

**EDV-gestützte Konsistenzanalyse der Beschreibung  
variantenreicher Automobilindustrieprodukte unter  
Berücksichtigung der Produktbeschreibungsebenen  
im Volkswagen-Konzern**

**Diplomarbeit**

Zur Erlangung des Grades eines Diplom-Ökonomen der  
Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Hannover

vorgelegt von

Marija Fjodorova



**Erstprüfer: Prof. Dr. Michael H. Breitner**

**Hannover, den 17. Januar 2005**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>VI</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>VII</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Problemstellung und Einordnung der Arbeit.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Vorgehensweise und Methoden der Arbeit.....</b>	<b>2</b>
<b>2 Grundlagen .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Variantenreiche Produkte .....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Produktstruktur ohne Varianz .....	4
2.1.2 Struktur variantenreicher Produkte .....	6
<b>2.2 Einführung in die Produktbeschreibung .....</b>	<b>9</b>
2.2.1 Ebenen der Produktbeschreibung.....	9
2.2.2 Baugruppensystematik (BASYS-Konzept) .....	13
<b>2.3 Konsistenz .....</b>	<b>15</b>
<b>3 Ebenen der Produktbeschreibung.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 Geometrische Ebene.....</b>	<b>17</b>
3.1.1 Definition .....	17
3.1.2 Begriffe der Fahrzeugkonstruktion.....	18
3.1.3 Modellierungsmethodik.....	19
3.1.4 Werkzeuge und Methoden des Konstruktionsprozesses .....	20
3.1.5 Diskussion zur Konsistenz auf geometrischer Ebene.....	21
<b>3.2 Teileebene .....</b>	<b>22</b>
3.2.1 Stücklisten und deren Organisation .....	22
3.2.2 Stücklistenarten .....	24
3.2.2.1 Grundformen .....	24
3.2.2.2 Unterscheidung von Stücklisten aufgrund ihrer Funktion .....	27
3.2.3 Datenstruktur der Technischen Stückliste .....	28
3.2.3.1 Schlüsselbegriffe.....	28
3.2.3.2 Teilnummernsystematik.....	30
3.2.3.3 Pfeilsystematik .....	32

3.2.3.4 Teilegültigkeit/TEGÜ .....	35
3.2.3.5 Terminalschlüssel .....	37
3.2.4 Datenstruktur der Logistischen Stückliste .....	41
3.2.4.1 Schlüsselbegriffe .....	42
3.2.4.2 Einführung des Werksbezugs .....	42
3.2.4.3 Auflösung der TEGÜ (Typenkopf) .....	43
3.2.4.5 Terminierung .....	44
3.2.5 Konsistenzproblematik auf Teileebene .....	47
<b>3.3 Eigenschaftsebene .....</b>	<b>47</b>
3.3.1 Produktbeschreibung auf Eigenschaftsbasis .....	48
3.3.2 Schlüsselbegriffe .....	49
3.3.2.1 Fahrzeugklassen .....	49
3.3.2.2 Fahrzeug-Familien .....	51
3.3.2.3 Eigenschaften (PR-Nummern) .....	51
3.3.3 Regelwerk .....	52
3.3.4 Teileauswahl durch Eigenschaften .....	54
3.3.5 Konsistenzproblematik auf Eigenschaftsebene .....	56
<b>3.4 Kundenebene .....</b>	<b>57</b>
3.4.1 Fahrzeugbeschreibung .....	58
3.4.2 Auftrag .....	59
3.4.2.1 Bestellschlüssel .....	59
3.4.2.2 Verkaufsmodelle in den Angebotsprogrammen .....	60
3.4.2.3 Fahrzeugbeschreibung aus Kundensicht .....	61
3.4.2.4 Angebotspakete und Sonderausführungen .....	62
3.4.3 Fahrzeugauflösung auf Eigenschaftsbasis .....	62
3.4.4 Gedanken zur Konsistenz auf Kundenebene .....	64
<b>4 Produktbeschreibung im Produktentstehungsprozess (PEP) .....</b>	<b>66</b>
<b>4.1 Kerngeschäftsprozesse .....</b>	<b>66</b>
<b>4.2 Produktentstehungsprozess .....</b>	<b>67</b>
4.2.1 Theoretischer Ansatz .....	68
4.2.2 Vorgehensmodell zur Produktentstehung im Volkswagen-Konzern .....	70
<b>4.3 Einbindung der Produktbeschreibungsebenen in den PEP .....</b>	<b>72</b>
<b>5 Systeme .....</b>	<b>75</b>
<b>5.1 Einführung in die Systemlandschaft .....</b>	<b>75</b>
<b>5.2 Quellsysteme in den Kerngeschäftsprozessen .....</b>	<b>76</b>
<b>5.3 Kundenauftragsprozess-Systeme .....</b>	<b>77</b>
<b>5.4 Unterstützende Systeme .....</b>	<b>78</b>

<b>6 Problemanalyse und mehrstufiger Lösungsansatz .....</b>	<b>80</b>
<b>6.1 Problemanalyse und Zieldefinition .....</b>	<b>80</b>
<b>6.2 Bereits realisierte Teillösungen .....</b>	<b>81</b>
6.2.1 BESI-JIT.....	81
6.2.2 TITAN .....	82
<b>6.3 Erste Stufe: Lösungsansatz auf Teilebasis .....</b>	<b>82</b>
6.3.1 Grundsätzliche Betrachtung .....	82
6.3.2 Algorithmen zur Auswahl relevanter Stücklistenpositionen .....	85
6.3.3 Algorithmen zur Bildung der „Teilegruppen“ .....	88
6.3.4 Erzeugung zu überprüfender Eigenschaftskombinationen.....	97
<b>6.4 Zweite Stufe: Konsistenzprüfung auf Eigenschaftsebene .....</b>	<b>102</b>
6.4.1 Formale Konsistenzprüfung .....	102
6.4.2 Theorie der Regelwerksprüfung .....	102
6.4.3 Praktische Ergebnisnäherung .....	103
<b>6.5 Dritte Stufe: Relevanz gegenüber dem Kunden.....</b>	<b>103</b>
<b>7 Implementierung des Lösungsansatzes .....</b>	<b>105</b>
<b>7.1 Softwareplattform und Schnittstellen .....</b>	<b>105</b>
<b>7.2 Implementierung.....</b>	<b>106</b>
<b>7.3 Eingliederung in den PEP.....</b>	<b>107</b>
<b>7.4 Ökonomische Betrachtung der Ergebnisse.....</b>	<b>107</b>
<b>8 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>109</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>111</b>
<b>Ehrenwörtliche Erklärung .....</b>	<b>120</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Problemstellung und Einordnung der Arbeit

Wirtschaftliches Handeln, insbesondere in der Fertigungs- bzw. Automobilindustrie, zeichnet sich heute durch eine immer weiter fortschreitende Dynamik aus. Die Bewältigung wachsender Komplexität und zunehmender Globalisierung erfordert von Unternehmen besondere Anstrengungen. Insbesondere die Fähigkeit, kundenspezifische Ansprüche in möglichst maßgeschneiderte Produkte umzusetzen, entscheidet zumeist in hohem Maße über Erfolg oder Misserfolg.<sup>1</sup>

Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, ist es vor allem bei Produktion und Vertrieb komplizierter und variantenreicher Produkte erforderlich, auf die besonderen Bedürfnisse der verschiedenen Unternehmensfunktionen einzugehen. Es genügt hier nicht mehr, ein Produkt aus nur einem Blickwinkel zu betrachten, vielmehr ergeben sich unterschiedliche Ebenen der Beschreibung.

Zunächst sei der Kunde, im vorliegenden Fall, der Autokäufer, betrachtet. Dessen Wünsche richten sich auf Form, Farbe und relativ weit umrissene Ausstattungsmerkmale, bzw. Eigenschaften seines Fahrzeuges, die er in einem überschaubaren Rahmen wählen und ggf. seine Sonderwünsche umgesetzt sehen möchte. Ganz anders stellt sich das Produkt aus Sicht von Einkauf und Produktion dar. Hier muss sichergestellt sein, dass ein bestelltes Fahrzeug mit den an einem bestimmten Produktionsstandort vorhandenen Mitteln auch gebaut werden kann und welche Teile dazu benötigt werden bzw. bestellt werden müssen. Diese Aufgaben verlangen eine im Zweifel bis auf das Einzelteil genaue Beschreibung des Fahrzeuges.

Die Existenz verschiedener Beschreibungsebenen bringt aber auch gravierende Nachteile mit sich. Sowohl im Prozess der Produktentstehung, als auch Produktherstellung sind viele Übersetzungen von einer Beschreibungsebene in eine andere erforderlich, was immer die Gefahr von Fehlern mit sich bringt. Im glimpflichsten Fall führt dies dazu, dass Spezialentwicklungen für bestimmte Fahrzeugteile nie eingesetzt werden (strukturelle Lagerhüter). Vor allem aus Sicht der Kundenzufriedenheit ist es aber entscheidender, ob ein bestelltes Fahrzeug auch

---

<sup>1</sup> vgl. Brinkop [1999, S. 1].

wirklich die Eigenschaften aufweist, die es laut Auftrag haben soll und ob ein Auftrag überhaupt ausgeführt werden kann.

An diesem Punkt setzt die vorliegende Arbeit an. Ihr Ziel ist es, ein Verfahren zu entwickeln und aufzuzeigen, welches es erlaubt, Übersetzungsfehler möglichst früh zu erkennen und zu beseitigen.

## **1.2 Vorgehensweise und Methoden der Arbeit**

Um ein Verständnis für die internen Prozessabläufe und den damit zusammenhängenden Systemen im Volkswagen-Konzern zu bekommen, wurden Einzelinterviews mit den Systemverantwortlichen sowie mit den Anwendern geführt. Diese Informationen wurden durch zur Verfügung gestellte Arbeitsunterlagen, Präsentationen, Dokumentationen, Systemhandbücher sowie empfohlene Intranetauftritte ergänzt und weiter vertieft. Weiterhin wurden die Quellsysteme der Technischen und Logistischen Stückliste benutzt, um die Stücklistenprozesse zu untersuchen. Mit Hilfe zahlreicher Stücklistenanalysen wurde anschließend unter Verwendung geeigneter Werkzeuge das notwendige Wissen für die Entwicklung der Algorithmen generiert.

Die vorliegende Arbeit ist in acht Kapitel gegliedert. Nach dem einführenden Teil, werden in Kapitel 2 Grundlagen bezüglich des theoretischen und praktischen Umgangs mit variantenreichen Produkten behandelt. Besondere Beachtung findet dabei die Einführung in die Produktbeschreibung und deren Abbildung auf verschiedenen Ebenen. In der Folge wird ein Ordnungsprinzip hinsichtlich der Produktbeschreibung im Volkswagen-Konzern (das sog. BASYS-Konzept) erläutert und abschließend auf den Begriff der Konsistenz eingegangen.

Kapitel 3 stellt die einzelnen Produktbeschreibungsebenen ausführlich dar. Bezug wird dabei vor allem auf die spezifischen Merkmale jeder Ebene sowie auf das Problem der Konsistenz genommen.

Kapitel 4 widmet sich der Darstellung des Produktentstehungsprozesses. Hier wird zunächst der Kerngeschäftsprozess Thema sein. Anschließend geht das Kapitel auch auf das Vorgehensmodell im Volkswagen-Konzern ein.

Kapitel 5 beschäftigt sich mit der Systemlandschaft des Volkswagen-Konzerns. Das Kapitel geht der Frage nach, welche Systeme im Unternehmen welche relevanten Prozesse unterstützen.

Im 6. Kapitel erfolgt eine genaue Analyse der Problemstellung sowie eine Definition der dieser Arbeit zugrundeliegenden Zielszenarien. Es werden vorhandene Teillösungen vorgestellt und bewertet. Anschließend erfolgt die Vorstellung und Beschreibung eines mehrstufigen Lösungsansatzes.

Kapitel 7 schließlich behandelt die Möglichkeiten und Gefahren der Implementierung des Lösungsansatzes. Die Softwareplattform sowie die betroffenen Schnittstellen werden analysiert, und Wege zur Implementierung aufgezeigt. Zudem erfolgt eine Eingliederung der Ergebnisse in den Produktentstehungsprozess, verbunden mit einer Ergebnisbetrachtung aus wirtschaftlicher Sicht.

Die wichtigsten Ergebnisse der Arbeit werden im 8. Kapitel abschließend kurz zusammengefasst.

## **8 Zusammenfassung und Ausblick**

Zentrale Aufgabe dieser Arbeit war es, Probleme, die sich bei der Entwicklung, der Herstellung und Vermarktung hochkomplexer Produkte, wie denen des Volkswagen-Konzerns ergeben, aufzuzeigen und Lösungsansätze zu entwickeln. Die Arbeit geht dafür auf die Ebenen der Produktbeschreibung ein und beleuchtet insbesondere deren Schnittstellen und Schlüssel, um so Gründe für Inkonsistenzen zu erfassen. Letztere haben ihren Ursprung hauptsächlich in der Komplexität des Produktes (Variantenreichtum) sowie in der Unterschiedlichkeit der Produktbeschreibungsebenen verschiedener, unterschiedliche Ziele verfolgender Bereiche, wie beispielsweise Planung, Entwicklung, Produktion und Vertrieb. Aufgrund unterschiedlicher Zielsetzungen beschreiben einzelne Ebenen Produkte mit unterschiedlicher Genauigkeit, was vor allem die Übersetzung von einer Ebene in eine andere schwierig und für Fehler anfällig macht.

Zusätzlich erfolgt eine zeitliche Einordnung der verschiedenen Prozesse zur Bildung einzelner Ebenen sowie ein Überblick über die mit der Entstehung und Verwaltung von relevanten Informationen betrauten Systeme.

Schließlich entwickelt diese Arbeit Verfahren, durch deren Anwendung, weitgehend maschinell, Inkonsistenzen entdeckt und Vorschläge zu deren Beseitigung gemacht werden können. Insbesondere wird darauf eingegangen, dass nur eine mehrstufige Lösung brauchbare Ergebnisse liefern kann. Nur durch die Integration von Maßnahmen auf allen Beschreibungsebenen können Aussagen gemacht werden, welche die Anforderungen der Konstruktion, der Produktion und des Vertriebs bis hin zu den Wünschen des Kunden berücksichtigen. Hauptaugenmerk trägt die Erzeugung eines Lösungsansatzes auf Teileebene, da hier die Konsistenz der Fahrzeugbeschreibung am schwierigsten festzustellen ist. Dies ist auf Eigenschafts- und Kundenebene zwar weniger aufwendig, ohne eine Konsistenzermittlung auf Teileebene kann aber nur auf das Problem der Strukturellen Lagerhüter eingegangen werden. Im Rahmen der Umsetzung der erarbeiteten Lösungsalgorithmen ist besonders zu beachten, dass die rein maschinelle Erzeugung von Ergebnissen nur eine Teillösung darstellt. Es gilt vielmehr die Erfahrungen der mit der Erzeugung und Verwaltung von Daten auf den einzelnen Beschreibungsebenen betrauten Mitarbeiter zu nutzen und zu bündeln. Wesentlicher Punkt ist dabei die Etablierung von



Strukturen zur system-, bereichs- und ebenenübergreifenden Kommunikation um so Fehlübersetzungen zu vermeiden bzw. zu berichtigen und alle beteiligten Prozesse auf den Kundenwunsch hin auszurichten.

In der Nutzung des vorhandenen Wissens liegen auch die zukünftigen Aufgaben, die es im Rahmen der Problemstellung dieser Arbeit zu behandeln gilt. Erste Tests der vorgestellten Lösung zeigen, dass es eher selten genügt, Stücklistenpositionen mit Hilfe der Grundnummer zu gruppieren. Vielmehr muss ein manuelles Gruppierungssystem, ähnlich dem von BESI-JIT, angedacht werden. Wichtigste Aufgabe bleibt aber die Stärkung der Kommunikation zwischen Mitarbeitern einzelner Ebenen und die möglichst logische und kundenfreundliche Auflösung gefundener Inkonsistenzen.