeichnet ist, dass die mobile Einrichtung außerdem konfiguriert ist, (e) eine datentechnische Bestimmung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Sekundär-Mautgebühr in Abhängigkeit von Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes und von Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnittes durchzuführen und (f) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, ergänzende datentechnische Erhebung der ermittelten Sekundär-Mautgebühr für die Nutzung des zweiten Netzes von untergeordneten Straßen, die das bestimmte Fahrzeug im Zuge einer zeitlich zwischen der ersten Fahrt im ersten Netz und der zweiten Fahrt im ersten Netz angeordneten intermediären Fahrt befahren hat, durchzuführen.

[0061] Damit wird eine mobile Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bereitgestellt.

[0062] Ein Beispiel für eine solche mobile Einrichtung ist ein Fahrzeuggerät, das als sogenannte OBU (on-board unit) im Fahrzeug verbaut oder befestigt ist.

[0063] Vorzugsweise umfasst diese mobile Einrichtung eine Positionsbestimmungseinrichtung oder ist datentechnisch an eine vom bestimmten Fahrzeug mitgeführte Positionsbestimmungseinrichtung gekoppelt, wobei die Positionsbestimmungseinrichtung ausgebildet ist, positionsbezogene Daten des bestimmten Fahrzeugs in Form von geographischen Koordinaten aufeinander folgender Fahrzeugpositionen zu erfassen und wobei die mobile Einrichtung ausgebildet ist, (a) die erste datentechnische Erfassung durchzuführen, indem sie einen Bezug von ersten positionsbezogenen Daten zu dem ersten Streckenabschnitt feststellt, und (c) die zweite datentechnische Erfassung durchzuführen, indem sie einen Bezug von zweiten positionsbezogenen Daten zu dem zweiten Streckenabschnitt feststellt.

[0064] Beispielsweise umfasst die Positionsbestimmungseinrichtung einen GNSS-Empfänger, der Signale von Satelliten eines Globalen Navigationssatelliten-Systems (GNSS) empfängt, aus denen die Positionsbestimmungseinrichtung eine Position des GNSS-Empfängers bestimmt, die durch eine geographische Länge und eine geographische Breite gegeben ist.

[0065] Die mobile Einrichtung ist konfiguriert, eine Fahrzeug-Position oder mehrere Fahrzeug-Positionen, die wegen der

[0066] Mitführung des GNSS-Empfängers im Fahrzeug als identisch mit denjenigen des GNSS-Empfängers angesehen werden, mit den Ortskoordinaten von einem oder mehreren Geo-Objekten zu vergleichen, die einen Streckenabschnitt oder dessen Befahren repräsentieren, um bei hinreichender Übereinstimmung der Fahrzeug-Positionen mit den Ortskoordinaten eines bestimmten Geo-Objektes, den mit diesem Geo-Objekt verknüpften Streckenabschnitt als befahren zu erfassen.

[0067] Ausführungsformen der mobilen Einrichtung sehen vor, dass die mobile Einrichtung konfiguriert ist, den ersten Streckenabschnitt als den finalen Streckenabschnitt der ersten Fahrt im ersten Netz zu identifizieren, indem sie das Verlassen des ersten Streckenabschnitts durch das bestimmte Fahrzeug an der zweiten Anschlussstelle des ersten Streckenabschnittes zur Einfahrt in das zweite Netz von untergeordneten Straßen erfasst, und den zweiten Streckenabschnitt als den initialen Streckenabschnitt der zweiten Fahrt im ersten Netz zu identifizieren, indem sie das Auffahren des bestimmten Fahrzeugs auf den zweiten Streckenabschnitt an der ersten Anschlussstelle des zweiten Streckenabschnittes aus dem zweiten Netz von untergeordneten Straßen erfasst.

[0068] Schließlich endet die erste Fahrt im ersten Netz endet mit der Nutzung des ersten, finalen Streckenabschnitts und beginnt die zweite Fahrt im ersten Netz mit

der Nutzung des zweiten, initialen Streckenabschnitts.

[0069] Vorzugsweise ist die mobile Einrichtung dabei konfiguriert, erste positionsbezogene Daten des bestimmten Fahrzeugs, die mehrere Fahrzeugpositionen aus dem Umfeld der zweiten Anschlussstelle des ersten Streckenabschnittes umfassen, hinsichtlich eines Verlaufs einer aus den diesen Fahrzeugpositionen gebildeten ersten Fahrspur auf einer Straße des zweiten Netzes zu analysieren und zweite positionsbezogene Daten des bestimmten Fahrzeugs, die mehrere Fahrzeugpositionen aus dem Umfeld der ersten Anschlussstelle des zweiten Streckenabschnittes umfassen, hinsichtlich eines Verlaufs einer aus den diesen Fahrzeugpositionen gebildeten zweiten Fahrspur auf einer Straße des zweiten Netzes zu analysieren.

[0070] Ausführungsformen der mobilen Einrichtung können vorsehen, dass die mobile Einrichtung konfiguriert ist, wenigstens einen Viapunkt, der durch wenigstens eine Anschlussstelle des ersten Netzes gebildet wird, die im Zuge der intermediären Fahrt im zweiten Netz unter Querung einer übergeordneten Straße des ersten Netzes ohne Auffahrt in das erste Netz durchfahren wird, zu erfassen und die Bestimmung der Sekundär-Mautgebühr in Abhängigkeit von Daten bezüglich des Viapunktes durchzuführen. Damit können intermediäre Fahrten von verhältnismäßig langen Strecken im zweiten Netz, die nicht der kürzesten Route von dem ersten zum zweiten Streckenabschnitt entsprechen, genauer bemautet werden.

[0071] Prinzipiell ist auch eine mobile Einrichtung mobile Einrichtung zur Erhebung von Sekundär-Mautgebühren für Fahrten eines bestimmten Fahrzeugs in einem zweiten Netz von untergeordneten Straßen, das an Anschlussstellen mit einem ersten Netz von übergeordneten Straßen mit mautpflichtigen Streckenabschnitten, für deren Nutzung jeweils eine Primär-Mautgebühr erhoben wird, gekoppelt ist, denkbar, wobei die mobile Einrichtung konfiguriert ist, (a) das Befahren einer ersten Anschlussstelle auf einer untergeordneten Straße des zweiten Netzes durch das bestimmte Fahrzeug datentechnisch zu erfassen, (b) das Befahren einer zweiten Anschlussstelle auf einer untergeordneten Straße des zweiten Netzes durch das bestimmte Fahrzeug datentechnisch zu erfassen, (c) die Bestimmung eine Sekundär-Mautgebühr in Abhängigkeit von Daten der ersten Anschlussstelle und von Daten der zweiten Anschlussstelle durchzuführen und (d) die bestimmte Sekundär-Mautgebühr datentechnisch zu erheben.

[0072] Das erfindungsgemäße mobile Einrichtung ist eine Ausführungsform von einer solchen mobilen Einrichtung, weil der erste Streckenabschnitt durch die besagte erste Anschlussstelle gekennzeichnet ist, an der das bestimmte Fahrzeug das erste Netz unter Nutzung einer untergeordneten Straße in das zweite Netz hinein verlässt, und weil der zweite Streckenabschnitt durch die besagte zweite Anschlussstelle gekennzeichnet ist, an der das bestimmte Fahrzeug unter Nutzung einer untergeordneten Straße das zweite Netz in das erste Netz

hinein verlässt.

[0073] Hinsichtlich eines anderen vorrichtungstechnischen Aspektes stellt die Erfindung eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung zur Erhebung von Mautgebühren für Fahrten eines bestimmten Fahrzeugs in einer Region, die ein dem erstes Netz von übergeordneten Straßen mit mautpflichtigen Streckenabschnitten aufweist sowie wenigstens ein zweites Netz von untergeordneten Straßen, wobei von den mautpflichtigen Streckenabschnitten wenigstens ein erster Streckenabschnitt zumindest ausfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle zur Abfahrt aus dem ersten Netz in das zweite Netz gekennzeichnet ist und wenigstens ein zweiter Streckenabschnitt zumindest einfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle zur Auffahrt aus dem zweiten Netz in das erste Netz gekennzeichnet ist, bereit, die konfiguriert ist, (a) eine erste datentechnische Erfassung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnittes des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz von übergeordneten Straßen durchzuführen, (b) eine erste datentechnische Erhebung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen ersten Primär-Mautgebühr für die Nutzung des ersten Streckenabschnittes durch das bestimmte Fahrzeug durchzuführen, (c) eine, der ersten datentechnischen Erfassung unmittelbar nachfolgende, zweite datentechnische Erfassung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnittes des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer, der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs unmittelbar nachfolgenden, zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz von übergeordneten Straßen durchzuführen und (d) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, zweite datentechnische Erhebung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen zweiten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnittes durch das bestimmte Fahrzeug durchzuführen, und dadurch gekennzeichnet ist, dass die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung außerdem konfiguriert ist, (e) eine datentechnische Bestimmung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Sekundär-Mautgebühr in Abhängigkeit von Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes und von Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnittes durchzuführen und (f) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, ergänzende datentechnische Erhebung der ermittelten Sekundär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Netzes von untergeordneten Straßen, die bestimmte Fahrzeug im Zuge einer zeitlich zwischen der ersten Fahrt im ersten Netz und der zweiten Fahrt im ersten Netz angeordneten intermediären Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im zweiten Netz befährt oder befahren hat, durchzuführen.

[0074] Damit wird eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen

Verfahrens bereitgestellt.

[0075] Die zur Durchführung der datentechnische Erfassung der auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnittes und des zweiten Streckenabschnittes übertragenen Daten umfassen neben Daten, die repräsentativ sind für die datentechnische Erfassung des ersten und zweiten Streckenabschnittes (beispielsweise jeweils Daten bezüglich des ersten und zweiten Streckenabschnittes, aus denen Kennungen des ersten und zweiten Streckenabschnittes durch die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung abgeleitet werden können) vorzugsweise auch fahrzeugidentifizierende Daten (beispielsweise das Fahrzeug-Kennzeichen), mit denen die repräsentativen Daten dem bestimmten Fahrzeug zugeordnet werden.

[0076] In einer Ausführungsform kann die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung dadurch gekennzeichnet sein, dass sie konfiguriert ist, positionsbezogene Daten des bestimmten Fahrzeugs von dem bestimmten Fahrzeug zu empfangen und anhand der positionsbezogenen Daten (a) die erste datentechnische Erfassung hinsichtlich einer Nutzung des ersten Streckenabschnittes durch das bestimmte Fahrzeug zu vollziehen und (c) die zweite datentechnische Erfassung hinsichtlich einer Nutzung des zweiten Streckenabschnittes durch das bestimmte Fahrzeug zu vollziehen.

[0077] Dies entspricht einem Automatischen Verfahren, in dem die Streckenabschnittserkennung und Mauterhebung nicht dezentral auf dem Fahrzeuggerät (OBU) durchgeführt wird, sondern zentral von einer zentralen Datenverarbeitungseinrichtung.

[0078] Eine solche Ausführungsform ist infolgedessen vorteilhaft im Falle einer im bestimmten Fahrzeug vorgesehenen mobilen Einrichtung, die mangels Software zur Streckenabschnittserkennung aus Positionsdaten nicht in der Lage ist, die befahrenen Streckenabschnitte selbsttätig zu erfassen. Diese Aufgabe kann stattdessen von der besagten zentralen Datenverarbeitungseinrichtung übernommen werden, wenn sie von der mobilen Einrichtung positionsbezogene Daten im Wege der Mobilfunkkommunikation empfängt. Diese positionsbezogenen Daten gelten dann als Daten bezüglich eines Streckenabschnittes, wenn sie geeignet sind, eine Nutzung dieses Streckenabschnittes zu repräsentieren.

[0079] In einer anderen alternativen oder optionalen Ausführungsform kann die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung dadurch gekennzeichnet sein, dass sie konfiguriert ist, Daten bezüglich mautpflichtiger Streckenabschnitte im Rahmen von Anfragen zur Buchung von Berechtigungen zur Nutzung der mautpflichtigen Streckenabschnitten übergeordneter Straßen eines ersten Netzes von übergeordneten Straßen zu empfangen sowie (a) die erste datentechnische Erfassung infolge einer ersten Anfrage mit Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes durchzuführen (b) eine Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnittes in Form eines Nachweises über die Erhebung einer ersten Primär-

Mautgebühr für die Nutzung des ersten Streckenabschnitts im Anschluss an eine erste datentechnische Erhebung der ersten Primär-Mautgebühr auszugeben (c) die zweite datentechnische Erfassung infolge einer zweiten Anfrage mit Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnitts durchzuführen und (d) eine Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnittes in Form eines Nachweises über die Erhebung der zweiten Primär-Mautgebühr für die Nutzung des zweiten Streckenabschnitts im Anschluss an die ergänzende datentechnische Erhebung auszugeben.

[0080] Dies entspricht einem Manuellen Verfahren, bei dem der Nutzer mittels eines Endgerätes (Smartphone, Personal-Computer) die besagten Anfragen über ein Kommunikationsnetz (Mobilfunk, Internet) an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung stellt.

[0081] Daten bezüglich des ersten Streckenabschnitts können zum Beispiel Daten einer ersten Anschlussstelle (Startpunkt, Einfahrt) im ersten Netz und Daten einer zweiten Anschlussstelle (Zielpunkt, Ausfahrt) im ersten Netz sein, aus denen sich infolge einer Berechnung der ersten Teilroute im ersten Netz durch die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung der erste Streckenabschnitt mit der zweiten Anschlussstelle als finaler Streckenabschnitt der ersten Fahrt im ersten Netz ergibt. Analog können Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnitts Daten einer ersten Anschlussstelle (Startpunkt, Einfahrt) im ersten Netz und Daten einer zweiten Anschlussstelle (Zielpunkt, Ausfahrt) im ersten Netz sein, aus denen sich infolge einer Berechnung der zweiten Teilroute im ersten Netz durch die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung der zweite Streckenabschnitt mit der ersten Anschlussstelle als initialer Streckenabschnitt der zweiten Fahrt im ersten Netz ergibt.

[0082] Damit wird gewährleistet, dass die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnittes erst dann erteilt wird, wenn auch die Sekundär-Mautgebühr erhoben wurde. Vorzugsweise wird der Nachweis über die Erhebung der zweiten Primär-Mautgebühr zusammen mit einem Nachweis über die Erhebung der Sekundär-Mautgebühr ausgegeben. Alternativ wird der Nachweis über die Erhebung der Sekundär-Mautgebühr vor dem Nachweis über die Erhebung der zweiten Primär-Mautgebühr ausgegeben. Die Ausgabe des Nachweises kann durch das Bereitstellen eines elektronischen Dokumentes (html-Seite, pdf-Dokument) seitens der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung erfolgen, das vom Nutzer durch Eingabe eines Befehls in sein Endgerät auf sein Endgerät übertragen werden kann. Die Ausgabe des Nachweises kann auch als Buchungsdatensatz mit einer eindeutigen Buchungs- oder Transaktionsnummer ohne weitere Nutzereingabe automatisch an das Endgerät übertragen werden und vom Endgerät als Nachweis der Nutzungsberechtigung durch einen vom Nutzer eingegebenen Befehl beispielsweise in Form eines eindimensionalen Strichcodes (barcode) oder zweidimensionalen Punktcodes (QR-Code) angezeigt werden. Dieser Code kann von einem Kontrolleur mittels eines Lesegerätes

erfasst und zur lesbaren Anzeige der Nutzungsberechtigung in Form von jeweils einer Kennung des betreffenden ersten und zweiten Streckenabschnittes auf dem Lesegerät gebracht werden.

[0083] Hinsichtlich eines systemtechnischen Aspektes stellt die Erfindung ein Mautsystem mit einer Vielzahl von dezentralen Vorrichtungen zur Erhebung von Mautgebühren für Fahrten eines bestimmten Fahrzeugs in einer Region, die ein erstes Netz von übergeordneten Straßen mit mautpflichtigen Streckenabschnitten aufweist sowie wenigstens ein zweites Netz von untergeordneten Straßen, wobei von den mautpflichtigen Streckenabschnitten wenigstens ein erster Streckenabschnitt zumindest ausfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle zur Abfahrt aus dem ersten Netz in das zweite Netz gekennzeichnet ist und wenigstens ein zweiter Streckenabschnitt zumindest einfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle zur Auffahrt aus dem zweiten Netz in das erste Netz gekennzeichnet ist, bereit, wobei eine erste dezentrale Vorrichtung der Vielzahl von dezentralen Vorrichtungen konfiguriert ist, (a) im Rahmen einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen ersten Anfrage hinsichtlich einer Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz von übergeordneten Straßen eine erste datentechnische Erfassung von Daten des ersten Streckenabschnittes durchzuführen und (b) eine erste datentechnische Erhebung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen ersten Primär-Mautgebühr für die Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts durch das bestimmte Fahrzeug durchzuführen, und wobei wenigstens eine zweite dezentrale Vorrichtung der Vielzahl von dezentralen Vorrichtungen konfiguriert ist, (c) im Rahmen einer, der ersten Anfrage unmittelbar nachfolgenden, auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen zweiten Anfrage hinsichtlich einer Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer, der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs unmittelbar nachfolgenden, zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz von übergeordneten Straßen eine, der ersten datentechnischen Erfassung unmittelbar nachfolgende, zweite datentechnische Erfassung von Daten des zweiten Streckenabschnittes durchzuführen und (d) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, zweite datentechnische Erhebung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen zweiten Primär-Mautgebühr für die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts durch das bestimmte Fahrzeug durchzuführen, welches Mautsystem dadurch gekennzeichnet ist, dass die erste dezentrale Vorrichtung ausgebildet ist, Daten bezüglich des ersten Streckenabschnitts zu senden, die zweite dezentrale Vorrichtung ausgebildet ist, Daten bezüglich des ersten Streckenabschnitts zu empfangen und die zweite dezentrale Vorrichtung außerdem konfiguriert ist, (e) eine datentechnische Bestimmung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Sekundär-Mautgebühr in Ab-

hängigkeit von Daten bezüglich des ersten Streckenabschnitts und von Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnitts durchzuführen und (f) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, ergänzende datentechnische Erhebung der ermittelten Sekundär-Mautgebühr für die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Netzes von untergeordneten Straßen, die das bestimmte Fahrzeug im Zuge einer zeitlich zwischen der ersten Fahrt im ersten Netz und der zweiten Fahrt im ersten Netz angeordneten intermediären Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im zweiten Netz befährt, durchzuführen.

[0084] Damit wird ein Mautsystem mit einer Vielzahl von dezentralen Vorrichtungen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bereitgestellt, von denen eine erste dezentrale Vorrichtung konfiguriert ist, mit der Erhebung der ersten Primär-Mautgebühr eine erste Teilaufgabe des erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen und eine zweite dezentrale Vorrichtung konfiguriert ist, mit der Erhebung der zweiten Primär-Mautgebühr und der Sekundär-Mautgebühr eine zweite Teilaufgabe des erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen.

[0085] Ein solches Mautsystem kann durch eine Vielzahl von Mautstellen-Terminals gegeben, an denen Berechtigung zur Nutzung von Streckenabschnitten im ersten Netz im Manuellen Verfahren erworben werden können.

[0086] Insbesondere ist jede erste und jede zweite dezentrale Vorrichtung konfiguriert, sowohl die erste Teilaufgabe als auch die zweite Teilaufgabe durchzuführen. Vorzugsweise kann jede beliebige dezentrale Vorrichtung genutzt werden, um die erste und/ oder die zweite Teilaufgabe durchzuführen. Der Empfang von Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes durch die zweite dezentrale Vorrichtung kann dadurch ermöglicht werden, dass die alle dezentralen Vorrichtungen der Vielzahl von dezentralen Vorrichtungen durch ein Kommunikationsnetz miteinander verbunden sind. Man kann insofern von einem Netz dezentraler Vorrichtungen sprechen. Vorzugsweise sind die dezentralen Vorrichtungen über eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung gekoppelt, die Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes von der ersten dezentralen Vorrichtung empfängt und diese Daten entweder (i) an alle anderen dezentralen Vorrichtungen (insofern auch an die zweite dezentrale Vorrichtung) weiterleitet oder (ii) an die zweite dezentrale Vorrichtung in Antwort auf eine Anfrage der zweiten dezentralen Vorrichtung nach Bereitstellung der Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes übermittelt. Eine derartige Anfrage erfolgt von der zweiten dezentralen Vorrichtung vorzugsweise unter Übermittlung von fahrzeugidentifizierenden Daten an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung, wobei die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung verknüpft mit diesen fahrzeugidentifizierenden Daten die Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes, die ihr wiederum zusammen mit den fahrzeugidentifizierenden Daten von der ersten dezentralen Vorrichtung übermittelt wurden, in einer Datenbank abgespeichert

hält.

[0087] Vorzugsweise sind die Daten bezüglich eines Streckenabschnittes durch die Kennung des Streckenabschnittes gegeben. Alternativ können die Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes durch die Kennung einer Anschlussstelle gegeben sein, die als Abfahrt von dem ersten Netz in das zweite Netz genutzt wird, und die Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnittes durch die Kennung einer Anschlussstelle gegeben sein, die als Auffahrt von dem zweiten Netz in das erste Netz genutzt wird.

[0088] Die Variante (ii) des Anfragens nach unter den fahrzeugidentifizierenden Daten vorliegenden Daten seitens der zweiten dezentralen Vorrichtung hat einen entscheidenden Vorteil, um den Missbrauch des Manuellen Verfahrens zur Vermeidung der Zahlung von Sekundär-Mautgebühren durch solche Nutzer zu begegnen, die über ein Fahrzeuggerät zur Teilnahme am Automatischen Verfahren verfügen:

[0089] Angenommen, ein Nutzer möchte eine Fahrt, bestehend aus einer Hinfahrt über eine erste Teilroute im ersten Netz, eine erste Zwischenroute im zweiten Netz und eine zweite Teilroute im ersten Netz und aus einer Rückfahrt über eine dritte Teilroute im ersten Netz, eine zweite Zwischenroute im zweiten Netz und eine vierte Teilroute im ersten Netz, zurücklegen,

[0090] wobei die dritte Teilroute in zur zweiten Teilroute entgegengesetzter Richtung liegt, die zweite Zwischenroute in zur ersten Zwischenroute in entgegengesetzter Richtung liegt und die vierte Teilroute in zur ersten Teilroute entgegengesetzter Richtung liegt. In diesem Fall weisen die dritte Teilroute und die zweite Teilroute identische Anschlussstellen auf, die für einander gegenüberliegende Streckenabschnitte umgekehrte Funktion (Abfahrt auf dem Hinweg entspricht Auffahrt auf dem Rückweg) besitzen. Genauso weisen die vierte Teilroute und die erste Teilroute identische Anschlussstellen auf, die für einander gegenüberliegende Streckenabschnitte umgekehrte Funktion besitzen. Die zweite Zwischenroute kann mit der ersten Zwischenroute bis auf die Fahrtrichtung identisch sein, muss es jedoch nicht. Entscheidend ist, dass im erfindungsgemäßen Sinne die ausfahrtsseitige Anschlussstelle des von der ersten Teilroute umfassten ersten Streckenabschnittes identisch ist mit der einfahrtsseitigen Anschlussstelle des von der vierten Teilroute umfassten zweiten Streckenabschnittes und die einfahrtsseitige Anschlussstelle des von der zweiten Teilroute umfassten zweiten Streckenabschnittes identisch ist mit der ausfahrtsseitigen Anschlussstelle des von der dritten Teilroute umfassten ersten Streckenabschnittes. Insofern ist prinzipiell sowohl im Rahmen der die Hinfahrt eine Sekundär-Mautgebühr für die erste Zwischenroute zu erheben als auch im Rahmen der Rückfahrt eine Sekundär-Mautgebühr für die zweite Zwischenroute zu erheben.

[0091] Ein Nutzer kann daher versucht sein, diese Erhebungen von Sekundär-Mautgebühren zu vermeiden, indem er seine OBU (das Automatische Verfahren) nur

für die Fahrten der zweiten und dritten Teilroute verwendet, sie hingegen für Fahrten der ersten und vierten Teilroute ausschaltet und stattdessen für diese Teilrouten Buchungen über das Manuelle Verfahren, beispielsweise an einem Mautstellen-Terminal vornimmt. Der beabsichtigte Erfolg einer solchen Strategie zu Ungunsten des Mautbetreibers kann vermieden werden, indem grundsätzlich jedes Mautstellen-Terminal Daten hinsichtlich des ersten (finalen) Streckenabschnitts (für die Berechnung einer zukünftigen Sekundär-Mautgebühr bezüglich einer der gegenwärtig beantragten Fahrt folgenden Fahrt) und des zweiten (initialen) Streckenabschnitts (für die Berechnung einer aktuellen Sekundär-Mautgebühr bezüglich einer der gegenwärtig beantragten Fahrt vorangegangenen Fahrt) verknüpft mit fahrzeugidentifizierenden Daten (z. B. Fahrzeug-Kennzeichen) an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung sendet, die eine Datenbank enthält, in welcher fahrzeugidentifizierende Daten verknüpft mit Kennungen von Fahrzeuggeräten des Automatischen Verfahrens gespeichert sind. In diesem Fall kann die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung konfiguriert sein, die Kennung des Fahrzeuggerätes anhand der fahrzeugidentifizierenden Daten ausfindig zu machen, und Daten hinsichtlich des ersten Streckenabschnitts und des zweiten Streckenabschnitts samt Gültigkeitszeiträumen verknüpft mit der Kennung des Fahrzeuggerätes zu speichern. Die Fahrzeuggeräte können jeweils ausgebildet sein, unter Übermittlung ihrer Kennung sowohl beim Einschaltvorgang ein Inbetriebnahmesignal an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung zu senden und beim Ausschaltvorgang eine Außerbetriebnahmesignal an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung zu senden. Das Inbetriebnahmesignal kann dann von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung beantwortet werden, indem sie Daten bezüglich des ersten (finalen) Streckenabschnitts, die aufgrund einer an einem Mautstellen-Terminal durchgeführten Buchung vorliegen, an das betreffende Fahrzeuggerät zu senden, damit es diese zur Berechnung der Sekundärmaut-Gebühr verwendet, wenn es das Befahren eines zweiten Streckenabschnitts erkennt. Das Außerbetriebnahmesignal umfasst Daten bezüglich des zuletzt erfassten Streckenabschnittes, der ein erster Streckenabschnitt sein kann, dessen bezüglich eine Sekundär-Mautgebühr bei der Erfassung eines zweiten Streckenabschnittes durch ein Mautstellen-Terminal berechnet und erhoben werden soll. Bei der Anfrage seitens eines Mautstellen-Terminals nach dem ersten Streckenabschnitt, kann dem Mautstellen-Terminal dann genau dieser erste Streckenabschnitt des Außerbetriebnahmesignals übermittelt werden.

[0092] Alternativ kann die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung konfiguriert sein, einen Sperr-Vermerk bezüglich eines Fahrzeuggerätes zu speichern, sowie zu dem mit der Kennung des Fahrzeuggerätes abgespeicherten Fahrzeug-Kennzeichen eine Buchung von einem Mautstellen-Terminal eingeht. In Antwort auf das Inbetriebnahmesignal des Fahrzeuggerätes versendet die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung dann ein

Sperr-Signal an das Fahrzeuggerät, mit dem die Mauterhebungsfunktion des Fahrzeuggerätes abgestellt wird und das Fahrzeuggerät aufgefordert wird, alle Mauterhebungen, die es seit der letzten Übermittlung getätigt hat, an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung zu übermitteln. Der Nutzer ist dann gezwungen, Berechtigungen nur noch über das Manuelle Verfahren zu beziehen.

[0093] In diesem Fall kann das Senden des Außerbetriebnahmesignals unterbleiben.

[0094] Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Mautsystems sehen vor, dass die erste dezentrale Vorrichtung konfiguriert ist, (a) Daten bezüglich des ersten mautpflichtigen Streckenabschnitts im Rahmen von einer ersten Anfrage zur Buchung der Berechtigung zur Nutzung einer den ersten mautpflichtigen Streckenabschnitt umfassenden ersten Teilroute im ersten Netz von übergeordneten Straßen zu empfangen und die erste datentechnische Erfassung infolge einer Verarbeitung der ersten Anfrage, die Daten des ersten Streckenabschnitts erzeugt, durchzuführen, (b) eine Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnittes in Form eines Nachweises über die Erhebung einer ersten Primär-Mautgebühr für die Nutzung des ersten Streckenabschnitts im Anschluss an eine erste datentechnische Erhebung der ersten Primär-Mautgebühr auszugeben, und die zweite dezentrale Vorrichtung konfiguriert ist, (c) Daten bezüglich des zweiten mautpflichtigen Streckenabschnitts im Rahmen von einer zweiten Anfrage zur Buchung der Berechtigung zur Nutzung einer den zweiten mautpflichtigen Streckenabschnitt umfassenden zweiten Teilroute im ersten Netz von übergeordneten Straßen zu empfangen und die zweite datentechnische Erfassung infolge einer Verarbeitung der zweiten Anfrage, die Daten des zweiten Streckenabschnitts erzeugt, durchzuführen und (d) eine Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnittes in Form eines Nachweises über die Erhebung der zweiten Primär-Mautgebühr für die Nutzung des zweiten Streckenabschnitts, im Anschluss an die ergänzende datentechnische Erhebung auszugeben.

[0095] Daten bezüglich des ersten Streckenabschnitts können zum Beispiel Daten einer ersten Anschlussstelle (Startpunkt, Einfahrt) im ersten Netz und Daten einer zweiten Anschlussstelle (Zielpunkt, Ausfahrt) im ersten Netz sein, aus denen sich infolge einer Berechnung der ersten Teilroute im ersten Netz durch die erste dezentrale Vorrichtung der erste Streckenabschnitt mit der zweiten Anschlussstelle als finaler Streckenabschnitt der ersten Fahrt im ersten Netz ergibt. Analog können Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnitts Daten einer ersten Anschlussstelle (Startpunkt, Einfahrt) im ersten Netz und Daten einer zweiten Anschlussstelle (Zielpunkt, Ausfahrt) im ersten Netz sein, aus denen sich infolge einer Berechnung der zweiten Teilroute im ersten Netz durch die zweite dezentrale Vorrichtung der zweite Streckenabschnitt mit der ersten Anschlussstelle als initialer Streckenabschnitt der zweiten Fahrt im ersten Netz ergibt.

Die streckenabschnittsbezüglichen Daten können jeweils über eine mechanische Eingabeschnittstelle der dezentralen Vorrichtung, beispielsweise eine Tastatur, vom Nutzer manuelle der dezentralen Vorrichtung zugeführt werden. Alternativ können die streckenabschnittsbezüglichen Daten von einem Endgerät des Nutzers über eine optische oder elektromagnetische Schnittstelle über Kurzstrecken- oder Nahfeldkommunikation, beispielsweise über Funk, der dezentralen Vorrichtung zugeführt werden.

[0096] Eine Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnittes kann in Form eines Belegs von der ersten dezentralen Vorrichtung erstellt werden und über eine Belegausgabeeinrichtung der ersten dezentralen Vorrichtung an den Nutzer ausgegeben werden. Dabei genügt es, dass der Beleg eine für den Nutzer nachvollziehbare erste Teilroute des ersten Netzes beschreibt, die den ersten Streckenabschnitt umfasst, ohne diesen explizit zu benennen, und/ oder eine erste Gesamt-Primär-Mautgebühr für die Nutzung der ersten Teilroute des ersten Netzes wiedergibt, die die erste Primär-Mautgebühr des ersten Streckenabschnitts - beispielsweise als Summand - implizit enthält, ohne dass diese gesondert ausgewiesen ist.

[0097] Eine Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnittes kann in Form eines Belegs von der zweiten dezentralen Vorrichtung erstellt werden und über eine Belegausgabeeinrichtung der zweiten dezentralen Vorrichtung an den Nutzer ausgegeben werden. Dabei genügt es, dass der Beleg eine für den Nutzer nachvollziehbare zweite Teilroute des ersten Netzes beschreibt, die den zweiten Streckenabschnitt umfasst, ohne diesen explizit zu benennen, und/ oder eine zweite Gesamt-Primär-Mautgebühr für die Nutzung der zweiten Teilroute des ersten Netzes wiedergibt, die die zweite Primär-Mautgebühr des zweiten Streckenabschnitts - beispielsweise als Summand - implizit enthält, ohne dass diese gesondert ausgewiesen ist.

[0098] Vorzugsweise ist das erfindungsgemäße Mautsystem dadurch gekennzeichnet, dass die zweite dezentrale Vorrichtung konfiguriert ist, die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts des ersten Netzes erst im Anschluss an die ergänzende datentechnische Erhebung zu signalisieren.

[0099] Damit ist gewährleistet, dass eine Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts des ersten Netzes nicht ohne die ergänzende datentechnische Erhebung der Sekundär-Mautgebühr erteilt werden kann.

[0100] Insbesondere ist die zweite dezentrale Vorrichtung konfiguriert, die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts des ersten Netzes erst im Anschluss an die Durchführung eines Vorgangs zur Bezahlung der zweiten Primär-Mautgebühr und der Sekundär-Mautgebühr zu signalisieren.

[0101] Insbesondere ist die zweite dezentrale Vorrichtung konfiguriert, einen Beleg über die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts des ersten Netzes erst im Anschluss an die Durchführung eines Vor-

gangs zur Bezahlung der zweiten Primär-Mautgebühr und der Sekundär-Mautgebühr auszugeben.

[0102] Hinsichtlich eines informationstechnischen Aspektes stellt die Erfindung ein Computerprogrammprodukt zur Erhebung von Mautgebühren für Fahrten eines bestimmten Fahrzeugs in einer Region, die ein dem erstes Netz von übergeordneten Straßen mit mautpflichtigen Streckenabschnitten aufweist sowie wenigstens ein zweites Netz von untergeordneten Straßen, wobei von den mautpflichtigen Streckenabschnitten wenigstens ein erster Streckenabschnitt zumindest ausfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle zur Abfahrt aus dem ersten Netz in das zweite Netz gekennzeichnet ist und wenigstens ein zweiter Streckenabschnitt zumindest einfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle zur Auffahrt aus dem zweiten Netz in das erste Netz gekennzeichnet ist, bereit, wobei das Computerprogrammprodukt von einem Computer lesbare Befehle zur Ausführung von (a) einer ersten datentechnischen Erfassung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz von übergeordneten Straßen, (b) einer ersten datentechnischen Erhebung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen ersten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts durch das bestimmte Fahrzeug, (c) einer, der ersten datentechnischen Erfassung unmittelbar nachfolgenden, zweiten datentechnischen Erfassung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer, der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs unmittelbar nachfolgenden, zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs im ersten Netz von übergeordneten Straßen und (d) einer, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgenden, zweiten datentechnischen Erhebung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen zweiten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts durch das bestimmte Fahrzeug umfasst und das Computerprogrammprodukt durch von einem Computer lesbare Befehle zur Ausführung von (e) einer datentechnischen Bestimmung einer auf das bestimmte Fahrzeug bezogenen Sekundär-Mautgebühr in Abhängigkeit von Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes und von Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnittes und (f) einer, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgenden, ergänzenden datentechnischen Erhebung der ermittelten Sekundär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Netzes von untergeordneten Straßen, die das bestimmte Fahrzeug im Zuge einer zeitlich zwischen der ersten Fahrt im ersten Netz und der zweiten Fahrt im ersten Netz angeordneten intermediären Fahrt befährt oder befahren hat, gekennzeichnet ist.

[0103] Damit wird ein Computerprogrammprodukt zur

Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bereitgestellt. Insbesondere ist das Computerprogrammprodukt geeignet, von einem Prozessor einer erfindungsgemäßen mobilen Einrichtung und von einem Prozessor einer erfindungsgemäßen zentralen Datenverarbeitungseinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgeführt zu werden.

[0104] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dazu zeigen

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Straßennetzes, welches gemäß eines ersten und eines zweiten Ausführungsbeispiels befahren wird
- Fig. 2 ein von mautpflichtigen Fahrzeugen mitzuführendes Fahrzeuggerät des ersten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 3 ein erstes Ablaufdiagramm für Schritte im Verfahren und/ oder Befehle des Computerprogrammproduktes eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung
- Fig. 4 eine Datenmatrix von Kennungen von Streckenabschnitten für einen Ausschnitt des mautpflichtigen Streckennetzes des Straßennetzes von Fig. 1 zur Bestimmung einer Sekundär-Mautgebühr des ersten Ausführungsbeispiels
- Fig. 5 ein Duales Mautsystem mit Einrichtungen des ersten und zweiten Ausführungsbeispiels und
- Fig. 6 ein zweites Ablaufdiagramm für Schritte im Verfahren des zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

[0105] Für beide Ausführungsbeispiele zeigt Fig. 1 schematisch einen Ausschnitt des Straßennetzes, das ein mautpflichtiges Autobahnnetz (erstes Straßennetz, Primär-Netz) von mehrstreifigen durchgehend getrennten Fahrbahnen je Fahrtrichtung mit mautpflichtigen Streckenabschnitten a_i aufweist, die außer an inneren Knoten (Autobahnkreuze, Autobahndreiecke) durch Auffahrten k_i zur und Abfahrten k_j gekennzeichnet sind. In den Computerprogrammen erfindungsgemäßer Mauterhebungseinrichtungen sind die mautpflichtigen Streckenabschnitte a_i durch entsprechende Streckenabschnittskennungen s_i repräsentiert, die in Fig. 1 als Bezugszeichen der mautpflichtigen Streckenabschnitte dargestellt sind. Das Autobahnnetz kann mathematisch als Graph dargestellt werden mit den Auf- und Abfahrten k_i , k_j als äußeren Knoten, Netzverzweigungen als inneren Knoten und den Streckenabschnitten a_i als Kanten.

[0106] Das Straßennetz von Fig. 1 weist außerdem ein zweites Straßennetz (Sekundär-Netz) von untergeordneten Bundesstraßen (mit Buchstabe "B" bezeichnet) und Landes-/ Staatsstraßen (mit Buchstabe "L" bezeichnet) sowie nicht näher bezeichneten Kreis- und Gemeindestraßen auf, das an äußeren Knoten des Autobahnnetzes an das mautpflichtige Autobahnnetz angeschlossen ist und je Fahrtrichtung eine im Wesentlichen einstreifige Fahrbahn besitzt.

[0107] Ein Fahrzeug kann das zweite Straßennetz durch Auffahrt auf einen mautpflichtigen Streckenabschnitt a_i verlassen und somit in das erste Straßennetz einfahren. Durch Abfahrt von dem mautpflichtigen Streckenabschnitt a_i kann das Fahrzeug das erste Straßennetz wieder verlassen und wieder in das zweite Straßennetz einfahren, es sei denn, es fährt auf dem unmittelbar folgenden mautpflichtigen Streckenabschnitt a_{i+1} weiter.

[0108] Für beide Ausführungsbeispiele zeigt Fig. 5 ein Duales Mautsystem mit Einrichtungen des Automatischen Verfahrens und des Manuellen Verfahrens. Das Duale Mautsystem umfasst eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50, die ausgebildet ist Daten bezüglich der erfindungsgemäßen ersten und zweiten Streckenabschnitte von wenigstens einer dezentralen stationären Einrichtung (20, 21, 25) und wenigstens einer dezentralen mobilen Einrichtung (10, 30) zu empfangen.

ERSTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL-AUTOMATISCHES VERFAHREN

[0109] Im Automatischen Verfahren (AV) des in Fig. 5 dargestellten Dualen Mautsystems wird die Nutzung eines Streckenabschnittes mit Hilfe eines vom mautpflichtigen Fahrzeug 70 mitgeführten Fahrzeuggerätes 10 (kurz: AV-Gerät oder OBU, on-board unit) während der Fahrt automatisch erfasst. Eine auf das mautpflichtige Fahrzeug 70 bezogene Mautgebühr wird in Abhängigkeit von dem erfassten Streckenabschnitt und gegebenenfalls von im Fahrzeuggerät 10 gespeicherten Fahrzeugparametern ermittelt und durch zumindest zweifache Speicherung im Fahrzeuggerät 10 erhoben. In seiner Eigenschaft, von dem Fahrzeug 70 mitgeführt zu werden, bildet das Fahrzeuggerät 10 eine mobile Einrichtung. Dabei kann es mechanisch und/ oder datentechnisch mit dem Fahrzeug 70 gekoppelt sein. Dies ist jedoch nicht zwingend. Zur Erkennung des benutzten Streckenabschnittes empfängt das Fahrzeuggerät von außen Signale, beispielsweise von Satelliten 12c eines Globalen Navigations-Satelliten-Systems (GNSS), aus denen es Daten gewinnt, die repräsentativ sind für die Nutzung des Streckenabschnittes zum Empfangszeitpunkt.

[0110] In der einer ersten Variante des ersten Ausführungsbeispiels beruht die Streckenabschnittserkennung auf der vom Fahrzeuggerät 10 durchgeführten Analyse von positionsbezogenen Daten, die dem Fahrzeuggerät 10 in Form von geographischen Koordinaten von einer Positionsbestimmungseinrichtung 12 bereitgestellt werden.

[0111] Dieses, in Fig. 2 dargestellte, Fahrzeuggerät 10 umfasst einen Prozessor 11, eine Uhr 14, verschiedene Datenspeicher 16, 17 und 18, eine Anzeigeeinrichtung 15, eine wiederaufladbare Batterie 19, die über einen Stromversorgungsanschluss 19a zur Wiederaufladung und Stromversorgung strombedürftiger Komponenten des mobilen Fahrzeuggerätes 10 verfügt, eine Positionsbestimmungseinrichtung 12, die einen GNSS-Empfänger 12a mit einer GNSS-Empfangsantenne 12b zum

Empfang von Daten eines Globalen Navigations-Satelliten-Systems (GNSS) umfasst und einen Mobilfunk-Sendeempfänger 13 mit einer Mobilfunk-Sende-/ Empfangsantenne 13b.

[0112] Der Datenspeicher 16 ist ein Lese-Speicher 16, beispielsweise ein ROM, EEPROM, und/ oder ein Flash Memory, und dient zur Speicherung von einem erfindungsgemäßen Computerprogrammprodukt zur Erfassung von mautpflichtigen Streckenabschnitten von übergeordneten Straßen eines ersten Netzes (Primär-Netzes) von übergeordneten Straßen und zur Erhebung von Mautgebühren für Fahrten auf den mautpflichtigen Streckenabschnitten des ersten Netzes und Fahrten im zweiten Netz, die zwischen einer ersten Fahrt im ersten Netz und einer zweiten Fahrt im ersten Netz liegen (Maut-Software) nebst der Datensätze, die die mautpflichtigen Streckenabschnitte anhand von Erkennungsobjekten beschreiben (Betriebsdaten) und die den mautpflichtigen Streckenabschnitten Primär-Mautgebühren oder primärmautgebührenrelevante Parameter zuordnen (Tarifdaten). Ein Aufbringen der Maut-Software, Betriebsdaten und/ oder Tarifdaten in Form einer Urfassung oder eines ihrer Updates auf den Lese-Speicher 16 kann über entsprechende Kommunikationsschnittstellen der mobilen Einrichtung 10 erfolgen, beispielsweise über den Mobilfunk-Sendeempfänger 13.

[0113] Die Tarifdaten umfassen eine Tabelle, in der für erste Streckenabschnitten in Spalten und zweite Streckenabschnitte in Zeilen zellenweise Sekundär-Mautgebühren oder sekundär-mautgebührenrelevante Parameter (beispielsweise eine oder mehrere Kennungen von Streckenabschnitten, deren Gebühren für die Bestimmung der Sekundärmaut zu addieren sind) hinterlegt sind.

[0114] Alternativ umfassen die Tarifdaten eine Vielzahl von Listen, die jeweils mit der Kennung eines ersten mautpflichtigen Streckenabschnitts verknüpft sind, und die für eine Vielzahl von zweiten mautpflichtigen Streckenabschnitts - jeweils verknüpft mit den Kennungen dieser zweiten mautpflichtigen Streckenabschnitte - Sekundär-Mautgebühren oder sekundär-mautgebührenrelevante Parameter enthalten.

[0115] Der Datenspeicher 17 ist ein Schreib-Lese-Speicher, beispielsweise ein RAM, und dient zur vorübergehenden Aufnahme wenigstens der Maut-Software während des Betriebs der mobilen Einrichtung 10. Dazu lädt der Prozessor 11 in der Startphase der mobilen Einrichtung 10 die Maut-Software zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vom Lese-Speicher 16 in den Schreib-Lese-Speicher 17. Ferner dient der Schreib-Lese-Speicher 17 bei der Ausführung der Maut-Software vorübergehend zur Aufnahme von positionsbezogenen Daten, die vom Prozessor 11 von der Positionsbestimmungseinrichtung 12 empfangen werden.

[0116] Der Datenspeicher 18 ist ein kryptographischer Datenspeicher 18, beispielsweise ein ROM, EEPROM und/ oder RAM. Der kryptographische Datenspeicher 18 kann von einem Sicherheits-Modul mit eigenständigem

Prozessor (nicht dargestellt) umfasst sein. Ein Beispiel für ein solches Sicherheits-Modul ist eine Smart-Card, zum Beispiel die SIM-Karte eines Mobilfunkgerätes. Der Datenspeicher 18 dient der Aufnahme von Buchungsdatensätzen von mittels des Prozessors 11 erhobenen Mautgebühren.

[0117] Alternativ können alle Datenspeicher 16, 17 und 18 als Datenspeicherbereiche eines einzigen Schreib-Lese-Datenspeichers realisiert sein.

[0118] Das Streckenabschnittserkennungsprogramm der Maut-Software ist ausgebildet, durch die Analyse der positionsbezogenen Daten zu erkennen, ob das Fahrzeug 70 den ersten mautpflichtigen Streckenabschnitt a_i durch das Verlassen des zweiten Straßennetzes befahren hat. In diesem Fall versieht es den ersten mautpflichtigen Streckenabschnitt a_i durch die Registrierung der Streckenabschnittskennung s_i mit einem Einfahrtsmerkmal, beispielsweise einem Zeitstempel der Uhrzeit $T_{i,1}$ der Auffahrt auf den ersten mautpflichtigen Streckenabschnitt a_i .

[0119] Das Streckenabschnittserkennungsprogramm der Maut-Software ist ferner dazu ausgebildet, durch die Analyse von positionsbezogenen Daten zu erkennen, ob das mautpflichtige Autobahnnetz an einem Knoten k_{i+1} zwischen einem ersten mautpflichtigen Streckenabschnitt a_i und einem weiteren, dem ersten mautpflichtigen Streckenabschnitt a_i unmittelbar nachfolgenden, mautpflichtigen Streckenabschnitt a_{i+1} verlassen wurde. Ferner ist es ausgebildet alternativ zu erkennen, ob das Fahrzeug 70 auf dem unmittelbar folgenden mautpflichtigen Streckenabschnitt a_{i+1} im Autobahnnetz weiterfährt. Im Falle des Erkennens des Verlassens des Autobahnnetzes versieht das Streckenabschnittserkennungsprogramm die registrierte Streckenabschnittskennung s_i mit einem Abfahrtsmerkmal, beispielsweise einem Zeitstempel der Uhrzeit $T_{i,2}$, die der Prozessor 11 zum Zeitpunkt der Abfahrt von dem ersten mautpflichtigen Streckenabschnitt a_i von der Uhr 14 empfängt. Im Falle des Erkennens einer Weiterfahrt auf dem unmittelbar folgenden mautpflichtigen Streckenabschnitt a_{i+1} unterbleibt eine Hinzufügung des Zeitstempels zu der Streckenabschnittskennung s_{i+1} .

[0120] Anhand der Auffahrts- und/ oder Abfahrtsmerkmale, die verknüpft mit der Kennung des befahrenen Streckenabschnitts gespeichert wurden, ist es dem Fahrzeuggerät 10 mittels der Maut-Software möglich, einen erfindungsgemäßen ersten (Abfahrts-) Streckenabschnitt, an dem das Fahrzeug 70 das erste Netz verlassen und in das zweite Netz eingefahren ist, und ein erfindungsgemäßen zweiten (Auffahrt-) Streckenabschnitt, an dem das Fahrzeug 70 anschließend das zweite Netz verlassen und wieder in das erste Netz eingefahren ist, datentechnisch zu identifizieren.

[0121] Vereinfacht werden im Folgenden die Streckenabschnitte a_i mit ihrer Kennung s_i bezeichnet.

[0122] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel fährt ein Fahrer mit seinem Fahrzeug 70 auf dem Streckenabschnitt s_{101} des mautpflichtigen Autobahnnetzes. Der

Prozessor 11 des als On-board unit (OBU) ausgebildeten Fahrzeuggerätes 10 seines Fahrzeuges hat durch die Ausführung der Maut-Software als erfindungsgemäßes Computerprogrammprodukt infolge einer Analyse von positionsbezogenen Daten des Positionsbestimmungssystems 12 und Vergleiches mit den Betriebsdaten die Befahrung des Streckenabschnittes s_{101} erkannt und den Streckenabschnitt s_{101} als befahren durch Speicherung seiner Kennung im Datenspeicher 18 erfasst (Schritt S11 in Fig. 3). Dabei ist es unerheblich, ob unmittelbar vor dem Streckenabschnitt s_{101} weitere Streckenabschnitte des Autobahnnetzes befahren wurden. Aus den Tarifdaten entnimmt der Prozessor eine Primär-Mautgebühr für den Streckenabschnitt s_{101} und speichert diese ebenfalls im Datenspeicher 18 ab, womit eine Maut für den besagten Streckenabschnitt als erhoben gilt (Schritt 12 in Fig. 3). Alternativ entnimmt der Prozessor aus den Tarifdaten einen mit dem Streckenabschnitt s_{101} verknüpften primärmautgebührenrelevante Parameter, aus dem er in Abhängigkeit von im Fahrzeuggerät 10 gespeicherten Fahrzeugparametern (Gewichtsklasse, Achszahl, Schadstoffklasse) des Fahrzeuges die Primär-Mautgebühr berechnet. Verkehrssituations-, orts- und/ oder zeitabhängig können weitere, fahrzeugunabhängige Parameter in die Berechnung der Mautgebühr einfließen (Verkehrsdichteklasse, Ortsklasse, Zeitklasse).

[0123] Zusammen mit fahrzeugidentifizierenden Daten kann diese Primär-Mautgebühr über das Mobilfunknetz vermittels des Mobilfunk-Sendeempfängers 13 an eine (nicht dargestellte) zentrale Datenverarbeitungseinrichtung des Mautbetreibers gesendet werden, die zu den fahrzeugidentifizierenden Daten (beispielsweise das Fahrzeug-Kennzeichen) Daten eines Zahlungsmittels (beispielsweise die Bankverbindung) des Fahrzeughalters gespeichert hält. Von einem Konto dieses Zahlungsmittels kann die erhobene Primär-Mautgebühr zugunsten des Mautbetreibers eingezogen werden.

[0124] An der Abfahrt k_{102} verlässt das Fahrzeug 70 das mautpflichtige Autobahnnetz, indem es von dem Streckenabschnitt s_{101} auf die Landesstraße L 112 des Netzes von untergeordneten Straßen in Richtung Dorf fährt. Mittels des Streckenabschnittserkennungsprogramms stellt der Prozessor 11 fest, dass am Knotenpunkt k_{102} nicht der unmittelbar nachfolgende Streckenabschnitt s_{102} befahren wurde, sondern das Fahrzeug 70 das Autobahnnetz zugunsten des zweiten Netzes verlassen hat. Dies vermerkt der Prozessor mit einer Abfahrtszeit $T_{102,2}$ als Abfahrtsmerkmal im Registrierungsdatensatz des zuvor erfassten Streckenabschnitts s_{101} im Datenspeicher 18. Damit ist der Streckenabschnitt s_{101} als finaler Streckenabschnitt einer ersten Fahrt im ersten Netz von übergeordneten Straßen im Sinne des erfindungsgemäßen ersten Streckenabschnitts registriert. Von der Fahrt im zweiten Netz werden zwar kontinuierlich Positionsdaten der Positionsbestimmungseinrichtung 13 im Sekundentakt erfasst und von dem Prozessor 11 hinsichtlich einer möglichen Wiederauffahrt in

das Autobahnnetz ausgewertet, jedoch werden die Positionsdaten zyklisch aus dem Datenspeicher 17 gelöscht, so dass keine Daten zu einer Verfolgung des Fahrzeugs im zweiten Netz übrig bleiben.

[0125] Nach der Aufnahme von Ware im Dorf fährt der Fahrer mit seinem Fahrzeug 70 über die Landesstraße L 122 zur Auffahrt k_{103} des mautpflichtigen Autobahnnetzes. An diesem Knoten kann er in Richtung Norden auf den Streckenabschnitt s oder in Richtung Süden auf den Streckenabschnitt s_{202} fahren. Er fährt auf den Streckenabschnitt s_{103} in Richtung Norden in das zweite Netz auf, was der Prozessor 11 anhand der Analyse der im Zuge der Auffahrt empfangenen Positionsdaten erkennt und infolgedessen den Streckenabschnitt s_{103} als befahren durch Speicherung von dessen Kennung im Datenspeicher 18 erfasst (Schritt 13 in Fig. 3). Mittels des Streckenabschnittserkennungsprogramms stellt der Prozessor 11 ferner fest, dass das Fahrzeug 70 am Knotenpunkt k_{103} nicht den unmittelbar vorhergehenden Streckenabschnitt s_{102} befahren hat, sondern aus dem zweiten Netz kommend in das Autobahnnetz aufgefahren ist. Dies vermerkt der Prozessor 11 mit einer Auffahrtszeit $T_{103,1}$ als Auffahrtsmerkmal, das er der gespeicherten Kennung des Streckenabschnitts s_{103} im Datenspeicher 18 hinzufügt. Damit ist der Streckenabschnitt s_{103} als initialer Streckenabschnitt einer zweiten Fahrt im ersten Netz von übergeordneten Straßen im Sinne des erfindungsgemäßen zweiten Streckenabschnitts registriert.

[0126] Ganz analog zur Erhebung der ersten Primär-Mautgebühr erhebt der Prozessor 11 eine zweite Primär-Mautgebühr für die Nutzung des zweiten Streckenabschnitts s_{103} (Schritt 14 in Fig. 3). Der erfasste Streckenabschnitt wird anhand seiner Kennung (oder seiner ihn definierenden Knotenbezeichnung der Auffahrt) zusammen mit der erhobenen Primär-Mautgebühr durch die Anzeigevorrichtung 15, gesteuert oder initiiert von dem Prozessor 11, für den Fahrer lesbar wiedergegeben.

[0127] Ausgelöst durch die Identifizierung des zweiten Streckenabschnitts als initialem Streckenabschnitt einer neuen Fahrt im ersten Netz durchsucht der Prozessor die Buchungsdatensätze von mit Abfahrtsmerkmalen verknüpften Streckenabschnittskennungen (alle finalen Streckenabschnitte) nach der zeitlich der Auffahrtszeit $T_{103,1}$ nächstliegenden Abfahrtszeit $T_{i,2}$.

[0128] Es kann ferner im Buchungsdatensatz ein Datenfeld (Flag) vorgesehen sein, das von Anfang an und solange einen ersten Wert ("0") annimmt, wie die folgende Bestimmung und Erhebung der Sekundär-Mautgebühr noch nicht vom Prozessor 11 durchgeführt wurde; im Anschluss an die Erhebung der Sekundär-Mautgebühr wird dieses Sekundärmaut-Flag auf einen zweiten Wert ("1") gesetzt. Damit wird die Suche des Prozessors 11 alternativ zu den aufwändigeren Zeitvergleichen vereinfacht, weil er nur nach dem einzigen Buchungsdatensatz mit Abfahrtsmerkmal suchen muss, der das Sekundärmaut-Flag mit Inhalt "0" aufweist, während alle übrigen Buchungsdatensätze mit Abfahrtsmerkmal bereits

das Sekundärmaut-Flag mit Inhalt "1" haben.

[0129] Auch die Buchungsdatensätze von mit Auffahrtsmerkmalen verknüpften Streckenabschnittskennungen (alle initialen Streckenabschnitte) können ein solches Sekundärmaut-Flag umfassen.

[0130] Für die Paarung aus dem zuletzt erfassten zweiten (initialen) Streckenabschnitt der zweiten Fahrt im ersten Netz und dem infolge der Suche ermittelten zuletzt erfassten ersten (finalen) Streckenabschnitt der ersten Fahrt im ersten Netz entnimmt der Prozessor 11 aus einer im Datenspeicher 16 gespeicherten Datenbank, von der die Tabelle gemäß Fig. 4 die Verknüpfungen eines relevanten Ausschnitts wiedergibt, den Datensatz von umfahrenen Streckenabschnitten, der sich aufgrund der Repräsentation des ersten Netzes als Kanten-Kanten-Matrix für den Streckenabschnitt s_{101} als ersten Streckenabschnitt und den Streckenabschnitt s_{103} als zweiten Streckenabschnitt ergibt: Dieser Datensatz wird allein durch die Kennung des Streckenabschnittes s_{102} gebildet.

[0131] Zur Bestimmung der Sekundär-Mautgebühr greift der Prozessor 11 auf die Datensammlung des Datenspeichers 16 zu, die für jeden Streckenabschnitt die Primär-Mautgebühr enthält (S15 in Fig. 3). Anschließend erhebt der Prozessor 11 unter der Kennung des Streckenabschnittes s_{102} gespeicherte Primär-Mautgebühr als Sekundär-Mautgebühr, indem er diese im Datenspeicher 18 ablegt (S16 in Fig. 3).

[0132] Anschließend setzt der Prozessor 11 das Sekundärmaut-Flag der Buchungsdatensätze des ersten Streckenabschnittes s_{101} und des zweiten Streckenabschnittes s_{103} auf "1", um zu signalisieren, dass für die besagten ersten und zweiten Streckenabschnitte die Erhebung der Sekundär-Mautgebühr erfolgt ist. Alternativ oder optional kann der Prozessor 11 die Buchungsdatensätze des ersten und zweiten Streckenabschnittes mit einer Kennung des Buchungsdatensatzes der Sekundär-Mautgebühr versehen, unter der die Sekundär-Mautgebühr im Datenspeicher 18 abgelegt ist. Auch damit kann für die besagten ersten und zweiten Streckenabschnitte die Erhebung der Sekundär-Mautgebühr angezeigt werden.

[0133] Das Streckenabschnittspaar und die Sekundär-Mautgebühr werden von der Anzeigevorrichtung 15 für den Fahrer lesbar wiedergegeben.

[0134] Im Zuge seiner zweiten Fahrt im ersten Netz, dem Autobahnnetz, verlässt der Fahrer mit seinem Fahrzeug 70 den Streckenabschnitt s_{103} und fährt auf dem Streckenabschnitt s_{104} weiter im ersten Netz. Dieser dritte Streckenabschnitt s_{104} gehört ebenso zu der zweiten Fahrt wie der im unmittelbar vorhergehende Streckenabschnitt s_{103} . Der Prozessor 11 detektiert das Befahren des dritten Streckenabschnittes s_{104} , ohne eine Auffahrt an der Anschlussstelle k_{104} , an der der zweiten Streckenabschnitt s_{103} mit dem dritten Streckenabschnitt s_{104} verknüpft ist, aus dem zweiten Netz von untergeordneten Straßen festzustellen. Stattdessen stellt der Prozessor 11 durch Vergleich der von der Positionsbestim-

mungseinrichtung 12 bereitgestellten Positionsdaten aus dem Umfeld der Anschlussstelle k_{104} mit dem Verlauf des zweiten Streckenabschnittes s_{103} in dessen Endabschnitt am Knotenpunkt k_{104} fest, dass das Fahrzeug 70 von dem zweiten Streckenabschnitt s_{103} unmittelbar auf den dritten Streckenabschnitt s_{104} gewechselt ist, ohne seine zweite Fahrt im ersten Netz zu beenden, sondern, indem es diese zweite Fahrt im ersten Netz fortsetzt.

[0135] Nach der Erfassung dieses dritten Streckenabschnittes s_{104} durch Speicherung von dessen Kennung als Buchungsdatensatz im Datenspeicher 18 ohne ein Abfahrts- oder Auffahrtsmerkmal (S 17 in Fig. 3) entnimmt der Prozessor aus der Datenbank von Datenspeicher 16 die unter der Kennung des dritten Streckenabschnittes s_{104} abgespeicherte Primär-Mautgebühr und fügt diese im Zuge der Mauterhebung dem Buchungsdatensatz des dritten Streckenabschnittes s_{104} hinzu (S 18 in Fig. 3).

[0136] Wie die Einsicht in ein (nicht dargestelltes) Buchungsprotokoll, in dem jede Buchung eines Datenelementes im Datenspeicher 18 belegt ist, zeigt, erfolgt die Erhebung der Primär-Mautgebühr für den dritten Streckenabschnitt s_{104} (S 18 in Fig. 3), der dem zweiten Streckenabschnitt s_{103} sowohl hinsichtlich seiner Lage im ersten Netz als auch hinsichtlich der Befahrung durch das Fahrzeug 70 unmittelbar nachfolgt, erst nach der Erhebung der Sekundär-Mautgebühr für den umfahrenen Streckenabschnitt s_{102} (S 16 in Fig. 3).

[0137] Die Buchungsdatensätze zu den erhobenen Primär- und Sekundär-Mautgebühren werden zusammen mit fahrzeug- und/ oder nutzeridentifizierenden Daten unter vorgegebenen Bedingungen mittels des Mobilfunk-Sendeempfängers 13, in Fig. 5 dargestellt anhand von dessen Sende-/ Empfangsantenne 13b, über ein Mobilfunknetz, von dem in Fig. 5 eine Basis-Station 31 dargestellt ist, an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50 eines Mautbetreibers übermittelt, die den Einzug der fälligen Primär- und Sekundär-Mautgebühren von einem Konto des Nutzers veranlasst, dessen Daten in einer Datenbank der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung in Verknüpfung mit den fahrzeug- und/ oder nutzeridentifizierenden Daten gespeichert sind.

[0138] Eine zweiten Variante des ersten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich von der ersten Variante dadurch, dass die die Streckenabschnittserkennung auf einer von einer zentralen Datenverarbeitungseinrichtung durchgeführten Analyse der positionsbezogenen Daten beruht, die das Fahrzeuggerät 10 in Form von geographischen Koordinaten in unverarbeiteter Form von einer Positionsbestimmungseinrichtung 12 erhalten hat und - in gegebenenfalls in verarbeiteter Form - mittels des Mobilfunk-Sendeempfängers 13 zusammen mit einer Kennung des Fahrzeuggerätes und/ oder der Fahrzeugidentität (beispielsweise das Fahrzeug-Kennzeichen) an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung eines Mautbetreibers übermittelt. Damit ist das erfindungsgemäße Computerprogrammprodukt zur Erhebung von Mautge-

bühren anders als in der ersten Variante nicht im Fahrzeuggerät 10 implementiert, sondern in der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung, die die positionsbezogenen Daten des Fahrzeuggerätes auf das Befahren von Streckenabschnitten des ersten Netzes, das Verlassen des ersten Netzes und das Verlassen des zweiten Netzes analysiert, um erfindungsgemäß und analog zur ersten Variante dieses Ausführungsbeispiels erste und zweite Primär-Mautgebühren sowie Sekundär-Mautgebühr zu erheben.

[0139] Ausgerüstet mit einer GNSS-Positionsbestimmungseinrichtung und einem entsprechenden Computerprogrammprodukt als sogenannte "App" kann auch das in Fig. 5 dargestellte Smartphone 30 - in diesem Fall als mobiles - Fahrzeuggerät verwendet werden und derartige positionsbezogene Daten bezüglich des Fahrzeugs 70 über die eine Basis-Station 31 des Mobilfunknetzes an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50 übertragen.

[0140] Eine dritte Variante des ersten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich von der ersten Variante dadurch, dass der kryptographische Datenspeicher 18 oder ein weiterer Datenspeicher als Baustein einer Speicher- oder IC-Karte ausgeführt ist, die von einer (nicht dargestellte) Schreib-/Leseeinrichtung des Fahrzeuggerätes 10 aufgenommen oder aufnehmbar ist und Daten bezüglich eines Restguthabens von vorausbezahlten (pre-paid) Mautgebühren umfasst. Bei jeder Mauterhebung wird das Restguthaben um den betreffenden Betrag der Mautgebühr reduziert. In diesem Falle ist eine Übermittlung der Buchungsdatensätze zu den erhobenen Primär- und Sekundär-Mautgebühren von dem Fahrzeuggerät 10 an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung eines Mautbetreibers nicht nötig, und es kann auf den Mobilfunk-Sendeempfänger 13 verzichtet werden. Nichtsdestoweniger kann ein im Fahrzeuggerät 10 dennoch vorhandener Mobilfunk-Sendeempfänger 13 genutzt werden, um die Speicher- oder IC-Karte infolge einer mobilfunkgetragenen Anfrage an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung mit einem neuen Guthaben zu versehen.

ZWEITES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL - MANUELLES VERFAHREN

[0141] Im Manuellen Verfahren (MV) des in Fig. 5 dargestellten Dualen Mautsystems wird eine Berechtigung zur Nutzung eines Streckenabschnittes an einer zentralen Einrichtung 50 oder einer von mehreren dezentralen Vorrichtungen 20, 21 (kurz: MV-Einrichtungen) vor Befahren des betreffenden Streckenabschnittes gebucht. Dazu erfasst eine MV-Einrichtung 20, 21, 50 im Rahmen einer Buchungsanfrage wenigstens einen für die Befahrung vorgesehenen Streckenabschnitt. Eine auf ein mautpflichtiges Fahrzeug bezogene Mautgebühr wird in Abhängigkeit von dem erfassten Streckenabschnitt und gegebenenfalls von ebenfalls im Rahmen der Anfrage erfassten gespeicherten Fahrzeugparametern ermittelt

und durch zumindest zeitweise Speicherung in der MV-Einrichtung erhoben, was zur Signalisierung einer, auf das betreffende Fahrzeug bezogenen, Berechtigung zur Nutzung des entsprechenden Streckenabschnitts durch die MV-Einrichtung 20, 21, 50 führt.

[0142] Dabei kann die Buchungsanfrage an die zentrale Einrichtung 50 über ein nutzereigenes Endgerät (beispielsweise ein an das Internet angeschlossener Personal-Computer 25 oder ein an das Mobilfunknetz angeschlossenes Mobiltelefon 30 oder "Smartphone") gestellt werden und die Signalisierung der Nutzungsbechtigung in Form einer Buchungsbestätigung von der zentralen Einrichtung 50 an das nutzereigene Endgerät 25, 30 gesendet werden.

[0143] Auch an eine dezentrale stationäre Vorrichtung 20, 21 kann die Buchungsanfrage über nutzereigenes Endgerät gestellt werden, beispielsweise über Kurzstrecken- oder Nahfeldkommunikation) sowie die Buchungsbestätigung durch das nutzereigene Endgerät von der dezentralen stationären Vorrichtung 20, 21 empfangen werden.

[0144] In einer ersten Variante des zweiten Ausführungsbeispiels wird das Manuelle Verfahren unter Bezugnahme auf Fig. 6 anhand eines in Fig. 5 dargestellten Netzes von dezentralen stationären Buchungsvorrichtungen 20 und 21, sogenannten Mautstellenterminals, die über das Internet oder ein sonstiges Kommunikationsnetzwerk (beispielsweise ein Telefonnetz), welches in Fig. 5 anhand eines gemeinsamen Datenknotens 40 symbolisiert ist, kommunikationstechnische mit einer zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 50 des Mautsystems verbunden sind, erläutert. Der Datenknoten 40 kann im Übrigen auch durch ein Netz von mehreren Datenknoten gebildet sein.

[0145] Jedes der Mautstellenterminals 20, 21 weist eine Eingabe- und Wiedergabevorrichtung 20a, 21 a in Form eines berührungsempfindlichen Bildschirms auf, eine Tastatur 20b, 21b in Form eines PIN-Pads zur Eingabe eines Autorisierungscode zur Autorisierung eines Zahlungsvorgangs, eine Öffnung 20c, 21c zur Aufnahme von Zahlungsmitteln (beispielsweise Geldkarte, ec-Karte, Kreditkarte und dgl., alternativ oder optional auch Geldscheine und Geldmünzen) und eine Belegausgabereinrichtung 20d, 21d, die eine Bestätigung über die Berechtigung zur Nutzung eines oder mehrerer Streckenabschnitte und/ oder einen Zahlungsbeleg über die Bezahlung der Berechtigung zur Nutzung eines oder mehrerer Streckenabschnitte druckt und ausgibt.

[0146] Für eine erste Fahrt im ersten Netz von Autobahnen von Fig. 1 mit einem ersten Start-Streckenabschnitt s_{101} und einem ersten Ziel-Streckenabschnitt s_{103} führt der Fahrer eines Fahrzeugs durch Eingabe der entsprechenden Anschlussstellen (Knoten) k_{101} und k_{104} über die Eingabe- und Wiedergabevorrichtung 20a des ersten Mautstellenterminals 20 und des Fahrzeug-Kennzeichens seines Fahrzeugs eine Anfrage zur Buchung einer Nutzungsbechtigung für die Streckenabschnitte s_{101} , s_{202} und s_{103} aus. Der finale Streckenab-

schnitt dieser ersten Teilroute von einer Gesamtroute im ersten und zweiten Netz entspricht mit dem ersten Ziel-Streckenabschnitt s_{103} dem erfindungsgemäßen ersten Streckenabschnitt und wird von dem ersten Mautstellenterminal 20 (genauer: einem (nicht dargestellten) Prozessor des ersten Mautstellenterminals 20) im Rahmen einer Routenplanung vom Einfahrtsknoten k_{101} zum Ausfahrtsknoten k_{104} erfasst (S21 in Fig. 6).

[0147] Aus einer internen Datenbank entnimmt das erste Mautstellenterminal die zu zahlenden ersten Primär-Mautgebühren für die Streckenabschnitte s_{101} , s_{202} und s_{103} . Alternativ dazu entnimmt das erste Mautstellenterminal maurelevante Daten zu für die Streckenabschnitte s_{101} , s_{202} und s_{103} aus der internen Datenbank und berechnet aus diesen zusammen mit fahrzeugabhängigen Parametern (Gewichtsklasse, Achszahl und/oder Schadstoffklasse), die es von dem Nutzer über eine Eingabemaske der Eingabe- und Wiedergabevorrichtung 20a abgefragt hat, die ersten Primär-Mautgebühren. Die Summe der zu zahlenden ersten Primär-Mautgebühren wird dem Nutzer über die Eingabe- und Wiedergabevorrichtung 20a angezeigt. Im Anschluss an die Wahl des Zahlungsmittels kann der Nutzer die ausstehende Summe durch Autorisierung mittels einer Code-Eingabe über die Tastatur 20b zur Abbuchung des Betrages von einem Konto der in die Öffnung 20c zur Aufnahme von Zahlungsmitteln eingeführten Chip-Karte bezahlen. Mit der Durchführung des Zahlungsvorgangs gelten die ersten Primärmaut-Gebühren als bezahlt und das erste Mautstellenterminal erstellt einen ersten Buchungsdatensatz, in dem das Fahrzeugkennzeichen zumindest mit dem ersten Start-Streckenabschnitt s_{101} und einem ersten Ziel-Streckenabschnitt s_{103} , zu denen der Fahrer die Anfrage gestellt hat, verknüpft ist. Spätestens mit der Erstellung dieses ersten Buchungsdatensatzes gilt die erste Primär-Mautgebühr für den erfindungsgemäßen ersten Streckenabschnitt (den finalen Streckenabschnitt der ersten Teilroute) als erhoben (S22 in Fig. 6). Diesen ersten Buchungsdatensatz sendet das erste Mautstellenterminal 20 über das Internet an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50 des Mautbetreibers (S23 in Fig. 6).

[0148] Erst nach der Durchführung des Zahlungsvorgangs erstellt die Belegausgabeeinrichtung 20d einen Beleg, der die Berechtigung zur Nutzung der besagten ersten Teilroute im ersten Netz (erste Nutzungsberechtigung) bestätigt.

[0149] Unter Mitführung dieses Belegs führt der Fahrer die erste Fahrt im ersten Netz auf den Streckenabschnitten s_{101} , s_{102} und s_{103} durch und fährt an der Anschlussstelle k_{104} aus dem ersten Netz auf die L 141 in das zweite Netz ab.

[0150] Nach der Auslieferung von Ware in der Stadt begibt sich der Fahrer zu einem zweiten Mautstellenterminal 21, das an einer Tankstelle der Stadt aufgestellt ist, um eine Nutzungsberechtigung für eine zweite Teilroute einer zweiten Fahrt im ersten Netz zu erwerben. Dazu gibt er über den berührungsempfindlichen Bild-

schirm 21 a zum Fahrzeug-Kennzeichens seines Fahrzeugs die Anschlussstelle k_{314} als Auffahrt von dem zweiten Netz in das erste Netz und die Anschlussstelle k_{316} als Abfahrt aus dem ersten Netz zurück in das zweite Netz ein. Der Prozessor des zweiten Mautstellenterminals führt für diese Knotenpunkte des ersten Netzes eine Routenermittlung durch, die zur Definition einer zweiten Teilroute im ersten Netz mit einem zweiten Start-Streckenabschnitt s_{314} und einem zweiten Ziel-Streckenabschnitt s_{315} führt. Der zweite Start-Streckenabschnitt s_{314} ist der initiale Streckenabschnitt einer zweiten Fahrt im ersten Netz und entspricht damit dem erfindungsgemäßen zweiten Streckenabschnitt der zweiten Fahrt im ersten Netz, der infolge der Routenermittlung durch das zweite Mautstellenterminal 21 erfasst wurde (S24 in Fig. 6).

[0151] Unter Angabe des Fahrzeug-Kennzeichens führt das Mautstellenterminal 21 unter über das Internet eine Anfrage an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50 nach dem finalen Streckenabschnitt der zuletzt unter diesem Fahrzeug-Kennzeichen gebuchten Nutzungsberechtigung für eine Teilroute im ersten Netz durch. Dieser erfindungsgemäße erste Streckenabschnitt der ersten Fahrt im ersten Netz liegt der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 50 seit der Übermittlung des ersten Buchungsdatensatzes von dem ersten Mautstellen-Terminal 20 vor und wird infolgedessen von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 50 ermittelt, an das zweite Mautstellen-Terminal 21 versandt und von dem zweiten Mautstellenterminal 21 empfangen (S25 in Fig. 6).

[0152] Damit liegt dem zweiten Mautstellenterminal 21 das Paar an ersten und zweiten Streckenabschnitten vor, für die eine Sekundär-Mautgebühr für eine Nutzung des zweiten Netzes zu ermitteln und zu erheben ist. Dazu ruft der Prozessor eine Sekundärmaut-Datei aus einem seiner Datenspeicher auf, die mit der Kennung des ersten Streckenabschnitts s_{103} verknüpft ist und zeilenweise die Sekundär-Mautgebühren aller mit dem ersten Streckenabschnitt s_{103} gepaarten zweiten Streckenabschnitten enthält. Zum zweiten Streckenabschnitt s_{314} entnimmt der Prozessor des zweiten Mautstellenterminals 21 eine Sekundär-Mautgebühr in Höhe von 2,40 Euro (S26 in Fig. 6).

[0153] Dieser Betrag entspricht der Nutzung der B13 im zweiten Netz bei einem Mautrate von 0,10 Euro pro Kilometer, mit dem die längere Route im ersten Netz über die Streckenabschnitte s_{104} , s_{105} , s_{106} , s_{312} und s_{313} entsprechend 3,00 Euro gekostet hätte. Auch wenn die B 13 von dem Fahrer nur abschnittsweise benutzt wird, so entspricht ihr Verlauf der kürzesten Strecke zwischen den Anschlussstellen k_{104} und k_{314} , die als mautpflichtige Transitfahrt gewertet wird, während Abweichungen von dieser Transitstrecke als mautfreier Lieferverkehr gelten.

[0154] In einer alternativen Ausgestaltungen der ersten Variante des zweiten Ausführungsbeispiels kann vorgesehen sein, dass die zentrale Datenverarbeitungsein-

richtung 20, sobald sie einen ersten Buchungsdatensatz von dem ersten Mautstellenterminal 20 erhält, diesen an alle anderen Mautstellenterminals, das zweite Mautstellenterminal 21 eingeschlossen, weiterleitet. Auf die gesonderte Anfrage des zweiten Mautstellenterminals 21 an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung kann damit verzichtet werden; der Schritt S25 rückt damit im Ablaufdiagramm von Fig. 6 vor den Schritt S24.

[0155] In einer anderen alternativen Ausgestaltung der ersten Variante des zweiten Ausführungsbeispiels kann vorgesehen sein, dass das zweite Mautstellenterminal 21 nach der Erfassung des erfindungsgemäßen zweiten Streckenabschnittes s_{314} die Kennung dieses zweiten Streckenabschnittes zusammen mit dem Fahrzeug-Kennzeichen an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50 sendet, die ihrerseits eine zentrale Ermittlung der Sekundär-Mautgebühr durchführt und diese nach ihrer Ermittlung zur Erhebung an das zweite Mautstellenterminal 21 sendet. In diesem Falle wäre der Schritt S25 in Fig. umzubenenen in "Versand des zweiten Streckenabschnittes an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung".

[0156] Die bestimmte Sekundär-Mautgebühr wird dem Fahrer über den berührungsempfindlichen Bildschirm 20a angezeigt. Er hat diese zunächst zu bezahlen, bevor er eine Aufforderung zur Bezahlung der zweiten Primär-Mautgebühren erhält, die für die Streckenabschnitte der zweiten Teilroute im ersten Netz zu zahlen sind. Der Bezahlvorgang entspricht dem zur ersten Teilroute am ersten Mautstellenterminal 20 geschilderten. Nach Abschluss des Bezahlvorgangs erstellt das zweite Mautstellenterminal einen ergänzenden Buchungsdatensatz, in dem für die Paarung des ersten Streckenabschnittes s_{103} und des zweiten Streckenabschnittes s_{314} (sprich: ihrer Kennungen) die erhobenen Sekundär-Mautgebühr zugeordnet zum Fahrzeug-Kennzeichen enthalten ist. Damit gilt die Sekundär-Mautgebühr gemäß S27 von Fig. 6 als erhoben.

[0157] Anschließend ermittelt das zweite Mautstellenterminal 21 die zweiten Primär-Mautgebühren, die für den Erwerb einer Berechtigung zur Nutzung des erfindungsgemäßen zweiten Streckenabschnittes s_{314} und des weiteren Streckenabschnittes s_{315} der zweiten Fahrt im ersten Netz zu zahlen sind, und zeigt diese dem Fahrer in Form einer Summe von zweiten Primär-Mautgebühren an. Nach Bezahlung der Summe von zweiten Primär-Mautgebühren erstellt das zweite Mautstellenterminal einen zweiten Buchungsdatensatz, in dem das Fahrzeug-Kennzeichen zumindest mit dem zweiten Start-Streckenabschnitt s_{314} und einem ersten Ziel-Streckenabschnitt s_{315} , zu denen der Fahrer die Anfrage gestellt hat, verknüpft ist. Damit gilt die zweite Primär-Mautgebühr als erhoben (S28 in Fig. 6).

[0158] Danach wird von dem zweiten Mautstellenterminal 21 mittels der Belegausgabeeinrichtung 21d ein Nachweis über den Erwerb einer ergänzenden Nutzungsberechtigung für eine beliebige Teilroute im zweiten Netz, die zur Fahrt von der Anschlussstelle k_{105} zur

Anschlussstelle k_{314} des ersten Netzes erfolgt, ohne zwischenzeitlich andernorts in das erste Netz aufzufahren, und ein Nachweis über den Erwerb einer zweiten Nutzungsberechtigung für eine festgelegte zweite Teilroute zwischen den Anschlussstellen k_{314} und k_{316} im ersten Netz.

[0159] Schließlich übermittelt das zweite Mautstellenterminal 21 den ergänzenden Buchungsdatensatz und den zweiten Buchungsdatensatz an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50.

[0160] Die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50 kann anhand des zweiten Buchungsdatensatzes Kontrollanfragen, die seitens einer Kontrolleinrichtung, die das Fahrzeug einschließlich seines Fahrzeug-Kennzeichens auf einem der Streckenabschnitte s_{314} oder s_{315} , erfasst hat, positiv mit dem Hinweis auf eine vorliegende Nutzungsberechtigung beantworten.

[0161] Der Vollständigkeit halber soll noch erwähnt werden, dass der Fahrer selbstverständlich alternativ alle Nutzungsberechtigungen (erste, zweite und ergänzende) auch am ersten Mautstellenterminal erwerben kann, wenn er sich dort schon auch auf die zweite Teilroute festlegen möchte. Auf einen Empfang von Streckenabschnittsdaten von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 50 kann in diesem Fall verzichtet werden, weil die Daten aller Streckenabschnitte der angefragten ersten und zweiten Teilrouten am ersten Mautstellenterminal 20 vorliegen.

[0162] Eine zweite Variante des zweiten Ausführungsbeispiels, die ebenfalls Fig. 5 zu entnehmen ist, unterscheidet sich von der ersten dadurch, dass die Anfragen zur Buchung von Nutzungsberechtigungen nicht an eine dezentrale Vorrichtung gestellt werden, sondern mittels eines Personal-Computers 25 als dezentrale Vorrichtung über ein Kommunikationsnetz direkt an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50, die dazu das sogenannte "Internet-Einbuchungssystem" oder IEBS als Webdienst zur Verfügung stellt. Dieser Webdienst übernimmt sämtliche Verfahrensschritte der Mautstellenterminals 20, 21 der ersten Variante mit der Einschränkung, dass die Eingabe- und die Anzeigevorrichtung von der dezentralen Vorrichtung, nämlich von dem Personal-Computer 25, des Nutzers bereitgestellt werden. Auf die Verfahrensschritte S23 und S25 kann in dieser zweiten Variante verzichtet werden, weil die Information sowohl des ersten als auch des zweiten Streckenabschnittes von derselben Stelle zentral empfangen und verarbeitet werden

[0163] Während in der ersten Variante ein vom Mautbetreiber eingerichtetes Netz von stationären dezentralen Buchungseinrichtungen 20, 21 bereitgestellt wird, die von ein- und demselben Nutzer an verschiedenen Orten verwendet werden können, wird in der zweiten Variante eine vom Mautbetreiber zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50 bereitgestellt, die von einer Vielzahl von Nutzern über entsprechende nutzereigene Endgeräte 25 - insbesondere auch mobile Endgeräte in Form eines Smartphones 30 - über ein Kommunikationsnetzwerk (Mobilfunk, Internet) hinsichtlich der Buchung von Nut-

zungsberechtigungen datentechnisch adressiert werden kann, beispielsweise über einen Webdienst unter der URL <http://www.toll-collect.de>.

[0164] Während in der zweiten Variante noch eine Eingabe des Buchungswunsches vom Nutzer in sein Endgerät gefordert ist, sieht eine dritte Variante des zweiten Ausführungsbeispiels vor, Buchungserfordernisse von einem vom Nutzer mitgeführten Endgerät in Form eines Smartphones 30 automatisch anhand der Position des Nutzers festzustellen und entsprechend der Buchungserfordernisse eine Anfrage nach Erteilung von Berechtigungen zu Nutzung von bestimmten Streckenabschnitten sowie zur Stornierung mindestens einer dieser Berechtigung bei festgestellter Nichtnutzung durch das mobile Endgerät an die zentralen Datenverarbeitungseinrichtung zu richten.

[0165] Ein solches Verfahren ist aus der Offenlegungsschrift WO 2013 124 032 A1 bekannt, dessen Inhalt diesbezüglich hiermit aufgenommen wird.

[0166] Bei dem Buchungs- und Stornierungsverfahren der Offenlegungsschrift WO 2013 124 032 A1 erfolgt im Zuge einer Auswertung von ersten positionsbezogenen Daten, die vom mobilen Endgerät 30 erhalten werden, die Erkennung von mehreren Streckenabschnitten eines ersten Netzes, die vom Ort des Nutzers aus in alternativer Weise befahren werden können (beispielsweise die Streckenabschnitte s_{102} und s_{201} vom Streckenabschnitt s_{101} aus). Für diese Streckenabschnitte wird jeweils eine Nutzungsberechtigung gebucht, in dem das mobile Endgerät 30 eine entsprechende Buchungsanfrage unter Angabe des Fahrzeug-Kennzeichens an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50 stellt. Damit liegt zugunsten des durch sein Fahrzeug-Kennzeichen bestimmten Fahrzeugs eine Nutzungsberechtigung für jeden, von dem Streckenabschnitt s_{101} aus befahrbaren Streckenabschnitt s_{102} und s_{201} vor. Im Zuge einer Auswertung von zweiten positionsbezogenen Daten, die vom mobilen Endgerät erhalten werden, stellt das Endgerät anderenorts fest, ob einer oder keiner der gebuchten Streckenabschnitte befahren wurde. Stellt das mobile Endgerät 30 fest, dass der Streckenabschnitt s_{102} befahren wurde, so stellt es automatisch eine Stornierungsanfrage für den nicht befahrenen Streckenabschnitt s_{201} an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50, mit der die Nutzungsberechtigung für diesen annulliert und eventuell dafür gezahlte Primär-Mautgebühren gutgeschrieben werden.

[0167] Dieses Verfahren der mobilen automatischen Internet-Einbuchung (IEBS-2-GO) kann auch zur Erhebung von Sekundär-Mautgebühren genutzt werden:

[0168] Immer dann, wenn einenorts alle Streckenabschnitte (s_{104} , s_{203}) von einem ersten Streckenabschnitt (s_{103}) aus, der den beiden (s_{104} ; s_{203}) unmittelbar im ersten Netz vorangeht, gebucht werden und anderenorts alle diese Streckenabschnitte (s_{104} , s_{203}) wieder storniert werden, weil keiner von beiden genutzt wurde, wertet die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 50 diese Voll-Stornierung als Abfahrt aus dem ersten Netz in das

zweite Netz an der Anschlussstelle k_{104} und erfasst den zuletzt nicht stornierten Streckenabschnitt (s_{103}) als erfindungsgemäßen ersten Streckenabschnitt, der den finalen Streckenabschnitt der ersten Fahrt im ersten Netz repräsentiert.

[0169] Immer dann, wenn von einenorts gebuchten Streckenabschnitten (s_{314} , s_{413}), denen kein zuvor gebuchter, nicht stornierter Streckenabschnitt unmittelbar im ersten Netz vorangeht (s_{313} , s_{414}), anderenorts alle bis auf einen (s_{314}) storniert werden, weil einer (s_{314}) tatsächlich genutzt wurde, wertet die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung diese Teil-Stornierung als Auffahrt aus dem zweiten Netz in das erste Netz an der Anschlussstelle k_{314} und erfasst den tatsächlich befahrenen Streckenabschnitt (s_{314}) als erfindungsgemäßen zweiten Streckenabschnitt, der den initialen Streckenabschnitt der zweiten Fahrt im ersten Netz repräsentiert.

[0170] Die Teil-Stornierung wird in diesem Fall als Bestätigung für die Nutzung des nicht-stornierten zweiten Streckenabschnitts gewertet, die erfindungsgemäß eine Berechnung und Erhebung der Sekundär-Mautgebühr durch die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung impliziert.

[0171] In den Fällen der zweiten und dritten Variante ist das erfindungsgemäße Computerprogrammprodukt in der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 50 implementiert. Dessen Befehle zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden durch einen Prozessor oder mehrere Prozessoren der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 50 aufgerufen.

Bezugsliste

[0172]

- | | |
|-----|--|
| 10 | Fahrzeugeinrichtung |
| 11 | dezentraler Prozessor |
| 12 | Positionsbestimmungseinrichtung |
| 12a | GNSS-Empfänger |
| 12b | GNSS-Empfangsantenne |
| 12c | GNSS-Satellit |
| 13 | Mobilfunk-Sendeempfänger (fahrzeugseitig) |
| 13b | Mobilfunk-Antenne (fahrzeugseitig) |
| 13c | Basisstation eines Mobilfunknetzes |
| 14 | Uhr |
| 15 | Anzeigeeinrichtung |
| 16 | Daten-Lese-Speicher |
| 17 | Daten-Schreib-Lese-Speicher |
| 18 | kryptographischer Datenspeicher |
| 19 | wiederaufladbare Batterie |
| 19a | Stromversorgungsanschluss |
| 20 | erste dezentrale stationäre Vorrichtung, erstes Mautstellen-Terminal |
| 20a | Eingabe- und Wiedergabevorrichtung der ersten dezentralen Vorrichtung |
| 20b | Tastatur der ersten dezentralen Vorrichtung |
| 20c | Öffnung zur Aufnahme von Zahlungsmittel der ersten dezentralen Vorrichtung |

| | | |
|-----|---|----|
| 20d | Belegausgabeeinrichtung der ersten dezentralen Vorrichtung | |
| 21 | zweite dezentrale stationäre Vorrichtung, zweites Mautstellen-Terminal | |
| 21a | Eingabe- und Wiedergabevorrichtung der zweiten dezentralen Vorrichtung | 5 |
| 21b | Tastatur der zweiten dezentralen Vorrichtung | |
| 21c | Öffnung zur Aufnahme von Zahlungsmittel der zweiten dezentralen Vorrichtung | |
| 21d | Belegausgabeeinrichtung der zweiten dezentralen Vorrichtung | 10 |
| 25 | Personal-Computer | |
| 30 | Mobiltelefon, Smartphone | |
| 31 | Basisstation eines Mobilfunknetzes | |
| 40 | Datenknoten | 15 |
| 50 | zentrale Datenverarbeitungseinrichtung | |
| 70 | Fahrzeug | |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhebung von Mautgebühren für Fahrten eines bestimmten Fahrzeugs (70) in einer Region, die ein erstes Netz von übergeordneten Straßen mit mautpflichtigen Streckenabschnitten (a_i , a_j) aufweist sowie wenigstens ein zweites Netz von untergeordneten Straßen, wobei von den mautpflichtigen Streckenabschnitten (a_i , a_j) wenigstens ein erster Streckenabschnitt (a_i) zumindest einseitig durch eine Anschlussstelle (k_{i+1}) zur Abfahrt aus dem ersten Netz in das zweite Netz gekennzeichnet ist und wenigstens ein zweiter Streckenabschnitt (a_j) zumindest einseitig durch eine Anschlussstelle (k_j) zur Auffahrt aus dem zweiten Netz in das erste Netz gekennzeichnet ist, mit folgenden Schritten:
- a) eine erste datentechnische Erfassung (S11; S21) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts (a_i) des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz von übergeordneten Straßen,
- b) eine erste datentechnische Erhebung (S12; S22) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen ersten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts (a_i) durch das bestimmte Fahrzeug,
- c) eine, der ersten datentechnischen Erfassung unmittelbar nachfolgende, zweite datentechnische Erfassung (S13; S24) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts (a_j) des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer, der ers-

ten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) unmittelbar nachfolgenden, zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz von übergeordneten Straßen und

d) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, zweite datentechnische Erhebung (S14; S28) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen zweiten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts (a_j) durch das bestimmte Fahrzeug;

gekennzeichnet durch die Schritte:

e) einer datentechnischen Bestimmung (S15; S26) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Sekundär-Mautgebühr in Abhängigkeit von Daten (s_i) bezüglich des ersten Streckenabschnittes und von Daten (s_j) bezüglich des zweiten Streckenabschnittes und

f) einer, der ersten datentechnischen Erhebung (S16; S27) nachfolgenden, ergänzenden datentechnischen Erhebung der ermittelten Sekundär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Netzes von untergeordneten Straßen, die das bestimmte Fahrzeug (70) im Zuge einer zeitlich zwischen der ersten Fahrt im ersten Netz und der zweiten Fahrt im ersten Netz angeordneten intermediären Fahrt befährt oder befahren hat.

2. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass**

die datentechnische Bestimmung der Sekundär-Mautgebühr umfasst, dass aus einer Datenbank, in der zu paarweisen Kombinationen von Kennungen (s_i , s_j) zweier Streckenabschnitte gespeicherte gebührenrelevante Daten hinterlegt sind, diejenigen gebührenrelevanten Daten ermittelt werden, die zu der Kombination der Kennung des ersten Streckenabschnittes und der Kennung des zweiten Streckenabschnittes in der Datenbank hinterlegt sind, und die ermittelten gebührenrelevanten Daten als oder zur Bestimmung der Sekundär-Mautgebühr verwendet werden.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche

gekennzeichnet durch

g) eine, der zweiten datentechnischen Erfassung unmittelbar nachfolgende, dritte datentechnische Erfassung einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung eines dritten Streckenabschnitts des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf der zweiten Fahrt oder einer, der zweiten Fahrt des bestimmten Fahr-

zeugs (70) unmittelbar nachfolgenden, dritten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz von übergeordneten Straßen und h) eine, der zweiten datentechnischen Erhebung nachfolgende, dritte datentechnische Erhebung einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen dritten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des dritten Streckenabschnitts **durch** das bestimmte Fahrzeug (70)

wobei die ergänzende datentechnische Erhebung vor der dritten datentechnischen Erhebung erfolgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, dass**

im Zusammenhang mit der ersten datentechnischen Erfassung der erste Streckenabschnitt (a_i) als finaler Streckenabschnitt der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz identifiziert wird, indem das Verlassen des ersten Streckenabschnitts (a_i) an der zweiten Anschlussstelle (k_{i+1}) des ersten Streckenabschnittes (a_i) zur Einfahrt in das zweite Netz von untergeordneten Straßen durch das bestimmte Fahrzeug (70) erfasst wird, und im Zusammenhang mit der zweiten datentechnischen Erfassung der zweite Streckenabschnitt (a_j) als initialer Streckenabschnitt der zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz identifiziert wird, indem das Auffahren auf den zweiten Streckenabschnitt (a_j) an der ersten Anschlussstelle (k_j) des zweiten Streckenabschnittes (a_j) aus dem zweiten Netz von untergeordneten Straßen durch das bestimmte Fahrzeug (70) erfasst wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, dass**

im Zusammenhang mit der ersten datentechnischen Erfassung der erste Streckenabschnitt (a_i) als finaler Streckenabschnitt der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz identifiziert wird, indem der erste Streckenabschnitt (a_i) als finaler Streckenabschnitt einer Route im ersten Netz im Zuge eines Buchungsvorgangs für eine Berechtigung zur Nutzung wenigstens des ersten Streckenabschnitts (a_i) zumindest als Teil einer Route der ersten Fahrt erfasst wird, und

im Zusammenhang mit der zweiten datentechnischen Erfassung der zweite Streckenabschnitt (a_j) als initialer Streckenabschnitt der zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz identifiziert wird, indem der zweite Streckenabschnitt (a_j) als initialer Streckenabschnitt einer Route im ersten Netz im Zuge eines Buchungsvorgangs für eine Berechtigung zur Nutzung wenigstens des zweiten Streckenabschnitts (a_j) zumindest als Teil einer Route der zweiten Fahrt erfasst wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet dass**

wenigstens die Verfahrensschritte a) bis f) mittels einer von dem bestimmten Fahrzeug (70) mitgeführten dezentralen Datenverarbeitungseinrichtung (10, 30) und/ oder einer zentralen Datenverarbeitungseinrichtung (50) durchgeführt werden, welche jeweils positionsbezogene Daten des bestimmten Fahrzeugs (70) empfängt,

7. Verfahren nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Verfahrensschritte a) und b) mittels einer ersten stationären Vorrichtung (20) zur Erhebung von Mautgebühren durchgeführt werden, die eine Anfrage zur Erteilung einer Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnittes (a_i) erfasst, und

wenigstens die Verfahrensschritte c) bis f) mittels der ersten stationären Vorrichtung (20) oder einer zweiten stationären Vorrichtung (21) zur Erhebung von Mautgebühren durchgeführt werden, die jeweils eine Anfrage zur Erteilung einer Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnittes (a_j) erfasst, wobei

jeweils die Daten des ersten Streckenabschnittes (a_i) verknüpft mit Identifikationsdaten des bestimmten Fahrzeugs (70) der jeweiligen ersten oder zweiten stationären Vorrichtung (20, 21) zur Verfügung stehen.

8. Mobile Einrichtung (10) zur Erhebung von Mautgebühren

für Fahrten eines bestimmten Fahrzeugs (70) in einer Region, die ein erstes Netz von übergeordneten Straßen mit mautpflichtigen Streckenabschnitten (a_i , a_j) aufweist sowie wenigstens ein zweites Netz von untergeordneten Straßen, wobei von den mautpflichtigen Streckenabschnitten (a_i , a_j) wenigstens ein erster Streckenabschnitt (a_i) zumindest ausfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle (k_{i+1}) zur Abfahrt aus dem ersten Netz in das zweite Netz gekennzeichnet ist und wenigstens ein zweiter Streckenabschnitt (a_j) zumindest einfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle (k_j) zur Auffahrt aus dem zweiten Netz in das erste Netz gekennzeichnet ist, wobei die mobile Einrichtung zur Mitführung in dem bestimmten Fahrzeug (70) vorgesehen und konfiguriert ist,

- a) eine erste datentechnische Erfassung (S11) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Nutzung des ersten Streckenabschnitts (a_i) des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz von übergeordneten Straßen durchzuführen,
- b) eine erste datentechnische Erhebung (S12)

einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen ersten Primär-Mautgebühr für die Nutzung des ersten Streckenabschnitts (a_i) durch das bestimmte Fahrzeug (70) durchzuführen,
 c) eine, der ersten datentechnischen Erfassung unmittelbar nachfolgende, zweite datentechnische Erfassung (S13) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Nutzung des zweiten Streckenabschnitts (a_j) des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer, der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) unmittelbar nachfolgenden, zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz von übergeordneten Straßen durchzuführen und
 d) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, zweite datentechnische Erhebung (S14) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen zweiten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts (a_j) durch das bestimmte Fahrzeug (70) durchzuführen,

dadurch gekennzeichnet, dass die mobile Einrichtung außerdem konfiguriert ist,

e) eine datentechnische Bestimmung (S15) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Sekundär-Mautgebühr in Abhängigkeit von Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes (a_i) und von Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnittes (a_j) durchzuführen und
 f) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, ergänzende datentechnische Erhebung (S16) der ermittelten Sekundär-Mautgebühr für die Nutzung des zweiten Netzes von untergeordneten Straßen, die das bestimmte Fahrzeug (70) im Zuge einer zeitlich zwischen der ersten Fahrt im ersten Netz und der zweiten Fahrt im ersten Netz angeordneten intermediären Fahrt befahren hat, durchzuführen.

9. Mobile Einrichtung (10) nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, dass

die mobile Einrichtung (10) eine Positionsbestimmungseinrichtung (12) umfasst oder datentechnisch an eine vom bestimmten Fahrzeug (70) mitgeführte Positionsbestimmungseinrichtung gekoppelt ist, wobei die Positionsbestimmungseinrichtung (12) ausgebildet ist, positionsbezogene Daten des bestimmten Fahrzeugs (70) in Form von geographischen Koordinaten aufeinander folgender Fahrzeugpositionen zu erfassen, und wobei die mobile Einrichtung (10) ausgebildet ist,

a) die erste datentechnische Erfassung (S11) durchzuführen, indem sie einen Bezug von ersten positionsbezogenen Daten zu dem ersten Streckenabschnitt (a_i) feststellt, und

c) die zweite datentechnische Erfassung (S13) durchzuführen, indem sie einen Bezug von zweiten positionsbezogenen Daten zu dem zweiten Streckenabschnitt (a_j) feststellt.

10. Mobile Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9 dadurch gekennzeichnet, dass

die mobile Einrichtung konfiguriert ist, den ersten Streckenabschnitt (a_i) als den finalen Streckenabschnitt der ersten Fahrt im ersten Netz zu identifizieren, indem sie das Verlassen des ersten Streckenabschnitts (a_i) durch das bestimmte Fahrzeug (70) an der zweiten Anschlussstelle (k_{i+1}) des ersten Streckenabschnittes (a_i) zur Einfahrt in das zweite Netz von untergeordneten Straßen erfasst, und den zweiten Streckenabschnitt (a_j) als den initialen Streckenabschnitt der zweiten Fahrt im ersten Netz zu identifizieren, indem sie das Auffahren des bestimmten Fahrzeugs (70) auf den zweiten Streckenabschnitt (a_j) an der ersten Anschlussstelle (k_j) des zweiten Streckenabschnittes (a_j) aus dem zweiten Netz von untergeordneten Straßen erfasst.

11. Zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (50) zur Erhebung von Mautgebühren

für Fahrten eines bestimmten Fahrzeugs (70) in einer Region, die ein erstes Netz von übergeordneten Straßen mit mautpflichtigen Streckenabschnitten (a_i, a_j) aufweist sowie wenigstens ein zweites Netz von untergeordneten Straßen, wobei von den mautpflichtigen Streckenabschnitten (a_i, a_j) wenigstens ein erster Streckenabschnitt (a_i) zumindest ausfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle (k_{i+1}) zur Abfahrt aus dem ersten Netz in das zweite Netz gekennzeichnet ist und wenigstens ein zweiter Streckenabschnitt (a_j) zumindest einfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle (k_j) zur Auffahrt aus dem zweiten Netz in das erste Netz gekennzeichnet ist, wobei die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (50) konfiguriert ist,

a) eine erste datentechnische Erfassung (S11, S21) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts (a_i) des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz von übergeordneten Straßen durchzuführen,

b) eine erste datentechnische Erhebung (S12, S22) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen ersten Primär-Mautgebühr für die Nutzung des ersten Streckenabschnitts (a_i) durch das bestimmte Fahrzeug (70) durchzuführen,

c) eine, der ersten datentechnischen Erfassung unmittelbar nachfolgende, zweite datentechnische Erfassung (S13, S24) einer auf das be-

stimmte Fahrzeug (70) bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts (a_j) des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer, der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) unmittelbar nachfolgenden, zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz von übergeordneten Straßen durchzuführen und d) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, zweite datentechnische Erhebung (S14, S28) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen zweiten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts (a_j) durch das bestimmte Fahrzeug (70) durchzuführen,

dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (50) außerdem konfiguriert ist,

e) eine datentechnische Bestimmung (S15, S26) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Sekundär-Mautgebühr in Abhängigkeit von Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes (a_i) und von Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnittes (a_j) durchzuführen und

f) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, ergänzende datentechnische Erhebung (S16, S27) der ermittelten Sekundär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Netzes von untergeordneten Straßen, die bestimmte Fahrzeug (70) im Zuge einer zeitlich zwischen der ersten Fahrt im ersten Netz und der zweiten Fahrt im ersten Netz angeordneten intermediären Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im zweiten Netz befährt oder befahren hat, durchzuführen.

12. Zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (50) nach Anspruch 11 **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (50) konfiguriert ist, positionsbezogene Daten des bestimmten Fahrzeugs (70) von dem bestimmten Fahrzeug (70) zu empfangen und anhand der positionsbezogenen Daten

a) die erste datentechnische Erfassung (S11) hinsichtlich einer Nutzung des ersten Streckenabschnittes (a_i) durch das bestimmte Fahrzeug (70) zu vollziehen und

c) die zweite datentechnische Erfassung (S13) hinsichtlich einer Nutzung des zweiten Streckenabschnittes (a_j) durch das bestimmte Fahrzeug (70) zu vollziehen.

13. Zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (50) nach Anspruch 11 **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (50) konfiguriert ist,

Daten bezüglich mautpflichtiger Streckenabschnitte (a_i , a_j) im Rahmen von Anfragen zur Buchung von Berechtigungen zur Nutzung der mautpflichtigen Streckenabschnitten (a_i , a_j) übergeordneter Straßen eines ersten Netzes von übergeordneten Straßen zu empfangen sowie

a) die erste datentechnische Erfassung (S21) infolge einer ersten Anfrage mit Daten bezüglich des ersten Streckenabschnitts (a_i) durchzuführen,

b) eine Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnittes (a_i) in Form eines Nachweises über die Erhebung einer ersten Primär-Mautgebühr (S22) für die Nutzung des ersten Streckenabschnitts (a_i) im Anschluss an eine erste datentechnische Erhebung der ersten Primär-Mautgebühr auszugeben,

c) die zweite datentechnische Erfassung (S24) infolge einer zweiten Anfrage mit Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnitts (a_j) durchzuführen und

d) eine Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnittes (a_j) in Form eines Nachweises über die Erhebung der zweiten Primär-Mautgebühr (S28) für die Nutzung des zweiten Streckenabschnitts (a_j) im Anschluss an die ergänzende datentechnische Erhebung (S27) auszugeben.

14. Mautsystem mit einer Vielzahl von dezentralen Vorrichtungen (20, 21) zur Erhebung von Mautgebühren für Fahrten eines bestimmten Fahrzeugs (70) in einer Region, die ein erstes Netz von übergeordneten Straßen mit mautpflichtigen Streckenabschnitten (a_i , a_j) aufweist sowie wenigstens ein zweites Netz von untergeordneten Straßen,

wobei von den mautpflichtigen Streckenabschnitten (a_i , a_j) wenigstens ein erster Streckenabschnitt (a_i) zumindest ausfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle (k_{i+1}) zur Abfahrt aus dem ersten Netz in das zweite Netz gekennzeichnet ist und wenigstens ein zweiter Streckenabschnitt (a_j) zumindest einfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle (k_j) zur Auffahrt aus dem zweiten Netz in das erste Netz gekennzeichnet ist, wobei eine erste dezentrale Vorrichtung (20) der Vielzahl von dezentralen Vorrichtungen (20, 21) konfiguriert ist,

a) im Rahmen einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen ersten Anfrage hinsichtlich einer Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts (a_i) des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer ersten Fahrt

des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz von übergeordneten Straßen eine erste datentechnische Erfassung (S21) von Daten des ersten Streckenabschnitts (a_i) durchzuführen und
 b) eine erste datentechnische Erhebung (S22) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen ersten Primär-Mautgebühr für die Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts (a_i) durch das bestimmte Fahrzeug (70) durchzuführen,

und wobei wenigstens eine zweite dezentrale Vorrichtung (21) der Vielzahl von dezentralen Vorrichtungen (20, 21) konfiguriert ist,

c) im Rahmen einer, der ersten Anfrage unmittelbar nachfolgenden, auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen zweiten Anfrage hinsichtlich einer Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts (a_j) des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer, der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) unmittelbar nachfolgenden, zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz von übergeordneten Straßen eine, der ersten datentechnischen Erfassung unmittelbar nachfolgende, zweite datentechnische Erfassung (S24) von Daten des zweiten Streckenabschnitts (a_j) durchzuführen und
 d) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, zweite datentechnische Erhebung (S28) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen zweiten Primär-Mautgebühr für die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts (a_j) durch das bestimmte Fahrzeug (70) durchzuführen,

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste dezentrale Vorrichtung ausgebildet ist, Daten bezüglich des ersten Streckenabschnitts (a_i) zu senden (S23),
 die zweite dezentrale Vorrichtung ausgebildet ist, Daten bezüglich des ersten Streckenabschnitts (a_i) zu empfangen (S25) und
 die zweite dezentrale Vorrichtung außerdem konfiguriert ist,

e) eine datentechnische Bestimmung (S26) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Sekundär-Mautgebühr in Abhängigkeit von Daten bezüglich des ersten Streckenabschnitts (a_i) und von Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnitts (a_j) durchzuführen und
 f) eine, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgende, ergänzende datentechnische Erhebung (S27) der ermittelten Sekundär-Mautgebühr für die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Netzes von untergeordneten Straßen,

die das bestimmte Fahrzeug (70) im Zuge einer zeitlich zwischen der ersten Fahrt im ersten Netz und der zweiten Fahrt im ersten Netz angeordneten intermediären Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im zweiten Netz befährt, durchzuführen.

15. Mautsystem nach Anspruch 14 dadurch gekennzeichnet, dass

die zweite dezentrale Vorrichtung konfiguriert ist, die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts (a_j) des ersten Netzes erst im Anschluss an die ergänzende datentechnische Erhebung (S27) zu signalisieren.

16. Computerprogrammprodukt zur Erhebung von Mautgebühren

für Fahrten eines bestimmten Fahrzeugs (70) in einer Region, die ein erstes Netz von übergeordneten Straßen mit mautpflichtigen Streckenabschnitten (a_i, a_j) aufweist sowie wenigstens ein zweites Netz von untergeordneten Straßen, wobei von den mautpflichtigen Streckenabschnitten (a_i, a_j) wenigstens ein erster Streckenabschnitt (a_i) zumindest ausfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle (k_{i+1}) zur Abfahrt aus dem ersten Netz in das zweite Netz gekennzeichnet ist und wenigstens ein zweiter Streckenabschnitt (a_j) zumindest einfahrtsseitig durch eine Anschlussstelle (k_j) zur Auffahrt aus dem zweiten Netz in das erste Netz gekennzeichnet ist, wobei das Computerprogrammprodukt von einem Computer lesbare Befehle zur Ausführung von

a) einer ersten datentechnischen Erfassung (S11, S21) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts (a_i) des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz von übergeordneten Straßen,

b) einer ersten datentechnischen Erhebung (S12, S22) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen ersten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des ersten Streckenabschnitts (a_i) durch das bestimmte Fahrzeug,

c) einer, der ersten datentechnischen Erfassung unmittelbar nachfolgenden, zweiten datentechnischen Erfassung (S13, S24) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Nutzung oder einer Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts (a_j) des ersten Netzes von übergeordneten Straßen auf einer, der ersten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) unmittelbar nachfolgenden, zweiten Fahrt des bestimmten Fahrzeugs (70) im ersten Netz von übergeordneten Straßen und

d) einer, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgenden, zweiten datentechnischen Erhebung (S14, S28) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen zweiten Primär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Streckenabschnitts (a_j) durch das bestimmte Fahrzeug (70)

5

umfasst

und das Computerprogrammprodukt durch von einem Computer lesbare Befehle zur Ausführung von

10

e) einer datentechnischen Bestimmung (S15, S26) einer auf das bestimmte Fahrzeug (70) bezogenen Sekundär-Mautgebühr in Abhängigkeit von Daten bezüglich des ersten Streckenabschnittes (a_i) und von Daten bezüglich des zweiten Streckenabschnittes (a_j) und

15

f) einer, der ersten datentechnischen Erhebung nachfolgenden, ergänzenden datentechnischen Erhebung (S16, S27) der ermittelten Sekundär-Mautgebühr für die Nutzung oder die Berechtigung zur Nutzung des zweiten Netzes von untergeordneten Straßen, die das bestimmte Fahrzeug (70) im Zuge einer zeitlich zwischen der ersten Fahrt im ersten Netz und der zweiten Fahrt im ersten Netz angeordneten intermediären Fahrt befährt oder befahren hat,

20

25

gekennzeichnet ist.

30

35

40

45

50

55

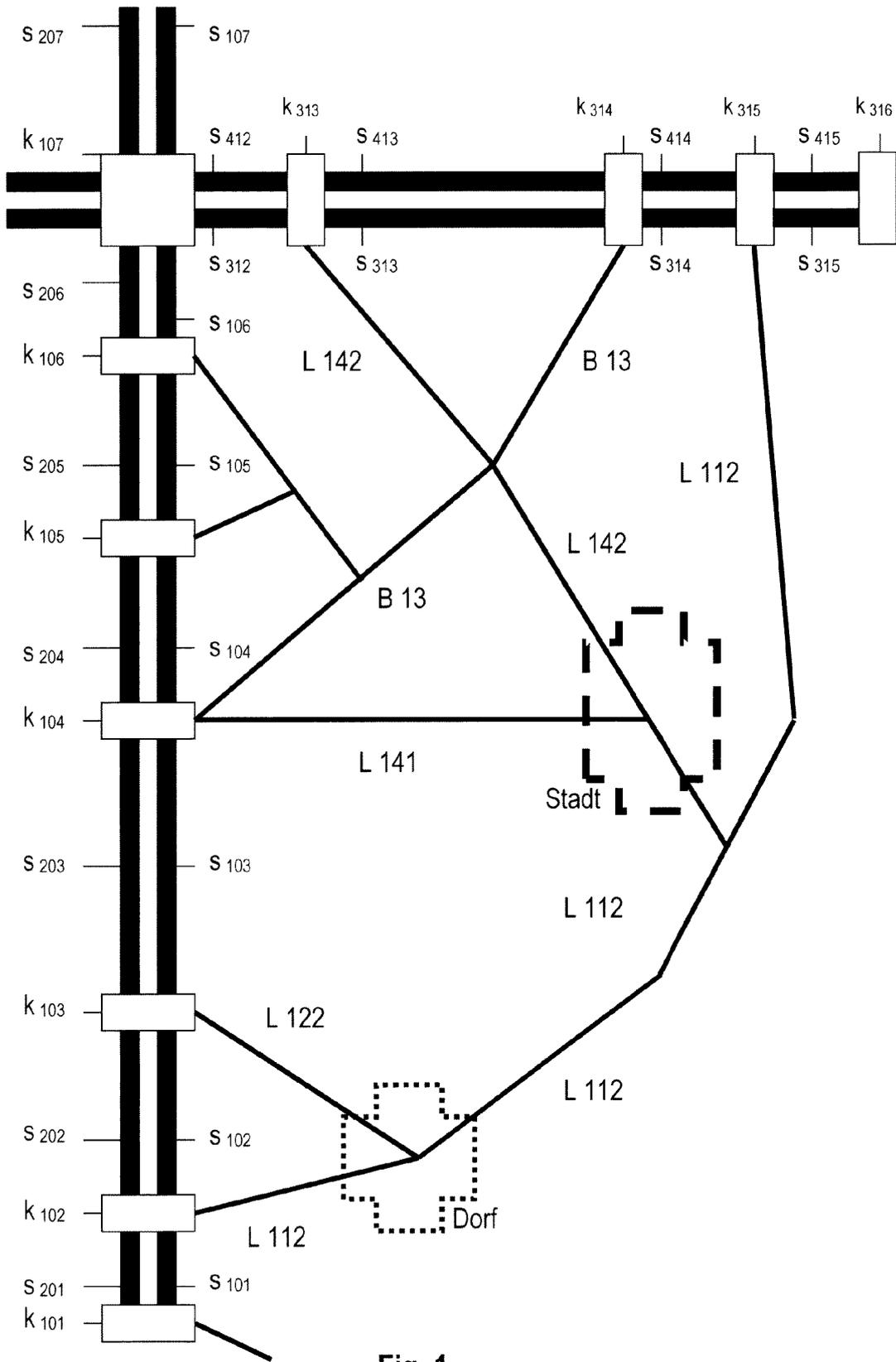


Fig. 1

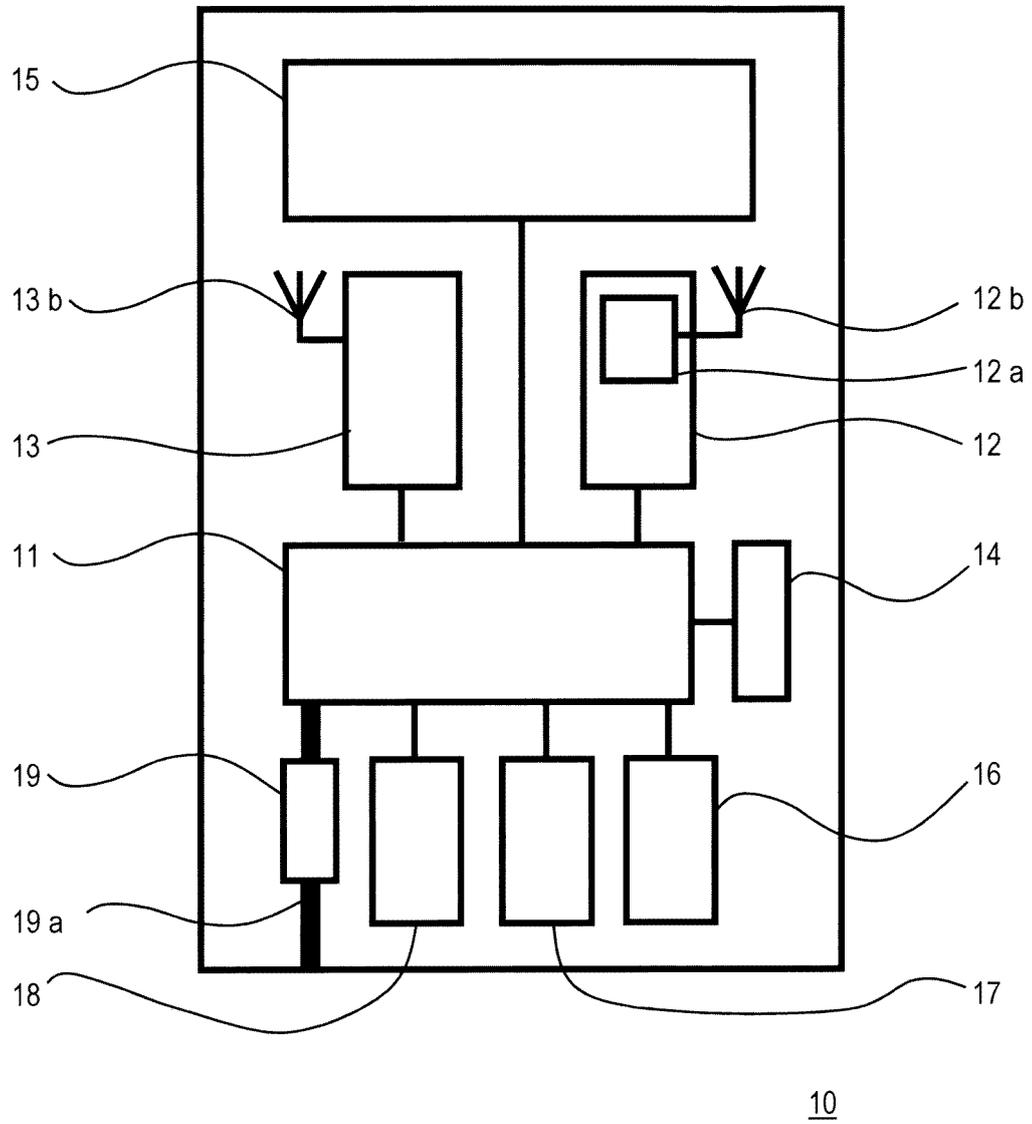


Fig. 2

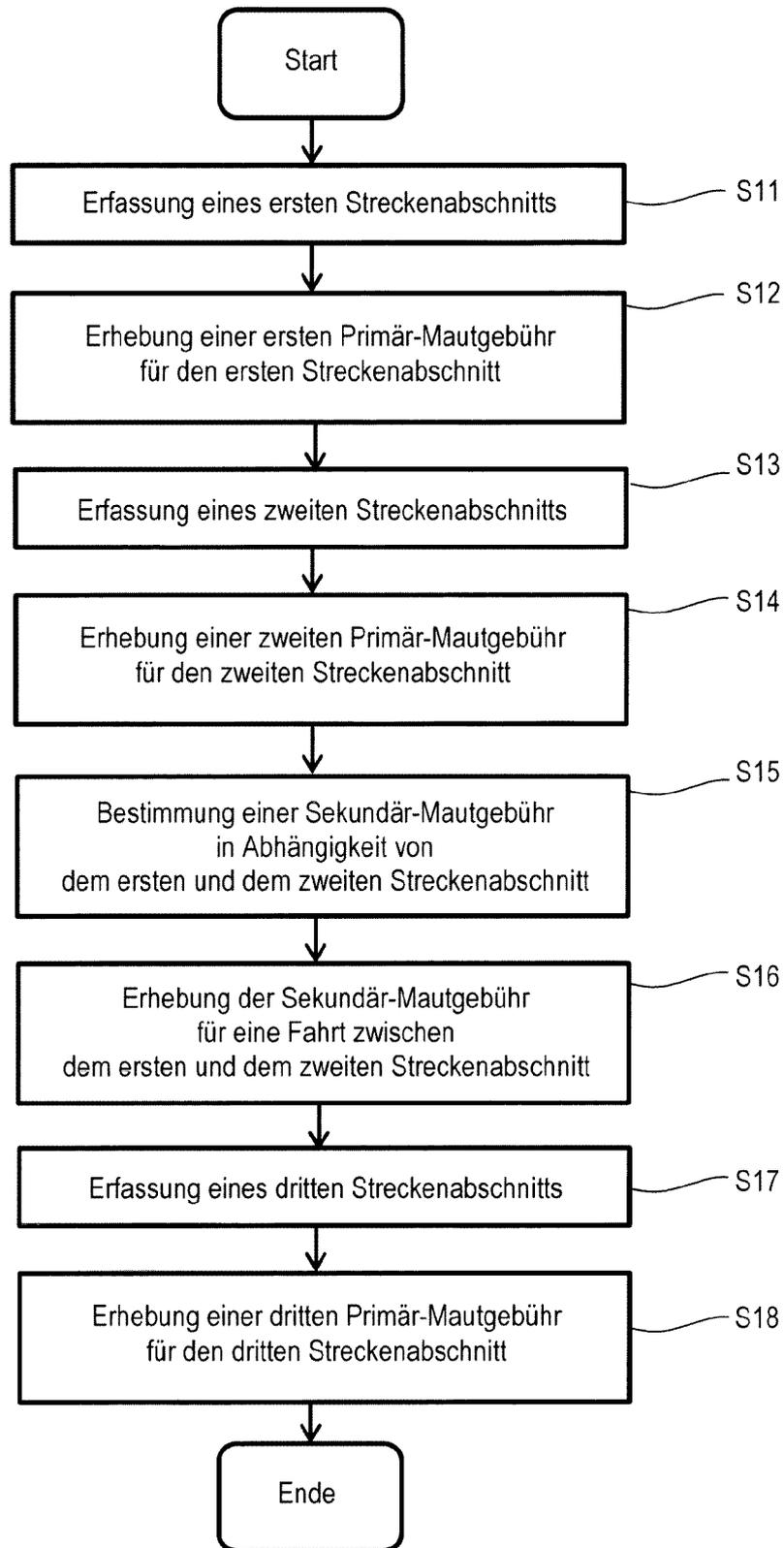


Fig. 3

| umfahrene Streckenabschnitte | | erster Streckenabschnitt | | | | | |
|---------------------------------|-----|--------------------------|----------|------------------|----------|----------|------------------|
| | | 101 | 102 | 103 | 203 | 202 | 201 |
| zweiter Streckenabschnitt | 101 | 201 | 202, 201 | 203, 202, 201 | 202, 201 | 201 | - |
| | 102 | - | 202 | 203, 202 | 202 | - | 101 |
| | 103 | 102 | - | 203 | - | 102 | 102, 202 |
| | 203 | 102, 103 | 103 | - | 103 | 102, 103 | 101, 102, 103 |
| | 202 | 102 | - | 203 | - | 102 | 102, 102 |
| | 201 | - | 202 | 203, 202 | 202 | - | 101 |

Fig. 4

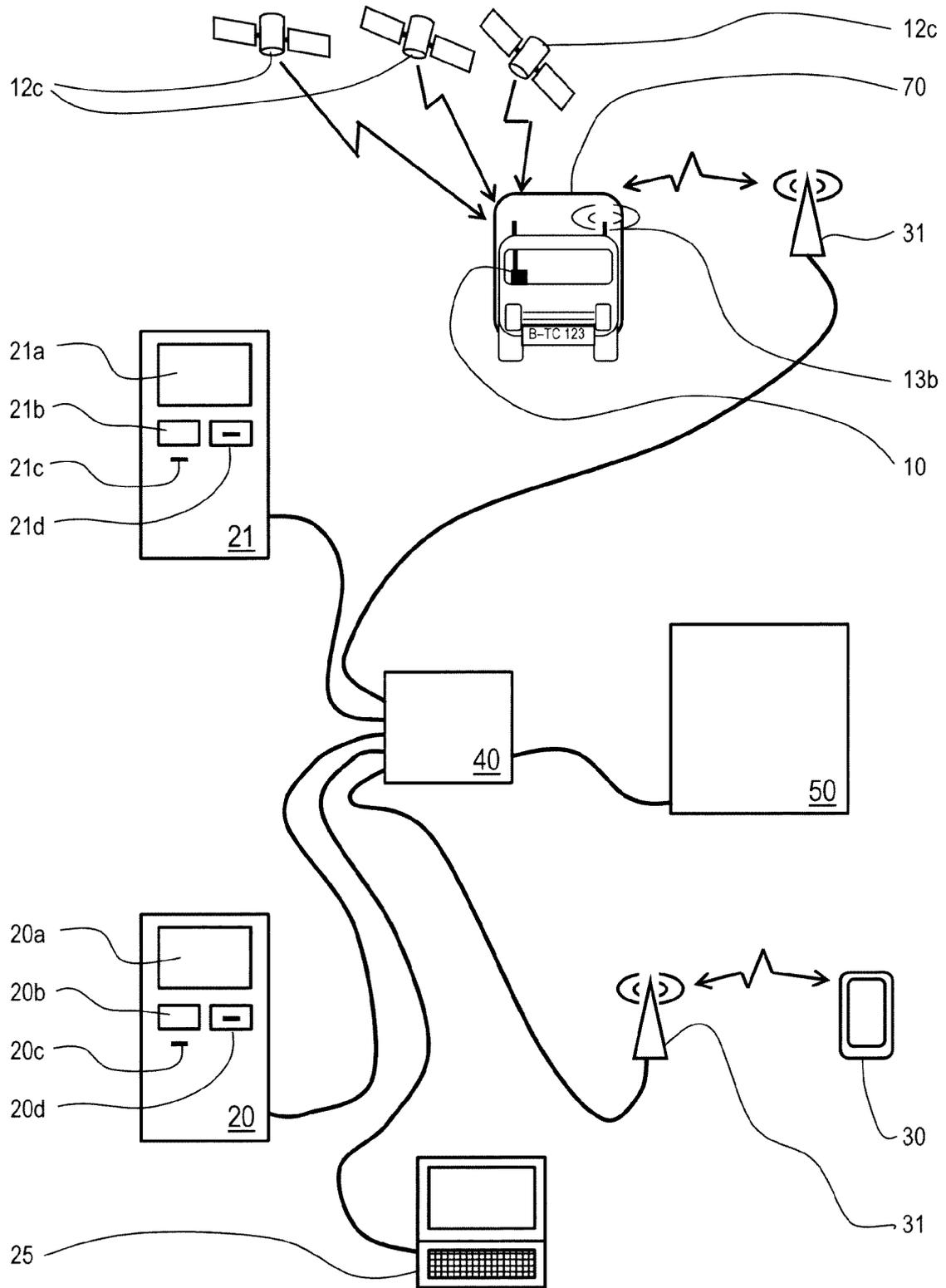


Fig. 5

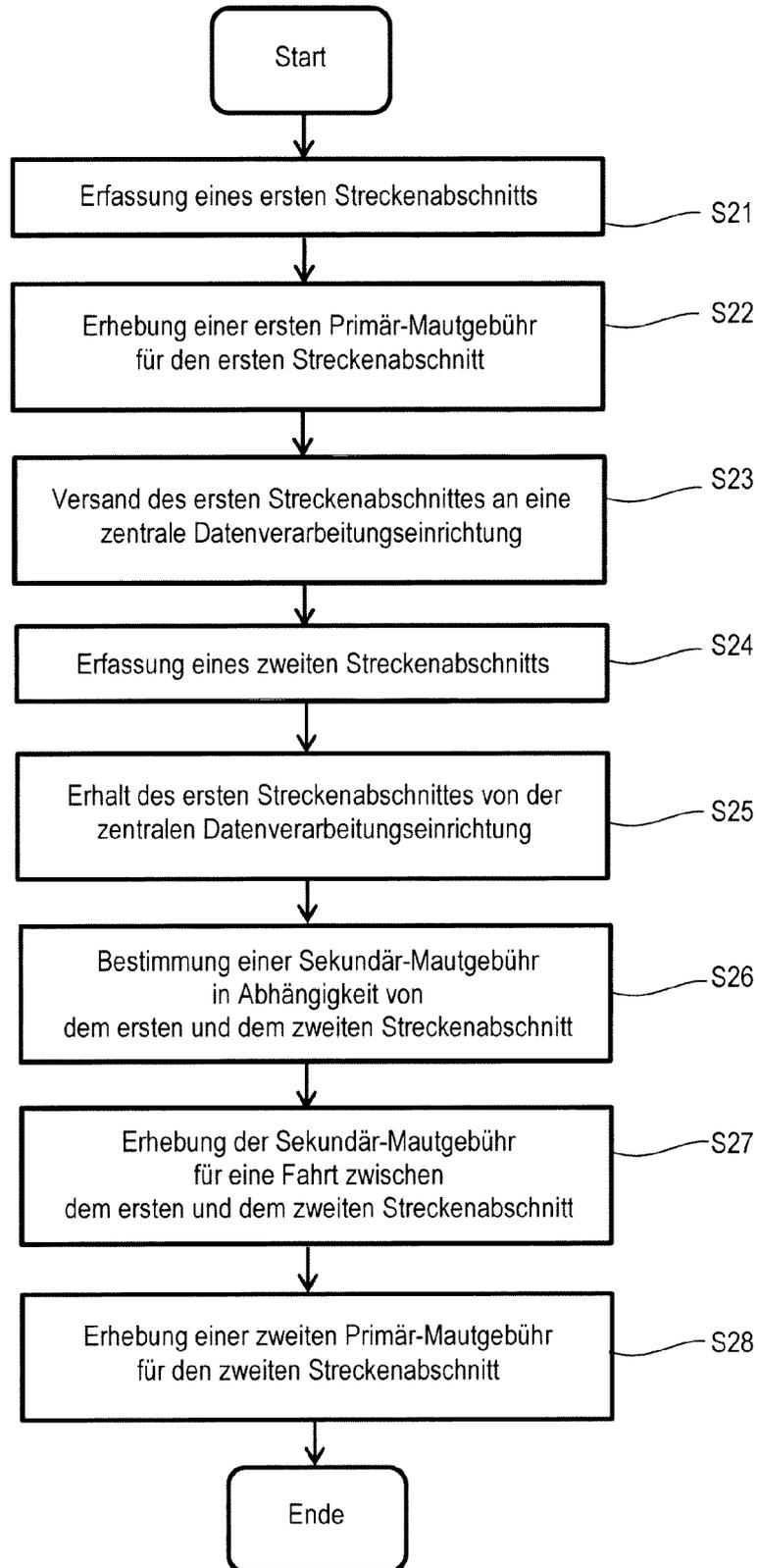


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 07 5067

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | AT 500 265 A1 (E & C ENGINEERING & CONSULTING [AT]) 15. November 2005 (2005-11-15) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Seite 1, Absatz 3 * * Seite 2, Zeile 14 - Seite 4, Zeile 4 * * Seite 5, Zeile 7 - Seite 7, Zeile 4 * ----- | 1-16 | INV. G07B15/06 |
| X,D | WO 2013/124032 A1 (TOLL COLLECT GMBH [DE]) 29. August 2013 (2013-08-29) * Zusammenfassung; Anspruch 6; Abbildungen 6,7a,7b,7c * * Seite 1, Zeile 19 - Seite 3, Zeile 10 * ----- | 1-16 | |
| | | | RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | G07B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 21. Februar 2014 | Prüfer Buron, Emmanuel |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 07 5067

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-02-2014

10

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| AT 500265 | A1 | 15-11-2005 | KEINE |
| ----- | | | |
| WO 2013124032 | A1 | DE 202013001048 U1 | 04-03-2013 |
| | | WO 2013124032 A1 | 29-08-2013 |
| ----- | | | |

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2013124032 A1 [0165] [0166]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung. Vorsitzenden Karl-Heinz Daehre, Dezember 2012 [0009]