



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 003 762.1**

(22) Anmeldetag: **08.04.2010**

(43) Offenlegungstag: **13.10.2011**

(51) Int Cl.: **B60W 40/12 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

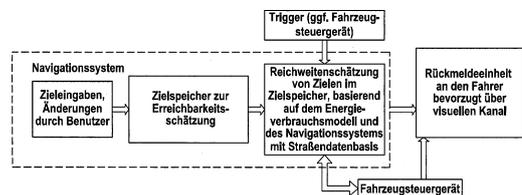
(72) Erfinder:
**Kobiela, Fanny, 70176, Stuttgart, DE; Rentel,
Bettina, 31180, Giesen, DE; Laedke, Michael,
31141, Hildesheim, DE; Stuebner, Guido, 30455,**

**Hannover, DE; Engelsberg, Andreas, 31134,
Hildesheim, DE; Poechmueller, Werner, 31139,
Hildesheim, DE; Mausbach, Thorsten, 71701,
Schwieberdingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren sowie Einrichtung für ein Reichweitenmanagement eines Fahrzeugs mit elektromotorischem Antrieb**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren für ein Reichweitenmanagement eines Fahrzeugs mit elektromotorischen Antrieb, basierend auf einem Energieverbrauchsmodell des Fahrzeugs, einer zur Verfügung stehenden Energiemenge und einer Straßendatenbasis, wobei eine Reichweitschätzung einer vom Fahrzeug zurücklegbaren Fahrstrecke und eine Ausgabe der zurücklegbaren Fahrstrecke in Form einer Erreichbarkeit wenigstens eines Fahrziels eines Fahrers des Fahrzeugs erfolgt, und die Reichweitschätzung durch ein Navigationssystem mit Straßendatenbasis und durch ein damit eine Information austauschendes Fahrzeugsteuergerät anhand von wenigstens einem bereits vorhandenen und definierten Fahrziel durchgeführt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren für ein Reichweitenmanagement eines Fahrzeugs mit elektromotorischem Antrieb, basierend auf einem Energieverbrauchsmodell des Fahrzeugs, einer zur Verfügung stehenden Energiemenge und einer Straßendatenbasis. Ferner betrifft die Erfindung eine Einrichtung für ein Reichweitenmanagement eines Fahrzeugs mit elektromotorischem Antrieb, mit einem Navigationssystem, einem Fahrzeugsteuergerät und einer Rückmeldeeinheit für den Fahrer des Fahrzeugs.

Stand der Technik

[0002] Eine Haupteinschränkung für Fahrer von Fahrzeugen mit einem elektromotorischen Antrieb, wie z. B. einem Elektrofahrzeug, einem Hybrid- oder Brennstoffzellenfahrzeug, besteht in der gegenüber konventionellen Fahrzeugen deutlich eingeschränkten Reichweite, welche das Fahrzeug mit seinem elektromotorischen Antrieb zurücklegen kann. Bei diesen Fahrzeugen besteht keine einfache Nachtankmöglichkeit wie bei Kraftfahrzeugen mit herkömmlichen Verbrennungsmotoren, wenn das (gerade) elektromotorisch betriebene Fahrzeug wegen Energiemangel stehen bleibt. Daher erhalten ein Reichweitenmanagement und eine Information des Fahrers über die Erreichbarkeit von Fahrzielen große Bedeutung.

[0003] Für die Anzeige einer aktuellen Reichweite des Fahrzeugs existieren unterschiedliche Konzepte, darunter eine alphanumerische Darstellung einer minimalen oder einer durchschnittlichen Reichweite, sowie eine Hervorhebung eines aktuell erreichbaren räumlichen Gebiets in Kartendarstellungen. Ebenfalls bekannt ist die Darstellung der Erreichbarkeit eines eingegebenen Navigationsziels in ein Navigationssystem mit digitaler Straßenkarte. Für den Fall einer Fahrt ohne explizite Zieleingabe fehlt derzeit eine Information der Erreichbarkeit von potenziell für den Fahrer relevanten Fahrzielen, wobei eine Berechnung aller möglichen Routen und eine Anzeige der erreichbaren Straßenabschnitte aus Gründen einer mangelnden Rechenleistung und auch der optischen Darstellung nicht sinnvoll umsetzbar ist.

[0004] Die DE 10 2006 034 408 A1 offenbart ein Verfahren zur Leitung eines Fahrers eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor von einem aktuellen Standort des Fahrzeugs zu einem Fahrziel mithilfe eines Navigationssystems mit digitaler Straßenkarte. Hierfür wird ein Kraftstoffvorrat für den Betrieb des Fahrzeugs ermittelt, wobei aus diesem und einem Verbrauchsprofil eine Restreichweite des Fahrzeugs bestimmt wird. Das Navigationssystem bestimmt ausgehend vom aktuellen Standort des Fahrzeugs eine Route zu einem Fahrziel innerhalb der bestimmten Restreichweite, welches das Auffüllen des Kraft-

stoffvorrats ermöglicht. Hierbei leitet das Navigationssystem den Fahrer zu diesem Fahrziel, wobei das Verbrauchsprofil aus zurückgelegten Wegstrecken und Informationen über Kraftstoff-Nachfüllmengen bestimmt wird. Hierbei wird fahrzeug- und/oder fahrerabhängig die Restreichweite des Fahrzeugs ohne Zugriff des Navigationssystems auf ein Bordnetz des Fahrzeugs bestimmt.

Aufgabenstellung

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Einrichtung für ein Reichweitenmanagement eines Fahrzeugs mit elektromotorischem Antrieb anzugeben, wobei das Reichweitenmanagement eine Erreichbarkeit von für den Fahrer relevanten Fahrzielen auch ohne eine aktivierte Navigationszielführung berücksichtigen soll.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Verfahren für ein Reichweitenmanagement eines Fahrzeugs mit elektromotorischem Antrieb gemäß Anspruch 1, ein Computerprogramm, insbesondere für ein Navigationssystem, gemäß Anspruch 9, und eine Einrichtung für ein Reichweitenmanagement eines Fahrzeugs mit elektromotorischem Antrieb gemäß Anspruch 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0007] Das erfindungsgemäße Reichweitenmanagement-Verfahren basiert auf einem Energieverbrauchsmodell des Fahrzeugs, einer im Fahrzeug zur Verfügung stehenden Energiemenge und einer bevorzugt digitalen Straßendatenbasis, vorzugsweise der eines Navigationssystems bzw. -geräts. Gemäß der Erfindung erfolgt eine Reichweitenschätzung einer vom Fahrzeug zurücklegbaren Fahrstrecke und deren Ausgabe in Form einer positiven, eventuellen und/oder negativen Erreichbarkeit wenigstens eines potenziellen Fahrziels eines Fahrers des Fahrzeugs. Die Reichweitenschätzung erfolgt durch ein Zusammenwirken des Navigationssystems mit Straßendatenbasis und einem damit Informationen austauschenden Fahrzeugsteuergerät (Vehicle Control Unit), anhand von wenigstens einem bereits vorhandenen und definierten, potenziellen Fahrziel und der zur Verfügung stehenden Energiemenge. Hierbei ist das Navigationssystem mit dem Fahrzeugsteuergerät bevorzugt über eine elektrische oder optische Datenleitung in Kommunikationsverbindung bzw. diese tauschen Daten drahtlos über eine Funkverbindung aus.

[0008] Die erfindungsgemäße Reichweitenmanagement-Einrichtung umfasst ein Navigationssystem bzw. -gerät, ein Fahrzeugsteuergerät (Vehicle Control Unit) und eine Rückmeldeeinheit für eine Infor-

mation des Fahrers des Fahrzeugs. Die Einrichtung ermittelt dabei anhand einer Straßendatenbasis, eines Energieverbrauchsmodells des Fahrzeugs und einer zur Verfügung stehenden Energiemenge eine Reichweitenschätzung einer vom Fahrzeug zurücklegbaren Fahrstrecke, wobei die Rückmeldeeinheit die zurücklegbare Fahrstrecke in Form einer positiven, eventuellen und/oder negativen Erreichbarkeit wenigstens eines Fahrziels an den Fahrer des Fahrzeugs ausgibt. Das Navigationssystem tauscht dabei mit dem Fahrzeugsteuergerät Informationen, bevorzugt über eine elektrische oder optische Datenleitung bzw. über eine Funkverbindung aus, wobei die Reichweitenschätzung anhand von wenigstens einem bereits vorhandenen und definierten, potenziellen Fahrziel durchführbar ist.

[0009] Die Erfindung beschreibt eine Lösung, die Erreichbarkeit der für den Fahrer relevanten Fahrziele auch ohne aktivierte Navigationszielführung anzuzeigen. Das erfindungsgemäße Verfahren kann dabei in ein bereits bestehendes Reichweitenmanagement des Fahrzeugs, insbesondere dem eines Elektrofahrzeugs, implementiert werden. Ferner kann mit der erfindungsgemäßen Einrichtung auch ein herkömmliches Reichweitenmanagement umgesetzt sein. Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen dargelegt, welche eine benötigte Rechenleistung des Navigationssystems zur Berechnung der positiven, eventuellen und negativen Erreichbarkeit von Fahrzielen begrenzen, ohne einen Nutzen für den Fahrer einzuschränken. Das erfindungsgemäße Verfahren wird bevorzugt in einem Computerprogramm bzw. einem Computerprogrammprodukt, insbesondere für ein Navigationssystem, umgesetzt, wobei das Computerprogramm einen Programmcode zur Durchführung des Verfahrens aufweist. Ein solcher Programmcode ist z. B. auf einem maschinen- bzw. computerlesbaren Träger gespeichert.

[0010] Die Erfindung meldet dem Fahrer die Erreichbarkeit der in einem Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung abgelegten Fahrziele zurück, ohne explizite Bedieneingaben vor Fahrtbeginn zu benötigen, wie z. B. einem Starten einer aktiven Zielführung. Die Erfindung bedient ein Absicherungsbedürfnis des Fahrers hinsichtlich der Erreichbarkeit einer von ihm definierbaren Menge an potenziellen Fahrzielen inklusive Zwischenzielen und ohne zusätzliche Belastung des Fahrers durch Eingabeerfordernisse vor einem jeden Fahrtantritt.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Einrichtung bzw. das erfindungsgemäße System zur Ermittlung der Erreichbarkeit vordefinierter Fahrziele arbeitet mit einem bzw. besitzt einen Zielspeicher, wobei ein Ergebnis der Reichweitenschätzung an den Fahrer durch die Rückmeldeeinheit erfolgt. Hierbei wird die Erreichbarkeit über ein Energieverbrauchsmodell geschätzt, welches auf

dem Energieverbrauch des elektromotorisch betriebenen Fahrzeugs, sowie dem Navigationssystem mit Straßendatenbasis, bevorzugt in Form einer digitalen Karte ggf. ergänzt durch Zusatzinformationen, basiert. Das Navigationssystem ist mit dem Fahrzeugsteuergerät derart verbunden, dass die beiden Einheiten Daten uni- oder bidirektional miteinander austauschen können. Der Zielspeicher ist bevorzugt ein separater Zielspeicher, welcher die Fahrziele für die kontinuierliche Reichweitenschätzung enthält, und wird als Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung bezeichnet.

[0012] Bevorzugt wird das Verfahren dann durchgeführt, wenn der Fahrer auf eine explizite Zieleingabe an das Navigationssystem verzichtet, wobei das wenigstens eine Fahrziel im Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung abgelegt ist. Hierbei wird durch die Reichweitenschätzung auf den Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung zugegriffen. In bevorzugten Ausführungsformen wird die Reichweitenschätzung innerhalb des Navigationssystems durchgeführt, wobei das Navigationssystem die Erreichbarkeit des Fahrziels anhand von Informationen des Fahrzeugsteuergeräts über eine für den Betrieb des Fahrzeugs zur Verfügung stehende Energiemenge ermittelt.

[0013] In einer Ausführungsform der Erfindung kann der Fahrer bzw. ein Nutzer einen oder mehrere existierende Zielspeicher – Favoriten; häufigste, letzte, vorab definierte Fahrziele o. ä. – zur Erreichbarkeitsschätzung festlegen, wobei der Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung diejenigen Fahrziele enthält, zu welchen die erfindungsgemäße Erreichbarkeitsschätzung durchzuführen ist. Ein Zielspeicher des Navigationssystems ist bevorzugt derart angelegt, dass die Fahrziele, für die die Erreichbarkeiten errechnet und angezeigt werden sollen, in einem anderen Zielspeicher zu markieren sind. So kann der Fahrer z. B. einen Favoriten-Zielspeicher anlegen, der viele Favoriten enthält, wobei er in diesem Speicher dann diejenigen Fahrziele für den Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung markieren kann, und zu welchen dann die Erreichbarkeitsschätzung erfolgen soll.

[0014] Der Fahrer erhält bevorzugt ein visuelles bzw. optisches Feedback über die positive, eventuelle und/oder negative Erreichbarkeit der Fahrziele im Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung. Dies kann z. B. in Form einer Navigationskarte, auf einer gegebenenfalls ausgestalteten Grafikseite des Navigationssystems und/oder mittels eines Clusterinstruments erfolgen. Aber auch ein akustisches bzw. ein akustisch unterstütztes Feedback ist möglich. Eine Berechnung der Erreichbarkeit findet bevorzugt zeitlich nicht fortlaufend, sondern in größeren regelmäßigen Abständen statt.

[0015] Dies erfolgt insbesondere durch Triggersignale, um eine Rechenlast im betreffenden System bzw. der betreffenden Einrichtung gering zu halten. In einer Ausführungsform gibt es drei Triggersignale, welche kombinierbar sein können. Ein erstes Triggersignal wird zeitgesteuert ausgegeben, z. B. alle 5 min. Ferner kann durch ein Triggersignal eine Neuschätzung der Erreichbarkeiten erfolgen, was insbesondere bei einer Aktivierung und/oder einer Deaktivierung eines vergleichsweise großen elektrischen Energieverbrauchers, wie z. B. einer Klimaanlage oder einer Heizung, geschieht. Aber auch ein geländeabhängiges Triggersignal ist anwendbar, z. B. dann, wenn eine nicht kartierte Steigung erkannt wird. Ferner können Triggersignale angewendet werden, die eine Aufforderung des Fahrers oder eine Änderung eines Verkehrszustands repräsentieren.

[0016] Wird ein vorprogrammiertes Fahrziel als nicht mehr erreichbar erkannt, weist es also eine negative Erreichbarkeit auf, so können weitere Aktionen angestartet werden, wie z. B. die Anzeige von Lade- oder Nachfüllstationen in der Umgebung, oder eine akustische und/oder grafische Fahrerinformation über die Nichterreichbarkeit eines Fahrziels. Die Anzeige der Erreichbarkeiten der Fahrziele im Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung kann mit einem globalen Reichweite radius des Fahrzeugs in einer gemeinsamen Darstellung, z. B. einer Navigationskarte, kombiniert sein. Ferner kann eine Berechnung und eine Anzeige an den Fahrer in einer Form erfolgen, ob alle oder ein Teil der Fahrziele im Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung in Summe erreichbar sind.

[0017] Dies ist z. B. der Fall bei einer sternförmigen Erreichbarkeit von beispielsweise einem Heimatort aus; also einer Durchführbarkeit mehrerer Fahrten von einem Startort aus, gegebenenfalls inklusive Rückkehr zum Startort oder einer Weiterfahrt vom bereits erreichten Fahrziel zu einem Weiteren ohne eine zwischenzeitliche Aufladung bzw. Nachtankung; z. B. von zu Hause zu einem Kindergarten und/oder einer Schule, von dort zu einer Arbeitsstelle und auf einem späteren Nachhauseweg bei einem Einkaufszentrum vorbei. Dies kann als Darstellung durchführbarer, gegebenenfalls priorisierter Fahrwege zwischen den Fahrzielen erfolgen.

[0018] Um dem Fahrer auch bei einem langsamem Systemstart, z. B. einem zeitlich langen Bootvorgang des Navigationssystems bei einem Fahrzeugstart, sofort Erreichbarkeitsinformationen zu geben, können die Erreichbarkeiten vorab, d. h. bei einem vorherigen Abstellen des Fahrzeugs, berechnet und in einem nichtflüchtigen Speicher, wie z. B. einem Flash-Speicher, einer Festplatte, einer SD-Karte oder einem USB-Stick, abgelegt und nach dem Fahrzeugstart sofort ausgelesen und angezeigt werden.

[0019] Hierbei kann zunächst ein Anstoßen einer Vorabberechnung bei Abstellen des Fahrzeugs zeitlich vor einem Herunterfahren des Navigationssystems und des Fahrzeugsteuergeräts erfolgen; z. B. bei einem Verlassen des Fahrzeugs durch den Fahrer, oder zeitlich bevor ein internes Signal das Navigationssystem oder das Fahrzeugsteuergerät zum Herunterfahren auffordert. Des Weiteren möglich ist ein Anstoßen einer Vorabberechnung nach Abschluss oder bei Unterbrechen eines Lade- oder Nachtankvorgangs des Fahrzeugs. Falls der Ladevorgang automatisch erfolgt, z. B. mittels einer zeitgesteuerten Nachtladung, ist dazu gegebenenfalls das Navigationsgerät zu wecken, wenn der Ladevorgang abgeschlossen ist oder abgebrochen wird.

Kurzbeschreibung der Figur

[0020] In der einzigen, schematischen Figur ist ein Blockschaltbild von Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt, wobei dessen Ablauf und Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Einrichtung dafür im Folgenden näher erläutert werden.

Ausführungsformen der Erfindung

[0021] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, dass ein Fahrer eines Fahrzeugs mit einem elektromotorischen Antrieb, wie z. B. einem Elektrofahrzeug, einem Hybrid- oder Brennstoffzellenfahrzeug, in einem besonders ausgestalteten Zielspeicher, dem so genannten Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung, insbesondere eines Navigationsgeräts, eine Anzahl von Fahrzielen definieren kann, zu denen in regelmäßigen Abständen, aufgrund bestimmter zeitlicher Trigger oder Triggersignale, wie z. B. einem Einschalten und/oder Abschalten elektrischer Verbraucher, automatisiert eine Erreichbarkeit der Fahrziele errechnet und dem Fahrer ein aktueller Status der Erreichbarkeiten zurückgemeldet wird.

[0022] Gemäß der Erfindung hat der Fahrer die Möglichkeit, für ihn typische, häufig angefahrte Fahrziele, wie z. B. ein Zuhause, eine Arbeitsstätte, eine Schule oder ein Kindergarten, ein Einkaufszentrum etc., dauerhaft im gesonderten Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung abzulegen, und/oder in einem allgemeinen oder anderen Zielspeicher zu markieren, wobei dann diese markierten Fahrziele den gesonderten Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung bilden bzw. in diesen kopiert werden.

[0023] Für einen Fahrtantritt und während einer Fahrt wird dann automatisch und in regelmäßigen Abständen und/oder zu bestimmten sinnvollen Zeitpunkten (siehe oben) eine Erreichbarkeitsschätzung der Fahrziele vorgenommen. Hierzu wird bevorzugt ein aktueller Ladestatus (State of Charge) eines Akkumulators bzw. einer Batterie des Fahrzeugs ver-

wendet. Ferner kommen die von einer aktuellen Fahrzeugposition aus, zu den im Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung definierten Fahrzielen verfügbaren Routeninformationen aufgrund einer Straßendatenbasis (siehe unten) des Navigationssystems zur Anwendung. Das Navigationssystem berechnet erfindungsgemäß wenigstens in regelmäßigen Abständen von einer aktuellen Fahrzeugposition aus, eine Route zu den im Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung definierten Fahrzielen und berechnet ferner mittels eines Energieverbrauchsmodells des Fahrzeugs und dem aktuellen Ladestatus einen voraussichtlich benötigten Energieverbrauch zu den Fahrzielen.

[0024] Hierfür ist das Navigationssystem mit einem Fahrzeugsteuergerät des Fahrzeugs verbunden, wobei beide Einrichtungen Informationen miteinander austauschen. Bevorzugt tauschen dabei das Navigationssystem und das Fahrzeugsteuergerät bzw. die Fahrzeugsteuereinrichtung elektrisch oder optisch Informationen aus. Hierbei ist wenigstens eine unidirektionale Verbindung vorgesehen, die vom Fahrzeugsteuergerät kommend, das Navigationssystem über den Ladestatus informiert. Statt dem Ladestatus kann ein beliebig anderer Wert angewendet werden, solange er eine noch zur Verfügung stehende Reichweite oder Energiemenge des Fahrzeugs repräsentiert. Bei einem Brennstoffzellenfahrzeug kann dies durchaus eine noch vorhandene Menge an Brenn- bzw. Kraftstoff sein, die über die Kennzahlen der Brennstoffzellen in eine elektrische Energiemenge für einen Elektromotor des Brennstoffzellenfahrzeugs umrechenbar ist.

[0025] Da eine ständige Berechnung der Erreichbarkeiten mehrerer Fahrziele in einem Straßennetz zu einer hohen Rechenbelastung des Navigationssystems führen würde, ist eine Ausgestaltung der Erfindung derart ausgebildet, dass eine Neuberechnung der Erreichbarkeiten in sinnvollen Zeitabständen erfolgt. Dies kann durch Anwenden eines Triggersignals zur Neuberechnung erfolgen. Dieses kann zeitgesteuert, beispielsweise alle 3 oder 5 min, oder ereignisgesteuert erfolgen, z. B. bei Aktivieren oder Deaktivieren eines vergleichsweise großen elektrischen Energieverbrauchers. Auch durch eine Aufforderung des Fahrers oder eine Änderung eines Verkehrszustands kann die Neuberechnung der Erreichbarkeiten durchgeführt werden, was bevorzugt ebenfalls durch ein entsprechendes Triggersignal umgesetzt wird.

[0026] Da es bei einem Systemstart des Navigationssystems einige Zeit dauern kann, bis das Navigationssystem soweit hochgefahren ist, dass eine Reichweitschätzung vorgenommen werden kann, was in Extremfällen mehr als 1 min dauert, wird in einer bevorzugten Ausführungsform bei einem Abstellen und/oder einem Verlassen des Fahrzeugs vor

einem Herunterfahren des Navigationssystems eine Berechnung der Erreichbarkeiten der Fahrziele vorgenommen und das Ergebnis in einem nichtflüchtigen Speicher, bevorzugt einem Flash-Speicher, abgelegt.

[0027] Dieses letzte Ergebnis kann dann bei einem erneuten Start des Navigationssystems sofort dem Fahrer als erste Information zurückgemeldet werden. Diese Informationen sollten jedoch unterdrückt werden, falls das Fahrzeug in der Zwischenzeit aufgeladen bzw. aufgetankt wurde. Eine Ausführungsform der Erfindung ist derart ausgestaltet, dass nach einem Abschluss eines Ladevorgangs ebenfalls eine automatische Reichweitemittelung erfolgt und das Ergebnis im nichtflüchtigen Speicher abgelegt wird, sodass das Ergebnis bei Fahrzeugstart sofort zur Verfügung steht.

[0028] Im Folgenden wird mit Bezug auf die Figur das dort dargestellte Blockdiagramm näher erläutert. Zunächst erfolgen gegebenenfalls automatisierte Zieleingaben und/oder Änderungen durch einen Benutzer bzw. den Fahrer des Fahrzeugs im Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung im Navigationssystem; siehe links in der Figur. Dies können beispielsweise gesondert eingegebene Fahrziele; Favoriten; zuletzt angefahrne, gegebenenfalls selektierte Fahrziele und/oder die am Häufigsten angefahrenen Fahrziele sein.

[0029] In der Folge wird die Reichweitschätzung aller oder eines markierten Teils der Fahrziele im Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung basierend auf dem Energieverbrauchsmodell des Fahrzeugs sowie der Straßendatenbasis anhand der zur Verfügung stehenden (Rest-)Energiemenge durchgeführt. Dies erfolgt in regelmäßigen Abständen und/oder aufgrund von Triggersignalen (siehe oben), wobei das Ergebnis der Reichweitschätzung einer Rückmeldeeinheit zur Verfügung gestellt wird, die bevorzugt über eine visuelle Ausgabe, gegebenenfalls unterstützt von einem akustischen Warnsignal, den Fahrer informiert bzw. warnt. Hierbei kann die Darstellung die Erreichbarkeiten mehrerer Fahrziele des Zielspeichers umfassen.

[0030] Die Rückmeldeeinheit ist bevorzugt Teil des Navigationssystems. Es ist jedoch auch möglich, die Rückmeldeeinheit in ein anderes Gerät oder ein Panel des Fahrzeugs zu integrieren. Vorteilhaft ist z. B. die Integrierung der Rückmeldeeinheit in ein Clusterinstrument. Das Energieverbrauchsmodell für die Reichweitschätzung wird bevorzugt im Fahrzeugsteuergerät gerechnet, welches eine noch zur Verfügung stehende (Rest-)Reichweite des Fahrzeugs dann in einer geeigneten Weise an das Navigationssystem ausgibt. Das Navigationssystem vollendet dann die Reichweitschätzung und ermittelt die Erreichbarkeit der Ziele im Zielspeicher zur Reichwei-

tenschätzung und gibt diese in einer geeigneten Form an den Fahrer über die Rückmeldeeinheit aus. Hierbei können ohne ein Nachladen oder Nachtanken nicht mehr erreichbare Fahrziele z. B. rot, eventuell erreichbare Fahrziele gelb und sicher erreichbare Fahrziele grün markiert sein.

[0031] Es ist jedoch auch möglich, die Reichweitschätzung ausschließlich im Navigationssystem berechnen zu lassen, wobei dann das Energieverbrauchsmodell in das Navigationssystem implementiert ist. Das Navigationssystem benötigt dann nur noch eine Information darüber, wie viel elektrische Energie noch zur Verfügung steht bzw. durch die Brennstoffzellen noch produziert werden kann, ohne nachzuladen bzw. -tanken. Bei einer solchen Ausführungsform genügt dann eine unidirektionale Verbindung vom Fahrzeugsteuergerät zum Navigationssystem, das dem Navigationssystem diese Information permanent oder in bestimmten zeitlichen Abständen zur Verfügung stellt.

[0032] Ferner ist es gemäß der Erfindung möglich, nicht nur die Erreichbarkeit der Fahrziele im Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung berechnen und ausgeben zu lassen, sondern ferner berechnen und ausgeben zu lassen, ob das Fahrzeug ohne ein zwischenzeitliches Nachladen oder -tanken wieder zu seinem Ausgangspunkt zurückkehren oder ein anderes Fahrziel anfahren kann. Dies kann erfindungsgemäß auch derart umgesetzt sein, dass eine Erreichbarkeit einer Lade- bzw. Tankstelle ausgegeben wird, nachdem der Fahrer das Fahrziel erreicht hat; also nicht mehr direkt zum Ausgangspunkt zurückkehrt. Dies kann z. B. mittels geeigneten grafischen Elementen erfolgen, die wie oben beschrieben je nach Erreichbarkeit entsprechend gefärbt ausgegeben werden können.

[0033] Unter einer Straßendatenbasis ist wenigstens eine digitale Straßenkarte zu verstehen, die dem Navigationssystem zur Verfügung gestellt ist. Die Straßendatenbasis kann in bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung nicht nur geografische Informationen, sondern auch aktuelle Zustandsdaten über betreffende Straßenabschnitte und Verkehrszustände enthalten. D. h. die Straßendatenbasis kann ergänzende Informationen, wie zur Verfügung stehende Stau- oder Verkehrszustandsmeldungen enthalten, die über Datenkanäle dem Navigationssystem bzw. dessen Kartenmaterial zur Verfügung gestellt werden. Dies kann durch eine Verkehrsinformation, wie beispielsweise eine TMC-Meldung erfolgen.

[0034] Ferner kann die Straßendatenbasis Zusatzinformationen beinhalten, die z. B. aus einer statistischen Auswertung gemessener Daten über das Fahrzeug oder die Fahrgewohnheiten des Fahrers gewonnen werden können, wie beispielsweise einer mittleren Fahrgeschwindigkeit. Des Weiteren kann

die Straßendatenbasis fahrertypisch ergänzt sein, d. h. Fahrgewohnheiten des Fahrers berücksichtigen (fahrertypische Beschleunigungs- und Bremsvorgänge, Geschwindigkeiten (inner-, außerorts, Autobahn) etc.). Ferner können vom betreffenden Fahrer bereits befahrene Straßenabschnitte derart berücksichtigt werden, dass davon ausgegangen wird, dass derselbe Fahrer denselben Straßenabschnitt in einer ähnlichen Weise fahren wird.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102006034408 A1 [[0004](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren für ein Reichweitenmanagement eines Fahrzeugs mit elektromotorischen Antrieb, basierend auf einem Energieverbrauchsmodell des Fahrzeugs, einer zur Verfügung stehenden Energiemenge und einer Straßendatenbasis, wobei eine Reichweitschätzung einer vom Fahrzeug zurücklegbaren Fahrstrecke und eine Ausgabe der zurücklegbaren Fahrstrecke in Form einer Erreichbarkeit wenigstens eines Fahrziels eines Fahrers des Fahrzeugs erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reichweitschätzung durch ein Navigationssystem mit Straßendatenbasis und durch ein damit eine Information austauschendes Fahrzeugsteuergerät anhand von wenigstens einem bereits vorhandenen und definierten Fahrziel durchgeführt wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Reichweitschätzung dann durchgeführt wird, wenn eine explizite Zieleingabe an das Navigationssystem nicht erfolgt, und dass das wenigstens eine Fahrziel in einem Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung abgelegt ist und durch die Reichweitschätzung auf den Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung zugegriffen wird.

3. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Reichweitschätzung mittels des Navigationssystems durchgeführt wird, wobei das Navigationssystem die Erreichbarkeit des Fahrziels anhand von Informationen des Fahrzeugsteuergeräts über die für den Antrieb des Fahrzeugs zur Verfügung stehende Energiemenge ermittelt.

4. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung als ein separater Zielspeicher im Navigationssystem abgelegt ist, und der Fahrer bzw. ein Nutzer einen oder eine Mehrzahl von Zielspeichern zur Erreichbarkeitsschätzung festlegen kann, wobei ein bevorzugt jeweiliger Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung vorab definierte Fahrziele, eine Mehrzahl von zuletzt angefahrenen Fahrzielen und/oder die am Häufigsten angefahrenen Fahrziele enthält.

5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die sukzessive Erreichbarkeitsschätzung angestoßen durch ein Triggersignal durchgeführt wird, wobei ein Triggersignal bevorzugt in regelmäßigen, zeitlich vorher festgelegten Abständen; bei Aktivierung und/oder Deaktivierung eines elektrischen Verbrauchers; durch eine Aufforderung des Fahrers und/oder eine Änderung eines Verkehrszustands ausgegeben wird.

6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Er-

kennen einer negativen Erreichbarkeit eines Fahrziels im Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung, durch das Navigationssystem Lade- bez. Tankstellen ausgegeben werden.

7. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Durchführbarkeit mehrerer Fahrten oder Fahrtabschnitte das Verfahren sukzessive für eine Mehrzahl von Fahrzielen im Zielspeicher zur Erreichbarkeitsschätzung durchgeführt wird.

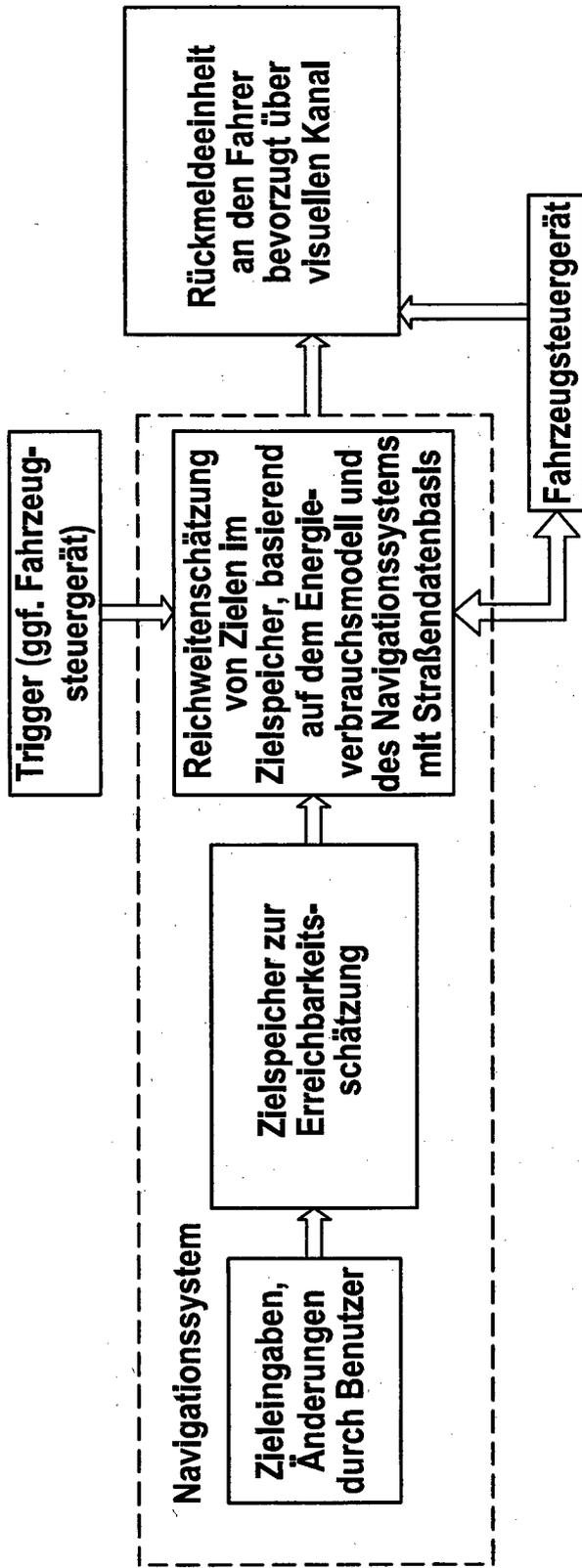
8. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren nach einem Abstellen oder einem Aufladen bzw. Nachtanken des Fahrzeugs durchgeführt wird, wobei die Informationen der Reichweitschätzung in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt werden, der bei einem zeitlich nachfolgenden Starten des Fahrzeugs ausgelesen wird.

9. Computerprogramm, insbesondere für ein Navigationssystem, mit einem Programmcode zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wenn das Computerprogramm auf einem Computer ausgeführt wird.

10. Einrichtung für ein Reichweitenmanagement eines Fahrzeugs mit elektromotorischen Antrieb, mit einem Navigationssystem, einem Fahrzeugsteuergerät und einer Rückmeldeeinheit für einen Fahrer des Fahrzeugs, wobei anhand einer Straßendatenbasis, eines Energieverbrauchsmodells des Fahrzeugs und einer zur Verfügung stehenden Energiemenge eine Reichweitschätzung einer vom Fahrzeug zurücklegbaren Fahrstrecke erfolgt, und die Rückmeldeeinheit die zurücklegbare Fahrstrecke in Form einer Erreichbarkeit wenigstens eines Fahrziels an den Fahrer des Fahrzeugs ausgibt, dadurch gekennzeichnet, dass das Navigationssystem mit dem Fahrzeugsteuergerät eine Information austauscht, und die Reichweitschätzung anhand von wenigstens einem bereits vorhandenen und definierten Fahrziel durchführbar ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur