

LKW-Maut mit HerterTraffic

Kurzfristig realisierbar und zukunftssicher

Aufgaben des Systems HerterTraffic

Eine leistungsfähige Systemzentrale bietet allen Fahrzeugen auf allen Verkehrswegen eines Landes Dienstleistungen wie Ortung/Navigation und In-Service-Monitoring an. Wenn einmal das HerterTraffic-Bordgerät zur Standardausrüstung eines jeden Fahrzeugs gehören wird, dann lassen sich eine Vielzahl von Überwachungsaufgaben (z.B. Geschwindigkeitskontrolle, Fahrtenschreiber, Mauterfassung usw.) in der Systemzentrale erledigen.

Realisierung des Bordgeräts

Damit das Bordgerät einfach und kostengünstig wird, werden so viele Funktionen wie möglich in der Systemzentrale erledigt. Dazu muss jederzeit – falls benötigt – bidirektionale Kommunikation möglich sein. Deshalb ist ein ganz normales Handy integraler Bestandteil des Bordgeräts. Die übrigen Funktionen des Bordgeräts werden in einem Kunden – IC zusammengefasst.

Neuartiges Ortungsverfahren macht GPS entbehrlich

Das Satellitensystem GPS ist für o.g. Zwecke ungeeignet, da die Bordgeräte mangels Kommunikationsmöglichkeiten autark arbeiten müssen und viel zu teuer werden (Beispiel Toll Collect).

Prof. Eberhard Herter befasst sich deshalb seit Jahren mit der Nutzung terrestrischer Ressourcen für Ortungszwecke und hat mehrere Patentanmeldungen zum Thema gemacht. Das für HerterTraffic genutzte Verfahren wird nachstehend erklärt. Es beruht auf der Tatsache, dass das von unzähligen Sendern verursachte Empfangsspektrum elektromagnetischer Wellen an jedem Ort ein anderes Aussehen hat; man kann also, wenn man für die verschiedenen Orte die Spektren kennt, aus dem vom Bordgerät ermittelten Spektrum auf den Ort schließen.

Während GPS überall eine gleiche relativ genaue Ortung bietet, kann bei o.g. „Ortung mittels Spektrum“ die Genauigkeit dem Anwendungsfall entsprechend gewählt werden; dazu zwei Beispiele:

- Ein Mobilnetzbetreiber hat den ihm zugeteilten Frequenzbereich in 7 Teilbereiche (Nummern 1 bis 7) unterteilt, damit entsprechende Funkzellen durch unterschiedliche Teilfrequenzbereiche entkoppelt werden können. An irgendeiner Stelle empfängt man alle 7 Teilbereiche, wenn auch nicht mit zur Kommunikation

hinreichendem Störabstand. Übermittelt man der Systemzentrale die Pegel aller Teilbereiche (normiert auf den stärksten), so kann diese den Ort relativ genau ermitteln. Wesentlich einfacher wird das Bordgerät, wenn nur die Nummer des am stärksten empfangenen Teilbereichs ermittelt werden muss.

- Für eine vom realen Verkehr gesteuerte Ampelanlage möchte man eine Genauigkeit, die GPS nicht bieten kann: Man möchte sofort erkennen, ob ein Fahrzeug geradeaus über die Kreuzung fährt oder abbiegt. Bei der „Ortung mittels Spektrum“ kein Problem: In jeder der beiden sich kreuzenden Straßen wird ein Richtstrahl unterschiedlicher Frequenz installiert; der Bordempfänger vergleicht beide Frequenzen und meldet der Zentrale die jeweils stärkere.

Standard-Bordgerät

Beim heutigen Stand der Digitalen Signalverarbeitung lässt sich der nachstehend beschriebene Kunden-IC problemlos entwerfen und herstellen:

- Drei gleichartig aufgebaute Empfänger für frei wählbare Frequenzbereiche, wobei jeder Empfänger die Ordnungsnummer der am stärksten empfangenen Frequenz (aus 16 möglichen) meldet.
- Zwischenspeicher für die bei jeder Abfrage entstehenden Datensätze: Systemzeit und die drei Ordnungsnummern.
- Ablaufsteuerung.

Das Standard-Bordgerät besteht aus diesem Kunden-IC und dem oben erwähnten normalen Handy.

Deutsche LKW-Maut mit HerterTraffic

So lange sich das Fahrzeug in Deutschland befindet, ist das Bordgerät eingeschaltet, d.h. das Handy empfangsbereit. Zwei der o.g. Empfänger sind auf Mobilfunkbereiche (z.B. D1 und D2) programmiert; die Systemzentrale kennt die Funkzelleneinteilung der beiden Mobilfunksysteme und kann aus den Meldungen des Bordgeräts die durchlaufenen Orte ermitteln. Die Ortung braucht nicht besonders genau zu sein, da der lückenlos arbeitende „Fahrtenschreiber“ in der Zentrale die Unterscheidung z.B. zweier parallel laufender Straßen ermöglicht, obwohl die Fahrzeuge auf beiden Straßen zeitweise die gleichen Ortungsinformationen liefern. Die Zentrale entnimmt der Landkarte die Strecke.

Der dritte o.g. Empfänger im Kunden-IC kann, falls notwendig, zum Empfang spezieller Signalfrequenzen benutzt werden.

Ein bestimmtes Fahrzeug ist durch die-Nummer des Handy im Bordgerät eindeutig identifiziert. Bei eingeschalteter Zündung speichert das Bordgerät alle 100 ms den oben erwähnten Ort-/Zeit-Datensatz. Bevor der Zwischenspeicher voll wird, wird automatisch eine Kommunikationsverbindung zur Mautzentrale aufgebaut und die Daten übermittelt; in Gegenrichtung erhält das Bordgerät exakte Systemzeit. Die Systemzentrale archiviert die von allen Fahrzeugen erhaltenen Datensätze und kann sie gelegentlich auswerten.

Wegen der kontinuierlichen Überwachung braucht man sich nicht auf bestimmte

mautpflichtige Strecken festzulegen. HerterTraffic ermöglicht von Beginn an die einzig sinnvolle Mauterfassung: Ein schwerer LKW sollte für jeden Kilometer auf beliebigen deutschen Straßen zahlen.

Prof. Eberhard Herter