

Effizienzsteigerung ist multidimensional



Nur wer in der Maschinenentwicklung die Grenzen traditioneller Methoden sprengt und die Effizienz erhöht, kann den Wunsch nach mehr Wirtschaftlichkeit erfüllen. Es lohnt sich einen Blick in die nahe Zukunft zu werfen. Der Kostendruck in der Produktion bei Endanwendern ist erheblich. Dieser wiederum führt zu lauter werdenden Rufen nach Gesamtkostensenkung im Maschinenbau.



Ein durchdachtes und optimiertes Produktspektrum bildet den Grundstein für effiziente Automatisierung.

Wenn von Effizienzsteigerung bei Maschinen und Anlagen gesprochen wird, wurden bisher meist zwei Bereiche unterschieden und als völlig getrennte Themen behandelt: Einerseits die Erhöhung der Effizienz der Maschine selbst im täglichen Betrieb beim produzierenden Unternehmen, andererseits die rasche und kostengünstige Umsetzung der Maschinenentwicklung von der Idee bis zur verfügbaren und in Betrieb genommenen Maschine. Auch die Zusammenfassung mehrerer Maschinen zu einer gesamten Produktionsanlage wurde bisher meist unabhängig von diesen beiden Themenstellungen diskutiert und realisiert.

Immer mehr greifen diese Themen jedoch ineinander, sodass es angebracht erscheint, Entstehung und Nutzung von Maschinen und Anlagen gemeinsam zu betrachten. Dabei gilt es, stets die Effizienz in allen Phasen des Produktlebenszyklus als Zielvorgabe für sämtliche Entwicklungen vor Augen zu haben.

Die Gesamteffizienz der Maschine entscheidet sich in den allerersten Phasen der Entwicklungsarbeit. Früher arbeiteten Konstrukteure und Automatisierungstechnik getrennt

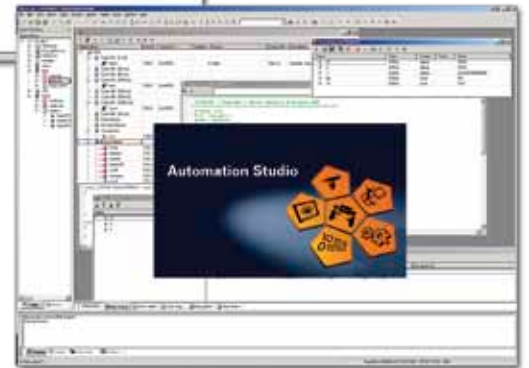
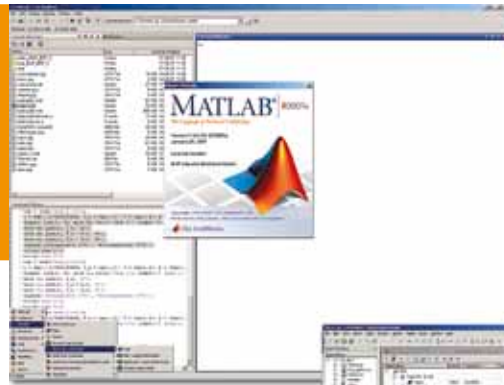
und hintereinander. Der herrschende Zeitdruck drängt nach Methoden zu parallel laufenden Entwicklungsarbeiten. Simulation auch im Bereich der klassischen Maschinenautomatisierung eröffnet neue Perspektiven.

Simulation erhöht Sicherheit und senkt Kosten

Eine nicht zu unterschätzende Wandlung der Entwicklungsmethoden brachte die Simulationstechnik mit sich. Waren Simulationsmethoden in der mechanischen Konstruktion bereits seit längerem im Einsatz, hielten sie erst in jüngster Zeit auch in die Automatisierungstechnik Einzug. Die Verwendung von Simulations-Tools wie MATLAB/Simulink mit Automatischer Codegenerierung zur modellbasierten Softwareentwicklung erhöht die Nachvollziehbarkeit. Bevor mechanische Teile in der Realität vorhanden sind, lassen sich Funktionalität und Zeitverhalten der Maschine bereits überprüfen. Das bringt nicht nur eine Beschleunigung der Entwicklung und die Möglichkeit einer Vorabnahme durch den Kunden, es verbilligt auch die Maschine. Teure Prototypenversuche reduzieren sich auf ein Minimum und kostenintensive Nachbesserungen beim Kunden lassen sich vermeiden. „Hardware-in-the-loop“ ist das Schlagwort, wenn es darum geht, einzelne mechatronische Komponenten unabhängig vom Zusammenbau einer Gesamtanlage zu testen. Das entkoppelt Entwicklungsprozesse, spart Zeit und eliminiert temporäre Montagearbeiten.

Heute sind die meisten Maschinen keine Serienprodukte mehr. Gerade deshalb ist die frühzeitige Prüfung der gewünschten Funktionalität und die Produzierbarkeit der Maschine in der Fertigung so wichtig. Die Transparenz der physikalischen Grenzen lässt es zu, unter Berücksichtigung der Möglichkeiten der Automatisierung, bestimmte Maschinenteile ohne Verlust an Sicherheit schwächer zu dimensionieren. Das wiederum kann eine schwächere Dimensionierung der Motoren und des gesamten Antriebsstranges nach sich ziehen. Als Konsequenz lässt sich nicht nur der Energieverbrauch senken, sondern auch die Anschaffungskosten auf Grund effizienter Auslegung der elektrischen Anschlusstechnik. Simulationsmodelle senken nicht nur Inbetriebnahmezeiten, sondern reduzieren die Stillstandzeiten bei Nachrüstungen und Instandhaltungsarbeiten, da die Arbeiten beim Maschinenhersteller zuerst am Computermodell getestet werden können. >>>

Im Bereich verbesserter Entwicklungsmethoden liegt ein enormes Einsparungspotential für den Maschinenbau. Durch die Wiederverwendung vorhandener Strukturen für neue Produktserien kann eine enorme Verkürzung des Entwicklungsprozesses erreicht werden. Zum anderen profitiert der Maschinenbauer von verbesserter Lesbarkeit und optimierter Wartbarkeit durch modellbasierten, simulationsgestützten Entwurf profitieren.



Der Einsatz der Simulationstechnik ist aber nicht nur in der Maschinenentwicklung vorteilhaft, sondern auch im Fertigungsprozess selbst. Werden zum Beispiel die Wandstärken eines Produktes bisher nur empirisch ermittelt, so lassen sich durch den Einsatz von Simulationstools Wandstärken ohne Qualitätsverlust optimieren und damit die Materialkosten senken. Die Betrachtung der Fertigungszeit in der Maschinensimulation bietet einen zusätzlichen Nutzen, denn gesicherte Erkenntnisse eignen sich besser, als Kalkulationsgrundlage für die Produktivität als ungefähre Schätzungen.

Wartungskosten senken

Erhebliches Potenzial zur Erhöhung der Gesamteffizienz von Maschinen und Anlagen liegt im Wartungsbereich: Anlassbezogene vorbeugende Wartung einzelner Systemteile im klassischen Maschinenbau steht allerdings erst am Beginn ihrer Entwicklung. Sämtliche Automatisierungskomponenten aus dem Hause B&R bieten den Maschinenherstellern allerdings bereits heute alle Möglichkeiten dazu. Eine innovative Entwicklung in diese Richtung ist das SDC (Service Diagnostics Center). Standard Web-Technologie verhilft beliebigen Computern dazu ohne Spezialsoftware als gutes Diagnosewerkzeug zu dienen.

Zu diesem Themenbereich gehören auch Analogmodule, die trotz geringer Kosten mit hohen Abtastraten eine Vielzahl von Betriebsdaten sammeln, aber auch integrierte Logbücher, die serienmäßig über alle Betriebszustände Buch führen, wie etwa den Betriebszuständen von ACOPOS Antriebsmodulen.

Sicherheitstechnik ohne Verdrahtungsaufwand

Ebenfalls zur Senkung der Fixkosten trägt die integrierte Sicherheitstechnik mit SafeLOGIC bei. Die Nachrüstung von Sicherheitseinrichtungen zur Er-

füllung veränderter Bestimmungen war früher teuer, schwierig und manchmal sogar unmöglich. Durch programmierbare Sicherheitssysteme ist es möglich geworden, auch in diesem Bereich die wirtschaftliche Nutzungsdauer von Produktionsmaschinen zu verlängern. Bei Neumaschinen senkt diese Technik den Verkabelungsaufwand und hält das Sicherheitssystem flexibler, als dies bei der fix verschalteten Sicherheitslogik aus früheren Zeiten jemals möglich war. Die Signale mechanischer Sicherheitseinrichtungen nutzen denselben schnellen Bus - im Fall von B&R POWERLINK - wie auch „nicht sicherheitsrelevante“ Signale. Die Programmierung der Sicherheitslogik aus einem Entwicklungswerkzeug für die Gesamtautomatisierung spiegelt den hohen Integrationsgrad wieder.

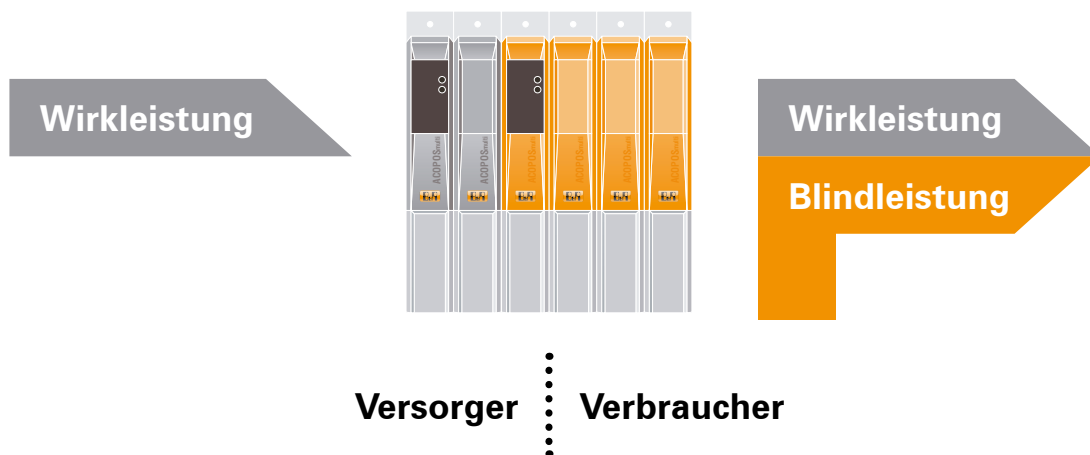
Energieersparnis durch fortschrittliche Antriebstechnik

Gerade wenn in einem Produktionsprozess der Stop & Go Betrieb die Regel ist, lohnt sich das Nachdenken über eine Erneuerung der Antriebssysteme. Die Energieversorger stu-



Nachrüstungen zur Erfüllung veränderter Bestimmungen sind im Bereich der Sicherheitstechnik längst Vergangenheit. Integrierte Sicherheitstechnik ermöglicht heute ein einfaches Programmieren von Sicherheitsfunktionen und spart damit Zeit und Kosten.

Leistungsfaktor $\varphi = 1$



Energieeffizienz am elektrischen Antrieb: Leistungsfaktor $\varphi = 1$ bei ACOPOSmulti durch Power Factor Correction (PFC). Dadurch Einsparungen bis 50% in der Zuleitung.

fen Unternehmen zur Bemessung der Netzbereitstellungsgebühr nach der Spitzenleistung ein. Versteckte Kosten können kleine „Total Power Faktoren“ von elektrischen Antrieben verursachen. Natürlich sind die Anschaffungskosten moderner Antriebstechnik höher als die von traditionellen Systemen. Allerdings hilft ein optimaler Total Power Factor von $TPF = 1$ kräftig dabei, sowohl Betriebskosten zu senken als auch die Dimensionierung der Anschlüsse zu optimieren - in der Maschine, aber auch in Bezug auf den Netzanschluss.

Auch kann es aufgrund der hohen Leistungen, die heute von elektrischen Antrieben zur Verfügung gestellt werden, sinnvoll sein, hydraulische Antriebe durch elektrische zu ersetzen. Diese sind präziser und dosierbarer und benötigen nur bei Leistungsbedarf Energie. Auch die Ansteuerung von Hydraulikpumpen mit intelligenter Motor-Antriebstechnik kann sehr ansehnliche Einsparungen bringen.

Durchgängigkeit als Schlüssel zur Wirtschaftlichkeit

Den größten Effekt in Bezug auf die Effizienz von Produktionsmaschinen und -anlagen bringt die Durchgängigkeit der Entwicklung, bei der von der Grundkonzeptionierung der Maschinen bis zum späteren Fertigungsprozess alles mitbedacht wird. B&R gibt seinen Kunden mit Automation Studio und plattformunabhängigen

Inspektionsmöglichkeiten, wie SDC, Werkzeuge in die Hand, die den gesamten Lebenszyklus der Maschine abbilden und planen helfen. Das beinhaltet natürlich auch bidirektionale Schnittstellen zu CAD/CAE/CAM Systemen anderer Hersteller für die elektromechanische Konstruktion. Damit wird eine noch modularere Gestaltung von Produktionsmaschinen möglich, da das einmal erstellte Automatisierungsprogramm je nach Ausbaugrad recht einfach und ohne Programmierungsaufwand auf der jeweils vorhandene Hardware zur Anwendung kommt. ■



Der Autor:

Franz Enhuber ist seit 1982 bei B&R tätig. Umfangreiche, internationale Erfahrungen im Applikationsbereich waren gute Voraussetzungen für die Leitung des Produktmanagements sowie in weiterer Folge für die Leitung der Technik. Ab 2000 konzentrierte sich Enhuber als „Key Project Agent“ auf Schlüsselprojekte des Unternehmens sowohl in wirtschaftlichen als auch technischen Bereichen. Seit Januar 2010 ist Franz Enhuber Direktor der B&R Automation Academy.