

Variantenmanagement in der Einzel- und Kleinserienfertigung

Bearbeitet von
Hans-Joachim Franke, Jürgen Hesselbach, Burkhard Huch, Norman L. Firchau

1. Auflage 2002. Buch. 264 S. Hardcover

ISBN 978 3 446 21730 0

Format (B x L): 16,9 x 23,3 cm

Gewicht: 553 g

[Wirtschaft > Spezielle Betriebswirtschaft > Produktionswirtschaft](#)

Zu [Inhaltsverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

The logo for beck-shop.de features the text 'beck-shop.de' in a bold, red, sans-serif font. Above the 'i' in 'shop' are three red dots of increasing size. Below the main text, 'DIE FACHBUCHHANDLUNG' is written in a smaller, red, all-caps, sans-serif font.

beck-shop.de
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](#) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

CARL HANSER VERLAG

Hans-Joachim Franke, Jürgen Hesselbach, Burkhard Huch,
Norman L. Firchau

**Variantenmanagement in der Einzel- und
Kleinserienfertigung**

3-446-21730-4

www.hanser.de

1.5 Ansätze des Variantenmanagements

Die vorangehenden Ausführungen haben die vielfältigen Ursachen und Auswirkungen der Variantenvielfalt auf die gesamte Auftragsabwicklung dargestellt. Daraus leitet sich die Forderung nach einem durchgängigen, alle Phasen der Auftragsabwicklung umfassenden Variantenmanagement ab. Im Folgenden werden Ansätze des Variantenmanagements dargestellt.

1.5.1 Interne und externe Vielfalt

Generelles Ziel des Variantenmanagements ist die Minimierung der internen Vielfalt bei gleichzeitiger Bereitstellung der vom Markt bzw. vom Kunden geforderten externen Vielfalt.

Dabei bedeutet eine Unterscheidung nach interner und externer Vielfalt folgendes [bar95]:

Externe Vielfalt ist die für den Kunden nutzbare Vielfalt von Produktvarianten. Sie muß für ihn auch erkennbar sein, damit sie umsatzwirksam wird. Sie trägt zur Erfüllung von Kundenwünschen und zur Erhöhung des Produktnutzens bei. Tendenziell ist externe Vielfalt nützlich für ein Unternehmen, solange sie die vom Markt geforderte Vielfalt nicht übersteigt.

Die interne Vielfalt beschreibt die im Rahmen der Auftragsabwicklung auftretende Vielfalt an Bauteilen und -gruppen, Produkten und Prozessen. Sie verursacht hohe Komplexität und mangelnde Transparenz in den Abläufen der indirekten Bereiche und wirkt demzufolge als Gemeinkostentreiber. Insgesamt erhöht sich der Herstellungsaufwand, und die interne Vielfalt wirkt sich somit schädlich für das Unternehmen aus (**Bild 1.5-1**). Sofern sie nicht aus Kundenforderungen sondern „internen Erfindungstrieb“ resultiert, muß sie unbedingt vermieden werden. Aus externer Varianz resultierende innere Vielfalt ist wirtschaftlich zu bewerten. Außer unmittelbaren Kosten-Nutzen-Überlegungen sind dabei auch markttaktische und marktstrategische Überlegungen zu berücksichtigen.

1.5.2 Variantenkategorien

Eine wichtige Aufgabe des Variantenmanagements ist die frühzeitige Förderung eines Bewußtseins über vorherrschende Variantenvielfalt. Die Gliederung verschiedener Varianten in Kategorien hilft dabei, systematisch einen Überblick über die spezifische Variantensituation zu erlangen. **Tabelle 1.5-1** zeigt in Form einer Checkliste, mit welchen Merkmalen welche Variantenkategorien unterschieden werden können.

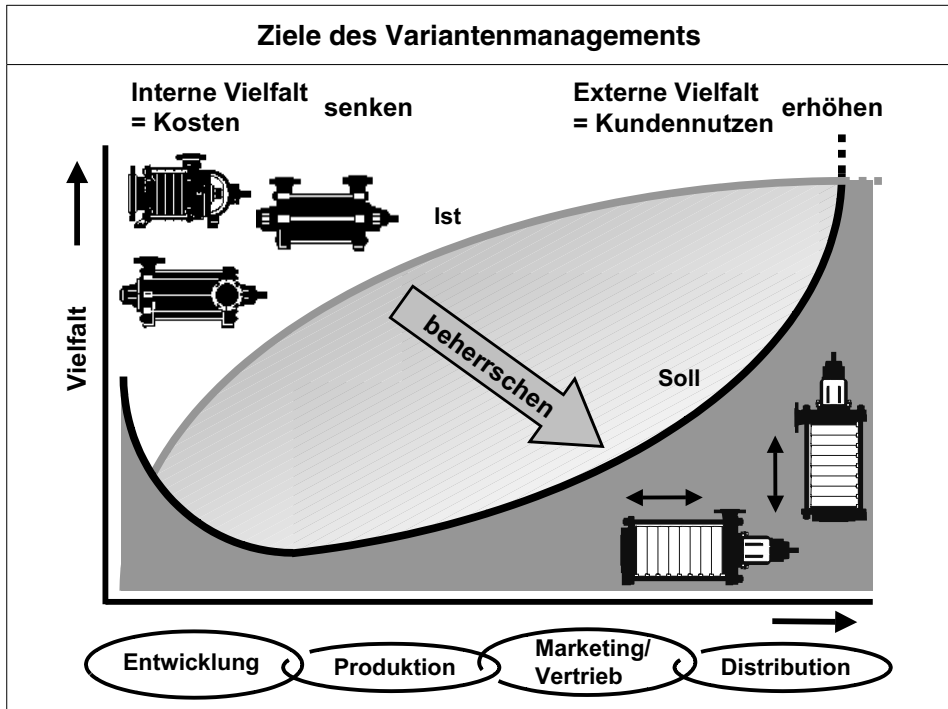


Bild 1.5-1: Ziele des Variantenmanagements [fra01]

Merkmal	Variantenkategorien			
Produktebene	Produktvariante		Baugruppenvariante	Teilevariante
Auftrittshäufigkeit	Standardvariante	Vorzugsvariante	Sonderausführung (hypothetisch / theoretisch möglich)	Kundenauftrags-spezifische Variante
Technische Kriterien	Geometrievariante (Form- / Maßvariante)	Materialvariante	Technologievariante	Produktions- oder Prozeßvariante
Varianten-festlegung	Herstellerspezifische Variante		Kundenspezifische Variante	
Variantenstruktur	Einfache Variante	Gemischt komplexe Variante		Komplexe Variante
Strukturelle Kriterien	Alternativ: Kann-Variante		Additiv: Muß-Variante bzw. Kann-Muß-Variante	
Subjektive Wahrnehmung	Periphere Variante		Fundamentale Variante	

Tabelle 1.5-1: Variantenkategorien [hei99]

1.5.3 Berücksichtigung der Wertschöpfungskette

Ein entscheidender Umstand für die kostentreibende Wirkung von Produktvarianten im Produktentstehungsprozeß ist die Notwendigkeit, in den jeweiligen Wertschöpfungsstufen Ressourcen bereithalten und die einzelnen Varianten entsprechend ihrer jeweiligen Individualität durch den Prozeß steuern zu müssen.

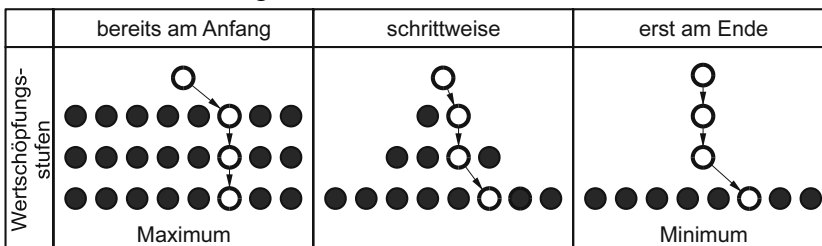
Beispiele für den Ressourcenmehrbedarf wären z.B. das Lagern aber auch das Beschaffen verschiedener Rohteile, die Notwendigkeit, unterschiedliche Werkzeuge vorzuhalten, oder spezifische Werkzeugmaschinen. Bei komplexen Produkten können sogar variantendifferente Personalqualifikationen benötigt werden, z.B. für Varianten mit höherem Steuerungs- oder Regelaufwand.

Der Steuerungsmehraufwand entsteht durch die variantenspezifische Disposition dieser Ressourcen sowie der zugehörigen Dokumente, Bauteile und Baugruppen.

Dieser Aufwand steigt naturgemäß, je früher in der Wertschöpfungskette die Aufspaltung in Varianten erfolgt.

Je größere Anteile des Produktentstehungsprozesses ohne diese geschilderten Mehraufwände auskommen, um so weniger Kostenerhöhung wird durch eine gegebene Anzahl von Varianten verursacht. **Bild 1.5-2** zeigt schematisch die Kostenwirksamkeit von Varianten in aufeinanderfolgenden Wertschöpfungsstufen.

Variantenentstehung:



Ressourcen und Steuerungsaufwand für Varianten

Bild 1.5-2: Kostenwirksamkeit von Varianten in aufeinanderfolgenden Wertschöpfungsstufen [fra98a]

Je nach Entstehungszeitpunkt der Varianten im Wertschöpfungsprozeß müssen unterschiedlich lange bzw. oft Ressourcen bereitgehalten werden, und es resultiert ein unterschiedlicher Aufwand für die Durchsteuerung der Varianten.

Daraus resultiert die gut bekannte generelle strategische Regel:

Varianten möglichst erst am Ende der Wertschöpfungskette entstehen lassen !

Hieraus lassen sich viele konkrete Einzelregeln ableiten, z.B.:

- Wenn möglich, für verschiedene Varianten gleiche Rohteile verwenden.
- Weitgehend nichtindividuelle Vormaterialien verwenden, z.B. Standardhalbzeuge.
- Gleiche Werkzeuge für verschiedene Varianten.
- Durch „Überdimensionierung“ oder „Multifunktionalität“ weniger verschiedene Teile.
- Varianten erst durch Anbauteile in der Endmontage erzeugen.
- Varianz durch nur zu montierende Zulieferkomponenten erreichen.

Die letzten Beispiele lassen sich zu einer allgemeineren Regel zusammenfassen:

Funktionale Varianz durch Konfiguration statt durch Konstruktion erreichen !

Vom Standpunkt des Prozeßdurchlaufs und damit der Wertschöpfungskette kann man strategisch zwei Hauptrichtungen von Maßnahmen erkennen (**Tabelle 1.5-2**):

Maßnahmen-„Richtung“	Erläuterung
Quer (in Richtung der Varianz) 	Klassenbildung, Parametrierung: Verschiedene Varianten laufen in gleichen Prozessen und mit gleichen Methoden durch.
Längs (in Richtung des Ablaufs) 	Varianten zum Schluß erzeugen, Integration, Automatisierung: Steuerungsaufwand sinkt, da Schnittstellen eliminiert werden oder keinen nennenswerten Mehraufwand mehr erfordern.

Tabelle 1.5-2: Längs- und Quermaßnahmen

In beiden Richtungen wirksam sind z.B. personelle Maßnahmen wie Qualifizierung, „Job Enrichement“ oder auch ein Bereitstellen flexiblerer Methoden und Werkzeuge.

1.5.4 Durch Standardisierung Variantenzahl vermindern oder besser Varianten optimal durchschleusen?

Vermindern oder optimal durchschleusen – diese beiden Handlungsalternativen scheinen weitgehend entgegengesetzt zu wirken. Welche ist die richtige?

Ein Patentrezept gibt es nicht! Lösungen sind situationsbedingt zu finden.

Eine richtige problemspezifische Antwort hängt von verschiedenen Einflußgrößen ab. Die wichtigsten sind dabei:

- Marktanteil des Herstellers,
- Stückzahlen des Bedarfs,
- Typ des bedienten Marktes (z.B. technisch orientiert/verbrauchsorientiert, Einzelkunden / statistisches Marktgefüge),
- Marktverhalten der Wettbewerber,
- Technologische Änderungsgeschwindigkeit,
- Grad der Differenzierung der Kundenwünsche (z.B. nach Marktsegmenten oder bis hin zu wichtigen Einzelkunden),
- Art der Kundenwünsche (z.B. vorzugsweise funktionsbezogen oder aber Vorschriften bis in baustrukturelle Einzelheiten des Kernproduktes),
- Flexibilität in Vertrieb, Konstruktion und Produktion.

Mit ausschließlicher Produkt-Standardisierung – insbesondere der Festschreibung einiger weniger Varianten – wird man nur dann Erfolg haben können, wenn man klarer Marktführer ist und damit i.a. auch deutliche Kostenvorteile besitzt. In diesem Fall wird man über den Hebel günstiger Preise die Einschränkungen in der Flexibilität den Kunden gegenüber, die jede Standardisierungsstrategie mit sich bringt, durchsetzen können.

Die umgekehrte Strategie, ausschließlich auf wirtschaftliches flexibles Durchschleusen zu setzen, ist nur dann sinnvoll, wenn man aufgrund der internen Kostenstruktur ausschließlich in Nischen erfolgreich sein kann.

Meist wird man Mischstrategien benötigen, die je nach Positionierung im Rahmen der geschilderten Markteinflußgrößen stärker eine der polaren Strategiekomponenten betont.

Bild 1.5-3 stellt diese Positionierung vereinfacht als Portfolio dar.

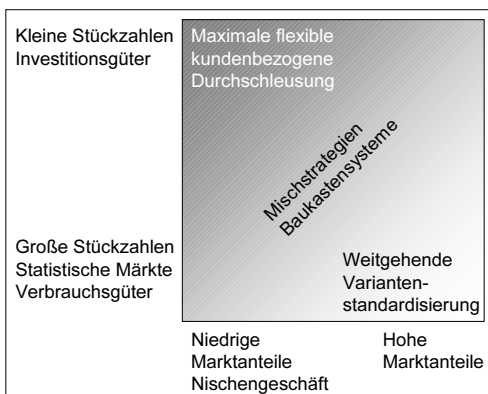


Bild 1.5-3: Polare Strategiemerkmale (abhängig von Marktmerkmalen) [fra98a]

Immer richtig ist dagegen die Überlegung, Standardisierungsbemühungen auf den Produktkern, z.B. auf die Know-how-wesentlichen Komponenten zu konzentrieren, während man zur Produktperipherie hin, d.h. zu den Schnittstellen mit dem Nutzer und/oder seiner Umgebung, vorzugsweise flexibel kundenwunschbezogen anpassen und abwickeln können sollte.

Generell gilt weiter, daß die eingeschlagenen Strategien rollierend zu überprüfen sind, da das Marktgeschehen sehr schnell auch ertragreiche Nischen verändern kann oder technologische Innovationen zu einer wirtschaftlicheren kundenspezifischen Anpassung führen können (z.B. Trends zur kundenindividuellen Massenproduktion).

Diese produktstrukturbezogene Strategiedifferenzierung stellt schematisch **Bild 1.5-4** dar.



Bild 1.5-4: Strategien bezogen auf die Produktstruktur: Zum Kunden hin eher anpassen als standardisieren! [fr98a]

Am Beispiel einer Hochdruckpumpe soll dies verdeutlicht werden:

Wenn die gewünschten funktionellen Daten, z.B. Förderdaten, Wirkungsgrad und Saugeigenschaften gewährleistet sind, wird der Kunde i.a. selten zur Auslegung der Beschauelfung oder zu Details der Druckhülle (abgesehen von Druckprüfung, Tei-lungstyp und Material) spezifische Forderungen anmelden. Dagegen wird er hinsichtlich der Instrumentierung und für sämtliche Schnittstellen genaue Vorschriften machen, da sie wiederum in die Standards seiner eigenen Anlage eingehen [fra98a].

Dabei ist noch generell anzumerken, daß alle unmittelbaren Produkt-Maßnahmen, insbesondere aus Mustern oder Zeichnungen erkennbare Merkmale, sehr viel leichter von Konkurrenten nachgeahmt werden können, als Systemvorteile, die sich aus integrierten Abwicklungsmethoden oder auch aus der engen Verknüpfung spezifischer Produkt- und Produktionseigenschaften ergeben. Hohe Produktionsinvestitionen, die mit spezifischer Produktgestaltung verknüpft sind, stellen für Konkurrenten eine hohe Einstiegshürde dar:

Integration von flexiblen Abwicklungsmethoden, Produktionsmitteln und Produktvarianten erschwert das Nachahmen und Einholen durch Konkurrenten.

Nahezu alle wesentlichen Maßnahmen lassen sich übersichtlich durch einige wenige verallgemeinerte Maßnahmengruppen zusammenfassen, die als eine Art Checkliste für eine problemangepaßte Analyse und für die Ideenfindung verwendet werden können (**Tabelle 1.5-3**).

Maßnahmengruppe			Zweck	Beispiel
Mehrfach- bzw. Wiederverwendung	Produkte	gleiche	halb-ähnliche	Konfigurieren statt konstruieren ! Plattformkonzept, Produktfamilie
	Baugruppen			Baukastensystem
	Teile			Standardisierung, Normung
	Formkomplexe			Feature-Bibliothek, Parametrik, NC-Makros
	Rechnerinterne Modelle	gleiche	teil- und/oder struktur-ähnlich	3D-Gesamtmodell, FEM-Modell
	Features			Konstruktions- / Formfeature
	Dokumentation			Workflowsystem
	Einzeldokumente	gleiche	teil- und/oder struktur-ähnlich	EDM / PDM
	Dokumentabschnitte			Textbausteine
	Prozesse			Fertigungszentrum für ähnliche Teile
Komplexe (in Produkten und Prozessen) strukturieren und organisieren	Arbeitsabschnitte	gleiche	teil- und/oder struktur-ähnlich	Fertigungsfeature
	Arbeitsgänge			short-cuts, links
	Komplextteile statt Montagegruppen			Funktionsintegration, Modularisierung
	Komplexe Teilleistungen fremdbeziehen			Systemlieferant
Variantenentstehung erst möglichst spät in der Prozesskette zulassen	Prozesscluster organisieren			Spartenorganisation, Auftrags-teams, Fertigungsinseln
	frühzeitig planen			Erzeugnisstruktur, Conjoint-Analyse
	schrittweise erzeugen			Montagereihenfolge
	erst am Ende ergänzen			Flexible Endmontage
Kundenbezogen notwendige Produkt- und Merkmalsvarianz beherrschen	automatisieren			Zeichnungen / CNC-Daten generieren
	integrieren			Änderungsmanagement
	beschleunigen			Rapid Prototyping für Modelle/Werkzeuge

Tabelle 1.5-3: Maßnahmengruppen für die Beherrschung variantenreicher Produkte [in Anlehnung an fra98a]

1.5.5 Marktgerechte Produktstrukturierung und -gestaltung

Mit Hilfe einer variantenoptimierenden Produktgestaltung gibt es Möglichkeiten, variantenreiche Produkte zu erzeugen, ohne die Komplexität der Teilefertigung nennenswert zu erhöhen. Als Beispiele seien hier systematische Baukasten-/Baureihenstrukturen und verschiedene allgemein bekannte Bauweisen, wie z.B. die Modulbauweise, genannt (**Bild 1.5-5**).

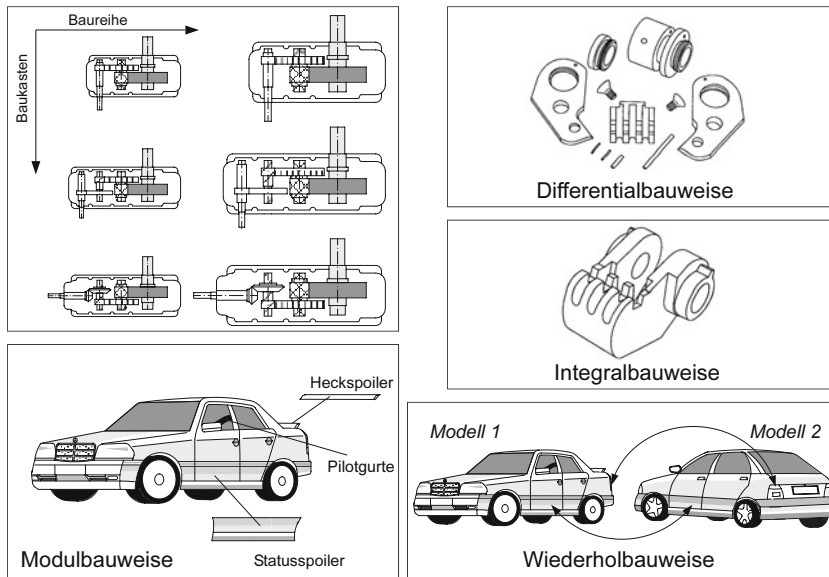


Bild 1.5-5: Übersicht über Bauweisen [jes97]

Hilfreich sind des weiteren Instrumente, die eine Komponentenwiederverwendung unterstützen. Für historisch gewachsene Produktspektren sind Maßnahmen zur Analyse ihrer Marktrelevanz von Interesse. Ergebnisse dieser Analysen erlauben es, eine gezielte Bereinigung durchzuführen.

Eine umfassende Übersicht weiterer Maßnahmen zur Variantenoptimierung in der Produktentwicklung befindet sich in Kapitel 3.

1.5.6 Flexible Produktions- und Abwicklungsprozesse

In **Bild 1.5-6** ist ein Methodenbaukasten dargestellt, der die wichtigsten Ansätze zur Verbesserung der Variantenbeherrschung in der Produktion enthält. Einzelheiten werden in Kapitel 4 erläutert und sind darüberhinaus der Dissertation Menge [men01] zu entnehmen.