

Webasto AG:
Beckhoff Automatisierungs- und Messtechnik
zur Qualitätssicherung von Standheizungen

Hohe Freiheitsgrade in Hard- und Software für Prüfstandstechnik

Die Webasto AG entwickelt und produziert Standheizungen und Zuheizsysteme für PKW und LKW. Um den hohen Qualitätsansprüchen der Automobilindustrie gerecht zu werden, unterzieht Webasto die Geräte einem harten Prüfmarathon, bevor die Serienproduktion startet. In seiner neuen Prüfanlagengeneration setzt Webasto auf PC- und EtherCAT-basierte Steuerungs- und Messtechnik von Beckhoff.



Die Webasto AG ist einer der weltweit führenden Hersteller mobiler Heizsysteme. Im Webasto-Werk in Neubrandenburg, in Deutschland, werden die Geräte in modernen Montagehallen und hochautomatisierten Fertigungsstraßen produziert.

Wie hilfreich eine kraftstoffbetriebene Standheizung wirkt, kann jeder ermesen, der im Winter ohne Freikratzen der vereisten Fensterscheiben auskommt. Neben dem Komfort- und Sicherheitsgewinn durch gute Sicht, sorgt der vorgewärmte Motor für geringeren Verschleiß und reduzierte Schadstoffemissionen. Im Unterschied zu Standheizungen arbeiten die Zusatzheizgeräte ausschließlich bei laufendem Motor. Mit ihnen werden heute vielfach Diesel-PKW und LKW ausgerüstet, weil die geringe Abwärme, aufgrund des hohen Wirkungsgrades moderner Dieselmotoren, zum Heizen des Innenraums nicht ausreicht.

Qualitätssicherung hat höchste Priorität

Die Webasto AG ist einer der weltweit führenden Hersteller mobiler Heizsysteme. Im Webasto-Werk in Neubrandenburg, in Deutschland, werden die Geräte in modernen Montagehallen und hochautomatisierten Fertigungsstraßen produziert. Einen sehr hohen Stellenwert hat bei Webasto die Qualitätssicherung.

Bevor eine neue Heizgerätegeneration in Serie gehen kann, werden die Aggregate nach strengen Test- und Freigabealgorithmen geprüft. Schon bei der Prototypenentwicklung, die am Entwicklungsstandort im bayerischen Gilching angesiedelt ist, werden die Geräte unter verschiedensten Prämissen eingehend getestet. In Neubrandenburg stehen die Vorseriengeräte und erneut zu validierende Seriengeräte auf dem Prüfstand.

Heizsysteme auf dem Prüfstand

Das Spektrum der Untersuchungen reicht von der Umweltverträglichkeitsprüfung, über Dauerlauf- und Kältetartprüfung, bis hin zu verschiedensten Einzeltests. Bei Dauer- und Belastungstests beispielsweise werden Standheizungen unter praxisnahen Bedingungen immer wieder ein- und ausgeschaltet, um die Belastungen und das Verhalten über die gesamte Lebensdauer hinweg zu simulieren.

Für die Kältetartprüfung stehen zwei Klimakammern zur Verfügung. Beim Salz-Feuchte-Regen-Test werden Heizgeräte mehrere Tage lang mit einer Salzlösung besprüht, um ihre Korrosionsbeständigkeit zu prüfen. Am Rütteltisch wird ihr Betrieb im Straßenverkehr in Bezug auf Stoßfestigkeit getestet. Die Geräte müssen mit allen möglichen Kraftstoffarten und Additiven funktionieren; entsprechend wird der Betrieb damit erprobt.

„Die Tests werden nicht nur am Einzelgerät, sondern parallel an mehreren Dutzend baugleichen Typen vorgenommen“, erläutert Reinhard Pansch, bei Webasto Leiter Technik des Bereichs Versuch und Entwicklung. PKW-Hersteller, die ein Webasto-Heizgerät einbauen, setzen die Durchführung und Dokumentation spezifischer Belastungstests, die in einem Pflichtenheft genau festgelegt sind, voraus.

Bei den Gerätetests kommt es einerseits darauf an, die verschiedenen Testszenarien automatisiert zu schalten und zu steuern. Die Abläufe werden programmiert und in der Parametrisierungsdatenbank hinterlegt. Andererseits müssen die gewonnenen Messwerte zuverlässig erfasst und dokumentiert werden, was in der Messdatenbank geschieht. Die gesamte Anlage lässt sich von zentraler Stelle aus steuern und visuell überwachen.

Webasto AG

Die Webasto Gruppe, mit Sitz in Stockdorf bei München, befindet sich seit Gründung des Unternehmens 1901 in Familienbesitz. Die Gruppe ist international an mehr als 50 Standorten (davon mehr als 30 Produktionsstandorte) in den Geschäftssparten Dach- und Thermosysteme tätig. Webasto ist einer der 100 größten Automobilzulieferer weltweit. Die Gruppe hat 2010 ein Umsatzvolumen von 2 Mrd. Euro mit mehr als 8.500 Mitarbeitern erwirtschaftet. Die Kernkompetenzen umfassen die Entwicklung, Produktion und den Vertrieb kompletter Dach- und Cabriodach-Systeme sowie Heiz-, Kühl- und Lüftungssysteme für PKW, Reisemobile, Boote sowie Nutzfahrzeuge.



Mit den Heizgeräten Thermo Top Evo produziert Webasto die nächste Generation an Standheizungen für PKW. Sie sorgen für eine blitzschnelle Enteisung der Frontscheiben und eine angenehme Temperatur im Fahrzeuginnenraum.

Modernisierung der Dauerlaufprüfplätze

Aufgrund der Komplexität der Versuchsszenarien hat Webasto einen eigenen Prüfstandbau. Entwickelt und konstruiert wurde die Anlage in enger Zusammenarbeit mit der automation & software Günther Tausch GmbH, aus Neubrandenburg. Bereits seit 2003 hatten sich a&s-Projektleiter Falk Bertermann und sein Team sowie Reinhard Pansch Gedanken über die Entwicklung einer zweiten Generation von Testanlagen gemacht. Durch neue Prüflinge und veränderte Testabläufe waren die Anforderungen kontinuierlich gestiegen und mit der vorhandenen Technik teilweise nicht mehr zu erfüllen. Bei einem Variantenvergleich von Automatisierungslösungen verschiedener Anbieter ging die Beckhoff-Lösung als Sieger hervor.



In der Messwarte, dem Herzstück der Dauerlaufprüfanlage, werden zur Überwachung der Prüfplätze sämtliche Messwerte der Prüfprozesse mit hoher Datenaufzeichnungsrates erfasst und visualisiert.

automation & software Günther Tausch GmbH

Die automation & software GmbH, 1993 als Ingenieurbüro von Günther Tausch gegründet, ist auf kundenspezifische Komplettlösungen im Bereich der Automatisierung und des Sondermaschinenbaus spezialisiert. Zu den Kernkompetenzen des Unternehmens gehören die Entwicklung und der Bau von Prüf- und Testanlagen. Von automation & software entwickelte Prüfstände finden sich in der Produktion sowie in Entwicklungs- und Versuchsabteilungen der Automobilzulieferindustrie.



Software-Entwickler Jörg Schinke und Projektleiter Falk Bertermann von automation & software Günther Tausch, mit Reinhard Pansch, Leiter Technik-Testing und Versuch bei Webasto Neubrandenburg, an einem der neuen Dauerlaufprüfplätze für Heizgeräte. (v.l.n.r.)

Das Prüfstandkonzept wurde entscheidend verändert: Reinhard Pansch: „Wir haben beschlossen, den Aufbau in Messtische und Racks zu teilen: Das bringt uns einen enormen Flexibilitätsgewinn, weil wir Messtische und Racks je nach Anforderung kombinieren können.“ Die Mess- und Steuerracks der zweiten Generation sowie weitere neue Komponentenprüfplätze sind mit Beckhoff-Technologie ausgerüstet (siehe Topologiegrafik).

All-in-One: Automatisierungs-, Mess- und Sicherheitstechnik in einem System

Die Erfassung der Messsensoren erfolgt über das Beckhoff EtherCAT-Klemmensystem. Neben digitalen I/Os kommen alle Arten von analogen Messtechnikklammern zum Einsatz, die hochpräzise Messwerte erfassen und an den jeweiligen Embedded-PC weiterleiten. Für universelle Messaufgaben sind einige Prüfstände mit Digital-Multimeterklammern EL3681 ausgestattet. Diese Messkanäle sind nicht an bestimmte Sensortypen gebunden, wodurch das System eine noch höhere Flexibilität erhält. Über serielle RS485-Klammern sind u. a. Temperaturmodule in den EtherCAT-Verbund eingebunden.

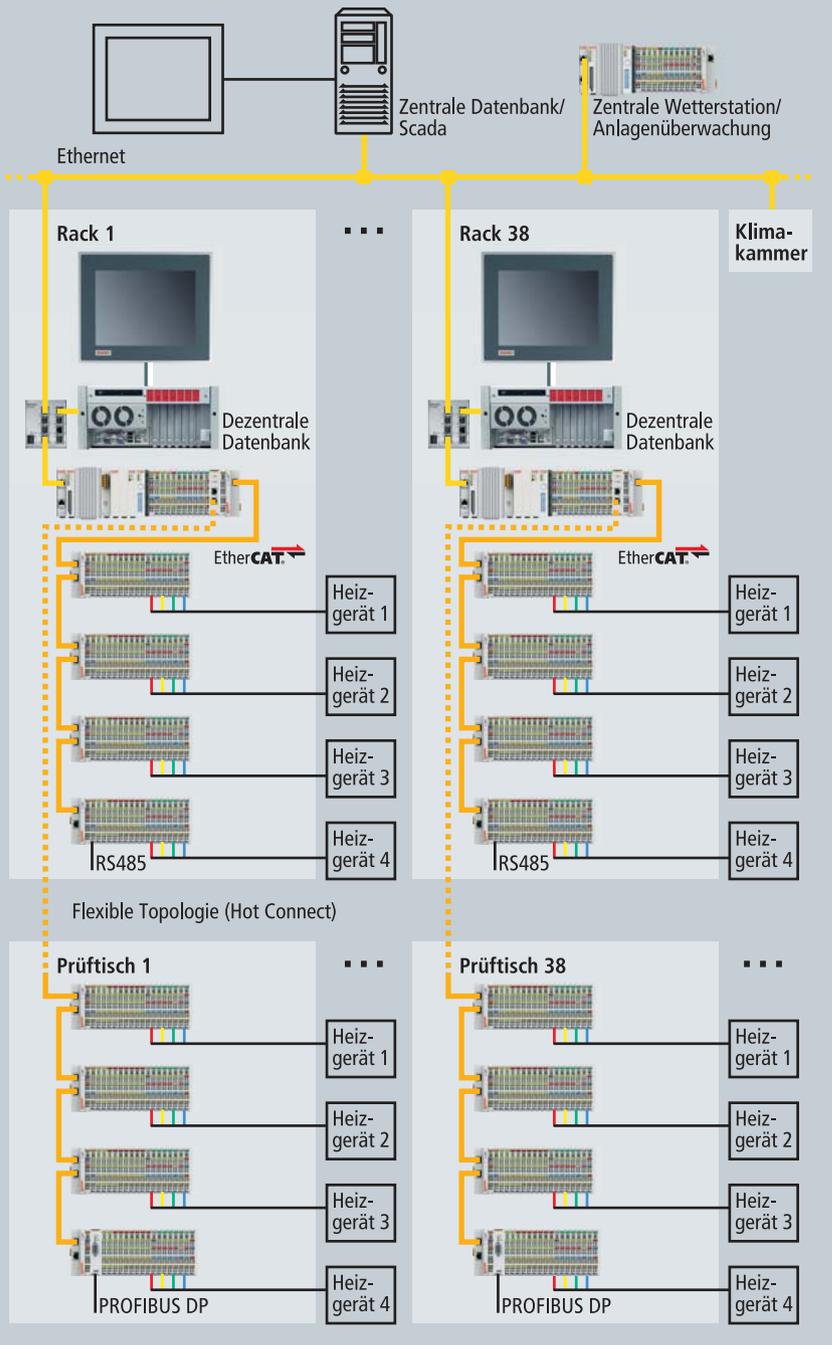
Neben den messtechnischen Aufgabenstellungen übernimmt die Beckhoff-Technik auch die Anlagenüberwachung, die mit der Messtechnik kommuniziert. Randparameter, die z. B. für die Beurteilung des Brennerverhaltens benötigt werden, wie Luftdruck und Lufttemperatur, werden zentral erfasst. Die Messwerte der Wetterstation und der Anlagensicherheit werden allen Messracks via TwinCAT-ADS zur Verfügung gestellt. Die Kommunikation zwischen den Industrie-PCs und Embedded-PCs (CX1020 bzw. CX1030) erfolgt ebenfalls über TwinCAT-ADS. „Die ADS-Kommunikation ist eine sehr elegante Lösung, um Signale zwischen TwinCAT-Steuerungen auszutauschen. Das war ein weiteres wichtiges Kriterium für uns bei der Entscheidung für Beckhoff“, erläutert Reinhard Pansch.

EtherCAT Hot-Connect für variable Topologien:

An- und Abkoppeln von Prüftischen im laufenden Betrieb

Auf der Feldbusebene setzt Webasto auf EtherCAT: von der zentralen SPS bis in jeden einzelnen Prüftisch. Ein wichtiges Kriterium pro EtherCAT war die Hot-Connect-Funktionalität. Die Prüftische können im laufenden Betrieb an- und abgekoppelt werden, ohne dass die Systemstabilität leidet. Falk Bertermann erläutert hierzu: „Die Steuerung erkennt über Hot-Connect-Idents, welcher Tisch angeschlossen ist und konfiguriert diesen selbstständig. Das erspart uns viel Umbauarbeit und manuelle Eingriffe im Datenmanagement.“ Für diese variablen Topologien sind EtherCAT-Koppler vom Typ EK1101 notwendig. Im Unterschied zu den Standard-Kopplern verfügt der EK1101 über einen ID-Switch, mit dem einer Gruppe von EtherCAT-Komponenten eine ID zugeordnet werden kann.

Bei der alten Gerätegeneration wurden Daten im Minutentakt ausgelesen, die neue arbeitet im Sekundentakt. Einen weiteren Leistungsschub bieten die XFC-Klammern des EtherCAT-I/O-Systems. Mit den Oversampling-Klammern EL3702, in Verbindung mit dem TwinCAT Scope 2, lassen sich Datenaufzeichnungen in speziellen Fällen noch weit schneller realisieren. Zudem können hochdynamische Vorgänge besser analysiert werden.



Die Mess- und Steuerracks der zweiten Prüfstandsgeneration sowie weitere neue Komponentenprüfplätze sind durchgängig mit Beckhoff-Technologie ausgerüstet.

Hohe Freiheitsgrade der modularen Steuerungshardware und software

Zu den großen Vorteilen der Beckhoff-Technologie gehört, dass sie ein hohes Maß an Freiheitsgraden bei der Programmierung und Steuerung bietet. „In der Prüftechnik gibt es immer wieder neue Anforderungen“, erläutert Falk Bertermann. „Auf neue Geräte und neue Geräteeigenschaften muss die Software sehr flexibel reagieren können. Wir haben im Laufe der Zeit viele Stellschrauben für den Geräteentwickler in die TwinCAT-Software integriert, mit denen er unterschiedlichste Versuchsaufträge realisieren kann, ohne dass wir als Entwickler in die Software eingreifen müssen. Er kann das einfach über einen speziellen Parameter-Editor

TwinCAT Database Server: Interface zwischen SPS und SQL-Datenbank

Der TwinCAT Database Server ermöglicht den direkten Datenaustausch zwischen Datenbanken und dem TwinCAT-System. Für eine TwinCAT-Anwendung, die viele Freiheitsgrade erfordert, bietet sich die Nutzung des TwinCAT Database Servers an. Die zentrale Parameterdatenbank im Falle der Webasto AG enthält zum Beispiel vier Kategorien von Parametern:

- | Rezepte mit den Daten der zu verfahrenen Prüfzyklen
- | Normierungsparameter für die angeschlossenen Sensoren
- | Parameter mit notwendigen Festlegungen für die Randbedingungen zum Versuch
- | Messkanalparameter mit Warn- und Fehlergrenzen

Die Parameter werden über ein Windows-Frontend in der Datenbank gepflegt und über ein speziell entwickeltes Downloadmanagement den TwinCAT-Systemen in Echtzeit bekannt gemacht.

auf seinem Windows-PC tun, wo er alle Parameter der Datenbank im Blick hat.“

„Wir haben die Software so angelegt, dass alles streng modular aufgebaut ist“, ergänzt Jörg Schinke, bei automation & software für die Verwaltung und Programmierung von TwinCAT zuständig. „Man kann sich die TwinCAT-PLC-Bibliotheken nach dem Baukastenprinzip zusammensuchen und Projekte vergleichsweise zügig umsetzen.“

Eine Technik, die überzeugt

Auf die Frage, was darüber hinaus für die Beckhoff-Lösung spricht, benennen Reinhard Pansch, Falk Bertermann und Jörg Schinke noch eine Reihe von Gründen, die zur Einführung der neuen Steuerungstechnik als Standard geführt haben: „Die kompakte Bauform der Komponenten, sehr gute Laufzeitstabilität, großer Spielraum in der Hardwarekonfiguration beim Einrichten und Umrüsten der Anlagen, die Echtzeitfähigkeit von EtherCAT, die leicht zu realisierende Kommunikation zwischen den Steuerungen, die Möglichkeit zur umfassenden Fernwartung, das gute Preis-Leistungs-Verhältnis, ein kundenorientierter und schneller Service, die Innovationskraft und Zukunftsfähigkeit des Anbieters, die hohe Verfügbarkeit von Ersatzkomponenten sowie ein transparentes Abkündigungsmanagement.“

So hat die Beckhoff-Technologie bei Webasto Stück für Stück Einzug gehalten; und diese Entwicklung setzt sich fort: Auch bei der Qualitätsüberwachung in der Produktion kommt mittlerweile Beckhoff zum Einsatz. Die Prüfanlagen der ersten Generation, am Standort Neubrandenburg, werden in den nächsten zwei bis drei Jahren sukzessive durch den neuen Standard abgelöst werden.