

Design to module

Entwicklung eines kosten- und variantenoptimierten Produktbaukastens

von Daniel Kortmann

Im Maschinenbau und in der Zulieferindustrie steigen die **Variantevielfalt** und damit die Komplexität der Maschinen und Komponenten **durch markt- und kundenspezifische Anforderungen und zunehmenden Wettbewerb** stetig. Während die interne Vielfalt in Produkten, Baugruppen und Einzelteilen beispielsweise um 100 % zunimmt, stagniert der Umsatz bei gleichzeitigem Kostenanstieg zwischen 15 und im Extremfall 30 %. Derartige Kostensteigerungen lassen sich nicht an die Kunden weitergeben, da diese bei steigenden Leistungsanforderungen eine Reduzierung der Preise und Lieferzeiten fordern (vgl. [Abbildung 1](#)).

Erfolgreiche Unternehmen begegnen dieser Situation mit dem **Aufbau von kosten- und variantenoptimierten Produktbaukästen**, mit denen durch geschickte Kombinatorik aus definierten Bausteinen eine Vielzahl von kun-

denangepassten Endartikeln generiert werden können. Somit wird einerseits der Forderung nach kundenindividuellen Produkten zu Preisen von Serienartikeln Rechnung getragen, andererseits bleiben die interne Komplexität und damit Aufwände in der Angebots- und Auftragsabwicklung unter Kontrolle. Durch die generierten Skaleneffekte können die Herstellkosten in der Produktion erheblich um 15 bis 30 % gesenkt werden.

Der strukturierte Aufbau von Produktbaukästen, also von modular gestalteten Produkten, erfolgt in 6 Schritten, die nachfolgend beschrieben werden:

1. Requirement Management
2. Variantentreiber und Lösungscluster
3. Funktionsstruktur und Schnittstellenkonzept
4. Produktarchitektur und Produktstruktur
5. Design to cost, Wertanalyse, Variantenkosten
6. Produkt-Prozess-Engineering

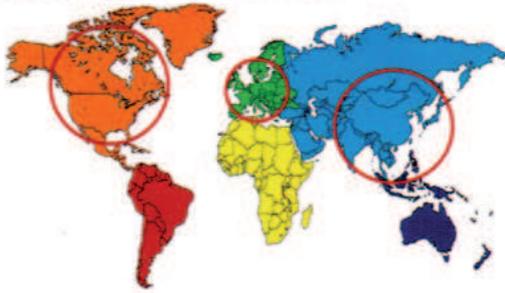
1. Requirement Management

Das Requirement Management hat den **Aufbau strukturierter Lasten- und Pflichtenhefte** zum Ziel, in denen die Produkteigenschaften nach Basismaschinen, Varianten, Optionen und Sonderausführungen aufgeführt sind. Dazu sollte zunächst eine Klärung der Produkt-Markt-Strategie für die verschiedenen Märkte bzw. Branchen erfolgen. Gleichzeitig sind Preisstrategien und damit die Zielkostenvorgabe für die definierten Produktvarianten zu erarbeiten.

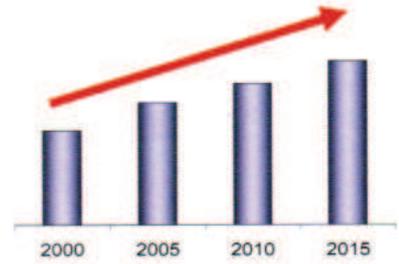
Alle innerbetrieblichen Anforderungen, insbesondere aus den Bereichen Wertschöpfung, Supply Chain und Qualitätsmanagement, sind bereits in dieser frühen Phase in den Lastenheftentwurf mit einzubeziehen. Nur auf diese Weise erreicht das Lastenheft über alle Unternehmensbereiche hinweg die notwendige Akzeptanz und Beständigkeit.

Die Komplexität im Unternehmensumfeld steigt auf Grund ...

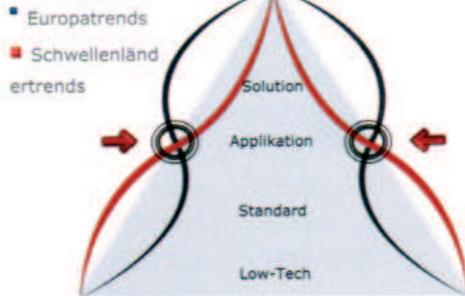
1 ...eines weiter zunehmenden globalen Wettbewerbs



2 ... eines Zuwachses an Individualität und kundenspezifischen Anforderungen



3 ... unterschiedlicher Anforderungen der Marktregionen



4 ... abnehmender Lieferzeiten bei niedrigen Preisen sowie weiter zu steigender Leistung und Qualität

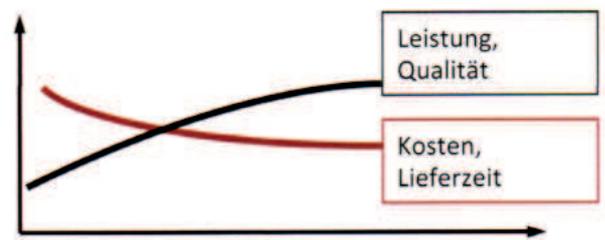


Abb. 1: Ausgangssituation Markt: Veränderte Markt- und Kundenanforderungen treiben die Komplexität

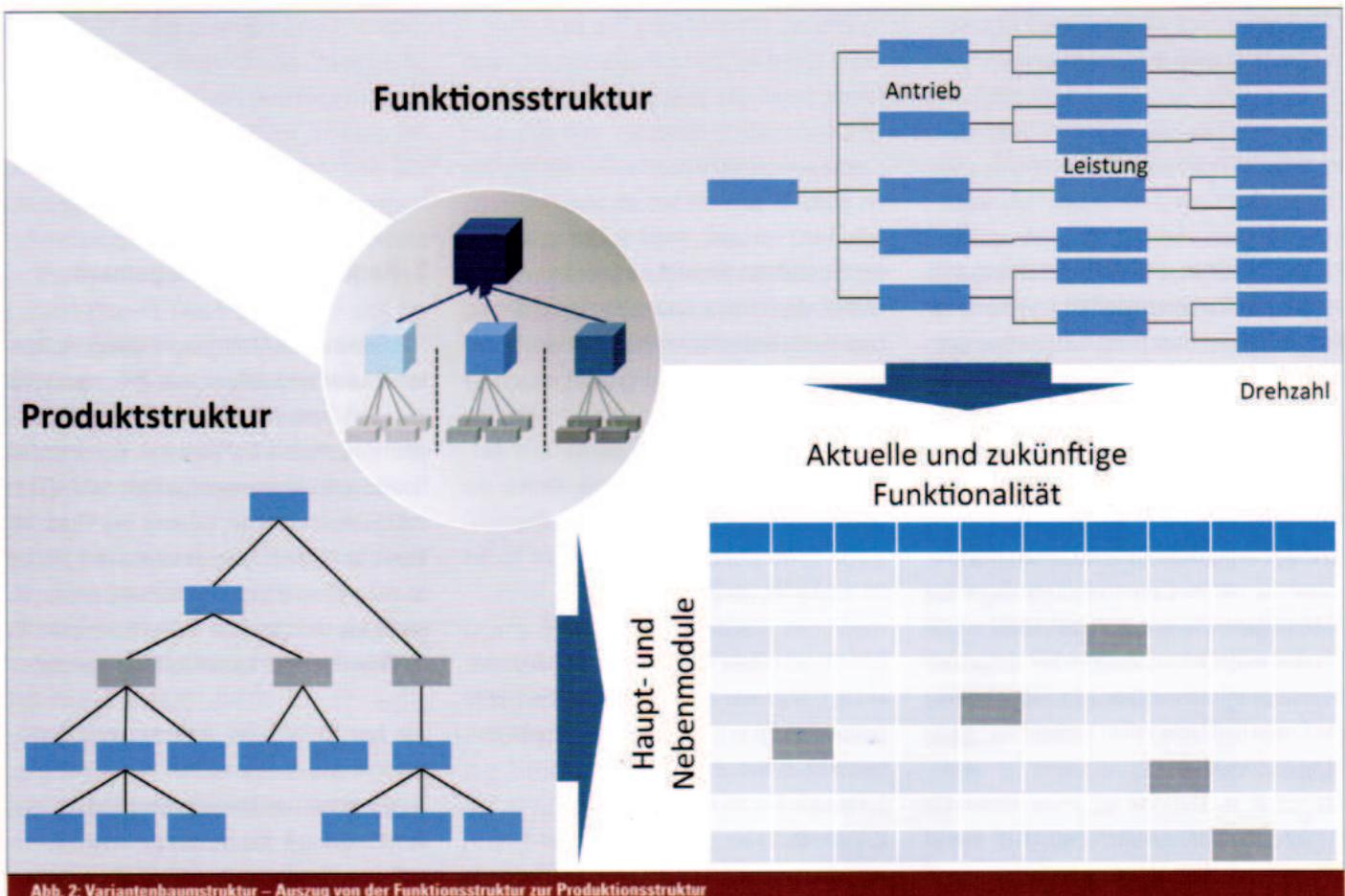


Abb. 2: Variantenbaumstruktur – Auszug von der Funktionsstruktur zur Produktionsstruktur

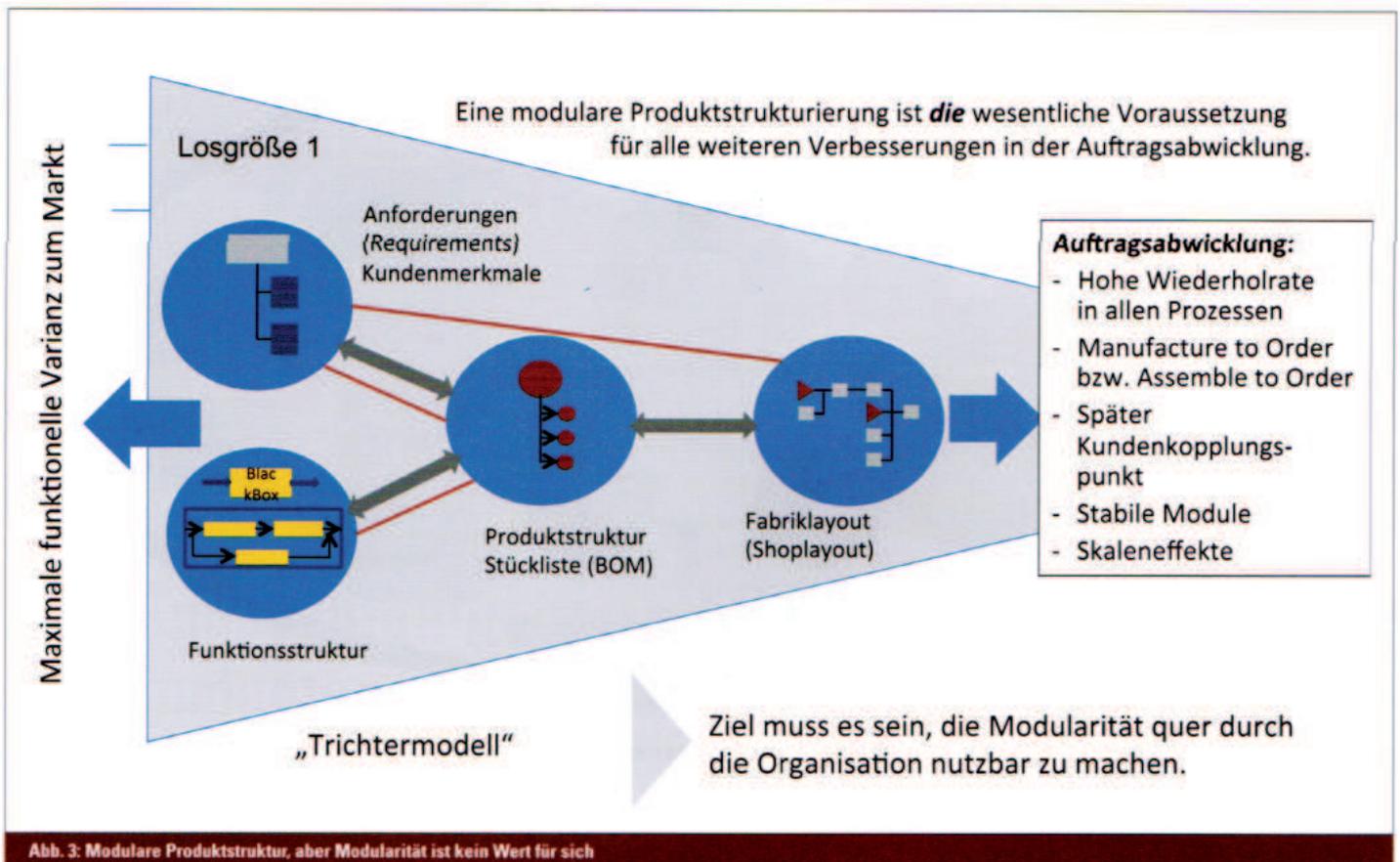


Abb. 3: Modulare Produktstruktur, aber Modularität ist kein Wert für sich

2. Variantentreiber und Lösungscluster

In der Phase „Variantentreiber und Lösungscluster“ werden die Variantentreiber geclustert und isoliert, und es erfolgt ein erster Abgleich zwischen den Merkmalsausprägungen und einem ersten Entwurf der Produktstruktur, um **Häufigkeiten in Merkmalsausprägungen und Produktschwerpunkten** zu erkennen. Sukzessive entsteht auf diese Weise ein erster Entwurf für mögliche Produktarchitekturen bzw. Produktstrukturen. Die Produktvarianten werden verschiedenen Klassen der Abwicklungsprozesse zugeordnet, vom Sachnummernverkauf über konfigurierbare Variantenprodukte bis hin zu Engineering- bzw. Sonderkonstruktionsabläufen.

3. Funktionsstruktur und Schnittstellenkonzept

Im 3. Arbeitspunkt werden die Hauptfunktionen des modularen Produktes endgültig definiert und auf Teilfunktionen heruntergebrochen. Der strukturelle Funktions- und damit auch der Produktaufbau werden abschließend definiert und

physische Module sowie deren zugehörige Bauräume festgelegt (vgl. [Abbildung 2](#)).

4. Produktarchitektur und Produktstruktur

Zur Erarbeitung der zukünftigen **Produktarchitektur** sind folgende Arbeitsschritte notwendig:

- Definition der Produkt-Programm-Breite als Ergebnis der Kombinatorik der physischen Module und der Verwendungslogik zum Markt hin.
- Analyse und Festlegung von Baugrößen und Leistungssprüngen nach Verwendung und Gängigkeit.

- Ablösung der Produktsicht durch das Herausstellen der kombinierbaren Modulsichten aus dem geplanten Produktbaukasten.

Die vertikale **Produktstruktur** hingegen wird durch die **Isolierung der Varianten- und Komplexitätstreiber**, der Fixierung der Produkt-Prozess-Gestaltung in Abstimmung mit den Fertigungs- und Montagebereichen (gekoppelte Produktstruktur als Master für die Fertigungs- und Montageabläufe) aufgebaut. Hierdurch wird der hierarchische Produktaufbau mit seinen Strukturelementen definiert. Dies erfolgt nach wertschöpfungs- und logistikoptimierten Gesichtspunkten unter Berücksichtigung möglicher Dispositions- und Bestandsstufen.

Autor



■ Dr.-Ing. Daniel Kortmann

ist seit 2007 Experte für schlanke Produktionssysteme und wertschöpfungsoptimierte Produktstrukturierung im Bereich Produktion bei Dr. Wüpping Consulting (DWC). Im Mittelpunkt der Beratung von DWC steht die ganzheitliche Optimierung von Wertschöpfungsprozessen bei Unternehmen mit technisch anspruchsvollen Produkten.