



Infotainment erstmals in einer Autosar-Umgebung

Einer der weißen Flecken auf der „Autosar-Landkarte“ heißt Infotainment. Das Autosar-konsortium will erst Ende 2009 darüber entscheiden, ob und wann Infotainment in Autosar behandelt wird. OpenSynergy hingegen stellt in diesem Monat die erste, 100 % Autosar-konforme Integration einer offenen Standard-Infotainment-Plattform für Fahrzeuganwendungen vor. Der Einsatz des Baukastens ist auch ohne Infotainment-Komponenten möglich. Ebenso die Anbindung bestehender, komplexer, nicht Autosar-konformer Funktionen.

1 Einleitung

Die Entwicklung der Automobilelektronik wird gegenwärtig von zwei Trends dominiert: Der Einführung von Autosar in die Serie als Basis für traditionelle und neue Software-Funktionen und den wachsenden Einfluss der Unterhaltungselektronik auf die Erwartungshaltung der Kunden. Zugleich sind preiswerte und umweltfreundliche, aber trotz allem mit vielen Funktionen ausgestattete Fahrzeuge am Markt gefragt.

Bei allen Erfolgen, die Autosar heute vorweisen kann, blieben leider einige wesentliche Probleme ungeklärt: Der Standard ist anwendbar für die typischen Fahrzeugfunktionen, schließt aber mit Infotainment und Konnektivität gerade die Bereiche aus, die extrem durch die Unterhaltungsindustrie und die Telekommunikation getrieben und in denen Innovationen für den Kunden am direktesten und eindringlichsten erlebbar werden. Diese beiden Welten datentechnisch sicher und zuverlässig miteinander zu verbinden ist die Vision von OpenSynergy.

2 Lastenheft für ein Autosar-konformes Betriebssystem

Ausgehend von den genannten Rahmenbedingungen konzipierte OpenSynergy ein universelles automobilspezifisches Betriebssystem „COQOS“, **Bild 1**. Dieses sollte sich nicht darauf beschränken, lediglich eine Art Gateway zwischen Infotainment und Fahrzeug zu schaffen – es sollte auch das direkte Nebeneinander von Fahrzeug- und Infotainmentfunktionen auf einem Steuergerät ermöglichen. Im Ergebnis steht heute ein Betriebssystem zur Verfügung, das die Leistungsfähigkeit moderner Prozessoren, wie sie in Infotainmentgeräten immer häufiger eingesetzt werden, auch für automobiler Funktionen nutzt. Positive Begleiterscheinung: Die Anzahl der Steuergeräte im Fahrzeug sinkt.

Folgende Prämissen gelten für ein derartiges Betriebssystem:

- Architektur und Prozesse sind 100 % Autosar-konform
- relevante Automotive-Normen werden eingehalten
- offene Systemschnittstellen im Bereich Infotainment und Konnektivität

- Software-Entwicklungszyklus werden vor allem in den Bereichen Infotainment und Konnektivität durch den Plattformansatz drastisch verkürzt
- Anzahl der Steuergeräte soll trotz weiterem Funktionszuwachs deutlich sinken
- größtmögliche Offenheit und Zukunftssicherheit
- maximale Wiederverwendbarkeit und Skalierbarkeit
- Flexibilität durch modularen Ansatz.

An die beiden Welten Autosar und Infotainment bestehen prinzipiell unterschiedliche Anforderungen im nichtfunktionalen Bereich. Sie unterscheiden sich vor allem in den Anforderungen an die Funktions- und Zugriffssicherheit, das Zeitverhalten, die Systemstabilität und den Ressourcenbedarf. Für die Umsetzung des Konzeptes sind daher intensive Kenntnisse sowohl in Autosar als auch in der Telekommunikation und Unterhaltungselektronik erforderlich. Die wesentliche Basis von „COQOS“ ist die Virtualisierung: eine Technologie, die sich im letzten Jahr auch in diesen Branchen zum Trend entwickelt hat. Virtualisierung hat das Ziel, die verschiedenen Ressourcen eines Computers zusammenzufassen oder aufzuteilen. Im Fall von „COQOS“ sollen die Ressourcen eines Steuergerätes, basierend auf einem kosteneffizienten System-on-Chip, zwischen Infotainment und Konnektivität einerseits und Autosar-Applikationen andererseits aufgeteilt werden. Dabei besteht das Ziel, eine gegenseitige Beeinflussung der beiden Software-Welten so sicher auszuschließen, dass die speziellen Anforderungen der Automobilindustrie bezüglich Anforderung wie maximale Sicherheit und schnellem Start-

Die Autoren



Dipl.-Ing.
Frank-Peter Böhm
ist Geschäftsführer
der OpenSynergy
GmbH in Berlin.



Dipl.-Ing.
Rolf Morich
ist Geschäftsführer
der OpenSynergy
GmbH in Berlin.



Dr. Stefaan
Sonck Thiebaut
ist Geschäftsführer
der OpenSynergy
GmbH in Berlin.

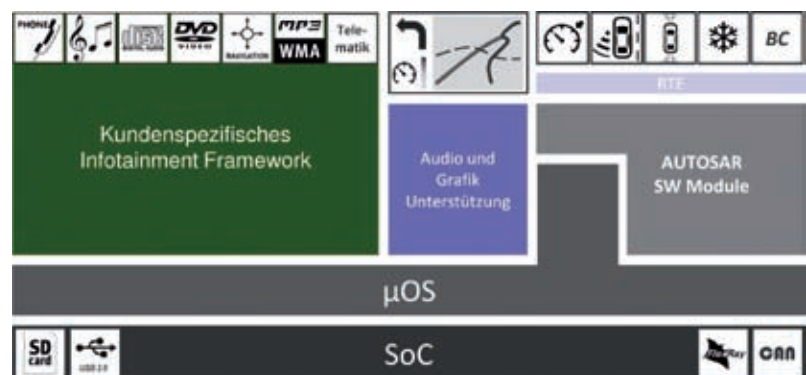


Bild 1: „COQOS“-Architektur

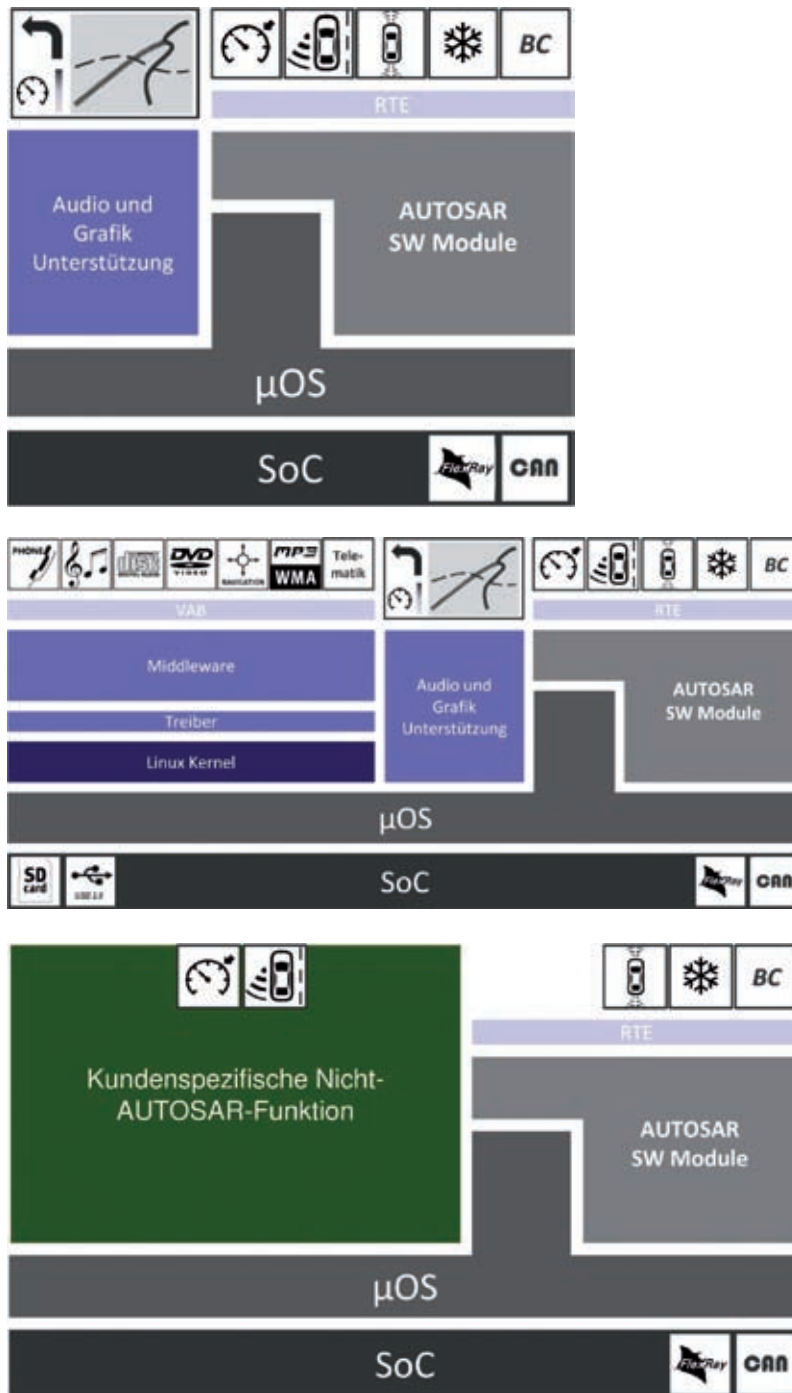


Bild 2: Beispiele für Einsatzszenarien von „QOCOS“ (von oben nach unten): Autosar-Basissoftware mit HMI-Adapter, Infotainmentsystem mit kundenspezifischen Framework und Migrationslösung von proprietären und Autosar-Applikationen

up-Verhalten eingehalten und die Fahrzeugfunktionen unter allen Umständen am Leben erhalten werden. Natürlich bestehen neben den selbstdefinierten neuen auch bekannte Anforderungen an das Betriebssystem, wie On/Off-Verhalten und Diagnosefähigkeit.

Durch die Virtualisierung steigt der Bedarf an Systemressourcen nur sehr gering. Um alle Anforderungen zu erfüllen, werden die für den jeweiligen Einsatzfall benötigten Autosar-Module mit einem Micro-Operating-System verschmolzen, das auch einen Virtualisierungslayer an-

bietet. Dieses Micro-Operating-System bringt bereits grundlegende Mechanismen zur sicheren Gestaltung des Gesamtsystems (wie Memory- und Timing-Protection) mit und bedient damit sowohl Aspekte der Funktionssicherheit (Safety) als auch der Angriffssicherheit (Security). Während die automobilen Welt mit Autosar weitgehend definiert ist, war die Infotainment-Welt in bisherigen Systemen noch relativ ungeklärt. In aktuellen Systemen ist derzeit QNX weit verbreitet. Ansätze auf der Basis von Linux Embedded oder Windows Automotive werden aber mittlerweile diskutiert. QNX kommt als typisches Embedded Betriebssystem aus dem industriellen Bereich und bedingt einen hohen Entwicklungsbedarf bei der Einbindung von Funktionen der Unterhaltungselektronik. Windows und Linux entstammen der Unterhaltungselektronik und bringen daher alle dort bereits genutzten Schnittstellen und Technologien wie WiFi oder 3D-Grafik mit. Bei der Integration in die Fahrzeuginfrastruktur ist jedoch ein erheblicher Entwicklungsaufwand zu betreiben. Dies wird jeden Funktionsentwickler im Automobil-Umfeld vor Probleme stellen. Ein neues universelles Betriebssystem muss bestehende Infotainment-Betriebssysteme mit einer standardkonformen Autosar-Basissoftware verbinden. Durch die Funktionsteilung der beteiligten Komponenten werden damit die Vorteile der bestehenden Systeme erhalten:

- Die Autosar-Module erfüllen die Spezifikation, sind daher für alle automotiven Applikationen einsetzbar und bieten ein tool-basiert konfigurierbares RTE als Funktionsschnittstelle an. Auf dem RTE können nun ebenfalls Autosar-konforme Applikationen, zum Beispiel ein Einpark-Hilfe-System, wie gewohnt integriert werden.
- Im Infotainment-Bereich kann auf am Markt verfügbare Betriebssysteme zurückgegriffen werden, spezielle Arbeiten zur Anpassung an das automobilen Environment sind nicht erforderlich, Funktionen können auf den vorhandenen Applikationsschnittstellen implementiert werden.
- Als zusätzliches Modul beinhaltet „COQOS“ ein Micro-Operating-System, welches die Virtualisierungsschicht für das Infotainment-System bereitstellt und damit das sichere und un-

abhängige Nebeneinander auf einer gemeinsamen Hardware-Plattform erst ermöglicht.

- Die Autosar-Basissoftware realisiert gemeinsam mit dem Micro-Operating-System auch die Gateway-Funktion, über die sowohl Infotainment- als auch Autosar-Funktionen Daten mit dem Gesamtfunktion über die gängigen Bussysteme austauschen können. Eventuell erforderliche Hardware-Komponenten für die Applikationen, zum Beispiel Sensoren, werden über diesen Weg ins System eingebunden.

Durch die Gestaltung der Systemarchitektur, das heißt die Verknüpfung der Autosar-Module mit dem Micro-Operating-System, wird die Funktionssicherheit der automobilen Funktionen sichergestellt. Die Zuteilung der Systemressourcen (verfügbarer Speicher, Prozessorzeit et cetera), erfolgt also auf der automobilen Seite des Systems, welches somit eine Art Master darstellt. Im Falle eines Fehlers des Infotainmentsystems kann dieses vom Master gezielt abgeschaltet und neu gestartet werden. Aber auch der Zugriff auf andere Ressourcen, wie Bussysteme oder HMI wird von hier aus gesteuert. Somit können z. B. auch Warnmeldungen der verschiedenen Fahrerassistenzfunktionen mit Priorität auf einen im System vorhandenen Monitor zugreifen und Darstellungen des Infotainmentsystems überschreiben.

Die erste „COQOS“-Implementierung wird auf der Infotainmentseite auf Linux basieren, um einem möglichst breiten Spektrum von aus Mobiltelefonen und Unterhaltungselektronik bekannten Funktionsanbietern einen einfachen Zugang zum Fahrzeug zu ermöglichen. Außerdem bietet Linux weitere Vorteile für die Entwicklungsarbeiten, wie die freie Zugänglichkeit des Source Codes und vielfältig verfügbare Entwicklungsumgebungen. In späteren Implementierungen wird auf Kundenwunsch auch der Einsatz anderer Infotainment-Betriebssysteme, zum Beispiel verschiedener Micro-soft-Produkte, möglich sein.

An ein universelles Betriebssystem bestand auch der Anspruch, die Lauffähigkeit auf einem möglichst breiten Hardware-Spektrum zu ermöglichen. Entscheidend hierfür ist die im konkreten Fall gewählte Prozessor-Architektur, weit verbreitet ist dabei die ARM-Architektur. Die

se wird daher standardmäßig unterstützt, die Portierung auf andere Architekturen ist mit relativ geringem Aufwand möglich. Der entscheidende Vorteil entsteht bei der Verwendung von auf Single-Core-Prozessoren basierenden System-on-Chip-Lösungen, da diese im Zusammenspiel mit „COQOS“ eine optimale und kosteneffiziente Systemauslegung ermöglichen.

3 Lösungsbeispiele für aktuelle und zukünftige Systeme

Das Autosar-konforme Betriebssystem von OpenSynergy wurde als Software-Baukasten konzipiert und basiert auf mehreren Modulen, auf deren Basis die jeweilige Lösung realisiert werden kann, Bild 2. Folgende drei Einsatzszenarien zählen zu den wichtigsten:

- Der Einsatz des Baukastens ist auch ohne Infotainment-Komponenten möglich. Im Gegensatz zu anderen Systemen bringt „COQOS“ als Autosar-Basissoftware nach Autosar 3.1 die verschiedenen aufgeführten Sicherungsmechanismen mit und bietet, wie bereits erwähnt, ein nach den Vorgaben von Autosar generierbares RTE an. Die Integration der Applikationen kann daher wie vorgesehen mit Hilfe der Entwicklungsumgebung erfolgen.
- Die Anbindung bestehender, komplexer, nicht Autosar-konformer Funktionen an Autosar ist möglich.

Viele Automobilhersteller haben während der Entwicklung von Autosar-Funktionen entwickelt, die nicht ohne weiteres an den Standard angepasst werden können. Andere Funktionen wurden bereits standardkonform entwickelt und erwarten ein RTE als Systemschnittstelle. Will man nun beide Funktionen kombinieren, ohne eine Neuentwicklung zu starten, müsste man zwei Steuergeräte einsetzen und über einen geeigneten Bus (in der Regel CAN) miteinander verbinden. „COQOS“ erlaubt jedoch die Kombination auf einer gemeinsamen Hardware, da die Nicht-Autosar-Funktion auf der Virtualisierungsschicht integriert werden kann.

Infotainment in einer Autosar-Umgebung ist möglich. „COQOS“ kombiniert zwei Software-Systeme mit unterschiedlichen, nichtfunktionalen Anforderungen, trennt sie sicher und ermöglicht dabei die



Mehr Power fürs Studium ...

... mit den führenden Fachzeitschriften der Automobilbranche im günstigen Studentenabo!



Laden Sie frühzeitig Ihre „Karriere-Batterie“ auf und abonnieren Sie jetzt zum attraktiven Sonderpreis unter: **Telefon 05241.80 16 92** oder **www.ATZonline.de**

Profitieren Sie als Abonnent vom **Online-Fachartikelarchiv**, das nützliche **Recherche-Tool** mit kostenlosem Download der Fachbeiträge. Ein großer Vorteil bei der Vorbereitung auf Klausuren, Referate und Hausarbeiten.

Springer Automotive Media
Abraham-Lincoln-Str. 46 | D-65189 Wiesbaden
Telefon: 0611.7878-151 | Telefax: 0611.7878-423
www.ATZonline.de

Konzept und Kreation: P. S. Perry & Schwamb, Freiburg

gezielte und gesteuerte Kommunikation. Die Leistungsfähigkeit moderner Embedded-Prozessoren lässt sich voll ausgeschöpfen. Es können durch sinnvolle Funktionszuordnung Steuergeräte im Gesamtsystem eingespart werden.

Weitere Lösungsansätze auf der Basis von „COQOS“ werden derzeit erarbeitet. Durch die Gestaltung des Entwicklungsprozesses, die Partitionierung der Software-Architektur und einen hohen Qualitätsanspruch wurde das System auf Wiederverwendbarkeit ausgelegt. Durch stabile, auf Standards beruhende Applikationsschnittstellen wird die Integration immer neuer Funktionen bereits innerhalb kurzer Entwicklungszeiten möglich. Das System gewährleistet über verschiedenste Fahrzeuge hinweg eine stabile Basis und erlaubt damit die Konzentration auf das Wesentliche, auf die Entwicklung neuer, aufregender und dabei bezahlbarer Funktionen in den Fahrzeugen der nächsten Generationen.

4 Entwicklungsumgebung

Ein wesentlicher, häufig vernachlässigter Bestandteil komplexer Software-Systeme ist deren Entwicklungsumgebung. Diese leistet einen wesentlichen Beitrag zur Beherrschung der Komplexität im Entwicklungsprozess und auch zum zielgerichteten und passgenauen Design der letztlich im Fahrzeug verbauten Software. Für die Gestaltung der „COQOS“-Umgebung wurden ähnliche Anforderungen gestellt, wie an das Betriebssystem selbst. Die Tools sollten modular, vielseitig einsetzbar und erweiterbar sein und auf einer am Markt weit verbreiteten Basis beruhen. Neben einfacher Konfigurierbarkeit steht vor allem auch die Unterstützung geforderter Entwicklungsmethoden im Vordergrund. So wurde auf der Basis von Java und Eclipse die von Autosar definierte Methodik zur Gestaltung der Basissoftware in der Werkzeugkette abgebildet. Da mit der Entwicklungsumgebung jedoch nicht nur Autosar-Software entwickelt werden soll, sondern auch eine Infotainment-Plattform, wurden die gedanklichen Ansätze von Autosar in diesen Bereich weiterentwickelt. Die Zuordnung in die verschiedenen Bereiche übernimmt die Entwicklungsumgebung ebenso, wie die Zuordnung der erforderlichen Subfunktionen.

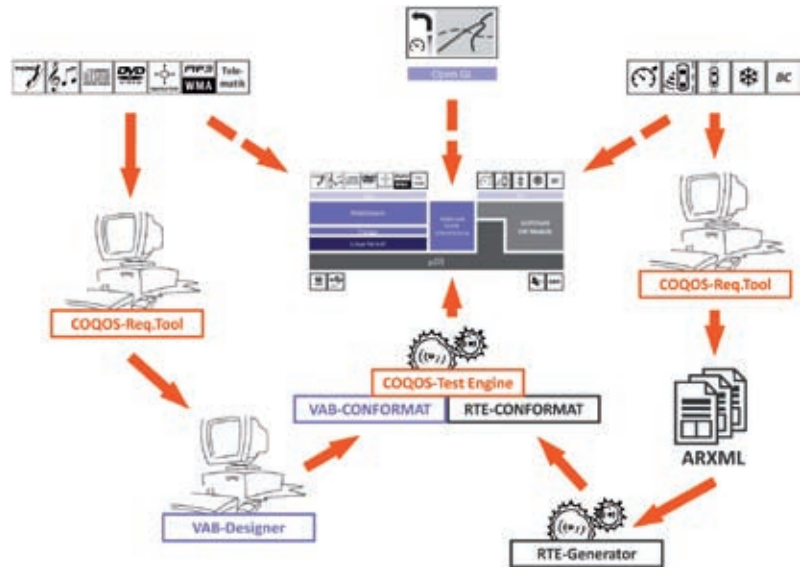


Bild 3: „Entwicklungsumgebung „QONFORMAT“

Als erstes Modul einer kundenfertigen Lösung der „COQOS“-Entwicklungsumgebung steht mit „QONFORMAT“, Bild 3, ein Werkzeug zur Verfügung, mit dem die Autosar-Konformität von Basissoftwaremodulen nachgewiesen werden kann.

5 Ausblick und Roadmap

Das erste Release des universellen automobilen Betriebssystems „COQOS“ wird im Januar 2009 fertiggestellt. Neben einem konfigurierbaren RTE und grundlegenden Autosar-konformen Kommunikationsmodulen bietet es bereits auch ein Linux-basiertes Framework als Entwicklungsbasis für Infotainmentfunktionen an. Im Abstand von jeweils sechs Monaten folgen nach derzeitiger Planung zwei weitere Releases, die die Autosar-Seite um weitere spezifizierte Module ergänzen. Im Infotainmentbereich wird das zweite Release, das im Spätsommer 2009 erscheint, zunächst einen virtuellen Applikationsbus VAB, vergleichbar mit dem aus Autosar bekannten RTE, anbieten und die Unterstützung grundlegender Funktionalitäten, wie Software-Update und Diagnose, unterstützen. Das dritte Release im Frühjahr 2010 wird dann den vollen Umfang der heute spezifizierten Funktionen unterstützen. Zu erwähnen ist hier sicherlich vor allem die konfigurierbare Firewall, die dann ein Höchstmaß an Zugriffssicherheit realisiert. Die

Entwicklungsumgebung wird über diesen Zeitraum den wachsenden Bedürfnissen des Systems angepasst und um die jeweils erforderlichen Module ergänzt. Durch die Trennung von Hardware und Software, die Modularisierung und die Ausrichtung auf Wiederverwendung wird damit eine Systemplattform zur Verfügung stehen, die die Integration neuer Funktionen ohne erhöhte Risiken in stark verkürzten Entwicklungszeiten gestattet, und damit hilft, Kosten und Zeit bei der Entwicklung moderner Automobile einzusparen. ■

Download des Beitrags unter
www.ATZonline.de

ATZ
online

ATZ
elektronik

Read the English e-magazine.
Order your test issue now:
SpringerAutomotive@abo-service.info



Stellen Sie sich vor, Elektronik wäre orange ...



Orange steht für Kreativität und aktive Energie. Und weil sich in kaum einer anderen Branche die Entwicklung derart aktiv und dynamisch gestaltet wie im Bereich der Automobil-Elektronik, gibt es eine Fachzeitschrift in Orange: **ATZelektronik**.

ATZelektronik informiert 6 x im Jahr über neuste Trends und Entwicklungen zum Thema Elektronik und Software in der Automobilindustrie. Auf wissenschaftlichem Niveau. Mit einzigartiger Informationstiefe.

Erfahren Sie alles über neuste Entwicklungsmethoden und elektronische Bauteile. Lesen Sie, wie zukünftig Fahrerassistenzsysteme und immer mehr Elektrik/Elektronik im Antrieb unsere automobilen Gesellschaft verändern werden. Halten Sie sich auf dem Laufenden über die Effizienzsteigerung auf dem Gebiet des Bordnetz- und Energiemanagements. Mit ATZelektronik sind Sie immer top informiert!

Darüber hinaus profitieren Sie als ATZelektronik-Abonnent vom Online-Fachartikelarchiv: das nützliche Recherche-Tool mit kostenlosem Download der Fachbeiträge. Verschaffen Sie sich Ihren persönlichen Informationsvorsprung – sichern Sie sich jetzt Ihr kostenloses Probe-Exemplar unter **www.ATZonline.de**.