

# 核 高 基

Chinese Notation für HeGaoJi: Abkürzung für „Elektronische Kernkomponenten, High-End-Chips und Infrastruktur-Software“ und gleichzeitig Name eines Förderprogramms für technische Innovationen.

## AUTOSAR in China

### Bedeutung und Entwicklung einer AUTOSAR-Werkzeuglandschaft im Reich der Mitte

Der Einfluss der chinesischen Wirtschaft auf westliche Automobilunternehmen wird von Jahr zu Jahr stärker. Längst ist China nicht mehr nur Absatzmarkt, sondern beeinflusst die Entwicklungsstrukturen der Firmen. Volvo und Saab haben chinesische Investoren, und auch bei Opel geisterte die Möglichkeit einer chinesischen Beteiligung durch die Presse. Dabei geht es den chinesischen Partnern nicht nur um Wissenstransfer. Deren Investitionen sind auch Türöffner für die westlichen Märkte.

Von Andreas Graf

Umgekehrt bauen westliche Firmen dedizierte Entwicklungszentren in China auf. Neben Firmen wie Bosch, deren China-Engagement bis ins Jahr 1909 zurückreicht und in Gemeinschaftsunternehmen wie UAEC vertreten ist, bauen alle Hersteller und Zulieferer ihre Standorte aus. So eröffnete z.B. TRW kürzlich sein Zentrum in Shanghai. Auch Werkzeughersteller wie Vector Informatik, Elektrot und ETAS sind längst auf dem chinesischen Markt vertreten.

Dabei werden hauptsächlich die Neuigkeiten bei OEMs und Zulieferern wahrgenommen. Ein wesentlicher Faktor im Entwicklungsprozess ist jedoch auch die Werkzeugkette für die Software-Entwicklung. Somit liegt die Frage nahe, was in diesem Bereich passiert, wenn China Know-how und Marktanteile im Westen erobern will? Werden Werkzeuge und Betriebssysteme von den westlichen Anbietern langfristig übernommen und eingesetzt? Ein Blick auf die politische Strategie und die Forschungsprogramme

macht klar: Zu allen wesentlichen technologischen Aspekten will die chinesische Regierung chinesische Produktalternativen aufbauen.

Die große strategische Ausrichtung ergibt sich dabei aus den Fünfjahresplänen der Zentralregierung, die die Hauptthemen der wirtschaftlichen Entwicklung vorgeben. Der zwölfte Fünfjahresplan wurde im März verabschiedet. Auswirkungen auf die E/E-

Entwicklung in China haben mindestens zwei strategische Themen: Artikel Zehn definiert die sieben strategischen aufkommenden Industrien. Der siebte Punkt in der Liste lautet „Automobile mit neuen Energiequellen“, mit dem Fokus auf elektrische Antriebe. In der Förderung dieses Themas wird auch die Förderung von Software-Know-how zur Umsetzung der Fahrzeugfunktionen enthalten sein.

Nicht zuletzt aus der engen Verzahnung künftiger Fahrzeuge mit der Umwelt ist auch Artikel 13 bedeutsam, in dem die „Informationalisierung“ der Gesellschaft geplant wird. Der Aufbau von Breitbandnetzen, die Durchdringung von Städten mit Funktechnologien und der Aufbau von Netzwerken mit chinesischen Technologien sind essentielle Pfeiler der nächsten fünf Jahre – ein wichtiger Faktor nicht nur für die Car-to-X-Kommunikation.

Die Umsetzung der vorgegebenen Themen erfolgt über Programme wie HeGaoJi, das schon mehrfach überarbeitet wurde und Aufschlüsse über die strategische Ausrichtung gibt.

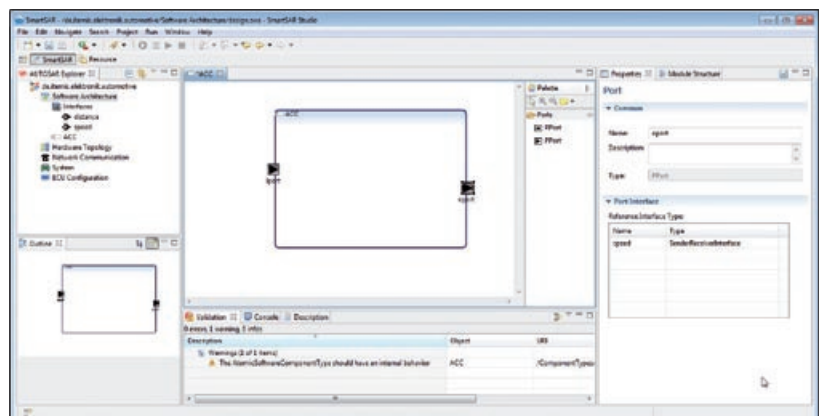


Bild 1. Screenshot des SmartSAR Studio.

Das Programm förderte bis Ende 2010 die Entwicklung eines nationalen Automotive-Betriebssystems inklusive Entwicklungsumgebung, das auf internationalen Standards wie OSEK/OIL basieren musste. Ziel ist es, das System in mindestens zehn der gängigen Fahrzeugtypen zum Einsatz zu bringen.

Im gleichen Zeitraum wurden die Entwicklung und die Industrialisierung einer Plattform für die Entwicklung eingebetteter Systeme im Fahrzeug gefördert.

Aktuell läuft die Ausschreibung für die Projektphase ab 2012, die wiederum automobil-spezifische Themen enthält. Ziel sind (Weiter-)Entwicklung und Industrialisierung chinesischer Prozessoren, die sich für den Einsatz im Fahrzeug eignen.

Dass Projekte aus dem Förderprogramm verwertbare Ergebnisse produzieren, zeigt der Super-Computer Tianhe-1, der kürzlich als schnellster Computer der Welt ausgerufen wurde und dessen Prozessoren z.T. im Rahmen des HeGaoJi-Programms entwickelt wurden. Dabei sind sich die Förderer der Bedeutung von Standards bewusst. Es geht nicht darum, geschlossene chinesische Alternativen zu entwickeln, sondern Produkte, die international wettbewerbsfähig sind. Die Projekte für IT-Infrastruktur geben z.B. die Randbedingung vor, dass die Betriebssysteme für Server Linux-basiert sein müssen (mit entsprechenden Anpassungen für den chinesischen Markt).

#### ■ Förderung von Firmen und Forschungseinrichtungen

Dementsprechend organisierte die Firma i-soft ab 2009 unter der Förderung



■ Bild 2. SmartSAR Studio setzt auf Eclipse und Artop auf.

von HeGaoJi ein Konsortium von 32 Teilgruppen, um eine AUTOSAR-3.1-konforme Basis-Software zu entwickeln. In Zusammenarbeit verschiedener Universitäten mit FAW, Shanghai Automotive, Roewe und Zulieferern entstand die Basis-Software-Plattform V3.0 mit CAN-/LIN-Unterstützung und verschiedenen Treibern für MCU, WDG, SPI und ICU. Unterstützte Prozessoren sind laut Spezifikation unter anderem HCS08 und STM08.

Eine wichtige Rolle in der Förderung spielen hierbei auch die Forschungseinrichtungen, die nicht nur an innovativen Konzepten arbeiten, sondern auch die Umsetzung und die Vermarktung im Auge haben. An Sichtbarkeit im Bereich Automotive gewinnt hier die Universität Zhejiang in Hangzhou nahe Shanghai, dem „chinesischen Silicon Valley“. Als eine der chinesischen Elite-Universitäten richtete sie 2002 das „Embedded Systems Engineering“-Zentrum (ESE) ein, das sich auf die Automobilindustrie fokussiert und Basis-Software, Middleware, Integrationsumgebungen, Hardware-Plattformen sowie Anwendungs-Soft-

ware entwickelt und sich dabei an offizielle Standards wie OSEK/VDX, UML und AUTOSAR hält, aber auch an De-facto-Standardplattformen wie Eclipse, Java und Artop.

Wie einige andere chinesische Firmen (darunter OEMs wie Chery, FAW und SAIC) ist die Universität offizielles AUTOSAR-Mitglied. Als solches entwickelt sie nicht nur Basis-Software, sondern auch die zugehörige Werkzeugkette. Gemäß dem Trend in der Automobilindustrie setzt sie dabei auf die Werkzeugplattform Eclipse. So zeigten Vertreter des Instituts auf der

#### Informationen im Internet

Weitere Informationen finden sich auf [www.smart-sar.com](http://www.smart-sar.com). Im Vergleich zu anderen chinesischen Webseiten finden sich hier umfangreiche Informationen in englischer Sprache. Ein Download ist von der Website aus möglich, es wird jedoch ein Freischalt-Code benötigt, den man per E-Mail anfordern muss. Je nach Internet-Anbieter ist der Einsatz eines Download-Managers zu empfehlen. Der Autor dieses Artikels stellt bei Interesse gerne den Kontakt zu den Projektleitern her.

IPETRONIK

www.ipetronik.com

Alles aus einer Hand

IPETRONIK Messtechnik

- Datenlogger für den Flottenbetrieb
- Messmodule für Sommer- und Wintererprobung
- KFZ Busse, Protokolle und OBD

IPEmotion Software

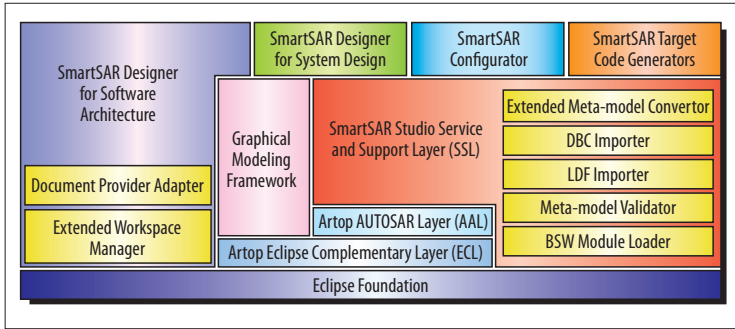
- Verwendung beliebiger Hardware
- Konfig-, Mess- und Auswertesoftware
- Prüfstandsteuerung

IPETRONIK Dienstleistung

- KFZ Thermomanagement Entwicklung
- Fahrversuch, Sommer- und Wintererprobungen
- Betriebsfestigkeitsuntersuchungen

IPEtec Prüfstandbau

- KFZ Klimaprüfstände
- Medienversorgungsmodulare
- Umweltsimulationsanlagen



**Bild 3. Smart Simulator unterstützt Hardware-in-the-Loop-Tests.**

AUTOSAR-Konferenz 2009 in München eine erste Version der Werkzeugkette. Das Team hatte in dieser Version das unterstützte AUTOSAR-Metamodell selbst implementiert. In der Diskussion mit der Artop-Gruppe, die eine Eclipse-basierte AUTOSAR-Werkzeugplattform für AUTOSAR-Mitglieder bereitstellt, wurde sichtbar, dass diese Plattform auch für die Universität der beste Unterbau wäre.

### Eclipse und Artop als grundlegende Plattform

Dass Eclipse als grundlegende Plattform neben dem technischen Aspekt auch eine strategisch tragfähige Grundlage ist, zeigt die Bedeutung, die Zulieferer und OEMs der Plattform zumessen: Im Laufe des letzten Jahres sind BMW, Continental und Bosch offizielle Mitglieder der Eclipse Foundation geworden und haben nun die offizielle Gründung der Automotive Industry Working Group bekannt gegeben, in der die Automobilindustrie Aktivitäten rund um Eclipse koordiniert.

Eclipse bietet die technische Grundlage für die Werkzeugintegration. Für die Implementierung von AUTOSAR-Werkzeugen ist eine Realisierung des AUTOSAR-Meta-Modells erforderlich. Dafür müssten alleine für ein AUTOSAR-Release bis zu 800 Modellelemente umgesetzt werden. Diese Infrastruktur bietet das Projekt Artop an. Das Serialisieren/Deserialisieren von Modellen in AUTOSAR-XML und weitere Dienste stehen als Eclipse-Plug-ins zur Verfügung, die Hersteller von Werkzeugen nutzen können, um darauf Werkzeuge aufzusetzen. Der breite Einsatz dieser Dienste sorgt für deren Qualität und senkt die Entwicklungskosten, so dass sich die Entwickler auf Funktionen konzentrieren können, die dem Endnutzer einen echten Nutzen bieten.

### SmartSAR nutzt Artop-Plattform

Dementsprechend migrierte das Institut die Werkzeugkette SmartSAR Studio ab 2010 sukzessive auf die Artop-Plattform (Bild 1). Die aktuel-

le Versionsnummer V 0.7 zeigt, dass sich das Produkt noch in der Entwicklung befindet. Am Institut wird es bereits für eine durchgängige AUTOSAR-Entwicklung eingesetzt (Bild 2). Das Werkzeug SmartSAR Studio setzt sich aus den Werkzeugen Designer und Configurator zusammen.

Mit dem Werkzeug SmartSAR Designer lassen sich die Architektur der Software-Komponenten und deren Schnittstellen definieren. Es bietet dabei eine Schnittstelle zu Matlab/Simulink, um das Verhalten der Komponenten zu beschreiben, und unterstützt die Definition der Netzwerk-Topologie bzw. der Signale. Mit dem Extrahieren der steuengerätespezifischen Information erfolgt der Übergang zum Configurator.

Neben der Parameterkonfiguration erfolgen hier Generierung und Konfiguration der BSW und der RTE. Laut Institut arbeitet das Werkzeug mit unterschiedlicher Basis-Software, ist aber eng integriert mit der Eigenentwicklung SmartSAR Core. Die Basis-Software basiert auf Vorentwicklungen wie SmartOSEK, dem ersten gemäß OSEK/VDX zertifizierten chinesischen OSEK. Unterstützte Plattformen sind Freescale (S12, S12x, MPC55xx, MPC56xx), Infineon (TriCore), Renesas (SH720x, SH725x, R8C/R32C) und NEC (V850ES, V78K0R).

Der Forschungs- und Entwicklungsumfang beschränkt sich dabei nicht auf AUTOSAR. Ziel ist es, Systeme für die gesamte Entwicklung bereitzustellen. Dies umfasst auch eine SmartBox, die es als Rapid Control Prototyping System den Entwicklern erlauben soll, Matlab/Simulink-Modelle mit Hardware-Prototypen zu kombinieren und somit die Algorithmen zu validieren, während sich die Hardware noch in der Entwicklung befindet.

In eine ähnliche Richtung zielen Smart Simulator und Smart Controller,

die Hardware-in-the-Loop-Umgebungen bereitstellen (Bild 3). Mit dem Smart Calibrator entsteht ein Werkzeug zum Messen, Kalibrieren und für die Diagnose (MCD), das OBDII, UDS und KWP2000 unterstützt. Außerdem unterstützt es die Aufzeichnung von Daten und die Offline-Analyse.

Aus der Produktpalette wird deutlich, dass hier Know-how für Werkzeuge im gesamten Entwicklungsprozess aufgebaut wird. Als erfolgreiche Referenzen führt die Universität Projekte mit FAW, Chery, Cheely und Changan an und baut ihr Partnernetzwerk aus, in dem sich Firmen wie Renesas und UAES finden.

### Zukunft von AUTOSAR in China

AUTOSAR hat für chinesische Firmen große Bedeutung. Dr. Yang Guoqing, Leiter des ESE-Instituts, sieht „sehr gute Zukunftsaussichten für AUTOSAR in China, denn die Einführung von AUTOSAR wird hier nicht durch vorhandene Altsysteme gebremst“. Auf Grund des schnellen Wirtschaftswachstums sind die Entwicklerbasis und deren Führungskräfte vergleichsweise jung. Sie verlassen die Universitäten mit einer Ausbildung in den aktuellen Technologien und bringen diese direkt in die Projekte mit ein. Gerade die jungen Ingenieure bringen oft auch gute Fremdsprachenkenntnisse oder ein Auslandsstudium mit, was die Kommunikation erleichtert.

Umgekehrt ist die Akzeptanz von AUTOSAR in China ein wichtiger Erfolgsfaktor für den Standard, denn hier werden wichtige Innovationen und Umsetzungen stattfinden. sj



**Andreas Graf**

ist Business Development Manager Automotive bei der itemis GmbH in Stuttgart. Er analysiert die chinesischen Entwicklungen im Bereich Eclipse/Automotive.  
[andreas.graf@itemis.de](mailto:andreas.graf@itemis.de)