

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wartezeitvorhersagesystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Zur Visualisierung der Wartezeit an einer Haltestelle bis zum Eintreffen des nächsten Fahrzeuges, insbesondere eines Busses oder einer Straßenbahn des öffentlichen Personennahverkehrs, wird üblicherweise der momentane Abstand des Fahrzeuges von der Haltestelle zugrunde gelegt. Dabei können auch die tatsächlichen Fahrzeiten unmittelbar vorher von dieser Position zur Haltestelle gefahrener Fahrzeuge berücksichtigt werden. Dem Fahrgast wird dadurch auch bei Verkehrsstörungen eine realistische Wartezeit bis zum Eintreffen des Fahrzeuges signalisiert. Bekannt sind bisher nur Wartezeitvorhersagesysteme, die in ein RBL-System (Rechnergestütztes Betriebs-Leitsystem) integriert sind. Derartige RBL-Systeme sind überaus komplexe und teure vielkomponentige Systeme.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wartezeitvorhersagesystem der gattungsgemäßen Art anzugeben, das sich durch eine Minimierung des Hardware-/Software-Aufwandes auszeichnet.

[0003] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Lösung basiert auf dem prinzipiellen Ansatz, daß an sich nur eine Positionsbestimmung der Fahrzeuge, eine Fahrzeitabschätzung von dieser Position bis zur Haltestelle mittels eines Rechners und Informationsübertragungsmittel vom Fahrzeug zum Rechner und vom Rechner zum Haltestellendisplay erforderlich sind. Dadurch ergibt sich eine Reduktion auf die nötigsten Baugruppen. Die vorgeschlagene Komplettlösung ist außerdem durch ein gutes Preis-/Leistungs-Verhältnis bei niedrigen Installationszeiten und Inbetriebnahmezeiten gekennzeichnet. Der Aufwand für Hardware-/und Software-Komponenten ist gegenüber der RBL-Variante erheblich verringert.

[0004] Die erste Einrichtung zur Ermittlung von Positionsdaten kann gemäß Anspruch 2 funktechnische Mittel, insbesondere Positionsbaken umfassen. Auf diese Weise ergibt sich eine einfache und preisgünstige Positionsbestimmung der Fahrzeuge. Um zu große Abstände zwischen den Meßpunkten zu vermeiden, ist allerdings ein sehr dichtes Netz von Funkbaken erforderlich.

[0005] Weit verbreitet zur Positionsbestimmung sind auch im Fahrzeug angeordnete GPS-Empfänger (Global Positioning System) gemäß Anspruch 3. Vorteilhaft bei einer derartigen satellitengestützten Positionserfassung sind vor allem die Unabhängigkeit von weiteren Meßvorrichtungen und die Kontinuität der Meßwertfassung. Lediglich bei Fahrtroutenabschnitten, bei denen das GPS-Signal abgeschirmt ist, insbesondere in Tunnels und Unterführungen, müssen Meßwertunterbrechungen in Kauf genommen werden. In diesem Fall können jedoch andere Systeme, beispielsweise odometrische Meßverfahren, die die Radachsenumdrehun-

gen erfassen, mit dem GPS kombiniert werden.

[0006] Zur Erhöhung der Genauigkeit der Positionserfassung kann vorteilhaft gemäß Anspruch 4 ein DGPS (Differential Global Positioning System) verwendet werden. Dazu ist ein Referenz-Empfänger in einer ortsfesten Zentrale angeordnet. Der Referenz-Empfänger kann aufgrund seines genau bekannten Standortes als Vergleichsnorm für alle im Einsatz befindlichen Fahrzeuge verwendet werden. Die im Fahrzeug gemessenen GPS-Daten werden mit den GPS-Daten des Referenz-Empfängers verglichen, woraus sich ein Korrekturwert ergibt, mit dem die Meßdaten des Fahrzeuges beaufschlagt werden.

[0007] Neben der ersten Einrichtung zur Positionsdatenermittlung des Fahrzeuges ist zur Wartezeitvorhersage eine zweite Einrichtung zur Berechnung der zu erwartenden, verbleibenden Fahrzeit bis zum Eintreffen des Fahrzeuges an der Haltestelle erforderlich. Diese zweite Einrichtung, die lediglich als Differenzbilder ausgebildet zu sein braucht, kann entsprechend Anspruch 5 im Fahrzeug angeordnet sein. Allerdings muß diese zweite Einrichtung Übertragungsmittel aufweisen, durch die die ermittelte Restfahrzeit an die nächste(n) Haltestelle(n) übertragen werden.

[0008] Bevorzugt ist die zweite Einrichtung gemäß Anspruch 6 in einer Zentrale angeordnet, von der aus sich in einfacher Weise eine feste Funkverbindung mit den einzelnen Haltestellen einrichten läßt.

[0009] Bei beiden Ausführungsformen - zweite Einrichtung im Fahrzeug gemäß Anspruch 5 oder zweite Einrichtung in der Zentrale gemäß Anspruch 6 - kann neben der Wartezeitvorhersage, die für den Fahrgast an der Haltestelle bestimmt ist, gemäß Anspruch 7 zusätzlich eine Berechnung der Fahrplankonformität, die dem Fahrer signalisiert wird, vorgesehen sein. Eine Abweichung vom Fahrplan, Verspätung oder Verfrühung, ergibt sich aus dem direkten Vergleich der ermittelten Positionsdaten und der fahrplanmäßig vorgesehenen Positionsdaten zu diesem Zeitpunkt. Zur permanenten Anzeige der ermittelten Differenz kann z.B. eine analoge Visualisierung mittels gliedweise bestromter LED-Ketten vorgesehen sein. Dabei werden entsprechend der Größe des generierten Differenzsignals mehr oder weniger LED-Kettenglieder angesteuert, d.h. bestromt.

[0010] Eine weitere Komfortverbesserung charakterisiert Anspruch 8. Externe Read-Only-Überwachungsstationen ermöglichen beispielsweise eine Ferndiagnose bei Fehlfunktionen.

[0011] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines figürlich dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0012] Dargestellt ist ein im wesentlichen dreikomponentiges Wartezeitvorhersagesystem, bestehend aus einem Bordcomputer 1 in einem Fahrzeug 2, einer Zentrale 3 und einem Haltestellendisplay 4 an einer Haltestelle 5. Der Bordcomputer 1 ist mit einem GPS- (Global Positioning System-) Empfänger 6 ausgestattet. Um hochgenaue Positionsdaten zur Verfügung zu haben, ist

in der Zentrale ein GPS-Referenz-Empfänger 7 vorgesehen. Per Funkübertragung 8 werden die GPS-Daten des Fahrzeuges 2 zur Zentrale 3 übertragen und dort mit den vom GPS-Referenz-Empfänger 7 ermittelten Daten abgeglichen und hernach als korrigierte Positionsdaten über die Funkverbindung 8 an das Fahrzeug 2 zurückübertragen. Die Zentrale 3 ist mit einem Rechner 9, beispielsweise einer Workstation, ausgestattet. Der Rechner 9 ermittelt aus den Positionsdaten des Fahrzeuges 2 und den bekannten Koordinaten der einzelnen Haltestellendisplays 4 die verbleibende Fahrzeit bis zum Eintreffen des Fahrzeuges 2 an den jeweiligen Haltestellen 5. Bevorzugt werden dabei auch Stausituationen und andere verkehrsspezifische Einflüsse berücksichtigt. Das kann dadurch geschehen, daß ein Trend der Fahrzeit auf der entsprechenden Strecke anhand von realen Fahrzeiten der zuletzt auf dieser Strecke gefahrenen Fahrzeuge ermittelt wird. Eine Funkstation 10 der Zentrale 3 übermittelt das Ergebnis an das Haltestellendisplay 4, welches Signalisierungsmittel 11 aufweist, die durch das Funksignal 12 ansteuerbar sind. Die Signalisierungsmittel 11 können dabei beispielsweise als digitale Anzeige der verbleibenden Fahrminuten, d.h. der Wartezeit in Minuten, ausgebildet sein.

[0013] Die Zentrale 3 ist bevorzugt mit einem RCS (Radio Communication Server) zur Organisation des Funkverkehrs der Zentrale 3 mit den Fahrzeugen 2 und den Haltestellendisplays 4 ausgestattet. Der RCS steuert Funktelegramme, insbesondere nach VDV (Verband Deutscher Verkehrsunternehmer)-Standard derart nach einem Timing-Regime, daß Kollisionen zwischen den Funksignalen sender- und empfangermäßig vermieden werden.

[0014] Dateneingaben, beispielsweise bezüglich des Fahrplanes können für die Zentrale 3, den Bordcomputer 1 und das Haltestellendisplay 4 über einen bedarfsweise anschließbaren Laptop 13 erfolgen.

[0015] Über einen Datenbus 14 sind alle Komponenten der Zentrale 3, inklusive eines Druckers 15 kommunikativ miteinander verbunden.

[0016] Zusätzlich kann via ISDN 16 oder Internet eine Verbindung zwischen einem "Router" 17 der Zentrale 3 und einem "Router" 18 einer entfernten Überwachungsstation 19 hergestellt werden. Diese Überwachungsstation 19, die auf Read-Only-Funktion beschränkt ist, ermöglicht beispielsweise Ferndiagnosen von Fehlfunktionen.

[0017] Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das vorstehend angegebene Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche auch bei grundsätzlich anders gearteter Ausführung von den Merkmalen der Erfindung Gebrauch machen.

Patentansprüche

1. Wartezeitvorhersagesystem zur Visualisierung von Wartezeiten bis zum Eintreffen mindestens eines

Fahrzeuges (2), insbesondere des öffentlichen Personen-Nah-Verkehrs, an mindestens einer Haltestelle (5),

gekennzeichnet durch

- eine erste Einrichtung zur Ermittlung von Positionsdaten des Fahrzeuges (2),
 - eine zweite Einrichtung zur Berechnung der zu erwartenden, verbleibenden Fahrzeit bis zum Eintreffen des Fahrzeuges (2) an der Haltestelle (5) auf der Grundlage der ermittelten Positionsdaten des Fahrzeuges (2) und der bekannten Koordinaten der Haltestelle (5) und
 - erste und zweite Übertragungsmittel zur Informationsübertragung von der ersten zur zweiten Einrichtung und von der zweiten Einrichtung zu einem Haltestellendisplay (4), wobei das Haltestellendisplay (4) durch die zweiten Übertragungsmittel zur Visualisierung der Wartezeit ansteuerbar ist.
2. Wartezeitvorhersagesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Einrichtung funktechnische Mittel, insbesondere Positionsbanken, umfaßt.
 3. Wartezeitvorhersagesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Einrichtung ein im Fahrzeug (2) angeordnetes GPS (Global Positioning System) ist.
 4. Wartezeitvorhersagesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Einrichtung ein DGPS (Differential Global Positioning System) ist, wobei ein GPS-Empfänger (6) im Fahrzeug (2) und ein GPS-Referenz-Empfänger (7) in einer ortsfesten Zentrale (3) angeordnet sind.
 5. Wartezeitvorhersagesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Einrichtung im Fahrzeug (2) angeordnet ist.
 6. Wartezeitvorhersagesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Einrichtung in einer Zentrale (3) angeordnet ist.
 7. Wartezeitvorhersagesystem nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zum Vergleich der ermittelten Positionsdaten mit fahrplanmäßigen Positionsdaten und Signalisierungsmittel zur Anzeige des Vergleichsergebnisses an einer durch den/die FahrerIn des Fahrzeuges (2) sichtbaren Fahrzeugkonsole vorgesehen sind.

8. Wartezeitvorhersagesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine externe Read-Only-Überwachungsstation (19) vorgesehen ist, welche via ISDN (16) oder via Internet mit einer Zentrale (3) verbindbar ist. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

