

Entwicklung eines intranetbasierten Informationssystems zur Dokumentation interner Qualitätsaudits in einem Marketingunternehmen

Masterarbeit

im Modul Informationstechnik
Master-Studiengang Informationswirtschaft
der
Fachhochschule Stuttgart –
Hochschule der Medien

Gina Frank

Erstprüfer: Prof. Dr. Wolf-Fritz Riekert
Zweitprüfer: Dipl.-Dok. Stefan Fisahn

Bearbeitungszeitraum: 17. Jan. 2002 bis 17. Mai 2002

Stuttgart, Mai 2002

Kurzfassung

Die hier vorliegende Arbeit umfasst die Konzeption und Entwicklung eines intranetbasierten Informationssystems zur Dokumentation und Verwaltung interner Qualitätsaudits der Marketing Service Süd-West GmbH, Stuttgart. Dieses System ermöglicht die Planung und Terminierung der Audits, Information durch automatisch erstellte E-Mails an die Teilnehmer, die Dokumentation der durchgeführten Audits mit Ergebnisberichten zu jedem geprüften Prozess, die Terminierung und Dokumentation eventuell notwendiger Nachaudits. Es gestattet außerdem die gezielte Recherche aller zu den Auditierungsprozessen gespeicherten Daten. Die Umsetzung erfolgte als LAMP-System (Linux-Apache-MySQL-PHP).

Schlagwörter: Internes Qualitätsaudit, Informationssystem, Webdatenbank, MySQL, PHP

Abstract

This master thesis sets forth the conception and development of an intranet-based information system for the documentation and management of internal quality audits at Marketing Service Süd-West GmbH in Stuttgart. This system facilitates planning and scheduling of the audits, information of the participants by automatically generated e-mails, the documentation of the audits conducted including reports for each process examined, as well as scheduling and documentation of follow-up audits that might be necessary. Also the system supports data base queries on all aspects of the auditing processes documented. It was implemented as a LAMP (Linux-Apache-MySQL-PHP) system.

Keywords: internal quality audit, information system, web-based database, MySQL, PHP

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	2
Abstract	2
Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	6
Abkürzungsverzeichnis	7
1 Einleitung	8
2 Ausgangspunkt / Ziele	10
2.1 Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001.....	10
2.1.1 DIN EN ISO 9001	10
2.1.2 Einführung eines QM-Systems nach DIN EN ISO 9001:1994 bei MSW.....	11
2.2 Software zur Unterstützung der Auditierungsprozesse	14
2.3 Status	20
2.3.1 Planung und Änderung	20
2.3.2 Durchführung	21
2.3.3 Dokumentation und Recherche	21
2.3.4 Fazit	21
2.4 Aufgabenstellung.....	22
2.4.1 Anforderungsanalyse	22
3 Lösungsansatz	25
3.1 Der Begriff Informationssystem.....	25
3.2 Systemarchitektur	26
3.2.1 Einschichtiges Modell (One-Tier Architecture).....	26
3.2.2 Zweischichtiges Modell (Two-Tier Architecture).....	26
3.2.3 Dreischichtiges Modell (Three-Tier Architecture).....	27
3.3 LAMP	28
3.3.1 Linux.....	28
3.3.2 Apache	29
3.3.3 MySQL	30
3.3.4 PHP.....	31
4 Konzeption	33
4.1 ER-Modell	33

4.2	Benutzerkreis	35
5	Die Arbeit mit ISIQUA	37
5.1	Benutzersicht	37
5.1.1	Zugang	37
5.1.2	Basisdaten	41
5.1.3	Audit planen, ändern, löschen	45
5.1.4	Berichte erstellen	51
5.1.5	Nachaudit	54
5.1.6	Recherche	56
5.2	Administrationssicht	58
5.2.1	Die Verwendung von PhpMyAdmin	59
6	Realisierung	62
6.1	Tabellen der Datenbank Audit	62
6.2	Verwendete Werkzeuge	63
6.2.1	PhpMyAdmin	63
6.2.2	EditPlus2	65
6.3	Programmierung	67
6.3.1	Vorüberlegungen	67
6.3.2	Programmteile auslagern	67
6.3.3	Gestaltung des Programmcodes	69
6.3.4	Datenbankzugriff	70
6.3.5	Probleme mit Datum und Uhrzeit	71
6.3.6	Bedingungen	72
6.3.7	Schleifen	73
6.3.8	Datenintegrität	75
7	Resümee und Ausblick	79
7.1	Vorteile für die Benutzer	79
7.2	Perspektiven	81
	Literaturverzeichnis	82
	Firmeninterne Quellen	83
	Internetquellen	83
	Erklärung	86

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Zertifizierungsurkunde.....	13
Abb. 2: Zweischichtiges Modell.....	27
Abb. 3: Dreischichtiges Modell.....	27
Abb. 4: ER-Modell (vereinfacht).....	35
Abb. 5: Useridentifikation.....	37
Abb. 6: Meldung „Falsches Passwort“.....	38
Abb. 7: Aktueller Auditplan.....	38
Abb. 8: Information und Kontakt.....	39
Abb. 9: Auditliste.....	40
Abb. 10: Suchfunktion.....	40
Abb. 11: Mitarbeiterliste.....	41
Abb. 12: Anzeige eines Mitarbeiters.....	42
Abb. 13: Mitarbeiter ändern.....	42
Abb. 14: Änderungen bestätigen.....	42
Abb. 15: Hinweis bei nicht erfolgtem Löschen.....	42
Abb. 16: Neuen Mitarbeiter anlegen.....	43
Abb. 17: Dateneingabe bestätigen.....	43
Abb. 18: Mitarbeiter löschen.....	43
Abb. 19: Löschen bestätigen.....	43
Abb. 20: Meldung zur E-Mail bei Namensgleichheit.....	44
Abb. 21: Audit planen.....	45
Abb. 22: Auswahl Mitarbeiter.....	46
Abb. 23: Auswahl Prozess.....	46
Abb. 24: Anzeige der gespeicherten Daten.....	47
Abb. 25: Anzeige des E-Mail-Textes.....	48
Abb. 26: E-Mail „Audit-Ankündigung“.....	48
Abb. 27: Geplantes Audit bearbeiten.....	49
Abb. 28: Durchgeführtes Audit bearbeiten.....	49
Abb. 29: Audit ändern, löschen.....	50
Abb. 30: Änderungen bestätigen.....	51
Abb. 31: Bericht anlegen.....	52
Abb. 32: Berichtsanzeige.....	53
Abb. 33: Nachaudit ändern.....	54
Abb. 34: Nachaudit Bericht.....	55
Abb. 35: Recherche.....	56
Abb. 36: Trefferliste.....	57
Abb. 37: PhpMyAdmin Tabellenübersicht.....	59
Abb. 38: Eigenschaften der Tabelle User.....	60
Abb. 39: Suche über Beispielwerte.....	61

Abb. 40: Tabelle User teilweise anzeigen.....	61
Abb. 41: Daten ändern	61
Abb. 42: Beziehungen.....	63
Abb. 43: Datenbank anlegen.....	64
Abb. 44: Leere Datenbank	64
Abb. 45: Tabelle definieren	65
Abb. 46: Der Texteditor EditPlus 2	66
Abb. 47: Co-Auditor	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 48: Daten unvollständig	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 49: Keine Mitarbeiter angegeben.....	76
Abb. 50: Keine freie Texteingabe.....	76

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Audit-Software Preisvergleich.....	19
Tabelle 2: Entitätstabellen	62
Tabelle 3: Relationstabellen.....	62

Abkürzungsverzeichnis

API	Application Programming Interfaces
ASP	Active Server Pages
CAQ	Computer Aided Quality Management
CGI	Common Gateway Interface
CSS	Cascading Style Sheets
DB	Datenbank
DBI	Database Interface
DBS	Datenbanksystem
DIN	Deutsche Industrie Norm Deutsches Institut für Normung e.V.
E-Mail	Electronic Mail
EN	Europäische Norm
ER	Entity Relationship
GPL	General Public License
HdM	Hochschule der Medien
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
ID	Identifikation, Identifikations-Nr.
IE	Internet Explorer
ISQUA	Informationssystem für interne Qualitätsaudits
ISO	International Standard Organisation
IT	Informationstechnologie
IuK	Information und Kommunikation
LAMP	Linux, Apache, MySQL, PHP
MSW	Marketing Service Süd-West GmbH, Stuttgart
ODBC	Open Data Base Connectivity
PC	Personal Computer
PHP	PHP Hypertext Preprocessor (rekursives Akronym)
QM	Qualitätsmanagement
SQL	Structured Query Language
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
URL	Uniform Resource Locator
VB	Visual Basic

1 Einleitung

Die vorliegende Masterarbeit ist im Rahmen des Masterstudiengangs Informationswirtschaft an der Fachhochschule Stuttgart - Hochschule der Medien (HdM) im Fachbereich Information und Kommunikation (IuK) entstanden.

Aufgabe war die Entwicklung eines intranet-basierten Informationssystems für die Firma Marketing Service Süd-West GmbH (MSW) in Stuttgart, mit dem interne Audits geplant, dokumentiert und verwaltet werden können.

Interne Audits dienen der Vorbereitung externer Audits, die zur Begutachtung des Qualitätsmanagement-Systems (QM-System) der Firma MSW nach DIN EN ISO 9001 von einer externen Firma durchgeführt werden. Ziel ist, ein Zertifikat für das QM-System nach der jeweils gültigen Fassung der Norm DIN EN ISO 9001 zu erhalten. Diese beinhaltet die kontinuierliche Weiterentwicklung des QM-Systems und begrenzt die Gültigkeit des Zertifikats auf drei Jahre. Dementsprechend werden regelmäßig interne Audits durchgeführt, die die im Turnus von drei Jahren erfolgenden Zertifizierungsmaßnahmen vorbereiten.

Das Ziel der Systementwicklung bestand darin, folgende Aspekte der Qualitätssicherungsarbeit abzudecken:

1 Planung und Terminierung

Interne Audits sollen im Intranet geplant, terminiert und geändert werden können.

2 Information für die Mitarbeiter

Die Teilnehmer sollen automatisch per E-Mail eine Nachricht erhalten über geplante oder geänderte Termine für die sie betreffenden Audits oder Nachaudits. Ein aktueller Plan aller internen Audits soll im Intranet für alle Mitarbeiter zur Verfügung stehen.

3 Dokumentation

Nach der Durchführung eines internen Audits wird zu jedem geprüften Prozess ein Bericht erstellt. Diese Berichte sollen im Intranet ohne die zusätzliche Verwendung eines Textverarbeitungsprogramms editiert und geändert werden können. Das Ergebnis soll den betroffenen Teilnehmern per E-Mail automatisch zugestellt werden.

4 Recherche

Das System soll es den Auditoren ermöglichen, im Bestand der online dokumentierten internen Audits zu recherchieren und verschiedene Übersichten zu erstellen. Gefordert ist ein breites Spektrum an unterschiedlichen Suchkriterien wie z.B. Mitarbeiter, Bereich, Geschäftseinheit, Prozess, Prozessart, Datum usw.

Das hierfür konzipierte und realisierte Informationssystem für interne Qualitätsaudits (ISIQUA) ist ein LAMP-System, d.h. es basiert auf Linux als Betriebssystem unter Verwendung des Apache Webservers, des MySQL-Datenbankservers und der Scriptsprache PHP (PHP Hypertext Preprozessor).

Nach erfolgter Analyse der abzubildenden Sachverhalte wurde ein Entity-Relationship-Modell für die Datenbankarchitektur entwickelt und es wurden die erforderlichen Tabellen der MySQL-Datenbank mit dem Tool PhpMyAdmin definiert.

Die Nutzeroberfläche, d.h. die von einem Browser auf dem Bildschirm dargestellten Ansichten, wurde mit HTML (Hypertext Markup Language) und den in HTML eingebetteten Scriptsprachen PHP und JavaScript erstellt. PHP wird dabei zur Steuerung des Programmablaufs und für den Datenbankzugriff eingesetzt, während JavaScript verwendet wird, um Benutzeraktionen zu steuern und Dateneingaben zu prüfen. Die optische Gestaltung der Nutzeroberfläche wird mit HTML umgesetzt.

Das System steht an allen Arbeitsplätzen, an denen ein Browser installiert ist, für die Anwender, die eine Zugriffsberechtigung für das Intranet der Firma MSW haben, zur Verfügung. Die weiter zu differenzierende Zugriffsberechtigung zum System wird gemäß den Anforderungen geregelt. Die Daten der internen Audits des Jahres 2001 sind retrospektiv erfasst worden. Die Planung und Dokumentation aller weiteren internen Audits bei MSW wird mit ISIQUA durchgeführt.

2 Ausgangspunkt / Ziele

In den letzten Jahren ist es für Firmen immer wichtiger geworden, bei ihren Dienstleistungen und Produkten hohe Qualitätsmaßstäbe anzusetzen. Die Firma Marketing Service Süd-West GmbH in Stuttgart (MSW) erhielt in den letzten Jahren wiederholt das Zertifikat gemäß ISO 9001, mit dem der hohe Qualitätsstandard bescheinigt wird.

Um sicherzustellen, auch in Zukunft diese Zertifizierung, die durch eine externe Firma durchgeführt wird, zu erhalten, werden regelmäßig interne Qualitätsprüfungen durchgeführt. Die Planung und Dokumentation dieser internen Audits sowie die Information der Mitarbeiter darüber, die bisher in einzelnen Textdokumenten erfolgte, soll in Zukunft mittels eines EDV-Systems effektiver und transparenter gestaltet werden.

2.1 Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001

2.1.1 DIN EN ISO 9001

DIN EN ISO 9001 ist eine Norm aus der Normenreihe DIN EN ISO 9000 zur Darstellung zertifizierbarer Qualitätsmanagementsysteme. Sie gilt in Deutschland (DIN), in Europa (EN) und international (ISO). Sie beschreibt ein umfassendes QM-System, das alle qualitätsrelevanten Bereiche einschließt von der Produktentwicklung über die Produktion und Lieferung bis zu Service und Kundendienst. Im Dezember 2000 wurde die neue Norm DIN EN ISO 9001:2000, die gegenüber der vorangegangenen Fassung aus dem Jahre 1994 zahlreiche Verbesserungen erfahren hat, veröffentlicht. Die Normenfamilie der Fassung von 1994 umfasste neben der Norm DIN EN ISO 9001 die Normen

- DIN EN ISO 9000, die über Ziele, Auswahl und Geltungsbereich der drei Normen 9001, 9002 und 9003 informiert
- DIN EN ISO 9002 für Unternehmen ohne Vertriebs- und Entwicklungsabteilungen
- DIN EN ISO 9003 für Unternehmen, die Qualität sinnvoll durch Endkontrolle gewährleisten können
- DIN EN ISO 9004 beinhaltet allgemeine Grundsätze von QM-Systemen sowie allgemeine Regeln für Dienstleistungsbetriebe (siehe Moranz, 2001, Folie 7)

Die revidierte Norm stellt die Kundenanforderungen und die Kundenzufriedenheit ebenso wie die konsequente Umsetzung des Prozessansatzes in den Mittelpunkt, d.h. Prozesse sind als wertschöpfend zu betrachten und kunden-, mitarbeiter- und ergebnisorientiert zu gestalten. (siehe: Aktuelles zur ISO-Revision, 17.12.2000)

DIN EN ISO 9001:2000 ersetzt nicht nur DIN EN ISO 9001:1994, sondern auch DIN EN ISO 9002:1994 und DIN EN ISO 9003:1994. (siehe Graebig, 2001, S. 256)

Die wichtigsten Neuerungen betreffen

- die Verantwortung der Leitung,
- das Management von Ressourcen,
- die Produktrealisierung und
- Messung, Analyse und Verbesserung (siehe: Qualität hat einen neuen Namen, 2001)

Der Übergangszeitraum wurde weltweit einheitlich auf 3 Jahre festgelegt und begann am 15. Dezember 2000. Alle Zertifikate nach DIN EN ISO 9001:1994 verlieren am 15. Dezember 2003 ihre Gültigkeit. (siehe Blaha, 2002)

2.1.2 Einführung eines QM-Systems nach DIN EN ISO 9001:1994 bei MSW

Im Intranet der Firma MSW wird die Einführung und Weiterentwicklung des QM-Systems geschildert und begründet, um bei den Mitarbeitern Verständnis für die damit verbundenen Abläufe sowie Teamgeist und Motivation zu fördern (siehe: Einführung eines Qualitätsmanagement-Systems nach DIN EN ISO 9001 bei MSW, 2001). Die Gründe für die Einführung eines QM-Systems werden dort folgendermaßen beschrieben:

„Die Historie

Ausgangspunkt im Jahre 1995

Vor dem Hintergrund eines immer härter umkämpften Marktes und steigenden Kundenerwartungen hatte es sich der Bertelsmann Club Stuttgart (Firmierung bis zum 30.06.1998) zur Aufgabe gemacht, den Kundenservice weiter zu verbessern und die Transparenz der Kundenvorgänge und -abläufe zu steigern.

Ausgangspunkt war der Gedanke, dass für einen optimalen Kundenservice ein funktionierendes Qualitätsmanagement-System Voraussetzung ist. Es ermöglicht Schwachstellen im Vorfeld zu erkennen und durch eine konsequente Fehleranalyse und Fehlerkorrektur zu vermeiden.

Ziel sollte sein, durch eine stringente Qualitätspolitik einerseits eine Festigung des Unternehmens zu erreichen, Marktanteile zu sichern und somit auch stabile Arbeitsplätze zu schaffen, andererseits die Produkt- und Dienstleistungsqualität zu verbessern, die Kundenzufriedenheit zu erhöhen und die Kundenbindung zu stärken, da der Wettbewerb bei gleichen oder ähnlichen Angeboten zunehmend über die Servicequalität stattfindet.

Diese Bestrebungen waren unabdingbar an die Einsicht gekoppelt, dass dies nur auf der Grundlage des Teamgeistes und der Motivation jedes einzelnen Mitarbeiters realisiert werden kann und Teamarbeit also nicht nur extern, sondern auch intern geleistet werden muß.“

Ziel war es, nach der damals neuen Norm DIN EN ISO 9001 zertifiziert zu werden. Zur Vorbereitung wurde die Firma RKW (Rationalisierungskuratorium der Deutschen Wirtschaft) beauftragt, den Ist-Zustand zu ermitteln. Diese Analyse ergab, dass bereits 60 % der Anforderungen erfüllt waren. Das bestehende Qualitätssystem wurde nach DIN EN ISO 9001 weiterentwickelt, es erfolgten Auditorenschulungen sowie abteilungsbezogene Schulungen und die Durchführung von internen Audits.

Erhalt des Zertifikats

Im November 1997 wurde der Bertelsmann Club Stuttgart nach DIN EN ISO 9001 durch die Firma DQS¹ Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen mbH erstmals zertifiziert.

Damit war der Prozess der Qualitätssicherung und –steigerung aber nicht abgeschlossen, denn es gilt das QM-System laufend weiterzuentwickeln, um die Zertifizierung in regelmäßigen Abständen erneut bestätigt zu bekommen. Alle drei Jahre werden zu diesem Zweck externe Audits durch DQS durchgeführt, die durch jährliche interne Audits vorbereitet werden.

Bestätigung des Zertifikats

Vom 25. bis 27. Oktober 2000 erfolgte durch einen externen Auditor der DQS die Wiederholungsbegutachtung des QM-Systems.

Am 12.11.2000 wurde die Firma MSW durch DQS erneut zertifiziert. Dieses Zertifikat hat die Registrier-Nr. 64998-02 und ist gültig bis 11.11.2003.

Weitere Entwicklung

In den drei Jahren bis November 2003 ist das QM-System nicht nur weiterzuentwickeln, sondern auch nach Maßgabe der neuen Fassung der Norm DIN EN ISO 9001:2000 zu verändern.

In „Qualität hat einen neuen Namen“ ist beschrieben, was dazu getan werden muss:

„Obwohl sich die Gliederung der Darlegungsnorm DIN EN ISO 9001 grundlegend geändert hat, ist es nicht zwingend erforderlich, die Systemdokumentation auf diese Struktur umzustellen. Es ist nur sicherzustellen, dass alle zutreffenden Forderungen der revidierten Darlegungsnorm durch eine Anpassung Ihres QM-Systems erfüllt werden.“

Neben der formellen Angleichung der Dokumentation ist eine intensive Schulung aller Mitarbeiter notwendig, um sie mit den neuen Anforderungen bekanntzumachen und zu befähigen, eine wirksame Umsetzung zu gewährleisten.“

¹ Weitere Informationen zur Firma DQS siehe: DQS Das Unternehmen <http://www.dqs.de/index2.html>



Abb. 1: Zertifizierungsurkunde

2.2 Software zur Unterstützung der Auditierungsprozesse

Für Firmen, die ein QM-System eingeführt haben und interne Audits zur Vorbereitung externer Audits für die Zertifizierung ihres QM-Systems durchführen, stellt sich die Frage, wie die Vorgänge durch geeignete Software unterstützt werden können.

Die IT-Abteilung der Firma MSW ist nicht nur zuständig für die Funktionalität der IT-Technologie des Hauses, sondern befasst sich auch mit der Entwicklung neuer Systeme für die eigene Firma sowie für Kunden. Bei der Einführung einer neuen Software für bestimmte Arbeitsabläufe stellt sich daher immer die Frage „make or buy“. Die Entscheidung hängt vor allem davon ab, um welche Aufgabenstellung es sich handelt, wie bei zu kaufenden Produkten das Kosten-Nutzen-Verhältnis einschließlich aller Folgekosten einzuschätzen ist und welche Personalkapazität in der IT-Abteilung zur Verfügung steht.

Es gibt zahlreiche Firmen, die Produkte für QM-Systeme anbieten. Eine umfassende Marktanalyse zu dieser Thematik würde jedoch weit über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinausgehen. Daher soll in diesem Kapitel lediglich exemplarisch dargestellt werden, um welche Produkte es sich handelt und warum letztlich kein existierendes System beschafft wurde.

Qualitätsmanagement-Informationssysteme werden in der Branche kurz als CAQ-Systeme (Computer Aided Quality Management) bezeichnet. Eine umfassende Auflistung anbietender Firmen und Softwareprodukte im deutschsprachigen Raum wird von Klaus Gebhardt unter dem Titel „Qualitätsmanagement unter einem D,A,CH“ im Internet bereitgestellt.

Bei den angebotenen Produkten ist ein sehr breites Spektrum festzustellen von „kleinen“ bis zu sehr umfassenden Lösungen, häufig - aber nicht immer - plattformunabhängig. Bei Letzteren liegt in der Regel ein modularer Aufbau vor und die Module können einzeln erworben werden. Das System kann je nach Bedarf nach und nach zu einem umfassenden CAQ-System erweitert werden. Die Anbieter solcher Systeme stellen sich selbst gerne als Marktführer dar, z.B. Böhme & Weihs²:

„Böhme & Weihs bestimmt seit der Unternehmensgründung 1985 in führender Position den Fortschritt der modernen CAQ-Technologie.“

Das Produkt der Firma Böhme & Weihs, „CASQ-it-9000“, wird im Softwareführer ausführlich beschrieben mit Angabe der einzelnen Module und der Technischen Daten.

„Modular aufgebautes, browserfähiges und integrierbares CAQ-System für professionelle Qualitätssicherung in Management und Produktion. Mit SAP-zertifizierter Schnittstelle (QM-IDI). Als QM-Informationssystem weltweit führend. Mit intuitiv bedienbarer Arbeitsoberfläche (Q-Studio). Durch die WFO-Technologie (Workflow-Objects) unternehmensweit für jeden Arbeitsplatz indi

² <http://www.boehme-weihs.de/>. Navigation: Böhme & Weihs → Das Unternehmen

viduell konfigurierbare Werkzeuge. Das branchenunabhängige CAQ-System für Handel, Dienstleistungen, Produktion und Management. [...]

CASQ-it 9000 PMW (Prüfmittelwesen)

CASQ-it 9000 APQP (Advanced Product Quality Planning, QS9000)

CASQ-it 9000 FMEA (Fehlermöglichkeiten Einflußanalyse), Design, Prozeß, Instandhaltung

CASQ-it 9000 CPL (Control Plan)

CASQ-it 9000 PPL (Prüfplanung)

CASQ-it 9000 EMPB (Erstbemusterung, PPAP)

CASQ-it 9000 WEP (Wareneingangsprüfung)

CASQ-it 9000 ZP (Zwischenprüfung)

CASQ-it 9000 MC (Montageclient)

CASQ-it 9000 WAP (Warenausgangsprüfung)

CASQ-it 9000 SPC/QDE (Fertigungsbegleitende Prüfung, Statistische Prozessregelung)

CASQ-it 9000 RUF (Reklamationsmanagement, Fehlerkosten)

CASQ-it 9000 Audit

CASQ-it 9000 QM Projekt (Projektverfolgung)

CASQ-it 9000 Doku-Linking (Dokumentenlenkung)

CASQ-it 9000 QMIS (Qualitätsmanagementinformationssystem)

CASQ-it 9000 Workflow-Server

CASQ-it 9000 Branchenspektrum (Ausschnitt):

Automotive, Aviation, Kunststoffe, Metallverarbeitung, Maschinenbau, Anlagen-, Steuerungs- und Sicherheitstechnik, Appartebau, Elektronik, Elektrotechnik, Textil, Papier, Chemie, Lebensmittel, Verpackung, Holz, etc.“

In dieser wie auch in zahlreichen anderen Produktbeschreibungen ist deutlich zu erkennen, dass die CAQ-Systeme in erster Linie für Produktion und Fertigung ausgelegt sind. Die Branche Dienstleistung wird entweder unter anderem oder gar nicht einbezogen. EDV-Unterstützung für interne Auditierungsvorgänge sind entweder ein Modul in einem CAQ-System oder ein Teilbereich eines Moduls. Bei einigen Produkten ist keine Audit-Unterstützung vorhanden.

Die Firma IBS SINIC GmbH, Neu Ansbach bietet ihr Produkt „SINIC_CAQ“ folgendermaßen an:

„Das SINIC-CAQ-System besteht aus einer der größten Paletten an Softwaremodulen für das computergestützte Qualitätsmanagement auf dem Markt. Im Angebot unserer Modulauswahl finden Sie für jeden nur denkbaren Einsatzbereich die für Sie passende Software.“ (<http://www.sinic.de/index.htm>)

SINIC-WEA : Waren-Ein-Ausgangsprüfung

SINIC-SPC : Statistische Prozessregelung

SINIC-QMA : Qualitätsmanagement und Analyse

SINIC-LIS : Lieferanten-Informationssystem

SINIC-EMP : Erstmusterprüfung

SINIC-REK : Reklamationsmanagement
SINIC-DOK : Dokumentenverwaltung
SINIC-PMV : Prüfmittelverwaltung
SINIC-PMF : Prüfmittelfähigkeits-Untersuchung
SINIC-FMEA : Fehlermöglichkeits-, Einflussanalyse
SINIC-QKA : Qualitätskosten-Analyse
SINIC-AUD : Audit
SINIC-MIS : Management-Informationen-System
SINIC-QMM : Qualitäts-Maßnahmenmanagement
SINIC-QLS : Qualitäts-Leitstand
SINIC-CPM : Control-Plan-Manager (<http://www.sinic.de/caq.htm>)

Die auditbezogenen Teilbereiche der verschiedenen CAQ-Systeme sind ebenfalls sehr unterschiedlich. In der Regel liegt der Schwerpunkt bei der Unterstützung der Erstellung und Verwaltung von QM-Dokumenten wie z.B. des QM-Handbuchs oder der Erstellung der Fragenkataloge für interne Audits. Dabei sind dann auf verschiedene Normen abgestimmte Fragenkataloge enthalten oder können zu einem Basismodul dazu erworben werden. Unterstützung bei der Planung und Terminierung mit integrierten E-Mail-Funktionen sind häufig auch enthalten, teilweise mit vielfältigen graphischen Darstellungsmöglichkeiten und noch vielen weiteren Funktionen.

„CASQ-it 9000 Audit realisiert System-, Lieferanten-, Verfahrens- und Ökoaudits nach VDA 6, QS 9000, DIN/ISO 9001/2, ISO/TS 16949, EG-VO 1836, DIN/ISO 14001 und anderen Normen. Audit erfasst die Grunddaten durch automatischen Abgleich mit vorhandenen CASQ-it 9000 Komponenten und ERP/PPS.“ (Böhme & Weihs)³

Es werden aber auch Systeme für Auditierungsvorgänge angeboten, die keine Planungs-, Terminierungs- oder E-Mail-Funktionalitäten bereitstellen. Eine Nachfrage bei der Firma WissGroup GmbH, Koblenz ergab, dass deren Produkt zur Auditunterstützung nur die Fragenkatalogerstellung beinhaltet, die zwar browsergestützt erfolgt, aber letztlich eine Weiterbearbeitung mit Excel Sheets erfordert.

Eine sehr umfangreiche Funktionalität bietet das Modul „SINIC-AUD“ der Firma IBS SINIC GmbH:

"Mit dem Modul SINIC-AUD Auditmanagement führen Sie komfortabel Audits jeder Art durch, seien es Qualitätsaudits, Umweltaudits oder beliebige andere. Die integrierte Audit-Vorbereitung ermöglicht Ihnen die freie Gestaltung der Fragenkataloge und Bewertungsmodelle nach Ihren spezifischen Anforderungen. Schwachstellen beseitigen Sie wirksam mit der eingebauten Maßnahmen- und Terminüberwachung.

Das SINIC-AUD Auditmanagement beinhaltet folgende Funktionen:

- *Vorbereitung, Durchführung, Überwachung, Statistik*

³ <http://www.boehme-weihs.de/> Navigation: Selectfeld „Böhme & Weihs von a-z“ → Audit

- *Vorbereitung, Durchführung, Überwachung, Statistik*
- *unterstützt Lieferanten-, System-, Öko-, und interne Audits*
- *Fragen-Katalog-Bearbeitung mit übersichtlicher Kapitelverwaltung*
- *Raum für umfangreiche Fragen-Beschreibungen, Definitionen und Bezüge*
- *beliebige, individuelle Audit-Zusammenstellung auf Basis der Fragenkataloge*
- *frei einstellbare Bewertungskriterien z.B. VDA, DQS oder unternehmensspezifische Kriterien*
- *Zuständigkeitszuordnung auf Fragenebene, abteilungs- bzw. mitarbeiterbezogen*
- *exzellente, übersichtliche Auditdurchführung mit frei zu wählender Reihenfolge*
- *umfangreiche Möglichkeiten zur Maßnahmenverwaltung, Dokumentation und Auswertung (Auditergebnisse und -entwicklung, bezogen auf Audits, Kapitel oder Fragen)*
- *Terminüberwachung für Audits und Maßnahmen*
(IBS SINIC GmbH, <http://www.sinic.de/aud.htm>)

Auf den Internetseiten der Firma wird die Bezeichnung „SINIC-AUD“ verwendet, im gedruckten Informationsmaterial dagegen „Qsi-AUD“ (siehe : Die Software der Qualität, S. 43) und im System werden beide Bezeichnungen verwendet (siehe: Demo SINIC-AUD, 2002)

In den angegebenen Referenzprojekten war kein Dienstleistungsunternehmen beteiligt außerdem ist kein Einsatz von SINIC-AUD enthalten. Die Schwerpunkte liegen bei Wareneingangsprüfung, Lieferantenbewertung, Endkontrolle sowie bei der Fertigung.

Die Nachfrage bei der Firma ergab, dass zwei im Umfang unterschiedliche Auditmodule angeboten werden. Für den im Vergleich zu anderen Firmen eher geringen Umfang an durchzuführenden Audits bei der Firma MSW käme eher das „kleinere“ Modul in Frage. Die Basis ist eine Access 2000-Datenbank, es können aber auch andere Datenbanksysteme eingesetzt werden.

Die Firma CAQ AG Factory Systems, Rheinböllen bietet ebenfalls ein Modul für die Auditierung an. In der QAM Produktinfo werden die Funktionen dieses Moduls beschrieben:

„FS [QAM] - Auditmanagement

Planung, Terminierung, Durchführung aller Auditarten von A-Z inkl. umfangreicher Maßnahmen- und Terminverfolgung

- *Erstellung & Pflege beliebiger Fragenkataloge & Checklisten*
- *Prozessorientierter Aufbau*
- *Audit-Jahresplanung mit grafischer Terminplanung*
- *Automatische Einbeziehung von QBD-Dokumenten*
- *Im- und Export von Auditkatalogen & Checklisten*
- *Termin- und Maßnahmenverfolgung*
- *Automatische Terminerinnerung*
- *Eigene Bewertungsschemata und Punktsysteme definierbar*
- *Mehrsprachigkeit der Anwendung & Bewegungsdaten*

u.v.m.“

Die Firma unterstreicht durch zusammengestellte Pressestimmen die Qualität ihrer Produkte. Allerdings waren alle Pressestimmen nicht aktuell, sondern die die Auditierung betreffenden Meldungen stammten aus dem Jahre 1999.⁴ Unter dem Titel „Auditieren ohne Sisyphusarbeit“ (1999) ist dort zu lesen:

„Das Qualitäts-Audit-Managementsystem FS [QAM] von CAQ AG Factory Systems, Rheinböllen, für die Auditierung läuft auf jedem PC unter MS-Windows. Das Programm erleichtert die Planung und Durchführung z.B. von Öko-, Instandhaltungs- und Dienstleistungsaudits sowie Design Reviews. Mit Hilfe der Software läßt sich die Effizienz von Qualitätsmanagementsystemen dokumentieren, mögliche Schwachstellen analysieren und Berichte an die Verantwortlichen weitergeben; weiterhin notwendige Korrekturmaßnahmen exakt festlegen, terminieren, überwachen und kontrollieren.“

Die Firma Rossmann GmbH, Udingen bietet im Bereich ihrer CAQ-Software ein Auditmanagement unter der Bezeichnung „AuditMan“ an.

„Unsere Software unterstützt Sie bei der kompletten Durchführung dieser Audits. Das Programm verwaltet sehr einfach und unkompliziert die Fragebögen und Checklisten, die für die jeweiligen Abteilungen zum Einsatz kommen. Die Beantwortung und Bewertung der Fragen kann direkt am Bildschirm erfolgen. Erforderliche Korrekturmaßnahmen werden festgehalten, dokumentiert und die Durchführung der Korrekturen terminlich überwacht.

AuditMan spart Ihnen viel Zeit mit Dokumentation und Auswertung der internen Audits!“

Planungs-, Terminierungs- und E-Mail-Funktionen werden nicht beschrieben.

Eine Anfrage bei der Firma DQS, ob einige ihrer Kunden eine Softwareunterstützung für interne Audits im Einsatz haben und ob sie ihren Kunden ein System empfehlen können, ergab, dass diesbezüglich keine Kenntnisse vorlagen. DQS hat auch für ihre eigenen ca. 800 Auditoren kein derartiges System im Einsatz. Vor zwei Jahren war die Entwicklung einer entsprechenden Software zwar angedacht gewesen aber bisher nicht umgesetzt worden (Telefonat mit Herrn Düpla am 14.05.2002).

Die Einschätzung, dass nur wenige Firmen, zur Unterstützung ihres Qualitätsmanagements ein CAQ-System verwenden, wird durch folgende Börsenanalyse in den Aktuellen Analysen von Aktien & Co. bestätigt:

„Die Analysten von Independent Research stufen die Aktie von IBS auf "Übergewichten" ein (Analyse vom 30.03).

Die IBS AG zählt zu den führenden Anbietern von Standardsoftwaresystemen und Beratungsdienstleistungen für das industrielle Qualitäts- und Produktionsmanagement. [...] Der Markt für Qualitätsmanagementsysteme sei im

⁴ <http://www.caq.de/>. Navigation: CAQ → Info & Broschüren → So urteilt die Presse

Moment noch stark fragmentiert. [...] Momentan nutzten nur ungefähr 10% aller produzierenden Industrieunternehmen ein softwaregestütztes Qualitätsmanagementsystem, so daß hier noch Potential vorhanden sei.“

Preisangaben für die CAQ-Systeme sind in der Regel auf den Internetseiten, die das Produkt beschreiben, nicht zu finden. Durch Nachfragen bei den Anbietern konnten jedoch die Kosten für einige Produkte zur Auditunterstützung ermittelt werden. Auch hierbei ist ein breites Spektrum festzustellen. Es handelt sich meistens um Produkte, die nicht intranet- oder webbasiert sind, sondern auf jedem in Frage kommenden Arbeitsplatz-Rechner installiert werden müssen.

Tabelle 1: Audit-Software Preisvergleich

Hersteller	Produktbezeichnung	1 Lizenz	5 Lizenzen	Netz- / Standortlizenz	Anmerkungen
Böhme & Weihs	CASQ-it 9000 Audit	7.000 €	21.000 €	keine Angabe	1 Lizenz, 4 Viewer-Lizenzen
IBS SINIC GmbH	SINIC-AUD (Qsi-AUD)	1.300 €	3.100 €	4.300 €	kleine Version; 5 gleichzeitige Zugriffe
CAQ AG Factory Systems	FS [QAM] - Auditmanagement	1.180 €	3.400 €	9.800 €	
Rossmannith GmbH	AuditMan	298 €	1.490 €	keine Angabe	

Es kommen noch Kosten für Wartung und Schulung hinzu, die sich auch erheblich unterscheiden. Alle Preise sind zuzüglich Mehrwertsteuer zu verstehen.

2.3 Status

Einmal jährlich werden in allen Abteilungen und Bereichen der Firma MSW interne Audits durchgeführt. In der Regel ist der für die internen Audits verantwortliche Mitarbeiter der Auditor, der ggf. von einem Co-Auditor unterstützt wird. Bisher lag die gesamte Verantwortung bei einem einzigen Mitarbeiter. In Zukunft sollen drei Mitarbeiter die Aufgaben des Auditors oder Co-Auditors übernehmen können.

Das QM-Handbuch wurde in Zusammenarbeit mit der Firma RKW erstellt. Die Fragen für die internen Audits werden von den zuständigen Mitarbeitern gemäß der Norm erarbeitet. Die Firma DQS liefert dazu Informationsmaterial. Für die Erstellung und Verwaltung der QM-Dokumente kommt ein von MSW entwickeltes Dokumentenverwaltungssystem zum Einsatz. Für die Planung, Terminierung und Dokumentation der internen Audits sowie die diesbezügliche Information der Betroffenen wurden bislang unterschiedliche Standardsoftwareprodukte verwendet. Gewünscht wurde von der Firma MSW eine Softwareunterstützung für diese organisatorischen und dokumentarischen Arbeitsvorgänge im Zusammenhang mit internen Audits ohne dass eine neue Software auf verschiedenen Arbeitsplätzen installiert werden muss. Es sollte ein intranetbasiertes System verwendet werden, welches den Zugriff für jeden Mitarbeiter ohne Lizenzschränkung über den auf jedem Arbeitsplatz vorhandenen Browser ermöglicht. Die Zugriffsberechtigungen sollten ausschließlich gemäß den Berechtigungen im Zusammenhang mit der Auditierung geregelt werden. Es sollten keine weiteren Schulungsmaßnahmen erforderlich sein oder weitere Abhängigkeiten in Bezug auf Administration oder Wartung von externen Firmen geschaffen werden. Die Einführungs- und Folgekosten sollten so gering wie möglich gehalten werden.

Die in Kapitel 2.2 beschriebenen Produkte, die am Markt erhältlich sind, gehen meist weit über den gewünschten Umfang hinaus. Es war keine webbasierte Lösung zu finden, die ohne zusätzliche Softwareinstallation zu realisieren wäre und die geforderten Funktionalitäten bereitstellt. Daher wurde das in der vorliegenden Arbeit dargestellte System entwickelt.

Die Abläufe bei den internen Audits wurden bisher folgendermaßen gehandhabt:

2.3.1 Planung und Änderung

Der Auditor plant die Termine und die Prozesse, die bei einem internen Audit geprüft werden sollen, in Absprache mit den Verantwortlichen der zu prüfenden Bereiche. Dazu wird ein Word-Formular ausgefüllt und die Auditierten erhalten eine entsprechende E-Mail. Bei Terminverschiebungen oder sonstigen Änderungen wird der Vorgang wiederholt. Nach Abschluss der Planung werden alle geplanten Termine mit den erforderlichen Angaben in ein weiteres Word-Formular geschrieben, das an eine Mitarbeiterin weitergeleitet wird, die dieses Dokument in ein PDF-Dokument konvertiert und ins Intranet einstellt.

2.3.2 Durchführung

Zum vereinbarten Termin werden die Prozesse gemäß ISO 9001 geprüft und ggf. Änderungen, Verbesserungen und Korrekturmaßnahmen besprochen sowie der eventuell erforderliche Termin für ein Nachaudit festgelegt.

Aus unterschiedlichen Gründen kann es vorkommen, dass der Termin für ein internes Audit nicht eingehalten werden kann und z.T. kurzfristig verschoben werden muss.

2.3.3 Dokumentation und Recherche

Nach der Durchführung wird ein Bericht zu jedem internen Audit verfasst, in dem die Ergebnisse, eventuelle Korrekturmaßnahmen und der Termin für ein ggf. erforderliches Nachaudit dokumentiert werden; dazu wird eine Word-Vorlage genutzt. Die Word-Dateien werden auf einem Netzlaufwerk in einem Ordner abgelegt, auf den nur der für die internen Audits verantwortliche Mitarbeiter Zugriff hat. Die Auditierten erhalten den sie betreffenden Bericht als E-Mail-Anhang. Ein Ausdruck jedes Berichts wird in einem Aktenordner abgeheftet.

Wenn einer der Auditberichte zu einem späteren Zeitpunkt nochmals benötigt wird, muss entweder im Aktenordner oder auf dem Netzlaufwerk relativ mühsam recherchiert werden. Übersichten, in denen schnell erfasst werden kann, wie viele Termine verschoben wurden, wie viele Nachaudits in welchem Bereich erforderlich waren, wie bestimmte Vorgänge bisher dargestellt und formuliert wurden, sind nicht vorhanden.

2.3.4 Fazit

- Es kommen unterschiedliche EDV-Programme (Word, Acrobat, Outlook) zum Einsatz.
- Die Dateneingabe ist zeitintensiv und fehleranfällig, da dieselben Sachverhalte wiederholt geschrieben werden müssen (Auditplan, manuell zu erstellende E-Mails, Mitarbeiter-, Bereichs- und Prozessdaten).
- Eine Recherche ist zeitaufwändig und umständlich.
- Es existieren keine zusammenfassenden Übersichten.
- Nur der Auditplan steht im Intranet zur Verfügung

2.4 Aufgabenstellung

Zweck dieser Arbeit war es, für die Firma MSW ein Informationssystem zu entwickeln, in dem die organisatorischen und dokumentarischen Arbeitsabläufe im Zusammenhang mit internen Audits im Intranet bearbeitet werden können. Nach Fertigstellung sollte das System für berechnigte Mitarbeiter im Intranet zu Planungs-, Informations-, Dokumentations- und Recherchezwecken zur Verfügung stehen.

Der praktische Teil der Masterarbeit umfasste

- die Konzeption einer Datenbank mit dem Datenbanksystem MySQL,
- die Datenerfassung eines Teils der internen Audits des Jahres 2001,
- die Gestaltung der Benutzersichten mit HTML sowie
- die Steuerung der Abläufe mittels PHP-Programmierung und der Scriptsprache JavaScript.

2.4.1 Anforderungsanalyse

Das System sollte eine prägnante Bezeichnung erhalten. Es erschien sinnvoll, eine Abkürzung zu wählen, die sich aus den Anfangsbuchstaben der ausführlichen Bezeichnung ableiten lässt. Außerdem sollte diese Systembezeichnung eindeutig sein, d.h. nicht an anderer Stelle eine andere Bedeutung haben. Das im Rahmen der vorliegenden Arbeit entwickelte Informationssystem für die Dokumentation interner Qualitätsaudits erhielt die Bezeichnung ISIQUA (**I**nformations-**S**ystem **I**nterne **Q**ualitäts**A**udits). Internetrecherchen hatten keinen einzigen Treffer zur Folge und bestätigten damit deren Eindeutigkeit.

Die Programmspezifikationen wurden in mehreren Gesprächen mit dem für die künftige Anwendung des Systems verantwortlichen Mitarbeiter festgelegt. Alle notwendigen Arbeitsschritte für die Planung, Änderung, Dokumentation und Recherche der internen Audits sollen in diesem System durchgeführt werden können. Die erforderlichen Arbeitsschritte sind in Kapitel 2.3 dargestellt.

ISIQUA dient nicht der inhaltlichen, sondern nur der organisatorischen und dokumentarischen Unterstützung interner Audits, d.h. die Inhalte der Norm ISO EN DIN 9001:2000 sind nicht in ISIQUA eingearbeitet und somit auch nicht Gegenstand dieser Arbeit.

Wenn bei einem internen Audit die Prüfung eines Prozesses ergibt, dass die Forderung der Norm nicht erfüllt wird, muss ein Nachaudit für diesen Prozess angesetzt werden. Es können auch mehrere Nachaudits erforderlich sein. Ein Prüfungsvorgang – im weiteren Verlauf als Auditprojekt bezeichnet - besteht somit aus einem Audit und ggf. einem oder mehreren Nachaudits. Für ein Auditprojekt ist ein Mitarbeiter als Auditor zuständig, während bei den einzelnen Audits oder Nachaudits des Auditprojekts verschiedene Mitarbeiter als Co-Auditoren fungieren können. Wenn mindestens ein Prozess ein Na

chaudit erforderlich macht, sollen die für das Nachaudit relevanten Daten automatisch generiert werden.

Zu erfassende Daten

a) Audit

Bereich / Abteilung

Teilnehmer, d.h. auditierte Mitarbeiter

Prozesse, die geprüft werden

Datum und Uhrzeit der Durchführung

Auditor und Co-Auditor

Planungsdatum, Änderungsdatum

Bei Terminänderungen: Datum des ursprünglich geplanten Termins

Art des Audits („Hauptaudit“ oder Nachaudit)

Zugehörigkeit zum Auditprojekt

b) Mitarbeiter

Vorname, Nachname

Abteilungszugehörigkeit

E-Mail-Adresse, interne Telefonnummer

Auditierender (ja/nein)

aktiv (ja/nein)

c) Prozesse

Prozessbezeichnung

Prozessart (Führungs-, Leistungs- oder Unterstützungsprozess)

aktuell (ja/nein)

d) Abteilung

Abteilungsname

Kurzbezeichnung

Zugehörigkeit zu einer Geschäftseinheit

aktiv (ja/nein)

e) Bericht

Berichtstext sowie die Möglichkeit einer Empfehlung zu jedem Prozess

Dokumentationsdatum

Alle Planungsdaten sowie die Texte für die Berichte und Empfehlungen sollen online erfasst, geändert oder gelöscht werden können. Dabei muss die Datenkonsistenz gewährleistet sein, d.h. es dürfen keine Detaildaten gelöscht werden, die in andere Datensätze eingebunden sind. Beispielsweise darf kein Mitarbeiter gelöscht werden, für den mindestens ein abgeschlossenes Auditprojekt existiert, auch wenn dieser Mitarbeiter die Firma verlässt. Aus diesem Grund soll für Personen das Merkmal „aktiv“ oder „nicht aktiv“ angegeben werden. Die Daten von „nicht aktiven“ Personen und deren Audits verbleiben in der Datenbank, sollen aber in die Auswahl für künftige Auditplanungen nicht einbezogen werden. Entsprechend wird mit nicht mehr aktuellen Prozessen und nicht mehr existierenden Abteilungen verfahren.

Die Teilnehmer sollen die Planungs-, Änderungs- oder Berichtsdokumente zu den sie betreffenden Audits automatisch per E-Mail erhalten.

Ein aktueller Auditplan soll für alle Mitarbeiter zur Einsicht im Intranet zur Verfügung stehen.

Bei der Recherche soll nach Planungsdatum, Durchführungsdatum, Audit bzw. Nachaudit, Abteilung/Bereich, Geschäftseinheit, Teilnehmer, Prozess, Prozessart und Status recherchiert werden können. Die Daten sollen nach verschiedenen Kriterien sortiert werden können.

ISIQUA ist nur für einen kleinen Nutzerkreis vorgesehen. Es steht ausschließlich im Intranet zur Verfügung, alle Daten, Programme und Programmseiten werden auf internen Servern gespeichert. Ein Zugriff über das Internet ist wie bei allen anderen Inhalten des Intranet ausgeschlossen. Daher ist für die Zugriffssteuerung lediglich eine einfache Passwort- und Userabfrage in der Startseite des Systems erforderlich.

3 Lösungsansatz

Bevor im Kapitel 4 die konkrete Konzeption des Systems präsentiert wird, soll zuerst der Lösungsansatz allgemeiner beschrieben werden. Dabei wird zunächst auf den Begriff des Informationssystems sowie verschiedene Modelle von Systemarchitekturen eingegangen. Anschließend werden die zum Einsatz kommenden Softwareprodukte kurz dargestellt.

3.1 Der Begriff Informationssystem

Der Begriff des Informationssystems wird in der Literatur recht uneinheitlich beschrieben. In der aktuellen IT-Begriffsdatenbank der Firma GES wird der Begriff Informationssystem folgendermaßen beschrieben.:

„[Ein Informationssystem ist ein] System (Verbund), dessen Elemente miteinander Informationen austauschen. Als Elemente zugelassen sind dabei sowohl Menschen als auch Maschinen, die Information übertragen oder verarbeiten. Der Begriff des Informationssystems umfaßt Beziehungen zwischen Menschen, sofern sie informationeller Art sind und Mensch-Maschine Beziehungen. Im engeren Sinne wird oft auch nur das Datenbanksystem als Informationssystem angesehen.“

Eine der im Lexikon der Informatik und Datenverarbeitung (1986, S. 289ff) beispielhaft angegebene Definition lautet:

„Informationssysteme sind Datenorganisationsformen, die bestimmte Vorgänge und Abläufe in Kommunikationsprozessen unterstützen.“

Nach dieser Definition kann der bisherige Ablauf der internen Audits bereits als Informationssystem interpretiert werden. Die Zielvorstellung ist jedoch, die Abläufe zu bündeln und die Daten zentral zu verwalten. Es ist sinnvoll, dafür ein Datenbanksystem einzusetzen. Im Folgenden soll das Informationssystem zur Dokumentation interner Qualitätsaudits wie im Taschenbuch der Informatik (2000, S. 470) dargestellt, aufgefasst werden:

„Ein Informationssystem ist eine Datenbank mit allen Programmen, die die Verarbeitung der in der Datenbank gespeicherten Informationen ermöglichen [...]“

3.2 Systemarchitektur

Für die Konzeption eines Informationssystems gibt es unterschiedliche Modelle. Im Folgenden werden die drei Schichtenmodelle One-Tier- / Two-Tier- / Three-Tier-Architecture kurz dargestellt⁵ und anschließend der gewählte Lösungsweg erläutert.

Ein Informationssystem umfasst drei Elemente:

- Die Präsentationsschicht, d.h. die Darstellung und Bedienung der Anwendung, die Benutzerschnittstelle, auch Frontend genannt
- Die Anwendungslogik, d.h. die Steuerung der Prozesse, die Prozessverwaltung
- Die Datenbank, in der die Daten dauerhaft gespeichert werden, auch Backend genannt

3.2.1 Einschichtiges Modell (One-Tier Architecture)

Im einschichtigen Modell sind Datenbank, Benutzerschnittstelle und Anwendungslogik in einer einzigen Software zusammengefasst. In der Regel befindet sich diese Anwendung, z.B. MS Access, auf einem Arbeitsplatz-Rechner. Ein Mehrbenutzerzugriff ist damit nicht möglich.

Im Informationstechnik-Glossar der Firma IT Research wird dieses Modell folgendermaßen beschrieben:

„1-Tier-Architekturen bezeichnen monolithische Modelle, bei denen lediglich die Präsentation auf einem dummen Terminal dargestellt, die komplette Anwendungsverarbeitung einschließlich aller Datenbank-Zugriffe aber auf einem zentralen (Groß-)Rechner läuft.“

3.2.2 Zweischichtiges Modell (Two-Tier Architecture)

Im zweischichtigen Modell liegt das Frontend auf dem Client-Rechner, das Backend auf dem Datenbank-Server und die Anwendungslogik entweder auf dem Client-Rechner oder auf dem Server.

In dem in Abb. 2 dargestellten Beispiel liegt mit MS Access die Anwendungslogik auf dem Client-Rechner. Mit ODBC (Open Data Base Connectivity) wird auf eine MySQL-Datenbank zugegriffen. Damit können die vielseitigen Gestaltungsmöglichkeiten der Formulare und Berichte, die Beziehungsdefinitionen und Integritätsprüfungen von MS Access genutzt werden. Alle Berechnungen werden clientseitig ausgeführt, was je nach Anwendung häufig eine ungünstige Performance und eine hohe Netzbelastung zur Folge hat.

⁵ Weiterführende Quellen zu Schichtenmodellen: Kussmaul, Tochtermann, Pursche S. 5ff, Otto, Schuler S. 47ff, Hahnl S. 14f

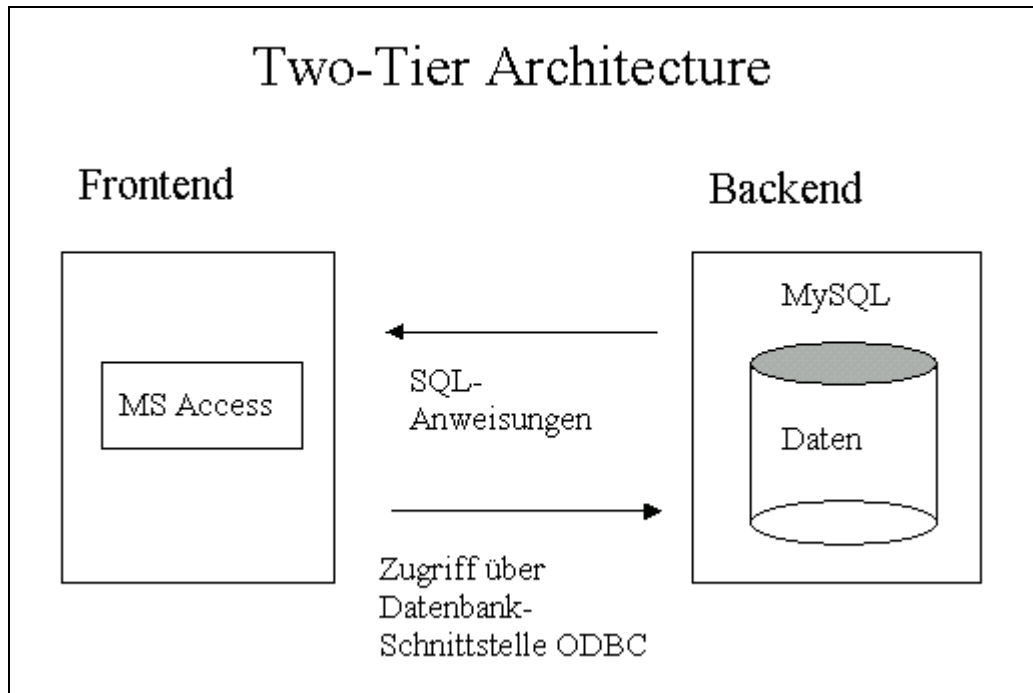


Abb. 2: Zweischichtiges Modell

3.2.3 Dreischichtiges Modell (Three-Tier Architecture)

In diesem Modell wird die Anwendung in drei Schichten aufgeteilt. Die Präsentationsschicht liegt auf dem Client-Rechner, die Daten auf dem Datenbank-Server und dazwischen ist eine Mittelschicht implementiert, die für die Steuerung und Verarbeitung zuständig ist. Diese Mittelschicht wird auch als Applikationsserver bezeichnet.

In dem in Abb. 3 dargestellten Beispiel ist das Frontend mit HTML und JavaScript realisiert, die ein Browser interpretiert, das Backend ist eine MySQL-Datenbank und auf dem Applikationsserver kommen der Apache Web-Server und die Web-Applikationssprache PHP zur Anwendung.

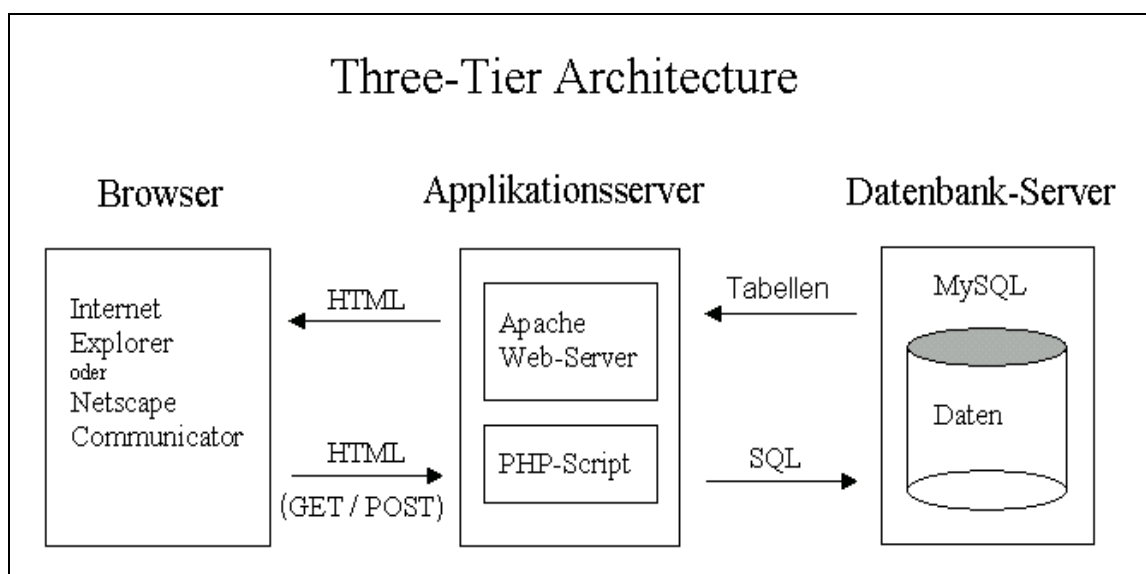


Abb. 3: Dreischichtiges Modell

3.3 LAMP

Bei den Überlegungen, welche Systemarchitektur für ISIQUA gewählt werden soll, waren mehrere Aspekte zu berücksichtigen. Gemäß den Anforderungen soll ISIQUA für alle Mitarbeiter einen aktuellen Auditplan im Intranet bereitstellen aber nur wenige Mitarbeiter werden Autoren sein. Der Administrationsaufwand soll so gering wie möglich sein und die bei MSW vorhandene Software soll eingesetzt werden. Ein einschichtiges Modell kann wegen des erforderlichen Mehrfachzugriffs und der Bereitstellung im Intranet ausgeschlossen werden. Für die Entscheidung zwischen einem zweischichtigen Modell, das für kleine Nutzergruppen wie im vorliegenden Fall durchaus geeignet ist, und einem dreischichtigen Modell war ausschlaggebend, dass im IT-Service bei MSW bereits mehrere LAMP-Systeme (Linux-Apache-MySQL-PHP) im Einsatz sind. Im Hinblick darauf, dass nach Abschluss der vorliegenden Arbeit ein Mitarbeiter des IT-Service ISIQUA administrieren wird, wurde als Systemarchitektur ebenfalls ein LAMP-System festgelegt. Diese Systemarchitektur entspricht einem dreischichtigen Modell wie in Abb. 3 dargestellt.

Ein LAMP-System ist eine Kombination aus dem Betriebssystem Linux, dem Apache Web-Server, dem Datenbanksystem MySQL und der Scriptsprache PHP. Wird als Betriebssystem eine Windows-Version eingesetzt, wird dies entsprechend als WAMP-System bezeichnet. Einen der wesentlichen Gründe, die für den Einsatz eines LAMP-Systems sprechen, hat David Prüm in seiner Diplomarbeit (2000, S. 10) kurz und bündig formuliert:

„Die gesamte, für ein LAMP-System benötigte Software, steht als Open Source, das heißt kostenlos im Quelltext, zur Verfügung.“

Alle bei einem LAMP-System zum Einsatz kommenden Produkte unterliegen der General Public License (GPL) ⁶, die garantiert, ein Programm beliebig einsetzen, verändern und kopieren zu dürfen, verbunden mit der Verpflichtung für Entwickler, Verbesserungen und Erweiterungen ebenfalls der GPL zu unterstellen.

3.3.1 Linux

Linux ist ein nach UNIX-Vorbild entwickeltes Betriebssystem, das sich in den letzten Jahren einer stark zunehmenden Beliebtheit erfreut. Zahlreiche Programmierer wirken weltweit über das Internet an der Weiterentwicklung mit. Eine große Anzahl an Software dazu steht ebenfalls kostenlos zur Verfügung, z.B. auch Programme, mit denen Windows emuliert werden kann. Inzwischen wird Linux auch von vielen Hardware-Herstellern und Software-Anbietern unterstützt.

⁶ Weitere Informationen zu freier Software und GPL siehe Free Software Foundation Europe, <http://fsfeurope.org/documents/gnuproject.de.html>; Möller, 2001; Krause, 2000, S. 781-787; Tauer, 2002, <http://www.indect.de/html/os.html>; Deutsche Übersetzung der GNU General Public License

Es gibt sehr viel Literatur zum Thema Linux, insbesondere im Internet. Aus der Fülle der Quellen wird der Internetbeitrag „Open Source Software / Linux“ herausgegriffen, in dem charakteristische Merkmale von Linux sehr kompakt dargestellt sind:

„LINUX ist ein Betriebssystem für eine Vielzahl von Plattformen. Erfunden wurde es von dem damals 21-jährigen Finnen Linus Torvalds 1991, der im Internet interessierte Entwickler aufforderte, an seinem Projekt mitzuwirken und wird seither von einer Vielzahl an Entwicklern aus aller Welt weiterentwickelt. [...]

Aufgrund der offenen Entwicklungsstruktur kann man LINUX als eines der sichersten und auch stabilsten Betriebssysteme bezeichnen. Fehler und Systemlücken können dadurch von jedem, der Einblick in den Quellcode hat (also jedem!) erkannt, analysiert und auch behoben werden. Wer die Security-Mailinglisten verfolgt, stellt schnell fest, dass zu einem festgestellten Fehler zumeist innerhalb von Stunden eine Fehlerlösung und ein Patch zur entsprechenden Lücke bekannt gegeben werden. [...]

1998 konnte LINUX seinen Marktanteil bei Server-Betriebssystemen nach einer Schätzung von International Data Corporation (IDC) von 6% auf etwa 17% aller Installationen dramatisch erhöhen; 1999 stieg der Anteil weiter auf 25%. Das Wachstum war 1998 mit ca. 212% fast achtmal so hoch wie für alle anderen Betriebssysteme zusammen (25%); 1999 betrug es etwa 110%.

Wie schon 1998 und 1999 war LINUX auch im vergangenen Jahr das am schnellsten wachsende Server-Betriebssystem. Nach aktuellen Zahlen der International Data Corporation (IDC) entfielen im Jahr 2000 27% der Server-Betriebssysteme auf LINUX, was einer Zunahme der verkauften Stückzahlen um 24% gegenüber 1999 entspricht. Microsoft führt wie schon in den letzten Jahren mit einem Marktanteil von 41% bei einem Wachstum von 20 Prozent.

Für die Jahre bis 2003 prognostiziert IDC für LINUX mit rund 25-30% p.a. etwa doppelt so hohe Wachstumsraten wie für die übrigen Betriebssysteme in ihrer Gesamtheit.“

In der aktuellen Begriffsdatenbank wird zum Stichwort Linux u.a. ausgeführt, dass es ein Multi-User/Multi-Prozessor-Betriebssystem ist, das seinen Konkurrenten - insbesondere Windows NT - in nichts nachsteht.

3.3.2 Apache

Der Apache Web-Server ist der am weitesten verbreitete Web-Server. Laut der Statistik von Netcraft lag der Marktanteil im März 2002 bei 64.37 %. Die hohe Verbreitung begründet sich dadurch, dass Apache sich in der Praxis als stabil und effizient erwiesen hat, selten Sicherheitsprobleme aufweist und viele Module für spezielle Aufgaben bietet wie z.B. die Erstellung dynamischer Seiten durch PHP oder Perl, Datenbankzugriffsverwaltung oder Verschlüsselung per SSL. (siehe: Aktuelle IT-Begriffsdatenbank, Stichwort Apache)

3.3.3 MySQL

MySQL ist ein relationales Datenbanksystem, basierend auf dem internationalen Standard für Datenbanksysteme und –zugriffssprachen SQL (Structured Query Language). MySQL ist auf vielen Betriebssystemen einsetzbar, verfügt über APIs (Application Programming Interfaces) zu diversen Programmiersprachen, benötigt wenig Speicherplatz und zeichnet sich durch eine hohe Zugriffsgeschwindigkeit aus. Sehr große Datenmengen (mehrere Millionen Datensätze) können problemlos verarbeitet werden. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber kommerziellen Datenbanksystemen ist die freie Verfügbarkeit. Nachteilig ist zu vermerken, dass einige Befehle des SQL-Standards noch nicht vollständig implementiert sind. (siehe Tauer, <http://www.indect.de/html/mysql.html>)

MySQL AB Company, die Firma, die MySQL-Datenbankserver entwickelt, weltweit vermarktet und Support dazu liefert, veröffentlicht im Internet ein Benchmarking zu MySQL⁷. Verglichen wird MySQL mit den Datenbanksystemen PostgreSQL, Access 2000, AdaBas D, DB2, Informix, MS-SQL, Empress, Solid und Sybase.

MySQL AB Company (index.htm) zieht daraus die Schlussfolgerung:

„Today MySQL is the most popular open source database server in the world with more than 2 million installations powering websites, datawarehouses, business applications, logging systems and more. Customers such as Yahoo! Finance, MP3.com, Motorola, NASA, Silicon Graphics, and Texas Instruments use the MySQL server in mission-critical applications.“

Kritisch gesehen wird von vielen Entwicklern, dass MySQL keine Fremdschlüssel unterstützt und damit referenzielle Integrität nicht vom Datenbankserver aus erzwingt, oder dass MySQL kein transaktionales Datenbanksystem ist, bei dem die Datensicherheit durch automatische Rollbacks gewährleistet ist. Außerdem ist es bedauerlich, dass MySQL keine Unterabfragen unterstützt.

Seit 1. März 2002 bietet MySQL AB auch eine deutsche Website an. Dort steht u.a. das Benutzerhandbuch online zur Verfügung. Kritikpunkte wie die o.a. werden dort ausführlich erörtert und die Vorgehensweise bei der Weiterentwicklung und Implementierung neuer Features begründet. Die Site bietet eine umfassende Übersicht über den Stand von MySQL.⁸

⁷ siehe MySQL AB Company, <http://www.mysql.com/information/benchmarks.html>

⁸ siehe MySQL.de! <http://www.mysql.de/documentation/mysql/bychapter/>

3.3.4 PHP

Die Programmiersprache PHP ist relativ neu. Sie wurde von Rasmus Lerdorf 1995 für die Erstellung dynamischer Webseiten entwickelt. Die Abkürzung PHP bedeutete ursprünglich Personal Homepage Tools, wird aber inzwischen als rekursive Abkürzung für PHP Hypertext Preprocessor aufgefasst. Die Syntax von PHP ist jedoch nicht neu, sie ist stark an die Syntax anderer Programmiersprachen, insbesondere der Sprache C angelehnt. PHP kann entweder als eigenständiges CGI-Programm (Common Gateway Interface) arbeiten oder als integriertes Modul auf einem Webserver eingesetzt werden. In diesem Fall ist PHP eine in HTML eingebettete Scriptsprache. Anders als die ebenfalls in HTML eingebettete Scriptsprache JavaScript, ist PHP eine serverseitige Scriptsprache. Leierer und Stoll (2000, S. 69) beschreiben das folgendermaßen:

„Serverseitig bedeutet in diesem Zusammenhang [...], dass der Code des Skripts [...] vom Webserver als Resultat eines HTTP-Requests ausgeführt wird, das heißt also, durch den Aufruf einer Seite mit der HTTP-Methode GET oder beim Verarbeiten eines Formulars mit der HTTP-Methode POST“

Im Quellcode einer PHP-Seite (Dateierweiterung php3, php, phtml) ist daher für den Anwender nur der HTML-Text zu sehen, während bei der Verwendung von JavaScript der JavaScript-Code im Quelltext angezeigt wird.

Als Vorteile von PHP wird in der Literatur u.a. Folgendes aufgeführt:

- PHP zeichnet sich gegenüber CGI durch hohe Geschwindigkeit und damit auch kürzeren Antwortzeiten aus, da kein weiteres Programm gestartet werden muss (siehe Balmer S. 5)
- *„Der Vorteil von PHP liegt dabei in einer erheblich einfacheren Programmierbarkeit, in der Vielzahl der vorhanden Module, in der systemübergreifenden Verfügbarkeit und in der Tatsache, daß der komplette Quellcode zur Verfügung steht. [...]“*
- *Nicht zuletzt der schnelle und freundliche Support, der dem einzelnen aus der Gemeinschaft der PHP-Programmierer entgegengebracht wird, mag als weiteres Argument dienen, PHP einzusetzen.“* (Schmid, Cartus, Blume, 1999, S. 24)

Bemerkenswert bei der Weiterentwicklung von PHP ist der sehr schnelle Releasewechsel mit zum Teil erheblichen Verbesserungen, der, wie bei anderen Open-Source-Produkten auch, durch die weltweite Beteiligung einer Vielzahl von Programmierern bedingt ist.

Im PHP Award 2002 schreibt der PHP-Verein dazu :

„Kaum eine andere Software hat in den letzten Jahren und Monaten einen[!] derart rasante Entwicklung durchschritten, wie die Skriptsprache PHP: Innerhalb von 14 Monaten hat sich laut Studien von Webcraft und E-Soft die Zahl der Domains, auf denen PHP als Modul verfügbar ist, auf mittlerweile fast acht Millionen[!] verdoppelt.“

Als Neuerungen von PHP4 gegenüber PHP3 beispielsweise ist u.a. eine deutliche Verbesserung der Performance, die Unterstützung der objektorientierten Programmierung und die Sessionverwaltung zu nennen. Derzeit aktuellste Version ist PHP 4.2.0, freigegeben vom QA-Team von PHP laut der News von Dynamic Web Pages am 22.04.2002.

Am häufigsten wird PHP zur Datenbank-Anbindung eingesetzt. PHP unterstützt viele Datenbanken direkt und weitere Datenbanken können über die ODBC-Funktionen von PHP angesprochen werden. In diesem Zusammenhang ist allerdings zu vermerken, dass in PHP jedes Datenbanksystem von der Syntax her anders angebunden wird. Das ist ein deutlicher Nachteil gegenüber Perl, bei dem durch das DBI-Modul (Database Interface) dafür gesorgt ist, dass alle Datenbanksysteme gleich angebunden sind.

4 Konzeption

Nach den vorangegangenen allgemeinen Ausführungen zur verwendeten Software und den gewünschten Systemanforderungen soll nun das Konzept für ISIQUA beschrieben werden. Dazu werden zunächst die abzubildenden Sachverhalte dargestellt und durch ein Entity-Relationship-Modell (ER-Modell) veranschaulicht. Anschließend wird der Benutzerkreis erläutert.

4.1 ER-Modell⁹

Nach Stoll, Leierer (2000, S. 261) ist ein ER-Modell ein nützliches Datenmodell für die konzeptionelle Ebene einer Datenbank. Es analysiert die Beziehungen zwischen verschiedenen Objekttypen der Realwelt und bildet diese Daten in einer umgangssprachlichen Beschreibung ab.

In diesem Kapitel werden die abzubildenden Sachverhalte beschrieben und durch eine graphische Darstellung des ER-Modells verdeutlicht.

Beschreibung der Sachverhalte:

1. Geschäftseinheiten – teilweise auch als Geschäftsbereiche bezeichnet - besitzen einen Namen. Die Geschäftseinheit dient in der Datenbank lediglich als Sortierkriterium. Geschäftseinheit
2. Abteilungen/Bereiche besitzen eine eindeutige Kurzbezeichnung, einen Namen, sind genau einer Geschäftseinheit zugeordnet und sind entweder aktiv oder nicht aktiv
3. Ein Auditprojekt betrifft genau einen Bereich/Abteilung und ein Auditor ist dafür verantwortlich. Es enthält ein oder mehrere Audits, d.h. ein Hauptaudit und ggf. ein oder mehrere Nachaudits. Ein Auditprojekt hat den Status „geplant“, „in Bearbeitung“ oder „erledigt“.
4. Ein Audit gehört zu genau einem Auditprojekt und ist entweder ein Audit (Hauptaudit) oder ein Nachaudit. Es hat einen Durchführungstermin, bestehend aus Datum und Uhrzeit, ein Planungsdatum, ggf. ein Änderungsdatum und ein ursprünglich geplantes Datum (wenn kein Änderungsdatum vorliegt, ist dieses Datum identisch mit dem Durchführungsdatum). Bei einem Audit werden ein oder mehrere Mitarbeiter desselben Bereichs auditiert, es werden ein oder mehrere Prozesse geprüft, es ist ggf. ein Co-Auditor beteiligt.

⁹ Ausführlichere Informationen zu relationalen Datenbanken und ER-Modell siehe Meier, 2001; Riekert, Folien 20ff; Stoll, Leierer, S. 259 – 273; Matthiessen, Unterstein

5. Ein Mitarbeiter besitzt einen Namen, einen Vornamen, ein Geschlecht, eine E-Mail-Adresse, eine (interne) Telefonnummer, ist genau einer Abteilung zugeordnet, ist als Auditor zugelassen oder nicht, ist „aktiv“ oder „nicht aktiv“. In der Regel ist ein Mitarbeiter Teilnehmer von mindestens einem Audit, da die Mitarbeiter von MSW, die nicht auditiert werden, nicht im System erfasst werden sollen – es sei denn, sie haben Administrationsrechte. Es wird keine Mitarbeitertabelle aus einem anderen System übernommen.
6. Ein Prozess hat einen Namen, ist einer Prozessart zugeordnet und ist entweder aktuell oder nicht aktuell. Die Prozessart dient in der Datenbank als Suchkriterium. Es werden drei Prozessarten unterschieden und zwar Leistungsprozess, Führungsprozess und Unterstützungsprozess.
7. Ein geprüfter Prozess ist genau einem Audit zugeordnet, ist entweder in Ordnung oder verbesserungsbedürftig (dann ist ein Nachaudit zu diesem Prozess erforderlich). Zu jedem geprüften Prozess gibt es genau einen Bericht und ggf. eine Empfehlung. Der Bericht eines geprüften Prozesses besitzt ein Erstellungsdatum.

Eine Entität ist ein für den abzubildenden Sachverhalt relevantes Objekt der realen Welt oder unserer Vorstellung (siehe Riekert, 2000, Folie 38ff). Dieses Objekt wird durch bestimmte Eigenschaften (Attribute) charakterisiert. Ein Entitäten-Typ ist die Menge aller Entitäten mit den gleichen Eigenschaften. Die Rechtecke in Abb. 4 symbolisieren die verschiedenen Entitäten-Typen.

Die Rauten symbolisieren die Beziehungen (Relationen) zwischen den verschiedenen Entitäten-Typen. Die Beziehungen können unterschiedlich komplex sein. Es können drei Arten von Beziehungstypen unterschieden werden: die einfach-einfache, die einfach-komplexe und die komplex-komplexe Beziehung. Die Art der Komplexität der Beziehungen wird in Abb. 4 durch die Zeichen über oder neben den Verbindungslinien dargestellt.

Bedeutung der Zeichen:

1	genau ein
c	ein oder kein
m	ein oder mehrere
cm	kein, ein oder mehrere

Die folgende Abbildung zeigt ein vereinfachtes ER-Modell, in dem die Attribute nicht dargestellt sind.

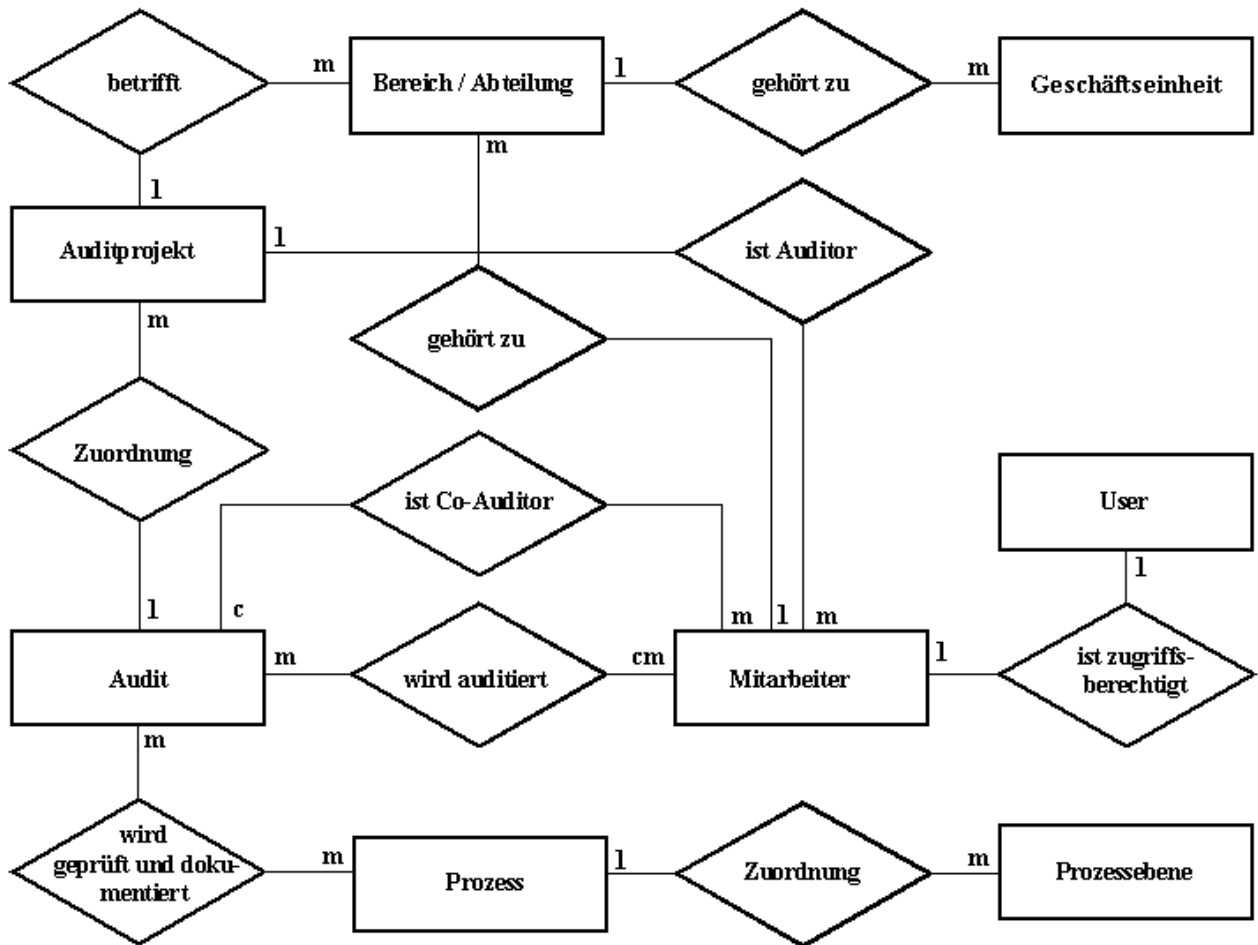


Abb. 4: ER-Modell (vereinfacht)

4.2 Benutzerkreis

Wie schon in der Anforderungsanalyse erwähnt, ist ISIQUA primär für einen kleinen Nutzerkreis vorgesehen: die Auditteilnehmer. In allererster Linie dient ISIQUA zur Unterstützung der organisatorischen und dokumentarischen Arbeit der Auditoren.

Da es sich bei den Daten in diesem System teilweise um sensible Daten handelt, ist sicherzustellen, dass diese nicht von Unbeteiligten eingesehen werden können. Dementsprechend sind die Zugriffsberechtigungen unterschiedlich zu gestalten. In ISIQUA werden vier Benutzergruppen unterschieden: Alle Mitarbeiter, Auditierete, Auditoren und Administratoren.

- **Mitarbeiter**

Für alle Mitarbeiter steht im Intranet an derselben Stelle wie bisher der aktuelle Auditplan zur Verfügung, d.h. sie erhalten nur Leserecht für diese Anzeige.

- **Auditierte**

Auditiert werden in der Regel Abteilungsleiter oder deren Stellvertreter. Diese Personen erhalten die sie betreffenden Daten automatisch per E-Mail und können im Intranet den aktuellen Plan aller Audits einsehen. Auch Auditierte haben somit nur ein sehr eingeschränktes Leserecht, sind aber Adressaten für gezielte Informationen, die aus ISIQUA heraus generiert werden.

- **Auditoren**

Die Mitarbeiter, die die Berechtigung zum Auditieren haben, sind auch verantwortlich für die Datenerfassung. Sie erhalten volle Lese- und Schreibberechtigung und können beliebig recherchieren sowie Daten editieren, ändern oder löschen. Die Datenpflege und Recherche soll weitestgehend benutzergeführt bedient werden können, da die Datenpflegenden für die Inhalte und nicht für die Technik zuständig sind.

- **Administratoren**

Die Aufgaben der Administratoren sollen so gering wie möglich gehalten werden: Die Administratoren sind nicht zuständig für Fragestellungen der Datenpflege oder der Inhalte, sondern nur für die Passwortverwaltung und ggf. für notwendige Änderungen am System oder Korrekturen der Daten auf der Datenbankebene. Es ist kein allgemeiner User „Administrator“ vorgesehen; die Mitarbeiter des IT-Service, die Administrationsaufgaben übernehmen, können sich zu Recherchezwecken mit ihrem Namen und Passwort einloggen.

Einige Daten werden nicht eingegeben, sondern automatisch generiert wie z.B. das Planungs-, Änderungs- oder Dokumentationsdatum oder auch die Identifikationsnummern von Datensätzen (Primärschlüssel). Dies sind Daten, die bei der vorgesehenen Nutzung des Systems nicht änderbar sein dürfen. Eine Ausnahme hiervon ist die retrospektive Datenerfassung von internen Audits, deren Durchführungstermin in der Vergangenheit liegt und die in der bisherigen Form geplant und dokumentiert wurden. Diese Daten können nur auf der Datenbankebene vom Administrator eingegeben, gelöscht oder geändert werden. Von Bedeutung war dies während der Entwicklungszeit von ISIQUA, da die vergangenen internen Audits aus dem Jahre 2001 in die Datenbank eingepflegt werden sollten.

5 Die Arbeit mit ISIQUA

Im Folgenden wird ausführlich dargestellt, wie mit dem System gearbeitet werden kann; außerdem werden einige Aspekte des Designs erläutert. Anzumerken ist, dass alle in den Abbildungen sichtbaren Daten einer Beispieldatenbank entstammen. Authentische Daten von MSW sind nicht enthalten. Diese Beispieldatenbank steht zu Demonstrationszwecken unter der URL: <http://www.gina-frank.de/audit/index.php> zur Verfügung.

5.1 Benutzersicht

5.1.1 Zugang

Alle Seiten des Systems sind einheitlich in verschiedenen Blautönen gestaltet und orientieren sich in der Darstellung an der bisher üblichen gedruckten Form der Dokumente, um den Benutzern die gewohnte Ansicht soweit wie möglich zu erhalten. Beim Aufrufen des Systems erfolgt die Unterscheidung der verschiedenen Benutzergruppen durch die Abfrage eines Passwortes. Der Name kann nur aus der Liste gewählt werden. Auditoren haben ein zugewiesenes Passwort, das nur der Administrator ändern kann, die übrigen Mitarbeiter, deren Name in der Namensliste enthalten ist, haben das Passwort „msw“.



it-service/d25dd

Zugang zur Datenbank Audit

Name:	Frank, Gina
Passwort:	*****

Zugang starten

Abb. 5: Useridentifikation

In der Auswahlliste werden die Auditoren zuerst genannt. Ein Cookie sorgt dafür, dass der zuletzt eingeloggte User in der Auswahlliste voreingestellt ist.

Fehlerhafte Angaben führen zu der Meldung in Abb. 6.



Nach Eingabe des korrekten Passworts erhalten die Auditoren den vollen Zugriff zum System, die übrigen Mitarbeiter sehen den aktuellen Auditplan.

Abb. 6: Meldung „Falsches Passwort“

Qualitätsmanagement	Firmenlogo	Ersteller: Norbert Mustermann Planungsdatum: 30.04.2001 Letzte Änderung: 04.10.2001
Auditplan für die Internen Qualitätsaudits 2001 <small>(sortiert nach Datum)</small>		
sortiert nach Abt.	Seite drucken	Auswählen: R18 <input type="button" value="OK"/>

Datensätze 1-7 von 22

Bereich / Abteilung	Teilnehmer / Verantwortliche	Datum und Uhrzeit	Prozesse
R18DP	Wolfgang Bauder	Mittwoch 20.06.2001 09:00 Uhr	Dokumentation Druckoutput Postbeförderung
R18A	Werner Arnold	Donnerstag 21.06.2001 10:00 Uhr	Allgemeine Verwaltung Projektmanagement
R18BT	Susanne Werner	Montag 25.06.2001 10:00 Uhr	Schulung Interne Qualitätssicherung
R18DE	Erika Isaban	Dienstag 26.06.2001 14:00 Uhr	Interne Qualitätssicherung Bestellnachbearbeitung
R18M	Wolfgang Schmied	Montag 02.07.2001 14:00 Uhr	Projektmanagement Interne Qualitätssicherung Prozesskennzahlen
R18M2	Cornelia Becker	Dienstag 03.07.2001 10:00 Uhr	Nachbearbeitung E-Mail Management Fehlermanagement
R18M3	Isabel Wagner Andreas Nohlen	Donnerstag 05.07.2001 10:00 Uhr	Post-Nachforschung Nachbearbeitung Registratur

[Weiter>](#) [Ende>>](#)

Abb. 7: Aktueller Auditplan

In jedem Jahr wird für jede Abteilung bzw. jeden Bereich ein Audit durchgeführt. Im aktuellen Plan werden die Audits aus dem laufenden Jahr angezeigt. Wenn im laufenden Jahr noch kein Audit geplant ist, werden die Audits aus dem Vorjahr angezeigt. Die Abb. 7 wurde zu einem Zeitpunkt erstellt, zu dem in der Beispieldatenbank noch kein Audit für das Jahr 2002 geplant war. Dieser Auditplan ist zusätzlich verlinkt im Intranet an der Stelle, an der bisher der entsprechende Plan im PDF-Format zu finden war. Links neben dem aktuellen Auditplan sind allgemeine Informationen sowie die Namen und Telefonnummern der für die internen Audits verantwortlichen Mitarbeiter angegeben.

Interne Audits

Sie sehen hier den aktuellen Auditplan. Der Auditplan aus dem Vorjahr wird angezeigt solange noch kein internes Audit im laufenden Jahr geplant ist.

Die Anzeige kann nach Durchführungsdatum oder nach Geschäftseinheit / Abteilung sortiert oder ausgedruckt werden.

Bei Fragen zu internen Audits wenden Sie sich bitte an einen der dafür zuständigen Mitarbeiter:

Gina Frank
Tel.: 221

Norbert Mustermann
Tel.: 265

Manfred Poster
Tel.: 316

Abb. 8: Information und Kontakt

Wie bereits erwähnt, ist der aktuelle Auditplan auch im Intranet in der Rubrik „Qualitätsmanagement“ einzusehen.

Wenn die Seite dort aufgerufen wird, bleibt im linken Frame die Navigationsübersicht des Intranets erhalten.

Der Plan kann nach Durchführungsdatum aufsteigend oder nach Geschäftseinheit und Abteilung / Bereich alphabetisch sortiert und ausgedruckt werden.

Außerdem ist die gezielte Auswahl einer Abteilung möglich.

Bei der Gestaltung der Seite wurde die Anzahl der angezeigten Datensätze auf die Darstellung eines Ausdrucks abgestimmt.

Anhand der folgenden Bilder (Abb. 9 bis Abb. 36) werden die Arbeitsabläufe der Auditoren beschrieben.

Internes Audit

Audit

- Planung neuer Audits
- Auditliste**
- Nachauditliste
- Recherche
- Aktueller Auditplan

Datenpflege

- Mitarbeiter
- Abteilung
- Prozesse

Interne Audits, alle vorhandenen Datensätze:
(sortiert nach Datum)

Auswählen: R18 OK

Datensätze 13-16 von 34

DS-Nr. / Id. Nr.	Datum und Uhrzeit	Bereich / Abteilung	Teilnehmer / Verantwortliche	Auditor Co-Auditor	
23 / 39 Audit	Dienstag 23.10.2001 14:00 Uhr	R18BT	Hasan Özgün	Mustermann, Norbert Wagner, Hilde	bearbeiten →
17 / 18 Audit	Mittwoch 22.08.2001 11:00 Uhr	R18AS	Siegfried Kanter Gerhard Fritz	Mustermann, Norbert	bearbeiten →
5 / 6 Audit	Freitag 03.08.2001 09:30 Uhr	R18B	Peter Schmidt	Mustermann, Norbert Wagner, Hilde	bearbeiten →
22 / 24 Audit	Dienstag 31.07.2001 11:00 Uhr	R18P	Iris Bauer	Mustermann, Norbert	bearbeiten →

[Weiter>](#) [Ende>>](#) [<Zurück](#) [<<Anfang](#)

Abb. 9: Auditliste

Im linken Frame können die verschiedenen Arbeitsvorgänge bei der Auditverwaltung ausgewählt werden. Als erste Ansicht erscheint die Auditliste. Diese enthält im Unterschied zum aktuellen Auditplan alle vorhandenen Audits nach Datum absteigend sortiert.

In dieser und in fast allen weiteren Listenanzeigen werden immer so viele Datensätze angezeigt, wie es die Größe des Bildschirms bei einer Auflösung von 1024 x 768 Pixel zulässt, um häufiges Scrollen zu vermeiden. Innerhalb der Liste kann „geblättert“ werden mit den Links „Weiter“, „Ende“, „Zurück“ und „Anfang“.

In die Seite ist eine Suchfunktion integriert, mittels derer alle Audits eines Bereiches zusammengestellt werden können. So gelangt der Auditor, der ein Audit bearbeiten möchte, am schnellsten zu dem gewünschten Datensatz. Ein wiederholtes Blättern erübrigt sich dadurch.

Auswählen: R18 OK

Abb. 10: Suchfunktion

5.1.2 Basisdaten

Bevor ein Audit angelegt werden kann, müssen in der Datenbank die Daten zu Mitarbeitern, Abteilungen und Prozessen bereits vorhanden sein. Diese werden dann beim Planen neuer Audits in Auswahllisten zum Anklicken angeboten. Zunächst werden also diese Daten angelegt.

Mitarbeiter / Mitarbeiterin, alle vorhandenen Datensätze:

Neuer Eintrag Auswählen: Franke, Petra

Datensätze 1-6 von 36

Lfd. Nr.	Name E-Mail-Adresse	Audi- tor	Abteil Tel.:					
4	Marianne Adler marianne-adler@bertelsmann.de	nein	R18R 320					löschen →
5	Werner Arnold werner-arnold@bertelsmann.de	nein	R18A 389					löschen →
8	Karin Bader karin-bader@bertelsmann.de	nein	R18BT 140	w	ja	ändern →		löschen →
11	Wolfgang Bauder wolfgang-bauder@bertelsmann.de	nein	R18DP 156	m	ja	ändern →		löschen →
1	Iris Bauer iris-bauer@bertelsmann.de	nein	R18P 177	w	ja	ändern →		löschen →
35	Cornelia Becker cornelia-becker@bertelsmann.de	nein	R18M2 373	w	ja	ändern →		löschen →

[Weiter>](#) [Ende>>](#)

Abb. 11: Mitarbeiterliste

Auch hier ist eine Suchfunktion integriert, um für Änderungen schnell zum gewünschten Datensatz zu gelangen. Im Beispiel wird Petra Franke aufgerufen. Als Ergebnis wird dieselbe Seite angezeigt, in der jetzt nur der Datensatz von Petra Franke zu sehen ist. Von dieser Ansicht aus sind die Arbeitsschritte „Datensatz ändern“, „Datensatz löschen“, „neuer Eintrag“ und „andere Auswahl“ möglich:

Ursprünglich war in dieser und in anderen Listenanzeigen noch eine Schaltfläche „Zurück zur Liste“ vorgesehen. Auf ausdrücklichen Wunsch des für die internen Audits zuständigen Mitarbeiters wurde diese wieder entfernt, da dafür die Browserfunktion „Zurück“ oder der Link „Mitarbeiter“ im linken Framefenster verwendet werden kann.



Abb. 12: Anzeige eines Mitarbeiters

Der Vorgang „Datensatz ändern“ führt zu folgenden Anzeigen:

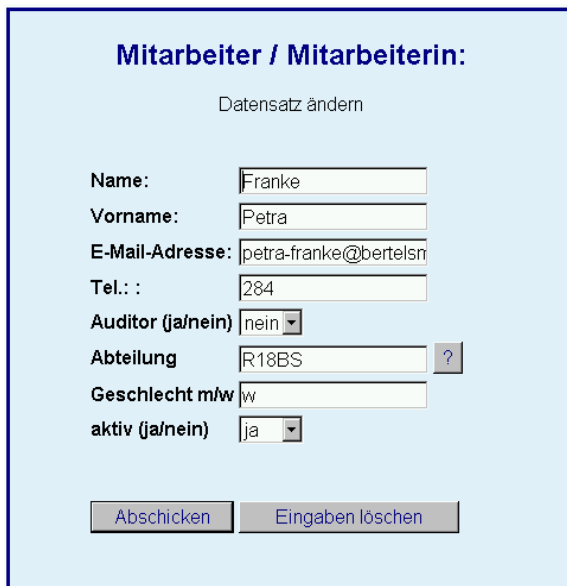


Abb. 13: Mitarbeiter ändern



Abb. 14: Änderungen bestätigen

Wird der Link „löschen“ angeklickt, erscheint eine Fehlermeldung und der Vorgang wird abgebrochen, da Mitarbeiter, für die bereits ein Audit durchgeführt wurde, nicht gelöscht werden können.

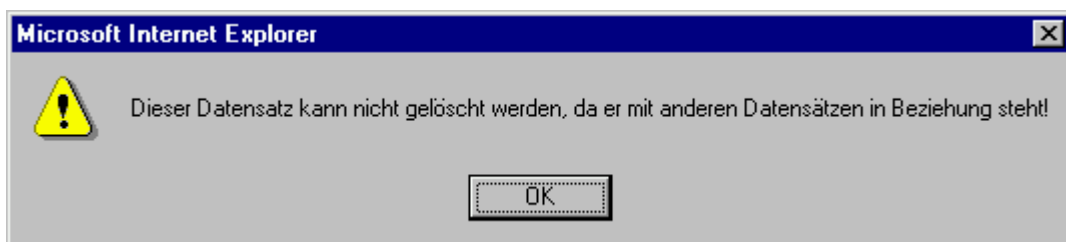


Abb. 15: Hinweis bei nicht erfolgtem Löschen

Mitarbeiter, die die Firma verlassen, werden nicht aus der Datenbank gelöscht, sondern erhalten im Feld „aktiv“ den Status „nein“.

Die weiteren Bilder (Abb. 16 - Abb. 20) verdeutlichen das Anlegen eines neuen Mitarbeiters – im Beispiel ein Testdatensatz, der im Anschluss daran wieder gelöscht wird.

Mitarbeiter / Mitarbeiterin:

Neuen Datensatz einfügen:

Name:

Vorname:

E-Mail-Adresse:

Tel.:

Auditor (ja/nein)

Abteilung ?

Geschlecht m/w

Abb. 16: Neuen Mitarbeiter anlegen

Mitarbeiter / Mitarbeiterin:

Lfd. Nr.: 42

Folgende Daten wurden in der Datenbank gespeichert:

Name:	Hans Test
E-Mail-Adresse:	Hans.Test@bertelsmann.de
Tel.:	123
Auditor:	nein
Abteilung:	R18B
Geschlecht:	m
aktiv:	ja

Abb. 17: Dateneingabe bestätigen

Um versehentliches Löschen zu vermeiden, erscheint vor dem eigentlichen Löschvorgang eine Meldung, die mit „Ja“ bestätigt werden muss. Als optische Hilfe ist die Farbgestaltung dieser Anzeige auffällig anders als bei den übrigen Ansichten. Nach dem erfolgreichen Löschen wird eine Bestätigung angezeigt.

Mitarbeiter / Mitarbeiterin:

Soll der folgende Datensatz gelöscht werden?

Lfd. Nr.:	42
Name:	Test, Hans
Abteilung:	R18B
aktiv:	ja

Abb. 18: Mitarbeiter löschen

Mitarbeiter / Mitarbeiterin:

Diese Daten wurden gelöscht:

Lfd. Nr.:	42
Name:	Test, Hans
Abteilung:	R18B
aktiv:	ja

Abb. 19: Löschen bestätigen

Die E-Mail-Adresse wird automatisch generiert nach der bei MSW üblichen Adressvergabe. In dem Namen enthaltene Sonderzeichen sowie E-Mail-Adressen von Mitarbeitern mit Namensgleichheit müssen manuell eingegeben bzw. korrigiert werden. Ist die automatisch generierte E-Mail-Adresse bereits einem anderen Mitarbeiter gleichen Namens zugeordnet, wird der Auditor aufgefordert, die E-Mail-Adresse aus dem E-Mail-System zu ermitteln und einzugeben.



Abb. 20: Meldung zur E-Mail bei Namensgleichheit

Die Datenpflege bei Abteilungen und Prozessen erfolgt entsprechend.

5.1.3 Audit planen, ändern, löschen

Internes Audit planen

Bereich / Abteilung	R18DD (IT-Service) ▾		
Auditor	Mustermann, Norbert ▾	Co-Auditor	Wagner, Hilde ▾
Durchführung	am	2002-05-03 <small>Datum wählen</small>	um 14 ▾ 30 ▾
Teilnehmer / Verantwortliche	Frank, Gina, R18DD ▾	Mitarbeiter wählen <input type="button" value="einblenden"/> <input type="button" value="ausblenden"/>	
Prozesse	Dokumentation Datenbankpflege ▾	Prozess wählen <input type="button" value="einblenden"/> <input type="button" value="ausblenden"/>	

Abb. 21: Audit planen

Abb. 21 zeigt die Eingabemaske für neue Audits. Aus Gründen der Datenkonsistenz und der einheitlichen Datenformate kann in keinem Feld freier Text eingegeben werden. In jedem Feld steht eine Auswahl zum Anklicken zur Verfügung.

Bereich/Abteilung:	Abteilungsliste, aktiv = ja
Auditor/Co-Auditor:	Mitarbeiter, aktiv = ja, Auditor = ja
Durchführung am:	Kalender
Durchführung um:	Stunden 10 bis 18 ; Minuten 00 / 15 / 30 / 45
Teilnehmer:	Mitarbeiterliste, aktiv = ja
Prozesse:	Prozessliste, aktuell = ja

Der Link „Datum wählen“ öffnet ein kleines Kalenderfenster, bei dem ein Datum mit der Maus selektiert werden kann. Das im Kalender angeklickte Datum wird in das Datumsfeld der Eingabemaske übernommen im Format „jjjj-mm-tt“.

Mit den Schaltflächen „einblenden“ und „ausblenden“ werden die Auswahlfenster für Mitarbeiter und Prozesse geöffnet oder geschlossen. In beiden Fällen können mehrere

Werte nacheinander ausgewählt werden. Die Daten werden beim Klicken in die entsprechenden Felder übertragen.

Beim Klicken in das Datums-, Teilnehmer- oder Prozess-Auswahlfeld erscheint die Meldung

„Daten bitte nicht von Hand eingeben!“

und das für das betreffende Textfeld vorgesehene Auswahlfenster wird geöffnet.

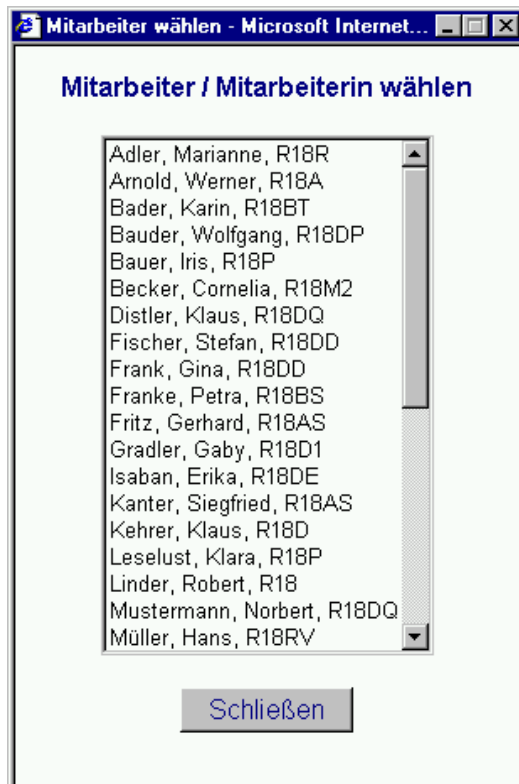


Abb. 22: Auswahl Mitarbeiter

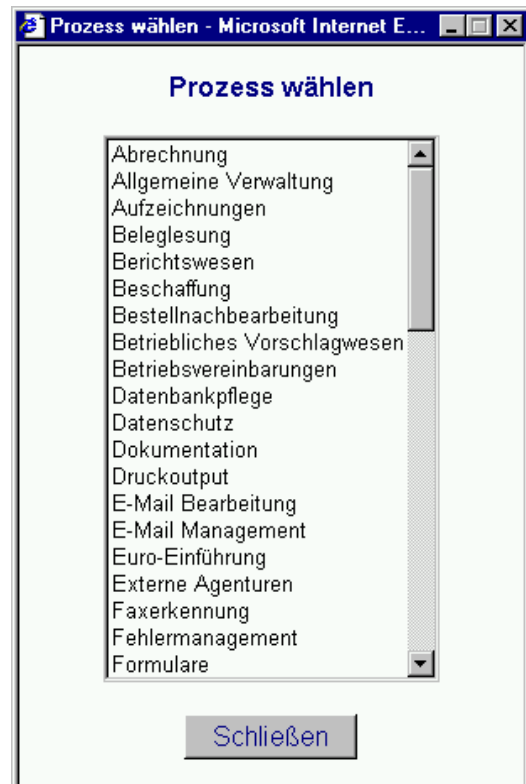


Abb. 23: Auswahl Prozess

Fehlerhafte Eingaben können durch Anklicken der Schaltfläche „Eingaben löschen“ wieder entfernt werden. Sind alle Eingaben korrekt, werden die Daten durch Anklicken der Schaltfläche „Speichern“ in der Datenbank gespeichert. In allen Feldern müssen Werte enthalten sein. Wenn kein Co-Auditor beteiligt ist, ist in diesem Feld der Wert „-“.

In dieser und in allen anderen Formularseiten wird geprüft, ob die Dateneingabe vollständig ist. Falls Werte nicht eingegeben wurden, erscheint die Meldung:

„Die Daten sind unvollständig“ oder

„Sie haben keine angegeben“

und das Feld, bei dem Werte fehlen, erhält den Focus oder das entsprechende Auswahlfenster wird geöffnet.

Anschließend werden die gespeicherten Daten angezeigt, wie in Abb. 24 dargestellt.

Internes Audit:

Folgende Daten wurden in der Datenbank gespeichert:

DS-Nr. / lfd. Nr.:	35 / 59
Bereich:	R18DD
Auditor:	Mustermann, Norbert
Co-Auditor:	Wagner, Hilde
Datum:	03.05.2002
Uhrzeit:	14:30
Teilnehmer / Verantwortliche:	Gina Frank
Prozesse:	Datenbankpflege Dokumentation
Planungsdatum:	02.05.2002
Status:	geplant

Abb. 24: Anzeige der gespeicherten Daten

DS-Nr. (Datensatz-Nummer für das Auditprojekt), lfd. Nr. (laufende Nummer für das einzelne Audit), Planungsdatum und Status werden automatisch erstellt. Falls nötig, können die Daten sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt wieder geändert werden. Durch Anklicken der Schaltfläche „E-Mail senden“ wird automatisch eine E-Mail mit den relevanten Daten an die Teilnehmer und zur Kontrolle auch an den Auditor gesendet. Anschließend erscheint eine Bestätigungsanzeige mit dem Inhalt der E-Mail und den Adressaten (siehe Abb. 25).



Abb. 25: Anzeige des E-Mail-Textes



Bei der Firma MSW kommt als E-Mail-System MS Outlook 98 zum Einsatz. Die Empfänger erhalten, sofern sie diese Funktion aktiviert haben, die Meldung, dass eine neue Nachricht eingegangen ist.

Abb. 26 zeigt die E-Mail-Nachricht.

Abb. 26: E-Mail „Audit-Ankündigung“

Zum Bearbeiten wird in der Auditliste, Nachauditliste oder Trefferliste für das gewünschte Audit der Link „bearbeiten“ angeklickt. Im folgenden Fenster wird ausschließlich das selektierte Audit angezeigt und das weitere Vorgehen kann gewählt werden. In Frage kommt entweder die „Vollanzeige“ zu Übersichtszwecken, „Bericht bearbeiten“, oder „ändern/löschen“. Bei der Vollanzeige werden alle Daten des Audits einschließlich des Planungs- und Änderungsdatum sowie seines Status aufgelistet. Bei Audits, die in der Vergangenheit liegen und somit bereits durchgeführt wurden, steht die Funktion „ändern/löschen“ nicht mehr zur Auswahl, da die Möglichkeit, Termindaten nachträglich zu manipulieren, ausgeschlossen werden soll.

Internes Audit:

Bereich / Abteilung: R18BT
Teilnehmer / Verantwortliche: Bader, Karin

DS-Nr. / Itd. Nr. Art	Datum und Uhrzeit	Prozess / Prozessart			
34 / 58 Audit	30.04.2002 11:00 Uhr	Personaleinsatzplanung Qualitätssicherung	Vollanzeige →	Bericht bearbeiten →	ändern, löschen →

[Zurück zur Liste](#)

Abb. 27: Geplantes Audit bearbeiten

Internes Audit:

Bereich / Abteilung: R18DP
Teilnehmer / Verantwortliche: Bauder, Wolfgang

DS-Nr. / Itd. Nr. Art	Datum und Uhrzeit	Prozess / Prozessart		
15 / 16 Audit	20.06.2001 09:00 Uhr	Dokumentation Druckoutput Postbeförderung	Vollanzeige →	Bericht bearbeiten →

[Zurück zur Liste](#)

Abb. 28: Durchgeführtes Audit bearbeiten

Die internen Audits werden langfristig geplant und es kommt häufig vor, dass sich in der Zeit zwischen Planungsdatum und Durchführungstermin Änderungen ergeben. Die Daten eines Audits können jederzeit und beliebig oft geändert werden. Bei Terminverschiebungen werden der ursprünglich geplante Durchführungstermin sowie der nach einer oder auch mehreren Änderungen realisierte Durchführungstermin in der Datenbank gespeichert. Ein Audit kann auch komplett gelöscht werden, allerdings ist dabei zu beachten, dass nur das Auditprojekt als Ganzes gelöscht werden kann, aber nicht ein einzelnes Nachaudit, da dieses zwingend an ein vorangegangenes Audit gekoppelt ist. Der Vorgang des Löschens wird voraussichtlich sehr selten benötigt. Um ein versehentliches Löschen zu vermeiden, ist die Schaltfläche „Datensatz löschen“ farblich besonders hervorgehoben und außerdem erscheint vor dem eigentlichen Löschvorgang noch eine Warnmeldung.

Internes Audit Planung ändern

DS-Nr. / Ifd. Nr.: 35 / 59

Bereich / Abteilung	R18DD	
Auditor / Co-Auditor	Mustermann, Norbert	Wagner, Hilde
Durchführung	am 2002-05-06 <small>Datum ändern</small>	um 11:00

Bisherige Planung:

Teilnehmer / Verantwortliche	bisherige Teilnehmer	
Gina Frank	->	

Neue Planung:

Teilnehmer / Verantwortliche	Mitarbeiter wählen	
	bisherige Teilnehmer	einblenden ausblenden

Prozess / Prozesse

Prozess / Prozesse	bisherige Prozesse	
Dokumentation Datenbankpflege	->	

Prozess wählen

Prozess wählen	Prozess wählen	
	Datenbankpflege Dokumentation Projektarbeit	einblenden ausblenden

Speichern	Eingaben löschen	Datensatz löschen
-----------	------------------	-------------------

Abb. 29: Audit ändern, löschen

In der Formularansicht für Änderungen werden die bisher eingetragenen Werte angezeigt. Zu ändernde Daten können wie bei der Neueingabe eingegeben werden. Bleiben die Teilnehmer und Prozesse unverändert, müssen die Werte nicht erneut aus den Auswahlfenstern gewählt werden, sondern können durch Anklicken der Schaltfläche mit dem kleinen Pfeil übernommen werden. In den Textfeldern steht dann „bisherige Teilnehmer“ bzw. „bisherige Prozesse“. Nach dem Speichern der Änderungen bzw. dem Löschvorgang erscheinen Bestätigungsanzeigen.

Die Änderungen werden den Teilnehmern wieder automatisch per E-Mail übermittelt.

Internes Audit:

Die rot geschriebenen Daten wurden geändert:

DS-Nr. / lfd. Nr.:	35 / 59
Bereich:	R18DD
Auditor:	Mustermann, Norbert
Co-Auditor:	Wagner, Hilde
Datum:	06.05.2002
Uhrzeit:	11:00
Teilnehmer / Verantwortliche:	Gina Frank
Prozesse:	Datenbankpflege Dokumentation Projektarbeit
Geändert am:	03.05.2002
Status:	geplant

Abb. 30: Änderungen bestätigen

Geänderte Daten werden gegenüber den unverändert gebliebenen farbig hervorgehoben.

5.1.4 Berichte erstellen

Nach der Durchführung eines Audits werden zu jedem geprüften Prozess Berichte erstellt und ggf. Empfehlungen ausgesprochen. Dazu wird der betreffende Auditdatensatz entweder über die Recherche oder die Suchfunktion in der Auditliste aufgerufen und „bearbeiten“ angeklickt. In der Auswahl der Arbeitsvorgänge (siehe Abb. 27) wird „Bericht bearbeiten“ angeklickt. Das Formular zur inhaltlichen Dokumentation des internen Audits enthält für jeden geprüften Prozess ein Textfeld für den Bericht und ein kleineres Textfeld für Empfehlungen. Dadurch wird die Seite sehr lang und das in den übrigen Ansichten vermiedene Scrollen ist hier erforderlich.

Auditbericht

DS-Nr. / lfd. Nr.: 35 / 59

1. Bereich / Abteilung: R18DD

2. Teilnehmer / Verantwortliche: Gina Frank

3. Durchführungstermin: 06.05.2002, 11:00 Uhr
(Geplanter Termin: 03.05.2002)

Datenbankpflege Nachaudit erforderlich:

Bericht:

Dies ist ein Testbericht. Die Unterlagen für die Prozesse der Datenpflege sind ordnungsgemäß erstellt und abgelegt. Jeder betroffene Mitarbeiter hat davon Kenntnis und geht entsprechend vor. Somit ist eine einheitliche Datenpflege gewährleistet.

Empfehlung:

Dokumentation Nachaudit erforderlich:

Bericht:

Nachaudit Termin am Datum ändern um

Abb. 31: Bericht anlegen

Wenn bei mindestens einem Prozess im Feld „Nachaudit erforderlich“ der Eintrag „ja“ angeklickt wird, stellt das System den Termin für das Nachaudit automatisch ein und zwar vier Wochen ab dem Tag der Dateneingabe (heute). Es kann selbstverständlich jederzeit ein anderer Termin festgelegt werden. Im Beispiel wurde das Datum geändert.

Die Textfelder sind so eingestellt, dass aktiv gesetzte Zeilenumbrüche bei der Speicherung übernommen werden. Auf diese Weise kann der Bericht optisch gestaltet werden. Weitere Textformatierungen sind in dieser Art HTML-Formularfelder leider nicht möglich.

Qualitätsmanagement	Firmenlogo	Ersteller: Norbert Mustermann Datum: 04.05.2002
Auditbericht (Internes Audit nach DIN EN ISO 9001)		
1. Bereich / Abteilung:	R18DD	
2. Teilnehmer / Verantwortliche:	Gina Frank	
3. Auditor / Co-Auditor:	Norbert Mustermann, Hilde Wagner	
4. Durchführungstermin:	06.05.2002, 11:00 Uhr (Geplanter Termin: 03.05.2002)	
<p>Datenbankpflege</p> <p>Bericht: Dies ist ein Testbericht. Die Unterlagen für die Prozesse der Datenpflege sind ordnungsgemäß erstellt und abgelegt. Jeder betroffene Mitarbeiter hat davon Kenntnis und geht entsprechend vor. Somit ist eine einheitliche Datenpflege gewährleistet.</p> <p>Nachaudit erforderlich: nein</p> <hr/> <p>Dokumentation</p> <p>Bericht: Dies ist ein Testbericht. Die Unterlagen für die Prozesse der Dokumentation sind noch nicht fertiggestellt. Die Dokumentation erfolgt teilweise zeitverzögert, der Informationsfluß ist nicht immer gewährleistet.</p> <p>Empfehlung: Fertigstellung bis 13.05.2002</p> <p>Nachaudit erforderlich: ja</p> <hr/> <p>Projektarbeit</p> <p>Bericht: Dies ist ein Testbericht. Die Unterlagen für die Abläufe der Projektarbeit entsprechen den Vorgaben und erfüllen alle vorgesehenen Anforderungen.</p> <p>Nachaudit erforderlich: nein</p> <hr/> <p>Nachaudit Termin: 13.05.2002, 10:00 Uhr</p>		
Seite drucken		E-Mail senden

Abb. 32: Berichtsanzeige

Zum Abschluss des Vorgangs kann der Auditor den Bericht für seine Unterlagen drucken und für die Teilnehmer als E-Mail versenden. Die Darstellung entspricht dem Vorgang beim Planen von internen Audits (siehe Abb. 25 und Abb. 26). Als Inhalt ist der Berichtstext enthalten.

5.1.5 Nachaudit

Falls ein Nachaudit erforderlich ist, wird mit dem Speichern des Berichts ein neuer Auditdatensatz automatisch angelegt, so dass der Auditor sich keine Gedanken machen muss über die richtige Zuordnung zum Auditprojekt, Teilnehmer oder betroffene Prozesse.

Die Änderungsmöglichkeiten für ein Nachaudit unterscheiden sich allerdings von den Änderungsmöglichkeiten eines Audits. Da ein Nachaudit aus dem vorangegangenen Audit resultiert, muss es (laut Anforderungskriterien) denselben Auditor und sachlich bedingt dieselben Teilnehmer und eine Teilmenge der Prozesse wie das zugehörige Audit haben. Es ist demselben Auditprojekt zugeordnet. Dementsprechend können nur die übrigen Daten geändert werden, d.h. also Co-Auditor und Termin.

Abb. 33: Nachaudit ändern

In allen Anzeigen sind Nachaudits dunkelrot hervorgehoben gegenüber dem ansonsten dunkelblauen oder schwarzen Text. Dies soll für den Auditor eine optische Unterstützung zur Unterscheidung sein, vor allem in den Listenanzeigen. Am angenehmsten für alle Beteiligten ist es natürlich, wenn kein Nachaudit erforderlich ist.

Um Nachaudits schneller aufrufen zu können, gibt es in der Navigation die Auswahl Nachauditliste. Diese wird hier nicht separat dargestellt, da alles in der gleichen Weise zu bearbeiten ist wie bei einem Audit.

Zum Bearbeiten des Berichts eines Nachaudits sollte der Auditor den entsprechenden Text des Audits vor sich haben. Das erleichtert die Dokumentation des Nachaudits. Daher wird in dem Formular für die Nachaudit-Berichtserstellung zu jedem nachauditierten Prozess zunächst der Auditbericht und darunter das Textfeld für den Nachauditbericht angezeigt. Entsprechendes gilt für die Empfehlung. Falls keine Empfehlung zu dem betreffenden Prozess im Audit ausgesprochen wurde, entfällt dies, und es wird nur das Eingabefeld angezeigt. Falls erneut ein Nachaudit erforderlich ist, wird der Vorgang wiederholt.

Berichte von Audits und Nachaudits können jederzeit inhaltlich geändert werden. Nach jeder Berichtsänderung kann eine aktuelle E-Mail versendet werden.

Die folgende Abbildung zeigt das Formular eines Nachauditberichts, der geändert werden soll. In dieser Ansicht kann der Auditor auch leicht nachvollziehen, ob der Termin geändert werden musste.

Nachaudit Bericht

DS-Nr. / lfd. Nr.: 35 / 60

1. Bereich / Abteilung:	R18DD
2. Teilnehmer / Verantwortliche:	Gina Frank
3. Durchführungstermin:	13.05.2002, 10:30 Uhr

Dokumentation Nachaudit erforderlich:

Berichte zu vorangegangenen Audits:
Dies ist ein Testbericht. Die Unterlagen für die Prozesse der Dokumentation sind noch nicht fertiggestellt.
Die Dokumentation erfolgt teilweise zeitverzögert, der Informationsfluß ist nicht immer gewährleistet.

Nachaudit Bericht

Dies ist ein Testbericht.
Die Unterlagen wurden termingerecht fertiggestellt und geprüft.
Die Abläufe für die Dokumentation erfolgen nun einheitlich und zeitnah.

Empfehlungen zu vorangegangenen Audits:
Fertigstellung bis 13.05.2002

Nachaudit Empfehlung

Weiterer Nachaudit Termin am [Datum ändern](#) um

Abb. 34: Nachaudit Bericht

5.1.6 Recherche

In der Recherchemaske können Audits nach einzelnen oder mehreren Kriterien gemäß den Anforderungen selektiert und sortiert werden.

Interne Audits Recherche

Auswahl	Suchkriterien	sortiert nach
Planungsdatum	von 1 1 2000 bis 4 5 2002	
Durchführung	von 1 1 2000 bis 31 12 2002	<input type="radio"/>
Art	<input type="radio"/> Audit <input type="radio"/> Nachaudit <input checked="" type="radio"/> alle	
Bereich / Abteilung	R18BT (Telefonservice)	<input type="radio"/>
Teilnehmer / Verantwortliche	-	<input type="radio"/>
Prozesse	-	
Geschäftseinheit	-	<input type="radio"/>
Prozessart	alle	
Status	<input type="radio"/> offen <input type="radio"/> erledigt <input checked="" type="radio"/> alle	

Abb. 35: Recherche

Bei den Datumsauswahlfeldern ist als Zeitpunkt für den Beginn des gesuchten Zeitraums der 01.01.2000 voreingestellt, da möglicherweise die Daten für die internen Audits dieses Jahres retrospektiv erfasst werden. Als Ende des Zeitraums ist beim Planungsdatum das aktuelle Datum voreingestellt, da in der Zukunft noch nichts geplant worden sein kann. Beim Durchführungsdatum dagegen ist der letzte Tag des aktuellen Jahres voreingestellt, da Auditprojekte immer innerhalb eines Kalenderjahres geplant werden. Nachaudits dazu können allerdings u.U. erst im Folgejahr stattfinden.

Sind mehrere Suchkriterien eingegeben, werden diese mit „und“ verknüpft. Am rechten Rand kann eine Sortierreihenfolge bestimmt werden. Wenn ohne Eingabe von Kriterien die Schaltfläche „Suche starten“ angeklickt wird, werden alle vorhandenen Datensätze ausgegeben.

Das Rechercheergebnis ist eine Liste aller Audits, die den Suchkriterien entsprechen. Im Gegensatz zu allen anderen Listenanzeigen ist diese Liste nicht auf Bildschirmseitengröße begrenzt, da in der Regel konkrete Audits mit mehreren Suchkriterien gesucht werden und die Anzahl der ausgegebenen Datensätze nicht sehr groß ist. Wenn je nach

Suchanfrage viele Datensätze ausgegeben werden, entsteht eine lange Liste zum Scrollen. Mit gezielten Eingaben können die in der Navigation auszuwählenden Ansichten „Auditliste“ oder „Nachauditliste“ aber auch in anderer Darstellung und Sortierung generiert werden. Ein Auditor, der lieber scrollt statt blättert, erhält dadurch eine Alternative zu den vorgegebenen Listenanzeigen.

Beispielrecherche:

Gesucht werden die Audits der Abteilung R25BT im voreingestellten Zeitraum.

Suchergebnis: Zurück

Passende Datensätze: 5

DS-Nr. / Ird. Nr. Art	Bereich / Abteilung	Teilnehmer / Verantwortliche	Datum und Uhrzeit	Prozesse	
34 / 58 Audit	R18BT	Karin Bader	Dienstag 30.04.2002 11:00 Uhr	Personaleinsatzplanung (l) Qualitätssicherung (u)	bearbeiten →
23 / 39 Audit	R18BT	Hasan Özgün	Dienstag 23.10.2001 14:00 Uhr	Telekommunikation (u) Aufzeichnungen (u)	bearbeiten →
23 / 40 Nach- audit	R18BT	Hasan Özgün	Donnerstag 21.03.2002 10:00 Uhr	Telekommunikation (u) Aufzeichnungen (u)	bearbeiten →
7 / 8 Audit	R18BT	Susanne Werner	Montag 25.06.2001 10:00 Uhr	Schulung (f) Interne Qualitätssicherung (u)	bearbeiten →
7 / 30 Nach- audit	R18BT	Susanne Werner	Dienstag 09.10.2001 11:30 Uhr	Schulung (f) Interne Qualitätssicherung (u)	bearbeiten →

Abb. 36: Trefferliste

Von diesem Suchergebnis ausgehend können alle zuvor beschriebenen Datenbearbeitungen durchgeführt werden.

5.2 Administrationssicht

Um Administrationsaufgaben wahrzunehmen, kann sich der Administrator in ISIQUA einloggen wie ein Auditor. Dies ist allerdings nur sinnvoll zu Recherchezwecken, um z.B. die Anzeigen zu überprüfen oder die Identifikationsnummern zu ermitteln. In der Benutzersicht kann auch der Administrator nicht auf die Datenbankebene zugreifen, d.h. er hat hier die gleichen Rechte wie ein Auditor.

Um am System etwas zu ändern oder zu ergänzen, werden die entsprechenden Seiten des Systems auf dem Webserver aufgerufen. Die Zugriffsberechtigungen dazu werden nicht in ISIQUA sondern im Betriebssystem geregelt.

Für Änderungen auf der Datenbankebene ist ein Zugriff auf den Datenbank-Server erforderlich. Dazu setzt ISIQUA auf dem MySQL-Zugriffssystem der Firma MSW auf, da bereits mehrere andere LAMP-Systeme im Einsatz sind.

Datenkorrekturmaßnahmen in der ISIQUA zugrundeliegenden sql-Datei, die die Tabellendefinitionen und alle Daten enthält, sind allerdings umständlich und unübersichtlich in der Handhabung. Die sql-Datei kann mit einem Editor bearbeitet werden. Der nachfolgende Text zeigt den Anfang des Codes der Beispieldatenbank. Es sind zunächst allgemeine Datenbankdefinitionen gefolgt von der Tabellendefinition der Tabelle „abt“ mit einigen Daten zu sehen. In den Zeilen, die mit „INSERT INTO“ beginnen, können Daten geändert werden.

```
# phpMyAdmin MySQL-Dump
# version 2.2.3
# http://phpwizard.net/phpMyAdmin/
# http://phpmyadmin.sourceforge.net/ (download page)
#
# Host: localhost
# Erstellungszeit: 02. Mai 2002 um 22:01
# Server Version: 3.23.37
# PHP Version: 4.0.6
# Datenbank : `audit_beispiel`
# -----
#
# Tabellenstruktur für Tabelle 'abt'
#
CREATE TABLE abt (
  kurzbez varchar(6) NOT NULL default '',
  abteilung varchar(255) NOT NULL default '',
  abt_id tinyint(11) NOT NULL auto_increment,
  aktiv smallint(1) NOT NULL default '1',
  gf_id tinyint(11) NOT NULL default '0',
  PRIMARY KEY (abt_id),
  UNIQUE KEY abt_id (abt_id),
  UNIQUE KEY kurzbez (kurzbez)
) TYPE=ISAM PACK_KEYS=1;
#
# Daten für Tabelle 'abt'
#
INSERT INTO abt VALUES ('R18BT', 'Telefonservice', 8, 1, 12);
INSERT INTO abt VALUES ('R18D', 'Geschäftseinheit 3', 10, 1, 13);
INSERT INTO abt VALUES ('R18B', 'Geschäftseinheit 2', 4, 1, 12);
```

Datenfelder, die viel Text enthalten, oder Tabellen mit vielen Feldern sind sehr viel unübersichtlicher. An diesem Code-Beispiel ist zu erkennen, wie wenig Speicherplatz für die Datenbank erforderlich ist. Die gesamte Beispieldatenbank benötigt nicht mehr als 69 KB! Daraus ist ersichtlich, dass auch sehr große Datenmengen von MySQL problemlos verarbeitet werden können.

5.2.1 Die Verwendung von PhpMyAdmin

„Zum Glück gibt es jedoch verschiedene Tools, mit denen die Administration von MySQL-Datenbanken um einiges komfortabler wird. Bei einem dieser Tools, PhpMyAdmin, handelt es sich um eine Sammlung von PHP-Skripten, mit deren Hilfe die Administration von MySQL-Datenbanken mit dem Webbrowser ermöglicht wird. [...] PhpMyAdmin [...] steht den Anwendern kostenfrei zur Verfügung.“ (Stoll, Leierer, 2000, S. 63)

In der Firma MSW wird derzeit mit PhpMyAdmin in der Version 2.2.3 gearbeitet. An dieser Stelle werden nur die Funktionen, die für die Administration von ISIQUA relevant sind, beispielhaft aufgezeigt. In Kapitel 6.2.1 werden einige weitere Funktionen von PhpMyAdmin dargestellt.

Datenbank *audit_beispiel* auf localhost

	Tabelle	Aktion						Einträge	Typ	Größe
<input type="checkbox"/>	abt	Anzeigen	Teilw. anzeigen	Einfügen	Eigenschaften	Löschen	Leeren	24	ISAM	4,7 KB
<input type="checkbox"/>	ap	Anzeigen	Teilw. anzeigen	Einfügen	Eigenschaften	Löschen	Leeren	117	ISAM	34,0 KB
<input type="checkbox"/>	audit	Anzeigen	Teilw. anzeigen	Einfügen	Eigenschaften	Löschen	Leeren	53	ISAM	4,1 KB
<input type="checkbox"/>	auditierter	Anzeigen	Teilw. anzeigen	Einfügen	Eigenschaften	Löschen	Leeren	63	ISAM	1,3 KB
<input type="checkbox"/>	auditprojekt	Anzeigen	Teilw. anzeigen	Einfügen	Eigenschaften	Löschen	Leeren	34	ISAM	3,2 KB
<input type="checkbox"/>	gf	Anzeigen	Teilw. anzeigen	Einfügen	Eigenschaften	Löschen	Leeren	4	ISAM	3,1 KB
<input type="checkbox"/>	ma	Anzeigen	Teilw. anzeigen	Einfügen	Eigenschaften	Löschen	Leeren	37	ISAM	9,2 KB
<input type="checkbox"/>	prozesse	Anzeigen	Teilw. anzeigen	Einfügen	Eigenschaften	Löschen	Leeren	59	ISAM	4,4 KB
<input type="checkbox"/>	user	Anzeigen	Teilw. anzeigen	Einfügen	Eigenschaften	Löschen	Leeren	37	ISAM	4,5 KB
	9 Tabellen	Summe						428	--	68,5 KB

[Alle auswählen](#) / [Auswahl entfernen](#)
 markierte: Oder Oder

Abb. 37: PhpMyAdmin Tabellenübersicht

Abb. 37 zeigt eine Tabellenübersicht der Beispieldatenbank, die in ihrer Struktur identisch ist mit der Auditdatenbank, jedoch nicht bei den Daten. Mittels der weiteren PHP-Seiten von PhpMyAdmin können die Tabellen ganz oder teilweise angezeigt, geleert oder ganz gelöscht werden. Es können neue Datensätze eingegeben oder die Tabelleneigenschaften angezeigt und ggf. geändert werden. In ISIQUA sind nur die Usertabelle und die Tabelle gf (Geschäftseinheit) auf Administrationsseite zu verwalten, alle anderen Datenpflege-Vorgänge werden von den Auditoren, wie in Kapitel 5.1 beschrieben, durchgeführt.

Datenbank *audit_beispiel* - Tabelle *user* auf *localhost*

[[Anzeigen](#)] [[Teilw. anzeigen](#)] [[Einfügen](#)] [[Leeren](#)] [[Löschen](#)]

Feld	Typ	Attribute	Null	Standard	Extra	Aktion					
<input type="checkbox"/> user_id	tinyint(11)		Nein		auto_increment	Ändern	Löschen	Primärschlüssel	Index	Unique	Volltext
<input type="checkbox"/> pwd	varchar(10)		Nein			Ändern	Löschen	Primärschlüssel	Index	Unique	Volltext
<input type="checkbox"/> status	char(1)		Nein			Ändern	Löschen	Primärschlüssel	Index	Unique	Volltext
<input type="checkbox"/> ma_id	tinyint(11)		Nein	0		Ändern	Löschen	Primärschlüssel	Index	Unique	Volltext

markierte: Oder

Indizes : [\[Dokumentation\]](#)

Name	Typ	Cardinality	Aktion	Feld	Typ	Verbrauch	Angaben	Wert
PRIMARY	PRIMARY	37	Löschen Ändern	user_id	Daten	520 Bytes	Format	dynamisch
ma_id	UNIQUE	37	Löschen Ändern	ma_id	Index	4.096 Bytes	Zeilen	37
user_id	INDEX	keine	Löschen Ändern	user_id	Insgesamt	4.616 Bytes	Zeilenlänge ø	14
							Zeilenlänge ø	125 Bytes
							Nächste Autoindex	40

Index über Spalten anlegen

- [Druckansicht](#)
- SQL-Befehl(e) ausführen in Datenbank *audit_beispiel* [\[Dokumentation\]](#) :

```
SELECT * FROM `user` WHERE 1
```

 SQL Befehl hier wieder anzeigen
Oder Datei :
- Neue Feld(er) hinzufügen :
- Tabelle sortieren nach : (einmalig)

Abb. 38: Eigenschaften der Tabelle User

In

Abb. 38 sind die Eigenschaften der Tabelle User zu sehen. Neben Löschen, Leeren sowie ganzem oder teilweisem Anzeigen der Tabelle ist es möglich, neue Datensätze anzulegen, SQL-Code direkt einzugeben, neue Felder hinzuzufügen oder die Tabelle unterschiedlich sortiert anzeigen zu lassen. Für die Userverwaltung ist die Funktion „Teilw. Anzeigen“ von Bedeutung, da beim Anlegen eines neuen Mitarbeiters durch den Auditor automatisch auch ein Datensatz in der Tabelle User generiert wird mit dem Standard-Passwort „msw“. Die individuelle Passwortvergabe für einen Mitarbeiter, der die Berechtigung zum Auditieren erhält, obliegt dem Administrator. Dazu wird der entsprechende Datensatz gezielt ausgewählt und geändert.

„Teilw. Anzeigen“ führt zu der in

Abb. 39 gezeigten Darstellung, mit der die Suche über Beispielwerte möglich ist.

Oder Suche über Beispielwerte ("query by example") (Platzhalter: "%")

Feld	Typ	Wert
user_id	tinyint(11)	<input type="text"/>
pwd	varchar(10)	<input type="text"/>
status	char(1)	<input type="text"/>
ma_id	tinyint(11)	30

• Sortierung nach:
 aufsteigend absteigend

Abb. 39: Suche über Beispielwerte

Die Suche nach dem User mit der Mitarbeiter-ID 30 führt zu folgender Anzeige:

	user_id	pwd	status	ma_id
Ändern Löschen	3	gina	1	30

Abb. 40: Tabelle User teilweise anzeigen

Durch Anklicken des Links „Ändern“ können dann in der folgenden Ansicht Änderungen, beispielsweise des Passworts, durchgeführt werden.

Datenbank *audit_beispiel* - Tabelle *user* auf *localhost*

Feld	Typ	Funktion	Null	Wert
user_id	tinyint(11)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	3
pwd	varchar(10)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	gina
status	char(1)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	1
ma_id	tinyint(11)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	30

Speichern
 Als neuen Datensatz speichern

zurück
 Neuen Datensatz einfügen

-- und --

Abb. 41: Daten ändern

Die Seiten von PhpMyAdmin sind weitestgehend selbsterklärend gestaltet, daher wird hier auf eine Erläuterung der verschiedenen Aktionen verzichtet. Bei Änderungen auf der Datenbankebene in der hier beschriebenen Weise ist es wichtig zu beachten, dass die Datenintegrität nicht verletzt wird, da entsprechende Warnmeldungen in MySQL fehlen. Falls Daten gelöscht oder Schlüsselwerte geändert werden, ist es Aufgabe des Administrators, alle Daten in abhängigen Tabellen manuell anzupassen.

6 Realisierung

Im ersten Schritt der Realisierung ist das ER-Modell als Datenmodell der konzeptionellen Ebene in eine Datenbank auf Basis des relationalen Datenbanksystems MySQL umzusetzen. Das Grundprinzip dieser Umsetzung beschreibt Knoll (2001, S. 66) wie folgt:

„Um ein ER-Modell in ein relationales Datenbankschema zu überführen, werden die verschiedenen Entitäts- und Beziehungstypen im Datenmodell als Relation abgebildet. Jede Relation kann als Tabelle dargestellt werden. Jeder Datensatz der Relation entspricht dann einer Zeile der Tabelle. Auch das Ergebnis einer Datenbankabfrage stellt eine Relation dar, eine sogenannte Ergebnisrelation.“

6.1 Tabellen der Datenbank Audit

Jeder Entitätstyp wird also in der Datenbank durch eine Tabelle repräsentiert. Einfach-einfache und einfach-komplexe Beziehungstypen müssen nicht in einer eigenen Tabelle dargestellt werden. Die Entitäten und Relationen des ER-Modells (siehe Abb. 4) sind in 9 Tabellen überführt worden.

Tabelle 2: Entitätstabellen

Entitätsmenge	Tabellenname
Geschäftseinheit	gf
Abteilung/Bereich	abt
Auditprojekt	auditprojekt
Audit	audit
Mitarbeiter	ma
User	user
Prozesse	prozesse

Tabelle 3: Relationstabellen

Relationsmenge	Tabellenname
wird auditert	auditierter
wird geprüft und dokumentiert	ap

Die Beziehungen zwischen diesen Tabellen sind in Abb. 42 dargestellt. In jeder Entitätstabelle werden die Entitäten durch ein Schlüsselmerkmal (Primärschlüssel) eindeutig identifiziert. Bei den Relationstabellen ist der Primärschlüssel die Kombination der Schlüsselwerte der beiden Tabellen, die durch diese Relation verknüpft werden. Alle Attribute – in der innerhalb der MySQL-Datenbank gewählten Bezeichnung – sind in Abb. 42 zu sehen, wobei die Primärschlüssel hervorgehoben sind.

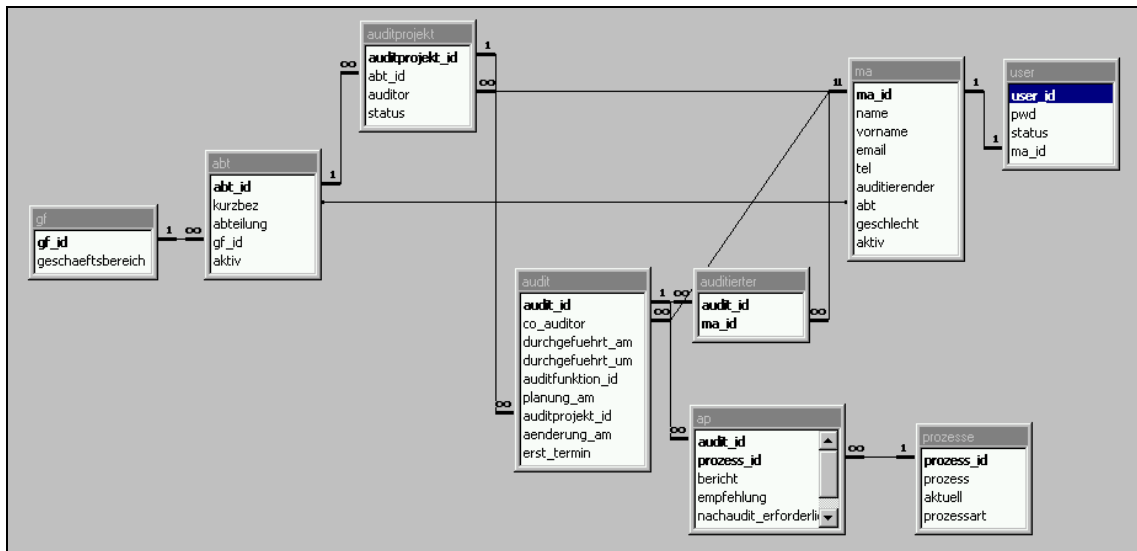


Abb. 42: Beziehungen

6.2 Verwendete Werkzeuge

6.2.1 PhpMyAdmin

Für das Anlegen der Datenbank wurde PhpMyAdmin, das bereits in Kapitel 5.2.1 beschriebene Tool zur Administration von MySQL-Datenbanken, verwendet. In der Firma MSW war zuletzt die Version PhpMyAdmin 2.2.3 im Einsatz. Auch dieses Tool erlebt einen häufigen Releasewechsel. Während der Entwicklung von ISQUA wurde mit drei verschiedenen Versionen von PhpMyAdmin gearbeitet.

Bevor die Tabellen mit den notwendigen Feldern und Felddefinitionen erzeugt werden, ist es jedoch notwendig, sich Gedanken über die Benennung der einzelnen Elemente zu machen. Wichtig dabei ist eine einheitliche Namensgebung für die einzelnen Elemente einer Datenbank. Es existiert keine allgemeingültige Namenskonvention, und auch im IT-Service der Firma MSW ist historisch bedingt keine Einheitlichkeit bei der Namensvergabe in verschiedenen Systemen gegeben. Im Hinblick auf zukünftige Entwicklungen wurde jedoch abteilungsintern eine einfache Namenskonvention vereinbart. Diese beinhaltet u.a.:

- Tabellen werden klein geschrieben
- Feldnamen werden klein geschrieben
- Worttrennungen in Namen erfolgen durch Unterstrich
- Künstliche Primärschlüssel bestehen aus Tabellename, Unterstrich und „id“

Darüber hinaus wurden weitestgehend sprechende Namen verwendet, um die Zuordnungen bei der Programmierung zu erleichtern. Nachteil dieser Methode ist, dass mehr Tipparbeit entsteht, da sprechende Bezeichnungen länger sind als Abkürzungen.

In den folgenden Abbildungen werden nur die elementarsten Funktionen von PhpMyAdmin erläutert, da eine umfassende Darstellung den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde.

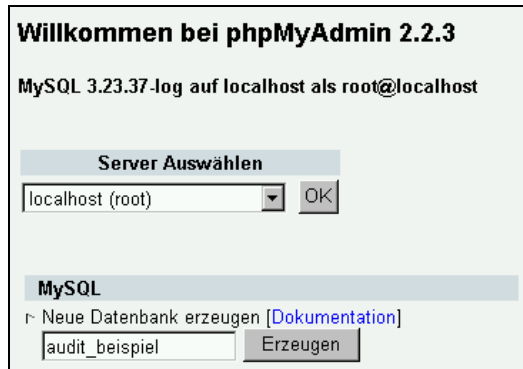


Abb. 43: Datenbank anlegen

Durch Anklicken der Schaltfläche „Erzeugen“ wird eine Datenbank mit dem Namen „audit_beispiel“ angelegt. Diese Datenbank ist zunächst leer.

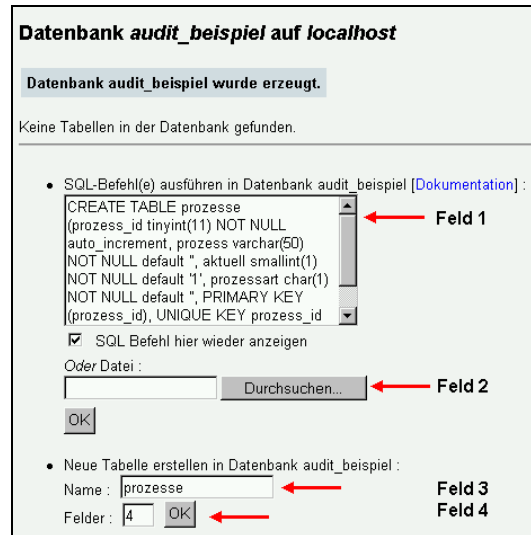


Abb. 44: Leere Datenbank

Zum Anlegen von Tabellen bietet PhpMyAdmin, wie in Abb. 44 zu sehen, drei Möglichkeiten:

- Eine Tabelle wird durch die Eingabe von SQL-Code in Feld 1 angelegt (CREATE TABLE ...)
- Eine andere Datenbank (sql-Datei) wird gewählt durch Anklicken der Schaltfläche „Durchsuchen“ und nachdem deren Pfad in Feld 2 angezeigt wird, importiert durch Anklicken der Schaltfläche „OK“
- Eingabe des Namens der neuen Tabelle in Feld 3 sowie Eingabe der Feldanzahl in Feld 4 und bestätigen mit „OK“.

Die erste Möglichkeit bietet sich an für Entwickler, die gerne mit SQL-Code arbeiten. Wenn in dem in Abb. 44 gezeigten Formular kein SQL-Code, sondern Tabellename und Feldanzahl angegeben wurde, wird durch Anklicken der Schaltfläche „OK“ eine Ansicht der neuen Tabelle angezeigt (Abb. 45), in der die Felddefinitionen angegeben werden können. Die Datentypen der Felder richten sich nach den Inhalten, die später eingegeben werden sollen, z.B. für Text "CHAR" oder "VARCHAR", für Zahlen "INT", für Datumsangaben "DATE" usw.

Datenbank *audit_beispiel* - Tabelle *prozesse* auf *localhost*

Feld	Typ	Länge/Set*	Attribute	Null	Standard	Extra	Primärschlüssel	Index	Unique	Volltext
prozess_id	TINYINT			not null		auto_increment	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
prozess	VARCHAR	50		not null			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aktuell	BIGINT FLOAT			not null			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
prozessart	DOUBLE DECIMAL DATE			not null			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tabellen-Kom	DATETIME TIMESTAMP TIME YEAR CHAR		Tabellentyp :		Standard					
Speichern	VARCHAR									

* Wenn das Feld vom Type 'ENUM' oder 'SET' ist, benutzen Sie das Format: 'a','b','c',....
 Wann immer Sie ein Backslash ("\") oder ein einfaches Anführungszeichen (") verwenden,
 setzen Sie bitte ein Backslash vor das Zeichen. (z.B.: \'xyz' or 'a\b').

Abb. 45: Tabelle definieren

In dieser Art wurden nach und nach alle Tabellen der Audit-Datenbank definiert und teilweise mit Daten gefüllt. Diese ersten Daten waren nötig als Beispieldaten, um die Funktionalität von ISQUA im Laufe der Entwicklung zu prüfen. Die Dateneingabe, sowie das Ändern oder Löschen von Daten mittels PhpMyAdmin wurden bereits in Kapitel 5.2.1 dargestellt.

6.2.2 EditPlus2

Für die Erstellung der HTML-Seiten kann ein ganz einfacher Texteditor verwendet werden, dabei entsteht aber viel Tipparbeit und der Code wird sehr unübersichtlich und schlecht lesbar. Auf dem Markt gibt es eine Vielzahl von Editoren, die dem Entwickler einen Teil der Tipparbeit abnehmen, indem Programmcode-Teile durch Anklicken automatisch generiert werden können. Durch farbliche Textgestaltung verbessern diese Editoren die Übersichtlichkeit, was die Arbeit deutlich erleichtert. Für die Wahl eines geeigneten Editors wurden verschiedene in der Firma MSW vorhandene Editoren getestet. Zum Einsatz gekommen für die Entwicklung von ISQUA ist die Shareware EditPlus 2 der Firma ES-Computing (Südkorea). Dieses Produkt wird in zahlreichen Internetseiten von Anwendern mit sehr gut bewertet. Eine dieser Bewertungen mit dem Titel „EditPlus, der perfekte Ersatz fuer Notepad!“ soll stellvertretend für viele andere zitiert werden.

„Vorteile: *billig, sehr viele Features, sehr benutzerfreundlich*

Nachteile: *keine*

Produktbewertung: ★★★★★

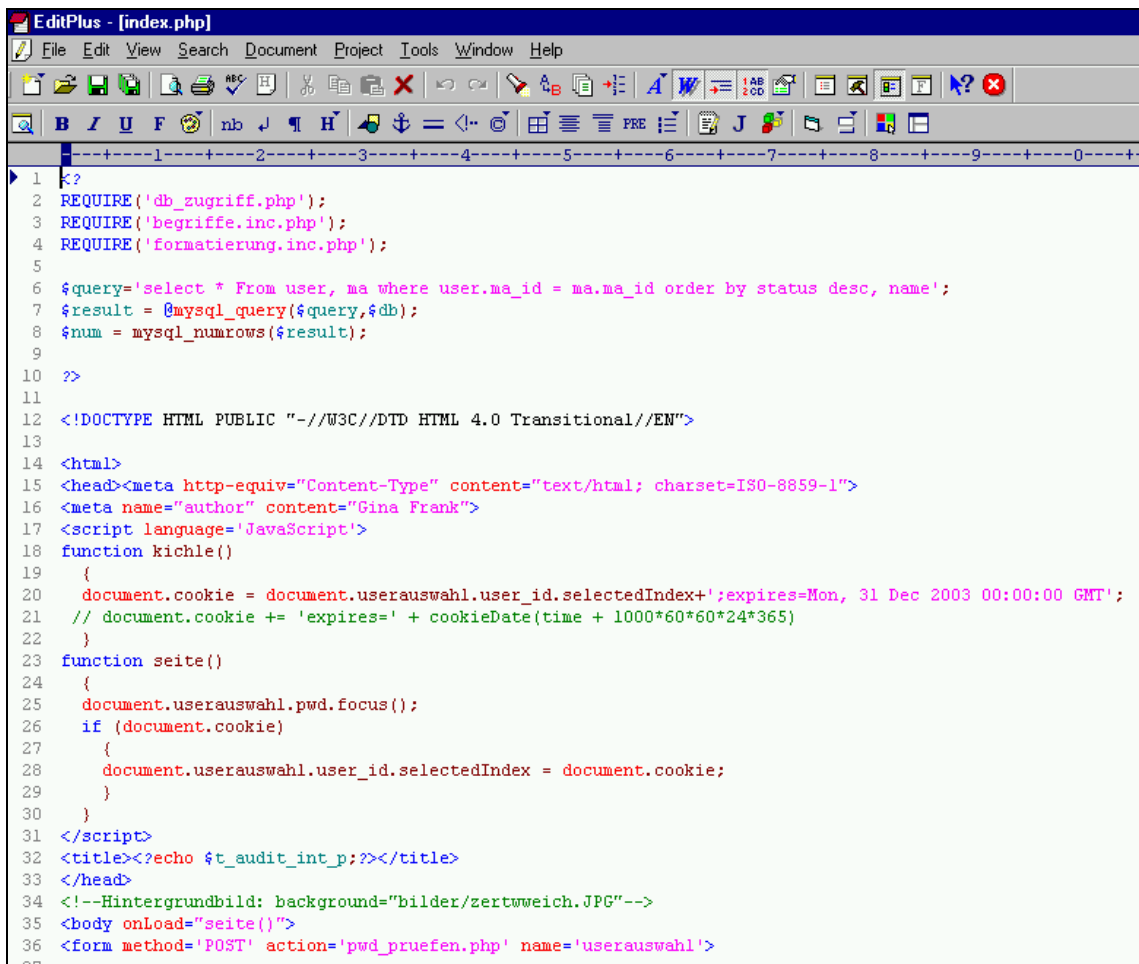
Edit Plus (www. editplus.com) ist ein extrem vielseitiger und komfortabler Texteditor, der zum einen die Anforderung für eine Programmierumgebung erfüllt und zum anderen auch ideal für den alltäglichen Gebrauch ist. [...] Noch nie benötigte ich eine Funktion die Edit Plus nicht anzubieten hatte, und dennoch (trotz großem Funktionsumfang) lädt es sehr schnell und ist recht übersichtlich. Edit Plus bietet sogar einen integrierten Web Browser, der besonders bei der Programmierung von HTML Seiten sehr hilfreich ist um eine Vorschau der Seite schnell und unkompliziert zu bekommen. Das Programm enthält von vorn herein sog. Syntax Files für HTML, CSS, PHP, ASP, Perl,

C/C++, Java, JavaScript und VBScript. Diese 'Plugins' ermöglichen es dem Programm dargestellten Sourcecode zu verstehen und dementsprechend einzufärben. Auf der Website können kostenlos von Benutzern erstellte Syntaxfiles für so gut wie jede Programmiersprache heruntergeladen werden.

Edit Plus besitzt sogar FTP Funktionen. um die bearbeiteten Dateien problemlos auf Server zu transferieren. Das erspart ihnen die Anschaffung eines FTP-Clients!

Sogar Makros können mit Edit Plus aufgezeichnet werden, was man sonst vielleicht nur von MS Word kennt. Damit lässt sich die Bearbeitung von komplexen Dateien stark erleichtern, wodurch sie viel Zeit sparen werden..

Natürlich bietet die Software auch die bekannten Funktionen wie Zeilennummern, Word-wrap, eine exzellente Search-and-Replace Funktion, Konvertierungsfunktionen, Sortiermechanismen und sogar eine Rechtschreibprüfung.¹⁰



```

1  <?
2  REQUIRE('db_zugriff.php');
3  REQUIRE('begriffe.inc.php');
4  REQUIRE('formatierung.inc.php');
5
6  $query='select * From user, ma where user.ma_id = ma.ma_id order by status desc, name';
7  $result = @mysql_query($query,$db);
8  $num = mysql_numrows($result);
9
10 >>
11
12 <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
13
14 <html>
15 <head><meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=ISO-8859-1">
16 <meta name="author" content="Gina Frank">
17 <script language="JavaScript">
18 function kichle()
19 {
20     document.cookie = document.userauswahl.user_id.selectedIndex+'expires=Mon, 31 Dec 2003 00:00:00 GMT';
21     // document.cookie += 'expires=' + cookieDate(time + 1000*60*60*24*365)
22 }
23 function seite()
24 {
25     document.userauswahl.pwd.focus();
26     if (document.cookie)
27     {
28         document.userauswahl.user_id.selectedIndex = document.cookie;
29     }
30 }
31 </script>
32 <title><?echo $t_audit_int_p;?></title>
33 </head>
34 <!--Hintergrundbild: background="bilder/zertweich.JPG"-->
35 <body onLoad="seite()">
36 <form method="POST" action='pwd_pruefen.php' name='userauswahl'>
37

```

Abb. 46: Der Texteditor EditPlus 2

In Abb. 46 ist die farbliche Differenzierung deutlich zu sehen, die Farben kann sich jeder Anwender nach eigenem Geschmack einstellen.

¹⁰ Orthographie und Interpunktion wie im Original

6.3 Programmierung

In diesem Kapitel werden Techniken der Programmierung exemplarisch dargestellt. Wie bereits erwähnt kommen die Scriptsprachen HTML und die in HTML eingebetteten Scriptsprachen JavaScript und PHP zum Einsatz. In der Firma MSW wird PHP in der Version 4.0.6 verwendet.

6.3.1 Vorüberlegungen

Verschiedene Scriptsprachen innerhalb einer Datei einzusetzen ist anfangs recht gewöhnungsbedürftig, da jede dieser Sprachen eine andere Syntax hat. ISQUA besteht aus vielen miteinander in Beziehung stehenden PHP-Dateien. Dabei gilt es, nicht nur innerhalb einer Datei mit verschiedenen Scriptsprachen, sondern auch innerhalb des Gesamtsystems den Überblick zu behalten. Welche Seite folgt nach welchem Aufruf in der Navigation, welche Werte müssen übergeben werden oder neu aus der Datenbank ausgelesen werden usw. Daher ist es erforderlich, den Code in einer klaren Struktur zu gestalten und auch Kommentare einzufügen.

„Mit Kommentaren wird Quelltext lesbarer und für eine spätere Weiterbearbeitung wie auch bei der Fehlersuche leichter handhabbar. [...] Um Programmstrukturen lesen zu können, hat sich bei fast allen Programmiersprachen die Strukturierung des Codes durch Einrückungen etabliert. [...] Die saubere Trennung von HTML-Code und Skript ist für die Lesbarkeit ebenfalls wichtig. Bei komplexen Anwendungen entsteht schnell ein Durcheinander von Befehlen, die auch geübten Programmierern jede Chance nehmen, eine Funktion zu erkennen oder einen Fehler zu finden“. (Krause, 2000, S. 190ff)

Problematisch wird die Methode des Einrückens dann, wenn innerhalb einer Zelle der „inneren“ Tabelle von mehreren ineinander verschachtelten HTML-Tabellen Programm-Schleifen und -Verzweigungen, die auch durch Einrücken strukturiert werden, notwendig sind. Dann wird die Handhabung des Editors schwierig, da entweder nach rechts gescrollt werden muss oder der Editor Zeilenumbrüche darstellt, die den Code wieder schwer lesbar machen.

6.3.2 Programmteile auslagern

Um Änderungen, die viele Seiten betreffen, nicht in jeder Datei erneut schreiben zu müssen, können Programmteile ausgelagert werden. Für HTML-Dateien können bestimmte Formatierungsangaben mit Cascading Style Sheets (CSS) vereinheitlicht werden. Leider werden diese Style Sheets jedoch von den verschiedenen Browsern nicht in der gleichen Weise interpretiert. Da in der Firma MSW zwar vorwiegend mit dem Internet Explorer 6.0, zum Teil aber auch mit Netscape 4.7 gearbeitet wird und Netscape CSS-Dateien nicht in der gewünschten Weise interpretiert, wurden für ISQUA keine Style Sheets verwendet.

In PHP gibt es zwei Möglichkeiten, Programmteile auszulagern und bei Bedarf in eine andere Datei einzuschließen oder einzubinden:

1. Es gibt eine Funktion, mit der eine PHP- oder HTML-Datei in eine andere Datei eingeschlossen wird. Diese Datei wird dann so ausgeführt, als wäre sie alleine aufgerufen worden.

Beispiel: `include('begriffe.inc.php')`

2. Um ein Modul fest in eine Seite einzubinden, so als wäre es an dieser Stelle direkt untergebracht, gibt es eine weitere Funktion.

Beispiel: `require('db_zugriff.php')`

„Der Unterschied zwischen den beiden Befehlen liegt im Zeitpunkt der Verarbeitung der einzuschließenden Datei. `require` wird zuerst ausgeführt – vor dem Parsen des gesamten Skriptes. Bei `include` dagegen erfolgt die Integration erst zu dem Zeitpunkt, wenn die Abarbeitung an dieser Stelle angelangt ist.“

(Krause, 2000, S. 92)

Im Laufe der Arbeit an ISQUA wurde deutlich, dass es für drei Bereiche vorteilhaft ist, vor allem die zweite dieser PHP-Funktionen zu verwenden:

1. Formatierungen für Schriften und Farbgestaltung im HTML-Layout (als Alternative zu Style Sheets)
2. Begriffe und Texte im HTML-Layout, die nicht Inhalte der Datenbank sind
3. Datenbankzugriff

So wurden drei Dateien geschrieben, in denen Texte oder HTML-Tags für Schriftart, Formatierung und Farben definierten Variablen zugewiesen werden. Diese Dateien werden in alle anderen Dateien mit der Funktion "`require`" eingebunden. In jeder PHP-Datei stehen dann alle Variablen aus den eingebundenen Dateien zur Verfügung und deren Werte werden nach Bedarf innerhalb des HTML-Codes ausgegeben. Zur Unterscheidung dieser Variablen von den Variablen, die aus Datenbankabfragen stammen oder in der jeweiligen PHP-Datei nach Bedarf festgelegt werden, beginnen alle Formatierungsvariablen mit "`$f_`" und alle Textvariablen mit "`$t_`".

Die Formatierungsdatei gestattet eine einheitliche Gestaltung von Texten z.B. Überschriften und ermöglicht es außerdem, die Schriftart oder die Farbgestaltung des ganzen Systems durch entsprechende Angaben in dieser Datei schnell zu ändern.

Mit der Begriffsdatei ist nicht nur gewährleistet, dass gleichartige Sachverhalte in allen Seiten auch gleichartig benannt sind, sondern es ist auch möglich, durch die Übersetzung der Bezeichnungen in dieser Datei das ganze System schnell in eine andere Sprache zu übertragen.

In jeder PHP-Datei, in der Werte aus einer Datenbank ausgegeben werden sollen, muss zunächst eine Verbindung zur Datenbank eröffnet werden. Diese Verbindung wird durch das in Kapitel 6.3.4 dargestellte Skript realisiert, das ebenfalls nicht in jeder Seite

geschrieben werden muss. Auch hier sind Änderungen, z.B. des Servers oder des Datenbanknamens, sehr schnell durchzuführen und anschließend im gesamten System wirksam.

6.3.3 Gestaltung des Programmcodes

Prinzipiell sind alle PHP-Dateien von ISIQUA nach dem gleichen Schema aufgebaut. Zuerst werden die ausgelagerten Dateien eingebunden, dann alle oder fast alle Datenbankabfragen definiert, im Anschluss daran beginnt der HTML-Text, bei dem in den meisten Fällen im Kopfbereich JavaScript-Funktionen integriert sind. In

Abb. 46: Der Texteditor EditPlus 2 (Startseite des Systems: index.php) ist in Zeile 1 das Zeichen zu sehen, an dem der Browser erkennt, dass hier PHP-Code beginnt ("`<?>`" oder "`<?php>`"). In den Zeilen 2-4 erfolgt die Einbindung der ausgelagerten Dateien, in den Zeilen 6-8 die Datenbankabfrage mit einem in PHP integrierten SQL-Code, der Verweis auf die Ergebnisliste ("`result`") und die Ermittlung der Datensatzanzahl ("`mysql_numrows`"). In Zeile 10 wird PHP beendet ("`?>`"). In Zeile 12 beginnt HTML und von Zeile 17 bis 31 sind integrierte JavaScript-Funktionen zu sehen. Mit diesen Funktionen wird ein sogenanntes Cookie gesetzt, das den aktuellen User ermittelt, und bei erneutem Aufrufen der Seite bewirkt, dass der Name des letzten Benutzers in der Auswahlliste voreingestellt ist. Dies ist zwar nicht notwendig, aber angenehm für den Anwender.

Alle Seiten von ISIQUA enthalten HTML-Formulare, mit Eingabefeldern und Schaltflächen, die dem Anwender die gewünschten Arbeitsschritte ermöglichen. Wenn mehr als die in HTML vorgesehenen Schaltflächen „submit“ und „reset“ erforderlich sind, ist die gewünschte Aktion mit JavaScript realisiert. Wenn möglich wurde zum Übergeben der Variablenwerte an die folgende Seite die Methode GET angewandt, in einigen Fällen auch die Methode POST.

In reinen HTML-Dateien ist es notwendig, alle Werte in den Eingabefeldern an die nächste Seite zu übergeben. In PHP-Seiten, die auf eine Datenbank zugreifen, kann aber z.B. nur die Datensatz-ID, die in einem verborgenen Formularfeld hinterlegt ist, als Variable an die nächste Seite übergeben werden und alle übrigen Werte werden für die erforderlichen Anzeigen aus der Datenbank erneut ausgelesen. In vielen Fällen wird bei den PHP-Dateien von ISIQUA nur die Datensatz-ID mit der Methode GET übergeben. Wenn es sich bei den Eingaben um neue oder zu ändernde Datensätze für die Datenbank handelt, müssen alle Werte übergeben werden. In diesen Fällen wird die Methode POST verwendet.

Für die Ausgabe von Daten an den Browser gibt es in PHP den Befehl "`echo`" und die Funktion "`print()`". Letztere wird eingesetzt, wenn die Ausgabe mit einer Rückgabe gekoppelt werden muss (siehe Krause, 2000, S. 94). In ISIQUA werden mit dem Befehl "`echo`" die Werte der Variablen angezeigt und in den HTML-Code integriert.

Beispiel:

```
<td><?echo $f_blau_d_fett.$t_bereich_n.$f_d_punkt.$f_fett_e;?></td>
<td><?echo $f_fett.$row_abt[kurzbez].$f_fett_e;?></td>
```

In der ersten Zeile werden mit dem Befehl "echo" Variablen aus den eingebundenen Dateien für Formatierungen und Begriffe ausgegeben, in der zweiten Zeile Formatierungsvariablen und eine Variable aus einem Array, das Werte aus einer Datenbankabfrage enthält.

Der Befehl "echo" war auch sehr nützlich bei der Entwicklungsarbeit, insbesondere bei der Suche nach Fehlern. Wenn z.B. die gewünschten Daten nicht angezeigt werden, ermöglicht dieser Befehl eine sehr schnell realisierbare Ausgabe von Werten zu Testzwecken, unabhängig von der übrigen mit HTML gestalteten Anzeige. Auf diese Weise ist leicht zu ermitteln, an welcher Stelle im Programm die Daten „verloren gehen“.

6.3.4 Datenbankzugriff

Skript für den Datenbankzugriff:

```
<?php
$server= "localhost";      /* Adresse des Puretec-Datenbankservers */
$user= "root";             /* FTP-Benutzername */
$password= "";            /* Passwort */
$datenbank= "audit_beispiel"; /* Name der Datenbank */

/* Zugriff auf SQL-Server und Abfragen der Tabelle */
$db=MYSQL_CONNECT($server, $user, $password) or die (
"<H3>Datenbankserver nicht erreichbar</H3>");
MYSQL_SELECT_DB($datenbank,$db) or die ( "<H3>Datenbank nicht vor-
handen</H3>");
?>
```

Erläuterung:

Alle mit \$ beginnenden Ausdrücke sind Variablen. In dem Skript werden zunächst die notwendigen Daten für den Datenbankzugriff den Variablen \$server, \$user, \$password, \$datenbank zugewiesen und durch Kommentare erläutert. Anschließend werden die Werte dieser Variablen mit den MySQL-Funktionen von PHP "MYSQL_CONNECT()" und "MYSQL_SELECT_DB()" ausgewertet. Die PHP-Funktion "die()" ist ein Element der Fehlerbehandlung. Tritt ein Fehler auf, wird die Ausführung des Skripts beendet und die in Klammern angegebene Meldung ausgegeben.

In "/* */" eingeschlossene Texte sind PHP-Kommentare, geeignet auch für längere Kommentar-Texte. Einzeilige Kommentare können auch mit "//" beginnen.

6.3.5 Probleme mit Datum und Uhrzeit

In ISIQUA sind viele Werte Datumsangaben, z.B. Durchführungsdatum, Planungsdatum und Änderungsdatum eines internen Audits. Felder für Datumsangaben erhalten in MySQL-Datenbanken den Datentyp "DATE". Werte in diesen Feldern werden in der Form „jjjj-mm-tt“ gespeichert und auch so wieder ausgegeben. Für die Benutzeransichten ist es aber wünschenswert, Datumsangaben in der im deutschen Sprachgebrauch üblichen Form darzustellen. Außerdem ist es bei Terminplanungen für den Anwender wichtig, zu wissen, um welchen Wochentag es sich handelt. Das bedeutet, dass die Anzeige bei allen Datumsauswertungen umformatiert werden muss. Aus dem in der Datenbank gespeicherten Wert „2002-04-15“ soll die Anzeige „15.04.2002“ oder „Donnerstag, 15.04.2002“ generiert werden. Dies kann entweder im SQL-Code oder im PHP-Code realisiert werden.

Beispiel SQL-Code:

```
SELECT DATE_FORMAT(durchgefuehrt_um, %d.%m.%Y) datum FROM audit WHERE
audit_id = '$audit_id';
```

Da in einer relationalen Datenbank die Daten auf verschiedene Tabellen verteilt sind, und die Schlüsselwerte ohne die in einer anderen Tabelle gespeicherten zugehörigen Begriffe für den Anwender keine Aussagekraft besitzen, sind für die Datenzusammenstellung der Anzeigen oft sehr komplexe, mehrere Tabellen zusammenfassende Abfragen erforderlich. Damit der SQL-Code nicht zu unübersichtlich wird, werden die Feldnamen daher nicht alle einzeln aufgeführt sondern mit "SELECT * FROM ... " alle Felder der Tabellen abgefragt. Dies verbietet sich jedoch, wenn für einzelne Felder bestimmte Formatierungen generiert werden sollen. Aus diesem Grund werden in ISIQUA die erforderlichen Datumsumformatierungen nur in wenigen Fällen mittels SQL-Code umgesetzt.

Uhrzeiten erhalten in MySQL-Datenbanken den Datentyp "TIME" und werden gespeichert in der Form „hh:mm:ss“. Für die Terminplanung sind die Sekunden unwichtig, die Eingabe erfolgt in zwei Auswahl-Feldern für Stunden und Minuten. Sowohl beim Speichern als auch beim Ausgeben der Daten müssen Umformatierungen vorgenommen werden.

Beispiel PHP-Code:

```
$zeit=substr($row[durchgefuehrt_um],0,5);
/*Bei Uhrzeit Sekunden abschneiden für die Anzeige*/
$date = $row[durchgefuehrt_um];
setlocale ("LC_TIME", "de_DE");
/*Datumsformat umwandeln und der Variablen $timestamp zuweisen*/
$arDate = explode("-", $date);
$timeStamp = strtotime($arDate[1]."/".$arDate[2]."/".$arDate[0]);
$tag = (strftime ("%A", $timeStamp));
$arDatum = explode("-", $date);
$datum = $arDate[2].".".$arDate[1].".".$arDate[0];
```

Erläuterung:

In PHP müssen für Variablen keine Datentypen definiert werden, denn PHP erkennt in den meisten Fällen selbst, welchem Datentyp eine Variable zuzuordnen ist. Im Beispiel wird der aus einem Array stammende Wert einer SQL-Abfrage für die Uhrzeit als String aufgefasst, von dem nur die ersten 5 Zeichen der Variablen `$zeit` zugewiesen werden. Anschließend wird der Arraywert für das Durchführungsdatum der Variablen `$date` zugewiesen. Dies ist nicht unbedingt erforderlich für die Umformatierung, sondern dient der besseren Schreib- und Lesbarkeit des weiteren Codes.

Mit der Funktion `setlocale()` kann die Ausgabe an die sprachlichen Besonderheiten eines Gebiets angepasst werden. In Klammern angegeben wird die Kategorie (im Beispiel `LC_TIME` für Datums- und Zeitformatierungen mit `strftime()`) sowie der ISO-Landescode (im Beispiel `de_DE` für Deutschland). Das hat zur Folge, dass bei den Wochentagen die deutschen Begriffe und nicht die englischen ausgegeben werden.

Mit `$arDate` wird ein Array erstellt, bei dem der Wert der Variablen `$date` mit der Funktion `explode()` getrennt wird. Trennzeichen ist `-`. Das Array enthält dann an der ersten Stelle `[0]` das Jahr, an der zweiten den Monat und an der dritten den Tag. Anschließend werden die Werte des Arrays in der in Deutschland üblichen Darstellung Tag, Monat, Jahr mit dem Trennzeichen `.` verkettet und der Variablen `$datum` zugewiesen.

Auf diese Weise werden in den meisten PHP-Seiten von ISQUA die gewünschten Datums- und Uhrzeitausgaben erzeugt.

6.3.6 Bedingungen

„Bedingungen sind das wesentliche Element zur Programmsteuerung. Es gibt praktisch kein sinnvolles Programm, das völlig ohne Bedingungen auskommt. Das Programm fällt mit Hilfe der Bedingung eine einfache Entscheidung: Ja oder Nein. Entsprechend müssen Ausdrücke, die in den Bedingungsbefehlen eingesetzt werden, logische Ausdrücke sein. Das Ergebnis muss für PHP als Wahr (true) oder Falsch (false) interpretierbar sein.“ (Krause, 2000, S. 155)

In ISQUA gibt es zahlreiche Fälle, in denen Bedingungen ausgewertet werden müssen, z.B. ist ein Co-Auditor beteiligt oder nicht, handelt es sich um ein Audit oder ein Nachaudit, ist der ursprünglich geplante Termin identisch mit dem Durchführungstermin, wurden Daten geändert, ist ein Prozess aktuell oder nicht u.v.m. Teilweise sind mehrfach ineinander verschachtelte Bedingungen erforderlich. Alle Bedingungen werden mit

```
if (bedingung) {befehl}
elseif (andere bedingung) {anderer befehl}
else {befehl}
```

ausgewertet. Zur besseren Lesbarkeit wird der Code auf mehrer Zeilen verteilt und eingerückt geschrieben. Im Code-Beispiel im Kapitel 6.3.7 ist auch eine einfache Bedingungsauswertung zu sehen.

6.3.7 Schleifen

Schleifen werden benötigt, um Programmteile mehrfach durchlaufen zu lassen. In PHP gibt es Schleifen mit "while" und "do ... while" sowie Zählschleifen mit "for". Für alle Listenanzeigen in ISQUA werden „for-Schleifen“ eingesetzt. Zuvor wird die Anzahl der Datensätze ermittelt und dann wird die Schleife entsprechend dieser Anzahl durchlaufen. Die Syntax für die „for-Schleife“ lautet allgemein

```
for(start, bedingung, iteration);
```

Im folgenden Beispiel werden alle Mitarbeiter sowie deren Anzahl ermittelt. Die Datensätze sollen sortiert werden nach dem Status „aktiv“ absteigend (1 ist in der Datenbank gespeichert für „ja“, 0 für „nein“) anschließend aufsteigend nach dem Nachnamen. In der Ausgabe sind die „aktiven“ Mitarbeiter dann alphabetisch geordnet und ausgeschiedene Mitarbeiter werden, ebenfalls alphabetisch sortiert, ganz am Ende angezeigt. "\$result" ist der Zeiger auf die Ergebnisliste und "\$num" die Anzahl aller Mitarbeiter.

Im Beispiel wird nicht der ganze HTML-Code angezeigt, sondern nur der Abschnitt, der den PHP-Code für die Datenausgabe enthält. Der HTML-Code für die Tabelle ist daher unvollständig.

Die Schleife wird durchlaufen von 0 ($\$i=0$) bis maximal Anzahl der Datensätze $- 1$ ($\$i<\num). Nach jedem Durchlauf wird der Zähler $\$i$ um 1 erhöht ($\$i++$).

Mit "echo \$row[Name oder Nr. des Tabellenfeldes]" werden die Werte aus einem Datensatz im Browser sichtbar. Bei jedem weiteren Durchlauf werden die Daten des jeweils folgenden Datensatzes ausgegeben.

In MySQL gibt es keinen Datentyp für boolean (ja/nein) wie z.B. in MS Access. In allen diesen Fällen werden in der Auditdatenbank die Werte 0 und 1 gespeichert und nicht die Worte „ja“ bzw. „nein“. So ist auch an dieser Stelle ein problemloses Übertragen in eine andere Sprache möglich, da die im Browser angezeigten Worte aus der Begriffsdatei stammen, wie im Beispiel auf S. 74 ersichtlich. Allerdings ist es für die Benutzersicht notwendig, in jeder PHP-Seite die Ziffern in die Worte umzusetzen. Würden die Worte in der Datenbank gespeichert, könnte darauf verzichtet werden. Die Umsetzung der Worte in die Werte 0 und 1 ist auch beim Speichervorgang nach der Dateneingabe zu berücksichtigen.

In der Audit-Datenbank liegen in zwei Fällen komplex-komplexe Beziehungen (auch n:m-Beziehungen genannt) vor, die in Relationstabellen abgebildet werden (siehe Kapitel 4.1. und 6.1). Sollen die Daten aus diesen Tabellen im Zusammenhang mit den übrigen Daten angezeigt werden, z.B. im aktuellen Auditplan oder den verschiedenen Auditlisten, sind ineinander verschachtelte Schleifen erforderlich.

PHP-Code-Beispiel für „for-Schleifen“ und Bedingungsauwertungen (if, else)

```

<?
$query = 'select * from ma order by aktiv desc, name';
$result = @mysql_query($query,$db);
$num = mysql_numrows($result);
:
:
for ($i = 0 ; $i < $num ; $i++)
{
    $row=mysql_fetch_array($result);
    if ($row[aktiv] == 1)
    {
        $aktiv=$t_ja;
    }
    else
    {
        $aktiv=$t_nein;
    }
}
?>

<tr>
    <td align='center'><?echo $f_s_klein.$row[ma_id].$f_s_klein_e;?></td>
    <td><?echo $f_fett.$row[vorname].' '.$row[name].$f_fett_e;?><BR>
        <?echo $f_font.$row[email].$f_font_e;?></td>
    <td><? if ($row[auditierender] == 1)
        {
            echo $f_rot_fett.$t_ja.$f_fett_e;
        }
        else
        {
            echo $f_font.$t_nein.$f_font_e;
        }
        ?>
</td>
    <td><?echo $f_fett.$row[abt].$f_fett_e;?><BR>
        <?echo $f_font.$row[tel].$f_font_e;?></td>
    <td><?echo $f_font.$row[geschlecht].$f_font_e;?> </td>
    <td><?echo $f_font.$aktiv.$f_font_e;?></td>
:
:
:

```

Mit "mysql_fetch_array" wird der Variablen "\$row" die Ergebnisliste als Array zugewiesen.

Umsetzung der Ziffern 0 bzw. 1 in die Werte für die Anzeige „ja“ bzw. „nein“.

Wenn der Mitarbeiter die Berechtigung zum Auditieren hat (auditierender = 1 in der Datenbank), soll die Variable "\$t_ja" (Begriffsdatei „ja“) rot und fett ausgegeben werden, sonst in der allgemeinen Schrift "\$t_nein".

6.3.8 Datenintegrität

Wie bereits in Kapitel 3.3.3 erwähnt, werden in MySQL-Datenbankservern Fremdschlüssel nicht implementiert. Im Benutzerhandbuch¹¹ wird von MySQL AB dazu vermerkt:

„Unsere Benutzerbasis bestand bislang zumeist aus Entwicklern, denen es nichts ausmachte, referentielle Integrität im Code der Applikation zu erzwingen, und die dies sogar bevorzugten, weil es ihnen mehr Kontrolle gab.

In den letzten Jahren hat sich unsere Benutzerbasis jedoch um einiges ausgeweitet. Mittlerweile haben wir viele Benutzer, die es schätzen würden, wenn MySQL erzwungene referentielle Integrität implementiert hätte. Aus diesem Grund werden wir Fremdschlüssel in naher Zukunft implementieren. Allerdings können wir zur Zeit noch kein definitives Auslieferungsdatum nennen.“

Entwickler haben mehr Kontrolle über Fragen der referenziellen Integrität, da diese nicht vom Datenbankserver erzwungen wird, sondern programmiert werden.

Auch in ISQUA wird die referentielle Integrität mittels PHP sichergestellt. Dazu muss bei der Speicherung von Daten gewährleistet sein, dass keine „Leerwerte“ entstehen und alle relevanten Daten in die jeweils abhängigen Tabellen auch tatsächlich gespeichert werden. Beim Löschen von Daten ist sicherzustellen, dass alle Daten in abhängigen Tabellen ebenfalls gelöscht werden.

Beim Editieren oder Ändern von Daten werden mit JavaScript-Funktionen vor dem Speichern die Werte der Eingabefelder überprüft. Falls Felder keinen Inhalt haben, erscheint ein Meldungsfenster, das den Benutzer darauf hinweist. Der Speichervorgang wird solange nicht ausgeführt, bis in allen Feldern Daten eingegeben sind.

JavaScript-Funktion Beispiel 1:

<pre>function pruefen(thisForm) { x = document.erstellen.auditor.value; y = document.erstellen.co_auditor.value; if thisForm.abt_id.value=="") { alert("<?echo \$t_meldung_2;?>"); thisForm.abt_id.focus(); return(false); } else if (thisForm.termin1.value=="") { window.alert("<?echo \$t_meldung_7;?>"); } }</pre>	<p>Die Werte von Auditor und Co-Auditor werden den Variablen x und y zugewiesen.</p>
	<p>Wenn „abt_id“ bzw. ein anderes Feld leer ist, springt der Cursor in das jeweilige Feld, es erscheint eine Meldung und die nächste Seite wird nicht aufgerufen.</p>

¹¹ MySQL.de!, 2002. Benutzerhandbuch Kapitel 2.7.4.6 Warum wir Fremdschlüssel nicht implementiert haben

```

window.dateField = document.erstellen.termin1;
calendar =
window.open('Kalender.html','cal','WIDTH=200,HEIGHT=250')
thisForm.uhr_std.focus();
return(false);
}
else if (x==y)
{
alert("<?echo $t_meldung_10;?>");
thisForm.co_auditor.focus();
return(false);
}
:
:
else
{
return(true);
}
}

```

Im Falle des Datumsfeldes wird der Kalender aufgerufen.

Hier wird geprüft, ob Auditor und Co-Auditor identisch sind. Falls ja, erscheint eine Meldung und der Cursor springt in das Feld für die Eingabe des Co-Auditors.

Wenn alle Prüfungen in Ordnung sind, wird die nächste Seite aufgerufen.

Fehlermeldungen:



Abb. 47: Co-Auditor



Abb. 48: Daten unvollständig



Abb. 49: Keine Mitarbeiter angegeben



Abb. 50: Keine freie Texteingabe

Ob die Daten inhaltlich korrekt sind, kann nicht in allen Eingabefeldern geprüft werden. Um die Korrektheit der Inhalte soweit wie möglich sicherzustellen, wird in vielen Eingabefeldern eine freie Texteingabe nicht zugelassen. Der Benutzer hat nur die Möglichkeit, aus einer bereitgestellten Auswahl zu wählen. Beispielsweise bei der Eingabe der Abteilung, in der ein Audit durchgeführt werden soll, werden in diesem Feld die in der Datenbank gespeicherten mit einer SQL-Abfrage ermittelten Abteilungen, die den Status „aktiv = ja“ haben, zur Auswahl angeboten. Dies erfolgt mit einer „for-Schleife“, die die Werte in dem HTML-Selectfeld zur Anzeige bringt. Wenn mehrere Werte in einem Eingabefeld angegeben werden dürfen, z.B. bei Auditierten oder Prozessen, wird ein kleines Fenster geöffnet, das die Auswahl bereitstellt. Dieser Vorgang wird in den Beispielen 2 und 3 dargestellt.

JavaScript-Funktion Beispiel 2:

```
function nothing3()
{
    document.erstellen.ein2.focus();
    window.alert("<?echo $t_meldung_1;?>");

    win3=window.open("prozess_auswahl.php", "prozess", "dependent=yes,
    hotkeys=no, resizable=no, statusbar=yes, scrollbars=no, toolbar=no, widt
    h=300, height=440, screenX=300, screenY=200");
}
```

Diese Funktion wird aufgerufen, wenn das Feld für die Eingabe der zu prüfenden Prozesse den Focus erhält - entweder durch Anklicken oder entsprechend der Reihenfolge, wie die Felder in diesem Formular abgearbeitet werden. (`onFocus="nothing3()"`)

Zunächst erhält ein anderes Element des Formulars den Focus (im Beispiel der Button „ein2“, die Schaltfläche mit der Beschriftung „einblenden“, für die Prozessauswahl). Dann wird eine Meldung generiert (`window.alert()`) mit einem Text, der aus der Begriffsdatei stammt, die mit der echo-Funktion von PHP ausgegeben wird (Abb. 50). Anschließend wird das Fenster geöffnet, in der die in der Datenbank gespeicherten Prozesse aufgelistet sind. In Klammern ist angegeben, was für Eigenschaften dieses Fenster haben soll, Überschrift, Größe, Größe nicht veränderbar, keine Scrollleisten, keine Menüleiste usw. (siehe Abb. 23).

Durch Anklicken eines Prozesses in diesem Fenster, wird der Wert in das Eingabefeld übertragen, und zwar so, dass ein Zeilenumbruch angefügt wird. Da in der Regel mehrere Prozesse nacheinander angeklickt werden, erscheinen diese im Eingabefeld dann untereinander aufgelistet. Die Funktion, die das in der Prozessauswahlseite bewirkt, ist in Beispiel 3 zu sehen.

JavaScript-Funktion Beispiel 3:

```
function uebertrag(auswahl)
{
    var tempIndex, gewaehlterEintrag;
    tempIndex = auswahl.selectedIndex;
    gewaehlterEintrag = auswahl.options[tempIndex].text;
    ausgabe = opener.document.erstellen.prozess;
    ausgabe.value += gewaehlterEintrag+"\n";
}
```

Da in diesem Fall in einem Textfeld Daten editiert werden, die in der relationalen Datenbank als mehrere Datensätze zu speichern sind, müssen diese Daten vor dem Speichern im PHP-Code noch richtig getrennt werden. Dies wird realisiert mit der PHP-Funktion "explode". Trennzeichen ist der durch die JavaScript-Funktion erzeugte Zeilenumbruch "/n". Bei den Mitarbeiternamen muss anschließend noch die Trennung von Vor- und Nachname erfolgen (Trennzeichen ist ", "). Außerdem müssen noch die IDs der Prozesse und Mitarbeiter zu den eingegebenen Werten aus der Datenbank ermittelt werden. Erst nach all diesen Vorgängen kann die Speicherung in den abhängigen Tabellen erfolgen.

Beim Löschen werden umgekehrt alle betroffenen IDs für die abhängigen Tabellen ermittelt und dann nacheinander mehrere SQL-Löschbefehle ausgeführt.

Ob ein INSERT- oder DELETE-Befehl tatsächlich ausgeführt wurde, kann mit der echo-Funktion ausgegeben werden. Dazu wird der jeweilige SQL-Befehl einer PHP-Variablen zugewiesen. Wenn der Befehl ausgeführt wurde, wird der Wert 1 zurückgegeben, sonst der Wert 0.

PHP-Code Beispiel:

```
$test2=mysql_query("delete from audit where auditprojekt_id =
'$auditprojekt_id'");
echo '<br>loesche audit hat geklappt '.$test2;
```

Aus Gründen der Einheitlichkeit wurden zwei Funktionen aus anderen im IT-Service zum Einsatz kommenden Systemen in Funktionalität und Darstellung übernommen und für ISQUA angepasst. Es handelt sich dabei erstens um die Möglichkeit, in Listenanzeigen zu „blättern“ mittels der Links „Weiter“, „Ende“, „Zurück“ und „Anfang“. Hier wird die PHP-Funktion PHP_SELF genutzt, die die aktuelle Seite nochmals aufruft. Durch geeignete Berechnungen wird die jeweils relevante Beschriftung und Datensatzauswahl erzeugt. Im zweiten Fall ist es die JavaScript-Funktion, die ein Kalenderfenster öffnet und die Übernahme des gewählten Datums in das Datumfeld des Hauptformulars gewährleistet.

7 Resümee und Ausblick

Mit der vorliegenden Arbeit wurde ein intranetbasiertes Informationssystem zur Verwaltung der internen Qualitätsaudits erstellt, das seit dem 01.03.2002 im Einsatz ist. Damit ist es möglich, alle zukünftigen Audits zu planen, die Teilnehmenden zu informieren, die Ergebnisse zu dokumentieren, notwendige Nachaudits zu planen und verschiedene Übersichten zu erstellen.

Das System ist voll einsatzfähig und enthält die Daten von internen Audits der Firma MSW ab 2001. Alle weiteren internen Audits werden nur noch mit ISIQUA verwaltet.

Im Vergleich zu kommerziellen Produkten ist hervorzuheben, dass keine zusätzliche Software benötigt wird und damit auch keine Installations- und Lizenzverwaltungsarbeiten für den IT-Service anfallen. Als webbasierte Lösung, die noch vielfältig erweitert werden kann, ist ISIQUA in der Zukunft vor allem auch für die Anwender vorteilhaft, da sie sich nicht mit einer neuen Software auseinandersetzen müssen, was Konzentration und Zeit erfordert, die ihnen für ihre eigentlichen inhaltlichen Aufgaben dementsprechend fehlen. ISIQUA hat einen deutlich geringeren Umfang als einige der in Kapitel 2.2 dargestellten Produkte, ist dafür aber genau auf die aktuellen Anforderungen abgestimmt, die bei kommerziellen Standardlösungen teilweise fehlen. In Aufbau, Darstellung und Funktionalität ist ISIQUA klar und übersichtlich gestaltet und irritiert die Anwender nicht durch übermäßig viele irrelevante Auswahlmöglichkeiten.

7.1 Vorteile für die Benutzer

Durch ISIQUA werden die Arbeitsschritte der Auditoren bei der Planung und Dokumentation der internen Audits erleichtert, insbesondere durch folgende Punkte:

- Alle Teilbereiche sind in einem einzigen System zusammengefasst.
- Für die Einheitlichkeit der Darstellung sorgt das System, d.h. der Auditor braucht sich hierüber keine Gedanken zu machen.
- Verschiedene Auditoren können direkt auf die Inhalte zugreifen und müssen keine Dateinamen, die andere vergeben haben, entziffern wie z.B. bei Word-Dokumenten.
- Die Datenpflege ist effizienter, da auf bereits vorhandene Daten im System wiederholt zugegriffen werden kann.
- Die Fehleranfälligkeit bei Zuordnungen, Terminierungen und nicht zuletzt bei der einheitlichen Schreibweise wird deutlich reduziert.
- Eine Ablage in Printform ist nicht mehr erforderlich, jedoch weiterhin möglich.
- Eine unmittelbare Benachrichtigung der Betroffenen nach erfolgter Dateneingabe ohne weitere diesbezügliche Prozesse ist gewährleistet.

- Es gibt keine unterschiedlichen Versionen von Dokumenten mehr, die u.U. an verschiedenen Stellen abgelegt sind.
- Die Aktualisierung des aktuellen Auditplans erfolgt automatisch bei jeder Dateneingabe; die bisherigen, bei jeder Änderung erneut anfallenden Arbeitsschritte, um den Plan ins Netz zu stellen, sind nicht mehr erforderlich.
- Die gezielte Recherche der zu den Auditierungsprozessen gespeicherten Daten sowie die Zusammenstellung von relevanten Datensätzen nach unterschiedlichen Kriterien zu aussagekräftigen Übersichten wird in komfortabler Weise unterstützt.

Für die Auditierten wird mit ISIQUA mehr Transparenz, Einheitlichkeit und Aktualität erreicht, d.h.

- der aktuelle Auditplan stimmt immer mit den Informationen, die sie per E-Mail erhalten, überein,
- jede Änderung bei der Planung und Terminierung wird ihnen per E-Mail mitgeteilt, sobald die entsprechenden Daten im System eingegeben worden sind,
- sie erhalten den sie betreffenden Bericht umgehend nach Beendigung der diesbezüglichen Dateneingabe, da keine weiteren Prozesse notwendig sind.

Für die Firma MSW ergibt sich durch den Einsatz von ISIQUA

- eine verbesserte Wirtschaftlichkeit, da die Auditverwaltung effizienter durchgeführt wird und die Auditoren sich mehr den wichtigen inhaltlichen Aspekten der Qualitätssicherung widmen können,
- eine Imageverbesserung, da sie zu den noch wenigen Dienstleistungsunternehmen gehört, die ein webbasiertes QM-System für die Optimierung der Abläufe einsetzen,
- die Möglichkeit, gegenüber Kunden und Mitarbeitern den Stellenwert, den die Qualitätssicherungsmaßnahmen im Unternehmen haben, hervorzuheben.

7.2 Perspektiven

ISIQUA in der vorliegenden Version 1.0 erfüllt alle Anforderungen, die von dem für die Qualitätssicherung verantwortlichen Mitarbeiter der Firma MSW vorgegeben wurden. Für den weiteren Ausbau des Systems sind verschiedene Maßnahmen vorstellbar. Es könnten Daten aus anderen Systemen integriert werden, beispielsweise Mitarbeiterdaten, um doppelte Datenpflege von im Wesentlichen gleichen Daten zu vermeiden. Auch statistische Auswertungen könnten von Interesse sein. Eine Terminüberwachungsfunktion oder die Einarbeitung der auf die spezifische Situation der Firma abgestimmten Fragen könnten eingearbeitet werden. Die Integration einer Volltextrecherche der Berichtstexte könnte in Zukunft ebenfalls eine sinnvolle Erweiterung der Funktionalität darstellen. Eine weitere Möglichkeit wäre, die optische Gestaltung der Berichte zu verbessern, indem das System aus den Inhalten der Berichte ein PDF-Dokument generiert, das als E-Mail-Anhang an die Betroffenen gesendet wird.

ISIQUA wurde auf die Prozesse im Zusammenhang mit der Durchführung interner Audits bei der Firma MSW zugeschnitten. Da MSW zur Bertelsmann-Gruppe gehört, wäre es denkbar, dass ISIQUA anderen Firmen der Unternehmensgruppe zur Verfügung gestellt wird, die Interesse an einem System zur Unterstützung der Qualitätssicherungsmaßnahmen haben. Diese Einsatzmöglichkeit von ISIQUA betrifft auch die ausländischen Tochtergesellschaften, da alle für die Anwender sichtbaren Textelemente des Systems ohne großen Aufwand in eine andere Sprache übersetzt werden können.

Die Steuerung der Zugriffsberechtigungen bei ISIQUA setzt auf die internen Zugriffsberechtigungen im Netzwerk der Firma MSW auf. Käme das System außerhalb eines Intranets zum Einsatz, wäre ein weiterer Ausbau der Sicherheitsfunktionen sowie der Funktionen zur Useridentifikation erforderlich.

In der IT-Abteilung der Firma MSW, in deren Zuständigkeitsbereich die Administration von ISIQUA gehört, wurde auch darüber diskutiert, das System entsprechend der GPL-Lizenz als Open-Source-Produkt im Internet zur Verfügung zu stellen. In diesem Fall könnte ISIQUA an den verschiedensten Stellen zum Einsatz kommen, aber auch von anderen Programmierern ergänzt und weiterentwickelt werden.

Literaturverzeichnis

Bilke, Petra: PHP und MySQL - dynamische Webseiten. - 1. Auflage. - Hornbæk : KnowWare-Verlag, 2001 (KnowWare : Extra ; 7)

Däßler, Rolf: Das Einsteigerseminar MySQL - 1. Auflage Kaarst : bhv-Verlag, 2001

Demo SINIC-AUD. CD_ROM. IBS SINIC GmbH, 2002

Hess, Uwe; Karl, Günther: HTML 4 : inkl. JavaScript und VBScript ; das bhv Taschenbuch / Uwe Hess ; Günther Karl. - 1. Auflage. - Kaarst : bhv-Verl., 1999.

Knoll, Astrid: Webbasiertes Gebäudeinformationssystem für die Hochschule der Medien. Diplomarbeit. Stuttgart, 2001

Leierer, Gudrun Anna; Stoll, Rolf D.: PHP 4 + MySQL. - 1. Auflage. Düsseldorf : Data Becker, 2000

Krause, Jörg: PHP 4 : Grundlagen und Profiwissen ; Webserver-Programmierung unter Windows und Linux ; [basiert auf PHP 4 final version ; MySQL und umfassende deutsche Referenz], - München [u.a.] : Hanser, 2000

Lerdorf, Rasmus: PHP - kurz & gut. - 1. Auflage, deutsche Ausgabe, 1. korrigierter Nachdruck. - Beijing [u.a.] : O'Reilly, 2001

Lexikon der Informatik und Datenverarbeitung: Hrsg. von Hans-Jochen Schneider. - 2., verb. und erw. Auflage. München [u.a.] : Oldenbourg, 1986

Matthiessen, Günter; Unterstein, Michael: Relationale Datenbanken und SQL : Konzepte der Entwicklung und Anwendung. - 2., unveränderter Nachdruck. - Bonn [u.a.] : Addison-Wesley, 1999

Meier, Andreas: Relationale Datenbanken. Leitfaden für die Praxis. – 4. überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin [u.a.] : Springer, 2001

Prüm, David: Entwicklung eines webbasierten Dokumentenarchivs zur Verwaltung und Veröffentlichung von Lehrmaterialien auf einem LAMP-System (Linux-Apache-mysql-PHP). Diplomarbeit. - Stuttgart, 2000

Ratschiller, Tobias; Gerken, Till: Webanwendungen mit PHP 4.0 entwickeln : [enthält die offizielle Zend-API-Dokumentation]. - München [u.a.] : Addison-Wesley, 2001

Die Software der Qualität. Neue Standards für das Qualitätsmanagement. IBS SINIC GmbH, Neu Ansbach, o.J.

Schmid, Egon; Cartus, Christian; Blume, Richard: PHP : dynamische Webauftritte professionell realisieren. - München : Markt & Technik, Buch- und Software-Verlag, 1999

Taschenbuch der Informatik: Hrsg. von Uwe Schneider und Dieter Werner. - 3., völlig neu bearb. Auflage. - München [u.a.] : Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, 2000

Firmeninterne Quellen

Einführung eines Qualitätsmanagement-Systems nach DIN EN ISO 9001 bei MSW. Text fürs Intranet. Verantwortlich: Peter Schaffrynski, Norbert Moranz. Datum der letzten Aktualisierung: 26.02.2001

Moranz, Norbert: Qualitätsmanagement bei der Marketing Service Süd-West GmbH in Stuttgart. Powerpoint-Präsentation. - Stuttgart, Oktober 2001.

Internetquellen

Aktuelle Analysen. IBS: Übergewichten (Independent Research), 30.03.2002. In Aktien & Co. Hamburg : Springer. URL: http://www.aktienresearch.de/analysen/analysen_detail.asp?AnalyseNr=12845 (Zugriff am 13.05.2002)

Die **aktuelle IT-Begriffsdatenbank der GES.** Veröffentlicht von der Firma GES mbH, IT-Trainig für Professionals. URL: <http://glossary.ges-training.de/glossar/> (Zugriff am 26.04.2002)

Aktuelles zur ISO-Revision. Frankfurt/Main, 17. Juli 2000. In DGQ Aktuelle Nachrichten, Pressemitteilungen, Terminvorschau. URL: <http://www.dgq.de/aktuell/welcome.htm> (Zugriff am 14.12.00)

Auditieren ohne Sisyphusarbeit. In QZ Qualität und Zuverlässigkeit. München : Hanser, 1999. URL: <http://www.caq.de/deutsch/company/press/press-015.asp?refresh=1> (Zugriff am 13.05.2002)

Balmer, Marc: Dynamische Informationsinhalte im Internet. URL <http://www.hyperwerk.ch/mb/dateien/folien/PHPFolien.pdf> (Zugriff am 27.04.2002)

Blaha, Dagmar: Zeitplan zur Umstellung auf ISO 9000:2000 : Übergangszeiten. 11.03.2002. URL: <http://www.dqs.de/faq/index.php3?path=0:10&art=306> (Zugriff am 27.04.2002)

Böhme & Weihs. Das Unternehmen. Veröffentlicht von der Firma Boehme & Weihs Systemtechnik GmbH. URL: <http://www.boehme-weihs.de/> (Zugriff am 13.05.2002)

CASQ-it 9000. Das integrierte Qualitätsmanagement-Informationssystem. Branchenu-nabhängig. Auszug aus dem SoftGuide Softwareführer auf CD-ROM. Veröffentlicht von der Firma SoftGuide GmbH & Co. KG, Wolfsburg. URL: http://www.softguide.de/prog_t/pt_0576.htm (Zugriff am 13.05.2002)

Deutsche Übersetzung der GNU General Public License. Im Auftrag der S.u.S.E. GmbH, 1996. URL: <http://www.pwr.ch/produkte/linux/gpl-ger.html> (Zugriff am 27.04.2002)

DQS. DQS Das Unternehmen. Vogel Druck und Medienservice, 1999. URL: <http://www.dqs.de/index2.html> (Zugriff am 18.04.2002)

EditPlus, der perfekte Ersatz fuer Notepad! Benutzermeinung geschrieben am 12.02.2002. URL: <http://www.dooyoo.de/review/717441.html> (Zugriff am 03.05.2002)

Free Software Foundation Europe. (Homepage). URL: <http://fsfeurope.org/index.de.html> (Zugriff am 27.04.2002)

Gebhardt, Klaus: Qualitätsmanagement unter einem D,A,CH, 13.05.2002 URL: <http://www.quality.de/> (Zugriff am 13.05.2002)

Hahl, Olaf: Personalisierte Portaltechnologien auf Basis einer prozessgetriebenen Groupware-Umgebung. Diplomarbeit. - Paderborn, 2000. URL: [http://gcc.uni-paderborn.de/www/WI/WI2/wi2_lit.nsf/0/5a1d9198948090714125698a007d08ab/\\$FILE/Diplomarbeit_OHahl.pdf](http://gcc.uni-paderborn.de/www/WI/WI2/wi2_lit.nsf/0/5a1d9198948090714125698a007d08ab/$FILE/Diplomarbeit_OHahl.pdf) (Zugriff am 26.04.2002)

Das Informationstechnik-Glossar von IT Research. Veröffentlicht von IT Research GmbH, 16. Januar 2001. URL: <http://www.it-research.net/de/index.htm> (Navigation: Information ==> IT-Glossar) (Zugriff am 27.04.2002)

Kussmaul, Andreas; Tochtermann, Klaus; Pursche, Katrin: Ein Internet-basiertes Umweltdokumentarchiv für kleine Nutzergruppen. FAW, Ulm. URL: http://www.pz-oekosys.uni-kiel.de/akudb/PURSCHE/diwa_wor.ppt (Zugriff am 25.04.2002)

Lutzmann, Thomas: Unser Qualitätsmanagement. In: WICKER MAGAZIN, 4. Ausgabe Januar bis Juni 2001. URL: <http://www.wicker-magazin.de/0400/qualitaetsmanagement.html> (Zugriff am 09.05.2002)

Möller, Erik: Die Reformation zum Anfassen: GNU/Linux und Open Source. 12.10.2001. URL: <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/te/9786/1.html> (Zugriff am 03.05.2002)

The MySQL AB Company. Veröffentlicht von der Firma MySQL AB, [2001]. URL: <http://www.mysql.com/company/index.html> (Zugriff am 03.05.2002)

MySQL.de! Die deutsche Website von MySQL AB, 2002. URL: <http://www.mysql.de/> (Zugriff am 07.05.2002)

Netcraft Web Server Survey. Veröffentlicht von der Firma Netcraft. URL: <http://www.netcraft.com/survey/> (Zugriff am 27.04.2002)

News 04.2002. Veröffentlicht von Dynamic Web Pages. URL: <http://www.dynamic-webpages.de/02.news.php?time=04.2002> (Zugriff am 03.05.2002)

Otto, Michael; Schuler, Norbert: Fachliche Services: Geschäftslogik als Dienstleistung für verschiedene Benutzungsschnittstellen-Typen. Diplomarbeit. - Hamburg, 2000. URL: <http://www.el-otto.de/data/diplomarbeit.pdf> (Zugriff am 26.04.2002)

PHP Award 2002. Veröffentlicht vom PHP-Verein (www.php-ev.de/). URL: <http://www.php-award.de/> (Zugriff am 03.05.2002)

QAM Produktinfo. FS [Service]- FS [QAM]. Veröffentlicht von der Firma CAQ AG Factory Systems, Rheinböllen. <http://www.caq.de/deutsch/products/product.asp?product=246&branche=11> (Zugriff am 13.05.2002)

Qualität hat einen neuen Namen. DIN EN ISO 9001:2000. Veröffentlicht von der Unternehmensberatung Dipl.-Ing. Wolfgang Brièll (UBB). - Meerbusch, 2001. URL: <http://www.ubb-consult.de/htmls/iso9000-2000/wichtigsteNeuerungen.html> (Zugriff am 03.05.2002)

Riekert, Wolf-Fritz: Datenbanksysteme und Aufbau von Datenbanken. Veröffentlicht am 26.04.00. URL: <http://v.hdm-stuttgart.de/~riekert/lehre/db.pdf> (Zugriff am 30.04.2002)

SINIC-CAQ - Softwarelösungen für das Qualitätsmanagement. Veröffentlicht von der IBS SINIC GmbH, Neu-Anspach, 2002. URL: <http://www.sinic.de/index.htm> (Zugriff am 13.05.2002)

Tauer, Christian: GNU/Linux und Open Source in der Notarkanzlei - eine Alternative, 2002. URL: <http://www.indect.de/index.html> (Zugriff am 27.04.2002)

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Masterarbeit 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

Stuttgart, den 17.05.2002