



# Insight

**Automotive**

**ELECTRIC**

**HYBRID**

**DIESEL**

**AUTOSAR Systeme –  
Qualitätssicherung und  
Architekturevaluation**

**Hybride Antriebskonzepte –  
HiL-Testaufbau für die  
Absicherung**

**TESTUS –  
Effizientes und sicheres Test-  
management mit ISO 26262**





Bild: Rechts @ archives | iStockphoto.com

# VORWORT



Liebe Leserin, Lieber Leser,

in der aktuellen Ausgabe unseres halbjährlich erscheinenden Newsletters „Insight Automotive“ möchten wir Ihnen dieses Mal unsere Stuttgarter Niederlassung vorstellen, die in diesem Jahr ihr 10-jähriges Bestehen feiert.

Diese ist in den letzten Jahren stark gewachsen und beschäftigt heute ca. 70 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Es freut uns, dass wir immer noch in den Projekten bzw. deren Folgeprojekten tätig sind, mit denen unsere Aktivitäten vor 10 Jahren begonnen haben. Dies unterstreicht das Vertrauen unserer Kunden in uns und den hohen Stellenwert, den wir einer nachhaltigen und langfristigen Kundenbeziehung einräumen.

Vieles hat sich im letzten Jahrzehnt bewegt. Themen, die vor Jahren noch zur Forschung zählten – wie zum Beispiel der HiL-Test – sind nunmehr Stand der Technik. Heute liegt die Herausforderung in der Ausschöpfung von Optimierungspotentialen, und zwar mit neuen innovativen Geschäftsmodellen für den HiL-Betrieb und innovativen Technologien wie dem MESSINA-HiL.

Unser umfangreiches Leistungsspektrum umfasst den gesamten Zyklus der Systementwicklung von Steuergeräten für Fahrzeuganwendungen – von der funktionalen Spezifikation über die Implementierung bis zum Integrations-test am HiL. Darüber hinaus gewinnen zunehmend die begleitenden Prozesse im Umfeld Absicherung, Diagnose, Testmanagement und Qualifizierung an Bedeutung. Im Bereich Embedded

Systems reichen unsere Leistungen von der Spezifikation von Funktionen für die Telematik bis hin zum Test des Abgasnachbehandlungssystems für ein schweres Nutzfahrzeug.

Zunehmend wichtiger für uns werden zudem neue Technologien wie Fahrerassistenzsysteme, Hybridantriebe und AUTOSAR. Besonders hier haben sich der intensive standortübergreifende Austausch zwischen den bundesweiten Berner & Mattner Niederlassungen und der damit verbundene schnelle, interne Wissensaufbau bewährt.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Dr. Ulrich Alsmann  
Niederlassungsleiter Stuttgart

# Neues HiL-Betreibermodell Konzept für effizientes und kostengünstiges Testen

Seit über 9 Jahren übernimmt Berner & Mattner für die Daimler AG die Absicherung der E/E-Umfänge für den Innenraum, die Fahrdynamik und den Antriebsstrang. Mit unserer langjährigen Test- erfahrung und tiefen Systemkenntnis wurde - in Zusammenarbeit mit der Daimler AG - ein neues Betreibermodell für die HiL-Integrations- und Komponenten-Testsysteme entwickelt. Das neue Modell hat sich bewährt: Seit Anfang 2009 ist es sehr erfolgreich im Einsatz.

Das neue Betreibermodell lässt sich jederzeit leicht an neue Kundenprozesse und Kundenwünsche anpassen und anschließend - durch die vorhandene, große Testmannschaft - wieder schnell und effizient in den produktiven Betrieb überstellen.

## Umdenken erwünscht

Die treibende Kraft hinter der Einführung neuer HiL-Betriebsmodelle war der Wunsch, die Kosten für den Testbetrieb zu optimieren. Zudem sollte die – durch die Release-Taktung bedingte – schwankende Auslastung der Testmannschaft einer Baureihe kompensiert werden. Das neue Betreibermodell wurde daher speziell auf diese Anforderungen zugeschnitten.

## Umsetzung

Als eine der ersten Maßnahmen wurde die Zusammensetzung der Testmannschaften optimiert. Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wurden – zusätzlich zur vorhandenen Qualifikation – zu Funktionsspezialisten mit entsprechenden Vertretern ausgebildet. Dies reduziert den Abstimmungsaufwand wesentlich, und Ressourcenengpässe lassen sich leichter auffangen.

Im Anschluß wurden die Aufgaben kategorisiert, diesen Skill-Levels zugeordnet und ihre Umfänge quantifiziert. Die dadurch entstandenen, klaren Qualifikationsprofile ermöglichen so einen effizienteren Einsatz der Testmannschaft. Ferner wurden in einem

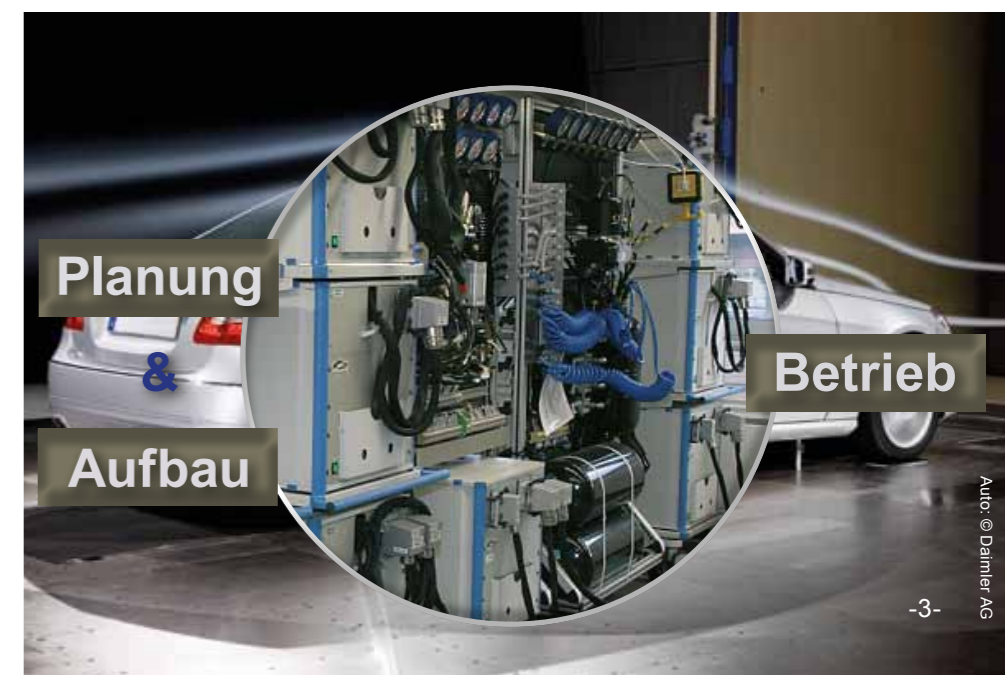
Kommunikationsmodell neue Kommunikationswege, Schnittstellen und Rollen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter definiert, und damit die Abstimmungsprozesse in den Projekten optimiert.

Der optionale Einsatz des Testteams von Berner & Mattner in Form eines „Nearshoring“-Konzepts ermöglicht darüber hinaus eine deutliche Steigerung der Flexibilität und eine wesentliche Verbesserung der Auslastungskoordination.

## Ergebnis

Die Einführung des neuen HiL-Betreibermodells hat gezeigt, dass durch die klare Strukturierung der Schnittstellen

und Kommunikationswege sowie der höheren Transparenz der Aktivitäten und Ergebnisse eine hohe Testqualität und Kundenzufriedenheit erreicht werden. Darüber hinaus ergeben sich Kostenvorteile in Höhe von zehn bis zwanzig Prozent im Vergleich zu klassischen Modellen. Ferner hat sich herausgestellt, dass die Einführung einer funktionalen Struktur der Testmannschaft und einer gut durchdachten Rollendefinition in vielerlei Hinsicht zum Erfolg führt. Nach Erreichen einer kritischen Masse von 10-13 übergreifend arbeitenden Teammitgliedern ist – in dem von Berner & Mattner entwickelten Betreibermodell – ein effizientes, qualitativ hochwertiges und kostengünstiges Testen möglich.



## IMPRESSUM

**Herausgeber:**  
Berner & Mattner Systemtechnik GmbH  
Erwin-von-Kreibitz-Str. 3  
80807 München  
Tel. +49 (0) 89 608090-0  
Fax +49 (0) 89 6098182  
www.berner-mattner.com  
marketing@berner-mattner.com

**Redaktion und Gestaltung:**  
Martina Heinze, Ute Herold  
mit Dank an die Autoren der Beiträge

© Berner & Mattner / Mai 2011

## INHALTSVERZEICHNIS

Neues HiL-Betreibermodell – Konzept für effizientes und kostengünstiges Testen	3
Kein ECU-Test ohne Umgebung – Modelle für den Fahrzeugtest	4
Sicher mit TESTUS – Herausforderung für das Testmanagement durch ISO 26262	5
HiL-Prüfstand – Planung, Aufbau und Betrieb bei Mercedes Benz Special Trucks	6
AUTOSAR-Systeme – Qualitätssicherung und Architekturevaluation	8
Certified Tester – Die Ausbildung, die Qualität sichert	9
Fahrerassistenzsysteme – FAS sichern den Fahrer, wir sichern FAS	10
Hybride Antriebskonzepte – HiL-Testaufbau für die Absicherung	11
Newsticker	12
Diagnosetools – Absicherung eines VCI-Interfaces	13
Internationales Wachstum – Berner & Mattner wird Mitglied der Assystem Group	14
Neues aus der Produkthecke	15



## Kein ECU-Test ohne Umgebung

Berner & Mattner führt die komplette Umgebungssimulation aller Innenraum-Steuergeräte für 8 Baureihen unter anderem der E-, M-, C- und S-Klasse durch. Hierzu gehören z. B. das Umgebungsmodell für Parktronic oder die Restbussimulation für AUTOSAR Flexray.

### Modelle für den Fahrzeugtest

Ein erfolgreicher MiL-, SiL- oder HiL-Test beinhaltet neben Testhardware, -software und den Tests selbst auch die entsprechenden Modelle. Diese erzeugen eine realistische Testumgebung für die Steuergeräte (ECUs), die der Tester konfigurieren und kontrollieren kann – die Voraussetzung für effizientes und aussagekräftiges Testen.

Simulationen ersetzen zudem die am HiL-Prüfstand nicht real vorhandenen Echteile wie Fensterheber, Hydraulikaggregate oder Drehzahlsensoren. Darüber hinaus lässt sich das Kommunikationsverhalten nicht vorhandener Motor- oder Getriebesteuergeräte busseitig nachstellen. Das Bereitstellen von Informationen über die simulierte Umgebung wie z. B. der Fensterheberposition oder der Raddrehzahl bedeutet für den Tester zudem eine erhebliche Arbeitserleichterung.

#### Herausforderungen meistern

Bei der Erstellung von Simulationen gibt es unterschiedliche Herausforderungen. Einerseits müssen die Modelle genau genug sein, damit die ECU sie als realistisch erkennt und das gewünschte Verhalten zeigt. Anderer-

seits müssen sie innerhalb der Grenzen der HiL-Hardware schnell und effizient laufen, um die Kosten möglichst gering zu halten. Darüber hinaus soll die Simulation für die Tester intuitiv bedienbar sein und sie bestmöglich bei ihren Aufgaben unterstützen.

Für diese Herausforderungen sind die Modellierer bei Berner & Mattner bestens gewappnet. Die jahrelange Erfahrung in der Steuergeräte-Entwicklung und bei der Spezifikation, dem Aufbau und dem Betrieb von HiL-Systemen ermöglicht eine optimale Kombination aus Genauigkeit und Effizienz. Qualifizierte und erfahrene Tester gewährleisten intuitiv bedienbare Modelle. Die hohe Modellqualität wiederum führt zu einer hohen Testeffizienz und damit auch zu einer hohen Kundenzufriedenheit.

## Sicher mit TESTUS

### Herausforderungen für das Testmanagement durch ISO 26262

Noch 2011 soll die endgültige Fassung der neuen Sicherheitsnorm ISO 26262 veröffentlicht werden. Diese Norm - die in den gesamten Entwicklungs- und Testprozess eingreift - beschreibt ein Verfahren zur Absicherung einer angemessenen funktionalen Sicherheit für sicherheitsrelevante Fahrzeugsysteme. Die für den Daimler Nutzfahrzeugbereich (Powertrain) entwickelte Testmanagementlösung TESTUS unterstützt bereits heute effizient bei einigen durch die ISO 26262 entstehenden Herausforderungen.

Viele Steuergeräte, viele Funktionen, viele Varianten, viele Testfälle, manuelle Testdurchführung in Versuchsfahrzeugen und automatisiert an Prüfständen – dies sind nur einige der Anforderungen an ein Testmanagementsystem im Automotive-Bereich.

#### Testmanagement bei Automotive

Auch heute noch sind die Tests zahlreicher Projekte vielfach in Tabellen-, Text- oder XML-Dateien organisiert. Die Testvorbereitung, -durchführung und -auswertung arbeiten oftmals noch mit Insellösungen – der manuelle Aufwand für die Verknüpfung dieser Teilprozesse ist daher oft enorm. Testmanagementtools, wie sie in der PC-Softwareentwicklung genutzt werden, lassen sich im Automotive-Bereich nur bedingt einsetzen, da diese Tools Anforderungen wie etwa die Kombination von manuellen Fahrzeugtests und au-

tomatisierten Tests an Hardware-in-the-Loop (HiL)-Prüfständen oder die Dokumentationspflicht bei sicherheitskritischen Systemen nicht erfüllen.

#### TESTUS optimiert Testprozess

TESTUS deckt diese Anforderungen ab und unterstützt den Testprozess von der Spezifikation über die Verwaltung von Varianten und Testpaketen bis hin zum Testergebnis und dessen Bewertung. Alles in TESTUS ist versioniert – vom einfachen Testfall bis hin zum Testergebnis mit seiner Testkonfiguration. So ist die von der ISO 26262 geforderte Nachverfolgbarkeit gewährleistet – von der Testspezifikation zum Testergebnis und umgekehrt. Alle Daten des Testprozesses sind jederzeit in einer Datenbank verfügbar. Dies ermöglicht umfassende Analysen und Auswertungen bis zum Freigabedokument für den Unterschriftendurchlauf.

Die von Berner & Mattner entwickelte Lösung TESTUS unterstützt bei allen Aspekten des Testmanagements und der Testdurchführung von ECUs. Sie führt durch alle wichtigen Prozessschritte: Spezifikation, Review, Testfallfreigabe, Testdurchführung und Testauswertung.

#### TESTUS noch effizienter mit CTE XL Professional

Durch die Kombination mit dem Klassifikationsbaum-Editor CTE XL Professional kann TESTUS zukünftig die Anwender bei der systematischen Ermittlung von Testfällen maßgeblich unterstützen und so die in der Norm beschriebene anforderungsbasierte Testfallermittlung effizient abdecken.

#### TESTUS im Einsatz bewährt

„Mittlerweile ist TESTUS ein fester Bestandteil unserer Test- und Freigabeprozesse und ermöglicht es uns, die hohe Qualität unserer Steuergeräte-software sicherzustellen“, resümiert Carsten Rustige, bis vor kurzem zuständig für die Softwareentwicklung des Atego Hybrid und die Betreuung von TESTUS in der Abteilung zur Entwicklung automatisierter Schaltgetriebe im Bereich Daimler Nutzfahrzeuge. „Die Anwender profitieren von den praxisnahen Features, die sie in allen Testaktivitäten effizient unterstützen. Hinzu kommen der gute Support und die erfolgreiche Entwicklung von TESTUS durch Berner & Mattner.“





© Mercedes-Benz AG

# Berner & Mattner übernimmt Planung, Aufbau und Betrieb des HiL-Prüfstands

## Mercedes-Benz Special Trucks – vielseitig und zuverlässig

Schon als Spielzeug zaubern sie ein Leuchten in die Augen des technikverliebten Nachwuchses und bis heute gelten Mercedes-Benz Nutzfahrzeuge als Inbegriff für Vielseitigkeit und Zuverlässigkeit. Richard Schwinn bei Mercedes-Benz Special Trucks – so die offizielle Spartenbezeichnung für Unimog und Sonderfahrzeuge im Konzern – erläutert im Interview, wie die Kooperation mit Berner & Mattner dazu beiträgt.



Ein Interview mit Richard Schwinn, Teamleiter für die Entwicklung und Adaption von Elektrik/Elektronik-Umfängen und Integrations-HiL-Prüfungen der Sonderfahrzeugbaureihen Econic, Zetros und Unimog bei der Daimler AG

**Herr Schwinn, erläutern Sie uns bitte kurz die besonderen Qualitätsansprüche Ihres Unternehmens?**

Richard Schwinn: Unsere Fahrzeuge werden für außergewöhnliche Einsatzbereiche und Belastungen entwickelt und gebaut. Daraus leiten wir sehr hohe Ansprüche an unsere Arbeit und unsere Produkte ab, beispielsweise die hohe Auslieferqualität, die Zuverlässigkeit und damit letztlich auch eine hohe Kundenzufriedenheit. Um dies sicherzustellen, setzen wir modernste Testverfahren ein.

**Wie drückt sich dies in der Organisation im Unternehmen und von Testverfahren aus?**

Richard Schwinn: Wir bilden einen Spezialbereich innerhalb des Konzerns und sind mit dem Standort in Wörth auch räumlich vom Stuttgarter Entwicklungsbereich getrennt. Wir greifen in großem Umfang auf Komponenten und Plattformen der Großserie von Mercedes-Benz Trucks zurück und bauen auf diesen unsere Spezialfahrzeuge auf. Spezielle Komponenten und die Integration müssen dann selbstverständlich intensiv getestet werden.

**Als Partner im HiL-Bereich haben Sie jetzt Berner & Mattner ausgewählt. Warum?**

Richard Schwinn: Wir haben in der Ausschreibung unterschiedliche HiL-Betreibermodelle evaluiert und auch untersucht, welche technischen und wirtschaftlichen Synergien tatsächlich vorhanden und nutzbar sind. Neben der langjährigen und umfangreichen Erfahrung und Reputation von Berner & Mattner im Bereich Testing, SiL und HiL haben unternehmensspezifische Faktoren eine Rolle gespielt. Unsere Kollegen in Untertürkheim arbeiten seit Jahren sehr erfolgreich mit

Berner & Mattner zusammen. Wir nutzen wiederum Komponenten und Systeme aus den Serien-Trucks – da lag es nahe, die vorhandenen Kompetenzen des gleichen Partners zu nutzen. Neben anderen Unternehmen haben wir auch Modelle wie eine Komplettvergabe oder die Übernahme der Tests durch unsere LKW-Sparte geprüft. Letztlich bot die Übernahme des Konzepts der Stuttgarter LKW-Entwicklung und die Partnerschaft mit Berner & Mattner für uns die größten wirtschaftlichen und technischen Vorteile.

**Wie sehen Implementierung und Arbeitsteilung aktuell aus?**

Richard Schwinn: Mit modularHiL haben wir eine sehr gute Lösung gefunden. Im ersten Schritt konnten wir – durch die enge Vernetzung über Berner & Mattner – viele der Testfälle und -skripte unserer Truck-Kollegen übernehmen und anpassen. Während das Team von Berner & Mattner die operative Seite der Tests verantwortet, können sich unsere Leute voll und ganz auf die inhaltlichen Testanforderungen konzentrieren, die unsere Special Trucks einzigartig machen. Der HiL-Prüfstand ist bereits in einer ersten Ausbaustufe mit den Bodysystemen

in Betrieb genommen worden, bis November werden wir alle Steuergeräte für drei Baureihen inklusive Powertrain abdecken. Das Ganze läuft rund - die Idee mit der verstärkten Vernetzung über den gemeinsamen HiL-Partner hat sich bestens bewährt. Das Vor-Ort-Team von Berner & Mattner passt sehr gut, menschlich wie fachlich.

**Welche Vorteile und welchen Nutzen sehen Sie jetzt und in Zukunft?**

Richard Schwinn: Nun, da sind zunächst einmal die allgemeinen Vorteile des Komponenten- und Integrations-HiL-Tests. Wir erkennen Fehler und mögliche Schwachstellen viel früher und können diese daher auch deutlich kostengünstiger beseitigen. Die hohe Anlaufqualität und Zuverlässigkeit unserer Fahrzeuge lassen sich so für weite Umfänge der Elektrik und Elektronik durch den hohen Grad der Testautomatisierung effizienter als über manuelle Tests an Prototypenfahrzeugen erreichen – auch wenn die Tests am realen Fahrzeug immer Bestandteil unserer Entwicklung und Absicherung sein werden, speziell bei Tests mit sehr dynamischen und teilweise noch unbekanntem Einflussgrößen. Ein Vorteil von modularHiL ist, dass wir

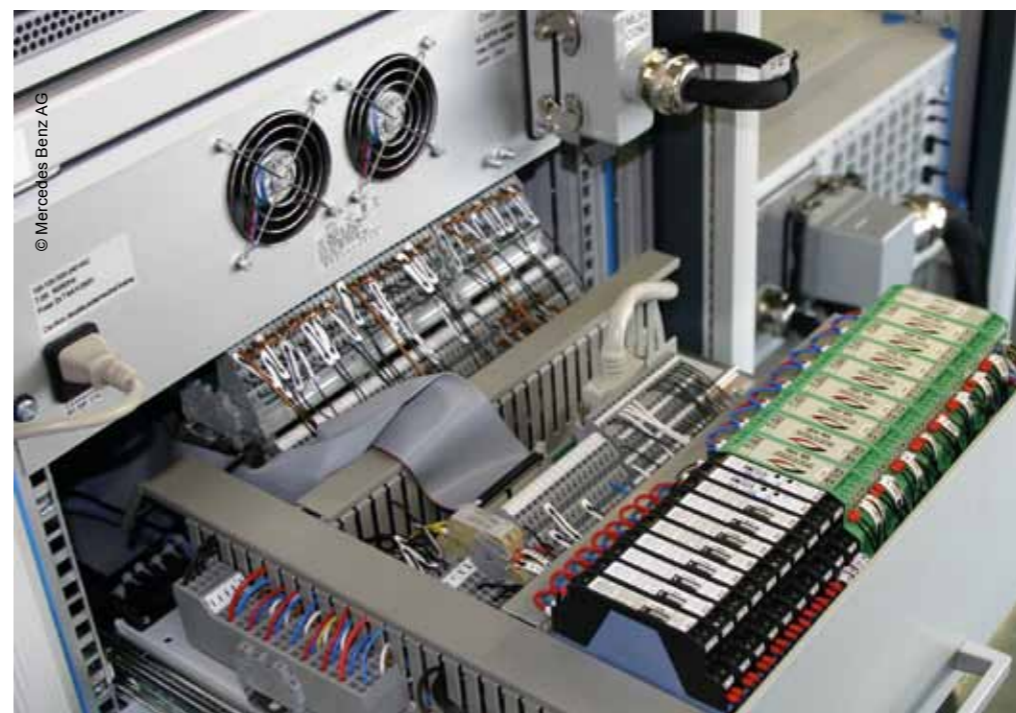
den Prüfstand Schritt für Schritt vervollständigen und weiter ausbauen können – sowohl, was Komponenten- und Integrationstests, als auch, was die Umfänge und die Erweiterung auf verschiedene Baureihen angeht. Was für uns eine neue Erkenntnis war: Wir können am HiL nicht nur die vorhandenen Produkte mit ihren ganzen Funktionen testen, sondern zusätzlich auch bisher nicht vorhandene Varianten – durch Zu- und Abschalten von Funktionalitäten. Damit verfügen wir über eine Art virtuelles Prototyping, welches wir künftig viel stärker nutzen wollen.



© Mercedes-Benz AG

**Sie sind also zufrieden?**

Richard Schwinn: Unser Ziel ist es, künftig unsere Entwicklungen und Produkte über zyklische Release-Tests abzusichern. Hierfür überzeugt Berner & Mattner mit seinen kreativen und konstruktiven Lösungsvorschlägen für die Verbindung von Komponenten- und Integrationstests via modularHiL. Bisher sind wir im Plan, und unsere Erwartungen haben sich voll erfüllt. In dieser Form der produktiven Zusammenarbeit können wir auch im HiL-Test von den Skalenvorteilen unserer Truck-Kollegen profitieren. Gleichzeitig können wir uns ganz auf das für unsere Märkte Wesentliche konzentrieren und das Know-how für spezielle Einsatzbereiche weiter ausbauen.



© Mercedes-Benz AG

# AUTOSAR Systeme

## Qualitätssicherung und Architekturevaluation

Berner & Mattner übernimmt die Qualitätssicherung und hier insbesondere die Architekturevaluation eingebetteter Systeme inklusive AUTOSAR.

Die Komplexität heutiger Fahrzeuge ist in den letzten Jahren stark gestiegen und wird aufgrund neuer Funktionalität weiter zunehmen. Zur Sicherstellung einer konstruktiven Qualitätssicherung stellt sich die Frage, inwieweit neue Ansätze zur Architekturevaluation auf AUTOSAR-konform entwickelte Systeme anwendbar sind.

Die Architekturevaluation ist eine vielversprechende Technik, die frühzeitig eine Abschätzung der zur erwartenden Qualität des Systems ermöglicht. Dies geschieht bereits auf Grundlage der System-Grobstruktur, unabhängig von der späteren Implementierung.

Basierend auf diesen Ergebnissen, folgen weiterführende Untersuchungen bezüglich der Einflüsse der Kriterien untereinander, der Auswirkungen von Veränderungen von Einzelattributen sowie deren Gewichtung.

### Auswertung der Qualitätsattribute

Im Mittelpunkt stehen die Bewertung und der Vergleich verschiedener Architekturvarianten zur Umsetzung der Gesamtfunktionalität hinsichtlich ihrer

Qualität. Grundlage bildet hierbei eine sinnvolle Kombination geeigneter quantitativer und qualitativer Methoden. Quantitative Methoden sind Bewertungstechniken wie Metriken und Simulationsergebnisse, qualitative Methoden sind Expertenbefragungen. Die Bewertung konkreter Qualitätsattribute für eine bestimmte Systemarchitektur ist vom Anwendungskontext, Anwendungsszenario etc. abhängig. Dies sind Faktoren, die je nach Einsatz und Umfeld des Systems variieren können.

### Gesamtqualität

Eine Aussage über die Gesamtqualität der Architektur kann nach den folgenden zwei Schritten getroffen werden:

1. Normalisierung der Einzelergebnisse: Einordnung des Ergebnisses innerhalb des möglichen Ergebnisraumes. Die Normalisierung erfolgt über die Angabe einer Qualitätsrate.
2. Integration der Einzelkriterien: Durch eine Evaluationsstruktur erfolgt die Integration der Teilergebnisse. Die entstehende Baumstruktur (mit der Gesamtqualität als Wurzel) repräsentiert somit die gesamte Evaluationsausprägung für eine konkrete Architekturvariante.



## Certified Tester

### Die Ausbildung, die Qualität sichert

Certified Tester leisten durch ihre Erfahrung und die fundierte Ausbildung einen wertvollen Beitrag zur permanenten Verbesserung und Absicherung der Qualität von Softwareprodukten. Berner & Mattner hat dies erkannt und integrierte 2008 das Certified Tester-Programm des International Software Testing Qualifications Boards (ISTQB) in die beruflichen Weiterbildungsaktivitäten. Kunden profitieren so vom optimalen Test-Know-how-Mix der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Berner & Mattner.

Die ISTQB Certified Tester-Schulungen richten sich an alle Personen, die im Bereich Softwaretesten tätig sind, wie z. B. Tester, Testanalysten, Testingenieure, Testberater, Testmanager, Abnahmetester oder Softwareentwickler.

#### Das ISTQB-Zertifikat für Softwaretester

Der ISTQB Certified Tester ist ein internationaler Standard im Bereich Softwaretest und wird in mehr als 40 Ländern umgesetzt. Die ISTQB als internationale Organisation ist für die Definition der Inhalte zuständig. In Deutschland werden die Lehrpläne und Prüfungsfragen vom German Testing Board e. V. (GTB) im Auftrag der ISTQB herausgegeben.

Die Ausbildung ist in drei Stufen unterteilt:

- Foundation Level
- Grundlagen des Softwaretestens
- Testen im Softwarelebenszyklus
- Test und Testmanagement
- Übersicht über Testwerkzeuge
- Testfallentwurfsverfahren

- Statische und Dynamische Verfahren
- Advanced Level
- Test Manager
- Test Analyst
- Technischer Test Analyst
- Expert Level (in Vorbereitung)

#### Berner & Mattner ist seit 2010 akkreditierter Schulungsanbieter

Zur Systematisierung unseres internen Ausbildungsprogrammes haben wir 2008 zunächst am Standort Stuttgart die erste interne Schulung zum Certified Tester Foundation Level durchgeführt. Auf die ersten 14 zertifizierten Schulungsteilnehmer folgten 2009 weitere 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Berner & Mattner. Interne Schulungen fanden an allen Standorten sehr großen Zuspruch.

Durch einen stetigen Innovationsprozess im Bereich der internen Ausbildungsaktivitäten wurden individuelle Ausbildungskonzepte realisiert, unterschiedliche Schulungsmodelle entwickelt und damit flexiblere Ausbildungsmöglichkeiten geschaffen.

Der interne Erfolg bei Berner & Mattner schaffte die Basis, um 2010 die inhaltlichen und formalen Voraussetzungen für die anspruchsvolle Akkreditierung als externer Schulungsanbieter für den ‚Certified Tester Foundation Level‘ durch das German Testing Board e. V. zu erfüllen.

Weiterführende Informationen zu Ausbildung, Seminarorten und Schulungsterminen finden Sie unter:

[www.berner-mattner.com/training](http://www.berner-mattner.com/training).



# Herausforderung Fahrerassistenzsysteme

## FAS sichern den Fahrer, wir sichern FAS

Die schlüsselfertigen FAS-Testsysteme von Berner & Mattner sind für sämtliche Radarsysteme sowie für kamerabasierte FAS-Systeme einsetzbar und haben sich bereits bei einigen OEMs bestens bewährt.

Berner & Mattner nutzt die umfangreiche Erfahrung aus verschiedensten Projekten im Bereich Fahrerassistenzsysteme (FAS) bei unterschiedlichsten OEMs und Zulieferern zum Bau eigener FAS-Testsysteme, um aktuellen und vor allem zukünftigen FAS-Standards gerecht zu werden. Diese Erfahrungen fließen zudem in unsere schlüsselfertigen FAS-HiL-Prüfstände ein, die bereits heute erfolgreich bei unseren Kunden im Einsatz sind.

### HW-Aufbau / Architektur

Der FAS-HiL ist die Basis eines modularen Prüfstandsbaus. Auf dem FAS-HiL werden in Echtzeit Simulationen und Tests ausgeführt. Die Schnittstelle zum Steuergerät bildet eine CAN-Karte, über welche der FAS-HiL dem Steuergerät die Buskommunikation fehlender Steuergeräte simuliert und über die auch die Daten der Umfeldsimulation eingespielt werden (Objektschnittstelle). Gleichzeitig werden so die CAN-Signale vom Steuergerät empfangen. Bei hochintegrierten Sensoren kann die Objektschnittstelle über ein XCP-Interface angesprochen werden. Mit Hilfe einer Relaiskarte und einer steuerbaren Spannungsquelle sind auch elektrische Fehler sowie das Ver-

halten bei Über- und Unterspannung darstellbar. Der modulare FAS-HiL besteht aus Standard-Komponenten. Kunden profitieren so von einer hohen Flexibilität in Aufbau und Preis.

### Testumgebung MESSINA

Die optimale Bedienung des modularen FAS-HiLs ermöglicht die Testautomatisierungssoftware MESSINA. Über diese lassen sich die Verhaltensmodelle in MATLAB/Simulink und weitere Modelle auf den FAS-HiL laden. MESSINA wird so zur Konfiguration der Simulation, Entwicklung und Ausführung der Tests genutzt. Gleichzeitig bietet es die Möglichkeit zur Protokollierung der Ergebnisse und zur Ausführung und Erstellung von sowohl automatisierten als auch manuellen Tests.

Weitere Vorteile zeigt MESSINA im einfachen Zugriff auf die Diagnose-schnittstelle und dem Ausführen, Lesen und Auswerten entsprechender Diagnosebefehle. MESSINA basiert auf dem modernen Eclipse-Framework und unterstützt die Verwendung offener Standards.

Fahrerassistenzsysteme haben im Automobil Einzug gehalten und gehören heute zum Stand der Technik. Für OEMs sind sie u. a. ein Mittel zur Wettbewerbsdifferenzierung, für Fahrzeuginsassen bieten sie Komfort und vor allem Sicherheit beim Fahren.

Damit diese Sicherheit jederzeit gewährleistet ist, müssen diese Systeme besonders durch verschiedenste Testabläufe abgesichert werden. Dies lässt sich durch aufwändige und kostspielige Testfahrten lösen oder durch den schlüsselfertigen FAS-HiL von Berner & Mattner. Dieser spezielle Komponenten-HiL ermöglicht es, verschiedene FAS mit unterschiedlichsten Funktionen in Echtzeit und automatisiert zu testen.



## Hybride Antriebskonzepte HiL-Testaufbau für die Absicherung

Der Testaufwand ist sowohl für klassische Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren als auch für E-Mobile enorm, aber Hybridfahrzeuge stellen alle bisher bekannten Testanforderungen in den Schatten. Die Entwicklung von Hybrid-Antrieben stellt die Testprozesse bei den Herstellern vor neue Herausforderungen. Die Kombination zweier unterschiedlicher Antriebsarten – Elektromotor und Verbrennungsmotor – in einem Fahrzeug erzeugt eine Vielzahl neuer Betriebszustände und Fehlerquellen, die durch entsprechende Tests abgesichert werden müssen. Welcher HiL-Testaufbau hier letztendlich zum Einsatz kommt, bedarf gründlicher Überlegung.

Berner & Mattner ist in nahezu allen Aufgabenbereichen des V-Zyklus in der Entwicklung hybrider Antriebe vertreten. Die Projekte reichen von der Erstellung von Requirements über funktionale Sicherheitsbetrachtungen bis zu HiL- und Fahrzeugtests.

### Absicherung an HiL-Testsystemen

Für einen OEM im Raum Stuttgart führt Berner & Mattner die komplette Absicherung von hybriden Funktionen an HiL-Testsystemen durch. Neben der Prozessunterstützung in der Gestaltung der Fahrzeug- und Prüfstandstests übernimmt Berner & Mattner zudem die Planung und Durchführung von HiL-Tests an den entsprechend spezifizierten HiL-Testaufbauten. Die qualitative Absicherung der hochintegrierten Antriebsregelung von E-Maschinen für unterschiedliche hybride Fahrzeugvarianten steht hierbei im Vordergrund.

### HiL-Testsysteme: flexibel und kosteneffizient

In automatisierten Regressionstests werden beispielsweise Qualifizierungen von Fehlercodes, fahrdynamische Funktionen sowie die Kommunikation an die Leistungselektronik über die Kommandierungsschnittstellen abgesichert. Auch im Nachstellen von im Fahrzeug aufgetretenen Fehlern in Echtzeit beweisen HiL-Testsysteme ihre Flexibilität.

Speziell bei den elektronischen Leistungssteuergeräten mit Kombinationen von Kleinsignalen und HV-Leis-

tungsbauteilen im gleichen Gehäuse ermöglicht erst das Cracken des originalen E-Maschinensteuergerätes einen kosteneffizienten HiL-Test. "Cracken" bezeichnet den Prozess des Öffnens und Instrumentierens eines Steuergerätes, so dass die Schnittstelle zwischen Logik und Leistungsteil für die HiL-Simulation zugänglich ist. Da direkt an den logischen Eingängen der Leistungsbauteile kontaktiert wird, kann die Ausgangsseite der Leistungstreiber, an denen Hochspannung anliegt und durch die hohe Ströme fließen, umgangen werden. Durch entsprechend schnelle Umgebungsmodelle werden Hochspannungs- und



Background: © Macmaxer | Dreamstime.com  
Car Interior: © Kerrick | iStockphoto.com

Strommesseinheiten unmittelbar stimuliert. Für den Steuergeräteprozessor und die Software ist diese Manipulation nicht zu unterscheiden. Nahezu alle zur Komponenten- und Systemabsicherung erforderlichen Testszenarien und Schnittstellentests können dadurch am HiL gefahren werden. Dies erlaubt auch das gefahrlose Einspeisen von Fehlern am HV-System für den Test von Fehlerqualifizierung und Sicherheitsmechanismen.

Eine Herausforderung für die Auslegung straßennaher dynamischer Tests ist die schnelle Berechnung der Motorsimulation. Diese ist aufgrund der geforderten kleinen Zykluszeiten von wenigen µsec nur entkoppelt vom Gesamtmodell berechenbar.

### Alternatives Testsystem mit Hochspannung

Eine Alternative zu dieser Art der Einbindung der Steuergerätehardware wäre ein Testsystem, bei dem reale Hochspannungen anliegen und große Ströme fließen. Vorteil: Der Test würde am Ende der Schnittstellenkette durchgeführt – also unmittelbar bis zu den Anschlüssen der E-Maschine selbst. Entwicklungsbegleitende Tests an internen Funktionsgruppen zur frühen Fehleraufdeckung blieben hierbei jedoch auf der Strecke. Dieses Testsystem müsste für den Echtbetrieb der Leistungselektronik zudem entspre-

chend hohe Leistungen im zwei- bis dreistelligen kW-Bereich zur Verfügung stellen und ein sehr leistungsfähiges Kühlsystem aufweisen. Für das Simulationsmodell würde sich hier lediglich eine Verschiebung der Schnittstelle derart ergeben, dass die Ansteuerung der Leistungstransistoren nun das Steuergerät selbst übernimmt und die realen Ströme und Spannungen über eine simulierte Hochleistungslast abgeführt werden. Eine anspruchsvolle Simulation der E-Maschine wäre nach wie vor notwendig. Das mit deutlich höherem Gefährdungspotential verbundene Testen mit echter Hochspannung und großen Strömen an einem Steuergerät mit aktiver Flüssigkeitskühlung erfordert darüber hinaus die Implementierung einer aufwändigen Sicherheitskette.

### Fazit

Welcher Testsystemaufbau letztendlich gewählt wird, ist sicher im Hinblick auf den Testfokus zu entscheiden. Jedoch stellt in beiden Fällen die Genauigkeit der Umgebungsmodellierung den begrenzenden Faktor dar. Je detailgetreuer der Aufbau bzw. je näher sich das HiL-System der echten Fahrzeugfunktion nähert, desto höher sind die Anforderungen an die Modellgüte und an die sehr schnelle I/O-Hardware für die Signalerfassung und -rückspeisung.

## Angebote für Hochschulabsolventen/innen

Im Rahmen unseres standortübergreifenden Trainee-Programms bieten wir ab sofort Hochschulabsolventen/innen oder Ingenieuren/innen mit erster Berufserfahrung die Möglichkeit, ausreichend Praxiserfahrung zu sammeln.

Info: [www.berner-mattner.com/trainee](http://www.berner-mattner.com/trainee)

Darüber hinaus bieten wir an unterschiedlichen Standorten interessante Angebote für Praktika, Werkstudententätigkeiten oder Abschlussarbeiten (Diplom/Bachelor/Master).

Info: [www.berner-mattner.com/jobs](http://www.berner-mattner.com/jobs)

--> Stellenangebote

## Kurznachrichten

### >> Fachbeitrag 'Testmanagement für Antriebe im Nutzfahrzeug mit TESTUS'

Berner & Mattner hat gemeinsam mit dem Bereich Antriebsstrang der Daimler-Sparte Nutzfahrzeuge eine Toolsuite zur Unterstützung des Testprozesses entwickelt. Beitrag: [www.berner-mattner.com/presse](http://www.berner-mattner.com/presse)

### >> Verstärkung des Vertriebssteams:

Für den Ausbau der Niederlassung Ingolstadt konnte Berner & Mattner mit Dipl.-Ing. Hermann Senninger einen erfahrenen Fachmann als Senior Account Manager Automotive gewinnen. Der 49-jährige wird schwerpunktmäßig den Kunden Audi betreuen.

### >> FAS-Prüfstände gefragt

Ein OEM beauftragt nach erfolgreichem Aufbau und Betrieb eines HiL-Prüfstandes für Kamaeratests zwei weitere FAS-Prüfstände.

### >> Meet Berner & Mattner

Berner & Mattner präsentiert vom 7.-8. Juni in Ludwigsburg auf dem Fachkongress „Fortschritte in der Automobil-Elektronik“ seine Leistungen. Besuchen Sie uns. Info: [www.elektronik-tagung.de](http://www.elektronik-tagung.de).

### >> Neuigkeiten aus der Produktecke:

Ab sofort sind die neuen Versionen MESSINA 3.1, CTE XL Professional 2.1 und Modena 5.1 verfügbar. Mehr auf Seite 15.

### >> ISO-Zertifizierung erneuert:

Im April 2011 wurde die Zertifizierung nach ISO/IEC 9001:2008 von der DQS erneuert und die Aufrechterhaltung des Zertifikats ISO 27001:2005 bestätigt.

### >> Vortrag auf 'MBTconf 2011'

Berner & Mattner referiert am 29.06.2011 in München zum Thema „Durchgängiges modellbasiertes Testen reaktiver Systeme“. Info: [www.bmtconf.de](http://www.bmtconf.de)

Nähere Informationen zu diesen Themen finden Sie auf: [www.berner-mattner.com/newsticker-automotive](http://www.berner-mattner.com/newsticker-automotive)

# Diagnosetools abgesichert

## Absicherung eines VCI-Interfaces

Nicht nur die Komplexität der elektronischen Systeme im Fahrzeug sondern auch die Komplexität der eingesetzten Diagnosewerkzeuge für Systeme in Entwicklung, Produktion und Werkstatt wächst. Damit wird eine strukturierte Absicherung der Diagnose-Toolkette zunehmend wichtiger. So ist die Sicherstellung einer hohen Softwarequalität von Beginn an essentiell. Denn je später Fehler entdeckt werden, desto kostenintensiver ist deren Behebung. Berner & Mattner trägt maßgeblich zur Einhaltung von Budget und Terminen bei.

### Strukturierte Absicherung spart Geld und Zeit

Komplexere Elektroniksysteme im Diagnosebereich führen zu neuen Herausforderungen in der Absicherung dieser Systeme und Komponenten. Die Anforderungen an die Funktionalität der Diagnosetools wie z. B. Flashen von ECUs über ein Netzwerk oder neue Kommunikationsprotokolle steigt daher stetig. Durch die komplexen Abhängigkeiten erhöht sich darüber hinaus der Prüfaufwand für neue Diagnosetools überproportional. Hieraus resultieren höhere Kosten und eine längere Prüfdauer.

Eine strukturierte Planung der Absicherung wirkt diesem Trend entgegen. Ziel ist es, mit einem optimalen Prozess und einer optimalen Auswahl an Testfällen eine möglichst hohe Testtiefe zu erreichen. Die Testkosten halten sich so im Rahmen, zeitliche Ziele werden erreicht und die Qualität der Absicherung der Diagnosetools steigt signifikant. Fehler müssen in der Anfangsphase des Projektes gefunden werden. Denn je länger ein Fehler im Gerät "schlummert", desto aufwändiger und kostenintensiver ist seine Behebung.

### Leistung von Berner & Mattner

Berner & Mattner unterstützt bei der Absicherung neuer Diagnose-VCI's. Dies beinhaltet zum einen die Sensibilisierung des Projektumfelds in Richtung strukturierter Vorgehensweise beim Testen, zum anderen die strukturierte Planung der Absicherungsaktivitäten für das Diagnose-VCI anhand des V-Modells und in Anlehnung an die IEEE 829. Hierbei wird aus einer unendlichen Vielzahl möglicher Testfälle eine bestimmte Anzahl methodisch ausgewählt. Anhand dieser Auswahl lässt sich dann die gewünschte Testabdeckung unter Berücksichtigung von Kosten, Zeit und Qualität erreichen.

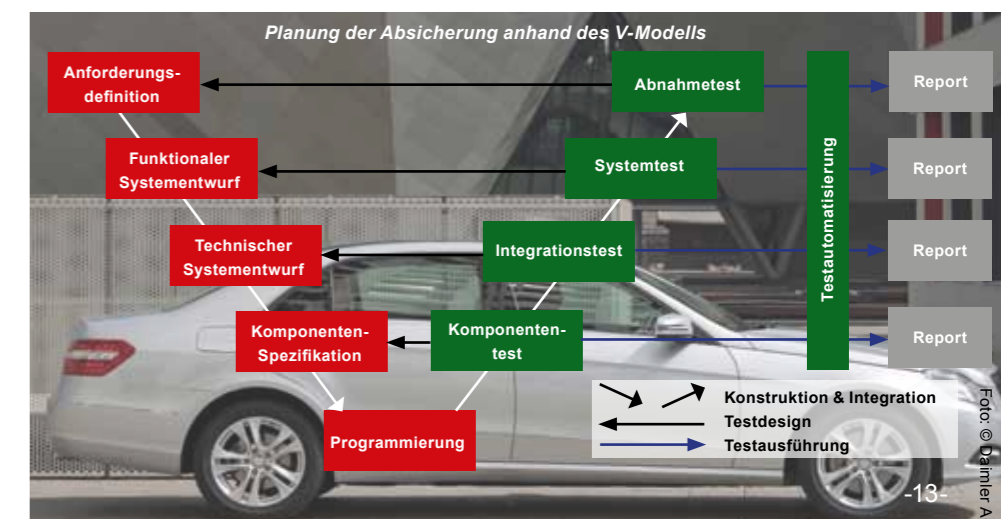
Die Durchführung dieser Tests erfolgt mittels eines Releaseplans. Die Testergebnisse werden dokumentiert, re-

Berner & Mattner ist erster Ansprechpartner für die Absicherung von Diagnosekomponenten und entwickelt zudem – nach ISO 22900 – Softwarekomponenten für neue Diagnosetechnologien wie DoIP und D-PDU-API.

portet und mit allen Beteiligten toolgestützt abgestimmt. Alle Aktivitäten werden von ausgebildeten und anerkannten „Certified Testern“ ausgeführt.

### Nutzen für den Kunden: Kostensenkung und Kundenzufriedenheit

Berner & Mattner übernimmt ganzheitlich die Testaktivitäten in Anlehnung an IEEE 829 – vom Beginn bis zum Ende der Entwicklung inkl. Planung, Testorganisation und -durchführung. So kann sich der Kunde voll und ganz auf die Entwicklung der Diagnosekomponenten konzentrieren. Die Gefahr schwerwiegende Fehler zu spät, beispielsweise erst kurz vor Serienbeginn zu finden, wird deutlich reduziert. Die hohe Qualität der Absicherung führt somit zu einer signifikanten Kostensenkung und einer hohen Kundenzufriedenheit.





## Internationales Wachstum



### Berner & Mattner wird Mitglied der internationalen Assystem Group

Seit dem 4. Februar 2011 ist Berner & Mattner Teil der internationalen Assystem Group - besteht und agiert jedoch weiterhin als eigenständiges Unternehmen. Von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bis hin zur Geschäftsführung steht Kontinuität im Vordergrund. Mit diesem Schritt hat Berner & Mattner aber auch die Voraussetzungen für ein verstärktes internationales Engagement sowie ein deutlich erweitertes Leistungsspektrum geschaffen.



Hans Berner, CEO Berner & Mattner (l.),  
Dominique Louis, Vorstandsvorsitzender  
Assystem Group (r.)

Unseren Kunden bietet die Integration in die Assystem Group einerseits ein Höchstmaß an Kontinuität, andererseits ermöglicht sie den Zugriff auf ein erweitertes Leistungsportfolio wie zum Beispiel die mechanische Konstruktion, die Gesamtentwicklung von Mechatronik-Lösungen oder Testlösungen insbesondere im Bereich Hybrid- und E-Antriebe. Über die Assystem-Standorte in Rumänien sind wir zudem in der Lage, auf Kundenwunsch flexibel Offshoring-Leistungen in unsere Projekte zu integrieren.

Der Zugriff auf über 8.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weltweit - davon allein 1.100 in Deutschland - ermöglicht es uns nun auch, die Gesamtverantwortung für deutlich größere Arbeitspakete als bisher zu übernehmen, und dies mit deutlich verbesserter

Reaktionsfähigkeit und – wenn nötig – größeren Projektteams.

Über das Vertriebsnetz der Assystem Group entsteht darüber hinaus ein zusätzlicher Markt für unsere Leistungen bei OEMs und Zulieferern außerhalb Deutschlands. Dies fördert nicht nur das weitere überdurchschnittliche Wachstum von Berner & Mattner, es ermöglicht uns auch, die zunehmend internationalen Kooperationsprojekte unserer Automotive-Kunden gezielter und intensiver mit Entwicklungs- und Beratungsleistungen zu unterstützen.

Das gesamte Team von Berner & Mattner bleibt unverändert an Bord, um das Unternehmen erfolgreich weiterzuführen und am Ausbau der Assystem Group in Deutschland mitzuwirken.

„Wir freuen uns darauf, mit Assystem zusammenzugehen und dem Unternehmen eine neue Dimension zu geben. Bei den Wachstumsaussichten für Embedded Systems in Deutschland und weltweit glaube ich, dass der richtige Zeitpunkt gekommen ist, um von der Größe und dem Ruf eines internationalen Unternehmens zu profitieren,“ erklärt Hans Berner.

#### Vorteile:

- Höchstmaß an Kontinuität
- Erweitertes Angebot an Entwicklungsleistungen
- Übernahme deutlich größerer Arbeitspakete
- Unterstützung unserer Kunden bei internationalen Kooperationsprojekten
- Integration flexibler Offshoring-Leistungen

## Neues aus der Produkthecke

### MESSINA 3.1

Die Erweiterung um ein Windows-Target macht jetzt auch die Modellausführung und das funktionale Testen unter Windows möglich. Das neue Laufzeitsystem bietet eine einfache Installation und Verwendung der SiL-Umgebung. Eine herausragende Eigenschaft ist die Möglichkeit, unter Windows erstellte Testfälle direkt im HiL-System unter Echtzeitbedingungen auszuführen.

Eine weitere äußerst hilfreiche Neuerung ist die AUTOSAR Test-RTE. Hierfür wurde ein leistungsstarker RTE-Codegenerator auf Basis von Artop integriert. Somit ist die automatische Generierung der RTE und eine Ausführung der „Runnables“ unter Windows auf Basis der AR.XML-Designbeschreibung möglich. Zudem kann auf alle AUTOSAR-Port-Typen aus Testfallsicht zugegriffen werden. Somit lassen sich AUTOSAR-Tests ohne Zielhardware mit deutlich kürzeren „turn around“-Zeiten und verbesserter Testqualität durchführen.

### Neu: Webshop

Ab Juni 2011 kann der CTE XL Professional schnell und einfach direkt über unseren Webshop bezogen werden. Das Angebot beinhaltet die gängigen Lizenztypen und 2 Support-Pakete.

### CTE XL Professional 2.1

Wichtigste Erweiterung der Version 2.1 ist die Möglichkeit, Wichtungen zuzuordnen. Diese Funktion generiert automatisch priorisierte Testfälle. Die daraus resultierende Testsuite lässt sich anschließend durch die Angabe der gewünschten Testabdeckung und Anpassung des Abdeckungsgrades weiter optimieren. Eine weitere Neuerung ist die verbesserte Kopplung an das Requirement-Tool DOORS. Durch das Feature des Requirement-Tracings wird jede in DOORS durchgeführte Spezifikationsänderung automatisch erkannt und auf die zu überprüfenden Testfälle übertragen.



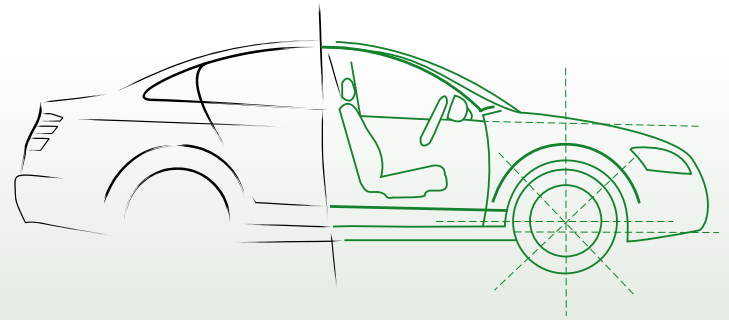
### MODENA 5.1

Die neue MODENA Version 5.1 enthält einige hilfreiche neue Features. Dazu zählt u. a. die Verwendung der von den Hardwareschnittstellen bereitgestellten Funktionalität 'Stressfeature'. Hierbei können die Stressfeatures Light, Lock, Buslast und Empfangsbuffer voll eingesetzt werden. Außerdem unterstützt die neue Version das MOST High Protocol gemäß MOST High Protocol Specification 2.3.



Jürgen Meyer, Bereichsleiter Automotive bei Berner & Mattner:

„Aus unserer langjährigen Testerfahrung heraus, haben wir unsere Software weiter verbessert, um den Konfigurationsaufwand zu senken und es AUTOSAR-Entwicklern zu erleichtern, bereits entwicklungsbegleitend unter Windows zu testen“, erklärt „Wir sind zuversichtlich, dass der Einsatz der neuen Versionen von MESSINA und CTE XL Professional AUTOSAR-Tests qualitativ verbessern und nochmals deutlich beschleunigen wird.“



# Modellbasiert von der Spezifikation bis zum HiL-Prüfstand



## November 2010

- >> Diagnose -  
Einer unserer Schwerpunkte  
in Ingolstadt
- >> MERAN -  
Intelligent spezifizieren und  
Testmanagement optimieren
- >> AUTOSAR SW-Komponenten -  
Absicherung mit einer  
Test-RTE



## März 2010

- >> Virtuelle Integration -  
Absicherung mit AUTOSAR
- >> Telematikfunktionen -  
Schnellere und effizientere  
Entwicklung mit MODENA
- >> Fahrerassistenz -  
Frühzeitiger Test im Labor



## September 2009

- >> MESSINA 2.0 -  
ECU-Funktionsentwickler  
profitieren
- >> Systematisch testen -  
mit innovativen Methoden  
Prozesse optimieren
- >> SW-Qualitätssicherung -  
Einsatz statischer Code  
Analysen

Die vorangegangenen Ausgaben des Newsletters  
,Insight Automotive' finden Sie zum Download unter:

[www.berner-mattner.com/de/download-center/newsletter](http://www.berner-mattner.com/de/download-center/newsletter)

## Virtuelle Integration

ECU-Software

FAS

Elektromobilität

kundennah

Infotainment

Testbetrieb

Testsysteme

**AUTOSAR  
SW-Integration**

Diagnose

Systems Engineering

kundenspezifisch

innovativ

Telematik

modellbasiert

**Safety Engineering**

ISO 26262

Betreibermodelle