

IBF-Essay
Nr. 29
Modularisierung:
der Zauberlehrling



Ingenieurberatung Dr.-Ing. D. Franz
Bernsteinstr. 120
D-70619 Stuttgart
Telefon (0711) 2488-698
Telefax (0711) 2488-765
e-mail d.franz@ibfstuttgart.de
Internet www.ibfstuttgart.de

Der Zauberlehrling

Einstimmung

Die deutschen Maschinenbauer müssen im globalen Wettbewerb schneller und billiger werden. Auch darum wird standardisiert, modularisiert, konfiguriert. Variantenmanagement und Mechatronik sind in aller Munde.

Wer sich auf diesen Weg begibt, weiß: es gibt keine Alternative. Weniger bekannt ist: Modularisierung ist erst der Anfang einer Umwälzung („Revolution“). Sie erfasst alle Unternehmensteile. Die Beteiligten fühlen sich manchmal wie Zauberlehrlinge.



Veränderungen, für die andere Branchen Jahrzehnte brauchten, müssen in wenigen Jahren bewältigt werden. Anders als Serienfertiger bearbeitet der Maschinenbau kundenspezifische Anpassungen und Konstruktionen als Teile desselben Auftrags.

Nebeneinander

So ist es heute: jede Abteilung liefert ihr Optimum zum Erfolg des Unternehmens. Beispiele:

- Der Verkauf setzt Software, Preislisten und Textbausteine ein, um die Angebotsbearbeitung nach Kundenwunsch zu beschleunigen.
 - Die Mechanische Konstruktion erfindet innovative Baugruppen mit Qualitäts- und Zeitvorteilen für den Kunden. Entsprechende Stücklisten bilden die Materialien ab.
 - Die Elektrische Konstruktion modularisiert die Infrastruktur für Energie und Signale. Elektroschaltpläne zeigen Aktoren, Motoren und Sensoren. Vollautomatisch werden die Stücklisten für die Materialien erzeugt.
 - Für die Steuerung der Maschine wird Software über ultramoderne Hard- und Software erstellt, simuliert und implementiert. In dokumentierter Form wird sie Teil des Auftrags.
 - Die Produktion fasst Montagefolgen optimal zusammen. Das erlaubt streckenweise Serienfertigung – zumeist von Teilbaugruppen.
 - Der Service praktiziert Fern- und vorbeugende Wartung. Basis ist die Maschine „as built“, also mit allen zum Lieferzeitpunkt gültigen Materialien.
-

Das alles sind respektable Ergebnisse, allerdings mit einem Makel: sie sind Resultate der Selbstorganisation der jeweiligen Abteilungen. Diese haben sich eigene Moduln geschaffen, die innerhalb der Abteilung Zeit- und Kostenvorteile brachten. Teile der Verfahrenskette wurden dadurch schneller.

Parallelisierung

Das aber reichte nicht. Um noch besser zu werden, wurden Teilprozesse parallelisiert („Concurrent Engineering“). Das Tempo, aber auch die Fehlerhäufigkeit nahm zu. Bei dieser Gelegenheit wurde bemerkt: die Modularität der einen Abteilung (z.B. Mechanik) ist anders als die Modularität in der Elektrik oder der Software. Die Moduln haben also verschiedene Grenzen.

Mechatronik

Dieses Problem wurde angegangen über die Bildung „mechatronische Funktionen“. Sie integrieren alle Disziplinen, darunter Mechanik, Fluidik, Elektrik. Und sie bilden ein Baukastensystem, gestützt durch Regelwerke zur Auswahl der Elemente.

Es entspricht den Bedürfnissen der Abteilungen entlang der Prozesskette „Auftragsabwicklung“. Die Grenzen dieser Funktionen sind für die Disziplinen fast deckungsgleich – eine Folge der interdisziplinären Definition. Die Einsparungspotentiale an Zeit und Ressourcen sind erheblich. 30-50% für die Auftragskonstruktion sind realistisch.

Die Produktion wird optimale Montagestrategien finden. Dazu werden u.a. die Stücklisten restrukturiert, z.B. nach Montageschritten. So entstehen wiederum andere Strukturen. Auch diese Verschiedenartigkeit muß beherrschbar sein.

PEP und AAP: Inkompatible Strukturen

Spätestens jetzt wird deutlich, dass die Auftragsabwicklung auf anderen Grundstrukturen beruht als die Entwicklung und Weiterentwicklung des Produkts (letztendlich Produktentstehungs-Prozess – PEP). Die Abwicklung arbeitet mit mechatronischen Funktionen.

Das althergebrachte Nebeneinander von Mechanik, Elektrik usw. ist nun hinderlich. Integrierte, mechatronische Teams sind notwendig. Erst dann ist der Auftragsabwicklungsprozess (AAP) implementiert.

Die zukünftigen Anforderungen an die Entwicklung werden klar: Ergebnis des Entwicklungsprozesses ist nicht mehr nur ein funktionierendes, sondern ein abwicklungsfähiges Produkt. Es ist abgebildet in seinen Varianten über mechatronische Funktionen, gesichert durch neue Prozesse, die das ganze Unternehmen durchziehen.

PEP: Mehraufwand

Die ersten Phasen (Konzept, Entwurf) des Entwicklungsprozesses werden auch in Zukunft eher traditionell durchschritten:

- iteratives Untersuchen von Funktionsalternativen,
- Finden des Optimums,
- Ergänzen durch Hilfs- und Steuerungsfunktionen (Fluidik, Elektrik, Software,...)

Es folgt das Detaillieren. Die Materialien liegen damit fest – freilich anders organisiert als AAP-gerecht.

Im Produktentstehungsprozess (PEP) wird anders vorgegangen als in der Auftragskonstruktion. Erst auf den „letzten Metern“ des PEP werden das Produkt und die Prozesse AAP-gerecht organisiert. Vertrieb, Engineering, Produktion, Service, Technische Dokumentation, Produktmanagement – alle sind involviert. Dieser Aufwand ist neu und zusätzlich.

Auswirkungen: Aufbauorganisation

Hinzu kommt: in vielen Mittelstandsunternehmen wird nicht unterschieden zwischen Auftragskonstruktion und Entwicklung. Die Organisationseinheit „Entwicklung“ fehlt. Sie ist aber erforderlich, um PEP und AAP jeweils optimal gestalten zu können.

Es braucht auch den Produktmanager. Er ist wichtig für die Nachhaltigkeit der Reorganisation. Er hegt und pflegt das Produkt, seine Funktionen, die Kosten, die Zeiten und die Prozesse. Andernfalls greifen Wildwuchs und Chaos von neuem um sich.

Zum Schluß

Nun sei es genug. Die wesentlichen Aspekte wurden angesprochen. Dieser Essay soll dazu beitragen, dass der gesamte Komplex gesehen wird.

Erst wenn die Komplexität und die Zusammenhänge begriffen worden sind, ist kein Zauberlehrlings-Effekt mehr zu erwarten. Auch dies: Strukturen und Prozesse sind nicht irgendwann fertig, sondern Gegenstand von kontinuierlichen Verbesserungsprozessen.

Alles Andere ist – pardon - Wurstelei. Nach Erledigung dieses Themas warten schon neue Herausforderungen, zum Beispiel diese: wie fügen sich unsere Maschinen ein in die Konzepte zu „Industrie 4.0“?

Wir wünschen den deutschen Maschinenbauunternehmen den Veränderungswillen, die Weitsicht, die Zeit und das Kapital, diesen Marathonlauf durchzustehen.

FRZ. 16.02.13