Bild 1. Der in diesem Beitrag skizzierte Wegweiser für kostenfokussierte Massenproduzenten wie auch für kundenfokussierte Einzelfertiger zeigt fünf Wege zur MC-Zielposition auf

M. Reiß und T. C. Beck, Stuttgart

Mass Customization – ein Weg zur wettbewerbsfähigen Fabrik

Die Suche nach geeigneten Konzepten für eine wettbewerbsfähige Fabrik gestaltet sich immer schwieriger. Einerseits erscheint Massenproduktion als Produktionsstrategie angesichts der eindrucksvollen Erfolge der schlanken Fertigung im gegenwärtigen Wettbewerbsumfeld als inadäquat. Andererseits hat die Kundenorientierung der Produktion mit Hilfe einer Fertigungssegmentierung mittlerweile viel von ihrem Potential zur wettbewerblichen Differenzierung eingebüßt. Neuere Fabrikmodelle wie etwa die fraktale oder agile Fertigung enthalten nur Spurenelemente einer konkreten Wettbewerbsstrategie. Im folgenden wird in Gestalt der Mass Customization ein aktuelles Produktionskonzept vorgestellt, welches diese Defizite beheben kann.

Mass Customization – a way to the competitive factory. *The search for adequate concepts for a competitive factory is becoming ever more difficult. On the one hand, mass production as a production strategy seems rather inadequate in view of the impressive results obtained with lean production, from the viewpoint of current competition. On the other hand, customer orientation by means of production segmentation has lost much of its potential for a differentiation of competition. More advanced factory models such as fractal or agile production contain only traces of a concrete strategy of competition. The modern production concept of Mass Customization could overcome these deficiencies.*

Zweigleisige Strategien

In Praxis und Wissenschaft hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß schlagkräftige Fertigungsstrategien zweigleisig angelegt sein müssen. In den letzten Jahren haben hybride und komplexe „Sowohl-als-auch"-Strategien zur simultanen Verfolgung mehrerer Erfolgsfaktoren die einfachen, weil fokussierten „Entweder-oder"-Strategien verdrängt. Eines dieser zweigleisigen Strategiemodelle firmiert unter der Bezeichnung „Mass Customization" oder unter dem – etwas irreführenden – Namen „Maßgeschneiderte Massenfertigung". Mass Customization, kurz MC, ist eine Wortschöpfung aus den Begriffen „Mass Production" und „Customization". MC zielt auf die Wettbewerbsvorteile von kundenindividuellen Problemlösungen bei einem Kostenniveau, das dem einer Massenfertigung von standardisierten Leistungen nahekommt. Der wettbewerbsstrategische Fokus liegt gleichzeitig auf Leistungsvorteilen und auf Kostenvorteilen, d.h. sowohl auf hohem Kundennutzen durch große Produktvielfalt als auch auf dem Erlangen einer günstigen relativen Kostenposition [1].

Bisher wurden die Optionen „Customization" und „Mass Production" überwiegend als unvereinbare Gegensätze gesehen: Entweder werden durch auftragsorientierte Einzelfertigung individualisierter Produkte Leistungsvorteile angestrebt und dafür höhere Erstellungskosten in Kauf genommen, oder man zielt auf Kostenvorteile durch auftragsanonyme Produktion großer Stückzahlen, muß dann aber hierfür die Produkte standardisieren. In vielen Fabriken wurde deshalb eine Trennung zwischen großvolumigem Routinegeschäft (z.B. Standardmaschinenbau) und kundenspezifischem Spezialgeschäft (z.B. Sondermaschinenbau) praktiziert. Vor dem Hintergrund dieser Gegebenheiten bildet die maßgeschneiderte Leistung bei gleichzeitig wettbewerbsfähiger Kostenposition, wie sie nach traditionellem Verständnis nur mit einer weitreichen-

 © Carl Hanser Verlag, München 1994

den Standardisierung erreichbar ist, das spezifisch Neue am Konzept der Mass Customization [2].

Customization im Sinne von „Individualisierung" oder „Maßschneidern" bedeutet hierbei die konsequente Orientierung an kleinen Abnehmergruppen mit homogenen Ansprüchen oder gar an jedem einzelnen Abnehmer. Die exakte Ausrichtung des Angebots an den Kundenwünschen erfordert eine enge Kundeneinbindung in den Prozeß der Leistungserstellung, indem die Abnehmer etwa prozeßbegleitend ihre konkreten Anforderungen im Dialog mit dem Hersteller äußern. Mit diesem intensiven Anbieter-Abnehmer-Kontakt sind hohe Kosten verbunden. Zur Kompensation müssen Kostenvorteile durch Ausschöpfung von Erfahrungskurven- und Größeneffekten erzielt werden. Die Empirie zeigt, daß in der Fertigung steilere Erfahrungskurven auftreten als etwa in Marketing oder Vertrieb. Besonders große Erfahrungskurveneffekte lassen sich in Branchen mit hohem Standardisierungsgrad der Leistungen nachweisen. Kostendämpfende Lerneffekte resultieren bei variantenarmen Leistungserstellungsprozessen aus einer verminderten Notwendigkeit des Umdenkens auf wechselnde Leistungsspezifika. Variantenarmut erlaubt ferner eine signifikant höhere Kapazitätsauslastung. Kostensenkungsmöglichkeiten basieren zudem auf rein größenbedingten Ersparnissen, den sogenannten „economies of scale".

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß von MC als Vision für eine wettbewerbsfähige Fabrik zweifellos eine starke Anziehungskraft ausgeht. Der Weg in die Position eines Mass Customizers scheint sich zu lohnen. Irrtümlich wird bislang davon ausgegangen, daß sich MC nur für reine Massenproduzenten lohnt. Einige deutsche Wirtschaftszweige, etwa der Maschinen- oder Anlagenbau, starten allerdings nicht typischerweise aus der „M-Position" des Massenproduzenten, sondern eher aus der „C-Position" eines Einzelfertigers (Bild 1). Ein flächendeckend angelegtes MC-Konzept muß also Orientierungshilfen für Firmen geben, die von unterschiedlichen Positionen aus starten. Der nachfolgend skizzierte Wegweiser für kostenfokussierte Massenproduzenten wie auch für kundenfokussierte Einzelfertiger zeigt dementsprechend fünf Wege zur MC-Zielposition auf.

Service-Individualisierung

Service-Individualisierung stellt für viele Fabriken den ersten Schritt in Richtung auf die MC-Position dar. Diese Spielart von Mass Customization basiert auf einer mehr oder weniger standardisierten, d.h. variantenarmen Fabrikleistung, ergänzt durch begleitende kundenspezifische Dienste wie etwa technischer Kundendienst und Beratung. Auf diese Weise soll dem Abnehmer eine attraktive, individualisierte Gesamtleistung offeriert werden, und zwar bei kostengünstiger Erstellung des Leistungskerns. Für den Massenfertiger mit der strategischen Zielsetzung MC ergibt sich die Notwendigkeit, die Standardisierung auf den relativ kundenfernen Produktionsstufen zumindest beizubehalten und vorhandene Service-Rudimente auszubauen. Was das Service-Investment betrifft, hat IBM etwa mit dem Modell einer „Extended Role of Manufacturing" bereits einen großen Schritt in diese Richtung getan. Für die Unternehmen, die ihre Fabriken bisher schon als Dienstleister, d.h. als Beratungsstellen, Demonstrations- und Erprobungswerkstätten ausgestaltet haben [3], wird die MC-Position nur dann erreichbar, wenn sie zusätzlich zur kostendämpfenden Standardisierung ihrer Produkte auch eine Standardisierung ihrer maßgeschneiderten Fabrikdienstleistungen vornehmen.

Selbst-Customizing

Ein weiteres wettbewerbsstrategisches Vorgehen gemäß dem MC-Ansatz ist das Konzept des Selbst-Customizing, bei dem der Kunde die Aufgabe der Leistungsindividualisierung übernimmt. Massenproduzenten praktizieren dieses Konzept, indem sie eine für eine große Zahl potentieller Kunden konzipierte und durch Ausnutzung von Skalen- und Standardisierungseffekten kostengünstig erstellte Leistung anbieten, die vom Käufer ohne viel Mühe an seine spezifischen Wünsche angepaßt werden kann. Als Protagonist des Selbst-Customizing kann die Computerbranche angesehen werden. Anwender können seit langem ihr System im Hardware-, vor allem aber im Softwarebereich durch einfache Konfigurierungs- bzw. Programmierungsprozesse auf ihre speziellen Anforderungen hin zuschneiden.

Der Vorgang des Maßschneiderns ist beim einzelnen Kunden bzw. Anwender selbst angesiedelt. Die Individualisierung findet sozusagen auf der letzten „Bearbeitungsstufe" statt. Der Output wird in standardisierter Form in Massenfertigung ohne Einbindung des Kunden erstellt, die dennoch vorhandene individualisierende Wirkung der Leistung liegt in ihrem „eingebauten" Flexibilitätspotential begründet. Aufgrund dieser Fähigkeit der Leistung als solcher, sich im Bedarfsfall vielfältig an veränderte Umfeldbedingungen anzupassen, ist es jedem Benutzer möglich, genau die von ihm gewünschten Funktionen abzurufen oder Eigenschaften auf seine Belange hin auszurichten. Da eine derartige Leistung funktionell vielfältig eingesetzt werden kann, bedarf es nur weniger, im Idealfall keiner Varianten, um die unterschiedlichen Kundenanforderungen zu erfüllen. Eine ähnliche Entwicklung wie in der Computerbranche ist auch in der Automobilbranche wahrscheinlich. Dafür spricht ein Bedeutungszuwachs der „Software" (im Sinne von programmierbarer Fahrzeugelektronik für Lenkung, Federung, Schaltpunkte, Instrumentenkonfiguration etc.) auf Kosten der „Hardware" (mechanische Komponenten wie Chassis oder Antriebsstrang). Auch für den kundenorientiert agierenden Hersteller von Turnkey-Leistungen ist die Übernahme des Maßschneiderns durch den Kunden von Interesse, allerdings nicht als Instrument zur Steigerung des Kundennutzens, sondern zur Senkung von Herstellkosten.

Segmentierung des Produktionsprozesses

Eine Segmentierung des Fabrik-Wertschöpfungsprozesses soll dem Massenhersteller eine kundenspezifische Endproduktion ermöglichen. Die letzten Produktionsstufen werden dezentral unter intensiver Einbeziehung des Kunden absolviert. Die Kundenintegration kann dabei von der Äußerung spezifischer Wünsche bis hin zur aktiven Mitwirkung am Prozeß der Leistungserstellung reichen, etwa in Form der Eigenerstellung von Teilen der Leistung. Gleichzeitig sind die kundenfernen Aktivitäten der Teilefertigung zentralisiert. Ein dezentrales Maßschneidern bei zentraler Herstellung standardisierter Leistungsanteile verfolgt beispielsweise die BMW AG mit ihrer Ausgründung BMW M GmbH – Gesellschaft für individuelle Automobile. Die Kunden können dort einen BMW beliebiger Baureihe mittels selbstentworfener Lackierung sowie Innenraumgestaltung (Sitzbezüge, Bordbar, „Kommunikations- und Informationstechnik für das tägliche Business" etc.) auf ihren ganz persönlichen Geschmack und ihre spezielle Anforderungen hin zuschneidern lassen.

Der Produktionsprozeß wird in zwei Teile gesplittet: Bestimmte Anteile der

Bild 2. Stellhebel der Individualisierung durch modularisierte Fabrikleistungen

Leistung werden zur Erzielung von Erfahrungskurven- und Volumenseffekten standardisiert und zentral produziert („Mass"). Die einen signifikanten Zusatznutzen versprechenden Leistungsbestandteile werden dezentral in direkter Interaktion mit dem Kunden hergestellt („Customization"). Das setzt voraus, daß sich die Unternehmensleistungen kundennutzenbezogen in zwei entsprechende Subsysteme aufteilen lassen und der „Customization"-Teil grundsätzlich dezentral erstellt werden kann.

Massenfertiger entwickeln sich dadurch zum Mass Customizer, daß sie den Splitting-Punkt auf der Wertschöpfungskette vorverlagern. Einzelfertiger sind hingegen gefordert, diesen Punkt aus Kostengründen näher zum Kunden hin zu verlagern. Sie müssen mit anderen Worten mehr kundenunabhängige Vorproduktion praktizieren, ohne daß ihr Leistungsangebot dadurch jedoch zur Konfektionsware degeneriert.

Zeitmanagement

Die Zeit besitzt als Wettbewerbsfaktor auch für das MC-Konzept eine zentrale Bedeutung. Wohl der bedeutendste Customization-Aspekt des zeitorientierten Prozeßmanagements besteht aus der Sicht der Fabrik in den verkürzten Auftragsdurchlaufzeiten. Benetton hat bereits vor geraumer Zeit die Wettbewerbsstärken der Fabrik als Sofortlieferant eindrucksvoll unter Beweis gestellt, andere Branchen wie etwa der Fahrzeugsektor sind gefolgt. Eine geringe Durchlaufzeit ermöglicht einen verbesserten Lieferservice in den Dimensionen „Lieferzeit" und „Servicegrad". Je nach Geschäft impliziert die rasche Leistungsauslieferung an sich einen beträchtlichen Zusatznutzen für den Abnehmer; insbesondere im Servicebereich können durch schnellere Kundenbedienung beachtliche Preisprämien erzielt werden.

So mancher on line anbietende Customizer sieht sich demgegenüber zu einer Verstetigung der kundenorientierten Fertigung gezwungen, weil er die Kosten einer Fertigung mit der Losgröße 1 nicht mehr verkraften kann. Dabei ist zu bedenken, daß zumindest gemäß dem Credo des Zeitmanagements eine beschleunigte Produktion nicht zwangsläufig mit einem höheren Kostenniveau einhergehen muß. Man geht vielmehr davon aus, daß kostenerhöhende durch kostensenkende Beschleunigungseffekte überkompensiert werden. Kostentreibend wirken vor allem die erhöhte Ressourcenintensität (Mengengerüst der Ressourcenkosten) sowie der höhere Koordinationsaufwand einer parallelisierten Produktion. Demgegenüber führen die kürzere Dauer der Ressourcenbindung (Zeitgerüst der Ressourcenkosten), geringere Bestände, kontinuierliche und fehlerfreie Arbeitsprozesse (durch JiT-Konzepte) sowie ein durch Simultaneous Engineering verringerter Änderungsaufwand zu einer Kostensenkung [4].

Modulare Produktgestaltung

Das MC-Konzept mit dem größten Potential hinsichtlich eines hohen Kundennutzens bei niedrigen Kosten kann im Angebot modularisierter Sach- und Dienstleistungen gesehen werden. Durch eine Produktmodularisierung eröffnet sich für den Massenhersteller die Chance, mit einer geringen Anzahl standardisierter Leistungskomponenten („Module") durch Nutzung des Kombinatorik-Effekts eine hohe Vielfalt an Endleistungen bei nur begrenzten Innenwirkungen zu erzeugen. Das Spektrum der praktizierten Modelle reicht von der Baukastenfertigung mit hohem Anteil von Gleichteilen über Modular-Vehicle-Modelle bis hin zu Plattform-Konzepten in der Automobilbranche, die beispielweise bei Chrysler den Turnaround kräftig unterstützt haben. Nach dem Baukastenprinzip hat ferner AEG eine neue Lokomotiv-Familie (Typ 12 X) entwickelt, die den Bereich Bahnsysteme entscheidend voranbringen soll.

Modularisierung ermöglicht im Sinne einer Komplexitätsoptimierung eine marktgerecht hohe Variationskomplexität bei gleichzeitig verminderter Komplexität des Erstellungsprozesses. Eine günstige Kostenposition („Mass") gründet sich neben reduzierten Komplexitätskosten insbesondere auf die Möglichkeit der Ausnutzung von Erfahrungskurven- und Größeneffekten bei der Bereitstellung der einzelnen Standardbausteine sowie der Erzielung von Synergiewirkungen durch die Verwendung bzw. Verwendbarkeit der Module für eine Vielzahl verschiedener Leistungen [5].

Das Maßschneidern des Outputs auf die individuellen Abnehmeranforderungen läßt sich beim Konzept der Produktmodularisierung vor allem dadurch erreichen, daß dem einzelnen Kunden die Möglichkeit eingeräumt wird, die wunschgerechte Leistungskonfiguration aus einer großen Zahl möglicher Konfigurationen auszuwählen. Das mittels Modularisierung erzielbare Ausmaß an Individualisierung wird im wesentlichen von zwei Faktoren bestimmt, die gestaltungsorientiert als „Stellhebel" der Modularisierung zu verstehen sind (Bild 2).

Eine Determinante besteht im Ausmaß der Produktvielfalt, d. h. in der Zahl der faktisch angebotenen unterschiedlichen Kombinationsmöglichkeiten der Module. Sie wird ihrerseits grundsätzlich durch die drei Dimensionen Anzahl, Art und Anordnung der Module bestimmt. Unterschiedliche Produkte können sowohl durch eine partielle Variation der Zahl der integrierten Komponenten, deren Leistungsmerkmale und Zusammenstellung als auch durch eine Konfiguration dieser drei Optionen erzeugt werden. Besteht die Möglichkeit, viele verschiedenartige Bausteine auf unterschiedliche Weise zum Endprodukt zusammenzufügen, so ist die Wahrscheinlichkeit groß, eine dem individuellen

Kundenwunsch gerecht werdende Leistung bereitstellen zu können. Zur simultanen Realisierung von Massenvorteilen ist eine große Zahl von Kombinationsmöglichkeiten mit relativ wenigen Modulen anzustreben.

Eine zweite Determinante stellt die Intensität der Prozeßeinbindung des Abnehmers bzw. die „Reichweite" des Kundenbezugs im Leistungserstellungsprozeß dar. Gliedert man den Prozeß in die Stufen Vorkombination (Modulbereitstellung: Teile-, Komponentenkonstruktion sowie -fertigung oder Fremdbeschaffung) und Endkombination (Modulzusammensetzung, Endmontage), dann lassen sich idealtypisch die drei in Bild 2 aufgeführten Alternativen der Kundenintegration differenzieren.

Werden die Phasen Vor- und Endkombination auftragsanonym absolviert – der Kunde wird also überhaupt nicht in die Leistungserstellung einbezogen – so kann zwar Angebotsvielfalt, aber keine Maßschneiderung im engeren Sinne erzielt werden. Jedoch bietet sich dann die Chance, Standardisierungsvorteile in beiden Stufen auszuschöpfen.

Eine stärkere Individualisierung der Fabrikleistung erfolgt dadurch, daß der Abnehmer aus den auftragsneutral bereitgestellten, standardisierten Bausteinen auswählen und „mischen" kann, er mithin in die Stufe der Endkombination einbezogen wird. Standardisierungsvorteile bleiben hier überwiegend auf die Vorkombination begrenzt.

Ein noch höherer Grad an Kundenorientierung bei simultanen, allerdings geringeren Größenvorteilen läßt sich schließlich dadurch erreichen, daß die vorgefertigten Standardmodule um eigens für den Kunden hergestellte Bausteine ergänzt werden. Die Reichweite des Kunden erstreckt sich damit zusätzlich auf die Phase der Vorkombination [6].

Die Palette realtypischer Modularisierungsformen umfaßt Component-Sharing-, Component-Swapping-, Cut-to-Fit, Mix-, Bus- und Segmentmodularisierung, die sich grundsätzlich durch das mit ihnen erzielbare Maß an Individualisierung bzw. Standardisierung voneinander unterscheiden [1]. Für den mit Individualkomponenten arbeitenden Einzelfertiger erfordert die Annäherung an MC eine konsequente Standardisierung der Komponenten. Diese MC-Strategie hat beispielsweise in der Bauwirtschaft im Zusammenhang mit vorgefertigten Garagen, Türen und Fenstern bereits Tradition.

Wie so oft ist das erfolgversprechendste Konzept nicht gleichzeitig auch das am leichtesten umzusetzende. So verlangt dann auch die modulare Produktgestaltung beiden MC-Aspiranten – dem bisherigen Massenfertiger wie dem Einzelfertiger – eine höhere Implementierungskompetenz ab als etwa die Service-Individualisierung.

Literatur

1 *Pine, B.J.*: Maßgeschneiderte Massenfertigung: Neue Dimensionen im Wettbewerb. Ueberreuter Verlag, Wien 1994

2 *Westbrook, R., Williamson, P.*: Mass Customization: Japan's New Frontier. European Management Journal 11 (1993) 1, S. 38–45

3 *Chase, R.B., Garvin, D.A.*: Die Fabrik der Zukunft – ein Dienstleister. Harvard Manager 12 (1990) 1, S. 122–131

4 *Stalk, G., Hout, T.M.*: Zeitwettbewerb. Schnelligkeit entscheidet auf den Märkten der Zukunft. Campus Verlag, Frankfurt/Main, New York 1990

5 *Rathnow, P.J.*: Integriertes Variantenmanagement. Bestimmung, Realisierung und Sicherung der optimalen Produktvielfalt. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 1993

6 *Mayer, R.*: Strategien erfolgreicher Produktgestaltung: Individualisierung und Standardisierung. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 1993

Die Autoren dieses Beitrags

Prof. Dr. *Michael Reiß*, Jahrgang 1949, Studium der Wirtschaftswissenschaften und Psychologie, Promotion (1978) und Habilitation (1984) in Betriebswirtschaftslehre, Inhaber des Lehrstuhls für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Organisation an der Universität Stuttgart

Dipl.-Kfm. *Thilo C. Beck*, Jahrgang 1967, studierte Physik und technisch orientierte Betriebswirtschaftslehre an den Universitäten Tübingen und Stuttgart. (12403)