

# Projektarbeit

Thema:

“Planung eines Online-Produkt-  
Konfigurators als Standardlösung“

Verfasser:

**Sebastian Plaza**

Matr.-Nr.: 7035582

Email: s.plaza@diahall.de

Betreuer:

Prof. Dr. -Ing. E. Eren

Fachhochschule Dortmund

Fachbereich Informatik

Juni / 2004

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung.....</b>	<b>6</b>
1.1. Motivation und Hintergrund.....	6
1.2. Zielsetzung und Aufgabenstellung.....	7
<b>2. Vorbereitung.....</b>	<b>9</b>
2.1. Allgemeine Informationen zu Produkt-Konfiguratoren.....	9
2.2. Recherche.....	11
2.3. Analyse der Anbieter.....	11
2.4. Analyse vorhandener Systeme.....	14
2.4.1. Konfigurator des Autoherstellers Opel.....	15
2.4.2. Konfigurator des Autoherstellers BMW.....	17
2.4.3. Konfigurator des Autoherstellers Volkswagen.....	18
2.4.4. Fazit.....	20
<b>3. Anwendungseigenschaften.....</b>	<b>22</b>
3.1. Aufbau und Funktionsumfang.....	22
3.1.1. Konfigurationsprozess.....	22
3.1.2. Konfigurationsschnittstelle.....	23
3.1.3. Mechanismus zur Prüfung technischer Unverträglichkeiten.....	24
3.1.4. Steuerung des Konfigurationsprozesses.....	25
3.1.5. Zusatzinformationen und Abbildungen.....	26
3.1.6. Preisermittlung und Angebotserstellung.....	27
3.1.7. Arbeitsumgebung.....	28
3.1.8. Anpassungen und Kundenerweiterungen.....	28
3.2. Layout und Benutzerfreundlichkeit.....	29
3.3. Plattform der Anwendung.....	33
3.3.1. Software.....	33
3.3.2. Hardware.....	34
<b>4. XML-Dokument.....</b>	<b>35</b>
4.1. Die Rolle des XML-Dokuments.....	35
4.2. Aufbau des Dokuments.....	36
4.3. Funktionen.....	37
<b>5. Pflichtenheft.....</b>	<b>39</b>
5.1. Zielbestimmung.....	39
5.1.1. Musskriterien.....	39
5.1.2. Kannkriterien.....	39

5.2. Produkteinsatz.....	39
5.2.1. Anwendungsbereiche.....	39
5.2.2. Zielgruppe.....	40
5.2.3. Betriebsbedingungen.....	40
5.3. Produktumgebung.....	40
5.3.1. Software.....	40
5.3.2. Hardware.....	40
5.4. Funktionalität.....	41
5.5. Produktdaten.....	41
5.6. Benutzeroberfläche.....	41
5.7. Qualitätsziele.....	41
<b>6. Modellierung.....</b>	<b>42</b>
<b>7. Fazit.....</b>	<b>43</b>
<b>8. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>44</b>
<b>9. Glossar.....</b>	<b>45</b>
<b>10. Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>47</b>

## **Abbildungsverzeichnis**

<b>Abbildung 1-2.1: Anforderungen an ein Produktkonfigurations-System.....</b>	<b>14</b>
<b>Abbildung 2-2.2: Online-Produkt-Konfigurator von Opel.....</b>	<b>16</b>
<b>Abbildung 3-2.3: Online-Produkt-Konfigurator von BMW.....</b>	<b>17</b>
<b>Abbildung 4-2.4: Online-Produkt-Konfigurator von Volkswagen. .</b>	<b>19</b>
<b>Abbildung 5-3.1: Verlauf eines Konfigurationsprozesses.....</b>	<b>22</b>
<b>Abbildung 6-3.2: Layout-Skizze.....</b>	<b>31</b>
<b>Abbildung 7-4.1: XML-Dokument als zentrales Kommunikationsmedium.....</b>	<b>33</b>
<b>Abbildung 8-4.2: Aufbau des XML-Dokuments.....</b>	<b>34</b>
<b>Abbildung 9-6.1: Architektur der Anwendung.....</b>	<b>40</b>

## **Tabellenverzeichnis**

**Tabelle 1-2.1: Vergleich ERP-System - Produkt-Konfigurator.....10**

## **1. Einleitung**

### **1.1. Motivation und Hintergrund**

Viele Firmen bieten ihre Produkte in verschiedenen Ausführungen und Zusammenstellungen an. Je nach Wünschen und Bedürfnissen des Endkunden werden diese Produkte individuell angepasst. Produkt-Konfiguratoren stellen hierbei ein Werkzeug dar, mit welchem die möglichen Ausführungen und Komponenten für ein Produkt zusammen gestellt bzw. modifiziert werden können. Durch das schrittweise Heranführen an die oft vielzähligen Variationen eines Produktes erleichtern Produkt-Konfiguratoren die Übersicht über die angebotenen Möglichkeiten der Konfiguration eines Produktes und optimieren so den Ablauf des Vertriebsprozesses. Während der Konfiguration eines Produktes werden die durch den Kunden gewählten Komponenten geprüft und gleichzeitig die weiterführende Auswahl an Optionen erweitert bzw. eingeschränkt. Zum Schluss dieses Konfigurationsprozesses steht eine Zusammenstellung von Komponenten, aus welcher das Endprodukt besteht. Wenn man bedenkt, dass z. B. ein Tisch aus Marmor, Holz oder Kunststoff bestehen kann, rot, grün oder blau und in 3 verschiedenen Höhen lieferbar ist, dann ergeben sich bei dieser einfachen Zusammenstellung bereits 27 verschiedene Variationen. Es ist offensichtlich, dass mit steigender Komplexität ohne geeignete Hilfsmittel auch die Fehleranfälligkeit bei der Zusammenstellung stark zunimmt.

Produkt-Konfiguratoren werden immer häufiger im Internet als Online-Anwendungen angeboten. Viele Kunden verlangen nach mehr individueller Anpassung und entfernen sich von den einfachen Standard-Artikeln. Solche Online-Produkt-Konfiguratoren ermöglichen dem Kunden eine sofortige Konfiguration des gewünschten Produktes mit gleichzeitiger Berechnung der Preise und aller sonstigen Konditionen. Das Interesse eines Kunden an einem bestimmten Produkt kann so auf direktem Wege intensiviert werden und mit attraktiven Angeboten schließlich zum Kauf animieren. Im Allgemeinen werden durch den Einsatz von Produkt-Konfiguratoren Zeit und Kosten gespart und gleichzeitig Reklamationen sowie Fehler vermieden. Das sorgt für zufriedene Kunden und steigert somit den Erfolg des Produkthanbieters [www.kumagroup.de, 2004].

Im Bereich der kundenindividuellen Massenproduktion (Mass Customization), in dem die Produktion von Gütern und Leistungen für einen relativ großen Absatzmarkt gedacht ist und gleichzeitig auch die unterschiedlichen Bedürfnisse jedes einzelnen Kunden berücksichtigt werden, spielen Produkt-Konfiguratoren eine große Rolle. Durch das aktive Mitwirken im Design-Vorgang des Endproduktes werden die individuellen Wünsche der Kunden direkt unterstützt. Auf diese Weise wird eine Schnittstelle zwischen den Bedürfnissen des Kunden und den Fähigkeiten des Anbieters geschaffen. Das Ziel dieses

### 1. Einleitung

---

Vorgangs ist die Reduktion der Anzahl aller möglichen Varianten auf eine einzige, die den Kundenbedürfnissen und Wünschen am besten entspricht. [Rogol & Piller, 2003]

Zusammengefasst lassen sich die Ursachen und Notwendigkeiten für einen Einsatz von Produkt-Konfiguratoren in folgenden Stichpunkten beschreiben:

- Variantenvielfalt
- Produktion nach Kundenwünschen
- Integration des Kunden in die Wertschöpfungsprozesse
- Kundenindividuelle Massenproduktion
- Intensivierung der Beziehung zum Kunden
- Kosten und Zeitersparnis
- Rückgang von Reklamationen
- Verminderung von Fehlproduktionen
- Steigerung der Kundenzufriedenheit

### **1.2. Zielsetzung und Aufgabenstellung**

Im Allgemeinen werden Produkt-Konfiguratoren folgendermaßen definiert: "Produktkonfiguratoren sind Programme, die dem Kunden oder dem Verkäufer die Zusammenstellung (Konfiguration) von komplexen Produkten entsprechend der Kundenwünsche unter Einbeziehung der fertigungstechnischen Voraussetzungen ermöglichen. Das Produkt kann eine Industrieanlage, ein medizinisches Gerät, eine Dienstleistung oder sogar ein Finanzprodukt sein. Produktkonfiguratoren sind also Schnittstellen zwischen Mensch und elektronischen Vertriebssystemen und damit eine zentrale Komponente des Customer Relationship Managements (CRM)" [www.e-konfigurator.de, 2004].

Die Problematik besteht nach meiner Betrachtung darin, dass jedes Unternehmen oder jede Firma ihre eigenen Produkte mit speziellen, manchmal sogar einzigartigen Eigenschaften herstellt und damit produktspezifische Anforderungen an ein Produkt-Konfigurations-System stellt. Es würde sehr problematisch wenn nicht unmöglich sein, eine Konfigurations-Anwendung als Standard-Software zu entwickeln, welche alle Anforderungen jedes Unternehmens vollständig abdecken könnte. Das primäre Ziel sollte deshalb sein, ein Konzept für eine Anwendung zu entwickeln, welche ein möglichst breites Spektrum an Standardfunktionen eines Produkt-Konfigurators abdeckt. Um nicht nur eine starr auf diese Funktionen fixierte Implementierung zu entwickeln, muss diese flexibel sein und eine Grundlage für weitere Anpassungen bzw. Erweiterungen bilden, um die gegebenen Besonderheiten eines Produktes zu berücksichtigen, welche nicht durch

### 1. Einleitung

---

die Standardfunktionen abgedeckt werden können. Wie diese Anpassungen bzw. Erweiterungen aussehen könnten, wird im späteren Teil dieser Ausarbeitung beschrieben.

Die hauptsächliche Aufgabe sollte sich aber zuerst auf die Standardfunktionen eines Produkt-Konfigurators konzentrieren. Im weiteren Verlauf müssen dann Eigenschaften, wie bspw. eine plattformunabhängige Ausführung, möglichst einfache Editierbarkeit, ein übersichtliches Layout sowie eine Konfigurationsschnittstelle zur problemlosen Aktualisierung von Inhalten in Betracht gezogen werden.

## **2. Vorbereitung**

### **2.1. Allgemeine Informationen zu Produkt-Konfiguratoren**

Produkt-Konfiguratoren lassen sich in zwei Arten unterscheiden, das und zwar in Offline- und Online-Konfiguratoren. Zu den Offline-Konfiguratoren gehören Anwendungen, die meistens als selbständige Programme und unabhängig von Netzwerken arbeiten. Sie besitzen meist eine eigene Benutzeroberfläche und werden auf einer CD/DVD-Rom geliefert. Hier sind auch alle Daten gespeichert, die zur Konfiguration benötigt werden.

Die Online-Konfiguratoren sind wiederum Anwendungen, die ihre Daten z. B. aus einer Datenbank, einem XML-Dokument oder aus einem ERP-System beziehen und über Netzwerke hinweg ausgeführt werden können. Diese Tatsachen machen Online-Konfiguratoren sehr flexibel und sie sind immer auf dem aktuellen Stand. Sie benötigen auch keine Installation bei dem Benutzer. Die Online-Konfiguratoren lassen sich wiederum in zwei Techniken unterscheiden, die client- und serverseitige Technik.

Zu den clientseitigen Techniken gehören Java-Applet, Java-Script oder Browser-PlugIns. Diese Techniken haben einen Nachteil: Sie können eventuell einen Teil der Nutzer ausschließen. Die auf PlugIns oder Java basierenden Konfiguratoren übertragen zuerst alle Anwendungsdaten auf den Computer des Benutzers und verarbeiten diese erst dort. Manche Benutzer deaktivieren aber aus Sicherheitsgründen die Ausführung dieser Techniken. In manchen Unternehmen ist der Einsatz von PlugIns oder Java-Applets sogar gänzlich verboten. Außerdem kann das Herunterladen der Daten lange Download-Zeiten mit sich bringen.

Zu den serverseitigen Techniken gehören u. a. JSP, PHP, ASP, HTML, XML oder CGI. Der Vorteil dieser Techniken ist, dass die Ausführung der Konfigurationsanwendung direkt auf dem Server erfolgt und der Benutzer die Anwendung meistens nur in Form eines HTML-Codes in seinem Internet-Browser angezeigt bekommt. Durch die Tatsache, dass die Konfigurationsdaten auf dem Server gespeichert sind, lassen sich solche serverseitigen Konfiguratoren leicht pflegen und das Nutzungsverhalten kann durch Server-Logfiles verfolgt und analysiert werden. Hieraus lassen sich leicht nützliche Informationen für weitere Verbesserungen, sowohl für die Konfigurationsanwendung als auch für das Produkt, gewinnen.

## 2.Vorbereitung

---

Es gibt auch unterschiedliche Ansätze für die Arbeitsweisen eines Konfigurators, eine Marktstudie von Rogoll und Piller aus dem Jahre 2003 unterteilt u. a. die Konfigurationslogiken in folgende Funktionsmodelle:

### *1. Rule Based:*

Hier ist die Logik fest programmiert, das Regelwerk setzt sich zusammen aus der Struktur des Produktes und dem Konfigurationsprozess.

### *2. Model Based (Constraint):*

Ein Katalog repräsentiert alle möglichen Teile eines Produktes. Die Logik ergibt sich aus einer Kombination von Beschränkungen (Constraints) und Attributen, die den einzelnen Produktteilen zugeordnet sind.

### *3. Database Systems:*

Hier wird die Logik durch die Abfrage von Tabellen erzeugt. Die Logik ergibt sich aus einer Matrix, die Möglichkeiten und Beschränkungen beschreibt.

### *4. Wissensbasierte Systeme und Entscheidungsbäume:*

Bei solchen Systemen kann der Benutzer alle möglichen Eingaben machen und das System prüft erst hinterher (am Ende der Konfiguration) auf eventuelle Konflikte. Bei den Entscheidungsbäumen werden die möglichen Abfragen in einer Baumstruktur abgebildet und nacheinander durchlaufen.

Produkte für den Vertrieb auf dem freien Markt können auch innerhalb eines Unternehmens konfiguriert werden. Hierbei kommen aber meistens die im jeweiligen Betrieb eingesetzten ERP-Systeme zum Einsatz. Um einen kurzen Überblick zu bekommen, worin der Unterschied zwischen einem ERP-System und einem Produkt-Konfigurator besteht, hat das Unternehmen ec-logic den folgenden Vergleich zur Verfügung gestellt:

2.Vorbereitung

	<b>ERP</b>	<b>Konfigurator</b>
Benutzer	Angestellte	Kunden
Ziel	Prozessverbesserung	Kundengewinnung und Kundenbindung
SW-Pflege	kontinuierliche kleine Änderungen	regelmäßige, komplexe Änderungen
Integration	Intern	Intern und Extern
Evolution	Von Innen nach Außen	Von Außen nach Innen
kleinste Informationseinheit	Transaktion	Seite
notwendige Skalierbarkeit	100 Benutzer	1.000.000 Benutzer
User Interface	Schulung notwendig	Schulung nicht möglich
Geschäftsprozess	komplex	einfach

Tabelle 1-2.1: Vergleich ERP-System - Produkt-Konfigurator (Quelle:www.ec-logic.de)

Es gibt zur Zeit auf dem Markt 5 bis 10 Anbieter von Standardlösungen für Konfigurationsanwendungen, diese unterstützen jeweils eine oder mehrere der oben genannten Konfigurationslogiken. Im Gegensatz zu einer individuell entwickelten Software führt das Zurückgreifen auf diese Lösungen sehr häufig zu einer Reduktion von Komplexität und Kosten. Versucht man selbst einen Produkt-Konfigurator z. B. für den Vertrieb des eigenen Produktes zu realisieren, so werden in den meisten Fällen das Budget und die Terminpläne extrem überschritten. Die Kosten für die Standard-Anwendung der einzelnen Anbieter liegen zwischen 20.000,- EUR und 300.000,- EUR, für die Anpassungen an die jeweiligen Produktspezifikationen wird in der Regel nochmal die gleiche Summe verlangt. [www.ec-logic.com][Rogol & Piller, 2003]

**2.2. Recherche**

Unter den wenigen verfügbaren Informationsquellen gab es so gut wie keine, die auf bestehende Standards, Anleitungen oder Vorgaben hingewiesen haben, welche bei der Entwicklung von Produkt-Konfiguratoren eingehalten werden müssten. Das Unternehmen ec-logic, einer der führenden deutschen Hersteller von Interactive-Selling-Lösungen für eCommerce und Web, formuliert folgendes bezüglich eines Standardformats für Produkt-Konfigurator-Lösungen: „In der Konfiguratorenwelt gibt es aber zur Zeit keinen "Standard" und auch keine Bestrebungen einen zu finden. Als Nutzer geht man also eine sehr enge Bindung mit seinem Lieferanten ein. Der Systemwechsel ist nur mit hohem Aufwand möglich. Offene Formate wie z. B. XML können den Übergang erleichtern.“ Um also Informationen über Konfigurationssysteme zu erhalten, mussten auf der einen Seite Unternehmen gefunden und analysiert werden, die solche Systeme entwickeln bzw. zum Verkauf anbieten (wobei sich hier wegen des Konkurrenzgedankens die Hoffnung auf

Informationen zur Entwicklung solcher Anwendungen in Grenzen hielt), und auf der anderen Seite bereits bestehende Konfigurationssysteme, die für Kunden direkt im Onlinebetrieb zugänglich sind.

### **2.3. Analyse der Anbieter**

Im Gegensatz zu einer relativ hohen Anzahl an Produkt-Konfiguratoren auf den Internet-Seiten verschiedener Unternehmen, die zum Konfigurieren der eigenen Produkte zu Verfügung stehen, gab es nur Wenige, die Angaben darüber machten, über welche allgemeinen Funktionen bzw. Anforderungen ein Produkt-Konfigurator verfügen sollte. Die Informationsangaben auf den Internet-Seiten der Anbieter von Konfigurator-Anwendungen beschränken sich meistens auf die Stärken des eigenen Produktes und stellen darüber hinaus ihr eigenes Mitarbeiter-Team vor.

Als informativ, wenn auch sehr knapp gehalten, erwies sich die Internet-Seite der Firma ID.on, [www.e-konfigurator.de](http://www.e-konfigurator.de). Sie stellt allgemeine Informationen zu Funktionen, Einsatzgebieten und Lösungen von Produktkonfigurationssystemen zur Verfügung. Als Anforderungen werden hier folgende Funktionen aufgeführt, welche jedoch nicht näher erläutert wurden und somit von mir kommentiert werden:

- *Konfiguration von Produkten durch Prüfung technischer Unverträglichkeiten:*  
Hierbei muss jede durch einen Kunden auswählbare Option über "Beziehungen" mit anderen Optionen verknüpft sein. Wird eine der Optionen ausgewählt, so muss anhand dieser Beziehungen geprüft werden, welche anderen Optionen mit der ausgewählten kombiniert werden können bzw. welche nicht mehr verträglich, also nicht mehr auswählbar sein dürfen.
- *Angebotserstellung vor Ort:*  
Am Ende eines Durchgangs durch alle notwendigen Schritte der Konfigurations-Anwendung müssen für den Kunden sämtliche gewählten Komponenten zusammengefasst und aufgeführt werden. Hierbei müssen gleichzeitig alle entstehenden Kosten berechnet, summiert und als Endbetrag angezeigt werden.
- *Preisermittlung (Gesamtpreis und Ausstattungspreis):*  
Neben dem Endbetrag, der unter jeder Zusammenfassung eines Konfigurations-Durchganges steht, sollten auch alle Einzelpreise der gewählten Komponenten separat aufgeführt werden. So kann der Kunde genau nachvollziehen, welche Komponenten welche Kosten verursachen und bei eventueller Unzufriedenheit andere Konfigurationsvarianten in Betracht ziehen.

## 2.Vorbereitung

---

- *Vertrieb erklärungsbedürftiger, variantenreicher Produkte über das Internet:*

Der Vertrieb variantenreicher Produkte über das Internet bringt viele Vorteile. Zum Einen werden die Kosten durch Personaleinsparung vor Ort gesenkt. Es sind keine unnötigen Besuche durch Vertriebsmitarbeiter, welche die komplexen Produktvarianten zusammen mit dem Kunden besprechen müssten. Zum Anderen wird durch den Einsatz von Produkt-Konfiguratoren die technische Korrektheit des Produktes sowie die gewünschte Qualität garantiert, was zu weniger Reklamationen führt und gleichzeitig die Kundenzufriedenheit steigert.
- *Argumentationshilfe:*

Werden die Produkt-Konfiguratoren von Mitarbeitern im Vertriebsaußendienst bedient, so können für eine bessere Beratung der Kunden Argumentationshilfen genutzt werden. So kann z. B. für die Wahl aller Komponenten einer bestimmten Komponentengruppe ein Rabatt gewährt werden.
- *Visualisierung der Produktvarianten:*

Um bestimmte Zusammenhänge zwischen verschiedenen Komponenten bzw. um die Komponenten selbst durch visuelle Darstellung besser beschreiben zu können, sollte eine Möglichkeit zur Visualisierung des Sachverhaltes gegeben sein. Hiermit lassen sich die Besonderheiten vieler Komponenten erklären besser als mit langen, komplizierten Textausführungen.
- *Grafische Benutzeroberfläche, Bedienung mittels Browser:*

Wird der Produkt-Konfigurator mittels eines Browsers ausgeführt, kann man größtenteils gewährleisten, dass die Anwendung plattformunabhängig auf vielen Systemen genutzt werden kann. Darüber hinaus sollte die Konfigurator-Anwendung mit einer softwareergonomisch standardisierten Benutzeroberfläche mit intuitiv bedienbaren Interaktionselementen wie radio buttons, check box, push buttons, usw., ausgestattet sein. Mit einer solchen Implementierung wird u. a. durch die Wiedererkennung der Interaktionselemente aus anderen Softwareanwendungen eine leichte und schnelle Erlernbarkeit der Bedienung gewährleistet.
- *Vertriebsorientierte Benutzerführung:*

Bevorzugt ein Unternehmen den Vertrieb bestimmter Komponenten ihres Produktes z. B. in Bündeln oder in Kombination mit anderen Komponenten, so sollte der Ablauf der Konfiguration eines Produktes zuerst über eben diese Standardaufträge laufen. Das erspart dem Kunden auf der einen Seite ein mühevolleres Verarbeiten mehrerer Dialog-Schritte um am Ende die gleiche oder eine ähnliche Zusammensetzung der

## 2.Vorbereitung

Komponenten zu erhalten und auf der anderen Seiten sichert eine solche Vorgehensweise die vertriebstechnisch optimale Zusammensetzung der verschiedenen Komponenten. Der Ablauf der Dialog-Schritte sollte deshalb abhängig von vorangegangenen Entscheidungen sein. Wenn sich ein Kunde für ein Bündel entscheidet, kann er so alle späteren Dialog-Schritte, welche die bereits im Bündel enthaltenen Komponenten konfigurieren, vernachlässigen. Es entsteht also ein entscheidungsorientierter Ablauf.

- *Kundenstamm-Schnittstelle zu Kunden- und Vertriebsinformationssystemen sowie Schnittstellen zu PDM, ERP und CAD-Systemen:*

Um eine optimale Kundenanbindung zu sichern und dem eigenen Kundenstamm gezielte Angebote sowie Angaben zum Vertrieb der Produkte machen zu können, sollten Produkt-Konfiguratoren über Schnittstellen zu Kunden- und Vertriebsinformationssystemen verfügen. Diese ermöglichen eine schnelle und direkte Kommunikation zwischen dem Kunden und dem Produkthanbieter. Wie im vorherigen Kapitel bereits beschrieben, stellen Produktkonfiguratoren eine Schnittstelle zwischen Menschen und elektronischen Vertriebssystemen dar und damit eine zentrale Komponente des Customer Relationship Managements (CRM). Um die Aktualität der durch die Anwendung angebotenen Inhalte zu gewährleisten, sollten Produkt-Konfiguratoren, die mit ständig wechselnden Inhalten arbeiten, über Schnittstellen zu anderen ERP, PDM oder CAD-Systemen verfügen. Dieses erleichtert bzw. automatisiert das Up-to-date halten von Komponentendaten und der Kunde hat immer Zugriff auf die aktuellsten Preisinformationen oder Produktbeschreibungen.

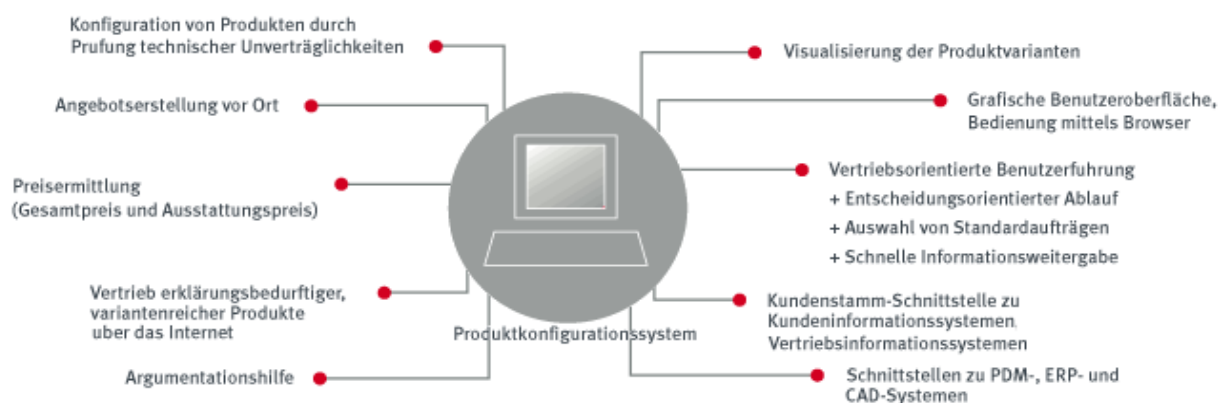


Abbildung 1-2.1: Anforderungen an ein Produktkonfigurations-System (Quelle: [www.e-konfigurator.de](http://www.e-konfigurator.de))

## **2.4. Analyse vorhandener Systeme**

Produkt-Konfiguratoren werden mittlerweile häufig als Online-Anwendungen im Internet zur Verfügung gestellt. Diese Art von Service ermöglicht dem Kunden eine schnelle und problemlose Übersicht über die Vielfalt der angebotenen Produktvariationen und die entstehenden Kosten. Der Kunde sucht über Eigeninitiative den Kontakt zum Produkthanbieter und muss keinen Schritt aus der Wohnung oder dem Büro machen und auch keinen Vertreter des Unternehmens, für dessen Produkte er sich interessiert, aufsuchen. Dies bedeutet zum Einen eine große Zeitersparnis und zum Anderen keine zeitlichen Einschränkungen für den Kunden, da er sich z. B. nicht an die Öffnungszeiten eines Autohauses halten muss.

Diese Vorteile hat sich eine Branche besonders zu Nutze gemacht und zwar die eben erwähnte Autoindustrie. Es gibt heute kaum noch einen Online-Auftritt eines Autoherstellers, bei dem man sich nicht selbst ein Auto nach Wunsch zusammenstellen kann. Für diese Zwecke eignen sich Online-Produkt-Konfiguratoren besonders gut, denn ein Kunde kann so selbstständig alle möglichen Zusatzoptionen ausprobieren und gleichzeitig prüfen, wie weit sein Geldbeutel belastet wird.

Als nächstes möchte ich drei Produkt-Konfiguratoren namhafter Autohersteller (Opel, BMW und Volkswagen) betrachten. Dieses ist aus nahe liegenden Gründen nur von der Front-End-Seite möglich.

Die Konfiguratoren werden so weit wie möglich hinsichtlich folgender Kriterien betrachtet:

- Preisinformationen
- Angebotserstellung
- Benutzeroberfläche und Layout
- Inhalte
- Zusatzinformationen sowie deren Visualisierung
- Benutzerführung
- die sichtbare Prüfung auf technische Unverträglichkeiten
- Performance

### **2.4.1. Konfigurator des Autoherstellers Opel**

Bei dem Konfigurator des Autoherstellers Opel, der im Stil einer klassischen Internet-Seite aufgebaut wurde, befinden sich die Abbildungen im oberen Teil der Hauptseite. Wie in der Abbildung 2-2.2 zu sehen, ist dort im mittlerem Teil dieses Bereiches ein Bild des gesamten Fahrzeugs sowie rechts daneben ein weiteres Bild zu sehen. Das rechte Bild

2.Vorbereitung

zeigt jeweils die zu der gerade ausgewählte Option gehörende Abbildung. Links neben den Abbildungen befindet sich eine Auflistung der zu bearbeitenden Schritte. Der Schritt in dem man sich gerade befindet ist besonders gekennzeichnet. Außerdem wird der Gesamtpreis als Brutto- und Nettobetrag angezeigt. Unter den Abbildungen befinden sich die zur Auswahl stehenden Optionen, gefolgt von einer sehr ausführlichen Beschreibung der gerade gewählten Option.

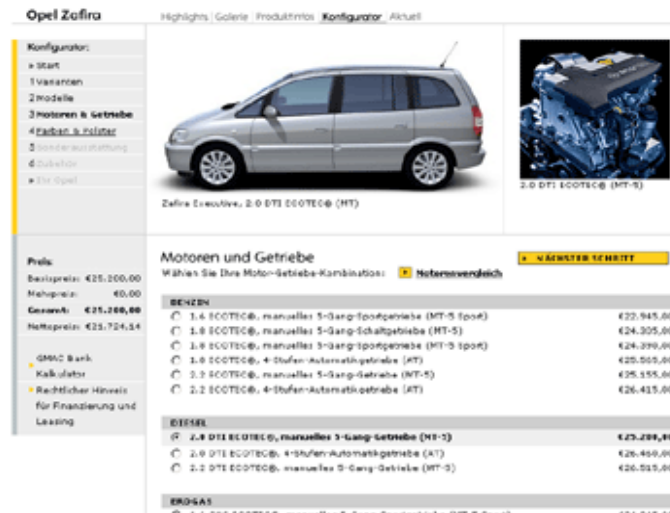


Abbildung 2-2.2: Online-Produkt-Konfigurator von Opel (Quelle: www.opel.de)

Die untereinander gestaltete Anordnung der Abbildungs-, Auswahl- und Beschreibungsbereiche zwingt den Benutzer zum häufigen auf und ab Scrollen (wenn sie auch gleichzeitig das zusätzliche Klicken erspart um z. B. genauere Informationen zu den jeweiligen Auswahloptionen zu bekommen). Außerdem ist das ständige Neuladen der Seite negativ aufgefallen. Bei jedem Klick auf eine der Auswahloptionen wird die ganze Seite mit aktualisierten Abbildungen und Beschreibungen vollständig neu geladen. Kunden, die über eine langsame Internet-Verbindung verfügen (wie Modem, ISDN o. ä.), kann das schnell verärgern, denn mit jedem Klick müssen sie wieder auf das vollständige Laden der ganzen Seite warten, um mit der Konfiguration fortfahren zu können. Eine Anwendung von Techniken, die jeweils nur die geänderten Inhalte austauschen, kombiniert mit einer Verschiebung des System-Dialog-Schrittes, würde hier eine bessere Performance liefern.

Opel bietet seinen Kunden bei den Sonderausstattungen an erster Stelle Ausstattungspakete an. Dieses vertriebsorientierte Vorgehen erleichtert die Wahl der weiteren Ausstattungsmerkmale, indem die nicht mehr wählbaren Optionen mit einem roten Minus gekennzeichnet werden und die bereits vorhandenen schon abgehakt dargestellt werden. Ebenso erfolgt die Prüfung der verblieben Optionen auf technische Unverträglichkeiten mit den zuvor gewählten Optionen wie Motor oder Modell. Die Wahl

## 2.Vorbereitung

der Optionen wird dann auf die gleiche Weise gekennzeichnet bzw. eingeschränkt. Am Ende wird dem Kunden eine Zusammenfassung mit den Summen der jeweiligen Schritte und die Endbeträge netto und brutto angezeigt. Durch gezieltes Klicken auf die jeweiligen Links ist es auch möglich, die Beschreibungen sowie die Einzelpreise der Komponenten zu erfahren.

### 2.4.2. Konfigurator des Autoherstellers BMW

Beim Autohersteller BMW wurde die Konfigurator-Anwendung auf einer client basierten Technik aufgesetzt. Sie wurde durch ein Java-Applet realisiert. Das eröffnet neue, vor allem grafische Möglichkeiten, schließt aber gleichzeitig einen Teil der Internet-User aus, denn um Java-Applets ausführen zu können, muss diese Option im Internet-Browser auch aktiviert sein. Einige Benutzer schalten aus Sicherheitsgründen die Ausführung solcher Applets ab, womit sie sich aus der Benutzergruppe solcher Javabasierten Anwendungen ausschließen.

Der Konfigurator ist so aufgebaut, dass sich auf der linken Seite ein Hinweis auf die aktuelle Auswahl sowie die Preisangabe für Ausstattungen und die Endsumme der bisherigen Wahl befindet. Darunter ist ein Fortschrittsbalken, der rein grafisch und ohne Beschriftung den aktuellen Stand der Konfiguration anzeigt. Für jeden abgearbeiteten Auswahlschritt wird ein Rechteck mit blauer Farbe gefüllt. Hier befindet sich auch der Navigationsknopf 'Zurück', der keinen direkten Zusammenhang mit dem Knopf 'Ok' erkennen lässt, welcher auf den nächsten Auswahlschritt verweist und sich im mittleren Bereich des Konfigurators befindet.

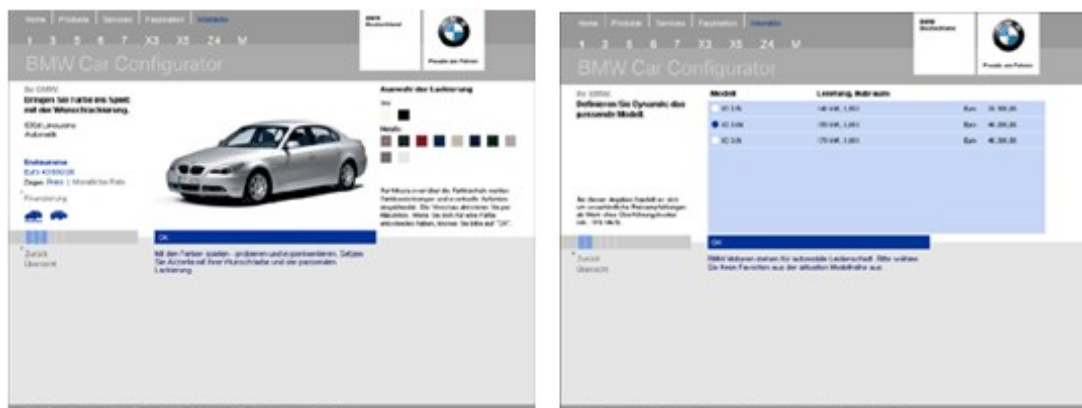


Abbildung 3-2.3: Online-Produkt-Konfigurator von BMW (Quelle: www.bmw.de)

In der Mitte und auf der rechten Seite wechseln, je nach Schritt, die Auswahloptionen. Ist eine Abbildung zu einer Auswahloption vorhanden, so wird sie im mittleren Bereich angezeigt und die Auswahloptionen rechts daneben in Form von farbigen Rechtecken (welche z. B. die Aussenfarbe oder die Art des Interieurs darstellen). Wenn aber eine

### 2.Vorbereitung

---

Liste mit vielen Auswahloptionen oder eine Information über Verträglichkeit zwischen verschiedenen Optionen angezeigt wird, so werden die mittlere und die rechte Seite zusammen dafür verwendet. Die in der Liste aufgeführten Optionen können durch einen Klick auf einen davor gesetzten Kreis gewählt werden, das ungefähr einem 'radio button' ähnelt. Im Allgemeinen wird aber nicht auf die Softwaretechnisch empfohlenen Interaktionselemente Wert gelegt. Unter der ganzen mittleren Seite erstreckt sich ein Knopf um zum nächsten Schritt zu gelangen oder zum Bestätigen der Annahme von zusätzlich erforderlichen Komponenten.

Der Konfigurator ist durch die eingesetzte Applet-Technik sehr schnell, es wird praktisch nur nachgeladen, wenn man von einem zum nächsten Auswahlschritt gelangen möchte. Alle Darstellungsbereiche befinden sich direkt in Sicht des Benutzers, gescrollt wird praktisch nur bei längeren Listen der Sonderausstattung. Trotz der uneinheitlichen Darstellung wirkt der Konfigurator relativ übersichtlich. Auf eine Beschreibung der Auswahloptionen, egal ob kurz oder lang, wurde gänzlich verzichtet. Das hat die Wirkung, dass der Konfigurator mit sehr wenig Platz auskommt. Auf der anderen Seite erfährt man so nichts über die dargebotenen Auswahloptionen.

Bei der Wahl der verschiedenen Komponenten der Sonderausstattung werden die Verträglichkeiten zwischen den Optionen durch teilweise ausgeblendete bzw. bereits gewählte Optionen gekennzeichnet. Bei einer zusätzlich erforderlichen Option bzw. beim Ersetzen einer Option durch eine andere erscheint ein Hinweis, den man entweder bestätigen oder abbrechen kann. Es werden keine Pakete für Sonderausstattungen angeboten, was dazu führt, dass der Kunde sich jedes einzelne Detail (welches nicht mit in die Serienausstattung integriert ist) 'dazu klicken' muss.

Am Ende der Zusammenstellung muss man nach der Zusammenfassung der gewählten Komponenten mehr oder weniger suchen, denn man kommt nur über einen kleinen Link auf der rechten Seite auf die Details der gewählten Komponenten. Man wird vielmehr auf eine Seite weitergeleitet, auf der man sich ein Angebot zuschicken lassen kann (mit dem nicht kundenfreundlichen Aspekt, dass man sich durch die ganze Konfiguration noch mal von vorne durchklicken muss) oder eine Probefahrt bei einem Händler in der Nähe des Wohnortes vereinbaren kann.

#### **2.4.3. Konfigurator des Autoherstellers Volkswagen**

Bei dem Autohersteller Volkswagen ist der Konfigurator hauptsächlich in 2 Bereiche, den mittleren und den rechten Bereich, aufgeteilt. Auf der linken Seite des Pop-Up-Fensters, die man mehr oder weniger bei der Betrachtung vernachlässigen kann, stehen nur drei Links mit Hilfe, rechtlichen Hinweisen sowie einem Verweis auf 'Ihr Parkhaus'. Der mittlere Bereich beinhaltet die Auswahloptionen, die unter einer großen Überschrift mit dem Namen des jeweiligen Auswahltrittes stehen. Je nach Auswahltritt wird

### 2.Vorbereitung

statt der Überschrift auch mal eine Abbildung des ganzen Fahrzeugs angezeigt, um z. B. die Farbe direkt am Fahrzeug darzustellen. Zu jeder Option wird neben der Preisinformation auch ein kleines Icon eingeblendet, welches auf genauere Informationen und Abbildungen zu der jeweiligen Option verweist. Durch einen Klick auf dieses Icon wird in der Mitte des Bildschirms ein neues kleines Pop-Up-Fenster erzeugt, welches diese zusätzlichen Informationen gut strukturiert darstellt. Um mit der Konfiguration fortfahren zu können, muss dieses Fenster entweder zur Seite verschoben oder wieder geschlossen werden. Die Auswahloptionen selbst werden mit klassischen Interaktionselementen wie radio buttons oder check boxes bedient.

In dem Bereich auf der rechten Seite befindet sich eine Kombination aus der Auflistung aller Auswahlschritte sowie einer zusätzlichen Unterteilungsmöglichkeit der gerade angezeigten Auswahloptionen. Jeweils zu der Anzeige des aktuellen Auswahlschrittes öffnet sich direkt darunter eine weitere Auflistung, welche die Anzeige der gerade aufgelisteten Auswahloptionen nochmals auf Untergruppen reduziert. Am Ende der Konfiguration erscheinen auf diese Weise abschließende Links wie z. B. zu einer Angebotsanfrage oder Druckmöglichkeiten.

Im unteren Teil dieses Bereiches befinden sich zwei Knöpfe, sie dienen dem vorwärts bzw. rückwärts Bewegen zwischen den einzelnen Auswahlschritten des Konfigurators. Unter den Navigations-Knöpfen wird durchgehend der aktuelle Gesamtpreis der bisherigen Auswahl eingeblendet.

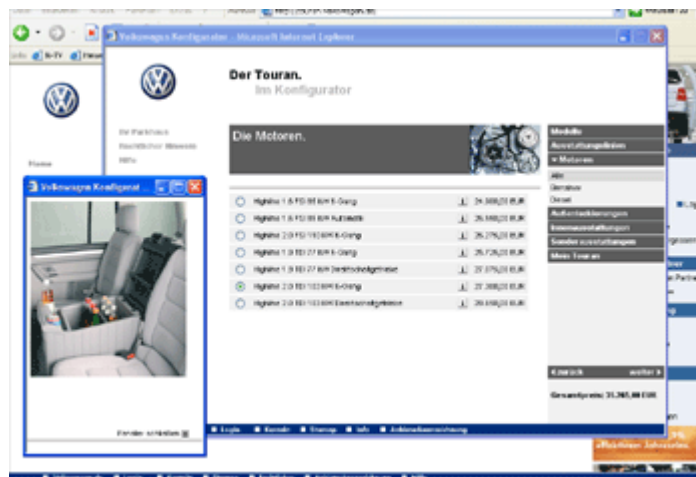


Abbildung 4-2.4: Online-Produkt-Konfigurator von Volkswagen (Quelle: [www.volkswagen.de](http://www.volkswagen.de))

Die Prüfung auf technische Unverträglichkeiten findet nicht, wie bei den anderen Konfiguratoren, während der Konfiguration statt, sondern erst nach dem letzten Schritt. Man kann also während der Konfiguration z. B. bei einer Mehrfachauswahl alle zur Auswahl stehenden Optionen wählen (verwirrend wirkt, dass manche Optionen als

### 2.Vorbereitung

---

'ausgeblendet' erscheinen, dessen Wahl aber trotzdem möglich ist) und diese nicht sofort, sondern erst am Schluss der Konfiguration ausgewertet werden. Hierbei wird dem Benutzer jeweils eine Wahl mit unverträglichen Optionen angezeigt, in der er sich von einer der aufgelisteten Optionen trennen muss. Dieser Vorgang wird so oft wiederholt, bis alle gewählten Komponenten miteinander kombiniert werden können. Nach diesem Vorgang wird eine genaue Auflistung aller gewählten Komponenten mit jeweiligen Einzelpreisen und dem Gesamtpreis angezeigt. Weitere Verweise führen zu einer Galerie, zu weiteren Informationen über die Sonderausstattung und technischen Daten, sowie zu den im vorigen Abschnitt erwähnten abschließenden Funktionen.

#### **2.4.4. Fazit**

Als Fazit dieses Vergleiches kann man sagen, dass trotz der drei unterschiedlichen Ansätze (Internetseiten-Stil, Java-Applet und Pop-Up Fenster), welche diese Konfiguratoren mitbringen, sich viele Gemeinsamkeiten erkennen lassen, die im Allgemeinen auf typische Merkmale von Konfigurations-Anwendungen hindeuten. Alle Konfiguratoren haben eine feste Schrittfolge, die den Konfiguriervorgang steuert und die durchlaufen werden muss, um am Ende ein Ergebnis zu erhalten. Des Weiteren werden Abbildungen genutzt, um die jeweils gegebene Option optisch darzustellen bzw. besser zu beschreiben. Der Konfigurator von BMW beschränkt sich sogar fast nur auf Abbildungen, denn außer den Namen der jeweiligen Option werden keine genaueren Erklärungen dargeboten.

Ebenfalls gleich ist die besondere Kennzeichnung des Schrittes, in dem man sich gerade befindet. Die Schritte werden meistens als eine Folge oder Liste mit den Namen der jeweiligen Auswahl-Art in einem speziellen Bereich des Konfigurators angezeigt. Eine Ausnahme bildet hier wieder der Konfigurator von BMW, der die einzelne Schritte als Folge kleiner Rechtecke anzeigt und auf jegliche Beschriftung verzichtet.

Im Allgemeinen werden feste Bereiche auf dem Bildschirm für die getrennte Anzeige der Informations- und Interaktionselemente reserviert. So gibt es meistens einen festen Bereich für die Darstellung des gesamten Ablaufs in Form einer Liste oder einer Folge, einen Bereich mit den momentan zur Verfügung stehenden Auswahloptionen sowie einen Bereich für die Darstellung von Zusatzinformationen, welche aus Abbildungen oder näheren Erläuterungen zu den jeweiligen Optionen oder Schritten bestehen.

Es hat sich aber auch ein typisches Merkmal für Konfigurations-Anwendungen von Autoherstellern herausgebildet. Wenn es um die Farbwahl der Außenlackierung geht, auf jeden Fall ein Bild des gerade konfigurierten Fahrzeugs gezeigt, und je nach Wahl einer Farbe, bekommt das Bild des Fahrzeugs auf der Abbildung eben die gleiche Lackierung.

Das Prinzip jedes der Konfiguratoren ist es, ein Endprodukt aus einer Menge vorhandener Komponenten zusammen zu stellen, diese auf Unverträglichkeiten

## 2.Vorbereitung

---

untereinander zu prüfen und gegebenenfalls auf diese hinzuweisen, sowie deren Preise mit allen dazugehörigen Konditionen zu berechnen. Jeder der drei Konfiguratoren hat nach der Abarbeitung aller Auswahlsschritte ein Angebot mit einer Auflistung aller gewählten Komponenten und deren Einzelpreise sowie einem Gesamtpreis erstellt.

## **3. Anwendungseigenschaften**

### **3.1. Aufbau und Funktionsumfang**

Die Analysen aus dem vorherigen Kapitel wurden durchgeführt, um herauszufinden, welche Funktionen sich als typisch für Konfigurationsanwendungen herausbilden. Daraus wurde ersichtlich, dass manche Prinzipien in einer bestimmten Form bei jeder dieser Anwendung wieder erkennbar sind und auf eine für Produkt-Konfiguratoren typische Funktionsweise hindeuten. Für die Konzeption einer solchen Standard-Anwendung werden diese Funktionsweisen in diesem Kapitel für spätere Umsetzungen weiter präzisiert und festgelegt. Betrachtet man die verschiedenen Einzelteile eines Fahrzeugs aus den drei Konfiguratoren der Autohersteller als jeweils eine 'Komponente', so lassen sich die Ergebnisse gleichermaßen auch auf andere Branchen übertragen und damit ein relativ breites Spektrum an Produktsorten erfassen.

#### **3.1.1. Konfigurationsprozess**

Im Allgemeinen bildet der Konfigurationsprozess die Basis der ganzen Konfiguration für ein Produkt. Hier wird z. B. festgelegt, auf welche Art und Weise der Ablauf des Konfigurierens statt findet (also die Eigenschaften der Konfigurationsschritte) sowie welche Komponentengruppen zu welchem Zeitpunkt dem Benutzer angeboten werden. Die Steuerung des Ablaufes wird hierdurch automatisch bestimmt. Der Konfigurationsprozess lässt sich in sog. Dialog-Schritte unterteilen, die nach und nach, bis zum fertigen Produkt, abgearbeitet werden. Diese Dialog-Schritte lassen sich wiederum in zwei Arten unterscheiden. Zum Einen gibt es die User-Dialog-Schritte auf der Benutzeroberfläche und zum Anderen die System-Dialog-Schritte auf der Anwendungsseite. Die User-Dialog-Schritte bilden die Eingabemasken, die dem Benutzer dargeboten werden, um jeweils eine bestimmte Komponentenwahl zu treffen. In dieser Phase der Verarbeitung ist der Benutzer aktiv, und das System wartet bis der Benutzer seine Aktivität abgeschlossen hat und dieses mit einem Klick auf einen entsprechenden Knopf z. B. 'weiter' bestätigt hat. Direkt danach endet der User-Dialog-Schritt und der System-Dialog-Schritt wird ausgeführt. Hierbei werden die Funktionen und Prozesse vom System bzw. von der Anwendung ausgeführt. Es wird eine Plausibilitätsüberprüfung der Wahl durchgeführt (in der z. B. geprüft wird, ob der Benutzer überhaupt eine Wahl getätigt hat), sowie ein Prozess für die Prüfung auf technische Unverträglichkeiten gestartet. Im Anschluss daran wird die Logik für den nächsten User-Dialog-Schritt vorbereitet und schließlich eingeblendet. Diese beiden Dialog-Schritte arbeiten niemals zusammen, d. h. entweder wartet das System, bis der User-Dialog-Schritt abgeschlossen

### 3. Anwendungseigenschaften

ist oder der Benutzer wartet, bis die Anwendung den System-Dialog-Schritt verarbeitet hat.

Parallel zu den beiden Dialog-Schritten müssen auch Daten, die während dieser Dialog-Schritte gesammelt wurden, gespeichert und wieder verarbeitet werden. Diese Daten dienen dem ganzen Konfigurationsprozess und werden zur Laufzeit in die Erstellung der Logik der jeweiligen Dialog-Schritte eingebunden.

Die Abbildung 5-3.1 zeigt einen Konfigurationsprozess zur besseren Verdeutlichung grafisch an.

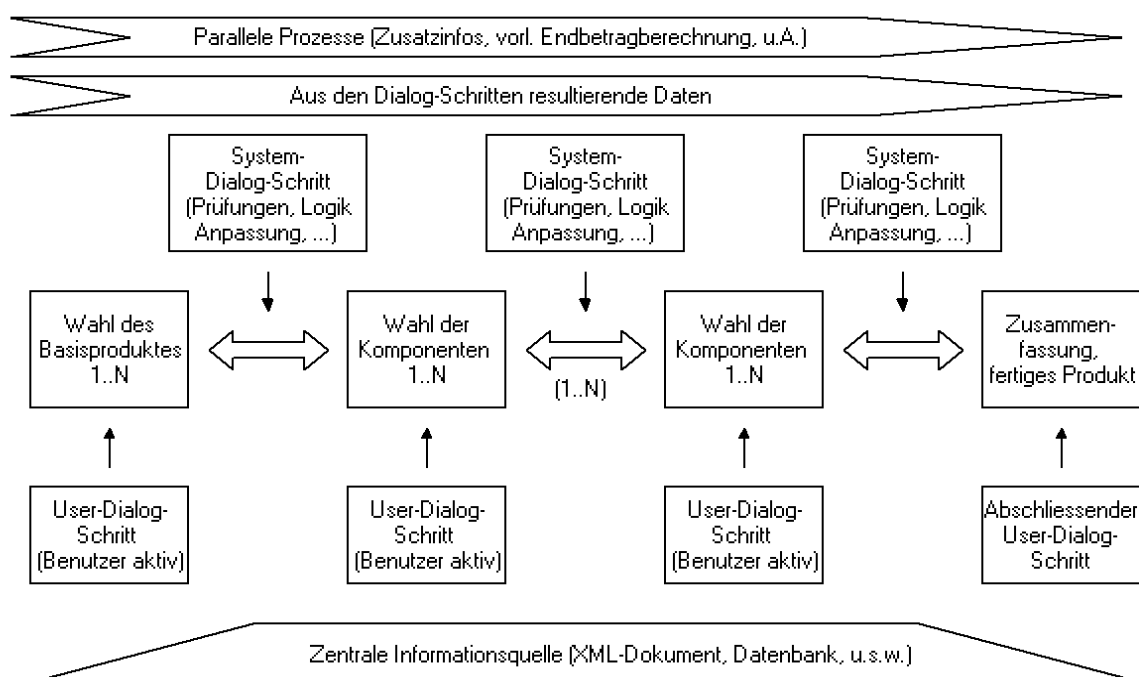


Abbildung 5-3.1: Verlauf eines Konfigurationsprozesses (Quelle: selbst erstellt)

#### 3.1.2. Konfigurationsschnittstelle

Ein grundlegendes Element ist die Konfigurationsschnittstelle zwischen der eigentlichen Anwendung und den jeweiligen Produktspezifikationen. Der Konfigurator muss die inhaltlichen Informationen über das zu konfigurierende Produkt in eine Form bekommen, die für ihn selbst gut umsetzbar ist und auch die von Externen (Administratoren, andere Anwendungen...) aktualisiert, verändert oder editiert werden kann. Hierbei stellt die Extensible Markup Language (XML) eine sehr gute Ausgangsposition für eine solche Schnittstelle dar. Mit der Eigenschaft der freien Definitionswahl, einerseits von inhaltlichen Elementen und andererseits der Dokumentenstruktur, fungiert ein solches XML-Dokument gleichzeitig als eine Datenbank

### 3. Anwendungseigenschaften

---

mit Informationen über den Aufbau, Verlauf und Inhalt des Konfigurationsprozesses für den Konfigurator und einen Kommunikationsweg mit der Außenwelt, welche die Zufuhr und den Umfang dieser Informationen regelt und vorgibt. Nähere Informationen zu dieser XML-Schnittstelle werden im Kapitel „XML-Dokument“ beschrieben.

#### **3.1.3. Mechanismus zur Prüfung technischer Unverträglichkeiten**

In unserer Betrachtung wird ein Produkt mittels eines Produkt-Konfigurators aus einer Vielzahl von Komponenten zusammengestellt oder besser gesagt konfiguriert. Jede dieser Komponenten besitzt individuelle Eigenschaften. Diese Eigenschaften bestimmen wann eine Komponente, in welchem Zusammenhang und mit welchen anderen Komponenten eingesetzt werden kann. Es ergeben sich positive, negative oder neutrale 'Beziehungen' zwischen den einzelnen Komponenten, welche entweder eingegangen werden müssen, nicht eingegangen werden dürfen oder sich neutral gegenüber anderen Komponenten verhalten. Nur anhand dieser Beziehungen kann der Konfigurator im Laufe des Konfigurationsprozesses entscheiden, welche Komponenten kombiniert werden können bzw. welche mit den bereits vorhandenen vereinbar sind und im weiteren Verlauf der Konfiguration dem Benutzer zur Verfügung gestellt werden können.

Wie könnten die drei Arten dieser Beziehungen aussehen? Im einfachsten Fall existiert eine neutrale Beziehung. Das ist der Fall, wenn es keine Beziehung zwischen der einen und der anderen Komponente gibt. Die Komponente A weiß nichts von der Existenz von Komponente B und ist auch für diese völlig unbedeutsam. Daher kann Komponente A problemlos zusammen mit der Komponente B oder auch separat verwendet werden. Bei einer neutralen Beziehung beeinflussen sich die beiden Komponenten gegenseitig auf keine Art und Weise. Die Umsetzung der beiden anderen Beziehungsarten erfolgt im Gegensatz dazu auf Basis von 'Wenn... dann...'-Kombinationen. Diese haben einen großen Einfluss auf den Aufbau und den Verlauf des Konfigurationsprozesses. Bei der positiven Beziehung besteht eine 'muss'-Verbindung zu einer anderen Komponente. D. h., wenn die Komponente A gewählt wurde, dann müssen auch alle Komponenten gewählt werden, mit denen die Komponente A in einer positiven Beziehung steht. Steht bspw. die Komponente A mit der Komponente B in einer positiven Beziehung, dann sieht also die 'Wenn... dann...'-Kombination folgendermaßen aus: 'Wenn Komponente A, dann Komponente B'. Natürlich müssen auch komplexere 'Wenn... dann...'-Kombinationen durchführbar sein, die mit 'und' oder 'oder' Verknüpfungen miteinander kombiniert werden.

### 3. Anwendungseigenschaften

---

Die komplexeren 'Wenn... dann...'-Kombinationen könnten dann beispielsweise so aussehen:

- |         |                     |               |
|---------|---------------------|---------------|
| Bsp. a) | Wenn A und B und C  | dann D        |
| Bsp. b) | Wenn A oder C       | dann D und E  |
| Bsp. c) | Wenn A oder B und C | dann D oder E |

Mit dem Prinzip der positiven Beziehungen kann der Ablauf des Konfigurationsprozesses auf eine weiteren Weise beeinflusst werden. Bei einer Wahl von bestimmten Optionen, die eine Abweichung vom Standardablauf der Konfiguration erforderlich machen, können hiermit zusätzliche Auswahlsschritte dynamisch zur Laufzeit hinzugefügt werden. Näheres hierzu lesen Sie bitte im nächsten Punkt „Ablauf des Konfigurationsprozesses“.

Die Definition von negativen Beziehungen entspricht ungefähr der der positiven Beziehung. Es werden aber allerdings Verbindungen definiert, die auf keinen Fall eintreten dürfen. D. h., wenn die Komponente A gewählt wurde, dann dürfen keine Komponenten gewählt werden oder auch bereits vorhanden sein (!), welche in einer negativen Beziehung zu der Komponente A stehen. Im letzteren Fall sollte die Komponente A dem Benutzer erst gar nicht zu Verfügung gestellt werden. Diese Verbindungen werden ebenfalls durch die 'Wenn... dann...'- Kombinationen definiert, mit dem Unterschied, dass die Ausdrücke hinter dem Schlüsselwort 'dann' negiert werden. Auch hier kann die Komplexität der Ausdrücke auf die gleiche Art und Weise wie bei den positiven Beziehungen gesteigert werden.

Beispiele:

- |         |                     |                  |
|---------|---------------------|------------------|
| Bsp. a) | Wenn A und B und C  | dann !D          |
| Bsp. b) | Wenn A oder C       | dann !(D und E)  |
| bsp .c) | Wenn A oder B und C | dann !(D oder E) |

#### **3.1.4. Steuerung des Konfigurationsprozesses**

Das Ergebnis einer Konfiguration, das aus mehreren einzelnen Komponenten besteht, muss ein Endprodukt sein, welches eine plausible und technisch umsetzbare Zusammenstellung dieser Komponenten beinhaltet. Um dorthin zu gelangen, muss der Benutzer mindestens ein Mal den Konfigurationsprozess durcharbeiten. Dieses sollte ihm so leicht wie möglich gemacht werden. Ein Benutzer, der die Absicht hat, ein Produkt nach seinen Wünschen zu gestalten und für den die Kenntnis über die Besonderheiten des gegebenen Produktes nicht vorausgesetzt werden kann, sollte nicht mit einer großen Menge an verschiedenen Komponenten sowie deren Variationsmöglichkeiten überrascht werden. Aus diesem Grund sollte eine sukzessive Vorgehensweise für die Konfiguration

### 3. Anwendungseigenschaften

---

des Produktes eingehalten werden. Hierbei werden bestimmte, zusammenhängende Komponentengruppen zu einer Einheit gefasst und nacheinander dem Benutzer dargeboten. Auf diese Weise entstehen Auswahlsschritte, die der Benutzer durchlaufen muss, um als Ergebnis ein korrekt und vollständig konfiguriertes Produkt zu erhalten. Dabei kann z. B. unterschieden werden, ob der Benutzer aus einer bestimmten Komponenten-Gruppe die verfügbaren Optionen auswählen muss oder es ihm freigestellt wird, diese Wahl zu tätigen. Die Unterscheidung dieser Wahlmöglichkeit kann also in eine 'Muss-Auswahl' und eine 'Kann-Auswahl' unterteilt werden.

Zusätzlich zu diesen Möglichkeiten soll der Ablauf des Konfigurationsprozesses dynamisch veränderbar sein. Dem Benutzer werden zuerst nur die Auswahlsschritte dargeboten, die mindestens abgearbeitet werden müssen, um den Konfigurationsvorgang erfolgreich zu beenden. Entscheidet sich der Benutzer für eine besondere Zusammenstellung der Komponenten, die vielleicht für ihn individuell besser passend erscheint und von dem vertriebstechnisch optimalen Standardverlauf abweicht, so kann zur Präzisierung seiner Wünsche ein zusätzlicher Auswahlsschritt in die Abarbeitungsreihenfolge der Auswahlsschritte dynamisch hinzugefügt werden. Eine solche Vorgehensweise kann gut genutzt werden, um eine vertriebsorientierte Benutzerführung zu gestalten und gleichzeitig dem Benutzer die Möglichkeit geben, auf seine individuellen Wünsche und Bedürfnisse einzugehen. So kann eine Standardverarbeitung z. B. den Verkauf von OP-Handschuhen in Paketen mit 1000, 5000 oder 10000 Stück zu einem Sonderpreis empfehlen, dem Benutzer aber gleichzeitig eine Option anbieten, diese einzeln in 50-Stück-Schachteln zu bekommen. Entscheidet sich der Benutzer nicht für Pakete, so wird dynamisch ein zusätzlicher Auswahlsschritt in den Verlauf eingefügt und der Benutzer bekommt die Möglichkeit die OP-Handschuhe in Schachteln zu bekommen.

Gesteuert wird dieser Prozess von dem Mechanismus zur Prüfung technischer Unverträglichkeiten. Sobald eine Option gewählt wird, die einen oder mehrere zusätzliche Auswahlsschritte anstrebt, wird mit diesem Mechanismus geprüft ob auch alle dafür erforderlichen Bedingungen gegeben sind, und beim entsprechend positiven Ausgang wird diese Prozedur dann in Gang gesetzt.

#### **3.1.5. Zusatzinformationen und Abbildungen**

Alle Auswahloptionen werden allgemein mittels eines kurzen Stichwortes bzw. einer Kurzbeschreibung dargestellt, welche durch die Betätigung des jeweils dazugehörenden Interaktionselements ausgewählt werden können. Diese Beschreibungen werden aus technischen und darstellerischen Gründen nur kurz gehalten. Aus diesem Grund sollte es immer einen Bereich auf dem Bildschirm geben, in dem der Benutzer zusätzliche Informationen ablesen kann, bevor er seine Entscheidung für eine bestimmte Option endgültig trifft. Außerdem sollte er bei der Ersteinblendung eines Auswahlsschrittes

### 3. Anwendungseigenschaften

---

ebenfalls Informationen bekommen, worum es sich bei diesem Schritt handelt bzw. eine Hilfestellung zu dem gegebenen Sachverhalt.

Der Benutzer bekommt also die Möglichkeit genauere Informationen zu dem gerade eingblendeten Auswahlschritt sowie zu den jeweiligen Auswahloptionen zu erhalten. Beide werden in einem speziell dafür vorgesehenen Bereich auf dem Bildschirm angezeigt. Neben Informationen in schriftlicher Form, können auch Abbildungen angezeigt werden. Die schriftlichen Informationen sowie die Abbildungen können entweder einzeln als auch kombiniert dargestellt werden. Wird die Konfigurations-Anwendung von einem Vertriebsaußendienst-Mitarbeiter bedient, so können hier auch Argumentationshilfen implementiert werden. Diese können dazu verwendet werden, um den Verkauf und die Wahl der optimalen Verkaufsstrategie des gegebenen Produktes bei den Kunden zu erleichtern.

#### **3.1.6. Preisermittlung und Angebotserstellung**

Aufgrund der Tatsache, dass ein konfiguriertes Produkt jedes Mal aus verschiedenen Komponenten zusammengestellt werden kann und jede dieser Komponenten ihren individuellen Preis besitzt, ändert sich entsprechend auch jedes Mal der Endpreis dieses Produktes. Bereits während der Konfiguration sollte der Kunde ständig darüber informiert werden, wie hoch der Betrag seiner aktuellen Zusammenstellung ausfällt. Ebenfalls während der Konfiguration sollten die Einzelpreise der Komponenten einsehbar sein, so kann vom Kunden verglichen und entschieden werden, an welcher Stelle z. B. wegen eines finanziellen Engpasses Kompromisse in seiner Zusammenstellung getroffen werden können. Nach jeder Konfiguration bekommt der Benutzer die Zusammenfassung der von ihm gewählten Komponenten angezeigt. Mit den dazugehörigen Preisinformationen wird dem Kunden so ein komplettes Angebot vorgelegt. Dieses dient dem Kunden auch als Information, in welchem Preisbereich er mit seiner Wunschkonfiguration angekommen ist. Übersteigt die gewünschte Konfiguration den vom Kunden annehmbaren Preisrahmen, so muss der Kunde nach Ursachen forschen können. Hierzu werden in der Angebotsauflistung neben dem netto und brutto Endbetrag auch alle Einzelpreise der gewählten Komponenten angezeigt. Als zusätzliche Information können auch die Summen der jeweiligen Komponenten-Gruppen, also der Auswahlritte, eingeblendet werden.

Im Allgemeinen werden die Preise, egal ob die Summe der Einzelpreise der jeweiligen Auswahlritte oder der Endpreis, durch die Addition aller gewählten Komponenten berechnet. So muss theoretisch jeder im System vorhandenen Komponente ein fester Preis zugeordnet werden. Es wird aber öfters vorkommen, dass Preise aus mehreren Zahlausdrücken mit mathematischen Verknüpfungen verbunden werden (wenn auch nur übersichtshalber) oder sich z.B. prozentual aus den Preisen anderer Komponenten

### 3. Anwendungseigenschaften

---

ableiten. Hierfür muss der Betreiber des Konfigurators die Preise zum einen als mathematisch verknüpfte Ausdrücke und zum anderen als Verweise auf die Preise anderer Komponenten angeben können. Um z. B. den eben erwähnten prozentualen Anteil des Preises einer anderen Komponente berechnen zu können, muss auch der Einsatz einer Kombination der beiden Methoden zur Preisermittlung gegeben sein. Die Berechnungen der Preise muss dann durch einen speziell hierfür zuständigen Mechanismus erledigt werden.

#### **3.1.7. Arbeitsumgebung**

Das Internet ist heute sehr verbreitet und es expandiert immer noch mit hoher Geschwindigkeit. Millionen von Menschen benutzen das Internet, um ihre Geschäfte oder Einkäufe zu erledigen und die Zahl der Internetnutzer steigt von Tag zu Tag. Aus diesem Grund ist es auch sinnvoll, eine solche Konfigurationsanwendung online zur Verfügung zu stellen. Dieses bietet viele Vorteile. Der Konfigurator bekommt hierdurch die Eigenschaft einer plattformunabhängigen Anwendung. Der Benutzer braucht keine zusätzliche Software zu installieren und durch den in den meisten Betriebssystemen integrierten Internet-Browsers muss er auch nicht auf seine gewohnte Arbeitsumgebung verzichten. Die Bedienung durch einen Internet-Browser bringt weitere Vorteile: er beschleunigt oder erspart sogar die Einarbeitung in die Bedienung des Konfigurators, denn der Benutzer arbeitet mit den bereits aus anderen Internet-Anwendungen bekannten Interaktionselementen wie radio buttons, check boxes, input-Felder oder select-Listen. Der Konfigurator kann in einem 24x7 Betrieb laufen, wodurch der Kunde nicht auf Öffnungszeiten angewiesen ist und kann die Anwendung von jedem Ort mit einem Internet-Zugang bedienen.

#### **3.1.8. Anpassungen und Kundenerweiterungen**

Es kann durchaus vorkommen, dass die Variantenlogik eines gegebenen Produktes besondere Berechnungen des Preises, zusätzliche Einblendungen oder sonstige Notwendigkeiten aufweist, die durch die Standardfunktionen des Konfigurators nicht abgedeckt werden können. Aus diesem Grund muss der Konfigurator über eine Möglichkeit verfügen, diese fehlende Variantenlogik umzusetzen. Das kann durch Kundenanpassungen bzw. Kundenerweiterungen geschehen.

Hier stellt sich die Frage: Wie könnten solche Erweiterungen aussehen? Betrachtet man ERP-Softwareprodukte großer Unternehmen wie SAP oder Microsoft Navision, so sieht man, dass Firmen, die sich entschieden haben diese Standardsoftware bei sich einzusetzen, entweder ihre Geschäftsprozesse an die erworbene Software angepasst haben oder entsprechende branchenspezifische Erweiterungen beantragt bzw. gleich mit

### 3. Anwendungseigenschaften

---

erworben haben. Das Produkt Navision von Microsoft deckt als Standard-Software nach eigenen Angaben 80% der Geschäftsprozesse eines mittelständischen Unternehmens. Der verbleibende Rest wird durch Branchenerweiterungen und individuelle Anpassungen beim Kunden abgedeckt. Bei SAP sieht es ähnlich aus: hier haben die Unternehmen, welche mit den Standardfunktionen der Software nicht alle Geschäftsprozesse abdecken können und diese nicht an die Standard-Geschäftsprozesse der Software anpassen wollen (was in der Realität wahrscheinlich am häufigsten der Fall sein wird), die Möglichkeit, Kundenerweiterungen zur Abdeckung individueller Geschäftsvorgänge bei SAP zu beantragen. Diese Idee würde ich für die spätere Anpassung des Konfigurators an die gegebenen Besonderheiten eines Produktes in Betracht ziehen.

Genauer betrachtet gibt es im Quellcode der Konfiguratoranwendung bestimmte Stellen, die als solche dort auch gekennzeichnet sind und dazu dienen, die Erweiterungen des Konfigurators für bestimmte Funktionen zu importieren. Je nach Art der Erweiterung wird diese an eine oder mehrere dafür vorgesehene Stellen in den Quellcode eingebunden. Die Erweiterungen selbst bestehen aus einem mehr oder weniger kurzen, speziell für die besondere Variantenlogik entwickelten Quellcode, welcher z. B. der Situation entsprechend benötigte Berechnungen durchführt. Um eine klare Trennung zwischen den implementierten Erweiterungen und dem Original-Quellcode des Konfigurators zu bekommen, werden alle Kundenerweiterungen in einem extra dafür vorgesehenen Verzeichnis gespeichert. Würde man den Inhalt des Verzeichnisses für die Kundenerweiterungen löschen und die Import-Befehle aus den Kundenerweiterungsbereichen im Quellcode des Konfigurators entfernen, dann arbeitet die Anwendung wieder in der ursprünglichen, unveränderten Standardform.

### **3.2. Layout und Benutzerfreundlichkeit**

Es gibt noch viele Internetnutzer (und das wird voraussichtlich auch so bleiben), die das Internet nur unregelmäßig nutzen, um Informationen zu beziehen. Das Internet wird hierbei gezielt genutzt. Das heißt es wird nur nach speziellen Informationen gesucht. Aus diesem Grund besteht bei dieser Gruppe von Nutzern kein Bedarf an einer Breitband-Internetverbindung und sie beschränkt sich auf die klassische Modem- oder ISDN-Verbindungen um, das Internet zu nutzen. Dazu gehören auch viele potenzielle Kunden von gängigen Produkten, die über das Internet angeboten und verkauft werden. Es muss grundsätzlich bei jeder Konzeption von Online-Anwendungen auch diese Gruppe in Betracht gezogen werden. Lange Wartezeiten (z. B. beim Aufbau einer Internetseite) sind für den Kunden unzumutbar, denn der Kunde darf hierdurch nicht verärgert werden. Vor allem wenn es um den Online-Vertrieb von Produkten geht, muss darauf geachtet werden, dass der Kunde nicht von einem unzureichend ergonomischen Medium

### 3. Anwendungseigenschaften

---

(hinsichtlich der Ladezeiten) an das Produkt herangeführt wird. Die Herausforderung an eine Online-Anwendung ist es, dass sie für alle Benutzergruppen schnell, übersichtlich, intuitiv bedienbar und benutzerfreundlich ist. Die Menge von Informationen darf einen nicht erschlagen, aber auch nicht zu knapp gehalten werden.

Eine Aufteilung des Bildschirmlayouts in bestimmte Bereiche, in denen immer nur die gleiche Art von Informationsinhalten erscheint, garantiert eine gewisse Übersichtlichkeit und trägt zu einer schnellen Eingewöhnungsphase an die Anwendung bei. Wie in der Analyse vorhandener Systeme (s. Kapitel 2.3) gesehen, wirkt sich bei manchen Betreibern der Konfiguratoren das ständige Neuladen der Benutzeroberfläche nach jeder Tätigkeit durch den Benutzer, sehr negativ auf die Performance der Anwendung aus. Dieses ist am häufigsten bei einer schmalbändigen Internetverbindung, wie Modem oder ISDN, spürbar und kann sogar Einfluss auf die Kaufentscheidung des Kunden nehmen. Um diese Schwierigkeiten zu bewältigen, kann die Frame-Technik eingesetzt werden, die mittlerweile von allen modernen Internet-Browsern unterstützt wird. Auf diese Weise kann jeder Informationsbereich individuell und gezielt angesteuert und bestimmte Inhalte geändert oder aktualisiert werden.

Das Layout der Konfigurator-Anwendung wird in vier Informationsbereiche eingeteilt:

1. Bereich mit Zusatzinformationen:

In diesem Bereich werden genauere Informationen, Erklärungen, Hilfestellungen und Argumentationshilfen eingeblendet. Diese richten sich danach, ob gerade ein Auswahlschritt geladen wurde oder ob man sich für zusätzliche Informationen zu einer bestimmten Auswahloption interessiert. Die hier angezeigten Inhalte können in einer rein schriftlichen Form vorkommen oder auch mit Abbildungen kombiniert werden. Das Laden der Informationen geschieht automatisch und parallel zu den Aktivitäten der Benutzer geschehen.

2. Bereich mit einer vorläufigen Zusammenfassung:

In diesem Bereich wird eine kurze Zusammenfassung der zu einem bestimmten Zeitpunkt des Konfigurationsprozesses entstandenen Kosten angezeigt. Die Inhalte dieses Bereiches werden parallel zum Konfigurationsprozess ständig aktualisiert. Sobald Kosten für den Kunden entstanden sind, werden sie dort aufgelistet. Neben der Bezeichnung des Auswahltrittes, in dem Kosten verursacht wurden, wird die Summe der Preise der dort gewählten Komponenten angezeigt. Unter der Auflistung der bisherigen Auswahlritte und den dazugehörigen Preisinformationen, wird der bis dahin entstandene Gesamtbetrag der Kosten angezeigt.

### 3. Anwendungseigenschaften

---

#### 3. Bereich mit Fortschrittsanzeige:

Hier werden alle Bezeichnungen der Auswahlsschritte aufgelistet, die der Benutzer abarbeiten muss, um ein technisch machbares, korrekt zusammengestelltes Endprodukt zu erhalten. Dies bedeutet nicht gleichzeitig, dass er aus jedem Auswahlsschritt Komponenten auswählen muss (dieses wird in der Definition des jeweiligen Schrittes festgelegt) aber der Standardweg der Konfiguration führt zuerst über die dort angezeigten Auswahlsschritte. Die Folge dieser Schritte wird automatisch aus der Definition des ganzen Konfigurationsprozesses (s. Kapitel 3.1.1 „Konfigurationsprozess“) generiert. Wie schon im vorigen Kapitel erwähnt, ist der Verlauf der Konfiguration dynamisch und kann sich auf Grund der Wahl bestimmter Komponenten verändern bzw. erweitern. Der jeweils aktuelle (aktive) Auswahlsschritt, wird in einer besonderen Form gekennzeichnet und sollte sich immer von den anderen (passiven) unterscheiden.

#### 4. Interaktionsbereich:

Dieser Bereich bildet für den Benutzer den Hauptbereich der ganzen Anwendung. Hier wird die gesamte Kommunikation zwischen der Anwendung und dem Benutzer durchgeführt. In diesem Bereich werden die von jedem Auswahlsschritt zur Verfügung gestellten Auswahloptionen angezeigt. Hier werden ebenfalls alle Interaktionselemente, mit denen der Benutzer und die Anwendung miteinander kommunizieren, angezeigt, sowie Hinweise über eventuelle technische Unverträglichkeiten bzw. zusätzlich erforderliche Komponenten eingeblendet. Die hier dargestellten Inhalte ergeben sich zuerst aus der Definition des Konfigurationsprozesses und dann aus der vorangegangenen, durch den Benutzer getroffenen Wahl der Komponenten.

Die Abbildung 6-3.2 zeigt eine Skizze der möglichen Anordnung der vier Bereiche auf dem Bildschirm. Diese Anordnung des Layouts ist lediglich ein Vorschlag und nicht zwingend vorgeschrieben. Theoretisch können die einzelnen Bereiche miteinander vertauscht oder in ihren Ausmaßen variabel verändert werden. Man sollte aber dabei die ergonomischen Faktoren nicht außer Acht lassen und einen sinnvollen Rahmen beibehalten.

Jeder dieser Bereiche kann individuell mit der „Cascading Style Sheets“-Technik (CSS) gestaltet werden und dem Corporate-Design des Unternehmens angepasst werden. Es sollte auch eine Möglichkeit zur Einblendung eines Firmenlogos bestehen. Die Konfigurator-Anwendung wird in einem Internet-Browser ausgeführt. Ein Internet-Browser dient an erster Stelle der Interpretierung von Inhalten, die im HTML-Code verfasst wurden. Es bietet sich somit an, die z. B. für die Zusatzinformationen verfassten

### 3. Anwendungseigenschaften

Inhalte mit HTML-Code zu versehen, was wiederum zu relativ weitreichenden Freiheiten bei der Gestaltung der textlichen Inhalte führt.

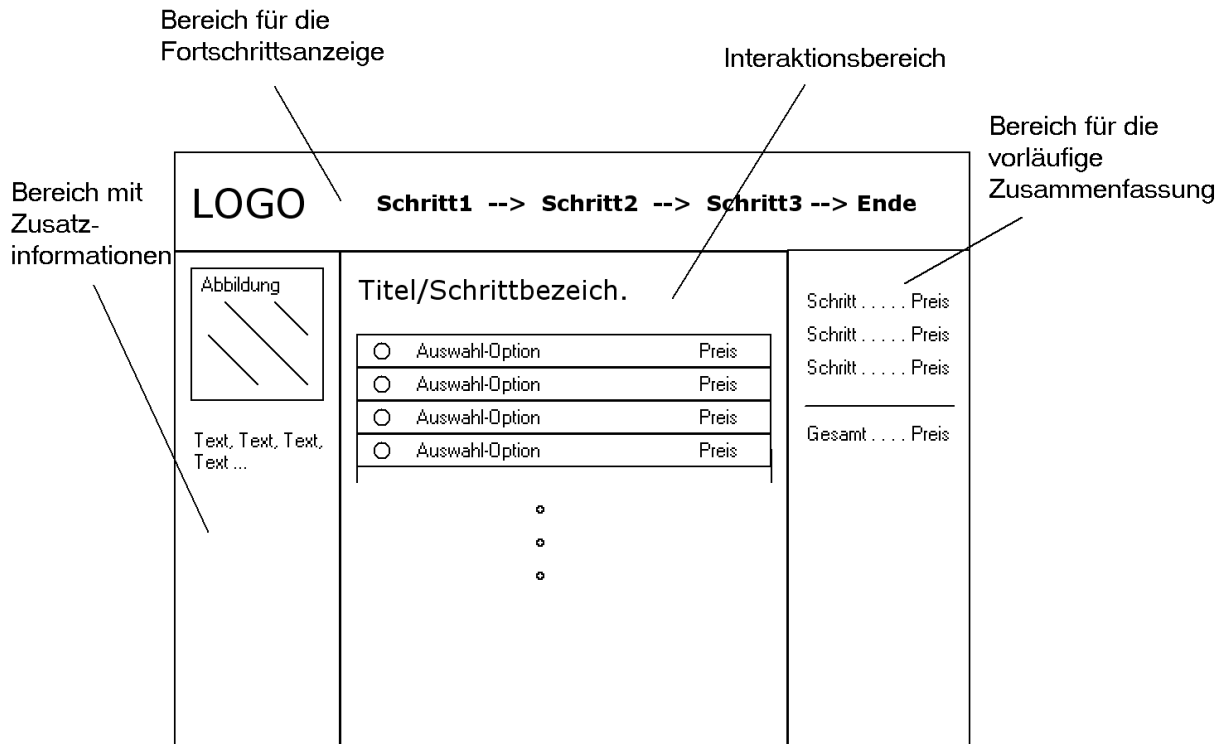


Abbildung 6-3.2: Layout-Skizze (Quelle: selbst erstellt)

### 3.3. Plattform der Anwendung

Im Folgenden werden Soft- und Hardware-Bedingungen beschrieben, unter denen die Anwendung installiert und in Betrieb genommen wird.

#### 3.3.1. Software

Der Konfigurator wird in der Programmiersprache PHP entwickelt. Sie bietet eine Menge Vorteile und ist sehr verbreitet. Ein großer Vorteil von PHP ist die kostenlose Verfügbarkeit, wodurch dem Betreiber einer PHP-Anwendung keine Lizenzkosten o. ä. entstehen. Eine PHP-Umgebung wird auf einem HTTP-Server installiert. Dieser stellt die eigentliche Betriebsumgebung für die Konfigurator-Anwendung dar. Auch hier kann man auf kostenlose Projekte zurückgreifen wie z. B. der Apache HTTP-Server. Eine PHP-Umgebung lässt sich an diesem Server relativ problemlos als Modul anbinden, was sich wiederum sehr vorteilhaft auf die Performance gegenüber den traditionellen CGI-

### 3. Anwendungseigenschaften

---

Schnittstellen auswirkt. Die PHP-Umgebung muss über den XML-Parser EXPAT verfügen, dieser ist aber ab der PHP-Version 3.0.6 standardmäßig in die PHP-Umgebung integriert.

Die PHP-Umgebung ist plattformunabhängig, da sie auf einen HTTP-Server aufgesetzt wird. Viele HTTP-Server können unter verschiedenen Betriebssystemen installiert werden, wodurch diese Betriebssysteme keine Einschränkung für eine PHP-Umgebung darstellen.

Auf der Benutzerseite sieht es ähnlich aus. Der Konfigurator wird hier in einem Internet-Browser ausgeführt. Die PHP-Anwendung erzeugt einen HTML-Code und schickt diesen zum Internet-Browser des Benutzers. Der Internet-Browser interpretiert den Code und stellt ihn im eigenen Browser-Fenster dem Benutzer sichtbar zur Verfügung. Das gleiche gilt für das Verwenden von JavaScript-Befehlen, diese werden ebenfalls direkt im Browser des Benutzers ausgeführt. Auf der Benutzerseite besteht also ebenfalls eine Plattformunabhängigkeit, denn Internet-Browser sind für jedes Betriebssystem verfügbar und das Interpretieren des HTML-Codes sowie die Umsetzung der JavaScript-Befehle gehören zu den Standardfunktionen jeden Internet-Browsers.

Man kann vielleicht an dieser Stelle nochmal hervorheben, dass die Software-Umgebung für einen Produkt-Konfigurator kostenfrei zu bekommen ist. Setzt man Linux als Betriebssystem ein, verwendet den Apache HTTP-Server und installiert die ebenfalls kostenfreie PHP-Umgebung, so sind außer den hierfür benötigten Fachkenntnissen keine finanziellen Mittel notwendig. Dies macht den Einsatz eines solchen Systems für viele Firmen und Unternehmen sehr interessant.

#### **3.3.2. Hardware**

An die Hardware werden zuerst keine besonderen Anforderungen gestellt. Die Hardware, auf der die im vorherigen Kapitel beschriebene Software-Umgebung installiert werden soll, sollte aber auf dem aktuellsten Stand sein. Die Operationen, die z. B. beim Parsen eines XML-Dokuments mit dem EXPAT-Parser verarbeitet werden, können (je nach Umfang des Dokuments) relativ rechenintensiv ausfallen. Man muss ebenfalls bedenken, dass je nach Branchenbereich mit einem hohen Kundenaufkommen zu rechnen ist. Der Server sollte somit mit genügend Rechenleistung ausgestattet sein.

## 4. XML-Dokument

### 4.1. Die Rolle des XML-Dokuments

Die Haltung der Konfigurationsdaten eines Produktes im offenen XML-Format bietet eine moderne und übersichtliche Grundlage für die Kommunikation zwischen der Anwendung und ihrer Außenwelt. Für den Konfigurator bildet das XML-Dokument, in dem die gesamten Daten des Konfigurationsprozesses definiert werden, die Hauptinformationsquelle. Der Aufbau, die Inhalte und die Reihenfolge des Ablaufs des Konfigurationsvorgangs werden durch die Anwendung hieraus bestimmt. Auf der anderen Seite können diese Eigenschaften von Anwendungen oder Administratoren beeinflusst bzw. modifiziert werden. Es werden z. B. bei jedem User-Dialog-Schritt dem Benutzer nur die hier aufgeführten Optionen des jeweiligen Auswahltrittes zur Verfügung gestellt, und bei jedem System-Dialog-Schritt wird die Prüfung auf technische Unverträglichkeiten nach den hier definierten Regeln durchgeführt. Dieses XML-Dokument bildet das zentrale Kommunikationsmedium, über das einerseits dem Konfigurator mitgeteilt wird, welche Daten ihm zur Verfügung stehen und was er in welchen Situationen zu tun hat. Andererseits wendet er sich an das XML-Dokument, um die benötigten Informationen für eine korrekte Durchführung des Konfigurationsprozesses zu beziehen. Im weiteren Verlauf können an dieses XML-Dokument zusätzliche Schnittstellen implementiert werden. Die Daten können dann z. B. direkt aus einer Datenbank bezogen, aus einem anderen XML-Dokument ausgelesen oder auch direkt mit einem ERP-System ausgetauscht werden.

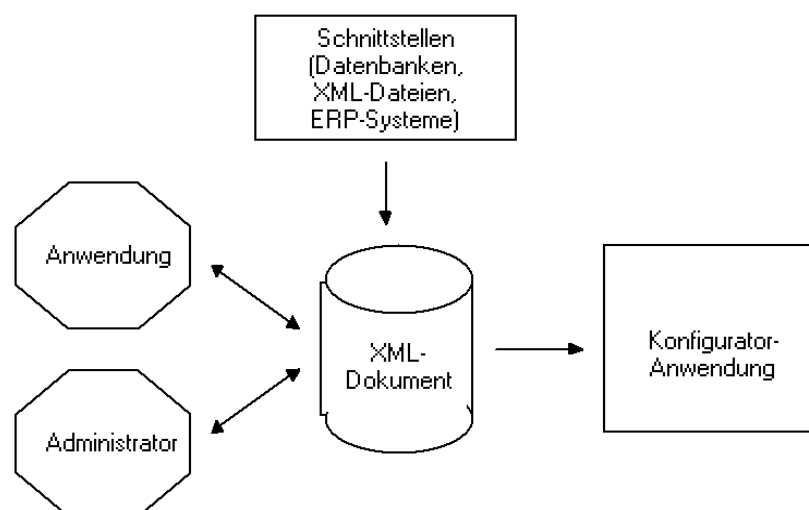


Abbildung 7-4.1: XML-Dokument als zentrales Kommunikationsmedium (Quelle: selbst erstellt)

## 4.2. Aufbau des Dokuments

Durch das Unterbringen aller für einen Konfigurationsprozess benötigten Informationen in einem einzigen XML-Dokument kann es zu einer relativ großen Menge an Daten kommen. Aus diesem Grund ist es sehr wichtig, diese in einer geordneten und gut strukturierten Form darzustellen. Um die XML-Datei so klein wie möglich zu halten, wird diese in einer Bottom-Up-Methode erstellt. Das heißt, es werden zuerst nur die nötigsten Attribute definiert und alle anderen, die zuerst nicht von Bedeutung sind, werden weggelassen. Erst im Nachhinein werden die zusätzlichen Attribute, welche das genauere Verhalten eines Auswahl-schrittes oder einer Auswahloption beschreiben, definiert (und auch nur die, die auch wirklich gebraucht werden).

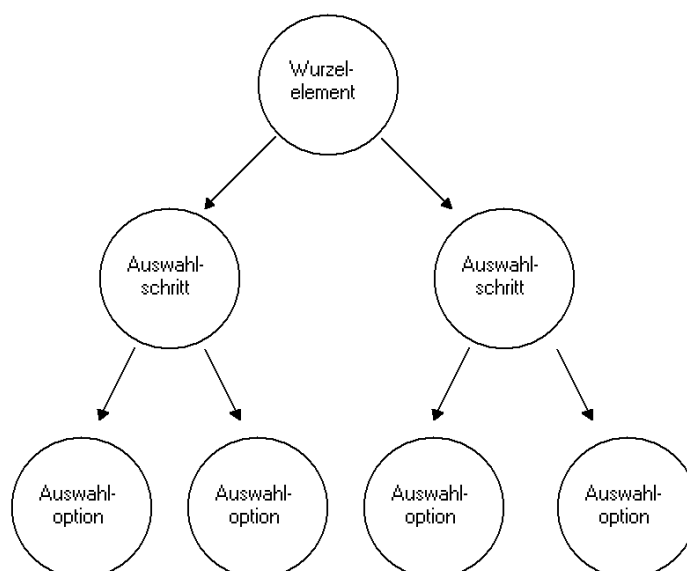


Abbildung 8-4.2: Aufbau des XML-Dokuments (Quelle: selbst erstellt)

Auswahlschritte und Auswahloption werden jeweils durch Elemente im XML-Dokument definiert. Jedes der Elemente wird durch eine Menge von Attributen beschrieben. Diese Attribute können bei dem Konfigurationsprozess verschiedene Ereignisse auslösen. Sie können z. B. dazu verwendet werden, bestimmte Schalter zu aktivieren, Texte für Beschreibungen zu beinhalten oder auch Steuerfunktionen für den Ablauf der Konfiguration zu bestimmen. Die dort definierten Aussagen werden von der Konfigurator-Anwendung interpretiert und entsprechend angewendet. Um den Bezug zu der realen Verarbeitung des Konfigurationsprozesses möglichst nah zu halten, bei dem die einzelnen Auswahlschritte jeweils eine bestimmte Menge an Auswahloptionen beinhalten, wird das für einen Auswahlschritt definierte Parent-Element auch jeweils eine bestimmte Menge von Child-Elementen enthalten, die den Auswahloptionen entsprechen. Der gesamte Aufbau des XML-Dokuments kann in einem Baum der Tiefe 2 dargestellt werden (s.

Abbildung 8-4.2). Direkt unter dem Wurzelement befinden sich die Knoten der Auswahlsschritte, die wiederum Auswahloptionen als Child-Elemente enthalten. Die Auswahloptionen selbst sind inhaltlich leer und werden nur durch die in der Elementendefinition aufgeführten Attribute beschrieben.

### **4.3. Funktionen**

Wie bereits im vorherigen Kapitel beschrieben werden die Auswahlsschritte und Auswahloptionen durch ihre Attribute beschrieben. Jedes dieser Attribute besitzt eine bestimmte Funktion, die entweder etwas ein- oder ausschalten kann oder auch den Ablauf des Konfigurationsprozesses beeinflussen kann. In diesem Kapitel werden Eigenschaften beschrieben, die als Attribute in einem der Auswahlsschritte bzw. Auswahloptionen definiert werden und hierdurch bestimmte Funktionen oder Ereignisse während des Ablaufs eines Konfigurationsprozesses auslösen bzw. steuern.

Als erstes werden die Attribute eines Auswahlsschrittes betrachtet. Hierbei muss jeder Schritt eine eindeutige Erkennungsnummer besitzen (also eine ID). Anhand dieser Nummer kann jeder Schritt überall eindeutig identifiziert werden und von anderen Schritten oder Optionen direkt referenziert werden. Anhand dieser Nummer wird auch der Ablauf der Reihenfolge gesteuert und sie dient ebenfalls als ein Bezugspunkt für den Mechanismus zur Prüfung auf technische Unverträglichkeiten. Als nächstes muss die Art der Auswahl bestimmt werden. Hier kann bestimmt werden, ob die zu diesem Auswahlsschritt gehörenden Auswahloptionen z. B. als radio buttons oder als check boxes angezeigt werden. Dadurch wird automatisch bestimmt, ob der Benutzer nur eine Option auswählen kann oder mehrere. Weiterhin muss bestimmt werden, ob der Benutzer auf jeden Fall mindestens eine Option auswählen muss oder ob es ihm freigestellt ist, die dort angebotenen Komponenten zu wählen. Die bis hierhin beschriebenen Attribute müssen auf jeden Fall bei jedem Auswahlsschritt definiert werden, um eine korrekte Darstellung und Verarbeitung zu gewährleisten. Es handelt sich also hier um die 'muss'-Attribute. Des Weiteren wird es noch eine Reihe zusätzlicher Attribute geben, die auf optionale Funktionen verweisen. Das können zum Einen Schalter für Funktionen sein, die dem Ausschalten der Anzeige von nicht wählbaren Funktionen dienen, und zum Anderen einfache Text-Container, die Beschreibungen des jeweiligen Auswahlsschrittes enthalten oder nur den Titel der Auswahl definieren. Außerdem muss ein Auswahlsschritt mindestens eine Auswahloption als Child-Element besitzen.

Genauso wie bei den Auswahlsschritten müssen auch die Auswahloptionen eine eindeutige Erkennungsnummer besitzen. Dieser dient ebenfalls einer eindeutigen Identifikation der jeweiligen Option und dient dem Mechanismus zur Prüfung auf technische Unverträglichkeiten als ein Bezugspunkt. Genau diese Regeln müssen auch zu

jeder Auswahloption individuell definiert werden. Es werden hierbei für jede Option zwei Attribute festgelegt: ein Attribut, das die Regeln für alle Komponenten beinhaltet, die mit dieser Option nicht vereinbar sind und ein zweites Attribut, das die Regeln beinhaltet, bei den alle Komponenten definiert werden, die diese Option zusätzlich erfordert. Bestehen bei einer Option keine Einschränkungen bzw. erforderlichen Zusatzkomponenten, so können diese Attribute auch weggelassen werden. Da die Regeln für die Abhängigkeiten (Beziehungen) zwischen den einzelnen Optionen in diesen Attributen fest programmiert werden, basiert die Arbeitsweise dieser Konfigurationsanwendung auf dem 'Rule Based'-Modell (siehe Kapitel 2.1). Außer diesen Attributen werden noch weitere definiert, die der Option einen Namen geben, den Text für die genauere Beschreibung beinhalten und eventuell auf eine Abbildung verweisen. Zu den wichtigeren Variablen gehört außerdem die Preisangabe. Hierbei kann sowohl ein Festbetrag angegeben werden als auch eine Formel zur Berechnung. Der Preis kann auch auf andere Optionen referenziert werden. Bei Auswahloptionen müssen mindestens die ID und der Name der jeweiligen Option definiert werden.

## **5. Pflichtenheft**

### **5.1. Zielbestimmung**

Ziel des Projekts ist die Konzeption und Entwicklung eines Online-Produkt-Konfigurators als Standard-Software mit einer XML-basierten Konfigurationsschnittstelle. Im weiteren Verlauf wird die Anwendung an das Content-Management-System Concute® der Firma Nevarsa cc GbR angepasst, um den Vertrieb seiner vielfältigen Ausführungen zu unterstützen. Hier werden vorerst nur Anforderungen an die Standard-Anwendung festgehalten.

#### **5.1.1. Musskriterien**

- Realisierung durch eine Folge von Dialog-Schritten bei der das Produkt durch Einschränkung bzw. Erweiterung der Auswahlkriterien konfiguriert wird
- Edition und Modifikation des Konfigurationsprozesses über eine XML-basierte Schnittstelle (XML-Dokument)
- Mechanismus zur Prüfung auf technische Unverträglichkeiten
- Integration von Preis, Konditionen und Zusatzinformationen (wie z. B. Abbildungen oder Textinformationen) für die jeweiligen Komponenten des Produktes
- Erweiterbarkeit sowie Möglichkeit zur Anpassung an Produktbesonderheiten, die nicht durch die Standardfunktionen abgedeckt werden
- Ausgabe auf einen Drucker

#### **5.1.2. Kannkriterien**

- Das Zusenden des Angebots per E-Mail
- Möglichkeit zur Implementierung zusätzlicher Schnittstellen z. B. an eine Datenbank oder eine externe XML-Datei

## **5.2. Produkteinsatz**

Das Produkt wird als eine Online-Anwendung im Internet zur Verfügung gestellt.

### **5.2.1. Anwendungsbereiche**

Der Produkt-Konfigurator kann gleichzeitig extern durch Internet-User im privaten und gewerblichen Anwendungsbereich (e-commerce) genutzt werden, und intern in einem Unternehmen als ein Werkzeug zur Unterstützung des Vertriebsprozesses.

### **5.2.2. Zielgruppe**

Die Zielgruppe umfasst beliebige Benutzer, die über einen Zugang zum Internet verfügen und Interesse an einer selbständigen, den eigenen Bedürfnissen entsprechenden Gestaltung eines bestimmten Produktes bekunden. Es können sowohl Kunden eines bestimmten Unternehmens sein, das variantenreiche Produkte über das Internet vertreibt, als auch dessen Mitarbeiter, die diese Anwendung intern oder direkt beim Kunden als vertriebsunterstützendes Werkzeug nutzen.

### **5.2.3. Betriebsbedingungen**

– Betreiberseite:

Die Betriebsumgebung bildet ein HTTP-Server mit einer PHP-Umgebung. Die Anwendung läuft in einem unbeaufsichtigten, nonstop Betrieb.

– Anwenderseite:

Die Betriebsumgebung für den Produkt-Konfigurator bildet ein Internet-Browser.

## **5.3. Produktumgebung**

Im Folgenden werden die Annahmen über die Einsatzumgebung der Anwendung dargestellt.

### **5.3.1. Software**

- HTTP-Server
- PHP-Umgebung (ab Ver. 4.1) mit integriertem XML-Parser (EXPAT)
- HTML, JavaScript
- Internet-Browser (z.B. Internet-Explorer von Microsoft)
- Vom Betriebssystem unabhängig, da für die Anwendung der HTTP-Server mit der PHP-Umgebung den Arbeitsbereich darstellt. Der Server kann auf verschiedenen Betriebssystemen aufgesetzt werden (Windows, Linux, Unix...).

### **5.3.2. Hardware**

- Es sind keine besonderen Anforderungen vorgeschrieben, man muss jedoch bemerken, dass das Parsen eines XML-Dokuments mit dem EXPAT-Parser relativ rechenintensiv sein kann (vor allem bei größeren XML-Dateien). Der Server sollte somit mit genügend Rechenleistung ausgestattet sein.

## **5.4. Funktionalität**

Benutzer haben die Möglichkeit, durch gezielte Auswahl von vorgegebenen Auswahlkriterien ein individuell an ihre Wünsche bzw. Bedürfnisse angepasstes Produkt zu konfigurieren. Durch die Abarbeitung der zur Konfiguration benötigten Dialog-Schritte, wird der Benutzer langsam an das fertige Produkt herangeführt, das aus einer bestimmten Menge von ihm gewählter Komponenten besteht. Ein Mechanismus prüft die Wahl der Produktkomponenten und kann dadurch das weitere Vorgehen im Konfigurationsprozess beeinflussen. Begleitend zu diesem Konfigurationsprozess werden zahlreiche Zusatzinformationen eingeblendet, welche dem Benutzer Hinweise, Erklärungen oder Hilfestellungen anbieten. Am Ende der Konfiguration wird eine Zusammenfassung aller gewählten Komponenten sowie deren Preisangaben angezeigt. Der Benutzer hat die Möglichkeit, das erhaltene Angebot auszudrucken bzw. per E-Mail zu erhalten.

## **5.5. Produktdaten**

Alle Daten für die Definition des Konfigurationsprozesses werden in einem XML-Dokument gespeichert anhand dessen der Produkt-Konfigurator diesen Prozess aufbaut und steuert. Auf der Benutzeroberfläche werden zuerst nur die Daten gesammelt, die der Benutzer während einer Konfiguration gewählt bzw. eingegeben hat. Wird vom Benutzer gewünscht, dass sein fertig konfiguriertes Produkt als Angebot per E-Mail zugeschickt werden soll, so werden auch seine personenbezogenen Daten erhoben. Diese bestehen im Mindestfall aus seiner E-Mail Adresse.

## **5.6. Benutzeroberfläche**

Die Anwendung wird in einem Internet-Browser ausgeführt, der Benutzer agiert mit den bereits von anderen Internet-Seiten bekannten Interaktionselementen. Die Benutzeroberfläche muss intuitiv bedienbar und menügeführt aufgebaut sein.

## **5.7. Qualitätsziele**

Der Vorteil des Internet-Browsers ist, wie bereits erwähnt, dass er unter verschiedenen Betriebssystemen zum Einsatz kommen kann und einen plattformunabhängigen Zugriff auf die Anwendung sichert. Es sollte jedoch der Einsatz möglichst vieler gängiger Internet-Browser-Typen beachtet werden. Bei den verschiedenen Browsern werden die HTML-Standards durch die Hersteller leider nur relativ „schwammig“ umgesetzt.

## 6. Modellierung

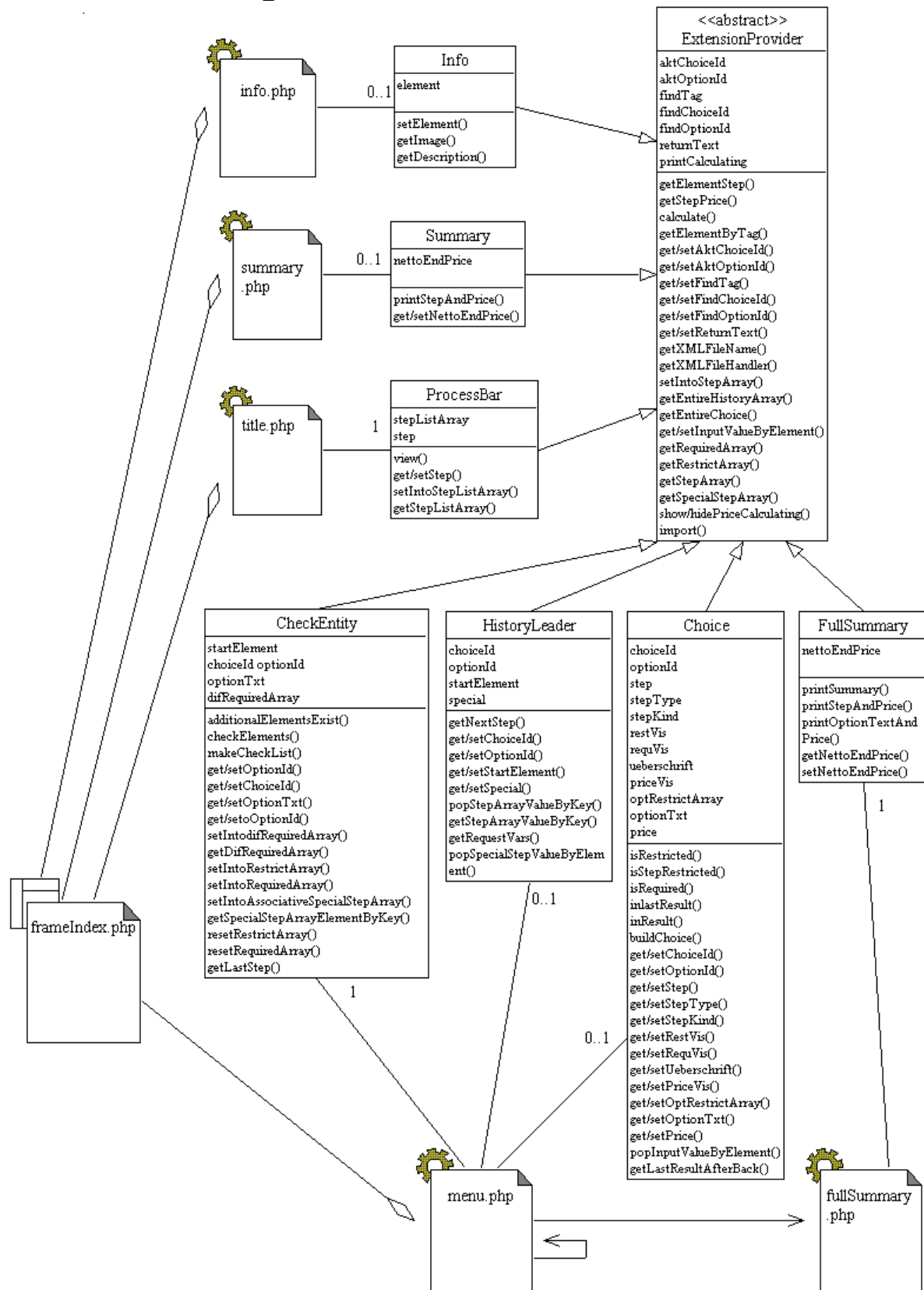


Abbildung 9-6.1: Architektur der Anwendung (Quelle: selbst erstellt)

## 7. Fazit

Als Abschluss ist festzuhalten, dass aufgrund der fehlenden Standards für Konfigurationsanwendungen jeder Produkt-Konfigurator eine mehr oder weniger individuelle Implementierung darstellt. Wie jede Standard-Software basiert eine Standardlösung so einer Anwendung auch auf einer Menge von Grundfunktionen die sich für Produkt-Konfiguratoren als typisch erwiesen haben. Je nach Komplexität der Produktvarianten, kann es sogar vorkommen, dass der Konfigurationsprozess bzw. die Variantenlogik zu 100% mit den Standardfunktionen des Konfigurators abgedeckt werden kann. Je mehr dieser Standardfunktionen ein Konfigurator besitzt, desto wahrscheinlicher wird das sein. Der Prozess der Implementierung des Konfigurationsprozesses muss aber auf jeden Fall immer ausgeführt werden.

In den übrigen Fällen, bei denen die Standardfunktionen nicht ausreichen, um die gesamte Variantenlogik abzudecken, muss der Konfigurator an die Besonderheiten des Produktes angepasst bzw. erweitert werden. Diese Anpassungen und Erweiterungen werden meistens vom Hersteller des Konfigurators implementiert. Bei einer stark von den Standardfunktionen abweichenden Variantenlogik muss diese zwingender Weise auch zu einem erheblichen Teil von den Erweiterungen verarbeitet werden, was u. a. den Nebeneffekt hat, dass der Preis des Konfigurators in die Höhe steigt. Daraus ergibt sich auch die Tatsache, dass Firmen, die einen Produkt-Konfigurator erworben haben und diesen entsprechend angepasst bzw. erweitert haben, meistens fest mit dessen Hersteller verbunden bleiben.

Im Allgemeinen bringen Produkt-Konfiguratoren aber eine Vielzahl an Vorteilen und sind aus manchen Branchen, wie z. B. der Autoindustrie, gar nicht mehr wegzudenken. Sie bieten dem Kunden eine Art Service, integrieren ihn in den Design-Vorgang des Endproduktes, steigern die Kundenzufriedenheit und damit die Verkaufszahlen und verringern Fehlproduktionen sowie die Reklamationen des Produktes.

## 8. Literaturverzeichnis

[Rogol & Piller, 2003]

Timm A. Rogoll und Frank T. Piller, *Konfigurationssysteme für Mass Customization und Variantenproduktion*, 2003, Ausschnitt 30 Seiten, ThinkConsult

[Kobert, 2001]

Kobert, Thomas, *XML*, 2001, bhv

[Wittmann, 2001]

Wittmann, Ralph, *Professionelle Planung und Durchführung von Internetprojekten*, 2001, Smartbooks

[www.ec-logic.com]

<http://www.ec-logic.com> (Stand: Juli 2004)

[www.e-konfigurator.de, 2004]

<http://www.e-konfigurator.de>, <http://www.id-on.de> (Stand: Juli 2004)

[www.kumagroup.de, 2004]

<http://www.kumagroup.de> (Stand: Juli 2004)

## 9. Glossar

Begriff	Erklärung
Auswahlschritt	Eine Einheit in der Schrittfolge des Konfigurationsprozesses. Besteht mindestens aus einer Komponente (meistens jedoch aus Komponentengruppen) die dem Benutzer zur Auswahl dargeboten werden.
Auswahloption	Meistens eine Produkt-Komponente die der Benutzer auswählen kann. Auswahloptionen befinden sich innerhalb eines Auswahlschrittes.
Beziehungen (negativ, positiv, neutral)	Abhängigkeiten zwischen einzelnen Produkt-Komponenten (Auswahloptionen). Werden als Wenn... dann... -Kombinationen dargestellt. Positive Beziehung erfordert eine zusätzliche Komponente, negative verbietet diese. Komponenten mit neutralen Beziehungen haben keinen Einfluss aufeinander.
CRM	Customer Relationship Management (CRM) ist ein ganzheitlicher Ansatz zur Unternehmensführung. Er integriert und optimiert abteilungsübergreifend alle kundenbezogenen Prozesse in Marketing, Vertrieb, Kundendienst sowie Forschung & Entwicklung.
Dialog-Schritte	Dialog-Schritte lassen sich in 2 Arten unterteilen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. User-Dialog-Schritte befinden sich auf der Benutzeroberfläche und bilden die Eingabemasken, die dem Benutzer dargeboten werden, um eine Wahl der Komponenten zu treffen. Der Benutzer ist in dieser Phase aktiv</li> <li>2. System-Dialog-Schritte werden vom System bzw. von der Anwendung ausgeführt. Hier werden Funktionen und Prozesse ausgeführt, welche die Eingaben aus dem User-Dialog-Schritt verarbeiten und prüfen</li> </ol>
Endprodukt	Ergebnis einer Konfiguration. Ein fertiges, aus mehreren Komponenten zusammengestelltes, auf technische Machbarkeit geprüfetes Produkt.
ERP-Systeme	Enterprise Resource Planning (ERP) – Zweck dieser Systeme ist das bedarfsgesteuerte Bereitstellen von Daten, um ein Unternehmen zu befähigen, die gesamte Geschäftstätigkeit zu überwachen und zu steuern.
Komponente	Ein einzelnes Teil des Endproduktes. Wird durch Auswahloptionen dargestellt.
Komponentengruppe	Mehrere Komponenten, die zu einem gleichen Sachgebiet gehören und meistens einem Benutzer zusammen in einem Auswahlschritt angeboten werden.
Konfigurationslogik	Unterschiedliche Ansätze für die Arbeitsweisen eines Konfigurators
Konfigurationsprozess	Beinhaltet die gesamte Logik der Produktvariationen. Definiert und steuert den Ablauf eines Konfigurationsvorganges.

9.Glossar

---

Kundenindividuelle Massenproduktion (Mass Customization)	Der Begriff Mass Customization steht für das Prinzip der kundenindividuellen Massenproduktion. Der Konsument erhält Konfigurationsmöglichkeiten zur Anpassung von Massenprodukten an seine persönlichen Bedürfnisse
Offline-Produkt-Konfigurator	Anwendungen, die meistens als selbständige Programme und unabhängig von Netzwerken arbeiten. Sie besitzen meist eine eigene Benutzeroberfläche und werden auf einer CD/DVD-Rom geliefert.
Online-Produkt-Konfigurator	Anwendungen, die ihre Daten z. B. aus einer Datenbank, XML-Dokument oder aus einem ERP-System beziehen und über Netzwerke hinweg ausgeführt werden können. Benutzen client- oder serverseitige Techniken.
System-Dialog-Schritt	siehe Dialog-Schritte
User-Dialog-Schritt	siehe Dialog-Schritte
Varianten/Variationen	Die verschiedenen Arten, auf die ein gegebenes Produkt zusammengesetzt bzw. vertrieben werden kann.
Wenn... dann... - Kombinationen	Eine Art der Regeldefinition, welche zur Bestimmung von Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Komponenten eines Produktes definiert werden.
XML-Dokument	(XML-Schnittstelle) Beinhaltet die gesamten Daten des Konfigurationsprozesses und fungiert gleichzeitig als das Hauptkommunikationsmedium zwischen der Konfigurationsanwendung und ihrer Außenwelt.

## 10. Abkürzungsverzeichnis

Bsp.	Beispiel
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CMS	Contentmanagementsystem
evtl.	eventuell
f.	folgende
ff.	fortfolgende
GUI	Graphical User Interface
i.d.R.	in der Regel
ö.ä.	oder ähnliches, oder ähnliche, oder ähnlichem
PHP	PHP Hypertext Preprocessor (rekursives Akronym)
S.	Seite
s.	siehe
sog.	sogenannter / sogenannte / sogenanntes
u.a.	unter anderem
u.U.	unter Umständen
Vgl.	Vergleiche
SSO	Simple SignOn
PKI	Public Key Infrastruktur

### Allgemein:

Bsp.	Beispiel
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
evtl.	eventuell
f.	folgende
ff.	fortfolgende
i. d. R.	in der Regel
ö. ä.	oder ähnliches, oder ähnliche, oder ähnlichem
S.	Seite
s.	siehe
sog.	so genannter / so genannte / so genanntes

10. Abkürzungsverzeichnis

---

u. a.	unter anderem
u. U.	unter Umständen
Vgl.	Vergleiche
z. B.	zum Beispiel

## **Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ausschließlich unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst und Zitate als solche kenntlich gemacht habe.

---

(Vorname Name)

Ort, den dd.mm.jjjj