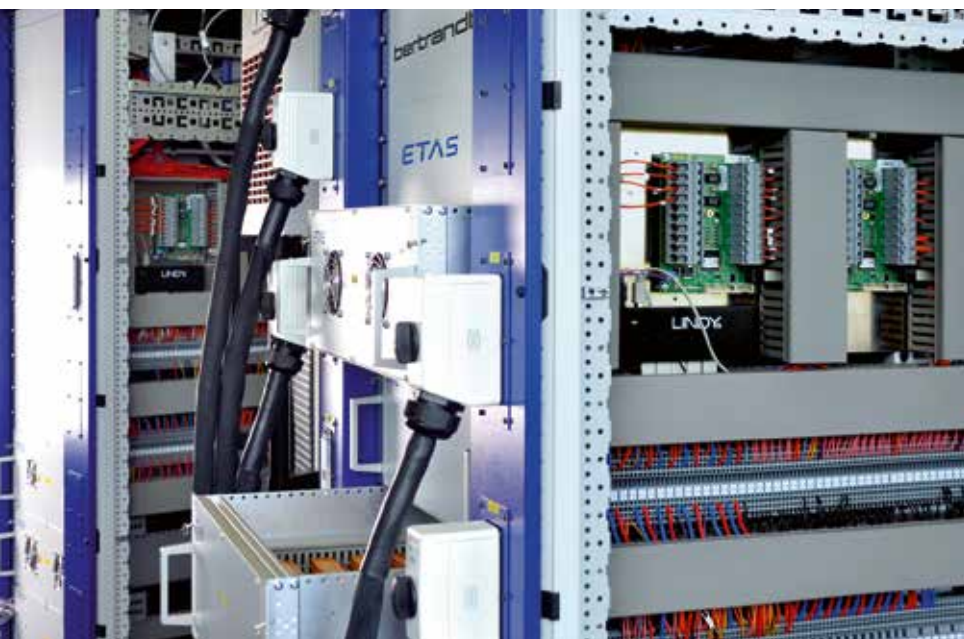




# Neues Testhaus ermöglicht nahtlose E/E-Validierung



**Der Bertrandt-Konzern bietet Automobilherstellern Rundum-Tests der kompletten Fahrzeugelektronik von der Testspezifikation bis zur Freigabe an. Zu diesem Zweck hat Bertrandt ein neues Testhaus mit leistungsfähigen HiL-Prüfständen aufgebaut. Dort können E/E-Tests vollautomatisch, modular und skalierbar mit großer Breite und Tiefe effizient durchgeführt werden.**

**Bild 1: LABCAR-Prüfstände im Bertrandt-Testhaus. (© ETAS)**

**A**ls Entwicklungsspezialist mit langjähriger Erfahrung und umfassender Kompetenz bietet Bertrandt vollständige Tests aller elektronischen Steuergeräte auch für Premium-Fahrzeuge mit sehr komplexen E/E-Architekturen an. Dabei wird der komplette Testprozess beginnend mit der Testplanung und Spezifikation bis zur auditierbaren Dokumentation der Ergebnisse inklusive Projektmanagement abgedeckt. Als Grundlage dient die Spezifikation der E/E-Funktionalitäten durch den Kunden.

## Sicher und zuverlässig

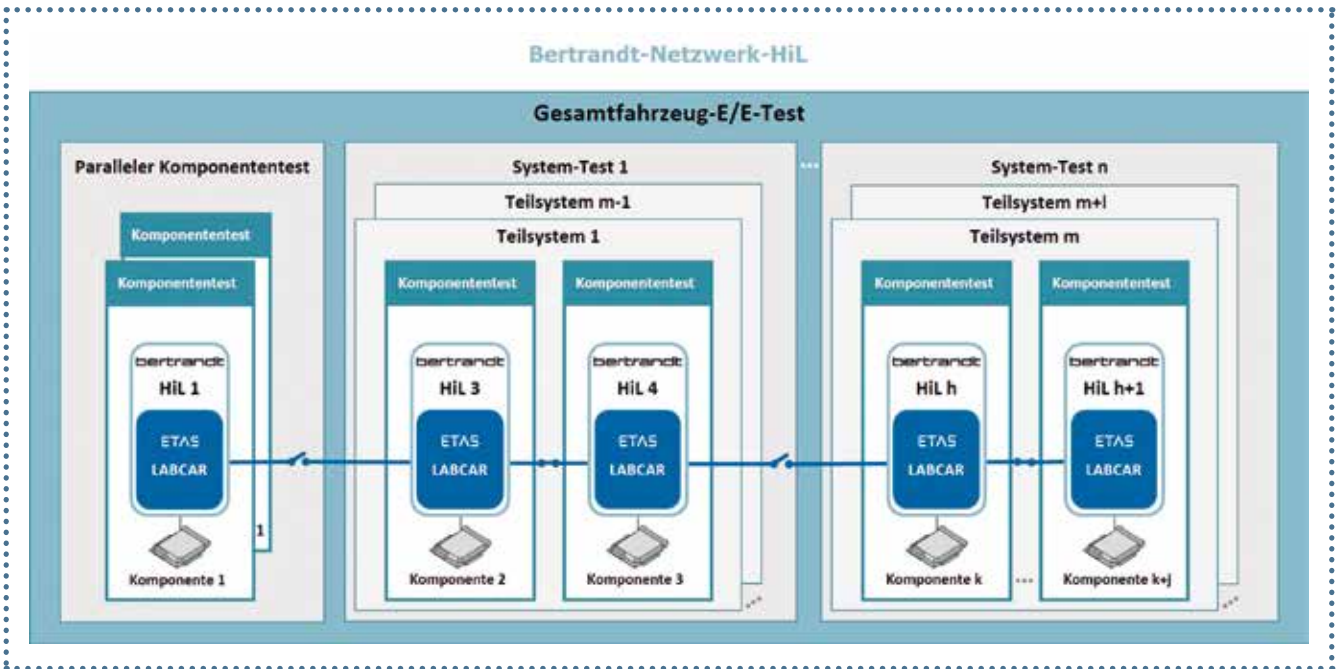
Intelligente elektronische Steuerungen und Regelungen tragen wesentlich zur Sicherheit, Leistungsfähigkeit sowie zum Komfort und individuellen Charakter moderner Automobile bei. Dabei muss im Zuge der Entwicklung neuer Fahrzeugmodelle sorgfältig geprüft werden, ob die Steuergeräte von Antrieb, Lenkung, Bremsen, Fahrwerk, passiven Sicherheitssystemen, Licht sowie Komponenten der Karosserie und des Innenraums sicher und zuverlässig funktionieren. Mithilfe von HiL-(Hardware-in-the-Loop)-Testsystemen wird in einem ge-

schlossenen Regelkreis per Softwaresimulation der Umgebung und dem Einsatz von Real- oder Ersatzlasten geprüft, ob die Funktionen einzeln und im Zusammenspiel korrekt funktionieren. Die Kompetenz von Bertrandt besteht darin, einzelne Systemkomponenten, integrierte Systeme sowie das Zusammenwirken aller Systeme im Fahrzeug auf allen Ebenen gleichermaßen auf Herz und Nieren zu testen.

## Umfangreich und schnell

Die Ausstattung des neuen Testhauses von Bertrandt ist sehr umfangreich und leistungsfähig. Sie besteht aus zwölf eigenständigen HiL-Prüfständen mit insgesamt 36 19"-Racks. Dazu gehören Simulationsrechner und Elektronikeinschübe sowie mehr als 200 Steuergeräte kabelasätze, mit denen sich elektronisch gesteuerte Systeme aller Fahrzeugdomänen testen lassen (Bild 1).

Die größte Herausforderung der E/E-Validierung liegt in der hohen Anzahl von Testfällen, die in sehr kurzer Zeit zu jedem SW-Release durchgeführt und analysiert werden müssen. Um einen Richtwert zu nennen: Bei im Testhaus aktuell »



**Bild 2: Test von Komponenten, Teilsystemen und Systemen sowie der Gesamtfahrzeug-E/E mit den netzwerkfähigen HiL-Prüfständen des Bertrandt-Testhauses. Die einzelnen Prüfstände lassen sich über standardisierte Hardwareschnittstellen und entsprechende Konfiguration der Software flexibel koppeln. (© ETAS)**

zu testenden elektronischen Systemen mit höherer Komplexität werden ungefähr 30.000 einzelne Fälle geprüft. Um die große Menge an Tests zu bewältigen, erfolgen die meisten Schritte vollautomatisch. Dabei werden die HiL-Prüfstände von Bertrandt sieben Tage die Woche rund um die Uhr betrieben.

Vor nicht allzu langer Zeit standen für den Test einer neuen Steuergerätesoftwareversion zwischen Ablieferung der Software und Abgabe der Ergebnisse etwa drei Monate zur Verfügung. Heute wird in manchen Fällen gefordert, dass die Testergebnisse bereits nach der halben Zeit vorliegen. Gleichzeitig müssen die Entwickler den Reifegrad des jeweiligen Softwarestands zügig beurteilen können. Bertrandt kann einen großen Teil der Prüfungen innerhalb der ersten beiden Wochen nach Abgabe eines neuen Softwarestands durchführen und auswerten, wodurch sich wertvolle Entwicklungszeit gewinnen lässt.

### LABCAR-Prüfstände

Das Testhaus wurde mit Prüfständen auf Basis der ETAS LABCAR HiL-Technologie ausgerüstet, die sich sehr flexibel anpassen lassen. Mithilfe der ETAS-Lösung konnte Bertrandt eine offene, modulare und einfach konfigurierbare E/E-Testumgebung realisieren, die entscheidende Vorteile bietet. Darin lassen sich sowohl Komponenten-Prüfstände einfach zu Teilsystem- und Fahrzeug-HiL-Testsystemen zusammenschalten als auch Tests von Komponenten und Teilsystemen parallelisieren (siehe Bild 2). Außerdem kann Bertrandt jeden Prüfstand selbst einfach erweitern und an spezifische Testanforderungen anpassen: Reale Lasten wie zum Beispiel elektrisch ausfahrbare Anhängerkupplungen oder Scheinwerfer lassen sich mithilfe standardisierter Schnittstellen

schnell und einfach integrieren (siehe Bild 3). Das LABCAR-System bietet grundlegende Funktionen hoher Qualität, wie zum Beispiel eine präzise Ruhestromerkennung oder eine umfassende Restbussimulation.

### Systemvorteile

Zudem bringen die Möglichkeiten der Simulation auf vernetzten Echtzeit-PCs (Multi-RTPC) hinsichtlich der Methodik und Effizienz wesentliche, zusätzliche Vorteile: Einzelne Systeme können in Echtzeit ohne zusätzliche Codegenerierung gekoppelt werden. Lediglich eine Konfiguration der Gesamtsimulation muss dabei als Klammer hinterlegt werden. Weil die Modelle der Teilsystemtests nahtlos zu einem Gesamtmodell für die Prüfung des integrierten Systems gekoppelt werden können



**Bild 3: HiL-Test der Komponente „Heckleuchte“ des Teilsystems „Licht“. (© ETAS)**



nen, ist die Validierung der Funktionen von Teilsystemen mit einer Multi-RTPC-Simulation vollständig kompatibel mit dem Test der Funktionen des Gesamtsystems. Aufgrund der Kombinierbarkeit der HiL-Prüfstände kann im Multi-RTPC-Setup ein und dasselbe Steuergerät sowohl für den Komponenten- als auch Teilsystem- oder Fahrzeug-E/E-Test verwendet werden. Dadurch entfällt der oft hohe Aufwand für die Inbetriebnahme mehrerer Steuergeräte desselben Typs an verschiedenen Prüfständen.

Auf diese Art und Weise lassen sich selbst HiL-Prüfstände, mit denen komplexe Systeme der Fahrdynamik und des Antriebsstrangs getestet werden, einfach koppeln. So wird beispielsweise das Verhalten von Funktionen, das sowohl von der Längs- als auch der Querschleunigung abhängt, in dynamischen Fahrsimulationen effizient validiert. Zur Simulation der Fahrdynamik werden dabei in Zukunft neue LAB-CAR-Modelle eingesetzt, die offen und einfach zu handhaben sind.

### Erfolgreiche Partnerschaft

Die erfolgreiche Kooperation zwischen dem Entwicklungsspezialisten Bertrandt und dem Testwerkzeughersteller ETAS wird bei der Realisierung des zweiten Gesamtfahrzeug-HiL-Prüffelds im Testhaus weitergeführt, das sich derzeit im Aufbau befindet. Dabei bilden ein gemeinsames Lösungs-

verständnis und das gegenseitige Vertrauen beider Partner die Grundlage für die effiziente Zusammenarbeit. Diese zeigt sich vor allem in der konstruktiven Lösung und flexiblen gemeinsamen Umsetzung von Lösungen für Fragestellungen, die im Verlauf des umfangreichen Testhausprojekts auftreten.

### Fazit

Mit dem neuen Testhaus ist Bertrandt in der Lage, die gesamte Bandbreite des HiL-Testens von der einzelnen Komponente bis hin zur Validierung der Gesamtfahrzeug-E/E abzudecken. Mit den HiL-Prüfständen auf Basis von ETAS LAB-CAR lässt sich die vollständige Wirkkette komplexer elektronisch gesteuerter, eingebetteter Systeme im Fahrzeug ohne Testbrüche effizient validieren. ■ (oe)

» [www.bertrandt.com](http://www.bertrandt.com)

» [www.etas.com](http://www.etas.com)

» [www.hanser-automotive.de/4240589](http://www.hanser-automotive.de/4240589)

Hier finden Sie die Download-Version des Beitrags.



**Alexander Merkel** und **Christoph Schelhammer** arbeiten bei der Bertrandt Technikum GmbH, **Ulrich Lauff** und **Heiko Sutter** bei der ETAS GmbH.