



ACOPOSmulti Mehrachssysteme sparen Platz im Schaltschrank und reduzieren den Verkabelungsaufwand auf ein Minimum.

durchforsteten und mit den zuständigen B&R-Betreuern vor Ort Kontakt aufnahmen, als es um die Modernisierung der Steuerungsplattform ging. „Anstoß für die Neuentwicklung der Automatisierungslösung war eine Maschine, die so viele Achsen aufwies wie noch keine andere zuvor. Dabei stieß die alte Steuerung an ihre Grenzen.“ Da der bisherige Lieferant nach mehreren Monaten noch keine Lösung des Problems aufzeigen konnte, sahen sich die Verantwortlichen bei kocher-plastik nach Alternativen um. „Dabei konnten wir schnell feststellen, dass B&R die gestellten Anforderungen abdecken kann - noch dazu günstiger und mit wesentlich kürzeren Reakti-

onszeiten“, verrät der Manager von kocher-plastik.

Bewährtes musste trotzdem nicht aufgegeben werden. So wurde eine Ventil-Insel über Profibus DP angebunden. „Im Gegensatz zur Vorgängerlösung war es auch möglich, den Motor eines Fremdherstellers einzubinden. Mit einfachem Parametrieren ist es zwar auch nicht getan, aber es ist uns auf jeden Fall gelungen“, fügt Helmut Schneider an.

Ganz nach dem Motto der wachstumsorientierten kocher-plastik Maschinenbau GmbH, „Der Zukunft einen Schritt voraus“, hat das Unternehmen mit Hilfe von B&R-Technik heute die Basis für zukünftige technologische Weiterentwicklungen geschaffen und gleichzeitig die internationale Wettbewerbsposition durch klare Vorteile für den Anwender gestärkt. ■

kocher-plastik:

kocher-plastik
Maschinenbau GmbH

Gegründet: 1964

Mitarbeiter: 370

Standorte: Sulzbach-Laufen (DE)

Produkte & Services: Technologisch hochwertige Verpackungsautomaten für die Verpackung flüssiger und pastöser Produkte. Anlagen und Maschinen für die Vor- und Nachbereitung der Produkte

www.kocher-plastik.de

Pole Position



on durch Rapid Prototyping



Dreißig Grad im Schatten. Stop-and-go Verkehr vor dem Tauertunnel nach langer, schneller Fahrt auf der Autobahn. In der Schlange beginnen Autos zu kochen. Ein Bild, das fast völlig der Vergangenheit angehört. Möglich sind solche Fortschritte in der Motorenentwicklung durch immer genauere Simulation der tatsächlichen Betriebszustände mit Betriebsmittelkonditionier-einrichtungen in Prüfständen von AVL. Gesteuert werden diese mit Automatisierung von B&R. Auch die Software dafür wird zunächst per Simulation in MATLAB® Simulink® durchgespielt und von dort direkt in das Zielsystem übernommen. So kann AVL schneller als der Wettbewerb die Erkenntnisse aus dem Rennsport in Anlagen für die Entwicklung von Serienmaschinen übertragen.

Die Kinderstube vieler Innovationen im Automobilbau ist der Rennsport. Dort werden Fahrwerkskomponenten und Motoren, aber auch deren Nebaggregate, Belastungen am Rande der Physik ausgesetzt. Dabei zählen heute nicht mehr nur Leistung und Geschwindigkeit, auch der sparsame Umgang mit Treibstoff und ähnliche Parameter sind zu wesentlichen Kriterien geworden. Ebenso die Gesamtwirtschaftlichkeit. Zwar muten die Umsätze des Rennzirkus immer noch astronomisch an, doch gibt es längst Budgetbeschränkungen, denen sich die Teams unterwerfen müssen. Und ein strenges Reglement, das zum Beispiel vorschreibt, dass ein einmal homologisierter Motor einige Zeit lang unverändert bleiben muss.

Mit vier Bereichen mischt die vor 50 Jahren von Prof. Dr. Hans List gegründete Grazer AVL List GmbH im Rennsport mit und bedient die Mehrzahl der Racing-Teams in Formel 1, Nascar und den Tourenwagenklassen: AST (Advanced Simulation Technology) treibt Grundlagenentwicklung, AVL Schrick ist als Motorenhersteller im >>



Viel Hirn - symbolisiert durch diese Skulptur vor dem Hauptsitz in Graz - steckt in den Testsystemen und hat AVL zum Global Player mit 4.000 Mitarbeitern und ca. 50 Niederlassungen gemacht.

Rennsport beispielsweise für das Finish der Zylinderköpfe zuständig, Power Train Engineering optimiert die Antriebsstränge. Instrumentation & Test Systems entwickelt Motorenprüfstände als Systeme für externe Labortests. „Diese ersetzen langwierige Tests mit noch nicht ausgereiften, teuren Prototypen auf der Strecke“, sagt Michael Resl, bei AVL weltweit für diesen Geschäftsbereich verantwortlich.

Dort werden den Aggregaten alle im Rennen vorkommenden Bedingungen vorgetäuscht, bis hin zu Einflüssen von Geschwindigkeit und Karosserie auf den Fahrtwind und damit auf die Kühlung. Das Besondere an AVL-Prüfständen für den Rennsportbereich: Statt mit großen und teuren Windmaschinen Luftströme zu erzeugen, werden Druck und Temperatur der Betriebsstoffe und Medien in Konditionieranlagen den angenommenen äußeren Bedingungen entsprechend direkt geregelt. Wegen der erwähnten Einschränkungen in der Modifikation der eigentlichen Motoren macht es in der Wettbewerbsmotorenentwicklung Sinn, jedes Nebenaggregat auf diese Art in einem eigenen Prüfstand zu optimieren.

Ausgehend von den positiven Erfahrungen im Racing-Bereich lag es für AVL auf der Hand, auch im Prüfstandbau für die Serienentwicklung die bisher übliche statische Medienkonditionierung durch eine dynamische zu ersetzen, aus praktischen Gründen jedoch in Prüfständen für voll ausgerüstete Motoren. Zwar sind Beschleunigung und Verzögerung und damit die Betriebszustände nicht ganz so extrem wie beim Rennen, dennoch verlangte dieses Projekt den Ingenieuren einiges ab, bis eine wirklich exakte Simulation der Drücke und Temperaturen in den Medien gefunden war. Auch weil das Leistungsspektrum im Serienmotorenbau für eine ganze Palette von Motoren ausreichen muss. Josef Mayrhofer, leitender Ingenieur für Rennanwendungen, begleitete das Serien-Projekt: „Die temperaturabhängige Viskosität des Öls etwa sorgt für eine ungleiche

Druckverteilung in unterschiedlichen Teilen des Aggregates. Diese nachzubilden ist eine anspruchsvolle Aufgabe“, sagt er.

Durch Simulation schneller zum Ziel

Für Solution Engineer Michael Hofer lautete die Frage und damit die Aufgabenstellung: „Wie komme ich möglichst schnell zu einem funktionierenden Prototyp, um frühzeitig zu verifizieren, ob der Weg stimmt?“ Die



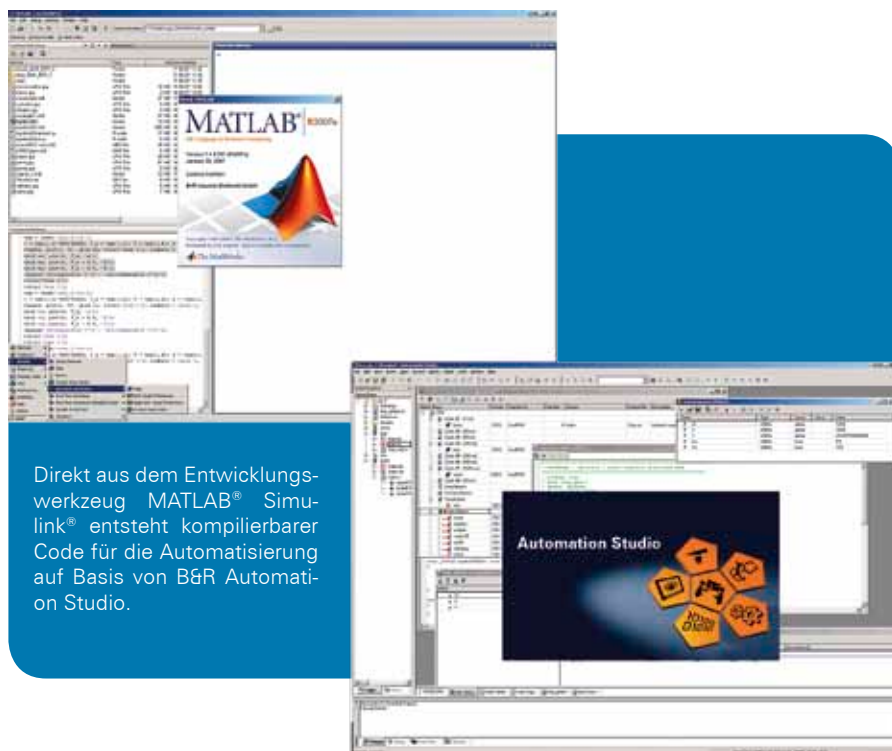
„Durch Eliminieren langwieriger Versuche am Echtsystem verkürzt die Entwicklung mit Simulink die Entwicklungszeit erheblich.“

Michael Hofer
Solution Engineer
AVL

Antwort auf diese Frage liegt in der Simulation einiger Regler anhand eines Zustandsmodells als erster Schritt, der einen schnellen Einstieg erlaubt. Als Werkzeug bot sich MATLAB® Simulink® des amerikanischen Herstellers The Mathworks an. Das war bei AVL bereits zu Beginn der Neunziger Jahre in der Produktentwicklung für die Regelungstechnik eingeführt worden. Entsprechend war es auch möglich, auf umfangreiche Bibliotheken von Softwaremodellen zu simulierender

Herz der Betriebsmittelkonditionieranlage ist eine X20 CPU mit 14 intelligenten I/O Subsystemen.





Direkt aus dem Entwicklungswerkzeug MATLAB® Simulink® entsteht kompilierbarer Code für die Automatisierung auf Basis von B&R Automation Studio.

fort realisieren“, freut sich Michael Hofer. „Vom Erkennen des Problems bis zur Lösung mit einem zusätzlichen Ventil samt Regler brauchten wir eine Stunde. Als der Mechaniker das Ventil eingebaut hatte, war auch bereits die ergänzte Software fertig.“ Der Zeitfaktor ist jedoch nicht das einzige, was für diese Entwicklungsmethode spricht. „Ohne Verwendung der Simulationstechnik und ohne Möglichkeit, deren Ergebnisse direkt in ein hoch performantes Zielsystem zu übernehmen, hätten wir uns nicht zugetraut, ein derart komplexes Problem überhaupt mit vernünftigem Aufwand zu lösen“, fasst Josef Mayrhofer die Benefits der Kombination von Simulink® und B&R Automatisierungstechnik zusammen. ■

Vorgänge zurück zu greifen. „Bis zu den ersten Rückschlüssen auf das Regelverhalten der Konditioniersystemsteuerung verging gerade einmal eine Woche“, berichtet Michael Hofer.

Eine Forderung des Marktes war, dass die Konditioniersysteme von der Gesamtautomatisierung des Hauptprüfstandes unabhängig sind. Auch die Verwendung von Simulink® stößt bei Kunden auf große Zustimmung, nicht zuletzt weil die Verständlichkeit und Nachvollziehbarkeit der verwendeten Technikersprache besser ist, als bei Programmcode und die Dokumentationspflichten vom System weitgehend mit erledigt werden. Auch werden mittlerweile State-Flow Modelle von den meisten Kunden als Dokumentation akzeptiert. Das legte die Verwendung von Automatisierungstechnik nahe, welche aus Simulink® generierten Code ohne Nachprogrammierung direkt verwenden lässt.

Seit der Frühzeit der Steuerungstechnik auf Basis von Industrie-PCs besteht in vielen Bereichen eine gute Kooperation zwischen AVL und B&R. Dennoch wurden auch andere Steuerungshersteller angefragt. „Allerdings stellte sich heraus, dass B&R als einziger namhafter Hersteller die geforderten Leistungsdaten garantieren kann“, erinnert sich Michael Hofer. Die Entscheidung fiel daher zugunsten ei-

„Das Testen von Motoren, Getrieben und Komponenten stellt im heutigen Entwicklungsprozess der Hersteller eine ideale Ergänzung zu den kostenintensiven Streckentests dar.“

Michael Resl
Leitung Geschäftsbereich Racing
AVL

ner Ausrüstung mit X20 Feldbus CPU und 14 intelligenten I/O Subsystemen. Dass die Performance des Automatisierungssystems eine gewichtige Rolle spielt, ergibt sich aus der Tatsache, dass zehn Regelungen mit unterschiedlichen starren Zykluszeiten von 1 bis 100 Hz Teil der Steuerung sind. Da ist deterministisches Multitasking ein Muss-Kriterium.

Automatisierungsentwicklung in Rekordzeit

Das Ergebnis zeigt, wie sehr diese Entwicklungsmethode durch Eliminieren langwieriger Versuche am Echtsystem die Entwicklungszeit verkürzt. Von der Konzepterstellung im Mai 2008 bis zur Installation beim Kunden im November des selben Jahres vergingen gerade sechs Monate. „Auch laufende Anpassungen, etwa zur besseren Skalierbarkeit für verschieden große Hubräume lassen sich praktisch so-

AVL:



Gegründet: 1948
Mitarbeiter: 4.100
Umsatz: 635 Mio EUR
Standorte: Hauptsitz in Graz (AT), 45 AVL-Gesellschaften weltweit
Produkte & Services: AVL ist das weltweit größte private Unternehmen für die Entwicklung von Antriebssystemen sowie Simulation und Prüftechnik für PKW, LKW und Schiffsmotoren

www.avl.com