



Innovationsallianz Green Carbody Technologies: **Wie man lernen kann, energieeffizient zu produzieren**

Dass Autos nicht nur beim Fahren, sondern auch bei ihrer Herstellung viel Energie verbrauchen, ist mittlerweile hinreichend erkannt. In der Innovationsallianz 'Green Carbody Technologies' wird daher das Ziel verfolgt, den Energieverbrauch in der Automobilproduktion um 50% zu senken. Über dieses ehrgeizige Vorhaben und die ersten Schritte seiner Umsetzung sprachen wir im September 2010 mit Marc Weist von der Volkswagen AG und Frank Knafla von Phoenix Contact. Sie betreuen ein umfangreiches Teil-Projekt der Innovationsallianz, das im ersten Schritt zunächst einmal die Verbräuche sichtbar machen soll, um daraus Geräte, Technologien und Prozesse zur Energieeinsparung abzuleiten.

Unter anderem mit dem auf Profinet basierenden ProfiEnergy-Protokoll steht heute grundsätzlich eine Technologie zur Verfügung, mit der bestimmte Anlagenteile einer Produktion gezielt abgeschaltet und wieder hochgefahren werden könnten. Allerdings ist in den Unternehmen wenig Know-how darüber vorhanden, welche Teile in einer produktionsfreien Phase problemlos stromlos geschaltet werden können und wie sie sich im Falle des Wiederanlaufens

verhalten. Diese Frage ist Teil eines auf drei Jahre angelegten Forschungsprojekts innerhalb der Innovationsallianz 'Green Carbody Technologies'. Startzeitpunkt war Dezember 2009. Nach mehr als einem Jahr können die Beteiligten aus Betreiber, Automatisierung und Forschung erste Ergebnisse präsentieren. Dazu wurde im ersten Schritt bei Volkswagen in Wolfsburg eine reale Karosseriebauanlage umfangreich mit Messtechnik ausgestattet.

Green Carbody Technologies: Energieeffizienter produzieren

Ein hohes Ziel hat sich die Innovationsallianz gesetzt: Etwa 50% der Produktionsenergie soll während der Karosseriefertigung eines Fahrzeugs eingespart werden. „Das sind ehrgeizige Pläne und es ist klar, dass diese Einsparmöglichkeiten nicht in jedem Teilbereich des Fertigungsprozesses gleich sind. Wir müssen also zunächst einmal herausfinden, wo

die Effizienzpotenziale stecken, erläutert Marc Weist von der Volkswagen AG in Wolfsburg, der das Teilprojekt für Volkswagen begleitet. „Unser Ziel ist es, dass sich unsere Automobilproduktion ebenso ressourcenschonend entwickelt wie unsere Fahrzeuge“, erklärt Weist weiter. Frank Knafla vom Projektpartner Phoenix Contact und Leiter des Teilprojekts umreißt das Green Carbody-Projekt so: „Das Teilprojekt umfasst drei Teilgebiete. Erstens den Prozess an sich: Hier geht es um Einsparungen von Energie und Rohstoffen durch Veränderung und Verbesserung der Arbeitsschritte und Verfahrensweisen. Der zweite Aspekt betrifft die Leichtbaupotenziale für Betriebsmittel und Fügeprozesse und das dritte Teilgebiet behandelt die Frage, wie Automatisierungstechnik genutzt werden kann, um Energie und Ressourcen einsparen zu können. Alle drei Forschungsgegenstände sind wiederum miteinander verbunden.“

Die Aufgabenstellung

Das Thema des Teilprojekts 4.2.2 'Konfigurierbares Energiemanagementsystem einer Karosseriebaulinie' soll im Mittelpunkt dieses Beitrags stehen. Ziel ist es hier, ein konfigurierbares Energiemanagement für eine Karosseriebaulinie zu entwickeln. Aus Sicht von Volkswagen-Projektleiter Weist lässt sich die Aufgabenstellung so zusammenfassen: „Eine Anlage zu programmieren, die Türen fertigt, ist verhältnismäßig einfach. Eine An-

lage zu bauen, die Türen fertigt und dabei noch energieeffizient arbeitet, ist eine große Herausforderung. Wir wollen also herausbekommen, wie das funktioniert.“ In diesem Teilprojekt arbeiten neben Volkswagen und Phoenix Contact noch das Fraunhofer IWU sowie die Unternehmen Rittal und Lütze mit. Assoziierte Mitglieder sind darüber hinaus Audi, Kuka, Siemens und Trumpf.

Vorgehensweise

„Schon in den ersten Projekttreffen war klar, dass wir die Energieverbräuche einer real existierenden Anlage zunächst einmal messtechnisch vollständig erfassen müssten“, erläutert Weist die Vorgehensweise. Die Wahl fiel auf eine Türfertigungsanlage für das aktuelle Golf-Modell. Die gepressten Türteile werden in dieser Anlage durch ein umfangreiches Repertoire an Technologien, wie Kleben, Lasern, Löten und Schweißen, zusammengefügt. Daher ist auch die Erfassung der Energiedaten alles andere als trivial. Im Projektteam wurden die zu messenden Kenngrößen festgelegt. Dazu gehören neben den elektrischen Kennwerten wie Strom, Spannung, Wirk-, Blind- und Scheinleistung und Cosinus Phi auch der Verbrauch von Druckluft, Wasser, Schutzgasen und Kühlleistung. Diese Werte werden im 10ms-Raster erfasst. Dazu sind fünf RFC-Steuerungen aus dem Hause Phoenix Contact im Einsatz, die parallel die Daten erfassen und mit einem Zeitstempel versehen in ein Datenbank-

system schreiben. „Insgesamt gibt es in der Anlage ca. 470 physikalische Messpunkte. Dazu kommen noch einmal ungefähr 1.500 Prozessgrößen aus der SPS wie ‚Steuerung Ein‘, Vorwahl der Roboterfolge, Folgestart des Roboters, Position von Zylindern usw., sodass man von etwa 200.000 Datensätzen pro Sekunde ausgehen kann.“ Weltweit dürfte es sich damit um die einzige produzierende Anlage handeln, deren Energieverbräuche derart genau dokumentiert werden. Sowohl Teile der eigentlichen Anlage als auch die Messtechnik-Applikation kommunizieren übrigens über Interbus.

Schaltschrankklimatisierung

Wie genau die Vermessung dieser Anlage tatsächlich ist, vermittelt ein weiteres Teilprojekt der Innovationsallianz, das von Rittal und Lütze betreut wird: In einem Schaltschrank geben über 40 Temperaturmessfühler Auskunft über die Temperaturverläufe im laufenden Betrieb und im Ruhezustand. Die gewonnenen Daten können dazu dienen, die derzeitigen Modelle zur Simulation von Temperaturverläufen in Schaltschränken zu verbessern. Das hätte positive Auswirkungen auf die Auslegungsberechnungen der Schaltschrankklimatisierung und würde über große Sicherheitsaufschläge vermeiden.

Auswertung der Daten

Innerhalb von 14 Tagen werden in der Türenanlage insgesamt mehr als

- Anzeige -

patentierte Lebensretter

made in germany



- > **Automatische Abschaltung bei Trennung des Kontaktgebers von der Not-Aus-Taste**
- > Der **patentierte** Sicherheitskontakt überwacht ständig die ordnungsgemäße Verbindung zwischen Not-Aus-Taste und Kontaktelement. Wenn durch eine nachlässige Montage oder eine mechanische Beschädigung die Not-Aus-Taste vom Kontaktelement getrennt wird, unterbricht der Sicherheitskontakt sofort und die Maschine bleibt stehen.





Georg Schlegel GmbH & Co. KG | 88525 Dürmentingen |
info@schlegel.biz | www.schlegel.biz

► Wir stellen aus: Hannover Messe 2011 Halle 11, Stand C14

Green Carbody Technologies: Energieeffizienter produzieren

Energieeffizienz betrifft alle produzierenden Unternehmen, denn die Rohstoffpreise sind in den vergangenen sieben Jahren durchschnittlich um 70% gestiegen. Bei den für das produzierende Gewerbe signifikanten Rohstoffen wie Kohle, Stahl und Öl sind die Steigerungsraten deutlich höher. Bei der Herstellung von Fahrzeugen fallen etwa 20% der Energie an, die es während seines Lebenszyklus verbraucht. Diesen Wert möchte die Innovationsallianz 'Green Carbody Technologies' halbieren. Mehr als 60 Unternehmen in Deutschland haben sich deshalb zur Innovationsallianz zusammengefunden. Koordiniert wird dieses Vorhaben vom Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU in Chemnitz.

Der globale Wettbewerb, Klimaschutz sowie knappe Ressourcen stellen Automobilbauer und Zulieferer vor große Herausforderungen. Autos verbrauchen nicht nur Benzin oder Diesel, wenn sie fahren. Auch für die Produktion muss Energie aufgewendet werden. Unternehmen und Forschungseinrichtungen entwickeln deshalb neue energiesparende Technologien für die Automobilherstellung. Bei der Fertigung von Karosserieteilen beispielsweise soll so wenig Ausschuss wie möglich anfallen. Ziel ist es, bis zu 50% Energie im Produktionsprozess einzusparen. Dazu betrachten die Forscher die gesamte Prozesskette. Sie erfassen etwa mithilfe neuartiger Planungswerkzeuge eine Vielzahl von Herstellungsschritten und Verfahren, um die Prozesse effizient aufeinander abstimmen zu können. Zudem erarbeiten sie neue Technologien, Verfahrensabläufe und Werkzeuge für die Karosseriefertigung und setzen diese neuen Entwicklungen in die industrielle Praxis um.

Derzeit wird an fünf Verbundprojekten gearbeitet: an der Planung der Niedrigenergie-Produktion, an ressourcensparenden Umformprozessen und an energieeffizienter Anlagentechnik, an ressourceneffizientem Werkzeug- und Karosseriebau sowie der Lackierung. Gemeinsam mit der Volkswagen AG koordiniert das Fraunhofer IWU den Zusammenschluss von Automobilherstellern, Ausrüstern und Zulieferern. Auch die Fraunhofer-Institute für Produktionsanlagen- und Konstruktionstechnik IPK in Berlin und für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart bringen ihr Know-how ein. Die Innovationsallianz 'Green Carbody Technologies' ist eine langfristig angelegte Partnerschaft. Im Netzwerk entwickeln große, kleine und mittelständische Unternehmen effiziente Technologien und neuartige Produkte. Für die Projekte der Innovationsallianz ist eine Laufzeit von drei Jahren vorgesehen. Das Forschungsvolumen der beteiligten Unternehmen beträgt rund 100Mio.€. Davon werden 30Mio.€ in gemeinsame Verbundprojekte investiert. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF unterstützt die Initiative mit 15Mio.€.

Die Innovationsallianz 'Green Carbody Technologies' ist außer den Allianzen Automobilelektronik (IAE), Lithium Ionen Batterien (LIB 2015) und Virtuelle Techniken und reale Produkte die vierte Innovationsallianz, mit der sich das Bundesforschungsministerium und die Automobilindustrie gemeinsam engagieren, um durch neue Technologien einen Beitrag zur Zukunft des Automobilstandorts Deutschland zu leisten. Insgesamt stehen für alle Innovationsallianzen in den nächsten Jahren rund 1,1Mrd.€ zur Verfügung.

240Mrd. Energiedatensätze ermittelt. Mit einem klaren Auswertemaster ergänzt durch moderne Methoden des Data-Minings werden diese Daten weiter verdichtet. So ist es ohne Weiteres möglich, den Gesamtverbrauch der Energie auf eine produzierte Tür umzurechnen. Auch der Energieverbrauch pro Arbeitsstation ist ein interessantes Ergebnis. Es gibt Untersuchungen, die davon ausgehen, dass noch etwa 60% der Energie aufgewendet werden muss, um eine Anlage im 'Standby-Modus' zu halten. Insbesondere von der Auswertung der Produktionsstillstände versprechen sich die Projektteilnehmer daher interessante Ergebnisse, denn sie können die Potenziale einer Abschaltung von Anlagen oder Anlagenteilen aufzeigen. Genau an dieser Stelle setzt beispielsweise Profinet mit dem Profil ProfiEnergy an: Das Profil auf Basis von Profinet sorgt dafür, dass ProfiEnergy-fähige Komponenten gezielt 'deaktiviert', vor allem aber rechtzeitig wieder 'aufgeweckt' werden können. Die detaillierte Art der Verbrauchsmessung ist eine wesentliche Voraussetzung für das effiziente Abschalten von Anlagen oder Anlagenteilen. Durch die Messung aller Energieverbräuche, also auch der Druck-

luft usw., sind zudem voraussichtlich auch Aussagen darüber möglich, inwieweit sich die Substitution von pneumatischen durch elektrische Aktoren aus Sicht des Energieverbrauchs lohnt.

Ergebniserwartungen

Kurzfristig geht es darum, die Produktion durch das gezielte Abschalten und Wiederanfahren von Anlagen und Anlagenteilen energieeffizienter zu gestalten. Das Besondere an der Vorgehensweise in der Türenanlage ist die Betrachtung aller genutzten Energieformen. Diese Ergebnisse können insbesondere bei der Entwicklung von Neuanlagen genutzt werden. Die Umrüstung bestehender Anlagen ist aus Kostengründen eher unwahrscheinlich, weil für die Anwendung des ProfiEnergy-Profiles die komplette Kommunikationsstruktur ersetzt werden müsste. Das Projektziel ist die Entwicklung eines Energiemanagementsystems, welches Automobilbauern einen effizienten Energieeinsatz in ihren Fertigungsanlagen ermöglicht. Dazu ist es notwendig, durch zuverlässige Simulation von Energieverbräuchen geeignete Planungswerkzeuge zu entwickeln.

Fazit

Noch bis Ende 2012 läuft das Forschungsprojekt. „Derzeit befindet sich die Messtechnik-Applikation in der Inbetriebnahme-Phase“, beschreibt Frank Knafla den Fortschritt des Projekts. Schon jetzt ist klar, dass die Vorgehensweise eine solide Basis für die nächsten Schritte legt. „Ein wesentliches Ergebnis des Projekts ist die flächendeckende Ausmessung der Energieverbräuche über die unterschiedlichen Energiearten hinweg. Daraus können belastbare Modelle für eine realitätsnahe Verbrauchsbetrachtung entwickelt werden,“ erläutert Knafla. Marc Weist kann ihm da nur beipflichten und lobt die Zusammenarbeit innerhalb der Projektgruppe: „Diese Gemeinschaft aus Wissenschaft und Industrie hat ein sehr großes Potenzial, die im Projekt angestrebten Ziele zu erreichen.“ Am Ende des Forschungsprojekts soll die Entwicklung eines Energiemanagementsystems stehen. Wie sich das Projekt bis dahin entwickelt, darüber werden wir weiter berichten. (kbn) ■

www.phoenixcontact.de