

Frank Thomas Piller

Mass Customization

1. Abkehr von der Variantenfertigung
2. Wesen von Mass Customization
3. Individuelle Vitamintabletten und maßgeschneiderte Jeans: Umsetzung von Mass Customization
4. Nutzen- und Kostensenkungspotentiale einer individuellen Produkterstellung in Massenmärkten
 - 4.1 Schaffung eines quasi-monopolistischen Handlungsspielraums
 - 4.2 Aufbau dauerhafter Kundenbindungen
 - 4.3 Marktforschung und Schnittstellen zur Absatzplanung
 - 4.4 Kostenwirkungen
5. Konzeptionen von Mass Customization
6. Herausforderungen an das Produktmanagement durch Mass Customization
7. Literatur

Hinweis:

Dieser Text ist erschienen in: Handbuch Produktmanagement, herausgegeben von Sönke Albers und Andreas Herrmann. Gabler Verlag Wiesbaden, 3. Auflage, 2007, S. 943-968.

1. Abkehr von der Variantenfertigung

„It is the customer who determines what a business is.“ Diese Aussage Druckers (1954, S. 37) ist heute aktueller denn je. Immer mehr Anbieter erkennen, dass in vielen Märkten nur noch eine radikale Abkehr von Massenmarketing und -produktion zu dauerhaften Wettbewerbsvorteilen führen kann. Schon in den 1970er Jahren sieht Daniel Bell in seiner berühmten Konzeption der postindustriellen Gesellschaft als „fateful question“, „wether the promise will be realized that instrumental technology will open the way to alternative modes of achieving individuality and variety within a vastly increased output of goods“ (Bell 1980, S. 545). Tatsächlich ist in den letzten zwei Jahrzehnten eine zunehmende *Segmentierung der Absatzmärkte* zu beobachten. Ursache ist der Trend einer zunehmenden Individualisierung der Nachfrage in allen Lebensbereichen. Gründe für diese Entwicklung sind z.B. die steigende Zahl an Single-Haushalten und andere bevölkerungsdemographische Entwicklungen, eine zunehmende Designorientierung, veränderte Wertvorstellungen und vor allem ein neues Qualitäts- und Funktionalitätsbewusstsein, das langlebige und verlässliche Produkte fordert, die genau den spezifischen Vorstellungen eines Abnehmers entsprechen (siehe ausführlich Ludwig 2000; Piller 2006; Schnäbele 1997; Zuboff/Maxin 2002). Gerade kaufkräftige Konsumenten versuchen immer mehr, ihre Persönlichkeit durch eine individuelle Produktwahl zu demonstrieren. Hinzu kommt, dass sich viele Branchen von Verkäufer- zu Käufermärkten mit ausgeprägter *abnehmerseitiger Verhandlungsmacht* gewandelt haben. Die Abnehmer stellen nicht nur relativ hohe Ansprüche an Individualität, Qualität, Service oder Funktionalität eines Produkts oder einer Leistung (hohe Differenzierung), sondern auch gewisse Mindestanforderungen an dessen Preisgestaltung. Viele Firmen stehen heute vor der schwierigen Aufgabe, *vier Wettbewerbstrends* miteinander zu verbinden, die klassischerweise kontroverse Maßnahmen erfordern würden (siehe Abb. 1; vgl. Belz 1997): Während der zunehmende internationale Wettbewerb neue Differenzierungsmöglichkeiten fordert, folgen die Abnehmer heute einem erweiterten Qualitätsverständnis und verlangen genau passende Produkte und Leistungen. Eine solche kundenspezifische Leistungserstellung stellt aus Anbietersicht zwar eine wichtige Differenzierungsmöglichkeit dar, darf aber aufgrund des zunehmenden Wettbewerbs nicht zu höheren Absatzpreisen führen, sondern sollte im Gegenteil einen Preisspielraum schaffen, um auf den zunehmenden Preisdruck reagieren zu können.

Viele Anbieter begegnen der Heterogenisierung der Nachfrage mit einer immer ausgehnteren Modell- und Variantenvielfalt. Vorhandene Grundprodukte werden um neue Variationen für immer kleinere, in sich aber homogene Marktsegmente erweitert, indem für jede Nische eine eigene Produktvariation inklusive begleitender Vermarktungsmaßnahmen entworfen wird (*anonyme Variantenfertigung*). Doch die vermeintlich marktbezogene Variantenfertigung bedeutet in der Regel eine große Produktpalette ähnlicher Erzeugnisse in geringen Mengen, die vorab auf Lager produziert werden. Dabei sind die genauen Absatzzahlen aber immer schwerer zu prognostizieren (vgl. Lee/Padmanabhan/Whang 1997), da die Fertigung lediglich auf Marktprognosen und Schätzungen des Vertriebs basiert. Bei gleichbleibenden oder nur leicht steigenden gesamten Absatz-

zahlen nimmt zudem der Aufwand der Marktbearbeitung enorm zu. Diese Vorgehensweise führt so vor allem zu einer steigenden Komplexität – in der Produktion gleichermaßen wie im Produktmanagement und Vertrieb. Besonders schwerwiegend erscheint, dass diesen Problemen mit Ausnahme einer Annäherung an die Präferenzstruktur der Kunden keine neuen erlösseitigen Potentiale gegenüberstehen. Die vermeintlich kundennahe Variantenfertigung entpuppt sich oft als teure und unzulängliche Fehlentscheidung.

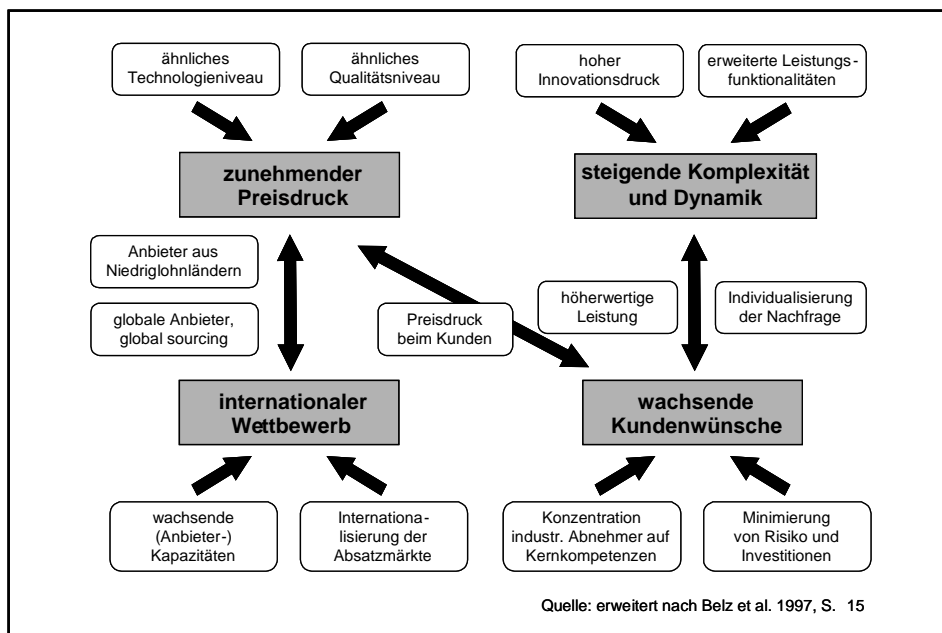


Abbildung 1: Wettbewerbsstrategische Bestimmungsfaktoren

Deshalb finden diese Maßnahmen bei vielen Unternehmen eine Ergänzung durch ein *Customer Relationship Management* (CRM). CRM zielt darauf ab, durch eine individuelle Gestaltung der wechselseitigen Kommunikation die Käufer in ein für beide Seiten nachhaltig wertestiftendes Austauschverhältnis einzubinden (Wehrli/Wirtz 1997). Jedoch hat die vermehrte Anwendung entsprechender Methoden in der Praxis dazu geführt, dass Konsumentengruppen sich gegen zu aufdringliche Unternehmen wehren und der Nutzung ihrer Kundendaten widersprechen (vgl. Fournier/Dobscha/Mick 1998; Piller 1998b). Auch wenn viele Konzeptionen heute über eine „Individualisierung“ in Form mikrosegmentierter Serienbriefe hinausgehen, so beziehen sie sich in der Regel lediglich auf standardisierte Güter. Aus Sicht der Abnehmer ist eine Beziehung zu einem Anbieter jedoch nur dann vorteilhaft, wenn sie Leistungen erhalten, die ihren Bedürfnissen genau entsprechen oder sie eine wesentliche Vereinfachung der Transaktionsabwicklung erfahren.

2. Wesen von Mass Customization

Die im letzten Abschnitt kurz skizzierten Ansprüche und Probleme als Folge einer geänderten Wettbewerbslandschaft, aber auch eines oft falschen Verständnisses der Kundenorientierung führen zu neuen Herausforderungen an das Produktmanagement. Einen entscheidenden Beitrag kann in diesem Zusammenhang *Mass Customization* leisten, die als Konkretisierung einer neuen Form unternehmerischer Wertschöpfung gilt, um auf die neuen Rahmenbedingungen zu reagieren (z.B. bei Piller/Schoder 1999; Reichwald/Piller 2006; Weiber 2000; Zuboff/Maxim 2002). Der von Davis (1987) geprägte und Pine (1993) konkretisierte Begriff verbindet die an sich gegensätzlichen Begriffe „Mass Production“ und „Customization“ und bedeutet, „producing goods and services to meet individual customer’s needs with near mass production efficiency“ (Tseng/Jiao 2001). In einer ausführlicheren Definition bezeichnet Mass Customization (kundenindividuelle Massenproduktion) die Produktion von Gütern und Leistungen für einen (relativ) großen Absatzmarkt, welche die unterschiedlichen Bedürfnisse jedes einzelnen Nachfragers dieser Produkte treffen (vgl. Piller 1998a und 2006). Die Produkte und Leistungen werden dazu in einem Co-Design-Prozess gemeinsam mit den Kunden in einem Interaktionsprozess definiert. Die Produkte werden dabei zu Preisen angeboten, die der Zahlungsbereitschaft von Käufern vergleichbarer massenhafter Standardprodukte entsprechen, d.h. die Individualisierung impliziert keinen Wechsel des Marktsegments in exklusive Nischen, wie dies bei einer klassischen Einzelfertigung der Fall ist. Eine solche Position kann langfristig nur erreicht werden, wenn aus einer Gesamtkostenbetrachtung die Leistungserstellung entlang der gesamten Wertschöpfungskette trotz Individualisierung zu einer Effizienz möglich ist, die der von Produktion und Vertrieb (massenhafter) Standardprodukte nahe kommt. Wesentliches Element zur Erreichung dieser Position ist die Etablierung eines stabilen Lösungsraumes, der dann abnehmerbezogen konkretisiert wird. Auf Basis der vorstehenden Definition lassen sich folgende Prinzipien einer Produktindividualisierung nach dem Mass-Customization-Prinzip nennen (siehe auch Abbildung 2).

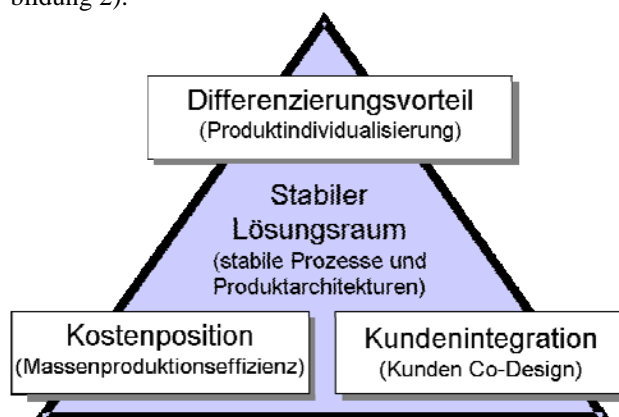


Abbildung 2: Prinzipien von Mass Customization

Das Ziel von Mass Customization ist die Erlangung einer *Differenzierungsposition* im Markt durch die Anpassung bestimmter Produkteigenschaften an die Präferenzen einzelner Kunden. In Bezug auf die "theory of monopolistic competition" nach Chamberlin (1950, 1962) entspricht der Wert einer Individualisierung aus Kundensicht dem Nutzenzuwachs, den das resultierende Gut durch eine höhere Übereinstimmung mit der nächstbesten (standardisierten) Alternative bietet. Je größer deshalb die Heterogenität der Abnehmerbedürfnisse in einem Markt, desto größer ist der Zuwachs an Nutzen durch Individualisierung (da in einem homogenen Markt der Hersteller auch (fast) alle Kundenbedürfnisse durch Standardprodukte befriedigen kann). Allerdings ist Individualisierung kein Selbstzweck. Genau die Individualisierungsfunktionen zu finden, bei denen die meisten relevanten Kunden ein Bedürfnis zur Anpassung haben, ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Die Strategie der Produktindividualisierung führt auch dazu, dass es sich bei einem Mass-Customization-System in der Regel, aber nicht zwingend, um eine Einzelfertigung handelt ("make-to-order"), die wiederum besondere Anforderungen an die Kostenposition stellt.

Denn die Abgrenzung von Mass Customization zu anderen Formen der Individualproduktion ist eine Preis- und *Kostenposition*, die die Güter trotz Individualisierung für größere Abnehmerschichten erschwinglich macht. Der Schlüssel zu dieser Kostenposition ist ein *stabiler Lösungsraum*, der stabile Prozessbedingungen als Grundlage der kundenindividuellen Produktion schafft. Stabile Produkt- und Prozessarchitekturen sind ein wesentliches Charakteristikum von Mass Customization und auch das zentrale Abgrenzungsmerkmal dieses Konzepts zur klassischen (oft handwerklichen) Einzelfertigung: Ein traditioneller Einzelfertiger erfindet nicht nur für jeden einzelnen Kunden neue Produkte, sondern auch die dazugehörigen Prozesse. Mass Customization setzt dagegen auf stabilen Prozessen auf, um eine hohe Varietät an Produkten effizient bereitstellen zu können. Die Individualisierungsmöglichkeiten sind begrenzt und im *Lösungsraum des Anbieters* abgebildet. Diese Fähigkeiten und Kapazitäten werden im Rahmen einer autonomen Vorproduktion vom Anbieter festgelegt (vgl. Hildebrand 1997; Kleinaltenkamp 1996). Ein erfolgreiches Mass-Customization-System ist durch stabile, aber dennoch flexible Prozesse definiert, die einen dynamischen Fluss an individuellen Produkten erlauben. Hierzu tragen insbesondere modulare Produktarchitekturen bei (Duray 2000; Tseng / Jiao 2001). Die richtige Festlegung des Lösungsraumes für Mass Customization ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor dieses Konzepts. Die Diskussion verschiedener Formen von Mass Customization greift diesen Aspekt in Abschnitt 5 noch auf.

Das zentrale Element von Mass Customization aber aus Sicht des Produktmanagement ist die Integration der Kunden in die Wertschöpfung im Rahmen eines *Co-Design-Vorganges*. Hierbei wird der Lösungsraum kundenspezifisch und kooperativ zwischen Anbieter und Abnehmer konkretisiert. Reichwald und Piller (2006) bezeichnen deshalb Mass Customization auch als Strategie der *Interaktiven Wertschöpfung*. Aus einer Auswahl an Optionen wählen die Kunden die Eigenschaften (für bestimmte Komponenten der Leistung), die ihren Vorstellungen am ehesten entsprechen (Franke / Piller 2003, 2004). Damit weist Mass Customization große Verwandtschaft mit dem klassischen Kundenintegrationsprozess im Dienstleistungsmanagement auf (Blaho 2001). Auch hier ist in der Regel eine Erstellung der Leistung nur dann möglich, wenn der Kunde zuvor Informationen in den Leistungserstellungsprozess eingebracht hat, wobei auf Potenzial-

faktoren des Anbieters zurückgegriffen wird. Bei Mass Customization ist der zentrale Potenzialfaktor eine Interaktionsplattform, die oft auch als Konfigurationssystem bezeichnet wird. Der Co-Design-Vorgang etabliert auch eine Beziehung zwischen Hersteller und Kunde, welche viele Möglichkeiten für die Gestaltung der Nachkaufphase im Rahmen eines Customer Relationship Management bietet. Hat ein Kunde einmal erfolgreich ein individuelles Gut erhalten und ist mit dieser Leistung zufrieden, bilden die Informationen, die er im Rahmen des Co-Design-Vorganges an den Hersteller übermittelt hat, eine starke Barriere gegen einen Wechsel des Anbieters (Pine / Peppers / Rogers 1995; Wayland / Cole 1997). Denn ein neuer Anbieter müsste diese Informationen ja erst wieder sammeln. Bei einem Wiederholungskauf der individuellen Leistung beim ersten Anbieter dagegen kann der Interaktionsvorgang sehr schnell ablaufen oder vollkommen automatisiert ablaufen, indem die Konfiguration des Erstkaufs auf den Folgekauf übertragen wird.

Die simultane Verwirklichung von Differenzierung und Kostenposition ordnet Mass Customization aus wettbewerbsstrategischer Sicht eine *hybride Strategieposition* zu. Sie überwindet damit die sowohl in der Theorie als auch in der Vorstellung vieler Unternehmenspraktiker noch dominierende Alternativhypothese, nach der sich ein Unternehmen für jede Produktgruppe für einen eindeutigen strategischen Schwerpunkt entscheiden muss (siehe Porter 1992). Etliche empirische Studien und eine ausführliche theoretische Argumentation (siehe Fleck 1995; Proff/Proff 1997) zeigen jedoch, dass Wettbewerbsstrategie keine Wahl zwischen den Extremen Kostenführerschaft oder Differenzierung darstellt. Vielmehr sollte nach der Simultaneitätshypothese (Corsten/Will 1995) deren gleichzeitige Verfolgung angestrebt werden. Die Gestaltung des Trade-offs zwischen kundenindividueller *und* effizienter Leistungserstellung steht im Mittelpunkt der Anforderungen an das Produktmanagement für Mass Customization. Denn der Wettbewerbsvorsprung eines Mass Customizers beruht ursächlich im Aufbau eines durchgängigen Wertschöpfungsmodells, das diesen Trade-off beherrscht. Die hierbei anfallenden Aufgaben werden im Folgenden näher betrachtet.

3. Individuelle Vitamintabletten und maßgeschneiderte Jeans: Umsetzung von Mass Customization

Während Vitaminpräparate in den USA schon seit langem ein riesiges Marktsegment bilden, wächst in den letzten Jahren auch in Deutschland die Nachfrage jährlich zwischen 20 und 25 Prozent. Eine genau ausgerichtete Kombination von verschiedenen Vitaminen und Zusatzstoffen (Eisen, Kalzium etc.) soll Fitness und Wohlbefinden stärken. Der klassische Weg, um eine individuelle Nährstoffkombination einzunehmen, ist das Schlucken vieler verschiedener Pillen, die jeweils einen Wirkstoff enthalten (bis zu 20 Stück pro Tag). *Die Sovital GmbH Karben* hat einen bequemeren Weg gefunden: Das Unternehmen fertigt Vitamin- und Nährstoffpillen nach Maß. Ein spezielles Produktionsverfahren erlaubt die Kombination der verschiedenen Wirkstoffe in kleinsten Chargen. Nachdem die Kunden einmal mit Unterstützung des Unternehmens ihre optimale Vitaminkombination gefunden haben, bekommen sie diese in Form individuell hergestellter Pillen auf Wunsch jeden Monat frei Haus geliefert – zu einem Preis, der deutlich unter dem Einzelkauf der entsprechenden herkömmlichen Präparate liegt.

Ein bekanntes Pionierbeispiel für Mass Customization ist das „Original Spin“-Programm des Bekleidungsherstellers *Levi Strauss & Co. Inc.*, San Francisco, der in den USA und Kanada zwischen 1994 und 2003 maßgeschneiderte Damen- und Herrenjeans zu einem Aufpreis von etwa 10 % zur vergleichbaren Konfektionsware verkauft hat. Dazu wurden im Laden die Maße der Kunden sowie Farb- und Stoffwünsche vom Verkäufer mittels einer speziellen Software erfasst. Der Computer ermittelte dann die Nummer eines im Laden vorrätigen Prototyps, der den individuellen Maßen des Kunden am ähnlichsten ist. Nach eventuell weiteren Anpassungen der Maße (Modifikationen konnten in Abständen von 0,5 Zoll an Hüfte, Oberschenkeln, Länge und Bundweite vorgenommen werden – möglich sind insgesamt 4224 verschiedene Größen) wurde die Bestellung über ein Computernetzwerk direkt in den Laser-Schnittroboter einer Fabrikationsstätte des Unternehmens gesandt. Die individuell zugeschnittenen Stoffe wurden dann von Nährobotern und Schneiderinnen verarbeitet. Per Nachtkurier war das individuelle Produkt einige Werktage später beim Kunden. Jede Jeans hatte einen eingenähten Strichcode mit der individuellen Kundennummer, um spätere Käufe zu vereinfachen.

Anhand dieser beiden Beispiele sollen die *Ansprüche an das Produktmanagement* beschrieben werden, um ein Mass-Customization-Konzept u. Levi Strauss hat inzwischen sein Mass-Customization-Programm eingestellt, so dass dieser Fall auch einen Blick auf die Herausforderungen von Mass Customization erlaubt. Mass Customization folgt einer spezifischen *Wertschöpfungskette*, die durch die Aufspaltung in einen „massenhaften“ (standardisierten) und einen individuellen Teil charakterisiert ist (vgl. Gilmore/Pine 1997; Piller 1998a). Manche Aktivitäten erfolgen unabhängig von einer konkreten Transaktion, andere werden erst in Zusammenarbeit mit einem Kunden vollzogen. Die Wertschöpfungsaktivitäten von Mass Customization lassen sich in Fortführung der herkömmlichen Wertschöpfungskette als *Informationskreis* (Abb. 3) beschreiben, um die Bedeutung eines integrierten Informationsflusses zu verdeutlichen. Denn die Informati-

on stellt auf vielen Ebenen den wichtigsten Umsetzungsfaktor von Mass Customization dar (so auch Piller/Reichwald/Möslein 2000; Weiber 2000). Kundenbezogene Wertschöpfung findet im engeren Sinne auf der Informationsebene statt.

Zentrale Aufgabe des Produktmanagers ist es, im Rahmen einer Querschnittskoordination dafür zu sorgen, dass die Produktarchitektur von einer adäquaten Informationsinfrastruktur begleitet wird – und dies ist weit mehr eine Aufgabe des Wertschöpfungsmanagement als der IT-Abteilung. Nur wenn letztendlich eine durchgängige Informationsverbindung vom Kunden bis zur Fertigungsstation geschaffen wird, kann eine effiziente Individualisierung vorgenommen werden. Ansonsten ist ein Mass-Customization-Konzept zum Scheitern verurteilt, wie das Beispiel von *Custom Foot* zeigt. Dieser des hochgelobte Mass-Customization-Pionier der ersten Stunde scheiterte Mitte 1998 trotz gutem Marketing und einem exzellenten Kundenbindungsmanagement an unabgestimmten sowie qualitativ unzureichenden Prozessketten (vgl. Piller/Reichwald/Möslein 2000).

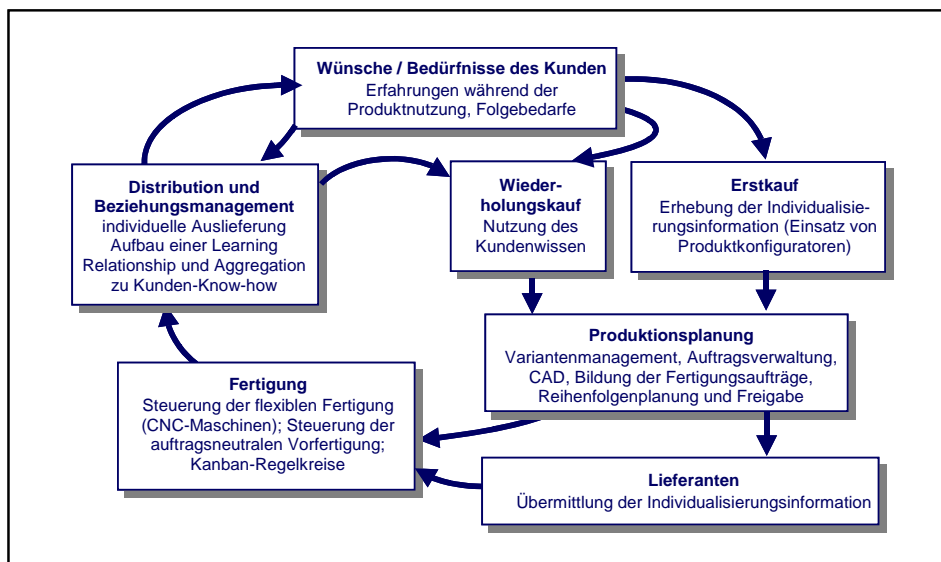


Abbildung 3: Der Informationskreis bei Mass Customization

Die Wertschöpfungskette beginnt in der Forschung und Entwicklung mit dem Entwurf von Grundprodukten, die kundenindividuell anpassbar sind. Damit ist Mass Customization durch einen zweistufigen *Entwicklungsprozess* gekennzeichnet: Zunächst kommt es (einmalig) zur Entwicklung des Grundprodukts mit allen möglichen Varianten bzw. zur Entwicklung der grundlegenden Produktarchitektur (Definition der angebotenen Vitamine und Zusatzstoffe bei *Sovital*; Definition der Querschnitte, Farben und Variationsmöglichkeiten bei *Levis*). Mass Customization geht im Gegensatz zu einer herkömmlichen Einzelfertigung von einer eingeschränkten Flexibilität aus. Die Individualisierung der Produkte erfolgt an einigen (für den Kunden relevanten) Komponenten innerhalb genau

definierter Ausmaße bzw. Anpassungsschritte. Es müssen dabei auf der einen Seite so viele Variationsmöglichkeiten angeboten werden, dass alle relevanten Kunden bedient werden können. Auf der anderen Seite muss das Produkt in allen Bestandteilen, die vom Käufer als nicht individualisierungsentscheidend gesehen werden, standardisiert werden, um die Komplexität in den Griff zu bekommen. Dies bedeutet beispielsweise bei *Levis*, dass sich das Unternehmen auf die Maße von 95% der Jeanskäufer beschränkte. Extrem große oder kleine Größen wurden beim „Original Spin“-Programm nicht angeboten. Ausschlaggebend ist die Spannweite des Schnittroboters sowie die Verwendbarkeit gleicher Schnittmuster (die bei Sondergrößen abzuändern sind).

Grundlage der Produktentwicklung für Mass Customization ist in den meisten Fällen eine modulare Produktarchitektur (vgl. Duray et al. 2000; Piller 2006; Piller/Waringer 1999; Victor/Boynton 1998). Standardisierte und individualisierte modulare Komponenten (inklusive begleitender Dienstleistungen) werden zu einem kundenspezifischen Endprodukt verbunden. Ihre Kompatibilität schafft eine gemeinsame Systemarchitektur, die aus einer begrenzten Anzahl kompatibler Bauteile eine kundenspezifische Endleistung bilden kann. Damit ist eine wesentliche Aufgabe die Definition eines optimalen stabilen „Baukastens“, d.h. die Vorgabe von verschiedenen Modulen, ihren Schnittstellen und Variationsmöglichkeiten: „A good product family architecture provides a generic architecture to capture and utilize reusability, within which each new product instantiates and extends so as to anchor future designs to a common product line structure.“ (Tseng/Jiao 2001). Ergänzende Dienstleistungen können im Rahmen einer Service Customization (Meier/Piller 2001) ebenfalls einen Bestandteil der Leistungsarchitektur darstellen. Diese Individualisierungsoption wird heute aber noch viel zu wenig umgesetzt.

Hier liegt eine der wichtigsten Aufgaben des *Produktmanagement* bei Mass Customization. Es muss die Produktbestandteile identifizieren, die die Individualität des Produkts ausmachen sowie die Spannweite der möglichen Variationen bestimmen. Grundsätzlich kann eine Individualisierung dabei an den Optionen *Passform* (Packungsgröße bei Sovital; Maße bei Levis), *Design/Geschmack* (Fruchtgeschmack bei Sovital; Farbe, Schnitt und Applikationen bei der Levis-Jeans) und *Funktionalität* (Wirkstoffe und Dosierung bei Sovital; Wahl eines besonderen Membran im Stoff bei Levis) ansetzen. Umfang und Design des so entstehenden Produktbaukastens sind in hohem Maße für den Erfolg des Produktkonzepts verantwortlich. Zur Unterstützung dieses Schritts existiert eine Reihe spezialisierter Verfahren, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll (siehe dazu Piller 1998a, 2006; Jiao 1998). Bestandteil dieser Wertschöpfungsphase ist auch die Entwicklung der notwendigen Produktionsprozesse, die häufig ebenfalls nach modularen Prinzipien organisiert sind.

Die kundenspezifischen Wertschöpfungsaktivitäten beginnen mit der zweiten Stufe der Entwicklung, dem Co-Design-Vorgang der *kundenbezogenen Konfiguration* des Endprodukts entsprechend den Bedürfnissen und Wünschen eines Abnehmers. Diese Aufgabe setzt vor allem die Unterstützung des Kunden bei der Definition seiner Bedürfnisse voraus. Ausgangspunkt ist der Abnehmer mit seinen spezifischen Ansprüchen an ein Produkt. Abwicklung und Gestaltung dieser Phase sind danach zu differenzieren, ob ein Neukauf oder ein Wiederholungskauf vorliegt, bei dem auf bereits vorhandene Individualisierungsinformationen zurückgegriffen werden kann. Während beim ersten Kauf vor allem die Identifikation der Kundenbedürfnisse und ihre Überführung in einen erste

allein die Identifikation der Kundenbedürfnisse und ihre Überführung in einen erste Produktspezifikation im Vordergrund steht, sollte der Wiederholungskauf so einfach wie möglich gestaltet werden, um den Aufwand der Konfiguration entscheidend zu senken. Hier liegt ein wesentliches Potential zur Schaffung von Kundenzufriedenheit und Kundenbindung.

Denn der Käufer steht im Vergleich zum Kauf eines Standardprodukts vor einer sehr komplexen Kaufentscheidung (vgl. Piller et al 2005; Zipkin 2001). Viele Abnehmer besitzen keine ausreichenden Kenntnisse zur Definition der Produktspezifikation, die ihren Bedürfnissen entspricht. Das Resultat ist nicht nur ein erheblicher Zeitaufwand für die Konfiguration, sondern auch eine steigende Unsicherheit. Diese Situation ist umso ausgeprägter, je neuer und individueller die zu erstellende Leistung ist. Unternehmen, die ihren Kunden größtmögliche Varietät bieten und gleichzeitig durch geeignete Maßnahmen bei der Auswahl helfen, erlangen einen großen Wettbewerbsvorteil. In einem gelungenen Mass-Customization-Geschäft muss die Erhebung der Individualisierungsinformation aus Kunden- wie aus Herstellersicht so einfach wie möglich und innerhalb von Minuten, bei komplexen Produkten vielleicht innerhalb mehrerer Stunden ablaufen, auf keinen Fall jedoch innerhalb von Wochen, wie es bei einer klassischen Individualisierung oft die Regel ist. Hierzu dienen zwei Maßnahmen: Zum einen sind die angebotenen Produkte bereits „vordesigned“, d.h. die Individualisierungsoptionen sind vorgegeben (Modularisierung als Grundprinzip). Zum anderen muss der Konfigurationsprozess selbst unterstützt werden, um die hohe Komplexität aus Abnehmersicht zu reduzieren und sicherzustellen, dass tatsächlich jeder Kunde sein passendes Produkt findet. Dies ist die Aufgabe von *Toolkits for User Co-Design* (vgl. Frank/Piller 2003), welche die Kundenbedürfnisse mit den Fähigkeiten des Anbieters in Einklang bringen. Ausgestattet mit einer einfachen Benutzerschnittstelle leiten diese Konfigurationssysteme den Kunden durch die verschiedenen Schritte zur Erhebung der Individualisierungsinformation – und prüfen sogleich die Fertigungsfähigkeit der gewünschten Variante (siehe zur Gestaltung dieser Toolkits Piller 2006; Wüpping 1999). Auch hier liegt eine wichtige Aufgabe des Produktmanagement: Es wäre kurzsichtig, die Definition dieser Kundenschnittstelle lediglich den Softwareentwicklern zu überlassen. Die Marktkenntnis des Produktmanagement muss die notwendigen Vorgaben liefern, denn die Konfiguration ergänzt das materielle Kernprodukt und wird zum zentralen Bestandteil eines umfassenden Produktbündels. Begeisterungseigenschaften und Produkterlebnisse als (wieder-)kaufsentscheidende Produktkriterien werden zu einem hohen Maße durch den Co-Design-Vorgang gebildet (vgl. Ihl et al. 2006). Deshalb ist es wichtig, die Konfiguration nicht nur als notwendigen technischen, sondern auch als kommunikativen und präferenzbildenden Vorgang zu nutzen und zu gestalten. Sie müssen Bestandteil der Produktpolitik werden.

Bei *Levis* wurde die Konfiguration klassisch im Laden durchgeführt. Ein Shop-im-Shop-Konzept sorgt für einen besonderen emotionalen Rahmen, der den Kaufabschluss durch sofortige Verfügbarkeit der Ware ersetzt. Der Erlebnisaspekt spielt hier eine wichtige Rolle und begründet ein großes Differenzierungspotential von Mass Customization. Aus diesem Grund hat der Sportartikelkonzern Nike, mit seinem NikeID Programm ein Vorreiter von Mass Customization im Internet, auch spezielle Läden eröffnet, die nur individuelle Produkte anbieten. Während bei *Levis* die Maße noch durch eine Verkäuferin

erhoben wurden, setzen andere Anbieter, so z.B. die *Kaufhof*-Tochter *Lust-for-Life* oder der deutsche Herrenmodenspezialist *M-Plus*, bereits mit großem Erfolg Ganzkörper-scanner ein (vgl. Sanders 2003).

Bei niedrigpreisigen Gütern muss die Konfiguration aus Effizienzgründen auf den Kunden verlagert werden. Die im Massengeschäft oft übliche Selbstbedienung im Handel ist auf eine „Selbstkonfiguration“ zu überführen. Dies geschieht in der Regel durch die Einbindung des Konfigurators in einen Internetshop. Im Textilbereich zeigt der deutsche Marktführer *Dolzer* mit einem gelungenen Online-Shop (www.dolzershop.de), wie selbst ein Maßnehmen erfolgreich auf die Kunden verlagert werden kann. Auch das Geschäftskonzept von *Sovital* beruht weitgehend auf einer Internet-Konfiguration. Der potentielle Kunde kann mit Hilfe der sog. „Vitalstoff-Analyse“ herausfinden, welche Nährstoffe den eignen Vitaminhaushalt verbessern könnten. Dazu wird ein circa 60 Fragen umfassender Bogen ausgefüllt. Dieser ergibt einen Vorschlag für eine individuelle Vitaminkombination. Zu allen Stoffen stehen weitere Informationen über die Wirkungen zur Verfügung. Für kenntnisreiche Kunden (oder Ärzte, die für ihre Patienten ein individuelles Präparat bereitstellen wollen) besteht die Möglichkeit, alle Dosen einzeln per Maus-Click zu ändern. Allerdings hat *Sovital* auch erkannt, dass eine neue Produktkategorie auch neue Distributions- und Konfigurationswege benötigt, vor allem auch, da ein Großteil der oft älteren Kunden des Produktes keine Erfahrung mit einer Internet-Konfiguration hat. In Zusammenarbeit mit *Readers Digest*, einem Unternehmen, das per Direktvertrieb (Mail-Order) Subskriptionsprodukte vertreibt, wurde eine sehr erfolgreiche Vertriebspartnerschaft eingegangen: Der Konfigurationsbogen wird einem Direktmailing beigelegt, dessen Gestaltung und Adressierung auf der Vertriebserfahrung von *Readers Digest* in solchen Märkten beruht. Dieser innovative Vertrieb von Wellness-Produkten durch ein Medienunternehmen führte zu beachtlichen Neukundengewinnen, die ein reiner Online-Vertrieb nicht errieht hätte. Diese Kunden konnten dann durch die Relationship-Option von Mass Customization in Abo-Kunden gewandelt werden.

Erst jetzt folgt die Beschaffung der Materialien für die kundenindividuell zu erstellenden Teile (in den beiden genannten Beispielen können jedoch alle Materialien schon vor Auftragseingang auf Lager beschafft werden). Dabei müssen eventuell Spezifikationen an die Lieferanten weitergegeben werden, wenn diese in die Individualisierung einbezogen werden. Anschließend erfolgt die individuelle Produktion. Zur Umsetzung von Mass Customization in der *Fertigung* dient der Einsatz moderner Fertigungstechnologien, wobei spezielle hybride Verfahren der Produktionsplanung und -steuerung, die eine Mischung zwischen zentralen und dezentralen Ansätzen darstellen, dazu beitragen, die Planungskomplexität zu bewältigen (siehe Lindemann et al. 2006; Piller 2006; Tseng/Jiao 2001).

Ziel der Aktivitäten der *Nachkaufphase* ist die systematische Auswertung der während des Konfigurationsvorgangs erhobenen Informationen. Denn Voraussetzung für ein dauerhaft erfolgreiches Mass-Customization-Konzept ist nicht nur die Fähigkeit, Produkte variabel und kostengünstig zu fertigen, sondern gleichermaßen der Einsatz des dabei gewonnenen Wissens zum Aufbau einer dauerhaften Kundenbindung (dieser Aspekt wird weiter unten noch ausführlicher behandelt). So bekommen bei *Sovital* bestehende Kunden nach Angabe ihrer Kundennummer unmittelbar ihre spezifische Kombination

angezeigt und können diese auf Knopfdruck noch einmal bestellen oder aber modifizieren. Die zweite Konfiguration geht bedeutend schneller vonstatten als die erste – für die Kunden ein Anreiz, dem Unternehmen treu zu bleiben und nicht zu einen anderen Anbieter zu wechseln, bei dem der Vorgang wieder von vorne beginnt. In der Regel „abonnieren“ viele Sovital-Kunde heute dieses Produkt.

Eine bedeutende Aufgabe des Produktmanagement ist es, diese Nachkaufphase aktiv und wiederkaufsfördernd zu gestalten. Im klassischen Massengeschäft wird häufig jeder Kauf gleich behandelt. Durch Aufbau verschiedener Vertriebskanäle und den Einsatz differenzierter Formen der werblichen Kommunikation muss bei Mass Customization zwischen Erstkauf/-konfiguration und den Wiederholungskäufen nun individuell bekannter Kunden unterschieden werden. Aus Vermarktungssicht stellen Erst- und Wiederholungskauf zwei unterschiedliche Produkte dar. Durch die Verwendung verschiedener Absatzkanäle für die beiden Ebenen (Erstkauf im stationären Handel, Wiederholungskäufe über das Internet/Direktvertrieb) kommt es hier zu einer neuen Aufgabenteilung zwischen Produktmanagement und Vertrieb.

Wie bereits angedeutet, hat der Jeanshersteller Levi Strauss sein Mass-Customization-Programm inzwischen eingestellt (im Oktober 2003), obwohl es immer noch in der Literatur als ein Paradebeispiel für Mass Customization gilt. Als Hauptursache des Misserfolgs von Levi Strauss kann gelten, dass es das Unternehmen nicht geschafft hat, das Programm vom Status eines Piloten in ein nachhaltiges Geschäftsmodell zu überführen (Piller 2004). Das Programm hatte über zehn Jahre lang lediglich den Status eines Marketingtools und wurde so angesichts des hohen Wettbewerbsdrucks aus Kostengründen eingestellt (offizielle Ursache war die Schließung der Fabrik, in denen unter anderem die individuellen Jeans gefertigt wurden). Andere Hersteller wie *LandsEnd* (Sears-Konzern) zeigen jedoch, dass auch eine Fremdfertigung individueller Produkte reibungslos funktionieren kann. Bei Levis jedoch fehlte eine klare Produktpolitik: über den Zeitraum von zehn Jahren fehlte ein dediziertes Vermarktungssystem, das den Besonderheiten von Mass Customization und insbesondere der Kundenintegration während des Co-Design-Vorgangs gerecht wurde. Die Konfigurationstools im Verkauf waren unausgereift und zu sehr von den persönlichen Fähigkeiten und der Motivation des Verkaufspersonals abhängig. Auch war es für die Kunden nicht möglich, einfach eine Jeans aufgrund der vorhandenen Daten nachzubestellen – für Levis war jeder Verkauf eine eigene Transaktion wie im klassischen Geschäft. Eine Analyse weiterer gescheiterter Mass-Customization-Pioniere (siehe Piller 2006 für eine Übersicht) zeigt, dass es nicht reicht, die geeigneten technischen Kapazitäten für eine kundenindividuelle Massenproduktion aufzubauen, sondern dass diese in ein Managementsystem integriert sein müssen, dass den besonderen Anforderungen dieser Strategie gerecht wird (vgl. Moser 2006; Piller/Ihl 2002).

4. Nutzen- und Kostensenkungspotentiale einer individuellen Produkterstellung in Massenmärkten

„Kundennähe hat im Wesentlichen zwei Auswirkungen auf die Kosten: Zum einen eine Kostensteigerung durch Komplexitätserhöhung, zum zweiten ... eine Kostensenkung durch Effizienzsteigerung“ (Homburg 1995, S. 14). Ziel von Mass Customization ist, den Ausgleich zwischen beiden Ebenen zu schaffen. Während die klassischen Gewinnmaximierungsprobleme davon ausgehen, dass die verschiedenen Qualitätsmerkmale und der Preis Substitute sind, d.h. schlechte Qualität durch einen geringen Preis kompensiert werden kann, wird diese Annahme von Mass Customization herausgefordert: Diese Eigenschaften werden als komplementär angesehen, d.h. eine Preisreduzierung ist trotz – oder besser: gerade durch – eine Erhöhung der Qualitätseigenschaften möglich (im Sinne eines „fit“ zwischen den individuellen Ansprüchen jedes Abnehmers und den Gütereigenschaften, der Zeitgerechtigkeit der Leistungserstellung und der Dauerhaftigkeit der erstellten Leistungen). Ursache für diesen Zusammenhang sind die *Economies of Mass Customization* (vgl. Piller/Möslein/Stotko 2004; Reichwald/Piller 2006; Sanders 2003), Kostensenkungspotentiale, die auf der Integration der Abnehmer in die Leistungserstellung und den Saving-Potentialen des „make-to-order“-Prinzips basieren. Auch bestehen neue Erlöspotentiale durch die Informationen, die über die Kunden im Zuge der Leistungskonfiguration gewonnen werden. Die folgenden grundlegenden Aspekte bilden die Basis des *Produktmanagement für Mass Customization*. Nur wenn die Profitmechanismen und Kostentreiber von Mass Customization verstanden sind, können nachhaltig erfolgreiche Wertschöpfungsstrukturen für dieses System entwickelt werden.

4.1 Schaffung eines quasi-monopolistischen Handlungsspielraums

Kundenzufriedenheit entsteht als Ergebnis einer subjektiven Beurteilung der wahrgenommenen Problemlösungsfähigkeit einer Leistung durch den Abnehmer mit den erwarteten Eigenschaften. Eine kundenindividuelle Leistungserstellung hat in diesem Zusammenhang weitreichende Möglichkeiten, die Kundenerwartungen genau zu treffen (siehe Homburg/Giering 1999; Schnäbele 1997; Weigand/Lehmann 1997). Ein Mass Customizer kann die Wünsche seiner Nachfrager exakt erfüllen und so die Unsicherheit über die „Passgenauigkeit“ der gekauften Güter verringern. Das klassische *Erlöspotential einer Leistungsindividualisierung* entspricht so dem Wert, den die Reduktion der Unsicherheit über die „Passgenauigkeit“ der gekauften Güter aus Abnehmersicht widerspiegelt. Der so erlangte Status des Anbieters als Quasi-Monopolist erlaubt, den Preis der Leistung über den eines konkurrierenden Produkts setzen kann, ohne sofort jegliche Nachfrage zu verlieren. In der Praxis kann damit vor allem der *Ausbruch aus dem Preiswettbewerb* gelingen. Je homogener das Produkt in den Augen der Kunden ist, desto bedrohlicher wird die Auseinandersetzung auf der Preisebene. Die Individualisierung verlagert die

Kaufentscheidung auf die Ebene des Nutzens. Der Preis dient als Zusatzinformation, nicht jedoch als kaufbestimmendes Kriterium, solange eine akzeptierte Obergrenze nicht überschritten wird (siehe Franke/Piller 2004 sowie Schreier 2005 für einen empir. Beleg). So war eine Hauptintention des Mass-Customization-Engagements bei *Levis*, dem zunehmenden Druck durch Handelsmarken und Discounter zu begegnen. Weiterhin ermöglicht Mass Customization auch eine kundenbezogene Individualisierung der Preisgestaltung, indem anhand eines klar strukturierten Preisbaukastens die Leistung an die Zahlungsbereitschaft des Kunden angepasst werden kann. Voraussetzung ist, dass es sich um modular aufgebaute Leistungen handelt, deren Module verschieden bewertete Optionen aufweisen, die zu unterschiedlichen Preisen angeboten werden können (siehe Skiera 2002).

4.2 Aufbau dauerhafter Kundenbindungen

Gerade in gesättigten Märkten besitzt eine hohe *Kundenloyalität* eine größere Bedeutung als die herkömmliche Marktanteilsstrategie, bei der es in erster Linie um die Gewinnung von Neukunden geht. Die persönliche Interaktion zwischen Hersteller und jedem einzelnen Kunden, die zur Erhebung der Individualisierungsinformation und Leistungskonfiguration zwingend notwendig ist, kann in einem Mass-Customization-Konzept den Grundstein einer langfristigen Kundenbeziehung legen (siehe zum Zusammenhang zwischen Individualisierung und Kundenbindung Schaller/Stotko/Piller 2006). Die dabei erhobenen Daten werden gespeichert, um zunächst den ersten Auftrag abzuwickeln, und um Informationen ergänzt, die unmittelbar beim ersten Einsatz (Anprobe, Testlauf etc.) sowie während des weiteren Gebrauchs des Produkts erhoben werden. Beim zweiten Kauf kann der Anbieter dann auf verfeinertes Wissen über den jeweiligen Kunden zurückgreifen, was sowohl eine schnellere als auch eine inhaltlich verbesserte Formulierung der Leistungsspezifikation zulässt. Ebenso erlaubt der Aufbau dieses Wissens, dem Abnehmer nach Ablauf der durchschnittlichen Verbrauchszeit des Produkts automatisch ein Angebot zum Nachkauf zukommen zu lassen. Bei weiteren Käufen wird dieser Vorgang permanent zwischen Kunde und Anbieter optimiert. Peppers/Rogers (1997) sprechen deshalb von *Learning Relationships*, die im Zeitablauf immer intelligenter wird (Abb. 4).

Beziehungsmanagement bedeutet in diesem Zusammenhang, „die Käufer in ein für beide Seiten nachhaltig wertestiftendes Austauschverhältnis einzubinden“ (Wehrli/ Krick 1998, S. 63). Es stellt gleichermaßen absatzseitiges Komplement und notwendige Grundlage einer kundenindividuellen Leistungserstellung dar. So erlaubt bei *Levis* die Speicherung der Kundenmaße eine Nachbestellung per Versandkatalog oder Internet – ohne das bei diesen Vertriebsformen sonst übliche Passformrisiko. Unternehmen, die auf Scan-Daten zurückgreifen können, sind sogar in der Lage, diese Wiederholungskäufe auf eine Vielzahl verschiedener Kleidungsstücke auszudehnen. Hätte Levi Strauss diese Strategie richtig umgesetzt, wäre für die Kunden ein einmaliger Anreiz entstanden, *Levis* treu zu bleiben: Ein anderer Jeansanbieter müsste erst wieder die Maße erheben. Im Ge-

gensatz zur Schaffung von Kundenbindung durch den Aufbau abnehmerseitiger Umstellungskosten steht hier der Nutzen für die Abnehmer im Vordergrund. Hat ein Kunde einmal erfolgreich ein individuelles Gut bei einem Anbieter bezogen, stellt das im Rahmen der Interaktion gewonnene Wissen eine wesentliche Barriere für einen Anbieterwechsel dar (siehe auch Riemer/Totz 2003). Selbst wenn ein anderer Hersteller dieselben technologischen Möglichkeiten zur Individualisierung der Leistung besitzt und sogar einen geringeren Preis fordert, müsste der Abnehmer wieder die Konfiguration durchlaufen und sähe sich erneut Unsicherheiten über die Qualität der Leistung und das Verhalten des Herstellers gegenüber. Loyalität wird so häufig einfacher als Nicht-Loyalität.

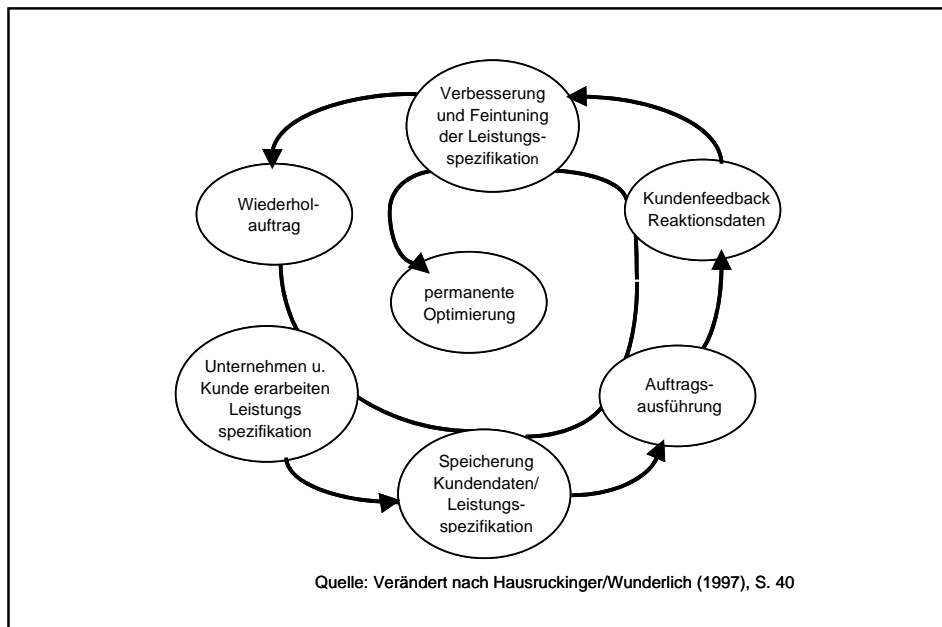


Abbildung 4: Aufbau von „Learning Relationships“

Damit ist auch eine *Weiterentwicklung* der oft vorherrschenden Vorstellung des *Direkt-marketings* möglich. Dieses wird, wie in der Einleitung dargestellt, oft durch eine Individualisierung der Kommunikation dominiert. Ziel von Mass Customization ist aber die ganzheitliche Individualisierung von Vermarktungsprozessen und -objekten. Wichtige Aufgabe des Produktmanagement ist die Kommunikation des Nutzens, den ein Kunden dadurch hat, dass er sich auf eine längerfristige Beziehung mit dem Anbieter einlässt. Dem *Levis*-Kunden hätte der Kauf einer zweiten (und dritten) Jeans so einfach wie möglich gemacht werden müssen: durch bevorzugte Behandlung im Geschäft, durch eine eigene Bestell-Hotline oder eine personalisierte Internet-Site. Eine weitere Möglichkeit sind Preisnachlässe bei Folgebestellungen, die den verringerten Konfigurationsaufwand auf Herstellerseite widerspiegeln.

4.3 Marktforschung und Schnittstellen zur Absatzplanung

Aggregation und Vergleich der Informationen über die einzelnen Kunden steigern die Informationsintensität eines Unternehmens über seinen Absatzmarkt und erlauben eine zielgerichtete und effiziente Marktbearbeitung (vgl. Kotha 1995; Peppers/Rogers 1997). Als Bezeichnung für dieses aggregierte Wissen über die Kunden hat sich der Ausdruck *Kunden-Know-how* etabliert. Neue Kunden können effizienter und besser bedient werden, indem ihnen eine individuelle Produktvariation vorgeschlagen wird, die Abnehmer mit ähnlichem Profil in der Vergangenheit erworben haben („Profiling“). Auch trägt die Erhebung und Verarbeitung von Informationen aus einem Segment innovativer (individueller) Käufer in dynamischen, trendgesteuerten Märkten entscheidend dazu bei, marktkonforme neue Produkte oder Produktmodifikationen zu entwerfen, indem die Häufigkeit bestimmter individueller Kombinationen als Anhaltspunkt für Modifikationen im Produktprogramm verwendet wird (vgl. Ogawa/Piller 2006; von Hippel 2005).

Für das Produktmanagement eines Unternehmens, das neben dem individualisierten auch noch ein massenhaftes Produktprogramm vertreibt, bieten sich hier neue und verbesserte Marktforschungsinformationen. Diese können zwar in vielen Fällen nicht die klassische Marktforschung ersetzen, jedoch dieser wertvolle Anhaltspunkte für Trends und genaueren Forschungsbedarf liefern. Mass Customization führt so zu grundlegenden Änderungen in der Absatzplanung: Der einmaligen Definition der zu variierenden Produktbestandteile folgt in jeder Planungsperiode die Bestimmung der vorzufertigenden Teile und Komponenten. Auch wenn die Endproduktion bei Mass Customization auf Bestellung erfolgt, muss im Vorfeld entschieden werden, welche Produktbestandteile in welcher Menge und Spezifikation bereitgehalten werden. Für *Levis* hätte dies beispielsweise die Absatzplanung auf Ebene der Stoffe (Farben, Qualitäten) vereinfachen können. Hierzu ist eine auftragsunabhängige Planung mit dem klassischen Instrumentarium nötig – allerdings bei weitaus höherem Abstraktionsniveau (und entsprechend geringerem Aufwand), da die aufwendige Größenplanung wegfällt. In einer dritten Stufe sind die Erkenntnisse von Mass Customization für die Planung des massenhaften Produktionsprogramms zu nutzen. So könnte *Sovital* beispielsweise eine Präparatserie für den Vertrieb im klassischen Handel auflegen, welche die am meisten nachgefragteste Vitaminkombination in einer Pille vereint. Diese Nutzung von Information aus dem Mass-Customization-Programm für die Optimierung der „massenhaften“ Standardprodukte ist eine der Hauptintentionen für den Sportartikelhersteller *Adidas* gewesen, unter der Marke "mi adidas" individuelle Sportschuhe anzubieten. Mi adidas reduziert als „lebendes Panel ohne Panel-Effekte“ erheblich den Marktforschungsaufwand und kann nachhaltig das Risiko von Fehlschlägen bei Neuprodukteinführungen im Massenmarkt senken.

4.4 Kostenwirkungen

Steigende Kosten durch Mass Customization sind vor allem auf eine hohe *Komplexität* aller Unternehmensprozesse zurückzuführen. Einzelfertigung bedeutet in der Regel eine Produktion in Losgröße 1 (pro Kunde eine Variante), d.h. die Variabilität und damit

Komplexität der zu koordinierenden Aktionen und beteiligten Einheiten steigt. Die Folge sind zusätzliche Kosten in allen Stufen der Wertschöpfungskette (siehe Piller 2006; Reichwald/Piller 2002): höherer Entwicklungsaufwand in der F&E, eine umfangreichere Lagerhaltung der Eingangsmaterialien in verschiedenen Variationen in der Beschaffung, höhere Investitionsvolumen für flexible Produktionsanlagen, höhere Rüstkosten, eine umfangreichere Qualitätskontrolle, Kosten höher qualifizierterer Arbeit sowie steigende Ansprüche an die Produktionsplanung. In der Distribution sind umfangreichere (flexiblere) Transport- und Handlingsysteme sowie ein höherer Steuerungsaufwand notwendig. In der Nachkaufphase führt die hohe Varietät zu einer steigenden Ersatzteilbevorratung und zunehmenden Abstimmungskosten bei der Abwicklung von Serviceaufträgen. Hinzu kommt eine starke Zunahme der Informations- und Kommunikationsintensität. Sie resultiert zum einen aus dem Aufbau geeigneter Schnittstellen zur Integration der Kunden. Zum anderen müssen, wie bereits beschrieben, Maßnahmen getroffen werden, um den abnehmerseitigen Aufwand der Erzeugniskonfiguration zu reduzieren (siehe Hildebrand 1997).

Diesen zusätzlichen Kosten sind neben den zusätzlichen Erlösmöglichkeiten eine Reihe von *Kostensenkungspotentialen* von Mass Customization gegenüberzustellen, denen das bereits beschriebene Prinzip des stabilen Lösungsraums (Solution Space) zugrunde liegt. Modulare Baukastensysteme und daraus folgende homogene Produktionsprozesse in der Komponentenfertigung erlauben die Verwirklichung von *Economies of Scale*. Das Produktmanagement muss für jede Wertschöpfungsstufe überprüfen, inwieweit eine Standardisierung zu Produktivitäts- und Effizienzsteigerungen und einer verbesserten Kapazitätsplanung und -steuerung führen kann, ohne dass der Nachfrager die Leistung als austauschbar oder gleichartig empfindet. Sinkende Kosten können ihren Ursprung weiterhin in einer Variation der Fähigkeiten haben. Diese Verbundvorteile (*Economies of Scope*) basieren auf der gemeinsamen, jedoch nicht konkurrierenden Nutzung von Produktionsfaktoren im Rahmen einer Mehrprodukt-Fertigung, wenn bei einer Einprodukt-Produktion Anteile der Faktoren ungenutzt bleiben würden. In Verbindung mit den aufgezeigten Kundenbindungspotentialen bietet sich Mass Customization weitere Möglichkeit zur Verwirklichung von Verbundvorteilen. Das Flexibilitätspotential von Mass Customization und die besseren Kenntnisse der einzelnen Kundenbedürfnisse schaffen die Möglichkeit, vorhandene Kunden durch neue Geschäftsaktivitäten zu bedienen. Aus Transaktionskostensicht ist dies aufgrund des Kommunikations- und Informationsaufwands mit jedem einzelnen Kunden (Erfragung der Wünsche, Erhebung der Profilinformationen) gegenüber dem klassischen Streben nach *Economies of Scale* durch eine Ausdehnung vorhandener Geschäftsaktivitäten auf neue Kunden vorteilhaft.

Economies of Scope und *Scale* stehen in einem engen Zusammenhang. In beiden Fällen geht es letztlich darum, die Kapitalkosten durch erhöhte Produktionsmengen abzudecken (vgl. Knyphausen/Ringsletter 1991). Gelingt es in einem Mass-Customization-Konzept, sowohl eine gewisse Kontinuität der Abläufe als auch Synergien zwischen den unterschiedlichen Leistungen zu erzielen, können die Wirkungszusammenhänge der *Economies of Scale* und *Scope* verknüpft werden (vgl. Noori 1990). Die Kostenoption von Mass Customization begründet sich vor allem in der Möglichkeit, Lern- und Größenvorteile bei der Entwicklung und Produktion der standardisierten Bauteile zu erzielen. Weiterhin lassen sich auch in der Montage, beim Vertrieb und im Kundendienst Verbundeffekte ver-

wirklichen, wenn die gleichen Module in einer Vielzahl unterschiedlicher Absatzleistungen einsetzbar sind.

Angesichts einer zunehmenden Heterogenisierung der Nachfrage, einer steigenden Innovationsdynamik und neuer Wettbewerber und Konkurrenzprodukte können valide Absatzprognosen, wie sie eine herkömmliche Massen- oder anonyme Variantenfertigung als Planungsgrundlage benötigen, immer weniger erstellt werden. Diese Kostensenkungspotentiale von Mass Customization resultieren aus einer gesteigerten Effizienz der Leistungserstellung als Folge der durch die direkte Interaktion mit jedem Abnehmer erlangten Informationen (vgl. Piller/Möslein/Stotko 2004; siehe auch Agrawal/Kumaresh/ Mercer 2001; Zipkin 2001). Die „make-to-order“- bzw. „customer-pull“-Strategie von Mass Customization vermeidet Fehlprognosen auf Endproduktebene ebenso wie hohe Lagerkosten. Produktionsseitig kann sich die Lagerhaltung auf Rohmaterialien und Bauteile beschränken, die zudem teilweise noch auftragsbezogen beschafft werden können. Der Abbau von Fertigwarenbeständen kann die Bestandskosten drastisch reduzieren – bei gleichzeitig steigender Planungssicherheit. Auch entfallen Abschriften auf überschüssige Produkte durch Modellwechsel. In der Produktionsplanung und Fertigung können Fixkostenblöcke abgebaut werden, die bei einer klassischen Produktion durch die Notwendigkeit einer hohen Leistungsbereitschaft bei schwankender Nachfrage entstanden sind. Weiterhin kann so der aus der Innovationsdynamik resultierenden Komplexität begegnet werden, da neue Komponenten oder aktuelle Farben mit einer sehr viel geringeren Vorlaufzeit eingeführt werden können. In der Bekleidungsindustrie schätzen Experten z.B. den Anteil der „Verschwendung“ im Sinne nicht abgesetzter Stoffe und Produkte aufgrund einer ungenauen Absatzplanung auf über 30% der Wertschöpfung (vgl. Sanders 2003). Hinzu kommen noch die Kosten der Lagerhaltung in den Absatzkanälen, und dies trotz einer hohen Unzufriedenheit vieler Kunden bezüglich der verfügbaren Größen, Farben und Modelle. Zudem sorgt auch die steigende Effizienz des Marketings (Vermeidung von Streuverlusten, bessere Planungsgrundlagen; geringere Kundengewinnungskosten durch Kundenbindung etc.) für sinkende Kosten (vgl. Hildebrand 1997).

5. Konzeptionen von Mass Customization

Die praktische Umsetzung der Logik von Mass Customization geschieht anhand verschiedener *Konzeptionen*, die auf jeweils unterschiedlichem Wege die Wertschöpfungskette von Mass Customization konkretisieren. Grundsätzliches Unterscheidungsmerkmal der Konzeptionen ist der Zeitpunkt der Integration der Kunden in die Wertschöpfung: Bei einer ersten Gruppe von Mass-Customization-Konzepten erfolgt die Individualisierung erst durch Aktivitäten im Vertrieb oder bei der Anwendung des Produktes. Bei einer solchen offenen Individualisierung (*Soft Customization*) werden weiterhin wenige (standardisierte) Varianten in großer Stückzahl hergestellt. Die individuellen Bedürfnisse der Kunden schafft entweder eine eingebaute Möglichkeit zur Individualisierung des Produkts oder eine Individualisierung durch ergänzende Dienstleistungen. Auch wenn eine Soft Customization aus Komplexitätssicht gewisse Vorteile bietet und gerade für Handelsunternehmen eine wichtige Option darstellt (vgl. May 2001), können die zuvor beschriebenen Kostensenkungspotentiale von Mass Customization nicht im vollen Maße verwirklicht werden.

Eine geschlossene Individualisierung (*Hard Customization*) hat dagegen ihren Ursprung im Fertigungsbereich. Die Individualisierung wird primär in der Produktion vollzogen, was spätestens vor Beginn der Endmontage die Interaktion zwischen Anbieter und Abnehmer voraussetzt. Jedes gefertigte Endprodukt lässt sich eindeutig einem Kundenauftrag zuordnen. Die hierzu gehörenden Konzeptionen von Mass Customization weisen im Vergleich zu denen der offenen Individualisierung eine höhere Komplexität auf, bieten aber auch mehr Möglichkeiten. Die so entstehenden sechs verschiedenen Konzeptionen (Abb. 5) sollen im Folgenden kurz beschrieben werden, um Ansatzpunkte und Beispiele für die Verwirklichung eigener Mass-Customization-Konzepte zu geben (siehe zu weiteren Gliederungen Duray 2002; Gilmore/Pine 1997; Piller 2006).

Bei einer *Selbstindividualisierung* werden standardisierte Leistungen angeboten, die der Abnehmer nach dem Kauf selbst konfiguriert. Dazu müssen Produkte konstruiert werden, die ex ante mit so vielen Alternativen versehen sind, dass einer größeren Zahl von Anwendern die „Fertigung“ ihres eigenen Produkts ermöglicht wird. Diese Art von Mass Customization eignet sich besonders, wenn die Individualisierungsmöglichkeiten softwareseitig hinterlegt werden können. Ein Beispiel sind die *Standardanwendungsprogramme* im Bürobereich, die ein Anwender weitgehend individuell modifizieren kann (Befehle, Tastenbelegungen, Erscheinungsbild); ein anderes das angekündigte Kfz-Cockpit von *Bosch*, das vom Fahrer selbst gestaltet werden kann.

Serviceindividualisierung: Bei einer Ergänzung von Standardprodukten um individuelle Sekundärdienstleistungen setzt die Individualität erst bei den letzten wertschöpfenden Aktivitäten an. Obwohl kein ausführlicher Dialog vor Fertigungsbeginn erforderlich ist, kann die mit der Dienstleistungserstellung verbundene persönliche Interaktion zwischen Anbieter und Hersteller dennoch den Grundstein einer Learning Relationship legen. So fertigt der amerikanische Anbieter industrieller Reinigungsseifen *ChemStation* nicht nur seine Produkte in abnehmernahen Kleinfabriken in einer den spezifischen Reinigungsanforderungen entsprechenden Zusammensetzung (für Waschanlagen, Industrietanks, Le-

bensmittelindustrie), sondern übernimmt vor allem das ganze Bestandsmanagement für seine Kunden. Diese können sicher gehen, dass sie immer ausreichend Reinigungsmittel vorrätig haben und sparen so den Beschaffungsaufwand dieser C-Artikel. Eng damit verwandt ist die Mass Customization von Primärdienstleistungen. Auch hier kann die Primärleistung standardisiert und für alle Nachfrager gleich sein, während begleitende Nebenleistungen individuell ausgerichtet sind (siehe Meier/Piller 2001; Büttgen/Ludwig 1997).

Konzeptionen der Mass Customization		
Soft Customization: <i>Kein Eingriff in die Fertigung, Vollzug der Individualisierung außerhalb des Unternehmens</i>	Hard Customization: <i>Varietät basiert auf Aktivitäten der Fertigung, Änderung der internen Funktionen notwendig</i>	
Selbstindividualisierung Konstruktion und Fertigung standardisierter Produkte mit eingebauter Flexibilität, die vom Kunden selbst angepaßt werden <i>Bosch: selbstgestaltbares Armaturenbrett im KFZ Lutron: Programmierung von Lichtsteuerungen</i>	Individuelle End- / Vorproduktion mit Standardisierter Restfertigung Entweder die ersten (Materialverarbeitung) oder die letzten Wertschöpfungsschritte (Montage, Veredelung) werden kundenindividuell durchgeführt, alle anderen standardisiert <i>Mattel: anpaßbare Barbiepuppe Dolzer: maßgeschneiderte Herrenanzüge</i>	Umfang kundenindividueller Wertschöpfungsstufen
Individuelle Endfertigung im Handel/Vertrieb Auslieferung eines einheitlichen Rohprodukts, das im Handel nach Kundenwunsch vollendet wird <i>Paris Miki: individuelles Brillendesign Smart: Anpassung von Interieur und Design des Kleinwagens beim Händler</i>	Modularisierung nach Baukastenprinzip Erstellung kundenspezifischer Produkte aus standardisierten kompatiblen Bauteilen <i>Dell: modulare Computer Krone: anpaßbare Nutzfahrzeuge und Aufleger</i>	
Serviceindividualisierung Ergänzung von Standardprodukten um individuelle sekundäre Dienstleistungen <i>ChemStation: Bestandsmanagement für Reinigungsstellen Zoots: Profilverwaltung bei chem. Reinigung</i>	Massenhafte Fertigung von Unikaten Individuelle Leistungserstellung über ganze Wertkette durch standardisierte Prozesse <i>Küche-Direkt: Einbauküchen My Twinn: Puppen nach Vorbild NBIC: Fahrräder mit individuellen Rahmen</i>	

Abbildung 5: Konzeptionen von Mass Customization (siehe Piller (2006) für weitere Fallbeispiele zu den einzelnen Formen)

Bei der *kundenindividuellen Vor- und Endfertigung* können drei Alternativen unterschieden werden. Bei einer *individuellen Endfertigung im Handel* werden die Abnehmerwünsche erst unmittelbar bei Auslieferung des Produkts umgesetzt. Das Grundprodukt wird zentral standardisiert, die nach Abnehmerwunsch zu variierenden Leistungsbestandteile werden dezentral am Verkaufs- oder Auslieferungspunkt unter direkter Einbindung des Kunden gefertigt bzw. vollendet. Hierzu eignen sich Produkte, die lediglich ein exponiertes individuelles Charakteristikum besitzen und auf einer einheitlichen Plattform basieren. Ein Beispiel liefert der Kleinwagen *Smart* von *DaimlerChrysler*. Dieser kann auch nach dem Kauf beim Händler innerhalb einer Stunde sowohl äußerlich (Farbe) als auch innen (Interieur) umgebaut werden. Die *kundenindividuelle Endfertigung* vollzieht die Individualisierung während der letzten Fertigungs-

stufe beim Hersteller. Im Vergleich zur Endfertigung im Handel steigen die Ansprüche an die Informationsverarbeitung, da jeder Kunde mit dem Hersteller interagieren muss. Der Vorteil ist jedoch, dass die Individualisierung nun auch an technisch komplexeren Komponenten ansetzen kann, die spezielles Fertigungs-Know-how benötigen. Bei einer *kundenindividuellen Vorfertigung* erfolgt die Individualisierung dagegen in einer frühen Fertigungsstufe, alle weiteren Fertigungsschritte und die Endmontage sind standardisiert. Vor allem in der Bekleidungsindustrie – Beispiel *Dolzer* – werden Maße und Passform bei vorgegebenem Basisdesign an den Käufer angepasst, indem in einer recht frühen Phase der Stoff nach Maß zugeschnitten wird, während alle anderen Fertigungsschritte gleich sind.

Die oft leistungsfähigste Konzeption ist der Einsatz eines *modularen Baukastensystems*, bei dem überwiegend standardisierte Komponenten mit klar definierten Schnittstellen zu einem kundenspezifischen Produkt kombiniert werden. Anhand eines für den Abnehmer mehr oder weniger offensichtlichen Systems kann dieser sein gewünschtes Endprodukt zusammenstellen, wobei häufig für alle wesentlichen Komponenten Wahlmöglichkeiten bestehen (siehe ausführlich Piller/Waringer 1999). Hier ist das Beispiel *Sovital* einzuordnen. Vorreiter dieser Individualisierung ist die *Computerindustrie*. Alle namhaften Hersteller bieten inzwischen eine Online-Konfiguration eines Wunschcomputers im Internet aus modularen Komponenten an. Aber auch Schuhe werden nach diesem Prinzip gefertigt, wie der deutsche Mass-Customization-Pionier *Selve* zeigt: Online und offline können die Kunden ihren eigenen Schuh entwerfen. Dazu stehen verschiedene modulare Komponenten zur Verfügung. Bei der Entwicklung dieses Programms stand – anders als beim gescheiterten Mass Customizer *Custom Foot* – der modulare Aufbau des Produkts im Vordergrund, der Grundlage der Gestaltung aller weiteren Wertschöpfungsstufen war.

Massenhafte Fertigung von Unikaten: Die kundenindividuelle Fertigung eines Produkts über die ganze Wertschöpfungskette hinweg stellt die weitestgehende Konzeption der Mass Customization dar. Im Vergleich zur klassischen Einzelfertigung sorgen jedoch standardisierte Prozesse auf Grundlage der Potentiale moderner Fertigungstechnologien für das geforderte Kostenniveau vergleichbarer standardisierter Produkte. Dies wird möglich, da auch bei einer massenhaften Unikatfertigung die Individualisierungsoptionen begrenzt und beispielsweise vom Flexibilitätsgrad der eingesetzten Maschinen bestimmt werden. Ein Beispiel sind die individuell gefertigten Einbauküchen zum „Mittelpreis“ von *Küche direkt*, denen eine neue Fertigungstechnologie sowie ein durchgängiges Informationssystem zugrunde liegen. Der japanische Fahrradproduzent *National Panasonic* (NBIC) stellt Fahrräder nach Maß her – inklusive kundenspezifischer Fertigung und Lackierung des Rahmens.

6. Herausforderungen an das Produktmanagement durch Mass Customization

Die vorherigen Ausführungen haben bereits eine Vielzahl von Aufgaben des Produktmanagement für Mass Customization identifiziert. Den Beginn machen neue Planungsaufgaben beim Entwurf der Neuprodukte. Hier ist vom Produktmanagement eine fundierte Entscheidung zwischen den angebotenen Variationsmöglichkeiten sowie dem notwendigen Standardisierungsgrad gefordert. Der so definierte Produktaufbau ist Grundlage der Absatzplanung. In einem mehrstufigen Prozess ist festzulegen, bis zu welcher Vorfertigungsstufe die einzelnen Komponenten auftragsunabhängig vorgefertigt werden und ab welcher Stufe die kundenspezifische Fertigung erfolgt. Für die vorzufertigenden Komponenten sind dann pro Absatzperiode die erforderlichen Mengen und Spezifikationen zu disponieren.

Im Mittelpunkt des Produktmanagement für Mass Customization steht aber die *Abwicklung der Kundenbeziehung*. Dazu gehört zunächst die Gestaltung der Schnittstelle zwischen Abnehmer und Anbieter, an der die kundenspezifische Konfiguration des Produkts erfolgt. Die Vermittlung von Kompetenz, aber auch von Begeisterung, muss die bei Kaufabschluss nicht mögliche Auslieferung des Produkts ausgleichen. Zur Reduktion der daraus ebenfalls folgenden Unsicherheit der Abnehmer muss eine weitgehende Unterstützung dieser bei der Formulierung ihrer Bedürfnisse und deren Überführung in eine adäquate Produktkonfiguration stattfinden. Dieser Schritt ist aus Marketingsicht weniger technisch zu verstehen, sondern vielmehr eine wichtige Möglichkeit zur Präferenzbildung. Hier ist vom Produktmanagement ein wesentliches Umdenken gefordert. Es reicht nicht, die Verantwortung und Gestaltung des Kundenkontakts an den Handel/Vertrieb zu übergeben (vgl. Berger et al. 2005). Die zentrale Bedeutung dieser Wertschöpfungsphase erfordert eine aktive Beteiligung des Produktmanagement, auch wenn die eigentliche Abwicklung weiterhin durch andere Stellen oder online über das Internet erfolgt.

Eine hohe Bedeutung kommt dem *Beziehungsmanagement* auf Grundlage individualisierter Leistungen zu. Das Produktmanagement muss hier aktiv Bindungsanreize schaffen, die auf einem zusätzlichen Nutzen für die Kunden basieren. Auch hier ist ein Umdenken mancher eher produktlastig geprägter Produktmanager gefordert, denn die meisten Maßnahmen dieser Phase stellen im engeren Sinne begleitende Dienstleistungen dar. Gerade für klassische Massenproduzenten ist die aktive Nutzung der neuen Kundenbindungspotentiale oft recht schwierig. Je nach Stellung der Kunden (Neu-/Altkunden) sind auch differenzierte Kommunikationsmaßnahmen durchzuführen. Erfolgreiche Mass Customization erfordert hier ein hybrides Marketing, das mit verschiedenen Promotion-Maßnahmen beginnt (klassische Werbung vs. Direktwerbung) und in einem Mehrkanalsystem auf der Distributionsseite (Handel versus Direktvertrieb per Internet) endet (siehe zum Marketing für Mass Customization auch Riemer/Totz 2003; Wind/Rangaswamy 2001).

Zielführend ist bei allen Aktivitäten die *Gestaltung des Trade-offs* zwischen kundenindividueller *und* effizienter Leistungserstellung. Hier ergänzt Mass Customization das herkömmliche Aufgabenspektrum des Produktmanagement um neue Anforderungen. Zwar reduziert die bessere Planungstreue auf der Ebene der Endprodukte etliche Planungsprobleme. Jedoch ermöglicht die neue Flexibilität bei Mass Customization nicht nur eine schnelle Reaktion auf neue Trends am Markt (z.B. durch Austausch der angebotenen Variationsmöglichkeiten), sondern fordert diese auch. Der Uhrenfabrikant *121TIME* tauscht so seine angebotenen Design-Optionen ständig aus. Dies erfordert vom Produktmanagement ein Denken in viel kürzeren Zeitabschnitten – herkömmliche Planungen auf Kollektionsebene sind viel zu langsam. Auch bleiben in der Praxis die Möglichkeiten einer Verbindung von Mass Customization und anonymer Variantenfertigung noch weitgehend ungenutzt. Hier ist es Aufgabe des Produktmanagement, im Rahmen seiner Querschnittsfunktion diese Synergien zu erkennen und im Unternehmen nutzbar zu machen. Im Mittelpunkt steht dabei immer der Abnehmer. Die neuen Aufgaben des Produktmanagement setzen unmittelbar an der Schaffung von zusätzlichem Nutzen für die Kunden an. Die Basis von Wettbewerbsvorteilen bei Mass Customization ergänzen die Prinzipien der heutigen Variantenproduktion um neue Bestandteile (Abb. 6).

klass. Variantenproduktion	Mass Customization
effiziente und schnelle Erstellung von Produkten	<i>plus</i> Bereitstellung von Leistungspotentialen
Produktinnovation	<i>plus</i> Dienstleistungsinnovation
economies of scale und scope	<i>plus</i> neue Kostensenkungspotentiale
Nutzungserlebnis	<i>plus</i> Innovationserlebnis
Kunde	<i>plus</i> Co-Designer

Abbildung 6: Erweiterte Erfolgsfaktoren im Wettbewerb durch Mass Customization

Zur Erstellung von Produkten tritt als wesentliche Absatzleistung die Bereitstellung eines Leistungspotentials, auf dessen Basis in Zusammenführung der bislang getrennten Funktionen Innovation (Konstruktion, Design), Marktforschung und Vertrieb durch die Integration des Abnehmers eine individuelle Leistung konfiguriert wird. Damit wird die Produktinnovation (Bereitstellung modularer Leistungsarchitekturen) durch die gleichbedeutend wichtige Dienstleistungsinnovation ergänzt, die insbesondere Mechanismen zur effizienten Integration des „internen“ Faktors Kunde bereitstellen muss, der zum Co-Designer wird. Als wesentlicher Erfolgsfaktor gilt damit, dass das Nutzungserlebnis durch das Innovationserlebnis ergänzt wird. Die theoretische praktische Konkretisierung dieser und weiterer Erfolgsprinzipien von Mass Customization eröffnet an dieser Stelle in vielen Branchen noch ein großes Potential zur Schaffung dauerhafter Wettbewerbsvorteile.

7. Literatur

- AGRAWAL, M. / KUMARESH, T.V. / MERCER, G., The false promise of mass customization, in: The McKinsey Quarterly, 2001, H. 3.
- BELL, D., The social framework of the information society, in: T. Forester (Hg.): The microelectronics revolution, Oxford 1980, S. 500-549.
- BELZ, CH. ET AL., Industrie als Dienstleister, St. Gallen 1997.
- BERGER, C. / MOESLEIN, K. / PILLER, F. / REICHWALD, R., Co-designing the customer interface for customer-centric strategies: Learning from exploratory research, in: European Management Review, 2. Jg., 2005, H. 1, S. 70-87.
- BLAHO, R., Massenindividualisierung: Erstellung integrativer Leistungen auf Massenmärkten, Dissertation, Universität St. Gallen 2001.
- BÜTTGEN, M. / LUDWIG, M., Mass-Customization von Dienstleistungen, Arbeitspapier des Instituts für Markt- und Distributionsforschung der Univ. Köln 1997.
- CORSTEN, H. / WILL, T., Wettbewerbsvorteile durch strategiegerechte Produktionsorganisation, in: H. Corsten (Hg.): Produktion als Wettbewerbsfaktor, Wiesbaden 1995, S. 1-13.
- DAVIS, S., Future Perfect, Reading 1987.
- DRUCKER, P.F., The practice of management, New York 1954.
- DURAY, R. ET AL., Approaches to mass customization, in: Journal of Operations Management, 18. Jg., 2000, S. 605-625.
- FLECK, A., Hybride Wettbewerbsstrategien, Wiesbaden 1995.
- FOURNIER, S. / DOBSCHA, S. / MICK, D.G., Preventing the premature death of relationship marketing, in: HBR, 76. Jg. (1998), H. 1, S. 42-51.
- FRANKE, N. / PILLER, F., Key research issues in user interaction with configuration toolkits in a mass customization system, in: International Journal of Technology Management, 26. Jg., 2003, H. 5/6, S. 578-599.
- FRANKE, N. / PILLER, F., Toolkits for user innovation and design: An exploration of user interaction and value creation, in: Journal of Product Innovation Management, 21. Jg., 2004, H. 6, S. 401-415.
- GILMORE, J.H. / PINE, B. J., The four faces of mass customization, in: HBR, 75. Jg., 1997, H. 1, S. 91-101.
- HAUSRUCKINGER, G. / WUNDERLICH, F., Der Handel wird zum Moderator der Produktion, in: BAG Handelsmagazin, 1997, H. 3, S. 34-40.
- HILDEBRAND, V., Individualisierung als strategische Option der Marktbearbeitung, Wiesbaden 1997.
- HIPPEL VON, E., Democratizing Innovation, Cambridge, MA 2005.

- HOMBURG, CH. / GIERING, A., Der Zusammenhang zwischen Kundenzufriedenheit und Kundenbindung, in: DBW, 59. Jg. (1999), H. 2, S. 174-195.
- HOMBURG, CH., Kundennähe als Management-Herausforderung, Arbeitspapier am Lehrstuhl für Marketing, Wissenschaftliche Hochschule für Unternehmensführung, Koblenz 1995.
- IHL, C. / MÜLLER, M. / PILLER, F. / REICHWALD, R., Produkt- und Prozesszufriedenheit bei Mass Customization: Eine empirische Untersuchung der Bildung von Zufriedenheitsurteilen von Kunden-Co-Designern, in: Die Unternehmung, 59. Jg., 2006, H. 3, S. 165-184.
- ISHII, K./JUENGEL, C./EUBANKS, C.F., Design for product variety, Arbeitspapier, Department of Mechanical Engineering, Stanford University 1995.
- JIAO, J., Design for mass customization by developing product family architectures, Diss., The Hong Kong University of Science and Technology 1998.
- KLEINALTENKAMP, M., Customer Integration: Kundenintegration als Leitbild für das Business-to-Business-Marketing, in: M. Kleinaltenkamp / S. Fließ / F. Jacob (Hg.): Customer Integration: Von der Kundenorientierung zur Kundenintegration, Wiesbaden: 1996, S. 13-24.
- KNYPHAUSEN ZU, D. / RINGSLETTER, M., Wettbewerbsumfeld, hybride Strategien und economics of scope, in: W. Kirsch (Hg.): Beiträge zum Management strategischer Programme, München 1991, S. 541-557.
- KOTHA, S., Mass customization, in: Strategic Management Journal, 16. Jg. (1995), Sonderheft 'Technological transformation and the new competitive landscape', S. 21-42.
- LEE, H. / PADMANABHAN, V. / WHANG, S., Der Peitscheneffekt in der Absatzkette, in: Harvard Business Manager, 19. Jg., 1997, H. 4, S. 78-87.
- LINDEMANN, U. / REICHWALD, R. / ZÄH, M. (Hg.), Marktnahe Produktion individualisierter Produkte: Komplexität beherrschen in Entwicklung und Produktion. Berlin u.a. 2006.
- LUDWIG, M., Beziehungsmanagement im Internet, Lohmar/Köln 2000.
- MAY, M., Fake It, Don't Make It: Use Mock Mass Customization as a Customer Relationship Tool, Jupiter Concept Report CDS00-C25, New York 2001.
- MEIER, R. / PILLER, F., Strategien zur effizienten Individualisierung von Dienstleistungen, in: Industrie-Management, 17. Jg., 2001, Nr. 2, S. 13-17.
- MOSER, K., Development of a competence-based framework for identifying different mass customization strategies, Dissertation, TU München 2006.
- NOORI, H., Managing the dynamics of new technology, Englewood Cliffs 1990.
- OGAWA, S. / PILLER, F., Collective Customer Commitment: Reducing the risks of new product development, in: MIT Sloan Management Review, 47. Jg., 2006, H. 2, S. 65-72.

- PEPPERS, D. / ROGERS, M., *Enterprise one to one*, New York 1997.
- PILLER, F., *Kundenindividuelle Massenproduktion*, München / Wien 1998a.
- PILLER, F., Mit Mass Customization zu echtem Beziehungsmanagement, in: *Harvard Business Manager*, 20. Jg., 1998b, H. 6, S. 103-107.
- PILLER, F., Analysis: Why Levi Strauss finally closed it's "Original Spin" operations, in: *Mass Customization & Open Innovation News*, 7. Jg., 2004, Nr. 1 [online: mass-customization.de].
- PILLER, F., *Mass Customization*, 4. Aufl., Wiesbaden 2006.
- PILLER, F. / IHL, C., Mass Customization ohne Mythos: Warum viele Unternehmen trotz der Nutzenpotentiale kundenindividueller Massenproduktion an der Umsetzung scheitern, in: *IO New Management*, 71. Jg., 2002, H. 10, S. 16-30.
- PILLER, F. / MÖSLEIN, K. / STOTKO, C., Does mass customization pay? An economic approach to evaluate customer integration, in: *Production Planning & Control*, 15. Jg., 2004, H. 4, S. 435-444.
- PILLER, F. / REICHWALD, R. / MÖSLEIN, K., Information as a critical success factor for mass customization, or: why even a customized shoe not always fits, *Proceedings of the ASAC-IFSAM 2000 Conference*, Montreal, Quebec, Canada, July 2000.
- PILLER, F. / SCHODER, D., Mass Customization und Electronic Commerce, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaftslehre*, 69. Jg., 1999, H. 10, S. 1111-1136.
- PILLER, F. / SCHUBERT, P. / KOCH, M. / MOESLEIN, K., Overcoming mass confusion: Collaborative customer co-design in online communities, in: *Journal of Computer-Mediated Communication*, 10. Jg., 2005, H. 4.
- PILLER, F. / WARINGER, D., *Modularität in der Automobilindustrie*, Aachen 1999.
- PINE, B.J., *Mass Customization*, Boston 1993.
- PINE, B.J./ PEPPERS, D./ ROGERS, M., Do you want to keep your customers forever?, in: *Harvard Business Review*, 73. Jg., 1995, H. 2, S. 103-114.
- PORTER, M.E., *Wettbewerbsvorteile*, 3. Aufl., Frankfurt / New York 1992.
- PROFF, H. / PROFF, H., Möglichkeiten und Grenzen hybrider Strategien, in: *DBW*, 57. Jg., 1997, H. 6, S. 796-809.
- REICHWALD, R / PILLER, F., *Interaktive Wertschöpfung: Open Innovation, Individualisierung und neue Formen der Arbeitsteilung*, Wiesbaden 2006.
- REICHWALD, R. / PILLER, F., Der Kunde als Wertschöpfungspartner, in: H. Albach et al. (Hg.): *Wertschöpfungsmanagement als Kernkompetenz*, Wiesbaden 2002, S. 27-52.
- REICHWALD, R. / PILLER, F., Mass-Customization-Konzepte im E-Business, in: R. Weiber (Hg.): *Handbuch Electronic Business*, Wiesbaden 2000, S. 359-382.
- RIEMER, K. / TOTZ, CH., The many faces of personalization, in: M. Tseng / F. Piller (Hg.): *The Customer Centric Enterprise*, New York 2003.

- SANDERS, H., Economies of Mass Customization: Ein Kalkulationsbeispiel, in: F. Piller / C. Stotko (Hg.): *Neue Wege zum innovativen Produkt*, Düsseldorf 2003, S. 219-230.
- SCHALLER, C. / STOTKO, C. / PILLER, F., Mit Mass Customization basiertem CRM zu loyalen Kundenbeziehungen, in: H. Hippner / K.D. Wilde (Hg.): *Grundlagen des CRM: Konzepte und Gestaltung*, 2. Aufl., Wiesbaden 2006, S. 125-143.
- SCHNÄBELE, P., *Mass Customized Marketing – effiziente Individualisierung von Vermarktungsobjekten und -prozessen*, Wiesbaden 1997.
- SCHREIER, M., Wertzuwachs durch Selbstdesign: Die erhöhte Zahlungsbereitschaft beim Einsatz von "Toolkits for User Innovation and Design", Wiesbaden 2005.
- SKIERA, B., Individualisierte Preisbildung bei individualisierten Produkten, in: F. Piller und Ch. Stotko: *Mit Kundenintegration und Mass Customization zu dauerhafter Kundenbindung*, Düsseldorf : Symposium 2002, im Erscheinen.
- TSENG, M. / JIAO, J., Mass Customization, in: G. Salvendy (Hg.): *Handbook of Industrial Engineering*, 3. Aufl., New York 2001, Kap. 25.
- VICTOR, B. / BOYNTON, A.C., *Invented here*, Boston 1998.
- WAYLAND, R.E. / COLE, P.M., *Customer connections: new strategies for growth*, Boston 1997.
- WEHRLI, H.P. / WIRTZ, B., Mass Customization und Kundenbeziehungsmanagement, in: *Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung*, 43. Jg., 1997, H. 2, S. 116-138.
- WEIBER, R., Herausforderung Electronic Business, in: R. Weiber (Hg.): *Handbuch Electronic Business*, Wiesbaden 2000, S. 1-39.
- WEIGAND, J. / LEHMANN, E., Produktdifferenzierung, in: *WiSt*, 26. Jg., 1997, H. 9, S. 477-480.
- WIND, J. / RANGASWAMY, A., Customerization: the next revolution in mass customization, in: *Journal of interactive marketing*, 15. Jg., 2001, H. 1, S. 13-32.
- WÜPPING, J., Produktkonfiguratoren für die kundenindividuelle Serienfertigung, in: *Industrie Management*, 15. Jg., 1999, H. 1, S. 65-69.
- ZIPKIN, P., The limits of mass customization, in: *Sloan Management Review*, 42. Jg. H. 3, S. 81-87.
- ZUBOFF, S. / MAXMIN, J., *The support economy: why corporations are failing individuals and the next episode of capitalism*, London 2002.