

Thementext

„Die Zukunftsstadt Metropolis, das automatische Fotolabor, das elliptische Kino, der geldwechselnde Warenautomat, das Raumfahrtprojekt – all das ist nur ein kleiner Teil der technischen Ideen, die der Erfindung des Computers vorausgingen.“

Konrad Zuse, Erfinder des ersten modernen Computers

Informatik und Mobilität

Überall testen Metropolen „intelligente“ Systeme, die helfen sollen, den drohenden Verkehrsinfarkt im 21. Jahrhundert zu vermeiden. Die Technik ist dringend notwendig. Schon heute steht jeder deutsche Erwerbstätige pro Jahr durchschnittlich drei Tage im Stau. Das kostet die Volkswirtschaft etwa 100 Milliarden Euro jährlich.

Das Schlüsselwort für die technische Hilfe bei der Lösung des Problems lautet Informatik. Sie steht im Zentrum neuartiger Systeme, die den Verkehrsfluss regulieren können. Die benötigten Verkehrsinformationen bekommen diese Systeme aus elektronisch gewonnenen Daten, die per Funk in einem mobilen Netzwerk verteilt und ausgewertet werden. Diese Datenkommunikation per Funk wird die Mobilität in Europa verändern. Intelligente Software wird in der Lage sein, den Verkehrsfluss auf der Autobahn zu lenken. Die Datenkommunikation per Funk wird auch das Leben und die Arbeit mobiler Menschen verändern. Sie können dank drahtloser Funkverbindung ständig von einem immer größeren Computernetz informiert werden. In den Datenfunknetzwerken der Zukunft werden aber nicht nur Autos und Menschen miteinander kommunizieren, sondern auch Alltagsgegenstände.

Vernetzte Fahrzeuge

Die wichtigsten Automobilproduzenten Europas, darunter alle deutschen Hersteller, haben sich zusammengetan, um einen Standard für ein Hochleistungs-Mobilfunknetzwerk zu schaffen. Über dieses Netzwerk sollen Fahrzeuge selbständig miteinander kommunizieren. Die neuen europäischen Fahrzeuge können so in einigen Jahren per Funk digital untereinander Informationen austauschen. So „weiß“ das Auto, wie es Staus umgehen kann, wo Unfallgefahr droht, welche Tankstelle auf der geplanten Strecke am billigsten ist oder wann Nebelfelder oder Glätte drohen. Das Auto kann den Fahrer frühzeitig vor Gefahr und Staus warnen und den Verkehr sicherer machen.

Ab 2007 könnten die ersten Fahrzeuge, die mit der neuen Technik ausgerüstet sind, getestet werden. Diese neue Technik besteht aus zwei genau aufeinander abgestimmten digitalen Netzwerken. Das erste befindet sich an Bord jedes Fahrzeugs. Dieses Bordcomputernetzwerk wurde in erstaunlich kurzer Zeit entwickelt; in den 1990er Jahren haben die Hersteller elektronische Fahrerassistenzsysteme eingeführt. Danach wurden die unterschiedlichen Systeme nach einem einheitlichen Standard miteinander vernetzt. Schon heute sind im Bordnetz eines Fahrzeuges eine Vielzahl an Sensoren integriert. Sie vermitteln in digitaler Form die genaue geographische Position des Fahrzeugs, seine Geschwindigkeit und Richtung. Auch die Daten der elektronischen Fahrerassistenzsysteme, etwa des Antiblockiersystems (ABS) oder des Elektronischen Stabilitätsprogramms (ESP), stehen zur Verfügung. Das heißt, der Bordcomputer kennt die Höhe des momentanen Bremsdrucks, die Stellung des Lenkrads, die Rotation des Fahrzeugs um seine vertikale Achse, die Größe der Querbeschleunigung, das Tempo und die Raddrehzahlen für jedes einzelne Rad. Hinzu kommen die Außentemperatur und – dank optischer Sensoren – Sichtweite und Wetterlage. Software sorgt dafür, dass sinnvolle Verbindungen zwischen Sensoren und Steuergeräten hergestellt werden. In rasantem Tempo halten zurzeit Flachbildschirme in Personenkraftwagen Einzug, die dem Fahrer die unterschiedlichen Informationen des Bordcomputers grafisch aufbereiten.

Der nächste Schritt besteht darin, dieses Bordnetzwerk über eine Datenfunkverbindung mit den Bordnetzwerken anderer Fahrzeuge zu verbinden. Dazu werden Autos mit einer handelsüblichen Wireless-Local-Area-Network-(WLAN)-Karte versehen. Der Sender/Empfänger kann mit dieser Karte in einem Radius von etwa 300 Metern um das Fahrzeug herum mit anderen Fahrzeugen kommunizieren, die auch mit WLAN ausgerüstet sind. Sobald eine Verbindung zu einem anderen Auto hergestellt ist, werden in Sekundenbruchteilen Informationen, verpackt im für das Internet üblichen Datenpaketformat TCP/IP, ausgetauscht. Steht ein Auto im Stau oder haben seine Sensoren Straßenglätte signalisiert, sendet es diese Information an alle Fahrzeuge in seinem Umfeld. Mit diesem so genannten „Multi-Hopping-Verfahren“ können Fahrzeuge auf der betroffenen Strecke informiert werden und per dynamischer Navigation gegebenenfalls eine Ausweichroute fahren. Wenn nur zehn Prozent aller Fahrzeuge in Deutschland direkt miteinander kommunizieren könnten, wäre eine flächendeckende Verkehrsinformation erreicht. Jedes Fahrzeug übernimmt je nach Situation die Rolle des Senders, Empfängers oder Vermittlers. Dank Informatik können sich die Netze selbst organisieren.

Kommunizierende Fahrzeuge stehen ganz oben auf der Liste der von den Regierungen europäischer Länder geförderten Projekte. Die Europäische Union erhofft sich mit Systemen wie diesen in den nächsten vier Jahren eine

Halbierung der tödlichen Unfälle auf den Straßen Europas, weniger Staus und einen effizienteren Umgang mit verfügbaren Ressourcen. Manche Autobahnkreuze in Deutschland werden täglich von fast einer halben Million Fahrzeuge passiert. Eine Technik, die die Aufgabe meistert, diese Verkehrsströme sicher zu lenken, lässt sich weltweit einsetzen.

Vernetzte Menschen

Die Datenkommunikation per Funk wird die Mobilität in Europa in den nächsten Jahren grundlegend verändern. Nicht nur Fahrzeuge werden immer mehr Daten miteinander austauschen. Auch Menschen können dank drahtloser Datenkommunikation vor Ort immer besser Informationen suchen und anbieten. Die Zeiten, in denen Kundenberater mit Katalogen, Broschüren und viel Papier ausgerüstet ihre Kunden besuchten, sind vorbei. Heute bringen Berater, Ingenieure oder Reparaturdienste mobile Rechner mit zum Kunden, die vor Ort per Funk über Datenverbindungen mit dem eigenen Firmennetzwerk in Kontakt stehen. Finanzdienstleister, Versicherungen, Logistik- und Transportunternehmen investieren deshalb momentan erheblich in die technische Ausstattung der mobilen Außendienstler. Noch nie zuvor war es möglich, den Außendienstmitarbeitern so viele Informationen zur Verfügung zu stellen wie heute. Routenplanungssoftware verkürzt Anfahrtszeiten, mobile Datenerfassung verringert den Administrationsaufwand, Durchlaufzeiten pro Auftrag werden reduziert, Leerwege entfallen und Dokumentationen sind vor Ort immer aktuell. Dank Informatik können Informationen genau dann und dort zur Verfügung stehen, wann und wo sie gebraucht werden.

Vernetzte Dinge

Nicht nur Fahrzeuge und Menschen lassen sich unterwegs in ein Netzwerk einbinden, auch Produkte, Handelswaren und sonstige Gegenstände lassen sich in eine vernetzte Welt integrieren. Der Schlüssel dazu ist eine Technik, die „Radio Frequency Identification“, kurz RFID genannt wird. Mit Hilfe dieser lassen sich Wartungsobjekte, Ersatzteile, Betriebsanleitungen, Schaltpläne, Schiffe, Waggons, Container, Kartons und einzelne Verpackungen, zum Beispiel in Warenlagern, über drahtlose Verbindungen mit Zentralrechnern in Kontakt bringen. Dazu werden diese Produkte mit einem Mikroprozessor, einem Miniatursender und eventuell noch Temperatur-, Druck- und Feuchtigkeits-sensoren versehen, die ihre Daten an ein zentrales Computersystem senden. So ist es möglich, auf dem Bildschirm zu kontrollieren, ob Tiefkühlprodukte im Containerschiff die richtige Temperatur behalten oder ob Teepackungen auch im Flugzeug bei der richtigen Luftfeuchtigkeit gelagert sind.

Einzelne Produkte können schon heute mit solchen winzigen Computerchips oder auch „Smart Labels“, intelligenten Etiketten, ausgerüstet werden. Dabei werden diese Labels längst nicht mehr getrennt hergestellt und auf die Packungen aufgebracht, sondern vielfach mit einem Spezialverfahren gleich aufgedruckt. Ein ganzer Mikroprozessor lässt sich so wie mit einem Tintenstrahldrucker auf Gegenständen anbringen. Es zeichnet sich bereits heute eine erhebliche Verbilligung, Leistungs- und Qualitätssteigerung der Produkte und deren Distribution durch dieses „Electronic Printing“ ab. Die Bereiche, in denen das Electronic Printing am häufigsten Anwendung findet, sind die Medizin, die Bekämpfung von Produktpiraterie wie auch die Bekämpfung von Ladendiebstahl. Große Pharmakonzerne haben gerade damit begonnen, ihre Produkte mit RFID-Tags zu versehen. Auch die Nahrungsmittelwirtschaft nutzt die neue Technik. Sogar einzelne Eier können mit der RFID-Technologie ausgerüstet werden, was eine berührungslose Übertragung von Legedatum, Preis, Hersteller, Haltbarkeit und Gewicht ermöglicht. Schon heute sind etwa eine Milliarde Produkte mit RFID-Tags versehen, die Industrie erwartet in den nächsten Jahren einen solchen Zuwachs, dass 2015 bis zu einer Billion Labels pro Jahr verwendet werden könnten.

Wenn die mobile Datenkommunikation einmal dem entsprechen soll, was das Mobiltelefon bereits heute für uns Menschen ist – ein selbstverständliches und überall nutzbares, einfach zu bedienendes und zuverlässiges Kommunikationsmedium –, dann ist mehr als nur Technik gefragt. Es braucht vor allem neue Ideen, damit in einer vernetzten Welt Ressourcen gespart und Leistung gesteigert werden können. Auch hier ist es die Informatik, die den Weg bereiten kann. Informatik ist bei Innovationen auf dem Gebiet der Mobilität nicht nur ein Mittel, mit dem sich neue Techniken durchsetzen können, sie ist auch die Wissenschaft, die die Verarbeitung von Informationen in mobilen Prozessen systematisch analysiert und auswertet. Es ist die Theoretische Informatik, die Konzepte zur Mobilität erforscht und entwickelt. Sie findet die Symbole, mit der sich reale Vorgänge darstellen lassen, und sucht nach den formal logischen Verbindungen zwischen den vielen einzelnen Teilbereichen. Diese abstrakt-theoretische Betrachtung von Mobilität im Computerzeitalter ist die Grundlage einer vernetzten Welt.

**Abdruck honorarfrei, Belegexemplar erbeten.
Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:**

Team Informatikjahr

Susanne Kumar-Sinner
Neue Schönhauser Straße 3-5
10178 Berlin
Tel.: 030 / 590 04 33 - 11
Fax: 030 / 590 04 33 - 51
E-Mail: kumar@informatikjahr.de
www.informatikjahr.de

Tiziana Zugaro-Merimi
Neue Schönhauser Straße 3-5
10178 Berlin
Tel.: 030 / 590 04 33 - 54
Fax: 030 / 590 04 33 - 51
E-Mail: zugaro@informatikjahr.de
www.informatikjahr.de