

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg



Thema:

**Open Source Contentmanagementsysteme - Eine alternative
Dokumentverwaltung für Qualitätsmanagementsysteme nach der DIN
EN ISO 9001:2008 für Kleinunternehmen**

Diplomarbeit

Fakultät für Informatik
Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik III - Managementinformationssysteme
(FIN/ITI)

Themensteller: Prof. Dr. Hans-Knud Arndt
Betreuer: Prof. Dr. Hans-Knud Arndt

Zweitgutachter: Prof. Dr. Georg Paul
vorgelegt von: Sandra Lau
Abgabetermin: 08. Mai 2009

„Alle in dieser Internationalen Norm festgelegten Anforderungen sind allgemeiner Natur und auf alle Organisationen anwendbar, unabhängig von deren Art und Größe und von der Art der bereitgestellten Produkte.“

DIN EN ISO 9001:2008, Absatz 1.2

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
Zusammenfassung	IX
1 Einführung	1
1.1 Motivation	3
1.2 Ziele und Aufgaben	5
2 Anforderungen an QMH und Betriebsnormen	6
2.1 Forderungen aus der DIN EN ISO 9001:2008	6
2.1.1 Inhaltliche Forderungen	6
2.1.2 Organisatorische Forderungen	8
2.2 Forderungen an die Nutzung der Dokumentation	9
2.3 Technische Anforderungen	9
3 Anforderungsanalyse	11
3.1 Inhaltsarten des QMH und der Betriebsnormen	11
3.1.1 Art des Dokumentes	11
3.1.2 Vorbereitung der Inhalte	15
3.2 Anforderungen an das Dokumentenmanagement	16
3.2.1 Art der Dokumentverwaltung	16

3.2.2	Softwarevarianten	21
3.2.3	Art des integrierten Systems	24
3.2.4	Arbeitsabläufe im Rahmen der Dokumentverwaltung	27
3.3	Anforderungen an die Nutzung der Dokumentation	30
3.4	Analyse der technischen Anforderungen	32
3.4.1	Sicherheitskonzept für das System	32
3.4.2	Sicherungskonzept	32
3.4.3	Bestandsschutz aller Daten	36
3.4.4	IT-Infrastruktur	36
4	Konzept zur Umsetzung der Anforderungen	38
4.1	Grundlage	38
4.1.1	Bestimmung des geeigneten WCMS	38
4.1.1.1	Python/Zope-Ansatz	38
4.1.1.2	Java-Ansatz	39
4.1.1.3	PHP-Ansatz	40
4.1.1.4	Vergleich der vorgestellten WCMS	42
4.1.2	Entwicklung einer neuen Komponente für Joomla! 1.5	50
4.1.2.1	Modell-View-Controller Programmierkonzept	50
4.1.2.2	Standards zur Entwicklung neuer Komponenten	51
4.2	Inhaltliches Konzept	52
4.2.1	Vorlagen für QMH und Betriebsnormen	53

4.2.2	Glossar und Abkürzungsverzeichnis	54
4.3	Arbeitsabläufe im Contentmanagementsystem	54
4.3.1	Dokumentprozess	56
4.4	Anwenderkonzept zur Nutzung der Dokumentation	60
4.4.1	Benutzer- und Rechteverwaltung	60
4.4.2	Informationsmanagement	61
4.4.3	Übersichten	63
4.5	Technische Konzeption	64
4.5.1	Sicherungen	64
4.5.2	Zugriff- und Datensicherheit	64
4.5.3	IT-Infrastruktur	65
5	Ansätze zur Umsetzung der Anforderungen	68
5.1	Inhaltliche Umsetzung	68
5.1.1	Datenbankstruktur für die Inhaltsverwaltung	68
5.1.2	Integration von Glossar und Abkürzungsverzeichnis in andere Inhalte	70
5.2	Organisatorische Umsetzung	73
5.2.1	Benutzerverwaltung und Rechtemanagement	73
5.2.2	Dokumentenmanagement	75
5.2.3	Umsetzungsansatz für das Informationsmanagement	76
5.2.4	Gesamte Datenbankstruktur	77
5.3	Technische Umsetzung	79

5.3.1	Implementierungsansatz für die Erstellung der Sicherungen	79
5.3.2	Implementierung der Zugriffs- und Datensicherheit	80
6	Erkenntnisse und Schlussfolgerungen	84
6.1	Ergebnisse	84
6.1.1	Umsetzung der inhaltlichen und organisatorischen Anforderungen	84
6.1.2	Umsetzung der technischen Anforderungen	85
6.2	Nutzen und Einsatzmöglichkeiten	86
6.3	Einschränkungen dieser Dokumentverwaltung zu einem Qualitätsmanagementsystem	86
6.4	Erweiterungsmöglichkeiten und Ausblick	87
	Literaturverzeichnis	89

Abbildungsverzeichnis

2.1	Abgrenzung von Verfahrens- und Arbeitsanweisung	7
2.2	Aufbau der grundlegenden Qualitätsmanagementdokumentation	7
2.3	Dokumentlebenszyklus	8
3.1	RAID-Systeme	35
4.1	Logo des CMS Plone	39
4.2	Logo des CMS OpenCMS	39
4.3	Logo des CMS Alfresco	40
4.4	Logo des CMS Drupal	40
4.5	Logo des CMS Typo3	41
4.6	Logo des CMS Joomla!	41
4.7	ISO/OSI 7 Schichtenmodell	48
4.8	Model-View-Controller Prinzip	51
4.9	Legende der verwendeten Symbole zur Darstellung von EPK	54
4.10	Prozess: Dokument Erstellung	55
4.11	Prozess Teil 1: Dokumentfreigabe	56
4.12	Prozess Teil 2: Dokumentfreigabe	57
4.13	Prozess: Dokumentrevision	58
4.14	Prozess: Dokumentfreigabe in Kleinstunternehmen	59

4.15	Minimale IT-Infrastruktur	66
4.16	Erweiterte IT-Infrastruktur	67
5.1	Datenbanktabellen zur Dokumentverwaltung	69
5.2	Datenbanktabellen zur Begriffsverwaltung	71
5.3	Binärer Suchbaum	72
5.4	Binärer Suchbaum mit InOrder Traversierung	73
5.5	Datenbanktabellen zur Benutzer- und Rechteverwaltung . .	74
5.6	Datenbanktabellen zur Aufgabenverwaltung	77
5.7	Gesamte Datenbankstruktur	78

Abkürzungsverzeichnis

ANSI	American National Standards Institute
API	Application Programming Interface
ARIS	Architektur Integrierter Informationssysteme
AS	Aerospace
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CMS	Contentmanagementsystem
DBMS	Datenbankmanagementsystem
DBS	Datenbanksystem
DIN	Deutsches Institut für Normung
DMS	Dokumentenmanagementsystem
DVD	Digital Versatile Disc
ECC	Error Correcting Code
ECM	Enterprise-Contentmanagement
EN	Europäische Norm
EPK	Ereignisgesteuerte Prozesskette
ERP	Enterprise Resource Planning
GAMP	Good Automated Manufacturing Practice
GB	Gigabyte
GPL	General Public License
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
i.d.R.	in der Regel
ID	Identification
IIS	Internet Information Services
IP	Internet Protocol
ISO	International Organization for Standardization
IT	Informationstechnik
LDAP	Leightweight Directory Access Protocol
LGPL	Lesser General Public License
OCR	Optical Character Recognition
OSI	Open System Interconnection
PDF	Portable Document Format
PEAR	PHP Extension and Application Repository
QB	Qualitätsbeauftragter
QM	Qualitätsmanagement
QMH	Qualitätsmanagementhandbuch
QMS	Qualitätsmanagementsystem
RAID	Redundant Array of Independent Disks
SQL	Structured Query Language

SSL	Secure Socket Layer
TCP	Transmission Control Protocol
WCMS	Web-Contentmanagementsystem
WYSIWYG	What you see is what you get
ZODB	Zope Object Database
ZPL	Zope-Public-License

Abstract

Für den Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems (QMS) ist die Norm DIN EN ISO 9001:2008 maßgeblich. Diese Norm gilt für alle Unternehmensgrößen und -arten. Die Normenumsetzung und -einhaltung stellt an Kleinstunternehmen aufgrund der knappen Ressourcen und der damit verbundenen Unternehmensstruktur spezielle Anforderungen. In der Diplomarbeit wird ein zugeschnittenes Konzept aufgezeigt, mit dem Kleinstunternehmen den ersten Schritt zur Erstellung der grundlegenden QMS-Dokumentation mit Qualitätsmanagementhandbuch und Betriebsnormen, softwareunterstützt gehen können. Dafür werden aus der Norm Anforderungen, die die Dokumentation betreffen, ausgearbeitet und im Rahmen der Anforderungsanalyse ein geeigneter Weg für die Umsetzung ermittelt. Im Weiteren wird aufgezeigt, wie mit Hilfe eines Contentmanagementsystems die Prozesse eines Dokumentenlebenszyklus normgerecht unterstützt werden können.

Kapitel 1

Einführung

Tischfeuerwerk – Riskante Qualitätsprobleme bei Lithiumionen-Akkus¹ für Notebooks und Qualitätsproblem bei Apple? Risse im iPhone 3G!² sind Schlagzeilen der jüngsten Vergangenheit, die in der Presse auftauchen.

Bei dem neuen iPhone 3G kam es Mitte letzten Jahres zu vermehrten Kundenbeschwerden, aufgrund von „Risse[n] in der Plastikschaale der Rückseite“, wie dies das MACazin (2008) berichtete. Dies ist besonders bei den weißen iPhones ärgerlich, da die Risse im Rahmen von Verschmutzungen viel schneller zu sehen sind.

Die Computerzeitung c't berichtete im Sommer 2006 von wiederholten Rückrufaktionen diverser Notebookhersteller durch in Brand geratene Notebookakkus. Gründe dafür werden laut Rink (2006) an verschiedenen Stellen gesehen: zum einen müssen die Zulieferer „die Preisvorstellung ihrer Auftraggeber unter allen Umständen umsetzen und das geht nach dem Preisverfall der letzten Jahre offenbar nicht ohne Qualitätseinbußen“. Zum anderen wird versucht, soviel Akkuleistung wie nur möglich in einem Akku unterzubringen. Deshalb wird bei einigen Herstellern die schützende Separatorschicht zwischen zwei Akkuzellen dünner gemacht. Dadurch steigt allerdings die Kurzschlussgefahr und es kann passieren, dass diese Akkus zu brennen beginnen.

Derartige Vorfälle müssen verhindert werden, da sie für das Unternehmen rufschädigend sind, zu sinkenden Verkaufszahlen und zu Haftungsproblemen führen können. Noch unerfreulicher wird es, wenn solche Fälle bei Zulieferern auftreten, wie dies beispielsweise bei Bosch³ passierte. Bei diesem Fall waren verschiedene Autohersteller betroffen, die als Kunde von

¹ Bericht im c't Magazin von Rink (2006).

² Meldung im MACazin (2008), dem Magazin über Apple, Mac, iPhone, iPod und alles drumherum.

³ So berichtete autobild.de (2005) über defekte Einspritzpumpen des Hersteller Bosch.

Bosch nicht nur Arbeitsausfall aufgrund fehlender Teile hatten, sondern nach einer Rückrufaktion die fehlerhaften Teile austauschen mussten.

Durch Rückrufaktionen und Nacharbeiten werden unnötige Kosten verursacht. Um diese so gering wie möglich zu halten, ist es notwendig Probleme und Fehler frühzeitig im Produktionsprozess aufzudecken. An dieser Stelle greift ein Qualitätsmanagement an, dessen Ziel es ist Kosten, besonders Kosten aus Haftungsproblemen einzusparen.

Wenn solche Vorfälle in Kleinstunternehmen, Unternehmen in denen weniger als zehn Mitarbeiter übers Jahr angestellt sind und deren Jahresumsatz nicht höher als zwei Millionen Euro beträgt, auftreten, so ist dies für ein Kleinstunternehmen mit den Schadensersatzleistungen und Nacharbeiten, die notwendig sind, in der Regel kaum tragbar. Handelt es sich um Vermögensschäden, zum Beispiel durch Produktionsausfall, dann sind diese kaum zu versichern. Ein Kleinstunternehmen müsste die wirtschaftlichen Folgen selber tragen, ohne sich schützen zu können. Zudem müssen Kleinstunternehmen die Zertifizierung nach der DIN EN ISO 9001 vorweisen, um zumeist industriellen Kunden ihre Produkte verkaufen zu können.

Als Qualität von Produkten wird der „Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt“¹ verstanden. Die Adjektive schlecht, gut oder ausgezeichnet können dabei zusammen mit der Benennung Qualität verwendet werden. In verschiedenen Normen werden Wege definiert, um die Qualität der Produkte in einem Unternehmen sicherzustellen. Die Hauptnorm auf der die anderen Normen, wie TS16949 für den Automobilbereich, die DIN EN ISO 13485 im Bereich der Medizintechnik oder die AS/EN 9100 in der Aerospace(AS)-Industrie² aufbauen, ist die DIN EN ISO 9001, deren neuste Fassung Ende 2008 veröffentlicht wurde. In dieser werden die grundlegenden Richtlinien für die Einführung eines

¹ DIN EN ISO 9000 (2000)

² TÜV CERT (2005)

Qualitätsmanagementsystems, also eines Managementsystems¹ mit dem Augenmerk auf Qualität, festgelegt.

1.1 Motivation

Für die Einführung eines Qualitätsmanagementsystems in Kleinstunternehmen haben diese nur begrenzte Ressourcen und freie Mittel für Investitionen zur Verfügung. Bei der Einführung und Pflege eines QMS ist dieses zu beachten. Das heißt, die Einführung eines QMS muss bereits durch die Nutzung weniger Mitarbeiter einen wirtschaftlichen Nutzen erbringen.

Die wesentlichen Gründe für die Einführung sind bei Kleinstunternehmen vergleichbar mit denen der Großunternehmen:

- durch die Forderung des Kunden;
- durch den Zwang von Normen;
- so sollen die Wirtschaftlichkeit und Effektivität des Unternehmens erhöht werden;
- als Image und Verkaufsfaktor.

Ein Kleinstunternehmen sollte die Einführung eines QMS genauso in Betracht ziehen wie ein Großunternehmen.

Die organisatorischen Besonderheiten in Kleinstunternehmen sind beim Aufbau und der Pflege eines QMS zu beachten und führen letztendlich zu einem angepassten Umsetzungsansatz gegenüber Mittelstands- und Großunternehmen, um diesen zu genügen und wirtschaftliche Vorteile zu bringen.

¹ Unter einem Managementsystem wird nach Pischon und Liesegang (1999) letztendlich die „in der Realität existierenden Abläufe und Regelungen in einem Unternehmen, die eventuell zuvor in einem Konzept geplant und in einem Modell beschrieben wurden“ verstanden.

Hier kann Informationstechnik (IT) und der richtige Einsatz von Software helfen. Moderne IT sollte die gesamte Unternehmensorganisation unterstützen, mit den QM-Normen in Einklang stehen und möglichst alle Bereiche integrieren, um eine Datenredundanz und Mehrfachverwaltung auszuschließen. Zudem sollte die Software an die Bedürfnisse des Unternehmens anpassbar sein und sämtliche Unternehmensbereiche und deren Systeme integrieren. Dies reicht von der Buchhaltung, der Verwaltung der Kunden- und Lieferantendaten, geht über Enterprise Resource Planning (ERP) und Human Resource Planning, das Projektmanagement, bis hin zu Kommunikationswerkzeugen, Internetauftritt und weiteren Systemen.

Integrierte Softwaresysteme sind in der Regel eher für große Unternehmen bzw. Mittelstandsunternehmen geeignet beziehungsweise können diese nicht genug an die Unternehmensbesonderheiten von Kleinstunternehmen angepasst werden. Gerade für die vorzugsweise adaptierbaren integrierten Softwarelösungen sind die Lizenzen und die Kosten für die Anpassung zu teuer und die Anbindungen an externe Servicepartner schwierig.

Auch Softwaresysteme für kleine Unternehmen können meistens nicht ausreichend an die Bedürfnisse der Kleinstunternehmen angepasst werden und enthalten zudem kaum die vollständige Integration aller Unternehmensbereiche. Die Anbindung an externe Dienstleister, die selten vorhandene Mehrsprachenunterstützung und schwierige Anbindungen von Niederlassungen erschweren zusätzlich den wirtschaftlichen Einsatz solcher Softwaresysteme auch unter QM-Gesichtspunkten.

Daraus lässt sich ableiten, dass es sinnvoll ist einen alternativen Lösungsansatz für Kleinstunternehmen zu entwickeln, wie dies mit Open Source Projekten geschaffen werden könnte. Im Bereich von ERP, Projektmanagement und bei der Source-Code Verwaltung für Softwareunternehmen gibt es zahlreiche Open Source Projekte.

In dieser Arbeit soll das nächste Teilgebiet aufgegriffen werden: ein Contentmanagementsystem (CMS) für die Verwaltung der QM-Dokumente.

1.2 Ziele und Aufgaben

In dieser Diplomarbeit soll ein Konzept, mit anschließendem Umsetzungsansatz, für eine softwareunterstützte Lösung in Form eines Open Source CMS entwickelt werden, mit der Kleinstunternehmen bei der Erstellung und Pflege der grundlegenden QM-Dokumentation¹ zielgerichtet unterstützt werden.

Dabei werden, wie dies nach Dumke (1993) für die Entwicklung von Software erforderlich ist, zunächst die Anforderungen an das System aus der Norm herausgearbeitet. In der anschließenden Anforderungsanalyse werden verschiedene Umsetzungswege erarbeitet und bewertet. Die besten Wege aus der Analyse werden in dem Konzept konkretisiert. Für den Nachweis, dass das Konzept zielführend ist, werden im Umsetzungsansatz besonders kritische Aspekte beispielgebend implementiert.

¹ Die grundlegende QM-Dokumentation umfasst das Qualitätsmanagementhandbuch und die Betriebsnormen.

Kapitel 2

Anforderungen an die Erstellung von Qualitätsmanagementhandbuch und Betriebsnormen

2.1 Forderungen aus der DIN EN ISO 9001:2008

2.1.1 Inhaltliche Forderungen

Qualitätsmanagementhandbuch (QMH)

Die Dokumentation muss, nach der Norm DIN EN ISO 9001:2008, die Qualitätspolitik und -ziele eines Unternehmens dokumentieren. Weiterhin muss diese die gesamten Prozesse des Unternehmens enthalten oder auf diese verweisen und es muss die Dokumentationsstruktur und Begriffe des Unternehmens und seiner Abteilungen beinhalten.¹

Für das QMH fordert die Norm DIN EN ISO 9001 (2008) in Kapitel 4.2.2 die Erstellung folgender Inhalte:

- *den Anwendungsbereich des Qualitätsmanagementsystems, einschließlich Einzelheiten und Begründungen für jegliche Ausschlüsse,*
- *die für das Qualitätsmanagementsystem erstellten dokumentierten Verfahren oder Verweise darauf,*
- *eine Beschreibung der Wechselwirkung der Prozesse des Qualitätsmanagementsystems und²*

dessen Aufrechterhaltung und ständige Verbesserung.

Das Qualitätsmanagementhandbuch eines Unternehmens ist für die eigenen Mitarbeiter, aber auch für Kunden, Auditoren und Partner gedacht.

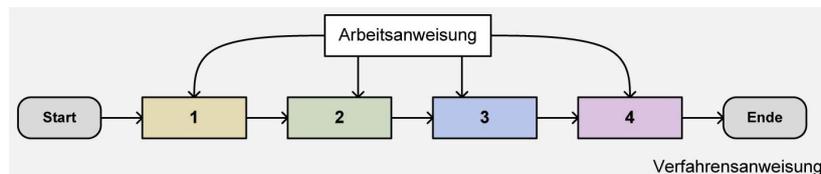
¹ DIN EN ISO 9001 (2008) Kapitel 4.2.1

² DIN EN ISO 9001 (2008) in Kapitel 4.2.2

Je nachdem, wer die Zielgruppe ist, sind Inhalte wegzulassen oder zu integrieren. So muss das Unternehmen dem Kunden keine firmeninternen Informationen offen legen und sollte die Struktur des QMH für den eigenen Mitarbeiter an den Abteilungen orientieren.¹

Betriebsnormen

Für die korrekte Ausführung und Weitergabe von Wissen müssen An-

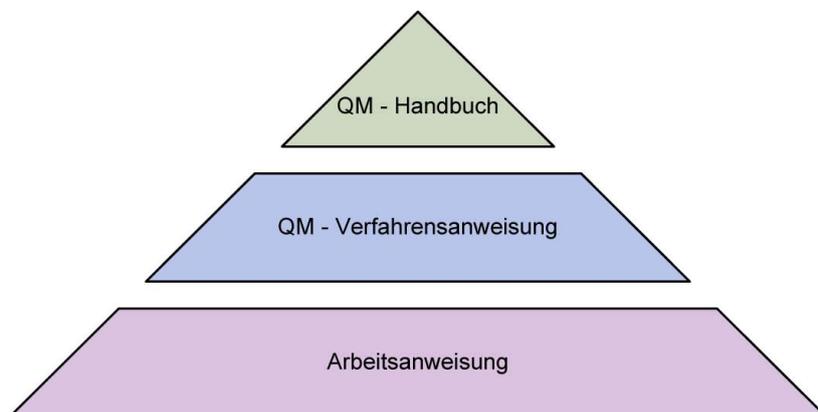


Quelle: Schlüter und Dunkhorst (2003)

Abbildung 2.1: Abgrenzung von Verfahrens- und Arbeitsanweisung

weisungen schriftlich dokumentiert werden. Hierbei wird zwischen zwei verschiedenen Formen unterschieden.

In einer Verfahrensanweisung wird ein kompletter Prozess beschrieben. Arbeitsanweisungen, auf die Verfahrensanweisungen verweisen können, enthalten im Gegensatz die Beschreibung einer konkreten Tätigkeit in einem Prozess, wie dies auch in Abbildung 2.1 zu sehen ist.²



Quelle: Schlüter und Dunkhorst (2003)

Abbildung 2.2: Aufbau der grundlegenden Qualitätsmanagementdokumentation

¹ Schlüter und Dunkhorst (2003) S. 141

² Schlüter und Dunkhorst (2003) S. 141

Die Betriebsnormen ergeben zusammen mit dem Qualitätsmanagementhandbuch die allgemeine QM-Dokumentation und bilden den Grundstock eines QM-Systems. Die Struktur ist auch in Abbildung 2.2 zu sehen.

2.1.2 Organisatorische Forderungen

Lenkung der Dokumente

Die Lenkung der Dokumente ist ein sehr wichtiger Aspekt für die Arbeit mit der Dokumentation des QMS. Lenkung der Dokumente bedeutet, dass das Dokument bei seinem Lebenszyklus, auch mit Abbildung 2.3 zu vergleichen, begleitet wird¹. Die Norm schreibt vor, dass das Dokument nach der Erstellung durch verantwortliche Mitarbeiter und durch die Qualitätsstelle freigegeben werden muss. Anschließend muss dieses Dokument den betreffenden Mitarbeitern zugänglich gemacht werden.²



Abbildung 2.3: Dokumentenlebenszyklus

Ein weiterer wichtiger Punkt betrifft die Überarbeitung des Dokumentes. Ist die abgeschlossen, muss das revidierte Dokument ungültig gemacht werden und eine weitere Arbeit gemäß dessen Anweisungen verhindert werden.³ Trotzdem muss dieses Dokument für weitere zehn Jahre⁴ aus Produkthaftungsgründen vorgehalten und darf nicht vernichtet werden, was eine Archivierung voraussetzt.

¹ Brauer (2007)

² DIN EN ISO 9001 (2008)

³ DIN EN ISO 9001 (2008)

⁴ §13 des Produkthaftungsgesetz mit dem Bundesministerium der Justiz (2002) als Herausgeber und §257 des Handelsgesetzes, ebenfalls herausgegeben durch das Bundesministerium der Justiz (2008)

2.2 Forderungen an die Nutzung der Dokumentation

Für eine unkomplizierte Arbeit mit der QM-Dokumentation muss diese einfach gepflegt werden können. Der Zugriff auf diese, ebenso wie die Arbeit mit ihr muss schnell erfolgen können und darf nicht unnötig Zeit durch lange Wege zu den Dokumenten dauern. Durch die Erstellung der Dokumentation darf den Mitarbeitern keine Mehrarbeit entstehen, die sich nicht durch die Arbeit mit dieser amortisiert. Zudem muss die Dokumentation den täglichen Arbeitsalltag der Mitarbeiter unterstützen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist, besonders in Hinblick auf die Weiterentwicklung des QMS zu berücksichtigen. Ein QMS muss von jedem Mitarbeiter gelebt werden, da dieses sonst finanzielle und personelle Mittel verschwendet. Das bedeutet auch, dass es die Nutzer in ihrer täglichen Arbeit unterstützt und diese erleichtert, anstatt Zusatzaufwendungen zu generieren.

2.3 Technische Anforderungen

Laut der DIN EN ISO 9001 kann „die Dokumentation [...] in jeder Form oder Art eines Mediums realisiert werden.“¹. Weitere technische Anforderungen werden durch die Norm bezüglich der Umsetzung der Dokumentation nicht gestellt. Hierbei und für die weiteren Punkte zur Einführung eines QMS gibt es Richtlinien, die auf die einzelnen Industriebereiche zugeschnitten sind.

In dieser Arbeit soll beispielgebend für erweiterte QM-Richtlinien zum einen Bezug auf die TickIT und zum anderen auf die GAMP-Richtlinie genommen werden. GAMP steht für Good Automated Manufacturing Practice und dient als Richtlinie für die Absicherung der automatisierten Herstellung pharmazeutischer Produkte. In der TickIT Richtlinie wird die Umsetzung der ISO 9001 bei Softwarequalitätsmanagementsystemen bezüglich des Aufbaus, der Zertifizierung und der kontinuierlichen Verbesserung vorgegeben.

¹ DIN EN ISO 9001 (2008) Kapitel 4.2.1

Anforderungen, die durch TickIT an ein elektronisches Dokumentenmanagement gestellt werden, beziehen sich unter anderem darauf, dass Workflowlogik und Zugriffskontrollen vorhanden sind, damit allein autorisierte Mitarbeiter Freigabeschritte durchführen können. Zudem wird gefordert, dass jeder Mitarbeiter aus einer Liste mit den aktuellen Revisionsständen den aktuellen Status seiner Dokumente benennen kann. Ergänzt werden diese Forderungen durch folgende Kontrolltechniken: eine Versionszuordnung, eine Datierung der Dokumente und eine Verfolgung der Versionsentwicklung.¹

Ein weiterer sehr wichtiger Punkt ist die Datensicherheit, -integrität und -sicherung. So müssen Langzeitarchivierungen durchgeführt werden und die Wiederverwendbarkeit der archivierten Daten sichergestellt sein.

Die GAMP-Richtlinie gibt zudem genauere Aspekte zu den Verantwortlichkeiten, dem Backup-Medium und zum Prozess vor. Der Systemeigner ist neben der Bereitstellung auch für die Aufrechterhaltung zuständig. So muss er die Entscheidung zum richtigen Sicherungsmedium treffen. Dabei müssen Punkte, wie die angegebene Betriebsdauer, ob die Umgebungsbedingungen für die Ablage tragbar sind und ob die bestehenden Anforderungen zur Verifikation, Aktualisierung und Wiederbeschreibbarkeit erfüllt sind, beachtet werden. Zudem legt die Richtlinie die Vorgehensweise im Falle von fehlerhaften Datensicherungen in Form von Dokumentation und bezüglich der Beschriftung und Ablage des Sicherungsmediums fest. Zu jedem Backupmedium müssen unter anderem Angaben zum System und den Daten, Tag der ersten Nutzung des Mediums und des Backups, zum Grund des Backups und zur Identität des Mitarbeiters, der dieses erstellt hat, geführt werden.²

¹ TickIT (2001) Seite E6

² GAMP 4 (2001), Appendix O7

Kapitel 3

Analyse der Anforderungen

Im folgenden Kapitel sollen die Forderungen analysiert werden, die im letzten Kapitel aufgedeckt wurden. Diese Analyse erfolgt auf der inhaltlichen, organisatorischen und technischen Ebene.

3.1 Inhaltsarten des Qualitätsmanagementhandbuchs und der Betriebsnormen

3.1.1 Art des Dokumentes

Für die Dokumentation muss zunächst entschieden werden, ob diese in digitaler oder in analoger Form erstellt werden soll. Dabei gibt es einige Kriterien, die auch der Tabelle 3.1 zu entnehmen sind, die bei der Entscheidung beachtet werden sollten. Die bevorzugte Form des Dokumentes ist je nach Kriterium in der Tabelle hervorgehoben.

Ablagemöglichkeit

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, handschriftliche, papiergebundene Dokumente abzulegen: In Aktenordnern, in Ablagen, an Pinnwänden und an vielen anderen Orten. Dateien können auch in verschiedenen Formen und an verschiedenen Orten abgelegt werden, wie zum Beispiel in Ordnerstrukturen, oder aber auch in Datenbankstrukturen. Unabhängig davon, in welcher Form das Dokument vorliegt, kann die Ablage strukturiert und übersichtlich oder aber auch unorganisiert erfolgen.

Aufwand zum Durchsuchen

Bei papiergebundenen Dokumenten ist der Aufwand sehr hoch, um die notwendigen Informationen zu selektieren. Bei elektronischen Dokumenten wird hingegen zwischen zwei Typen unterschieden: kodierte und nicht-

	Papiergebunden	Elektronisch
Ablagemöglichkeit	flexibel	flexibel
Aufwand zum Durchsuchen	hoch	gering
Auswertungsaufwand	aufwändig	gering
Benutzen von Vorlagen	eingeschränkt	einfach
Erstellungsaufwand	normal	schnell
Layout	veränderlich	gleichbleibend
Manipulierbarkeit	möglich	möglich
Qualität der Duplikate	unbeständig	beständig
Weiterleiten	umständlich	einfach
Wiederverwendbarkeit	eingeschränkt	einfach
Zubehör und Anschaffungskosten	gering	hoch

Tabelle 3.1: Dokumente - Papiergebunden oder Elektronisch

kodierte Dokumente¹. Nicht kodierte Dokumente sind zum Beispiel Bilddateien. Diese eignen sich für Analysen genauso wenig wie die papiergebundenen Dokumente, können aber über zusätzliche Softwarewerkzeuge, wie der automatischen Texterkennung, dem Optical Character Recognition (OCR) in kodierte Dokumente überführt werden. Aus kodierten Dokumenten können Informationen automatisiert mit dem Computer ermittelt werden. Die Kodierung der Dokumente kann zum Beispiel im ASCII²-Code erfolgen.

Auswertungsaufwand

Sollen Daten, Dokumente oder Zusammenhänge zwischen Dokumenten analysiert werden, so muss der Aufwand dafür mit der Qualität der ermittelten Ergebnisse im Einklang stehen. Grundlage für das Selektieren der Informationen ist der Aufwand, der für das Durchsuchen der Dokumente erforderlich ist. Zudem ist die Qualität der definierten Metadaten, also der Daten über die Daten, relevant, um die Informationen korrekt miteinander zu verknüpfen.

¹ Limper (2001) S.73

² ASCII steht für American Standard Code for Information Interchange. Hierbei wird nach Schick (2009) jedes Zeichen 7-Bit kodiert. Unter Zeichen werden das lateinische Alphabet, zahlreiche Satz- und Steuerzeichen und Zahlen von 0-9 verstanden.

Erstellungsaufwand

Dokumente können dann schnell durch Mitarbeiter erstellt werden, wenn diese mit der Vorgehensweise vertraut sind. So ist für Mitarbeiter, die nur selten bis gar nicht mit Computern arbeiten, der Aufwand für die Erstellung eines elektronischen Dokumentes als sehr hoch einzustufen. Elektronische Dokumente bieten aber den Vorteil, dass das wiederholte Erstellen von Dokumenten den Aufwand minimiert, während analoge Dokumente immer wieder neu erstellt werden müssen.

Benutzen von Vorlagen

Werden für die Erstellung von Dokumenten Vorlagen genutzt, so kann dies die Erstellung beschleunigen. Der Mitarbeiter kann sich auf den Inhalt des Dokumentes konzentrieren und muss sich nicht um seine Vollständigkeit sorgen. Bei analogen Dokumenten können allerdings Probleme entstehen, da der bereitgestellte Platz in den Formularen in der Regel (i.d.R.) zu großzügig oder zu gering ist. Bei mangelndem Platz werden zusätzliche Blätter hinzugezogen, was die spätere Auswertung wiederum erschwert. Elektronische Vorlagen bieten zudem den Vorteil, dass im Unternehmen stets die aktuellen Vorlagen verwendet werden, veraltete ungenutzte Vorlagen nicht entsorgt werden müssen und eine Einsparung an Druckkosten insgesamt möglich ist.

Layout

Das Layout eines Dokumentes ist bei elektronischen Dokumenten in der Regel gleichbleibend, da Schriftart und -größe, Zeilenabstände, Seitenränder und Weiteres definiert sind. Bei handschriftlichen Dokumenten unterscheidet sich das Schriftbild jedes Mitarbeiters, was das Aussehen des handschriftlichen Dokumentes nicht einheitlich erscheinen lässt. Auch die Einhaltung von Seitenrändern, Zeilenabständen oder Textausrichtungen ist nicht gewährleistet.

Qualität der Duplikate

Elektronische Dokumente können verschleißfrei kopiert und vervielfältigt werden, wohingegen dies beim Duplizieren papiergebundener Dokumente nicht möglich ist. Zum einen altert das Papier des Originaldokumentes und wird abgenutzt, zum anderen nimmt die optische Qualität des Schrift-

bildes ab. Für die Vervielfältigung wurde ein maschinelles Verfahren angenommen, ist dies nicht der Fall, so ist zudem die Gleichheit zwischen Kopie und Originaldokument nicht sichergestellt. Unabhängig davon, ob das Originaldokument elektronisch oder papiergebunden vorliegt, muss die Kopie als solche gekennzeichnet werden.

Manipulierbarkeit

Die Manipulierbarkeit ist sowohl bei handschriftlichen als auch bei elektronisch erstellten Dokumenten möglich. Das Verfahren bei papiergebundenen Dokumenten ist aufwändiger und die Änderungen sind platzmäßig eingeschränkter, als bei Elektronischen. Es gibt für beide Erstellungsformen Möglichkeiten für die Verhinderung von Manipulationen, beziehungsweise für den Nachweis, dass es sich um das Originaldokument handelt. Bei papiergebundenen Dokumenten könnte ein Hintergrund in dem Papier sein. Für elektronisch erstellte Dokumente hingegen existieren verschiedene Methoden, wie zum Beispiel die Änderungsverfolgung oder der Erstellung der Prüfsumme des Dokumentes, mit deren Hilfe auf nachträgliche Veränderungen geprüft werden kann. An dieser Stelle bestehen kontinuierliche Weiterentwicklungen der Methoden, um die elektronische Dokumentenechtheit zu garantieren.

Weiterleiten

Das Weiterreichen von gedruckten Dokumenten bedarf eines hohen zeitlichen und organisatorischen Aufwands, da ein Teil der Dokumente auch wieder zurück zum Absender kommen muss. Elektronische Dokumente hingegen können beispielsweise per E-Mail an andere Mitarbeiter geschickt werden. Wobei für alle Dokumente, unabhängig von der Form, Sicherheitsrichtlinien einzuhalten sind, sodass keine vertraulichen Informationen in die falschen Hände geraten.

Wiederverwendbarkeit

Die Wiederverwendung von Dokumenten und Inhalten ist im Bereich der elektronischen Datenverarbeitung einfacher, als dies in händig erstellten Dokumenten möglich ist.

Zubehör und Anschaffungskosten

Für die Erstellung elektronischer Dokumente sind mehr Zubehör und hö-

here Anschaffungskosten nötig, als für die Papiergebunden. So muss Rechen-technik und Speicherkapazität angeschaffen und eine IT-Infrastruktur aufgebaut werden.

Zusammenfassung

Letztendlich ist zu sagen, dass die elektronische Dokumentart zu bevorzugen ist. Der Punkt der höheren Anschaffungskosten von Infrastruktur, EDV-Technik und Software wird sich durch die Vorteile der Zeiteinsparung und zielgerichteten Erstellung der Dokumente amortisieren.

3.1.2 Vorbereitung der Inhalte

Vorlagen für QMH und Betriebsnormen

Für die Inhalte des QMH sind vorbereitete Vorlagen für die Erfassung langer Textabschnitte erforderlich. Hierbei müssen bestimmte Bereiche fest vorgegeben werden, die auch ausgefüllt sein müssen. Ferner sollte es fakultative Bereiche geben, die nicht ausgefüllt werden müssen und die Möglichkeit bestehen, weitere Bereiche hinzuzufügen

Neben der Erfassung der Inhalte zu einem Dokument müssen die zugehörigen Metadaten abgelegt werden können. Diese werden zum Teil durch das System eigenständig erfasst. Abhängig vom Dokumentinhalt muss beziehungsweise kann der Autor die jeweilige Eingabe vornehmen.

Die Verfahrens- und Arbeitsanweisungen hingegen enthalten konkrete Anweisungen oder Prozessschritte. Diese können ebenso, wie die weiteren Inhalte des QMH, in ausformulierter Form dokumentiert werden. Eine alternative Form wäre die Erfassung der einzelnen Schritte in einer Checkliste. Hierbei wäre der Vorteil, dass neben der Reihenfolge in der die Prozessschritte ausgeführt müssen, zugleich eine Überprüfung durch den Mitarbeiter selbst stattfinden kann, ob am Ende alle Schritte ausgeführt wurden, als eine Art Arbeitsprotokoll. Dies wäre eine besonders überschaubare Möglichkeit, dem Mitarbeiter die Arbeit mit dem System nahe zu bringen.

Für die Vorlagen, mit denen das Unternehmen arbeiten wird, muss ein Zugriffspunkt geschaffen werden, der die Arbeit damit jedem zuständigen beziehungsweise verantwortlichen Mitarbeiter ermöglicht. Vorlagen sind dabei für jegliche angesprochene Inhalte erforderlich.

Eindeutige Dokumentbezeichnung

Jedes Dokument muss eindeutig identifizierbar sein. Da das über den Namen nicht immer eindeutig ist und es zu Dopplungen kommen kann, muss eine Bezeichnungsmethode für eine Dokumentnummer entwickelt werden. Aus dieser muss sofort eine Zuordnung zum Dokumentbereich möglich sein.

Verwaltung der Begriffe

Die dritte Inhaltskomponente, nach QMH und Betriebsnorm, betrifft die Begriffe des Unternehmens. Dabei muss zu jedem Begriff die Definition hinterlegt werden. Für die Ablage gibt es hierbei verschiedene Möglichkeiten. Eine wäre, die Sammlung aller Begriffe und der dazugehörigen Definition in einer Textdatei. Hierbei wäre der Aufwand, diese alphabetisch zu sortieren und Überarbeitungen an bereits vorhandenen Einträgen vorzunehmen, sehr erheblich. Sinnvoller erscheint deshalb die Sammlung in einer tabellenartigen Struktur, wo die Funktionen zum Sortieren und Überarbeiten bedeutend einfacher zu implementieren wären.

Selbiger Ansatz kann für die Verwaltung der unternehmensweiten Abkürzungen umgesetzt werden, da auch hierbei Überarbeitungen stattfinden können und neue Einträge hinzukommen.

3.2 Anforderungen an das Dokumentenmanagement

3.2.1 Art der Dokumentverwaltung

Damit das System und hier in erster Linie die Dokumentation des QMS gelebt werden kann, muss diese die Mitarbeiter bei ihrer täglichen Arbeit unterstützen, wie dies bereits in Kapitel 2.1.2 herausgestellt wurde. Da-

für wird ein System benötigt, mit dem die anfallenden Metadaten und die Dokumente selbst effektiv verwaltet werden können und ein einfacher Zugriff für die Mitarbeiter besteht. In Tabelle 3.2 ist ein Überblick über Kriterien zu sehen, anhand derer eine Entscheidung für die Dokumentverwaltung getroffen werden kann. Zur Auswahl stehen hierbei die Verwaltung der Metadaten in papiergebundener Form, mit Hilfe einer Excel-Tabelle zum Beispiel aus der Office-Familie der Firma Microsoft und die Verwaltung der Dokumente und ihrer Metadaten in einem integrierten System. Wiederum ist die bevorzugte Form zu jeder Eigenschaft hervorgehoben.

	Papiergebunden	Excel	Integriertes System
Auswertungsaufwand	hoch	mittel	niedrig
Durchsuchbarkeit	aufwändig	unterstützt	sehr gut
Einführungsaufwand	gering	gering	hoch
Grad der Unterstützung	gering	mäßig	hoch
Korrektheitsprüfung	keine	gering	hoch
Mehrbenutzerunterstützung	keine	gering	hoch
Nachvollziehbarkeit	gering	gering	hoch
Pflegeaufwand	mäßig	mäßig	mäßig
Wiederverwendbarkeit	gering	mäßig	hoch
Workflowunterstützung	keine	gering	hoch

Tabelle 3.2: Dokumentverwaltung

Auswertungsaufwand und Durchsuchbarkeit

Für die Suche von Informationen aus dem System muss der Mitarbeiter bei der papiergebundenen Verwaltung sehr viel Aufwand investieren, da dies manuell durchgeführt werden muss. Dies ist vergleichbar mit dem Auswertungsaufwand. Hingegen ist die Durchsuchbarkeit und Auswertung einer Excel-Tabelle durch Funktionen unterstützt. Allerdings sind hierbei keine Zusammenhänge bedacht und es können keine Dokumente in Verbindung mit ihren Metadaten durchsucht werden. In einem integrierten System ist die Durchsuchbarkeit bedeutend besser gegeben, da hierbei die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Dokumenten und ihren Meta-

daten in einer Logik abgebildet werden können und die Möglichkeit besteht den Aufwand aufgrund eines hohen Automatisierungsgrades sehr gering zu halten und gleichzeitig einen sehr hohen Nutzen aus den Informationen zu gewinnen.

Einführungsaufwand

Der Aufwand für die Einführung des Systems im Unternehmen ist am geringsten bei der manuellen papiergebundenen Verwaltung, da hierbei nur minimale Vorbereitungen und keine Vorkenntnisse für die Benutzung von Software erforderlich sind. Bei der Verwaltung der Metadaten in einer Excel-Tabelle sind nur grundlegende Vorkenntnisse notwendig, die häufig auch parallel für andere Aufgaben in Unternehmen benötigt werden. Zudem sind dieselben Vorbereitungen bezüglich des Inhaltes, wie für die papiergebundene Verwaltung nötig. Bei der Excel-Variante können an der Struktur aufwandsarm Änderungen vorgenommen werden. Der Aufwand für die Einführung eines integrierten Systems ist anfänglich sehr hoch, da neben der Einarbeitung in das Softwaresystem dieses noch konfiguriert werden muss.

Grad der Unterstützung

Ein papiergebundenes System unterstützt den Gedanken, des *Systems leben* nur bedingt, da die Mitarbeiter hierbei stets selber daran denken müssen dieses zu pflegen. Bei Excel-Tabellen kann die Unterstützung durch die Nutzung von Funktionen verbessert werden, auch wenn hier immer noch die Problematik des Lebens des Systems besteht. Dieser Punkt kann besonders durch integrierte Systeme erfüllt werden, da diese ein umfangreicheres Funktionsspektrum bezüglich der Verwaltung und Auswertung von textuellen Daten ermöglichen, als dies bei einem Kalkulationsprogramm, wie Excel möglich ist. Zudem können in das integrierte System Arbeitsabläufe in Form von Nutzer- und Menüführung hinterlegt werden, die den Mitarbeiter unterstützen.

Korrektheitsprüfung

Die Überprüfung der Korrektheit der Daten kann bei der handschriftlichen Verwaltung wiederum nur manuell durchgeführt werden. Excel hingegen unterstützt minimale Ansätze zur inhaltlichen Überprüfung. Logi-

sche Überprüfungen sind allerdings erst in dem integrierten System möglich, da hier die Zusammenhänge abgebildet sind und das Dokument und seine Metadaten zusammenfließen.

Mehrbenutzerunterstützung

Ein sehr wichtiger Aspekt für die Arbeit mit dem System ist der Punkt, dass jedem Mitarbeiter stets alle notwendigen Informationen zur Verfügung stehen und er das System pflegen kann. Mit dem papiergebundenen System ist das gleichzeitige Arbeiten an einem Dokument und dem System nicht möglich. Bei der Verwaltung der Metadaten in der Excel-Tabelle besteht die Möglichkeit gleichzeitig lesend auf die Informationen zurückzugreifen. Schreibende Aktionen können nur von der Person durchgeführt werden, die diese Datei zuerst geöffnet hat. Hingegen ist bei einem integrierten System, das eine Benutzer- und Rechteverwaltung enthält, ein gleichzeitiger lesender Zugriff auf die Dokumente und ihre Metadaten möglich. Der gleichzeitige schreibende Zugriff auf das Dokument und dessen zusätzliche Informationen kann zudem bei einem solchen System klar reguliert werden.

Nachvollziehbarkeit

Die Nachvollziehbarkeit von Änderungen bei der papiergebundenen Verwaltung ist insofern gegeben, dass Streichungen oder Korrekturen leicht erkennbar sind, solange nicht komplette Seiten ausgetauscht werden. Die Änderungen am Inhalt der Excel-Tabelle sind vergleichbar wenig nachvollziehbar, wenn nicht konsequent die integrierte Änderungsverfolgung in dem Softwareprodukt eingeschaltet bleibt. In dem integrierten System sind Änderungsverfolgungen und damit die Nachvollziehbarkeit der Informationen im System am besten integrierbar, da diese in der Regel standardmäßig funktional unterstützt werden, beziehungsweise durch entsprechende Algorithmen und Prüflogiken ohne Nutzereinfluss abgebildet werden können.

Pflegeaufwand

Der Aufwand für die Pflege der drei vorgestellten Varianten für die Verwaltung des QMH und der Betriebsnormen ist bei allen vergleichbar hoch, nur die Ausprägung der durchzuführenden Aufgaben ist unterschiedlich.

Bei der papiergebundenen Verwaltung ist das Auffinden fehlerhafter Daten und das Anlegen neuer Datensätze mit den richtigen eindeutigen Dokumentbezeichnungen, auf die in Kapitel 3.1.2 eingegangen wurde, besonders aufwändig. Da in Excel-Tabellen grundlegende Funktionen für Auswertung und Suche vorhanden sind, können fehlerhafte Informationen auf manuellem Weg leichter gefunden werden. Allerdings können auch bei dieser Verwaltung Fehler entstehen. Der Pflegeaufwand bei dem integrierten System ist besonders in der Einführungsphase, beim Konfigurieren hoch. Wenn die Nutzung des Systems beginnt, sollten fehlerhafte Eintragungen eigenständig durch das System verhindert werden.

Wiederverwendbarkeit

Die Wiederverwendbarkeit von Informationen und Inhalten ist besonders hoch bei dem integrierten System, da hierbei Daten automatisiert übernommen werden können. In gewisser Weise ist dies bei der Excel-Tabelle auch möglich, wobei hier noch Fehler durch den Nutzer entstehen können. Die Wiederverwendbarkeit papiergebundener Informationen ist nur manuell möglich und nicht in dem Maße, wie bei den anderen beiden Varianten, bei denen aus dem elektronischen Dokument Überschriften und ähnliches kopiert und in die Excel-Tabelle eingefügt werden kann, beziehungsweise bei dem integrierten System, wo aus definierten Feldern die Informationen automatisiert beziehungsweise per Auswahlfunktion übernommen werden können.

Workflowunterstützung

Die Unterstützung der erforderlichen Arbeitsschritte ist bei der papiergebundenen Verwaltung nicht möglich. Grundlegend ist dies auch bei der Variante mit Excel nicht gegeben. Diese kann aber durch Funktionen erweitert werden, womit eine grundlegende Unterstützung erreicht werden kann. Das integrierte System hingegen kann sich durch ein sehr umfangreiches Workflowsystem auszeichnen, welches die Nutzer führt.

Zusammenfassung

Aus sehr vielen dieser Punkte kann geschlossen werden, dass das integrierte System die richtige Wahl ist. Der hohe Einführungsaufwand, der grundlegend erforderlich ist, spricht dagegen. Die Herausforderung eines

brauchbaren Konzeptes besteht also darin diesen Aufwand so gering wie möglich zu gestalten, damit die zahlreichen guten Gründe eines solchen Systems im Unternehmen zum Tragen kommen können.

3.2.2 Softwarevarianten

Nachdem sich herausgestellt hat, dass ein integriertes System für die Verwaltung der grundlegenden Dokumente eines Qualitätsmanagementsystems die besten Möglichkeit ist, um das Unternehmen zu unterstützen, muss im nächsten Schritt beurteilt werden, ob käuflich zu erwerbende Software zum Einsatz kommen soll oder, ob Open Source Software eine Alternative darstellt. Für diese Entscheidung wurde wiederum ein Kriterienkatalog erstellt, welcher in Tabelle 3.3 zu sehen ist, und die Vor- und Nachteile der beiden Möglichkeiten gegeneinander abgewogen. Die hervorgehobenen Kriterien sind wiederum die bevorzugten.

	Open Source Software	Kaufsoftware
Anschaffungskosten	keine	vorhanden
Beständigkeit	vergleichbar	vergleichbar
Know How	erforderlich	erforderlich
Quellcode	einsehbar	verschlossen
Schnittstellen	definiert, offen	definiert
Support	i.d.R. Community	Unternehmen
Weiterentwicklung	i.d.R. Community	Unternehmen

Tabelle 3.3: Open Source oder Kaufsoftware

Anschaffungskosten

Es gibt für Open Source Software keine Anschaffungskosten für Lizenzen. Hingegen belaufen sich die Anschaffungskosten der Kaufsoftware nach den jeweiligen Vorgaben der Unternehmen und werden zumeist pro Benutzer veranschlagt. Hierbei werden Gewinn und die Entwicklungs-, Herstellungs- und Vertriebskosten auf die Kunden umgeschlagen.

Beständigkeit

Bei der Überlegung, welche Software in einem Unternehmen eingesetzt werden soll, ist zunächst sehr wichtig, dass die Software langjährig eingesetzt und für diese Unterstützung und Support über die Nutzungszeit

auch gewährt wird.

Open Source Software wird i.d.R. durch eine Community entwickelt. Diese fördert die Weiterentwicklung. Kommt es allerdings zu dem Fall, dass die Entwicklung oder der Entwicklungsansatz als nicht zukunftssträftig angesehen wird, so verkleinert sich die Community. Die Projekte sollten dabei an Gruppen mit langfristigem Interesse gebunden sein, wie dies zum Beispiel mit Open Office und der Firma Sun Microsystems ist. Zudem könnten hierzu Hochschullehrstühle, Unternehmen und andere Interessenverbände für die Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung dienen.

Nehmen die Verkaufszahlen in einem Softwareentwicklungsunternehmen ab, so kann dies dazu führen, dass keine weitere Entwicklung durchgeführt werden kann und damit das Unternehmen über kurz oder lang nicht mehr zur Verfügung steht. Ist das der Fall, so besteht auch hier das Problem, dass ein Bestandsschutz nicht gegeben sein muss.

Know How

Unabhängig davon, ob Open Source oder käuflich zu erwerbende Software zum Einsatz kommt, muss bekannt sein, was mit der Software erreicht werden soll und wie der richtige Umgang mit dieser ist. Der große Vorteil von Open Source Software ist, dass diese eigenständig weiterentwickelt werden kann, beziehungsweise die Weiterentwicklung beauftragt werden kann.

Quellcode

Der Quellcode von Open Source Software ist, wie der Name sagt, offen und kann durch jeden eingesehen werden. Das heißt, es kann nachvollzogen werden, was in dem Programm für Funktionen ausgeführt und wie die Informationen verarbeitet werden. Zudem können weitere Funktionen hinzugefügt werden. Dies ist in der Form durch Kaufsoftware nicht möglich.

Schnittstellen

Für die effiziente Nutzung der Software ist es wichtig zu wissen, inwiefern diese mit anderen Softwareprodukten zusammenarbeiten kann. Das kann über sogenannte Schnittstellen geregelt werden. Dabei werden zwei oder

mehrere Softwareprodukte oder -bestandteile miteinander verknüpft. Eine weitere Notwendigkeit, die dem Nutzer die Arbeit mit dem System vereinfacht, ist die Möglichkeit zahlreicher Import- und Exportformate für die Daten. Unabhängig davon, ob es sich um freie oder käuflich zu erwerbende Software handelt, kann davon ausgegangen werden, dass die Schnittstellen definiert sind. Der Unterschied besteht nur darin, dass die Schnittstellen von Open Source Projekten eingesehen und angepasst werden können.

Support

Wenn es Probleme mit der Software gibt, ist es für den Benutzer sehr wichtig einen Ansprechpartner zu haben, der die Probleme einordnen und lösen, beziehungsweise Lösungsansätze geben kann. Bei der käuflich zu erwerbenden Software ist dies das Unternehmen oder ein entsprechender Servicepartner. Bei Open Source Software ist dies in seltenen Fällen auch ein Unternehmen, i.d.R. steht hinter einem Open Source Projekt eine Community, die in Form von Internetforen für Fragen und Probleme zur Verfügung steht und helfen kann.

Weiterentwicklung

Für die Weiterentwicklung der Software ist bei der Kaufsoftware das Unternehmen zuständig. Bei der Open Source Software übernimmt hingegen die Community die Weiterentwicklungen. Das führt zu einem breiteren Spektrum an Neuentwicklungen und erhöht damit die Flexibilität der Software.

Zusammenfassung

Aus dem Vergleich der verschiedenen Gesichtspunkte von käuflich zu erwerbender und Open Source Software geht für Kleinstunternehmen klar hervor, dass Open Source Software als alternativer, nutzbringender, wirtschaftlicher Ansatz durchaus Anwendung finden kann.

3.2.3 Art des integrierten Systems

Für die Verwaltung der Dokumente in einem integrierten System kommen vier verschiedene Ansätze in Frage. Diese sollen zunächst von ihrer Funktionsweise her vorgestellt und anschließend miteinander verglichen werden.

Wiki

Wikis sind Sammlungen von Informationsseiten, welche durch jeden Benutzer bearbeitet werden können. Die unterschiedlichen Versionen können miteinander verglichen werden, sodass nachvollziehbar ist, welche Änderung von wem zu welchem Zeitpunkt ausgeführt wurde. Die Bearbeitung der Seiten erfolgt in der Wiki-Syntax ohne einen WYSIWYG¹-Editor. Die Einarbeitung geht sehr schnell und Wikis bleiben in der Regel sehr leichtgewichtig.

Dokumentenmanagementsystem

Dokumentenmanagementsysteme dienen nach Limper (2001) der Erfassung, Ablage und Speicherung und Darstellung von Dokumenten und ihren Metadaten und der Unterstützung des gesamten Dokumentlebenszyklus.

Contentmanagementsystem

Mit Contentmanagementsystemen können Inhalte jeder Art verwaltet werden. Es sind Softwaresysteme, die den Prozess des Contentmanagements „in einer ganz bestimmten Weise mit programmtechnischen Mitteln“² lösen. Im Gegensatz zu DMS können bei einem CMS Informationen automatisiert aus den Dokumenten herausgezogen werden und beispielsweise in anderen Dokumenten eingebunden oder für Auswertungen genutzt werden.

¹ Die Abkürzung WYSIWYG steht für das Prinzip *What you see ist what you get*. Für den Benutzer bedeutet dies, dass er bei der Eingabe der Texte in solche Editoren bereits sieht, wie es in Wirklichkeit aussehen wird und sich nicht mit einer umfangreichen Formatierungssyntax auseinandersetzen muss.

² Rothfuss und Ried (2001), S.16

Groupware

Der Fokus einer Groupware-Software liegt auf der Zusammenarbeit zahlreicher Mitarbeiter in einer Gruppe ohne zeitlich und räumlich voneinander abhängig zu sein. Hierbei sind Funktionen für E-Mail, Kontakte, Kalender sowie Aufgabenverwaltung zusammengefasst¹. Es gibt auch Groupware-Systeme die ein Dokumentenmanagement enthalten.

	Wiki	DMS	CMS	Groupware
Archivierung	möglich	möglich	möglich	möglich
DM-Workflow	minimal	ja	ja	ja
Inhalte	i.d.R. Text	Dokumente	flexibel	flexibel
Kategorisierung	ja	ja	ja	ja
Konfektionierbarkeit	minimal	minimal	ja	ja
Metadatenverwaltung	minimal	ja	ja	ja
Sicherheit der Daten	ja	ja	ja	ja
Versionierung	ja	ja	optional	optional
Vorlagen bereitstellen	nein	ja	ja	ja

Tabelle 3.4: Integrierte Systeme

In der Tabelle 3.4 sind weitere Kriterien, die sich zuvor als Anforderungen herausgestellt haben, dargestellt, anhand dieser schließlich das integrierte Systeme ausgewählt wird, was als Grundlage für die Dokumentenverwaltung der grundlegenden Dokumente des QMS verwendet werden soll.

Archivierung

Alle Ansätze bieten die Möglichkeit, die Inhalte zu archivieren. Bezüglich der Exportierbarkeit der Daten gibt es allerdings Unterschiede, da die Verwaltung der Inhalte in einem Wiki einer losen Blattsammlung, mit der Möglichkeit einzelne Dokumente über Links miteinander zu verknüpfen, gleicht. Hingegen basieren die anderen Ansätze auf einer Datenbankstruktur.

DM-Workflow

Ein Wiki kann den Arbeitsablauf für den Lebenszyklus eines Dokumentes

¹ Botzenhart (2006)

nicht so strukturiert, wie dies in den anderen Systemen möglich ist, umsetzen. Hierbei müssten Seiten temporär komplett, für Lesen und Schreiben, gesperrt werden. Die anderen Systeme können, wenn sie diesen nicht bereits enthalten, mit einem Workflowmanagement, der für den Dokumentlebenszyklus erforderlich ist, ausgestattet werden.

Inhalte

Die Art der erfassbaren Inhalte beschränkt sich bei Wikis auf reine Texte und Grafiken, die auch animiert vorliegen können. Im Dokumentenmanagementsystem hingegen können Inhalte alleinig in Dateiform mit den dazugehörigen Metadaten aufgenommen werden. Hierbei sind CMS und Groupware flexibler einsetzbar, da auch dateifremde Dokumente und Inhalte bezüglich einer Termin- oder Kontaktverwaltung gelenkt werden können.

Kategorisierung

Die Kategorisierung, also die Unterscheidung der Dokumente nach ihrer inhaltlichen Zugehörigkeit zu der auch die Vorlagen zugeordnet werden, kann in Wikis, wie auch in den anderen drei Varianten vorgenommen werden.

Konfektionierbarkeit

Besonders das CMS und die Groupware sind in ihrem Funktionsumfang besonders variabel und beliebig erweiterbar, können aber auch bis auf einen minimalen Funktionsumfang herunter gerüstet werden. Wiki und DMS hingegen bieten nur beschränkt die Möglichkeit zur Erweiterung. Die Verringerung des Funktionsumfangs ist in der Regel nicht möglich, da diese Systeme grundlegend bereits sehr schlank konzipiert sind.

Metadatenverwaltung

Die Verwaltung von Metadaten, die über den Autor und den Zeitpunkt der Erstellung des Dokumentes hinausgeht, ist in Wikis nicht vorgesehen. Hingegen ist dies Standard bei den anderen Systemen.

Sicherheit der Daten

Die Daten sind in allen vier Varianten der Dokumentverwaltung, auch langfristig, sehr gut abgelegt. Sie bieten alle die Möglichkeiten, die Daten

auszulesen und anschließend anderweitig zu verwenden. Zudem ist eine Benutzer- und Rechteverwaltung in allen Systemen vorhanden.

Versionierung

Wikis und DMS unterstützen die Versionierung von Dokumenten standardmäßig. Groupware und CMS unterstützen dies auch, wenn die Funktionalität eines DMS in diese integriert wird. Hierbei dürfte der Nutzer nicht mitbekommen, dass es sich um eine zusätzliche Funktion handelt, sondern sie müsste durchgehend mit dem Grundsystem verbunden sein.

Vorlagen bereitstellen

Die Bereitstellung von Vorlagen ist in Wikis vorgesehen, allerdings ist es nicht möglich diese auf Vollständigkeit bei Inhalten zu prüfen, beziehungsweise, ob Überschriften und Felder entfernt wurden. Je nach Art der Dokumente ist dies im DMS möglich, in CMS und Groupware ist dies standardmäßig umsetzbar.

Zusammenfassung

Nach dem Vergleich der vier Möglichkeiten bezüglich der Kriterien muss zu dem Schluss gekommen werden, dass CMS und Groupware als grundlegendes System besser einzusetzen sind, als das Wiki und DMS. Bei der Entscheidung, ob nun ein CMS oder Groupware System zum Einsatz kommen soll, müssen die Anforderungen und der generelle Funktionsumfang gegeneinander aufgewogen werden. Hierbei wird klar, dass Kleinstunternehmen weniger die Hauptfunktionen eines Groupware Systems benötigen, sondern vielmehr umfangreiche Funktionen, die ihnen die Arbeit mit ihren Dokumenten ermöglichen und dies wird besonders dann möglich, wenn Auswertungen automatisiert durchgeführt werden können.

3.2.4 Arbeitsabläufe im Rahmen der Dokumentverwaltung

Für den gesamten Dokumentenlebenszyklus müssen Arbeitsabläufe definiert werden, die von Kleinstunternehmen umgesetzt werden können. Zudem sind die Workflows aufzudecken, die in das CMS entsprechend der Unternehmensgröße, integriert werden können.

Erstellen und Anlegen neuer Dokumente

Für das Erstellen von Dokumenten muss dem berechtigten Autor zunächst die aktuelle und zum Dokumenttyp passende Vorlage stets zur Verfügung stehen. Diese muss er während des gesamten Erstellungsprozess in dem Verwaltungssystem hinterlegen können und dabei alleinigen Zugriff darauf haben.

Bei der Entscheidung, wie die Vorlagen konzipiert werden sollen, sind wiederum die verschiedenen Vor- und Nachteile im Funktionsumfang zu beachten. Vorlagen, die mit den handelsüblichen Produkten, wie Word und Excel erstellt werden, haben den Vorteil, dass externe Personen diese Datei bekommen können und am Inhalt mitarbeiten können. Zudem können Bereiche vorgegeben werden, die nach Möglichkeit ausgefüllt werden. Es kann aber nicht überprüft werden, ob alle Felder ausgefüllt wurden und die automatische Übernahme von Inhalten dieses Dokumentes in andere Dokumente oder Nachfolgedokumente lässt sich nicht so einfach realisieren.

Einbinden von Dokumenten

Dokumente sollen in jedem Entwicklungsstadium und in jeder Form - als Datei oder als Formular - in das Verwaltungssystem eingebunden werden können. Hierbei muss der Status des Dokumentes strikt zugeordnet werden können und die entsprechenden Rechte, die der einzelne Mitarbeiter für das Dokument besitzt, müssen gesetzt und durch das System umgesetzt werden.

Freigeben von Dokumenten

Nach dem Abschluss der Arbeit an dem Dokument muss dieses, bevor es in Umlauf gebracht wird, von dem Leiter der Abteilung, in dem das Dokument erstellt wurde und von dem Qualitätsbeauftragten (QB) genehmigt werden. Diese Vorgehensweise zur Freigabe der Dokumente ist im QMH festzuhalten. Es kann auch in einem Kleinunternehmen vorkommen, dass die Trennung zwischen Autor, Leiter der Abteilung und Qualitätsbeauftragten nicht vorgenommen werden kann. Hierbei muss überlegt werden inwiefern beispielsweise der Kunde als Freigeber, beziehungsweise ein Consultants als Ersteller oder Prüfer von Dokumenten und Abläufen eingesetzt werden kann. Diese Option muss auch mit dem System

umsetzbar sein. Dabei wäre eine Möglichkeit das zu prüfende Dokument mittels E-Mail zu versenden, oder der externen Person über die Webapplikation Zugriff auf die für ihn freigegebenen Daten im QMS zuzugreifen.

Archivieren und Überarbeiten von Dokumenten

Jedes Dokument, unabhängig davon, ob es fertiggestellt, freigegeben, nicht freigegeben oder nie abgeschlossen wurde, muss im Archiv des Unternehmens abgelegt werden - freigegebene Dokumente mitsamt den Unterschriften, die die Freigabe bezeugen. Das bedeutet, dass nach der Fertigstellung beziehungsweise Einstellung der Arbeit an einem Dokument, dieses im Archiv abgelegt wird und die entsprechenden Rechte erhält, bei der die betreffenden Mitarbeiter nur Leserechte auf die freigegebenen Dokumente erhalten. Auf die nicht freigegebenen Dokumente wird nur dann ein lesender Zugriff ermöglicht, wenn dieses überarbeitet werden soll. Der Qualitätsbeauftragte muss auch für Nachweise und Audits Zugriff auf die restlichen Dokumente haben.

Weiterleiten von Dokumenten

Dokumente des Systems müssen ressourcensparend und unter Beachtung einiger Sicherheitsrichtlinien an andere Mitarbeiter weitergeleitet werden können. Unter ressourcensparend wird hierbei verstanden, dass keine großen E-Mailanhänge das Firmennetz und den Speicherplatz beanspruchen. Zudem sollte das Aufbewahren redundanter Dokumente vermieden werden. Sicherheitsrichtlinien verlangen hierbei, dass nur befugte Mitarbeiter auf Dokumente mit vertraulichen Inhalten zugreifen können und diese nicht ungewollt und unkontrolliert in das World Wide Web gelangen.

Einzel- und Gesamtdokumente

Bei der Erstellung der Dokumente werden zahlreiche vereinzelte Dokumente entstehen. Diese werden aber auch in komplexen Gesamtdokumenten benötigt. Es müssen demzufolge Funktionen geschaffen werden, mit denen die Gesamtdokumente konfiguriert und wie die anderen Dokumente versioniert werden können. Per Knopfdruck, also ohne Aufwand für den Mitarbeiter, muss dann das gesamte Dokument zum aktuellen, beziehungsweise zu einem definierbaren früheren Zeitpunkt in einer druckba-

ren Form, und mit der Möglichkeit dieses weiterzuleiten, erstellt werden können.

Gedruckte Dokumente

In Formulare eingegebene Dokumente sollten in einer übersichtlichen Form gedruckt werden können. Hierfür müssen die Bereiche gekennzeichnet sein, die für das Druckbild irrelevant sind. Gedruckte Dokumente können anschließend in Papierform oder als Datei im PDF¹ vorliegen. Für das Drucken von Dokumenten sind durch den Nutzer ein paar Einstellungen vorzunehmen. So muss dieser entscheiden, ob ein einzelnes oder ein umfassendes Dokument zu drucken ist, das aus mehreren Einzeldokumenten besteht. Nutzer mit normalen Rechten können den Druck dabei nur für das aktuell gültige Dokument starten. Dem Qualitätsbeauftragten hingegen ist es gestattet, für Nachweise, Dokumente auch von einem früheren Zeitpunkt zu drucken.

3.3 Anforderungen an die Nutzung der Dokumentation

Benutzerverwaltung

Für eine effiziente Nutzung und Arbeit mit der grundlegenden Dokumentation zum Qualitätsmanagementsystem muss diese an die Arbeitsweise des Unternehmens angepasst werden und diese unterstützen.

Ein Aspekt, der besonders Kleinstunternehmen betrifft, ist der, dass bei dieser Unternehmensgröße mehrere Funktionen durch eine Person ausgeführt werden und nicht wie in Großunternehmen, wo eine Funktion mindestens durch eine, wenn nicht sogar durch mehrere Personen ausgeführt wird.

Dies muss besonders bei der Implementierung der Benutzerverwaltung des CMS beachtet werden.

¹ Dieses plattformübergreifende Dateiformat für Dokumente unterliegt mittlerweile der ISO 32000. In über 15 Jahren wurde dieses Portable Document Format (PDF) von der Firma Adobe Systems entwickelt und perfektioniert. Mit der Standardisierung soll die Integrität und Langlebigkeit von Dokumenten dieses Formats sichergestellt werden.

Erinnerungsfunktionen

Für den Punkt, dass das System gelebt werden soll, ist es besonders nach der Einführung wichtig, dass das System auf sich aufmerksam macht, ohne dabei die Mitarbeiter zu nerven. Dabei sollte der Mitarbeiter in regelmäßigen Abständen an offene Aufgaben und an aus- beziehungsweise anstehende Termine erinnert werden.

Zudem muss die Struktur des Systems so gestaltet sein, dass es für den Mitarbeiter einfacher ist, über diesen Weg Informationen an andere Mitarbeiter weiterzugeben.

Zugriff

Der Benutzer des Systems soll auf einfachem Weg an die Daten des Systems kommen, bei höchstmöglicher Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien. Da die Benutzer unterschiedliche Aufgaben im Rahmen ihrer verschiedenen Funktionen ausführen müssen und diese unter Umständen verschiedene Rechte erfordern, muss hierfür die Möglichkeit des aufwandslosen Wechsels der Identität im System geschaffen werden.

Erhält der Benutzer den Hinweis, dass mit einem Dokument etwas erledigt werden muss, so muss er, im eingeloggt Zustand, mit einem Klick auf dieses Dokument zugreifen können. Es darf also nicht sein, dass zunächst ein aufwändiger Suchlauf nach dem Dokument gestartet wird.

Die Einführung, Konfiguration und Weiterentwicklung des Systems

Dem Administrator muss die Einführung des Systems, auch ohne Vorkenntnisse, aufwandslos gelingen. Dabei muss er sinnvoll durch die dokumentierte Installation geleitet werden. Für die Konfiguration des einzuführenden Systems müssen ihm die verschiedenen Möglichkeiten aufgezeigt und entsprechend erläutert werden. Er soll die Möglichkeit haben im Nachhinein Einstellungen ändern zu können, ohne dass dabei fehlerhafte Inhalte, beziehungsweise Zuordnungen entstehen.

Die Flexibilität des Systems sollte eine beliebige Bezeichnungsstruktur für die eindeutige Dokumentnummer abbilden.

Abschließend ist die Weiterentwicklung und Eingliederung dieser Erweiterungen in das System notwendig, ohne dass hierbei Datenverlust oder -manipulation verursacht wird.

3.4 Analyse der technischen Anforderungen

3.4.1 Sicherheitskonzept für das System

Für die Absicherung des Systems vor unabsichtlichen und vorsätzlich unbefugten Zugriffen wird eine umfassende Zugriffskontrollliste benötigt. Bei dieser ist eine Trennung zwischen generellen und speziellen Rechten sinnvoll.

Dies soll in der Form ablaufen, dass einerseits zwischen Gast, normalem Benutzer, Administrator und Archivar unterschieden wird. Andererseits soll eine Differenzierung bezüglich der normalen Benutzer erfolgen. Dabei wird zum einen zwischen dem Ersteller, Prüfer, Freigeber und weiteren Mitarbeitern und zum anderen zwischen den verschiedenen Organisationseinheiten eine Abgrenzung getroffen.

Der Ersteller eines Dokumentes hat solange den exklusiven Zugriff auf ein Dokument, wie dieses noch nicht endgültig fertig ist und sich noch nicht im Freigabeprozess durch weitere Mitarbeiter befindet. Wenn dieser Mitarbeiter allerdings aus dem Unternehmen ausscheidet oder eine andere Funktion im Unternehmen übernimmt, muss eine weitere Arbeit mit dem Dokument, auch in Form von Revisionen möglich sein. Dies erfordert im Zuge einer flexiblen Verwaltung von Nutzern die Zuordnung zu Funktionen. Wird die Funktion einem anderen Mitarbeiter zugewiesen, dann erhält er auch die Rechte zu den zugehörigen Dokumenten.

3.4.2 Sicherungskonzept

Für sämtliche produktrelevanten Dokumente ist es vorgeschrieben, dass diese mindestens zehn Jahre vorgehalten werden.

Dabei gibt es einige Hürden, die überwunden, und Aspekte, die berücksichtigt werden müssen. Zum einen ist das die Entscheidung über das Format des Originaldokumentes zur weiteren Bearbeitung. Dabei muss der Punkt beachtet werden, dass Programme zum Öffnen des Dokumentes

gesichert werden, sowie die benötigte Betriebssystemsoftware und möglicherweise auch die Hardware, auf der dieses ausgeführt wird.

Sind diese Punkte erfüllt, muss im nächsten Schritt ein Ausfall der Hardware verhindert, beziehungsweise diesem vorgesorgt werden, auf dem die Dokumente des Qualitätsmanagementsystems gespeichert werden. Dieses wird allerdings in der Regel nicht möglich sein. Deshalb ist dafür zu sorgen, dass in regelmäßigen Abständen Sicherungen des Systems und der Daten durchgeführt werden und kostbare Daten nicht durch einen Diebstahl unwiederbringlich verloren sind, bei Feuer- und/oder Wasserkatastrophen unrettbar beschädigt oder infolge von Datenmanipulation unbrauchbar werden.

Die Form der Sicherung ist vom Unternehmen selbst zu entscheiden. Auch hier sind einige Aspekte zu beachten:

- Es müssen mehrere unabhängige Sicherungsmedien vorhanden sein.
- Die Sicherungsmedien müssen physikalisch getrennt, zum Beispiel extern in einem Bankschließfach oder Tresor gelagert werden.
- In der normalen Explorerstruktur darf das Medium nicht für User ersichtlich und zugänglich sein.
- Im Bedarfsfall muss das Medium zum Auslesen von Daten auch per Post versandt werden können.
- Bei angemessener Pflege und regelmäßigem Austausch muss das Medium äußerst zuverlässig sein.

Des Weiteren sind Sicherungen hinsichtlich ihrer zeitlichen Entstehung zu unterscheiden. So müssen je nach Datenmenge und Kapazität tägliche, wöchentliche, monatliche und jährliche Sicherheitskopien auf unabhängige Medien durchgeführt werden. Der Abstand zwischen den Sicherungen wird damit immer größer. Alle Sicherungen müssen regelmäßig auf Funktionalität geprüft und zyklisch durch wiederholtes Kopieren neu gesichert werden. Dabei müssen Angaben zur Haltbarkeit und Lagerung der Medien beachtet werden.¹

¹ GAMP 4 (2001), Appendix O7

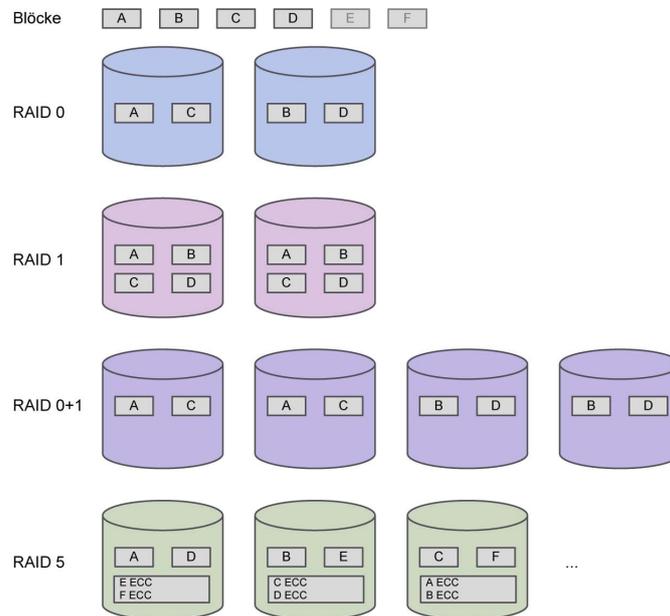
Für kleine Mengen (bis zu 4,7 GB) kann als Sicherungsmedium die DVD verwendet werden. Diese weist allerdings keine sehr lange Lebensdauer auf. Im schlechtesten Fall und bei ungünstiger Lagerung (zu warm und zu feucht) kann bereits nach wenigen Monaten nicht mehr auf die Daten zugegriffen werden. Ein zyklisches Umkopieren wäre hier zwingend notwendig.¹

Für die Sicherung der Daten bieten sich auch Datensicherungsbänder oder Festplatten an. Die zu sichernden Daten werden dabei zyklisch auf die magnetischen Bänder oder auf die Festplatten geschrieben. Magnetbänder werden nach der Sicherung entnommen und in einem entsprechenden Brandschutztresor oder einem separatem Lager aufbewahrt. Festplatten bleiben in der Regel im System, können aber ebenso ausgetauscht werden. Dabei muss dennoch dafür gesorgt werden, dass sich im Brandfall eine Sicherung in einem anderen Brandabschnitt befindet.

Um die Ausfallzeiten bei einem Festplattenausfall sehr gering zu halten gibt es Entwicklungen, wie die der RAID-Systeme. RAID steht hierbei für Redundant Array of Independent Disks, also der redundanten Anordnung unabhängiger Festplatten. Hierbei arbeitet der Benutzer mit seinem System und greift auf Daten zu, bei denen er nicht merkt, wie diese im Hintergrund auf verschiedene Festplatten verteilt sind. Das hat den Vorteil, dass bei einem Hardwareausfall nicht alle Daten verloren gehen, beziehungsweise diese wiederhergestellt werden können.

Die einfachste Form ist hierbei das RAID-Level 0 System. Bei der Form werden auf jeder Platte ein Teil der Daten abgelegt. RAID-Level 1 ist eine eins-zu-eins Spiegelung der Daten auf zwei Festplatten. Des Weiteren gibt es eine Kombination dieser beiden Systeme, bei der vier Festplatten zusammengeschaltet werden, wobei die Daten auf zwei Festplatten verteilt und diese auf zwei weiteren Platten gespiegelt werden. Eine weitere sehr verbreitete Form des RAID-Systems ist das RAID-Level 5. Hierfür werden mindestens drei Festplatten benötigt. Die Daten werden hierbei in sechs Teile zerlegt. Auf jeder Festplatte werden zwei Teile abgelegt und von jeder der anderen Platten ein Error Correcting Code (ECC) mit dessen

¹ Baierer (2006)



Quelle: Saake et al. (2005)

Abbildung 3.1: RAID-Systeme

Hilft es möglich ist fehlerhafte Bytes wieder zu rekonstruieren.¹ Die vier verschiedenen RAID-Systeme sind auch in Abbildung 3.1 dargestellt.

Schlussfolgerung

Es wurden in diesem Abschnitt zahlreiche Möglichkeiten zur Sicherung der Daten vorgestellt. Je ausgefeilter das Sicherungssystem, desto kostenintensiver wird dieses, desto besser ist aber auch die Unterstützung für die Wiederherstellung der Daten.

In dieser Arbeit sollte aufgezeigt werden, wie die Daten des Systems exportiert und importiert werden können. Das Unternehmen kann dann selbstständig entscheiden, auf welchem Sicherungsmedium diese Daten abgelegt werden.

¹ Saake et al. (2005)

3.4.3 Bestandsschutz aller Daten

Unabhängig davon, in welcher Datenstruktur die Dokumente und Metadaten vorgehalten werden, ist es erforderlich, eine Möglichkeit zu haben, die enthaltenen Dokumente sowie die dazugehörigen Metadaten auszulesen und in andere Datenstrukturen zu portieren. Das ist besonders dann notwendig, wenn das QMS in ein anderes CMS oder in ähnliche Strukturen umgezogen werden soll. Des Weiteren ist zu überlegen, inwiefern die Geschäftslogik des CMS exportiert werden kann.

Für die Weiterentwicklung des CMS sind eine umfangreiche Dokumentation und verständliche Quelltextkommentierungen nötig. Erfolgen gravierende Änderungen an der Datenbankstruktur oder entscheidet sich das Unternehmen, das CMS zum Beispiel bei Wachstum oder Übernahme zu wechseln, so muss für diese Fälle eine Funktion integriert werden, die einen Wechsel des CMS ermöglicht, ohne dabei grundlegend neu mit der Verwaltung der Dokumente beginnen zu müssen. Diese Funktion soll dabei zu jedem Dokument alle Versionen und Metadaten erfassen und gesondert abspeichern. Für diese Sicherung der Daten ist die Information über die Form der späteren Verwaltung der Daten irrelevant. Diese werden interessant, wenn das Einlesen der Daten erfolgen soll.

3.4.4 IT-Infrastruktur

Bei der Planung der informationstechnischen Infrastruktur eines Unternehmens müssen wiederum zahlreiche Aspekte beachtet werden. Dabei sind Größen, wie die Anzahl der Mitarbeiter, die Anzahl der Computerarbeitsplätze, die zur Verfügung stehenden Mittel und sicherheitsrelevante Punkte, ob beispielsweise eine Verbindung in das Internet erforderlich ist oder ähnliches zu klären.

In einem Kleinstunternehmen mit nur einem Mitarbeiter oder Unternehmen, deren hauptsächlicher Arbeitsbereich nicht im Büro- oder Laborbereich liegt, wie zum Beispiel ein Malerbetrieb, ist lediglich ein Computerarbeitsplatz erforderlich. Hier sollte, damit auch durch externe Unterstüt-

zung die Dokumente erstellt, beziehungsweise freigegeben werden können, eine gesicherte Verbindung eingerichtet werden, bei der allein der Zugriff auf die speziellen Dokumente möglich ist, ohne dass dabei zusätzlich vertrauliche Informationen nach außen geraten.

Bei größeren Unternehmen, bei denen mehrere oder gar alle Mitarbeiter einen Computerarbeitsplatz haben und vielleicht von extern auf das Firmennetz zugreifen, ist der benötigte Bedarf an Ressourcen und IT-Sicherheit höher.

Weiterhin ist zu überlegen, in welchen Strukturen die Daten gehalten und welche Sicherheitsfunktionen umgesetzt werden sollen. Auch für diese werden weiterer Ressourcen benötigt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass gerade bei Kleinstunternehmen die Anforderungen an die Infrastruktur sehr stark variieren können und nur im Einzelfall der Bedarf diskutiert werden kann. Für das Konzept bedeutet dies, dass die Unterstützung eines Offline-Einzelarbeitsplatzes genauso möglich sein muss, wie der Fernzugriff zum Beispiel aus dem Hotelzimmer oder von Kunden, Zulieferern und Partnern.

Kapitel 4

Konzept zur Umsetzung der Anforderungen

Nachdem im letzten Kapitel der Grundstock gelegt wurde und die Anforderungen an das Verwaltungssystem der grundlegenden Qualitätsmanagementdokumente und der Kleinstunternehmen analysiert wurden, erfolgt im nächsten Schritt der Aufbau des Konzeptes für das Contentmanagementsystem und dessen Zusatzkomponenten.

4.1 Grundlage

4.1.1 Bestimmung des geeigneten Web-Contentmanagementsystem

Auf dem Markt gibt es zahlreiche Open Source Contentmanagementsysteme. Für die Entscheidung, welches Open Source CMS als Grundlage verwendet werden soll, wird zunächst ein Vergleich zwischen Vertretern verschiedener Ansätze gezogen. Generell liegt hierbei der Fokus auf Web-Contentmanagementsystemen (WCMS), die zur Ausführung und Nutzung nur einen Webbrowser benötigen. Dieser ist standardmäßig auf jedem Rechner installiert und verringert die Wartungsarbeiten auf Seiten der Benutzer für den Administrator.

4.1.1.1 Python/Zope-Ansatz

Plone

Der bekannteste Vertreter, der in der Programmiersprache Python umge-



<http://plone.org>

Abbildung 4.1: Logo des CMS Plone

setzt wurde, ist *Plone*. Dieser basiert auf dem Zope Application Server¹ und erbt grundlegende Funktionen von diesem.

4.1.1.2 Java-Ansatz

OpenCMS

Ein sehr bekannter Vertreter der Open Source CMS als Java-Implementierung



<http://www.opencms.org/>

Abbildung 4.2: Logo des CMS OpenCMS

ist unter dem Name *OpenCMS* bekannt geworden. Diese Software wurde durch die deutsche Firma Alkacon Software entwickelt. Von daher ist es sehr einfach, hierfür Unterstützung bei Schwierigkeiten zu bekommen. Für diesen Vertreter gibt es nur eine kleine Entwicklergemeinde, womit größtenteils die firmeninternen Neuerungen das Entwicklungsspektrum bestimmen. Die grundlegenden Funktionen eines CMS sind in OpenCMS enthalten.²

Alfresco

Alfresco ist mehr als nur ein Contentmanagementsystem, es umfasst zu-

¹ Dieser Anwendungsserver enthält objektorientierte Datenbanken (intern und extern) und ist vollständig plattformunabhängig. Er stellt nach Schiemann (2008) Funktionen, wie das Anlegen, Bearbeiten und Verwalten der Applikation vor, sowie eine Unterstützung für Autorentams mit einer Versionierung und granulare Sicherheitseinstellungen mit Authentifizierung und Rechtevergabe.

² Hüttenegger (2006) und Weber (2007)



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

Abbildung 4.3: Logo des CMS Alfresco

dem ein Dokumentenmanagementsystem und entspricht damit der Kategorie des Enterprise-Contentmanagement (ECM)¹. Dieses soll als Außen-seiter in den Vergleich mit eingehen.

4.1.1.3 PHP-Ansatz

Sehr viele Open Source Contentmanagementsysteme basieren auf der Programmiersprache PHP². Zu erwähnen sind dabei *Drupal*, *Typo3* und *Joomla!*.

Drupal

Drupal gehört mit zu den beliebtesten Contentmanagementsystemen³ der



<http://www.drupal.org/>

Abbildung 4.4: Logo des CMS Drupal

PHP-Vertreter. Es zeichnet sich durch seine Einfachheit und Flexibilität aus. Drupal wurde durch Dries Buytaert von der Universität Antwerpen entwickelt⁴. Der Name des CMS stammt von dem niederländischen Wort *druppel* und bedeutet Tropfen. Das Logo stellt einen Wassertropfen dar und erhielt zwei seitliche Tropfen als Augen, die das Unendlichkeitssymbol

¹ ECM nach Eggert und Gronau (2009) verfolgt den Ansatz alle Informationen, die in einem Unternehmen entstehen auf einer einheitlichen Plattform sowohl für die interne, als auch für die externe Nutzung bereitzustellen.

² Hüttenegger (2006)

³ Loechel (2009)

⁴ Drupal Team (2009a)

darstellen sollen, wie dies in Abbildung 4.4 zu sehen ist, und damit auf die unzähligen Einsatz- und Konfigurationsmöglichkeiten Bezug nimmt¹.

Typo3

Typo3 ist der komplexeste PHP-Vertreter, der hier betrachtet werden soll.



<http://typo3.org/>

Abbildung 4.5: Logo des CMS Typo3

Er zeichnet sich durch eine sehr hohe Funktionalität aus. Die Einarbeitung in dieses System ist entsprechend hoch. Neben PHP auf der Serverseite muss die Konfigurationssprache TypoScript beherrscht werden. Der Benutzer kann für das Bearbeiten von Seiten auf einen Rich-Text-Editor zurückgreifen, der dem Microsoft Word ähnelt, wie dies auch bei den anderen CMS, in Form von WYSIWYG-Editoren möglich ist. Auf weitere Eigenschaften wird im späteren Vergleich eingegangen.

Joomla!

Besonders in den vergangenen Jahren ist dieses CMS immer beliebter ge-



<http://www.joomla.org/>

Abbildung 4.6: Logo des CMS Joomla!

worden. Die Entwicklergemeinde ist enorm gewachsen, was für die gute Bedienbarkeit und das Potenzial in der Zukunft spricht. Die Einrichtung eines Joomla! kann, auch für einen Neueinsteiger, innerhalb weniger Minuten durchgeführt werden. Templates, Komponenten, Module und Plugins können sehr einfach hinzugefügt oder entfernt werden. Zur Unterscheidung zwischen Komponenten, Modulen und Plugins ist nach Graf (2008) zu erwähnen, dass Komponenten umfangreiche Erweiterungen dar-

¹ Drupal Team (2009b)

stellen, wie beispielsweise eine *Bildergalerie*. Module hingegen werden in Bezug auf Komponenten verwendet, um Inhalte an bestimmten Stellen im Template anzuzeigen. Hierfür wäre das Modul *Letzte Neuigkeit* ein Beispiel. Plugins wiederum können die Funktionalität an bestimmten Stellen verändern. Beispielhaft kann hierfür die Webseiten-weite Suche angebracht werden.¹

Das Joomla!-Logo, wie es in Abbildung 4.6 zu sehen ist, steht für die Zusammenarbeit der Entwickler und damit für eine Gemeinschaft.

4.1.1.4 Vergleich der vorgestellten Web-Contentmanagementsysteme

In einem Vergleich werden die sechs vorgestellten Web-Contentmanagementsysteme anhand diverser relevanter Kriterien verglichen. Diese wurden wiederum in Übersichten anschaulich gemacht. Die Eigenschaften zu dem Plone- und zu den Java-Vertretern sind der Tabelle 4.1 auf Seite 44 zu entnehmen, die der PHP-Vertreter der Tabelle 4.2 auf Seite 45. Im folgenden sind nähere Erläuterungen zu den zahlreichen Punkten. Die bevorzugten Eigenschaften wurden wiederum hervorgehoben.

Community, Support und Weiterentwicklung

Die Größe der Community hängt stark von der Entwicklung des CMS ab. So sind bei CMS-Vertretern, deren Entwicklung besonders durch Firmen vorangetrieben wird, die Communities relativ klein und nicht so aktiv, wie bei den CMS, die besonders durch eine Community entwickelt werden. Das hat Vor- und Nachteile bezüglich der Weiterentwicklung und Aufrechterhaltung des Supports für das System. OpenCMS ist ein Vertreter, der durch die Firma Alkacon Software entwickelt wurde und weiterentwickelt wird. Zudem erhält der Nutzer Support durch das Unternehmen. Die Lizenz für diese Software ist, wie für alle anderen CMS kostenfrei erhältlich. Der Support hingegen ist kostenpflichtig, wie bei dem CMS Alfresco. Dieses wurde durch die Alfresco Software Inc. entworfen und umgesetzt. Beide Communities sind recht klein und es entstehen kaum zusätzliche Module durch Firmen-Externe.

Eine derartige Entwicklung war bei dem Joomla!-Vorgänger Mambo wahr-

¹ Graf (2008)

zunehmen. Hierbei behielt sich die australische Entwicklungsfirma Miro vor, die Benennung „Entwickelt für Mambo“ bei Templates und Erweiterungen erhalten zu können. Nachdem das Entwicklerteam aus dem Unternehmen ausgestiegen ist und das Projekt Joomla! ins Leben rief, wuchsen die Entwicklergemeinde und die Zahl der Benutzer stark. Support wird unter anderem durch die Nutzer zahlreicher Foren gegeben.

Die CM-Systeme Drupal und Typo3 werden auch zahlreich genutzt, letzteres besonders in Deutschland. Beide werden aktiv durch ihre Communities weiterentwickelt. Selbige bieten Hilfestellung bei Fragen.

Plone wurde durch Anhänger des Open Source Zope Application Servers und der Programmiersprache Python entwickelt. Die Community dieses CMS ist nicht so ausgeprägt, wie bei den PHP-Vertretern und ist an den Zope-Server gekoppelt. Support wird bei diesem CMS besonders durch Firmen gegeben, die sich auf diese Technologie spezialisiert haben.

(Dokumenten)-Workflowunterstützung

Workflows werden durch fast alle CM-Systeme bereitgestellt. Plone, OpenCMS, Alfresco und Drupal haben standardmäßig besonders für die Dokumentverwaltung eine Workflowunterstützung integriert. Bei Typo3 und Joomla! können diese durch zusätzliche Funktionen ergänzt werden.

Dokumentation und weiterführende Literatur

Zu allen CMS gibt es Dokumentationen und weiterführende Literatur. Besonders zu den PHP-Vertretern gibt es zahlreiche Veröffentlichungen¹. Hinzu kommen hier noch unzähligen Foren, Communities, Anleitungen und Tipps im World Wide Web. Hieran schließt sich Plone² an. Die Anzahl der Foren ist hier allerdings überschaubarer.

OpenCMS und Alfresco, als Vertreter, die durch Unternehmen entwickelt werden, sind im Bezug auf die Dokumentation und die weiterführende Literatur nicht sehr zahlreich zu finden³.

Für jedes System, das in einem Unternehmen eingeführt, genutzt und möglicherweise weiterentwickelt wird, ist es sinnvoll auf Literatur zurück-

¹ Amazon.de, Stand: 01.05.09 18 Uhr: 35 Drupal-Bücher (davon 26 englisch-sprachig), 58 Typo3-Bücher (davon sechs englisch-sprachig) und 81 Joomla!-Bücher (davon 45 englisch- und anderssprachig).

² Amazon.de, Stand: 01.05.09 18 Uhr: 26 Bücher (davon 13 englisch sprachig)

³ Amazon.de, Stand: 01.05.09 18 Uhr: vier englisch-sprachige Bücher über OpenCMS und Alfresco mit drei englisch-sprachigen Büchern

	Phyton	Java	
	Plone	OpenCMS	Alfresco
Community	Vorhanden, gekoppelt mit Zope	vorhanden, Mailingliste	kleine Community
(Dokumenten)-Workflowunterstützung	ja	nein	ja
Dokumentation, Literatur	vorhanden		
Einführungs- und Einarbeitungsaufwand	gering	höher	höher
Lizenz	GPL, ZPL	LGPL	GPL
Plattformunabhängigkeit	ja	ja	Linux, MacOS, Unix, Windows
Rechtmanagement	umfangreich	vorhanden	vorhanden
Sicherheit	SSL, LDAP	SSL, LDAP	LDAP
Support	Business-Community	Firma: Alkaccon Software	Alfresco Software, Inc.
Trennung Front-& Backend	teilweise	ja	teilweise
Unterstützte DBS	diverse	MySQL, Oracle	MySQL, Oracle
Unterstützte Formate	PDF, Word, Excel, Open Office		
Webserver	Zope	Apache Webserver, Microsoft IIS	JBoss Application Server, Apache Tomcat
Weiterentwicklung	ja	begrenzt möglich	

Tabelle 4.1: Web-Contentmanagementsysteme Teil 1

	PHP		
	Drupal	Typo3	Joomla!
Community	Vorhanden, sehr aktiv	sehr große Community, großer Teil der Nutzer aus Deutsch- land	sehr große Community, weltweit sehr verbreitet
(Dokumenten)- Workflowunterstüt- zung	ja	erweiterbar	erweiterbar
Dokumentation, Li- teratur	umfangreich		
Aufwand bei Ein- führung und Einar- beitung	höher	hoch	gering
Lizenz	GPL		
Plattformunab- hängigkeit	ja		
Rechtmanagement	vorhanden		
Sicherheit	SSL, LDAP		
Support	Community		
Trennung Front-& Backend	nein	ja	ja
Unterstützte DBS	MySQL, PostgreSQL		
Unterstützte Forma- te	erweiterbar	PDF, Word, Excel, Open Office	nein
Webserver	Apache Webserver, Microsoft IIS		
Weiterentwicklung	sehr gut		

Tabelle 4.2: Web-Contentmanagementsysteme Teil 2

zugreifen. Bücher geben hierbei einen Einstieg in die Thematik. Zusätzlich gibt es zahlreiche Informationen, die im Internet zur Verfügung gestellt werden. Hier kann besonders der schnelle Austausch über Spezialprobleme erfolgen.

Einführungs- und Einarbeitungsaufwand

Zu Evaluierungszwecken wurden im Rahmen dieser Arbeit alle Systeme installiert und analysiert.

Für die Installation und Einrichtung der CMS muss zunächst stets auf die Anleitungen zurückzugegriffen werden und es müssen entsprechend den Anforderungen teilweise im vornherein Installationen vorgenommen werden. Anschließend war das Aufsetzen der Systeme besonders bei dem Plone und Joomla! intuitiv durchführbar.

Bei der Installation von Drupal war ein höherer manueller Eingriff erforderlich, ebenso wie bei OpenCMS.

Die Installation von Alfresco war nur in einer 30 Tage Testversion möglich. Das Vornehmen von Konfigurationen während der Installation war nicht möglich, was den Einstieg zunächst erschwerte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei der Einarbeitung und der Einrichtung der CM-Systeme Plone, Alfresco und Typo3 die Aufwändigsten waren, gefolgt von OpenCMS. Drupal und Joomla! hingegen waren intuitiver einzurichten und mit Inhalt zu versehen.

Lizenz

Für die Lizenzierung von Open Source Software hat die Free Software Foundation die GNU General Public License (GPL) herausgebracht. Diese gewährt die Nutzung der Software ohne Einschränkungen auch auf kommerzieller Ebene und noch drei weitere Freiheiten, bezüglich dem Quellcode und der Weiterentwicklung der Software.¹ Die Nutzung der PHP-Vertreter, Alfresco und Plone unterliegt dieser Lizenz. Für die Arbeit mit dem OpenCMS muss hingegen die GNU Lesser General Public License, kurz (LGPL), eine Erweiterung der GPL beachtet werden. In der LGPL wurde zusätzlich geklärt, dass bei Teilkomponenten, die mit LGPL lizenzierter Software zusammenarbeiten, weiterhin die Lizenz, nach der sie zugelassen sind, zu befolgen ist. Da für die Nutzung von Plone der

¹ Free Software Foundation, Inc. (2007)

Zope Application Server notwendig ist und dieser nach der Zope-Public-License(ZPL) lizenziert ist, ist dementsprechend beim Einsatz von dem CMS nicht nur die GPL, sondern auch die ZPL einzuhalten.

Plattformunabhängigkeit

Abgesehen von dem Alfresco sind alle CMS plattformunabhängig, wobei auch dieses auf den gängigsten Plattformen, wie Linux, MacOS, Unix und Windows betrieben werden kann.

Rechtmanagement

In alle CMS ist ein grundlegendes Rechtmanagement integriert. Besonders ausgefeilt ist dies im Plone. Allerdings erfüllen all diese Systeme nicht die Anforderung, dass sich ein Benutzer mit unterschiedlichen Zuständigkeiten und demzufolge mit unterschiedlichen Rechten bei dem System einloggen kann und damit arbeiten kann. Dementsprechend sind Überarbeitungen an der Benutzer- und Rechteverwaltung vorzunehmen, unabhängig davon, welches CMS grundlegend eingesetzt wird.

Sicherheit

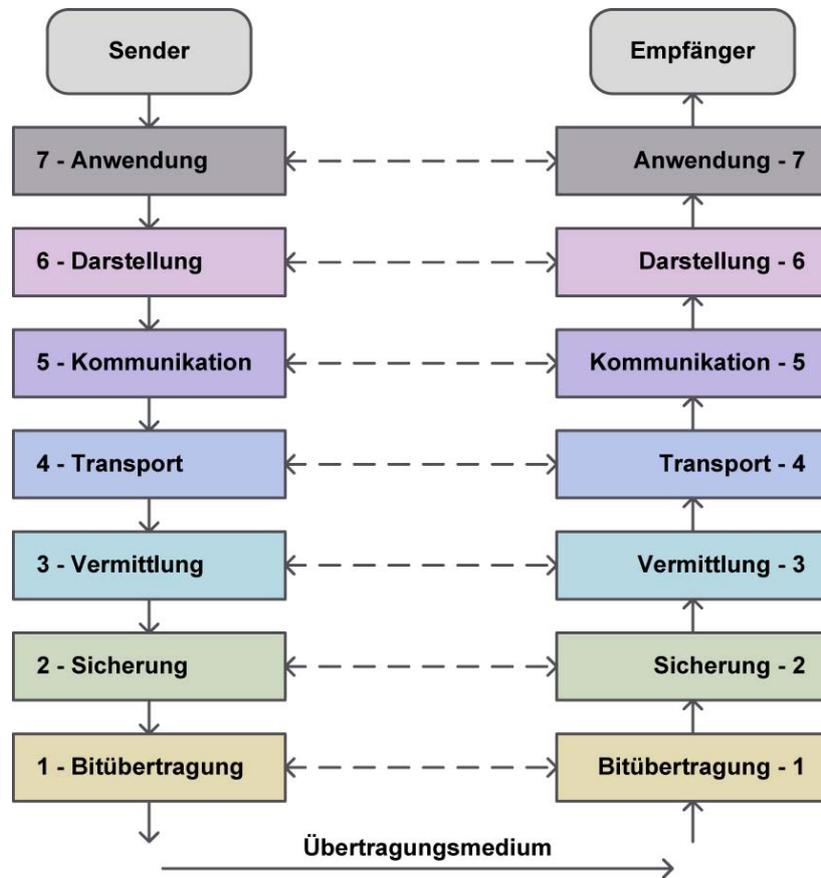
Für die Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen wurde das ISO/OSI-7-Schichtenmodell entwickelt. OSI steht hierbei für Open System Interconnection. Dieses 7-Schichtenmodell ist auch in Abbildung 4.7 zu sehen. Die Schichten Kommunikation (5), Darstellung (6) und Anwendung (7) sind anwendungsorientierte Schichten, Bitübertragung (1), Sicherung (2), Vermittlung (3) und Transport (4) sind transportorientierte Schichten. Das Übertragungsprotokoll TCP/IP¹, ohne das das Internet in seiner heutigen Form undenkbar wäre, deckt in seinen Einzelkomponenten mit TCP die vierte und IP die dritte Schicht ab². Mit SSL, dem Secure Socket Layer ist ein Protokoll, mit dem Daten im Internet verschlüsselt werden, entwickelt worden. Diese Schicht ist oberhalb der Transportschicht angesiedelt.

Diese Komponente sollte damit in jedem WCMS enthalten sein, was bis auf bei Alfresco auch bei den hier betrachteten der Fall ist.

Der Verzeichnisdienst Lightweight Directory Access Protocol, kurz LDAP wird durch alle hier vorgestellten WCMS unterstützt. Er ermöglicht die

¹ TCP steht für Transmission Control Protocol und IP für Internet Protocol.

² Schnabel (2009)



Quelle: Schnabel (2009)

Abbildung 4.7: ISO/OSI 7 Schichtenmodell

zentrale Ablage von Informationssammlungen und damit beispielsweise eine einfache Variante für die Benutzerauthentifizierung.

Trennung von Front- und Backend

Die Webseite ist das Frontend und für den Besucher und angemeldeten Benutzer gedacht. Das Backend hingegen dient der technischen Administration und inhaltlichen Verwaltung, mit der die Inhalte gepflegt, sortiert und konfiguriert werden. Diese ist, wie das Frontend auch, eine Webapplikation. Das Backend ist allerdings nur für berechtigte Anwender zugänglich. Die Kapselung der beiden Anwendungen ist für die strikte Trennung zwischen dem Konfigurationsbereich und dem Benutzerbereich sinnvoll. Der Zugriff des Administrators auf Dokumente und Inhalte wird nicht erforderlich sein und ist nicht erwünscht. Somit ist bei der Benutzerkon-

figuration der Administrator allein für den Backendbereich freizugeben. Diese Trennung wird durch OpenCMS, Typo3 und Joomla! strikt umgesetzt. Bei Plone und Alfresco ist diese Trennung vorhanden, aber fließend. Drupal enthält keinerlei Backendbereich.

Unterstütztes Datenbanksystem (DBS)

Alle CMS nutzen für die Datenverwaltung ein Datenbanksystem. Hierbei gibt es verschiedene Arten, die sich im Aufbau, im Funktionsumfang und in ihrer Zugriffsart unterscheiden. Plone kann mit den meisten relationalen DB betrieben werden. Standardmäßig wird hierfür aber die Zope Object Database, kurz ZODB, verwendet. Die Java-basierten Vertreter können in der Regel mit MySQL oder Oracle-Datenbanken, die PHP-basierten auch mit MySQL, aber auch mit PostgreSQL-Datenbanken arbeiten. Diese drei Datenbankmanagementsysteme (DBMS) unterscheiden sich folgendermaßen:

Oracle: Dieses DBMS ist nur in einer sogenannten Express Edition kostenfrei nutzbar und agiert nach neueren Entwicklungen besonders gut mit Java-Applikationen.

PostgreSQL: Das Open Source DBMS enthält sämtliche erforderliche Funktionen, nach dem SQL-Standard ANSI SQL 92. Es enthält Schnittstellen zu zahlreichen Programmiersprachen. Besonders auf Unix-Plattformen kann dieses Datenbankmanagementsystem betrieben werden, mittlerweile aber auch auf Windows-Plattformen.

MySQL: Dieses DBMS wurde durch die Firma MySQL AB entwickelt, 2008 durch Sun Microsystems übernommen und unterliegt einem dualen Lizenzsystem. Es ist als kommerzielle Software zu erhalten, da die Entwickler das volle Copyright zu den Quellcodes besitzen. Der MySQL Server ist zudem aber auch eine freie Software und unterliegt der GPL.

Unterstützte Formate

Fast alle CM-Systeme unterstützen grundsätzlich die Arbeit mit PDF-, Word-, Excel- und Open Office-Dateien. Drupal und Joomla! können an diesem Punkt erweitert werden.

Servertechnologie

OpenCMS und die drei PHP-Vertreter können auf dem Apache Webserver oder mit dem Microsoft Internet Information Services (IIS) betrieben werden. Der zuerst genannte kann auf zahlreichen Plattformen eingesetzt werden. Letzterer nicht und der Service ist kostenpflichtig. Sie unterstützen beide diverse Kommunikationsprotokolle, wie zum Beispiel HTTP. Alfresco hingegen benötigt zum Ausführen der Java-Skripte den JBoss Application Server oder den Apache Tomcat-Server. Plone bringt bei der Installation seinen eigenen erforderlichen Server mit, den Zope Application Server. Dies birgt allerdings bei einigen Webhostern Probleme, da diese nicht alle Serverinstallationen zulassen.

Zusammenfassung

Abschließend kann gesagt werden, dass Joomla! mit seiner Funktionsvielfalt, einfachen Handhabung und flexiblen Einsetzbarkeit aus den verschiedenen WCMS herausragt. Es beinhaltet die grundlegenden Sicherheitsstandards und den grundlegend erforderlichen Funktionsumfang. Mit der sehr großen Community, die hinter dem Projekt steht und der zahlreichen Literatur, kann zudem davon ausgegangen werden, dass dieses CMS Bestand hat und bei Problemen stets eine hilfreiche Antwort zu finden ist.

4.1.2 Entwicklung einer neuen Komponente für Joomla! 1.5

4.1.2.1 Modell-View-Controller Programmierkonzept

Bei der Programmierung einer Komponente für Joomla! 1.5 wurde, um eine Vereinheitlichung der Entwicklungen herbeizuführen, als Programmierkonzept das Model-View-Controller-Prinzip¹ durchgesetzt. Dieses ist die Umsetzung der Drei-Schichtenarchitektur auf Softwareebene.

Model steht hierbei für *Datenmodell*. Das Datenmodell enthält die darzustellenden Daten. Es ist dabei unwichtig wo diese Daten herkommen, ob sie verändert wurden und wie diese ausgegeben werden.

View im Sinne von *Präsentation* bedeutet, dass an dieser Stelle die Darstel-

¹ Graf (2008)

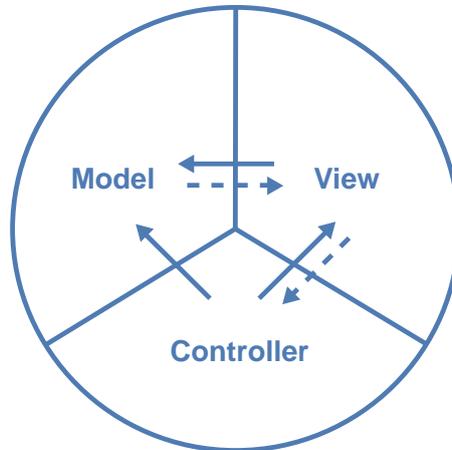


Abbildung 4.8: Model-View-Controller Prinzip

lung der Daten definiert wird. Hierfür ist es notwendig, dass das Modell für die Präsentation die Daten zur Verfügung stellt.

Der Controller, auch *Steuerung* genannt, ist für die Verwaltung von Präsentationen und Datenmodellen, für die Reaktion auf Benutzerinteraktionen und die Regelung der gesamten Funktionalität der Komponente zuständig.

Vorteile dieser Technik sind offensichtlich: Sollte sich an der Darstellung der Daten etwas ändern, wird nur diese minimale Anpassung durchgeführt, ohne dass der Programmierer über die Beschaffenheit der Daten Bescheid wissen muss. Umgekehrt gilt selbiges. Ändert sich etwas an den Daten, muss dafür nicht sofort die Darstellung mit überarbeitet werden. Analog ist dies bei der Steuerlogik.

4.1.2.2 Standards zur Entwicklung neuer Komponenten

Neben der Einhaltung des Programmierprinzips, welches im vorherigen Kapitel vorgestellt wurde, gelten noch weitere Regeln für die Implementierung neuer Komponenten.

Joomla! orientiert sich bei der Vorgabe der Richtlinien an dem Standard der PEAR-Entwickler¹. Zudem gibt es konkrete Forderungen zur Benennung der Komponenten, der Datenbanktabellen und der Skripte. Funktionen müssen in bestimmten Verzeichnissen liegen. Der Quelltext muss standardkonform kommentiert und formatiert sein, so müssen beispielsweise in jeder Quellcode-Datei im Header definitiv die Lizenzinformationen zu finden sein, wie dies im Quellcode 4.1 zu sehen ist. Des Weiteren ist der Entwickler einer neuen Komponente aufgefordert die Joomla! API (Application Programming Interface) und deren Standardfunktionen zu benutzen.

```
1  /**
   * @package Joomla
3  * @subpackage Dokumentverwaltung
   * @copyright Copyright (C) 2005 – 2008 Open Source Matters.
5  * All rights reserved.
   * @license GNU/GPL, see LICENSE.php
7  * Joomla! is free software. This version may have been modified
   * pursuant to the GNU General Public License, and as distributed
9  * it includes or is derivative of works licensed under the
   * GNU General Public License or other free or open source
11 * softwarelicenses. See COPYRIGHT.php for copyright notices
   * and details.
13 */
```

Listing 4.1: Headerquellcode einer Joomla! PHP-Datei

Jede Datenbanktabellenbezeichnung beginnt mit einem Kürzel, hier: *jos*. Daran wird der Name der Komponente angefügt, hier: *dokverwaltung* und hieran der Name der Tabelle, sodass letztendlich beispielsweise der Name *jos_dokverwaltung_dokument* entsteht.

4.2 Inhaltliches Konzept

Im Folgenden soll aufgezeigt werden, inwiefern die Vorbereitung in diesem CMS für das QMH, die Betriebsnormen und die Verwaltung der betriebsspezifischen Begriffe vorgenommen wird.

¹ PEAR steht für PHP Extension and Application Repository. Diese Bibliothek enthält laut *The PHP Group (2009)* zahlreiche Module, Erweiterungen und Vorgaben in der Sprache PHP.

Die Inhalte sollen alle in einer Datenbank erfasst werden. Für die Erfassung der Inhalte muss die Datenbankstruktur des CMS Joomla! 1.5 erweitert werden. Die notwendigen Erweiterungen sollen im weiteren Verlauf des Konzeptes herausgearbeitet werden.

4.2.1 Vorlagen für QMH und Betriebsnormen

Wie in Absatz 3.1.2 festgestellt wurde, ist für die Vorbereitung des QMH und der Betriebsnormen die Erfassung und die Unterstützung einer effizienten Vorlagennutzung erforderlich.

Das QMH wird zunächst in Einzelabschnitte unterteilt: Gültigkeitsbereich, Politik und Ziele, dokumentierte Prozesse (Betriebsnormen) oder die Verweise darauf und die Wechselwirkungen zwischen den Prozessen und die Begriffe, die im Unternehmen genutzt werden sollen. Für jeden dieser Einzelabschnitte sind Vorlagen nötig, die wiederum aus einzelnen Abschnitten bestehen.

Die Erfassung all dieser Zusammenhänge soll in einer Datenbankstruktur erfolgen. Eine sinnvolle Gestaltung der Vorlage wäre die Umsetzung in Formularen, da dies bei einem WCMS keine weitere Software erfordert und kein Medienbruch erfolgt.

Sinnvoll ist die Unterteilung in drei Datenbanktabellen. In der Dokumententabelle wird die Dokumentart festgelegt und einige Metadaten erfasst. Aus der Dokumentart wird die Vorlage geschlossen. Diese besteht aus den zahlreichen Bereichen, aus denen die Vorlagen bestehen können. In einer weiteren Tabelle wird der Aufbau einer Vorlage festgehalten. Hierbei wird die Reihenfolge zwischen den einzelnen Themen festgelegt und entschieden, ob es sich um einen erforderlichen, fakultativen oder zusätzlichen Abschnitt handelt. In einer letzten Tabelle wird der Inhalt mit der Zuordnung zu dem Dokument und dem Bereich erfasst. In dieser Tabelle werden auch die revidierten Inhalte erfasst.

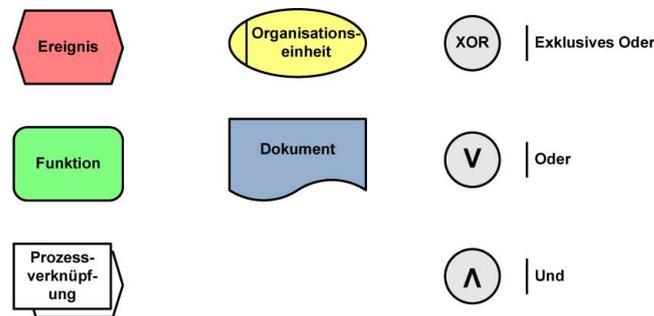


Abbildung 4.9: Legende der verwendeten Symbole zur Darstellung von EPK

4.2.2 Glossar und Abkürzungsverzeichnis

Auch für die Verwaltung der Begriffe wurde im Kapitel 3.1.2 die sinnvolle Erfassung der Daten herausgestellt. Hierbei sind wieder verschiedene Datenbanktabellen erforderlich, bei denen darauf geachtet wird, dass die Begriffe von den Erklärungen getrennt verwaltet werden, da diese dann eindeutig überarbeitet werden können.

Das bedeutet, dass für den Glossar und für das Abkürzungsverzeichnis jeweils zwei Tabellen erforderlich sind: jeweils eine mit dem Begriff und dann die andere, die auf den Begriff referenziert und die Erklärung oder Bedeutung enthält.

4.3 Arbeitsabläufe im Contentmanagementsystem

Mit dem Contentmanagementsystem müssen einige Arbeitsabläufe, die durch die Norm und die erarbeiteten Anforderungen vorgeprägt sind, umgesetzt werden. Ein Beispiel hierfür ist die Erstellung eines Dokumentes bis zu dessen Freigabe.

Für die Darstellung der Prozesse wird die Darstellungsform der Ereignisgesteuerten Prozesskette (EPK) genutzt. Diese dient zur grafischen Darstellung von Geschäftsprozessen. 1992 wurde diese durch August-Wilhelm Scheer und seiner Arbeitsgruppe an der Universität Saarbrücken entwi-

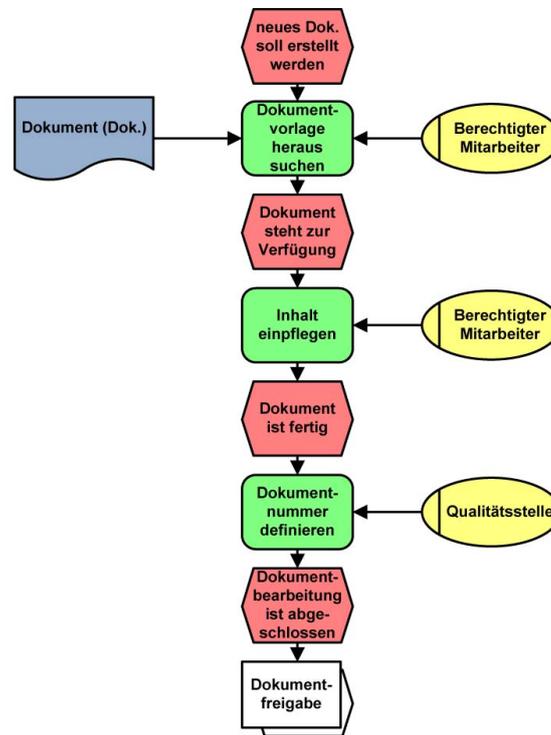


Abbildung 4.10: Prozess: Dokument Erstellung

ckelt. Diese Modellierungssprache wurde ein Hauptbestandteil des Konzeptes Architektur Integrierter Informationssysteme (ARIS). Dabei sind Ereignisse und Funktionen grundlegende Bausteine in der Sprache. Diese werden durch einfache Graphen und nach Bedarf durch die Verknüpfungsoperatoren *und*, *oder*, oder, *exklusivoder* miteinander verbunden. Der Unterschied zwischen *oder* und *exklusivoder* ist, dass *oder* von der Bedeutung her ein und/oder ist, *exklusivoder* hingegen entweder [...] oder [...] bedeutet. Bei *oder* können also alle Fälle eintreten, hingegen bei *exklusivoder* nur genau einer.

Mit der Darstellung der Prozessketten in EPK sollen die innerbetrieblichen Arbeitsabläufe strukturiert gestaltet und verteilt werden.¹

Die Symbole, die zur Darstellung der Prozesse verwendet werden, sind in der Abbildung 4.9 zu sehen.

¹ Stucky et al. (2003)

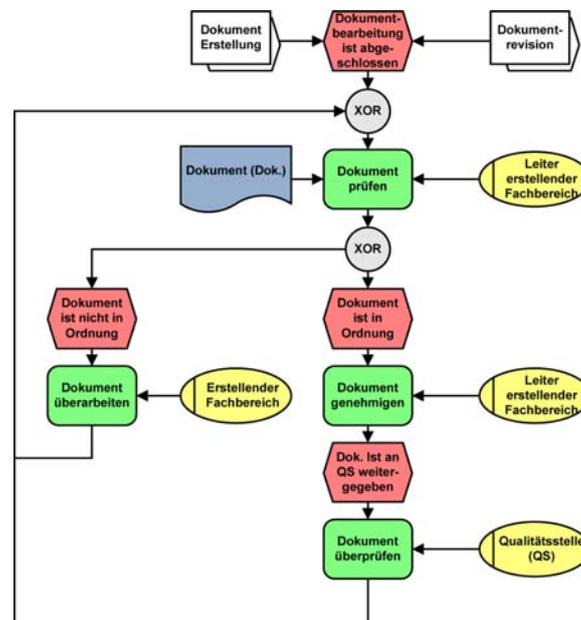


Abbildung 4.11: Prozess Teil 1: Dokumentfreigabe

4.3.1 Dokumentprozess

Neues Dokument anlegen

Für das Anlegen eines Dokumentes muss, wie es in der Abbildung 4.10 zu sehen ist, der Mitarbeiter sich zu Beginn für die Dokumentenart die entsprechende Dokumentvorlage aus dem System entnehmen. Wenn ihm die Dokumentenart unbekannt ist, kann er die Auswahl der zur Verfügung stehenden Arten aus dem System ermitteln und daraus wählen.

Die Vorlage wird durch den Mitarbeiter mit Inhalt gefüllt. Das Dokument kann bereits während der Bearbeitung im System hinterlegt werden. Sobald dies geschieht, bekommt das Dokument seine eindeutige Nummer zugewiesen und alle anderen Mitarbeiter können sehen, dass zu einem bestimmten Thema ein Dokument in Arbeit ist.

Dokumentfreigabe

Ist die Bearbeitung eines Dokumentes abgeschlossen, so muss dieses Dokument freigegeben werden. Hierbei wird das Dokument, wie in der Abbildung 4.11 ersichtlich wird, durch den Verantwortlichen inhaltlich geprüft. Ist es in Ordnung, so wird es durch die Qualitätsverantwortlichen,

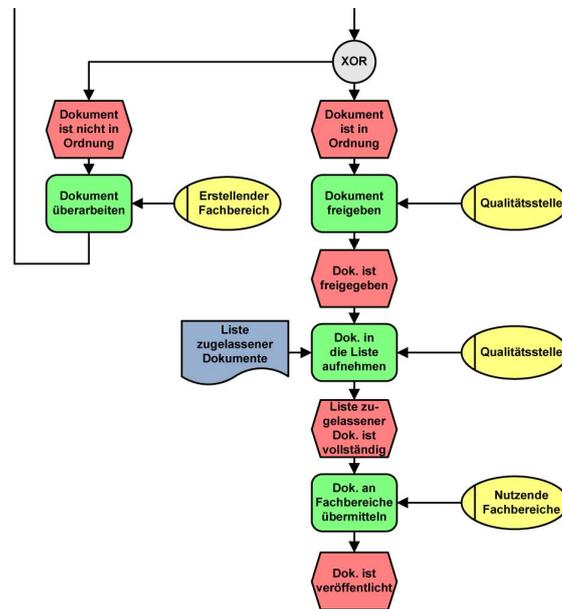


Abbildung 4.12: Prozess Teil 2: Dokumentfreigabe

entsprechend der Abbildung 4.12, gegengeprüft und anschließend freigegeben. Wird es von einer der beiden Stellen nicht als korrekt eingestuft, muss es durch den Mitarbeiter überarbeitet werden. Das muss solange durchgeführt werden, bis das Dokument entweder als genehmigt gilt oder die Arbeit an diesem beendet wird. Der aktuelle Status des Dokumentes wird dabei im System gesetzt. Ab dem Zeitpunkt der endgültigen Freigabe ist das Dokument für alle Mitarbeiter zugänglich.

Dokumentarchivierung

Die Dokumentarchivierung erfolgt nach dem Abschluss der Arbeit an einem Dokument durch den Autor, wie dies auch in den Prozessabbildungen 4.11 und 4.12 zu sehen ist. Die Ausführung der erforderlichen Schritte übernimmt das System automatisch: nach dem der Autor den Status auf *Arbeit an dem Dokument einstellen* oder der Freigeber des Dokumentes den Status auf *Freigegeben* oder *Endgültig nicht freigegeben* setzt. Danach ist der Zugriff auf dieses nur noch lesend möglich.

Dokumentüberarbeitung

Wenn ein Dokument endgültig angenommen oder die Arbeit an dem Dokument eingestellt wurde, so kann es jederzeit durch die Mitarbeiter der-

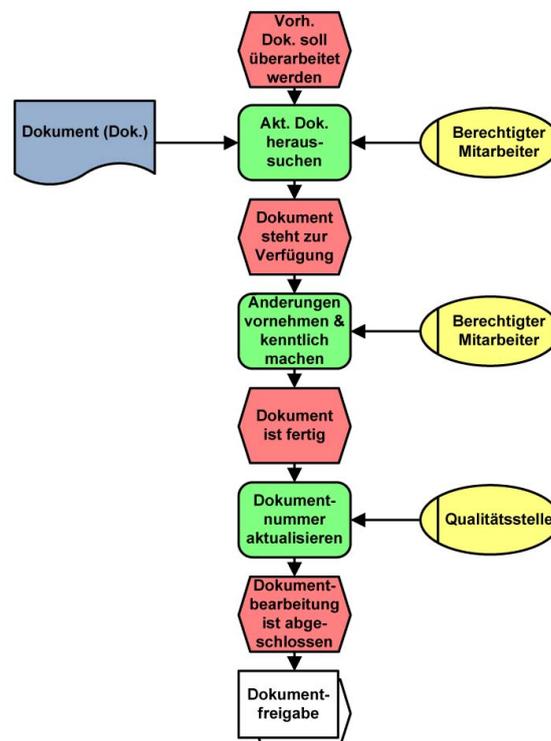


Abbildung 4.13: Prozess: Dokumentrevision

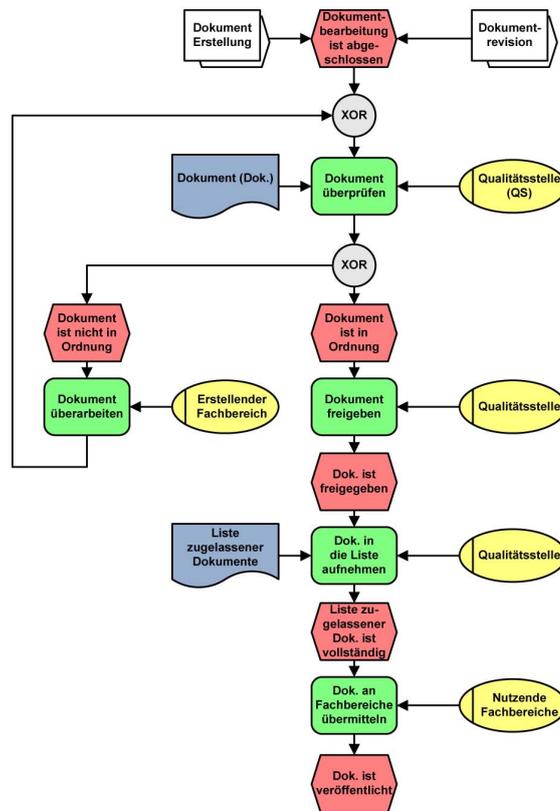


Abbildung 4.14: Prozess: Dokumentfreigabe in Kleinunternehmen

selben Abteilung überarbeitet werden. Dafür wird das aktuelle Dokument, wie in Abbildung 4.13 zu sehen ist, als Grundlage für die Überarbeitung aus dem System gezogen. Im System wird zudem kenntlich gemacht, dass sich dieses in der Überarbeitung befindet. Andere Mitarbeiter haben damit die Möglichkeit sich mit dem Mitarbeiter, der die Überarbeitung durchführt, in Verbindung zu setzen und ihre Gedanken mit einfließen zu lassen. Dabei kann es nicht passieren, dass verschiedene Mitarbeiter die Dokumente in unterschiedliche Richtungen weiterentwickeln. Nach dem Abschluss der Überarbeitungen muss das Dokument, genauso wie neue Dokumente, freigegeben werden.

Die Dokumentfreigabe in Kleinunternehmen

In einem Kleinunternehmen ist davon auszugehen, dass vermehrt der Leiter eines Fachbereiches Dokumente erstellt. Zudem ist nicht davon auszugehen, dass es je für alle Aufgaben und Bereiche mehrere Mitarbeiter

gibt. Für diesen Fall gibt es auch eine Möglichkeit, die Dokumente freigegeben zu lassen, indem der Prüfer und der Freigeber ein und dieselbe Person ist. Das würde bedeuten, dass der Qualitätsbeauftragte des Unternehmens die Aufgabe hat, die Dokumente, die im Unternehmen entstehen, zu prüfen und entsprechend freizugeben. Das ermöglicht ihm zugleich die Kontrolle, dass Prozesse, die sich im Rahmen des Qualitätsmanagement etabliert haben, genutzt werden und mögliche Schwachstellen bezüglich der Einhaltung der Prozesse frühzeitig zu erkennen. Der Prozessablauf des angepassten Freigabeverfahrens ist in Abbildung 4.14 zu sehen.

In Ein-Mann-Betrieben ist der Schritt der Dokumentfreigabe mit einem externen Prüfer zum Beispiel durch regelmäßige Audits von Zulassungsstellen umzusetzen, wie dies bereits erwähnt wurde. Im CMS ist damit auch der Fall, dass im System nur ein Mitarbeiter existent ist, extra zu berücksichtigen.

4.4 Anwenderkonzept zur Nutzung der Dokumentation

4.4.1 Benutzer- und Rechteverwaltung

Die Benutzerverwaltung des CMS muss an die Verwaltung der unterschiedlichen Funktionen jedes Mitarbeiters geknüpft sein. Jeder Funktion muss das Recht zugewiesen werden, mit dem er mit der QM-Dokumentation arbeiten darf. Es muss weiterhin für jedes einzelne Dokument eingestellt werden können, mit welchem Recht der Mitarbeiter das Dokument lesen oder gar ändern darf.

Die Verwaltung der Daten soll wiederum in der Datenbank erfolgen. Um alle Informationen zu erfassen, die der Benutzerverwaltung dienen, ist eine Tabelle für die Mitarbeiterinformationen und eine für die Informationen zu den Funktionen, die es im Unternehmen gibt, notwendig.

Zudem muss eine Erfassung der Login-Daten für das System erfolgen und eine Konfigurationstabelle für die im System bestehenden Rechte existieren.

Die Konfigurationstabelle für die Rechte sollte als Informationen den Namen des Rechtes und die Informationen, ob der Nutzer das Dokument lesen, nicht lesen, schreiben, nicht schreiben und prüfen oder nicht prüfen darf. Es sollte bei der Einteilung nach generellen Rechten, die CMS-weit gelten, und nach den Rechten, die speziell für jedes Dokument gelten, unterschieden werden.

In der Mitarbeitertabelle müssen die Informationen, wie der Vor- und Nachname, die E-Mail-Adresse, der Login-Name und das verschlüsselte Passwort hinterlegt sein. Für die Unterscheidung der Funktionen ist der Name der Funktion erforderlich, das Recht und die Zuordnung des Mitarbeiters zu der Funktion. Sollten mehrere Mitarbeiter die gleiche Funktion ausführen, so muss diese mehrfach angelegt werden.

Es muss eine Möglichkeit geschaffen werden, dass der Mitarbeiter aufwandslos zwischen den einzelnen Funktionen wechseln kann. Zudem muss für den Mitarbeiter immer sofort ersichtlich sein, in welcher Funktion er gerade mit dem System arbeitet.

In Joomla! ist bereits eine Benutzerverwaltung integriert. Darüber werden die Logins, Sessionverwaltung und ähnliches durchgeführt. Um eine Zuordnung des Benutzers zu dem Mitarbeiter zu ermöglichen, muss in die Mitarbeitertabelle eine Spalte mit dem Benutzernamen eingefügt werden.

4.4.2 Informationsmanagement

Konzeptuell kann das Informationsmanagement des Systems folgendermaßen aufgebaut werden: Der Benutzer erhält E-Mail Benachrichtigungen, wenn er etwas Neues zu erledigen hat. Hinzu kommt eine Nachricht, die im Wochenrhythmus durch das System an alle Mitarbeiter verschickt wird und als Zusammenfassung angesehen werden kann. Die Informationen, die der einzelne Mitarbeiter dabei erhält, beinhalten eine Übersicht über alles, was in dieser Woche an neuen für ihn relevanten Informationen entstanden ist.

Zu den genannten Nachrichten kommen noch die hinzu, die den Mitarbeiter an seine neuen und noch offenen Aufgaben erinnern. Das heißt der Mitarbeiter ist nicht in der Pflicht sich in dem System einzuloggen um aktuelle Informationen abzurufen, sondern er erhält automatisch sämtliche Informationen in sein E-Mail-Postfach.

Des Weiteren sollten besonders regelmäßig auftretende Aufgaben in Form von Terminen im System abgelegt werden können und damit eine stetige automatische Wiedervorlage dieser Aufgaben ermöglichen.

Für die Einhaltung der Fristen in der Erfüllung der Aufgaben ist in der Datenbanktabelle, in der die Informationen zum Bearbeitungsstand des Dokumentes verwaltet werden, mit zu integrieren.

Zudem sind für die redundanzfreie Verwaltung der wiederkehrenden Aufgaben zwei Datenbanktabellen erforderlich. In der einen wird die Aufgabe an sich hinterlegt, in der anderen die dazugehörigen Termine, mit dem jeweiligen Bearbeitungsstatus und der Möglichkeit, dabei entstandene Dokumente mit diesem Termin zu verknüpfen.

Weiterleiten von Dokumenten

Das Weiterleiten der Dokumente soll weder für den Sender noch für den Empfänger Aufwand bereiten. Hierbei kann der Sender an dem jeweiligen Dokument die Funktion für das Weiterleiten auslösen. Es wird die Möglichkeit geben die Mail, die durch die entsprechende PHP-Funktion generiert wird, und den Link zum Dokument enthält, vor dem Versenden um zusätzlichen Text zu erweitern. Der Empfänger kann dem Autor der Nachricht eine Antwort senden, die direkt bei ihm im Postfach ankommt und nicht über das System abgerufen werden muss.

Drucken der Dokumente

Eine Webseite, die durch das Joomla! generiert wird, besteht aus verschiedenen Seitenbereichen und ihr Aussehen wird über ein Template das Layout definiert. Für die Druckansicht ist demzufolge nur der Seitenbereich relevant, in dem der essentielle Dokumentinhalt enthalten ist. Für das Aussehen ist ein simpler Stylesheet im firmentypischen Layout erforderlich. Mit dem Aufruf der Druckansicht wird aus dem Dokumentinhalt und dem anderen Stylesheet die neue Seite generiert.

Für den Fall, dass für die unterschiedlichen Dokumentarten unterschiedliche Druckansichten erforderlich sind, wird zu der Datenbanktabelle, in der die Dokumentart verwaltet wird, ist eine weitere Spalte notwendig, in der eine Stylesheet-Datei eingebunden werden kann.

4.4.3 Übersichten

In dem System müssen verschiedene sehr geordnete Übersichtsseiten existieren, welche für den Nutzer nach dem Einloggen in das CMS zu sehen sind.

Für Gäste ist das nur die Übersichtsseite, aus der das Inhaltsverzeichnis des öffentlichen Qualitätsmanagementhandbuches ersichtlich wird. Die Inhalte sind durch das Navigieren über dieses Verzeichnis zu erreichen.

Der Qualitätsbeauftragte des Unternehmens bekommt die Übersichtsseiten bezüglich der freizugebenden Dokumente, der generellen Neuerungen und der offenen Aufgaben der einzelnen Mitarbeiter.

Der Administrator hat bei dem System die Aufgabe, dieses zu konfigurieren. Hierbei werden ihm als Übersichten die Konfigurationstabellen angezeigt, an denen er die Einstellungen der einzelnen Bereiche vornehmen kann. Dies geschieht im Backend-Bereich.

Für die Mitarbeiter gibt es zahlreiche Übersichtsseiten. Zum einen existieren die allgemeinen Seiten, die sämtliche Dokumente zum Qualitätsmanagementhandbuch und den Betriebsnormen enthalten. Zum anderen existieren persönliche Seiten, aus denen die Aufgaben des Mitarbeiters zu schließen sind, aber auch Übersichten, aus denen die Neuerungen des Systems gefolgert werden können.

4.5 Technische Konzeption

4.5.1 Sicherungen

Es gibt verschiedene Fälle, wie Sicherungen erstellt werden müssen. Im ersten Fall wird ein strukturelles Backup in Form eines Datenbankabbildes erzeugt. Das ist besonders dann erforderlich, wenn Änderungen an der Struktur durchgeführt wurden. Hierzu muss zuvor die existierende Sicherung auf Funktionalität überprüft werden. Das erstellte Backup sollte nur die Struktur enthalten, die Daten werden danach in diese importiert.

Der nächste Fall betrifft die reine Datensicherung, die unabhängig von der Datenbankstruktur durchgeführt wird. Diese dient dazu, die Daten des QMH und der Betriebsnormen, in eine andere Struktur importieren zu können.

Im letzten Fall sollen Sicherungen erstellt werden, die die kompletten Daten samt Struktur enthalten. Das ist die Sicherung, die täglich durchgeführt werden muss. Da dies sehr speicherplatzaufwändig ist, sollte dieses vollständige Backup einmal in der Woche erledigt werden. Und es sollte eine speicherplatzsparende Form umgesetzt werden, die täglich ausgeführt werden kann, bei der nur die Daten aus dem System ermittelt werden, die seit dem letzten Backup erstellt wurden. Diese Methode wird auch inkrementelles Backup genannt.

4.5.2 Zugriff- und Datensicherheit

Es gibt einen Aspekt, der alle nachfolgenden Funktionen zum Dokumentenmanagement betrifft: Informationen, die mit dem System verwaltet und dazu in Dokumenten abgelegt werden, dürfen nicht manipulierbar sein.

Beeinflussung der Systemzeit

Ein weiteres sehr gravierendes Problem ist das Zurücksetzen der Systemuhrzeit, womit Dokumente zu früheren Zeitpunkten angelegt werden könnten, als das in Realität geschehen ist.

Eine Möglichkeit zur Verhinderung dieser Problematik wäre ein regelmäßiges Abgleichen zwischen der Serverzeit und der Zeit eines Zeitervers im World Wide Web, wie zum Beispiel <http://www.atomzeit.eu/>¹. Problematisch ist hierbei, dass nicht davon auszugehen ist, dass der Server, der für die Verwaltung der Qualitätsmanagementdokumente verwendet wird, Zugriff auf das World Wide Web erhält, da sonst mit Firewalls und ähnlichem der Zugriff von außen auf das System noch härter verriegelt werden müsste.

Eine weitere Variante wäre die Überprüfung der Serverzeit mit der Zeit des letzten Logins eines Mitarbeiters oder die Kontrolle der letzten Aktion an den Dokumenten. Wenn die Serverzeit vor dem Zeitpunkt bezüglich einer der beiden Möglichkeiten ist, kann eine weitere Arbeit mit dem System nicht gestattet werden. Hiergegen spricht allerdings der Fall, dass eine Weile mit dem System nicht gearbeitet wurde (Urlaubszeit oder ähnliches) und dann innerhalb dieser Zeitspanne, in der nicht gearbeitet wurde, gesprungen werden könnte.

Wiederum wäre es möglich über die Zeit, die der Server aktiv war zu errechnen, ob die Serverzeit stimmen kann. Ein Verlassen auf diesen ermittelten Wert wäre im Fall eines Stromausfalls nicht zielführend.

Eine Variante, die nur mit sehr viel Aufwand überwunden werden könnte, wäre das Anlegen eines Log-Eintrages in der Datenbank, wenn eine schreibende Aktion stattfand. Das heißt, wenn ein Dokument angelegt oder überarbeitet wird, dann speichert die Datenbank dazu eine Nachricht in einer anderen Tabelle, mit den Metainformationen zu dem Eintrag, wie Autor, Datum, Titel und ähnliches.

4.5.3 IT-Infrastruktur

Bei der minimalen IT-Infrastruktur aus Abbildung 4.15 wird von einem Kleinstunternehmen ausgegangen, dessen Hauptarbeitsgebiet nicht im informationstechnischen Bereich liegt. Um eine hohe Sicherheit für die ver-

¹ Stand: 10.03.2009

traulichen Informationen vor dem Zugriff externer Personen zu erreichen wird bei diesem Vorschlag eine strikte Trennung zwischen den internen Daten und dem Rechner benötigt, über den auf das Internet zugegriffen werden kann. Die Anzahl der Computerarbeitsplätze kann hierbei je nach den Bedürfnissen des Unternehmens gewählt werden.

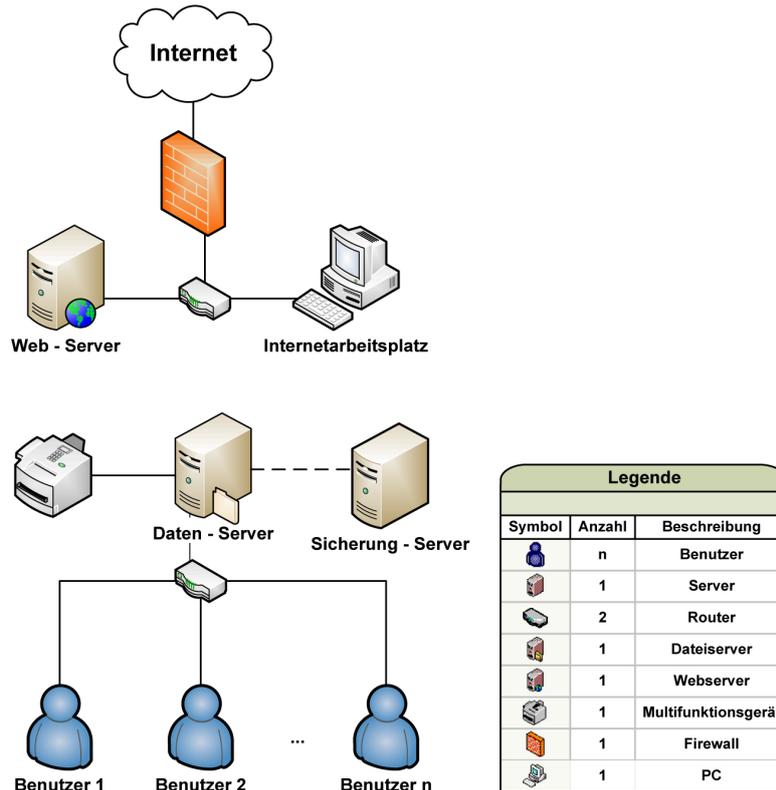


Abbildung 4.15: Minimale IT-Infrastruktur

Für Kleinunternehmen, die im IT-Bereich tätig sind, wird es erforderlich sein, dass alle Mitarbeiter einen Computerarbeitsplatz zur Verfügung haben und zudem von ihrem Arbeitsplatz aus auf das Internet zugreifen müssen, wie dies in Abbildung 4.16 dargestellt ist. Hierbei ist es erforderlich eine besonders hohe Sicherheit aufzubauen. Es gibt bei dieser Variante einen Server für den Webauftritt, wie bei dem minimalen Beispiel. Zudem gibt es einen Server, über den die E-Mails des Unternehmens laufen. Bei dem Minimalbeispiel müssen zusätzlich die E-Mails des CMS intern versendet und dem Datenserver entsprechend konfiguriert werden.

In der erweiterten Variante wurde zudem ein VPN-Server integriert, der es den Mitarbeitern ermöglicht, außerhalb des Unternehmens auf die Firmeninternen Daten zuzugreifen. Im Weiteren sind die allgemeinen Daten von den QM-Dokumenten getrennt abgelegt.

In beiden Varianten sind die Daten auf einem separaten Server gesichert. Hierbei kann aber die Technik eingesetzt werden, für die sich das Unternehmen später entscheidet, was bei der Anforderungsanalyse angesprochen wurde.

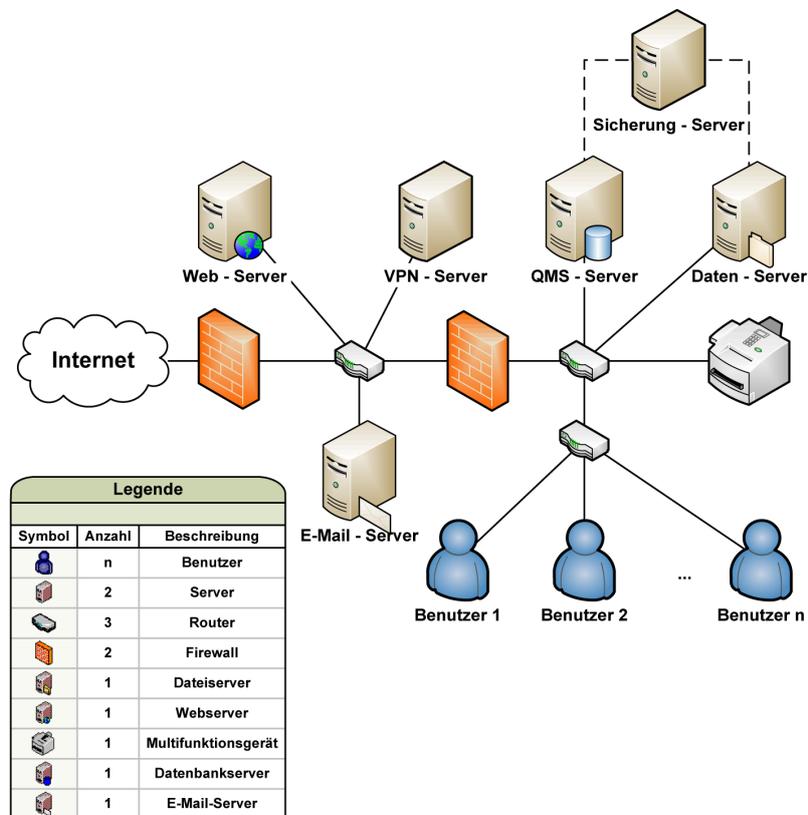


Abbildung 4.16: Erweiterte IT-Infrastruktur

Kapitel 5

Ansätze zur Umsetzung der Anforderungen

In diesem Kapitel werden grundlegende Umsetzungen und Umsetzungsansätze des erarbeiteten Konzeptes beschrieben. Ziel ist es hierbei aufzuzeigen, dass das Konzept für die unterstützende Erstellung und Verwaltung der Dokumente in einem Kleinunternehmen geeignet ist.

5.1 Inhaltliche Umsetzung

5.1.1 Datenbankstruktur für die Inhaltsverwaltung

Für die Bereitstellung der Dokumentinhalte und Vorlagen ist die Datenbankstruktur, wie sie in Abbildung 5.1 dargestellt ist, vorgesehen.

Die Datenbanktabelle *jos_dokverwaltung_dokumentart* ist eine Konfigurationstabelle. Über diese wird die Art des Dokumentes, wie zum Beispiel *Verfahrensweisung*, definiert. Erforderliche Eigenschaften sind hierbei ein eindeutiger Bezeichner und der dazugehörige Name.

Zu jeder Art existiert eine Vorlage. Diese werden in Bereiche unterteilt. Zu jedem Bereich wird in der Tabelle *jos_dokverwaltung_dokumentbereich* die Überschrift hinterlegt. Damit die Vorlagen richtig aufgebaut werden, muss in der Tabelle *jos_dokverwaltung_vorlage* die Reihenfolge der einzelnen Bereiche zu jeder Dokumentart festgelegt werden. Zudem wird in dieser Tabelle festgehalten, ob es sich um einen erforderlichen, um einen fakultativen oder einen um einen zusätzlichen Bereich handelt.

Die Dokumententabelle *jos_dokverwaltung_dokument* enthält zum einen den Namen des Dokumentes, die Art und die Dokumentnummer, zum anderen die Zuständigkeit in Form der Funktionen, die es im Unternehmen gibt und die Zugehörigkeit zu den wiederkehrenden Aufgaben. Abschlie-

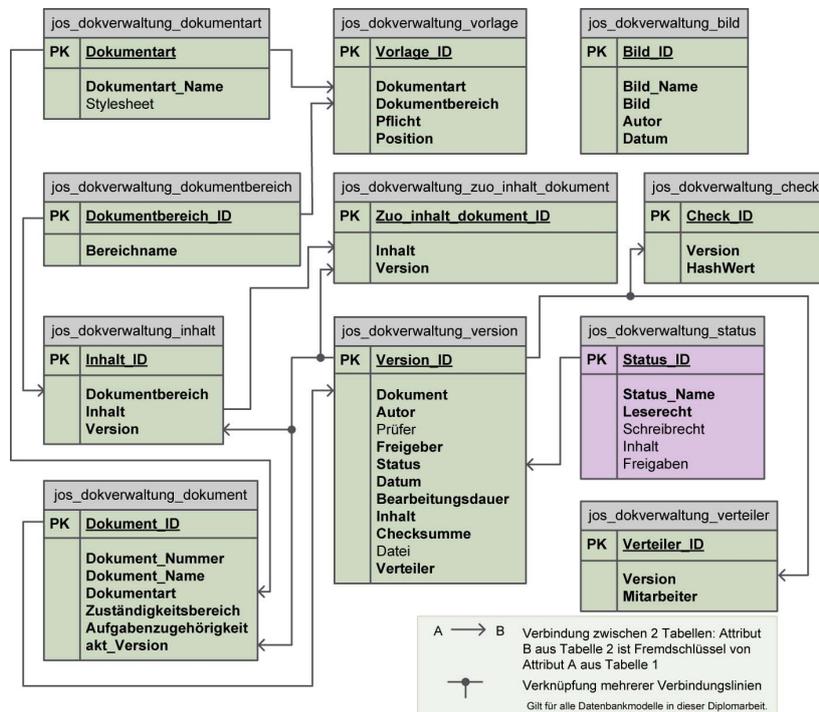


Abbildung 5.1: Datenbanktabellen zur Dokumentverwaltung

ßend ist zudem die aktuelle Versionsidentifizierung (Versions-ID) abgelegt.

Die Versions-ID ist die eindeutige Kennzeichnung der Versionen aus der Tabelle *jos_dokverwaltung_version*. Dabei gehört eine ID genau zu einem Dokument. Zudem sind der Autor, Prüfer und Freigeber, der Status, das Datum, der Verteiler und die Bearbeitungsdauer festgehalten. Wenn die Bearbeitungsdauer abgelaufen ist und kein neuer Status für das Dokument eingereicht wurde, bekommt der Autor eine Nachricht.

Es gibt zudem die Möglichkeit das Dokument als Datei hochzuladen. Dies kann aber nicht gleichzeitig mit der Formularfunktion genutzt werden.

Für die verschiedenen Status gibt es außerdem eine Konfigurationstabelle *jos_dokverwaltung_status* mit den Statusbezeichnungen und Forderungen bezüglich des Vorhandenseins des Inhaltes und der Anzahl der Freigaben. Die abschließende Tabelle *jos_dokverwaltung_inhalt* enthält den kompletten Inhalt eines Bereiches mit Text und Bildern und der Zuordnung zur Versions-ID.

An dieser Stelle muss angeknüpft werden und die Funktionen zum Generieren neuer Dokumente, neuer Versionen und der Vorlagen implementiert werden. Zudem sind Funktionen für die Konfiguration der Vorlagen zu erstellen.

5.1.2 Integration von Glossar und Abkürzungsverzeichnis in andere Inhalte

Für die Ablage der Begriffe und Abkürzungen sind insgesamt fünf Datenbanktabellen erforderlich, wie dies in dem Schema Abbildung 5.2 zu sehen ist. Die beiden Tabellen *jos_dokverwaltung_begriff* und *jos_dokverwaltung_definition* enthalten die Informationen für den Glossar. Die Begriffstabelle umfasst hierbei den Namen und den Verweis auf die aktuell gültige Definition zu dem Begriff. Die Definitionstabelle hingegen enthält den Verweis auf den zugehörigen Begriff, die Definition, das Datum der Einreichung und den Freigabestatus.

Die Tabellen *jos_dokverwaltung_abkuerzung* und *jos_dokverwaltung_abkbegriff* dienen der Verwaltung der Abkürzungen. Hierbei beinhaltet die Abkürzungstabelle zum einen die Kurzbezeichnung und zum anderen den Verweis auf die aktuell gültige ausgeschriebene Variante des Begriffes mit dem Datum der Veröffentlichung. Wobei hier darauf geachtet werden muss, dass eine Abkürzung mehrere Bedeutungen haben kann.

Die letzte Tabelle ist die Tabelle zur Verwaltung der Status *jos_dokverwaltung_status* und fließt in die Definition und Erläuterung der Abkürzung ein.

Umsetzungsansatz

Um sicherzustellen, dass die gepflegten Begriffe genutzt werden, soll bei der Ausgabe der Inhalte durch das CMS eine Funktion integriert werden, die zu jedem Begriff, der in der Begriffs-Glossar-, beziehungsweise Abkürzungstabelle steht, diesen kennzeichnet und beim Überfahren mit der Maus ein Popup-Fenster erscheinen lässt und die Bedeutung zu dem Begriff anzeigt.

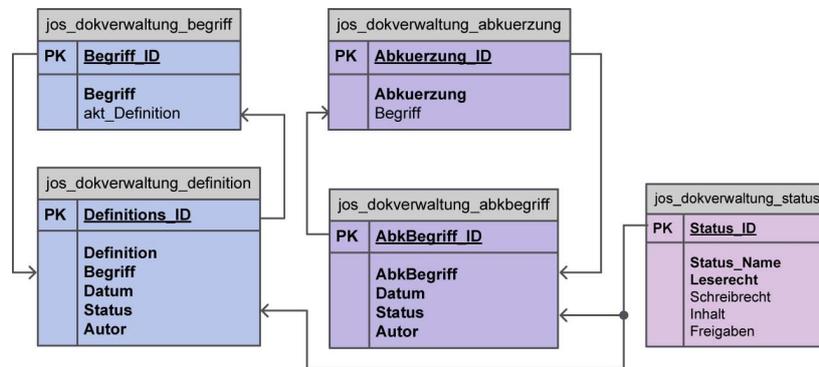


Abbildung 5.2: Datenbanktabellen zur Begriffsverwaltung

Bei der Umsetzung muss der Text zunächst in einen Zwischenspeicher gepackt werden. Dieser muss anschließend wortweise gesplittet werden und zwar so, dass alle Begriffe nur noch einmal vorkommen. Diese Liste muss dann mit den Tabellen *jos_dokverwaltung_abkuerzung* und *jos_dokverwaltung_begriff* abgeglichen werden. Bei einem Vorkommen muss dann in die generierte Webseite die Funktion für das Popup integriert werden.

Für die Anzeige der Popups wird die Skriptsprache JavaScript erforderlich sein, die mit der Eventfunktion *onMouseOver* die Benutzerinteraktion überprüft und beim Überfahren eines entsprechenden Wortes die Bedeutung anzeigt. Die restlichen Schritte sind in der systemweiten Programmiersprache PHP umzusetzen. Hierbei gibt es zahlreiche fertige Funktionen. Problem ist allerdings, dass diese Integration der Erläuterungen zu den Inhalten der QM-Dokumente sehr systembelastend ist. Die Funktionen, die genutzt werden, müssen dementsprechend so gestaltet sein, dass sie sich durch einen sehr geringen Speicheraufwand auszeichnen.

Bei den fertigen PHP-Funktionen wird allerdings nicht ersichtlich wie aufwändig diese sind. So ist besonders bei dem Schritt, wo alle Begriffe einmalig in einem Feld alphabetisch gesammelt werden sollen, der Aufwand minimiert worden.

Als Speicherstruktur soll hierbei auf einen binären Suchbaum, wie er in Abbildung 5.3 zu sehen ist, zurückgegriffen werden. Dieser zeichnet sich dadurch aus, dass sich links von einem Knoten die Werte befinden, die

kleiner als der Knoteninhalt sind, und rechts von dem Knoten die Werte, die größer als dieser sind. Damit hängt der Aufwand für die Suche von Elementen im schlechtesten Fall von der Höhe des Baumes ab.

Aufwändig beim Einfügen neuer Werte ist es, den Baum wieder auszubalancieren und damit die Höhe des Baumes so gering wie möglich zu halten.

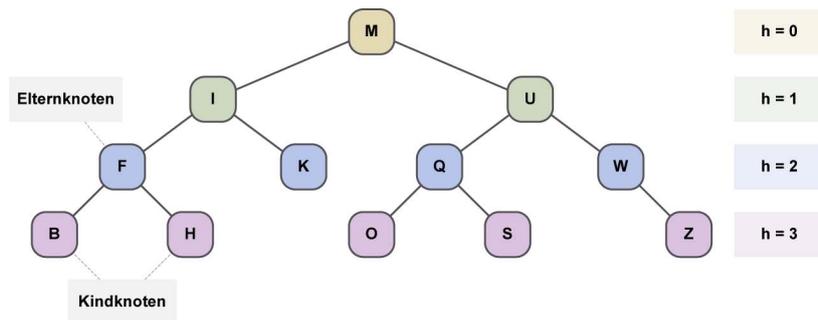


Abbildung 5.3: Binärer Suchbaum

Diese Struktur muss in PHP in einem Feld abgespeichert werden, da PHP keine umfangreichen Speicherstrukturen vorsieht. Um von einem Elternknoten auf die beiden Kindknoten bei der Einsortierung zu zugreifen, können diese über die Berechnung $2h$ für den linken und $2h + 1$ für den rechten Knoten ermittelt werden, wobei h die Höhe des Elternknotens ist.

Sind alle Begriffe in den Baum, beziehungsweise in das Feld einsortiert, so kann dies über die InOrder-Traversierung in klarer alphabetischer Reihenfolge abgespeichert werden und der Vergleich zwischen diesem Feld und dem Feld, das die erläuternden Begriffe enthält, ist wiederum sehr aufwandsarm. Bei der InOrder-Traversierung, die auch in Abbildung 5.4 verdeutlicht wird, wird immer zuerst das linke, dann das mittlere und anschließend das rechte Element aufgegriffen.

Diese Umsetzung scheint bedeutend komplizierter, als die ein Aussortier- und Sortierverfahren anzuwenden, wird aber letztlich schneller in der Verarbeitung sein.

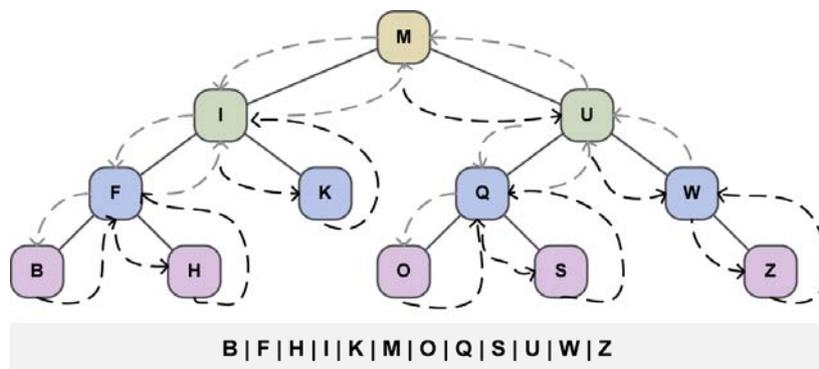


Abbildung 5.4: Binärer Suchbaum mit InOrder Traversierung

5.2 Organisatorische Umsetzung

5.2.1 Benutzerverwaltung und Rechteverwaltung

Für die Umsetzung der Benutzerverwaltung muss zunächst das bestehende Datenbankschema des Joomla! untersucht werden. Davon sind für die Datenbank-Weiterentwicklung letztendlich zwei Tabellen relevant: *jos_users* und *jos_session*. Erstere dient der Verwaltung des Benutzers unter anderem mit E-Mail-Adresse und dem Zeitpunkt des letzten Besuchs. Die Letztere hingegen unterstützt die Verwaltung der Arbeitssitzung des Benutzers. Diese beiden Tabellen sind, wie auch die zusätzlichen Tabellen für die Benutzerverwaltung in der Abbildung 5.5 zu sehen. Diese zusätzlichen Tabellen sind für die Rechteverwaltung: *jos_dokverwaltung_recht*, für die Verwaltung der verschiedenen Funktionen und Zuordnung von Mitarbeitern und Rechten: *jos_dokverwaltung_funktion* und für die Verwaltung der Mitarbeiter *jos_dokverwaltung_mitarbeiter*. Die letzte Tabelle dient als Ergänzung für die Tabelle *jos_users*, bei der klar zwischen Name und Vorname unterschieden wird.

In der Konfigurations-Datenbanktabelle *jos_dokverwaltung_recht*, werden die Rechte für die einzelnen Gruppen eingestellt. Unterschieden wird hierbei zwischen dem Leserecht allgemeiner und interner Dokumente, dem Änderungsrecht und dem Prüfrecht. Bei den Benutzergruppen gibt es zwei verschiedene Kategorien: die Gruppen allgemeiner Art, bei denen

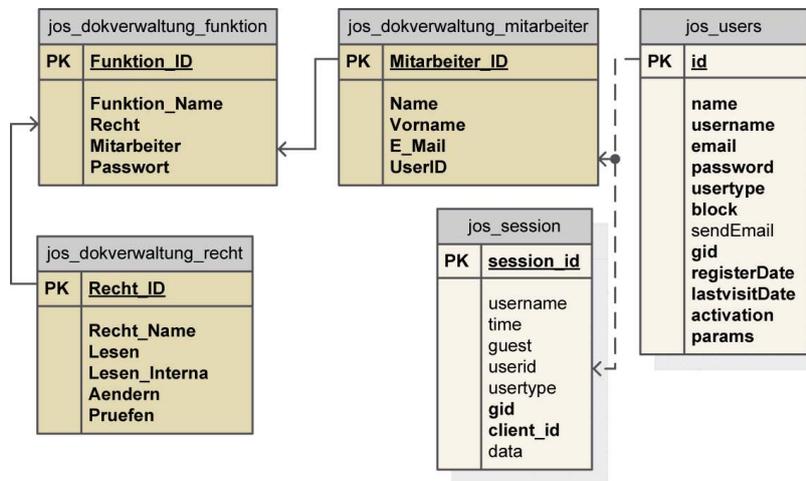


Abbildung 5.5: Datenbanktabellen zur Benutzer- und Rechteverwaltung

zwischen *Gast*, *Mitarbeiter*, *Administrator* und *Qualitätsbeauftragter* unterschieden wird und die Gruppen, die dokumentabhängig sind. Hierbei gibt es den *Autor*, *Prüfer*, *Freigeber*, den *Editor*, der Dokumente überarbeiten darf, also den gleichen Funktionsbereich abdeckt wie der Autor des Dokumentes, und es gibt den *Leser*.

Recht	Lesen	Lesen-interna	Ändern	Prüfen
<i>Gast</i>	true	false	false	false
<i>Mitarbeiter</i>	true	true	false	false
<i>Administrator</i>	true	true	false	false
<i>Qualitätsbeauftragter</i>	true	true	false	true
<i>Leser</i>	true	true	false	false
<i>Autor</i>	true	true	true	false
<i>Prüfer</i>	true	true	false	true
<i>Freigeber</i>	true	true	false	true
<i>Editor</i>	true	true	true	false

Tabelle 5.1: Konfigurationsdatenbanktabelle *jos_dokverwaltung_recht*

Die Rechteverteilung ist im Einzelnen in der Tabelle 5.1 zu sehen. Der *Gast* hat die wenigsten Rechte und nur für öffentliche, qualitätsrelevante Dokumente einen lesenden Zugriff. *Mitarbeiter* haben bei allen Dokumenten des QMS einen lesenden Zugriff, ebenso der *Administrator*. Dem *Qualitätsbeauftragten* wird zusätzlich das prüfende Recht eingeräumt. Die dokumentabhängigen Rechte können nur den *Mitarbeitern* zugeordnet wer-

den. Hierbei haben Autor und Editor schreibendes Recht, Prüfer und Freigeber prüfendes Rechte und alle die Berechtigung das Dokument zu lesen.

5.2.2 Dokumentenmanagement

Dokumentstatus

Ein Dokument durchläuft in seiner Erstellung den gesamten Dokumentlebenszyklus, der in Form der Statusverwaltung in dem CMS abgebildet wird. Hierfür gibt es eine Konfigurationstabelle in der Datenbank, in der die zur Verfügung stehenden Status enthalten sind.

In der Tabelle *jos_dokverwaltung_status* sind zu jedem Status folgende Informationen abgelegt: Die Bezeichnung des Status, wer Lese- und Schreibrecht für Dokumente, die sich in dem jeweiligen Status befinden, besitzt, ob für den Status das Dokument eingereicht sein muss und wie viele Freigaben für den entsprechenden Status erforderlich sind.

Die Umsetzung der Konfigurationstabelle ist, wie sie in Tabelle 5.2 abgebildet ist, vorgesehen. Im Entwurfsstadium des Dokumentes hat nur der Autor Lese- und Schreibrecht. Ist die Bearbeitung abgeschlossen, so muss der Inhalt vorliegen, damit der Prüfer, der keine Änderungen am Dokument vornehmen darf, dieses überprüfen darf. Nach dessen Okay ist die erste Freigabe erteilt worden und der Status wechselt in den Freigeben-Status. Hat das Kleinunternehmen nicht die erforderlichen personellen Ressourcen und es wird ein externer Prüfer hinzugezogen, so wird der Status *Prüfen* übersprungen und an die Beendigung der Arbeit an dem Dokument schließt der Status *Freigeben*.

In diesem Status hat wiederum nur der Freigeber Leserechte, der Inhalt muss weiterhin vorliegen und die Anzahl der Freigaben ist je nach Größe des Unternehmens noch immer Null oder bereits Eins. Beurteilt der Freigeber das Dokument ebenfalls als in Ordnung so ist eine weitere Freigabe hinzugekommen und das Dokument ist mit dem Status *veröffentlicht* versehen. Dann dürfen alle Benutzergruppen das Dokument lesen. Wobei noch eine Unterscheidung nach internem und nicht internem Dokument getroffen wird.

Veröffentlichte, wie auch Dokumente, an denen die Arbeit eingestellt wurde, können durch den Editor *revidiert* werden. Der Editor ist ein Mitarbei-

ter, der den selben oder einen höheren Zuständigkeits- und Funktionsbereich wie der Autor hat. Grund hierfür ist, dass Dokumente auch dann noch bearbeitet werden müssen, wenn der Mitarbeiter in einer anderen Funktion angestellt ist oder aus einem beliebigen Grund die Arbeit an dem Dokument nicht weiterhin vornehmen kann. Wurde die Arbeit an dem Dokument aufgenommen, befindet sich das Dokument in der *Revision* und der Autor, also der Mitarbeiter, der die Änderungen an dem Dokument gestartet hat, hat Lese- und Schreibrecht.

Der Status, dass an einem Dokument die *Arbeit eingestellt* wird, kann durch den Autor und durch den Qualitätsbeauftragten des Unternehmens gesetzt werden. Danach kann nur noch der Qualitätsbeauftragte lesend auf den Inhalt zugreifen.

Status	Leserecht	Schreibrecht	Inhalt	Freigaben
<i>Entwurf</i>	Autor	Autor		
<i>Prüfen</i>	Prüfer		erforderlich	0
<i>Freigeben</i>	Freigeber		erforderlich	1 oder 0
<i>Veröffentlicht</i>	alle		erforderlich	2 oder 1
<i>Revidieren</i>	Editor			
<i>Revision</i>	Autor	Autor		
<i>Arbeit eingestellt</i>	QB		erforderlich	

Tabelle 5.2: Konfigurationsdatenbanktabelle *jos_dokverwaltung_status*

5.2.3 Umsetzungsansatz für das Informationsmanagement

Für das Informationsmanagement, was Erinnerungen an Aufgaben und Termine betrifft, sind weitere Tabellen in der Datenbank erforderlich. Diese und die Zusammenhänge zwischen ihnen sind in Abbildung 5.6 zu sehen. Die zentrale Tabelle ist hierbei die Kalendertabelle *jos_dokverwaltung_kalender* in der Tag, Uhrzeit und Dauer des Termins hinterlegt sind, sowie die Zugehörigkeit zu der Aufgabe und die Bezeichnung des Termins. Optional können zudem die Teilnehmer und der Treffpunkt zu dem Termin hinterlegt werden.

Die Teilnehmertabelle *jos_dokverwaltung_teilnehmer* enthält die Verknüpfung zwischen Termin und Mitarbeiter. Abschließend gibt es noch eine



Abbildung 5.6: Datenbanktabellen zur Aufgabenverwaltung

Tabelle für die Verwaltung der Aufgaben *jos_dokverwaltung_aufgabe*. Diese enthält neben der Bezeichnung noch die Wiederholungsrate und die Zuständigkeit.

Aus diesen Informationen können die Erinnerungen an Termine und Aufgaben ermittelt und über automatisierte E-Mails den Mitarbeitern mitgeteilt werden.

5.2.4 Gesamte Datenbankstruktur

Nachdem sämtliche Tabellenkonstruktionen vorgestellt wurden, wird abschließend auf die Zusammenhänge zwischen diesen eingegangen. Die komplette Datenbankstruktur für die Dokumentverwaltung mit der Angrenzung an die Joomla!-Datenbankstruktur ist in Abbildung 5.7 zu sehen.

Die wichtigsten Verbindungen sind hierbei die Integration der Mitarbeiterinformationen an den erforderlichen Stellen, wo beispielsweise Autoren hinterlegt werden sollen, wie in der Versions-, Bilder- oder den Begriffsverwaltungstabellen. Hinzu kommen die organisatorischen Tabellen, wie bei dem Verteiler oder der Teilnehmerliste.

Die nächste wichtige Fremdschlüsselbeziehung geht von der Konfigurationstabelle *jos_dokverwaltung_status* aus. Die zur Verfügung stehenden Status werden bei den Dokumentversionen, den abgelegten Bildern und den verwalteten Begriffen erforderlich.

Die letzte Verbindung zwischen den Bereichen erfolgt bei den abgelegten Aufgaben und der dazugehörigen Dokumentation.

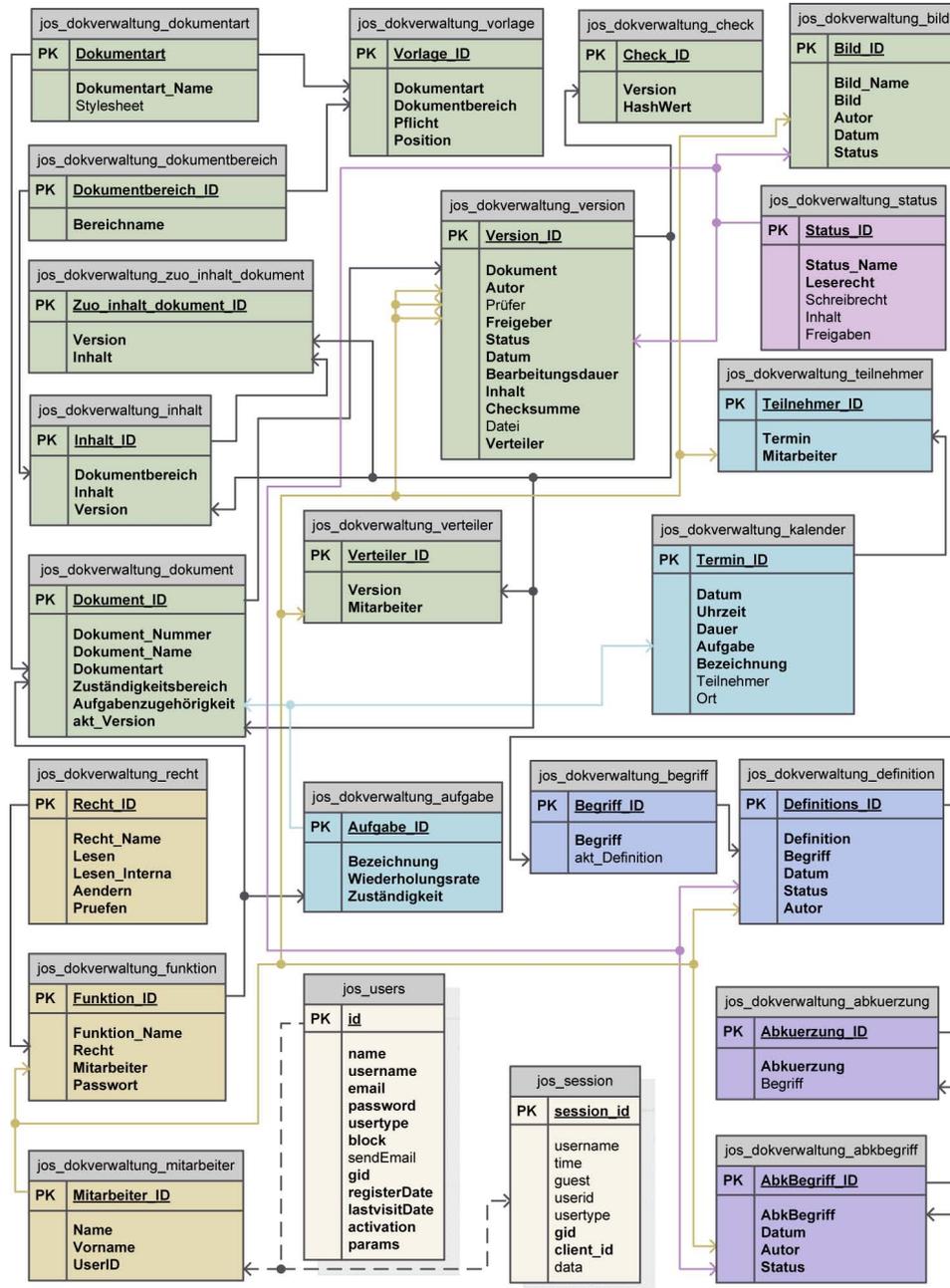


Abbildung 5.7: Gesamte Datenbankstruktur

5.3 Technische Umsetzung

5.3.1 Implementierungsansatz für die Erstellung der Sicherungen

Für die Erstellung der Sicherungen sind sowohl die Datenbankstruktur, als auch die in ihr enthaltenen Daten relevant, wobei sich die Arten der Backups unterscheiden. Diese Differenzierung wurde bereits in Kapitel 4.5.1 auf Seite 64 angesprochen:

Für die Erzeugung des kompletten Backups ist das Ausführen des folgenden Befehl notwendig: `shell> mysqldump --all-databases`. Da vom Betreiber des Systems nicht verlangt werden kann, dass er dies über Kommandozeile durchführt, sollte dieses Kommando über eine Funktion aus dem Backend-Bereich des CMS aufgerufen werden.

In PHP sollte der Code folgendermaßen gestaltet sein:

```
1 <?php
  system("/usr/bin/mysqldump_-uUSERNAME_-pPASSWORT_-h_localhost_
    DATENBANKNAME_>_" . dirname(__FILE__) . "/dump.sql", $fp); // Aufruf der
    MySqlDump-Funktion
3 ?>
```

Listing 5.1: Erzeugung eines MySQL Dumps mit PHP

Im nächsten Schritt muss eine zeitlich gesteuerte Ausführung des Skriptes eingerichtet werden, das täglich ein Backup aller Daten erstellt. Wird dieses Backup zu groß, dann sind sequentielle Sicherungen, die einmal täglich, und gesamte Backups, die einmal wöchentlich erzeugt werden, erforderlich.

Für die zeitlich gesteuerten Ausführungen sind sogenannte Cronjobs unter Unix oder Linux-Systemen, oder Batchanweisungen unter Windows zu erstellen. Cronjobs werden wie folgt definiert:

```
* * * * * auszuführender Befehl.
```

Das erste Sternchen steht für die Minute (0 bis 59), das zweite für die Stunde (0 bis 23), das dritte für den Tag (1 bis 31), das vierte für den Monat (1 bis 12) und das letzte für den Wochentag (0 bis 7, wobei 0 für Sonntag steht). Die PHP-Datei muss zudem mit der Zeile

```
1 #!/usr/bin/php<br />
```

Listing 5.2: Cronjob-Ergänzung zur Erzeugung eines MySQL Dumps mit PHP

versehen werden.

Unter Windows XP können solche geplanten Tasks über *Start – > Alle Programme – > Zubehör – > Systemprogramme – > Geplante Task* angelegt werden, bei der die Batch-Dateien zum angegebenen Zeitpunkt gestartet werden.

Für die Erstellung der sequentiellen Backups sind nur die Datensätze erforderlich, die an dem jeweiligen Tag erstellt wurden.

Die Ablage aller dieser Backups muss geordnet stattfinden und für die Identifizierung des Backups muss eine nachvollziehbare Benennung der Dump-Dateien erfolgen, mit Anlegedatum, dem Rhythmus, der Art des Backups und ob es sich um ein automatisches oder manuelles Backup handelt.

5.3.2 Implementierung der Zugriffs- und Datensicherheit

Für die Erstellung des Log-Eintrages sollte eine Nachricht generiert werden, die in der Datenbank hinterlegt wird. Diese Nachricht könnte in Form eines Hash-Wertes erfolgen. In der Regel wird dieser Wert aus einem Text mit Hilfe einer Funktion erstellt. Dieser Wert müsste reproduzierbar sein, um später nachvollziehen zu können, ob der Hash-Wert zu der Aktion passt.

Um das Einschleusen von Dokumenten zu verhindern, wäre es zudem notwendig, aus dem Hash-Wert der vorherigen Funktion einen Teil zu dem aktuellen Hash-Wert hinzuzurechnen.

Log-Daten für das Nachvollziehen der angelegten Dokumente

Die Umsetzung dieser Variante soll zunächst an einem Beispiel dargestellt und nachfolgend beispielhaft in PHP implementiert werden.

Für die Berechnung des Hash-Werts werden zunächst aus folgenden Angaben die ASCII-Werte errechnet:

- die eindeutige Dokumentnummer (einschließlich der Revisionsnummer),
- die Versions-Identifikationsnummer in der Datenbank,
- das Datum, zu dem die Version angelegt wurde,
- der Login-Name des Benutzer mit dessen Mitarbeiter-Identifikationsnummer und
- die letzten sechs Zeichen des vorherigen Hash-Wertes.

Diese fünf Angaben sind jeweils durch einen Unterstrich voneinander getrennt.

Die entstehende Zahl wird mit der MD5-Hash-Funktion¹ in einen stets gleichlangen Hash-Wert umgewandelt.

Als initialer Hash-Wert wird für die Berechnung das Anlegen der Datenbank genommen und mit der MD5-Methode ein Hash-Wert erstellt. In der Tabelle 5.3 wird die beispielhafte Errechnung eines Hash-Wertes vorgenommen. Als initialer Hash-Wert (in der Tabelle 5.3 mit Hash-Wert* benannt) wurde hier der Unix-Zeitstempel *1234567890* vom 14. Februar diesen Jahres um 0:31 Uhr und 30 Sekunden, als MD5 *e807f1fcf82d132f9bb018ca6738a19f* verwendet.

Die Implementierung der Funktion in PHP, kann, wie im Quellcode 5.3 zu sehen ist, erfolgen.

¹ MD5, auch Message-Digest Algorithm 5 genannt, wandelt eine beliebig lange Zeichenkette, stets in eine 32-Zeichen lange Zeichenkette um. Diese Funktion wurde laut Primbs (2008) von Ronald L. Rivest 1991 am Massachusetts Institute of Technology entwickelt. Sie gilt als entschlüsselbar. Dies ist hier allerdings weniger interessant, da die darin enthaltenen Werte ohnehin in der Datenbank hinterlegt sind.

	Datensatz	ASCII-Werte	Summe
Dokumentnummer	A31_00001A	65 51 49 95 48 48 48 48 49 65	566
Trennzeichen	_	95	95
Versions-ID	17	49 55	104
Trennzeichen	_	95	95
Datum	20090310	50 48 48 57 48 51 49 48	399
Trennzeichen	_	95	95
Autoreninformation	Mueller3	77 117 101 108 108 101 114 51	777
Trennzeichen	_	95	95
Hash-Wert*	38a19f	51 56 97 49 57 102	412
Summe			2638
Hash-Wert		06c284d3f757b15c02f47f3ff06dc275	

Tabelle 5.3: Berechnung eines Hash-Wertes an einem Beispiel

```

1 <?php
2 function hashvalue($versionsid){
3
4     //Ermitteln der zur Versionsid zugehörigen Werte aus der Datenbank
5     $dokid   = getDokumentID($versionsid);
6     $datum   = getDatum($versionsid);
7     $mitarbeiterlogin = getBearbeiterLogin($versionsid);
8
9     //Ermitteln der Mitarbeiterid zu dem Login
10    $mitarbeiterid = getMitarbeiterID($mitarbeiter);
11
12    /*Ermitteln des letzten eingetragenen Hash-Wertes, hierbei wird
13    zudem überprüft, dass zu jeder Versionsid ein Hash-Werteintrag
14    existiert*/
15    $lastHashValue = getLastHashValue($versionsid);
16
17    //Verkürzen des letzten Hash-Wertes auf die letzten 6 Zeichen
18    $lastHashValue_Short = substr($lastHashValue, -6);
19
20    /*Zusammensetzen des Strings, aus dem der aktuelle Hash-Wert gebildet
21    werden soll*/
22    $gesamterString = $dokid."_".$versionsid."_".$datum."_".
23                    $mitarbeiterlogin.$mitarbeiterid."_".
24                    $lastHashValue_Short;
25
26    /*Umwandeln des Strings in ein Array um einfach auf jedes Zeichen des
27    Strings zuzugreifen*/
28    $string_as_array = str_split($gesamterString);
29
30    //Startwert setzen
31    $summe = 0;

```

```
33 //For-Schleife, mit der das gesamte Array durchlaufen wird
34 for ( $i = 0; $i < sizeof($string_as_array); $i++ ){
35
36     /*Zu der existierenden Summe wird der ASCII-Wert des aktuellen
37     Zeichens addiert*/
38     $summe = $summe + ord($string_as_array[$i]);
39 }
40
41 /*Der Rückgabewert dieser Funktion ist der MD5-Hash-Wert der
42 entstandenen Summe aller ASCII-Werte*/
43 return md5($summe);
44 }
45 ?>
```

Listing 5.3: Hash-Wert Berechnung in PHP umgesetzt

Nachteil dieser Umsetzung

Ein Fall kann bei dieser Variante allerdings nicht ausgeschlossen werden. Wenn ein Mitarbeiter Zugriff auf die Datenbank über *phpMyAdmin* mit dem Root-Passwort hat, kann dieser mit einer Zeitreise¹ des Servers die Datenbank ab der Stelle editieren, an der das Dokument eingefügt werden soll, und die dann richtigen Hash-Werte in der Datenbank eintragen. Dabei müsste dieser Mitarbeiter allerdings auch die Sicherungen des Systems ab dem Zeitpunkt, der in der Datenbank modifiziert wurde, löschen.

Datenbankmanipulationen

Um Manipulationen über den Administrationsbereich von MySQL an der Datenbank zu verhindern, muss der Zugriff auf die Daten in der Datenbank, der nicht über das QMS geschieht, verboten werden. Bei der Benutzung von *phpMyAdmin*, das zur Administration von MySQL-Datenbanken dient, ist vor Inbetriebnahme des QMS die Konfigurationsdatei *config.inc.php* anzupassen. Damit wird ein unbefugter Zugriff auf die Datenbanken des Systems verhindert. Die notwendigen Angaben sind im Quellcode 5.4 zu sehen.

```
1 $cfg['Servers'][$i]['auth_type'] = 'http';
2 $cfg['Servers'][$i]['user'] = 'root';
3 $cfg['Servers'][$i]['password'] = '';
```

Listing 5.4: Konfigurieren der *phpmyAdmin*-Umgebung

¹ Hiermit wird das Zurückstellen der Systemzeit auf das jeweiligen Anlegedatum eines Dokumentes verstanden.

Kapitel 6

Erkenntnisse und Schlussfolgerungen

6.1 Ergebnisse

Für die Erstellung der grundlegenden Dokumentation zu einem Qualitätsmanagementsystem, bestehend aus dem Qualitätsmanagementhandbuch, den Verfahrens- und Arbeitsanweisungen und den im Unternehmen gängigen Begriffen, wurden in dieser Arbeit inhaltliche und technische Anforderungen aus der DIN EN ISO 9001 und aus weiterführenden Richtlinien herausgearbeitet und analysiert.

6.1.1 Umsetzung der inhaltlichen und organisatorischen Anforderungen

Um Anforderungen, wie die Lenkung der Dokumente, oder aber auch sicherheitsrelevante Punkte zu erfüllen, mussten zunächst Entscheidungen bezüglich der Art und der Verwaltung der Dokumente getroffen werden. Hierbei wurde das Open Source Contentmanagementsystem als eine sinnvolle Möglichkeit eines integrierten Systems zur Verwaltung elektronischer Dokumente herausgestellt.

Zudem wurden Aufgaben, wie die Bereitstellung von Vorlagen, die Benutzer- und Rechteverwaltung, die Arbeitsabläufe im Rahmen der Dokumentverwaltung und die Sicherheit und Sicherung der Daten thematisiert.

Für die Umsetzung der Forderungen wurde im Weiteren Joomla! als grundlegendes CMS herangezogen, die Inhalte der Ablagestrukturen definiert und die Arbeitsabläufe für die Arbeit mit den Dokumenten festgelegt. Zudem wurden Funktionen zur effizienten Arbeit mit den Dokumenten herausgestellt, wie das Weiterleiten von Dokumenten oder

die Erinnerung an Aufgaben per E-Mail mit der Integration der direkten Links auf die entsprechenden Dokumente.

Eine wesentliche Komponente wurde mit der Verwaltung und Sicherung der Zugriffsrechte mittels eines differenzierten Rollenkonzeptes in Anbindung an die Joomla!-Benutzerverwaltung erarbeitet. Der Fokus lag hierbei darauf, dass nicht nur systemweite, sondern auch dokumentspezifische Rechte eingestellt werden können. Die Besonderheiten eines Kleinstunternehmens wie zum Beispiel dass eine Person mehrere Funktionen in einem Unternehmen haben kann, wurden hierbei beachtet.

In der Umsetzung konnte abschließend die vollständige Datenbankstruktur für die Verwaltung der Dokumente erarbeitet und die Tabellen, die zur Konfiguration dienen, die Statusverwaltung der Dokumente und die Rechteverwaltung, mit Inhalten versehen werden.

Abschließend wurde ein Umsetzungsansatz für die automatisiert Integration der unternehmensweit genutzten Begriffe in die anderen Inhalte gegeben.

6.1.2 Umsetzung der technischen Anforderungen

Bei der Erarbeitung der sicherheits- und sicherungsrelevanten Aspekte zu einer softwarebasierten Dokumentation eines Qualitätsmanagementsystems mussten zunächst Richtlinien hinzugezogen werden, die klare Vorgaben auch in Bezug auf eine elektronische Dokumentation stellen.

So erfolgte eine Vorstellung verschiedener Sicherungsmedien mit deren Vor- und Nachteilen, wobei die Entscheidung für das entsprechende Medium durch die Verschiedenheit der Kleinstunternehmen durch das Unternehmen selbst getroffen werden muss. Die Erstellung verschiedenartiger Backup-Varianten wurden deshalb in einem Umsetzungsansatz vorgestellt.

Im Weiteren wurden Datensicherheitsaspekte betrachtet und Lösungsansätze vorgeschlagen, um die nachträgliche Manipulation integrierter Informationen zu verhindern, beziehungsweise nachweisen zu können.

Es wurden Funktionen eingeplant, mit denen ein Auditor nachprüfen kann, dass zum einen die Reihenfolge, in der die Dokumente angelegt wurden, mit der Realität übereinstimmen, und dass die Inhalte der Dokumente im Nachhinein nicht modifiziert wurden.

Bezüglich der IT-Hardware konnte ein Vorschlag für die unternehmensweite Infrastruktur mit der Eingliederung sicherheitsrelevanter Aspekte, wie Backup-Rechner und Hardware Firewalls bei Verbindung in das World Wide Web, aufbereitet werden. Auch hier wurden, abhängig von der Größe und vom eigentlichen Arbeitsgebiet des Unternehmens, zwei verschiedene Umsetzungsansätze vorgestellt.

6.2 Nutzen und Einsatzmöglichkeiten

Diese vorgestellte Entwicklung ist besonders für Kleinstunternehmen gedacht, die den ersten Schritt für die Einführung eines Qualitätsmanagementsystems absolvieren wollen.

Vorab müssen mit diesem konzeptuellen Lösungsansatz die weiteren Schritte, die für die Einführung, Aufrechterhaltung und ständige Verbesserung des Qualitätsmanagementsystems mit Zertifizierung erforderlich sind, programmtechnisch auf Basis des Open Source CMS umgesetzt werden, damit für die KMU eine installierbare, anwendbare Lösung für die Verwaltung von QMH und Betriebsnorm entsteht.

6.3 Einschränkungen dieser Dokumentverwaltung zu einem Qualitätsmanagementsystem

Nach der vollständigen Implementierung des Konzeptes ist es erforderlich, dieses System tiefgreifend zu testen und anschließend mit Kleinstunternehmen in Kontakt zu treten und dieses System unter realen Bedingungen einzusetzen.

Kontaktstellen können hierbei Zertifizierungsunternehmen sein, die mit Kleinstunternehmen in Kontakt stehen, die bereits zertifiziert sind oder sich zertifizieren lassen wollen.

Des Weiteren sollten bestimmte Inhalte und Vorlagen vorbereitet und in das System integriert werden, um die Hürde für die Erstellung der Dokumente zu verringern.

Eine Konfliktbehandlung ist nötig, wenn in Folge der Arbeit mit dem QMS ohne Verbindung zu dem QMS-Server, aus einem Originaldokument verschiedene revidierte Dokumente entstanden sind.

Des Weiteren muss eine Anwendung entwickelt werden, die es den Mitarbeitern des Unternehmens ermöglicht auf die aktuellsten Dokumente der QM-Dokumentation, unabhängig von dem QMS-Server, zu zugreifen.

6.4 Erweiterungsmöglichkeiten und Ausblick

Nach der endgültigen Umsetzung und Testung des Qualitätsmanagementsystems gibt es noch weitere Funktionen mit deren Realisierung das System erweitert werden kann. Dies wäre zum Beispiel die Reduzierung der bereits angesprochenen Einschränkungen des Systems, oder der Erweiterungen. Im Weiteren ist zu überlegen, inwiefern weitere Anforderungen der DIN EN ISO 9001:2008 mit Open Source Anwendungen umgesetzt werden können, und wie somit die Arbeit für Kleinstunternehmen vereinfacht werden kann.

Als Beispiel sei hierfür folgendes Szenario genannt. Der Kunde bestellt ein Produkt mit definierten Farbvorstellungen. Diese werden in der Spezifikation aufgenommen. Aus der Spezifikation wird der Fertigungsplan innerhalb des Unternehmens erstellt. Dabei muss sichergestellt werden, dass eben solche Kundenwünsche mit umgesetzt werden. Bei der Abnahme des Produktes muss geprüft werden, ob dies erfolgt ist, doch auch dafür muss diese Information in dem Abnahmeprotokoll hinterlegt sein. Werden diese Dokumente unabhängig voneinander erstellt, muss immer wieder die Überprüfung erfolgen, ob die Daten korrekt übernommen wur-

den. Hierfür wäre demzufolge eine Anwendung dienlich, die Anforderungen aus der Spezifikation für nachfolgende Dokumente extrahiert und damit die Qualität der Produkte und die Kundenzufriedenheit steigert und zeitaufwändige und kostenintensive Nacharbeiten verhindert. Die Umsetzung dessen findet in einer sogenannten Traceability Matrix statt, in der die Zusammenhänge verschiedener Dokumente abgebildet werden.

Ein weiterer Punkt betrifft das Change Request, bei dem eine softwaregestützte Lösung Anforderungen an Änderungsanträge begleitet und betroffene Prozesse aufdeckt und deren Anpassung veranlasst.

Zudem ist es sinnvoll Schnittstellen zu anderen Informationssystemen wie ERP-Systeme, die in einem Unternehmen oder durch externe Partner genutzt werden, für einen Austausch an Daten zwischen Fehlerrückmeldungen und Reklamationen von Kunden, Produktnachverfolgungen und Fertigungsprozesse, zu entwickeln oder diese gar in ein Gesamtsystem zu integrieren.

Literaturverzeichnis

- autobild.de (2005): *Defekte Bosch-Einspritzpumpen - Pumpe läuft, Produktion auch.* http://www.autobild.de/artikel/defekte-bosch-einspritzpumpen_48960.html. Erschienen am 07.02.2005.
- Baierer, K. (2006): *Seminar: Einführung in die Mediengeschichte - Haltbarkeit von Speichermedien.* http://www2.informatik.hu-berlin.de/~baierer/doc/hausarbeit_haltbarkeit_von_speichermedien.pdf. Veröffentlicht: 20.10.2006.
- Botzenhart, S. (2006): *Studienarbeit: Evaluierung von Groupware-Systemen für den Einsatz in der Abteilung technische Infrastruktur (ATIS).* <http://www.open-xchange.com/fileadmin/downloads/OX5-Studienarbeit.pdf>.
- Brauer, J. (2007): *DIN EN ISO 9001:2000ff umsetzen.* Carl Hanser Verlag, 4. Auflage.
- Bundesministerium der Justiz (2002): *Produkthaftungsgesetz §13 Erlöschen von Ansprüchen.* http://bundesrecht.juris.de/prodhaftg/__13.html. Stand: 19.07.2002.
- Bundesministerium der Justiz (2008): *Handelsgesetz §257 Aufbewahrung von Unterlagen Aufbewahrungsfristen.* http://bundesrecht.juris.de/hgb/__257.html. Stand: 23.10.2008.
- DIN EN ISO 9000 (2000): *Qualitätsmanagementsysteme Grundlagen und Begriffe ISO 9000:2000.*
- DIN EN ISO 9001 (2008): *Qualitätsmanagementsysteme Anforderungen ISO 9001:2008.*
- Drupal Team (2009a): *History - About the Drupal Projekt.* <http://drupal.org/node/769>. Stand: Februar 2009.
- Drupal Team (2009b): *History of the Druplicon logo.* <http://drupal.org/druplicon>. Stand: Februar 2009.

- Dumke, R. (1993): *Modernes Software Engineering*. vieweg Lehrbuch Informatik.
- Eggert, S. und Gronau, N. (2009): *Erhöhung der Wandlungsfähigkeit von ECM-Lösungen unter Verwendung kartographischer Gestaltungsmittel*. [http://wi.uni-potsdam.de/homepage/potsdam.nsf/0/c4e528959207e76fc125740b005937aa/\\$FILE/MKWI-Beitrag.pdf](http://wi.uni-potsdam.de/homepage/potsdam.nsf/0/c4e528959207e76fc125740b005937aa/$FILE/MKWI-Beitrag.pdf). Stand: Mai 2009.
- Free Software Foundation, Inc. (2007): *GNU General Public License*. <http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>. Veröffentlicht: 29.06.2007.
- GAMP 4 (2001): *GAMP Guide for Validation of Automated Systems*.
- Graf, H. (2008): *Joomla! 1.5*. Addison-Wesley Verlag.
- Hüttenegger, G. (2006): *Open Source Knowledge Management*. Xpert.press, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Limper, W. (2001): *Dokumenten-Management*. Beck EDV-Berater, Deutscher Taschenbuch Verlag, München.
- Loechel, A. (2009): *Plone im Vergleich mit anderen Content Management Systemen und die Zukunft von Plone*. <http://muenchen.worldploneday.de/2008/praesentationen/>. Stand: Mai 2009.
- MACazin (2008): *Qualitätsproblem bei Apple? Risse im iPhone 3G!* <http://www.macazin.de/apple/qualitatsproblem-bei-apple-risse-im-iphone-3g/301133/>. Erschienen am 30.07.2008.
- Pischon, A. und Liesegang, D. (1999): *Integrierte Managementsysteme für Qualität, Umweltschutz und Arbeitssicherheit : mit 10 Tabellen*. Springer.
- Primbs, D. (2008): *Kryptografie & Co - Verschlüssel = sicher?* http://www.securitytour.de/pdf/Primbs_Kryptografie%20und%20Co.pdf. Stand: 2008.
- Rink, J. (2006): *Tischfeuerwerk - Riskante Qualitätsprobleme bei Lithiumionen-Akkus*. <http://www.heise.de/ct/>

- Riskante-Qualitätsprobleme-bei-Lithiumionen-Akkus--/artikel/125940. Erschienen in der 19. Ausgabe 2006.
- Rothfuss, G. und Ried, C. (2001): Content Management mit XML. Xpert.press, Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- Saake, G., Heuer, A. und Sattler, K. (2005): Datenbanken - Implementierungstechniken. mitp-Verlag.
- Schick, I. (2009): *ASCII-Code Erklärung*. <http://www.elektronik-bastelecke.de/ASCII-Code.pdf>. Stand: 01.05.2009.
- Schiemann, B. (2008): *Vorlesung: Web (Site) Engineering*. http://www8.informatik.uni-erlangen.de/IMMD8/Lectures/WEB/vorlesung/WS2008-2009/sources/2008-12-16/vorlesung9_handout_4.pdf. Veröffentlicht am 16. Dezember 2008.
- Schlüter, S. und Dunkhorst, P. (2003): ISO 9001:2000. Behr's Verlag, 2. Auflage.
- Schnabel, P. (2009): *ISO/OSI-7-Schichtenmodell*. <http://www.elektronik-kompodium.de/sites/kom/0301201.htm>. Stand: 02.05.2009.
- Stucky, W., Studer, R., Ehrig, M. und Pankrätius, V. (2003): *Vorlesung: Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK)*. http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/Lehre/Winter2003-04/AngInformatik1/documents/Kap10_1.pdf.
- The PHP Group (2009): *Coding Standards*. <http://pear.php.net/manual/de/standards.php>. Stand: 23.03.2009.
- TickIT (2001): The TickIT Guide - Using ISO 9001:2000 for Software Quality Management System: Construction, Certification and Continual Improvement.
- TÜV CERT (2005): *Qualitätsmanagement in der Luft- und Raumfahrtindustrie - Zertifizierung der Aerospace-Industrie nach AS/EN 9100*. http://www.tuev-cert.de/e8/e58/e680/AS_EN9100_MQ_10-05_DE_ger.pdf. Veröffentlicht: Oktober 2005.

Weber, C. (2007): *Systemvorstellung: OpenCMS im Überblick*. http://www.contentmanager.de/magazin/artikel_1506_opencms_open_source.html. Veröffentlicht im Juli 2007.

Eigenständigkeitserklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig, ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Magdeburg, den 08. Mai 2009