Lars-Peter Bräutigam

Kostenverhalten bei Variantenproduktion

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

Schriften zum Produktionsmanagement

Herausgegeben von Professor Dr. Herfried Schneider und
Professor Dr. Reinhard Haupt

Die Reihe präsentiert Forschungsergebnisse aus dem Bereich des Produktionsmanagements.

Mit einem weitgefassten Verständnis von Produktion als Prozess der Erstellung von Sachgütern und Dienstleistungen, einschließlich der notwendigen Vorbereitungsprozesse, sollen die Beiträge die integrativen Aspekte des Produktionsmanagements hervorheben und sowohl theoriegeprägte wie praxisbezogene Dissertationen, Habilitationen und Forschungsberichte einbeziehen.

Lars-Peter Bräutigam

Kostenverhalten bei Variantenproduktion

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Reinhard Haupt

Deutscher Universitäts-Verlag

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

Dissertation Universität Jena, 2003
u.d.T.: Bräutigam, Lars-Peter: Ansätze zu einer Theorie des Kostenverhaltens bei
Variantenproduktion

ISBN-13: 978-3-8244-8109-5
DOI: 10.1007/978-3-322-81758-7

e-ISBN-13: 978-3-322-81758-7

1. Auflage Juni 2004

Alle Rechte vorbehalten
© Deutscher Universitäts-Verlag/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2004

Lektorat: Brigitte Siegel / Stefanie Loyal

Der Deutsche Universitäts-Verlag ist ein Unternehmen von
Springer Science+Business Media.
www.duv.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes
ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbe-
sondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die
Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem
Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche
Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten
wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: Regine Zimmer, Dipl.-Designerin, Frankfurt/Main
Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Geleitwort

„Mass Customization“ oder „Losgröße 1“ – diese neueren plakativen Konzepte lassen das gegenwärtige Spannungsfeld der Produktentwicklung zwischen Uniformierung und Differenzierung, zwischen Standardisierung und Individualisierung anklingen. Es gilt beiden Interessen zugleich gerecht zu werden: „nach innen vereinfachen“ und „nach außen differenzieren“. Sowohl das Komplexitätsmanagement, das sich um die Beherrschung der internen Varietät bemüht, als auch das Variantenmanagement, das sich um die Unterstützung der äußeren Varietät bemüht, verdienen Beachtung bei der Produktgestaltung.

Welches ist der Preis der Variantenvielfalt? Steht überhaupt die Kundenwunschorientierung im Widerspruch zur Kostenbeherrschung? Die Antworten aus dem wissenschaftlichen Schrifttum und aus einer Fülle von empirischen Beobachtungen fallen in diesem Zusammenhang sehr unterschiedlich aus. Sie umfassen ein ganzes Spektrum von Kostenverläufen in Abhängigkeit von der Variantenausdifferenzierung: Von mit der Variantenanzahl fallenden über konstante bis zu steigenden Kostenverläufen, und zwar letztere sowohl als unterproportional oder proportional als auch als überproportional wachsende Kosten. Diese widersprüchlichen Literaturpositionen basieren zwar durchaus – für sich gesehen – auf intuitiv einsichtigen Einzelfallbeobachtungen, können aber insgesamt wissenschaftlich nicht ganz befriedigen, da ihnen sämtlich eine kostentheoretische Fundierung abgeht. Dieses Defizit spricht deutlich für die Notwendigkeit eines deduktiven Erklärungsrahmens und einer substantiellen Behandlung des Variantenproblems.

Es kann nicht darum gehen, den vielen kasuistischen Untersuchungen eine weitere praktische Einzelfallstudie anzufügen, sondern die Themenfrage verlangt nach einer generalisierenden, kostentheoretisch begründeten Analyse, die es erlaubt, schlüssige Kostenkonsequenzen aus wohldefinierten Annahmenkonstellationen abzuleiten. Mit einer derartigen Skizzierung einer Theorie des Kostenverhaltens bei Variantenproduktion betritt der Verfasser zweifellos wissenschaftliches Neuland, das aber zugleich von erheblicher aktueller Tragweite für das Management der Produktentwicklung ist.

Verschiedene Fallkonfigurationen des Untersuchungsrahmens werden auf hohem Abstraktions- und Generalisierungsniveau axiomatisch formalisiert. Dabei geht es Lars-Peter Bräutigam darum, die Fülle von Gestaltungsmöglichkeiten, die Outputvarianten hervorbringen können, systematisch zu modellieren. Sehr anschaulich grenzt er die Bedingungen für Kostendegressionen (z.B. relative Wechselvermeidung bei Variantenerhöhung) und Kostenprogressionen (Auftreten von wechselbedingten Engpässen) ab. Da die flexible Automation diese wechselbedingten Engpässe mehr und mehr beherrschbar erscheinen

läßt, ist ein unterlinear steigender Kostentrend sehr wahrscheinlich. Die stringent und anschaulich hergeleitete, kostentheoretisch begründete produktionsstrategische Einsicht empfiehlt daher bei Variantenwachstum ein Investment in „Varianten- und Wechselbeherrschungspotentiale“, um den Degressionstrend des Kostenverlaufs zu sichern.

Kann man von einem „Gesetz der Variantenproduktion“, daß heißt von einem Kostenabflachtungstrend in Analogie zum „Gesetz der Massenproduktion“ sprechen? Bräutigam kommt zum Ergebnis, daß Variantenproduktion sicher nicht Umsatz- und Kostenvorteile zugleich aufweisen kann, sondern eine Parallelität von Umsatz- und Kostenwachstum beinhaltet. Allerdings hängt das konkrete Ausmaß der Realisierung von variantenbedingten Kostendegressionen vom Niveau der flexiblen Automation, vom Einsatz horizontaler (Modularität) und vertikaler Standardisierung (Postponement), von der Nutzung des „Service Customizing“ und anderem ab. Je nach Umfang und Langfristigkeit derartiger Flexibilitätsoptionen wird der degressive Trend der Kostenabflachtung bei Variantenwachstum verstärkt.

Der innovative Anspruch der vorliegenden Schrift gründet sich auf die Strenge und Konsistenz eines generalisierenden, abstrahierenden Erklärungsrahmens für variantenabhängige Kostenverläufe. Dabei werden die deduktiv formalisierten Modelle systematisch mit induktiv plausibilitätsgestützten Prämissendiskussionen konfrontiert. In dieser Ausgewogenheit zwischen Axiomatisierung und Exemplifizierung, von theoretischer Exaktheit und industriebetrieblicher Intuition liegt der besondere wissenschaftliche Reiz dieser Schrift.

Lars-Peter Bräutigam leistet einen ersten Einstieg in die wissenschaftlich ungebahnten Wege dieses Themas: Eine konsequente Formalisierung, eine konsistente Modellierung und eine systematische Diskussion der Kostenkonsequenzen von Prämissenänderungen lassen das Werk zu einem anspruchsvollen kostentheoretischen Beitrag von zugleich besonderer industriepraktischer Relevanz werden.

Reinhard Haupt

Vorwort

Die Differenzierung der Märkte und die Internationalisierung des Absatzes zwingen viele Unternehmen, die Variantenvielfalt ihres Produktangebotes zu erhöhen. Die Variantenproduktion ist – insbesondere für fertigungstechnische Branchen der Konsumgüterindustrie – zum Regelfall geworden. Diese Entwicklung wurde in der betriebswirtschaftlichen Literatur bisher nur aus praxisorientierter Managementsicht aufgegriffen. Eine theoretische Durchdringung, insbesondere des Kostenverhaltens bei Variantenproduktion, steht noch weitgehend aus. Während die traditionelle, von produktionstheoretischen Überlegungen ausgehende Kostentheorie sich auf die Analyse der Einproduktfertigung konzentriert, sind die in der Managementliteratur vorgestellten Ansätze widersprüchlich und analytisch nur unzureichend fundiert.

Ziel dieses Buches ist es, die grundsätzlichen Determinanten des Kostenverhaltens bei Variantenproduktion herauszuarbeiten sowie variantenanzahlabhängige Kostenfunktionen in einem deduktiven Erklärungsrahmen abzuleiten. Auf diesen Erkenntnissen aufbauend können wettbewerbsstrategische Implikationen aufgezeigt werden.

Grundlage einer solchen theoriegeleiteten Auseinandersetzung mit dem Thema Variantenproduktion ist die Erfassung der Wirklichkeit in einem Modell. Erst vereinfachende Annahmen ermöglichen es, die realiter vorgefundene Komplexität zu reduzieren und einer Erklärung zugänglich zu machen. Die Wahl des Abstraktionsgrades ist hierbei von entscheidender Bedeutung: Einerseits schränkt eine enge Setzung von Modellannahmen den Realitätsbezug der Untersuchung ein, andererseits führt eine zu detaillierte Abbildung der Wirklichkeit zu einer analytisch nicht mehr beherrschbaren Modellkomplexität. Eine sorgfältige Abwägung der zugrundeliegenden Annahmekonstellationen ist daher von besonderer Bedeutung. Für die Erklärung des Kostenverhaltens bei Variantenproduktion gilt die Zielstellung der Analyse als Orientierungspunkt: Die getroffenen Modellannahmen sollten eine theoretische Erklärung des Zusammenhangs zwischen dem strategischen Entscheidungsparameter Variantenanzahl und der Kostenhöhe ermöglichen.

Zu Beginn dieses Buches möchte ich all jenen danken, die mich bei der Anfertigung dieser Schrift unterstützt haben. Besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Reinhard Haupt. Mit zahlreichen wertvollen Anregungen und dem mir entgegengebrachten Vertrauen hat er wesentlich zum Gelingen beigetragen. Die an seinem Lehrstuhl verfolgte breite methodische Herangehensweise war eine unverzichtbare Grundlage meiner Arbeit. Weiterhin danke ich Herrn Prof. Dr. Volkmar Botta für die bereitwillige Übernahme des Koreferats. Mein Dank gilt auch Herrn Dr. Olaf Bahner, Herrn Dr. Martin Kloyer, Herrn Dipl.-Kfm. Marcus Lange und Herrn Dipl.-Ök. Frank Mehrens für die kollegiale Zusammenarbeit am Lehrstuhl und die vielen nützlichen Hinweise.

Ohne Rückhalt im privaten Umfeld hätte dieses Buch nicht fertiggestellt werden können. Neben meiner gesamten Familie danke ich besonders meiner lieben Frau Sandra. In der Schlußphase der Arbeit unterstützte sie mich sowohl durch die Übernahme aller familiären Pflichten als auch bei der Drucklegung der Endfassung. Ihr widme ich dieses Buch.

Lars-Peter Bräutigam

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	XI
Abbildungsverzeichnis	XIII
Tabellenverzeichnis	XV
Symbolverzeichnis	XVII
1. Variantenproduktion als betriebswirtschaftliches Problem	1
1.1 Motivation der Untersuchung und Vorgehensweise.....	1
1.2 Zur ökonomischen Bedeutung der Variantenproduktion.....	3
1.3 Stand der Literatur	6
1.3.1 Übersicht über die relevante Literatur	7
1.3.2 Variantenvielfalt: Kostenfalle oder Wettbewerbsvorteil?	13
1.3.3 Ansätze zur Erklärung des Kostenverhaltens in der Literatur	17
2. Konzeptionelle und begriffliche Grundlagen	31
2.1 Produktionswirtschaftliche Grundlegung	31
2.1.1 Abgrenzung des Produktionsbegriffs	31
2.1.2 Potentialorientiertes Systemmodell der Produktion	34
2.2 Kostentheoretische Grundlagen	39
2.2.1 Ziele, Inhalte und Methoden einer produktionswirtschaftlich orientierten Kostentheorie	39
2.2.2 Definition und Präzisierung des Kostenbegriffs.....	43
2.2.3 Der synthetisch-analytische Modellansatz als kostentheoretischer Bezugsrahmen.....	51
2.2.4 Kostenverhalten bei Monoproduktion	54
2.3 Varianten und Variantenproduktion.....	63
2.3.1 Zum Variantenbegriff.....	64
2.3.2 Variantenanzahl, Komplexität und Produktdifferenzierung.....	74
2.3.3 Definition und Abgrenzung der Variantenproduktion.....	77

3. Kostentheoretische Analyse der Variantenproduktion.....	85
3.1 Qualitatives Strukturierungsmodell der Variantenproduktion.....	85
3.2 Abbildung grundlegender Kosteneinflußgrößen bei Variantenproduktion	94
3.2.1 Zur Problematik der Vielfalt an Kosteneinflußgrößen	94
3.2.2 Modellannahmen	96
3.2.3 Operationalisierung der Kosteneinflußgrößen.....	99
3.2.4 Abbildung des Zusammenhangs zwischen Variantenanzahl und Wechselanzahl	104
3.2.5 Zwischenfazit.....	115
3.3 Kostentheorie elementarer Variantenproduktionssysteme.....	117
3.3.1 Elementares Variantenproduktionssystem als kostentheoretisches Grundmodell	117
3.3.2 Analytische Kostenkategorien	122
3.3.3 Kurzfristiges Kostenverhalten	130
3.3.4 Langfristiges Kostenverhalten	149
3.3.5 Zwischenfazit.....	162
3.4 Ansätze zur Erklärung des Kostenverhaltens komplexer Variantenproduktionssysteme	164
3.4.1 Überlegungen zum Kostenverhalten mehrstufiger Variantenproduktionssysteme.....	164
3.4.2 Überlegungen zum Kostenverhalten mehrdimensionaler Variantenproduktionssysteme.....	172
3.4.3 Zwischenfazit.....	183
3.5 Variantenproduktion und Economies of Scope	185
3.5.1 Economies of Scope und Variantenproduktion in der Literatur	185
3.5.2 Operationalisierung der Economies of Scope bei Variantenproduktion ..	187
3.5.3 Bestimmungsfaktoren der Economies of Scope	191
3.5.4 Zusammenhang zwischen Economies of Scale und Economies of Scope.....	194
3.5.5 Zwischenfazit.....	197
4. Ergebnisse der Modellbetrachtung und Resümee	199
4.1 Zusammenfassende Erklärung des Kostenverhaltens	199
4.2 Resümee	205
Literaturverzeichnis	209

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
Aufl.	Auflage
Bd.	Band
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CAM	Computer Aided Manufacturing
CIM	Computer Integrated Manufacturing
DIN	Deutsche Industrie-Normen
DNC	Distributed Numerical Control
et al.	et aliter
f.	und die folgende
ff.	und die folgenden
H.	Heft
Hrsg.	Herausgeber
i.e.S.	im engeren Sinn
i.w.S.	im weiteren Sinn
insb.	insbesondere
Kap.	Kapitel
N.F.	neue Folge
Nr.	Nummer
o.ä.	oder ähnliches
Pkt.	Punkt
S.	Seite
Sp.	Spalte
u.	und
u.a.	unter anderem
u.ä.	und ähnliches
usw.	und so weiter
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
vgl.	vergleiche
vs.	versus
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Analytisches Modell zur Ableitung einer optimalen Variantenanzahl	16
Abbildung 1-2:	Management der optimalen Variantenvielfalt	17
Abbildung 1-3:	Unterschiedliche Annahmen über das Kostenverhalten bei Variantenproduktion	18
Abbildung 1-4:	Remanenz der variantenbedingten Kosten	21
Abbildung 1-5:	Grafische Darstellung der „umgekehrten Erfahrungskurve“ in einem Koordinatensystem mit doppelt logarithmischer Skala	26
Abbildung 1-6:	Zusammenhang zwischen Kosten und Variantenvielfalt in einem Koordinatensystem mit linearer Skala	27
Abbildung 2-1:	Erkenntnisbereiche der Produktionswirtschaft	32
Abbildung 2-2:	Faktororientiertes Produktionsmodell	35
Abbildung 2-3:	Systematisierung von Produktionsfaktoren	35
Abbildung 2-4:	Systemorientiertes Produktionsmodell	36
Abbildung 2-5:	Potentialorientiertes Produktionsmodell	37
Abbildung 2-6:	Kurzfristiges Kostenverhalten bei Monoproduktion	57
Abbildung 2-7:	Langfristiges Kostenverhalten bei Monoproduktion	61
Abbildung 3-1:	Positionsbezogene Abbildung der Produktionsstruktur bei Variantenproduktion	86
Abbildung 3-2:	Qualitativer Zusammenhang zwischen Input-, Prozeß- und Outputvarianten	89
Abbildung 3-3:	Darstellung des Zusammenhangs zwischen Wechselanzahl und Variantenanzahl bei deterministischer Variantenverteilung	110
Abbildung 3-4:	Darstellung des Zusammenhangs zwischen Erwartungswert der Wechselanzahl und Variantenanzahl bei stochastischer Variantenverteilung	111
Abbildung 3-5:	Abbildung der Kosteneinflußgrößen bei Variantenproduktion	116
Abbildung 3-6:	Modell eines elementaren Variantenproduktionssystems	118
Abbildung 3-7:	Differenzierung zwischen Grundpotential und variantenspezifischen Teilpotentialen	120
Abbildung 3-8:	Verlauf der vielseitigkeitsvariablen Kosten in Abhängigkeit von der maximal produzierbaren Variantenanzahl	132

Abbildung 3-9:	Verhalten der vielseitigkeitsvariablen Kosten	133
Abbildung 3-10:	Verhalten der direkten wechselvariablen Kosten	136
Abbildung 3-11:	Verhalten der indirekten wechselvariablen Kosten bei zeitlicher Anpassung	138
Abbildung 3-12:	Verhalten der indirekten wechselvariablen Kosten bei intensitätsmäßiger Anpassung	141
Abbildung 3-13:	Verhalten der indirekten wechselvariablen Kosten	143
Abbildung 3-14:	Kurzfristiges Kostenverhalten bei Variantenproduktion (konventionelle Produktionssysteme).....	147
Abbildung 3-15:	Kurzfristiges Kostenverhalten bei Variantenproduktion (flexible Produktionssysteme)	148
Abbildung 3-16:	Langfristige Kostenfunktion elementarer Variantenproduktionssysteme (Kostengebirge)	153
Abbildung 3-17:	Langfristiges Kostenverhalten elementarer Variantenproduktionssysteme bei saisonaler Variantenverteilung (lineare Wechselfunktion)	159
Abbildung 3-18:	Langfristiges Kostenverhalten elementarer Variantenproduktionssysteme bei zeitlich zufälliger Variantenverteilung (konkave Wechselfunktion).....	160
Abbildung 3-19:	Langfristiges Kostenverhalten elementarer Variantenproduktionssysteme bei Auftreten wechselbedingter Engpässe	161
Abbildung 3-20:	Modell des mehrstufigen Variantenproduktionssystems.....	165
Abbildung 3-21:	Langfristiges Kostenverhalten eines zweistufigen Variantenproduktionssystems.....	170
Abbildung 3-22:	Modell des mehrdimensionalen Variantenproduktionssystems	173
Abbildung 3-23:	Veranschaulichung der Optimierungsbedingung für den Fall $S = 2$	178
Abbildung 3-24:	Langfristiges Kostenverhalten bei mehrdimensionaler Variantenproduktion	182
Abbildung 4-1:	Zusammenhang zwischen Kostendegression und Kostenremanenz ..	204
Abbildung 4-2:	Auswirkung zusätzlicher Gestaltungsmöglichkeiten des Produktionssystems auf das Kostenverhalten.....	205
Abbildung 4-3:	Absoluter und relativer Kostenvorteil von Wettbewerbsstrategien....	208
Abbildung 4-4:	Differenzierungsgrad und Unternehmenserfolg bei Mass Customization	208

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Wichtige betriebswirtschaftliche Beiträge zum Thema Variantenproduktion	8
Tabelle 1-2:	Begründungen des Kostenverlaufs bei Variantenproduktion I	23
Tabelle 1-3:	Begründungen des Kostenverlaufs bei Variantenproduktion II	29
Tabelle 2-1	Steigender, konstanter und fallender Kostenverlauf	41
Tabelle 2-2	Degressionsverhalten bei steigendem Kostenverlauf	41
Tabelle 2-3	Konkavität und Konvexität der Kostenfunktion	42
Tabelle 2-4:	Systematisierung der Prozeßvarianten und Beispiele für Potentialvarianten	71
Tabelle 2-5:	Obligatorische Merkmale der Variantenproduktion	79
Tabelle 2-6:	Fakultative Merkmale der Variantenproduktion	80
Tabelle 2-7:	Flexibilitätsdimensionen und Variantenproduktion	83
Tabelle 3-1:	Beispiele für typisierte zeitliche und mengenbezogene Variantenverteilungen	104
Tabelle 3-2:	Beispiele für konzentrierte zeitliche Variantenverteilungen	109
Tabelle 3-3:	Zusammenhang zwischen Wechselanzahl und Outputvariantenanzahl (Wechselfunktion) in Abhängigkeit von der Variantenverteilung	110
Tabelle 3-4:	1. und 2. Ableitung der verteilungsabhängigen Wechselfunktionen	112
Tabelle 3-5:	Analytische Kostenkategorien	128
Tabelle 3-6:	Beispiel (kurzfristige Kostenfunktionen)	152
Tabelle 4-1:	Erklärung steigender Kosten bei zunehmender Variantenanzahl	199
Tabelle 4-2:	Erklärung konstanter Kosten bei zunehmender Variantenanzahl	200
Tabelle 4-3:	Erklärung sinkender Kosten bei zunehmender Variantenanzahl	201
Tabelle 4-4:	Erklärung progressiv steigender Kosten bei zunehmender Variantenanzahl	202
Tabelle 4-5:	Erklärung degressiv steigender Kosten bei zunehmender Variantenanzahl	203

Symbolverzeichnis

$AZ\dot{U}_{\text{fin}, l}$	Auszahlungsüberschüsse (Netto-Auszahlungen) im finanzwirtschaftlichen Bereich in der Periode l
$AZ\dot{U}_{\text{güt}, l}$	Auszahlungsüberschüsse (Netto-Auszahlungen) im güterwirtschaftlichen Bereich in der Periode l
d	Intensitätsgrad
d_{opt}	kostenminimaler Intensitätsgrad
$E(x_{\text{Exot}})$	Erwartungswert der Produktionsmenge einer Exoten-Variante
$E(x_{\text{Stand}})$	Erwartungswert der Produktionsmenge der Standard-Variante
$E(x_v)$	Erwartungswert der Produktionsmenge der Variante v im Zeitraum T
h^{kW}	Wahrscheinlichkeit, mit der zu einem Produktionstakt kein Wechsel erforderlich ist
h_v	Produktionswahrscheinlichkeit der Variante v
$k_{\text{mvar}}^{\text{mon}, z}$	outputmengenvARIABLE Kosten pro Mengeneinheit bei Monoproduktion und gegebener Gestaltung des Produktionssystems
$k_{\text{mvar}}^{\text{ver}}$	outputmengenvARIABLE Kosten pro Mengeneinheit bei verbundener Produktion
k_{mvar}^z	mengenvARIABLE Kosten pro Outputeinheit (stückvariable Kosten)
$k_{\text{vvar}}^{\text{ver}}$	Kosten pro Variante bei verbundener Produktion (Kosten pro variantenspezifisches Teilpotential)
k_{vvar}^z	vielseitigkeitsvariable Kosten pro Variante (Kosten der Leistungsbereitschaft pro variantenspezifisches Teilpotential)
$k_{\text{vvar}, v}^z$	outputmengenfixe Kosten des für die Produktion der Variante v notwendigen Teilpotentials
$k_{\text{w-dir}}^z$	direkte wechselvariable Kosten pro Wechsel
$k_{\text{w-Rep}}^z$	Kosten des unmittelbaren Repetierfaktorverbrauchs je Wechsel
K	Produktionskosten
$K^{\text{2st-nach}}$	Gesamtkosten bei variabler Endproduktion (Gesamtkosten bei Variantenproduktion mit Postponement)
$K^{\text{2st-vor}}$	Gesamtkosten bei variabler Vorproduktion (Gesamtkosten bei Variantenproduktion ohne Postponement)
K^{mon}	Kosten bei Herstellung einer Variantenart v in unverbundener Monoproduktion

$K^{\mathbf{P}_s}$	Gesamtkosten des Teilsystems $\mathbf{P}_s$
K^{unv}	Kosten bei unverbundener Produktion der Varianten (parallele Monoproduktion)
K^{ver}	Kosten bei verbundener Produktion der Varianten (alternative Variantenproduktion)
K_{ges}	Gesamtkosten
$K_{\text{ges}}^{2\text{st}}$	Gesamtkosten bei zweistufiger Variantenproduktion
$K_{\text{ges}}^{\text{ele}}$	Gesamtkosten des elementaren Variantenproduktionssystems
$K_{\text{ges}}^{\text{ele}, z}$	Gesamtkosten des elementaren Variantenproduktionssystems bei gegebener Potentialgestaltung
$K_{\text{ges}}^{\text{md}}$	Gesamtkosten des mehrdimensionalen Variantenproduktionssystems
$K_{\text{ges}}^{\text{mon}}$	Gesamtkosten bei Monoproduktion
K_{GrPot}	Grundpotentialkosten
$K_{\text{GrPot}}^{\text{ver}}$	Grundpotentialkosten bei verbundener Produktion
K_{mfix}	outputmengenfixe Kosten
$K_{\text{mfix}}^{\text{mon}}$	outputmengenfixe Kosten bei Monoproduktion
$K_{\text{min}}^{2\text{st}}$	Gesamtkosten bei optimaler Gestaltung des zweistufigen Variantenproduktionssystems
$K_{\text{min}}^{\text{ele}}$	Gesamtkosten bei optimaler Gestaltung des elementaren Variantenproduktionssystems
$K_{\text{min}}^{\text{ele}^1}$	Kosten des elementaren Teilsystems 1 bei optimaler Gestaltung
$K_{\text{min}}^{\text{ele}^2}$	Kosten des elementaren Teilsystems 2 bei optimaler Gestaltung
$K_{\text{min}}^{\text{md}}$	Gesamtkosten des mehrdimensionalen Variantenproduktionssystems bei optimaler Strukturanpassung
$K_{\text{min}}^{\text{md}, S}$	Minimalkostenfunktion bei gegebener Anzahl variabler Prozesse $S = \text{konst.}$
$K_{\text{min}}^{\text{mon}}$	Minimalkosten der Monoproduktion bei variabler Gestaltung des Produktionssystems
$K_{\text{min}}^{\text{mon}, z}$	Minimalkosten der Monoproduktion bei gegebener Gestaltung des Produktionssystems
$K_{\text{min}}^{\mathbf{P}_s}$	Kosten des prozeßbezogenen Teilsystems bei optimaler Gestaltung
$K_{\text{min}}^{\text{Tra}}$	Kosten des Transportsystem bei optimaler Gestaltung
K_{mfix}	outputmengenfixe Kosten des Potentialgüterverzehr

$K_{\text{mfix}}^{\text{mon}, z}$	outputmengenfixe Kosten bei Monoproduktion ($z = \text{konst.}$)
K_{mvar}	outputmengenvARIABLE Kosten
$K_{\text{mvar}}^{\text{mon}}$	outputmengenvARIABLE Kosten bei Monoproduktion
$K_{\text{mvar}}^{\text{opt}}$	outputmengenvARIABLE Kosten bei optimalem Intensitätsgrad und Normal-Betriebszeit
$K_{\text{mvar}}^{\text{opt}, z}$	outputmengenvARIABLE Kosten bei optimalem Intensitätsgrad und Normal-Betriebszeit bei gegebener Potentialgestaltung
$K_{\text{Pot-mvar}}$	outputmengenvARIABLE Kosten des Potentialgüterverbrauchs (betriebszeitabhängige Potentialkosten)
$K_{\text{Rep-mvar}}$	Kosten des Repetierfaktorverbrauchs (outputmengenvariabel)
K_{Sta}	Kostenhöhe bei ausschließlicher Produktion eines Standardprodukts ($V = 1$)
K_V	Kostenhöhe bei Variantenproduktion
K_{varfix}	variantenfixe Kosten
$K_{\text{varfix}}^{\text{Ps}}$	variantenfixe Kosten des Teilsystems P_s
K_{varfix}^z	variantenfixe Kosten bei gegebener Gestaltung des Produktionssystems
K_{vvar}	vielseitigkeitsvariable Kosten
$K_{\text{vvar}}^{\text{Ps}}$	vielseitigkeitsvariable Kosten des Teilsystems P_s
$K_{\text{w-dir}}$	direkte wechselvariable Kosten
$K_{\text{w-ind}}$	indirekte wechselvariable Kosten
$K_{\text{w-ind,d}}^z$	indirekte wechselvariable Kosten bei rein intensitätsmäßiger Anpassung
$K_{\text{w-ind,Tb}}^z$	indirekte wechselvariable Kosten bei rein zeitlicher Anpassung
$K_{\text{w-Pot}}^z$	Kosten des wechselbedingten nutzungszeitabhängigen Potentialfaktorverzehrs (zeitabhängige Rüstkosten)
$K_{\text{w-Rep}}^z$	Kosten des wechselbedingten Repetierfaktorverbrauchs (fixe Rüstkosten)
$K_{\text{wvar}}^{\text{ver}}$	Wechselkosten bei verbundener Produktion (variable Wechselkosten pro Periode)
K_F	Kostenfaktor, prozentualer Anstieg der Kosten bei einer Verdoppelung der Variantenanzahl
l	Index für Perioden
L	Nutzungszeit des Potentials
n	Index der Produktionsstufen

q_u	Verbrauchsmenge der Faktorart u
r_{EK}	risikoadjustierter Eigenkapitalzinssatz
$r_{EK, l}$	risikoadjustierter Eigenkapitalzinssatz der Periode l
RKS	zeitbezogener Rüstkostensatz
s	Index der Prozeßposition
S	Anzahl der variablen Prozeßpositionen (Dimensionalität des Variantenproduktionssystems)
S^n	Anzahl der Positionen auf der Produktionsstufe n
S_{opt}	kostenoptimale Anzahl der variablen Produktionsprozesse
t	Produktionszeitpunkt
t_v^{wie}	Zeitraum bis zur wiederholten Produktion einer Variante v
T	Betrachtungszeitraum, Gesamtanzahl der Produktionstakte
T_B	Betriebszeit des Produktionssystems
T_{nB}	Normal-Betriebszeit des Produktionssystems
T_P	Produktionszeit (Bearbeitungszeit, Zeit, die für die Herstellung des Outputs benötigt wird)
u	Index für Produktionsfaktoren, $u = 1, \dots, U$
$\dot{U}KS$	Überstundenkostensatz
v	Index für Varianten, $v = 1, \dots, V^0$
V	Variantenanzahl
$V_s^{b^n}$	Binärvariable zur Kennzeichnung einer Kann-Variante der Position s auf der Produktionsstufe n
V_i^2	Variantenanzahl der Vorprodukte (Anzahl der Teilevarianten)
V^0	Outputvariantenanzahl
V^{o^1}	Variantenanzahl der Vorprodukte (Anzahl der Teilevarianten)
V^{o^2}	Variantenanzahl des Outputs des mehrstufigen Variantenproduktionssystems

$V^{o^n, \text{prod}}$	Anzahl der Outputvarianten auf der Produktionsstufe n
$V^{o^n, \text{prod-unz}}$	Anzahl der unzulässigen Kombinationen von Prozeß- und Inputvarianten auf der Stufe n
$V^{o_s^{n-1}, \text{prod}}$	Anzahl der Outputvarianten des entsprechenden Teilsystems der vorhergehenden Produktionsstufe,
$V^{p_1^1}$	Prozeßvariantenanzahl der ersten Wertschöpfungsstufe (Prozeßvariantenanzahl der Vorproduktion)
$V^{p_1^2}$	Prozeßvariantenanzahl der zweiten Wertschöpfungsstufe (Prozeßvariantenanzahl der Endproduktfertigung)
V^{p_s}	Anzahl der Prozeßvarianten auf der Position s
$V^{p_s^n}$	Anzahl der Prozeßvarianten der Position s auf der Produktionsstufe n
$V_{\max}$	Variantenanzahl, die maximal durch das Produktionssystem hergestellt werden kann (Anzahl der bereitgehaltenen variantenspezifischen Teilpotentiale)
W	Wechselanzahl eines elementaren Variantenproduktionssystems (Output und variabler Prozeß)
W^0	Anzahl der Variantenwechsel im Zeitraum T
$W_{\max}$	maximale Wechselanzahl, bei der keine zeitlichen Engpässe auftreten
x_{Exot}	Produktionsmenge einer Exoten-Variante v , $v = 1, \dots, V^0 - 1$
x_{ges}	Gesamtproduktionsmenge
x_{Stand}	Produktionsmenge der Standard-Variante
x_v	Produktionsmenge der Variantenart v
y	Index für Merkmale, $y = 1, \dots, Y$
Y	Anzahl der zur Klasseneinteilung verwendeten Merkmale
z	Index-Variable zur Kennzeichnung der Gestaltung des Produktionspotentials (z-Situation)
z_{opt}	Gestaltungsalternative des elementaren Variantenproduktionssystems, bei der die Kosten für eine gegebene Kombination von Varianten- und Wechselanzahl minimal sind
z_s	Indexvariable zur Kennzeichnung der Gestaltung des Teilsystems P_s

$\mathbf{a}_y$	Ausprägung des Merkmals y
$\mathbf{A}_y$	Attributmenge des Merkmals y
$\mathbf{e}$	Objekt (Element)
$\mathbf{E}$	Objektmenge
$\mathbf{h}(\mathbf{e})$	Eigenschaft eines Elementes $\mathbf{e}$
$\mathbf{k}^z$	Kostenvektor der Parameter der linearen Kostenfunktion bei gegebener Gestaltung des Variantenproduktionssystems und fixierter Outputmenge
$\mathbf{m}$	Merkmalstupel
$\mathbf{m}^{b_s}$	„Platzhalter“-Tupel
$\mathbf{m}^{i_s}$	Merkmalstupel zur Kennzeichnung der auf der Position s eingehenden Inputvariante i_s
$\mathbf{m}^o$	Merkmalstupel zur verwennderbezogenen Kennzeichnung des hergestellten Outputs $\mathbf{o}$
$\mathbf{m}^{o, \text{prod}}$	Merkmalstupel zur produktionsbezogenen Kennzeichnung des hergestellten Outputs $\mathbf{o}$
$\mathbf{m}^{p_s}$	Merkmalstupel zur Kennzeichnung der auf der Position s ausgeführten Prozeßvariante $\mathbf{p}_s$
$\mathbf{m}_i^o$	Merkmalstupel zur Kennzeichnung des Outputs
$\mathbf{m}_v^o$	Merkmalstupel zur qualitativen Beschreibung der Variantenart v
$\mathbf{m}_{v_i}$	Merkmalstupel zur Kennzeichnung der Variante i
$\mathbf{M}^{b_s}$	Menge des „Platzhalter“-Tupels auf der Position s
$\mathbf{M}^{i_s}$	Menge aller Merkmalstupel, die die Inputvarianten auf der Position s kennzeichnen
$\mathbf{M}^{o, \text{prod-unz}}$	Menge aller unzulässigen Kombinationen von variantenbestimmenden Parametern
$\mathbf{M}^{p_s}$	Menge aller Merkmalstupel, die die Prozeßvarianten auf der Position s kennzeichnen
$\mathbf{q}$	Vektor der Mengen verbrauchter Repetierfaktoren
$\mathbf{V}_i$	Variante (Klasse einer Menge)
$\mathbf{V}_i^o$	Variante als Teilmenge (Klasse) des Gesamtoutputs
$\mathbf{x}$	Vektor der Mengen hergestellter Güter

ΔK^{u-v}	Economies of Scope-Effekt (Verbundeffekt)
$\Delta K_{\text{PotG}}^{\text{ver}}$	Kosteneinsparungen durch eine alternative Potentialgestaltung bei verbundener Produktion
ΔK_{univ}	Kosten der Universal-Teilpotentiale
ΔT_{B}	zusätzliche Betriebszeit des Produktionssystems (Überstunden)
π_u	Faktorpreis der Faktorart u
Π_v	variantenspezifisches Teilpotential
τ_w	Ausführungszeit pro Wechsel (Rüstzeit)
χ_s	Anteil des Prozesses s an der Variabilität des Outputs (Variantenverteilungsparameter)
Ω	Erwartete Anzahl der Produktionstakte ohne Variantenwechsel
ε_{Pot}	Vektor sonstiger Bestimmungsgrößen des outputmengenvariablen Potentialgüterverbrauchs
ε_{Rep}	Vektor sonstiger Bestimmungsgrößen des Repetierfaktorverbrauchs
π_{Pot}	Preiskomponente der outputmengenvariablen Kosten des Potentialgüterverbrauchs
π_{Rep}	Vektor der Repetierfaktorpreise