

# **Friedrich-Schiller-Universität Jena**

## **Fakultät für Mathematik und Informatik**

Lehrstuhl für Datenbanken und Informationssysteme

Seminar im Wintersemester 2009/2010

### **Datenhaltung und Prozesse in Produktkonfiguratoren**

Seminarleiter: Prof. Dr. K. Küspert  
Seminarbetreuer: Dipl.-Inf. Matthias Liebisch

Thema 4

### **Prozesse und Architekturen**

Seminararbeit

bearbeitet von:

**Ronny Ranke**

Studiengang: Wirtschaftsinformatik

Fachsemester: 9

## Inhaltsverzeichnis:

1. Einleitung .....	3
2. Überblick: Schlüsselrolle in integrativen Prozessen.....	3
2.1 Forschung und Entwicklung (FuE) .....	4
2.2 Marketing .....	5
2.3 Vertrieb und Auftragswesen .....	7
2.4 Produktion .....	8
3. Vorstellung und Abgrenzung interner Prozesse .....	8
3.1 Datenmodellierung und Pflege .....	9
3.2 Datenbereitstellung und Extraktion .....	10
3.3 Datenverarbeitung und Konfiguration .....	11
4. Vorstellung des MVC-Konzepts als Realisierung der 3-Schichten- Architektur .....	12
4.1 Model, View, Controller .....	12
4.2 Bewertung .....	13
4.3 Anwendung für Produktkonfiguratoren .....	13
5. Zusammenfassung.....	14
Literaturverzeichnis:.....	15

## **1. Einleitung**

Diese Seminararbeit soll einen Überblick über die Schlüsselrolle von Produktkonfiguratoren in integrativen Prozessen und die damit verbundenen internen Prozesse geben. Zunächst werden einzelne Unternehmensbereiche bzgl. deren Bezug zu einem Produktkonfigurator untersucht. Im Anschluss an die „externen Einflussfaktoren“ werden mögliche interne Prozesse abgegrenzt und beschrieben. Abschließend wird das MVC-Konzept im Allgemeinen kurz vorgestellt und dieses als eine Realisierung der 3-Schichten-Architektur bei Produktkonfiguratoren beschrieben.

## **2. Überblick: Schlüsselrolle in integrativen Prozessen**

Der Einsatz eines Produktkonfigurators in produzierenden Unternehmen zielt, neben bspw. der Beherrschung von Produktkomplexität, vor allem auf die Optimierung von Informationsfluss unternehmensinterner und -externer, sowie informationstechnischer und betriebswirtschaftlicher Prozesse ab. Dazu zählen unter anderem Produktentwicklungs-, Auftragsgewinnungs-, Vertriebs- und Produktionsprozesse.

Diese Zielsetzung impliziert das Vorhandensein der Fähigkeit seitens des Produktkonfigurators, zu einem möglichst hohen Grad in das informationstechnische Unternehmensumfeld integrierbar zu sein, um in den betriebswirtschaftlichen Prozessen unterstützend wirken zu können. Jener Aspekt wird von produzierenden Unternehmen heutzutage erwartet und gefordert [2, S.7] und zusätzlich mit dem Wunsch bekräftigt, alle relevanten Prozesse lückenlos nachvollziehen und innerhalb der IT-Systeme abbilden zu können [1, S.1]. Denn um ständige Aktualität der durch den Produktkonfigurator angebotenen Informationen zu gewährleisten, sollten Schnittstellen für eine schnelle und reibungslose Aktualisierung der Daten vorhanden sein. Die Höhe der Integration hängt aber generell von Faktoren wie Ziel, Art und Verwendungsbereich (sowie zugehörige Benutzergruppen) des Produktkonfigurators ab. So lässt sich das Einsatzgebiet in die klassischen Vertriebskanäle wie z. B. mittels Verkäufer-Laptop und in die digitalen Vertriebskanäle für das Internet mit z. B. Online-Konfiguratoren gliedern.

Zusätzlich kann, bezüglich den Produktkonfigurator betreffenden übergreifenden Prozessen, zwischen den produktionstechnischen und den rein vertriebsorientierten Produktkonfiguratoren gegliedert werden. Sowohl innerhalb des B2C- als auch des B2B-Bereichs bestehen verschiedenste Kundengruppen und Anforderungen [9, S.3]. Es existieren zwar Produktkonfiguratoren ohne Schnittstellen, welche eigenständig und nicht integrierbar sind [2, S.12]. Allerdings gilt: Ein Produktkonfigurator kann nicht für sich alleine stehen – er

ist in verschiedene Bereiche im Datenverarbeitungsumfeld des Unternehmens eingebettet und von Einflüssen dieser abhängig [6, S.3].

Ein Produktkonfigurator soll die Aktivitäten innerhalb der einzelnen Unternehmensbereiche und entlang der Prozesskette unterstützen, effektive Zusammenarbeit fördern und die Durchgängigkeit der Prozesse ermöglichen. Im Folgenden soll erläutert werden, in welchen Unternehmensbereichen und an welchen zugehörigen Prozessen ein Produktkonfigurator in welcher Form beteiligt sein kann und inwiefern Unternehmen dadurch Vorteile erlangen können.

## **2.1 Forschung und Entwicklung (FuE)**

Entlang dem Prozess der Produktentwicklung, welcher maßgeblich von den Wünschen und Anforderungen des Kunden beeinflusst wird, stehen eine Vielzahl von IT-Werkzeugen zur Verfügung. Neben CAD<sup>1</sup>-, PDM<sup>2</sup>- und ERP<sup>3</sup>-Systemen zählt ein Produktkonfigurator zu den wichtigsten Werkzeugen bei der Entwicklung variantenreicher Produkte [7, S.22]. Die Wichtigkeit des Produktkonfigurators verdeutlicht sich in der Verknüpfung von Informationen und der Schaffung von Transparenz der technischen Daten („des Expertenwissens“). Dazu gehört auch die Vermeidung eines Informations- bzw. Prozessbruchs zwischen FuE und anderen Unternehmensbereichen, wie z. B. dem Vertrieb. Wie dies gelingen kann, soll im Folgenden erläutert werden.

Die FuE hat einerseits die Aufgabe, die für ein Produkt relevanten Definitionen sowie Module und ein zugehöriges Regelwerk für technisch umsetzbare Kombinationen zu erfassen (siehe Abbildung 1). Andererseits müssen diese Regeln auch für die Erweiterung der Wissensbasis des Produktkonfigurators entsprechend modelliert werden. Dieser Bereich gehört zur Datenmodellierung [1, S.4]. Sie sollte mit anderen Unternehmensbereichen wie Marketing und Produktion abgestimmt sein. Die kundenneutralen Vorprodukte müssen so entwickelt werden, dass eine Konfiguration der kundenneutralen Vorprodukte zu kundenspezifischen Ausführungen möglich wird [11, S.4]. Zu den Produkten konstruierte CAD-Modelle werden, sofern eine CAD-Funktionalität des Produktkonfigurators besteht, ebenfalls gepflegt. Damit wird später eine Konfiguration mit Hilfe mehrdimensionaler visueller Unterstützung ermöglicht. Die Bestandteile der, mit den entwickelten Produkten zusammenhängenden Stücklisten, welche in späteren Produktionsprozessen Verwendung finden, müssen ebenfalls gepflegt werden.

---

<sup>1</sup> Ein CAD-System (Computer Aided Design) ist eine spezielle Software zum Erstellen von Konstruktionsunterlagen für Erzeugnisse

<sup>2</sup> Ein PDM-System (Produktdatenmanagement) ist Teil des betrieblichen Informations- und Koordinationssystems und implementiert die Methoden und Regeln des Produktdatenmanagements

<sup>3</sup> Ein ERP-System (Enterprise Resource Planning), Anwendungssoftware der Ressourcenplanung

Der wesentliche Vorteil des Einsatzes eines Produktkonfigurators im Bereich FuE besteht für das Unternehmen in einem resultierenden, neuen Prozessmodell [10, S.1]. Ohne das Vorhandensein eines Produktkonfigurators erfasst der Vertrieb in der Regel die Kundenanforderungen und nachfolgend entwickelt die FuE eine entsprechende Lösung [11, S.6]. Mit Einsatz eines Produktkonfigurators kann dieser Prozess umgekehrt werden, wobei dies erhebliche Vorteile mit sich bringen kann. So erstellt die FuE im Vorhinein die Konfigurationsmöglichkeiten, welche der Vertriebsmitarbeiter danach zusammen mit dem Kunden unter Berücksichtigung der erlaubten Kombinationen auswählen kann. Das Technikwissen wird dem vorgelagerten Vertrieb aufbereitet und zur Verfügung gestellt [11, S.6]. Damit sind enorme Kosteneinsparungs- und Zeitgewinnungsvorteile verbunden. Der Vertrieb kann die aktuellsten Daten im Außendienst dem Kunden präsentieren. Die Fehlerquote im Informationsfluss von Vertrieb zu FuE wird drastisch reduziert, da die Wünsche des Kunden mit Hilfe des Produktkonfigurators festgelegt werden und somit eine klare Informationsgrundlage für die FuE bzw. Produktion geschaffen wird. Außerdem können durch Plausibilitätsprüfungen [11, S.6], also der Auswertung der Regeln und Constraints, ungültige Kombinationen vorzeitig vermieden werden. Damit entfallen aufwendige „händische“ Überprüfungen seitens der FuE bzw. Produktion. Die Belastung der FuE und Produktion sinkt - es wird sich mehr auf die Verifikation der Konfigurationen konzentriert [10, S.1].

## **2.2 Marketing**

Produktkonfiguratoren des zweiten Forschungs- und Entwicklungshöhepunkts nehmen, neben industriellen Aufgabenstellungen, eine Schlüsselrolle vor allem auch im Bereich Marketing und Vertrieb ein [5, S.7]. Dies verdeutlicht sich in der Fähigkeit, die vom Anwender (insbesondere auch direkt vom Kunden<sup>4</sup>) ausgehende Produktspezifikation im Rahmen der individuellen Produkterstellung (i. S. des Mass-Customization bzw. der kundenindividuellen Serienfertigung<sup>5</sup>) technisch und effizient zu ermöglichen.

Damit werden dem Bereich Marketing neue Möglichkeiten und Aufgabenbereiche eröffnet. Ein Produktkonfigurator kann im Marketing zur Analyse unternehmensstrategischer Grundfragen wie Marktorientierung und der Schaffung eines Wettbewerbsvorteils behilflich sein. Im Bezug auf die Marktorientierung kann dem Unternehmen eine gezielte Absatzausweitung, wie z. B. die Erschließung weiterer (geographischer) Absatzgebiete, erleichtert werden. Dazu sollte ein Produktkonfigurator den Anforderungen der Internationalisierung gerecht werden und somit global einsetzbar sein. Dies gilt sowohl für die

---

<sup>4</sup> Kunden konfigurieren mit Hilfe eines Produktkonfigurators ein individualisiertes Produkt

<sup>5</sup> Der Unterschied zwischen Mass-Customization und kundenindividueller Serienfertigung liegt in der zu Grunde gelegten Absatzmarktgröße

Ansprüche der verschiedenen Nutzer, die kulturellen Gegebenheiten der Märkte und Produkte, aber auch für die Datenhaltung im Produktkonfigurator. Hierzu sei auf die Diplomarbeit [2] verwiesen.

Neben dem Ausbau ist die Sicherung des Erfolgs ein weiterer wichtiger Aspekt der Marktorientierung. In diesem Zusammenhang spielt die Kundenzufriedenheit eine wesentliche Rolle. Ein Produktkonfigurator kann in hohem Maße zur Zufriedenheit des Kunden beitragen. Denn Zufriedenheit entsteht beim Kunden nicht nur aufgrund der Befriedigung des Bedürfnisses durch Konsum des individuell ausgewählten Produkts an sich, sondern vor allem auch durch den Produkterlangungsprozess. Laut einer Umfrage der „Capgemini Cars Online Studie 2006/2007“ [12] nutzen in Deutschland 62 Prozent der Kunden eine Hersteller-Website während der Kaufphase eines Automobils. 27 Prozent der Online-Konsumenten sehen den Produktkonfigurator (hinter Preis-, Vergleichs-, und Produktinformationsdaten, welche in den meisten Produktkonfiguratoren aber bereits enthalten sind) als wichtigen Bestandteil einer Website der Automobilhersteller. Um den Designprozess seitens des Benutzers so effektiv wie möglich zu gestalten, müssen viele Aspekte der Oberfläche wie z. B. graphisches Layout, Menüs, Hilfestellungen, Bilder und Texte im Produktkonfigurator geeignet aufbereitet und dargestellt werden. Dabei muss allerdings immer der jeweilige Benutzerkreis beachtet werden um beispielsweise kundenseitige Konfigurationsabbrüche aufgrund mangelnder Qualität des Auftritts zu vermeiden. So spielt im B2C-Bereich die Emotionalität des Auftritts und die Anwenderfreundlichkeit eine wesentlich höhere Rolle, als die im B2B-Bereich priorisierend darzustellenden Produktfakten und nüchternen Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit [9, S.3].

Wird ein Produktkonfigurator speziell im B2C eingesetzt, kann eine erhebliche Menge an Daten aus dem Konfigurationsprozess über Nutzerverhalten und -Produktpräferenz erhoben werden. Diese können in Marktforschungsstudien zur Gewinnung absatzpolitisch relevanter Erkenntnisse verwendet werden. Ebenfalls können diese so gewonnen Daten in Data-Mining Methoden, aber auch mittels oder für Usability-Tests bezüglich der Verbesserung der Anwenderfreundlichkeit des Produktkonfigurators selbst verwendet werden. Dazu wird auf das Paper [13] verwiesen.

Neben den Oberflächendaten [1, S.3] werden vom Marketing im Zuge der Produkt- und Preispolitik auch die Modelldaten mitbestimmt (siehe Abbildung 1). Dazu gehören die relevanten Produktdaten, Regeln, Preise, und Multimediadaten [9, S.2]. Die Vorgabe der Regeln bzgl. der Zusammenstellung zu einem individuellen Produkt kann aus Marketing-Standpunkten von den Vorgaben für Regeln aus FuE oder Produktion abweichen. Es sei beispielsweise ein Automobil mit einer bestimmten Außenfarblackierung technisch betrachtet produzier- und zusammenstellbar, aber mit der Corporate-Identity des produzierenden Unternehmens nicht vereinbar. Somit bleibt dem Marketing die Entscheidung über das Angebot einer marktspezifischen Variantenauswahl, Serienumfänge und Ausstattungspakete vorbehalten.

Ein Produktkonfigurator kann ebenfalls zur Schaffung eines Wettbewerbsvorteils durch die resultierende Kundennähe und der damit verbundenen Früherkennung neuer Trends oder Wünsche beitragen. Dazu gehört auch der Beitrag zur Schaffung von Kundenbindung durch den Einsatz professioneller Produktkonfiguratoren mit Kundenkontakt. Diese Professionalität kann sich positiv auf das Kaufverhalten und somit Absatz fördernd auswirken. Zusätzlich kann dadurch ein Imagevorsprung gegenüber Konkurrenten erreicht und ausgebaut werden.

### **2.3 Vertrieb und Auftragswesen**

Die Qualität eines Produktkonfigurators spielt auch im Bereich Vertrieb eine erhebliche Rolle, da gerade dort der Kontakt mit dem Kunden besteht und die eigentliche Konfiguration für den Kunden vorgenommen werden kann. Der Kunde erwartet einen durchgängigen Vertriebsprozess [9, S.3]. Dies bedeutet: Konsistente, aktuelle, und qualitativ hochwertige Daten innerhalb des Konfigurationsprozesses und die auf genau diese Konfiguration beruhende Angebots-, Auftrags-, Produkt- und Rechnungserstellung. Um dies zu gewährleisten, sollte eine einheitliche Datenbasis (aller beteiligten Geschäftsbereiche) Grundlage des Konfigurationsprozesses sein. Denn im „Worst Case“ unterscheiden sich interne Daten von denen dem Kunden präsentierten externen Daten, was zu ungewollten Ergebnissen führen kann. Technisches Produktwissen, Preis- und Verfügbarkeitsinformationen, Einbau- und Montagebedingungen – Produktkonfiguratoren stellen dem Vertriebsmitarbeiter alle relevanten Daten zur Verfügung. Sie schaffen Sicherheit im Verkaufsgespräch und vermindern Rückfrage- und Nachforschungsaufwand bei Produktspezialisten aus FuE und Produktion [16, S.31]. Verfügt der Produktkonfigurator über eine Schnittstelle zum CRM-System des Unternehmens, so können bei der Konfiguration kundenspezifische Kontakt- und Adressdaten sowie individuelle Rabattsätze einbezogen werden [4, S.8].

Das abschließende Resultat der Konfiguration beim Kunden soll die Generierung eines Angebots bzw. Auftrags sein, welches der Produktionsabteilung überliefert werden kann. Das Auftragswesen ist für die Bestellung und Auftragsbestätigung zuständig. Im optimalen Fall können alle Kundenanforderungen mittels Produktkonfigurator festgehalten werden. Ein zu beachtender Aspekt ist in diesem Zusammenhang die Behandlung von möglicherweise entstehenden Sonderwünschen, welche vorher nicht im Konfigurator gepflegt werden konnten. Diese müssen zur Zufriedenstellung des Kunden zusätzlich korrekt an die Produktionsabteilung übergeben werden.

## 2.4 Produktion

Im Produktionsprozess liefert ein Produktkonfigurator die aus dem Angebots- bzw. Auftragsprozess resultierenden Daten. Zusätzlich werden in der Produktionsabteilung auch die von der FuE gepflegten Stücklisten und CAD-Modelle und daraus abgeleitete Dokumente wie technische Zeichnungen geliefert. Damit wird der Produktion einerseits die aus dem Vertrieb gewonnenen Informationen über das, was zu produzieren ist, und andererseits gleichzeitig dessen Bauanleitung bzw. Zusammensetzung übergeben. Die Produktionsabteilung hat die Aufgabe, das Regelwerk der Produkte mit der FuE- und Vertriebsabteilung vor Einführung neuer Produkte abzustimmen. Dies soll zur Vermeidung von Produktionsproblemen der konfigurierten Produkte beitragen.

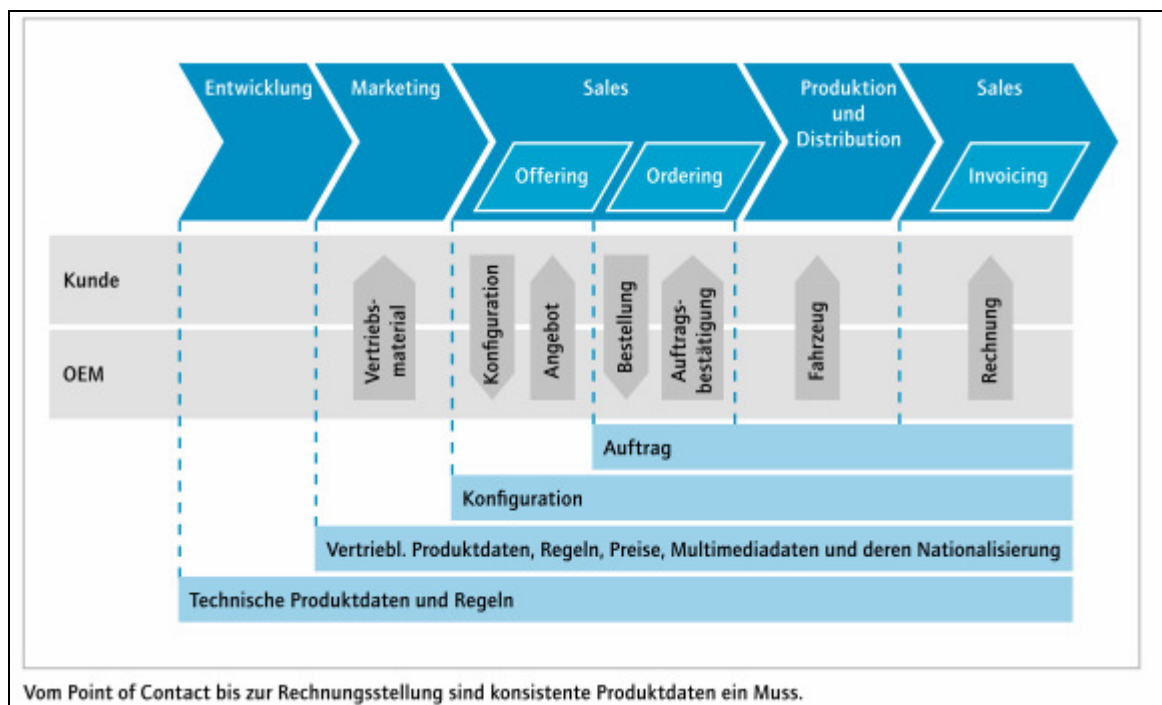


Abbildung 1: Schlüsselrolle in übergreifenden Prozessen [9, S.2]

## 3. Vorstellung und Abgrenzung interner Prozesse

Die internen Prozesse eines Produktkonfigurators gliedern sich nach [1] zeitlich geordnet in Datenmodellierung, Datenpflege, Datenbereitstellung und Datenverarbeitung. Innerhalb dieser Ordnung kommt es allerdings zu Iterationen bspw. zwischen Pflege und Bereitstellung. Dies ist mit der Tatsache von unternehmensinterner (siehe Abbildung 2) bzw. kundenseitiger Einflussnahme auf die im Produktkonfigurator enthaltenen Daten zu begründen. Produktkonfiguratoren lassen sich bezüglich deren internen Prozesse in grundsätzlich drei Komponenten zerteilen. Es gibt eine Komponente für die Modellierung und



Pflege, für die Bereitstellung der Daten und für die Verarbeitung der Daten der Konfiguration. Die Gründe bzw. Vorteile dieser Art der Strukturierung sowie der Prozess innerhalb der Komponenten selbst soll im Folgenden beschrieben werden. Des Weiteren wird bzgl. der jeweiligen Prozessschritte auf Kategorien wie Architekturszenario und Persistierungsebene eingegangen.

### **3.1 Datenmodellierung und Pflege**

Die Datengrundlage, also die Wissensbasis eines Produktkonfigurators, muss zu Beginn von Fachexperten der verschiedenen Unternehmensbereiche wie FuE, Produktion und Marketing in gegenseitiger Abstimmung analysiert und formalisiert werden. Dieser Schritt fällt unter den Begriff der Datenmodellierung. Dabei werden die Bauteile aus beispielsweise einer Materialwirtschaftskomponente extrahiert und für den Produktkonfigurator modul- und optionsgerecht definiert [1, S.6]. In klassischen Ansätzen der Modellierung und Datenpflege von variantenreichen Produkten verwendete einfache Stücklisten reichen in ihrer semantischen Ausdrucksmächtigkeit nicht aus. Die komplexen Produktstrukturen und ihre Abhängigkeiten zueinander können nicht sinngerecht und leicht verständlich abgebildet werden [6]. Beim Einsatz eines Produktkonfigurators werden diese Abhängigkeiten in der Datenpflege mittels Definition von Regeln oder Constraints (Einschränkungen) erfasst.

Die Pflege der Daten kann, bezogen auf die verwendete Ebene der Persistierung (Datenbank, Dateisystem) und des gewählten Architekturszenarios (zentral, dezentral), verschieden mittels einer Pflege-Komponente des Produktkonfigurators realisiert werden. Anhand der Anforderungen müssen unterschiedliche Aspekte beachtet werden. Wie oben beschrieben, können mehrere Benutzer zur gleichen Zeit an der Modellierung sowie Pflege beteiligt sein. Das Arbeiten im Mehrbenutzerbetrieb, und die damit verbundene Frage der Sicherung der ACID-Eigenschaften von Transaktionen, kann mittels eines DBMS und zugehöriger Datenbank als zentrale Persistenzlösung erreicht werden. Es ist auch denkbar, dass Daten nicht zentral, sondern dezentral gepflegt werden müssen, wenn z. B. Fachexperten an unterschiedlichen Standorten unverbunden tätig sind. In diesem Fall entstehen zusätzliche Anforderungen wie Replikation, Synchronisation und Versionsverwaltung der an den verschiedenen Orten gepflegten Daten. Aufgrund des zusätzlichen Aufwands wird die Datenpflege in der Praxis als zentrale Persistenz mittels Datenbank einer dezentralen oder dateisystembasierten Lösung vorgezogen [1, S.6]. Es ist von hoher Wichtigkeit, dass paralleles Arbeiten ermöglicht wird. So kann z. B. realisiert werden, dass die von der FuE gepflegten Daten in Cluster gepackt und von Vertriebsmitarbeitern parallel in virtuellen Aufträgen getestet werden können [9, S.4]. Es muss demnach nicht „gewartet“ werden, bis alle zu einem möglichen Endprodukt zusammengehörigen Teile von Daten gepflegt wurden, sondern es kann bei zwischenzeitiger Freigabe seitens der Experten

frühzeitige Fehlererkennung ermöglicht oder eine Veränderung und Verbesserung durchgeführt werden.

Die Pflege an sich umfasst alle zur Konfiguration eines Endprodukts erforderlichen Daten wie z. B. Module und deren Merkmale sowie Abhängigkeiten, Merkmalswerte, Preise, Bilder, Dokumente, Einheiten und mehrsprachige Texte. Die Festlegung von gültigen Kombinationen oder die Abbildung von Abhängigkeiten können mittels Pflege von Regeln und Constraints umgesetzt werden. [1]

### **3.2 Datenbereitstellung und Extraktion**

In Folge der Datenpflege muss eine Bereitstellung der für die Konfiguration relevanten Daten vollzogen werden. Der Prozess der Datenbereitstellung in Verbindung mit der Datenpflege kann als zyklisch beschrieben werden – er ist kein einmaliger Prozess. Wie oben beschrieben, befinden sich die gepflegten Daten zuvor meist in einer relationalen Pflegedatenbank. Im Gegenteil dazu gelten für den Konfigurationsprozess andere Anforderungen. Es kann also von Vorteil sein, eine andere Persistierungsebene und ein anderes Architekturszenario für die Datenbereitstellungs-Komponente zu Grunde zu legen. Die Anforderungen der Konfigurations-Komponente unterscheiden sich z. B. dahingehend, dass für eine Konfiguration selbst zumeist nur lesender Zugriff erforderlich ist. Deshalb bietet sich für die Datenbereitstellungs-Komponente der Wechsel der Persistierungsebene von Datenbank zu Dateisystem an. Die für die Konfiguration extrahierten Daten müssen also einen Transformationsprozess durchlaufen. Dies wird mittels Extraktion der Daten aus der Pflegedatenbank, hin zur Erstellung einer XML-Datei oder anderer für den jeweiligen Produktkonfigurator spezifischen Dateiformate, erreicht.

Dieser Plattformwechsel bringt Vorteile, ist aber auch aus verschiedenen Gründen unumgänglich. Die Vorteile sind z. B. der Gewinn von Performance. Wenn eine hohe Anzahl von Konfigurationen durchgeführt werden, und keine Trennung zwischen Pflege- und Konfigurationssystem bestehen würde, so würde das Pflegesystem womöglich ausgebremst. Dies hätte negative Auswirkung für alle am Prozess der Pflege beteiligten Bereiche. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Gewährleistung der Sicherheit in Bezug auf das Pflegesystem. Ohne Trennung erhöht sich das Risiko der negativen Manipulation der Wissensbasis im Produktkonfigurator. Ein weiterer Vorteil ist die Senkung des Kostenaufwands beim Konfigurationsprozess durch Einsparung an Entwicklung oder Anpassung datenbankspezifischer Software und deren Lizenzen aufgrund Verwendung offener und plattformunabhängiger Datenaustauschformate. Denn die Größe des Nutzerkreises der Pflege der Daten fällt weitaus geringer aus als die des Nutzerkreises der Konfiguration.

Es bietet sich also ein Anwendungswechsel an. Im Prozess der Datenbereitstellung muss, auf möglichst einheitliche und einfache Art und Weise, eine Verbindung zwischen Pflegesystem- und Datenverarbeitungskomponente hergestellt werden. [1]

### **3.3 Datenverarbeitung und Konfiguration**

Bezüglich der Datenverarbeitungs-Komponente stellt sich, neben den bereits oben erläuterten Möglichkeiten zur Bereitstellung der Daten, die Frage nach der Wahl der Persistierungsebene des Konfigurationsergebnisses und eines geeigneten Architekturumfelds der Konfiguration.

Grundsätzlich lässt sich ein zentrales webbasiertes Konfigurationsszenario mittels Datenbank leicht realisieren. Zentral bedeutet, dass die konfigurierenden Clients im Konfigurationsprozess dauerhaft mit einem Server verbunden sind. Auf Seite der („Thin-“) Clients werden keine produktspezifischen Modelldaten gespeichert. Anwendungsspezifische Produktkonfigurator-daten werden größtenteils serverseitig vorgehalten. Auf dem Server wird die extrahierte Modell-Logik verarbeitet und die von den Clients erstellte Konfiguration zentral persistiert. Der Pflegeaufwand sinkt, die Mehrbenutzerfähigkeit, die Konsistenz und Hochverfügbarkeit der Daten wird garantiert, eine jeweils aktuelle Version der Daten für die Clients besteht und es entstehen keine Kosten für Replikation oder Synchronisation der Daten zwischen Client und Server. Zum Einsatz des zentralen Szenarios kommen Application-Server auf Bereitstellungsseite und z. B. Webbrowser auf Clientseite.

In bestimmten Fällen muss die Konfiguration dezentral erfolgen. Wenn bspw. die dauerhafte Verbindung nicht gegeben ist, da z. B. keine Internetverbindung besteht, muss die Clientseite mit Logik bzgl. des Datenmodells und der Anwendung des Produktkonfigurators ausgestattet sein. Dies erfordert dortige Realisierung von bspw. Datenbankmanagementsystem und Application-Server, woraus eine Erhöhung von Komplexität und Wartungsaufwand resultiert. Eine Persistierung des Konfigurationsergebnis einer lokal durchgeführten Konfiguration erfolgt zunächst clientseitig z. B. dateisystembasiert. Um das Konfigurationsergebnis mit den aktuellsten zentralen Daten zu validieren, oder sie an die Zentrale zu übergeben, ist ein Mehraufwand notwendig. Das Konfigurationsergebnis kann Daten beinhalten, welche nicht dem aktuellsten Datenbestand entsprechen. Deshalb müssen Vergleiche bzw. Synchronisationsvorgänge gestartet werden. Das Konfigurationsergebnis kann dann mittels der Replikations-Komponente zur zentralen Einheit übergeben werden. [1]

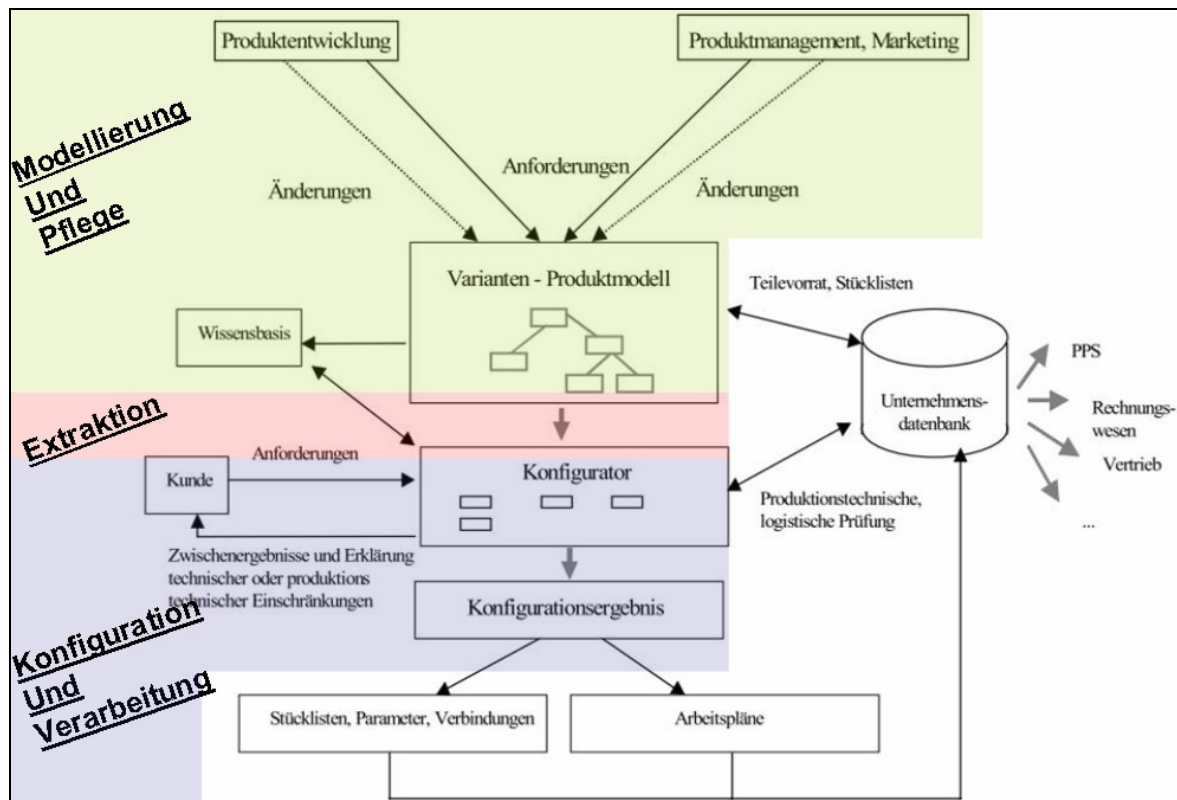


Abbildung 2: Abgrenzung interner Prozesse (angelehnt an [6])

#### 4. Vorstellung des MVC-Konzepts als Realisierung der 3-Schichten-Architektur

Model-View-Controller ist ein Architekturmuster zur Strukturierung von Software-Entwicklung in die drei Einheiten Datenmodell, Präsentation und Programmsteuerung [14]. MVC ist kein neues Konzept. Es wurde anfänglich in der Programmiersprache „Smalltalk“ genutzt. Heutzutage findet man dieses Konzept in Frameworks wie z. B. dem Web-Framework „CakePHP“.

##### 4.1 Model, View, Controller

Das Datenmodell (Model) enthält Objekte aus externen Systemen, oder die Daten aus z.B. Datenbanken und Dateien. Es Verwaltet den Zugriff auf die Daten wie das Einfügen, Ändern, oder Löschen. Zu jedem Model gibt es mindestens eine Präsentation (View). Die Präsentationskomponente (View) ist für die Anzeige und Visualisierung zuständig. Sie wird bei User-Interaktion durch die Steuerungs-Schicht (Controller) ausgewählt und angepasst. Bei Webanwendungen ist dies die Anzeige im Webbrowser. Der Controller ist bzgl. der jeweiligen Geschäftslogik für die Interaktion mit dem Benutzer zuständig. Er überprüft die

Benutzereingaben und Manipuliert das Model bzw. entscheidet welche View angezeigt wird. [2, S.72-74]

## **4.2 Bewertung**

Im Gegensatz zu einer 2-Schichten-Architektur, in welcher meist ein Server für die Datenhaltung und ein sog. Fat-Client für die Datenlogik und Präsentation zuständig ist, wird in der 3-Schichten-Architektur eine strikte Trennung zwischen Datenhaltung (Model), Geschäftslogik (Controller) und Präsentation (View) vollzogen. Dies ermöglicht eine bessere Wartung und Erweiterbarkeit von Controller und Model, da diese vollständig von der Präsentation abgekoppelt und somit nicht davon abhängig sind. Es können verschiedene Views für z. B. eine Präsentation mittels Webbrowser entwickelt werden. Somit werden mögliche Kosten für eine Entwicklung und Wartung von spezifischer Präsentations-Software eingespart. Des Weiteren kann diese strikte Trennung die Austausch- sowie Wiederverwendbarkeit von Komponenten gewährleisten. So ist es bspw. möglich, dass ein unternehmensinterner Mitarbeiter während einer Konfiguration eine andere Oberfläche als ein Endkunde angezeigt bekommt – obwohl das zugrunde liegende Datenmodell sowie die Datenlogik gleich ist. Eine Entwicklung der Oberflächenansicht kann relativ unabhängig von der Entwicklung des Datenmodells bzw. der Datenlogik vollzogen werden, womit eine Arbeitsteilung im Software-Entwicklungsprozess erreicht werden kann.

## **4.3 Anwendung für Produktkonfiguratoren**

Abbildung 3 zeigt eine Umsetzung des MVC-Konzepts bzgl. eines Produktkonfigurators. Es wird ersichtlich, dass auf View-Ebene eine Nutzerinteraktion stattfindet. Dazu gehört bspw. einerseits der Datenpflegeprozess (siehe Kapitel 3.1), in welchem Baukasten- oder Oberflächendaten über die Controller-Ebene zur Model-Ebene, also der Persistenzschicht gelangen. Andererseits gehört dazu die Präsentation der vom jeweiligen Controller für die View bereitgestellten Daten. In Web-Anwendungen können Benutzereingaben im Konfigurationsprozess (siehe Kapitel 3.3) mittels AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) asynchron zum Server gesendet werden, womit ein ständiges Neuladen der HTML-Seite verhindert, aber trotzdem Elemente der Seite dynamisch verändert werden können. Die Controller-Ebene wertet bestimmte Anfragen aus und prüft diese bspw. auf Regeleinhaltung. Daraus resultiert die Generierung einer Oberflächengestaltung für die View-Ebene. Die innerhalb des Konfigurationsergebnisses anfallenden Daten können protokolliert und das eigentliche Konfigurationsergebnis kann auf Model-Ebene persistiert werden. [3, S.14-18] [2, S.69-76]

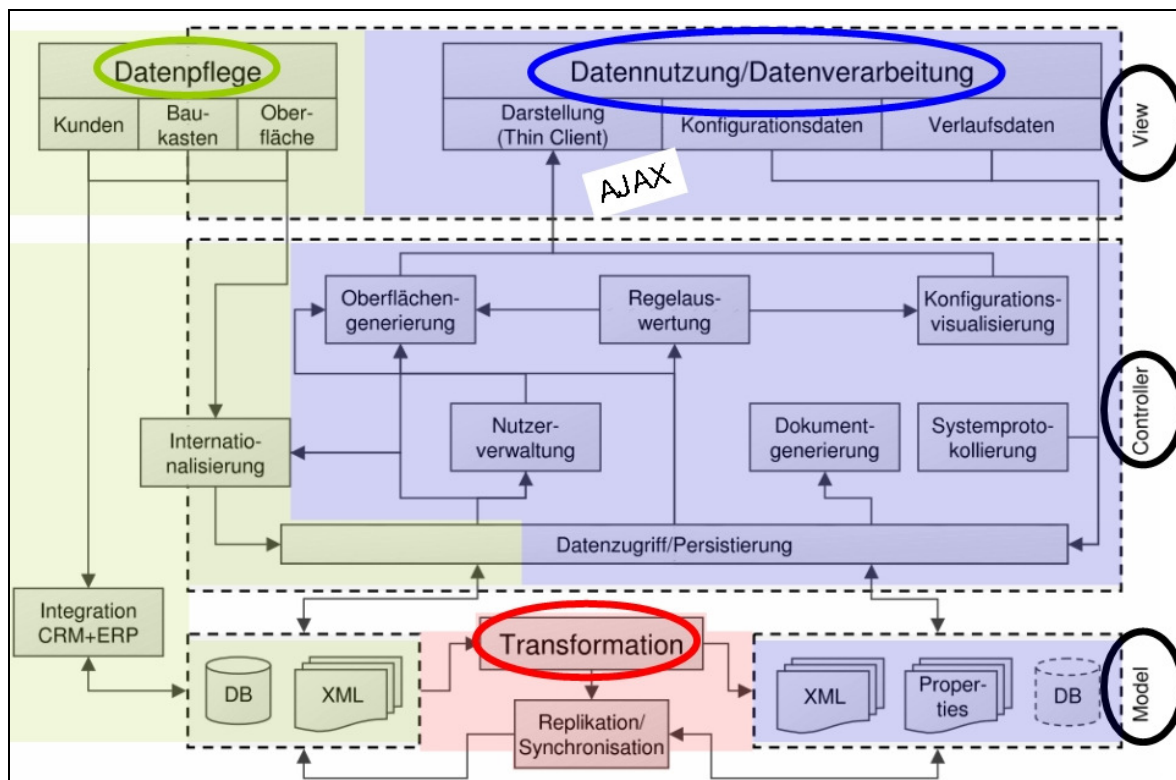


Abbildung 3: MVC-Konzept bei Produktkonfiguratoren (angelehnt an [3, S.16])

## 5. Zusammenfassung

Ein Produktkonfigurator kann in übergreifenden Prozessen wesentlich unterstützend wirken. Er kann z. B. eine technisch korrekte Produktspezifikation ermöglichen, Angebots-Dokumente erstellen, Produkte visualisieren und indirekt auch zur Gewinnung relevanter Daten für Studien beitragen. Er kann bzgl. der internen Prozesse auf das jeweilige Einsatzszenario im Unternehmen angepasst werden, also bspw. zentral als B2C-Internetkonfigurator, oder lokal auf dem Vertriebsmitarbeiter-Laptop eingesetzt werden. Eine Realisierung als 3-Schichten-Architektur schafft die erforderliche Trennung der Ebenen und erreicht die oben genannten Vorteile.

Die Qualität der Einbettung eines Produktkonfigurators in die betroffenen betriebswirtschaftlichen Prozesse ist ein wesentlicher Faktor für deren Optimierung. Eine Abstimmung der verschiedenen Unternehmensbereiche bei der Definition der Produktstrukturen und der Entwicklung des Regelwerks ist aufgrund der unterschiedlichen Sichtweisen (vertrieblich, technisch) unerlässlich.

## **Literaturverzeichnis:**

- [1] Liebisch, Matthias: Datenhaltung in Konfiguratoren – ein Überblick, Paper, Friedrich-Schiller-Universität Jena und Orisa Software GmbH 2008
- [2] Göbel, Andreas: Internationalisierung in Produktkonfiguratoren – Anforderungen und Konzepte für die Datenhaltung, Diplomarbeit, Friedrich-Schiller-Universität Jena 2009
- [3] Liebisch, Matthias: Architekturen für Produktkonfiguratoren – Anforderungen und Konzepte, Vortrag, Friedrich-Schiller-Universität Jena 2009
- [4] Brinkop, Axel: Marktführer Produktkonfiguration, Artikel, Brinkop Consulting 2009
- [5] Scheer, Christian; Hansen, Torben; Loos, Peter: Erweiterung von Produktkonfiguratoren im Electronic Commerce um eine Beratungskomponente, Paper, Johannes Gutenberg Universität Mainz 2003
- [6] Felfernig, A.; Friedrich, G.; Jannach, D.: Intelligente Produktkonfiguratoren als Voraussetzung für maßgeschneiderte Massenprodukte, Paper, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt 1999
- [7] Ghoffrani, Mehdi: Entwicklung und Einführung eines flexiblen Softwaresystems zur Konfigurierung virtueller Produkte, Dissertation, Ruhr-Universität Bochum 2007
- [9] Scholz, Andreas: IT-Lösungen für Produktdaten und Konfiguratoren im Automobilvertrieb, Broschüre, Capgemini sd&m, URL: [http://www.de.capgemini-sdm.com/web4archiv/objects/download/1/capsdm\\_broschure\\_konfigurator\\_dt.pdf](http://www.de.capgemini-sdm.com/web4archiv/objects/download/1/capsdm_broschure_konfigurator_dt.pdf) (Stand: 16.01.2010)
- [10] Wüpping, Josef: Konfigurationstechnik für die individuelle Serienfertigung. Massgeschneidert, Artikel, IT Management 4-2000
- [11] Caviezel, Roger: In der Zusammenarbeit mit Perspectix wurden unsere Wünsche schnell und kompetent umgesetzt, Broschüre, Perspectix User Report 4-2007
- [12] k.A.: Automotive the way we see it. Cars Online 06/07 Understanding the Dynamics of Consumer Buying Behaviour and Customer Loyalty, Broschüre, Capgemini sd&m, URL: [http://www.at.capgemini.com/m/at/tl/Cars\\_Online\\_2006\\_2007.pdf](http://www.at.capgemini.com/m/at/tl/Cars_Online_2006_2007.pdf) (Stand: 16.01.2010)
- [13] Scheer, Christian: Konzeptionelle Erweiterung des Produktkonfigurator-konzepts zur Vermeidung kundeninitiiertter Prozessabbrüche in der Produktspezifikation, Paper, Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- [14] k.A.: Model View Controller, Artikel, Wikipedia, URL: [http://de.wikipedia.org/wiki/Model\\_View\\_Controller](http://de.wikipedia.org/wiki/Model_View_Controller) (Stand: 22.01.2010)