

## Automobil- und Transportbranche

# Premium-Automobilhersteller

## Lebensdauer-Energieverbrauch von Automotoren mit Plant Simulation nachhaltig gesenkt

### Produkt:

Tecnomatix

### Herausforderungen:

Herstellung energieeffizienter Automotoren

Produktion von Komponenten für unterschiedliche Motortypen auf einer Linie

Optimieren der Produktionslinie für reduzierten Energieverbrauch

Bei gleichem Ausstoß Flexibilität erhöhen

### Erfolgsfaktoren:

Nutzung der Energieanalysefunktion von Plant Simulation

Verwendung gemessener Werte für Simulationsmodell

Simulation unterschiedlicher Produktionsszenarien

Auto Start-Stop Funktion in Produktionsmaschinen durch SPS-Programmänderung

### Ergebnisse:

Ohne Investition in Hardware jährlich 3 Millionen kWh Energieeinsparung

Zusätzliche Optimierungspotenziale erkannt

### Nach Energie-Simulation mit Tecnomatix jährlich drei Millionen Kilowattstunden Strom eingespart

#### Wesentliches Ziel Energieeffizienz

Die Käufer von Oberklasse-PKWs und SUVs erwarten von diesen Fahrzeugen ein sowohl spannendes wie problemfreies Fahrerlebnis und zugleich eine Steigerung der Energieeffizienz. Diese ist nicht auf den Treibstoffverbrauch während des Betriebes beschränkt, sondern erstreckt sich auch auf die im Werk zur Herstellung benötigte Energie.

Automobilhersteller produzieren die meisten Schlüsselbauteile und -kompo-

nenten ihrer Motoren im Haus. Gedreht, gefräst, gebohrt, geschliffen und gehont werden Kurbelgehäuse, Kurbelwelle, Zylinderkopf und Verbindungsbolzen auf ausgeklügelten Produktions- und Transferstraßen in Werken wie dem größten Motorenwerk der BMW-Gruppe, der BMW Motoren GmbH in Steyr, etwa drei Stunden Autofahrt von der Konzernzentrale in München entfernt.

#### Schneller auf den Markt mit virtuellen Fabriken

Produktions- und Montageplanungsspezialisten entwickeln, überprüfen und testen den Herstellungsprozess in einem virtuellen Abbild jeder Produktionsstraße, bevor diese tatsächlich gebaut wird. Zu diesem Zweck verwenden Fertigungs-

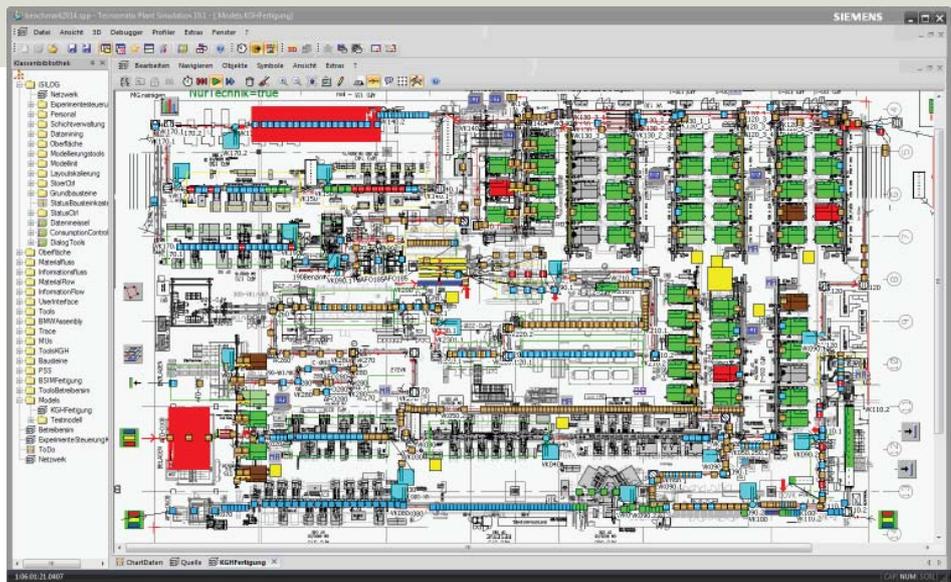


Spezialisierte Produktionslinie für Automobilkomponenten werden häufig modifiziert, um eine wachsende Vielfalt von Motorenteilen zu unterstützen.

### Ergebnisse (Fortsetzung):

Ökologischen Fußabdruck um 550 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr gesenkt

Lebensdauer-Energieverbrauch von KFZ verringert



Produktionslinien für Automobilteile werden als virtuelle Modelle entworfen und optimiert und können mit den Möglichkeiten zur Energiesimulation von Plant Simulation auf Einsparungsmöglichkeiten untersucht werden.

Mit Tecnomatix entwickeln und simulieren Automobilhersteller Produktionslinien einschließlich der darin enthaltenen Werkzeugmaschinen und Roboterzellen sowie Handhabungs- und Transportsysteme. Das ermöglicht ihnen, durch Optimierung der Maschinenanordnung in der Halle den Herstellungsprozess zu verbessern und so Produktionszyklen zu beschleunigen und durch Optimierung der Maschinen- und Werkzeugauslastung Investitionskosten einzusparen.

ingenieure konzernweit das Tecnomatix®-Portfolio von Siemens PLM Software für die Anlagensimulation.

Mit dieser hochentwickelten Softwareumgebung entwickeln und simulieren sie Produktionslinien einschließlich der darin enthaltenen Werkzeugmaschinen und Roboterzellen sowie Handhabungs- und Transportsysteme. Das ermöglicht ihnen, durch Optimierung der Maschinenanordnung in der Halle den Herstellungsprozess zu verbessern und so Produktionszyklen zu beschleunigen und durch Optimierung der Maschinen- und Werkzeugauslastung Investitionskosten einzusparen.

Die Softwarelösung Plant Simulation innerhalb des Tecnomatix-Portfolios ist die meist verwendete Simulationssoftware in der deutschen Automobilindustrie. Sie enthält einen vom Verband deutscher Automobilhersteller VDA entwickelten Bausatz aus Komponenten für den Antriebsstrang. In Steyr wird die Software zusätzlich für die Personal- und Maschinenplanung verwendet. Sie deckt das Werk zu 100 % ab.

Da neue Produktionsstraßen parallel zum Entwicklungsvorgang des darauf zu produzierenden Produktes entworfen werden, hat die Planung in der virtuellen Welt mittels Plant Simulation die Innovationsrate in der Automobilbranche effektiv verdoppelt. Dauerte es in den Achtzigern noch sechs Jahre, eine neue Motorengeneration auf den Markt zu bringen, sind dafür heute nur noch drei Jahre zu veranschlagen.

### Anforderungen ändern sich

Ebenfalls dramatisch verändert hat sich in den letzten Jahren die Anzahl der Varianten, in denen Autos erhältlich sind. Aus früherer Massenproduktion wurde ein auf kundenspezifischer Konfiguration basierendes Geschäft. Es gibt auch eine wesentlich größere Vielfalt an Motoren. Bei diesen geht – gefordert für die Verbrauchssenkung und ermöglicht durch Fortschritte in der Motorenentwicklung – der Trend zu geringerem Hubraum und weniger Zylindern.

Da mehr Varianten naturgemäß kleinere Stückzahlen für jede davon bedeuten, mündet nicht jede Einführung einer neuen Komponente in der Errichtung einer kompletten neuen Linie.

Bestehende Produktionsstraßen werden veränderlichen Anforderungen und den aktuellsten Fertigungstechnologien durch Ersetzen oder Hinzufügen von Bearbeitungszentren angepasst. 2012 wurde eine Kurbelgehäuselinie in Steyr angepasst und um zahlreiche Bearbeitungszentren erweitert, um der wachsenden Nachfrage nach kleineren Motoren gerecht zu werden. Einerseits stellte das eine Herausforderung für die Hochdruckpumpen für die Kühl-/Schmiermittelversorgung dar, andererseits waren nur für die Herstellung von Sechszylindermotoren erforderliche Einrichtungen innerhalb der Linie nicht ausgelastet.

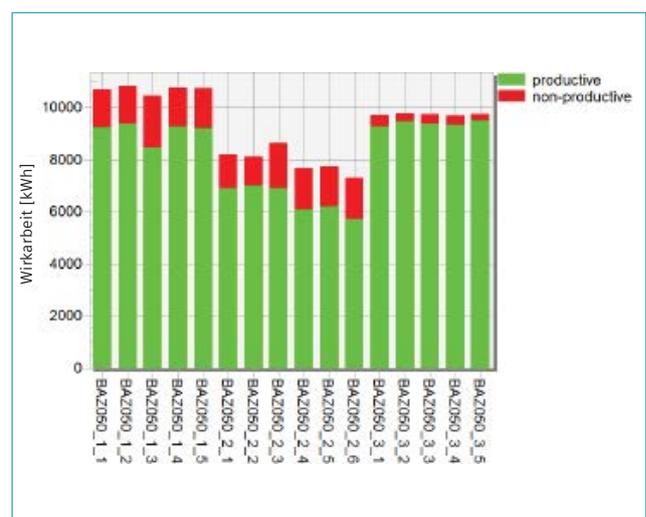
### Optimierung der Energieeffizienz ohne Zusatzkosten

Etwa zur selben Zeit wurde eine neue Version der Software Plant Simulation verfügbar. Mit neuen Energieanalysefähigkeiten erweitert sie die bisherigen Einsatzmöglichkeiten von Anlagensimulationsmodellen zur Optimierung des

Durchsatzes, Entlastung von Engpässen und zur Minimierung des Umlaufbestandes. In allen Lizenzkonfigurationen ohne zusätzliche Lizenzgebühren verfügbar, bietet die Software Dialoge zum Vorgeben von Leistungswerten für verschiedene Betriebsarten wie Betrieb, Einstellung, Bereitschaft, Standby oder Aus für alle Simulationseinheiten sowie die zum Wechsel von einer Betriebsart in die nächste erforderliche Zeit.

Mit dieser zusätzlichen Information lässt sich das Simulationsmodell zum Erkennen ungleicher Lastverteilung, zur Auslastungsoptimierung einzelner Maschinen oder zur Verbesserung der Teilelogistik verwenden. Diese Fähigkeit macht es leicht, Energieeinsparungen zu erzielen, da selbst einfache Maßnahmen wie das Aktivieren des Standby ohne das Time-Out abzuwarten oft bemerkenswerte Ergebnisse zeitigen. Als sie von dieser neuen Funktionalität der Software erfuhren, war den Prozesstechnik- und Simulationsfachleuten für die Motorenfertigung in Steyr sofort klar, dass ihnen diese ermöglichen müsste, bewährte Energiespar-Strategien wie die automatische Start-Stop-Funktion vom Auto auf die Fabrikhalle zu übertragen.

**Laut Simulationsmodell waren durch Änderungen an den bestehenden SPS-Programmen allein an den Maschinen innerhalb der Line Energie-Einsparungen von 1,66 Millionen Kilowattstunden Strom zu erwarten. Das war genau das Ergebnis, nachdem hauseigene Instandhaltungstechniker die SPS umprogrammierten.**



Die Verwendung der Software Plant Simulation aus dem Tecnomatix-Portfolio von Siemens PLM Software kann durch Senkung des Energiebedarfs in deren Herstellung die Gesamt-Energieeffizienz von Automotoren erhöhen. Erzielt werden die Einsparungen in erster Linie durch Reduktion der zugeführten Energie in unproduktiven Phasen.

## Lösungen/Dienstleistungen

Tecnomatix  
[www.siemens.com/tecomatix](http://www.siemens.com/tecomatix)

## Hauptaktivität des Kunden:

BMW Motoren GmbH ist das größte Motorenwerk und Diesel-Kompetenzzentrum innerhalb der BMW-Gruppe.  
[www.bmw-werk-steyr.at](http://www.bmw-werk-steyr.at)

## Standort:

Steyr  
Österreich

## Wesentliche

### Energieverbrauchssenkung

Um eine gültige Energiesimulation zu erhalten, ist im Anlagensimulationsmodell der Linie nichts weiter zu tun, als die Information über den Stromverbrauch jeder Maschine den Fertigungsstufen im Prozessleitsystem zuzuordnen und sie in Form einer Liste im existierenden Modell einzugeben. Da die Energiesimulation im Serienumfang des Paketes enthalten ist, lagen ohne Investition in Software innerhalb von zwei Wochen präsentierbare Ergebnisse vor. Auf Basis der mit Unterstützung des deutschen Simulationsdienstleisters iSILOG GmbH erstellten Energiesimulation wurden mehrere Szenarien durchgespielt in dem mittels Plant Simulation erstellten virtuellen Modell der Produktionsumgebung.

Laut Simulationsmodell waren durch Programmänderungen an den bestehenden speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) allein an den Maschinen innerhalb dieser Line Energie-Einsparungen von 1,66 Millionen Kilowattstunden Strom zu erwarten.

Und das war genau das Ergebnis, nachdem hauseigene Instandhaltungstechniker die SPS umprogrammierten.

Da eine Maschine im Stillstand keine Versorgung mit Kühl-/Schmiermitteln benötigt, konnten durch Abschaltung einiger der Hochdruckpumpen für die Medienversorgung weitere 1,4 Millionen Kilowattstunden Strom eingespart werden. Die Einführung der automatischen Start-Stop-Funktion als Energiesparmaßnahme in der Kurbelgehäuselinie führte nicht nur zu einer Gesamteinsparung von 3 Millionen Kilowattstunden Strom jährlich, sondern zeitigte zusätzlich einen vorteilhaften Nebeneffekt: Werden Maschinen oder Versorgungspumpen abgestellt, wenn sie nicht benötigt werden, verringert das auch den Lärm.

Weltweit besteht ein riesiges Potenzial für die Verringerung des Energieverbrauchs an praktisch jeder Bearbeitungslinie in der Automobilindustrie, dessen Hebung einen enormen Unterschied machen würde.

**Plant Simulation ist die meist verwendete Simulationssoftware in der deutschen Automobilindustrie. Sie enthält einen vom Verband deutscher Automobilhersteller VDA entwickelten Bausatz aus Komponenten für den Antriebsstrang.**

## Siemens PLM Software

Deutschland +49 221 20802-0  
Österreich +43 732 37755-0  
Schweiz +41 44 75572-72

[www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm)

© 2014 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens and the Siemens logo are registered trademarks of Siemens AG. D-Cubed, Femap, Fibersim, Geolus, GO PLM, I-deas, JT, NX, Parasolid, Quality Planning Environment, Solid Edge, Syncrofit, Teamcenter and Tecnomatix are trademarks or registered trademarks of Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. or its subsidiaries in the United States and in other countries. All other logos, trademarks, registered trademarks or service marks belong to their respective holders.  
41250-Z6b 6/14 A