

# Variantenmanagement: Losgröße 1 konfigurieren und herstellen

Kundenindividuelle Produkte in Kleinserien bis hin zu Losgröße 1 anzubieten und wirtschaftlich herzustellen, ist die Königsdisziplin der Individualisierung. Wichtige Voraussetzungen sind dabei die Beherrschung der Komplexität und die Digitalisierung der Ende-zu-Ende-Prozesse. Strukturiertes Variantenmanagement organisiert das Portfolio. Durchgängige Variantenkonfiguration optimiert die Vertriebs- und Abwicklungsprozesse. Industrielle Prozesse werden automatisiert.

Marco Seewaldt, Andreas Liesche

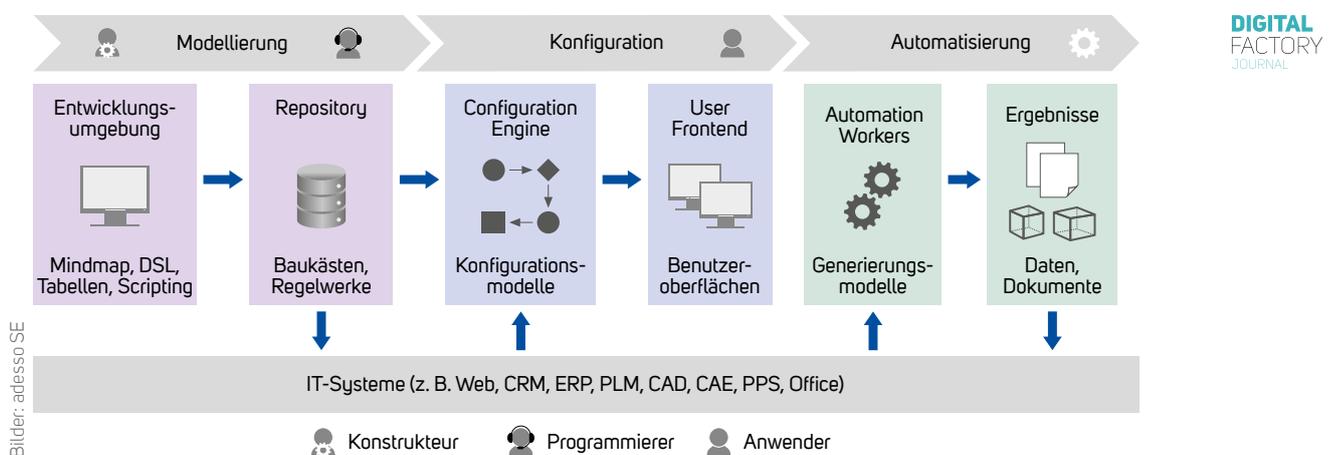


Bild 1: Aufbau eines integrierten Variantenmanagements

Mit CPQ (Configure-Price-Quote) hielt innovative Software Einzug in Unternehmen, um schnell und fehlerfrei Angebote zu erstellen. Endkunden, Partner oder Vertrieb spezifizieren Anforderungen, wählen im Konfigurator regelbasiert passende Produkte, Varianten und Optionen aus und erhalten ein Angebot. Insbesondere die Automobilindustrie ist hier Vorreiter. Heute kann jeder sein Wunschauto konfigurieren: Im abgesicherten Lösungsraum werden Modell, Farbe, Motorisierung, Interieur, Assistenzsysteme und Sonderausstattung ausgewählt. Der vorab vollständig definierte Baukasten ist optimiert für die Serienproduktion und für den Markt. Technische Restriktionen sind als Regeln hinterlegt, doch manche herstellbaren Varianten werden aus strategischen Gründen gar nicht angeboten.

## Von der Automobilindustrie in den B2B-Bereich

Der Maschinen- und Anlagenbau sowie die Fertigungsindustrie adaptierten diesen erfolgreichen Ansatz im B2B-Geschäft. Mit regelbasierter Produktkonfiguration und CPQ kann der Vertriebsprozess auch im B2B-Umfeld optimiert werden. Ergebnis der Konfiguration ist oft eine flache Liste der spezifizierten Merk-

male und Werte. Dies reicht für den automatisierten Angebotsprozess aus, doch in der Regel gibt es weitere Kundenanforderungen. Ein geschlossener Lösungsraum ist nicht hinreichend. Für spezielle Wünsche können nicht alle Module, Baugruppen und Einzelteile vordefiniert sein. Somit kann der Produktionsprozess nicht sofort starten, sondern eine individuelle Auftragsabwicklung ist notwendig. Im ETO-Prozess (Engineer-to-Order) muss nach Bestelleingang die Auftragskonstruktion die technische Machbarkeit absichern, Berechnungen und Simulationen durchführen, CAD/CAE-Modelle anpassen und Daten für die Arbeitsvorbereitung liefern. Danach werden die notwendigen Stücklisten, Arbeitspläne, CNC-Programme, Montage- und Prüfpläne erstellt. Viele dieser Tätigkeiten müssen händisch in unterschiedlichen Engineering-Systemen erledigt werden, bis endlich die Fertigungsaufträge für die Produktion freigegeben werden können.

## Der Weg zum Daten-getriebenen Unternehmen beginnt mit der Produktkonfiguration

Die Komplexität der Produkte, Varianten, Prozesse, Daten und Systeme wird weiter steigen. Damit entwickeln sich manuelles

Engineering, Arbeitsvorbereitung und Produktionsplanung immer mehr zum Engpass. Doch wie können Industrieunternehmen im Hochlohnland Deutschland gewinnbringend produzieren?

Gute Lösungsansätze sind strategisches Variantenmanagement, regelbasierte Variantenkonfiguration und automatisierte Ende-zu-Ende-Auftragsabwicklungsprozesse. Nach Bestelleingang werden auf Basis der Konfiguration alle notwendigen Daten und Dokumente für die Produktion automatisch erzeugt. Bild 1 zeigt die typische Architektur eines integrierten Variantenkonfigurationssystems, das über den üblichen CPQ-Ansatz hinausgeht. Es gibt keinen Prozessbruch nach dem Angebot. Auch die nachfolgende Auftragsabwicklung wird digitalisiert und automatisiert.

Die Marktexperten, Produktentwickler und Konfiguratormodelierer erarbeiten interdisziplinär den Produktbaukasten und das Regelwerk: generische Produktstrukturen, Teile und Module, konfigurierbare Objekte und Beziehungswissen. Konfiguration und Automatisierung sind mit den IT-Systemen (CRM, ERP, PLM, CAD, CAE, CAM, PPS usw.) verbunden. Alle auftragsbezogenen Vorgänge, Daten und Dokumente werden eindeutig der Konfiguration zugeordnet und im zentralen Ende-zu-Ende-Variantenmanagement verwaltet.

Anhand eines vereinfachten Beispiels wird der Auftragsabwicklungsprozess auf Basis der Konfigurationsergebnisse deutlich: Alle benötigten neuen CAD-Baugruppen und -Einzelteile sowie CAE-Dokumente sollen automatisch generiert werden, ebenso verschiedene Stücklisten (Engineering-, Simulations-, Order- und Manufacturing-BOM), NC-Programme und Montagepläne (Bill-of-Process) für die Produktion, darüber hinaus technische Dokumentation. Bild 2 verdeutlicht die disziplinspezifischen Datenstrukturen, die aus der Konfiguration abgeleitet werden müssen.

Im CPQ-System werden üblicherweise das Frontend und das Regelwerk für eine interaktive Applikation entwickelt. Der Anwender wird durch die Konfiguration und den Angebotsprozess geführt. Die Auswahl von Varianten und Optionen, Preisfindung und Angebotserstellung unterstützt insbesondere den Vertrieb. Die Integration und Automatisierung der späteren Auftragsabwicklung steht nicht im Fokus. Es wäre ein großer Fortschritt, würden aus der Konfiguration alle benötigten Daten für die Weiterverarbeitung in den nachfolgenden Prozessen und Disziplinen bereitgestellt. Wie sollte die Produktkonfiguration aufgebaut sein, und welche Ergebnisse und Ausgabedaten sind notwendig, um die Folgeprozesse zu automatisieren?

Am Anfang steht die Modellierung der generischen Produktstruktur und des Baukastens, der nicht nur die vorgedachten Varianten abbildet, sondern drei verschiedene Objektarten: Wiederholteile, konfigurierbare Objekte und Vorlagen für Sonder-



# ROBOTER UND MASCHINE WERDEN EINS

[www.br-automation.com/robotics](http://www.br-automation.com/robotics)



Maximale Präzision durch mikrosekundengenaue Synchronisierung

Roboter und Maschinenautomatisierung aus einer Hand

Einfache Umsetzung von Robotikapplikationen

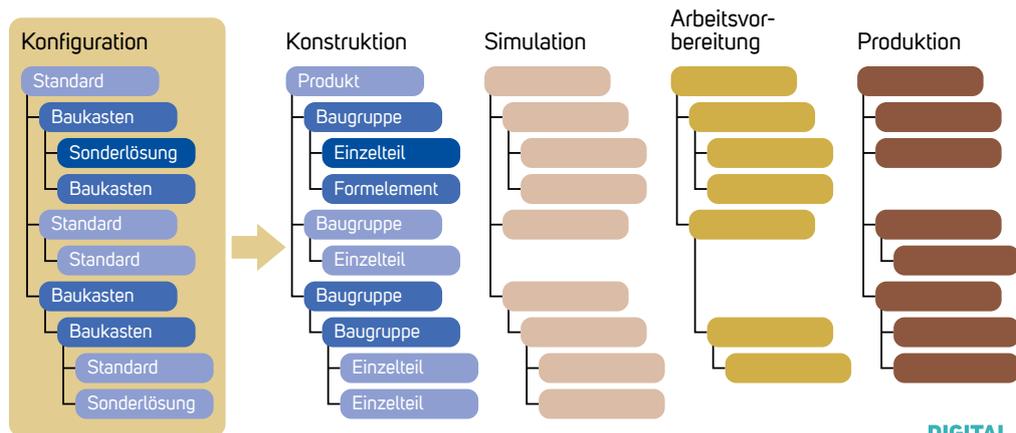


Bild 2: Abgeleitete Datenstrukturen aus der Konfiguration

lösungen. Für die Objektauswahl gibt es Regeln, Platzhalter und Findungsstrategien. Jeder Knoten der Produktstruktur findet entsprechend den Anforderungen passende Baugruppen-, Einzelteil- oder Formelement-Objekte: Grundsätzlich werden Standard-Objekte bevorzugt. Gibt es keine Treffer, werden konfigurierbare Objekte ausgewählt. Sonderwünsche werden durch Template-Objekte beschrieben und manuell ausgeführt. Das Regelwerk aktualisiert schrittweise die dynamische Produktstruktur, also nach jeder Änderung der Konfiguration bis hin zum Konfigurationsergebnis.

### Über adesso

adesso beschäftigt mehr als 5300 Mitarbeitende an 41 Standorten. Der IT-Dienstleister hat eine flexible Systemlösung für Variantenmanagement, Konfiguration und Automatisierung in technologieorientierten Unternehmen entwickelt. Die modulare Architektur auf Basis moderner IT-Technologien ermöglicht einen durchgängigen Prozess von der Produktmodellierung für die Konfiguration am Point-of-Sale bis hin zur automatisierten Generierung aller benötigten Fertigungsunterlagen durch einen vollständig integrierten digitalen Auftragsabwicklungsprozess. Somit wird Variantenmanagement beherrschbar. Konfiguration und Automatisierung by adesso ist eine Suite innovativer Systemkomponenten. Damit können Unternehmen Produktvarianten, Baukästen und Regelwerke modellieren. Außerdem können sie die Suite für die interaktive Variantenkonfiguration mit 3D-Viewing am Point-of-Sale einsetzen, die Digitalisierung vorantreiben und nachfolgende Abwicklungsprozesse weitgehend automatisieren – inklusive Engineering, Arbeitsvorbereitung/-planung, Produktion, Inbetriebnahme und Service.

Auf Basis der dynamischen Produktstruktur sind bereits während der interaktiven Konfiguration neue spannende Funktionen möglich: navigierbare Baumstruktur, dynamische 3D-Visualisierung, Detail-Modifikationen, mitlaufende Preise und Verfügbarkeiten, Optimierung der Konfiguration bezüglich verschiede-

ner Zielgrößen, Vertriebs-CAD-Modelle zum Download und vieles mehr. Der Anwender kann zielgerichtet zu einer besseren Variante geführt werden, beispielsweise „geringeres Gewicht“, „näher am Standard“, „preiswerter“ und „früher verfügbar“. Und natürlich können diese strukturierten und detaillierten Ergebnissen zum richtigen Zeitpunkt an die nachfolgenden Prozesse und Systeme weitergeleitet werden.

### Schnell, flexibel, transparent: Integriertes Variantenmanagement stärkt Wettbewerbsfähigkeit

Integriertes Variantenmanagement ist die Basis für durchgängig digitalisierte Auftragsgewinnungs- und Auftragsabwicklungsprozesse. Ein systemübergreifendes Workflow-Management-System bringt die bereits automatisierten Prozesse und die verbleibenden manuellen Tätigkeiten in Einklang. Menschen und Maschinen, übergeordnete Ende-zu-Ende-Geschäftsprozesse, Teilprozesse und einzelne Arbeitsschritte werden orchestriert und schaffen die gewünschte Transparenz. So gelingt es Industrieunternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus, Digitalisierung und Automatisierung schrittweise umzusetzen. Variantenkonfiguration, datengetriebene und regelbasierte Folgeprozesse ermöglichen Schnelligkeit, Flexibilität und Transparenz, steigern die Resilienz und sichern die Wettbewerbsfähigkeit in einem sich schnell verändernden komplexen Business-Umfeld.

[www.adesso-industry.de](http://www.adesso-industry.de)

### Marco Seewaldt

Managing Consultant bei adesso SE – Manufacturing Industries.

### Andreas Liesche

Leiter Competence Center Consulting und Geschäftsführer der adesso Manufacturing Industry solutions GmbH.