

RealTimes

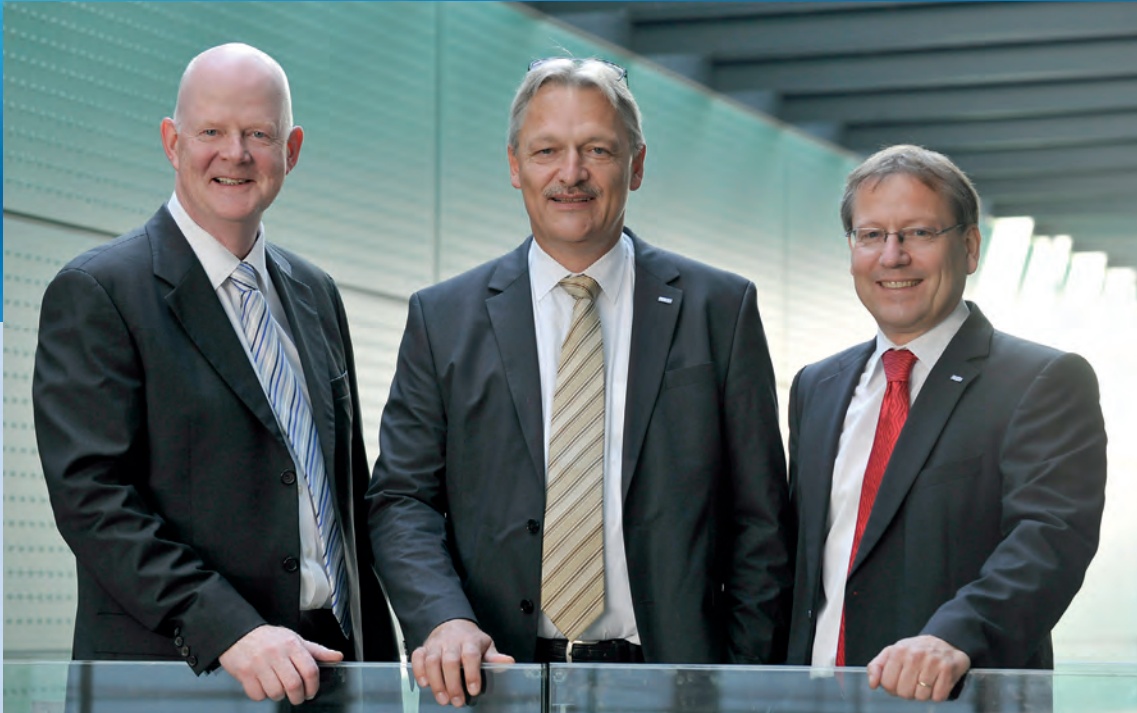
2016/2017

www.etas.com

AUTOSAR schneller auf der Straße | Seite 12

Blitzschnell messen mit dem FETK | Seite 20

Innovation und Teamwork als Erfolgsformel | Seite 34



Christopher White
Executive Vice President Sales

Friedhelm Pickhard
President

Bernd Hergert
Executive Vice President Operations

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

in dieser Ausgabe der RealTimes werden Sie erneut ETAS-Lösungen entdecken, die optimal auf die Anforderungen der Automobilindustrie und verwandter Branchen zugeschnitten sind. Beiträge zu bewährten, weiterentwickelten und neuen ETAS-Lösungen beschreiben die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten unseres Portfolios. In Erfolgsgeschichten mit unseren Kunden lernen Sie außerdem dessen Vorteile im Praxis-einsatz kennen. Unsere globale Expansion – sowohl durch neue Standorte als auch durch strategische Partnerschaften – stellen wir Ihnen ebenfalls vor.

Die Themen dieses Hefts begleiten uns auf unserem Weg, die Herausforderungen in der Entwicklung von Embedded Systemen erfolgreich zu meistern: Energieeffizientere Fahrzeugantriebe, autonomes Fahren und Vernetzung bewegen unsere Branche. Die zunehmende Komplexität gilt es zu beherrschen. Als Systemanbieter gestaltet ETAS diese spannenden Themen aktiv mit – gemeinsam mit Ihnen, unseren Kunden und Partnern. Denn mit den Lösungen von ETAS und den Sicherheitslösungen unserer Tochtergesellschaft ESCRYPT wollen wir Ihnen auch in Zukunft exzellentes Handwerkszeug für die individuellen Herausforderungen in Ihrem Unternehmen an die Hand geben. Damit Sie Ihre Ideen in erfolgreiche Produkte umsetzen, diese schnell am Markt platzieren und Ihr Unternehmen so voranbringen können.

Liebe Leserinnen und Leser, wir wünschen Ihnen interessante Einblicke und freuen uns, wenn die eine oder andere Idee in diesem Heft Sie inspiriert.

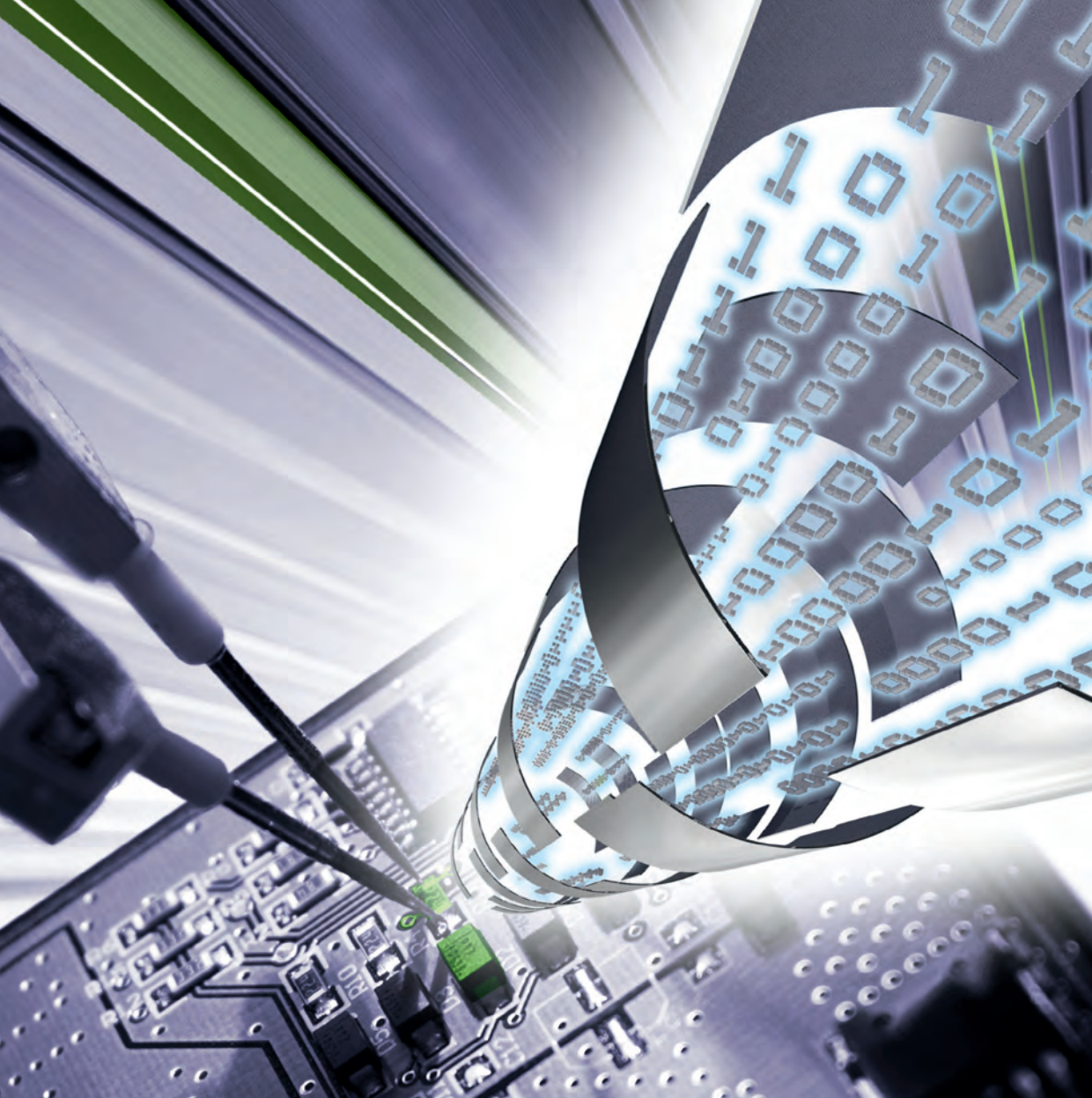
Friedhelm Pickhard

Bernd Hergert

Christopher White

Inhalt

- 05 Security in der Steuergeräteproduktion**
Production Key Server für sicheres Key Management in der Fertigung
- 08 Neue RTA-Basissoftware**
Solide Basis für Software der nächsten Generation
- 10 Virtuelle Steuergeräte**
ETAS ISOLAR-EVE in der Anwendung
- 12 Schneller auf der Straße**
Optimierung des Rapid Prototypings für AUTOSAR-Softwarekomponenten
- 14 Clever vernetzt**
Steuergeräte im Gesamtverbund testen
- 16 Wachsende Partnerschaften**
ETAS an Hochschulen in aller Welt
- 18 Top-Speed auf allen Strecken**
Motorsport- und Serienapplikation mit ETAS INCA
- 20 ETAS FETK-T und FETK-S**
Neue Schnittstellen für Hochleistungssteuergeräte
- 22 ETAS INCA V7.2**
Höchstleistung auf neuer Basis
- 24 INCA-FLOW bei Ford**
Mehr Effizienz bei der Applikation von Diesel-Abgasnachbehandlungssystemen
- 27 Neuer ETAS-Standort in Kanada**
Einzug ins Technologie-Innovationszentrum Waterloo
- 28 Neuigkeiten kompakt**
- 30 Elektronik-Leserwahl „Produkt des Jahres“**
ETAS EHANDBOOK erreicht den dritten Platz in der Kategorie *Automotive*
- 32 ETAS MDA V8**
Messdatenanalyse der nächsten Generation
- 34 „Wir definieren die Grenze des Machbaren ständig neu“**
Langstreckenrennen fordern Mensch und Technik Höchstleistungen ab
- 36 Ein Jahr in ETAS-Bildern**
- 38 15 Jahre Erfahrung mit Embedded Systemen**
ETAS Limited in Großbritannien feiert das 15-jährige Bestehen
- 39 Standorte und Impressum**



Security in der Steuergeräteproduktion

Production Key Server für sicheres Key Management in der Fertigung

Kryptografie schützt vernetzte Embedded Systeme vor Angriffen und unbefugten Zugriffen. Doch gerade in globalen Fertigungsketten ist es eine Herausforderung, die Verfügbarkeit und das sichere Einbringen der Schlüssel zu erreichen. Um die Steuergeräteproduktion bestmöglich abzusichern, bietet ESCRYP T den neuen Production Key Server (PKS) an. Die leicht implementierbare, skalierbare Lösung vervollständigt die Key Management Solution (KMS). Damit ist verlässlicher Schutz der sensiblen Kryptografiedaten über den Gesamt-lebenszyklus der Systeme hinweg gewährleistet.

AUTOR

Norbert Bißmeyer
ist Security Engineer
bei der **ESCRYP T**
GmbH in Bochum.

ESCRYP T ist eine
hundertprozentige
Tochtergesellschaft
von ETAS und bietet
Sicherheitslösungen
im Bereich Embedded
Systeme an.

Embedded Systeme übernehmen immer mehr Funktionen. Bestes Beispiel ist die hohe Zahl an Steuergeräten in Automobilen, deren Software immer mehr Antriebs-, Sicherheits- und Komfortfunktionen koordiniert. Bisher waren IT-Systeme in Fahrzeugen geschlossen. Nun steht Vernetzung mit der digitalen Außenwelt an, um Sicherheits- und Servicepotenziale der Car-to-X-Kommunikation oder von Firmware-Over-the-Air-Updates (FOTA) zu erschließen. Neben Potenzialen birgt die Öffnung für die Außenwelt neue Sicherheitsrisiken. Fahrlässige oder mutwillige Eingriffe in Embedded Systeme im Fahrzeug werden möglich, wenn es nicht gelingt, diese zuverlässig abzuschirmen. Die Erlaubnis zum digitalen Datenaustausch muss an eine entsprechende Authentifizierung mit kryptografischen Schlüsseln und Zertifikaten gekoppelt sein. Doch sind sowohl die Bereitstellung und Implementierung dieser Schlüssel und Zertifikate in der Produktion als auch deren Verwaltung über die Gesamtlebensdauer der geschützten Produkte hinweg eine Herausforderung. Das gilt erst recht in Branchen, die wie die Automobilindustrie auf global verteilte Fertigungs- und Lieferketten sowie auf vielfältige Zuliefererstrukturen setzen.

Dezentrale oder zentrale Schlüsselbereitstellung?

Es gibt bisher parallele Ansätze, die das Bereitstellen kryptografischer Daten (unter anderem von Schlüsseln und Zertifikaten) wahlweise dezentralisieren oder es von einer Zentrale aus abwickeln. Beides birgt Probleme. Isolierte Lösungen für jede Produktionsstätte haben den Vorteil, dass sie leicht implementierbar und unabhängig von übergeordneten IT-Systemen sind. Auch die Verfügbar-

keit der Schlüssel ist hoch und hängt nicht von der Güte der Internetverbindung vor Ort ab. Doch dafür ist der Sicherheits- und Wartungsaufwand der dezentralen Lösungen hoch. Und für Gerätehersteller ist es schwer, den Überblick über die dezentral vergebenen Schlüssel zu behalten. Erst recht, wenn sie teils in eigenen Werken und teils von Zulieferern erzeugt werden. Umgekehrt haben zentralisierte Lösungen bei Schlüsselverwaltungs- und Security-Fragen Vorteile. Doch beim Ausfall der Internetverbindung oder suboptimalen Übertragungsraten drohen höhere Latenzzeiten beim Einbringen der Schlüssel – woraus Verzögerungen oder sogar Produktionsausfälle resultieren können.

Dezentrale Server und zentrales Backend sind die Lösung

ESCRYPT geht daher einen dritten Weg, der ein zentrales Backend – die Key Management Solution (KMS) – mit der dezentralen Schlüsseleinbringung auf Production Key Servern (PKS) in den Werken verbindet. Dies garantiert höchste Verfügbarkeit, geringe Latenzzeiten und obendrein optimalen Schutz der kryptografischen Daten. Denn jeder PKS ist durch ein leistungsfähiges industrietaugliches Hardware Security Module (HSM) und entsprechende Sicherheitssoftware gegen unbefugte Zugriffe abgeschirmt. Zudem bietet dieser Ansatz größtmögliche Unabhängigkeit von der Internetanbindung. Denn PKS treten nur von Zeit zu Zeit mit dem Backend in Kontakt, um den Datenbestand zu synchronisieren und Updates vorzunehmen. Die Frequenz dieses Austauschs ist variabel einstellbar.

Beim PKS handelt es sich um ein standardisiertes Modul für Server-

Racks, das über einen eigenen Stromanschluss, Gigabit-Ethernet-Schnittstellen, das HSM und vorab aufgespielte ESCRYPT-Software verfügt. Nach einmaliger Konfiguration ist er betriebsbereit. Wartung und Administration können online über das KMS-Backend erfolgen. Kritische Ereignisse wie abgelaufene Zertifikate und Schlüsselzugriffsberechtigungen, volle Log-Datenbanken oder auch eine Verknappung der kryptografischen Daten in Puffern melden Production Key Server auf Wunsch automatisiert – beispielsweise per E-Mail.

Während die Server weltweit auf die Produktionsstätten verteilt sind, laufen Management und Monitoring der Schlüsselvergabe sowie die Wartung und Konfiguration der PKS im zentralen KMS-Backend. Sollen in der Produktion kryptografische Daten aus einer anderen Quelle verwendet werden, so können diese Daten manuell in das KMS-Backend importiert werden oder das Backend eines Dritten kann sich nach entsprechender Authentifizierung direkt mit der KMS verbinden, um entsprechendes Material auszutauschen. Da sich PKS und KMS in festgelegten Intervallen synchronisieren und dabei ausreichende Puffer an kryptografischen Daten anlegen, sind Steuergerätehersteller bei ihrem Zugriff auf die KMS weitgehend unabhängig von der Stabilität der Internetverbindung.

Die flexible Architektur gewährleistet, dass Hersteller wahlweise selbst die Kontrolle über das Schlüsselmanagement behalten oder dass ESCRYPT das Key Management umsetzt. In beiden Fällen bildet die Verbindung von KMS und verteilten Servern eine leistungsfähige Basis, auf der die PKS-Hardware komplexe kryptografische Operationen nicht

Neue RTA-Basissoftware

AUTOR

Andrew Coombes
ist Produktmanager
RTA-BSW bei **ETAS**
Ltd. in York, Groß-
britannien.

Solide Basis für Software der nächsten Generation

Mit der RTA-Basissoftware (RTA-BSW) präsentiert ETAS ein neues Softwareprodukt für die Entwicklung AUTOSAR-basierter elektronischer Steuergeräte. ETAS RTA-BSW vereinfacht Konfiguration, Integration und Tests moderner Embedded-Software-Anwendungen.

Die von ETAS entwickelte RTA-BSW eignet sich für Steuergeräte mit maximalen Sicherheitsanforderungen. Für höchste Qualität und Zuverlässigkeit der Basissoftware hält ETAS die branchenweit strengsten Software-Entwicklungsprozesse ein. Durch ISO-26262- und somit auch ASIL-D-Konformität eignet sich RTA-BSW selbst für hochkomplexe, sicherheitsrelevante Anwendungen.

Sofort einsatzbereite Lösung für die Steuergeräte-Entwicklung mit umfassender Unterstützung von AUTOSAR 4.x

RTA-BSW umfasst eine breite Palette von AUTOSAR-Basissoftwaremodulen und bildet zusammen mit dem Betriebssystem RTA-OS und der Laufzeitumgebung RTA-RTE eine ganzheitliche Softwareplattform für die Entwicklung von Steuergeräten. AUTOSAR 4.x ist eine Schlüsseltechnologie für das Management der immer komplexeren Elektronik. RTA-BSW verringert die Komplexität, indem es dem Anwender eine umfassende Umgebung mit AUTOSAR-4-Unterstützung bereitstellt. Die automatische Konfiguration und Codegenerierung senkt zudem den Zeit- und Arbeitsaufwand für die Erstellung von AUTOSAR-Anwendungen.

Der Support von ETAS für die AUTOSAR-Basissoftware umfasst Schulungen, Engineering- und Consulting-Dienstleistungen sowie die folgenden Standarderweiterungen:

- RTA-BSW Customer Release Package – ein Service für Konfiguration, Integration und Tests von RTA-BSW auf kundenspezifischen Hardwareplattformen
- Functional Safety Qualification Package – unterstützt RTA-BSW-Anwender mit Sicherheitshandbüchern, Nachweisen für den Entwicklungs-

prozess und Beratung dabei, die ISO-26262-Konformität sicherzustellen

Kompromisslose Zuverlässigkeit für die Entwicklung sicherheitsrelevanter Systeme

RTA-BSW kombiniert höchste Fahrzeugsicherheitsstandards mit erstklassiger Performance. Erreicht wird dies durch zahlreiche Optimierungen der Basissoftware, welche die Systemintegrität gewährleisten.

Die Erfahrung zeigt, dass auch projektspezifische Anforderungen an die funktionale Sicherheit berücksichtigt werden müssen. Eine Standardlösung auf AUTOSAR-Basis erfüllt diese Anforderungen nicht immer. Mit dem Functional Safety Qualification Package schafft ETAS hier Abhilfe. Dieses ermöglicht neben der Gap-Analyse die Überarbeitung projektspezifischer Sicherheitshandbücher und die Definition eines Maßnahmenplans, wodurch sich vollständige Konformität erreichen lässt.

Sicherheitsrelevante und nicht sicherheitsrelevante Software auf einem Steuergerät

Bei sämtlichen RTA-BSW-Modulen handelt es sich um anwendungsunabhängige, gemäß ISO 26262/ASIL-D entwickelte Sicherheitselemente. Durch das Konzept der Rückwirkungsfreiheit können die Anwender Architekturen implementieren, die sicherheitsrelevante und

nicht sicherheitsrelevante Softwaremodule in einem einzigen Steuergerät vereinen. RTA-OS unterstützt alle in AUTOSAR definierten Skalierbarkeitsklassen (1 bis 4) und bietet alle erforderlichen Funktionen, um sicherheitsrelevante Software von anderen Komponenten zu isolieren. Zudem ermöglicht RTA-BSW die frühzeitige Validierung eines vollständigen Stacks in einer virtuellen Ausführungsplattform wie ETAS ISOLAR-EVE.

Schneller Start mit dem ETAS Starter Kit

Das ETAS Starter Kit bietet *out-of-the-box* einen komplett konfigurierbaren RTA-BSW-Stack, der innerhalb weniger Minuten einsatzbereit ist. Dadurch können Anwender Steuergerätee-code generieren, der entweder auf einer virtuellen Steuergeräteplattform oder auf einer Entwicklungsplatine ausgeführt wird. Das ETAS Starter Kit erfüllt aber nicht nur Schulungszwecke, sondern enthält auch ein Komplettpaket von ETAS-Werkzeugen wie ISOLAR-A, ISOLAR-EVE, RTA-RTE, RTA-OS und RTA-BSW sowie Beispielanwendungen und einen auf die jeweilige Mikrocontroller-Variante des Starter Kits abgestimmten Microcontroller Abstraction Layer (MCAL).

Automotive Open System Architecture (AUTOSAR)

AUTOSAR ist eine weltweite Entwicklungspartnerschaft aus Automobilherstellern, Zulieferern sowie Elektronik-, Halbleiter- und Softwareherstellern. Ziel der Zusammenarbeit ist es, gemeinsam innovative Elektroniksysteme zu entwickeln, die Leistung, Sicherheit und Umweltfreundlichkeit verbessern.

Virtuelle Steuergeräte

ETAS ISOLAR-EVE in der Anwendung

Die einzelnen Schritte der Entwicklung neuer elektronisch gesteuerter Fahrzeugfunktionen – Design, Prototyping, Implementierung, Verifizierung, Integration und Validierung – können durch den Einsatz virtueller Steuergeräte nahtlos ineinandergreifen. Virtuelle Steuergeräte lassen sich beliebig vervielfältigen, wodurch sich Arbeitsschritte einfacher parallelisieren und Aufgaben besser verteilen lassen. Beide Faktoren können wesentlich dazu beitragen, die Software-Entwicklung zu beschleunigen und die Qualität der Software zu verbessern. Gleichzeitig sinken die Entwicklungskosten, weil Fehler oder Mängel im Design und der Implementierung frühzeitig erkannt und beseitigt werden können.

AUTOREN

Dr. Ulrich Lauff

ist Senior Expert Marketingkommunikation bei der ETAS GmbH.

Dipl.-Ing. Joachim

Löchner ist Field Application Engineer für AUTOSAR-Lösungen bei der ETAS GmbH.

Dipl.-Ing.

Johannes Wagner

ist Produktmanager ISOLAR-EVE bei der ETAS GmbH.

Infolgedessen verringert sich der Bedarf an aufwändigen Brettbauten, anspruchsvollen Hardware-in-the-Loop-Testsystemen, Prüfständen mit hohen Anschaffungs- und Betriebskosten sowie kostspieligen Testfahrzeugen deutlich. Software- und Hardware-in-the-Loop-Tests werden sich künftig immer weiter ergänzen – mit fließenden Übergängen. Werkzeuge wie ISOLAR-EVE sind dabei ein Schlüssel, um die Brücke zwischen diesen Testmethoden zu schlagen.

ISOLAR-EVE – offen und Eclipse-basiert

Mit ISOLAR-EVE (ETAS Virtual ECU) stellt ETAS eine offene Plattform zur Verfügung, welche die Virtualisierung von einzelnen Steuergeräten oder eines gesamten Steuergeräte-

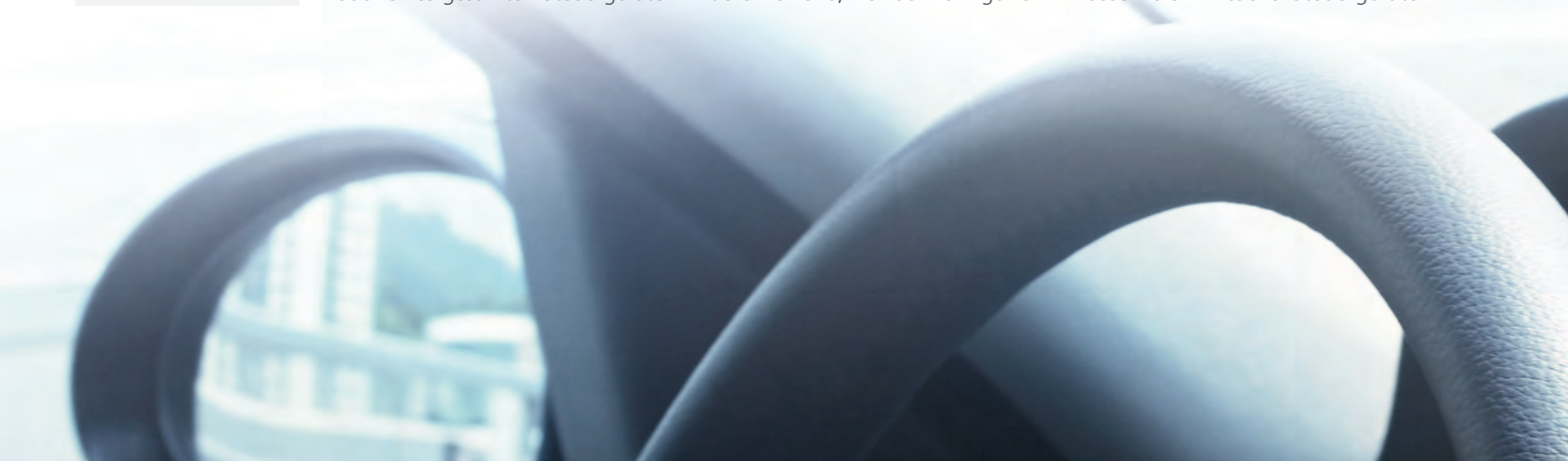
verbunds am PC ermöglicht. Dabei unterstützt die Lösung sowohl AUTOSAR- als auch herstellerspezifische Software. Funktionsmodelle, Anwendungssoftwarekomponenten und Basissoftwaremodule aus verschiedenen Quellen lassen sich schnell und einfach integrieren und anschließend mit den generierten virtuellen Steuergeräten testen und kalibrieren. Diese lassen sich am Windows-PC flexibel konfigurieren und bedaten und so an die jeweilige Anwendung anpassen.

ISOLAR-EVE ist mit Entwicklungs-, Test-, Mess- und Applikationswerkzeugen von ETAS und anderen Anbietern interoperabel, da es zum einen auf der Open-Source-Plattform Eclipse aufsetzt und zum anderen offene, flexibel konfigurier-

bare Schnittstellen konform zu Automotive-Standards bietet.

Anwendungen

Aufgrund der Offenheit lassen sich spezielle Editoren, Versionsverwaltungssysteme oder spezifische Werkzeuge, zum Beispiel zur Testautomatisierung, einfach mit der Virtualisierungsplattform integrieren. Das gleiche gilt für Softwaretestumgebungen sowie Mess- und Applikationswerkzeuge. Zusätzlich dazu unterstützt ISOLAR-EVE die Erzeugung virtueller Steuergeräte mit Functional Mockup Interfaces (FMI) zur Co-simulation von Systemen verschiedener Fahrzeugdomänen, aber auch die Integration in Fahrdynamiksimulationen wie IPG CarMaker. Zur Integration in Simulink®-Simulationen lassen sich virtuelle Steuergeräte



zusätzlich dazu in Form von S-Funktionen kapseln. Zur Kalibrierung können virtuelle Steuergeräte auf die gleiche Art und Weise wie physische Steuergeräte an Mess- und Applikationswerkzeuge wie ETAS INCA angeschlossen und beispielsweise in einer Closed-Loop-Simulation kalibriert werden. Die so gewonnenen Applikationsdaten können dann in nachfolgenden Prozessschritten weiterverwendet werden.

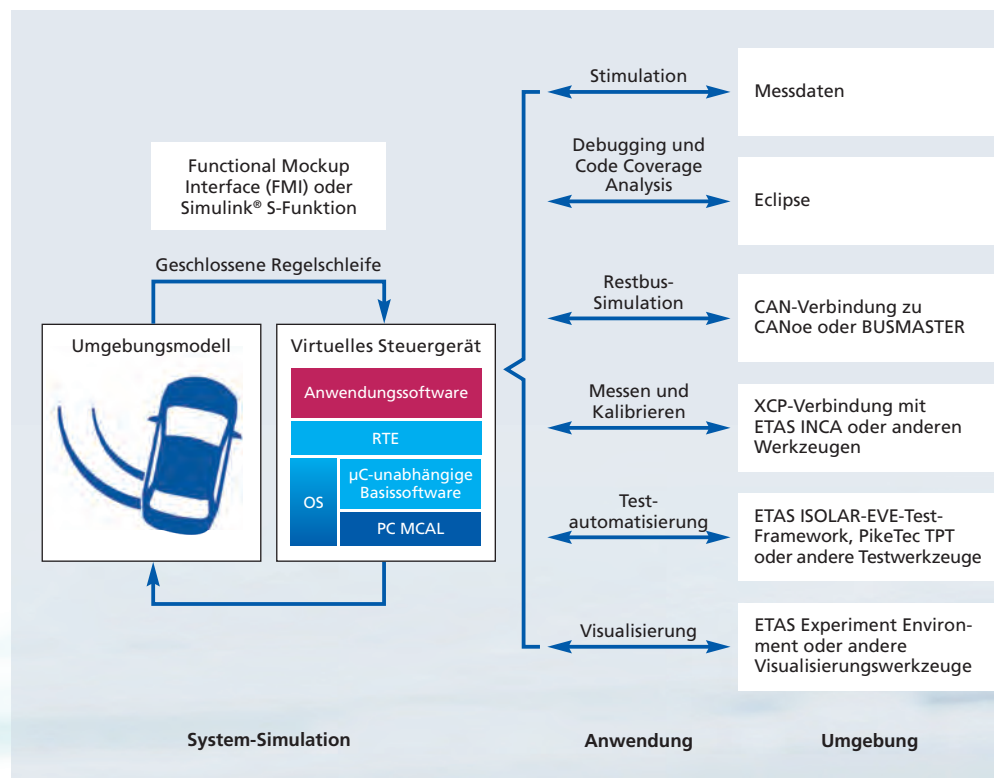
Weil sowohl die Anwendungssoftware als auch die Basissoftware von ETAS Virtual ECUs – einschließlich RTE und OS – weitestgehend der Software der physischen Steuergeräte entspricht, lassen sich damit viele Integrations- und Freigabeteils mittels geeigneter Testkonzepte durchführen. Mit ISOLAR-EVE können Entwickler die Implementierung und das Verhalten von Anwendungssoftwarekomponenten und Basissoftwaremodulen verschiedener Hersteller verifizieren und validieren. Das Spektrum reicht hier vom Komponententest inklusive der Überprüfung der AUTOSAR-Konformität bis hin zu Integrationstests und nachgelagerten Funktionsvalidierungen. Dabei ermöglicht es die Virtualisierungsplattform, Testschnittstellen auf allen Schichten der Software-Architektur zu generieren. Sei es auf der Ebene der Anwendungssoftware, der Basissoftware, des Runtime Environments (RTE) oder des Microcontroller Abstraction Layers (MCAL).

Simulation versus Messung

Messdaten aus Versuchen im Fahrzeug oder am Prüfstand bilden eine wichtige Basis für Simulationen und Virtualisierungen. Auf der einen Seite können sie als Referenz für die Kalibrierung von Funktionen in der virtuellen Umgebung dienen. Auf der anderen Seite lassen sie sich sowohl zur Stimulation von Simulationen als auch für die Erzeugung datenbasierter Modelle nutzen, die es oft erlauben, das Systemverhalten einfacher abzubilden und genauer vorherzusagen als physikalische Berechnungen.

Erprobungsfahrten werden in Zukunft hauptsächlich dazu dienen, die Datenbasis für die Simulationen am Rechner zu schaffen und dort vollzogene Validierungen abzusichern. Trotz der wachsenden Komplexität von Antriebs- und Assistenzsystemen und trotz der ebenso weiter steigenden Zahl an Sensoren und Steuergeräten wird es so möglich sein, die Erprobungsphasen weiter zu verkürzen und die Anzahl an Prototypen und Versuchsträgern noch einmal deutlich zu verringern.

ISOLAR-EVE V3.1 läuft unter Windows 10 und unterstützt Automotive Ethernet, zudem enthält es viele weitere Neuerungen. Erfahren Sie mehr auf Seite 29.



Die Offenheit von ISOLAR-EVE ermöglicht eine flexible Integration in vorhandene Werkzeugumgebungen.

Schneller auf der Straße

Optimierung des Rapid Prototypings für AUTOSAR-Softwarekomponenten

Rapid Prototyping bei der Entwicklung von Fahrzeugsoftware ist eine komplexe Angelegenheit. Die bewährten Tools von ETAS ermöglichen hier die Entwicklung wirklich maßgeschneiderter Lösungen für Kunden und ihre spezifischen Anwendungsfälle. PSA Peugeot Citroën hat mit einer solchen Lösung die Motorsteuerungsentwicklung beschleunigt, um die Abgasnorm Euro 6.2 zu erfüllen.

AUTOREN

El Mahdi Abghour

ist Rapid Prototyping Leader and Expert bei **PSA Peugeot Citroën** in La Garenne-Colombes, Frankreich.

Julien Allard

ist Rapid Prototyping Leader bei **PSA Peugeot Citroën** in La Garenne-Colombes, Frankreich.

Claudia Germain

ist Project Engineer bei **ETAS S.A.S.** in Saint-Ouen, Frankreich.



Beim Prototyping werden für gewöhnlich Modelle aus ETAS ASCET- und MATLAB®/Simulink®- oder C-Code in das Prototyping-Target integriert. Seit der Einführung von Euro 6.2 hat sich zumindest bei PSA der Ansatz bei der Entwicklung künftiger Diesel- und Benzinmotoren sowie hybrider Antriebsstränge verändert. Im neuen Software-Entwicklungszyklus des Unternehmens spielt nun die Funktionsabsicherung in Form des Rapid Prototypings von AUTOSAR-Softwarekomponenten (SWCs) eine wesentliche Rolle. Durch Integration des vom Funkti-

onsmodell generierten AUTOSAR-C-Codes werden die internen (arithmetischen) Funktionen der AUTOSAR-SWCs validiert.

Stärkere Rapid-Prototyping-Lösung durch individuelle Anpassung

PSA benötigte einige zusätzliche Features für ein Rapid-Prototyping-System mit Software- und Hardwareprodukten von ETAS:

- Freies Mapping der durch die AUTOSAR-Laufzeitumgebung (RTE) verwalteten Runnables auf jeden Task im Bypass-Raster

- Messung und Applikation der internen Variablen von Komponenten
- Handling von Client/Server-Aufrufen

Die AUTOSAR- und Rapid-Prototyping-Experten von ETAS und PSA haben diese kundenspezifischen Erweiterungen im Team entwickelt. Gemeinsam konzipierten sie das Konvertierungswerkzeug AR2SIX, das die AUTOSAR-SWCs mit ETAS INTECRIO kompatibel macht. Es wandelt die ursprünglichen arxml-, C-, H- und A2L-Eingabedateien in das für INTECRIO verständliche SCOOP-IX-Format um. Bild 1 zeigt, wie die neue

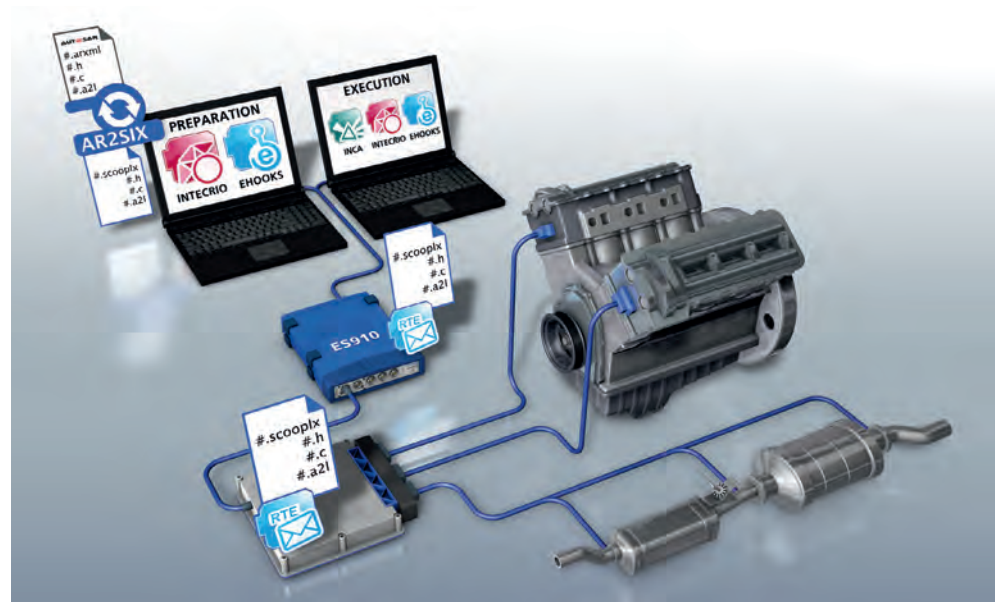
Bild 1: Das neue Konvertierungswerkzeug AR2SIX (siehe Laptop links) verstärkt das typische Rapid-Prototyping-System mit Bypass.

Erweiterung die typische Konfiguration eines Rapid-Prototyping-Systems mit Software- und Hardwareprodukten von ETAS ergänzt.

Die Konvertierung erfolgt im Wesentlichen in vier Schritten. Erstens enthalten die getesteten AUTOSAR-SWCs Aufrufe an die RTE und weitere AUTOSAR-SWCs, die in der INTECRIO-Rapid-Prototyping-Plattform nicht verfügbar sind. Diese AUTOSAR-SWCs werden durch Generieren von C-Code-Adaptoren als Stubs implementiert. Zweitens müssen die nicht in der A2L-Datei der Komponente enthaltenen internen SWC-Variablen, wie Inter-Runnable Variables (IRV), während des Rapid Prototypings sichtbar sein. Um diese internen Variablen zu finden und zu visualisieren, parst AR2SIX die arxml-Dateien und fügt sie der SCOOP-IX-Schnittstelle hinzu. Drittens wird die SCOOP-IX-Datei, welche die Quellen, Variablen, Datentypen etc. eines zu integrierenden C-Codes definiert, automatisch auf Basis ihrer arxml-Definition, ihrer A2L-Datei und ihres C-Codes generiert. Die INTECRIO-Rapid-Prototyping-Plattform nutzt das in xml beschriebene SCOOP-IX-Format für die Integration von C-Code. Viertens können die oben beschriebenen Schritte für jede SWC in einer Komposition ausgeführt werden. Der Aufwand zur Erstellung eines Workspace wird durch die automatische Erstellung eines INTECRIO-Workspace mit bereits miteinander verbundenen Modulen minimiert.

Neues Werkzeug stellt täglich seinen Nutzen unter Beweis

Dank des Konvertierungswerkzeugs AR2SIX können die Codierteams von PSA jetzt das Prototyping, die Simulation und das Debugging der



„Das AR2SIX-Projekt mit ETAS hat gezeigt, wie agil das ETAS Engineering ist: Es war damit möglich, in weniger als sechs Monaten ein Werkzeug für die Euro-6.2-Entwicklungen eines Automobilkonzerns wie PSA Peugeot Citroën zu erstellen.“

El Mahdi Abghour, PSA Peugeot Citroën

meisten AUTOSAR-Module von PSA zusätzlich zu deren Unit Tests vor ihrer Integration in Software Engines oder die Hybridüberwachung durchführen. Der von ETAS vorgeschlagene Prozess hat einen doppelten Vorteil für PSA: Er ist mit Echtzeit-Targets wie dem Prototyping- und Schnittstellenmodul ES910 ebenso kompatibel wie mit der Offline-Simulation, die INTECRIO Virtual Prototyping bietet.

PSA arbeitet bereits seit zwei Jahren mit der eigenen maßgeschneiderten Lösung und profitiert täglich davon. Die SWCs werden in dem für ihre Entwicklung verwendeten Fahrzeug anhand der darin installierten Prototyping-Hardware funktionsgeprüft. Weitere Validierungen – häufig Regressionstests – erfolgen durch Offline-Simulation auf Basis aufgezeichneter Echtzeiten über INTECRIO-RLINK. SWC-Zusammenstellungen,

die mehrere Funktionsbereiche wie Abgas- und Verbrennungs-, ADAS- oder Hybridfunktionen umfassen, werden in Fahrzeugen und Simulationen geprüft. Vor allem setzt PSA AR2SIX aber für einen ganz bestimmten Anwendungsfall ein: Etliche Software- und Funktionsfehler wurden damit bereits rechtzeitig vor ihrer Ausbreitung auf unterschiedliche Softwareprojekte beseitigt.



Bild 2: Das PSA-Projektteam bestand aus Mohammed Dahhani, Julien Allard und El Mahdi Abghour (von links nach rechts).



Clever vernetzt

Steuergeräte im Gesamtverbund testen

Mehr und mehr vernetzte Software steuert in Fahrzeugen immer komplexere Funktionen. Um sie zu validieren, brauchen Entwickler die Möglichkeit, Hardware-in-the-Loop-(HiL)-Simulationen einzelner Domänen zum Verbund zu verknüpfen – und idealerweise die Option, zwischen dem Test einer Einzelkomponente und dem Gesamtverbund hin und her wechseln zu können. ETAS hat nun solch eine flexible Echtzeitvernetzung von Komponenten-HiLs entwickelt, die zudem durch offene Architektur besticht.

AUTOREN

Matthias Brenner
ist Lead Developer bei
der **ETAS GmbH**.

Axel Kaske ist
Produktmanager
Testsoftware bei
der **ETAS GmbH**.

Im vernetzten Fahrzeug agieren Steuergeräte (ECUs) wie neuronale Knotenpunkte. Weil Sicherheits-, Antriebs- und Komfortfunktionen zunehmend interagieren, ist die Vernetzung der verteilten Steuerungsintelligenz angesagt. Dafür muss die Software der beteiligten ECUs reibungslos funktionieren und kooperieren.

Hardware-in-the-Loop-(HiL)-Simulation hat sich zur Validierung von ECU-Software bewährt. Nun gilt

es, Softwarefunktionen auch im Steuergeräteverbund zu erproben. Gefragt ist die zeitlich synchrone Verknüpfung der Komponenten-HiLs, mit denen einzelne Softwaremodule und Funktionen validiert werden. Zudem muss dafür Echtzeitdatenverkehr gewährleistet sein.

ETAS Multi-Real-Time-PC für Netzwerk-HiL

Mit dem Multi-Real-Time-PC (Multi-RTPC) hat ETAS eine Lösung für das ETAS LABCAR-HiL-System entwickelt.

Sie verbindet Komponenten-HiL-Systeme per Ethernet und bindet jeweils neue Versionen der HiL-Konfigurations- und Experimentierumgebung ETAS LABCAR-OPERATOR und des Simulationstargets ETAS LABCAR-RTPC ein.

Die RTPC-Software macht aus normalen PCs Hochleistungs-Echtzeit-Simulationstargets, die Modelle mit Zykluszeiten unter 0,5 ms rechnen und selbst in der Simulation hochdynamischer physikalischer Regel-

prozesse harte Echtzeitanforderungen erfüllen. Entwickler können nun beliebig viele RTPCs in ein LABCAR-Netzwerk-HiL integrieren – dieses also entsprechend der Komplexität des Steuergeräteverbunds skalieren. Auch vernetzte, physikalisch genaue Gesamtfahrzeugmodelle mit Hybridantrieb und vielen Fahrerassistenzsystemen sind damit im Verbund simulierbar.

Die Kopplung der LABCAR-RTPCs erfolgt über drei getrennte Netzwerke (siehe Grafik), die folgende Aufgaben erfüllen:

- Kommunikation mit der LABCAR-OPERATOR-Software auf einem Host-PC
- Zeitliche Synchronisation der integrierten Simulationstargets
- Datenaustausch zwischen den Targets

Die Dreiteilung der Komponenten-HiL-Verbindung, Multi-Core-PC-Technologie auf Basis des Intel-Core-i7-Prozessors sowie Standardschnittstellen und -netzwerkprotokolle gewährleisten höchste Performance. Jedes Target kann bei Übertragungsraten jenseits von 80 MB/s mit jedem kommunizieren. Die Zeitsynchronisation der Domänen erfolgt über das Precision Time Protocol (PTP) gemäß IEEE 1588.

Modulares Konzept

Die Skalierbarkeit des Netzwerk-HiLs ermöglicht es Entwicklern, Steuergeräte software erst einzeln und dann im Verbund zu testen und zu validieren. Schreiten Vernetzung und Komplexität in Zukunft weiter voran, so ist es möglich, weitere Komponenten-HiLs einfach einzubinden. Dank standardisierter, erprobter Technik lässt sich der Multi-RTPC leicht in bestehende Entwicklungsumgebungen integrieren.

Um die Kosten gering zu halten, hat ETAS besonderes Augenmerk auf die Hardware gelegt: So sind Ethernet-Switches statt teurer Shared-Memory-Karten im Einsatz. In den RTPCs arbeiten PTP-fähige Netzwerkkarten, welche die Zeitsynchronisation der Simulationstargets mit <1 µs Abweichung sicherstellen, obwohl sie kaum mehr als übliche Netzwerkkarten kosten. Dank ausgereifter Standardisierung besteht eine breite Auswahl an Herstellern.

Die Komponenten-HiLs sind im Netzwerk-HiL per Standardnetzwerkkommunikation verbunden und lassen sich auch getrennt voneinander betreiben. Entwickler verschiedener Bereiche können so parallel arbeiten. Bei der Projektkonfiguration hilft die LABCAR-OPERATOR-Software. Nutzer legen vor dem Aufsetzen des Netzwerk-HiLs je ein Projekt für die einzelnen Komponenten-HiLs an. Sind alle Schnittstellen und Berührungspunkte klar, können die Komponenten-HiLs über den neuen *Project Merger* im LABCAR-OPERATOR fusioniert und gemeinsam ausgeführt werden. Da die domänenspezifischen HiLs dabei lediglich per Netzwerkschicht gekoppelt sind, können Nutzer die einzelnen Komponenten-HiLs weiter ohne Änderung der Netzwerkverkabelung ansprechen – und so auch jederzeit zwischen Gesamt- und Detailbetrachtung wechseln.

Ausblick

Umfassende Umfeld-Sensorik und der Trend zum teilautomatisierten Fahren sorgen für rasch steigende Systemkomplexität und Datenaufkommen. ETAS hat daher bei der neuen Version V6.2.0 des HiL-Simulationstargets LABCAR-RTPC auf ein

64-bit-Linux-System umgestellt – und treibt die Performance und Usability der HiL-Lösungen weiter voran. Denn die Komplexität wird auf Dauer nur mit Werkzeugen beherrschbar bleiben, die Entwicklungsprozesse optimal unterstützen.

Windows-PC mit ETAS LABCAR-OPERATOR



Datensteuerung und -transfer

Zeitsynchronisierung (PTP IEEE 1588)



Echtzeit-Datenaustausch



Vereinfachter Aufbau eines Gesamtfahrzeug-HiL-Systems. Nur für das Netzwerk PTP IEEE 1588 werden spezielle PTP-taugliche Netzwerkkarten benötigt. Die restlichen Netzwerke kommen mit Standardnetzwerkschichten und -karten aus.

Nachhaltiges Forschungsfahrzeug mit FlexECU-Steuerung

Studierende verschiedener Fachrichtungen der Hochschule Esslingen bauen im Rahmen ihrer Ausbildung ein Forschungsfahrzeug mit Range Extender, um ihre in der Theorie erworbenen Kenntnisse in der Praxis zu vertiefen. Für ihren Antriebsstrang kombinieren sie einen Verbrennungsmotor mit einem Elektromotor. Um das Zusammenspiel der beiden Komponenten zu steuern, verwenden sie die FlexECU von ETAS als zentrale Steuereinheit für den Motor. Bei der Programmierung der Software lernen die Studierenden den praxisnahen Umgang mit ETAS ASCET und ETAS EHOOKS, im darauffolgenden Schritt wird die FlexECU mit ETAS INCA kalibriert. Die Studierenden beteiligen sich langfristig an diesem Projekt und erhalten dadurch die Möglichkeit, ihre Ideen mithilfe innovativer Technik umzusetzen.

Klaus Fronius, ETAS GmbH, Deutschland

Wachsende Partnerschaften

ETAS an Hochschulen in aller Welt

Entwicklung einer Anwendungssoftware für Flex-Fuel-Motoren

Die technische Forschungs- und Entwicklungsgruppe der Universität von São Paulo in Brasilien hat in Zusammenarbeit mit ETAS eine Anwendungssoftware entwickelt, um Motoren mit Saugrohreinspritzung (MPFI, Multi-Port Fuel Injection) mithilfe von ETAS ASCET, EHOOKS, INCA, FlexECU und ES592 zu steuern. Obwohl die Software den Motor grundsätzlich vollständig steuern kann, geht die Gruppe einen Schritt weiter und entwickelt neue Funktionen und Steuerungsalgorithmen für Flex-Fuel-Motoren. ETAS unterstützt sie dabei beratend, führt Trainings durch und stellt entsprechende Software bereit. Die Studierenden beteiligen sich so an praxisnahen Projekten und verwenden ETAS-Tools für die Entwicklung technischer Innovationen – eine optimale Vorbereitung auf ihre künftigen Tätigkeiten im Automotive-Bereich.

Pedro Rossetti, ETAS Brasilien



ETAS präsentierte Lösungen bei der Formula-Student-Konferenz an der Staatlich Technischen Universität für Automobil- und Straßenwesen Moskau (MADI).

Zusammenarbeit mit Studierenden in Russland

Seit 2015 arbeiten ETAS und Bosch Russland zusammen, um die Marke ETAS und ihre Tools und Lösungen unter den Nachwuchstalenten der russischen Studentenschaft bekannt zu machen. Im Rahmen der Formula-Student-Konferenz an der Staatlich Technischen Universität für Automobil- und Straßenwesen Moskau (MADI) hat ETAS den Studenten das ETAS-Produktportfolio vorgestellt und Softwarelizenzen sowie Mess-equipment bereitgestellt. Das Ziel für 2016 ist die Aufnahme von ETAS-Tools in den offiziellen Lehrplan einiger Pilotuniversitäten. Dabei soll mit ETAS INCA gestartet werden, gefolgt von ETAS ASCET und ETAS ASCMO. Langfristig möchte ETAS an einer Vielzahl von technischen Universitäten in Russland präsent sein.

Evgeny Evdonin, ETAS GmbH, Deutschland

Studierende bauen umweltfreundlichere Autos

In den USA unterstützt ETAS den namhaften Wettbewerb EcoCAR 3 (www.ecocar3.org), ein vierjähriges Ingenieurprogramm mit 16 konkurrierenden Uni-Teams. General Motors spendete allen Teams jeweils einen Chevrolet Camaro mit der Aufgabe, eine Konfiguration für den Antriebsstrang zu entwerfen, die den Energieverbrauch sowie Treibhausgas- und Auspuffemissionen senkt. Neben finanziellen Mitteln stellt ETAS einigen Teams die Prototyping- und Schnittstellenmodule der ES900-Produktfamilie zur Verfügung und berät die Studierenden bei deren Anwendung. Inzwischen ist das zweite Jahr von EcoCAR 3 abgeschlossen und ETAS freut sich auf die Jahre drei und vier.

Claudia Hartwell, ETAS Inc., USA



ETAS unterstützt Uni-Teams bei der Konfiguration ihrer Antriebsstränge für den EcoCAR-3-Wettbewerb.

Gemeinsame Vortragsreihe zum Thema Sicherheit

Im April 2016 richtete ein Experte der Gruppe Informationssicherheit der Ruhr-Universität Bochum (RUB) gemeinsam mit ESCRYPT im britischen York eine einwöchige Vortragsreihe zum Thema Sicherheit aus. Die Schwerpunkte der Vorträge reichten von den Grundlagen der IT-Sicherheit und Kryptografie über Sicherheitsstandards und Netzwerksicherheit bis hin zu Embedded Security. Im darauffolgenden Monat veranstalteten zwei Fachdozenten des Department of Computer Science in York eine einwöchige Vortragsreihe zum Thema Safety an der RUB. Hier lernten die Studierenden, wie wichtig zuverlässige und sichere Softwarekomponenten in einem Zeitalter zunehmend vernetzter und autonomer Fahrzeuge sind. Die Vortragsreihe wird in den kommenden Jahren fortgesetzt.

Mareike Samsz, ESCRYPT GmbH, Deutschland

Automotive-Seminar an der Tianjin-Universität

Im Juli 2016 veranstaltete ETAS an der chinesischen Tianjin-Universität ein Automotive-Seminar, um das Wissen der Studierenden zu Automotive Software Engineering, AUTOSAR und zur Betriebssystemprüfung zu vertiefen. Das zweitägige Seminar findet jedes Quartal statt. Im Rahmen dieses Seminars haben ETAS und die Tianjin-Universität gemeinsam ein Labor eingerichtet, in dem mithilfe von ETAS ASCET Steuergeräte für Dieselmotoren mit Common-Rail-System entwickelt werden. Hier können die Studierenden ihre Kenntnisse in der Software-Entwicklung ausbauen.

Amanda Wang, ETAS Automotive Technology (Shanghai) Co., Ltd., China

Unterstützung bei der Ausbildung zum Techniker

Die in der Automobilbranche renommierte Ausbildung zum Techniker für Verbrennungsmotoren (BTS MCI) wird in Frankreich an acht Hochschulen angeboten, darunter Sadi Carnot und La Jolliverie. Im praktischen Teil der zweijährigen Ausbildung lernen die künftigen Techniker messen und kalibrieren. ETAS-Lösungen spielen dabei eine zentrale Rolle. Aus diesem Grund stellt ETAS den Universitäten Hard- und Softwarelösungen, zum Beispiel ETAS INCA und verschiedene Messmodule, zur Verfügung. Die 200 Studierenden, die den Abschluss des BTS MCI anstreben, verwenden ETAS-Produkte vor allem zum Messen und Kalibrieren an den Prüfständen und lernen so den Umgang mit den in der Automobilbranche weit verbreiteten Tools kennen. Die so erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten sind eine wertvolle Grundlage für ihre späteren Tätigkeiten im Berufsleben.

Guillaume Hauchecorne und José de Almeida, ETAS S.A.S., Frankreich



Top-Speed auf allen Strecken

Motorsport- und Serienapplikation mit ETAS INCA

Ob die WENDLAND MOTORENTECHNIK GmbH aus dem schwäbischen Rangendingen nun Rennwagen für das nächste Rennen fit macht oder Antriebe von Serienfahrzeugen auf emissionsarmen Betrieb hin optimiert – ETAS INCA ist immer dabei. Nach über drei Jahrzehnten Rennerfahrung mit vielen Siegen und Rekorden sowie zahlreichen Serienprojekten zieht Firmenchef Dieter Wendland eine durchweg positive Zwischenbilanz.

AUTOR

Dieter Wendland führt zusammen mit seinem Bruder Karl-Heinz seit 1985 die Geschäfte der **WENDLAND MOTORENTECHNIK GmbH** in Rangendingen.

Jede Rennstrecke hat ihre Eigenheiten, jedes Rennen seine Klima- und Witterungsbedingungen. Selbst im Verlauf eines Rennwochenendes verändern sich die Verhältnisse, weil gegen Ende so viel Gummi auf dem Asphalt ist, dass die Traktion der Reifen merklich abnimmt. Kälteeinbrüche oder einsetzender Regen ändern ohnehin alles.

Es ist auch diese Ungewissheit, die für uns von WENDLAND MOTORENTECHNIK den Reiz des Rennsports ausmacht. Seit über 30 Jahren optimieren wir Motoren, Getriebe und Fahrwerke von Rennwagen. Auf

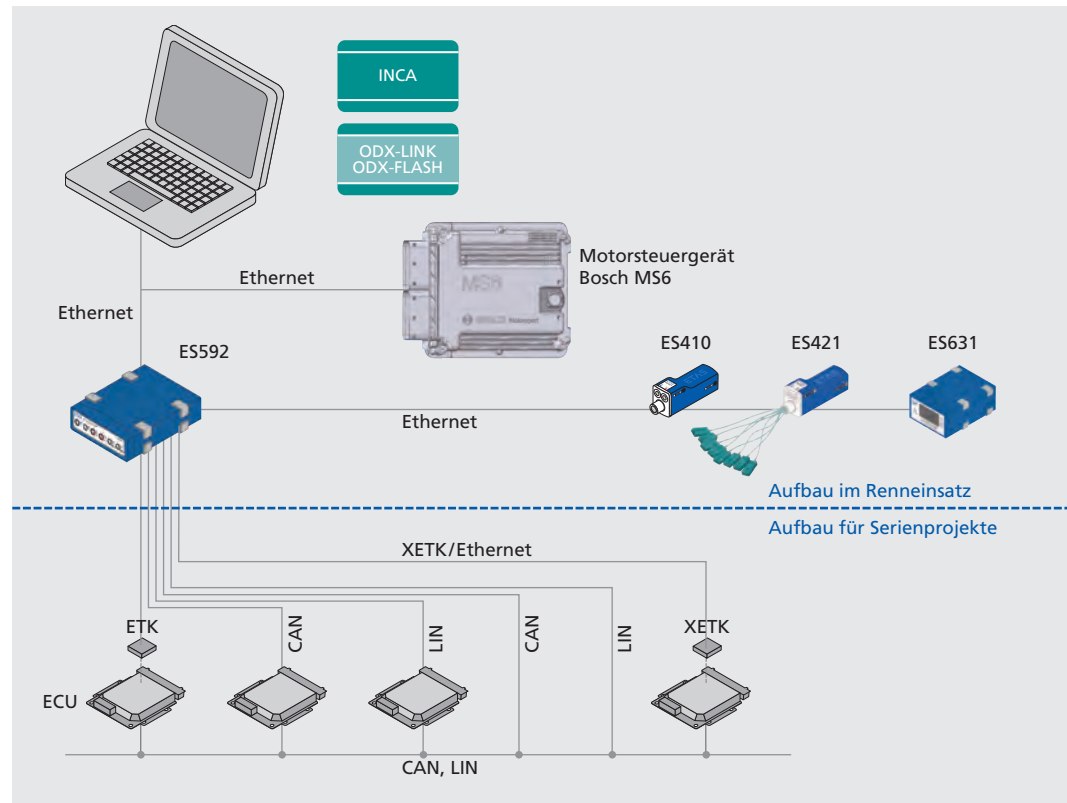
unseren Prüfständen simulieren wir Rennstrecken, stimmen Antriebe, Fahrwerk und Getriebe auf das jeweils bevorstehende Rennen hin ab und kitzeln Höchstleistungen aus Benzin- und Dieselmotoren heraus. Meistens handelt es sich dabei um Porsche-Motoren, aber wir haben auch schon 2014 in Hockenheim einen VW Polo TDI auf ein Rennfahrwerk gestellt und ihn von 130 PS auf 200 PS modifiziert. Bis heute hält er den Streckenrekord der Diesellokomotive. Auch unsere anderen drei Fahrzeuge waren an diesem Wochenende Klassenbeste.

Solche Siege – wie auch 2007 bei unserer ersten und bislang einzigen Teilnahme an den ADAC Rallye Masters und bei vielen Rennen vom Porsche Carrera Cup, Porsche Supercup bis hin zum 24-Stunden-Rennen auf dem Nürburgring – sind das Sahnehäubchen. Und schon die Rennvorbereitung ist eine reine Freude. Das Auseinandernehmen und Vermessen der Motorteile bei der Revision. Das Auslesen und Analysieren der Fahrzeugdaten an unseren Prüfständen und an der Rennstrecke. Das Festlegen der Reifen und der Fahrwerksgeometrie.

Das Erarbeiten der Rennstrategie. Und dann die Erkenntnis am Vorabend des Rennens, dass so vieles anders ist, als geplant. Bis tief in die Nacht feilen wir dann an der Motorsteuerung, der Feinabstimmung der Gangpaare oder der Fahrwerkauflage. Ich würde mit niemandem tauschen wollen. Wir haben uns unseren Traum erfüllt und unser Hobby zum Beruf gemacht.

Auf diesem Weg stand ETAS uns fast von Beginn an zur Seite. Ich kann mich noch gut an die Mess-, Applikations- und Diagnosesoftware INCA V1.0 erinnern. Davon gab es eine eigene Motorsportversion. Heute arbeiten wir mit INCA V7.2, also bereits der siebten Generation dieses Werkzeugs. Und das sowohl im Rennsport als auch für unsere Serienprojekte, in denen wir als Dienstleister in der Antriebsentwicklung und -applikation mitwirken. Vor den Rennen gehen wir mit INCA die Mappings aller Antriebsparameter durch: Zündzeitpunkte, Einspritzstrategien, Ladedrücke von Turboladern und vieles mehr. Auf dieser Basis gilt es, die Bedatung der Motor- und Getriebesteuergeräte anzupassen, um jeweils das Ansprech- und Beschleunigungsverhalten für die spezifische Rennstrecke zu optimieren.

Wir lernen in Rennapplikationen viel für die Serie – und umgekehrt. Gerade was das Verhältnis von Verbrauch zu Leistung angeht. Effizienz ist essenziell. Auf der Straße geht es zudem um die Abgasgrenzwerte. Auf Rennstrecken sind ebenfalls Reglements einzuhalten. INCA unterstützt uns in beiden Fällen bei der Erhebung und Auswertung der Antriebsdaten und bei der regelkonformen Motorapplikation. Es ist das Applikationswerkzeug im Markt. Und das hat gute Gründe. Zum



einen erleichtern die offenen Schnittstellen der INCA-Familie und ihre Konformität mit den wichtigsten Branchenstandards die Einbindung in unsere gewachsene Hard- und Software-Umgebung. Zum anderen erleichtert es unsere Arbeit, weil die grafische Aufbereitung der Messwertanzeigen und Oszilloskope, die Benutzerführung oder auch die Applikations- und Messdatenverwaltung gut durchdacht sind. Gerade in stressigen Projektphasen und in der Rennvorbereitung ist diese vorgegebene Struktur sehr hilfreich. Und nicht zuletzt stammt auch unsere Messtechnik von ETAS, also Lambda-Modul, Temperatur-, Spannungs- und Druckmessgeräte. Damit sind wir schnell und flexibel im Aufbau und können uns auf die Messwerte sowie auf ihre zeitsynchrone Erfassung und Übertragung verlassen.

Wir arbeiten nun seit über 20 Jahren erfolgreich mit INCA. Und selbst heute entdecke ich noch neue Möglichkeiten dieser Applikationssoftware. Da sich auch die Messtechnik in den letzten Jahren enorm weiterentwickelt hat, können wir heute präziser und schneller arbeiten. Die Möglichkeiten der INCA-Familie sind für uns auf Rennstrecken wie auch in den Serienprojekten ein Schlüssel zum Erfolg. Es braucht modernste Messtechnik und gut durchdachte Tools, um die steigende Komplexität in der Abstimmung und Applikation von Serienantrieben zu beherrschen. Im Stress der Rennvorbereitung gilt das erst recht. Wir setzen darum seit zwei Jahrzehnten auf ETAS-Tools. Dass ETAS vor zwei Jahren als Sponsor bei uns einstieg, war die optimale Ergänzung. Gemeinsam erreichen wir Top-Speed auf allen Strecken.

Zum Kalibrieren und Applizieren seiner Motorsteuergeräte setzt Dieter Wendland auf INCA V7.2. Dabei laufen die Daten über das universelle Schnittstellenmodul ES592 in den PC mit der INCA-Software. Erfasst werden sie vom A/D-Modul ES410 und dem Thermo-Modul ES421. Das Lambda-Modul ES631 misst den Sauerstoffgehalt im Abgas und erfasst den Luftdruck der Umgebung.

ETAS FETK-T und FETK-S

Neue Schnittstellen für Hochleistungssteuergeräte

Mit dem FETK haben die Ingenieure von ETAS eine neue Schnittstelle für Hochleistungssteuergeräte entwickelt. Steuerung und Host-Anwendung lassen sich damit via XCP über Gigabit Ethernet miteinander verbinden. FETK-Hardware gibt es in den Ausführungen T und S für Trace- und serielle Debug-Schnittstellen.

AUTOREN

Dr. Ulrich Lauff

ist Senior Expert Marketingkommunikation bei der ETAS GmbH.

Reinhardt Mai

ist Produktmanager ETK, FETK und XETK bei der ETAS GmbH.

Christoph Müller

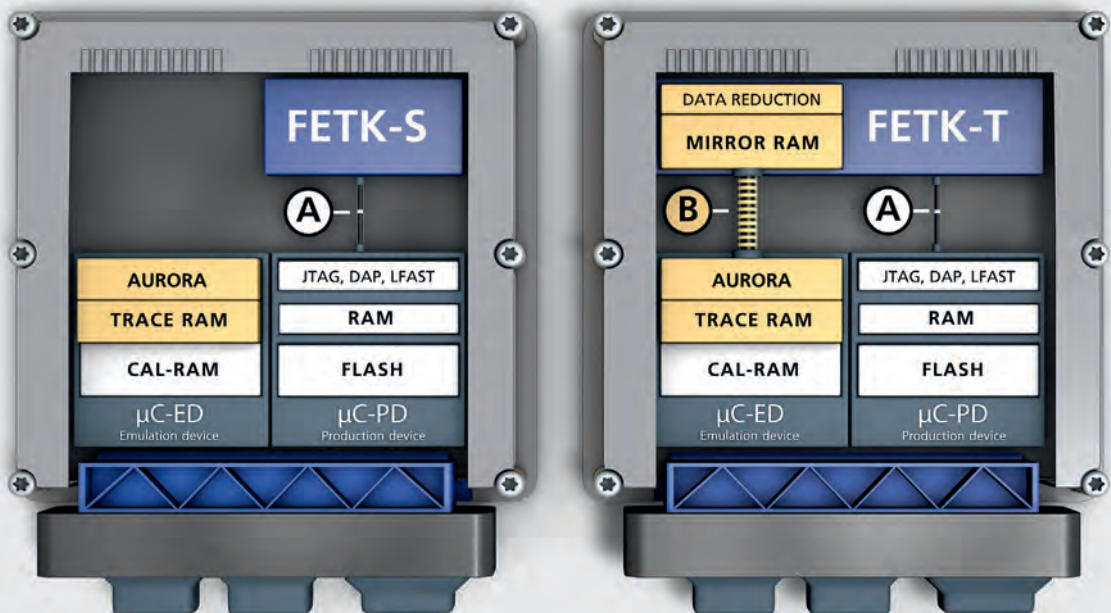
ist Senior Produktmanager FETK bei der ETAS GmbH.

Für Messzwecke kann mit dem FETK-T ein maximaler Durchsatz von Daten erreicht werden. Die Messwerte lassen sich mit einer Rohdatenrate von bis zu 300 MB/s über die Trace-/Aurora-Schnittstelle nahezu ohne Auswirkungen auf das Laufzeitverhalten aus dem

Steuergerät erfassen. Das ist möglich, weil Trace-Daten unabhängig vom Steuergeräteprogramm durch ein automatisches Kopieren der Werte der relevanten Messsignale, die die Mikrocontroller-(μ C-)Cores in RAM-Zellen schreiben, generiert werden.

Im FETK-T werden die Trace-Daten, welche Zeitstempel, Speicheradressen, Werte und Trigger-Events umfassen, in ein Spiegel-RAM geschrieben. Dort werden sie aus den verschiedenen Messrastern in Bezug auf den Trigger-Zeitpunkt selektiert und dadurch reduziert.

Datenraten: (A) 2 MB/s bis 10 MB/s (B) ~ 300 MB/s



FETKs werden in den beiden Ausführungen FETK-S (links) und FETK-T (rechts) angeboten. Beide Varianten nutzen eine mikrocontrollerspezifische Debug-Schnittstelle der *Production Devices* (μ C-PD) wie JTAG (Joint Test Action Group), DAP oder LFAST als Zugang zur Steuerung. FETKs vom Typ T unterstützen zusätzlich dazu die besonders leistungsfähigen μ C-Trace-Schnittstellen der *Emulation Devices* (μ C-ED) zusammen mit der performanten Übertragung von Trace-Daten aus dem Steuergerät über die serielle Aurora-Schnittstelle.

Anbindung über XCP und an ETAS INCA

Beide FETK-Varianten werden mit einem Kabel des gleichen Typs an das Schnittstellenmodul ES891 oder ES892 angeschlossen, mit dem sie über das effiziente, latenzoptimierte FETK-Protokoll kommunizieren. Via ES89x-Modul können Anwendungen per XCP-Protokoll auf die FETK-Steuergeräteschnittstelle zugreifen. So wird eine einfache Integration mit kundenspezifischen Lösungen oder Werkzeugen Dritter ermöglicht. Bei der Übertragung der reduzierten Daten werden über die gesamte Strecke vom FETK bis zur INCA-V7.2-Anwendung auf dem Host-Rechner aktuell bereits 20 MB/s erreicht. Aufgrund der hohen Rohdatenrate des µC-Trace-Mechanismus lassen sich mit dem FETK-T Signale von Vorgängen mit Wiederholfrequenzen von bis zu 200 kHz ebenfalls zeitgenau aus der Steuerung erfassen. Für Prototyping und Konfiguration wird die Debug-Schnittstelle des Mikrocontrollers sowohl beim FETK-S als auch beim FETK-T verwendet. Der FETK-S hat

mit der µC-Anbindung via Debug-Schnittstelle eine Messperformanz, die für viele Applikationsaufgaben ausreicht.

Übertragung von Daten mit hoher Rate und geringer Latenz

Mit einer nur 46 x 25 mm großen Grundfläche ist dieser FETK-Typ für den Einbau in Seriensteuergerätegehäuse geeignet, wodurch sich Kosteneinsparungen in Applikationsprojekten erzielen lassen. Der FETK unterstützt sowohl Versuchs- und Applikationsingenieure als auch Funktionsentwickler bei ihren Aufgaben. Mit dem FETK lassen sich im laufenden Betrieb große Mengen an Messdaten aus Steuergeräten erfassen und gleichzeitig Kennwerte im Steuergerät ändern. Darüber hinaus lassen sich echtzeitfähige Systeme anschließen, zum Beispiel das Prototyping- und Schnittstellenmodul ES910. Als echtes Prototyping-Modul der ES800-Familie ist eine Hardware in Planung, die die PCI-Express-Schnittstelle des ES800-Systems nutzt. Damit lassen sich sehr kurze Mess- und Verstellzyklen

am Prüfstand realisieren und neue Funktionen synchron zum Steuergerät in kurzen Zeitrastern mit sehr geringer Latenz ohne Rasterversatz im externen Bypass berechnen. Zusätzlich dazu können über den FETK-Zugang Steuergeräte-Flash-Speicher programmiert und Software-Debugger parallel zu einem Entwicklungswerkzeug angeschlossen werden.

Fazit

Mit der Hardwareproduktfamilie ES800 und der FETK-Steuergeräteschnittstelle können Messdaten aus Steuergeräten und der Systemumgebung mit hohen Raten zeitsynchron aufgezeichnet werden. Mit dieser Lösung lassen sich modulare Systeme realisieren, die den hohen Anforderungen der Validierung von elektronischen Systemen der nächsten Fahrzeuggenerationen gerecht werden. Mithilfe der FETK/ES800-Lösung lassen sich sowohl die Effizienz als auch die Qualität der Applikation und Validierung elektronischer Systeme im Fahrzeug und am Prüfstand maßgeblich erhöhen.

Eigenschaft	FETK-S	FETK-T
Mikrocontroller-(µC)-Unterstützung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infineon-AURIX-µC ▪ NXP-MPC57xx- und STMicroelectronics-EMU57xx-Familien 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infineon-AURIX-µC
Datenrate zwischen µC und Host-Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 MB/s (typisch) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 20 MB/s (aktuell mit INCA V7.2)
Umlaufzeit eines 128-Byte-Signals zwischen FETK und Prototyping-Modul (Latenz)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Über Ethernet (ES910-Modul): 220 µs ▪ Über PCI-Express: weniger als 100 µs 	
Kleinstes Messraster	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 50 µs 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5 µs
Flash-Programmierzeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8 MB/s 	

Eigenschaften der beiden Steuergeräteschnittstellen FETK-S und FETK-T.

ETAS INCA V7.2

Höchstleistung auf neuer Basis

Mit der ETAS FETK-T-Schnittstelle für Hochleistungssteuergeräte, die seit dem zweiten Quartal 2016 erhältlich ist, lassen sich Steuergerätesignale mit Raten von bis zu 20 MB/s erfassen. Mit INCA bietet ETAS auf der Softwareseite flexible Werkzeuge für die Erfassung von Messdaten, die Applikation und die Diagnose von Steuergeräten an. Mit dem neuen Release INCA V7.2 ist es in Kombination mit dem FETK-T und den Schnittstellenmodulen ES891 oder ES892 möglich, Daten in hohem Takt zu verarbeiten. So können beispielsweise bei Messfahrten aus dem Steuergerät bis zu 56.000 unterschiedliche Variablen gleichzeitig erfasst und aufgezeichnet werden. Zeitgleich zum Release von INCA V7.2 unterstützen die ES89x-Module per Firmware-Update auch die Anbindung an die Fahrzeugbusse CAN, CAN FD, LIN und FlexRay.

AUTOREN

Dr. Ulrich Lauff

ist Senior Expert Marketingkommunikation bei der **ETAS GmbH**.

Kilian Schnellbacher

ist Produktmanager INCA bei der **ETAS GmbH**.

Thilo Wenzel

ist Produktmanager INCA bei der **ETAS GmbH**.

Hohe Softwareperformanz

Um die äußerst umfangreichen Messungen komfortabel vorbereiten zu können, wurden die Ladezeiten, die INCA zum Öffnen der Experimentierumgebung und des Variablenauswahldialogs benötigt, deutlich verkürzt. Zusätzlich dazu wurde der Variablenauswahldialog so erweitert, dass auch sehr viele Signale einfach und schnell ausgewählt und Mess-

rastern zugeordnet werden können. Beispielsweise lassen sich jetzt alle Messgrößen einer Funktion oder Gruppe in den entsprechenden Ansichten gleichzeitig auswählen (siehe Bild 1).

Echtzeitverbindung zwischen Steuergerät und Prüfstand

Das Add-on INCA-MCE (Measurement and Calibration Embedded) stellt mithilfe des Prototyping- und

Schnittstellenmoduls ES910 eine echtzeitfähige Verbindung zwischen Prüfstand und Steuergerät her. INCA V7.2 unterstützt jetzt auch diejenigen Messraster von Steuergeräten, die Signale mit einer Gesamtlänge von mehr als 1024 Byte enthalten. Zusätzlich dazu wurde die Konfiguration des Embedded-INCA-Systems auf dem ES910-Modul vereinfacht. Alle Mess- und Verstellgrößen eines INCA-Experiments können dieser jetzt automatisch hinzugefügt werden.

Simulink®-Integration inklusive

Wie bereits für andere INCA-Add-ons werden ab INCA V7.2 auch für INCA-LIN und INCA-FLEXRAY sowohl rechner- und benutzergeschundene als auch Floating-Lizenzen angeboten. Die Funktionalität des Add-ons INCA-SIP, die es ermöglicht, Parameterwerte von MATLAB®/Simulink®-Modellen bei laufender Simulation in INCA zu erfassen und zu verändern, ist jetzt im Add-on INCA-EIP (Experimental Target Integration

Bild 1: Im Variablenauswahldialog kann der Benutzer Messgrößen einer oder mehrerer Funktionen bzw. Gruppen gleichzeitig zum Messen auswählen. INCA ordnet diese Messgrößen dem Default-Raster zu.

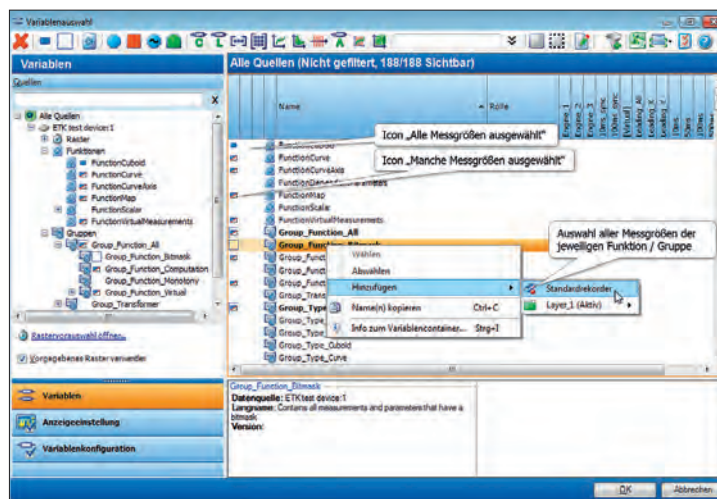




Bild 2: Erfassung von Daten aus dem Steuergerät über die FETK-Schnittstelle. FETKs werden in den beiden Ausführungen FETK-S (links) und FETK-T (rechts) angeboten. Beide Varianten nutzen eine mikrocontrollerspezifische Debug-Schnittstelle der *Production Devices* ($\mu\text{C-PD}$) wie JTAG (Joint Test Action Group), DAP oder LFAST als Zugang zur Steuerung. FETKs vom Typ T unterstützen zusätzlich dazu die besonders leistungsfähigen μC -Trace-Schnittstellen der *Emulation Devices* ($\mu\text{C-ED}$) zusammen mit der performanten Übertragung von Trace-Daten aus dem Steuergerät über das serielle Aurora-Interface.

Package) mit enthalten. Sie steht allen INCA-EIP-Anwendern ohne zusätzliche Kosten zur Verfügung.

Installation

INCA V7.2 kann entweder alleine oder parallel zu einer bereits auf dem Rechner vorhandenen 7.1-Version der Software eingerichtet werden. Die Installationsroutine basiert erstmals auf der Microsoft-Installer-(MSI-)Technologie, was den zentral gesteuerten, automatischen Rollout der INCA-Installationen wesentlich vereinfacht. Dabei wurde die bereits

bekanntere Installationsoberfläche der Service Packs verwendet. Mithilfe der MSI-Routine, die neben dem INCA-Basisprodukt diverse Add-ons und die Messdatenanalyse MDA von ETAS zur Installation anbietet, kann die Auswahl der benötigten Softwarewerkzeuge vom Benutzer in einem Schritt konfiguriert und durchgeführt werden. Außerdem wird die Kompatibilität der Versionen der Add-ons und der Basisinstallation von der Routine sichergestellt. Im Zuge der Weiterentwicklung von INCA wurden ab dem Release 7.1

vierteljährlich Service Packs zur Verfügung gestellt. Die jetzt erhältliche Version 7.2 umfasst neben den neuen Features alle Funktionen der Service Packs für INCA V7.1. Neben den Microsoft-Betriebssystemen Windows Vista, 7, 8 und 8.1 wird von INCA V7.2 auch Windows 10 unterstützt. Eine vollständige Beschreibung aller Softwareprodukte der INCA-Familie und aller neuen Funktionen, die mit INCA V7.2 zur Verfügung gestellt werden, finden Sie auf www.etas.com/INCA und in den Release Notes auf der Installations-DVD.

INCA-FLOW bei Ford

AUTOREN

John Bogema ist Manager der Diesel-Applikation bei der **Ford Motor Company** in Dearborn, Michigan, USA.

Roman Fernandez ist Applikationsingenieur bei der **Ford Motor Company** in Dearborn, Michigan, USA.

Rajesh Reddy ist Produktmanager INCA-FLOW bei der **ETAS GmbH**.

Mehr Effizienz bei der Applikation von Diesel-Abgasnachbehandlungssystemen

Die US-Umweltschutzbehörde EPA schreibt für sämtliche Dieselfahrzeuge das Implementieren von sogenannten SCR-Inducements vor. Diese Maßnahmen veranlassen die Führer von Fahrzeugen mit Selective-Catalytic-Reduction-(SCR-)Katalysator dazu, das Reduktionsmittel AdBlue in ausreichender Menge zu tanken und auf eine einwandfreie Funktion des Diesel-Katalysators zu achten. In der Praxis werden das Drehmoment und die Leistung des Motors vom Steuergerät andernfalls abgeregelt.

Damit der Fahrer die SCR-Inducements vermeiden kann, werden im Kombi-Instrument ein zu niedriger AdBlue-Füllstand, eine Fehlbetankung und Fehler im SCR-System mittels Warnleuchten und Warnhinweisen angezeigt. Umgekehrt muss die einwandfreie Funktion der SCR-Inducements anhand diverser Tests überprüft und auditiert werden.

Automatisierung von SCR-Inducement-Tests

ETAS INCA-FLOW ermöglicht die automatische Durchführung von SCR-Inducement-Tests. Direkt nach dem Starten des INCA-FLOW-Skripts (siehe Bild 1) werden die relevanten Fahrzeugfunktionen im Steuergerät in geeigneter Art und Weise initialisiert. Im Anschluss daran werden die Ketten der Warnhinweise und SCR-Inducements durchlaufen. Am Ende des Testlaufs wird das Steuergerät in einen definierten Zustand zurückgesetzt. Im Fahrzeug fordert INCA-FLOW den Applikationsingenieur als erstes dazu auf, den Motor zu starten. Sobald das Skript festgestellt hat, dass der Motor läuft, fragt es ab, ob die Warnung über die Begrenzung der

Fahrzeuggeschwindigkeit auf 50 mph (80 km/h) im Kombi-Instrument angezeigt wird. Danach wird der Anwender gebeten, den Motor abzuschalten, den Neustart des elektronischen Steuergeräts abzuwarten und dann den Motor wieder zu starten. INCA-FLOW erkennt den Steuergeräte-Reset automatisch und fragt im Anschluss daran erneut ab, ob die Geschwindigkeit auf 50 mph begrenzt ist. Im nächsten Schritt führt das Skript den Applikationsingenieur durch die Reihe der Warnmeldungen (siehe Bild 2), wie beispielsweise *engine idled soon* (Motor wird in Kürze im Leerlauf betrieben), *put on the parking brake* (Feststellbremse betätigen) oder *engine idled, see manual* (Motor im Leerlauf, siehe Handbuch). Nach Abschluss des Tests setzt INCA-FLOW automatisch alle vom Benutzer vorgenommenen Änderungen zurück, indem es die Referenzseite auf die Arbeitsseite im Speicher des Steuergeräts kopiert und sicherstellt, dass alle Warnmeldungen des Kombi-Instruments zurückgesetzt werden. INCA-FLOW automatisiert den gesamten Ablauf der SCR-Inducement-Tests. Das

Werkzeug sorgt dafür, dass jeder Test mit korrekten Voreinstellungen durchgeführt wird. Zusätzlich dazu protokolliert es die Ergebnisse während des Testlaufs umfassend. Das Testprotokoll inklusive der einzelnen Warn- und Inducement-Zustände wird automatisch in einer Excel-Datei gespeichert, für die eine benutzerspezifische Vorlage bereitgestellt werden kann. Der Zertifizierungsprozess selbst wird ebenfalls in INCA-FLOW dokumentiert und kann bei Bedarf problemlos erweitert werden. Der aus beidem abgeleitete Bericht kann zur Abnahme bei Behörden oder Dritten vorgelegt werden.

Vorteile von INCA-FLOW

Die steigende Zahl von Fahrzeugvarianten, vielfältige Diagnoseanforderungen und immer anspruchsvollere Qualitätsvorgaben bei gleichzeitigem Rückgang der Anzahl von Testfahrzeugen erfordern eine Standardisierung von Validierungs- und Applikationsprozessen für Diesel-Systeme. Durch den Einsatz von Automatisierungs-, numerischen Optimierungs- und Simulationsverfahren lässt sich der Aufwand für die Applikation

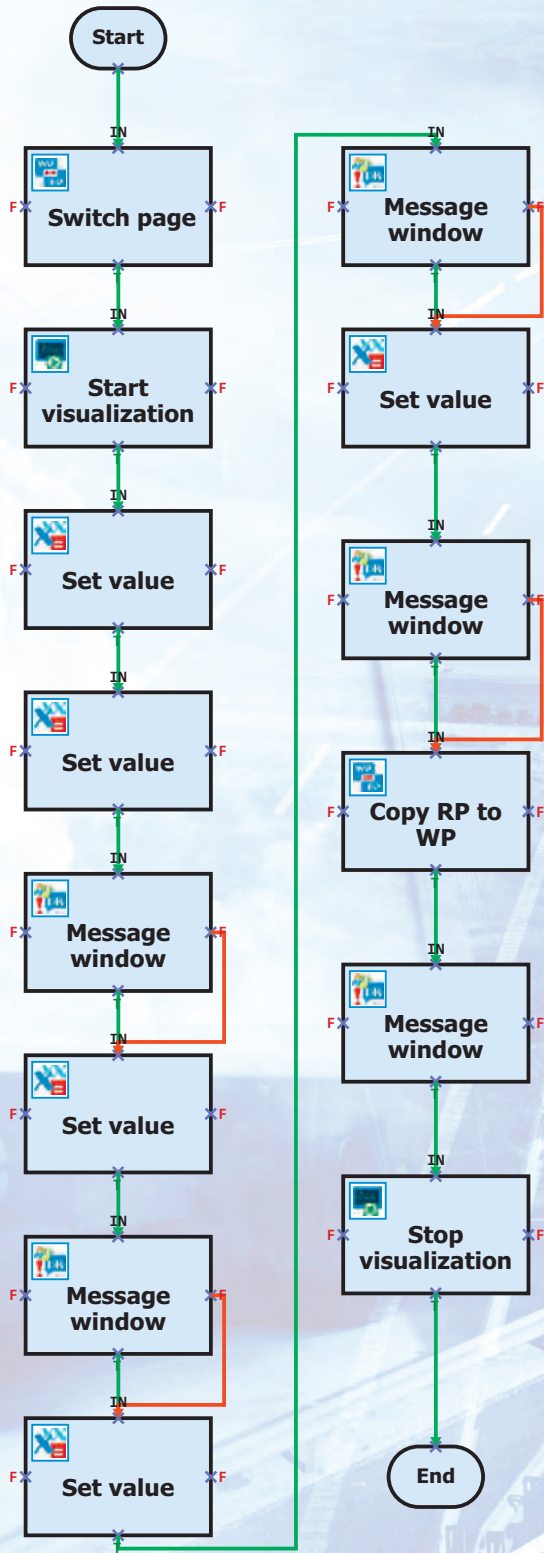
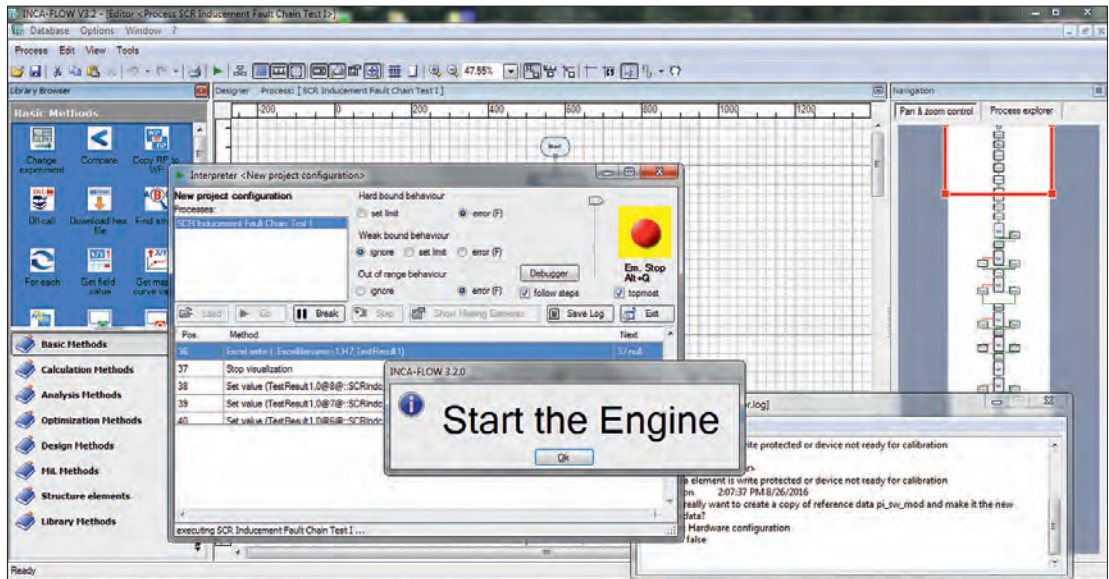


Bild 1: Flussdiagramm eines SCR-Inducement-Tests mit INCA-FLOW.

Bild 2: Menügesteuerter SCR-Inducement-Test im Fahrzeug mit INCA-FLOW.



und Validierung erheblich verringern. INCA-FLOW ermöglicht eine deutlich effizientere In-Vehicle-Applikation und Validierung. Die Software erlaubt eine einfache grafische Spezifizierung von Mess- und Kalibrierprozeduren und bietet umfangreiche Automatisierungs-, Benutzerführungs- und Dokumentationsfunktionen für die Fahrzeugapplikation und -validierung. Dabei sind

trotz des großen Funktionsumfangs keine besonderen Programmierkenntnisse erforderlich. INCA-FLOW vermeidet manuelle Applikationsfehler und generiert Ergebnisse, die sich für jede Steuerfunktion und -variante beliebig reproduzieren lassen. Benutzerdefinierte Variablen wie Zähler, Boolesche Werte und Zeitgeber, die bei der INCA-FLOW-Applikation angewen-

det werden, können über das als Schnittstelle dienende XCP-Gateway für das jeweilige INCA-Experiment angezeigt werden (siehe Bild 3). Damit lassen sich benutzerdefinierte Werte in derselben MDF-Datei speichern wie Steuergerätedaten, die von der Software erfasst werden. Das XCP-Gateway setzt den Benutzer damit in die Lage, Problemfälle anhand der vollständigen MDF-Daten zu analysieren.

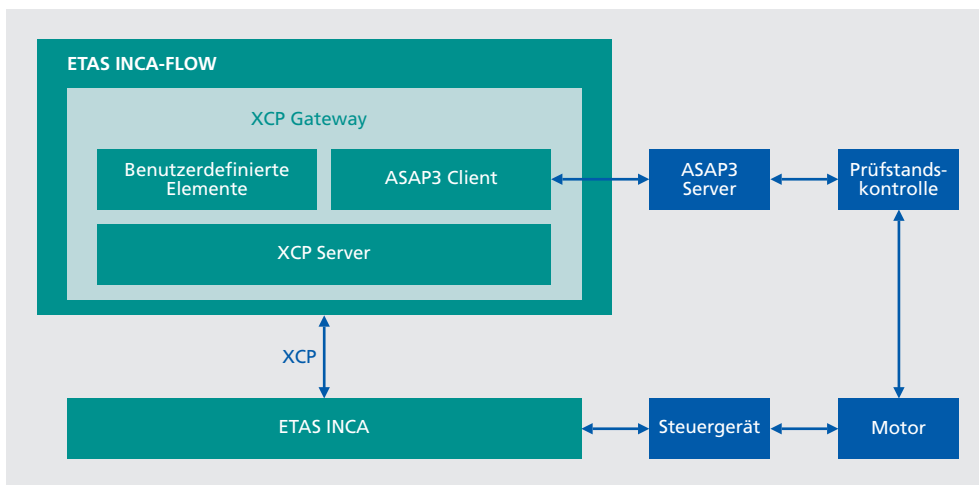


Bild 3: Über das in INCA-FLOW integrierte XCP-Gateway kann das Werkzeug Werte von Variablen abtasten, die der Benutzer in INCA-FLOW definiert hat. Wenn INCA-FLOW über ASAP3 oder CAN mit der Prüfstandsteuerung verbunden ist, sind auch Werte von Prüfstandparametern wie Last oder Drehzahl über das XCP-Gateway abrufbar. Alle erforderlichen Daten werden in einer einzigen MDF-Messdatei zusammengeführt.

Fazit

Applikationsingenieure können Aufgaben mit INCA-FLOW am Schreibtisch planen und somit die Zeit im Testfahrzeug optimal nutzen. Weitere Vorteile sind verkürzte Einarbeitungszeiten für neue Mitarbeiter und die unternehmensweite Einhaltung von bewährten Praktiken bei der Applikation. Neben SCR-Inducement-Tests kommt das Werkzeug auch zur Automatisierung anderer Applikations- und Validierungsaufgaben bei der Ford Motor Company zum Einsatz, wie beispielsweise bei der Emissionsprüfung, der Onboard-Diagnose (OBD) sowie bei Fahrbarkeitsversuchen.

Neuer ETAS-Standort in Kanada

Einzug ins Technologie-Innovationszentrum Waterloo

Im Juni 2016 fand die feierliche Eröffnung des neuen ETAS-Standorts in Kitchener in der Region Waterloo, Kanada, statt. In enger Zusammenarbeit mit dem ETAS-Tochterunternehmen ESCRYPT, das auf Embedded Security spezialisiert ist, bietet ETAS Embedded Systems Canada Inc. integrierte Safety- und Security-Lösungen für Embedded Systeme an.

Friedhelm Pickhard, Vorsitzender der Geschäftsführung der ETAS GmbH, war zu diesem Anlass vor Ort und hielt die Eröffnungsrede: „Mit der Eröffnung des neuen Standorts können wir unsere Entwicklungs- und Consulting-Kapazitäten ausbauen und unsere Position als Anbieter innovativer Lösungen für Embedded Systeme stärken. Wir ergänzen damit auf optimale Weise unser bereits bestehendes Standortnetz, über das wir ganzheitliche Safety- und Security-Lösungen anbieten.“

Waterloo als Innovationstreiber

Mit der Eröffnung des neuen Standorts in Kitchener in der Region Waterloo fügt sich ETAS in ein bestehendes Ökosystem innovativer Technologie-Unternehmen und Forschungsinstitute ein. Gleichzeitig eröffnen sich hier Möglichkeiten zur Kooperation mit erstklassigen akademischen Einrichtungen wie der University of Waterloo. Thomas Wollinger, Geschäftsführer der ESCRYPT GmbH, zeigt sich begeistert über den kanadischen Standort: „Dies ist ein wichtiger Schritt, um die Internationalisierung unseres Unternehmens weiter voranzutreiben. Waterloo ist ein Innovationstreiber – vor allem im Be-

reich Automotive Security. ESCRYPT legt hier das Hauptaugenmerk auf die Entwicklung umfassender Cyberabwehrlösungen für Kraftfahrzeuge.“

Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen vor Ort

David MacFarlane, der neue General Manager von ETAS Embedded Systems Canada Inc., ist nicht nur Spezialist für Cybersicherheit, sondern auch Absolvent der University of Waterloo. So überrascht es nicht, dass die ETAS GmbH ihre For-

schungsaktivitäten in Zusammenarbeit mit lokalen Universitäten verstärken will. „Ich bin immer wieder beeindruckt, was wir zusammen mit örtlichen Forschungseinrichtungen wie der University of Waterloo erreichen können“, erklärte MacFarlane. „Die Universitäten vor Ort haben talentierte Studenten und bringen hochqualifizierte Absolventen hervor. Daher freue ich mich sehr darauf, Partnerschaften aufzubauen und attraktive Stellen im Bereich Embedded Security anzubieten.“

AUTOREN

Claudia Hartwell ist Senior Marketing Specialist Communications bei **ETAS Inc.** in Ann Arbor, Michigan, USA.

David MacFarlane ist General Manager bei **ETAS Embedded Systems Canada Inc.** in Kitchener, Ontario, Kanada.

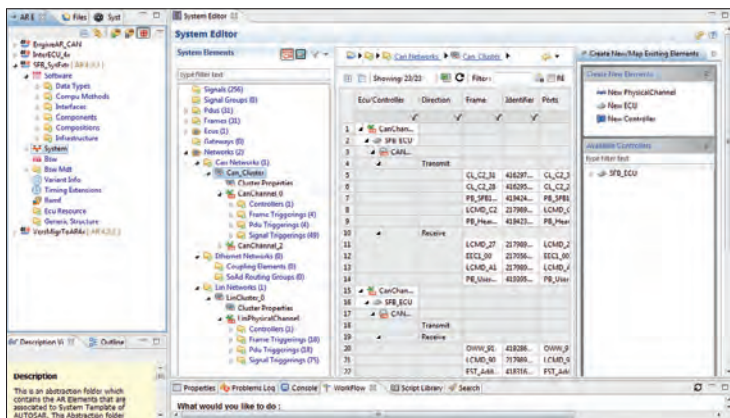


Feierliche Eröffnung der neuen ETAS-Zentrale (von links nach rechts): Tony LaMantia, CEO der Waterloo Region Economic Development Corporation; Thomas Wollinger, Geschäftsführer der ESCRYPT GmbH; David MacFarlane, General Manager von ETAS Embedded Systems Canada Inc.; Friedhelm Pickhard, Vorsitzender der Geschäftsführung der ETAS GmbH; Berry Vrbancic, Bürgermeister der Stadt Kitchener.



Neues von ISOLAR-A

Das integrierte AUTOSAR-Architektur- und Basissoftware-Konfigurationswerkzeug ETAS ISOLAR-A **unterstützt AUTOSAR-Entwickler** mit ausgefeilten Editoren, dem Import von DBC-, LDF-, FIBEX- und ODX-Formaten sowie bei iterativen Arbeitsabläufen. Mit ISOLAR-A können Anwender AUTOSAR-Systeme und -Software konfigurieren, System-, ECU- und Diagnose-Extrakte generieren sowie RTE-Konfigurationen durchführen, und das bis zum aktuellen AUTOSAR-Release 4.2.2. Zur Konfiguration der Steuergeräte-Basissoftware steht Anwendern mit dem Add-On Basic-Software-Configuration-Tool (BCT) ein leistungsfähiges und erweiterbares Werkzeug zur Verfügung. BCT unterstützt zudem die Codegenerierung der Basissoftware, zum Beispiel mit ETAS RTA-BSW. ISOLAR-A und BCT basieren auf Eclipse und Artop, was die Integration in kundenspezifische Entwicklungsumgebungen vereinfacht. Werkzeuge von ETAS und Drittanbietern können ebenfalls eingebunden werden.



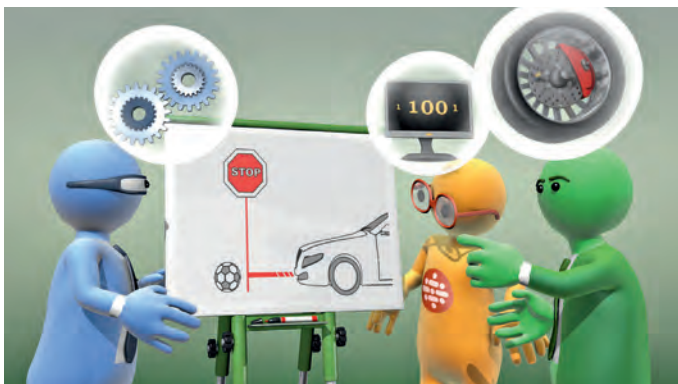
Der SystemEditor unterstützt bei der Konfiguration unter anderem von Netzwerken, Nachrichten, Protocol Data Units (PDU) und Signalen.



Neue RTA-Produkte

ETAS RTA-BSW (Basissoftware) ist die **nächste Softwareplattform-Genera-tion für AUTOSAR-Basissoftware**, die Steuergeräte unterstützt. Sie lässt sich einfach konfigurieren, integrieren und testen und unterstützt Anwendungen auf realer Steuergerätehardware ebenso wie auf virtuellen Targets. Die RTA-BSW Komponenten wurden als kontextunabhängige Sicherheitselemente (Safety Elements out of Context, SEoC) gemäß ASIL-D-konformen ISO-26262-Prozessen entwickelt und können für höchst anspruchsvolle sicherheitskritische Anwendungen eingesetzt werden. Sie unterstützen AUTOSAR 4.x und bestehen aus verschiedenen Stacks, die ein breites Funktionsspektrum abdecken, zum Beispiel Betriebssystem, Laufzeitumgebung, Speicher, Kommunikation über CAN und LIN sowie Diagnose- und Applikationsprotokolle wie XCP. ETAS bietet ein RTA Starter Kit an, das eine komplette AUTOSAR-Umgebung inklusive ISOLAR-A-Editor, Basissoftwarekomponenten, Betriebssystem (RTA-OS) und Laufzeitumgebung (RTA-RTE) umfasst.

Neues Video zu Safety und Security



Szene aus dem Video *Safety and Security with ETAS and ESCRYP*T.

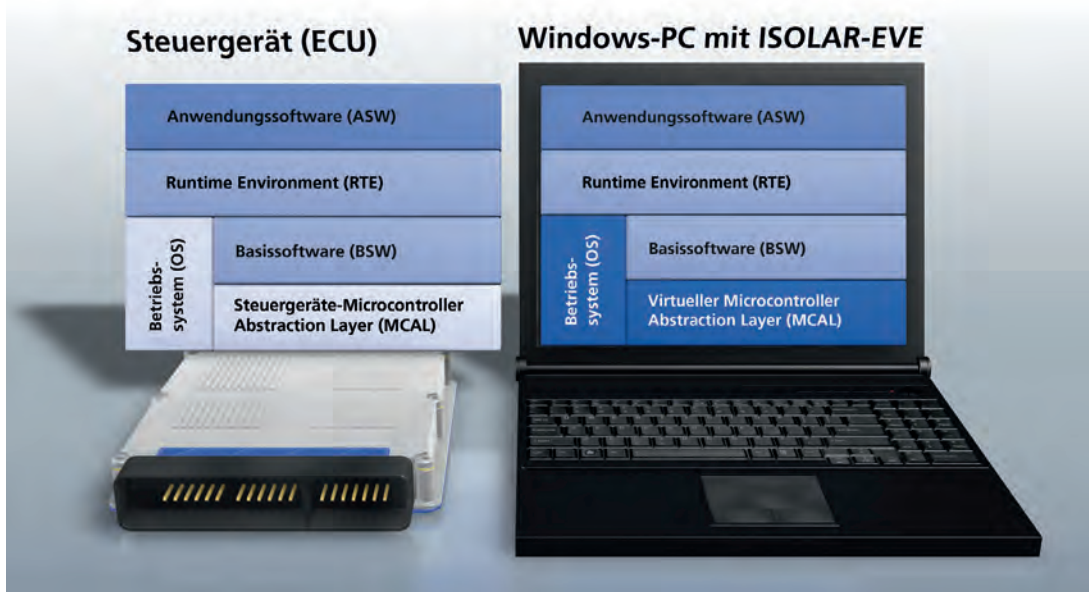
Safety und Security im Automobil sind von entscheidender Bedeutung: Sie gewährleisten **sicheres Fahren ohne Kompromisse**. Das gilt auch für die Embedded Software in den zahlreichen elektronischen Steuergeräten eines Fahrzeugs. Sie muss in allen Situationen zuverlässig funktionieren. Um dies zu erreichen, ist einiges zu beachten. Unser neues Video *Safety and Security with ETAS and ESCRYP*T zeigt auf unterhaltsame Weise die nötigen Entwicklungsschritte von sicherheitsrelevanter Software. Auch wenn Störfaktoren auftreten – dank der Safety- und Security-Lösungen von ETAS und ESCRYP ist in jeder Hinsicht für Sicherheit gesorgt. Das Video gibt es unter www.etas.com/safetyvideo. Wir wünschen viel Spaß beim Anschauen!



Neuerungen in ISOLAR-EVE

ETAS ISOLAR-EVE, das Werkzeug für Entwicklung und Test mithilfe virtueller ECUs, ist in der neuen Version 3.1 auch **auf Windows-10-Systemen installierbar**. Es unterstützt jetzt ausschließlich 64-bit-Windows- und LINUX-Betriebssysteme und kann so die PC-Ressourcen optimal nutzen. ISOLAR-EVE V3.1 unterstützt das AUTOSAR-Release 4.2 und wurde um einen Microcontroller Abstraction Layer (MCAL) für **Automotive Ethernet**

erweitert. Es bietet darüber hinaus eine Reihe von Detailverbesserungen, unter anderem durch die Verwendung neuer Versionen von RTA-OS (AUTOSAR-Betriebssystem) und RTA-RTE (AUTOSAR Runtime Environment). ISOLAR-EVE V3.1 erlaubt die Verwendung von Runtime Environments und AUTOSAR-Basissoftware von ETAS und Drittanbietern.



ISOLAR-EVE bildet ein Steuergerät realitätsnah auf einem Windows-PC ab.

Neue LABCAR-Karten

Die neuen Karten der ETAS ES53xx-Produktfamilie werden in vielen typischen **HiL-Testanwendungen für Automotive-Steuergeräte** flexibel eingesetzt, zum Beispiel in den Bereichen Powertrain oder Hybrid Electronic Vehicle. Mit ihren Funktionen können Anwender Folgendes erzeugen und messen:

- Analoge und diskrete I/O-Signale
- Digitale und PWM-I/O-Signale (zum Beispiel mit den Karten ES5321, ES5340, ES5350)
- Arbiträre Signalformen (ASG)
- Multi-Pulse-Signale
- Widerstandskaskaden

- Stromsignale (zum Beispiel mit den Karten ES5321, ES5335, ES5385)

Zudem können beispielsweise mit der Karte ES5392 Batterieknoten wie Klemme 15 oder Klemme 30 und elektrische Injektorlasten (Controlled Valve Operation, CVO, und Valve Closing Control, VCC) nachgebildet werden. Die Karten (zum Beispiel ES5321 und ES5338) unterstützen die Automotive-Protokolle SENT und PSI5. Durch die Verwendung der PCIe-Technologie sind die ES53xx-Karten außerdem offen für Karten von Drittanbietern und deren Funktionalitäten.



Elektronik-Leserwahl „Produkt des Jahres“

AUTOREN

Dr. Patrick Frey

ist Produktmanager
EHANDBOOK bei
der **ETAS GmbH**.

Dr. Ulrich Lauff

ist Senior Expert
Marketingkommuni-
kation bei der
ETAS GmbH.

Ralf Rick

ist
Application Project
Manager bei der
ETAS GmbH.

ETAS EHANDBOOK erreicht den dritten Platz in der Kategorie *Automotive*

Bei der Leserwahl „Produkt des Jahres 2016“ der Fachmagazine *Elektronik* und *Elektronik automotive* konnte das interaktive Dokumentationswerkzeug EHANDBOOK einen hervorragenden dritten Platz erreichen. Den zweiten Platz belegte die Festkörperzelle für Lithium-Ionen-Batterien von Bosch und Platz eins ging an das Matrix-Laser-Licht von Audi.

Mit EHANDBOOK stellt ETAS eine neue Lösung zur Dokumentation der Software elektronischer Steuergeräte zur Verfügung, mit deren Hilfe Informationen schneller gefunden und besser verstanden werden können. EHANDBOOK-Dokumentationen unterstützen Anwender darin, sich auf ihre Kernaufgaben bei der Steuergeräte-Applikation und Funktionsentwicklung zu konzentrieren. Ingenieure, die ein genaues Verständnis der Logik von Steuergeräten für ihre Arbeit zum Beispiel

in der Applikation oder Funktionsentwicklung benötigen, profitieren in hohem Maße von den interaktiven und flexiblen grafischen Darstellungen der EHANDBOOK-Dokumentationen.

Steuergerätedokumentation für die Applikation und Funktionsentwicklung

Anders als mit umfangreichen PDF-Dokumentationen lassen sich mit EHANDBOOK funktionale Zusammenhänge, zum Beispiel die wech-

selseitigen Abhängigkeiten von Funktionen und Signalen, nahtlos in einem interaktiven Modell darstellen. Darüber hinaus ist die Suche nach bestimmten Informationen, beispielsweise nach Mess- oder Verstellgrößen, spezifisch und selbst bei großen Umfängen schnell. Bei der ETAS-Lösung wird die Steuergerätedokumentation mit einem flexibel an die Entwicklungsumgebung anpassbaren Werkzeug, dem EHANDBOOK Container-Build, aus unterschiedlichen Quelldaten erzeugt. Dabei wer-

Bild 1: Stellvertretend für ETAS nahmen Ralf Rick und Dr. Patrick Frey (erster und zweiter von rechts) die Auszeichnung von EHANDBOOK in der Kategorie *Automotive* entgegen.



den Spezifikationsmodelle, die mit ETAS ASCET oder MATLAB®/Simulink® entworfen wurden, in interaktive grafische Modelle übersetzt. Diese sind für Dokumentationszwecke optimiert. Funktionen, die manuell in C codiert wurden, lassen sich ebenfalls in Form von grafischen interaktiven Modellen abbilden. Zusätzlich dazu werden die Dokumentationsinhalte aus den Quellen angereichert. Dabei werden Größen, beispielsweise Steuergerätevariablen und Parameter, automatisch in Texten, Bildern und interaktiven Modellen identifiziert und indiziert. Zudem werden Querverbindungen zwischen diesen Artefakten hergestellt und Funktionsübersichten erzeugt. Software-Entwickler und Applikateure können die aufbereiteten Inhalte, die in Form sogenannter EHANDBOOK-Container bereitgestellt werden, mithilfe des Werkzeugs EHANDBOOK-NAVIGATOR ausprobieren und analysieren (siehe Bild 2). Mit EHANDBOOK-NAVIGATOR können mehrere EHANDBOOK-Container flexibel zusammengeführt

werden. So können einzelne Softwaredokumentationen mehrerer Automobil- und Steuergerätehersteller nahtlos zu einer vollständigen Dokumentation der gesamten Software eines elektronisch gesteuerten Systems integriert werden.

Anbindung an ETAS INCA

In der Praxis wird die Effizienz beim Einsatz der neuen Dokumentationslösung durch die nahtlose Kopplung von EHANDBOOK-NAVIGATOR mit dem Mess- und Applikationswerkzeug INCA zusätzlich erhöht. So können beispielsweise Mess- und Kenngrößen mit INCA einfach aus dem EHANDBOOK-NAVIGATOR übernommen werden. Umgekehrt lassen sich Messwerte, die im INCA-Experiment gemessen werden, in EHANDBOOK-NAVIGATOR live anzeigen.

Know-how-Schutz inklusive

EHANDBOOK zielt auf eine übergreifende und übersichtliche Darstellung der funktionalen Zusammenhänge der Steuergerätefunktionen ab. Der Schlüssel dazu sind spezielle interaktive, grafische Modelle,

die mithilfe unterschiedlicher innovativer Technologien erzeugt werden. Beispielhaft sei hier die grafische Abbildung der Logik von C-Code in Form von Blockdiagrammen genannt. Damit eignet sich EHANDBOOK im Besonderen zur Dokumentation von Software, die von Herstellern und Zulieferern in gemeinsamen Projekten entwickelt wird. Diese Form der Zusammenarbeit erfordert den Schutz von Softwarequellen als geistigem Eigentum der Unternehmen. Dieser ist durch die interaktiven Modelle gegeben, die sich weder für die Codegenerierung eignen noch mit Werkzeugen der Software-Entwicklung bearbeiten lassen.

Verbreitung

ETAS baut EHANDBOOK in enger Abstimmung mit Kunden weiter aus. Auf Nachfrage stellt Bosch EHANDBOOK-Dokumentationen von Motorsteuerungssoftware zur Verfügung. Unabhängig davon verwenden bereits mehrere Automobil- und Steuergerätehersteller die preisgekrönte Lösung zur Dokumentation ihrer Inhalte.

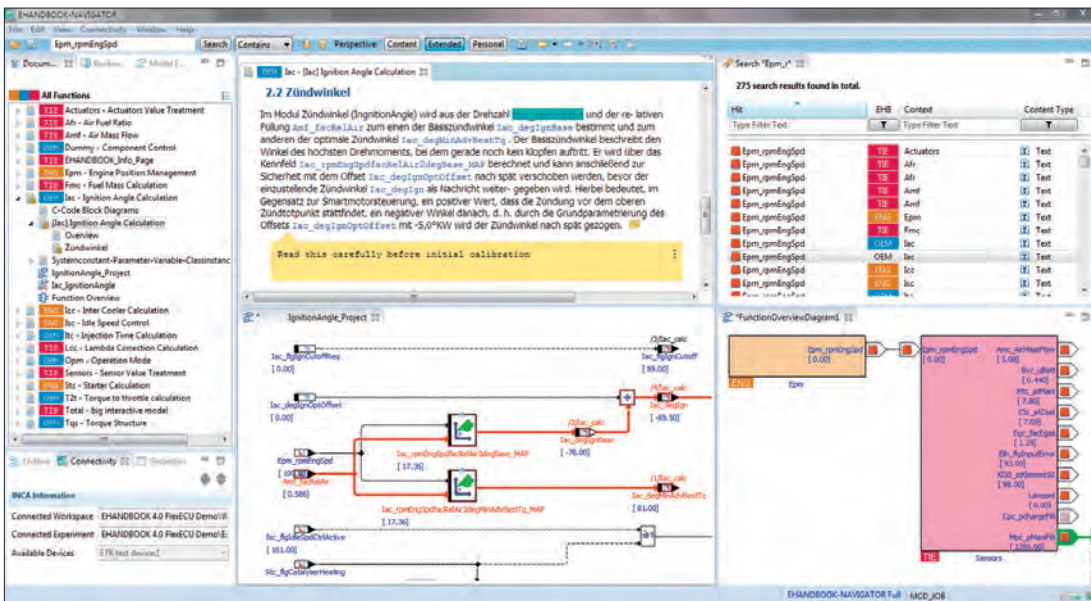


Bild 2: Benutzeroberfläche des Werkzeugs EHANDBOOK-NAVIGATOR.

ETAS MDA V8

Messdatenanalyse der nächsten Generation

Mit dem neu entwickelten Werkzeug MDA V8 für die Messdatenanalyse können Anwender Messungen mit großem Datenaufkommen effizient auswerten. Messdateien mit Hunderttausenden Signalen, die in beliebig vielen Zeitrastern erfasst wurden, lassen sich schnell öffnen und zügig bearbeiten. Der neue MDA bietet dazu eine klar strukturierte Benutzeroberfläche und ein ausgefeiltes virtuelles Oszilloskop mit innovativen Bedienkonzepten, die gemeinsam mit Pilotanwendern entwickelt wurden. Beispielsweise lassen sich kleine Zeitabschnitte in langen Messreihen mit einem intuitiv zu bedienenden *Time Slider* einfach herauszoomen und komfortabel entlang der Messreihe verschieben.

AUTOREN

Dr. Matthias Gekeler ist Produktmanager MDA bei der **ETAS GmbH**.

Dr. Ulrich Lauff ist Senior Expert Marketingkommunikation bei der **ETAS GmbH**.

Benutzerzentriert

Nach dem Start fällt die komplett neu gestaltete Benutzeroberfläche des neuen MDA ins Auge. Wie bei den aktuellen Versionen der Werkzeuge von Microsoft Office sind die Einträge des MDA-Menüs in einem Menüband klar strukturiert angeordnet und einfach erreichbar. Die Benutzeroberfläche des MDA V8 steht in den Sprachversionen Deutsch, Englisch, Französisch, Japanisch und Chinesisch zur Verfügung.

In der Standardeinstellung befinden sich am linken und rechten Rand der Oberfläche Explorersichten zur Verwaltung von Konfigurationen, Messdateien und Signalen. Die Messdaten werden im zentralen Bereich der Oberfläche mithilfe von unterschiedlichen Instrumenten ausgewertet. Zur besseren Übersicht kann der Auswertebereich auf beliebig viele Ebenen verteilt werden. Die Ebenen können zusammen mit den verwendeten Instrumenten und Signalen als Auswertekonfiguration abgespeichert werden, die mit den verwendeten Messdateien verlinkt

sind. Einmal erstellt, lässt sich eine Auswertekonfiguration durch Ersetzen der zugewiesenen Messdatei einfach wiederverwenden. Innerhalb einer MDA-Sitzung können beliebig viele Auswertekonfigurationen geöffnet sein.

Anwendungsgerecht

Sowohl die Explorersichten als auch der Auswertebereich oder dessen einzelne Ebenen lassen sich mittels Docking- und Floating-Mechanismen flexibel umordnen und so zum Beispiel auf mehrere Computermonitore verteilen. Derzeit bietet der MDA zwei Instrumente: ein virtuelles Oszilloskop und eine Tabellenanzeige, in denen Signale in Abhängigkeit von der Zeit angezeigt werden. Die Messwertanzeige des Oszilloskops lässt sich in mehrere Streifen unterteilen, in denen Signale getrennt voneinander dargestellt werden können. Werden mehrere Oszilloskope verwendet, lassen sich die Messwertanzeigen simultan entlang der Zeitachse scrollen und simultan die gleichen Zeitabschnitte herauszoomen. Die

Tabellendarstellungen erlauben eine detaillierte Sicht auf die einzelnen Messwerte. Dabei hat der Anwender die Wahl, ob beim Vergleich von Signalen, die mit unterschiedlichen Frequenzen abgetastet wurden, nur tatsächlich gemessene Werte angezeigt oder Messwertelücken mit interpolierten Daten aufgefüllt werden.

Zur schnellen Navigation zwischen verschiedenen Instrumenten in einer Ebene werden in der Taskleiste Miniatur- und Voransichten davon angezeigt. Im *Konfigurations-Manager* werden die aktive Auswertekonfiguration, deren Ebenen, die darauf platzierten Instrumente und die darin angezeigten Signale im Explorerstil in einer interaktiven Baumstruktur dargestellt. Auswertekonfigurationen können durch übliche Drag&Drop-Operationen einfach modifiziert werden. Beispielsweise lassen sich sowohl Messsignale aus dem *Konfigurations-Manager* oder dem Signalexplorer als auch Anzeigeelemente aus dem Werkzeugkasten auf Arbeitsebenen ziehen.

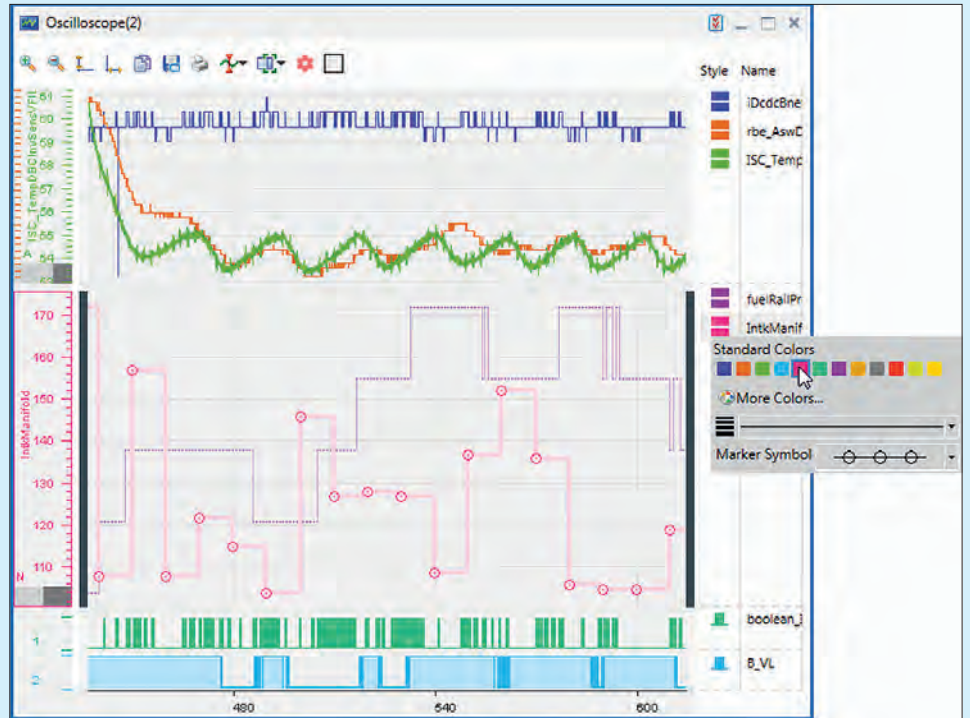
Auf Basis der gemessenen Signale können Anwender in wenigen Schritten Formeln zur Berechnung abgeleiteter Signale eingeben. Zu diesem Zweck steht ein intuitiv zu bedienender Formeleditor zur Verfügung, mit dem Berechnungsvorschriften frei definiert und mit vorgegebenen Funktionen kombiniert werden können.

MDF-kompatibel

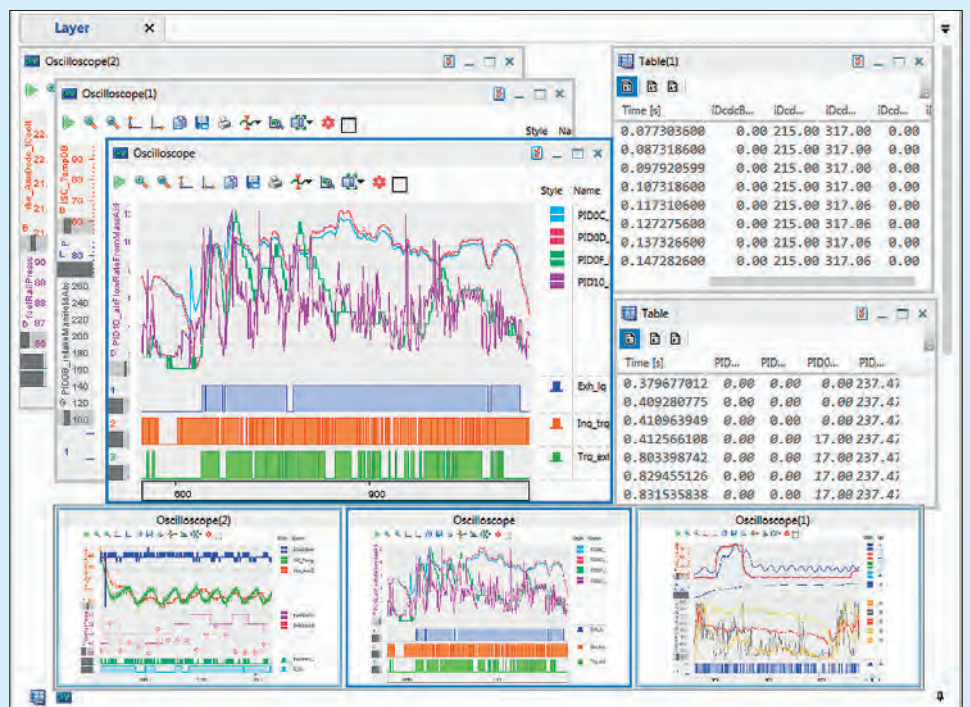
MDA V8 liest und schreibt alle Versionen des Messdateiformats Measurement Data Format (MDF). Im Besonderen werden die Indizierung und Komprimierung von Messdaten gemäß ASAM-Spezifikation MDF V4 unterstützt. Ausgewählte Signale und Zeitabschnitte lassen sich aus den Originalmessdaten einfach extrahieren und als neue MDF-Datei abspeichern. Darüber hinaus können die verschiedenen Versionen des MDF-Formats ineinander umgewandelt werden. Konfigurationsdateien, die mit den Versionen 7.2 und älter des MDA generiert wurden, können mit MDA V8 importiert und wiederverwendet werden.

Die Version 8.1 des neuen MDA wird seit September 2016 angeboten. INCA-Anwendern steht die Installation unter www.etas.com im Download Center kostenfrei zur Verfügung.

Der Funktionsumfang des MDA V8 wird quartalsweise unter Berücksichtigung von Anforderungen der Anwender durch Software-Updates in Form von Service Packs erweitert. Damit stellt ETAS den Anwendern ein Werkzeug für die Analyse von großen Datenmengen zur Verfügung, die bei Messungen mit der neuen ETAS FETK-Steuergeräteschnittstelle, den Steuergeräte- und Busschnittstellenmodulen ES89x, ETAS INCA V7.2 oder dem neuen Drive-Recorder-Modul ES820 anfallen können.



Virtuelles Oszilloskop mit Anzeigeflächen für analoge und binäre Signale. Mithilfe des Time Sliders (am unteren Rand des Bildes) kann die Zeitachse verschoben und skaliert werden.



Voransicht der Instrumente einer Arbeitsebene in der Taskleiste.

„Wir definieren die Grenze des Machbaren ständig neu“

Langstreckenrennen fordern Mensch und Technik Höchstleistungen ab

Regelmäßig fahren die Rennfahrzeuge der Manthey-Racing GmbH in Langstreckenrennen Spitzenplätze ein. ETAS ist seit 2011 als Sponsor dabei. Im RealTimes-Interview erläutern die beiden Geschäftsführer Nicolas und Martin Raeder ihre Erfolgsformel: sorgfältige Planung, Teamwork, Erfahrung und ständige technische Innovation.

IM INTERVIEW

Die Brüder **Nicolas** und **Martin Raeder** sind die Geschäftsführer der **Manthey-Racing GmbH** in Meuspath.

RealTimes: Manthey-Racing reiht im Rennsport seit vielen Jahren Erfolg an Erfolg – gerade im Langstreckenbereich. Was reizt Sie an diesem Sport?

Martin Raeder: Langstreckenrennen verlangen Mensch und Technik Höchstleistungen ab. Erfolg ist nur möglich, wenn das gesamte Team an seine Grenzen geht und wir sämtliche Komponenten in den Rennfahrzeugen optimal abstimmen. Kleinste Unterschiede entscheiden über Sieg oder Niederlage.

Nicolas Raeder: 24-Stunden-Rennen werden immer mehr zu Sprintrennen. Unsere Fahrer müssen vom Start bis zur Zielflagge kämpfen, um sich im dichten Feld der technisch hochkarätigen Sportfahrzeuge zu behaupten. Die Vielfalt an Top-Teams ist größer denn je. Fast alle agieren technisch auf Augenhöhe. Das heißt: Jeder winzige Wettbewerbsvorteil ist hart erarbeitet.

„Für uns ist klar: Wer das Limit überschreitet, der hat verloren. Wer nicht am Limit fährt, auch.“

Martin Raeder, Geschäftsführer der Manthey-Racing GmbH

RealTimes: Wie lief das jüngst bei Ihrem Sieg in der *Grünen Hölle*?

Nicolas Raeder: Das 24-Stunden-Rennen auf der Nordschleife des Nürburgrings ist ein Highlight. Die

Grüne Hölle ist eine extrem enge, unübersichtliche Strecke. Die Rennen sind schwer planbar, da ständig Unvorhergesehenes passiert. Beim

diesjährigen Rennen zwang uns das Wetter schon nach 50 Minuten zur Unterbrechung. Für Rennsporttechnik, die stets am Limit beansprucht



Der Cayman GT4 Clubsport MR von Manthey-Racing holte beim diesjährigen 24-Stunden-Rennen auf dem Nürburgring den SPX-Klassensieg.

wird, kann so ein Abbruch heikel sein. Optimale Abstimmung und sehr hochwertige Komponenten sind das A und O. Das gilt auch für den steigenden Anteil an Elektronik. Bei uns hat diesmal alles gepasst: Unser Cayman GT4 Clubsport MR siegte in der SPX-Klasse des ADAC Zurich 24h-Rennens 2016.

RealTimes: Welche Herausforderungen birgt die „optimale Abstimmung“?

Martin Raeder: Die größte Herausforderung im Motorsport ist die steigende Komplexität der Fahrzeuge. Wir integrieren neue Technik sofort in unsere Rennfahrzeuge. Dadurch sind viele Werkzeuge bereits nach einem Jahr veraltet. Das müssen wir

in Kauf nehmen, weil bei dem enormen Innovationstempo im Rennsport Stillstand gleichbedeutend mit Rückschritt ist. Die Integration neuer Technik birgt aber Risiken: Die Fahrzeuge werden komplexer. Zwischen den einzelnen Komponenten treten Wechselwirkungen auf, die beherrscht sein wollen. Jedes Detail zu beherrschen, ohne den Gesamtüberblick zu verlieren, ist herausfordernd. Doch darin liegt für uns der Reiz. Wir definieren die Grenze des Machbaren ständig neu. Dabei helfen uns unsere Partner – so auch ETAS.

RealTimes: Wie sieht die Zusammenarbeit aus?

Martin Raeder: Mit der ETAS-Messtechnik arbeiten wir seit 2004. Seit

2011 gehört ETAS zu unseren Sponsoren. Doch es ist mehr als ein normales Sponsoring. ETAS ist ein kompetenter Partner, auf den wir nicht mehr verzichten möchten. Die ETAS-Module haben sich bei vielen 24-Stunden-Tests ohne jeden Ausfall bewährt. Sie sind kompakt, schnell montiert und lassen sich leicht verknüpfen. Mit ihnen konnten wir schon so manches Problem frühzeitig erkennen – und beheben. Die Kollegen von ETAS unterstützen uns dabei an der Rennstrecke. Wir arbeiten perfekt zusammen – und jeder lernt aus den Erfahrungen des anderen.

RealTimes: Wir danken Ihnen für das spannende Gespräch und wünschen weiterhin viele Erfolge!

Nicolas (links) und Martin Raeder beim diesjährigen 24-Stunden-Rennen auf dem Nürburgring.



ETAS-Tools an und auf der Rennstrecke

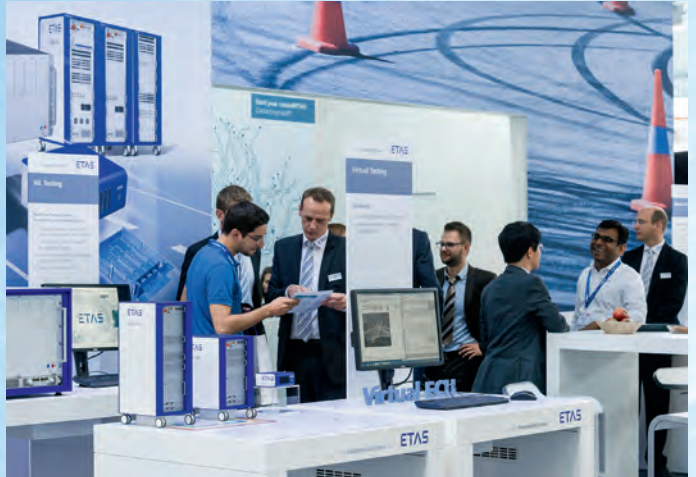
Manthey-Racing setzt in der Rennvorbereitung auf den Drive-Rekorder **ES720** in Verbindung mit den **ES415-** und **ES421-**Messmodulen. Mit dem Schnittstellenmodul **ES595** überwacht das Team die Fahrzeugdaten beim Fahren. Zur Simulation kommt die **ES581-**Schnittstelle zum Einsatz, mit der sich vom PC aus die aufgezeichneten Daten wieder abspielen lassen.

Der Prüfstand in der Manthey-Werkstatt ist voll vernetzt, um ETAS-Produkte schnell, sicher und flexibel installieren zu können. Weil Zeit in der Rennvorbereitung ein knappes Gut ist, hilft es, dass mit modernen Tools zahlreiche Messungen synchron durchführbar sind.

Ein Jahr in ETAS-Bildern



ETAS und ESCRYPT zeigten ihr Portfolio auf der **embedded world** in Nürnberg. *Im Fokus: Safety und Security, effizientes Testen, Eclipse-basierte Software-Entwicklung.*



ETAS präsentierte Lösungen auf der **Automotive Testing Expo** in Stuttgart. *Im Fokus: Effizientes Testen, Komplexitätsbeherrschung in der Applikation.*



ETAS hat zum Kundenevent **ETAS Connections** in Stuttgart eingeladen. *Im Fokus: Big Data im Automotive Engineering.*





ETAS UK nahm am **Cenex Low Carbon Vehicle Event** in Millbrook, Großbritannien, teil. *Im Fokus: Motorsteuergeräte effizient testen und applizieren.*



ETAS Frankreich war Gastgeber des Kundenevents **Advanced Calibration** in Paris, Frankreich. *Im Fokus: Innovative Applikationslösungen von ETAS.*



ETAS Indien war auf der **Automotive Testing Expo** in Chennai, Indien, vertreten. *Im Fokus: Effizientes Testen, Komplexitätsbeherrschung in der Applikation.*



Das ETAS Support Team unterstützte Applikateure bei ihren **Testfahrten in Granada**, Spanien.



ETAS Korea präsentierte Lösungen auf der **FISITA** in Busan, Korea. *Im Fokus: Smarte Applikation, Safety und Security.*



Greifvogelschau beim Jubiläumssommerfest von ETAS.

15 Jahre Erfahrung mit Embedded Systemen

ETAS Limited in Großbritannien feiert das 15-jährige Bestehen

Was vor 15 Jahren als kleines Vertriebsbüro begann, wuchs über die Jahre stetig weiter und umfasst heute die beiden Standorte Derby und York. Neben dem Vertrieb bietet ETAS Ltd. auch erstklassigen technischen Support und andere Dienstleistungen an, um unsere Kunden voranzubringen – ein guter Grund zum Feiern!

AUTORIN

Debra Cullen gehört zum Vertriebs- und Support-Team von **ETAS Ltd.** in Derby, Großbritannien.

Anfang Juli kamen die Mitarbeiter der beiden britischen ETAS-Standorte zu einem Jubiläumssommerfest zusammen. Hier konnten Kollegen und ihre Familien gemeinsam feiern, mit Bogen oder Armbrust schießen und sich eine Greifvogelschau ansehen. Das Fest war eine gute Gelegenheit, die beiden Standorte zusammenzubringen und Revue passieren zu lassen, wie aus der kleinen Vertriebsniederlassung das wichtige Vertriebs- und Entwicklungszentrum von heute entstanden ist. Lassen Sie uns gemeinsam auf die Geschichte von ETAS Ltd. zurückblicken. Im Dezember 2001 eröffnete die ETAS GmbH in Großbritannien ein kleines Vertriebsbüro inklusive tech-

nischem Support. Dieses zog von Burton-upon-Trent nach Derby und bietet heute Vertriebsleistungen, Support und Kundenservice für die gesamte Produktpalette von ETAS an. Zudem geben Mitarbeiter sowohl am Standort Derby als auch vor Ort bei unseren Kunden in ganz Großbritannien regelmäßig Schulungen. Im Jahr 2003 erwarb ETAS das in York ansässige Unternehmen Live-Devices, einen führenden Anbieter von Embedded-Software-Lösungen. Hier bündelt ETAS heute im *Center of Embedded Excellence* die Kompetenz im Bereich der Embedded-Software-Lösungen wie AUTOSAR-Tools und Embedded-Software-

Komponenten. Heute sind weltweit mehr als eine Milliarde Embedded Betriebssysteme auf den Straßen unterwegs, die in York entwickelt wurden. Zudem ist York der Sitz des ETAS-Geschäftsbereichs *Embedded Software and Safety Consulting*. Als globale Beraterorganisation bieten wir unseren Kunden weltweit unabhängig vom ETAS-Produktportfolio Schulungen, Beratung und Support bei der Software-Entwicklung an. Die Mitarbeiter von ETAS Ltd. schätzen das Vertrauen, das ihnen in den letzten 15 Jahren entgegengebracht wurde, und freuen sich darauf, ihren Kunden auch in den kommenden Jahren mit ihrem Know-how zur Seite zu stehen.

ETAS-Standorte weltweit

Deutschland

Stuttgart
(Unternehmenszentrale)

Brasilien

São Bernardo do Campo

Italien

Turin

Schweden

Göteborg

Frankreich

Saint-Ouen

Japan

Utsunomiya
Yokohama

USA

Ann Arbor, Michigan

Großbritannien

Derby
York

Kanada

Kitchener, Ontario

VR China

Changchun
Chongqing
Guangzhou
Peking
Shanghai
Wuhan

Indien

Bangalore
Chennai
Gurgaon
Pune

Korea

Seongnam-Si

ETAS GmbH, Borsigstraße 14, 70469 Stuttgart · Geschäftsführung: Friedhelm Pickhard, Bernd Hergert, Christopher White
Aufsichtsratsvorsitzender: Dr. Walter Schirm · Sitz: Stuttgart · Registergericht: Amtsgericht Stuttgart HRB 19033

Redaktionsleitung: Andrea Müller · **Redaktion:** Nicole Bruns, Jürgen Crepin, Claudia Hartwell, Anja Krahl, Silke Kronimus, Dr. Ulrich Lauff, Julia Noe, Nicolas Schächtele · **Autoren dieser Ausgabe:** El Mahdi Abghour, Julien Allard, Norbert Bißmeyer, John Bogema, Jenny Borgemein, Matthias Brenner, Andrew Coombes, Debra Cullen, José de Almeida, Evgeny Evdonin, Roman Fernandez, Dr. Patrick Frey, Klaus Fronius, Dr. Matthias Gekeler, Claudia Germain, Claudia Hartwell, Guillaume Hauchecorne, Axel Kaske, Yvonne Klement, Dr. Ulrich Lauff, Joachim Löchner, Silke Lott, David MacFarlane, Reinhardt Mai, Christoph Müller, Julia Noe, Rajesh Reddy, Ralf Rick, Pedro Rossetti, Mareike Samsz, Kilian Schnellbacher, Peter Trechow, Johannes Wagner, Amanda Wang, Dieter Wendland, Thilo Wenzel, Carolyn Windbiel · **Gestaltung und Produktionsleitung:** vogt grafik · **Übersetzungen:** Burton, Van Iersel & Whitney GmbH · **Druck:** Gmähle-Scheel Print-Medien GmbH · **Auflage:** Deutsch, Englisch, Japanisch: 17.000 · **Bildnachweise:** EcoCAR3.org, ESCRYPT GmbH, ETAS GmbH, Ford Motor Company, Fotolia, iStockphoto, Manthey-Racing GmbH, Staatlich Technische Universität für Automobil- und Straßenwesen Moskau (MADI), PSA Peugeot Citroën, René Müller Photographie, WEKA FACHMEDIEN GmbH, WENDLAND MOTORENTECHNIK GmbH

© **Copyright:** 11/2016 ETAS GmbH, Stuttgart – Alle Rechte vorbehalten. Die verwendeten Bezeichnungen und Namen sind Warenzeichen oder Handelsnamen ihrer entsprechenden Eigentümer. Die RealTimes wird auf chlorfreiem, gebleichtem Papier gedruckt. Die Druckfarben und Lacke werden auf Ökobasis aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt und sind mineralölfrei. www.etas.com



Unser Newsletter **RealTimes online** ergänzt die gedruckte Ausgabe des RealTimes-Magazins. In regelmäßigen Abständen informieren wir Sie darin über aktuelle Themen aus der ETAS-Welt:

- Anwendungsfälle und Erfolgsgeschichten mit ETAS-Produkten
- Technische Beiträge
- Unternehmensinformationen
- Veranstaltungs- und Trainingshinweise
- Interviews
- FAQs

Hier geht's zum Anmeldeformular und zu den bisher erschienenen Ausgaben von **RealTimes online**:

www.etas.com/Rto



RealTimes online

NEWS

Exakt. Virtuell. Mit der Zukunft Schritt halten.

Sehr geehrte Damen und Herren,

In dieser Ausgabe berichten wir u. a. über das **Lambda-Präzisionsmessgerät ETAS E5636**, **Virtuelle Injektornadeln-in-the-Loop** und über den Einsatz unseres **Supports in Granada**. Zudem gibt es ab dieser Ausgabe eine neue Kategorie: Antworten auf häufig gestellte Fragen (**FAQs**). Abschließend geben wir Ihnen einen Überblick über kommende In- und externe **Veranstaltungen** und über **Publikationen** in Fachzeitschriften. Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre sowie neue Impulse und freuen uns auf Ihr Feedback.

Mit freundlichen Grüßen
Ihr ETAS-Team



Exakt. Universell. Vernetzt. E5636 von ETAS

Eine erweiterte Funktion des Lambda-Präzisionsmessgeräts ETAS E5636 leitet die relative Luftfeuchtigkeit rechnerisch aus vorhandenen Messwerten ab. Die lückenlose Erfassung der physikalischen Einflussgrößen auf Verbrennungsprozesse wird dadurch deutlich vereinfacht.

[weiterlesen](#)



Virtuelle Injektornadeln-in-the-Loop

Moderne Einspritzsysteme sorgen für saubere, emissionsarme Verbrennung. Immer präzisere Entwicklungswerkzeuge ebnen ihnen den Weg. Eine neue Hardware-in-the-Loop-Lösung von ETAS bildet nun das Verhalten einzelner Injektoren exakt nach.

[weiterlesen](#)

© Robert Bosch GmbH



Mit der Zukunft Schritt halten

Auf dem Bosch-Prüfzentrum in Boxberg, bestens vorbereitet und hervorragend betreut, haben die von ETAS gesponserten Formula Student-Teams ihre Fahrzeuge unter realen Bedingungen getestet. Viele Teams erreichten bei der Formula Student Germany in Hockenheim erstklassige Platzierungen. Ein neuer Wettbewerb im Bereich des autonomen Fahrens ist in Planung.

[weiterlesen](#)



ETAS Support: Unterstützung vor Ort

Den vierten Sommer in Folge unterstützte ETAS Kunden beim Testen Ihrer Steuergeräte in der spanischen Sierra Nevada.

[weiterlesen](#)

Seminare

INCA Applikation in Stuttgart (deutsch)
Komplette Behandlung des Funktionsumfangs der INCA-Produktfamilie (Datenbankaufbau, Messen, Verstellen, Auswerten, Prüfstandsanbindung), praktische Bedienung und Einführung der theoretischen Grundlagen. Teilnahme für Messingenieur/-innen

© 2014 ETAS