

Projektreferenz

Kontrollapplikation für ein Mautsystem

Stichwörter

LKW-Maut, GPS, GPRS, DSRC, Sockets, RS232, TCP/IP, ODBC, Threads, Visual C++ 6.0

Aufgabenstellung

Im Rahmen des ab 2003 geplanten streckenabhängigen Mautsystems auf Autobahnen in Deutschland hat Bardenheuer für ein mitbietendes Konsortium im Bereich der Mautkontrolle von Fahrzeugen Analysen, Spezifikationen, Implementierungen und Tests durchgeführt.

Das geplante System unterstützt sowohl manuelle (Mautzahlstelle) als auch automatische Buchungen von Fahrberechtigungen über eine sog. On Board Unit (OBU).

Für die Kontrolle der Fahrzeuge im fließenden Verkehr sind sowohl automatische Kontrollen an Brücken als auch mobile Kontrollen mit speziellen Kontrollfahrzeugen vorgesehen.

Lösung

Bardenheuer entwickelte nach vorausgegangener Analyse- und Spezifikationsphase eine Anwendung für die mobilen Kontrollen im fließenden Verkehr. Sie besteht aus der Fahrzeugkontrollsoftware, die in den Kontrollfahrzeugen installiert wird, sowie einem Fahrzeugkontrollen-Verbindungsserver, der für die Kommunikation zwischen Rechenzentrum und Kontrollfahrzeug zuständig ist. Er ist außerdem für die Auswertung der Buchungen verantwortlich und liefert seine Ergebnisse direkt an die anfragende Kontrollapplikation zurück. Der Verbindungsserver soll zukünftig auch die Kommunikation mit dem auf Brücken installierten automatischen Kontrollsystem ermöglichen.

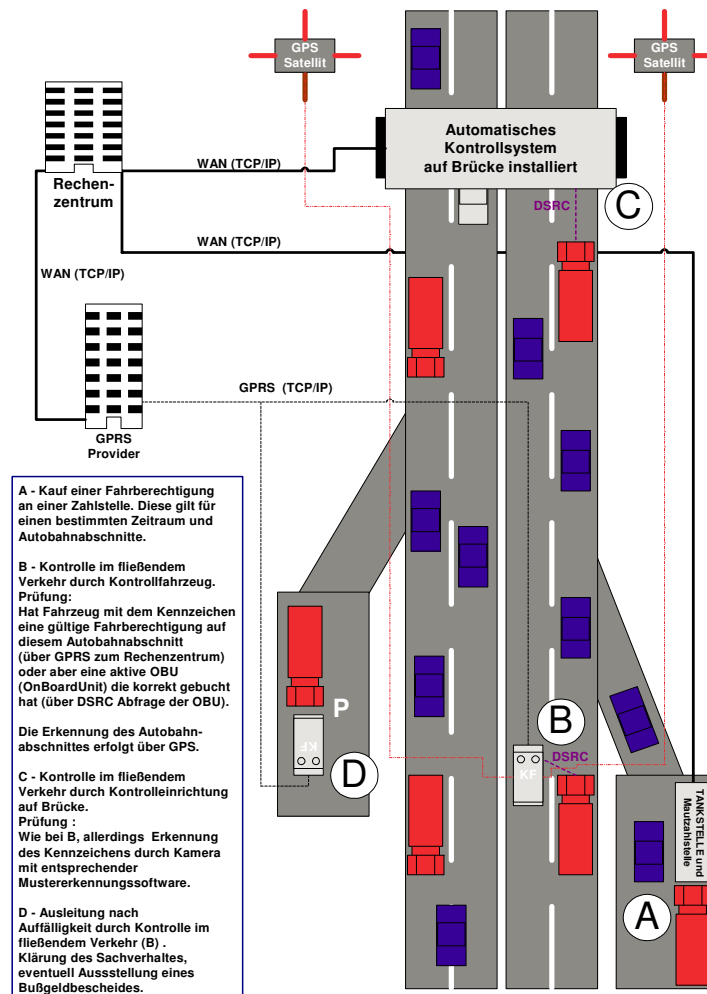


Abb. 1 Gesamtsystem Mautkontrolle

Folgende Technologien/Schnittstellen kamen zum Einsatz:

- GPS: Für die Bestimmung der Fahrzeugposition und des aktuellen Autobahnabschnittes.
- GPRS (General Packet Radio Service): Für die Kommunikation mit dem Verbindungsserver über ein GPRS-Modem.
- TCP/IP: Das Protokoll, das für die Kommunikation über GPRS genutzt wird. Darauf wurde ein von uns entwickeltes spezielles Protokoll für die Abfrage von Informationen, Berechtigungen und Buchungen aufgesetzt.
- DSRC (Dedicated Short Range Communication auf 5.8 GHz-Mikrowellenbasis): Abfrage der On Board Unit über eine sogenannte Bake (DSRC-Antenne) im Kontrollfahrzeug. Dabei werden der Status der OBU und deren letzte getätigte Buchung übermittelt.
- ODBC: Zugriff auf die im MS Access Format vorliegenden Geodaten zur Bestimmung des Autobahnabschnittes.
- RS232: Serielle Kommunikation mit dem GPS-Receiver und der DSRC-Bake.
- Threads: Zur Laufzeitoptimierung wurden verschiedene Worker-Threads für u.a. GPS- und Socket-Verbindungen eingesetzt.

Folgende Anforderungen wurden an die Kontrollapplikation und den Server gestellt:

- Die Antwortzeit des Verbindungsservers - vom Senden einer Anfrage bis zur Darstellung des Ergebnisses in der Kontrollapplikation - muss unter 5 Sekunden liegen (aktueller Stand: 2 Sekunden mit GPRS).
- Bedienbarkeit der Anwendung im fahrenden Auto. Die Bedienung des Programms darf ausschließlich über Tastatur erfolgen. Es sollen nur wenige Kommandos und Eingaben zur Bedienung nötig sein.
- Die Ergebnisse einer Anfrage beim Verbindungsserver oder einer OBU sollen innerhalb eines Fensters dargestellt werden, um eine schnelle Einschätzung der Lage zu erlauben.

#### Aufgaben der Fahrzeugkontrollsoftware

Die wesentliche Aufgabe der Kontrollapplikation besteht darin, dem Kontrolleur über ein möglichst einfaches Interface alle wichtigen Informationen zur Verfügung zu stellen. Dazu gehört, dass die Applikation über die GPS-Schnittstelle und eine geographische Datenbank automatisch den aktuell befahrenen Autobahnabschnitt bestimmt. Nach Eingabe des Autokennzeichens wird über GPRS eine Socket-Verbindung zum Verbindungsserver aufgebaut. Dort werden sowohl vorhandene Buchungen als auch bereits durchgeführte Kontrollen abgefragt und ausgewertet. Neben den einzelnen Informationen liefert der Server auch eine vorläufige Bewertung des Falles zurück.

Ist ein Fahrzeug mit einer OBU ausgerüstet, wird bei der Vorbeifahrt über DSRC (Dedicated Short Range Communication auf 5,8 GHz-Mikrowellenbasis) eine Funkverbindung aufgebaut und die korrekte Funktionsfähigkeit der OBU überprüft. Falls gegeben, wird geprüft, ob die OBU für den Abschnitt gebucht hat.

#### Aufgaben des Verbindungsservers

Der Verbindungsserver verwaltet die Connections zu den einzelnen Kontrollapplikationen der Kontrollfahrzeuge. Um die für die Bewertung nötigen Buchungen für ein Fahrzeug zu beziehen, fragt er den Buchungsserver über LAN und TCP/IP ab. Die erhaltenen Buchungen werden ausgewertet und das Ergebnis an die Kontrollapplikation gesendet.

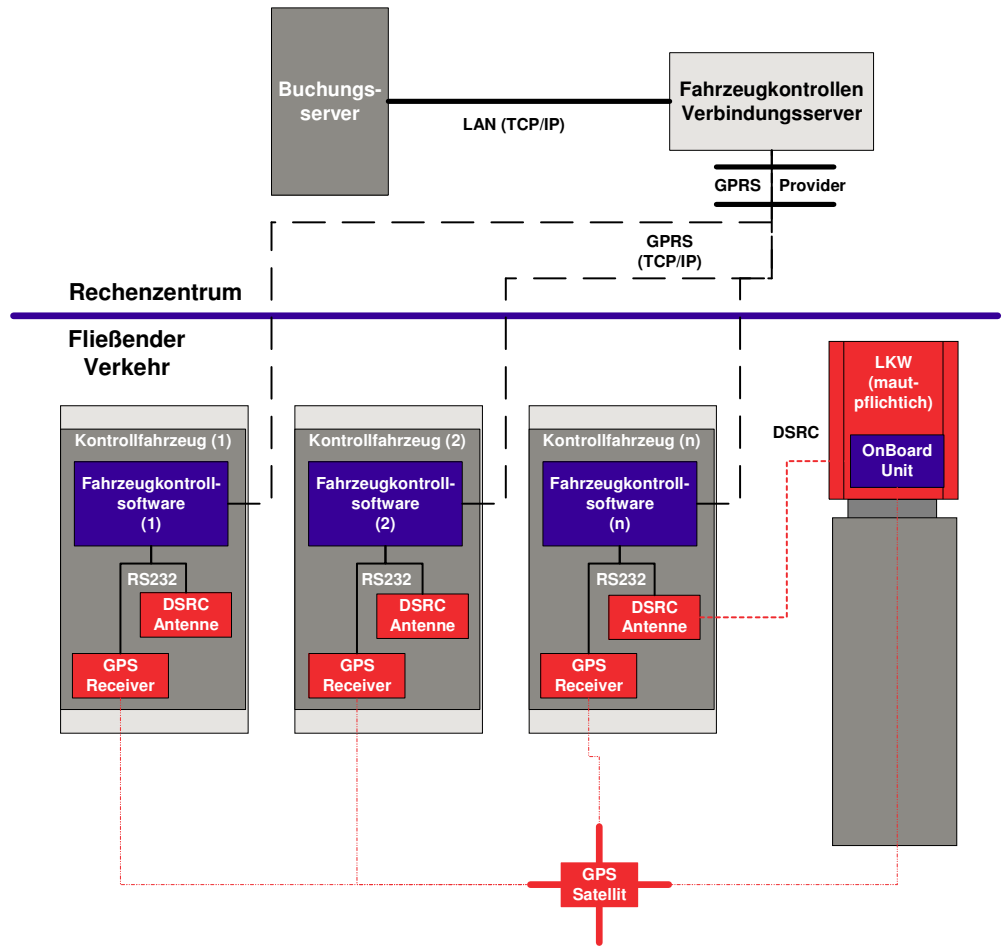


Abb. 2 Kontrollfahrzeug und Verbindungsserver

**Anschrift**

Bardenheuer GmbH  
 Vertrieb und Marketing  
 Elsenheimerstr. 47 a  
 80687 München  
 Telefon: 089 / 54 70 54 – 0  
 Telefax: 089 / 54 70 54 – 11  
[sales@bardenheuer.de](mailto:sales@bardenheuer.de)  
<http://www.bardenheuer.de>