

Drahtlose Analyse von Fahrzeugnetzwerken

Bewegte Kommunikation

In Zukunft soll die Datenkommunikation im Automobil auch über die Fahrzeuggrenze hinweg stattfinden. Speziell bei der Entwicklung von Anwendungen wie »Car2X« oder Ferndiagnose ergeben sich neue Anforderungen. Diese lassen sich mit einer entsprechenden Werkzeugunterstützung effizient lösen, indem CAN-Botschaften über eine Luftschnittstelle »tunneln«.

Quelle: Bomag

Frank Weber
Hans-Werner Schaal

Moderne Fahrerassistenzsysteme können zwar in die Ferne sehen, jedoch nur mit den Sensoren (Radar, Lidar, Ultraschall, Kameras, Infrarot, etc.) des eigenen Fahrzeugs.

Dadurch sind deren Reichweite und somit die Möglichkeiten einer Vorausschau begrenzt. Um gefährliche Fahrsituationen zu vermeiden oder den Verkehrsfluss zu optimieren, ist es wesentlich vielversprechender, auch die Informationen von anderen Verkehrsteilnehmern auszuwerten.

Damit sich Messwerte fremder Sensoren aber nutzen lassen, bedarf es der Kommunikation mit der Umwelt. Dabei kommen sowohl andere Fahrzeuge (»Car2Car«-Kommunikation) als auch feststehende Einrichtungen, so genannte »Roadside Units« wie Ampeln oder Tunnelleinfahrten in Betracht

(»Car2Infrastructure«-Kommunikation). Die Anwendungsfälle sind äußerst vielfältig, von der Warnung vor einem Stauende in einer schwer einsehbaren Kurve bis zur Übermittlung von aktuellen Informationen zur Optimierung der Fahrtroute oder zur Parkplatzsituation. Auch die erforderlichen

Übertragungstechniken wie WLAN und pWLAN (Public WLAN) stehen bereits zur Verfügung.

So vielversprechend die Vorteile für alle Verkehrsteilnehmer klingen, so groß sind die Herausforderungen an den Entwickler. Hatte dieser bisher umfangreiche Möglichkeiten, die verschiedenen Datennetzwerke eines Fahrzeugs miteinander zu analysieren, so steht er heute vor dem Dilemma, dass er nicht in zwei oder mehr Fahrzeugen gleichzeitig sitzen kann.

Neben der Entwicklung zukünftiger Fahrerassistenzsysteme gibt es noch weitere Anwendungsgebiete für die drahtlose Analyse von Bussystemen. Als typisches Beispiel ist der Test von Land- und Baumaschinen zu nennen. Mit der enormen Steigerung von Funktionsumfang und Automatisierung haben hier schon seit längerer Zeit CAN-basierte Bussysteme Einzug erhalten [1, 2]. Hier besteht oftmals das Problem, dass der Entwickler bei der Erprobung unter realen Einsatzbedingungen nicht mit an Bord sein kann. Auch in feststehenden vernetzten Anlagen, insbesondere in der Automatisierungstechnik, gibt es schwer zugängliche Bussysteme (wegen Hitze, Gas, usw.), bei denen eine drahtlose Anbindung die Analyse vereinfacht oder sogar überhaupt erst möglich macht. Das nachfolgende konkrete Beispiel aus der Entwicklung von Baumaschinen zeigt, dass es bereits heute Lösungen für die aktuellen Car2X- und Ferndiagnose-Anforderungen gibt.

Einsatz bei Baumaschinen

Bei der Elektronikentwicklung von modernen Baumaschinen lässt sich auf Prüfständen bereits ein großer Teil sinnvoll testen und simulieren. Im fortgeschrittenen Entwicklungsstadium jedoch finden Test und Probeläufe vorzugsweise unter realen Bedingungen auf Baustellen oder Testgeländen statt. Die Elektronikentwickler der Firma Bomag realisierten mit Vector Informatik eine drahtlose Anbindung der Entwicklungs- und Analysewerkzeuge »CANoe« und »CANalyzer«, die Option »IP«. Damit zeichnen die Entwickler die Kommunikation der verschiedenen Fahrzeugbusse aus der Distanz auf und analysieren diese.

Bomag orientiert sich hinsichtlich der Vernetzungstechnik an den CAN-Bus-Standards der Automobilindustrie. Hightech und Elektronik findet sich überall in den Maschinen, angefangen bei Fernsteuerungen, Drive-by-Wire-Lenkungen, bis hin zum Einsatz von GPS. Der neue Stabilisierer/Recycler des Typs »MPH 125« mit einem Betriebsgewicht von 24,5 t und einer Leistung von 440 kW ist die Maschine mit dem umfangreichsten Elektroniksystem und den meisten CAN-Knoten (Bild 1). Er dient einerseits zur Verbesserung und Verfestigung vorhandener Bodenmaterialien durch das Einmischen von Kalk, Flugasche oder Zement und andererseits zum Auffräsen, Zerkleinern und Wiederverwenden vorhandener Materialien an Ort und Stelle.

»Aufgebohrter« WLAN-Lösung

Das modulare Produktkonzept haben die Elektronikentwickler in einem ebenfalls modularen CAN-basierten Netzwerk-Cluster abgebildet (Bild 1). CAN 1 als zentraler Body-CAN-Bus ist mit den meisten Busteilnehmern verbunden und arbeitet auf Basis des CANopen-Protokolls, was die Verwendung von standardisierten Automatisierungskomponenten erlaubt. Der Powertrain-Bus ist als CAN 2 definiert und verbindet Fahrzeughauptrechner, Motorsteuerung, Lenk- und Fahrhebel inklusive Bedienkonsolen rechts und links. Im CAN 2 kommen die Protokolle J1939 und CANopen parallel zum Einsatz. Je nach Ausrüstung des MPH 125 gibt es noch einen dritten Datenbus CAN 3.

Schwierig für die Elektronikentwickler bei Bomag war bisher eine zeitgleiche Analyse der Messdaten während der Feldtests, ohne selbst auf der Maschine mitfahren zu können. Sie konnten nur im Nachhinein die aufgezeichneten Daten untersuchen, nicht jedoch testbegleitend. Für solche und ähnliche Fälle gibt es von Vector jetzt eine WLAN-Lösung: War bisher für die Arbeit mit den Softwarewerkzeugen ein physischer Kontakt zum zu analysierenden Bussystem zwingend notwendig, so ist es jetzt durch eine Erweiterung möglich, über WLAN mit dem Prüfling Kontakt aufzunehmen.

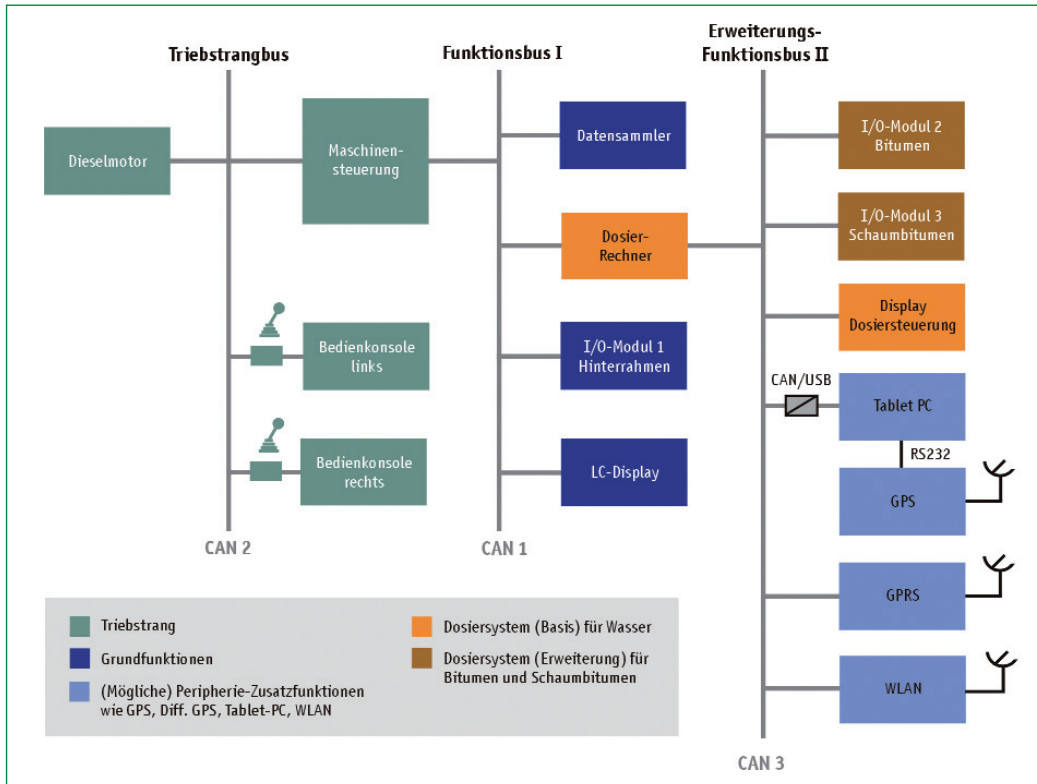


Bild 1: Das Elektronikkonzept des »MPH 125« wird dem modularen Aufbau der Maschinen gerecht, sodass sich nach Kundenwunsch Optionen für Dosierrechner, Wassereinspritzung, Bitumen-Emulsion oder Schaumbitumen integrieren lassen (Quelle: Bomag)

Bei der Umsetzung der Erweiterung wurden insbesondere den Anforderungen an das korrekte Timing bei der Datenübertragung, geringen Latenzzeiten sowie einer zeitsynchronen Darstellung der Daten auf dem PC Rechnung getragen. Die CAN-Botschaften werden samt Zeitstempel über eine TCP/IP-Verbindung »getunnelt«, sodass die mit den Botschaften bereitgestellten Zeitstempel als Referenzzeit

für CANoe und CANalyzer dienen (Bild 2). Die Lösung bietet einige wichtige Vorteile gegenüber den Möglichkeiten einer einfachen CAN/WLAN-Bridge. Für den Aufbau ist nur ein Brückenkopf erforderlich. Als Host genügt ein WLAN-fähiger Laptop, der über Standard-Bordmittel und WLAN die Verbindung hält. Der für die Umsetzung von CAN auf WLAN verantwortliche »Tastkopf« am Prüfling sendet die

Botschaften streng in der chronologisch richtigen Reihenfolge, indem er die ursprünglich auf dem Bus festgehaltenen Zeitstempel berücksichtigt, was über eine CAN-WLAN-CAN-Bridge nicht möglich wäre. Während des Betriebs auf der Baustelle können die Elektronikentwickler ohne Leitungsverbindung zur Maschine messen, beobachten und auswerten. Damit steht auch die Grundlage für die Ent-

wicklung der eingangs erwähnten erweiterten Fahrerassistenzsysteme. Die im Rahmen von Car2X notwendige Analyse von CAN-Bussen auf verschiedenen Fahrzeugen ist ebenfalls möglich. Wird die WLAN-Verbindung durch die Flut an Daten zu eng, kann das CAN-WLAN-Gateway durch einen zweiten Testrechner mit CANoe.IP ersetzt werden. Dort erfolgt dann eine Filterung beziehungsweise eine Vorverarbeitung der Daten. Die tatsächlich übertragenen Informationen werden so auf das Wesentliche beschränkt. Neben der drahtlosen Übertragung von CAN-Botschaften erlauben CANoe.IP und CANalyzer.IP die Analyse von Ethernet-basierten Netzwerken, den Versand von Ethernet-Paketen sowie die Simulation von Gateways zwischen Ethernet und CAN. (rh)

Frank Weber
ist Product Management Engineer und
Hans-Werner Schaal
ist Business Development Manager, beide im Bereich der Produktlinie »Open Networking« bei
Vector Informatik
Telefon 07 11/ 80 67 00
www.vector-informatik.com

Halle A6
Stand 642

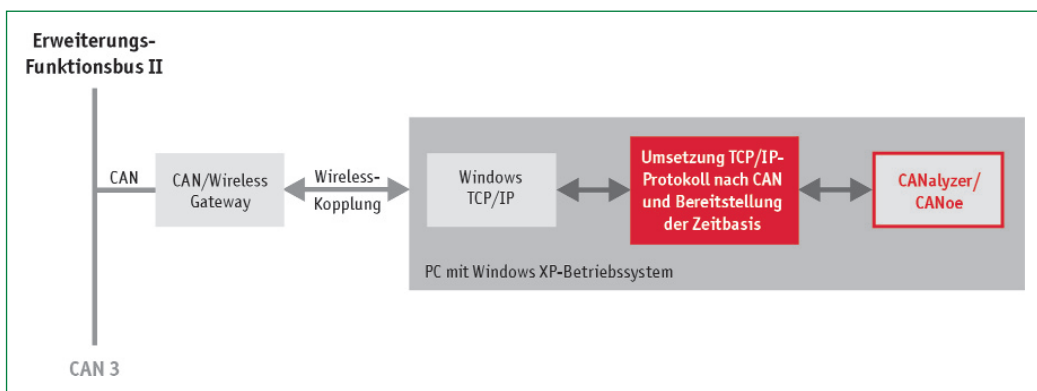


Bild 2: Das erweiterte WLAN »tunnelt« die CAN-Botschaften samt Zeitstempel über eine TCP/IP-Verbindung und ermöglicht so eine zeitkonforme Darstellung der Daten auf dem PC

Literaturhinweise

- [1] Böck, T., Betz, P., Hörmann, M., Felbinger, L.: CAN und J1939 unter extremen Einsatzbedingungen – Garantierte Funktion bei Kälte, Eis und Schnee. Elektronik automotive 2006, H. 6, S. 80ff.
- [2] Löw, T., Nacke, A., Schaal, H.-W.: Für schweres Gerät – Drahtlose Anbindung von Entwicklungs- und Analysewerkzeugen. Elektronik automotive 2008, H. 2, S. 38ff.