

# Mikrosystemtechnik übernehmen sie

## Wie Automobilität mit Computern und Dot-com verschmilzt

**Das Auto kann heute sehen, hören und fühlen. Es kann seine Abgaswerte riechen, sein Benzingemisch schmecken und sogar mit dem Fahrer reden. Es ist ausgerüstet mit Prozessoren, Sensoren, Kameras und Telekommunikation. Sie helfen auf Wunsch beim Fahren, Parken, Lenken, Bremsen, Kommunizieren, Orientieren, Informieren, bei Langeweile und sogar beim Wachbleiben. Erst durch die Mikrosystemtechnik ist diese atemberaubende Entwicklung möglich geworden.**

Es ist ja geradezu unglaublich: Apollo 11 flog mit einer Rechnerkapazität und Rechnerleistung von vier Kilobyte Arbeitsspeicher und 100 Kiloherz Taktfrequenz zum Mond! Eine Motorsteuerung verfügt heute über das 4.000-fache an Rechenkapazität im Vergleich zur Saturn-Rakete von Apollo 11. Schon ein schlichtes Smartphone kann heute mehr als alle Computer von Apollo 11 zusammen genommen. Und dieses Handy nehmen die Menschen jetzt mit ins Auto. Dabei nehmen sie sogar Gefahren in Kauf: Allein in den USA entsteht jeder dritte Verkehrsunfall durch Ablenkung, meistens weil die Fahrer während der Fahrt mobile Endgeräte benutzen.

**Wir erkennen daran: Computer und Internet haben bereits das Büro erobert, das Wohnzimmer und unsere mobile Kommunikation. Jetzt dringen sie in den letzten internetfreien Raum vor: In das Fahrzeug.**

Das ist die technologisch-avantgardistische Botschaft unserer Zeit. Wir leben im Zeitalter von iPhone, Google und Facebook. Die Logik der computerisierten und vernetzten Welt erfasst das Auto mit voller Wucht – und damit die gesamte Mobilität. Denn das Auto der Zukunft ist keine isolierte Hülle mehr. Es ist vielmehr ein komplex vernetztes System nach innen und außen. Dieses System erfasst blitzschnell alle Situationen des Autofahrers und der Mobilität. Was also im Auto der Zukunft und außerhalb des Autos pas-



▲ Dr. Elmar Degenhart, Vorstandsvorsitzender der Continental AG: Rede auf dem VDE/VDI-Kongress Mikrosystemtechnik, Darmstadt, 10. Oktober 2011

siert, obliegt immer weniger den individuellen Zufällen oder etwaigen Fehlentscheidungen, und immer mehr einer intelligenten Vernetzung. Es erhöht rapide und radikal die an uns gestellten, komplexen Anforderungen an Sicherheit, Komfort, Ökologie und Vernetzung.

### Thema: Mobilität und Individualisierung

In den Anfangsjahren der Massendemobilität spielte vor allem der Preis des Autos eine Rolle. Kunden konnten ihr Auto in jeder Farbe haben, solange diese schwarz sei. Dieser Satz von Henry Ford wurde legendär. Normierung, Standardisierung, Industrialisierung – all das senkte den Preis. Millionen Menschen konnten sich daher das

Model T als Fahrzeug überhaupt erst leisten. Heute soll das Auto dagegen individualisierbar sein. Es soll sich an den Geschmack und die Bedürfnisse der Fahrer anpassen – und nicht mehr umgekehrt die Fahrer dem Auto. Die Individualisierung des Autos ist zu einem der treibenden Momente in der Fahrzeugentwicklung geworden. Hier einige Beispiele:

- Das Auto erkennt Sie als sich nähernden Fahrer – und sperrt Ihnen automatisch seine Türen auf.
- Es erkennt Ihre Fahrgewohnheiten und bevorzugten Fahrstrecken. Es passt ad-hoc die entsprechenden Einstellungen und Informationen für Sie an. Es hat schon beim Einsteigen die passenden Navigations- und Verkehrsdaten geladen.
- Per Knopfdruck verwandelt es sich in einen rassigen Sportflitzer, komfortablen Reisewagen oder ein super-sparsames Eco-Drive-Mobil. Das entscheiden Sie in Ihrem Auto, wann immer Sie wollen neu – und nicht schon beim Autokauf auf Jahre hinaus. Sie wählen zum Beispiel mit 'Simplify your Drive' eines der Fahrprogramme und die Software passt die Fahrdynamik- und Antriebsparameter Ihres Autos an. Sogar das Cockpit verwandelt sich gemäß Ihrem Stilempfinden und Ihren Vorlieben.
- In Zukunft wird sich übrigens nicht nur Ihr eigenes Auto so anpassen, sondern auch alle Autos, die Sie mieten.

Die Mikrosystemtechnik erlaubt dabei den Bau zuverlässiger, winziger Sensoren auf Halbleiterbasis. Diese Sensoren bilden den Kern von sicherheitsrelevanten Systemen wie Airbag, ABS, ESP oder der Reifendruck-Überwachung. Auf einem Chip integriert lassen sie sich preiswert in Großserie

anfertigen. In Verbindung mit Prozessoren und Software sind sie dennoch flexibel und anpassungsfähig. Mikrosystemtechnik macht daher das Fahrzeug individuell, hochwertig und intelligent – und vor allem sicher.

### Thema: Sicherheit

Sicherheit ist wichtig. Mithilfe der Mikrosystemtechnik hat Continental 1984 das erste Mikroprozessor-gesteuerte ABS in Serie gebracht. ABS und ESP halten das Fahrzeug in kritischen Situationen und im Notfall präzise in der Spur. Unfälle werden so vermieden. Die Mikrosystemtechnik hat oben drein den Gierraten-Sensor ermöglicht und uns intelligente Airbags geschenkt. Ausgefeilte Überroll-Sensorik und Körperschallsensoren dienen als Signalerfassung. Im Falle eines Falles verhindern sie mit einer differenzierten Auslösestrategie in Millisekunden Verletzungen oder mildern sie ab. Aber wir können noch mehr erreichen. Denn unsere Ziele lauten: 'keine Unfälle' und 'keine Unfallopfer'. Unglaublich? Vielleicht. Aber möglich! Dazu müssen wir die Baugruppen und Technologien weiter miteinander vernetzen. Wir müssen die Fusion von Sensordaten und deren Signalverarbeitung weiter vorantreiben. Dafür brauchen wir zunehmend leistungsfähigere Software in Form künstlicher Intelligenz. Darüber hinaus müssen wir das Fahrzeug in die Telekommunikations-Infrastruktur einbinden. Die intelligenten Assistenzsysteme der nächsten Generation werden mehr Sicherheit bringen und die Fahrer in allen kritischen Situationen unterstützen. Wohlgermerkt: unterstützen!

Nicht entmündigen. 'Augen auf der Straße, Hände am Lenkrad', lautet unser Motto in der jetzigen Evolutionsstufe. Im teilautonomen Fahren finden wir Abstandsregeltempomat, Spurhalteassistent und künftig der Baustellenassistent, der sogar die Quersteuerung beeinflusst. Und selbst nach einem Unfall bleibt die Sicherheitselektronik aktiv: Der Notbremsassistent bremst das Fahrzeug

nach einem Crash bis zum Stillstand ab. So vermeidet er die gefürchteten Sekundär-Crashes. Das europäische Notrufsystem e-Call baut dann, wenn nötig, selbsttätig die Verbindung zu den Helfern auf.

Eine Grunderfordernis intelligenter Assistenzsysteme ist dabei das Zusammenführen der Signale aus einer Vielzahl von Sensoren: Gyros, Inertial-, Ultraschall-, Laser- und Radarsensoren sowie Kameras. Eine übergreifende Auswertung der Daten durch Sensor-Fusion erhöht die Signifikanz der Ergebnisse und damit die Entscheidungssicherheit der maschinellen Intelligenz. Das alles erfordert nicht nur eine hochentwickelte Sensorik, sondern vor allem erheblich mehr Rechenleistung und eine moderne Algorithmik.

### Thema: 'Always on'

Wer zu Henry Fords Zeiten Navigationsprobleme hatte, der hielt an, stieg aus und fragte den nächsten Passanten. Heute hilft natürlich das Navi weiter. Das Auto der Zukunft wird noch viel weitergehen. Es wird über eine Internet-Anbindung verfügen und 'Always on' sein. Denn ständige Verbindung und Erreichbarkeit ist Standard.

Das Fahrzeug kommuniziert selbsttätig – mit der Werkstatt, dem Autovermieter oder dem Flottenbetreiber. Und die Rücksitz-Passagiere laden sich während der Fahrt in den Urlaub einen Film aus der Cloud auf ihr Abspielgerät. Das 'Connected Car' der Zukunft ist vollständig ins Internet integriert. Das ist längst nicht alles:

- Intelligente, weil auslastungsabhängige Navigation und Maut-Tarifierung wird durch Nutzung von Verkehrsdaten in Echtzeit möglich.
- Die Kombination aus dem Software-Konzept 'Elektronischer Horizont' und dem aktiven Gaspedal AAFP® ermöglicht vorausschauendes Fahren. Ergebnis: mehr Fahrsicherheit, Fahrkomfort und Wirtschaftlichkeit.
- Die Verknüpfung von Autoschlüssel und Handy ermöglicht die Persona-

## PRAXIS

lisierung vieler Funktionen. Dabei nutzen wir die Near-Field-Kommunikation für Autos.

- Innovative Mietwagen- und Car-Sharing-Konzepte erlauben spontane Buchung und Nutzung; der Berechtigungsnachweis erfolgt per Handy.

### Thema: Clean Power

Mikrosystemtechnik hilft der Umwelt. Mit seinem Verbrauch zwischen 11 und 18 Litern auf 100 Kilometern bei einer Motorleistung von 20 PS war Fords Verkaufsschlager zu seiner Zeit keineswegs ein besonderer Spritsäuffer. Damals war der Benzinverbrauch weniger wichtig. Heute ist dagegen Sparsamkeit das ultimative Entwicklungsziel – bis hin zu null Emissionen. Weniger Verbrauch, geringere Emissionen, weniger Materialeinsatz, Gewichtsreduktion und Downsizing – das sind die Aufgaben der Entwicklungen von heute. Mikrosysteme helfen. Unsere Piezo-Einspritzung nutzt sie. Zusammen mit der Turboaufladung und weiteren Technologien gelang es damit in den zurückliegenden zehn Jahren, Verbrauch und Schadstoffemission der konventionellen Diesel- oder Ottomotoren um rund 30 Prozent zu senken. In der Kombination von Direkteinspritzung mit Sensoren, Aktuatoren und ihren physikalisch, modellbasierten Funktionen sehen wir weiteres, großes Potenzial.

Die neuen Kraftstoffqualitäts-Sensoren führen zu einer saubereren Verbrennung selbst bei unterschiedlichen Kraftstoffarten im Tank. Das hilft die Abhängigkeit vom Erdöl als alleiniger Treibstoffquelle zu verringern.

### Herausforderungen an Industrie und Entwickler

Um die vielen Möglichkeiten der Mikrosystemtechnik auszuschöpfen, müssen wir in das derzeitige produktive Chaos von Forschung und Entwicklung eine produktive Ordnung bringen. Vier Punkte sind hinsichtlich der Herausforderungen an Industrie und Entwickler entscheidend:

- Standardisierung im Auto: Dies ist

dringend notwendig, denn die Autos von morgen werden komplexer sein. Die Individualisierung führt zu mehr Modell- und Ausstattungsvarianten. Dadurch steigen die Entwicklungskosten exponentiell. Daher brauchen wir eine Standardisierung der Entwicklung in all jenen Funktionen, die nicht der Markendifferenzierung dienen.

- Synchronisierung von Innovationsprozessen: Hier vernetzen sich Autohersteller, Zulieferer und Software-Anbieter in neuer Form. Denn der Lebenszyklus eines Autos beträgt fünf Jahre, aber in der Konsumelektronik ist schon nach sechs Monaten die nächste Generation fällig. Damit die Autofahrer in Zukunft alle gewünschten Software-Anwendungen und Updates aktuell mit sich führen und problemlos installieren können gibt es einen Lösungsweg. Er sieht zwei getrennte Geräte im Auto vor. Das eine Gerät dient den autospezifischen Funktionen, das andere übernimmt die Infotainment-Funktionen wie Internet und Navigation. Damit sind dann ständig Aktualisierungen möglich.
- Neue Funktionen im Auto durch Internet: Autohersteller, Zulieferer, Kommunikations-Unternehmen und Internet-Anbieter werden sich miteinander vernetzen, um eine anspruchsvolle Aufgabe zu lösen. Es wird für einen offenen Marktplatz geworben, auf dem Internet-Anbieter ihre Inhalte zur Verfügung stellen. Technologiepartner wie Continental und Telekom bereiten diese Inhalte autogerecht auf und bieten sie den Autoherstellern an. Diese wiederum wählen daraus die gewünschten Inhalte aus, lassen sie für ihr individuelles Anzeige- und Bedienkonzept aufbereiten und übertragen sie auf sichere Weise in ihr eigenes Portal. Dieses Portal bleibt in der Verfügungsgewalt der Autohersteller, weil es zur Marken-Differenzierung beiträgt. Manche sagen: Alles Schnickschnack. Internet gehört nicht ins Auto. Ich sage: Lasst die

Kunden entscheiden! Der Gewinner unseres jüngsten App-Awards mit 1.800 Einsendern ist zum Beispiel ein App, das es behinderten Autofahrern erlaubt, einen Tankwart zu alarmieren, der beim Betanken ihres Autos hilft. Also: Echte Lebenshilfe per Handy dank Internet.

- Vernetzung des Autos mit der Verkehrsinfrastruktur: Hier vernetzen sich Autohersteller, Zulieferer, Kommunikations-Unternehmen, Internet-Anbieter, Kommunen und Infrastrukturanbieter wie zum Beispiel Energieunternehmen. Unsere erste Aufgabe besteht darin, Verkehrsdaten in Echtzeit zu sammeln. Hier sind wir schon sehr weit. Die bereits verfügbaren Datenbanken von ADAC und der Deutschen Telekom sind gut bestückt. Die nächste Aufgabe besteht darin, massiv in die Verkehrs-Leitsysteme zu investieren, damit wir überhaupt in der Lage sind, die Verkehrsdaten in Echtzeit an die Autofahrer weiter zu geben.

**Jetzt müssen wir alle – die Hersteller und Zulieferer – Prioritäten für unseren Erfolg setzen. Nicht alles, was möglich ist, ist auch sinnvoll. Sinnvoll ist aber alles, was unsere technische Brillanz in Nutzen für die Kunden und für die Gesellschaft verwandelt. Wenn wir uns verzetteln, verwischen wir unser Profil und damit unsere exzellenten Marktchancen. Unser Profil lautet: Sicher, sauber, ökologisch durch Vernetzung.**

#### ► INFO

Kontakt:  
Hannes Boekhoff  
Vice President Media Relations/  
Leiter Medien Corporate Communications/  
Unternehmenskommunikation

Continental AG  
Vahrenwalder Str. 9  
30165 Hannover  
Tel.: 0511 938-1278  
Fax: 0511 938-1016  
E-Mail: hannes.boekhoff@conti.de  
www.continental-corporation.com