

Serie: Ressourceneffizienz | Teil 1 / von der Produktidee bis zur Fertigungsüberleitung

Simulationssoftware

CAD CAE CAM

Leittechnik und Maschinenvernetzung

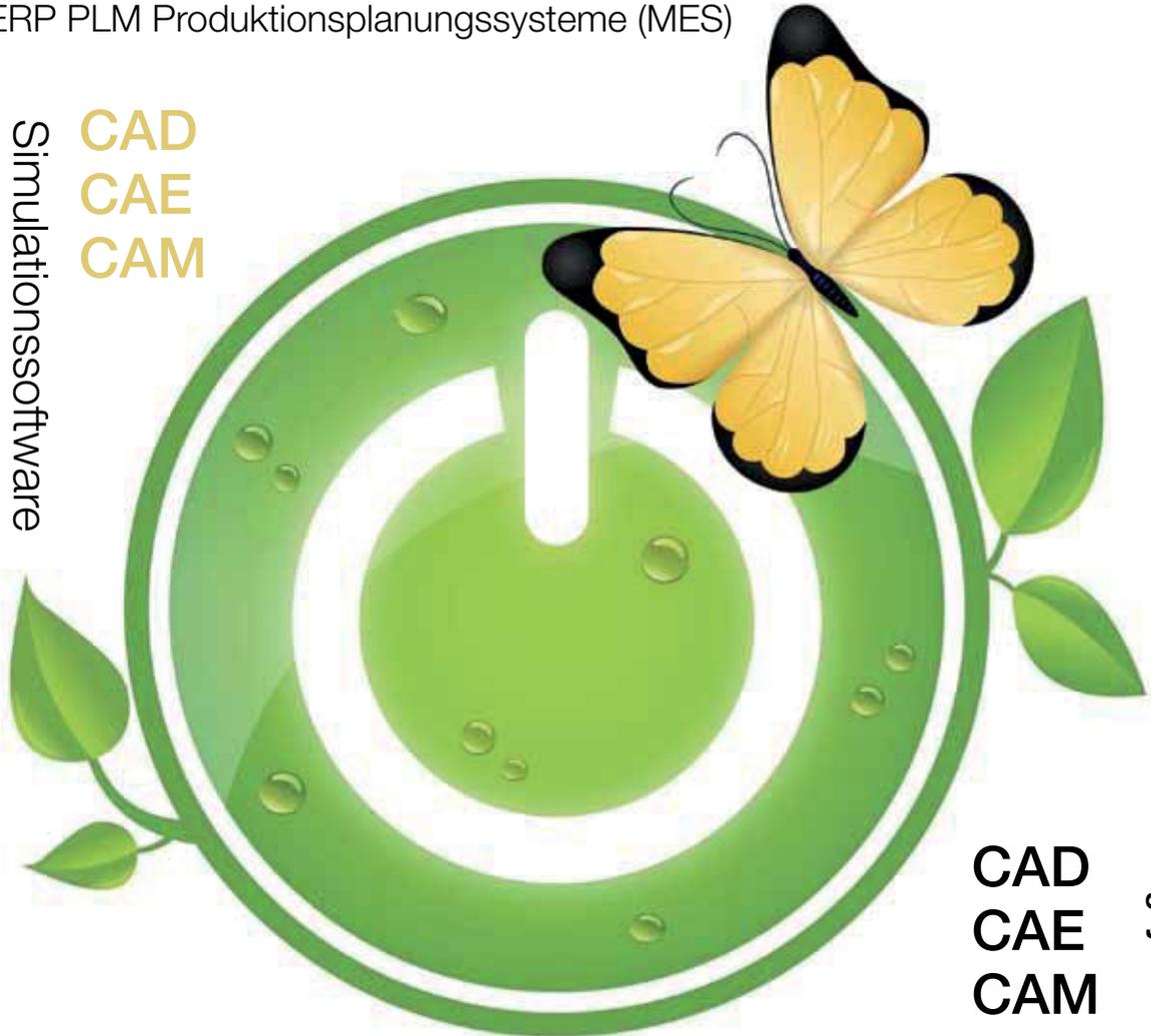
Maschinenautomatisierung mit Steuerung- Antriebs- und Sicherheitstechnik

ERP PLM Produktionsplanungssysteme (MES)

CAD
CAE
CAM
Simulationensoftware

Handlingsysteme und Robotik

Softwareentwicklungssysteme



CAD
CAE
CAM

Anlagenplanung und Intralogistik

Simulationensoftware

Handlingsysteme und Robotik

Leittechnik und Maschinenvernetzung

Handlingsysteme und Robotik

Simulationssoftware

Softwareentwicklungssysteme

Anlagenplanung und Intralogistik

Handlingsysteme und Robotik

Maschinenautomatisierung mit Steuerung- Antriebs- und Sicherheitstechnik

Ressourceneffizienz

Unser Planet ist zu wertvoll, als dass wir ihn weiter ausbeuten sollten. Ressourcen wie Energie und natürliche Rohstoffe werden zunehmend knapper und teurer, ebenso qualifizierte Fachkräfte. Darum sollte der ökologische Fußabdruck von Produkten so klein wie möglich gehalten werden. Die Automatisierungstechnik bietet dazu die probaten Mittel – von der Gestaltung mit computerunterstützten Entwurfsmethoden über die Produktions- und Einsatzplanung mittels Simulation bis zur effizienten Ausführung der Produktionsanlagen. In einer Serie über drei Ausgaben beleuchtet x-technik AUTOMATION sämtliche Möglichkeiten, wie mittels Automatisierungstechnik Ressourceneffizienz in der Produktion nachhaltig angewendet werden kann.

Autor: Ing. Peter Kemptner / x-technik

Teil 1: Von der Produktidee bis zur Fertigungsüberleitung

Wer aus weniger oder gleichviel mehr macht, kommt weiter. Das gilt gleichermaßen für Vormaterial, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie auf die aufzuwendende Energie, und zwar in jedem Abschnitt des Produktlebenszyklus. Heutige Softwareumgebungen und Werkzeuge für die Produktentwicklung unterstützen Konstrukteure so umfassend wie nie zuvor dabei, Produkte so zu gestalten, dass sie im fertigen Zustand ressourcenschonende Eigenschaften aufweisen und dass schon bei ihrer Entwicklung die steigenden Komplexitätsanforderungen mit wenig Ressourceneinsatz erfüllt werden.

In der Sachgütererzeugung gilt: Wer aus weniger oder gleichviel mehr macht, kommt weiter. Dabei ist es gut, sowohl direkte Effekte zu betrachten, etwa den Materialverbrauch, als auch indirekte, etwa die von Volumen und Gewicht abhängige Transportleistung. Das gilt gleichermaßen für Vormaterial, Hilfs- und Betriebsstoffe und auf die aufzuwendende Energie, und zwar in jedem Abschnitt des Produktlebenszyklus. Gerade in der Phase von der Produktidee bis zur Fertigungsüberleitung entscheidet sich an mehreren Fronten die Ressourceneffizienz des künftigen Produktes.

Dreierlei Ressourcen

Da ist einerseits der Einfluss der Entwicklungsanstrengungen auf den schonenden Umgang mit Ressourcen des Produktes selbst, beispielsweise ein geringer Treibstoffverbrauch des fertigen Fahrzeugs als erklärtes Entwicklungsziel der Automobilkonstrukteure. Dieser darf jedoch im Sinne der Nachhaltigkeit nicht auf Kosten des Materialverbrauchs, des Produktions-, Handhabungs- oder Transportaufwandes während der Produktherstellung gehen. Andererseits liegt viel Potenzial für den effizienten Umgang mit Ressourcen in der Produktentwicklung selbst, denn auch die Arbeitskraft der Entwicklungsingenieure ist eine wertvolle Ressource, die sinnvoll eingesetzt und nicht mit unproduktiven Nebentätigkeiten verschwendet werden soll. Diese sind zudem auch ein Frustfaktor, und nur wer einen Sinn in seiner Tätigkeit sieht, wird sich mit viel Motivation und Energie auch auf das nächste, ähnliche Projekt stürzen.

Ebenso wie die Leistung der Entwickler selbst ist aber auch die Entwicklungs-Infrastruktur eine Ressource, die mitbetrachtet werden sollte, denn auch der Aufwand rund um die Entstehung der Produktunterlagen kann in einem nennenswerten Ausmaß in die Kalkulation eingehen, bleibt aber genau dort oft unberücksichtigt. Zu dieser In-

frastruktur gehören IT-Einrichtungen, aber auch beispielsweise der Muster- oder Prototypenbau.

Strategie zuerst

Um nichts anderes als um den effizienten Umgang mit allen an der Produktentstehung beteiligten Ressourcen geht es bei der Unterstützung von Softwareentwicklern in ihrer täglichen Arbeit durch Entwicklungswerkzeuge, also durch Software. Das beginnt dort, wo der Begriff Software nicht mit „Programm“ übersetzt werden kann, dort, wo die reine Anwendung von Gehirnaktivität bei Analyse und Planung aller an der Produktentstehung beteiligten Prozesse und Arbeitsschritte gefragt ist. Dort hat sich noch in viel zu wenigen Betrieben die Erkenntnis durchgesetzt, dass jede einzelne Handlung, jedes Joule Energie und jede Minute Maschinenzeit in die Gesamt-Ressourcenbilanz des Produktes, also notwendigerweise auch in dessen Kalkulation einfließen muss.

Um ohne Verschwendung wertvoller Ressourcen Produkte zu schaffen, die genau das jeweilige Markterfordernis treffen, müssen Informationen aus unterschiedlichen Unternehmensbereichen jedem an der Entwicklung beteiligten Mitarbeiter zur Verfügung stehen, und zwar so, dass er sie in seiner gewohnten Arbeitsumgebung verarbeiten kann. Das erfordert in vielen Unternehmen strategische Entscheidungen, denn dazu müssen sich alle Unternehmensteile gleichermaßen betroffen, aber auch am Produkterfolg beteiligt fühlen. Mauern, zumal geistige, zwischen einzelnen Abteilungen sind dabei im Weg und müssen beseitigt werden.

Treffen & Suchen

Die wichtigste Ressource in den Entwicklungsabteilungen ist die Zeit, von der Entwickler immer zu wenig haben. Das ist deshalb so, weil ihre Zeit oft mit zahl- und endlosen Definitions- und Abstimmungssitzungen verplempert wird. Trotz deren Umfang entsteht immer wieder erhebliche Mehrarbeit, weil in den Meetings relevantes Wissen nicht oder nicht in der richtigen Form weitergegeben worden war. Hier bieten Product Data Management (PDM) Systeme Abhilfe, die alle relevanten Produktinformationen unabhängig von deren Herkunft in einer gemeinsamen Datenbank verwalten. Damit stehen Produktentwicklern zum jeweils in Arbeit befindlichen Werk alle Daten zur Verfügung, ohne dass diese mühsam zusammengetragen werden müssten.

Aus diesen PDM Systemen werden Product Lifecycle Management (PLM) Systeme, wenn sie über die Dokumentenverwaltung hinaus auch den Workflow einbeziehen, also die unterschiedlichen →

Bearbeitungsstadien eines Werkes von Anforderung bis Freigabe mit allen dazwischen liegenden Entwürfen und Ausdetaillierungen, Arbeitszuweisungen, Zielen und Freigaben. Die dazwischen liegenden Abstimmungsvorgänge sind wichtige, aber unproduktive und zugleich mittels PLM-Systemen automatisierbare Handlungen.

Ein weiterer Ressourcenvernichter ist die Wiederholung bereits getätigter Entwicklungen, das sprichwörtlich noch einmal erfundene Rad. Auch für diese Praxis ist mangelnde Wissensweitergabe meist der Grund. Selbst wenn der Entwickler weiß, dass er etwas Ähnliches abwandeln statt von Neuem schaffen könnte, erscheint oft die wiederholte Neukonstruktion günstiger als die Suche. Das ist in Wirklichkeit anders, denn die Neuanlage eines Produktes zieht einen Rattenschwanz nach sich, der einem hohen Ressourcenverbrauch entspricht. Standardisierung und Klassifizierung sind Methoden, die hier Abhilfe schaffen. Auch hier bieten PLM-Systeme Abhilfe, etwa mit Suchalgorithmen, die es ermöglichen, existierende Stücke in Form von Geometriemerkmalen zu suchen.

Unterbewertet: Die Simulation

Heutige CAD-Systeme erleichtern und beschleunigen mittels zahlreicher Komfort- und Geschwindigkeitsfeatures die Arbeit der Konstrukteure erheblich. Trotzdem haben diese immer mehr zu tun, bis ein Produkt bei gleicher Komplexität fertig ist. Das liegt daran, dass sie mit heutigen Methoden und Softwarewerkzeugen sehr viel mehr tun können als nur zu konstruieren. Sie testen die Funktion, die mechani-

sche Integrität, den Energieverbrauch und das thermische Verhalten des fertigen Produktes am Computermodell, lang bevor erste physikalische Muster und Prototypen gebaut werden. Hier ist die Ressourcenschonung offenkundig, denn nicht nur kann damit Zeit und Aufwand für den Musterbau gespart werden, auch ein geringer Materialverbrauch durch dünnere Wandstärken kann – abgesichert durch die Ergebnisse einer Finite Elemente Analyse – mit der Simulation erzielt werden, und damit verbunden Einsparungen bei Transport, Antriebsleistung oder Verpackungsmaterial.

Bei der Erstellung der Software als immer wichtiger werdender Produktbestandteil helfen nicht nur objektorientierte Programmiermethoden, durch Erleichterung der Funktionswiederverwendung die Ressourceneffizienz zu steigern. Auch hier sind es Simulationswerkzeuge, die es gestatten, noch ohne Vorliegen der Hardware Tests, Analysen und Optimierungen vorzunehmen. Und hier gibt es eine weitere, noch viel weitergehende Quelle für mehr Effizienz in der Verwendung der Entwicklungsressourcen: die automatische Programmgenerierung aus einem Simulationsmodells des gewünschten Ergebnisses.

Produktion mitgedacht

Ein wesentlicher Beitrag zur Ressourceneffizienz entsteht in der Entwicklung durch die Verknüpfung von Produkt- und Produktionsdaten. Werden etwa die Gegebenheiten in der Produktionsumgebung in der Produktentwicklung gleich mitberücksichtigt, können sich Maschinen- und Manipulationszeiten drastisch reduzieren. Auch dafür gibt es Simulationsprogramme, die – gefüttert mit den Produktdaten und den Daten der Produktionsmittel – herstellungsfeindliche Details am Produkt aufdecken und vermeiden helfen. Und das nicht nur für die maschinelle Fertigung, sondern auch für von Menschen zu verrichtende Tätigkeiten, etwa in der Montage.

Doch dieses Thema, ebenso wie die Vermeidung von Maschinenstehzeiten durch automatische Ableitung der Maschinenprogrammierung aus den Konstruktionsdaten des zu produzierenden Produktes, bringt uns schon in den Grenzbereich zum nächsten Kapitel, das wir in Ausgabe 3 Mai 2012 behandeln werden.



In der Mai Ausgabe:

Teil 2 der Serie Ressourceneffizienz:
Ressourceneffizienz von der Produktionsplanung bis zur Maschinenprogrammierung.