

Potentiale und Restriktionen von Produktionskonzepten für die Nutzfahrzeugproduktion im Vergleich zur PKW-Produktion

1 Zusammenfassung

Einerseits bedürfen die Produktionskonzepte einer Abstimmung auf die aus dem Produkt resultierenden Spezifika. Ein Vergleich zwischen Nutzfahrzeug- und Pkw-Fertigung verdeutlicht, dass bei der Konfiguration von Produktionskonzepten den Besonderheiten des Produktes und den Anforderungen der Produktmärkte Rechnung getragen werden muss. Insofern können Produktionskonzepte, die sich etwa am Toyota Produktionssystem orientieren, durchaus auch in der Nutzfahrzeugproduktion eingesetzt werden.

Andererseits ist es sowohl für die Nutzfahrzeug- als auch für die Pkw-Produktion erforderlich, dass die Produkte produktionskonzeptgerechte Eigenschaften aufweisen. Damit nimmt vor allem die Produktentwicklung eine zentrale Rolle im Produktionskonzept ein. Sollen Produktionskonzepte in funktionierende Produktionssysteme überführt werden, ist der Komplexität in die Produktionskonzepte eingebunden sind, Rechnung zu tragen. Alle Funktionen eines Unternehmens bedürfen einer auf die Produktionskonzepte hin abgestimmten Leistungsfähigkeit. Damit ist für eine erfolgreiche Implementation von Produktionskonzepten in bestehenden Unternehmen eine auf das Konzept hin ausgerichtete Justierung in anderen Funktionsbereichen erforderlich.

Des weiteren ist zu berücksichtigen, dass bei der Realisierung von Produktionskonzepten eine Einpassung derselben an die jeweils bestehenden Organisationseigenschaften erfolgen muss und sich Anpassungserfordernisse auch aus den unterschiedlichen gesellschaftlichen Kontexten ergeben.

2 Produktionssysteme – Das Verhältnis von Produkt und Organisation

Produktionssysteme sind in der Automobilindustrie seit der Studie von *Womack* u.a. (1991) nicht nur ein intensiv diskutiertes Thema, sondern in vielen Automobilkonzernen bereits in der einen oder anderen Weise implementiert bzw. werden schrittweise eingeführt. Die in den neunziger Jahren erfolgte Welle der

Benchmark-Untersuchungen hat insbesondere dem Management der Automobilkonzerne im Laufe der Zeit immer detailliertere und umfassendere Informationen über die Potentiale von Produktionssystemen bereitgestellt. Die Informationen beziehen sich auf die Art und Weise, wie in den unterschiedlichen Automobilkonzernen die Produktion von Autos organisiert wird, wie die Beziehungen zu den Zulieferern gemanagt werden und schliesslich auch, wie die Produktentwicklung aufgestellt ist, um den Anforderungen an sich verkürzende Produktlebenszyklen und dem Gebot des frühzeitigen 'time to market' gerecht zu werden. Über den Einsatz von Produktionssystemen bei der Herstellung von Personenkraftwagen gibt es bereits eine Reihe an Informationen, die sich auf die Konzepte, die Implementationsstrategien und die bisher erreichten Erfolge beziehen (*Freyssenet* u.a. 1998, *Cusumano/Nobeoka* 1998, *Springer* 1999, *Ifa* 2000, *Jürgens* 2000).¹

Zur Automobilindustrie zählt jedoch auch die Herstellung von Nutzfahrzeugen. Sie ist in jedweder Hinsicht bei weitem nicht so gut erforscht wie die Herstellung von Personenkraftwagen und die Diskussion, die sich mit der Übertragbarkeit von Produktionskonzepten auf die Herstellung von Nutzfahrzeugen bezieht, steckt noch in den Anfängen.

Sind Produktionskonzepte – wie sie bei der Herstellung von Personenkraftwagen immer häufiger in Anwendung kommen (*Weber/Wegge* 2001) – auch für die Herstellung von Nutzfahrzeugen ein geeignetes Modell oder gibt es Spezifika in der Herstellung von Nutzfahrzeugen, die dem entgegen stehen; das ist Gegenstand der folgenden Ausführungen.²

Für das Verständnis der folgenden Argumentationen ist es erforderlich, zunächst auf terminologische Unterschiede einzugehen. In den meisten Beiträgen werden Ganzheitliche Produktionssysteme in den Mittelpunkt der Betrachtung gestellt. Für die genauere Betrachtung des Gegenstandes ist eine Präzisierung der Begrifflichkeit erforderlich, die letztlich zu einer doppelten Differenzierung führt. Die erste Differenzierung ergibt sich aus der Unterscheidung zwischen Konzept und System.

² Die hier vorgestellten Überlegungen basieren auf den ersten Ergebnissen eines noch laufenden Projektes, das im Rahmen eines Schwerpunktes zum Thema „Regulierung und Restrukturierung der Arbeit im Spannungsverhältnis von Globalisierung und Dezentralisierung „ von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wird. Ziel des Projektes ist es anhand eines Vergleiches von zwei Nutzfahrzeugherstellern aus unterschiedlichen Ländern Erkenntnisse über die Reorganisationsdynamik der Nutzfahrzeugindustrie im internationalen Vergleich zu gewinnen.

Bei den Konzepten handelt es sich letztendlich um „Leitfäden“ bzw. „Blaupausen“ für die Reorganisation des Unternehmens und bei den Produktionssystemen um die dann realiter vorfindbare Art und Weise der Organisation von Arbeit und von Prozessen. Hier sind erhebliche Varianzen in Abhängigkeit der unterschiedlichen Gegebenheiten in den Werken eines Konzerns zu verzeichnen, die bei genauerer Betrachtung Aufschlüsse über hemmende und fördernde Faktoren für die Einführung von Produktionskonzepten geben können. Die zweite Differenz ergibt sich aus der Konfiguration der Produktionskonzepte. Hier ist das i.d.R. als Vorlage dienende Toyota Produktionssystem in unterschiedlicher Tiefe und damit auch in unterschiedlicher Reichweite adaptiert und an die gesellschaftlichen bzw. konzernspezifischen Bedingungen angepasst worden. Dies hat jedoch wiederum Effekte für die Wirksamkeit der Systeme selbst. Die meisten Produktionssysteme etwa die von DaimlerChrysler, Audi, Ford und Opel sind auf die Fertigung konzentriert und beziehen die anderen Unternehmensfunktion und Bereiche bis auf die Zulieferung - wenn überhaupt - nur in geringem Umfang mit ein, so dass die volle Wirksamkeit von Produktionssystemen wie dem Toyota Produktionssystem eingegrenzt bleiben muss. Dies gilt insbesondere für die Schnittstelle zur Produktentwicklung, die in Produktionssystemen eine grosse Rolle spielt. Der hier verfolgte Ansatz ist jedoch darauf bedacht, alle relevanten Unternehmensfunktionen in die Betrachtung einzubeziehen.

In einem ersten Schritt werden die Unterschiede und Gemeinsamkeiten hinsichtlich der Markt- und Produkteigenschaften herausgearbeitet, anschliessend werden die daraus resultierenden Auswirkungen für den Einsatz von Produktionskonzepten auf der Ebene der zu erfüllenden Funktionen der herstellenden Organisationen diskutiert.

3 Vergleich zwischen Personenkraftwagen und Lastkraftwagen

Personenkraftwagen und Lastkraftwagen unterscheiden sich in erster Linie in den differenten Markt- und Produkteigenschaften. Inwieweit diese in der Lkw- und der Pkw-Herstellung Variationen in der Organisation der Prozesse nach sich ziehen bzw. inwieweit sich aufgrund anderer Aspekte Variationen ergeben, ist Gegenstand der folgenden Ausführungen.

Die Unterschiede zwischen der Herstellung von Pkws und Lkws sind hinsichtlich unterschiedlicher Dimensionen betrachtet worden. Im einzelnen sind dies:

- Produkt
- Markt und Wettbewerb
- Organisation der Funktionen

Dabei werden in den Vergleich nur Nutzfahrzeuge über 6 Tonnen einbezogen, während die dem Pkw als ähnlicher einzustufenden Transporter, die vor allem im Verteilerverkehr Anwendung finden, nicht weiter betrachtet werden.

3.1. Produkteigenschaften

Die Produkteigenschaften des Lkw differieren hinsichtlich der Art des Gutes und der Transportaufgabe. Hieraus resultieren differierende Spezifikationen zum Pkw-Bereich, wie Kundenspezifität des Produktes, Variantenanzahl, Komplexität des Produktes, der Produktlebenszyklus und die Veränderungsraten in diesem Zeitraum. Der Lkw ist ein Investitionsgut, das vorwiegend von Organisationen zur Leistungserstellung nachgefragt wird, damit diese eine Vielzahl an Transportaufgaben (VDA (2000b: 146) in unterschiedlichen Einsatzgebieten erfüllen können. Der Pkw hingegen ist in den meisten Fällen als Konsumgut einzustufen, das für den Transport von Personen konzeptualisiert ist und insofern andere Kundenspezifikationsspannen aufweist als der Lkw.

Die Gewährleistung der Einsatzzwecke zum Transport der Fracht wird durch eine entsprechende Vielfalt an Optionen für Grundfahrzeuge und Sonderausstattungsoptionen abgebildet. Dies zieht eine im Vergleich zum Pkw-Bereich erheblich grössere Anzahl an Baumustern, Aggregaten, Komponenten und Teilen nach sich, die zusätzlich durch Sonderausstattungsoptionen komplettierbar und mit Blick auf spezifische Anforderungen der Kunden optimierbar sind. Die Komplexität des Produktes, gemessen an dem Teileumfang, variiert zwar zwischen den Nutzfahrzeugherstellern erheblich, ist aber mit 20.000 bis 60.000 Teilen im Vergleich zu einem durchschnittlichen Pkw mit einem Teileumfang von 8.000 bis 20.000 Teilen als hoch zu bezeichnen. Der Teileumfang eines Oberklasse Autos ist mit der unteren Grenze des Teileumfangs eines Lastkraftwagens vergleichbar. Auch hinsichtlich des Produktlebenszyklus ist ein Unterschied zum Pkw-Bereich zu konstatieren. Die Zeitspanne, in der einzelne Modellreihen hergestellt werden, betrug in einzelnen Fällen mehr als zwei Jahrzehnte, ohne dass an dem Fahrzeugkonzept innerhalb dieses Zeitraumes etwas geändert wurde; für die vergangene Dekade ist wie im Pkw-Bereich eine Verkürzung der Produktlebenszyklen zu verzeichnen. Während im Pkw-Bereich der Zyklus von 8 auf ca. 4 Jahre reduziert wurde, wurde er

im Lkw-Bereich auf ca. 8 – 10 Jahre im Branchendurchschnitt verringert. Ein Grund für diese langen Zyklen im Lkw-Bereich liegt in der betriebswirtschaftlichen Notwendigkeit der Amortisation der Entwicklungskosten per Umlage auf Stückzahlen bei den Lkw-Herstellern. Dies ist im Pkw-Bereich für geringvolumige Produkte wie Cabrios ebenfalls eine übliche Strategie, hier wird i.d.R. über zwei Modellreihen hinweg ein Modell gefertigt.

Einen weiteren Unterschied zum Pkw-Bereich stellen die häufigen Veränderungen im Produktlebenszyklus dar. Anstelle konzeptionell neuer Fahrzeuge werden in der Branche zwischen den Modellwechseln Modellpflegepakete, die sogenannten 'Face-Liftings' aufgelegt, die in Umfang und Häufigkeit in der letzten Dekade zunahmten und vor allem auf die Modernisierung von Antriebsstrang (Motor, Übersetzung, Achsen) und den Fahrkomfort (Kabine) zielen. Darüber hinaus werden Veränderungen durch unterschiedliche Quellen - etwa rechtlich bedingte Anforderungen etc. - ausgelöst.

3.2. Markteigenschaften

Hinsichtlich der Markteigenschaften sind Unterschiede in der Grösse der Märkte, den Wachstumspotentialen, der Volatilität der Märkte und der Internationalisierung gegeben.

Die Grösse der Absatzmärkte im Lkw-Bereich ist kleiner als im Pkw-Bereich. Die Entwicklung auf den regionalen Absatzmärkten für Lkw über 6t macht deutlich, dass in den Industrieländern mit ihren seit den 70er Jahren ohnehin relativ niedrigen gesamtwirtschaftlichen Wachstumsraten eine Entkopplung von Transport- und Fahrleistung stattfand, die durch eine wachsende Leistungsfähigkeit des Bestandes an Lkw über 6t im hier interessierenden Marktsegment abgedeckt wurde und damit nicht zu Wachstum, sondern eher zu Stagnation führte. Als Folge dieser Entwicklung handelt es sich bei den Lkw-Märkten in der Triade (USA, Japan, EU) um stagnierende Märkte, deren Bedarf sich fast ausschliesslich aus Ersatz- und nur zu einem geringen Teil aus Erweiterungsinvestitionen speist. Die Triademärkte sind insgesamt als gesättigte Märkte zu bezeichnen, in denen Ersatzbeschaffungen dominieren (Abb. 1). Die über einen Zeitraum von zehn Jahren bereinigte, konjunkturelle Jahresnachfrage in Westeuropa lag in den neunziger Jahren bei ca. 250.000 Lkw (Dietz 1994, S. 8).

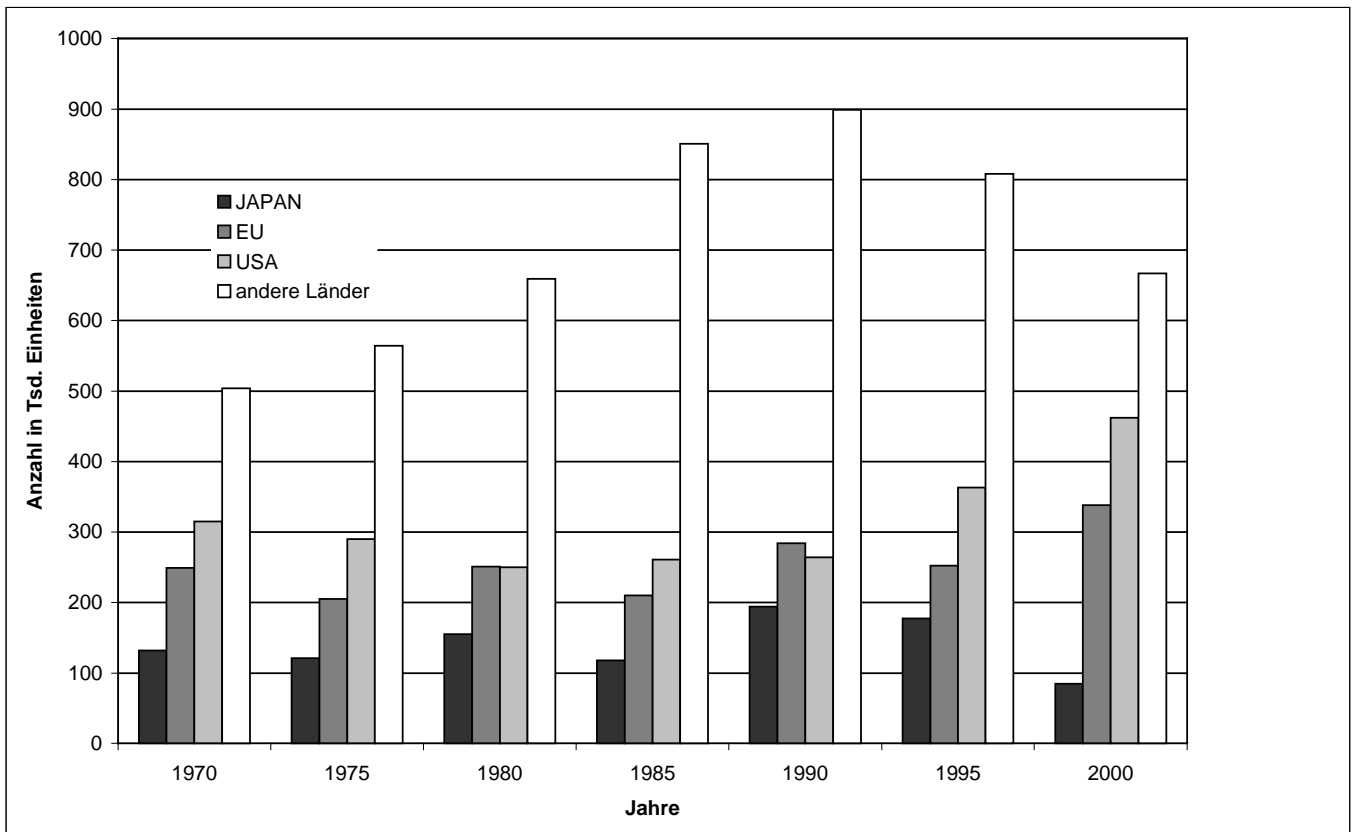


Abb. 1: Entwicklung regionaler Absatzmärkte für Lkw über 6t zGG
(Zahlenmaterial siehe VDA 2000a, S. 15)

Wachstumspotentiale sind auf längere Sicht nur in den Entwicklungsländern, und hier insbesondere in Asien und Osteuropa, zu erwarten (Kelp 2000, S. 140; Walles 2000, S. 9).

Die weltweite Produktion an Lkw betrug im Jahr 2000 rund 1.549 Millionen Einheiten. Die USA war mit einem Anteil von ca. 27% die grösste Lkw-Herstellernation und war damit auch der weltweit grösste Einzelmarkt (DRI 2001, S. 12f. und S. 174; VDA 2000a, S. 15).

Die Lkw-Branche ist noch stärker als die Pkw-Branche durch Verdrängungswettbewerb und Konzentrationsprozesse gekennzeichnet (Abb. 2).

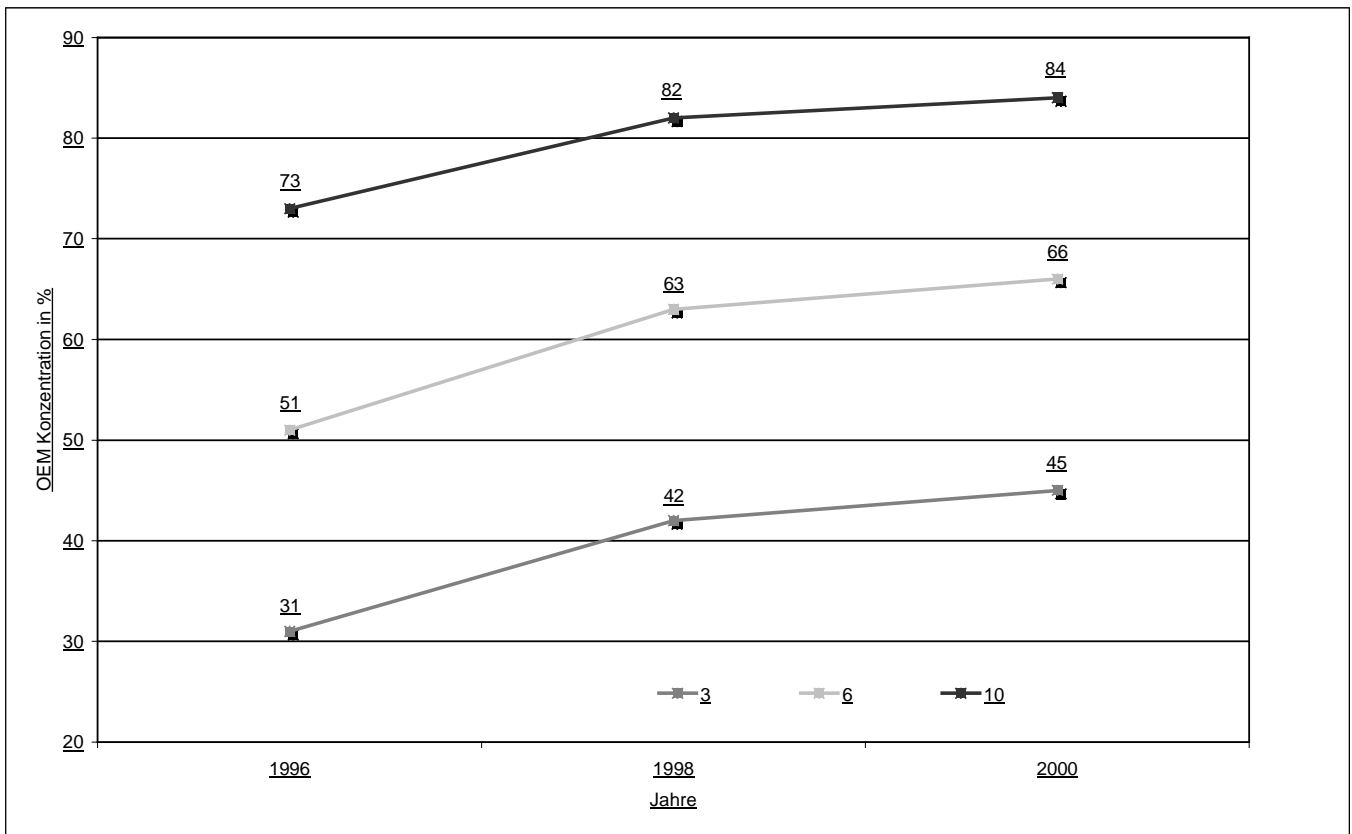


Abb. 2: Entwicklung der OEM Konzentration 1996-2000, Anteil der grössten Hersteller an der Gesamtproduktion Lkw über 6t zGG
(Zahlenmaterial siehe *Walles* 2000, S. 4)

Neben die stagnierende Nachfrage und die Konzentration auf Seiten der Anbieter tritt die hohe Volatilität der Lkw-Märkte. Konjunkturelle Schwankungen der Nachfrage, gemessen in jährlichen Änderungsraten, von 20-40% sind keine Seltenheit, da Ersatzbedarfe an reifen Investitionsgütern in konjunkturellen Abschwüngen für eine gewisse Zeit aufschiebbar sind, ohne dass darunter die Wettbewerbsfähigkeit der Nachfrager wesentlich leidet. Neben diesen starken konjunkturellen Schwankungen ist die Nachfrage nach Lkw auch durch zusätzliche saisonale Schwankungen gekennzeichnet, wie etwa der Nachfrage im Baugewerbe oder der öffentlichen Hand, die zu monatlichen Änderungsraten im Produktionsprogramm einzelner Hersteller von bis zu 70% führen können.

Bezugnehmend auf die vierte Dimension - die Internationalisierung der Produktions- und Absatzmärkte - ist im Vergleich zur tendentiell globalen Produktions- und Absatzstrategie der Pkw-Industrie für die Lkw-Industrie die Herausbildung regionaler Märkte mit einer beschränkten Anzahl von Herstellern zu erkennen. Die Marktanteile

und die Präsenz der Lkw-Hersteller auf den zentralen Märkten ist dabei sehr unterschiedlich.

Der Lkw-Weltmarkt ist durch eine Situation gekennzeichnet, in der für verschiedene Märkte differenzierte Produkte angeboten werden, die auch in den entsprechenden Regionen produziert und entwickelt werden. Die Produkte sind auf die Bedingungen der verschiedenen Märkte hin spezifiziert und gegeneinander kaum bzw. nicht substituierbar.

Insgesamt sind hinsichtlich der Produkt und der Markteigenschaften sowie der Wettbewerbssituation unter den Herstellern erhebliche Unterschiede zur Pkw-Produktion zu konstatieren.

3.3 Organisatorische Differenzierung

Mit Blick auf die unterschiedlichen Markt- und Produkteigenschaften des Lkw ergeben sich in der Organisation der Unternehmensfunktionen Unterschiede zum Pkw-Bereich. Unter Unternehmensfunktionen werden die Aufgaben gefasst, die ein Unternehmen vom Vertrieb der Produkte über die Entwicklung, den Einkauf, die Logistik etc. und schliesslich die Produktion zu erfüllen hat. Dabei wird hier von der konkreten Zuordnung von Aufgaben zu spezifischen Unternehmensbereichen bzw. Abteilungen abstrahiert (Weber u.a. 1999). Da kein explizites Unternehmen Gegenstand der Betrachtung ist, sind die Möglichkeiten der Organisation der jeweiligen Funktionen kontingent und können nicht zum Maßstab der Betrachtung gemacht werden. Ob bspw. logistische Aufgaben intern oder extern erbracht werden, kann von Fall zu Fall unterschiedlich sein; dies gilt auch für die anderen Funktionen. Bei der Analyse konkreter empirischer Fälle hingegen ist die Organisation der Funktionen wiederum in hohem Maße ausschlaggebend für die Art und Weise wie Aufgaben im Unternehmen erfüllt werden können und welche funktionspezifischen bzw. funktionsübergreifenden Schnittstellen sich herausbilden. Die hier im Mittelpunkt stehenden Produktionskonzepte stellen unabhängig von der Organisation der Funktionen spezifische Anforderungen an die Art und Weise, wie Funktionen erfüllt und mit anderen in Wechselwirkung stehen sollten. Auf diese mit den einzelnen Funktionen verbundenen Anforderungen wird bei der Darstellung der Funktionen Bezug genommen. Auch die für die Umsetzung von Produktionskonzepten im Fall der Pkw und der Lkw Produktion mehr oder weniger ausgeprägte Eignungsfähigkeit wird thematisiert.

Für den hier anstehenden Vergleich werden die Funktionen Vertrieb, Produkt- und Prozessentwicklung, Zulieferung, Fertigung und Humanressourcen herangezogen.

3.3.1 *Vertrieb*

Die Funktion Vertrieb spielt im Rahmen von Produktionskonzepten zwei wichtige Rollen. Erstens dient sie - wenn auch nicht allein - der Informationsgewinnung von Kundenwünschen und zweitens wird über die Funktion Vertrieb die Produktion hinsichtlich der Fertigungsumfänge und der Produktvarianten beeinflusst. Im Modell der Produktionskonzepte wirkt die Produktion durch die Produktionskapazitäten und weitere nicht kurzfristig veränderbare Parameter auf die Funktion Vertrieb ein.

Drittens spielt die Funktion Vertrieb in der Beziehung zur Funktion Produktentwicklung eine wichtige Rolle. Die Funktion Vertrieb transportiert Anforderungen an Produktspezifikationen, die in Entwicklungsprozesse transferiert werden, in die Funktion Produktentwicklung.

Die Vertriebsstrategie im Lkw-Bereich ist grundsätzlich darauf abgestellt, kundenspezifizierte Produkte zu offerieren und im Prinzip keine Standardprodukte vorzuhalten; die Produktpalette ist somit nach oben offen. Die Vertriebsstrategie im Pkw-Bereich stellt ebenfalls darauf ab, verstärkt kundenspezifische Wünsche zu erfüllen, aber grundsätzlich ist die Auswahl an Varianten stärker eingeschränkt als im Lkw-Bereich.

Die Erzeugung von Variationen in der Funktion Produktion im Pkw-Bereich ist dadurch begrenzter als im Lkw-Bereich, der mit schwankenden und unterschiedlichen Produkthanforderungen konfrontiert wird. Dies nicht zuletzt, weil das Nachfrageverhalten bei den Käufern im Laufe eines Jahres im Lkw-Bereich, der Investitionsgüter vertreibt, stärker schwankt, so dass die quantitative Auslastung im Pkw-Bereich tendenziell stabiler ist als im Lkw-Bereich.

Je nachdem mit welcher Wettbewerbs- und Vertriebsstrategie Unternehmen am Markt operieren können Vertriebsorganisationen mehr oder minder stark als Variantenmaximierer agieren. Das Maß an Variantenvielfalt hat Konsequenzen für die Funktionen Entwicklung, Produktion und Zulieferung. Je nachdem wie die Produktentwicklung die Anforderungen an die Variantenvielfalt umsetzt - etwa in Einzelentwicklungen von Teilen oder in einer möglichst hohen Anzahl von Gleichteilen und gleichen Modulen -, sind die Auswirkungen auf die Produktion und die Zulieferung unterschiedlich.

Der Pkw-Vertrieb nimmt im Rahmen eines Produktlebenszyklus auf die Funktion Produktentwicklung nur über Kundenrückmeldungen und Reklamationen auf Veränderungen des Produktes Einfluss.

Für Potentiale der Umsetzung von Produktionskonzepten im Pkw- und im Lkw-Bereich ist festzuhalten, dass eine enge Abstimmung zwischen Vertrieb, Produktion und Produktentwicklung erforderlich ist, um die Schwankungen in den Funktionen möglichst gering zu halten.

3.3.2 *Produkt- und Prozessentwicklung*

Für Produktionskonzepte und deren Wirksamkeitspotential ist eine enge Verbindung zwischen Produkt- und Prozessentwicklung mit den Anforderungen der Fertigung erforderlich. Der Funktion Produktentwicklung kommt im Rahmen von Produktionskonzepten die Aufgabe zu, die Produktkomplexität gering zu halten und sie nicht in Produktionskomplexität zu überführen. Angesichts der sich immer weiter verkürzenden Produktlebenszyklen entsteht zudem die Anforderung Neuentwicklungen in kürzerer Zeit zu realisieren, ohne dass die Produktqualität und die Produktinnovativität darunter leidet. Von ebenso grosser Relevanz sind die Anforderungen an die Prozessentwicklung. Der Prozessentwicklung kommt die Aufgabe zu, die Produktionskomplexität so gering und flexibel wie möglich und den Produktionsprozess produktionskonform zu gestalten, damit der Produktionsfluss reibungslos verlaufen kann.

Im Vergleich zur Pkw-Produktentwicklung ist die Lkw-Produktentwicklung mit einer höheren Konstruktionskomplexität konfrontiert, die sich aus der höheren Produktkomplexität und der Kundenspezifität der Produkte ergibt. Bei den meisten Lkw-Herstellern liegt die Anzahl an unterschiedlichen Baumustern und Varianten weit über der im Pkw-Bereich. Die Lkw-Entwicklung ist zudem mit höheren Versuchskosten konfrontiert und hat gleichzeitig, aufgrund der andersartigen Kostenstruktur, eine geringe Anzahl an Prototypen zur Verfügung. Neue Produkte werden, ähnlich wie im Pkw-Bereich, nicht direkt im Vollsortiment (Limousine, Kombi und Coupé) angeboten, die unvergleichlich grössere Sortimentpalette im Lkw-Bereich erfordert jedoch erheblich umfassendere Entwicklungsleistungen, zu denen spezielle Kundenwünsche noch hinzutreten.

Für die Umsetzung von Produktionssystemen bedeutet dies, eine grössere Herausforderung in der Reduktion der Teilevielfalt und der Entwicklung von Modulen als im Pkw-Bereich, in dem die Produktkomplexität allerdings auch stetig zunimmt.

Mit der Elektronifizierung sind beide Bereiche konfrontiert und die Verlagerung der Entwicklungsaufträge auf daraufhin spezialisierte Unternehmen ist angesichts der variierenden Auftragsvolumina in unterschiedlichem Maße handhabbar.

Grundsätzlich ist die Zunahme der Vergabe von Entwicklungsaufträgen mit Veränderungen im Tätigkeitsspektrum der Ingenieure verbunden. Das Management von komplexen Entwicklungsprojekten über Unternehmensgrenzen hinweg ist zu einer Kernaufgabe der Ingenieursarbeit avanciert.

Im Vergleich zur Gestaltung von Produktionsprozessen in der Pkw-Produktion, die einen Wandel erfahren hat, war die Gestaltung der Produktionsprozesse der Lkw-Produktion immer schon durch den Einsatz flexibler technischer Systeme gekennzeichnet. Diese Entwicklung wurde in der Pkw-Produktion erst mit der zunehmenden Anzahl von Varianten und damit mit einer zunehmenden Produktionskomplexität der Pkws verstärkt eingeführt. Insofern sind die Voraussetzungen für die Implementation von Produktionskonzepten in diesem Bereich sehr unterschiedlich. Die für die Einführung von Produktionskonzepten erforderliche Disposition der Ingenieure, flexible technische Systeme zu entwickeln, ist vermutlich im Lkw-Bereich ausgeprägter als im Pkw-Bereich.

3.3.3 *Zulieferung*

Die Funktion Zulieferung, die den Einkauf, die Logistik und die Zulieferer und ihre Einbindung betrifft, erfüllt im Rahmen von Produktionskonzepten mehrere Aufgabenbündel. Der Einkauf übernimmt die Aufgabe der Strukturierung und Bündelung des Zuliefersystems und die Logistik ist in die Betreuung desselben eingebunden; damit obliegt beiden das Zuliefermanagement. Die Anbindung der Zulieferer ist je nach Positionierung in der Zulieferhierarchie unterschiedlich und die Aufgaben der Zulieferer variieren von der Entwicklung neuer Zulieferprodukte bis hin zum Management des eigenen Zuliefersystems.

Die Entwicklung der Anzahl an direkten Zulieferern hat sowohl im Pkw-Bereich als auch im Lkw-Bereich erheblich abgenommen. Gleichwohl ist die Anzahl an Zulieferern auf der einen Seite als auch die Strukturierung der Zulieferer auf der anderen Seite im Lkw-Bereich nicht so weit fortgeschritten wie im Pkw-Bereich. Die Struktur und Strukturierung der Zulieferer ist zudem nicht so systematisiert wie im Pkw-Bereich, in dem etwa die Anzahl der Systemlieferanten höher ausfällt. In Abhängigkeit von der Produktgestaltung und der damit einhergehenden Teilevielfalt variiert das Volumen an zu beschaffenden Teilen im Lkw-Bereich sehr stark.

Während die einen ca. so viele Teile beschaffen und entsprechend logistisch betreuen müssen, wie es für einen komplexen variantenreichen Pkw üblich ist, müssen die anderen fast die dreifache Anzahl an Teilen managen. Ein weiterer Unterschied liegt in den zu beschaffenden Volumina.

Ebenfalls aufgrund der geringen Einkaufsvolumina und aufgrund der schwankenden Einkaufsumfänge ist im Lkw-Bereich eine geringere Marktmacht als im Pkw-Einkauf zu verzeichnen.

Für die Umsetzung Produktionskonzepte sind insofern hier Anpassungen bzw. Abwandlungen wahrscheinlich, die in erster Linie die Struktur des Zuliefersystems und des Zuliefermanagements und in zweiter Linie die logistischen Konzepte betreffen können.

3.3.4 *Fertigung*

Im Focus fast aller Produktionssysteme, die in Anwendung sind, steht die Fertigung. Die für fast alle anderen Funktionen zur Anwendung geeigneten Elemente wie KVP, Personaleinsatz in Teamorganisation etc. werden vor allem hier erwartet. Zur Funktion Fertigung zählen in dieser Definitionsart nicht nur die Endmontage, sondern auch das Qualitätsmanagement und die interne Logistik. Insofern sind die im Rahmen der Produktionssysteme zu verzeichnenden Aufgaben umfangreich. Die Sicherstellung stabiler Produktionsprozesse ist ein zentrales Ziel, die Sicherstellung von Qualität und Produktivität zählen ebenfalls dazu. Auch die kontinuierliche Optimierung und die Vermeidung von Verschwendung sind in erster Linie hier angesiedelt. Die Organisation interner logistischer Prozesse nach dem Pull-Prinzip dient ebenfalls der Vermeidung von Verschwendung. Die Grundlage für KVP und für die Sicherstellung von Qualität bildet wiederum die Standardisierung der Operationen und der Qualitätsstop; sie sind ebenfalls Elemente der Produktionskonzepte, die in erster Linie in der Fertigung Anwendung finden.

Die oben aufgeführten Elemente gelten als weitgehend realisiert oder realisierbar in der Pkw-Fertigung; für die Fertigung von Lkws sind jedoch eine Reihe von Spezifika zu verzeichnen, die die Umsetzung von Produktionskonzepten tangieren. Zu den insgesamt mit dem Pkw-Bereich vergleichbar geringeren Produktionsvolumina kommt, bedingt durch die Volatilität der Märkte, auf die Funktion Fertigung die Anforderung zu, geringe und schwankende Produktionsvolumina zu organisieren. Die Organisation geringer Produktionsvolumina im Rahmen von Produktionssystemen ist dabei für die Fertigung nicht als zentrales Problem

einzustufen. Die Organisation schwankender Produktionsaufträge hingegen stellt die Anwendung von Produktionskonzepten nach dem Vorbild der Pkw-Bereiche vor grössere Herausforderungen, die für die Endmontage über anforderungsgerechte Arbeitszeit- und Personaleinsatzmodelle lösbar sind. Die in Produktionskonzepten verankerten Prinzipien der Just In Time Anlieferung, der geringen Lagerhaltung stellen an die interne Logistik durchaus hohe Anforderungen, die im Rahmen von Produktionssystemen wiederum zu spezifischen Anforderungen an die Zulieferer führen.

Hinsichtlich der Fertigungskomplexität ist die Lkw-Fertigung als deutlich komplexer zu charakterisieren. Der geringste Teileumfang in der Lkw-Fertigung entspricht in etwa dem höchsten Teileumfang in der Pkw-Fertigung.

Die Fertigungskomplexität steigt mit der Anzahl der Grundvarianten, den Spezifikationen und der Anzahl der dafür vorgesehenen Teile.

Die Variation führt dazu, dass in der Lkw-Fertigung das Maß an Diskontinuität der durchzuführenden Operationen höher ist. Hinzu kommt, im Vergleich zur Pkw-Fertigung, eine deutlich höhere Varianz der Arbeitsumfänge, die längere Takte und Arbeitszyklen zur Folge hat. Diese wiederum sind mit hohen Zeitspreizungen verbunden. Bei der Montage von Achsen ist etwa ein Arbeitsumfang für die Montage von Zwei-, Drei- und Vierachsern zu bewältigen, die i.d.R. von einem konstanten Team bearbeitet werden müssen. Dies wiederum hat Rückwirkungen auf die Potentiale der Standardisierung von Operationen, die ihrerseits wiederum als Voraussetzung für die Stabilisierung von Prozessen gelten und gleichsam Voraussetzungen für Tools wie das der 'Kontinuierlichen Verbesserung' (KVP) bilden.

Für die Implementation von Produktionskonzepten stellt die produktionssystemgerechte Produktgestaltung eine *conditio sine qua non* dar, da die Begrenzung der Teileanzahl etwa im Rahmen von Gleichteilen oder Modulen eine Basisbedingung für die Umsetzung von Produktionskonzepten bildet. In vielen Produktionskonzepten wird enge Relation vernachlässigt; diese Relation wird bei zunehmender Produktkomplexität immer enger.

Eine weitere Besonderheit für die Funktion Fertigung im Vergleich zum Pkw-Bereich sind die langen Produktlebenszyklen. Zum einen sind die Produktionsanläufe seltener als im Pkw-Bereich und zum anderen ist durch die hohen

Veränderungsraten in einem Produktlebenszyklus die Stabilisierung von Prozessen als eine Herausforderung für die Fertigungsorganisation anzusehen.

Die Fertigung auf Kundenauftrag und die grosse Variantenvielfalt führen häufig zu einer 'Seriengrösse Eins' in der Fertigung. Diese ist aufgrund der hohen Produktkomplexität nicht vergleichbar mit der auch für den Pkw-Bereich zu verzeichnenden Tendenz, in einer Tagesproduktion nicht zwei identische Autos vom Band laufen zu lassen.

Die mit Produktionskonzepten verbundene Anforderung an flexibel einsetzbarer Technik ist in der Nutzfahrzeugfertigung i.d.R. bereits gegeben, während hier Umstellungen und Umdenken in der Pkw-Fertigung erforderlich waren.

3.3.5 *Humanressourcen*

Die Einbettung der Produktionssysteme in unterschiedliche gesellschaftliche Systeme – etwa in das System der industriellen Beziehungen oder in das Qualifikationssystem – und die Erfordernis, Veränderungen, die mit Produktionskonzepten einhergehen, an vorhergehende Entscheidungen in den Unternehmen oder den gesellschaftlichen Systemen anschlussfähig zu gestalten, führen i.d.R. bei der Implementation dazu, dass ursprüngliche Konzepte in der Aushandlungs- und Umsetzungsphase verändert werden und damit die Produktionssysteme tendenziell an Wirksamkeit im Vergleich zum Benchmark verlieren. Dies gilt insbesondere für zentrale Elemente von Produktionskonzepten wie etwa Teamorganisation, Kontinuierliche Verbesserung, Standardisierung und flexibler Personaleinsatz; dies wird in der praktischen Umsetzung immer wieder offensichtlich.

Literatur

Cusumano, M. A.; Nobeoka, K.: Thinking Beyond Lean. How Multi-Project Management is Transforming Product Developments at Toyota and other Companies. New York u.a.: The Free Press, 1998.

Dietz, W.: Das Speditions- und Transportgewerbe im Strukturwandel - Konsequenzen für den europäischen Nutzfahrzeugmarkt. Arbeitspapier der Fachhochschule Nürtingen, Bereich Automobilwirtschaft, 1994.

- DRI: World Truck Industry Forecast Report. Standard & Poor's Data Research Institute Global Automotive Group. Lexington: McGraw-Hill Companies, 2001.
- Freyssenet, M.; Mair, A.; Shimizu, K.; Volpato, G.: One best way?. Trajectories and Industrial Models of the World's Automobile Producers. Oxford: University Press, 1998.
- Ifa (Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.)): Arbeitsorganisation in der Automobilindustrie – Stand und Ausblick. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem, 2000.
- Jürgens, U.: Toward New Product and Process Development Networks: The Case of the German Car Industry. In: ders. (Ed.): New Product Development and Production Networks. Berlin: Springer, 2000, S. 259-287.
- Kelp, R.: Strategische Entscheidungen der europäischen Lkw-Hersteller im internationalen Wettbewerb. München: von Lorenz, 2001.
- Springer, R.: Rückkehr zum Taylorismus?. Arbeitspolitik in der Automobilindustrie am Scheideweg. Frankfurt am Main: Campus, 1999.
- VDA (Hrsg.): Commercial Vehicles: On the move for all. VDA Analyst Meeting IAA, 58. International Motor Show Commercial Vehicles 2000. Frankfurt: Verband der Automobilwirtschaft, 2000a, S. 15.
- VDA (Hrsg.): Tatsachen und Zahlen aus der Kraftverkehrswirtschaft, 64. Folge. Frankfurt: Verband der Automobilwirtschaft, 2000b, S. 146.
- Wallis, R.: The Drive to Globalization – Prospects and Key Issues for Europe's Producers. Unveröffentlichte Präsentation, DRI World Truck Forecast Seminars, Frankfurt 25./26. September 2000, S. 9 ff.
- Weber, H.; Königstein; Töpsch, K.: Hochleistungsorganisation – Wettbewerbsfähigkeit und Restrukturierung. München: Beck, 1999.
- Weber, H.; Wegge, M.: Zum Wandel von Produktionsparadigmen in internationalen Organisationen – Die Adaption des Toyotaproduktionssystems in der Automobilindustrie. In: Clermont, A.; Schmeisser, W., Krimphove, D. (Hrsg.): Strategisches Personalmanagement in Globalen Unternehmen. München: Vahlen, 2001, S. 205-218.

Womack, J. P.; Jones, D. T.; Roos, D.: Die zweite Revolution in der Autoindustrie.
Konsequenzen aus der weltweiten Studie des Massachusetts Institute of
Technology. Frankfurt am Main: Campus, 1991.