

Seminararbeit am Institut für Informatik an der Universität Freiburg (Schweiz)

unter der Leitung von
Prof. Dr. A. Meier
Betreuung durch
Daniel Frauchiger, lic. rer. pol.

Online CD-Shop

von Christoph Jungo

Düdingen, im März 2003

Christoph Jungo
Haslerastrasse 17
3186 Düdingen
026 493 27 87
christoph.jungo@unifr.ch

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	3
2 Die Skriptsprache PHP	4
2.1 Die Geschichte von PHP	4
2.2 Überblick	5
2.3 Vorteile von PHP gegenüber anderen Skriptsprachen	5
3 Die CD-Datenbank	7
3.1 Das Entity-Relationship-Modell (ER-Modell)	7
3.2 Das relationale Datenbankschema	8
3.3 Die Daten	8
4 Implementation	9
4.1 Das User-Interface für den Kunden	9
4.2 Das User-Interface des Shop-Administrators	11
4.2.1 Neue CD hinzufügen	11
4.2.2 Alben verwalten	12
4.2.3 Künstler verwalten	12
4.2.4 Genres verwalten	13
4.2.5 Tracks verwalten	13
4.3 Das Interface für die Ausführung	14
5 Der Geschäftsprozess	16
5.1 Definition eines Geschäftsprozesses	16
5.2 Der Kunde im Geschäftsprozess	16
5.3 Die Rolle des Shop-Administrators	17
5.4 Die Ausführung	17
6 Schlusswort	18
7 Literaturverzeichnis	19

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Entity-Relationship-Modell für den CD-Shop

Abb. 2: Tabellen in der Datenbank des CD-Shops

Abb. 3: Die Startseite für den Kunden

Abb. 4: Trefferliste für die Suche im Genre "Mundart"

Abb. 5: Künstler verwalten. Liste mit allen Künstlern aus der Datenbank

Abb. 6: Lieder verwalten: Auswahlmenü

Abb. 7: Bestellungseingang

1 Einleitung

Die Skriptsprache PHP erfreut sich immer stärker wachsender Beliebtheit, weil sie frei verfügbar ist und weil man mit ihr nahezu alles machen kann.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, einen Web-Shop für CDs mit PHP und MySQL zu realisieren. Die CDs sollen nach Album, Titel, Künstler und Genre gesucht werden können. Die CDs sowie die Bestellungen werden in einer MySQL-Datenbank verwaltet. Das Interface für den Kunden, wie auch dasjenige für den Shop-Administrator und die ausführenden Personen, soll so benutzerfreundlich wie möglich verwirklicht werden.

Zuerst wird ein kleiner Überblick über die Skriptsprache PHP gegeben, ohne jedoch auf die Syntax dieser Sprache einzugehen. Wer sich für die Dokumentation von PHP interessiert, dem sei hier das Online-Handbuch [www.php.net] bzw. [www.php-homepage.de] empfohlen.

Im Kapitel 3 wird die Organisation der Daten in der Datenbank erläutert. Die Datenbank der CDs ist das grundlegende Element des Shops.

Im Kapitel User-Interface wird die Benutzerführung für den Kunden, den Shop-Administrator und die ausführenden Personen dargestellt.

Zuletzt wird noch auf den Geschäftsprozess eines CD-Verkaufs eingegangen.

2 Die Skriptsprache PHP

2.1 Die Geschichte von PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) wurde 1994 von Rasmus Lerdorf entwickelt. Zu Beginn bestand PHP nur aus einfachen Makros wie Gästebüchern und Zählern bzw. aus einer Sammlung von C-Programmen und einem minimalistischem Parser. Diese Makros dienten nur dazu das Web-Publishing einfacher zu machen.

1995 wurde PHP um die SQL-Unterstützung erweitert und zusammen mit Lerdorf's Forminterpreter als PHP/FI Version 2 veröffentlicht.

Ab 1997 arbeitete Lerdorf nicht mehr alleine. Ein Team von Entwicklern arbeitete am Projekt PHP.

Der Durchbruch erfolgte 1998 mit PHP3. PHP3 basierte auf einem komplett neuen Parser, der so genannten Zend-Engine. Die Zend-Engine wurde von Zeev Suraski und Andi Gutmans, zwei Informatikstudenten aus Israel entwickelt (Zend: Zeev Suraski, Andi Gutmans). Shane Caraveo hat PHP auf Windows portiert.

Im Mai 2000 kam eine völlig neue Version von PHP heraus: PHP4.0. Bei dieser Version wurden vor allem die Garbage Collection und die Geschwindigkeit des Parsers verbessert. Zudem erhielt PHP4.0 viele neue Funktionen.

Heute ist man bei Version 4.3.2 angelangt.

PHP ist ein Open-Source-Projekt und hat die gleiche Entwicklung hinter sich, wie viele andere Open-Source-Projekte auch: Ein Entwickler hat mit vielen guten Ideen begonnen ein Projekt zu entwickeln und machte seine Entwicklung auch anderen Interessierten zugänglich. Die anderen Entwickler steuerten ihre eigenen Ideen und Verbesserungsvorschläge bei und brachten so den Stein ins Rollen. PHP wurde so zu einer der meistverbreiteten serverseitigen Skriptsprachen.

Laut einer Studie von Netcraft lief PHP im Februar 2003 auf 10.519.623 Servern.

2.2 Überblick

"PHP ist eine weit verbreitete und für den allgemeinen Gebrauch bestimmte Open Source Skriptsprache, welche speziell für die Webprogrammierung geeignet ist, und in HTML eingebettet werden kann."¹

PHP ist, wie oben schon erwähnt, eine serverseitige Skriptsprache. Dies bedeutet, dass der Server die PHP-Dateien an den PHP-Interpreter schickt, dieser interpretiert die Dateien und erzeugt die Seiten und nur das Resultat wird an den Client (Webbrowser) zurückgeschickt. Der Benutzer sieht also nicht, was dahinter steckt. Aus diesem Grund sind die PHP-Dateien auch etwas langsamer als gewöhnliche HTML-Dateien.

PHP kann ganz einfach in den HTML-Code eingebettet werden. Die Anweisungen müssen nur in spezielle Anfangs- und Schlusstags gepackt werden (`<?php (PHP-Code) ?>`). Es braucht nicht wie in anderen Skriptsprachen, wie Perl oder C, komplizierte Anweisungen zur Ausgabe von HTML-Code.

PHP kann Formulardaten empfangen, Cookies empfangen und senden und dynamische Inhalte für Websites generieren. PHP kann aber noch viel mehr (vgl. dazu www.php.net).

Das Hauptbetätigungsfeld von PHP sind die serverseitigen Skripts. Alles was man dazu braucht ist der PHP-Parser (als CGI oder Server-Modul), einen Webserver und einen Webbrowser. Der Webserver muss mit einer PHP-Installation laufen.

2.3 Vorteile von PHP gegenüber anderen Skriptsprachen

Ein sehr grosser Vorteil von PHP ist, dass die Sprache völlig frei und kostenlos erhältlich ist. Die Sprache ist auch sehr gut dokumentiert und es finden sich im Web zahllose Sites mit Tipps und Tricks rund um PHP.

¹ <http://www.php-handbuch.de/manual/introduction.php>

PHP ist leicht zu lernen und lehnt sich in der Syntax an bekannte Sprachen, wie C, Java oder Perl, an.

PHP-Skripte sind vollständig portabel, dh. sie können ohne Abänderungen am Code auf allen unterstützten Webservern und Betriebssystemen laufen.

Im Gegensatz zu vielen anderen Sprachen wurde PHP von Anfang an zur Erstellung von Webseiten entwickelt.

Eine grosse Stärke von PHP ist, dass von Haus aus viele Internetprotokolle (u. a. HTTP, IMAP, SMTP, POP3 und FTP) und Datenbanken (u. a. MySQL, mSQL, ODBC, Oracle und Informix) unterstützt werden.

Als Webserver wird der weit verbreitete und ebenfalls kostenlos erhältliche Apache bevorzugt. PHP arbeitet aber auch mit anderen Servern zusammen, wie zum Beispiel dem ISS (Internet Information Server) von Microsoft.

3 Die CD-Datenbank

3.1 Das Entity-Relationship-Modell (ER-Modell)

Im CD-Shop werden die Künstler, Alben der Künstler, die Bestellungen, die Genres und die Lieder separat verwaltet. Es wurde angenommen, dass der Shop nur CDs mit Liedern von einem einzigen Künstler verkauft, dass also so genannte Compilations mit mehreren Interpreten pro CD nicht verkauft werden. In einem realen Shop gibt es natürlich Alben mit Liedern von mehreren Künstlern und die Beziehung zwischen Alben und Künstler wäre von der Kardinalität mehrfach-mehrfach.

Ein Album kann natürlich in mehrere Genres gleichzeitig passen. Ein Künstler veröffentlicht in der Regel auch mehrere Alben. Weiter wurde angenommen, dass pro Bestellung jeweils nur ein Album bestellt werden kann. Der Shop verfügt also über keine Warenkorb-Funktion.

Diese Überlegungen führen zu folgendem ER-Modell für den CD-Shop:

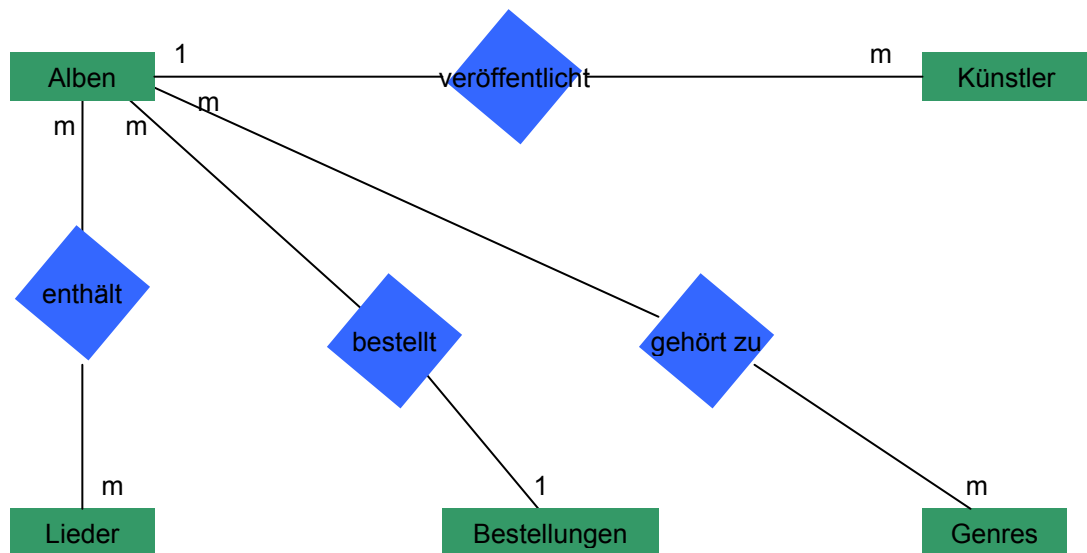


Abb. 1: Entity-Relationship-Modell für den CD-Shop

3.2 Das relationale Datenbankschema

Nach den Abbildungsregeln von [Meier 2001, S. 23ff] kann das obige ER-Modell in folgendes relationale Datenbankschema überführt werden.

Die Datenbank wird sieben Tabellen enthalten. Die Primärschlüssel sind jeweils unterstrichen. Die Namen der Tabellen und Spaltennamen entsprechen denjenigen in der MySQL-Datenbank.

Tabelle: alben

<u>Id</u>	AlbumName	Preis	ArtId
-----------	-----------	-------	-------

Tabelle: artist

<u>Id</u>	Name
-----------	------

Tabelle: trackinfo

<u>Id</u>	TrackName
-----------	-----------

Tabelle: genre

<u>Id</u>	CatName
-----------	---------

Tabelle: tracklookup

<u>TrId</u>	<u>AlbId</u>
-------------	--------------

Tabelle: genrelookup

<u>GId</u>	<u>AlbId</u>
------------	--------------

Tabelle: orders

<u>Id</u>	OrderName	Vorname	Strasse	PLZ	Ort	AlbId	Datum
-----------	-----------	---------	---------	-----	-----	-------	-------

Abb. 2: Tabellen in der Datenbank des CD-Shops

Die Tabellen tracklookup und genrelookup sind Beziehungstabellen und stellen die mehrfach-mehrfach Beziehungen zwischen Alben und Lieder bzw. zwischen Alben und Genres dar.

3.3 Die Daten

Die Datenbank wurde mit CDs aus meinem privaten Fundus gefüllt. Es kann aber jeder mit Administrator-Rechten weitere CDs hinzufügen oder entfernen.

4 Implementation

Das User-Interface ist in drei Bereiche geteilt. Jeweils einen für die Kunden, den Shop-Administrator und für diejenigen, die die Bestellungen ausführen. Das User-Interface wurde in PHP realisiert und wurde so benutzerfreundlich wie möglich gehalten.

Der Shop ist online zu finden unter www.pfadiduedingen.ch/onlineshop.

Benutzername: Christoph, Passwort: &hel2003lo\$

Für den Admin-Bereich: Benutzername: Christoph, Passwort: \$hello&2003\$

Für den Bereich der Bestellungsabarbeitung: Benutzername: Employee, Passwort: \$seminar&2003\$

4.1 Das User-Interface für den Kunden

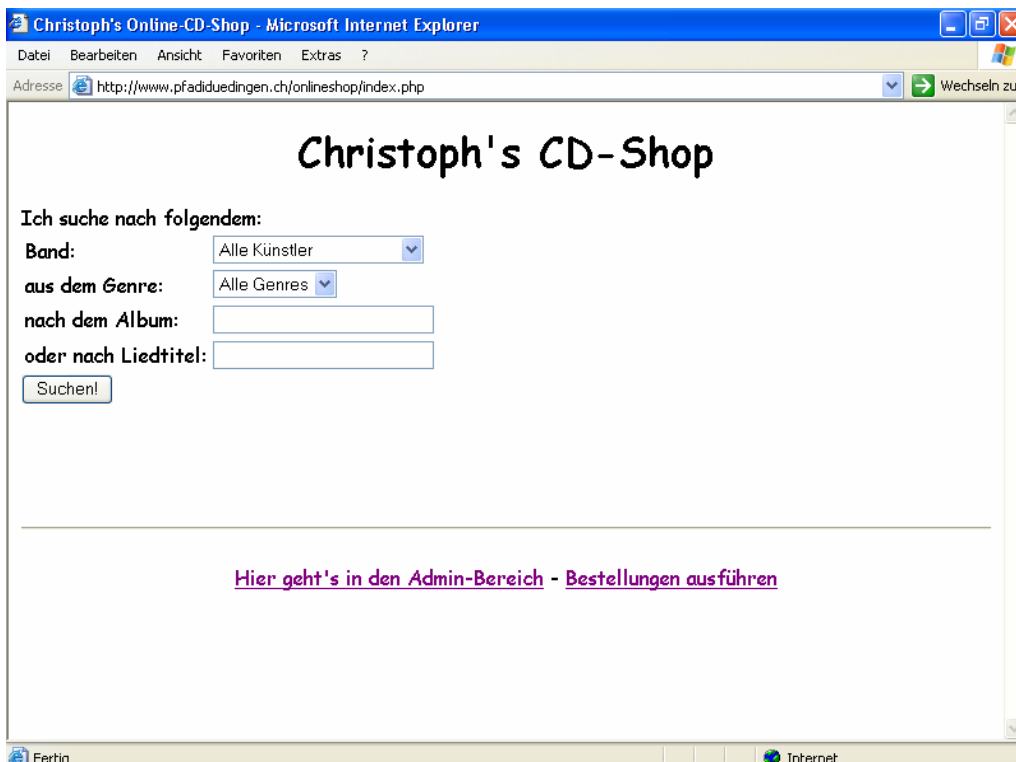


Abb. 3: Die Startseite für den Kunden

Der Kunde gelangt ohne Umschweife direkt auf die Seite mit der Eingabemaske für seine Suche. Er kann CDs nach einer Band, aus einem bestimmten Genre, nach einem Albumtitel oder Liedtitel suchen.

Bei der Suche nach einer bestimmten Band, wie auch bei der Suche nach Genres, kann der Kunde aus allen in der Datenbank gespeicherten Künstlern bzw. Genres auswählen. Im Gegensatz dazu kann er beim Album- und Liedtitel einen beliebigen Text eingeben. Die Suche kann beliebig kombiniert werden, so dass die möglichen Treffer eingeschränkt werden.

Nach dem Klick auf "Suchen" erscheint die Seite mit den Treffern zur Suche des Kunden. Die Treffer werden in einer Tabelle aufgelistet, welche alphabetisch nach dem Namen des Künstlers geordnet ist. Weiter werden auch der Name des Albums und der Preis ausgegeben. Die letzte Spalte enthält die Optionen "Bestellen" und "Tracks ansehen". Mit diesen beiden Links kann der Kunde die CD bestellen bzw. sich die Lieder zum entsprechenden Album anzeigen lassen.

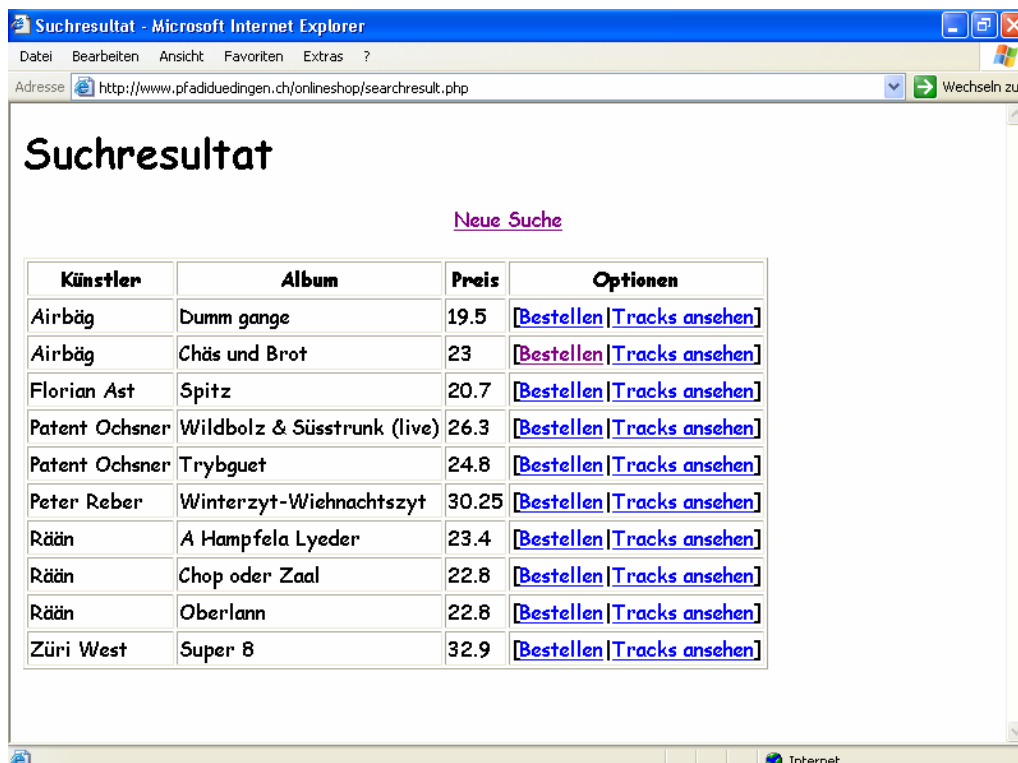


Abb. 4: Trefferliste für die Suche im Genre "Mundart"

Wie schon gesagt, wird beim Klick auf "Tracks ansehen" die Seite mit den Liedern zum entsprechenden Album generiert. Auf dieser Seite werden neben

den Tracks auch noch der Name des Albums und des Künstlers und der Preis der CD angegeben. Die CD kann dann auch direkt von dieser Seite aus bestellt werden.

Wählt der Kunde "Bestellen" aus wird ihm ein Formular zur Eingabe seiner Daten angezeigt. Ebenfalls wird die CD mit Name des Künstlers und des Albums sowie der Preis aufgelistet, damit sich der Kunde vergewissern kann, dass er die richtige CD bestellt. Die Daten welche ins Formular eingetragen werden müssen, wurden auf ein Minimum beschränkt, so dass der Kunde lediglich seine persönlichen Daten, also Namen, Vornamen, Adresse, PLZ und Ort angeben muss.

4.2 Das User-Interface des Shop-Administrators

Das Interface für den Shop-Administrator ist zweifellos das komplexeste Interface des Shops. Es ist in die fünf Bereiche "Neue CD hinzufügen", "Alben verwalten", "Künstler verwalten", "Genres verwalten" und "Tracks verwalten" unterteilt.

In den Admin-Bereich des Shops gelangt man über einen Link auf der Startseite. Es muss ein Benutzername, sowie ein Passwort eingegeben werden.

4.2.1 Neue CD hinzufügen

In diesem Bereich kann der Verwalter des Shops neue CDs in die Datenbank aufnehmen. Er kann dabei entweder einen Künstler aus der Liste auswählen, oder aber direkt einen neuen einfügen. Im nächsten Schritt muss er dann den Namen des Albums eingeben und dem Album einen oder mehrere Genres zuweisen. Als dritten Schritt muss er dann noch die Lieder des einzufügenden Albums eingeben. Zuletzt schickt er mit einem Klick auf "Speichern" alle Daten an die Datenbank.

Der Administrator kriegt dann eine Rückmeldung, dass das Album, evtl. der neue Künstler und die Tracks in die Datenbank eingefügt wurden und dass dem Album die Lieder und die Genres zugeordnet wurden.

Die Anzahl Liedtitel pro Album ist auf dieser Seite auf 25 Lieder beschränkt. Sollte ein Album mehr als 25 Titel haben, so können die restlichen über die Seite "Tracks verwalten" dem Album hinzugefügt werden.

4.2.2 Alben verwalten

Unter dieser Rubrik werden alle in der Datenbank gespeicherten Alben, alphabetisch geordnet nach dem Namen des Künstlers, ausgegeben.

Dem Administrator stehen pro Album die beiden Optionen "Bearbeiten" und "Löschen" zur Verfügung. Von dieser Seite aus kann er auch neue CDs einfügen, wenn er dem entsprechenden Link folgt.

Er kann via die Option "Bearbeiten" den Namen und den Preis des Albums verändern.

Mit der Option "Löschen" wird das Album und sämtliche Lieder, die dem Album zugeordnet sind, gelöscht. Die Lieder werden gelöscht, damit nicht Lieder in der Datenbank vorhanden sind, welche zu einem Album gehören, das gar nicht mehr im Shop vorhanden ist (referentielle Integrität).

4.2.3 Künstler verwalten



Abb. 5: Künstler verwalten. Liste mit allen Künstlern aus der Datenbank

Diese Rubrik ist sehr ähnlich wie die Rubrik "Alben verwalten". Hier werden nur die Namen aller in der Datenbank vorhandenen Künstler aufgelistet. Für jeden Künstler können die zwei Optionen "Bearbeiten" oder "Löschen" ausgewählt werden.

Zur Option "Löschen" gibt es hier zu sagen, dass wenn diese Option ausgewählt wird, nicht nur der Künstler sondern auch alle Alben und Lieder, die dem Künstler zugeordnet sind, gelöscht werden. Der Grund weshalb gerade alles aus der Datenbank gelöscht wird, ist derselbe wie im obigen Abschnitt. Es macht keinen Sinn weiterhin Alben zu einem Künstler in der Datenbank zu haben, wenn man den entsprechenden Künstler nicht mehr im Shop führen will. Die Option "Löschen" ist also mit Vorsicht zu verwenden!

Über einen Link am Seitenanfang kann man in dieser Rubrik auch neue Künstler einfügen, ohne ein neues Album zu erfassen.

4.2.4 Genres verwalten

Diese Rubrik ist vom Aufbau her identisch mit den beiden oben erwähnten Rubriken. Beim Löschen eines Genres werden die entsprechenden Einträge in der Tabelle genrelookup der Datenbank gelöscht, nicht aber die Alben oder Lieder, welche dem Genre zugeordnet waren.

4.2.5 Tracks verwalten

Hier wird vom Administrator zuerst verlangt, dass er eingibt von welchem Album er die Tracks angezeigt haben möchte. Dies geschieht über ein Ausklappmenü, in welchem alle Künstler mit ihren Alben aufgelistet sind (vgl. Abb. 6)

Entsprechend der Auswahl werden dann die Lieder angezeigt und diese können bearbeitet oder gelöscht werden. Es können hier auch neue Lieder zum ausgewählten Album hinzugefügt werden.



Abb. 6: Lieder verwalten: Auswahlmenü

4.3 Das Interface für die Ausführung

Dieses Interface besteht aus nur einer Seite und kann von der Startseite des Shops erreicht werden. Auch für diesen Bereich muss ein Benutzername und ein Passwort eingegeben werden.

Beim Aufruf der Seite wird eine Liste mit allen Bestellungen angezeigt, welche nach dem Bestelldatum geordnet sind.

Als Option ist pro Bestellung nur "Bestellung ausgeführt" vorgesehen. Beim Klick auf diesen Link werden die Bestellung und auch alle Daten zum Kunden aus der Datenbank gelöscht. Nach erfolgreichem Löschen der Daten aus der Datenbank wird eine Bestätigung ausgegeben.



Abb. 7: Bestellungseingang

5 Der Geschäftsprozess

5.1 Definition eines Geschäftsprozesses

Ein Geschäftsprozess hat nach Kueng fünf Merkmale: "(1) Ein Geschäftsprozess hat Kunden; (2) ein Geschäftsprozess besteht aus einer Menge von zielgerichteten Aktivitäten; (3) diese Aktivitäten erzeugen für den Kunden Ergebnisse von Wert; (4) die Aktivitäten eines Geschäftsprozesses werden von Personen oder Maschinen ausgeführt; (5) ein Geschäftsprozess tangiert in der Regel mehrere Abteilungen" [Kueng 1996, S. 24].

Eine Aktivität definiert Kueng wie folgt: "Eine Aktivität ist eine betriebliche Tätigkeit. Sie wird von Menschen oder Maschinen durchgeführt. Aktivitäten produzieren – im Gegensatz zu Geschäftsprozessen – nicht immer einen direkten Wert für den Kunden" [Kueng 1996].

5.2 Der Kunde im Geschäftsprozess

Der Kunde ist am Geschäftsprozess insofern beteiligt, als dass er die Bestellung auslöst und somit den gesamten Prozess auslöst. Bei ihm endet der Prozess auch, wenn er die CD per Post zugestellt bekommt.

Der Kunde erhält als Wert eine CD nach Hause geschickt. Obwohl er die CD selbstverständlich auch im Online-Shop bezahlen muss, hat für ihn die Bestellung im Online-Shop einen Mehrwert gegenüber dem Kauf in einem normalen Geschäft. Der Kunde erspart sich den Gang in eben dieses Geschäft und hat somit einen Zeitgewinn. Zudem ist er nicht auf die Öffnungszeiten angewiesen und kann die CD dann bestellen, wenn ihm gerade danach ist.

Als Nachteil soll hier erwähnt werden, dass der Kunde die CD nicht sofort in den Händen hat, sondern auf die Lieferung warten muss. Durch diese Wartezeit kann er sich aber unter Umständen auch einen vergeblichen Gang in ein oder mehrere Geschäfte ersparen, wenn zum Beispiel die CD im Musikladen vergriffen sein sollte.

5.3 Die Rolle des Shop-Administrators

Die Aktivitäten des Administrators, das Einfügen neuer Alben, das Verwalten von Künstlern, Genres etc., bringen für den Kunden nur bedingt einen Nutzen. Nämlich diesen, dass der Kunde aus verschiedenen Titeln auswählen kann bzw. dass das Angebot an CDs erweitert wird und aktuell bleibt.

Die Aktivitäten des Administrators sind aber essentiell für den Shop als solches. Würde der Verwalter nichts tun, so wäre das Angebot an CDs entweder gar nicht vorhanden und somit wäre auch der Shop nicht vorhanden, oder aber das Angebot wäre nach einer gewissen Zeit nicht mehr aktuell.

Bei einem veraltetem Angebot würden dann mit der Zeit auch immer mehr Kunden abspringen.

Für das Funktionieren des Shops ist der Administrator also sehr wichtig.

5.4 Die Ausführung

Im Gegensatz zur Shop-Administration führen die Personen, welche für die Abarbeitung der Bestellungen zuständig sind, Aktivitäten aus, welche für den Kunden einen direkten Nutzen bringen. All ihre Aktivitäten laufen nämlich darauf hinaus, dass der Kunde die von ihm bestellte CD erhält.

Über das Interface rufen die im Versand tätigen Personen die Bestellungen ab und arbeiten sie nach Eingangsdatum ab. Die geschieht wie folgt:

Die ausführende Person nimmt die oberste Bestellung in der Tabelle, holt die bestellte CD aus dem Lager, verpackt diese und adressiert die Verpackung mit der vom Kunden angegebenen Adresse. Die Bestellung wird aus der Datenbank gelöscht. Die verpackte CD muss dann noch zur Post gebracht werden.

Mit der Aufgabe des Paketes bei der Post sind die Aktivitäten im Shop abgeschlossen.

6 Schlusswort

Beim Online-Shop wurde drauf geachtet, dass alles möglichst benutzerfreundlich ist und dass der Benutzer nur das Wesentliche selber tun muss.

Ich denke, dass es jedem User gelingen wird diesen Shop zu benutzen, sei es als Kunde, im Versand, oder als Administrator. Alle Interfaces sind einfach gehalten und selbsterklärend.

Dank PHP konnte dem User eine Bedienoberfläche für den Shop geliefert werden, ohne dass er sich um die technischen Belange, wie die Organisation der Datenbank oder SQL-Statements kümmern muss. Alles was er tun muss, ist die entsprechenden Felder in den Formularen auszufüllen.

Mit PHP und MySQL kann fast jeder schnell und einfach eine datenbankgestützte Webseite realisieren. Viele Internetprovider bieten PHP und MySQL auf ihren Webservern an, jedoch häufig nicht kostenlos.

Wenn man selber einen Server mit PHP und MySQL einrichten will, so ist dies auch nicht ein grosses Problem. Die Software gibt es als Open Source kostenlos im Netz und alles ist gut dokumentiert. (vgl. Links im Literaturverzeichnis).

In der heutigen Zeit ist es wichtig, dass eine Webseite immer auf dem neuesten Stand ist, damit man Besucher zum Wiederkommen animieren kann. Mit einer datenbankgestützten Webseite ist dies viel einfacher, da die Daten vom Layout getrennt werden können und so nicht jedes Mal viele HTML-Dateien umgeschrieben werden müssen.

PHP in Zusammenarbeit mit der SQL-Unterstützung hat das Internet ein Stückweit revolutioniert, in dem man weg kam von statischen Webseiten und zu dynamischen, datenbankgestützten Seiten übergang.

7 Literaturverzeichnis

[Baun 2002] Baun, Christian: PHP 4 für Dummies. mitp-Verlag, Bonn 2002.

[Fux 2001] Fux, Martin: Einführung für PHP. available:
http://www.flexdax.org/htmlkurs/php_index.htm, zugegriffen am 12. März 2003.

[Meier 2001] Meier, Andreas: Relationale Datenbanken: Leitfaden für die Praxis. Springer Verlag, 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, Berlin; Heidelberg; New York; Barcelona; Hongkong; London; Mailand; Paris; Tokio 2001.

[Nielson 1997] Nielson, Jakob: Writing for the Web. available:
<http://www.useit.com/papers/webwriting>, zugegriffen am 11. März 2003.

[Wiegand 2003] Wiegand, Dorothee: Wohlfühlsoftware: Der mühsame Weg zur ergonomischen Bedienoberfläche. C't – Magazin für Computertechnik, Heft 6/06 (10.03.2003), S. 224 - 229

[Yank 2003] Yank, Kevin: PHP und MySQL: Schritt für Schritt zur datenbankgestützten Website. dpunkt.verlag, Heidelberg 2003

Weiterführende Links

<http://www.php.net> zugegriffen am 4. März

<http://www.php-homepage.de> zugegriffen am 6. März 2003

<http://www.apache.org> zugegriffen am 4. März 2003

<http://www.mysql.com/de> zugegriffen am 4. März 2003