

Konzeption und Aufbau eines Benutzerforums für ein EDM/PDM-System im Intranet der DaimlerChrysler AG.

Diplomarbeit

im Fach Internet & Intranet

Studiengang Informationsmanagement

der Fachhochschule Stuttgart –
Hochschule für Bibliotheks- und Informationswesen

Sabine Partsch, Filderstadt

Erstprüfer: Klaus Sailer

Zweitprüfer: Dr. Reinhold Klass

Angefertigt in der Zeit vom
1. August 2000 bis 2. November 2000

Stuttgart, November 2000

Schlagworte

DaimlerChrysler

Datenbank

EDM/PDM

Internet

Intranet

PL/SQL

Zusammenfassung

Das Ziel der Diplomarbeit ist die Entwicklung eines Intranetforums für die Benutzer des Engineering Data Management/Product Data Management-Systems „Smaragd“ von DaimlerChrysler.

Das Forum ermöglicht es dem Anwender Informationen zu Smaragd abzurufen und Fragen zu stellen.

Die Auswahl und Beschreibung der Technologie, mit der das Benutzerforum realisiert wird, bildet den ersten Teil der Arbeit. Dabei handelt es sich um das Datenbankprodukt „WebDB“ von Oracle.

Der zweite Teil beschäftigt sich mit dem Erstellen des Konzeptes. Dazu gehört das Sammeln von Anforderungen in einem Pflichtenheft, das Entwerfen eines Datenmodells und das Planen der Intranetformulare und -seiten.

Die Realisierung bildet den dritten Teil und beschäftigt sich mit dem Anlegen von Datenbanktabellen, dem Programmieren der Intranetformulare und -seiten, eingeschlossen der benötigten Funktionen, und dem Durchführen von Benutzertests.

Keywords

DaimlerChrysler

Datenbank

EDM/PDM

Internet

Intranet

PL/SQL

Abstract

The purpose of this master thesis is developing an intranetforum for the users of the Engineering Data Management/Product Data Management-System „Smaragd“ of DaimlerChrysler.

The forum enables the users to get information about Smaragd and, if necessary, formulate their own questions.

The description of suitable technologies for the realization of the forum and the selection of WebDB, a product of ORACLE, is described in the first part.

The second part deals with the development of a concept, including the collection of requests shown in a specification, designing a data model and the outline of the necessary intranet forms and -pages.

The implementation is described in the third part, which deals with the creation of database tables, programming intranet forms and pages, including the necessary functions and the performing of user tests.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Die Technologie	3
2.1	Betriebssystem	3
2.2	Dateisystem oder Datenbank	3
2.3	Client- oder serverseitige Technologie?	5
2.3.1	Clientseitige Technologie.....	5
2.3.2	Serverseitige Technologie	6
2.4	Mögliche Technologien	6
2.4.1	CGI/Perl	7
2.4.2	PHP	8
2.4.3	Java	10
2.4.4	Oracle WebDB.....	12
2.5	Entscheidung	14
3	WebDB.....	15
3.1	Erstellen	17
3.1.1	Datenbankobjekte	17
3.1.2	Benutzeroberflächen-Komponenten	19
3.1.3	Bibliothek gemeinsamer Komponenten.....	20
3.1.4	Komponenten suchen.....	21
3.1.5	Dienstprogramme	22
3.2	Durchsuchen [von Datenbankobjekten].....	22
3.3	Verwalten	23
3.4	Überwachen	24
3.5	Sites	25
3.6	Beispiel: Komponentenerstellung mit einem Wizard.....	27
3.7	PL/SQL.....	32
3.8	Bewertung von WebDB.....	34
4	Pflichtenheft.....	35
4.1	Informationen zu Smaragd	35
4.2	Suche	35
4.3	Fragen stellen	36
4.4	Rollen	36
4.4.1	Benutzer.....	36
4.4.2	Administratoren.....	36
4.5	Pflege	37
5	Konzept.....	38
5.1	Datenmodell	38
5.2	Das Datenmodell für das Smaragd-Benutzerforum.....	39
5.2.1	Beschreibung der Entitäten	39
5.2.2	Beschreibung der Beziehungen.....	40

5.3	Formulare	41
5.3.1	Benutzerformulare.....	41
5.3.2	Administrationsformulare	42
5.4	Styleguide	43
5.4.1	Seitenaufbau	43
5.4.2	Schriften.....	43
5.4.3	Farben	43
6	Realisierung	45
6.1	Tabellen anlegen	45
6.2	Benutzerformulare und ihre Funktionen	48
6.2.1	Navigationsleiste	48
6.2.2	Suchen.....	49
6.2.3	Ausgabe der Suchergebnisse	50
6.2.4	Detailanzeige eines Datensatzes	51
6.2.5	Benutzerfragen lesen	52
6.2.6	Neue Frage stellen.....	53
6.3	Kategorienliste und Schlagwortkatalog erarbeiten	54
6.4	Administrationsformular	55
7	Systemeinführung und -pflege	57
7.1	Systemtest	57
7.1.1	Ergebnisse und Verbesserungsvorschläge	58
7.2	Einführungskonzept	58
7.3	Pflege	59
8	Ausblick	60
9	Anhang	62
9.1	Usability	62
9.1.1	Links	62
9.1.2	Beschriftungen.....	63
9.1.3	Layout	63
9.1.4	Ladezeit	64
9.1.5	Navigation	65
9.2	Literatur- und Quellenverzeichnis	68
9.3	Inhalt der CD-ROM	74

1 Einleitung

In der römischen Antike war ein Forum Marktplatz, Ort für Volksversammlungen und Gerichtshof. Heute steht Forum für eine Plattform bzw. für einen geeigneten Ort oder Personenkreis, der eine sachverständige Erörterung von Problemen oder Fragen garantiert. Das Medium Intranet bietet sich als Plattform für ein Benutzerforum an, da mehrere Personen gleichzeitig Informationen abrufen oder Beiträge leisten können ohne dabei ihren Arbeitsplatz zu verlassen.

Ziel dieser Diplomarbeit ist die Entwicklung eines Benutzerforums für das EDM/PDM-System "Smaragd" von DaimlerChrysler. "Engineering Data Management (EDM)-Systeme sind technische Datenbank- und Kommunikationssysteme zur Speicherung, Verwaltung und Bereitstellung aller produktbeschreibenden Daten und Dokumente für den gesamten Lebenszyklus eines Produktes. Diese Softwareprogramme ermöglichen die unternehmensweite Integration der Produktdaten von der Auftragsbearbeitung über die Entwicklung und Konstruktion bis hin zur Produktion. Darüber hinaus sind sie Integrationsplattform für verschiedene funktionsorientierte Anwendersysteme, wie z.B. CAx-Anwendungen, Normteilbibliotheken und Textverarbeitungsprogramme. [...]

Der Kern eines EDM-Systems, auch Product Data Management (PDM)-System genannt, ist eine relationale Datenbank, in der die Daten und Informationen gespeichert sind. Durch die Integration aller Daten in einer zentralen Datenbank kann einfacher und schneller auf Informationen zugegriffen werden, ganz gleich wo diese Informationen stehen und welches Format die Daten haben. Dadurch wird ein Informations- und Produktdatenmanagement ermöglicht, das für eine effektive abteilungsübergreifende Zusammenarbeit notwendig ist."¹

Smaragd dient der Verwaltung produkt- und produktionsmittelbeschreibender Daten einiger Mercedes Pkw- und Nutzfahrzeugbaureihen. Zur Zeit wird das System von etwa 1000 Anwendern an verschiedenen Standorten genutzt, die Tendenz ist steigend. Bei Fragen und Problemen kann

¹ Hessel: WZL: Engineering Daten Management. -- URL: <http://www-geo.ipk.fhg.de/~rschutz/bpk/Abschluss/OT/wzl/OT-EDM.htm>. -- Zugriff am 24.10.2000

der Benutzer mit Hilfe von Handbüchern, der Hotline oder dem Smaragdpaten für die jeweilige Baureihe eine Lösung finden. Diese Hilfsmittel reichen oft nicht aus oder sind mit einem hohen Aufwand verbunden.

Um diese Lücke im Informationsbedarf zu schließen, soll für die Smaragd-anwender ein intranetbasiertes Benutzerforum aufgebaut werden. Im Rahmen der Diplomarbeit wird für dieses Benutzerforum ein erster Prototyp entwickelt.

Eine anwenderfreundliche Oberfläche mit Recherchefunktionen und der Möglichkeit Fragen zu stellen sind die grundlegenden Anforderungen an das Forum. Geplant ist, daß die Fragen von Smaragdentwicklern bearbeitet und die Antworten im Forum veröffentlicht werden. Anhand der Fragen läßt sich leicht erkennen, wo Handlungsbedarf bei der Weiterentwicklung und der Schulung besteht.

2 Die Technologie

Für die Realisierung des Forums wurde von DaimlerChrysler keine bestimmte Technologie vorgeschrieben. In diesem Kapitel werden verschiedene Kriterien festgelegt, die erfüllt werden müssen. Dadurch wird die Zahl der in Frage kommenden Möglichkeiten immer weiter eingeschränkt. Zum Schluß werden vier in Frage kommende Alternativen näher erläutert und eine davon ausgewählt.

2.1 Betriebssystem

Das erste Kriterium ist das Betriebssystem. Das Benutzerforum sollte auf einem UNIX-Betriebssystem umgesetzt werden, da die bereits vorhandenen Webserver auf UNIX laufen. Damit fallen serverspezifische Möglichkeiten weg, für die ein anderes Betriebssystem oder ein bestimmter Server benötigt wird. Ein Beispiel wären Active Server Pages, für die ein Internet-Information-Server benötigt wird.

2.2 Dateisystem oder Datenbank

Das Smaragd-Benutzerforum kann mit einem Datei- oder Datenbanksystem realisiert werden. Beide Systeme werden in den folgenden Absätzen beschrieben. Im Anschluß wird eine Entscheidung gefällt, welches System besser geeignet ist.

Dateisystem

Ein Dateisystem speichert Daten in einfachen Dateien. "Das Dateisystem ist dafür zuständig, dass jedes Programm auf jede Datei auf der Festplatte, Diskette, CD-ROM usw. zugreifen kann. Das Dateisystem speichert zu jeder Datei die Attribute, die Uhrzeit und das Datum, sowie die Dateigröße."² Programme greifen mit Hilfe unterschiedlicher Verfahren wie Hashverfahren³ oder indexsequentiellern Zugriff⁴, auf die Daten in diesen Dateien zu.

² Kirk: Dateisystem. -- Fassung vom 10.7.1999 -- URL: <http://www.computerlexikon.com/?q=164&w=1> . -- Zugriff am 23.10.2000

³ Neumann: Datenbanktechnik für Anwender. - S.7

⁴ Neumann: Datenbanktechnik für Anwender. - S. 8

Zwischen Programmen und Daten besteht eine physische und logische Datenabhängigkeit. Eine Auswirkung der physischen Datenabhängigkeit ist z.B., daß es sehr aufwendig ist, die Zugriffsmethode zu ändern. Unter die logische Datenabhängigkeit fallen Aspekte, wie die Notwendigkeit, alle Programme zu ändern, wenn sich der Aufbau einer Datei ändert.

Ein weiterer Nachteil ist die redundante Datenhaltung⁵. Redundanz entsteht bspw. wenn ein Programm die Daten eines anderen Programms zur Weiterverarbeitung benötigt und die Daten zu diesem Zweck kopiert werden müssen. Auch die Änderung von Dateien ist oft ein Problem. Möchte ein Programm Daten ändern, also etwa einen Datensatz hinzufügen, müssen die Daten für andere Programme gesperrt werden, um Kollisionen zu vermeiden. So etwas kann bspw. passieren, wenn zwei Benutzer gleichzeitig einen Eintrag vornehmen möchten.

Datenbanksystem

Ein Datenbanksystem besteht aus den Daten (Datenbasis) und dem Datenbank-Managementsystem.

Im Gegensatz zu den Dateisystemen speichert und verwaltet ein Datenbanksystem die Daten zentral in Tabellen- oder Relationenform, was eine Verbesserung der Redundanz und Integrität⁶ zur Folge hat. Auch die Datenbeschreibungen (Datentyp und Zusammenhänge der Daten) werden zentral in einem "Data Dictionary"⁷ gespeichert. Die Programme sind jetzt nicht mehr von der Datenstruktur anhängig. Mit Hilfe einer Datenbanksprache wie SQL ist es leicht möglich Daten zu suchen, zu ändern oder andere Operationen vorzunehmen. Daher ist die Programmierung einer identischen Funktion mit einer Datenbanksprache meist viel leichter und flexibler umzusetzen.

Mit einem guten Datenbanksystem ist es möglich, daß mehrere Nutzer gleichzeitig auf die gespeicherten Daten zugreifen. Häufig können auch Benutzersichten eingerichtet werden, diese sorgen dafür, daß jeder Benutzer die Daten sieht, die er tatsächlich sehen darf.

⁵ Daten sind mehrfach vorhanden.

⁶ Integrität im Zusammenhang mit Datenbanken bedeutet, daß keine widersprüchlichen Daten gespeichert sind.

⁷ Sauer: Relationale Datenbanken. - S.25

Die Nachteile der Datenbanksysteme sind, daß sie in der Anschaffung und Pflege verhältnismäßig teuer sind, und daß es nicht möglich ist von HTML⁸ aus direkt auf eine Datenbank zuzugreifen und eine Schnittstelle wie ODBC⁹ eingesetzt werden muß.

Entscheidung

Für das Benutzerforum ist es wichtig, daß Beziehungen¹⁰ zwischen verschiedenen Objekten hergestellt, sowie Daten und Datenstrukturen leicht verändert werden können. Auch sollten mehrere Nutzer gleichzeitig auf das System zugreifen können. Für die Umsetzung des Benutzerforums wird nach den bisher festgelegten Kriterien eine Technologie gesucht, die auf einer UNIX-Plattform läuft und mit der es möglich ist, eine Datenbank an ein Intranet anzubinden.

2.3 Client- oder serverseitige Technologie?

Um die Zahl der in Frage kommenden Möglichkeiten weiter einzuschränken, wird in diesem Unterkapitel entschieden, ob eine client- oder serverseitige Technologie eingesetzt werden soll.

2.3.1 Clientseitige Technologie

Reine HTML-Seiten können nur statische Inhalte wiedergeben. Der Einsatz clientseitiger Skripte bereichert eine Seite um Interaktionsmöglichkeiten. Diese Art Skripte werden vom Browser¹¹, also dem Webclient, zur Laufzeit interpretiert. Die Skriptanweisungen müssen nicht kompiliert werden und stehen zusammen mit dem HTML-Code in einer Datei. Dadurch werden die Dateien oft sehr groß und beanspruchen lange Ladezeiten, den Quellcode kann jeder lesen und kopieren.

Die Skriptsprachen werden oft nicht von allen Browsern unterstützt und wenn sie unterstützt werden, interpretiert jeder Browser den Code anders oder gibt Fehlermeldungen aus. Grundsätzlich hat der Programmierer wenig Kontrollmöglichkeiten auf die Ausgabe.

⁸ HTML (Hypertext Markup Language) ist eine standardisierte Seitenbeschreibungssprache für Internetseiten.

⁹ ODBC (Open Database Connectivity) ermöglicht den Zugriff auf Datenbanken unabhängig von Plattform und Betriebssystem.

¹⁰ siehe Kapitel 5 Konzept

¹¹ Gängige Internetbrowser sind Netscape Navigator oder Internet Explorer. Browse bedeutet schmökern, durchblättern.

Mit clientseitigem Programmieren können viele Aufgaben, die früher generell der Server übernommen hat, auf den Client abgewälzt werden, das geht jedoch nicht überall. So ist es bspw. möglich, Formulareinträge auf Vollständigkeit zu überprüfen, doch andere Aufgaben, wie z.B die Datenbankankbindung, sind mit clientseitigen Technologien noch nicht umsetzbar. Für Kernfunktionen scheidet eine clientseitige Lösung bei der Wahl der Technologie also aus und wird nicht weiter verfolgt.

2.3.2 Serverseitige Technologie

Serverseitige Anwendungen bieten mehr Einsatz- und Kontrollmöglichkeiten, sie werden bspw. häufig zur Datenbankankbindung eingesetzt. Wie der Name sagt, wird die Anwendung vom Server ausgeführt, dabei kann es sich um ein Skript oder Programm handeln. Der Unterschied besteht darin, daß Skripte lediglich interpretiert werden und Programme kompiliert werden müssen. Ein kompiliertes Programm liegt nicht mehr als ASCII-, sondern als Binärdatei vor und muß zur Laufzeit nicht mehr überprüft werden. Da Webserver-Maschinen in der Regel viel leistungsstärker als Client-Maschinen sind, eignen sie sich besser für rechenintensive Anwendungen. Ein Client-Rechner würde sehr lange brauchen oder sogar überfordert sein. Bei serverseitigen Anwendungen ist der Quellcode nicht für jedermann sichtbar, da der Server bei richtiger Konfigurierung nur HTML-Code an den Browser zurücksendet. Bei reinem HTML sind die Unterschiede zwischen den verschiedenen Browsern und Versionen nicht so groß. Der Programmierer hat mehr Einfluß auf die Ausgabe, wenn er eine serverseitige Technologie verwendet.

2.4 Mögliche Technologien

Nach den bisherigen Überlegungen hat die Technologie für das Smaragd-Benutzerforum folgende Kriterien zu erfüllen:

- ?? Anwendbar in einer UNIX-Umgebung
- ?? Die Anbindung einer Datenbank an das Intranet ist möglich
- ?? Ausführung der Anwendung auf der Serverseite

Es werden vier Technologien beschrieben, die aufgrund dieser Kriterien in Frage kommen. Eine dieser Alternativen wird am Ende des Kapitels ausgewählt.

2.4.1 CGI/Perl

Das Common Gateway Interface ist eine der ältesten Methoden um dynamische Webseiten zu generieren. CGI ist ein Standard, welcher zur Kommunikation zwischen einem Webserver und einem CGI-Skript benutzt wird.

Ein typischer Ablauf könnte folgendermaßen aussehen: Ein Benutzer füllt ein Formular aus. Diese Parameter werden in Form einer HTTP¹²-Anforderung an den Webserver übergeben. Der Server startet das CGI-Skript und übergibt ihm einen Großteil der HTTP-Anforderungen. Das Skript führt über SQL eine Datenbankabfrage durch und generiert aus den Ergebnissen eine HTML-Seite. Die HTML-Datei wird wieder an den Server übergeben, der Server liefert den HTML-Code zurück an den Browser.

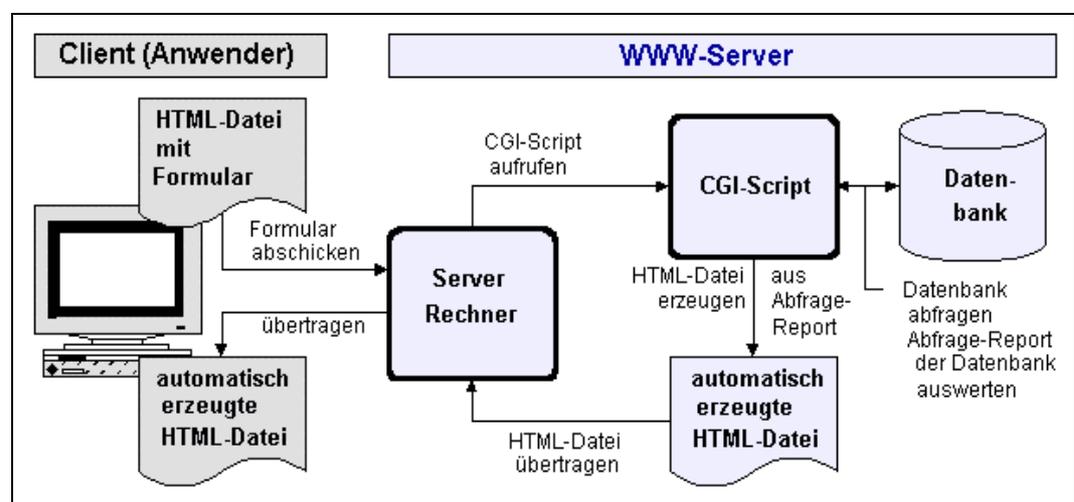


Abbildung 1: Typische CGI-Situation¹³

¹² HTTP ist ein Übertragungsprotokoll und steht für Hypertext Transfer Protocol

¹³ Abbildung aus: Münz: SELFHTML : CGI (Common Gateway Interface). -- Fassung vom 27.4.1998. -- URL:<http://v.hbi-stuttgart.de/selfhtml/tbbc.htm>. -- Zugriff am 2.10.2000

Vorteile von CGI-Skripten:

- ?? Es gibt bereits eine Vielzahl an freien Skripten, von denen man eines an die eigenen Bedürfnisse anpassen könnte.
- ?? Für die CGI-Programmierung ist keine bestimmte Programmiersprache vorgeschrieben, am häufigsten wird jedoch die Interpretersprache Perl verwendet.
- ?? Es kann ein beliebiger Webserver verwendet werden

Nachteile von CGI-Skripten:

- ?? Der Webserver startet jedesmal einen neuen Prozeß, wenn ein CGI-Skript aufgerufen wird. Auch identische CGI-Aufrufe werden jedesmal aufs Neue ausgeführt, da sie nicht zwischengespeichert werden können. Bei komplexen Anwendungen oder zahlreichen Anfragen kann dies zu Performanceverlusten führen.
- ?? Der Code ist nicht in die HTML-Seite eingebettet, sondern steht in einem gesondertem Skript. Mit einem 'print' schickt das Skript die Tags¹⁴ und deren Inhalte an den Webserver.

2.4.2 PHP

PHP:Hypertext Preprocessor ist eine relativ neue serverseitige Skriptsprache, die auf das Web konzentriert ist. Sie kann auf den meisten Plattformen eingesetzt werden kann. PHP kommt aus dem UNIX-Umfeld, ist inzwischen aber auch für Windows erhältlich. Die Syntax dieser Open-Source-Sprache ist verwandt mit Perl und C. Der Programmcode wird in den HTML-Code mit eingebettet. Die Skript-Elemente sind in die Tags `<? ... ?>` eingeschlossen. Alternativ kann auch `<?php ... ?>`, diese Variante ist XML-konform, oder `<% ... %>`, diese Möglichkeit wird von Active Server Pages unterstützt, verwendet werden. Durch diese speziellen Tags ist die Unterscheidung zwischen Skript- und HTML-Elementen möglich. Die Trennung der statischen von den dynamischen Elemente ist damit aufgehoben.

¹⁴ HTML-Dateien bestehen aus dem eigentlichen Text und aus Steuerbefehlen. Diese Steuerbefehle nennt man Tags, sie stehen in spitzen Klammern. Für die meisten Befehle gibt es einen einleitenden und einen abschließenden Tag.

Eine Stärke von PHP ist die integrierte Unterstützung vieler Datenbanksysteme. Zur Zeit zählen laut der Netlexikon-Definition¹⁵ folgende Datenbanksysteme dazu: Oracle, Adabas D, Sybase, FilePro, mSQL, Velocis, MySQL, Informix, Solid, dBase, ODBC, Unix dbm, PostgreSQL. Da der Einsatz von ODBC möglich ist, kann jede ODBC kompatible Datenbank angebunden werden.

Zur Ausführung wird ein Interpreter benötigt, diesen gibt es in zwei Varianten: entweder ist er direkt als Modul in einen Apache-Webserver eingebunden oder wird als eigenes Programm für eine CGI-Umgebung eingesetzt. Eine direkte Einbindung in den Webserver hat einen Geschwindigkeitsvorteil zur Folge, da nicht bei jedem Programmaufruf ein neuer Prozeß gestartet werden muß. Bei herkömmlicher CGI-Programmierung ist das nötig.

Ein weiterer Vorteil von PHP ist der Umgang mit Formularwerten. Sie können in einem HTML-Formular als Variablen definiert werden und sind wie andere Variablen auch über einen Namen ansprechbar. Mit den Methoden POST¹⁶ oder GET¹⁷ können sie an das PHP-Skript geschickt werden.

Eine typische Benutzeranfrage würde folgendermaßen ablaufen: Ein User schickt ein Suchformular ab, das bedeutet, daß der Browser eine Seite vom Webserver anfordert. Handelt es sich bei dieser Seite um eine PHP-Datei, so leitet der Webserver die Seite weiter an den PHP-Interpreter. Dieser hat die Aufgabe den Code zu lesen, zu interpretieren und die Datenbankabfrage durchzuführen. Die Ergebnisse werden in die speziellen Tags des Codes eingefügt, so daß jetzt eine reine HTML-Seite vorliegt. Diese HTML-Seite wird an den Browser zurückgeschickt und erlaubt keine Rückschlüsse auf den Programmcode. Da ein Benutzer den Programmcode nicht sehen kann, ist es ihm nicht möglich, diesen einfach zu kopieren und für eigene Anwendungen einzusetzen.

¹⁵ Toto: Das Netlexikon : PHP. -- Fassung vom 20.1.2000 -- URL:
<http://netlexikon.akademie.de/query;q=PHP;ARTICLESTATUS=public>. -- Zugriff am 28.9.2000

¹⁶ Die Formulardaten werden direkt an die Adresse übergeben, welche im HTML-Formular angegeben wird.

¹⁷ Die Formulardaten zuerst an den Server gesendet und in einer Umgebungsvariablen zwischengespeichert.

2.4.3 Java

Ursprünglich wurde Java 1991 von Sun Microsystems für die Steuerung von Haushaltsgeräten wie Fernseher oder Videorecorder entwickelt. Java ist eine mit C verwandte, objektorientierte Programmiersprache.

Java ist plattformunabhängig. Bei den meisten Programmiersprachen muß der Quellcode für jede Plattform neu kompiliert werden. Java findet hier eine andere Lösung. Der Javacode wird vom Compiler der jeweiligen Plattform in plattformunabhängigen Bytecode kompiliert. Zur Ausführung des Bytecodes braucht man eine Java Virtual Machine (JVM). Die JVM ist zudem in der Lage, verbotene Zugriffe, wie das Schreiben von Daten auf die Festplatte, zu prüfen und zu verhindern.

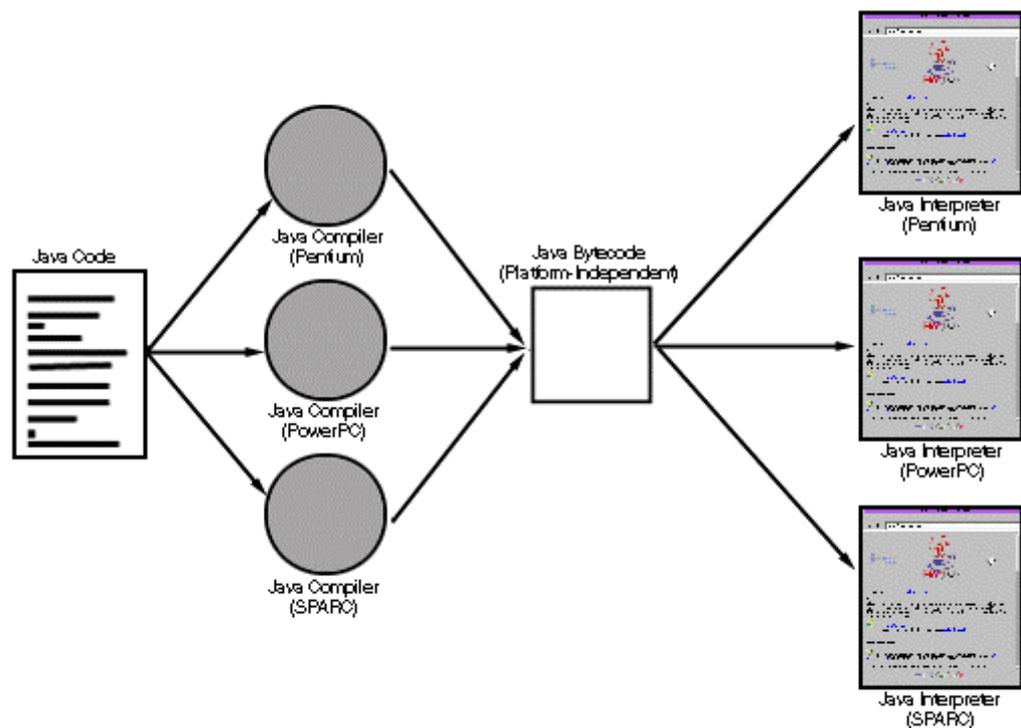


Abbildung 2: Java-Kompilierung¹⁸

Ein Vorteil ist, daß sich Java samt seiner APIs¹⁹ langsam zu einem Industriestandard entwickelt. Außerdem ist es möglich mit Threads zu arbeiten, d.h. eine Aufgabe kann auf mehrere Prozesse verteilt werden.

¹⁸ Quelle von Abbildung 2: Lemay, Laura: Java in 21 Tagen : 1. Tag: Einführung in die Java-Programmierung. -- Fassung von 1996 -- URL: <http://elba.db.informatik.uni-kassel.de/Help/www/java21days/bilder/0103.gif> -- Zugriff am 24.10.2000

¹⁹ Abkürzung für "Application Programmer's Interface", eine Programmier- und Anwendungsschnittstelle

Java ist ein geeignetes Tool zur Datenbankanbindung. "Java abstrahiert eine Datenbank in mehreren Klassen und Schnittstellen, die die Implementierung der Datenbanktreiber verbergen. Diese Spezifizierung heißt JDBC (Java Database Connectivity), und es gibt bereits Treiber für die meisten Anwendungen."²⁰

Java Servlets

Servlets²¹ bilden auf der Serverseite das Pendant zu den Applets²², die auf der Clientseite ausgeführt werden. Da Applets eine clientseitige Technologie darstellen und nach einer serverseitigen Lösung gesucht wird, werden sie nicht weiter beschrieben.

Für den Einsatz von Servlets ist ein Java-fähiger HTTP-Server nötig. Dieser lädt ein Servlet dynamisch, legt dynamische Webinhalte an oder verarbeitet Eingaben. Zur Kommunikation zwischen Webserver und Java-Umgebung wird die Servlet-Engine eingesetzt. Servlets steht der gesamte Java-Sprachumfang zur Verfügung, daher ist ein Datenbankzugriff via JDBC möglich. JDBC ist selbst in Java geschrieben und auch plattformunabhängig.

Servlets stellen eine Konkurrenz zu CGI dar, sind aber schneller, da bei CGI-Skripten für jede Anfrage ein neuer Prozeß gestartet wird, während Servlets im Arbeitsspeicher des Servers bleiben.

²⁰ Powers: Dynamic Web Publishing Insider. - S. 495

²¹ Servlets sind Applets, die auf einem Webserver laufen

²² Ein kleines Programm, welches innerhalb eines anderen Programms gestartet wird. Im Kontext des Internet versteht man unter einem Applet in der Regel ein Code-Stück, das in ein HTML-Dokument eingebettet ist und vom Browser-Programm des Nutzers ausgeführt wird.

2.4.4 Oracle WebDB

Oracle WebDB²³ ist ein Werkzeug, mit dem man Datenbankanwendungen mit einem Browser entwickeln und an das Web anschließen kann.

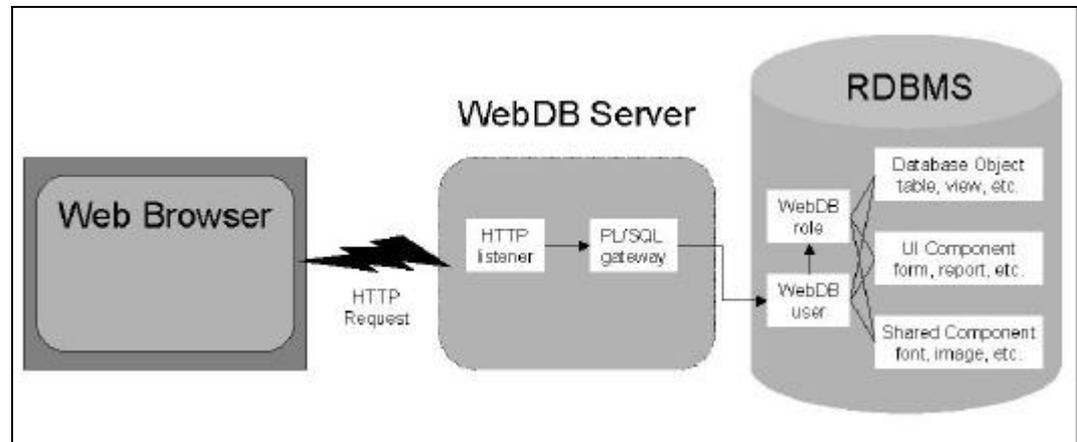


Abbildung 3: WebDB-Architektur²⁴

WebDB ist ein Standalone Produkt und hat den Vorteil, daß die Software nicht auf den Client-Maschinen installiert werden muß. Die beiden Komponenten PL/SQL Gateway und HTTP Listener ermöglichen die Entwicklung einer kompletten Anwendung über ein Internet oder Intranet.

Der HTTP Listener

Der HTTP Listener ist im Grunde genommen ein kleiner Webserver mit folgenden Merkmalen:

- ?? Er unterstützt HTTP 1.0
- ?? Er kann statische Dateien anzeigen, die in gemappeten Verzeichnissen liegen
- ?? Er unterstützt das Mapping von anwendungsspezifischen MIME-Types
- ?? Er hat mehrere Ansatzpunkte um eine bessere Performance zu bieten
- ?? Es ist speziell dafür entwickelt, die Oracle Datenbank via PL/SQL²⁵-Anwendungen zu integrieren. Obwohl der Listener hinzugefügt wurde, um aus WebDB ein Standalone Produkt zu machen, kann er benutzt werden, um irgendeine Anwendung mit einer PL/SQL Werkzeugensammlung zu entwickeln.

²³ Die Informationen des Kapitels 2.4.4 wurden größtenteils dem Kapitel 3 des Buches: „Odewahn: Oracle Web Applications, S. 50 – 71“ entnommen.

²⁴ vgl. Odewahn: Oracle Web Applications. - S. 65

²⁵ PL/SQL ist eine prozedurale Programmiersprache und wird im Kapitel 3 „WebDB“ näher beschrieben.

?? Gegenwärtig wird kein HTTP 1.1, SSL²⁶ oder CGI unterstützt. Oracle zieht in Erwägung eine Unterstützung für SSL, CGI, JavaServlets, Java Server Pages²⁷ und XML²⁸ hinzuzufügen.

Das PL/SQL Gateway

Das PL/SQL Gateway wird benutzt, um vom Web aus eine Benutzeroberflächen-Komponente auszuführen. So eine Komponente besteht aus einer PL/SQL-Prozedur und kann z.B. ein Formular sein. Das PL/SQL Gateway ist das Bindeglied zwischen dem HTTP Listener und der Datenbank.

Der HTTP Listener gibt eine Anfrage nach einer Komponente an das PL/SQL Gateway weiter, dieses führt die Prozedur aus und speichert seinen Output in einem Puffer. Der HTTP Listener sendet den Inhalt des Puffers an den Browser zurück. Dieser enthält jetzt die HTML-Anweisungen, die von der Komponente erzeugt wurden. Eine typische Benutzerfrage kann folgendermaßen aussehen:

Ein Benutzer ruft eine Prozedur auf, indem er eine URL²⁹ eingibt: Die URL beinhaltet den Namen des Pakets, die Prozedur, die ausgeführt werden soll, und Parameter, welche von der Prozedur benötigt werden. Das PL/SQL Gateway benötigt diese Informationen, um die richtige Prozedur aufzurufen. Jede Prozedur beginnt mit einem Sicherheitscheck, um sicherzustellen, daß der Benutzer auch die entsprechende Berechtigung hat.

Das Gateway benutzt den DAD (Database Access Descriptor) um Webuser zu authentifizieren. Ein DAD ist ein eindeutiger Name, der in eine URL eingeschlossen ist. Das Auftauchen eines DAD-Namens in einer URL signalisiert dem HTTP Listener, daß die URL von einer WebDB Komponente angefordert wird. Das PL/SQL Gateway kombiniert die DAD Konfigurationsinformation mit anderen Teilen der URL – dem Paketnamen, dem Prozedurnamen und Parametern – um die angeforderte Prozedur auszuführen. Die URL-Syntax ist:

`http://webDB_server:port/dad_name/package.procedur?parm1=foo`

²⁶ "Secure Socket Layer"; Standard zur gesicherten Datenübertragung

²⁷ Technologie mit der JavaServlets in HTML-Seiten eingebunden werden können

²⁸ XML bedeutet "Extensible Markup Language". Mit dieser Seitenauszeichnungssprache kann man eigene Auszeichnungstags definieren. Sie wird im www und in Intranets benutzt um s strukturierte Dokumente zu erstellen.

²⁹ URL steht für "Uniform Resource Locator", gemeint ist eine Internet- oder Intranet-Adresse

2.5 Entscheidung

Aus technischer Sicht kommen alle vier Technologien zur Realisierung des Benutzerforums in Frage. Die Vor- und Nachteile der einzelnen Technologien halten sich in etwa die Waage.

Die neueste der vier Technologien ist WebDB. WebDB war zusammen mit Oracle8i schon installiert worden, es hatte aber noch niemand damit gearbeitet. Die Möglichkeit, mit dem Smaragd-Benutzerforum erste Erfahrungen mit WebDB sammeln zu können, und die vorhandene Infrastruktur haben den Ausschlag gegeben, WebDB als Basis zu benutzen.

3 WebDB

Nachdem im 2. Kapitel die Architektur beschrieben wurde, wenden sich die folgenden Seiten der Arbeit mit WebDB zu.

WebDB ist ein Produkt von Oracle, mit dem man Internetanwendungen und -sites realisieren kann, die auf einer Oracle Datenbank basieren. Neben HTML, XML, PL/SQL³⁰, Internet File System³¹, Oracle Application Server³², Java und weiteren Technologien ist WebDB ein Baustein der Version Oracle8i.

Die Philosophie von WebDB lautet: 100% im Browser, 100% in der Datenbank. Das bedeutet, daß auf jedes Datenbankelement mit einem Browser zugegriffen werden kann, und daß Inhalte und Strukturen in einer Oracle Datenbank gespeichert werden.

Die wesentlichen Aufgaben von WebDB sind die Datenbankadministration, die Anwendungsentwicklung und das Inhaltsmanagement von Webseiten. WebDB wird über ein Internet oder Intranet bedient. Dazu muß WebDB auf einem Server installiert sein, auf den Clientrechnern wird ein Anschluß an das Inter-/Intranet und ein Browser benötigt.

Für den Zugriff auf WebDB braucht jeder User einen Account mit Benutzernamen und Paßwort. Beim Anlegen eines neuen Accounts wird außerdem ein Tablespace erzeugt (in der deutschen WebDB-Oberfläche "Schema" genannt). Der Name des Tablespaces ist identisch mit dem Benutzernamen. Ein Tablespace dient dazu, die Datenbankobjekte und WebDB-Komponenten eines Users zu speichern.

³⁰ Die Beschreibung zu PL/SQL folgt im Kapitel 3.7.

³¹ Eine Oracle-Erweiterung welche es erlaubt, Dateien innerhalb der Datenbank zu speichern.

³² Erweiterbarer Webserver, er ermöglicht die Entwicklung datenbankbasierter Websysteme in einer Vielzahl von Sprachen eingeschlossen Java, Perl und PL/SQL.

Die WebDB Homepage zeigt einen Überblick über die wichtigsten Aufgaben.

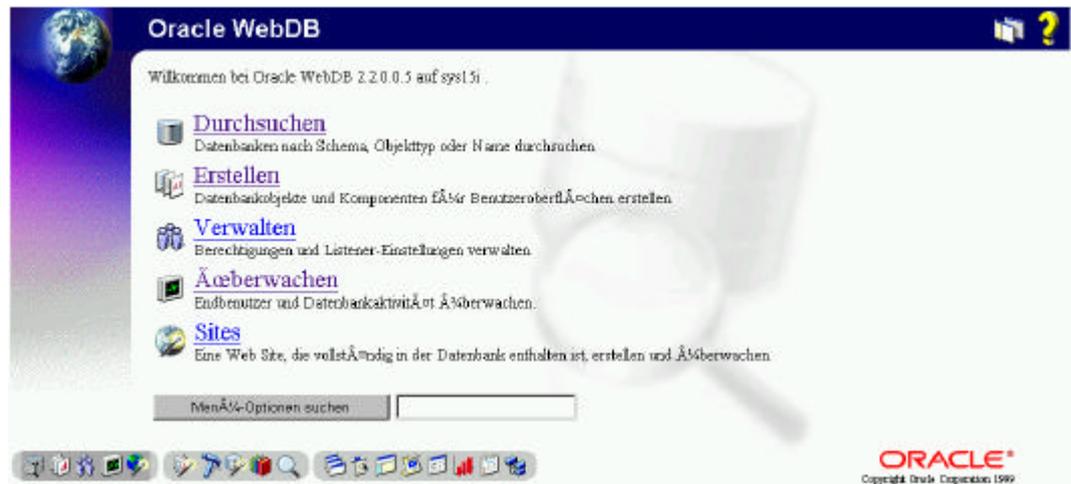


Abbildung 4: WebDB-Homepage

Den Schwerpunkt dieser Betrachtung bildet das "Durchsuchen" und "Erstellen". Die Themen "Verwalten", "Überwachen" und "Sites" werden nur kurz beschrieben, da sich das Smaragd-Benutzerforum im Prototypenzustand befindet und daher mit den Funktionen dieser Seiten noch nicht gearbeitet wurde.

Dieses Kapitel enthält auch eine Beschreibung von PL/SQL. Mit dieser prozeduralen Programmiersprache wurde der Großteil des Forums realisiert.

3.1 Erstellen

Eine WebDB-Anwendung kann sich aus einer Vielzahl unterschiedlicher Bauteile zusammensetzen. Diese Bauteile lassen sich in die Gruppen

- ?? Datenbankobjekte
 - ?? Benutzeroberflächen-Komponenten
 - ?? Gemeinsame Komponenten
- gliedern.

Auf den Erstellen-Seiten kann man außerdem nach Komponenten suchen und Dienstprogramme nutzen. In den folgenden Unterkapiteln werden die verschiedenen Möglichkeiten der Erstellung, Nutzung oder Verwaltung verschiedener Elemente erläutert.



Abbildung 5: Komponenten und Datenbankobjekte erstellen

3.1.1 Datenbankobjekte

Zur Erstellung eines Datenbankobjekts gibt es Wizards, für jedes Objekt einen. Diese Wizards sind vergleichbar mit MS-Office-Assistenten, z.B. um ein Access-Formular zu erzeugen. Bei manchen Objekten, bspw. bei Tabellen, kann sich der Anwender einfach vom Wizard leiten lassen. Bei anderen Objekten, z.B. bei Prozeduren, muß man PL/SQL-Code in ein Formular eingeben.



Abbildung 6: Datenbankobjekt erstellen

Tabelle 1: Datenbankobjekte von WebDB³³

Datenbankobjekt	Beschreibung
Tabelle	Grundlegende Struktur der Datenspeicherung in einer relationalen Datenbank. Die Daten werden innerhalb der Spalten und Zeilen einer Tabelle gespeichert.
Ansicht	Virtuelle Tabelle, die auf einer oder mehrerer real existierender Tabellen basiert, welche in der Datenbank gespeichert sind.
Funktion	Eine Funktion ist ein Unterprogramm, welches eine genau angegebene Folge von Aktionen durchführt und dann einen Wert zurückgibt.
Prozedur	Eine Prozedur ist ein Unterprogramm, welches eine genau angegebene Folge von Aktionen durchführt.
Paket	Besteht aus einer Paketspezifikation und einem Pakettrumpf. Die Spezifikation definiert die Prozeduren und Funktionen, welche von anderen Programmeinheiten aufgerufen werden können. Der Pakettrumpf enthält die eigentliche Implementation des Pakets.
Index	Struktur, die mit einer Tabelle verknüpft ist, um die Zeilen einer Tabelle schnell zu finden und um sicherzustellen, daß ein Datensatz nicht doppelt vorkommt.
Synonym	Alias zu einer Tabelle, Ansicht oder anderem Datenbankobjekt, welches als Verweis benutzt werden kann.
Sequenz	Zähler, wird oft verwendet, um den Wert für die Spalte mit dem Primärschlüssel bereitzustellen.
Trigger.	Gespeicherte Prozedur, die mit einer Tabelle verknüpft ist. Ein Trigger wird vor oder nach ein oder mehrerer spezifizierter Ereignisse automatisch ausgeführt.

³³ Die Beschreibungen der Datenbankobjekte wurde der WebDB-Dokumentation entnommen und übersetzt:
 Oracle Documentation : Oracle WebDB, Release 2.2. -- URL: <http://intra-qd.pcd.daimler-benz.com/~kraiss/doku816/DOC/index.htm>. -- Zugriff am 1.8.2000

3.1.2 Benutzeroberflächen-Komponenten

Die Benutzeroberflächen-Komponenten bilden die Schnittstelle zum Anwender. Mit ihnen ist es möglich, dem Benutzer die Daten auf unterschiedliche Weise zu präsentieren, sowie Eingabe- und Abfragemöglichkeiten anzubieten. Insgesamt gibt es acht Typen von Benutzeroberflächen-Komponenten:³⁴

Tabelle 2: Benutzeroberflächen-Komponenten

Komponente	Beschreibung
Formular	Formulare bieten eine Schnittstelle zu einer oder mehreren Tabellen, Ansichten oder Prozeduren.
Menü	Webseiten, welche Optionen enthalten, um zu anderen Komponenten, URLs oder anderen Menüs zu navigieren.
Bericht	Berichte zeigen die Ergebnisse einer SQL-Abfrage in Tabellenformat.
Frame	Eine Webseite kann in mehrere Frames aufgeteilt werden. Ein Frame enthält z.B. eine SQL-Abfrage, welche den Inhalt eines zweiten Frames steuert
Hierarchie	Hierarchien können aus bis zu drei Ebenen bestehen. Bsp: Chef ? Abteilungsleiter ? Angestellte
Diagramm	Diagramme stellen das Ergebnis einer SQL-Abfrage als Balkendiagramm dar.
Kalender	Darstellung der Ergebnisse einer SQL-Abfrage in Kalenderformat. Mindestens eine der Tabellenspalten der Abfrage muß Werte im Datumsformat enthalten.
Dynamische Seite	Dynamische Daten, welche auf SQL oder PL/SQL basieren und jedesmal ausgeführt werden, wenn die Seite angefordert wird.

³⁴ Die Beschreibungen der Benutzeroberflächen-Komponenten wurden der WebDB-Dokumentation entnommen
Oracle Documentation : Oracle WebDB, Release 2.2. -- URL: <http://intra-qd.pcd.daimler-benz.com/~kraiss/doku816/DOC/index.htm>. -- Zugriff am 1.8.2000

Als Grundlage für Benutzeroberflächen-Komponenten dienen oft Datenbankobjekte, d.h. man kann z.B. von einer Tabelle ein Formular erzeugen. Zur Erstellung steht für jede Komponente ein Wizard zur Verfügung. Diese Wizards generieren im Hintergrund PL/SQL-Code und legen diesen als Paket ab (siehe Tabelle 1: Datenbankobjekte von WebDB).

3.1.3 Bibliothek gemeinsamer Komponenten

Bei der Erstellung der Benutzeroberflächen-Komponenten können wiederum andere Komponenten beliebig oft eingebaut werden. Sie stehen alle in einer Bibliothek. Auch hier übernehmen Wizards bei der Erstellung einen Großteil der Arbeit. Diese Bibliothek enthält die Komponenten:

Tabelle 3: Bibliothek gemeinsamer Komponenten³⁵

Komponente	Beschreibung
Farben	Farben können für Hintergründe, Überschriften, Diagrammbalken und andere Elemente verwendet werden.
Schriftarten	Die Schriftarten können z.B. für Beschriftungen oder Überschriften benutzt werden.
Bilder	Bilder kann man in eine Komponente als Element oder Hintergrund einfügen.
JavaScripts	Überprüfung von Feldern einer Komponente auf Feld- oder Formularebene.
Links	Hinzufügen von Hypertextlinks um sich zwischen Komponenten zu bewegen.
Wertelisten	Ein Werteliste kann als Kombinationsfeld, Radio Buttons und anderen Formaten dargestellt werden.
Templates ³⁶	Seitengestaltung für Komponenten festlegen.

³⁵ Die Beschreibung der Bibliothek gemeinsamer Komponenten wurde der WebDB-Dokumentation entnommen: Oracle Documentation : Oracle WebDB, Release 2.2. -- URL: <http://intra-qd.pcd.daimler-benz.com/~kraiss/doku816/DOC/index.htm>. -- Zugriff am 1.8.2000

³⁶ WebDB bezeichnet Templates in der deutschen WebDB-Version als "Vorlagen für Benutzeroberflächen".

3.1.4 Komponenten suchen

Zur Suche nach bereits existierenden Komponenten (Benutzeroberflächen-Komponenten und gemeinsame Komponenten) gibt es ein Formular.

Abbildung 7: Komponenten suchen

Das Ergebnis der Suche wird als Liste dargestellt. Jede gefundene Komponente ist anklickbar und kann daraufhin bearbeitet werden. Benutzeroberflächen-Komponenten und Komponenten der Bibliothek haben unterschiedliche Bearbeitungsmöglichkeiten.

Bearbeitungsmöglichkeiten der Benutzeroberflächen-Komponenten³⁷

- ?? Die Einstellungen der Wizardbildschirme können geändert werden
- ?? Die Komponente kann gestartet werden
- ?? Man kann festlegen welche Benutzer/Rollen die Komponente ausführen dürfen³⁸
- ?? Es kann angezeigt werden, wer die Komponente angefordert hat
- ?? Die Komponente kann verwaltet werden, also z.B. kopiert, gelöscht, ...

Bearbeitungsmöglichkeiten der Komponenten der Bibliothek

- ?? Die Einstellungen der Wizardbildschirme können geändert werden
- ?? Die Komponente kann getestet werden
- ?? Manche Komponenten können gelöscht werden

³⁷ siehe Abbildung 19: Optionen eines Formulars

³⁸ siehe Kapitel 3.3 Verwalten

3.1.5 Dienstprogramme

Es gibt die Dienstprogramme "Gemeinsame Komponenten exportieren" und "Komponentensperren verwalten". Bei der Arbeit am Smaragd-Benutzerforum wurde mit den Dienstprogrammen nicht gearbeitet, sie werden der Vollständigkeit halber kurz erläutert.

Mit den Dienstprogrammen "Gemeinsame Komponenten exportieren" ist es möglich, die Komponenten der Bibliothek in SQL-Insert-Anweisungen zu exportieren. Es wird dann z.B. für die Komponente "Farben" eine Tabelle mit den Spalten ID, Farbename und Wert erstellt. In dieser Tabelle wird für jede Farbe ein Datensatz angelegt.

Mit dem Dienstprogramm "Komponentensperren verwalten" kann man überwachen, von welchem Benutzer eine Komponente gerade genutzt wird und die Freigabe gesperrter Komponenten erzwingen.

3.2 Durchsuchen [von Datenbankobjekten]

Klickt ein Anwender auf der WebDB Homepage "Durchsuchen" an, erhält er ein Suchformular. Damit kann er nach allen Objekten oder nach einem bestimmten Objekttyp eines Schemas bzw. nach einem Objektnamen suchen. Zu den Objekten zählen Datenbankobjekte und andere Objekte wie bspw. Java-Klassen, auf die nicht näher eingegangen wird.

Das Abrufen von Objektinformationen ist bei allen Objekten möglich, Kern dieser Informationen ist der zugrundeliegende PL/SQL-Code. Manche Objektarten bieten ferner ihre spezifischen Möglichkeiten, z.B. können in Tabellen Datensätze eingefügt, bearbeitet und gelöscht und Prozeduren ausgeführt werden. Leider ist es mit der WebDB-Oberfläche nicht möglich, Datenbankobjekte zu verwalten.

Um ein Datenbankobjekt zu löschen, benötigt man einen Befehlsinterpreter. In diesen kann man z.B. mit SQLPLUS den drop-Befehl zum Löschen eines Datenbankobjektes eingeben. SQLPLUS setzt sich aus der Datenbanksprache SQL und einer Erweiterung für SQL von Oracle zusammen.

3.3 Verwalten

Mit den Verwaltungsseiten kann festgelegt werden, welche Daten und Strukturen der einzelne Benutzer sehen und welche Objekte er erstellen darf. Dies hängt davon ab, welchen Rollen der Benutzer angehört und welche Privilegien er besitzt. "Eine Rolle ist eine Sammlung von Berechtigungen, die Benutzern zusammengefaßt gewährt werden. Sobald einer Rolle Berechtigungen zugeteilt werden, erbt ein Benutzer der Rolle dadurch, daß er Mitglied dieser Rolle wird. Auf diese Weise müssen Sie nicht mehr alle Benutzerberechtigungen einzeln aktualisieren, sondern können einfach eine Rolle verwalten."³⁹ Es gibt u.a. die Rollen:

?? Datenbankadministrator, er hat alle Rechte

?? WebDB Entwickler (er kann Komponenten aber keine Datenbankobjekte erzeugen)

?? Weitere Rollen können angelegt werden

Ein anderes Element der Benutzerverwaltung sind Privilegien. Privilegien gab es schon in früheren Oracle-Versionen. Sie sind an einen User oder an eine Rolle gebunden. Neu eingeführt wurden:

?? **Browse-In-Privilegien:** Hat ein User auf ein Schema "Browse-In-Privilegien" kann er die Datenbankobjekte, die zu diesem Schema gehören, sehen.

?? **Build-In-Privilegien:** Hat ein User "Build-In-Privilegien" für ein Schema, so kann er Datenbankobjekte erstellen.

Mit den Funktionen der Verwaltungsseiten wurde bisher noch nicht gearbeitet. Sobald das Benutzerforum für die Anwender freigegeben wird, können zur Administrierung folgende Funktionen genutzt werden:

?? Anlegen neuer Benutzer, ändern des Paßwortes und des Benutzerprofils

?? Benutzern oder Rollen die Berechtigung auf Datenbankobjekte erteilen oder entziehen

?? Erstellen und verwalten von Rollen

?? Jeder Benutzer kann sein Paßwort ändern

³⁹ Abbey: Oracle8. - S. 121

- ?? Berechtigungen bearbeiten (z.B. Browse-In-Privilegien)
- ?? Attribute für das Aktivitätsprotokoll konfigurieren und Ansicht der Protokoll-Informationen
- ?? Listener und Gateway-Einstellungen anpassen (z.B. Festlegung der MIME-Types)

3.4 Überwachen

Mit WebDB ist es möglich, die Aktivitäten des Endbenutzers und des Anwendungsauctors zu überwachen:

- ?? Zu den Benutzeroberflächen-Komponenten kann angezeigt werden:
 - Antwortzeiten
 - Die Anforderungen nach einer Komponente aufgegliedert nach Komponentename, Tag und Stunde, Datenbankbenutzern, Browsertyp, IP-Adresse und Seitentyp
 - Anzahl der zurückgegebenen Zeilen je Komponentenanfrage
- ?? Durchsuchen des Aktivitätsprotokolls nach einem bestimmten Kriterium
- ?? Man kann Aktivitäten und Objekte der Oracle-Datenbank überwachen:
 - Informationen zur Datenbank abrufen
 - Sperrinformationen des Benutzers überwachen
 - Informationen zu Redo Log-Dateien anzeigen
 - Informationen zu Sitzungen und sitzungsbezogenen Ressourcen überprüfen.
 - DBMS-Jobs, Aktive Jobs und Warteschlangen überwachen.
 - Speicherzuweisungen und Objekterstellungsdaten analysieren
 - Attribute und Statistiken der Rollback-Segmente (Transaction Undo) überwachen
 - Tablespace, Partitionen und Datendateien überwachen
- ?? Batch-Ergebnisse überwachen und anzeigen

3.5 Sites

WebDB kann benutzt werden, um eine Website zu erstellen und zu überwachen, die vollständig in der Datenbank enthalten ist. Dazu muß man zuerst mit einem Wizard eine Site erstellen.

Sobald eine WebDB Site erstellt wurde, können alle Managementaufgaben innerhalb der Site ausgeführt werden.

Eine WebDB Site ist in Ordner unterteilt. Ein Ordner ist eine Sammlung von Elementen, dazu gehören Dateien, URLs, andere Webseiten und WebDB-Komponenten. WebDB-User können sich bei der Site anmelden und den Inhalt kontrollieren, vorausgesetzt sie haben die nötigen Rechte. Nicht eingeloggte User können nur die Elemente der Ordner sehen, die als "öffentlich" deklariert wurden.

Eingeloggte User können die Elemente sehen, die in öffentlichen Ordnern liegen und für die sie Privilegien zugeordnet bekamen. Sie können ebenso das Recht zugewiesen bekommen, Elemente in Ordnern zu editieren oder Ordner der gesamten WebDB Site zu administrieren.

Auf die zahlreichen Möglichkeiten einer Site wird nicht näher eingegangen, da für das Smaragd-Benutzerforum noch keine Site angelegt wurde. Abbildung 8 zeigt einen Überblick der Administrationsmöglichkeiten.

The screenshot displays the administration interface of a WebDB site, organized into several functional sections:

- Web-Site-Manager**
 - Site**: Festlegen von Funktionen und Einstellungen für die gesamte Site. Listener-Einstellungen festlegen, Protokolle, Systembereinigungen und News kontrollieren.
 - Stil**: Stile einrichten, die Frames, Navigationsleisten, Text, Farbe und Bilder steuern, und Vorschau der Stile anzeigen.
- Inhalts-Manager**
 - Ordner**: Web-Site-Struktur und Navigation implementieren, Zugriff durch Benutzer und Gruppe, Stil und Bilder.
 - Perspektive**: Perspektiven erstellen und verwalten und ihre Anzeigeeoptionen festlegen.
 - Kategorie**: Erstellen und verwalten Sie Kategorien, und verknüpfen Sie diese mit Grafiken.
 - Benutzerdefinierter Elementtyp**: Benutzerdefinierte Elementtypen erstellen und optionale Attribute und Prozeduren anlegen.
- Zugriffs-Manager**
 - error getting message text for :text - group**: error getting message text for :text - groupdesc
 - Berechtigung**: Verwaltungsberechtigung für Benutzer zuweisen.
 - Benutzer**: Benutzer erstellen und verwalten. Verwaltungsberechtigung für einzelnen Benutzer zuweisen.
 - Persönliche Informationen**: Informationen eingeben für Benutzer: WEBDB
- Toolbox**
 - Site - Statistik**: Online-Berichte für Site- und Ordnerseitenanfragen, Suchen, Benutzer-Zugriffsberechtigungen und Elementkontrolle erzeugen und anzeigen.
 - Suchen**: Grundlegende Suchfunktionen für Oracle und Internet-Suchmaschinen sowie Funktionen für Erweiterte Suche für interMedia Text-Suchen angeben.

Abbildung 8: Administrationsseite einer WebDB-Site

3.6 Beispiel: Komponentenerstellung mit einem Wizard

Am Beispiel eines Formulars wird die Erstellung einer Komponente mit einem Wizard demonstriert.

Klickt ein Benutzer auf der Erstellen-Seite (siehe Abbildung 5: Komponenten und Datenbankobjekte erstellen) auf "Benutzeroberflächen-Komponenten" erhält er eine Liste aller Benutzeroberflächen-Komponenten. Um ein Formular zu erstellen, nutzt er den Link "Formulare". Die folgenden Abbildungen⁴⁰ zeigen, wie der User vom Wizard geleitet wird.

Zuerst muß der Benutzer den Formulartyp wählen.

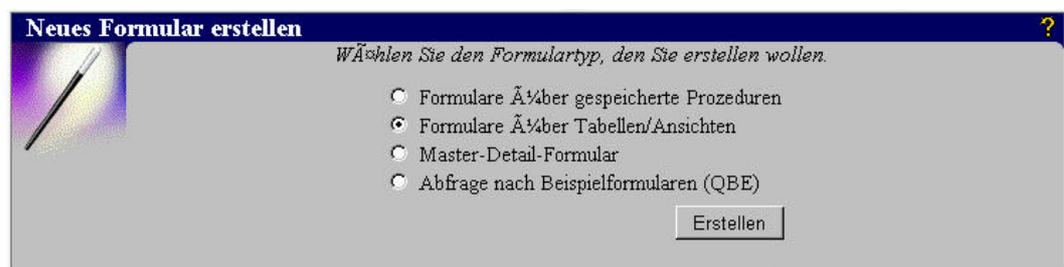


Abbildung 9: Formulartyp wählen

Auf der zweiten Seite muß er das Schema festlegen und einen Formularnamen vergeben. Der gelbe Pfeil nach rechts führt jeweils zur nächsten Seite.

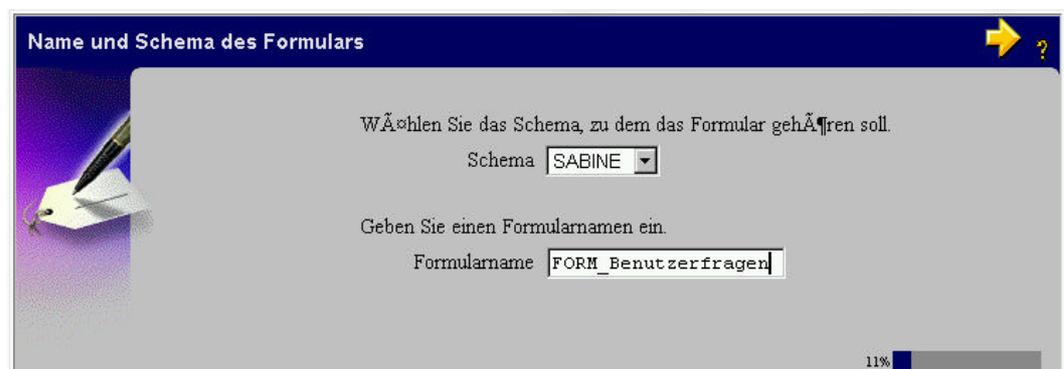


Abbildung 10: Name und Schema des Formulars

⁴⁰ Der Rechner, auf dem WebDB installiert ist, hat Probleme mit der Darstellung von Umlauten. So versteckt sich bspw. hinter den kryptischen Zeichen Ä¼ ein ü.

Der Benutzer muß die Tabelle angeben, auf der das Formular basieren soll. In diesem Beispiel ist es die Tabelle Journal im Schema Sabine.

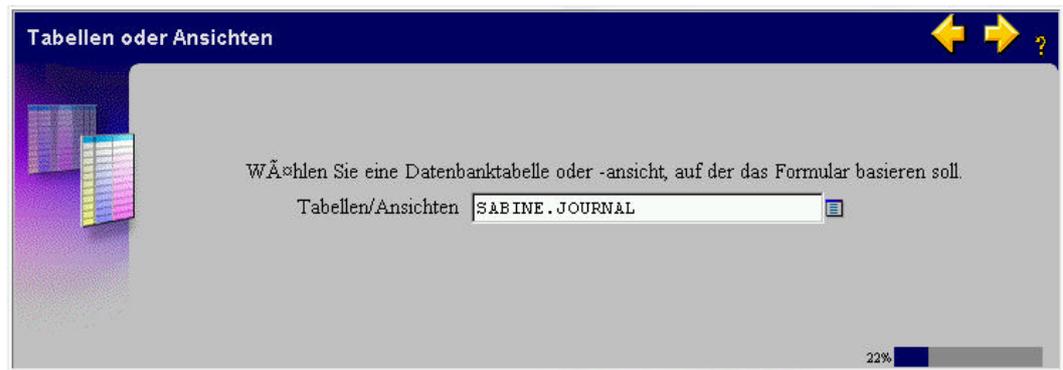


Abbildung 11: Tabelle oder Ansicht wählen, auf die das Formular basieren soll

Wählt der Benutzer im folgenden Formular die Einstellung "Unstrukturiert", so kann er die Formatierung seines Formulars mit HTML bearbeiten. Nutzt er die Option "Strukturiert" kann er das Aussehen seines Formulars mit Auswahlfeldern beeinflussen. Beim Anklicken der Fahne würde das Formular sofort erstellt werden. Der Wizard verwendet in diesem Fall Standardeinstellungen für die Wizardseiten, die noch kommen würden.

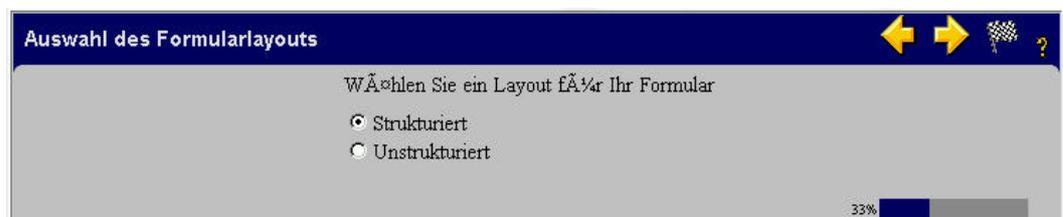


Abbildung 12: Auswahl des Formularlayouts

Abbildung 13 und 14 zeigen die Formatierung des gesamten Formulars und einzelner Elemente.

Wenn "Form" markiert ist, können Einstellungen getroffen werden, die das gesamte Formular betreffen.

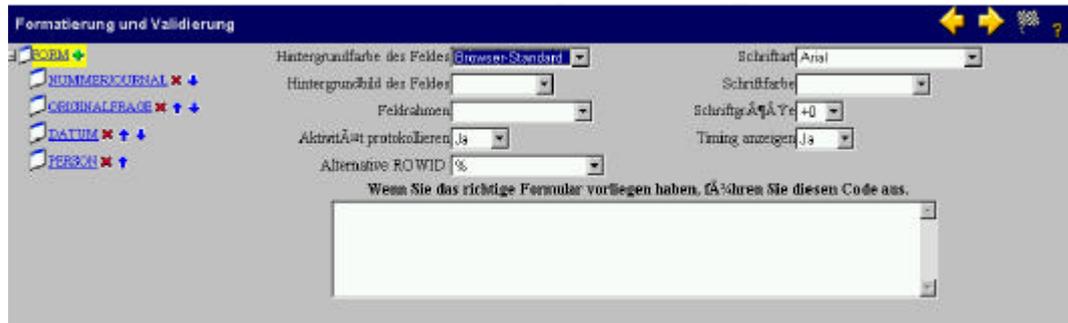


Abbildung 13: Formatierung und Validierung des Formulars

Hier können Einstellungen für das Element Originalfrage vorgenommen werden.



Abbildung 14: Formatierung und Validierung für das Element Originalfrage

Der Anwender kann wählen, welche Schaltflächen er sehen möchte, wie sie beschriftet werden und wo sie stehen sollen.

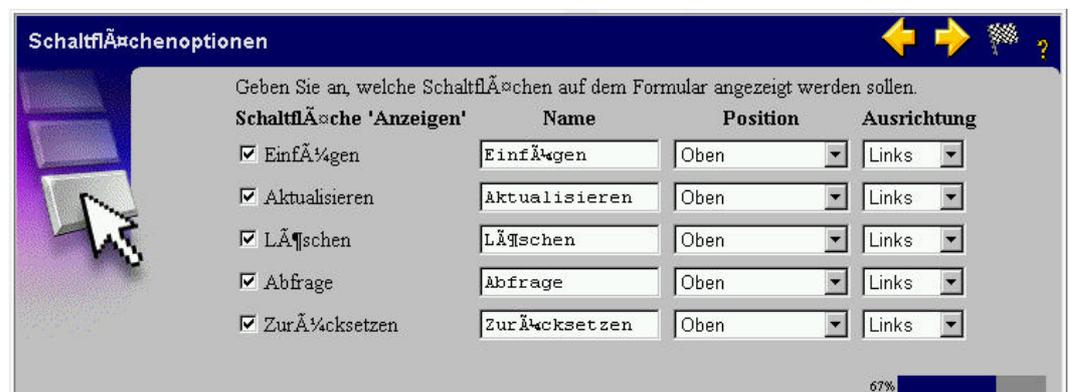


Abbildung 15: Schaltflächenoptionen

Das "PUBLIC.TEMPLATE_SMARAGD" wurde mit dem Wizard für "Vorlagen für Benutzeroberflächen-Komponenten" (siehe Kapitel 3.1.3) erstellt. Gibt der User in das Feld „Titel“ einen Text ein, so erscheint dieser im Formular als Überschrift.

Textoptionen

Geben Sie einen beschreibenden Text für das Formular ein.

Vorlage: PUBLIC.TEMPLATE_SMARAGD

Titel: Beispiel einer Komponentenerstellung mit einem Wizard

Kopfzeilentext

Fußzeilentext

Hilfetext

78%

Abbildung 16: Eingabe von Vorlage, Titel, Kopfzeile, Fußzeile und Hilfetext für das Formular

Ergänzend könnte hier PL/SQL-Code eingegeben werden. Für dieses Beispiel wird dies nicht benötigt.

Erweiterter PL/SQL-Code

Geben Sie den PL/SQL-Code ein, den Sie ausführen möchten...

... bevor die Seite angezeigt wird.

... nachdem die Kopfzeile angezeigt wurde.

... bevor die Fußzeile angezeigt wird.

Abbildung 17: Erweiterter PL/SQL-Code

Das Formular wird erstellt, sobald der "OK-Button" angeklickt wird.

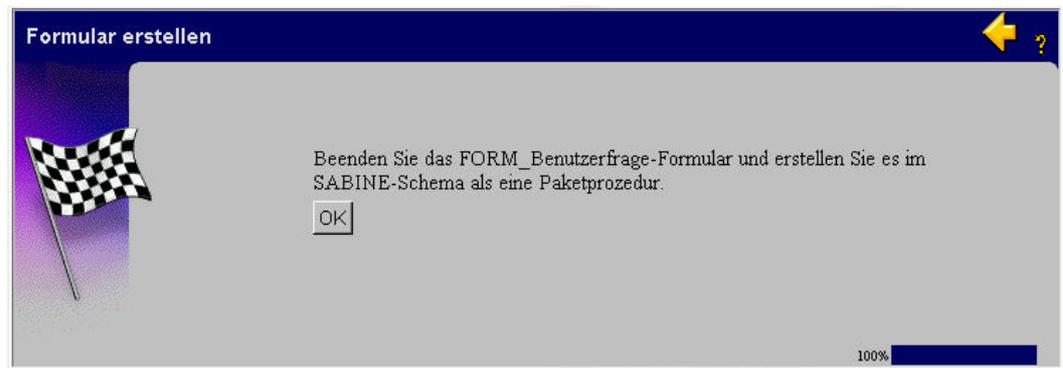


Abbildung 18: Formular erstellen

Um zu sehen, wie das soeben erstellte Formular aussieht, muß der Link "Starten" genutzt werden.



Abbildung 19: Optionen eines Formulars

So sieht das Formular aus. Die Navigationsleiste am linken Rand wurde im "PUBLIC.TEMPLATE_SMARAGD" definiert.

Abbildung 20: Ansicht des Formulars

3.7 PL/SQL

In Kapitel 3.6 wurde beschrieben, wie man Komponenten mit Wizards erstellen kann. Die Wizards erzeugen im Hintergrund PL/SQL-Code. Diesen kann man natürlich auch selber schreiben und auf die Hilfe der Wizards verzichten. Da die meisten Komponenten des Smaragd-Benutzerforums von Hand mit PL/SQL programmiert wurden, folgt eine kurze Einführung in PL/SQL.

Für das Erstellen und Abfragen von Datenbanken wird meistens die Datenbanksprache SQL verwendet. Um auch Konstrukte von Programmiersprachen verwenden zu können, erweiterte Oracle SQL um prozedurale Elemente. Das Ergebnis ist die prozedurale Programmiersprache PL/SQL (= Procedural Language/Structured Query Language). WebDB wurde selbst mit PL/SQL programmiert. PL/SQL verbindet also die Möglichkeiten von SQL mit prozeduralen Elementen. Die Möglichkeiten von SQL sind:

- ?? Anweisungen zur Datenmanipulation (INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT)⁴¹
- ?? Cursor-Operationen ("Cursor sind Datenstrukturen im Arbeitsspeicher, die den Zustand der Abarbeitung einer SQL-Anweisung verwalten."⁴²)
- ?? Transaktions Processing (COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT)

Zu den prozeduralen Elementen gehören:

- ?? Verwendung abstrakter Datentypen
- ?? Modulares Programmieren⁴³
- ?? Fehlerbehandlung

„Der große Vorteil von PL/SQL liegt nun darin, daß jede beliebige Anzahl von SQL-Statements mit

- ?? Kontroll-Statements zur Ablaufsteuerung (IF ... ELSIF ...ELSE ... END IF, EXIT und GOTO),
- ?? Statements zur Programmierung von Schleifen (FOR ... LOOP und WHILE ... LOOP) und
- ?? Zuweisungs-Statements (X:=Y+Z)

verknüpft werden kann.“⁴⁴

⁴¹ Mit diesen Anweisungen kann man Daten in einer Datenbank eintragen, ändern, löschen oder auswählen.

⁴² ORACLE: K1070 V2.0 - Datenbankprogrammierung mit PL/SQL/Teil I. - S.6-3

⁴³ Die Idee des modularen Programmierens ist, komplexe Probleme in kleine Teile zu zerlegen, um sie besser handhaben zu können.

⁴⁴ ORACLE: K1070 V2.0 - Datenbankprogrammierung mit PL/SQL/Teil I. - S.1-3

Ein weiterer Vorteil ist, daß PL/SQL blockstrukturiert arbeitet und sich daraus Performance-Verbesserungen ergeben. Dies bedeutet, daß die SQL-Statements nicht einzeln, sondern zu Blöcken gesammelfaßt an die Datenbank geschickt werden. Diese Blöcke werden von der „PL/SQL-Engine“ abgearbeitet. Die PL/SQL-Engine ist in das Oracle RDBMS⁴⁵ integriert.

Eine komplette Anwendung setzt sich aus verschiedenen Datenbankobjekten (Tabellen, Ansichten, Prozeduren, ...) zusammen, die miteinander verknüpft werden. In Tabelle 1 wurden die verschiedenen Typen von Datenbankobjekten bereits beschrieben. Diese Objekte und die Sprache PL/SQL sind nicht neu. Neu ist die Entwicklung von Web-Applikationen mit PL/SQL. Dazu bietet Oracle jetzt ein Toolkit an, welches aus einem Satz von PL/SQL-Paketen besteht. Diese Pakete werden benutzt um HTML-Code dynamisch zu erzeugen und Textoperationen auszuführen.

Tabelle 4: PL/SQL Toolkit⁴⁶

Paketname	Verwendung
HTP	Generieren von HTML
HTF	Wandelt HTP-Prozeduren in Funktionen, welche die HTML-Ausgabe als formatierten String wiedergeben
OWA_COOKIE	Erzeugen, zugreifen und ändern von Cookies
OWA_OPT_LOCK	Sperrung von Datensätzen (z.B. wenn er von zwei Anwendern gleichzeitig geändert werden soll)
OWA_PATTERN	Komplexe Suchen- und Ersetzenfunktionen
OWA_SEC	Abfragen und setzen verschiedener Sicherheitsoptionen
OWA_TEXT	Zerlegt Text mit einer Größe über 32K in kleinere Teile und verwaltet diese in einem PL/SQL-Array
OWA_UTIL	Sammlung vieler nützlicher HTML- und HTTP-Prozeduren und –Funktionen, die eingebunden werden können.

⁴⁵ Relationales Datenbank-Managementsystem

⁴⁶ vgl. Odewahn: Oracle Web Applications. - S. 133 - 179

3.8 Bewertung von WebDB

WebDB ist gut geeignet, um schnell eine datenbankbasierte Internetanwendung oder -site zu erzeugen. Es ist leicht möglich ohne lange Einarbeitungszeit mit der WebDB-Entwicklungsumgebung Tabellen, Abfragen oder andere Datenbankobjekte zu erstellen und davon Formulare, Berichte und andere Komponenten zu erzeugen. Ein Nachteil ist, daß diese grafische Oberfläche Mängel aufweist.

So ist es über WebDB etwa nicht möglich, Tabellen zu löschen. Da in die grafische Oberfläche kein Tool implementiert ist, um SQL-Kommandos direkt auszuführen, muß man den Browser verlassen und einen Befehlsinterpreter, z.B. eine Unix-Shell, aufrufen. Dort meldet man sich erneut bei Oracle an, um hier die SQL-Kommandos einzugeben.

Ein anderer Nachteil ist, daß die grafische Oberfläche bei der Generierung einer Komponente, eine Unmenge von Code erzeugt, darin sind sehr lange JavaScript-Passagen enthalten.

Die Benutzerformulare wurden zunächst mit den verschiedenen Wizards für Komponenten erstellt. Einfache Komponenten ließen sich schnell realisieren. Bei vielen Aufgaben gab es jedoch ungelöste Probleme:

- ?? Wie werden Parameter zwischen zwei Formularen übergeben?
- ?? Wie setzt man eine maskierfähige Volltextsuche für die Benutzer des Forums mit der grafischen Oberfläche um?
- ?? Wie integriert man die verschiedenen Suchfunktionen in ein Formular ohne Frames zu verwenden?
- ?? Wie kann die Menge der JavaScripte reduziert werden?

Bei der Entwicklung mit Wizards wurde für solche Aufgaben keine Lösung gefunden. In einem zweiten Versuch wurden die Formulare noch einmal neu von Hand mit PL/SQL programmiert.

4 Pflichtenheft

Das Pflichtenheft dient dazu, Informations- und Bearbeitungsanforderungen der Systembenutzer und -verwalter zu sammeln.

4.1 Informationen zu Smaragd

Das Benutzerforum soll über das Intranet von DaimlerChrysler Informationen zu Smaragd zur Verfügung stellen. Die Informationen werden in einer Problem-Lösungs-Form, ähnlich wie bei Frequently Asked Questions, aufbereitet.

Der Benutzer hat lesenden Zugriff auf die Daten. Er kann recherchieren, Benutzerfragen, Probleme und Lösungen lesen sowie selbst Fragen stellen. Eine Lösung zu einem Problem darf er nicht im Forum veröffentlichen. Die Benutzerfragen werden in einer Tabelle gesammelt. Ein Team von Entwicklern hat die Aufgabe, die Fragen zu beantworten. Die Benutzerfrage wird falls nötig umformuliert, die Lösung zu dem Problem beschrieben und beides im Forum veröffentlicht. Eine Umformulierung ist nötig, damit die Problemstellung in einem sachlichen, neutralen Stil vorliegt.

4.2 Suche

Um zu vermeiden, daß die gleiche Frage mehrfach gestellt wird, stehen dem Anwender verschiedene Suchmöglichkeiten zur Verfügung. Zur Recherche soll ein selbsterklärendes Formular angeboten werden.

Benutzerfragen

Der Originaltext der Benutzerfragen ist neben der als „Problem“ neuformulierten Version einsehbar.

Kategorien

Jedes Problem-Lösung-Paar soll einer oder mehrerer Kategorien zugeordnet werden. Hierzu muß eine geeignete Liste ausgearbeitet werden. Da Smaragd ständig weiterentwickelt wird, können sich neue Themen ergeben, deshalb muß die Liste erweiterbar sein.

Schlagwortkatalog

Um die Suche nach einem kontrollierten Vokabular zu ermöglichen, ist ein Schlagwortkatalog zu erstellen. Jedem Problem-Lösung-Paar können ein oder mehrere Schlagworte zugeordnet werden. Wie die Liste der Kategorien soll auch der Schlagwortkatalog erweiterbar sein.

Volltextsuche

Als Alternative zu einer strukturierten Suche nach Kategorien oder Schlagworten soll eine Stichwortsuche eingerichtet werden, die den Volltext der Probleme und Lösungen durchsucht.

Ergebnis der Suche

Die Ergebnisse einer Recherche werden in einer Liste angezeigt, welche alle Datensätze enthält, auf die die Bedingungen der Suche zutreffen.

4.3 Fragen stellen

Wenn eine Frage nicht im System vorhanden ist, kann sie der Benutzer mit Hilfe eines Onlineformulars selbst stellen.

4.4 Rollen

Zwei Gruppen von Personen arbeiten mit dem Benutzerforum, die Systembenutzer und –administratoren. Für jede Gruppe gibt es eine Rolle, welcher verschiedene Rechte zugeteilt werden.

4.4.1 Benutzer

Die Benutzer dürfen Inhalte lesen, suchen und Fragen stellen.

4.4.2 Administratoren

Die Administratoren besitzen neben den Rechten der Benutzer zusätzliche Rechte. Der Zugriff auf Seiten, die für Administratoren bestimmt sind, muß geschützt werden. Administratoren dürfen

?? Benutzerfragen beantworten

?? Zuordnungen vornehmen (z.B. einem Problem Schlagworte zuordnen)

?? Datenstrukturen ändern (z.B. neue Felder in eine Tabelle eintragen)

?? Benutzer verwalten

?? Datensätze bearbeiten oder löschen

4.5 Pflege

Die Administratoren haben die Aufgabe, die Inhalte des Benutzerforums zu pflegen. Sie benötigen geeignete Eingabemöglichkeiten um

?? Benutzerfragen zu beantworten

?? Die Liste der Kategorien und den Schlagwortkatalog zu pflegen

?? einem Problem-Lösungs-Paar

- Benutzerfragen
- Kategorien
- Schlagworte
zuzuordnen

5 Konzept

5.1 Datenmodell

Vor dem Anlegen der Datenbanktabellen muß ein Datenmodell entworfen werden. Das Datenmodell beschreibt die Struktur der Datenbank. Die Forderungen des Pflichtenheftes werden bei der Modellierung berücksichtigt. Für das Erstellen des Datenmodells wird die Methode der Entity-Relationship-Modellierung⁴⁷, die auf den Arbeiten von P. P. Chen basiert, verwendet. Das Entity-Relationship-Modell (ER-Modell) benutzt die Komponenten „Entitäten“, „Attribute“ und „Beziehungen“ um die Sachverhalte der realen Welt zu beschreiben.

Entitäten

„Eine Entität ist ein Ding, ein Objekt, eine Sache, die so wichtig ist, daß darüber Informationen gesammelt und gespeichert werden sollen.“⁴⁸ Für das Smaragd-Benutzerforum ergeben sich die Entitäten:

?? Frage

?? Pool

?? Kategorie

?? Schlagwort

?? Person

Attribute

„Ein Attribut ist ein Detail, das eine Entität identifiziert oder beschreibt.“⁴⁹

Bsp: Die Entität Person besitzt die Attribute Personnummer, Vorname, Nachname, eMail.

⁴⁷ Das Entity-Relationship-Modell wird hier zum besseren Verständnis ganz knapp beschrieben. So gibt es z.B. Erweiterungen, die hier nicht relevant sind und deshalb nicht berücksichtigt werden.

⁴⁸ Ralph: Oracle Designer R2.1. - S. 97

⁴⁹ Ralph: Oracle Designer R2.1. - S. 98

Beziehungen

„Eine Beziehung stellt einen logischen Zusammenhang zwischen zwei Entitäten dar.“⁵⁰

Es gibt drei Arten von Beziehungen:

1:1 Eins-zu-eins-Beziehung

1:n Eins-zu-viele-Beziehung

m:n Viele-zu-viele-Beziehung

5.2 Das Datenmodell für das Smaragd-Benutzerforum

Zur Erstellung des Datenmodells werden entsprechend der Top-Down-Methode⁵¹ zuerst die Entitäten sowie deren Beziehungen zueinander festgelegt. Im zweiten Schritt werden den Entitäten und Beziehungen die Attribute zugeordnet. Alle Entitäten besitzen eine Nummer als Attribut, um jeden Datensatz eindeutig zu kennzeichnen wird jede Nummer nur einmal vergeben.

5.2.1 Beschreibung der Entitäten

Tabelle 5: Die Entitäten des Smaragd-Benutzerforums

Entität	Beschreibung
Person	Enthält alle Personen, die das Forum als User oder Administrator bereits genutzt haben
Frage	Hier werden alle Benutzerfragen gesammelt
Pool	Der Pool enthält Probleme, dies sind i.d.R. die umformulierten Benutzerfragen, und Lösungen zu Smaragd
Kategorie	Als Kategorien werden die wesentlichen Schritte der Fahrzeugentwicklung verwendet, z.B. Vorentwicklung
Schlagwort	Der Schlagwortkatalog soll die Suche nach einem kontrolliertem Vokabular ermöglichen

⁵⁰ Ralph: Oracle Designer R2.1. - S. 100

⁵¹ Vorgehensweise vom Groben ins Detail, vgl. Roing: Oracle7 - S. 47

5.2.2 Beschreibung der Beziehungen

Die Entität Frage hat die Aufgabe alle Benutzerfragen zu dokumentieren. Wenn mehrere Benutzer die gleiche Frage stellen, verweisen alle auf einen Pooleintrag.

Formuliert ein Benutzer eine mehrteilige Frage, muß diese bei der Beantwortung in Einzelfragen aufgeteilt werden. In solch einem Fall würden mehrere Pool-Datensätze zu einer Benutzerfrage führen. Damit besteht zwischen den Entitäten Frage und Pool eine m:n-Beziehung.

Einem Problem-Lösungs-Paar der Entität Pool können mehrere Kategorien zugeordnet werden und eine Kategorie kann mehrere Problem-Lösungs-Paare enthalten. Zwischen den Kategorien und dem Pool besteht daher eine m:n-Beziehung. Entsprechendes gilt für die Beziehung zwischen Schlagwort und Pool.

Eine Person kann mehrere Fragen stellen. Zwischen Person und Frage besteht also eine 1:n-Beziehung. Für die Beziehung Person_Pool gilt dasselbe. Hier kann eine Person mehrere Fragen beantworten.

Aus diesen Überlegungen ergibt sich das folgende Modell.

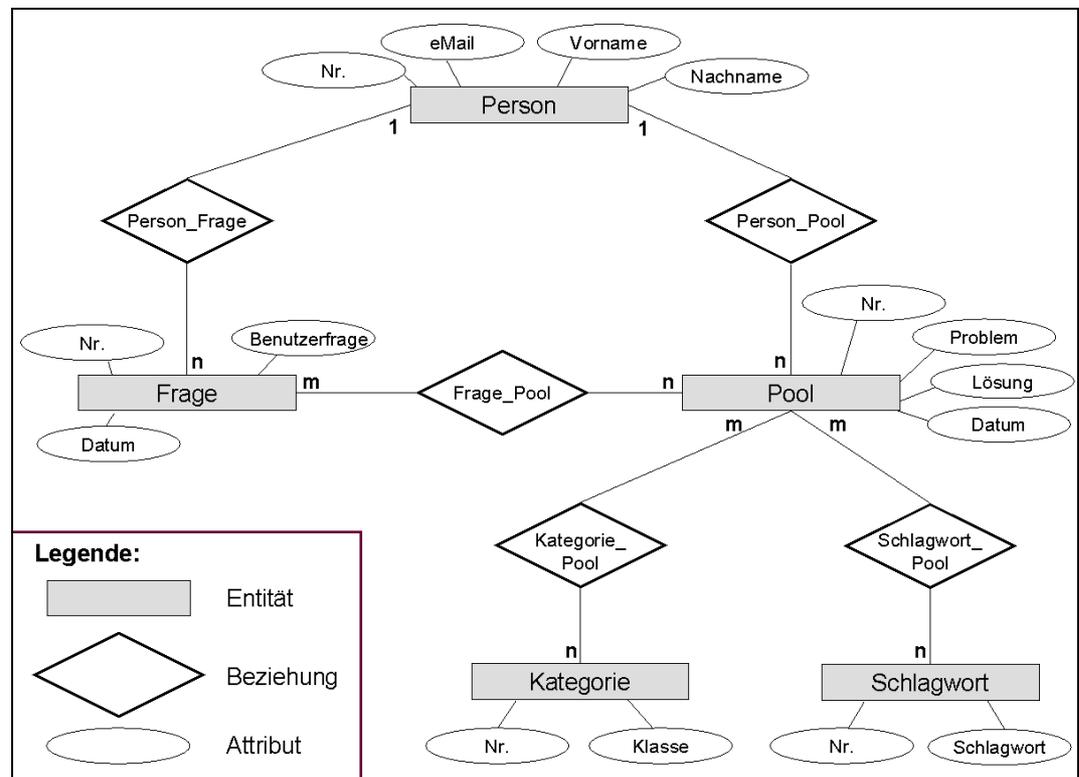


Abbildung 21: Datenmodell des Smaragd-Benutzerforums

5.3 Formulare

Die Formulare bilden die Schnittstelle zwischen der Datenbank und dem Benutzer. Jedes Formular erfüllt eine Aufgabe.

5.3.1 Benutzerformulare

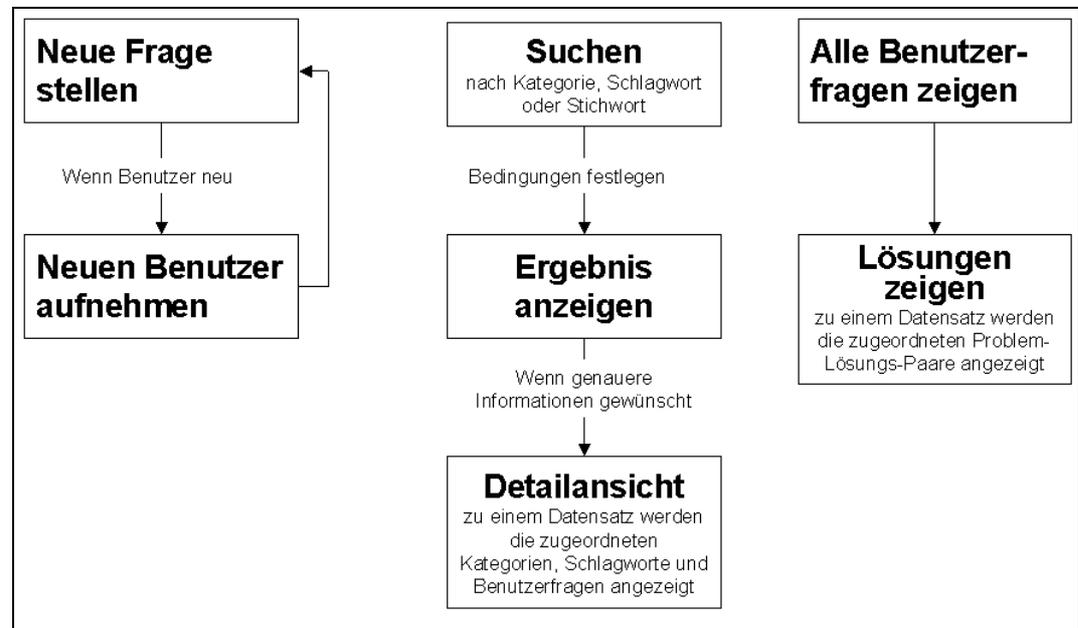


Abbildung 22: Überblick über die Benutzerformulare des Forums

5.3.2 Administrationsformulare

Die Hauptaufgabe des Administrators ist, Benutzerfragen zu beantworten und Kategorien, Schlagworte und Benutzerfragen den Problem-Lösungs-Paaren zuzuordnen. Für diese Aufgaben wird ein Formular angelegt.

Verwaltungsformular

Benutzerfragen
beantworten

Kategorien zuordnen

Schlagworte zuordnen

Benutzerfragen
zuordnen

Abbildung 23: Verwaltungsformular für neue Datensätze in den Pool

Um Änderungen an den Inhalten, also den Kategorien, dem Schlagwortkatalog oder den Problemen und Lösungen vorzunehmen, kann direkt mit den Tabellen gearbeitet werden. WebDB bietet die Möglichkeit, die Datensätze einer Tabelle über das Intranet zu bearbeiten.

5.4 Styleguide

⁵²Dieser kleine Styleguide legt die Gestaltungsgrundsätze für das Smaragd-Benutzerforum fest. Das Design soll schlicht und leicht zu pflegen sein. Auf JavaScript-Effekte wie MouseOver, Laufschriften und ähnliches wird verzichtet.

5.4.1 Seitenaufbau

Auf jeder Seite befindet sich am oberen Rand eine horizontale Navigationsleiste über die gesamte Breite des Bildschirms, der übrige Raum steht den Inhalten zur Verfügung. Die Seitenstrukturierung wird mit Tabellen realisiert, wobei Höhen- und Breitenangaben mit Prozent und nicht mit festen Werten angegeben werden. So können die Seiten auch mit kleinen Bildschirmen vernünftig dargestellt werden können. Frames werden nicht verwendet.

5.4.2 Schriften

Es werden serifenlose Schriftarten verwendet. Da auf jedem Rechner andere Schriften installiert sind, werden mehrere gängige serifenlose Schriften angegeben: Arial, Helvetica, Verdana und Sans-Serif. Überschriften und die Kopfzeilen der Tabellen werden „Bold“ dargestellt.

5.4.3 Farben

Alle Seiten haben die Hintergrundfarbe weiß. Für die Linkfarben werden die Standardeinstellungen des jeweiligen Browsers verwendet, d.h. es sind keine bestimmten Farben vorgeschrieben.

Farben werden in HTML mit dem Farbnamen oder durch Angabe der RGB-Werte in Hexadezimalform nach dem Schema #XXXXXX angegeben. Für die Navigationsleiste werden folgende Farben verwendet:

Das Smaragd-Benutzerforum	#B7B7B7	
Homepage Smaragd	#FF9966	
Suchen	#FFCC99	
Frage stellen	#FFFF99	
Benutzerfragen lesen	#CCFF99	
Kontakt	#00CC99	

⁵² siehe auch Kapitel 9.1 Usability

Alle Überschriften sind farbig unterlegt. Es wird jeweils die Farbe der Rubrik der Navigationsleiste verwendet.

The screenshot shows the top navigation bar of the 'Das Smaragd-Benutzerforum'. The navigation items are: 'Homepage_Smaragd' (orange), 'Suchen' (orange), 'Frage stellen' (yellow), 'Benutzerfragen lesen' (green), and 'Kontakt' (teal). Below the navigation bar is a table with a green header 'Lösung zu einer Benutzerfrage'. The table has three columns: 'Benutzerfrage', 'Problem', and 'Lösung'.

Lösung zu einer Benutzerfrage		
Benutzerfrage	Problem	Lösung
Ich möchte ein Bauteil aus einer anderen Baureihe verbauen. Wie geht das?	Wie kann ein Bauteil aus einer Baureihe in einer anderen verbaut werden?	Ist das Bauteil noch nicht in Smaragd verfügbar, muß es noch nach Smaragd kopiert oder migriert werden. Den Einführungsdaten fragen, wer die Sachnummern kopiert/migriert.

Abbildung 24: Beispiel für die Farbgebung von Überschriften

Das Beispiel zeigt, daß die Überschrift mit der gleichen Farbe hinterlegt ist wie die Rubrik der Navigationsleiste zu der die Seite gehört.

6 Realisierung

Um einen Einblick in die Umsetzung zu gewähren, werden einige wichtige Aspekte der Realisierung beschrieben. Eine Dokumentation des Benutzerforums einschließlich Quellcode und eine PowerPoint-Präsentation befinden sich auf der beiliegenden CD-ROM.

6.1 Tabellen anlegen

Für die Entwicklung des Smaragd-Benutzerforums wird Oracle als relationale Datenbank eingesetzt.

Das Datenmodell dient als Grundlage für den Tabellenentwurf. Für jede Entität (Person, Frage, Pool, Kategorie und Schlagwort) wird eine Tabelle angelegt. Jeder Datensatz dieser Tabellen erhält zur eindeutigen Identifizierung eine Nummer, diese wird Primärschlüssel genannt. Damit beim Einfügen eines neuen Datensatzes nicht nach der nächsten freien Nummer gesucht werden muß, wird mit Sequenzen⁵³ gearbeitet.

Zur Umsetzung der Entitäten werden die folgenden Tabellen angelegt:⁵⁴

Frage

Name	Null?	Type	Primärschlüssel
Nummerfrage	Not Null	Number(10)	?
Benutzerfrage		Varchar2(400)	
Datum		Date	
Person		Number(10)	

Person

Name	Null?	Type	Primärschlüssel
NummerPerson	Not Null	Number(10)	?
Vorname		Varchar2(30)	
Nachname		Varchar2(30)	
eMail		Varchar2(50)	

⁵³ Siehe Tabelle 1 Datenbankobjekte

⁵⁴ "Not Null" bedeutet, daß bei jedem Datensatz dieses Feld ausgefüllt sein muß. Der Haken ? sagt aus, daß das entsprechende Feld als Spalte benutzt wird. Die verschiedenen Spalten einer Tabelle haben unterschiedliche Typen, so bedeutet Number, daß in diesem Feld eine Zahl steht, Varchar2 heißt hier können Buchstaben, Zahlen und andere Zeichen stehen. Die Zahl in der Klammer gibt die Größe eines Feldes an.

Pool

Name	Null?	Type	Primärschlüssel
NrPool	Not Null	Number(10)	?
Problem		Varchar2(1000)	
Lösung		Varchar2(1000)	
Datum		Varchar2(10)	
NrPerson		Number(10)	

Kategorie

Name	Null?	Type	Primärschlüssel
NrKategorie	Not Null	Number(10)	?
Kategorie		Varchar2(30)	

Schlagwort

Name	Null?	Type	Primärschlüssel
NrSchlagwort	Not Null	Number(10)	?
Schlagwort		Varchar2(30)	

Zur Umsetzung der 1:n-Beziehungen zwischen den Tabellen Person und Frage sowie zwischen Person und Pool werden Fremdschlüssel eingesetzt. Das bedeutet in diesem Fall, daß in das Feld Person der Tabellen Frage und Pool jeweils der Primärschlüssel des entsprechenden Datensatzes aus der Tabelle Person eingetragen wird. Beispiel:

Tabelle Frage

Nummerfrage	Benutzerfrage	Datum	Person
265	Ich entwickle Außenspiegel und möchte eine neue Komponente anlegen. Wie muß ich vorgehen?	10-OKT-00	0

Tabelle Person

NummerPerson	Vorname	Nachname	eMail
0	Sabine	Partsch	partsch@hbi-stuttgart.de

Abbildung 25: Beispiel für die Beziehung zwischen den Tabellen Frage und Person

Um die n:m-Beziehungen zu realisieren ist es nötig, Beziehungstabellen anzulegen, diese Tabellen dienen lediglich dazu, Datensätze einander zuzuordnen. Die Tabellen `Kategorie_Pool`, `Schlagwort_Pool` und `Frage_Pool` sind solche Beziehungstabellen.

Kategorie_Pool

<u>Name</u>	<u>Null?</u>	<u>Type</u>	<u>Primärschlüssel</u>
Kategoriennr	Not Null	Number(10)	?
Poolnr	Not Null	Number(10)	?

Schlagwort_Pool

<u>Name</u>	<u>Null?</u>	<u>Type</u>	<u>Primärschlüssel</u>
Schlagwortnr	Not Null	Number(10)	?
Poolnr	Not Null	Number(10)	?

Frage_Pool

<u>Name</u>	<u>Null?</u>	<u>Type</u>	<u>Primärschlüssel</u>
Fragenr	Not Null	Number(10)	?
Poolnr	Not Null	Number(10)	?

Tabelle 6: Beispiel einer Beziehungstabelle

Schlagwortnr	Poolnr
1	3
1	2
2	1
3	2

Auch für die Beziehungstabellen gilt: jeder Datensatz darf nur einmal vorkommen. Die Werte der Spalte `Poolnr` können nicht als Primärschlüssel verwendet werden, da z.B. der Datensatz mit dem Wert 2 mehrmals eingetragen wird, entsprechendes gilt für die Spalte `Schlagwortnr`. Die Kombination der Werte beider Spalten ist jedoch eindeutig. So gibt es nur einmal die Kombination 1:3. Bei den Beziehungstabellen werden beide Spalten zusammen als Primärschlüssel verwendet, ein sogenannter kombinierter Primärschlüssel.

6.2 Benutzerformulare und ihre Funktionen

Zur Demonstration der Formulare wurden Testdaten in das System eingegeben.

6.2.1 Navigationsleiste

Damit sich der Benutzer einfach und schnell im Benutzerforum bewegen kann, wurde auf allen Seiten eine Navigationsleiste eingebaut.



Abbildung 26: Die Navigationsleiste

Tabelle 7: Linkbeschreibung der Navigationsleiste

Link	Beschreibung
Homepage Smaragd	Führt zur offiziellen Smaragd-Homepage mit der URL: http://intra-qd.pcd.daimler-benz.com/infos/smaragd/
Suchen	Der Suchen-Link führt zum Suchen-Formular, welches gleichzeitig als Startseite für das Benutzerforum dient.
Frage stellen	Verweist auf das Eingabeformular "Neue Fragen stellen".
Benutzerfragen lesen	Alle Benutzerfragen werden in absteigender chronologischer Reihenfolge gezeigt.
Kontakt	Mailto-Link an den Administrator um Fragen, Lob oder Kritik zu äußern.

Für den Rechner ist die Navigationsleiste eine Prozedur. Andere Prozeduren rufen die Prozedur für die Navigationsleiste auf. Wenn eine dieser anderen Prozeduren ausgeführt wird, wird die Navigationsleiste auch mit ausgeführt.

6.2.2 Suchen

Das Suchformular ermöglicht das Suchen nach einer Kategorie, einem Schlagwort oder einem Stichwort.

Suche nach einer Kategorie:

Alle Kategorien werden in einem Kombinationsfeld angezeigt. Markiert der Benutzer eine Kategorie und klickt auf den Button "Nach Kategorie suchen" wird eine Abfrage durchgeführt und ein Formular mit den Treffern ausgegeben.

Suche nach einem Schlagwort:

Um nach einem kontrollierten Vokabular suchen zu können, gibt es einen Schlagwortkatalog. Ein Kombinationsfeld dient dazu, ein Schlagwort aus dem Katalog auszuwählen. Auf das Abschicken der Abfrage mit dem Button „Nach Schlagwort suchen“ folgt die Ausgabe aller Datensätze, denen dieses Schlagwort zugeordnet wurde.

Suche nach einem Stichwort:

Bei der Stichwortsuche wird der Suchbegriff in ein Eingabefeld eingetragen und mit dem Button "Nach Stichwort suchen" abgeschickt. Die Stichwortsuche vergleicht den Volltext der Felder Problem und Lösung der Tabelle Pool mit dem Suchbegriff und gibt die Ergebnisse aus.

The screenshot shows the search interface for the Smaragd user forum. At the top, there is a navigation bar with the following links: [Homepage Smaragd](#), [Suchen](#), [Frage stellen](#), [Benutzerfragen lesen](#), and [Kontakt](#). Below the navigation bar is a section titled "Suchen im Smaragd-Benutzerforum" with three search options:

- Nach welcher Kategorie möchten Sie suchen?**: A dropdown menu with the following options: Betriebsmittelkonstruktion, Gesamtfahrzeugkonstruktion, Komponentenkonstruktion, Produktion, and Vorentwicklung. Below the dropdown is a button labeled "Nach Kategorie suchen".
- Nach welchem Schlagwort möchten Sie suchen?**: A dropdown menu with the following options: Abfrage, Aktiven, Anhängen, Anordnung, Ansicht, Arbeitsbereich, Assembly, Auschecken, Baureihe, Bauteil, Betrieb, CAD, CATIA, and Datenformate. Below the dropdown is a button labeled "Nach Schlagwort suchen".
- Nach welchem Stichwort möchten Sie suchen?**: A text input field for the search term. Below the input field is a button labeled "Nach Stichwort suchen".

Additional text in the third search option includes: "Wenn Sie kein Stichwort angeben, werden alle Datensätze angezeigt." and "Sie können % für die Suche nach einem beliebigen Zeichen verwenden."

Abbildung 27: Suchformular der Benutzerforums

Aus programmiertechnischer Sicht ist das Suchformular ein PL/SQL-Paket, welches aus vier Prozeduren besteht. Mit einer Prozedur wird das Formular in Abbildung 27 definiert. Für die Suche nach Kategorie, Schlagwort und Stichwort wird je eine weitere Prozedur benötigt.

So wird z.B. die Prozedur "Suche.Stichwort_Suchen" ausgeführt, wenn der Button "Nach Stichwort suchen" angeklickt wird.

Das Ergebnis der drei zuletzt genannten Prozeduren ist die Ausgabe einer Ergebnisseite.

6.2.3 Ausgabe der Suchergebnisse

Die Ergebnisse der Suche nach Kategorie, Schlagwort oder Stichwort werden in einer Tabelle mit den folgenden Spalten dargestellt (vgl. Tabelle 8 und Abbildung 28).

Tabelle 8: Tabellenspalten der Suchergebnisse

Problem	Lösung	Datum	Details
Dieses Feld enthält Probleme aus dem Pool	Hier steht die entsprechende Lösung zu einem Problem	Aktuelles Datum der Beantwortung	der Link "Details anzeigen" führt zu einer weiteren Seite, welche alle zugeordneten Kategorien, Schlagwörter und Benutzerfragen des gewählten Datensatzes anzeigt

Beim Anklicken des Links "Details zeigen" wird eine weitere Prozedur ausgeführt. Sie führt zur Detailanzeige eines Datensatzes.

Das Smaragd-Benutzerforum			
Homepage Smaragd	Suchen	Frage stellen	Benutzerfragen lesen
Ergebnisse der Stichwortsuche			
Problem	Lösung	Datum	Details
Part/Assembly wurde versehentlich gelöscht	Wenn Part/Assembly bereits eingchecked war, erneut auschecken (Aktion - Check Out) sonst ist es nicht mehr herzustellen	18-OKT-00	Details anzeigen
Können Strukturelemente wieder gelöscht werden?	Solange sie noch nicht eingchecked waren.	18-OKT-00	Details anzeigen
Sachnummer im Gis-secure-vault können nicht gesehen werden.	Beschluß, daß sie nicht mehr gesehen werden können.	18-OKT-00	Details anzeigen
Wer legt Komponenten an?	Die jeweiligen Fachbereiche.	22-SEP-00	Details anzeigen
Wer ist mein Ansprechpartner für eine Smaragd-Installation?	Der entsprechende Smaragd Einführungspate.	22-SEP-00	Details anzeigen
Wie kann eine Entwicklungsaufgabe angelegt werden?	Produkt markieren, im Menü Erstellen Elemente und Entwicklungsaufgabe selektieren. Untergeordnete Entwicklungsaufgaben entsprechend verbauen.	22-SEP-00	Details anzeigen
Wie werden Verwendungskomponenten angelegt?	Produkt selektieren, Befehl: "Erstellen - Elemente - Verwendungskomponente". Erstelle Verwendungskomponente mit entsprechender Funktionsgruppe verbinden und der Gesamtfahrzeugsabteilung für eine Verbauung in dem Bauraum "nicht zugeordnete Verwendungskomponenten" bereitstellen	22-SEP-00	Details anzeigen

Abbildung 28: Ergebnisse der Stichwortsuche

6.2.4 Detailanzeige eines Datensatzes

Das Problem und die Lösung des zuvor angeklickten Datensatzes werden in der Detailansicht noch einmal abgebildet. Außerdem ist das Datum des Tages, an dem die Benutzerfrage beantwortet wurde, sichtbar. Der eigentliche Zweck der Detailanzeige ist es, die diesem Datensatz zugeordneten Kategorien, Schlagworte und Benutzerfragen anzuzeigen.

Das Smaragd-Benutzerforum					
Homepage Smaragd	Suchen	Frage stellen	Benutzerfragen lesen	Kontakt	
Details zu einem Datensatz zeigen					
Problem	Lösung	Datum	Kategorie	Schlagwort	Benutzerfrage
Wie können Daten, die in der Vorentwicklung direkt an Komponenten hängen, über Sachnummern abgelegt werden?	Komponente revisionieren, Bezug zu den alten Mappen löschen. Die neuen Sachnummern in der revisionierten Komponente verbauen, daran Mappen anlegen und Daten einbringen.	22-SEP-00	Vorentwicklung	Sachnummer Komponente Mappe	Wie können Daten, die in der Vorentwicklung direkt an Komponenten hängen, über Sachnummern abgelegt werden?

[Neue Suche](#)

Abbildung 29: Detailansicht eines Datensatzes aus der Tabelle Pool

6.2.5 Benutzerfragen lesen

Klickt ein Benutzer auf den Link "Benutzerfragen lesen" der Navigationsleiste, werden alle Benutzerfragen, absteigend nach dem Datum sortiert, ausgegeben.

Das Smaragd-Benutzerforum			
Homepage Smaragd	Suchen	Frage stellen	Benutzerfragen lesen
Kontakt			
Benutzerfragen lesen			
Benutzerfrage	Datum	Fragesteller	Lösung
Wie kann ich einen Lieferumfang (LU) in Smaragd dokumentieren?	20-OCT-00	Robert Ebner	Lösung zeigen
Können Strukturelemente wieder gelöscht werden?	18-OCT-00	Jürgen Mellenthin	Lösung zeigen
Mappe und Office-Dokumente erstellen und bearbeiten. Wie ist die Vorgehensweise?	13-OCT-00	Thomas Sperling	Lösung zeigen
Ich möchte ein Bauteil aus einer anderen Baureihe verbauen. Wie geht das?	13-OCT-00	Sabine Partsch	Lösung zeigen
Mein Assymby soll an einen Lieferanten geschickt werden. Was muß ich tun?	12-OCT-00	Gunter Gruber	Lösung zeigen
Ich habe Probleme beim anlegen einer Verwendungskomponente. Würden Sie mir beschreiben wie ich vorgehen muß?	11-OCT-00	Barbara Steinhilber	Lösung zeigen
Ich habe Probleme mit dem Expandieren. Es funktioniert nicht, die Dialog-Struktur in Smaragd aufzuklappen!	11-OCT-00	Kerstin Maier	Lösung zeigen
Ich entwickle Außenspiegel und möchte eine neue Komponente anlegen. Wie muß ich vorgehen?	10-OCT-00	Sabine Partsch	Lösung zeigen
Guten Tag. Was muß ich tun um eine neue Entwicklungsaufgabe anzulegen?	08-OCT-00	Jürgen Buchner	Lösung zeigen

Abbildung 30: Benutzerfragen lesen

Diese Seite wurde mit der Prozedur "Alle_Benutzerfragen" erzeugt. Sie greift auf die Tabellen⁵⁵ „Frage“ und „Person“ zurück. Ein Ausschnitt der Prozedur, dabei handelt es sich um den Cursor, lautet:

```
select * from Frage,Person
where Person=Nummerperson
order by Datum DESC;
```

Durch den Teil "where Person=Nummerperson" wird eine Beziehung zwischen den Tabellen Frage und Person hergestellt. Jetzt ist der Name der Person bekannt und wird in der Spalte einer HTML-Tabelle ausgegeben.

⁵⁵ siehe Tabelle 1 Datenbankobjekte

Klickt der Anwender auf einen Link "Lösung zeigen"⁵⁶ wird wiederum eine Prozedur ausgeführt. Daraufhin wird folgende Tabelle ausgegeben.

Das Smaragd-Benutzerforum		
Homepage Smaragd	Suchen	Frage stellen
		Benutzerfragen lesen
Kontakt		
Lösung zu einer Benutzerfrage		
Benutzerfrage	Problem	Lösung
Mein Assembly soll an einen Lieferanten geschickt werden. Was muß ich tun?	Wie werden Assemblys an Lieferanten geschickt	Das Versenden von Assemblys geht derzeit nur mit yavl-Makro. In SWAN geplant. (In GIS geht es auch noch nicht!)

Abbildung 31: Einer Benutzerfrage zugeordnete Problem-Lösungs-Paare zeigen

6.2.6 Neue Frage stellen

In das Formular "Neue Fragen stellen" kann der Benutzer seine Frage eingeben. Ein Kombinationsfeld steht zur Verfügung um sich zu identifizieren. Es enthält die Liste aller Anwender, die schon eine Frage in das Benutzerforum gestellt haben, und aller Administratoren. Der Button "Frage aufnehmen" löst eine Prozedur aus, welche die Benutzerfrage in die Tabelle Frage einfügt.

Das Smaragd-Benutzerforum	
Homepage Smaragd	Suchen
Frage stellen	
Benutzerfragen lesen	
Kontakt	
Stellen sie bitte Ihre Frage	
Meine Frage:	<input type="text"/>
Mein Name ist:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Bellingrod Jürgen Brockhaus Bucher Axel Büchtemann Ebner Robert </div>
Klicken Sie hier, wenn Sie noch nicht auf der Liste der Benutzer stehen	
<input type="button" value="Frage aufnehmen"/>	

Abbildung 32: Formular neue Frage stellen

⁵⁶ siehe Abbildung 30

Ein neuer Forumteilnehmer muß seinen Vor- und Nachnamen sowie seine eMail Adresse in ein Formular eingeben. Um zu diesem Formular zu gelangen, muß er den Link "Klicken Sie hier, wenn Sie noch nicht auf der Liste der Benutzer stehen"⁵⁷ nutzen.



The screenshot shows the registration page for 'Das Smaragd-Benutzerforum'. At the top, there is a navigation bar with five links: 'Homepage Smaragd', 'Suchen', 'Frage stellen', 'Benutzerfragen lesen', and 'Kontakt'. Below the navigation bar, a yellow banner reads 'Willkommen'. Underneath, the text 'Bitte füllen Sie das Formular aus.' is displayed. The form consists of three input fields: 'Vorname:', 'Nachname:', and 'Email:'. At the bottom of the form is a button labeled 'Benutzer aufnehmen'.

Abbildung 33: Eingabe eines neuen Benutzers

6.3 Kategorienliste und Schlagwortkatalog erarbeiten

Für Smaragd gab es bisher keinen Schlagwortkatalog, Thesaurus oder ähnliches was man überarbeiten könnte. Die erste Version für den Schlagwortkatalog und die Kategorienliste entstand durch das Querlesen der Handbücher. Später werden beide Kataloge wieder überarbeitet werden, um sie an neue Themen anzupassen.

⁵⁷ siehe Abbildung 32

6.4 Administrationsformular

Das Administrationsformular ist das einzige Formular, welches mit den Wizards von WebDB erstellt wurde. Es setzt sich aus der Navigationsleiste und den vier Formularen

?? Neuen Eintrag in den Pool schreiben

?? Frage-Pool-Zuordnung

?? Kategorien zuordnen

?? Schlagworte zuordnen

zusammen.

Wenn das Forum freigeschalten wird, soll das Administrationsformular nur für Smaragdentwickler, welche das Forum pflegen, zu sehen sein.

Das Smaragd-Benutzerforum

[Homepage Smaragd](#)
[Suchen](#)
[Frage stellen](#)
[Benutzerfragen lesen](#)
[Kontakt](#)

Verwaltungsformular für neue Pooleinträge

Neuen Eintrag in den Pool schreiben

Problem

Lösung

Person

Frage-Pool-Zuordnung

Frage

Pool

Kategorien zuordnen

Kategorie

Pool

Schlagworte zuordnen

Schlagwort

Pool

Abbildung 34: Verwaltungsformular

7 Systemeinführung und -pflege

Für das Smaragd-Benutzerforum liegt jetzt ein erster Prototyp vor. Das System soll im nächsten Schritt von Testpersonen erprobt werden. Kleinere Verbesserungsvorschläge werden sofort in das Forum eingearbeitet.

7.1 Systemtest

Der Systemtest soll herausfinden, ob die Smaragdanwender das Benutzerforum leicht bedienen können und welche Verbesserungen vorgeschlagen werden. Stellvertretend für alle Anwender werden Testpersonen nach folgenden Kriterien ausgewählt: Sie sollen, um das Forum beurteilen zu können, Smaragd bereits kennen und zudem das Benutzerforum noch nicht gesehen haben.

Die Probanden sollen die folgenden Aufgaben bearbeiten:

- ?? Suchen Sie nach einer Kategorie
- ?? Suchen Sie nach dem Schlagwort "Engineering"
- ?? Suchen Sie nach einem Stichwort ihrer Wahl
- ?? Stellen Sie eine neue Frage an das Forum
- ?? Finden Sie heraus, wann die letzte Benutzerfrage gestellt wurde

Die Testpersonen werden bei der Bearbeitung beobachtet um anhand ihres Verhaltens herauszufinden

- ?? Wie sie vorgehen, um die Aufgaben zu lösen
- ?? Welche Probleme sie haben

Im Anschluß werden ihnen folgende Fragen gestellt:

- ?? Wie ist die Bedienbarkeit des Forums?
- ?? Was kann verbessert werden?
- ?? Haben Sie Vorschläge?

Alle Antworten und Beobachtungen müssen nun zusammengetragen werden.

7.1.1 Ergebnisse und Verbesserungsvorschläge

- ?? Die Benutzer zogen die Stichwortsuche der Suche nach Kategorien oder Schlagworten vor.
- ?? Auf dem Suchformular fehlte die Angabe, welches Zeichen als Wildcard verwendet wird. Die entsprechende Prozedur wurde angepaßt.⁵⁸
- ?? Es wird gewünscht, daß der Begriff nach dem der Benutzer gesucht hat, noch einmal auf der Ergebnisseite zu sehen ist.⁵⁹
- ?? Auf der Seite „Benutzerfragen lesen“ war die vierte Spalte mit „Details“ beschriftet. Dies führte zu Mißverständnissen und wurde in „Lösung“ umbenannt.⁶⁰
- ?? Gewünscht wird eine Fehlerbehandlung. Im Moment können noch Fragen gestellt werden, ohne daß eine Person als Fragesteller angegeben wird. Vergißt der Anwender seinen Namen aus der Liste auszuwählen, soll eine Meldung ausgegeben werden, die daran erinnert, daß der Name ausgewählt werden muß.

7.2 Einführungskonzept

Nach der Umsetzung der wichtigen Verbesserungsvorschläge des Tests kann die Systemeinführung vorbereitet werden.

Bevor das Benutzerforum den Usern zur Verfügung gestellt wird, soll ein Grundstock an Informationen erfaßt werden. Dazu werden Fragen gesammelt, die von Anwendern häufig gestellt werden.

Um den Benutzern einen Zugriff auf das Forum zu ermöglichen, müssen mit WebDB die notwendigen Rollen angelegt, die entsprechenden Rechte und Privilegien zugeordnet und eine Site erstellt werden. Außerdem wird von der Smaragd-Homepage ein Link auf das Smaragd-Benutzerforum gesetzt, was allen Smaragdanwendern die Gelegenheit gibt mit dem Forum zu arbeiten.

Mit Hilfe eines Verteilers wird zur Information über diese neue Möglichkeit an alle eine eMail gesendet.

⁵⁸ siehe Abbildung 27

⁵⁹ siehe Abbildung 28, diese Forderung wurde noch nicht realisiert

⁶⁰ siehe Abbildung 30

7.3 Pflege

Die Frage wer das Forum pflegt, ist noch ungeklärt. Am besten wäre es wohl, einigen Smaragd-Experten, die sich auf unterschiedlichen Gebieten gut auskennen, die Administratorenrolle zuzuweisen. Diese Gruppe sollte dafür zuständig sein, Benutzerfragen zu beantworten und die Zuordnungen vorzunehmen.

8 Ausblick

Zum Ende der Diplomarbeitszeit lag das Benutzerforum als Prototyp vor. Eigene Überlegungen und Ergebnisse aus den Tests ergeben einige Verbesserungsvorschläge.

Automatische Mail

Wenn eine Benutzerfrage beantwortet wurde, soll der Fragesteller über eine automatisch generierte eMail benachrichtigt werden, daß er die Antwort nun im Benutzerforum lesen kann.

Aufbau eines Thesaurus

Die Schlagwortliste könnte zu einem richtigen Thesaurus ausgebaut werden. Der Schlagwortkatalog regelt, welche Schlagwörter verwendet werden dürfen. Mit einem Thesaurus wäre es auch möglich, zu Ober- und Unterbegriffen sowie zu verwandten Begriffen weiterzuverweisen.

Verknüpfung mit Dateien

Mit dem Internet File System, einer Technologie der Version Oracle8i, ist es möglich auch Dateien, z.B. Wordfiles, in einer Datenbank zu speichern. Wenn Benutzer Fragen stellen, deren Lösung in einem der Handbücher steht, könnte man auf das entsprechende Dokument linken und müßte die Antwort nicht noch einmal verfassen.

Verknüpfung mit Applikationen

Es ist geplant, daß Smaragd auch über das Intranet angewendet werden soll. Bei der Beantwortung von Benutzerfragen wäre es dann möglich, nicht einfach eine statische Antwort zu produzieren, sondern auch an eine Stelle in der laufenden Anwendung zu verweisen.

Verbesserung der Suchfunktionen

Auf dem jetzigen Stand können Benutzer nach einer Kategorie, einem Schlag- oder Stichwort suchen. Eine Verbesserung wäre es, diese Suchmöglichkeiten kombinieren zu können.

Administrationsformular mit PL/SQL programmieren

Mit Ausnahme des Administrationsformulars sind alle Formulare mit PL/SQL programmiert worden. Die Benutzbarkeit dieses Formulars könnte bei einer Neuprogrammierung mit PL/SQL verbessert werden.

Erstellen einer Seite über das Forum

Für die Benutzer ist es interessant, Hintergrundinformationen zum Smaragd-Benutzerforum zu erhalten. Eine Info-Seite kann über die Entstehung des Forums und über die pflegenden Personen informieren. Da noch nicht geklärt ist, wer das Forum in welcher Form pflegt, gibt es solch eine Seite noch nicht.

9 Anhang

9.1 Usability

"Leitlinie alles gestalterischen Schaffens auf dem Web ist die möglichst hohe Benutzerfreundlichkeit."⁶¹ Das Smaragd-Benutzerforum ist ein Intranetforum über ein technisches Thema. Die Benutzer besuchen die Site, weil sie eine bestimmte Information suchen, um arbeiten zu können. Im folgenden werden die wichtigsten Usability-Aspekte betrachtet, während der Arbeit am Benutzerforum dienten sie als Gestaltungsrichtlinien.

9.1.1 Links

"Verweise sind ein entscheidender Bestandteil jedes Hypertext-Projekts und der "intelligente Mehrwert" des World Wide Web".⁶² Links werden im Internet standardmäßig unterstrichen, dabei wird meist die Farbe blau für unbesuchte und rot für besuchte Links verwendet. Benutzer finden sich besser zurecht, wenn diese Standards eingehalten werden.

Bilder als Links

Ein Link kann als Text oder als Bild dargestellt werden. Bilder erhöhen die Attraktivität einer Seite. Auch hier gilt die Regel: Die Verwendung von Alt-bekanntem steigert die Benutzbarkeit. Bei Icons wie z.B. einem Briefumschlag wird der User sofort wissen, was gemeint ist. Vorsicht ist bei der Verwendung eines neuen Icons angebracht. Ist es nicht sofort verständlich reagieren manche Anwender verärgert. Sie wollen eine Site sofort bedienen können und sich nicht zuerst mit der Symbolik auseinandersetzen.

Link-Title

Link-Title sind Erklärungen, die einige Sekunden lang angezeigt werden, wenn der Benutzer den Cursor über einen Link bewegt. Dieses neue Feature wird zur Zeit nur von sehr wenigen Browsern unterstützt. Link-Title liefern Informationen über eine Seite, bevor man sie anklickt und steigern damit die Benutzerfreundlichkeit. Eine Seite sollte trotzdem auch ohne Link-Title leicht benutzbar sein, da die meisten Browser Link-Title nicht interpretieren können.

⁶¹ Vogt: Erfolgreiche Präsenz im Internet. - S. 115

⁶² Münz: SELFHTML: Aufbau von Verweisen und Allgemeines. -- Fassung vom 27.4.1998. -- URL: <http://v.hbi-stuttgart.de/selfhtml/tcfa.htm>. -- Zugriff am 2.10.2000

9.1.2 Beschriftungen

Überschriften

An der Überschrift erkennt man allgemein das Thema eines Werkes. Ihr Wortlaut sollte aussagekräftig gewählt werden. Wortspiele oder reißerische Titel erschweren die Verständlichkeit.

Beschriftungen

Auch Beschriftungen sollten klar und leicht verständlich formuliert werden. Einen Button mit "zurück" zu beschriften wäre nicht eindeutig, da daraus nicht hervorgeht „wohin“ zurückgegangen wird. Besser wäre eine Beschriftung mit "zurück zur Suche".

Gleiche Elemente sind stets gleich zu benennen. Empfehlenswert sind bekannte Labels wie "Homepage", "Kontakt", "Suche", da die User diese Begriffe schon kennen und sich so schneller zurechtfinden.

Seitentitel

Zur Grundstruktur einer HTML-Seite gehört die Angabe eines Seitentitels innerhalb der Tags `<title> ... </title>`. Da dieser Titel auch für die Bezeichnung von Bookmarks verwendet wird, sollte das erste Wort sinntragend sein. Der „Usability-Guru“ Jakob Nielsen empfiehlt eine Länge von 2-6 Wörtern bzw. 40-60 Buchstaben. Jede Seite sollte einen eigenen Titel haben, sonst kann es passieren, daß die Ergebnisliste einer Suchmaschinen viele gleichlautende Seiten anzeigt. In Wirklichkeit kann es sich um verschiedene Seiten handeln, die nur den gleichen `<title>`-Eintrag haben.

9.1.3 Layout

Anders als bei der Gestaltung von Printprodukten hat der Designer bei der Gestaltung von Webseiten das Layout nicht fest in der Hand. Jeder Browser interpretiert die HTML-Anweisungen etwas anders, die Darstellung differiert ja nach Plattform und Betriebssystem, die Monitore haben unterschiedliche Auflösungen und jeder Rechner ist anders eingestellt. Damit eine Seite bei mehreren Varianten gut aussieht, muß ein Kompromiß gefunden werden. Aus diesem Grund sollten bei der Gestaltung keine festen Werte angegeben werden. Legt man z.B. eine Tabelle auf eine Größe von 800 Pixeln Breite fest, so muß ein Betrachter mit einer Auflösung von 640

Pixeln nach rechts scrollen, um alle Inhalte sehen zu können. Eine Alternative wäre, die Breiten- und Höhenangaben mit Prozent anzugeben.

Schriften

Serifenlose Schriften sind auf Bildschirmen leichter zu lesen als Schriften mit Serifen, bei gedruckter Schrift ist das Gegenteil der Fall. Der Grund ist, daß die heutigen Monitore zu grob sind, um die feinen Serifen sauber darstellen zu können. Gängige serifenlose Schriften sind bspw. Arial, Verdana, Helvetica oder Sans-Serif. Auf den meisten Windows-Rechnern ist Arial installiert, bei Macintosh ist Helvetica sehr verbreitet. Bei der Festlegung der Schriftart sollten stets mehrere serifenlose Schriften angegeben werden. So ist die Chance hoch, daß auf den meisten Rechnern eine davon installiert ist und nicht auf eine Standardschrift mit Serifen zurückgegriffen werden muß.

Frames oder Tabellen

Ein Diskussionsthema unter Webdesignern ist, ob zur Seitengestaltung Frames oder Tabellen verwendet werden sollten. Frames sind leichter zu pflegen, da eine Änderung in der Navigationsleiste nur einmal in einem Frameset vorgenommen werden muß. Außerdem haben Sie den Vorteil, daß die Navigationsleiste immer sichtbar ist. Viele Anwender kommen jedoch nicht mit Frames zurecht. Sie haben Probleme mit dem Drucken und mit Bookmarks.

9.1.4 Ladezeit

Zeit ist kostbar, daher mögen es Anwender überhaupt nicht, lange zu warten, bis eine Seite aufgebaut ist. Verschiedene Maßnahmen, wie der Verzicht auf ein großes Hintergrundbild oder eine unterhaltsame Animation reduzieren die Ladezeit. Animationen haben zudem den Nachteil, daß sie vom eigentlichen Inhalt ablenken, da sie durch Bewegungen die Aufmerksamkeit des Betrachters auf sich ziehen. Damit die Ladezeit auch bei langsamen Verbindungen in einem akzeptablen Rahmen bleibt, empfehlen Webdesigner eine Dateigröße, die 35-50 KB nicht übersteigt.⁶³

⁶³ Puscher: Der Meister spricht. - In: Internet World. (1999), Nr. 10. - S. 73

9.1.5 Navigation

"Navigationsoberflächen helfen, die drei wesentlichen Fragen der Orientierung zu beantworten: Wo bin ich? Wo bin ich gewesen? Wohin kann ich gehen?"⁶⁴

Wo bin ich?

Um sich in einem Raum zurechtzufinden, ist es wichtig zu wissen, wo man sich befindet. Im Internet oder Intranet benötigt man dazu Ortsangaben bezüglich des gesamten Netzes und der aktuellen Website.

Als wichtigstes Orientierungselement bezüglich des gesamten Internet/Intranet fungiert das Logo mit Link auf die Homepage.

Innerhalb einer Site informiert die Hauptüberschrift darüber, auf welcher Seite man sich befindet. Sie sollte deshalb grafisch hervorgehoben werden.

Andere Varianten der Positionsanzeige sind:

?? Die Rubrik in der man sich befindet in der Navigationsleiste hervorheben

?? Pfadangabe. Bsp:

Homepage DC ? Abteilung ? Projekte ? Smaragd ? Handbuch

Der Vorteil dieser Lösung ist, daß sie Auskunft über den Aufbau der Site gibt und höhere Ebenen direkt angesteuert werden können.

Wo bin ich gewesen?

Die Beantwortung dieser Frage ist ohne die Verwendung von Cookies schwierig. Auf jeden Fall kann die Linkfarbe eine Hilfe bieten. In der Regel wird die Farbe rot für besuchte Links gewählt.

Wohin kann ich gehen?

Links, Imagemaps und andere Navigationsmöglichkeiten weisen dem Anwender den Weg zu anderen Seiten. Da nicht alle Links immer zur Verfügung gestellt werden können, muß eine ausgeklügelte Seitenstrukturierung helfen.

⁶⁴ Nielsen: Erfolg des Einfachen. - S. 188

Navigationselemente

Jeder Mensch hat eine andere Denk- und Arbeitsweise, deshalb sollten verschiedene Navigationswege angeboten werden. Dabei ist darauf zu achten, daß dasselbe Element immer an der gleichen Stelle steht, z.B. das Logo immer in der linken oberen Ecke. Die folgenden Absätze beschreiben einige wichtige Navigationselemente:

Navigationsleisten

Sie sind wohl das meist verwendete Navigationswerkzeug im Internet. Am pragmatischsten ist eine Platzierung am linken oder oberen Rand. Da in unserem Kulturkreis von links nach rechts und von oben nach unten gelesen wird, fällt der Blick des Benutzers dort zuerst hin. Die einzelnen Elemente sollten eine eindeutige Beschriftung tragen. Bei sehr vielen Links empfiehlt sich eine Gruppierung nach Rubriken, da sich das menschliche Auge in einer langen Liste schwer zurechtfindet.

Suchfunktionen

Jakob Nielsen schreibt in seinem Buch "Erfolg des Einfachen": "Meine Usability Studien zeigen, daß etwas mehr als die Hälfte aller Benutzer suchorientiert, ein Fünftel der Benutzer linkorientiert ist und der Rest ein gemischtes Verhalten an den Tag legt."⁶⁵ Aus diesem Grund ist es wichtig, daß die Suche über einen direkten Link, z.B. in der Navigationsleiste immer aufgerufen werden kann. Da die Anwender unterschiedliche Vorkenntnisse über Suchmethoden mitbringen, ist es empfehlenswert, eine einfache Suche und eine fortgeschrittene Variante mit Booleschen Operatoren zu ermöglichen.

Sitemap

Die Sitemap verschafft dem Besucher einen guten Überblick über die Struktur einer Site. Meistens wird eine graphische Darstellung für die Sitemap gewählt, es gibt aber auch Textversionen. Direkte Links führen bei einer guten Strukturierung und Beschriftung schnell zum Ziel.

⁶⁵ Erfolg des Einfachen S. 224

Pulldown-Menüs

Pulldown-Menüs können eine Alternative zur Navigationsleiste darstellen. Da der Anwender nicht alle Auswahlmöglichkeiten sehen kann, bevor er das Pulldown-Menü anklickt, sollte man bei der Verwendung vorsichtig sein und wenn möglich eine Alternative bieten, die die ganze Palette immer anzeigen kann.

Baumstruktur

Baumstrukturen vergleichbar mit dem Windows-Explorer sind leicht zu bedienen, haben aber den Nachteil, daß sie häufig lange Ladezeiten beanspruchen.

9.2 Literatur- und Quellenverzeichnis

Bücher

Abbey, Michael: Oracle8 : Beginners Guide. – Bonn [u.a.]:

Addison-Wesley-Longman, 1998. - 650 S. : Ill. und graph. Darst. –

ISBN 3-8273-1321-X

Greenspun, Philip: Datenbankgestützte Web-Sites / dt. Übersetzung von

Dr. Olaf Borkner-Delcarlo. - Wien: Hanser, 1998. - 345 S. : Ill. und graph.

Darst. - ISBN 3-446-19341-3

Greenwald, Rick: Oracle WebDB Bible. - Foster City, CA: IDG Books

Worldwide, 1999. - 787 S. : Ill. - ISBN 0-7645-3326-6 [1 Beilage: CD-ROM]

Hoppe, Ralph: Oracle Designer R 2.1 : Effiziente Softwareentwicklung von

der Analyse bis zur Implementierung. - 1. Aufl. – Bonn [u.a.]: Addison-

Wesley-Longman, 1998. - 773 S. : Ill. - ISBN 3-8273-1438-0 [1 Beilage:

CD-ROM]

Neumann, Karl: Datenbanktechnik für Anwender. - Wien: Hanser, 1996. -

195 S. : graph. Darst. - Literaturverz. S. 187 - 192. - ISBN 3-446-18401-5

Nielsen, Jakob: Erfolg des Einfachen : Jakob Nielsen's Web Design. -

München: Markt+Technik-Verl., 2000. - 390 S. : zahl. Ill. -

ISBN 3-8272-5779-4

Odewahn, Andrew: Oracle Web Application : PL/SQL Developer's Intro-

duction. 1. Aufl. - Sebastopol, CA [u.a.]: O'Reilly, 1999. - 241 S. : Ill. - Lit-

eraturverz. S. 229 - 230. - ISBN 1-56592-687-0

Oracle: K1070 V2.0 - Datenbankprogrammierung mit PL/SQL/Teil I : Schu-

lungsunterlage. - München: Oracle Deutschland GmbH [Hrsg.], 1997. -

200 gez. S.

Powers, Shelly: Dynamic Web Publishing Insider : das komplette Wissen fürs Web Publishing, aktuelle Technologien im Überblick, HTML 4, Dynamic HTML, Tabellen und Formulare, Multimedia, CGI, Cascading Style Sheets, Java Script, Java, Dynamic-Server-Application, Push-Techniken, XML, Java Beans, Cookies / dt. Übersetzung von Judith Muhr. - Haar bei München: SAMS-Verl., 1999. - 977 S. : Ill. - ISBN 3-8272-2026-2 [1 Beilage: CD-ROM]

Professioneller Einstieg in SQL und Oracle SQL*Supertools : Schulung : K10 E. - 5. Aufl. - München: ORACLE Deutschland GmbH, 1991. - getr. Zählung 523 S.

Roing, Frank: ORACLE 7 Datenbanken erfolgreich realisieren : Entwurf, Entwicklung, Tuning. - Braunschweig: Vieweg, 1996. - 266 S. : graph. Darst. - Literaturverz. S. 259 - 260. - ISBN 3-528-05521-9

Sauer, Hermann: Relationale Datenbanken : Theorie und Praxis / Hermann Sauer. Mit einem Beitrag zu SQL-3 von Klaus Grieger. - 4., aktualisierte und erw. Aufl. - Bonn [u.a.]: Addison-Wesley-Longman, 1998. - 316 S. : Ill., graph. Darst. - Literaturverz. S. 303 - 308. - ISBN 3-8273-1381-3

Vogt, Petra: Erfolgreiche Präsenz im Internet : Machen Sie Ihre Homepage zu Hit!. - 3. Aktualisierte und erweiterte Auflage. - Kilchberg, CH: SmartBooks Publishing AG, 2000. 361 S. : Ill. - ISBN 3-908489-98-9

Diplomarbeiten

Aird, Robert Alexander: Entwicklung eines Programms zur Analyse von Bestands- und Nutzungsdaten einer Stadtbibliothek, als Beispiel für den Einsatz von CGI/Perl im Intranet. - Stuttgart, 1999. - 50 S. - Stuttgart, Fachhochschule, Diplomarbeit, 1999

Frank, Gina: Entwicklung einer Zeitschriften-Datenbank für die Bibliothek des DaimlerChrysler-Konzernarchivs. - Stuttgart, 1999. - 67 S. - Stuttgart, Fachhochschule, Diplomarbeit, 1999

Rentschler, Ralf: Realisierung eines Systems zur dezentralen Pflege des Bereichs Produktinformation im DaimlerChrysler Intranet auf Basis des SilverStream Application Servers. - Gechingen, 1999. - 105 S. - Stuttgart, Fachhochschule, Diplomarbeit, 1999

Zeitschriftenartikel

Behme, Henning: Sichten teilen : MySQL-Daten mit PHP ins Web bringen. - In: iX. (2000), Nr. 6. - S. 56 - 58.

Curth, Peter: Datenbanken im Web. - In: Internet World. - (2000), Nr. 8. - S. 98 - 102.

Kirsch, Christian: Zwischengesicht : Perl verbindet CGI und MySQL. - In: iX. (2000), Nr. 6. - S. 60 - 62.

Puscher, Frank: Alles, worauf es ankommt! - In: Internet World. (1999), Nr. 12. - S. 58 - 61.

Puscher, Frank: Der Meister spricht. - In: Internet World. (1999), Nr. 10. - S. 72 - 76.

Puscher, Frank: Die einfache Site. - In: Internet World. (2000), Nr. 6. - S. 126 - 128.

Puscher, Frank: Die perfekte Navigation. - In: Internet World. (2000), Nr. 4. - S. 92 - 96.

Puscher, Frank: Ist Ihre Site benutzbar? - In: Internet World. (1999), Nr. 7. - S. 80 - 81.

Puscher, Frank: Probleme erkennen! - In: Internet World. (1999), Nr. 12. - S. 88 - 90.

Puscher, Frank: So lesen Onliner. - In: Internet World. (1999), Nr. 8. - S. 84 - 85.

Schärtel, Markus: MySQL-Datenbank. - In: Internet World. - (2000), Nr. 8. - S. 103 - 106.

Wenz, Christian: Einführung in PHP : Folge 4. - In: Internet World. - (2000), Nr. 3. - S. 122 - 126.

Online-Artikel / WWW-Ressourcen

Das Online-Lexikon von akademie.de asp GmbH erklärt Begriffe zu den Themen Internet, Computer und Telekommunikation:

akademie.de asp GmbH: Das Netlexikon - Frei zugänglich unter URL:
<http://netlexikon.akademie.de/>

?? Besonders wichtig war der Artikel über PHP:

Toto: Das Netlexikon : PHP. -- Fassung vom 20.1.2000 -- URL:

<http://netlexikon.akademie.de/query;q=PHP;ARTICLESTATUS=public>.

-- Zugriff am 28.9.2000

Alexander Kirk, Computerlexikon.com: computerlexikon.com : fachbegriffe verständlich erklärt - Frei zugänglich unter URL:

<http://www.computerlexikon.com/>

?? Für die Diplomarbeit war vor allem der Artikel über Dateisysteme interessant:

Kirk, Alexander: Dateisystem. -- Fassung vom 10.7.1999 -- URL:

<http://www.computerlexikon.com/?q=164&w=1>. -- Zugriff am

23.10.2000

Hermelink, Jan: Datenbanken: Integration im Intranet : Von SQL nach HTML. -- Fassung vom November 1997 -- URL: <http://www.gateway.de/knowledge.cfm?path=http://www.gateway.de/sitesearch/knowledge/1997/4555.htm>. -- Zugriff am 29.9.2000

Hessel, Chr.: WZL: Engineering Daten Management. -- URL: <http://www-geo.ipk.fhg.de/~rschultz/bpk/Abschluss/OT/wzl/OT-EDM.htm>. -- Zugriff am 24.10.2000

Abbildung 2 wurde den Java-Seiten von Laura Lemay entnommen:

Lemay, Laura: Java in 21 Tagen : 1. Tag: Einführung in die Java-Programmierung : Abbildung 1.3: Java-Programme. -- Fassung von 1996 -
- URL: <http://elba.db.informatik.uni-kassel.de/Help/www/java21days/bilder/0103.gif> -- Zugriff am 24.10.2000

Münz, Stefan: SELFHTML. -- Fassung vom 27.4.1998 -- Frei zugänglich unter URL: <http://v.hbi-stuttgart.de/selfhtml/selfhtml.htm>. -- Zugriff am 2.10.2000

?? Münz: SELFHTML : Aufbau von Verweisen und Allgemeines. -- Fassung vom 27.4.1998. -- URL: <http://v.hbi-stuttgart.de/selfhtml/tcfa.htm>. -- Zugriff am 2.10.2000

?? Abbildung 1 wurde entnommen aus:

Münz: SELFHTML : CGI (Common Gateway Interface). -- Fassung vom 27.4.1998. -- URL: <http://v.hbi-stuttgart.de/selfhtml/tbbc.htm>. -- Zugriff am 2.10.2000

Payer, Margarete: Datenbankaufbau : Skript. -- Fassung vom 21.10.1997 -
- URL: <http://www.payer.de/dblink.htm>. -- Zugriff am 15.8.2000

Pollem, Niels: One size fits all. -- Fassung vom 8.8.2000. -- URL: <http://www.heise.de/ix/artikel/1999/07/076/>. -- Zugriff am 28.9.2000

Viele interessante Artikel zum Thema Internet befinden sich auf den Seiten von ZDNET:

ZDNet Deutschland GmbH: ZDNet Deutschland : Homepage. - Frei zugänglich unter URL: <http://www.zdnet.de/>

?? Köhler, Wilhelm: Benutzerführung : Website Navigation. -- Fassung vom April 1999 -- URL: http://www.zdnet.de/internet/artikel/wdm/199904/webnavigation_00-wc.html. -- Zugriff am 10.8.2000

- ?? Kriesten, Jan: Serverseitige Programmierung mit Java : Java, Servlets & Co. -- Fassung vom Februar 2000 -- URL: http://www.zdnet.de/internet/artikel/java/200002/java01_00-wc.html. -- Zugriff am 28.9.2000
- ?? Reibold, Holger: Tech Talk : Scripting im Web. -- Fassung vom Juli 2000 -- URL: http://www.zdnet.de/internet/artikel/java/200007/scripting01_00-wc.html. -- Zugriff am 20.9.2000
- ?? Zierl, Marco: Dynamische Webseiten-Generierung : Aktiv & dynamisch. -- Fassung vom Februar 2000. -- URL: http://www.zdnet.de/internet/artikel/java/200002/dynamik01_00-wc.html. -- Zugriff am 31.5.2000

Intranet-Ressourcen

Oracle Documentation : Oracle WebDB, Release 2.2. -- URL: <http://intra-qd.pcd.daimler-benz.com/~kraiss/doku816/DOC/index.htm>. -- Zugriff am 1.8.2000

9.3 Inhalt der CD-ROM

Die CD-ROM enthält :

- ?? Den Quellcode der in PL/SQL selbst geschriebenen Prozeduren und Pakete
- ?? Den Quellcode der Formulare, die mit einem Wizard erstellt wurden
- ?? Die HTML-Ausgabe der Formulare
- ?? Eine Powerpoint-Präsentation über das Smaragd-Benutzerforum

Erklärung

Hiermit erkläre ich, daß ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht.

Ort, Datum

Unterschrift