



Thema:

**Konzeption eines Modells zur Umsetzung einer rechnergestützten  
QM-Dokumentation**

**Diplomarbeit**

Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik

Themensteller: PD Dr. rer. pol. habil. Hans-Knud Arndt

Betreuer: PD Dr. rer. pol. habil. Hans-Knud Arndt  
Thorwald Nielsen  
DaimlerChrysler AG — Werk Wörth  
ITC/T-OPM

Vorgelegt von: Tanja Leithardt

Abgabetermin: 28.10.04

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	II
Verzeichnis der Abkürzungen und Akronyme .....	V
Abbildungsverzeichnis .....	VI
1 Motivation.....	1
1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung.....	1
1.2 Aufbau der Arbeit.....	2
2 Qualitätsmanagementsystem.....	5
2.1 Qualitätsmanagement .....	6
2.1.1 Qualität.....	7
2.1.2 Qualitätsmanagement und dessen Notwendigkeit.....	7
2.1.3 Grundsätze des Qualitätsmanagements .....	8
2.1.4 Ziele und Aufgaben des Qualitätsmanagements .....	10
2.2 Qualitätsmanagementsystem.....	11
2.2.1 Verantwortung der Leitung.....	13
2.2.2 Management von Ressourcen .....	14
2.2.3 Produktrealisierung.....	15
2.2.4 Messung, Analyse und Verbesserung.....	15
2.2.5 Ständige Verbesserung des Qualitätsmanagementsystems.....	16
2.3 QM-Dokumentation .....	18
2.3.1 Inhalt der QM-Dokumentation.....	18
2.3.2 QM-Handbuch.....	20
2.3.3 Lenkung von Dokumenten.....	22
2.3.4 Lebenszyklus der QM-Dokumentation.....	22
2.3.5 Anforderungen an eine rechnergestützte QM-Dokumentation .....	24
3 Komponenten zur Umsetzung einer QM-Dokumentation.....	27
3.1 Dokumentenmanagement-Komponente .....	27
3.1.1 Dokumente .....	28
3.1.2 Dokumentenmanagementsystem.....	29
3.1.3 Dokumentenerstellung und -bearbeitung.....	32
3.1.4 Dokumentenspeicherung .....	33
3.1.5 Dokumentenverteilung und -repräsentation.....	34
3.1.6 Vorgangsteuerung.....	36
3.2 Workflow-Komponente .....	37
3.2.1 Workflow .....	38
3.2.2 Workflow-System.....	38
3.2.3 Workflow-Referenzmodell .....	39
3.2.4 Workflow-Systeme und Dokumentenmanagementsysteme .....	42
3.3 Content-Management-Komponente .....	42

3.3.1	Content-Management-System.....	43
3.3.2	Aufbau und Inhalt von Content-Management.....	44
3.3.3	Lebenszyklus von Content-Objekten.....	47
3.4	Das Drei Säulen Modell .....	49
3.4.1	Basiskomponente.....	49
3.4.2	Freigabe-Workflow .....	50
3.4.3	Content-Management .....	50
3.4.4	Prozessbeschreibungen .....	51
4	XERIT <sup>TM</sup> als QM-Dokumentationstool.....	52
4.1	Aufbau und Architektur von Lotus Notes .....	52
4.2	Gestaltungselemente innerhalb von Lotus Notes.....	53
4.2.1	Dokumente und Datenbanken .....	53
4.2.2	Masken.....	53
4.2.3	Ansichten .....	54
4.2.4	Navigatoren.....	54
4.2.5	Agenten.....	54
4.3	Überblick über XERIT <sup>TM</sup> .....	55
4.3.1	XERIT <sup>TM</sup> - Aufbau und Architektur .....	55
4.3.2	Rollenverteilung und Dokumentenstruktur.....	57
4.3.3	Ablauf des Freigabe-Workflows .....	58
4.4	XERIT <sup>TM</sup> zur QM-Dokumentation.....	59
5	ARIS als QM-Dokumentationstool.....	60
5.1	ARIS Beschreibungsebenen und –sichten.....	60
5.2	Prozessmodellierung mit dem ARIS Toolset.....	62
5.2.1	Funktionen des ARIS Toolset .....	63
5.2.2	Erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette (eEPK).....	64
5.3	eEPK zur QM-Dokumentation.....	65
6	Abgrenzung von ARIS und XERIT <sup>TM</sup> zur QM-Dokumentation.....	67
6.1	Erfüllung der Dokumentationsanforderungen nach DIN EN ISO 9001 .....	67
6.1.1	Allgemeine Dokumentationsanforderungen .....	67
6.1.2	Anforderungen an das Qualitätsmanagementhandbuch .....	68
6.1.3	Anforderungen an die Lenkung von Dokumenten .....	69
6.2	Übertragung auf das Drei-Säulen-Modell .....	69
7	Datenaustausch zwischen ARIS und XERIT <sup>TM</sup> .....	71
7.1	Ausgangssituation.....	71
7.2	Zielsetzung.....	73
7.3	Lösungsalternativen.....	74
7.3.1	XERIT <sup>TM</sup> basierte Lösung.....	74
7.3.2	ARIS basierte Lösung.....	75
7.3.3	Monolithisches System.....	75
7.3.4	Datenübertragung über eine einzusetzende Middleware (MQSeries)..	76

7.3.5	Datenübertragung per e-Mail .....	76
7.4	Umsetzung der gewählten Alternative .....	77
7.4.1	Aris Export.....	78
7.4.2	XERI™ Import.....	79
7.4.3	XERI™ Export.....	81
7.4.4	ARIS Import.....	82
8	Resümee und Ausblick .....	83
	Literaturverzeichnis .....	85

## Verzeichnis der Abkürzungen und Akronyme

Abb.	Abbildung
API	Application Programming Interface
ARIS	Architektur Integrierter Anwendungssysteme
CI	coded information
CM	Content-Management
CMS	Content-Management-System
COLD	Computer Output on Laser-Disc
DAR	Deutscher Akkreditierungsrat
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DMS	Dokumentenmanagementsystem/e
DQS	Deutsche Gesellschaft für Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen mbH
eEPK	erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette
e-Mail	Elektronische Post
HTML	HyperText Markup Language
IBM	International Business Machines Corp.
ISO	International Organization for Standardization
IT	Informationstechnologie
NCI	non coded information
OCR	Optical Character Recognition
OLE	Object Linking and Embedding
OMG	Object Management Group
PB	Prozessbeschreibung
PDF	portable document format
PLATO	Planung in Technologie und Organisation
QM	Qualitätsmanagement
QMS	Qualitätsmanagementsystem
s. g.	so genannte(n)
SWAP	Simple Workflow Access Protokoll
TIFF	tagged image file format
VA	Verfahrensweisung
WCMS	Web Content-Management-System
WDL	workflow definition language
WfMC	Workflow-Management-Coalition
XERI™	Dokumenten- und Workflow-Management-System der PLATO AG
XML	eXtensible Markup Language

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1 Leitfaden der Arbeit .....	3
Abb. 2-1 Aufgaben des Qualitätsmanagements.....	10
Abb. 2-2 Modell eines prozessorientierten Qualitätsmanagementsystems .....	12
Abb. 2-3 Struktur der QM-Dokumentation .....	19
Abb. 2-4 Lebenszyklus der QM-Dokumentation .....	23
Abb. 3-1 Elemente des Dokumentenmanagements .....	29
Abb. 3-2 Einordnung von Dokumentenmanagement .....	30
Abb. 3-3 Dokumentenmanagement als integrierendes und komponentenübergreifendes System .....	32
Abb. 3-4 Referenzmodell der WfMC .....	40
Abb. 3-5 Allgemeines Modell für das Content-Management .....	45
Abb. 3-6 Content-Lifecycle.....	47
Abb. 3-7 Drei-Säulen-Modell zur QM-Dokumentation.....	49
Abb. 4-1 Systemarchitektur XERI™ .....	55
Abb. 4-2 Dokumentenverlagerung in XERI™ .....	56
Abb. 5-1 Das ARIS-Haus.....	61
Abb. 6-1 Modifiziertes Drei-Säulen-Modell .....	70
Abb. 7-1 Modularer Aufbau der Aris-Xeri-Aris Schnittstelle.....	77
Abb. 7-2 Bildschirmbild ARIS Import.....	79
Abb. 7-3 Lenkungsdocument in XERI™ nach erfolgreichem XERI™-Import .....	80

## **1 Motivation**

Seit den Anfängen unserer Kultur spielen Qualitätsaspekte eine große Rolle. Bereits im Codex Hammurabi, ca. 1750 v. Chr., drohten einem Baumeister drakonische Strafen, wenn das von ihm erstellte Bauwerk aufgrund von Qualitätsmängeln einstürzte (vgl. Ebel (2001), S. 26). Mittlerweile hat Qualitätsmanagement heute in jedem Unternehmen mehr oder weniger stark Einzug gehalten. Bei der praktischen Umsetzung der vom Qualitätsmanagement bereitgestellten Methoden gibt es jedoch immer noch Probleme (vgl. Pfeifer (2001a), S. V). Diese Diplomarbeit soll ein Konzept zur Umsetzung einer rechnergestützten Dokumentation eines prozessorientierten Qualitätsmanagementsystems liefern. Als Anwendungsbeispiel dient die Dokumentation des Qualitätsmanagementsystems der DaimlerChrysler AG am Standort Wörth.

### **1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung**

Die DaimlerChrysler AG, die durch die Fusion der Daimler Benz AG mit der Chrysler Corporation 1998 entstand, ist ein weltweit agierender Anbieter von Automobilen, Nutzfahrzeugen und Dienstleistungen. Sie beschäftigte 2003 in 37 Ländern 362.063 Arbeitnehmer und ihre Produkte wurden in mehr als 200 Länder verkauft.

Der Standort Wörth beschäftigt allein 12.000 Mitarbeiter und ist inzwischen mit über 80.000 montierten Fahrzeugen im Jahre 2003 das größte LKW Montagewerk Europas (vgl. DaimlerChrysler AG (2003)). Die Dokumentation des werksweiten Qualitätsmanagementsystems wird mit dem Dokumentenmanagementsystem XERI™ der Firma Plato AG durchgeführt. Im Zuge eines prozessorientierten Qualitätsmanagementsystems werden die Verfahrensanweisungen der QM-Dokumentation durch Prozessbeschreibungen abgelöst. Diese Prozessbeschreibungen sind Bestandteil des Qualitätsmanagementhandbuches (vgl. Abschnitt 2.3) und werden von einzelnen Abteilungen erstellt. Vor der Veröffentlichung des Handbuches werden die zugrunde liegenden Dokumente auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und anschließend freigegeben. Erst nach der Freigabe der Dokumentation erfolgt die Publizierung des Handbuches. In Abschnitt 2.3.3 wird näher auf diese Dokumentenlenkung eingegangen.

Im Rahmen eines Geschäftsprozessmanagementprojektes im Jahre 2002 sind bereits alle produktionsrelevanten Prozesse mit Hilfe des ARIS-Toolsets aufgenommen worden und werksweit im Intranet verfügbar. Mit diesen Prozessmodellen werden die Prozessbeschreibungen innerhalb der QM-Dokumentation grafisch abgebildet. Historisch bedingt sind beide Projekte getrennt voneinander entstanden und gewachsen.

Auf der einen Seite steht die ARIS-Prozesslandschaft innerhalb des Intranetportals und auf der anderen Seite sind die dazugehörigen Verfahrens-, Arbeits- und Prüfanweisungen (QM-Dokumentation) in XERI™ dokumentiert. Den Prozessbeschreibungen innerhalb der ARIS-Prozesslandschaft liegen diverse Arbeits- und Prüfanweisungen innerhalb der XERI™-Dokumentation zugrunde. Über einen externen Link können diese Arbeits- und Prüfanweisungen direkt aus dem Prozessmodell aufgerufen werden.

Da die Prozessbeschreibungen nicht innerhalb von ARIS nach den Normvorschriften gelenkt werden können, werden die Modellabbildungen von ARIS nach XERI™ übertragen. Die Dokumentenlenkung erfolgt dann über den in XERI™ integrierten und zertifizierten Freigabe-Workflow. Beide Systeme dienen der QM-Dokumentation und sollen dazu auch gemeinsam genutzt werden. Eine gemeinsame Schnittstelle existiert jedoch noch nicht.

Die Aufgabenstellung für die Diplomarbeit besteht darin, eine Schnittstelle zu konzipieren und umzusetzen, um beide Systeme gemeinsam für eine rechnergestützte Dokumentation des Qualitätsmanagementsystems nutzen zu können. Dazu wird ein Konzept herausgearbeitet, welches unabhängig von den zugrunde liegenden Systemen eine Methodik beschreibt, mit der eine rechnergestützte QM-Dokumentation durchgeführt werden kann. Darauf aufbauend wird konkret eine Schnittstelle zwischen den beiden Systemen realisiert.

## **1.2 Aufbau der Arbeit**

Die Arbeit gliedert sich in vier wesentliche Hauptabschnitte. Im ersten Hauptabschnitt, der das Kapitel 2 umfasst (vgl. Abb. 1-1), werden die theoretischen Grundlagen über das Qualitätsmanagement, die Normen und die Qualitätsdokumentation vermittelt. Es werden die Anforderungen an eine rechnergestützte Dokumentation eines Qualitätsmanagementsystems herausgearbeitet. Dazu werden die theoretischen Umsetzungskonzepte für eine unternehmensweite Dokumentation des Qualitätsmanagements und deren Integration in ein bestehendes Qualitätsmanagementsystem erläutert.

Im zweiten Hauptabschnitt, der das Kapitel 3 umfasst, wird ein Drei-Säulen-Modell herausgearbeitet, auf das eine rechnergestützte Dokumentation eines Qualitätsmanagementsystems aufgesetzt werden kann. Es werden die Komponenten des Drei-Säulen-Modells beschrieben. Als Fundament dient das Dokumentenmanagementsystem, welches das Interagieren der Drei-Säulen ermöglicht. Darauf aufsetzend steht ein

Workflow-System für die von der DIN EN ISO 9001 geforderte Dokumentenlenkung als erste Säule. Die zweite Säule bildet ein Content-Management-System, welches für die Dokumentenbereitstellung unabhängig vom Dokumentenmanagementsystem zuständig ist. Die dritte Säule beinhaltet die über externe Tools erstellten Prozessbeschreibungen, welche die Darstellung der prozessorientierten QM-Dokumentation ermöglichen. Nach den theoretischen Erläuterungen werden im dritten Hauptabschnitt zwei Systeme vorgestellt, welche bereits in der Praxis im Einsatz sind und das Drei-Säulen-Modell nutzen. Der dritte Hauptabschnitt umfasst die Kapitel 4, 5 und 6. Die beiden Systeme werden gegeneinander abgegrenzt und auf das Modell, welches im zweiten Hauptabschnitt entwickelt worden ist, übertragen.



Abb. 1-1 Leitfaden der Arbeit

Im vierten Hauptabschnitt, der das Kapitel 7 umfasst, wird auf die Vor- und Nachteile dieser Praxislösung eingegangen. Diese Lösung beruht auf zwei heterogenen Systemlandschaften, welche keine gemeinsame Schnittstelle besitzen. Die Prozessbeschreibungen werden in ARIS modelliert und die Freigabe der Modelle erfolgt über den in XERI™ integrierten Freigabe-Workflow. Die Datenübertragung von ARIS nach XERI™ erfolgt manuell. Das Drei-Säulen-Modell wird zwar abgedeckt, jedoch ist dies mit einem erheblichen manuellen Aufwand verbunden. Daher wird auf die Schnittstellenproblematik zwischen den beiden Systemen eingegangen und ein Lösungskonzept für eine automatische Datenübertragung einschließlich seiner Umsetzung vorgestellt.

## 2 Qualitätsmanagementsystem

Das Bestreben, Kosten zu senken, Qualität zu verbessern und vor allem das Qualitätsniveau eines Unternehmens nach außen zu dokumentieren und für den Kunden bewertbar zu machen, führte 1987 durch die International Organization for Standardization (ISO) zur Einführung der ISO 9000 ff. Diese branchenneutrale Normenreihe wurde allerdings nur für Prozesse entwickelt, die in ihrer Gesamtheit ein Qualitätsmanagementsystem darstellen (vgl. Benes (1998), S. 3).

Diese internationalen Normen werden in europäische bzw. deutsche Normen übernommen. Sie erhalten vom Deutschen Institut für Normung e. V. (DIN) in Übertragung aus der europäischen Norm (EN) den Zusatz DIN, EN bzw. DIN EN. Die letzte Revision stammt aus dem Jahre 2000. Die Normenreihe wurde entwickelt, um Organisationen jeder Art und Größe beim Verwirklichen von Qualitätsmanagementsystemen und beim Arbeiten mit diesen zu helfen. Grundsätzlich kann sie in drei Gruppen eingeteilt werden (vgl. DIN EN ISO 9000 (2000), S. 6):

- „DIN EN ISO 9000:2000 – Qualitätsmanagementsysteme, Grundlagen und Begriffe“. Hier werden die Grundlagen für Qualitätsmanagementsysteme beschrieben und eine einheitliche Terminologie festgelegt. Die frühere Begriffsnorm DIN EN ISO 8402:1995 wurde mit der Verabschiedung der DIN EN ISO 9000 abgelöst.
- „DIN EN ISO 9001:2000 – Qualitätsmanagementsysteme Anforderungen“. Die Norm legt die Anforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem für den Fall fest, dass eine Organisation ihre Fähigkeiten darlegen muss, Produkte bereitzustellen, die die Anforderungen der Kunden und die behördlichen Anforderungen erfüllen, und anstrebt, die Kundenzufriedenheit zu erhöhen.
- „DIN EN ISO 9004:2000 – Qualitätsmanagementsysteme Leitfaden zur Leistungsverbesserung“. Das Ziel dieser Norm besteht in der Leistungsverbesserung der Organisation sowie der Verbesserung der Zufriedenheit der Kunden. Die Norm stellt einen Leitfaden bereit, der sowohl die Wirksamkeit als auch die Effizienz des Qualitätsmanagementsystems betrachtet.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit werden immer die aktuellen Normen aus dem Jahre 2000 aufgeführt, daher entfällt im Folgenden der Zusatz der Jahresangabe. Die drei Normen wurden geschaffen, um die Beziehungen zwischen den Kunden und Lieferanten zu regeln. Mit der DIN EN ISO 9000 Familie wurde ein Standard erreicht, der weltweit akzeptiert ist. Staatliche bzw. behördliche Auftraggeber verlangen als

Voraussetzung eine Darlegung des QM-Systems ihrer Lieferanten. Mit Hilfe der Dokumentation eines Vorganges oder eines Ergebnisses werden Verbesserungspotentiale aufgedeckt, diesen Vorgang zu systematisieren oder zu rationalisieren. Diese Aufzeichnungen umfasst die Darlegung eines Qualitätsmanagementsystems (vgl. Geiger in Stauss (1994), S. 32). Die sich daraus ergebenden Darlegungsforderungen beinhalten den Darlegungsumfang und den Darlegungsgrad (vgl. DIN 55350-11 (1995), S. 5 und DIN EN ISO 9000-3 (1998), S. 5 ff.). Auch größere private Auftraggeber fordern ebenfalls eine Offenlegung der QM-Systeme ihrer Lieferanten. In der Historie wurden diese QM-Darlegungsforderungen zunächst branchenunabhängig und in unterschiedlichem Umfang festgelegt. Jedes Unternehmen bzw. jede Einrichtung hatte eine eigens definierte QM-Darlegungsform. Bei den Lieferanten bestand die Schwierigkeit darin, für jeden ihrer Kunden die Prozessabläufe qualitätsgerecht und in der vom jeweiligen Kunden verlangten Fachsprache plausibel zu machen. Sie stellten schließlich den gleichen Sachverhalt mehrfach dar; jeweils an die Normen und Terminologien ihrer Kunden angepasst. Dank der einheitlichen Normen der International Organization for Standardization gibt es mittlerweile einheitliche Terminologien und Vorgehensweisen für die QM-Darlegungen. Die DIN EN ISO Normen bilden die Grundlagen für ein unternehmensweites Qualitätsmanagementsystem.

In diesem Kapitel werden im ersten Abschnitt die Grundlagen zum Thema Qualitätsmanagement erörtert. Im zweiten Abschnitt werden die Anforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 beschrieben. Die dazugehörigen Dokumentationsanforderungen werden im dritten Abschnitt ausführlicher betrachtet, da sie einen wesentlichen Teil des Untersuchungsgegenstandes der Diplomarbeit darstellen.

## **2.1 Qualitätsmanagement**

Unternehmen weisen immer mehr Aufgaben und Funktionen ihren Zulieferern zu. Damit werden die Lieferanten einerseits dazu gezwungen, sich noch stärker an die Anforderungen ihrer Kunden anzupassen, andererseits werden die Unternehmen in ihrer Leistungsfähigkeit noch stärker davon abhängig, dass die Zulieferer die zu beschaffenden Sachgüter und Dienstleistungen zuverlässig und im vereinbarten Qualitätsniveau liefern. Die Fähigkeit eines Unternehmens, auf Dauer die vom Kunden gewünschte Qualität von Sachgütern und Dienstleistungen bereitzustellen, hängt nicht nur von der Einführung entsprechender Kontrollmechanismen ab, sondern vielmehr von der Schaffung qualitätsorientierter Prozesse und Systeme (vgl. Benes (1998), S. 3).

### 2.1.1 Qualität

Der Grad der Übereinstimmung zwischen den Kundenerwartungen und den angebotenen Unternehmensleistungen bestimmt die Qualität. Die International Organization for Standardization hat im Jahre 2000 eine große Revision ihrer Normenreihe 9000 vorgenommen und mit der DIN EN ISO 9000 eine weltweit akzeptierte Begriffsdefinition für Qualität geschaffen: „Qualität ist der Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt. Anmerkung 1: Die Benennung ‚Qualität‘ kann zusammen mit Adjektiven wie schlecht, gut oder ausgezeichnet verwendet werden. Anmerkung 2: ‚Inhärent‘ bedeutet im Gegensatz zu ‚zugeordnet‘ ‚einer Einheit innewohnend‘, insbesondere als ständiges Merkmal“ (DIN EN ISO 9000 (2000), S. 18). Die DIN EN ISO 9000 versteht unter Anforderungen festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse bzw. Erwartungen. Mit Merkmal bezeichnet die Norm eine kennzeichnende Eigenschaft, wie beispielsweise die Beschaffenheit einer Einheit. Qualität ist demnach die Beschaffenheit einer Einheit (Produkt oder Dienstleistung) bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen.

Sobald eine Einheit die ihr zugeordneten Qualitätsmerkmale besitzt, hat diese Einheit ein bestimmtes Qualitätsniveau erreicht. Damit werden Einbußen der Endkunden, der Lieferanten und der Allgemeinheit vermieden. Dies impliziert auch die Vermeidung des Verlustes von Kunden und des Verlustes nicht wahrgenommener Chancen für Verbesserungen. Beides kann ebenfalls vermieden werden. „Qualität ist gegeben, wenn der Kunde wiederkommt und nicht die Ware“ (Saatweber in Stauss (1994), S. 68). Wobei es nicht nur auf die Qualität der „produzierten“ Einheit ankommt, sondern gerade auf die Qualität des „Produktionsprozesses“ zur Erstellung dieser Einheit. Die hierfür abzuleitenden Normen, die als einheitlicher Maßstab für bestimmte Terminologien und Handlungen innerhalb des „Produktionsprozesses“ dienen, umfassen das Qualitätsmanagement.

### 2.1.2 Qualitätsmanagement und dessen Notwendigkeit

Die Gesamtheit aller qualitätsbezogenen Tätigkeiten und Zielsetzungen bestimmen den Begriff Qualitätsmanagement (QM). Die DIN EN ISO 9000 definiert Qualitätsmanagement als „aufeinander abgestimmte Tätigkeiten zum Leiten und Lenken einer Organisation bezüglich Qualität. Anmerkung: Leiten und Lenken bezüglich Qualität umfassen üblicherweise die Festlegung der Qualitätspolitik und von Qualitätszielen, die Qualitätsplanung, die Qualitätslenkung, die Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung“ (DIN EN ISO 9000 (2000), S. 21). Es geht also vielmehr um die Frage nach der Qualität des Produktionsprozesses als die nach der Qualität des

Endproduktes. Dies wird implizit aufgrund der Tatsache angenommen, dass bei qualitätstechnisch einwandfreiem Weg zum Produkt auch im Ergebnis ein entsprechendes Qualitätsniveau erreicht wird. Qualitätsmanagement ist kurz gesagt Qualität im Management und Management von Qualität. Der hier verwendete Begriff des „Produktionsprozesses“ umfasst nicht nur die Produktion bestimmter Produkte, sondern wird sinnbildlich auch für die Bereitstellung von Dienstleistungen oder einer Kombination daraus verwendet. Analog gilt dies für die Verwendung des Begriffes des „Produktes“. Vor der Revision der ISO im Jahre 2000 wurden noch die Begriffe Qualitätssicherung im weiteren und im engeren Sinne verwendet. Die Qualitätssicherung im weiteren Sinne ist durch den Begriff des Qualitätsmanagements abgelöst worden. Wenn heutzutage und im Rahmen dieser Arbeit von Qualitätssicherung gesprochen wird, ist damit immer die frühere Qualitätssicherung im engeren Sinne gemeint.

Die Notwendigkeit von Qualitätsmanagement begründet sich aus der Tatsache, dass die Produkte zu komplex werden, um eine umfassende Qualitätsprüfung durchzuführen. Dies ist nach Fertigstellung oft nur mit unverhältnismäßig hohem Kostenaufwand oder gar nicht mehr möglich. Verschiedene Funktionen an den Produkten lassen sich nicht mehr prüfen, weil sie nicht mehr zugänglich sind. Die Qualität kann demnach nur an Vor- oder Zulieferprodukten und an den Prozessabläufen zur Erstellung der Produkte gemessen bzw. getestet werden. Es müssen Verfahren eingeführt werden, die Vertrauen schaffen, dass sämtliche qualitätsbezogenen Tätigkeiten ordnungsgemäß ablaufen und dementsprechend auch den gewünschten Qualitätsstandards entsprechen. Diese Qualitätsprüfungen innerhalb der Verfahren heißen Qualitätsaudits. Nach DIN EN ISO 9000 ist ein Audit „ein systematischer, unabhängiger und dokumentierter Prozess zur Erlangung von Audittatsachen und zu deren objektiver Auswertung, um zu ermitteln, inwieweit Auditkriterien erfüllt sind“ (DIN EN ISO 9000 (2000), S.31). Die Gesamtheit dieser Vorgehensweisen, die Aufbauorganisation, Verantwortlichkeiten, Abläufe, Verfahren und Mittel zur Verwirklichung des Qualitätsmanagements wird als Qualitätsmanagementsystem bezeichnet.

### **2.1.3 Grundsätze des Qualitätsmanagements**

Die Norm hat acht Grundsätze des Qualitätsmanagements aufgestellt, die von der obersten Leitung, dem Management, benutzt werden können, um die Leistungsfähigkeit der Organisation zu verbessern.

Diese acht Grundsätze bilden die Grundlage für die ISO 9000-Familie (vgl. DIN EN ISO 9000 (2000), S. 7):

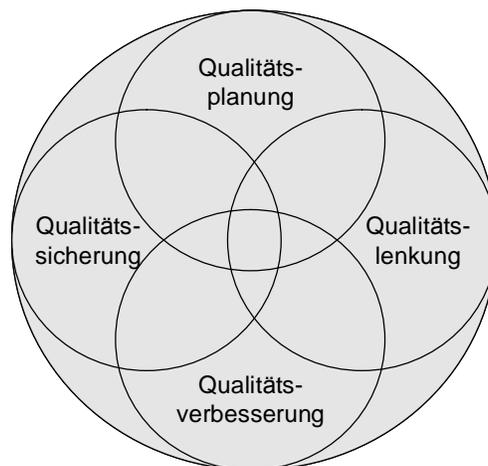
- a) Kundenorientierung:  
Organisationen hängen von ihren Kunden ab und sollten daher gegenwärtige und zukünftige Wünsche und Anforderungen verstehen, erfüllen und danach streben, deren Erwartungen zu übertreffen.
- b) Führung:  
Die Führungskräfte sollten das interne Umfeld für die Mitarbeiter schaffen und erhalten, damit sich diese voll und ganz für die Erreichung der Ziele der Organisation einsetzen können.
- c) Einbeziehung der Personen:  
Die Fähigkeiten der einzelnen Personen sollte durch ihre vollständige Einbeziehung zum Nutzen der Organisation eingesetzt werden.
- d) Prozessorientierter Ansatz:  
Ein gewünschtes Ergebnis lässt sich effizienter erreichen, wenn Tätigkeiten und dazugehörige Ressourcen als Prozess geleitet und gelenkt werden.
- e) Systemorientierter Managementansatz:  
Das Erkennen, Verstehen, Leiten und Lenken von miteinander in Wechselbeziehung stehenden Prozessen als System tragen zur Wirksamkeit und Effizienz der Organisation beim Erreichen ihrer Ziele bei.
- f) Ständige Verbesserung:  
Die ständige Verbesserung der Gesamtleistung der Organisation stellt ein permanentes Ziel der Organisation dar.
- g) Sachbezogener Ansatz zur Entscheidungsfindung:  
Durch sorgfältige Analysen von Daten und Informationen können wirksame Entscheidungen getroffen werden.
- h) Lieferantenbeziehungen zum gegenseitigen Nutzen:  
Durch die Abhängigkeit zwischen Lieferanten und Organisationen kann die Wertschöpfungsfähigkeit auf beiden Seiten erhöht werden, in dem die Beziehungen zwischen ihnen ausgebaut werden.

### 2.1.4 Ziele und Aufgaben des Qualitätsmanagements

Im Rahmen des Qualitätsmanagements sind verschiedene Einflussfaktoren wie Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit oder Gesetzeskonformität zu berücksichtigen. Im Vordergrund steht dabei der Einfluss auf die Kundenzufriedenheit.

Die Ziele und Absichten der obersten Unternehmensleitung werden in der Qualitätspolitik verankert (vgl. Abschnitt 2.2.1). Sie spiegelt die Unternehmensstrategie wider. Die Bereitschaft, Qualität als Strategie zu begreifen, bildet die Grundlage der Umsetzung eines bewussten Qualitätsmanagements (vgl. Kaminske (2003), S. 170).

Alle hier getroffenen Festlegungen werden durch die Fachaufgaben des Qualitätsmanagements ausgeführt. Qualitätsmanagement lässt sich nach Seghezzi in vier Fachaufgaben und eine Führungsaufgabe „Führen der Qualität“ untergliedern:



Quelle: in Anlehnung an Seghezzi (1994), S. 18.

Abb. 2-1 Aufgaben des Qualitätsmanagements

Die Qualitätsplanung legt die Qualitätsanforderungen an die verschiedenen Einheiten unter Berücksichtigung des jeweiligen Zwecks der Einheiten fest. Diese unterteilen sich in Einzelanforderungen an die jeweiligen Planungsschritte zur Definition der Qualitätsanforderungen. Die Qualitätsplanung befasst sich demnach nicht mit der Qualität der zu erstellenden Einheit, sondern mit der Planung der einzelnen Qualitätsanforderungen, von der Erfassung der Bedürfnisse über die Umsetzung bis zur Gestaltung der Qualität der Prozesse, die zur Erstellung der Leistung erforderlich sind. Die Qualität stellt sich erst später als Resultat an der erstellten Einheit ein (vgl. Geiger aus Stauss (1994), S. 31). Im Rahmen der Qualitätslenkung sind sämtliche Prozesse und Abläufe so durchzuführen, dass die Planungsschritte eingehalten werden und fehlerfreie Produkte entstehen. Mit Hilfe der Qualitätslenkung ist die Ausführungsqualität (Ist) mit

der Entwurfsqualität (Soll) in Übereinstimmung zu bringen. Dafür werden Prozesse gestaltet und ausgeführt. Über die Qualitätssicherung werden die Qualitätsrisiken ermittelt und Gegenmaßnahmen getroffen, um eine mögliche Fehlerquote zu eliminieren. Alle geplanten Tätigkeiten werden strukturiert und systematisch umgesetzt. Dies erfolgt unter Einbindung der qualitätsbezogenen Aktivitäten in die bestehende Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmens. Diese Einbindung in die Organisationsstruktur geht mit engen Wechselbeziehungen zur Qualitätslenkung einher. Mit Hilfe der Qualitätslenkung und Qualitätssicherung soll eine ständige Verbesserung und ein reibungsloser Ablauf der Überwachung der Qualitätsanforderungen erreicht werden.

Die Qualitätsverbesserung hat die Aufgabe, permanent für Verbesserungen der Qualität der Produkte, der Prozesse und des Unternehmens zu sorgen. Dabei ist es wichtig, den Mitarbeitern ein gewisses Qualitätsbewusstsein zu vermitteln und letztendlich die Unternehmenskultur auf eine permanente Verbesserung abzustimmen. Zu den vier Fachaufgaben kommt eine Führungsaufgabe hinzu: Führen der Qualität. Über die oberste Leitung müssen klare Zielsetzungen, wirkungsvolle Koordination und effiziente Kontrolle gewährleistet werden. Diese Aufgaben sind von der Geschäftsleitung nicht delegierbar (vgl. Seghezzi (1994), S. 17 ff.).

## **2.2 Qualitätsmanagementsystem**

Nach DIN EN ISO 9000 wird unter einem Qualitätsmanagementsystem (QMS) ein „System zum Festlegen von Politik und Zielen sowie zum Erreichen dieser Ziele zum Leiten und Lenken einer Organisation bezüglich der Qualität“ verstanden (DIN EN ISO 9000 (2000), S. 20). Dabei wird das gesamte Unternehmen einschließlich der Beziehungen zu seinem Umfeld einbezogen. Es entsteht ein System vernetzter Regelkreise auf allen betrieblichen Ebenen, wodurch Ziele, Struktur, Verantwortlichkeiten, Verfahren, Prozesse und die zur Durchführung erforderlichen Mittel festgelegt werden. Das Qualitätsmanagementsystem dient somit der Strukturierung und der systematischen Umsetzung von Qualitätsaufgaben im Unternehmen (vgl. Kaminske (2003), S. 210).

Mit der Revision der ISO 9000 im Dezember 2000 liegt der Norm – wie bereits in den Grundsätzen zum Qualitätsmanagement aufgeführt - ein prozessorientiertes Modell zugrunde. Für die Unternehmen bedeutet dies eine Umstellung von der funktionsorientierten zur prozessorientierten Denkweise. Unter Prozessorientierung in einem Unternehmen wird eine Grundhaltung verstanden, in der das gesamte betriebliche



Seghezzi insoweit, dass ein gewünschtes Ergebnis sich effizienter erreichen lässt, wenn die Tätigkeiten und die dazugehörigen Ressourcen als Prozess geleitet und gelenkt werden (vgl. Seghezzi (2003), S. 227).

Das Prozessmodell stellt die Kernaufgaben des Unternehmens als Regelkreis zwischen eingehenden Kundenanforderungen und der angestrebten Kundenzufriedenheit dar. Dieser Regelkreis beginnt bei den Kundenanforderungen, welche den Input in die Prozesse der Produktrealisierung liefern. Da Qualität nicht von allein entsteht und auch das Unternehmen nicht von allein funktioniert, sind Führungsprozesse notwendig, die unter „Verantwortung“ der Leitung fallen. Mit den notwendigen Ressourcen entstehen als Ergebnis Produkte, die beim Kunden eine Reaktion hervorrufen. Diese Kundenzufriedenheit und auch die Qualität der Produkte und der Prozesse werden unter dem Punkt „Messung, Analyse und Verbesserung“ ausgewertet und aufgrund dieser Ergebnisse entsprechende Maßnahmen eingeleitet. Nach erfolgreichem Umsetzen dieses Regelkreises kann das angestrebte Ziel der ständigen Verbesserung erreicht werden (vgl. Kaminske (2003), S. 161).

### **2.2.1 Verantwortung der Leitung**

Die Einführung eines Qualitätsmanagementsystems wird im ersten Schritt Top-Down durchgeführt und bedarf der obersten Managementebene. Mit dieser Vorgehensweise werden Managementkonzepte von der obersten Führungsebene bis zum einzelnen Arbeitsplatz übertragen. Das bedeutet, dass Konzepte, Forderungen oder Anweisungen von oben nach unten durch die Hierarchieebenen durchgesetzt werden. Qualitätsmanagement kann nicht die Aufgabe einer einzelnen Abteilung sein. Es muss zum wesentlichen Teil der Unternehmensführung werden und in der Verantwortung der Unternehmensleitung liegen. Qualitätsmanagement betrifft alle Bereiche einer Lieferantenorganisation, deren Gesamtaufgabe es ist, Kunden zufrieden zu stellen und einen angemessenen Gewinn durch die Vermeidung von Verlusten aller Art zu erwirtschaften. Die Umsetzung beginnt bei der Festlegung der anzuwendenden Qualitätspolitik. Diese strategische Entscheidung kann nur durch das Management einer Organisation getroffen werden, nicht durch eine einzelne Abteilung.

Die oberste Leitung muss sicherstellen, dass die Qualitätspolitik für den Zweck der Organisation angemessen ist. Sie legt die Qualitätsziele fest, bestimmt die Qualitätsbeauftragten innerhalb des Unternehmens und trägt dafür Sorge, dass die Qualitätspolitik von allen Mitarbeitern verstanden und regelmäßig praktiziert wird. Mit der Qualitätspolitik werden alle relevanten QM-Aufgaben und die Struktur des

Qualitätsmanagementsystems bestimmt. Sie ist auf die Unternehmensart (das Produktionsspektrum), die Größe des Unternehmens bzw. der Organisation und deren Organisationsstruktur abgestimmt. Die Firmenziele, die sich in den Qualitätszielen widerspiegeln, müssen glaubhaft, nachvollziehbar und messbar sein. „Qualitätsziele wirken umso intensiver, je glaubwürdiger sie tagtäglich durch das Management vorgelebt werden und mit den Mitarbeitern regelmäßig auf ihre Wirksamkeit hin überprüft werden“ (Saatweber aus Stauss (1994), S. 84).

Die oberste Leitung muss den Mitgliedern der Organisation die Wichtigkeit der Erfüllung der Kundenanforderungen und die Bedeutung der behördlichen Anforderungen vermitteln. Das Qualitätsmanagement wird in regelmäßigen Abständen von der obersten Unternehmensleitung bewertet, um eine stete Aktualität zu erreichen. (vgl. DIN EN ISO 9001 (2000), S. 20).

### **2.2.2 Management von Ressourcen**

Weitere Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung der Prozesse ist, dass genügend Ressourcen (beispielsweise Personal oder Material) zur Verfügung stehen. Die Organisation und Bereitstellung der Ressourcen ist für die Aufrechterhaltung des Qualitätsmanagementsystems und für die Erhöhung der Kundenzufriedenheit notwendig. Wichtig ist, dass die Mitglieder einer Organisation die Fähigkeit und die Möglichkeiten haben, ihre Prozesse qualitätsgerecht auszuüben. Sie müssen sich über die Bedeutung ihrer Tätigkeiten bewusst werden und wissen, wie sie zur Erreichung der Qualitätsziele beitragen können (vgl. DIN EN ISO 9001 (2000), S. 23). Voraussetzung für Funktion und Akzeptanz ist die aktive Beteiligung der Mitarbeiter an der Entwicklung und Pflege des Systems. Im ersten Schritt wird das Qualitätsmanagementsystem zwar Top-Down durch das Management eingeführt, in die Erstellung der Dokumentation sollten die Mitarbeiter jedoch von vornherein einbezogen werden. Durch Schulungsmaßnahmen wird auf einfache Weise ein Grundverständnis für die ISO Normen und die Vermittlung der Unternehmensziele erreicht. Idealerweise wird die Schulungsmaßnahme durch die persönliche Kommunikation zwischen Mitarbeiter und Führungskraft unterstützt. Ein zweistündiger gemeinsamer Workshop bewirkt mehr als eine 10stündige Vorstandssitzung mit anschließenden Aushängen am schwarzen Brett (vgl. Saatweber aus Stauss (1994), S. 68 ff.). Um den Nutzen für die Mitarbeiter zu erhöhen, ist darauf zu achten, dass die „QM-Sprache“ der Unternehmenskultur angepasst ist. Dies fördert das Verständnis für das Qualitätsmanagementsystem bei den Mitarbeitern.

Um langfristige Akzeptanz und Anerkennung der Bedeutung eines Qualitätsmanagementsystems bei den Mitarbeitern im Unternehmen zu erzielen, sollten alle Aufgabenbereiche und Hierarchieebenen einbezogen werden, beispielsweise durch Mitwirkung der obersten Führungsebene bei der Erstellung einer QM-Zuständigkeitsmatrix. Ein QMS bewirkt die Stärkung des Bewusstseins für die Ziele des Unternehmens. Dadurch kann ein besseres Verständnis für die internen Prozessabläufe und für die Anforderungen an die Schnittstellen zwischen den Prozessen bei den Mitarbeitern erzielt werden. Wenn sich alle an dem Prozess der Qualitätsverbesserung der Prozesse beteiligen, führt dies auch zur Verbesserung des Corporate-Identity-Gedankens.

### **2.2.3 Produktrealisierung**

Die Organisation plant und entwickelt die Prozesse, die für die Produktrealisierung notwendig sind. Bei der Planung der Produktrealisierung müssen die Qualitätsziele und Anforderungen für das zu erstellende Produkt festgelegt werden. Die produktspezifischen Ressourcen müssen ebenso zur Verfügung gestellt werden wie die entsprechenden Verifizierungs-, Validierungs-, Überwachungs- und Prüfungstätigkeiten. Darüber hinaus müssen die erforderlichen Aufzeichnungen für die Qualitätsmanagementdokumentation erbracht werden, um den Nachweis zu führen, dass die erstellten Produkte sämtliche qualitätsrelevanten Anforderungen erfüllen. Zu dem Thema Qualitätsmanagementdokumentation sei auf Abschnitt 2.3 verwiesen.

Neben der Planung der Produktrealisierung muss die Organisation die Kundenanforderungen an das Produkt ermitteln. Dies kann zum einen durch Bewertungen der letzten Absatzzahlen und Verkaufsergebnisse erfolgen, zum anderen durch eine direkte Kommunikation mit dem Kunden. Um neue bzw. an die Kundenanforderungen angepasste Produkte zu erstellen, erfolgt eine Entwicklungsplanung, -bewertung, -verifizierung und -validierung. Nach der eigentlichen Produktion erfolgt die Auslieferung an den Kunden (vgl. DIN EN ISO 9001 (2000), S. 23 f.).

### **2.2.4 Messung, Analyse und Verbesserung**

Während der Herstellung und nach Auslieferung der Produkte erfolgt die Überwachung und Messung der eigenen Prozesse und des Qualitätsmanagementsystems durch s. g. interne Audits und der Kundenzufriedenheit. Diese internen Audits werden in

regelmäßigen Abständen durchgeführt um zu überprüfen, ob das Qualitätsmanagementsystem die Anforderungen der ISO Normen erfüllt und ob es wirksam verwirklicht und aufrechterhalten wird. Die Verantwortungen und Anforderungen zur Planung und Durchführung von Audits und zur Qualitätsmanagementdokumentation müssen in einem dokumentierten Verfahren festgelegt werden. Für die Überwachung und Messung des eigentlichen Produktes werden Nachweise über die Konformität mit den Annahmekriterien geführt. Dies erfolgt ebenfalls im Rahmen der Qualitätsmanagementdokumentation (vgl. DIN EN ISO 9001 (2000), S. 32).

Für den Nachweis eines funktionierenden Qualitätsmanagementsystems, d. h. die Fähigkeit, die gestellten Qualitätsanforderungen systematisch zu erfüllen, bedarf es einer Zertifizierung. Ein Qualitätsmanagementsystem-Zertifikat ist ein Zeugnis, in dem das ordnungsgemäße Funktionieren eines unternehmensbezogenen Qualitätsmanagementsystems durch eine unabhängige Zertifizierungsstelle bescheinigt wird. Voraussetzung hierfür ist der positive Abschluss eines externen QM-System-Audits. Hierbei wird genau geprüft, ob durch das Qualitätsmanagementsystem die Forderungen aus der ISO 9000 Familie erfüllt sind. Alle von dem Qualitätsmanagementsystem betroffenen Bereiche des Unternehmens werden systematisch danach beurteilt, ob die notwendigen Qualitätsmanagementmaßnahmen festgelegt, wirksam und nachweislich durchgeführt worden sind. Das QM-System-Zertifikat kann das Produktzertifikat, in dem mittels Qualitätsprüfungen festgestellt wird, ob ein Produkt bestimmte Qualitätsanforderungen erfüllt, nicht ersetzen. Es kann aber eine sinnvolle Kombination erfolgen, wenn beispielsweise das Vorliegen eines QM-System-Zertifikats als Voraussetzung für eine Produktzertifizierung notwendig ist (vgl. Petrick aus Stauss (1994), S. 110).

### **2.2.5 Ständige Verbesserung des Qualitätsmanagementsystems**

Die Organisation muss die Wirksamkeit des Qualitätsmanagementsystems durch die in den vorgenannten Abschnitten erwähnten Bausteine ständig verbessern. Sie muss bestrebt sein, es stärker zu rationalisieren bzw. zu systematisieren. Alle Normen der ISO 9000-Familie können hierzu eingesetzt werden. Aufbau und Umfang eines Qualitätsmanagementsystems hängen von vielen individuellen Faktoren eines Unternehmens ab. Nicht ein Unternehmen gleicht dem anderen. Angefangen von der Branchenunterschiedlichkeit bis hin zur Unternehmensgröße differieren Unternehmen stark. Deshalb kann es auch kein für alle Unternehmen einheitliches Qualitätsmanagementsystem geben. Die Sicherstellung, dass alle Bereiche einer Organisation in die Qualitätssicherung eingebunden sind, ist eine der Hauptaufgaben eines

Qualitätsmanagementsystems. Für jede Organisation wird ein individuell angepasstes QMS gestaltet. Nach ISO 9000 wird das Qualitätsmanagementsystem einer Organisation von den Zielen der Organisation, dem Produkt oder der Dienstleistung und von den für die Organisation spezifischen Vorgehensweisen beeinflusst. Die Ziele des Unternehmens bestimmen daher die Ausgestaltung und den Umfang des Qualitätsmanagementsystems. Hierbei gilt der Grundsatz der Einfachheit. „Das einfachste System heißt auch, dass es die Bedürfnisse der Kunden erfüllt und von allen Mitarbeitern leicht verstanden und praktiziert werden kann“ (Saatweber aus Staus (1994), S. 70). Das Qualitätsmanagementsystem soll die Mitarbeiter unterstützen und nicht belasten. Es soll die tägliche Arbeit erleichtern und keine Bürokratie aufzwingen.

Solange das Management und die Mitarbeiter ihr Qualitätsmanagementsystem nutzen, regelmäßig überprüfen und verbessern, liegen der Nutzen und die Vorteile eines zertifizierten QMS in folgenden Punkten (vgl. Saatweber aus Stauss (1994), S. 73):

- Vertrauen der Kunden in den Lieferanten,
- Vertrauen des Managements in die Mitarbeiter und umgekehrt,
- Wettbewerbsvorteil,
- steigender Gewinn durch Vermeidung von Verlusten,
- gewachsenes Selbstvertrauen, Verbesserungen zu erreichen,
- reibungslose Information, Kommunikation und Abstimmung,
- Erfüllung der Kundenforderung: Qualität, Zeit, Kosten,
- Entlastung im Produkthaftungsfall,
- Fähigkeit, Veränderungen zu beherrschen und der
- Schaffung qualitätsfähiger Prozesse im Unternehmen.

Das Qualitätsmanagementsystem sollte nicht allein in der Erfüllung einer Norm oder in der Dokumentation des Systems liegen. Es dient vielmehr dem wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens. Das errungene Zertifikat ist dabei nicht mehr als ein Meilenstein auf dem nicht endenden Weg der ständigen Verbesserung. (vgl. Saatweber aus Stauss (1994), S. 90).

## 2.3 QM-Dokumentation

Der grundsätzliche alltägliche Arbeitsablauf in einem Unternehmen ist standardisiert und erfolgt nach bestimmten unternehmensspezifischen Regeln. Diese Regeln und Abläufe sind im Allgemeinen den auszuführenden Mitarbeitern bekannt. Probleme ergeben sich immer dann, wenn in Ausnahmesituationen personenbezogenes Wissen nicht zur Verfügung steht. Eine Forderungen nach umfassenden Regelungen und Dokumentationen wie sie auch die DIN EN ISO 9001 stellt, ist im Sinne aller Beteiligten notwendig. Da ein Qualitätsmanagementsystem zusätzlich auch zur Haftungsvermeidung dient, ist eine detaillierte Dokumentation unumgänglich. Sie kann im Streitfalle Entlastung schaffen.

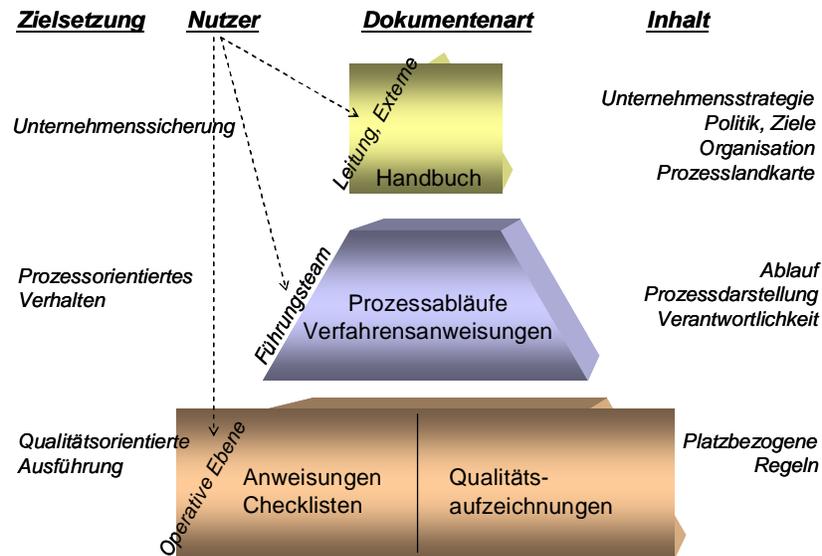
Eine Einführung eines Qualitätsmanagementsystems ist also nur dann sinnvoll, wenn dadurch eine überschaubare und nachvollziehbare Dokumentation der zuvor festgelegten Abläufe im Unternehmen erfolgt. Eine solche vielschichtige Dokumentation erfordert eine sinnvolle Strukturierung, um einen schnellen und einfachen Zugriff auf die jeweils benötigten Informationen zu ermöglichen (vgl. Pfeifer (2001a), S. 72).

### 2.3.1 Inhalt der QM-Dokumentation

Die Dokumentation eines Qualitätsmanagementsystems besteht typischerweise aus drei Ebenen.

Auf der ersten Ebene steht das Qualitätshandbuch. Es beschreibt den Umfang des Qualitätsmanagementsystems, die Abläufe von Prozessen und deren Wechselwirkungen und ggf. Begründungen bei Abweichungen von Normforderungen (vgl. Abb. 2-3).

Auf der zweiten Ebene befinden sich die Verfahrensanweisungen bzw. Prozessbeschreibungen. Sie regeln alle qualitätsrelevanten Abläufe und Tätigkeiten. Auf der dritten Ebene befinden sich die Arbeitsanweisungen. Sie können aus Formularen, Prüfanweisungen, Checklisten, Dienstanweisungen oder ähnlichem bestehen. Die Arbeitsanweisungen sind präzise Arbeitsunterlagen für den jeweiligen Arbeitsplatz.



Quelle: Ebel (2001), S. 128.

Abb. 2-3 Struktur der QM-Dokumentation

Mit der Einführung des prozessorientierten Qualitätsmanagementsystems werden explizit von der DIN EN ISO 9001 nachfolgende Anforderungen an dokumentierte Verfahren gestellt (vgl. Friederici (2002), S. 13):

- Lenkung von Dokumenten,
- Lenkung der Qualitätsaufzeichnungen,
- Internes Audit,
- Lenkung fehlerhafter Produkte,
- Korrekturmaßnahmen,
- Vorbeugungsmaßnahmen und
- zusätzlich die Dokumente, die ein Unternehmen aus eigener Sicht für erforderlich hält.

Die DIN ISO 10013:1996 „Leitfaden für das Erstellen von Qualitätsmanagement-Handbüchern“ bietet praktische Hinweise zum Aufbau und zum Inhalt eines QM-Handbuches.

### 2.3.2 QM-Handbuch

Das QM-Handbuch dokumentiert die Tätigkeitsfelder eines Unternehmens sowie die Aufbau- und Ablauforganisation. Im QM-Handbuch werden die Festlegungen der Verantwortung und Befugnisse bezüglich des Qualitätsmanagementsystems und Regelungen zu dessen Überwachung mit Hilfe interner Audits beschrieben. Qualitätsmanagement ist in erster Linie eine Festlegung der Ablauforganisation und kann deshalb allein durch die Definition der Unternehmensstruktur nicht beschrieben werden. Organigramme, in denen die Organisationsstruktur des Unternehmens abgebildet ist, sind sicherlich ebenso erforderlich wie die Beschreibung der Aufgaben und Zuständigkeiten einer Stelle. Sie müssen jedoch ergänzt werden durch detaillierte Festlegungen, Regelungen und Weisungsbefugnisse. Zu jeder Schnittstellenregelung sind Verfahrensanweisungen (VA) und Prozessbeschreibungen (PB) erforderlich. Gerade im Hinblick auf den Grundsatz der Prozessorientierung, werden die einzelnen Prozesse und ihre Wechselwirkungen innerhalb des Qualitätsmanagementsystems durch Prozessbeschreibungen beschrieben. Dies erfolgt in der Regel durch Ablaufdiagramme oder erweiterte Ereignisgesteuerte Prozessketten (eEPK), die in Abschnitt 5.2.2 noch näher erläutert werden. Diese Prozessbeschreibungen regeln bereichsübergreifend betriebliche Abläufe und treffen detaillierte Festlegungen zur Aufgabenteilung und zu den entsprechenden Zuständigkeiten. Die Prozessbeschreibungen sollten einheitlich nach einem Konzept erstellt, zwischen den beteiligten Stellen abgestimmt und von übergeordneter Stelle in Kraft gesetzt sein (vgl. Kapitel 4). Die Art der Ausführung und Gestaltung können dabei unternehmensspezifisch vorgegeben sein. In vielen Fällen existieren zusätzlich noch Arbeitsanweisungen oder ähnliche Anweisungen, die den produktbezogenen Arbeitsablauf regeln.

Eine einheitliche Gliederung erleichtert den betrieblichen Umgang mit den QM-Dokumenten. Als Gliederung von QM-Handbuch-Abschnitten, Prozessbeschreibungen und ggf. Arbeitsanweisungen hat sich folgende Struktur bewährt (vgl. Pfeifer (2001a), S. 74 ff.):

1. Zweck (Erläuterung des Zwecks des Abschnittes bzw. der VA)
2. Geltungsbereich (Bereich, in dem das Dokument Anwendung findet).
3. Begriffe (Erläuterung von Begriffen, die für das Verständnis notwendig sind).
4. Vorgehensweise (Beschreibung der einzelnen Schritte des Prozesses).

5. Mitgeltende Unterlagen (weitere Dokumente, die in diesem Zusammenhang noch zu beachten sind).
6. Anlagen (z. B. Formblätter, Organigramme u. a.).

Nimmt ein Anwender ein QM-Handbuch zur Hand, so sollte er sich durch dessen Aufbau möglichst leicht zurechtfinden können. Die Verfahren für die Erstellung, Prüfung, Freigabe und Aktualisierung des Handbuches gehören an den Anfang. Bewährt hat sich folgender Aufbau (vgl. Friederici (2002), S.19 ff.):

- Deckblatt (mit Exemplarnummer, Anwendungsbereich u. a.)
  - Benutzerhinweise
  - Liste der gültigen Abschnitte
  - Inhaltsverzeichnis
- Grundsatzklärung der Unternehmensleitung zur Qualitätspolitik des Unternehmens
- Beschreibung des Qualitätsmanagementsystems (Das ist der umfangreichste Teil des QM-Handbuches und beschreibt über alle Prozesse hinweg „Wer macht was und womit“).
- Anhang (Er enthält mindestens eine Auflistung der zugehörigen Verfahrensanweisungen.)

In einem QM-Handbuch werden die Qualitätspolitik und das eigentliche Qualitätsmanagementsystem der Organisation beschrieben (vgl. DIN ISO 10013 (1996), S. 10). Es stellt somit die Visitenkarte des Unternehmens dar, da es aufzeigt, was das Unternehmen systematisch unternimmt, um die Qualitätsanforderungen an die Produkte zu erfüllen. Es schafft Vertrauen beim Kunden in die Qualitätsfähigkeit des Unternehmens.

In jedem Fall muss es die Wirklichkeit in angemessenem Umfang und Tiefe dokumentieren. Mit Hilfe des Qualitätsmanagement-Handbuches wird nicht nur die Qualitätsfähigkeit des Unternehmens dargestellt, sondern es bietet eine Grundlage zur systematischen Einführung und Durchführung eines Qualitätsmanagementsystems. Es ist aber auch die Basis für die Prüfung der Verwirklichung des eigenen Qualitätsmanagementsystems, beispielsweise für die internen Audits. Das QM-Handbuch ist ständig anzupassen und aktuell zu halten (vgl. Petrick aus Stauss (1994), S. 108).

### 2.3.3 Lenkung von Dokumenten

Alle Dokumente innerhalb der QM-Dokumentation müssen stets aktuell gehalten werden, um einen Nachweis über das Zusammenspiel der Anforderungen und des wirksamen Funktionierens des Qualitätsmanagementsystems zu erhalten. Die Dokumente müssen verständlich formuliert werden und vor allem schnell wiederauffindbar (auch über einen längeren Zeitraum) sein.

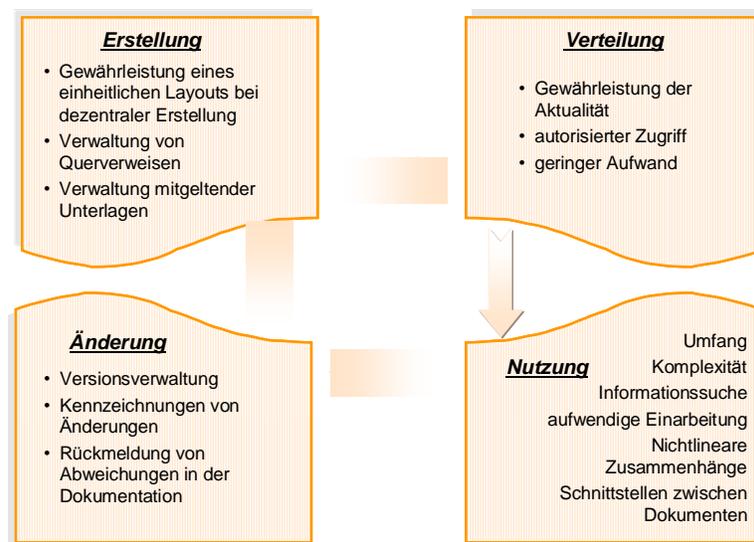
Die Dokumentenlenkung stellt folgendes sicher (vgl. DIN EN ISO 9001, S. 19):

- a) Dokumente werden vor ihrer Publizierung als freigegeben genehmigt,
- b) Dokumente werden von entsprechenden Prüfstellen bewertet, ggf. aktualisiert und erneut freigegeben,
- c) Änderungen und der aktuelle Überarbeitungsstatus der Dokumente werden gekennzeichnet,
- d) nur gültige Fassungen der Dokumente werden publiziert,
- e) die Dokumente bleiben leicht lesbar und erkennbar,
- f) die Dokumente externer Herkunft werden gekennzeichnet und ihre Verteilung wird entsprechend gelenkt und
- g) „alte“ Dokumente werden als solche gekennzeichnet und somit wird eine Nutzung dieser Dokumente ausgeschlossen.

### 2.3.4 Lebenszyklus der QM-Dokumentation

Der Lebenszyklus der QM-Dokumente lässt sich in vier Phasen, Erstellung, Verteilung, Nutzung und Änderung (vgl. Abb. 2-4) unterteilen. Zwischen der Definition, Institutionalisierung und der eigentlichen Dokumentation eines Prozesses bzw. Ablaufes liegt in der Regel eine mehr oder weniger große Zeitspanne. Die QM-Dokumentation hinkt daher den realen Prozessen hinterher. Zum Zeitpunkt der Dokumenterstellung kann sich der existierende Prozess bereits geändert haben, beispielsweise durch das Einwirken äußerer Faktoren. Dadurch entsteht ein größeres Fehlerpotential. Neuerungen sind nicht dokumentiert und können nicht eingebunden werden (vgl. Pfeifer (2001a), S. 90 ff.). Eine rechnergestützte Dokumentation muss alle Phasen des Lebenszyklus einer QM-Dokumentation ordnungsgemäß abdecken und insbesondere auf die Problematik der QM-Dokumentation eingehen.

In der Phase der Erstellung der QM-Dokumente ist darauf zu achten, dass die erforderlichen Dokumente dezentral von allen Mitarbeitern in allen Fachbereichen erstellt werden können. Eine QM-Dokumentation muss gewährleisten, dass alle Dokumente, egal wann und von wem sie erstellt wurden, eine einheitliche Gestaltung und Form haben. Um diese Einheitlichkeit zu erreichen, können die Dokumente entweder vor der Freigabe zentral erneut überarbeitet werden oder die Mitarbeiter nutzen einheitliche Vorlagen und Schablonen. Wichtigster Punkt bei der Erstellung von Dokumenten ist das Erstellen und Verwalten von Querverweisen und mitgeltenden Unterlagen. Zu jeder Zeit müssen diese Verlinkungen innerhalb des Systems korrekt und aktuell sein.



Quelle: Pfeifer (2001a), S. 93.

Abb. 2-4 Lebenszyklus der QM-Dokumentation

In der zweiten Phase, der Verteilung der Dokumente, muss das Dokumentationssystem die Zugänglichkeit an die Dokumente für jeden einzelnen Mitarbeiter der Organisation gewährleisten. Jeder Mitarbeiter der Organisation hat lesenden Zugriff auf alle gültigen und freigegebenen QM-Dokumente. Für das Erstellen von Dokumenten stellt das Dokumentationssystem ein Zugriffsberechtigungskonzept zur Verfügung, so dass beispielsweise der Schutz vor unerlaubten Änderungen an den Dokumenten gegeben ist. Weiterhin muss das Dokumentationssystem sicherstellen, dass nur aktuelle und gültige Dokumente verwendet werden.

Für die Nutzung der QM-Dokumentation ist es wichtig, dass die hohe Komplexität der einzelnen Dokumente (durch Text, Bild, Grafiken, Tabellen etc.) abgedeckt wird. Durch den mehrstufigen Aufbau der QM-Dokumentation existieren nichtlineare

Zusammenhänge zwischen den Elementen des Handbuchs und den Verfahrens-, Arbeits- und Prüfanweisungen. Diese Kreuz- und Querverknüpfungen zwischen den verschiedenen Dokumenten müssen eindeutig, stets aktuell und richtig sein. Dies bringt eine hohe Transparenz der Dokumentation und macht es dem Anwender leicht, sich durch die Verzweigungen der Dokumentation zu bewegen.

Wird diese Eindeutigkeit, Richtigkeit und Aktualität der Dokumentation nicht gewährleistet, lassen sich relevante Informationen möglicherweise sehr schwierig oder gar nicht mehr auffinden. Neue Mitarbeiter arbeiten sich nur schwer in ihre Aufgaben ein, wenn sie die benötigten Informationen nicht zuverlässig und zügig zur Verfügung haben. Bei einem herkömmlichen Dokumentationssystem (also Papierform bzw. teilweise rechnergestützt) lassen sich Änderungen nur inflexibel verteilen. Es gibt keine Transparenz in den Zusammenhängen der einzelnen Verfahrens- und Arbeitsanweisungen.

Die letzte Phase (Änderung) spiegelt das eigentliche „Leben“ der QM-Dokumente wider. Die QM-Dokumente werden überarbeitet, weil sich der zugrunde liegende Prozess geändert oder gar verbessert hat. Dies erfordert eine schnelle Anpassung der Dokumentation. Die DIN EN ISO 9001 Norm fordert, dass alle Änderungen deutlich gekennzeichnet werden und sich nur aktuelle Versionen im Umlauf befinden. Ein hoher zeitlicher Verzug bewirkt eine Nichtaktualität der Dokumentation. Die QM-Dokumentation verliert dadurch an Wirksamkeit im Unternehmen und führt zur Ablehnung durch die Mitarbeiter. Durch diese destruktive Haltung der Mitarbeiter wird das System weniger genutzt und es wird immer Schwieriger, aktuelle Abweichungen zwischen Prozess und Dokumentation festzustellen und aufzuzeichnen. Das Auseinanderdriften von Dokumenten und den eigentlichen Prozessen wird immer größer, das bedeutet, die QM-Dokumentation wird nicht gelebt. Das Potential des QM-Handbuches als Informationsquelle für die tägliche Arbeit wird nicht genutzt (vgl. Pfeifer (2001a), S. 95).

### **2.3.5 Anforderungen an eine rechnergestützte QM-Dokumentation**

Gerade aus der Anforderung heraus, dass sich die QM-Dokumentation permanent anpassen und flexibel auf Veränderungen reagieren muss, scheint eine computergestützte Lösung unumgänglich. Eine Dokumentation in Papierform birgt einen enormen Pflegeaufwand. Bedingt durch den hohen Zeitaufwand für die Verteilung der aktualisierten Dokumente reagiert eine papiergestützte Dokumentation inflexibel auf Änderungen. Qualitätsmanagementsysteme, die zwar den Forderungen

der ISO Norm entsprechen, erreichen zwar die Zertifizierung, hemmen jedoch gleichzeitig den für ein dynamisches System notwendigen Verbesserungsprozess. Das aufgebaute Qualitätsmanagementsystem würde somit nicht den gewünschten Status eines „lebenden Systems“ haben. Die Vielzahl von Prozessbeschreibungen und Arbeitsanweisungen innerhalb der QM-Dokumentation erfordern einen hohen Änderungsaufwand. Dieser Aufwand führt vielfach dazu, dass die Aktualität der Dokumentation mit der Schnelligkeit notwendiger Anpassungen der betrieblichen Abläufe nicht Schritt halten kann, so dass die Dokumentation vielfach überholt ist. Es gilt flexible Werkzeuge bereitzustellen, die nicht die Anpassungs- und Stabilisierungsbemühungen behindern, sondern diese vielmehr unterstützen. Eine elektronische Dokumentation eines Qualitätsmanagementsystems dient vor allem einer schnellen Umsetzung notwendiger Änderungen in den Abläufen und der Gewährleistung der Aktualität der Dokumentation.

Aufgrund dieser Ausführungen lassen sich grundsätzliche Anforderungen an eine rechnergestützte QM-Dokumentation ableiten (vgl. Pfeifer (2001a), S. 95f.):

- Für eine dezentrale Erstellung und Pflege der Dokumente müssen unternehmensweit standardisierte Dokumentbausteine und eine entsprechende Layoutvorlage existieren und genutzt werden.
- Eine automatische Verwaltung der Querverweise bzw. der mitgeltenden Unterlagen reduziert den Zeitaufwand der Erstellung und Pflege der Dokumente erheblich. Eine Transparenz der nichtlinearen QM-Dokumentation mit ihren vielen verschiedenen Verknüpfungen und Beziehungen untereinander lässt sich für den Anwender nur schwer darstellen und ist in Papierform unmöglich. Mittels einer rechnergestützten Lösung können hier Verlinkungen zwischen den Dokumenten eingebaut werden, die sich automatisch verwalten und aktualisieren.
- Die Suche nach bestimmten Informationen bzw. Dokumenten muss einfach und flexibel erfolgen. Die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Dokumenten und Themengebieten muss transparent dargestellt und für die Mitarbeiter leicht verständlich sein.
- Ein automatischer Dokumentenvergleich beschleunigt das Aufzeigen von Änderungen in den Dokumenten. Unterschiede zwischen zwei Versionen werden somit einfach und schnell aufgezeigt.

- Ein wichtiger Punkt ist die Dokumentensteuerung. Jedes freigegebene Dokument soll sofort in der aktuell gültigen Version allen Personen, die es benötigen, zur Verfügung gestellt werden. Die Dokumentensteuerung übernimmt auch die Lenkung der Dokumente, so dass nur autorisierte Mitarbeiter Zugriff auf die Dokumente in ihrem jeweiligen Status innerhalb des Freigabeprozesses erhalten.
- Weiterhin sind sofortige Rückmeldungen an die beteiligten Personen möglich. Änderungen oder Überarbeitungen sind direkt in der Dokumentation zu platzieren. Verbesserungsvorschläge können somit direkt vom Arbeitsplatz aus eingebracht werden.

Mit Hilfe einer rechnergestützten QM-Dokumentation reduziert sich nicht nur der Erstellungs- und Verwaltungsaufwand erheblich; es wird eine ständige Aktualität der Dokumentation gewährleistet. Diese stetige Aktualität der Dokumentation bringt eine erhöhte Akzeptanz bei den Mitarbeitern, die dieses System nutzen und ständig verbessern.

### **3 Komponenten zur Umsetzung einer QM-Dokumentation**

Die in Abschnitt 2.3 beschriebene Dokumentation basiert auf das Erstellen, Verteilen, Nutzen und Ändern von Verfahrens- und Arbeitsanweisungen und Prozessbeschreibungen zum Zwecke der Dokumentation eines Qualitätsmanagementsystems.

In diesem Kapitel wird ein Konzept für die Umsetzung einer computergestützten QM-Dokumentation herausgearbeitet, welches sich in einem Drei-Säulen-Modell abbilden lässt. Das Fundament des Modells bildet das in Abschnitt 3.1 näher erläuterte Dokumentenmanagement. Diese Basis kann durch die drei Komponenten Workflow-Management, Content-Management und Prozessbeschreibungen erweitert werden. Diese Komponenten bilden die drei Säulen des Modells. Das Zusammenspiel der Basis und den drei Säulen verwirklicht eine prozessorientierte Dokumentation des Qualitätsmanagementsystems.

In den folgenden Abschnitten werden die Grundlagen zu der Basis-Komponente und den ersten beiden Säulen beschrieben. Auf die dritte Säule wird in diesem Kapitel nur in Anwendung des Drei-Säulen-Modells eingegangen. Für weiterführende Informationen über das dahinter stehende Modellierungswerkzeug sei bereits jetzt auf Kapitel 5 verwiesen.

#### **3.1 Dokumentenmanagement-Komponente**

Mit Dokumentenmanagementtechnologien werden Möglichkeiten betrachtet, Verwaltungsabläufe und Informationsbereitstellung vor allem durch Dokumente zu optimieren. Die Technologie unterstützt den Austausch von Texten und Informationen innerhalb und außerhalb eines Unternehmens. (vgl. Klingelhöller (2001), S. 14).

Diese Möglichkeiten bilden die Grundlage für eine unternehmensweite QM-Dokumentation. Deshalb bildet das Dokumentenmanagement die Basis des im Rahmen der Diplomarbeit entwickelten Drei-Säulen-Modells. In diesem Abschnitt wird die Dokumentenmanagement-Komponente näher beschrieben und im Abschluss auf die Zusammenhänge mit der zweiten Säule, der Workflow-Komponente, hingewiesen.

### 3.1.1 Dokumente

Dokumente bilden das zentrale Element von Dokumentenmanagement. Mit ihnen wird etwas belegt, ein Ereignis oder einen Vorgang festgehalten oder eine Ablauffolge erklärt. Mehrere Dokumente, die in einer bestimmten Ordnung zusammengestellt sind, bilden eine Dokumentation. Ein solches Dokument muss nicht zwangsläufig ein textuelles Papier oder eine Textdatei sein. Es kann sich dabei auch um Filmmaterial oder um eine Tonreportage handeln (vgl. Götzer (2001), S. 1). Der Duden bezeichnet ein Dokument als Urkunde, Schriftstück bzw. Beweis für etwas. Die Hauptcharakteristik von Dokumenten besteht darin, dass inhaltlich zusammengehörende Informationen strukturiert zusammengefasst werden.

Dokumente besitzen verschiedene Merkmale, nach denen sie sich unterscheiden lassen (vgl. Götzer (2001), S. 4):

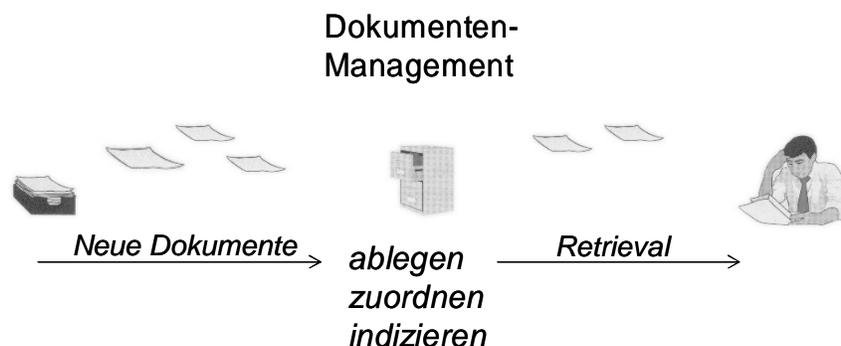
- Dokumente sind von einem bestimmten Typ, der durch eine inhaltliche Klassifizierung geprägt ist. Diese Typen-Einteilung stellt damit eine konkrete Vorlage für ein Dokument dar, welche nur noch mit dem passenden Inhalt gefüllt werden muss. Beispielsweise können Formulare als Dokumententypen angesehen werden. Im Anwendungsbeispiel einer QM-Dokumentation (wie in Kapitel 2 beschrieben) sind die verschiedenen Dokumententypen die Verfahrensanweisung, die Prozessbeschreibung oder Prüfanweisungen.
- Darüber hinaus lassen sich Dokumente nach ihrer Art unterscheiden. Die Informationen können in verschiedener Form beschrieben werden (Text, Zeichnung, Tonträger). Diese unterschiedlichen Codierungen einer Information werden als Dokumentenart bezeichnet (vgl. Götzer (2001), S. 4). Informationen bzw. Dokumente können in codierter oder uncodierter Form vorliegen. Bei einem im Rechner erstellten Dokument, einer Tabelle, einer CAD-Zeichnung oder ähnlichem handelt es sich um codierte Informationen bzw. Dokumente. Kurz gesagt CI (coded information). Ein Rechner kann ein codiertes Dokument ohne Hilfe des Anwenders interpretieren. Bei den nicht kodierten Informationen bzw. Dokumenten (NCI – non coded information) hat ein Rechner nicht ohne weiteres die Möglichkeit, diese selbst zu interpretieren, beispielsweise eine eingescannte Textseite oder Tondatei (vgl. Gulbins (2002), S. 17).
- Schließlich lassen sich Dokumente noch hinsichtlich ihrer technischen Aufbereitung, ihrem Format, unterscheiden. Dieses Dokumentenformat (z. B. Textfile, Datensatz oder Imagedatei) bestimmt die maschinellen Weiterverarbeitungsmöglichkeiten.

Mit der Festlegung des Dokumententyps wird der innere Aufbau von Dokumenten vorgegeben. Damit wird sichergestellt, dass die Informationen in der richtigen Anordnung vorliegen. Es wird zwischen dem Sachverhalt und dem formalen Inhalt unterschieden. Zum einen werden Meta- bzw. Stammdaten (Autorenname, Dokumentennummer etc.) und zum anderen bestimmte Freigabedaten (Informationen über Dokumentverwendung, Zweck, Gültigkeit etc.) zu den Dokumenten abgelegt. Die Meta- bzw. Stammdaten dienen der Recherche nach Dokumenten innerhalb eines Dokumentenmanagementsystems (vgl. Abschnitt 3.1.2). Darüber hinaus können mit ihnen auch Zugriffsrechte auf das entsprechende Dokument definiert werden (vgl. Gulbins (2002), S. 19). Die Freigabeinformationen dienen der sachlichen Zuordnung des Dokumentes.

### 3.1.2 Dokumentenmanagementsystem

Die Verwaltung von Dokumenten lässt sich auf drei einfache Ebenen verteilen (vgl. Götzer (2001), S. 7):

- a) Neue Dokumente aller Art in ein Archiv aufzunehmen.
- b) Das Archiv nach bestimmten Kriterien organisieren.
- c) Jedes abgelegte Dokument aus dem Archiv leicht wieder finden und reproduzieren (vgl. Abb. 3-1).



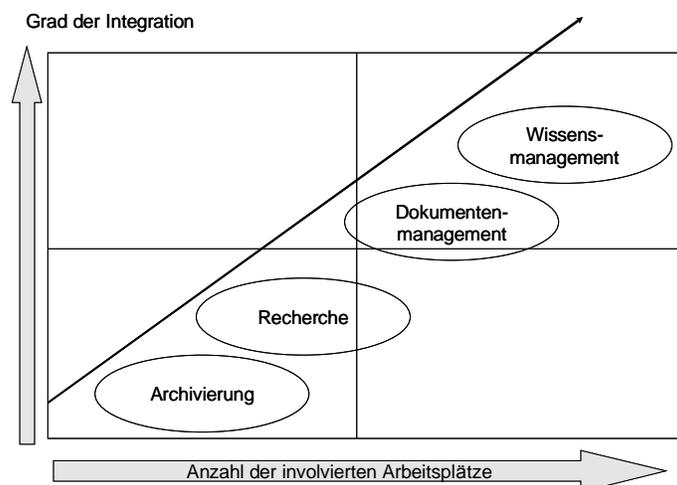
Quelle: Götzer (2001), S. 7.

Abb. 3-1 Elemente des Dokumentenmanagements

Die Betrachtung von Dokumentenmanagementsystemen geht über die reine Verwaltungslogik der Dokumente hinaus und ordnet dem Dokumentenmanagement weitere Funktionalitäten zu. Dokumente werden zum einen beschrieben, klassifiziert

und in einer bestimmten logischen Struktur abgelegt. Zum anderen werden Methoden wie Schrifterkennung, automatische Indizierung, Scannen und Vorgangsteuerung ebenfalls zu einem Dokumentenmanagementsystem integriert.

Nach einer Definition von Andreas Bock aus Mertens (2001) wird unter einem Dokumentenmanagementsystem ein Sammelbegriff verstanden, der Softwaresysteme vereint, die sich zum einen in ihrer Funktionalität überschneiden (Document Imaging Systems, elektronische Archivsysteme, dokumentenbasierte Datenbanksystem etc.) und zum anderen eine Organisation bei der Verarbeitung von dokumentierten Informationen unterstützen. Diese Verarbeitung umfasst die Wandlung von in Papierform vorliegenden Dokumenten in eine elektronische Form (Document Imaging), die Klassifikation von Dokumenten anhand bestimmter Kriterien (Indexing), das Einfügen von Dokumenten in elektronische Archive sowie die Bereitstellung von archivierten Dokumenten für den Benutzer (Retrieval). Dokumentenmanagementsysteme (DMS) stellen außerdem Funktionen wie Versionsverwaltung und Überwachung von Zugriffsrechten zur Verfügung. Hochwertige Dokumentenmanagementsysteme ermöglichen die Integration der dokumentenorientierten Informationsverarbeitung in Workflows und erlauben die Bereitstellung von zentral verwalteten Dokumenten in verteilten, heterogenen Informationsverarbeitungsumgebungen. Dokumentenmanagementsysteme bilden gegenwärtig häufig die technologische Grundlage für Wissensmanagementsysteme (vgl. Mertens (2001), S. 157f.).



Quelle: Klingelhöller (2001), S. 50.

Abb. 3-2 Einordnung von Dokumentenmanagement

Mit der Einführung von Dokumentenmanagementsystemen werden Infrastrukturen für wissensbasierte Systeme geschaffen. Klingelhöller ordnet Dokumentenmanagement innerhalb von Unternehmen in Abhängigkeit vom Grad der Integration ein (vgl. Abb. 3-2).

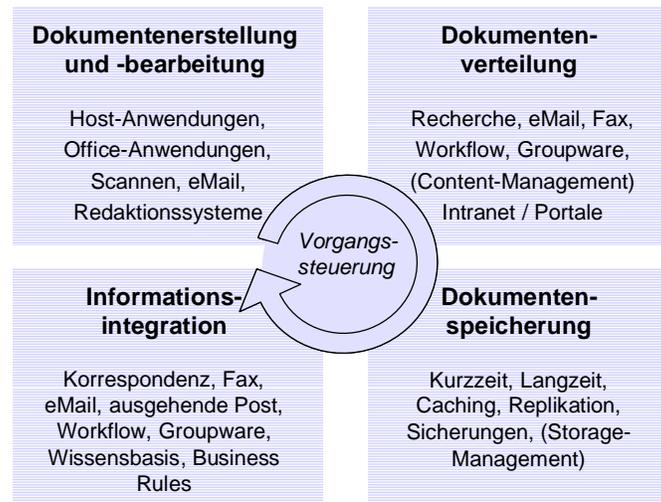
Ein Dokumentenmanagementsystem unterscheidet sich also von herkömmlichen Archivsystemen dadurch, dass zunächst die unterschiedlichen Dokumente nach verschiedenen Sortiermerkmalen aufgenommen werden. Danach durchlaufen die Dokumente die verschiedenen Bearbeitungsstadien. Dies erfolgt mittels Unterstützung von Workflow-Systemen. Erst im Anschluss daran erfolgt dann die Ablage bzw. die Archivierung der Dokumente.

Ein Dokumentenmanagementsystem hat folgende Funktionen:

- Bearbeitung des Dokumentes vom Entwurf bis zur Fertigstellung.
- Prüfung und Genehmigung des Inhalts.
- Weiterleitung bzw. Verteilung des Dokumentes.
- Ablage und Archivierung.
- Wiederauffinden des Dokumentes.

Hier liegt meistens eine manuelle Ausführung der dazwischen liegenden Arbeitsgänge vor. Darauf genau setzen dann Dokumentenmanagementsysteme auf, in dem sie die Dokumente während ihres gesamten Lebenszyklus' begleiten, von der Entstehung oder Erfassung, über die Verteilung und Recherche bis hin zur Speicherung und Integration in unterschiedliche Anwendungen und schließlich die Ausgabe-, Versand- und Publikationswege sowie die Löschung der Dokumente (vgl. Gulbins (2002), S. 25).

Die Abb. 3-3 zeigt die Bausteine des Dokumentenmanagements als integrierendes und komponentenübergreifendes System, welches den gesamten Lebenszyklus von Dokumenten abdeckt. Die verschiedenen Zustände, die ein Dokument während dessen einnehmen kann, müssen ebenso dokumentiert werden. Dafür ist ein in das Dokumentenmanagementsystem integriertes Statuskonzept notwendig.



Quelle: Gulbins (2002), S. 25.

Abb. 3-3 Dokumentenmanagement als integrierendes und komponentenübergreifendes System

Ein weiteres wichtiges Merkmal ist, dass ein Dokument grundsätzlich nur einmal gespeichert werden sollte. Es ist zu gewährleisten, dass es für jeden Berechtigten (und nur für diesen) jederzeit, sofort, vollständig, aktuell und verknüpft in Kontext stehenden zugehörigen Dokumenten verfügbar ist (vgl. Götzer (2001), S. 13).

### 3.1.3 Dokumentenerstellung und -bearbeitung

Der erste Baustein aus Abb. 3-3 beginnt mit dem physischen Übergang der Dokumente in das Dokumentenmanagementsystem. Dabei kann es sich um NCI-Dokumente oder um CI-Dokumente handeln. Je nach Bedarf sind NCI in CI Dokumente umzuwandeln. Beispielsweise können eingescannte Image-Dokumente (NCI-Dokument) mittels eines Texterkennungsverfahrens (OCR) weiterverarbeitet und somit zu CI-Dokumenten umgewandelt werden. Mit Hilfe der OCR-Erkennung (Optical Character Recognition) werden Image-Vorlagen in Texte umgewandelt. Häufigstes Anwendungsgebiet sind Telefaxe. Sie gelangen als Imagedatei in den „Posteingang“ und können mittels des OCR-Verfahrens in einen weiter bearbeitbaren Text umgewandelt werden. Darüber hinaus lassen sich über das OCR-Verfahren einzelne Dokumentattribute automatisch erkennen und abspeichern. Für die Langzeitarchivierung der Dokumente werden diese in Formate umgewandelt, die unabhängig von Versionsänderungen der Herstellerwerkzeuge sind. Beispielsweise werden Dokumente, die mit Microsoft Word® erzeugt wurden, in ein Langzeitformat wie PDF (portable document format) oder TIFF (tagged image file format) umgewandelt. Damit ist sichergestellt, dass zu

einem späteren Zeitpunkt, wenn die Erstellungsversion von Word® nicht mehr verfügbar ist, das Dokument dennoch gelesen werden kann. Mit diesen Langzeitformaten wurden die Dokumente wieder in NCI-Dokumente umgewandelt. Für die Überleitung der Dokumente aus Host-Anwendungen (Mainframesysteme) wird das so genannte COLD-Verfahren eingesetzt. COLD steht für Computer Output on Laser-Disc, d. h. die Ausgabe der erstellten Dokumente erfolgt auf ein optisches Speichermedium. Beispielsweise werden bei einem Versandhandel in großen Mengen Rechnungen, welche automatisch auf so genannten Druckstraßen erzeugt werden, an die Kunden geschickt. Diese müssen aus Gründen der gesetzlichen Aufbewahrungsfristen über einen längeren Zeitraum aufbewahrt werden. Ein COLD-System hat dann die Aufgaben, den Datentransfer von dem Applikationsserver des Hostsystems auf das COLD-System sicherzustellen, den Datenstrom in einzelne logische Einheiten zu zerlegen (z. B. die Print-Jobs in einzelne Briefe), die Indexinformationen aus den Dokumenten automatisch zu extrahieren und schließlich die Verknüpfungen zwischen den Indizes und den eigentlichen Daten in die entsprechenden Datenbanken abzulegen (vgl. Gulbins (2002), S. 80).

Die Angabe des Dokumententyps kann zu unterschiedlichen Speichermöglichkeiten führen. So bleibt es dem System bzw. der Konzeption des Dokumentenmanagementsystems vorbehalten, lediglich den Inhalt abzuspeichern und die Metainformationen zu dem Dokument an anderer Stelle vorzuhalten. Dies kann zum einen zu einem leichteren Wiederfinden der Informationen führen. Zum anderen erhöht es die Komplexität des Systems derart, dass die Verknüpfungen zwischen den Metainformationen und dem Inhalt der Dokumente ebenfalls abgelegt und ständig aufrufbar sein müssen. Um das Wiederfinden der Dokumente zu erleichtern bzw. zu beschleunigen gibt es bestimmte Indexierungsmechanismen, die ein Dokumentenmanagementsystem je nach Dateisystem und Größe enthalten muss. Dabei wird das Dokument mit Attributwerten versehen, die ein rasches Wiederfinden ermöglichen sollen. Je mehr Begriffe und Werte für ein Dokument eingegeben werden, umso gezielter ist es später wieder auffindbar.

#### **3.1.4 Dokumentenspeicherung**

Alle eingehenden Dokumente werden entsprechend ihrer Klassifizierung (Check-In) abgelegt. Die dazugehörigen Schlagwörter werden mit einer Referenz zum Dokument gespeichert. Wichtig ist, dass alle Dokumente über diesen Weg in die Ablage kommen. Wenn das Dokument durch einen anderen Bearbeiter, der Zugriff auf das Dokument hat, aufgerufen wird, blockiert die Check-Out Funktion das aufgerufene Dokument für die Bearbeitung durch andere Benutzer. Je nach Status des Dokumentes kann es für eine

reine Leseberechtigung freigeschaltet werden. Sobald der Autor mit der Bearbeitung des Dokumentes fertig ist und eine neue Version des Dokumentes in das Dateisystem gestellt wurde, wird diese mittels der Check-In Funktion für andere Bearbeiter freigegeben (vgl. Gulbins (2002), S. 17). Es kann immer nur eine aktuelle Version geben, die den Bearbeitern als Vorlage für eine Weiterverwendung bzw. Verarbeitung dienen kann. Sobald es zwei Versionen von einem Dokument gibt, muss die letzte Version als die gültige bezeichnet werden, damit „alte“ Versionen nicht die „neueren“ Versionen in ihrer Gültigkeit „überholen“ können.

Für die physische Umsetzung der Versionsverwaltung gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder wird das gesamte Dokument in jeder Version abgespeichert oder lediglich der Unterschied zur Vorgängerversion. Genauso entscheidend ist der Status eines Dokumentes. Ein Dokumentenmanagementsystem muss immer wissen, in welchem Status sich ein Dokument befindet und wie es in den nächsten Status gelangt. In größeren Unternehmen mit vielen Standorten sind die Dokumente innerhalb eines Netzwerkes unter Umständen an verschiedenen Orten abgelegt. Hierfür können verteilte Dokumentenmanagementsysteme aufgebaut werden. Um Zugriffszeiten zu optimieren, können die Dokumente mehrfach an den verschiedenen Orten abgelegt werden. Damit alle Exemplare (Ausprägungen) eines Dokumentes den gleichen Stand haben, werden so genannte Replikationsmechanismen angewendet. Dies ist ein automatischer Kopiervorgang, der alle Exemplare einer bestimmten Information auf den gleichen Stand bringt (vgl. Götzer (2001), S. 19 ff.). Bilden mehrere Dokumente eine logische Einheit so können diese in Mappen oder Containern zusammengefasst werden.

### **3.1.5 Dokumentenverteilung und -repräsentation**

Zwei Aspekte sind für die Ausgabe von Dokumenten zu beachten. Zum einen die gezielte und effektive Suche nach Dokumenten und zum anderen die Reproduktion der Dokumente mittels verschiedenster Ausgabemedien.

Eine strukturierte Ablage ist eine unbedingte Voraussetzung für ein effektives und effizientes Retrievalsystem, welches für die gezielte Suche nach Daten und Dokumenten eingesetzt wird. Die Suche stützt sich auf die bei der Eingabe der Dokumente mit abgelegten Attribute, Metadaten und Indexwerten. Das Retrievalsystem kennt zum einen die bei der Erfassung eingegebenen Suchmerkmale zu einem Dokument und zum anderen wird dem Anwender gestattet, seine Suchkriterien einzugeben und die Suche anzustoßen.

Nach Gulbins sind drei parallele Zugangsverfahren wünschenswert (vgl. Gulbins (2002), S. 61):

- a) Navigation direkt in der Ablagestruktur:  
Dieses Verfahren ist natürlich nur dann sinnvoll, wenn auch eine klare Strukturierung existiert.
- b) Suche über Attribute in einer Recherchemaske:  
Die Attribute müssen vor der Ablage festgelegt werden. Eine Suche über Nachbarschaftsbeziehungen wäre ebenso möglich.
- c) Volltextsuche:  
Bei der Volltextsuche wird nach Stichworten und Satzfragmenten gesucht. Eine Kombination der Volltextsuche mit einer Attributsuche wäre von Vorteil.

Die Recherchemasken sind ähnlich der Erfassungsmasken abgestimmt auf den zu suchenden Dokumenttyp. Bei der Volltextsuche wird der Inhalt des gesamten Dokumentes nach den Suchbegriffen abgesucht. Dafür gibt es spezielle Volltext-Retrieval-Systeme. Eine komplette Suche über den gesamten Dokumentenbestand kann durchaus sehr viel Zeit beanspruchen. Durch den Einsatz verschiedener Indexierungsverfahren können lange Suchzeiten verhindert werden. Die zu suchenden Daten und Dokumente müssen allerdings in CI-Form vorliegen. Ein entscheidender Vorteil besteht darin, dass keine Abhängigkeit von der Qualität der Indizierung besteht. Diese Systeme lassen sich noch verfeinern, indem automatisch auch nach gängigen Synonymen gesucht wird oder nach Begriffen, die in einem möglichen Kontext zum gesuchten Begriff stehen. Dokumentenmanagementsysteme bieten oft beide Formen an. Dem Anwender wird damit die Möglichkeit zur intuitiven Suche gegeben. Für die Anfrageformulierung (s. g. Query) steht dem Anwender die Logik der booleschen Algebra zur Verfügung, so dass auch komplexere Abfragen möglich sind. Ein Dokumentenmanagementsystem sollte es dem unbedarften Anwender leicht und komfortabel gestatten, auch ohne viel Vorwissen, solche Querys zu stellen (vgl. Götzer (2001), S. 21).

Nach der erfolgreichen Suche muss das Dokument dem Anwender wieder präsentiert werden. Diese Präsentation sollte je nach Status des Dokumentes in einem geeigneten Format erfolgen. Ist ein Anwender nur zum Lesen des Dokumentes und nicht zum Editieren berechtigt, darf das Dokument auch nur dafür zugänglich gemacht werden. Darf der Anwender hingegen Änderungen vornehmen, sprich eine neue Version anlegen, so muss das ihm vorzulegende Dokumentenformat dies auch unterstützen. Die Anzeige von Dokumenten erfolgt über so genannte Viewer. Diese spezifischen Viewer

der DMS-Anbieter beherrschen nicht nur Annotationen (die mit der Indexierung verbundene Attributaufnahme), sondern wissen, wie sie auf das Ablagesystem zugreifen müssen und kennen auch die Struktur spezifischer Dokumenten- und Ablageformate. In der Regel genügt der vom Betriebssystem mitgelieferte Image-Viewer (Microsoft liefert die kostenfreie Distribution des Image-Viewers der Firma Kodak) zum Anzeigen der archivierten Langzeitdokumente. Je mehr Dokumentenformate eingesetzt werden, desto flexibler muss auch der eingesetzte Viewer sein. Zwar erlauben fast alle Dokumentenmanagementsysteme auch externe Viewer einzusetzen, jedoch ist es von Vorteil, wenn ein einzelner Viewer möglichst das gesamte Formatspektrum abdeckt, da so eine höhere Oberflächen- und Bedienungskonsistenz erreicht wird (vgl. Gulbins (2002), S. 53). Sicherlich bleibt es dem Anwender vorbehalten, die Dokumente mit den eigenen Programmen zu öffnen und zu bearbeiten. Der Sinn und Zweck einer einheitlichen und konsistenten Datenhaltung geht damit allerdings verloren. Für die Reproduktion der abgelegten Dokumente ist also zu unterscheiden, ob das Dokumentenmanagementsystem die Originalanwendung kennt und wieder verwenden kann oder ob das Dokument im Langzeitformat bzw. NCI-Format vorliegt und somit im systemeigenen Viewer angezeigt wird. Wenn es sich um ein CI-Dokument handelt, setzt dies unbedingt voraus, dass das System die Originalanwendung in der benötigten Version reproduzieren kann.

### **3.1.6 Vorgangssteuerung**

Die Dokumente werden nach vorgegebenen Sortiermerkmalen und Regeln zur Weitergabe in den Informationskreislauf gesteuert. Am Anfang wird das Dokument durch einen Mitarbeiter erstellt und anschließend automatisch an den nächsten zuständigen Mitarbeiter zur Weiterverarbeitung abgegeben. Ist der zuständige Mitarbeiter vorübergehend nicht im Hause, bleibt der Bearbeitungsschritt solange offen, bis der Mitarbeiter aus seinem Urlaub zurückkehrt und die Bearbeitung durchführt. Auf solche dynamischen Ereignisse kann ein Dokumentenmanagement allein nicht reagieren. Ebenso wenig kann es eine parallele Bearbeitung mehrerer Dokumente nicht abfangen. In der Regel werden Dokumente linear abgearbeitet, weil jeder auf das Original wartet. Diese Steuerung der Dokumente innerhalb des Dokumentenmanagementsystems wird von der Vorgangssteuerung übernommen. Sie muss technisch unterstützt werden, um zu einer automatischen und regelbasierten Steuerung der Vorgangsbearbeitung zu gelangen. Dies führt in der logischen Konsequenz zur Einführung eines Workflow-Systems (vgl. Götzer (2001), S. 67).

Konkret wird unter Vorgangssteuerung ein Software-System verstanden, welches systemtechnisch einen Arbeitsablauf abbildet, d. h. diesen nach einmal definierten Regeln steuert und überwacht. Aufgaben bzw. Dokumente werden über die Vorgangssteuerung durch die verschiedenen Arbeitsschritte, an denen durchaus mehrere Personen beteiligt sein können, geführt.

Für einen automatischen Ablauf eignen sich jedoch nur die Arbeitsabläufe, die

- nach fest definierten Regeln ablaufen,
- aus mehreren Arbeitsschritten bestehen,
- eine Ausführung der Schritte durch unterschiedliche Personen und Prozessen zulassen,
- vordefinierte Ziele besitzen,
- wiederholt und in großer Anzahl anfallen und
- durch Rationalisierung wirtschaftliche Vorteile bringen.

Der Begriff der Vorgangssteuerung wird als Synonym für ein Workflow-Management-System verstanden. Es gestattet einen Arbeitsablauf zu modellieren und anschließend rechnergestützt ablaufen zu lassen und den Workflow zu überwachen. In einem Dokumentenmanagementsystem wird der Informationsfluss und nicht der Materialfluss unterstützt (vgl. Gulbins (2002), S. 136).

### **3.2 Workflow-Komponente**

Wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, wird die Vorgangssteuerung oft als Synonym für Workflow-Systeme verstanden. Grundsätzlich kann die Dokumentensteuerung über eine integrierte Workflow-Komponente erfolgen. Der Übergang vom Dokumentenmanagementsystem zum Workflow-System ist daher fließend ineinander übergreifend. Das im Rahmen dieser Diplomarbeit entwickelte Drei-Säulen-Modell legt als Basiskomponente eine Dokumentenmanagement-Komponente fest. Die erste Säule bildet die Workflow-Komponente, da sie die von der Norm geforderte Dokumentenlenkung (vgl. Abschnitt 2.3.3) erfüllen kann. Deshalb wird in den folgenden Abschnitten das Thema Workflow-Systeme näher erläutert.

### 3.2.1 Workflow

Ein einzelner Vorgang, der wiederum aus verschiedenen Arbeitsschritten besteht, wird auch mit dem Begriff des Workflows bezeichnet. Die Workflow-Management-Coalition (WfMC), eine Vereinigung von Herstellern, Anwendern und Forschungseinrichtungen im Umfeld von Workflow-Management, definiert den Workflow „als einen ganz oder teilweise automatisierten Geschäftsprozess, in dem Dokumente, Informationen oder Aufgaben von einem Teilnehmer an einen anderen zur Ausführung entsprechend einer Menge von prozeduralen Regeln übergeben werden“ (Gadatsch (2002), S. 24). Der Vorgang oder der Workflow definiert dabei die Reihenfolge der einzelnen Arbeitsschritte, von wem die Arbeitsschritte auszuführen sind und den zeitlichen Aspekt für jeden Arbeitsschritt, also wie lange ein Schritt maximal dauern darf und was bei einer Zeitüberschreitung passieren wird (vgl. Gulbins (2002), S. 137). Darüber hinaus definiert er, welche Hilfsmittel, wie z. B. Anwendungsprogramme und Dokumente verwendet werden, aus welchen Quellen und Senken die Informationen stammen und wer die Kommunikationspartner in jedem Arbeitsschritt sind (vgl. Götzer (2001), S. 68).

### 3.2.2 Workflow-System

Das Workflow-System steuert über den zuvor festgelegten Workflow, welche Personen bzw. Organisationseinheiten bestimmte Arbeitsschritte ausführen dürfen und wie die nächsten Arbeitsschritte aussehen. Dabei kann es sich entweder um manuell auszuführende Schritte handeln oder um programmgesteuerte (z. B. die Konvertierung eines Dokumentes in eine Langzeitformat). „Die Workflow-Management-Coalition definiert ein Workflow-Management-System als ein System, das durch den Gebrauch von Software die Ausführung von Workflows definiert, erzeugt und managt, das auf einer oder mehreren Workflow-Maschinen läuft, welche in der Lage sind, die Prozessdefinitionen zu interpretieren, mit Workflow-Teilnehmern zu interagieren und, wo es erforderlich ist, die Benutzung von informationstechnologischen Tools und Applikationen zu veranlassen“ (Gadatsch (2002), S. 177).

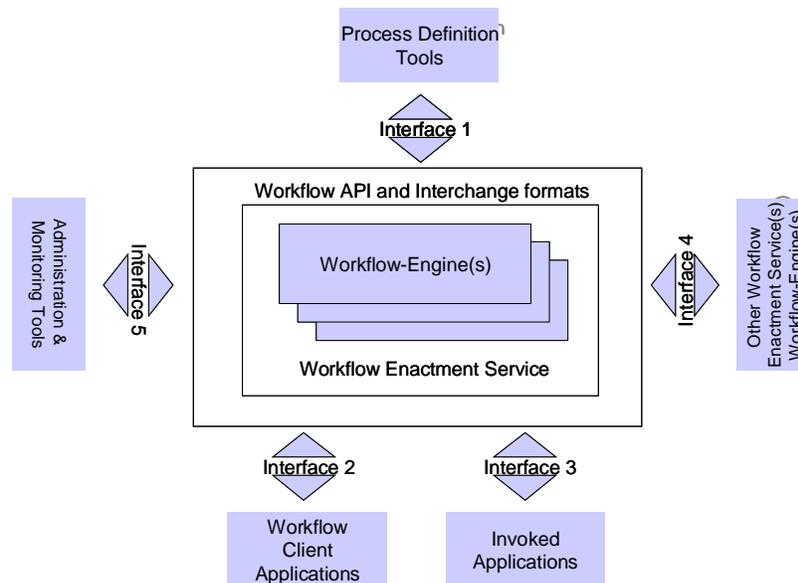
Workflow-Management-Systeme werden zunehmend zum integralen Bestandteil von Dokumentenmanagementsystemen und kommen in Content- und Knowledge-Managementssystemen zur Anwendung. Mit ihrer Hilfe werden Arbeitsabläufe und die Informationsweitergabe innerhalb einer Organisation gesteuert. Workflow-Management-Systeme dienen der Dokumentenlenkung innerhalb eines Dokumentenmanagementsystems.

Historisch betrachtet wurden solche Workflow-Systeme schon immer eingesetzt. Früher lag ihnen jedoch kein steuerbares Modell zugrunde. Beispielsweise die Schadenabwicklung bei einer Versicherung. Dieser Prozess läuft nach bestimmten Kriterien ab, welche den Erfassungsmasken der Sachbearbeiter in der Versicherung hinterlegt waren. Erst bei Vollständigkeit aller Felder der Maske wurde die Schadensmeldung angelegt, der Geschädigte benachrichtigt etc. Änderungen an dem Workflow gingen zwangsläufig mit einer direkten Programmänderung einher. Später wurde die Anwendungslogik von der Prozessspezifikation getrennt, d. h. mittels einer Definitionssprache WDL (workflow definition language) war es möglich, die einzelnen Arbeitsabläufe zu definieren. Die meisten Workflow-Systeme verfügen über einen grafischen Workflow-Editor, der auf einfache Weise die Definition von Workflows ermöglicht. Der Mensch ist der Entscheidungsträger. Er gibt die notwendigen Daten vor, die eine regelbasierte, automatische Steuerung von Informationen, Dokumenten und ganzen Vorgängen ermöglichen (vgl. Gadatsch (2002), S. 179).

### 3.2.3 Workflow-Referenzmodell

Die zentrale Stärke von Workflow-Systemen liegt in der Integration von Abläufen. Die WfMC hat ein Referenzmodell entwickelt, um die Schnittstellen eines Workflow-Management-Systems zu identifizieren und zu spezifizieren. Dem Referenzmodell liegt die Spezifikation eines Geschäftsprozesses in Form einer Prozessdefinition zugrunde. Ein Prozess kann wiederum in Teilprozesse zerlegt werden und aus einzelnen Aktivitäten bestehen, die manuell ausgeführt werden oder automatisch ablaufen (vgl. Gadatsch (2002), S. 181). Das Referenzmodell ist ein modulares Architekturkonzept, welches fünf Schnittstellen beschreibt (vgl. Abb. 3-4).

Zentrales Element in der Referenzarchitektur ist der Kontrollteil (Workflow Enactment Service). Dieser kann aus einer oder mehreren Workflow-Engines bestehen. Unter einer Workflow-Engine ist eine Softwarekomponente zu verstehen, die eine Laufzeitunterstützung für die Ausführung von Workflows zur Verfügung stellt. Diese Engine setzt die vom Anwender modellierten Vorgänge um bzw. stellt diesem die vordefinierten Prozesse mittels Schablonen zur Verfügung und verwaltet die laufenden Vorgänge.



Quelle: Gadatsch (2002), S. 183.

Abb. 3-4 Referenzmodell der WfMC

Die Workflow-API (Application Programming Interface) und Interchange Formats (vgl. Abb. 3-4) dienen dem standardisierten Funktionsaufruf zwischen den Systemkomponenten und der Formatanpassung. Über diese API und den weiteren fünf definierten Schnittstellen kommuniziert der Workflow-Ausführungsservice mit fünf anderen Systemkomponenten. Diese Schnittstellen werden im Folgenden mit ihren Aufgaben kurz vorgestellt:

- **Interface 1 (Process Definition Service):**  
Über diese Schnittstelle sind Werkzeuge und Methoden von Prozessdokumentations- und Analysetools (wie z. B. ARIS) eingebunden. Es wird damit erreicht, dass die Prozessbeschreibungen in ein Workflow-System eingebunden und die Workflows mit Hilfe dieser Prozessanalysetools bewertet und ggf. verbessert werden.
- **Interface 2 (Workflow Client Application):**  
Dies ist die direkte Schnittstelle zum Anwender. Alle Client-Applikationen, die die Standards des Interface 2 unterstützen, können mit der Workflow-Engine zusammenarbeiten und umgekehrt. Das bewirkt, dass dem Anwender bezüglich der Nutzbarkeit des Workflow-Systems eine Transparenz geschaffen wird, egal welche Workflow-Engine im Hintergrund arbeitet.

- **Interface 3 (Invoked Applications):**  
Allen anderen Anwendungen die von dem Workflow-System aufgerufen werden, wird mit dieser Schnittstelle ein Standardzugriff geschaffen. Die Anwendungen können somit voll- oder teilautomatisierte Workflows einbinden.
- **Interface 4 (Other Workflow Enactment Services):**  
Workflow-Engines von unterschiedlichen Herstellern können über diese Schnittstelle mit dem Workflow-System interagieren. Diese Interoperability soll der Einbindung weitere Workflow-Ausführungsservices dienen. Es soll damit ermöglicht werden, dass Vorgänge von einem Workflow-System in ein anderes weitergegeben und dort auch weiterbearbeitet werden.
- **Interface 5 (Administration & Monitoring Tools):**  
Mit dieser Schnittstelle wird die Einbindung von Administrations- und Analysetools ermöglicht. Dem Administrator wird damit die Möglichkeit gegeben, ein System einzubinden, welches seinen Anforderungen am ehesten gerecht wird (vgl. Gadatsch (2002), S. 182).

Bislang ist die Standardisierung dieser Schnittstellen noch nicht vollständig abgeschlossen, aber bereits weit fortgeschritten. Einige IT-Firmen wollen auf der WfMC-Spezifikation aufbauend einen neuen Workflow-Standard entwickeln. Das „Simple Workflow Access Protokoll“ (SWAP) soll es verschiedenen Workflow-Produkten erlauben, Daten mit anderen Systemen auszutauschen und Prozesse über mehrere Grenzen hinweg zu kontrollieren. Vor allem für das Internet oder Intranet soll dieses Protokoll nutzbar sein. Wenn komplette Geschäftsprozesse im Internet oder Intranet abgebildet sind, soll es beispielsweise ermöglicht werden, dass die Daten geschäftsbereichsübergreifend ausgetauscht, überwacht und kontrolliert werden können. „SWAP soll dabei bewusst auf bestehende Standards, wie dem Objektmodell J-Flow (von der OMG) und dem Datenformat XML (eXtensible Markup Language), aufsetzen.“ Dies ist insbesondere für die Abbildung der Modelle im Intranet oder Internet wichtig. Mit diesen Standards können die Anwender für die Abbildung der Geschäftsprozesse beliebige Tools einsetzen und trotzdem die Workflow-Komponenten einbinden. Das beinhaltet jedoch, dass auch Schnittstellen zu anderen Web-Services implementiert werden müssen (vgl. Götzer (2001), S. 71 ff.).

### 3.2.4 Workflow-Systeme und Dokumentenmanagementsysteme

Wie bereits beschrieben gingen in der Vergangenheit viele Workflow-Systeme aus Dokumentenmanagementsystemen hervor. Während die statischen Aspekte des Dokumentenhandlings die Dokumentenmanagementsysteme übernehmen, sorgen die Workflow-Systeme für die Dynamik im Lebenszyklus der Dokumente. Dokumente entstehen, ändern sich und können Prozesse ansteuern. Sie werden archiviert und wieder recherchiert, bis die Dokumente am Ende des Kreislaufes vernichtet werden (vgl. Abschnitte 2.3.4 und 3.1). Unter den statischen Aspekten sind Fragen zu verstehen wie: Wo ist das Dokument zurzeit und welchen Inhalt hat es? Wo hingegen die dynamischen Aspekte Fragen zur Art der Dokumentenerstellung und danach, wer ein Dokument oder einen Arbeitsschritt gerade bearbeitet. Auch Vertreterregelungen fallen unter die dynamischen Aspekte, denen ein Dokumentenmanagementsystem allein ohne Workflow-Komponente nicht nachkommen kann (vgl. Götzer (2001), S. 72 f.).

Ein Dokumentenmanagement nutzt die Funktionen des Workflow-Systems und das Workflow-System nutzt wiederum die Funktionen eines Dokumentenmanagementsystems. Integriert in Dokumentenmanagementsysteme spielen Workflow-Systeme ihre Stärken aus. Ganze Unternehmen oder Geschäftsbereiche von Unternehmen vollständig durch automatisierte Workflows steuern zu lassen, wird sich nicht durchsetzen. Kurzfristige Änderungen lassen sich in langfristigen Projekten dann nicht auf einfache Weise umsetzen. Das Verhältnis von Aufwand und Nutzen rechtfertigt sich nicht. Deshalb wird es mehr und mehr kurze Workflow-Strecken geben, wo Eingriffs- und Entscheidungsmöglichkeiten durch die Mitarbeiter vorgesehen sind (vgl. Gulbins (2002), S. 148).

### 3.3 Content-Management-Komponente

Mit dem Einzug der Dokumentenmanagementsysteme besteht der Bedarf, die unternehmensweiten Dokumente, wie beispielsweise die QM-Dokumentation, allen Mitarbeitern relativ einfach zur Verfügung zu stellen. Gerade im Rahmen der elektronischen Dokumentation des Qualitätsmanagementsystems ist es notwendig, dass auch die produktionsnahen Mitarbeiter einen Zugriff auf die Dokumente erhalten. Die meisten Unternehmen nutzen dazu interne Unternehmensportale im Intranet.

Die Publizierung der Dokumente aus dem Dokumentenmanagementsystem in ein Intranetportal kann über ein Content-Management-System (CMS) erfolgen. Insbesondere kommt dabei das webbasierte Content-Management-System (WCMS) als Spezialform des Content-Management-Systems zum Einsatz. Durch das integrierte

Link-Management kann mit Hilfe eines Content-Management-Systems auch die Nichtlinearität eines QM-Handbuches abgebildet werden. Deshalb besteht die zweite Säule in dem in Abschnitt 3.4 beschriebenen Modell aus der Content-Management-Komponente. Der Aufbau, die Funktionen und das Zusammenspiel der einzelnen Inhalte eines Content-Management-Systems werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

### 3.3.1 Content-Management-System

Mit zunehmendem Einsatz des Intranets als Hauptinformationsplattform im Unternehmen müssen die bisher getrennten Bereiche zu einem integrierten Informationsdienst verschmelzen, um aktuelle Informationen für Mitarbeiter, Kunden und Geschäftspartner bereitzustellen. Das bedeutet die Integration von Dokumentenverwaltung, Transaktion und Web-Publishing (vgl. Christ (2003), S. 7). Eine solche Integration stellt ein Content-Management-System (CMS) dar. Zum einen dienen sie der Pflege und Strukturierung des Intra-, Inter- oder Extranets eines Unternehmens und zum anderen ermöglichen sie die Verteilung unternehmensspezifischen Wissens auch in Form von Dokumenten, so auch einer unternehmensweiten QM-Dokumentation. Nach der Definition von Philip Hartmann werden unter Content-Management-System „Werkzeuge zur darstellungsunabhängigen Erzeugung (Trennung von Inhalt und Layout) und Verwaltung von Informationen und deren Ausgabe in verschiedenen Kontexten, Kombinationen, Medien und Formaten (z. B. Browser) verstanden. CMS bestehen dementsprechend in der Regel aus einer Eingabekomponente, einer Verwaltungskomponente und einer Publikationskomponente. Funktionalitäten eines effizienten Content-Management sind die einfache Generierung und Pflege von Inhalten, die Verwaltung der Hyperlinks zwischen Dokumenten, umfangreiche Suchmechanismen sowie die autorisierte Konsistenzprüfung der verwalteten Inhalte“ (Mertens (2001), S. 121).

An dieser Stelle sei auf den Unterschied zwischen Content-Management (CM) und einem Content-Management-System (CMS) hingewiesen. Rothfuss und Ried verstehen unter Content-Management „eine systematische und strukturierte Beschaffung, Erzeugung, Aufbereitung, Verwaltung, Präsentation, Verarbeitung, Publikation und Wiederverwendung von Inhalten“ (Rothfuss (2001), S. 52). Content-Management ist daher aus IT-Sicht gesehen, eine funktionale Aufgabe, während ein CMS ein fertiges Softwarepaket darstellt, welches die Aufgaben von Content-Management rechnergestützt löst. Mit Hilfe eines Content-Management-Systems gelingt es, die Handlungen der Anwender zu koordinieren und die Veröffentlichung der Dokumente zu

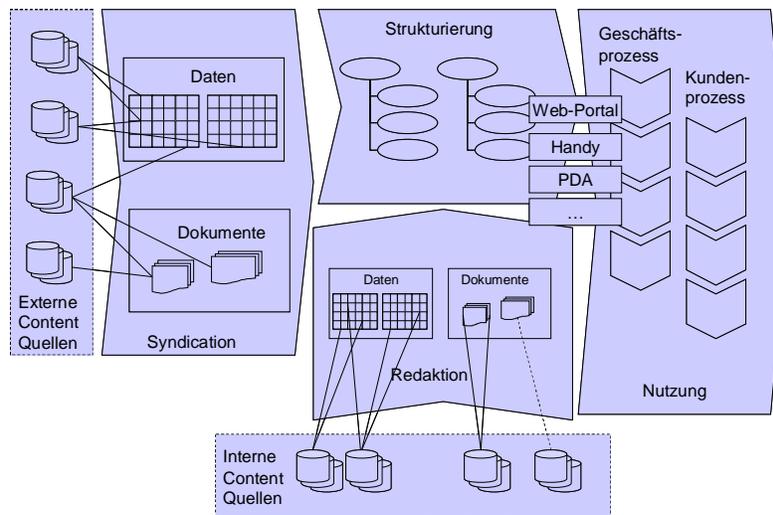
automatisieren. Damit kann eine konsistente und stets aktuelle, unternehmensweite Dokumentation im Intra-, Extra- oder Internet angeboten werden.

Der Focus im Rahmen dieser Diplomarbeit liegt auf das Erstellen und Verteilen einer unternehmensweiten QM-Dokumentation. Daher wird im Folgenden ausschließlich von einem CMS auf Intranetbasis gesprochen.

### **3.3.2 Aufbau und Inhalt von Content-Management**

Über die Struktur bzw. den Aufbau von Content-Management gibt es in der Literatur und Praxis verschiedene Ansichten, die letztendlich auf das Gleiche hinauslaufen. Rothfuss und Ried unterscheiden Content-Management im engeren und im weiteren Sinn und definieren die Begriffe folgendermaßen: „Software-basiertes Content-Management befasst sich mit der systematischen Sammlung und Verwaltung von Informationsbausteinen in einem einzigen (logischen) Bestand. Es stellt Anfragemethoden und Mechanismen für die sichere Arbeit ganzer Nutzergruppen mit diesem Inhaltsbestand („Content Base“) bereit.“ Diese Definition über Content-Management im engeren Sinne stellt für Rothfuss und Ried „Content-Management erster Ordnung“ dar. Darüber hinausgehend definieren sie Content-Management im weiteren Sinn: „Software-basiertes Content-Management befasst sich mit der systematischen Sammlung, Erstellung, Speicherung und Veredelung von strukturierten Inhalten und Mediendaten aller Art in einen einzigen, fein granulierten (logischen) Bestand. Es unterstützt gezielt die sichere Aggregation, Veredelung, Verarbeitung, Auswertung und Wiederverwendung dieser Content Base durch ganze Benutzergruppen.“ Dies impliziert „Content-Management zweiter Ordnung“ (Rothfuss (2001), S. 59 f.). Die zweite Definition schließt die erste mit ein und geht in ihren Anforderungen an das System noch einen Schritt weiter. Mit diesen verschiedenen Ansätzen zur Definition stellen sie auch verschiedene Anforderungen an die Funktionalität eines Content-Management-System.

Christ baut ein allgemeines Modell über die einzelnen Ebenen eines Content-Management auf und stellt dort deren Zusammenhänge dar (vgl. Abb. 3-5).



Quelle: Christ (2003), S. 27.

Abb. 3-5 Allgemeines Modell für das Content-Management

Ausgangspunkt der Betrachtung ist der Nutzen des Inhalts. Mitarbeiter nutzen die Content-Objekte im täglichen Arbeitsablauf, um ihre Aufgaben effizient und effektiv zu erledigen. Diese Inhalte werden häufig über das Intranet zur Verfügung gestellt und über externe Unternehmensportale an die betreffenden Kunden verteilt.

Über verschiedene Zugangskanäle können Kunden und Mitarbeiter einer Organisation auf die Content-Objekte zugreifen. Für verschiedene Zugangskanäle, beispielsweise Handy, Pocket PC oder ähnliches, stellt das CM verschiedene Layouts und Templates zur Verfügung, um eine einheitliche Informationsweitergabe zu gewährleisten.

Auf der Ebene der Content-Strukturierung werden die einzelnen Content-Objekte aus verschiedenen Datenquellen gebündelt und über einheitliche, logische oder auch physische Strukturen verwaltet. Bei logischen Strukturen werden lediglich die Zugriffspfade auf die Objekte und die Organisation der dazugehörigen Metadaten verwaltet. Bei einer physischen Struktur werden die Informationsobjekte bereits zum Zeitpunkt der Strukturierung abgelegt und über ihre Metadaten verwaltet. Metadaten sind Daten über Daten. Sie können bestimmte Datengruppen, Dokumente oder andere Datensätze kategorisieren, clustern bzw. strukturieren. Metainformationen beschreiben ein Dokument nach formalen oder inhaltlichen Aspekten. Zu den Metadaten gehören u. a. Autoreninformationen, Indexterme für inhaltliche Repräsentationen, Erstell- bzw. Änderungsdatum, Versionsangaben, Angaben über die Lebensdauer eines Dokumentes und Sprachinformationen. Die Ebene der Content-Redaktion dient zum einen der Erstellung neuer Informationen und zum anderen der Administration der Pflege- und Archivierungsprozesse und deren technischen Infrastruktur. Die Content-Syndication

erlaubt den Austausch von Inhalten verschiedener Webseiten bzw. die Übernahme von fremden Content-Bausteinen auf einer anderen Webseite. Mit dieser Ebene wird der Zugriff auf Informationen externer Anbieter ermöglicht. Die Content-Objekte werden auf der Partnerseite erstellt, verwaltet und zur Verteilung bereitgestellt (vgl. Christ (2003), S. 27 f.).

Nach Nohr (2000) unterstützt ein webbasiertes Content-Management-System (WCMS) die automatische Erstellung, Steuerung und Organisation von Inhalten, in dem folgende Funktionen integriert sind:

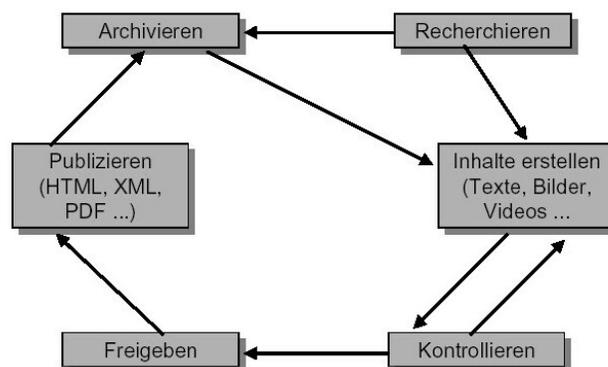
- Dokumentenmanagement,
- Link-Management zur konsistenten Pflege der Hyperlinks (Querverweise),
- Automatisierte Navigationshilfen, Retrievalmöglichkeiten,
- Zentrale Verwaltung des Layouts,
- Workflow-Management für die Koordination der Arbeitsabläufe,
- Benutzer- und Zugriffsrechteverwaltung für die Informationsproduzenten und Mitarbeiter,
- Importschnittstellen zum Einbinden von vorhandenen Dokumenten, Exportschnittstellen zu anderen Web-Servern und ein
- Job-Control-System zur Administration.

Eine der wesentlichsten Funktionen eines WCMS ist das Link-Management. Ein WCMS soll stets aktuelle und verfügbare Links gewährleisten. Durch ein integriertes Link-Management werden tote Links innerhalb des Systems unterbunden und automatisch korrigiert. Das Link-Management ist ein entscheidender Qualitätsfaktor für das Web-Content-Management-System. Mitarbeiter oder Kunden, denen permanent unbrauchbare Verlinkungen begegnen, verlieren schnell die Akzeptanz zum System. Die Benutzer- und Zugriffsrechteverwaltung ist ebenso unabdingbar für den Einsatz eines WCMS. Die Vergabe von Zugriffsrechten ermöglicht dem Anwender nicht nur das Lesen bestimmter Inhalte, sondern auch die Änderungsmöglichkeiten. Diese interne Zugriffsrechtevergabe erfolgt in der Regel hierarchisch angelehnt an die Organisationsstruktur des Unternehmens. Die Vergabe kann automatisch erfolgen, so dass ein neuer Mitarbeiter automatisch den Stand seines Kollegen auf gleicher fachlicher und organisatorischer Ebene hat. Externe Zugriffsrechte dagegen sind

Einzelfallbetrachtungen. Wichtig für ein ausgereiftes Archivierungssystem ist das Versionsmanagement. Damit lassen sich auf einfache Weise ältere Versionen von Dokumenten bzw. Inhalten zur Verfügung stellen (vgl. Nohr (2000), S. 9 f.).

### 3.3.3 Lebenszyklus von Content-Objekten

Die unternehmensspezifischen Anforderungen an ein Web-Content-Management-System können nach Weinstein (aus Nohr (2000), S. 5) durch Strukturierung der Produktions- und Administrationsprozesse mit Hilfe eines Content-Lifecycle-Modells ermittelt werden. Grundsätzlich ist die Frage zu klären, ob das WCMS allein für den Intra-, Extra- oder auch für den Internetauftritt einer Organisation genutzt werden soll. Hiervon hängen die einzubauenden Authentifizierungsmechanismen ab, um Teile des CMS nur zugriffsberechtigten Mitarbeitern oder Externen bereitzustellen. Die Abb. 3-6 Content-Lifecycle zeigt das Modell des Content-Lifecycles. Das Modell stellt diejenigen Phasen eines Content-Objektes dar, die von redaktionellen Aufgaben tangiert werden. Die Nutzung und Verteilung von Content-Objekten ist hier nicht abgebildet (vgl. Christ (2003), S. 104). Grundsätzlich beginnt der Lifecycle bei der Erstellung eines Content-Objektes durch die Autoren. Diese erstellen den Inhalt (Content-Objekt) in Form von Dokumenten oder strukturierten Daten. Oft wird eine Kombination aus strukturierten und unstrukturierten Daten abgelegt.



Quelle: Weinstein aus Nohr (2000), S. 6.

Abb. 3-6 Content-Lifecycle

Die Erstellung der Dokumente wird in den gewohnten Arbeitsumgebungen ausgeführt und über integrierte Anwendungssysteme (beispielsweise ein Dokumentenmanagementsystem) erfolgt eine zentrale Speicherung aller Inhalte. Dies ermöglicht eine dezentrale Erstellung und Pflege von Inhalten. Zusätzlich zum eigentlichen Content erstellen die

Autoren ergänzende Informationen in Form von Metadaten. Dies kann zum einen automatisch durch verschiedene Indexierungsverfahren erfolgen. Andererseits sollte den Autoren immer die Möglichkeit gegeben sein, eigene Schlag- oder Stichwörter als Metadaten mit aufzunehmen.

Bei der Erstellung der Dokumente, die eine unternehmensweite Gültigkeit haben, sind eine Vielzahl von Mitarbeitern aus verschiedenen Abteilungen und Bereichen eingebunden. So auch bei der Erstellung der QM-Dokumentation. Jeder Fachbereich wird für sich die notwendigen Prozessbeschreibungen, Verfahrens-, Arbeits- und Prüfanweisungen formulieren und diese entsprechend in die Gesamtstruktur der QM-Dokumentation eingliedern. Content-Management-Systeme müssen über Abteilungsgrenzen hinweg die Dokumentenerstellung koordinieren, Zugriffsrechte verwalten, Fristigkeiten kontrollieren und fertige Dokumente archivieren (vgl. Christ (2003), S. 103).

Im Anschluss an den Erstellungsprozess folgt der Kontrollprozess. Sind bei der Erstellung der Dokumente mehrere Autoren beteiligt, erhöht dies den Kontroll- und Freigabemechanismus. Abhängig von der strategischen Relevanz der Inhalte sollte die Qualitätssicherung in unterschiedlichen Komplexitätsstufen erfolgen. Durch eine automatische Steuerung der „Redaktionsprozesse“ lässt sich eine Qualitätssicherung effizient durchführen (vgl. Christ (2003), S. 104). Unter Redaktionsprozess ist der gesamte Content-Lifecycle von der Erstellung bis zur Archivierung der Inhalte zu verstehen. Diese automatische Steuerung lässt sich leicht durch den Einsatz von Workflow-Management-Systemen realisieren (vgl. Kapitel 3.2). Ist der Kontrollprozess mit einem positiven Ergebnis zum Abschluss gekommen, werden die Inhalte freigegeben. Anderenfalls werden die Inhalte an die Autoren mit entsprechenden Änderungsmitteilungen zurückgegeben. Nach der Freigabe erfolgt die Publikation der Dokumente. An dieser Stelle sollte jetzt eine Verteilungskomponente in den Lifecycle eingefügt werden. Alle Inhalte, die freigegeben sind, können nun entsprechenden Nutzern zur Verfügung gestellt werden. Eine reine Publikation der Inhalte auf einem Webserver allein reicht also nicht aus. Entsprechend der verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten sollten die Inhalte verteilt werden.

Abschließend werden die Inhalte archiviert. Dies erfolgt entweder nach einem zuvor festgelegten Archivierungsdatum oder aufgrund einer neuen Version des Dokumentes. Der Vorteil einer Archivierung gegenüber dem einfachen Löschen der Daten besteht darin, dass jederzeit alte Versionen wieder recherchiert werden können. Wichtig ist, dass sämtliche Metadaten und Strukturinformationen mit archiviert werden, um eine ganzheitliche Wiederherstellung zu gewährleisten (vgl. Christ (2003), S. 105).

### 3.4 Das Drei Säulen Modell

Auf der Grundlage der in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenen Komponenten wurde im Rahmen dieser Arbeit ein Konzept zur Umsetzung einer rechnergestützten QM-Dokumentation entwickelt. Das Konzept erfüllt die in Anlehnung an die DIN EN ISO 9001 aufgestellten Anforderungen aus Abschnitt 2.3.5.

Zur Verdeutlichung des Konzeptes wurde das in Abb. 3-7 abgebildete Drei-Säulen-Modell erstellt. Jedes der einzelnen Komponenten des Modells erfüllt eine oder mehrerer dieser Anforderungen. Nachfolgend werden die einzelnen Komponenten des Modells vorgestellt.

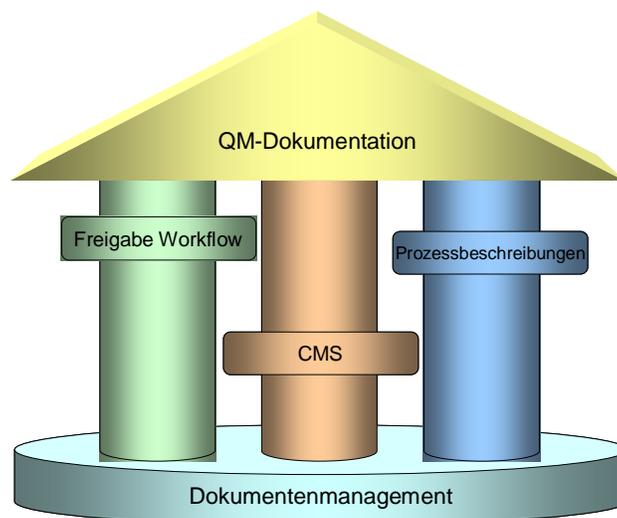


Abb. 3-7 Drei-Säulen-Modell zur QM-Dokumentation

#### 3.4.1 Basiskomponente

Die Basis des Modells bildet das Dokumentenmanagement. Es steht für die Erstellung, Übernahme, Verwaltung und Bereitstellung von Informationen bzw. Dokumenten. Mit dem Dokumentenmanagement können die Anforderungen nach der dezentralen Erstellung und Pflege einheitlicher Dokumente erfüllt werden. Ebenso stehen die Dokumentensuche und die Möglichkeit, Änderungen innerhalb der Dokumentenversionen zu verfolgen, mit dem Dokumentenmanagement zur Verfügung. Sicherlich können diese Anforderungen auch von einem mächtigen Content-

Management-System erfüllt werden, welches die in Abschnitt 3.3.2 vorgestellten Funktionalitäten mitbringt. Oft sind diese Content-Management-Systeme aus früheren Dokumentenmanagementsystemen hervorgegangen (vgl. Klingelhöller (2001), S. 6) und überschneiden sich daher in ihren Funktionalitäten.

### **3.4.2 Freigabe-Workflow**

Die erste Säule „Freigabe Workflow“ bildet die Workflow-Komponente ab und erfüllt die Anforderungen nach der Dokumentensteuerung- bzw. Dokumentenlenkung. Die Inhalte eines QM-Handbuches müssen stets durch einen Freigabe-Workflow von den entsprechenden Genehmigern und Prüfern freigegeben und genehmigt werden, bevor sie öffentlich publiziert werden können. Ebenso kann die Workflow-Komponente für Rückmeldungen bei Änderungen oder Überarbeitungen der Dokumentation eingesetzt werden. Die Workflow-Komponente übernimmt die gezielte Verteilung der richtigen Dokumente zur rechten Zeit an den richtigen Ort.

### **3.4.3 Content-Management**

Die Anforderung nach einer automatischen und konsistenten Verwaltung der Querverweise innerhalb der QM-Dokumentation wird von der zweiten Säule „CMS“ erfüllt. Die Bezeichnung CMS schließt ein webbasiertes Content-Management-System mit ein. Das in ein Web-Content-Management-System integrierte Link-Management unterstützt die nichtlinearen Verlinkungen innerhalb der QM-Dokumentation. Durch die webfähige Darstellungsmöglichkeit wird die zweite Säule auch der Anforderung gerecht, dass jeder Mitarbeiter von jedem Arbeitsplatz aus auf die Dokumentation zugreifen kann. Diese direkten Verlinkungen zwischen den einzelnen Inhalten sind so nicht allein über ein Dokumentenmanagementsystem realisierbar. Deshalb wird hier zwischen der Basiskomponente und der zweiten Säule des Modells in zwei Systeme unterschieden. Sicherlich kann ein umfangreiches Content-Management-System die Funktionalitäten der Basiskomponente ebenfalls abdecken. Für die Umsetzung des Modells können die in der Praxis vorhandenen Systeme eingesetzt werden, insofern sie die erforderlichen Funktionalitäten der einzelnen Komponenten erfüllen.

### 3.4.4 Prozessbeschreibungen

Mit dem Grundsatz eines prozessorientierten Qualitätsmanagementsystems wird diese Anforderung nach Prozessorientierung auch an die QM-Dokumentation gestellt. Das Unternehmen wird dabei prozessorientiert abgebildet. Eine prozessorientierte Dokumentation ist leicht zu erstellen und zu pflegen, da sie sich direkt an den Geschäftsprozessen orientiert (vgl. Ebel (2001), S. 131). Diese Prozessbeschreibungen sind Bestandteil des Qualitätsmanagement-Handbuches und werden in der Regel durch externe Tools, wie FlowCharter, Visio, Bonapart oder ARIS erstellt. Mit diesen Prozessdarstellungen begründet sich die dritte Säule des Modells. Im Rahmen dieser Diplomarbeit soll nicht näher auf die verschiedenen Modellierungswerkzeuge eingegangen werden. Im praktischen Teil der Diplomarbeit wird als Modellierungswerkzeug ARIS eingesetzt und in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die erwähnten Komponenten ineinander greifende Zahnräder einer rechnergestützten QM-Dokumentation darstellen. Alle Komponenten (Dokumentenmanagement, Content-Management, Workflow-Management und die Prozessbeschreibungen) lassen sich in das Drei-Säulen-Modell integrieren (vgl. Abb. 3-7).

Das Drei-Säulen-Modell wurde nicht entwickelt, um getrennt voneinander existierende Systeme zu vereinen, sondern um ein Konzept aufzustellen, nach welchem eine rechnergestützte Dokumentation nach den Anforderungen der DIN EN ISO 9001 verwirklicht werden kann. Die Anwendung des Modells kann mit einem oder mehreren Systemen erfolgen. Die Umsetzung des Modells auf die in der Praxis eingesetzten Systeme kann variieren. Insbesondere durch den fließenden Übergang vom Dokumentenmanagementsystem zum Content-Management-System sind hier Überlappungen denkbar. So kann die Basis des Modells durchaus durch ein mächtiges Content-Management-System mit integriertem Dokumentenmanagement abgedeckt werden. Voraussetzung ist immer das Interagieren aller Komponenten um eine einheitliche unternehmensweite QM-Dokumentation zu erstellen und zu leben. Für die Mitarbeiter soll lediglich das Dach des Modells im Intranet sichtbar sein. Diese Transparenz schafft leichtes Verständnis und somit Akzeptanz bei allen Mitarbeitern.

Das aufzustellende System soll die Mitarbeiter stets ansprechen und ermutigen, im täglichen Arbeitsprozess damit umzugehen und es auszuleben. Dieses System soll einfach und verständlich für die Mitarbeiter und von jedem beliebigen Arbeitsplatz aus verfügbar sein. Damit erhalten die Mitarbeiter die Informationen dort, wo sie auch benötigt werden.

## 4 XERI™ als QM-Dokumentationstool

Um eine unternehmensweite QM-Dokumentation zu realisieren, gibt es eine Vielzahl an Lösungsmöglichkeiten und Systemalternativen. Da im Rahmen des praktischen Teils der Diplomarbeit das Dokumentenmanagementsystem XERI™ der Plato AG genutzt wird, soll hier diese Lösungsmöglichkeit kurz vorgestellt werden. XERI™ ist eine datenbankbasierte Software und setzt direkt auf die Groupwarelösung Lotus Notes der Firma IBM auf. Gleichzeitig deckt XERI™ die Basis und die ersten beiden Pfeiler des in Abschnitt 3.4 vorgestellten Drei-Säulen-Modells ab.

In diesem Kapitel werden zunächst die Grundlagen zu Lotus Notes als Basis der Softwarelösung erörtert. Anschließend wird auf die Systemarchitektur von XERI™ eingegangen und der konkrete Ablauf des Workflows zur QM-Dokumentation beschrieben. Am Ende des Abschnittes gibt es eine Zusammenfassung und Bewertung für die Eignung von XERI™ als webbasiertes Dokumentenmanagementsystem zur QM-Dokumentation.

### 4.1 Aufbau und Architektur von Lotus Notes

Die Anwendung der Lösungsalternative XERI™ zur einheitlichen QM-Dokumentation setzt den Einsatz von Lotus Notes Domino voraus. Lotus Notes verbindet die Funktionalität des Daten- und Nachrichtenaustausches mit dem einfachen Zugriff auf alle dafür benötigten Informationen.

Lotus Notes ist eine der führenden Plattformen für Groupwareanwendungen. Hinter Groupware verbirgt sich die Ideologie vom gruppenorientierten bzw. teambasierten Arbeiten. Lotus Notes kann unabhängig vom Betriebssystem betrieben werden und bringt eine eigene Entwicklungsumgebung für Weiterentwicklungen in Java, LotusScript oder der Formularsprache mit. Datenbanken auf Basis von Lotus Notes repräsentieren Anwendungen, in denen Informationen in Dokumenten – analog zur Papierwelt – erstellt, abgelegt, verwaltet und verarbeitet werden. Ein Notes-Dokument kann sowohl strukturierte als auch unstrukturierte Informationen aufnehmen. Im Gegensatz dazu können relationale Datenbanksysteme nur strukturierte Daten aufnehmen. Dies ermöglicht eine flexiblere Handhabung der im Büroumfeld anfallenden Informationen wie beispielsweise Berichte, Protokolle oder auch Notizen. Diese Informationen lassen sich nur schwer in eine starre Struktur mit beschränkter Feldlänge pressen. In Lotus Notes existieren keine festen Feldlängen, somit lässt sich nahezu jede erdenkliche Information wie Zahlen, Text, Tabellen, Grafiken oder

eingebettete Dateien anderer Applikationen bzw. komplett angehängte Dateien in einem Notes-Dokument ablegen.

Jeder Benutzer in der Lotus Notes Umgebung verfügt über eine Kennung, welche die Zugriffsberechtigung auf das System steuert. Mit dieser Notes-ID wird der Benutzer eindeutig identifiziert. Die Notes-ID enthält beispielsweise den vollen hierarchischen Namen sowie den öffentlichen und privaten Schlüssel des Benutzers, um die Authentifizierung sicher zu stellen. Sämtliche Benutzer werden im Domino Verzeichnis durch Personen- und Gruppeneinträge verwaltet. Gruppen dienen der Gliederung von Rechten und Pflichten innerhalb des Systems und orientieren sich z. B. an der organisatorischen Struktur des Unternehmens bzw. des Einsatzgebietes.

## **4.2 Gestaltungselemente innerhalb von Lotus Notes**

Für die Visualisierung und das strukturierte Ablegen von Dokumenten stehen innerhalb von Lotus Notes verschiedene Gestaltungselemente zur Verfügung. In den folgenden Abschnitten werden die wichtigsten Elemente vorgestellt.

### **4.2.1 Dokumente und Datenbanken**

Die grundlegenden Elemente innerhalb von Lotus Notes sind Dokumente und Datenbanken. Ein Dokument ist eine Sammlung zusammengehöriger Daten und besteht aus einer vordefinierten Anzahl an Feldern unterschiedlichen Datentyps. Dokumente können zu Datenbanken zusammengefasst werden. Jede Datenbank wird als Datei gespeichert. Eine Notes Datenbank enthält Zugriffskontrolllisten, die den Zugriff durch verschiedene Benutzer regeln. Jedes Dokument kann einer bestimmten Kategorie angehören. Die grundsätzliche Aufteilung der Dokumente erfolgt in Haupt- und Antwortdokumente. Zu jedem Hauptdokument wird ein entsprechendes Antwortdokument zugeordnet. Damit wird jeder Dokumentenfamilie eine eindeutige Struktur zugewiesen.

### **4.2.2 Masken**

Zum Erstellen eines neuen Dokumentes werden Masken verwendet. Ohne eine Maske kann kein Dokument in der Datenbank verwendet werden. Diese Masken enthalten Felder die automatisch berechnet oder vom Benutzer ausgefüllt werden, vergleichbar

mit dem Ausfüllen eines Formulars. Die erfassten oder berechneten Feldinhalte werden in einem Note-Objekt gespeichert. Das endgültige Dokument setzt sich somit aus der verwendeten Maske und dem Note-Objekt zusammen. Durch die Verwendung von verschiedenen Masken können verschiedene Sichten auf den Inhalt des Note-Objekts gelegt werden.

### **4.2.3 Ansichten**

Eine Ansicht stellt eine Übersicht über die vorhandenen Dokumente einer Datenbank dar. Die Auswahl der Dokumente kann auf verschiedenartige Weise erfolgen, beispielsweise nur Dokumente, die mit einer bestimmten Maske erstellt wurden oder Dokumente, die nach einem bestimmten Datum bearbeitet wurden. Mit der freien Definition von Ansichten wird die Möglichkeit gegeben, den Datenbestand nach allen in einem Dokument vorkommenden Feldinhalten zu sortieren.

### **4.2.4 Navigatoren**

Die Steuerung innerhalb einer Datenbank übernehmen die Navigatoren. Sie können mit grafischen Elementen versehen werden, sowie Aktionen zum Navigieren innerhalb der Datenbank oder zum Anlegen neuer Dokumente bzw. zum Bearbeiten vorhandener Dokumente enthalten. Mit Navigatoren ist es möglich, den Benutzer mit grafischen Bedienelementen durch eine Datenbankanwendung zu führen, ohne dass dieser die entsprechenden Menüpunkte kennen muss.

### **4.2.5 Agenten**

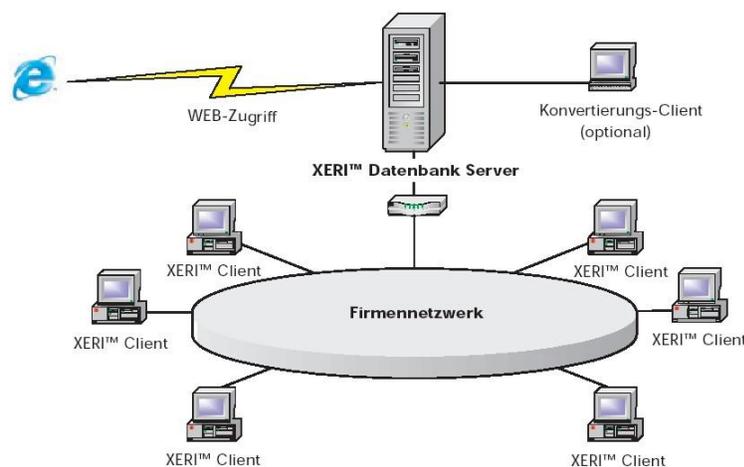
Das mächtigste Gestaltungselement innerhalb des Lotus Notes Systems sind die Agenten. Sie können einfache Aktionen wie beispielsweise das Öffnen eines Dokumentes, sowie komplexere und umfangreiche LotusScript- oder Javaprogramme ausführen. Agenten können zeit- oder ereignisgesteuert ausgeführt werden, d. h. , sie werden durch einen definierten Zeitpunkt oder durch ein vorgegebenes Ereignis gestartet. Ein Agent kann sowohl auf dem Client des Benutzers als auch auf dem Server ausgeführt werden.

### 4.3 Überblick über XERI™

XERI™ ist ein webfähiges Dokumentenmanagementsystem für die Erstellung, Pflege und Verwaltung von Dokumenten und Handbüchern. XERI™ basiert auf anwenderorientierten Datenbankstrukturen. Durch eine funktionale Trennung zwischen Konfiguration, Erstellung, Lesen, Systemüberwachung und Archivierung erhalten die Nutzer des Dokumentenmanagementsystems nur die für sie jeweils relevanten Informationen. Es erfüllt die Forderungen der ISO 9000-Familie und unterstützt alle Phasen des Dokumentenlebenszyklus von der Erstellung bis zur Archivierung.

#### 4.3.1 XERI™ - Aufbau und Architektur

Die Systemarchitektur für eine vernetzte Lösung sieht einen Datenbank-Server mit Lotus Notes Domino und Client-Installationen vor, auf denen entsprechend ein Notes-Client installiert ist (vgl. Abb. 4-1 Systemarchitektur XERI™).



Quelle: Plato Produktinformation (2004).

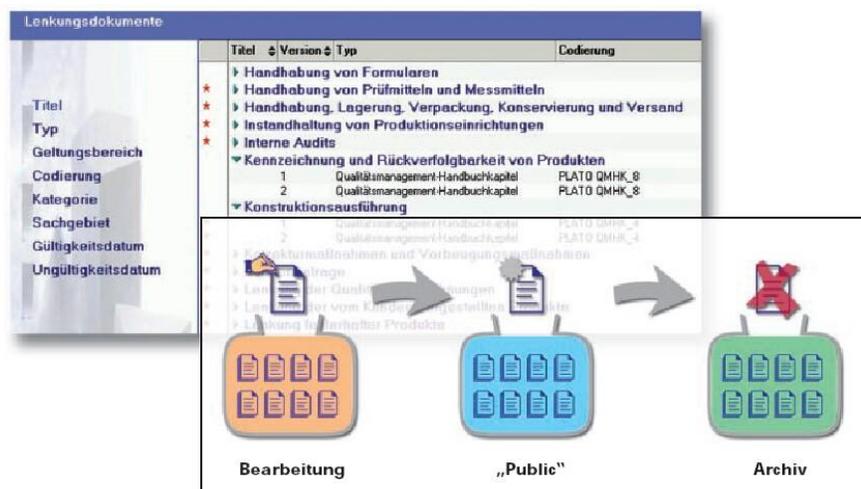
Abb. 4-1 Systemarchitektur XERI™

XERI™ ist eine unternehmensübergreifende Lösung für alle qualitätssensiblen, sicherheitsrelevanten und wertvollen Dokumente wie Anweisungen, Geschäftsberichte oder Handbücher. Der Anwender konzentriert sich auf den Inhalt – das System unterstützt bei der Ausübung der Formalitäten. Tätigkeiten wie Versionisieren, Archivieren, Prüfen, Freigeben, Verteilen, Bestätigen und Benachrichtigen werden von XERI™ aktiv unterstützt bzw. sind voll automatisiert. Durch die vollständige Web- und

Replikationsfähigkeit der Datenbanken wird ein dezentrales Erstellen der Dokumente auf einer zentralen Datenbasis ermöglicht (vgl. Lehnert (2001)).

Der Hauptvorteil von XERI™ liegt darin, dass ein Großteil der Unternehmensdokumentation vom Papier auf das firmeneigene Intranet verlagert wird. Alle Dokumente werden direkt am Computer erstellt, freigegeben, verteilt und abgelegt. Jedem Mitarbeiter stehen damit die jeweils aktuellen Fassungen sofort zur Verfügung, und jeder kann sich schnell und einfach über Änderungen informieren.

Das Konzept des in XERI™ integrierten Freigabe-Workflows ist über drei Datenbanken verteilt. Alle neuen Dokumente bzw. alle neuen Versionen von vorhandenen Dokumenten werden in der XERI™ - Edit Datenbank (im folgenden Edit-DB genannt) erstellt. In dieser Datenbank erfolgt auch der eigentliche Freigabe-Workflow. Nachdem ein Dokument als freigegeben gekennzeichnet wurde und den Status „gültig“ erreicht hat, konvertiert ein XERI™ - Agent (vgl. Abschnitt 4.2.5) dieses freigegebene und gültige Dokument in die XERI™ - Public Datenbank (im folgenden Public-DB genannt). In der Public – DB befinden sich nur freigegebene und gültige Dokumente. Jeder Mitarbeiter des Unternehmens kann auf die Dokumente in der Public – DB zugreifen. Alle Dokumente stehen im unternehmensweiten Intranet zur Verfügung. Wird ein Dokument außer Kraft gesetzt oder existiert eine neuere Version eines Dokumentes, die gültig geworden ist, gelangen alle „alten“ Dokumente in die XERI™ - Archiv Datenbank (im folgenden Archiv-DB genannt). Für alle drei Datenbanken können getrennte Zugriffsberechtigungen erteilt werden (vgl. Abb. 4-2).



Quelle: Produktbeschreibung (Plato AG, 2004).

Abb. 4-2 Dokumentenverlagerung in XERI™

### 4.3.2 Rollenverteilung und Dokumentenstruktur

Die Hauptrollen innerhalb von XERI™ bilden die Autoren, Genehmiger, Prüfer, Koordinatoren, Leser und Bearbeiter. Ein Autor und ein Bearbeiter kann ein Dokument erstellen. Für ein Dokument kann es mehrere Bearbeiter geben, aber immer nur einen Autor. Einen Autorenwechsel kann nur über den Administrator erfolgen. Genehmiger und Prüfer prüfen und genehmigen das Dokument und erteilen damit die eigentliche Freigabe. Über Eskalationsmechanismen ist geregelt, wie viel Zeit ein Genehmiger bzw. ein Prüfer hat, seinen Aufgaben Folge zu leisten. Sollte ein Genehmiger oder ein Prüfer nicht innerhalb einer bestimmten Zeitspanne seine Freigabe oder Ablehnung erteilen, so eskaliert der Vorgang und die s. g. Koordinatorenstellen erhalten den Auftrag, den Vorgang zu überwachen und erneut anzusteuern. Die Gruppe der Leser besteht letztendlich aus allen Mitarbeitern des Unternehmens, die den lesenden Zugriff auf die Public-DB erhalten.

Die Dokumentenstruktur in XERI™ basiert auf dem Konzept der Haupt- und Antwortdokumente von Lotus Notes. Ein Hauptdokument in XERI™ heißt Lenkungsdocument und ihm sind grundsätzlich fünf Antwortdokumente zugeordnet. Lenkungsdocumente können von unterschiedlichem Typ sein, beispielsweise Arbeits-, Prüf-, Verfahrensweisung oder Prozessbeschreibung etc. Die Art und der Aufbau der Dokumententypen sind dem einsetzenden Unternehmen überlassen. Diese Dokumententypen können frei konfiguriert werden. Es werden Vorgaben über Pflicht- und Vorgangsfelder festgelegt. Unter Pflichtfelder sind diejenigen Felder zu verstehen, die zum Speichern des Dokumentes unbedingt auszufüllen sind. Das Ausfüllen der Vorgangsfelder bestimmt welchen weiteren Weg das Dokument gehen kann oder muss. Somit besteht die Möglichkeit, eine individuelle Dokumentenstruktur bezüglich der Dokumententypen direkt vom Anwender aufzubauen.

Das wichtigste Antwortdokument ist das Inhaltsdocument. Hier wird der konkrete Inhalt der Prozessbeschreibungen aufgenommen. Dies kann entweder als Textbaustein direkt im XERI™ oder aber über ein OLE-Objekt (Object Linking and Embedding) erfolgen. OLE ist eine Technologie, mit deren Hilfe Daten von mehreren Anwendungen gemeinsam genutzt werden können. Ein weiteres Antwortdokument stellt das Dokument über die Querverweise zu anderen Dokumenten dar. Hier wird in externe und interne Querverweise unterschieden. Dieses Dokument ist für die konsistente Verlinkung zwischen allen Querverweisen (auch den mitgeltenden Unterlagen) verantwortlich. Die übrigen Antwortdokumente zu dem Lenkungsdocument enthalten systemspezifische Informationen für das Agentensystem von XERI™.

### 4.3.3 Ablauf des Freigabe-Workflows

Nach dem ein Dokument erstellt und alle Pflicht- und Vorgangsfelder ausgefüllt worden sind, beginnt die in XERI™ integrierte Vorgangsteuerung. Die komplette Vorgangsteuerung ist mit Lotus Notes Agenten realisiert worden. Ein erstelltes Dokument kann nun vom Autor in die Vorlage zur Freigabe geschickt werden. Der Status des Dokumentes ändert sich; es wird jedem Bearbeiter die Berechtigung entzogen, Änderungen an diesem Dokument vorzunehmen. Der in dem Lenkungsdokument zugewiesene Prüfer (Pflichtfeld) erhält nun die Aufforderung, dieses Dokument zu prüfen und entsprechend die Ablehnung bzw. Freigabe zu erteilen. Die Freigabeerteilung erfolgt über eine digitale Unterschrift. Über die Notes-ID (vgl. Abschnitt 4.1) wird jeder Benutzer eindeutig identifiziert und durch Passwort und Verschlüsselung geschützt. Die Notes-ID ist daher die digitale Unterschrift. Ab dem Zeitpunkt der Aufforderung an den Prüfer befindet sich das Dokument in dem Status „Prüf- und Genehmigungsverfahren“. Über die XERI™ - Agenten wird der weitere Ablauf geregelt. Nach der Freigabeerteilung durch den Prüfer erfolgt die Freigabeaufforderung an alle Genehmiger. In dem Dokumententyp Prozessbeschreibung können es mehrere Genehmiger sein. Wie bereits in Abschnitt 2.2 beschrieben, setzt sich eine prozessorientierte Sichtweise über Abteilungsgrenzen hinweg. Daher kann es immer mehrere Genehmiger aus verschiedenen Abteilungen geben. Sobald das Lenkungsdokument mit seinen Antwortdokumenten freigegeben ist und das Gültigkeitsdatum gesetzt wurde, werden die Dokumente in die Public-DB übertragen und somit im Intranet veröffentlicht.

Sollte einer der Prüfer oder Genehmiger mit dem Inhalt nicht einverstanden sein, werden die Dokumenten für eine Nachbereitung freigegeben und vom Autor oder einem Bearbeiter angepasst und erneut in die Vorlage zur Freigabe gestellt. Bei Änderung an einem Dokument wird eine neue Version des vorhandenen Dokumentes erstellt. Sobald die neue Version freigegeben ist, wird automatisch die alte Version außer Kraft gesetzt und durch die neue ersetzt. In regelmäßigen Abständen werden die Autoren der Dokumente aufgefordert, ihre Inhalte auf Aktualität zu überprüfen und bei Bedarf zu korrigieren. Wenn dann Änderungen anstehen, werden wieder neue Versionen der Dokumente erstellt und der Freigabe-Workflow beginnt von vorn. So wird sichergestellt, dass sich nur gültige und freigegebene Dokumente in der Public-Datenbank und damit auch im Intranet befinden.

#### 4.4 XERI™ zur QM-Dokumentation

In den vorhergehenden Abschnitten wurde ausführlich die Vorgehensweise von XERI™ erläutert. Das System ist in der Lage, wie von der DIN EN ISO 9001 (vgl. Abschnitt 2.3.3) gefordert, Dokumente zu lenken. Über die individuelle Gestaltung der Dokumententypen lassen sich alle notwendigen Dokumentenarten für eine QM-Dokumentation einrichten.

Wie bereits in der Einleitung dieses Kapitels erwähnt, deckt XERI™ lediglich die ersten beiden Säulen (Freigabe-Workflow und CMS-Komponente) und die Basis (Dokumentenmanagement) des Modells ab. Der Prozess der Dokumentenerstellung, -lenkung und -verteilung lässt sich komplett mit XERI™ abbilden. Besonders die integrierte Workflow-Komponente ist nützlich für den Freigabeprozess der einzelnen Dokumente. In der Praxis wird XERI™ zum Zwecke der QM-Dokumentation weitgehend eingesetzt. Mit der Referenzliste der Plato AG wird dies bestätigt (vgl. [www.plato-ag.de](http://www.plato-ag.de)). Auch im konkreten Anwendungsbeispiel der DaimlerChrysler AG im Werk Wörth wird das System erfolgreich eingesetzt. Im Zuge der prozessorientierten Qualitätsdokumentation treten Prozessbeschreibungen immer häufiger auf und verdrängen die herkömmlichen Verfahrens- und Arbeitsanweisungen. Am Standort Wörth wird dazu übergegangen, die Qualitätsdokumentation ausschließlich über Prozessbeschreibungen und Prüfanweisungen darzustellen. Um diese Prozessbeschreibungen in XERI™ abzubilden, können aus anderen Prozessmodellierungstools (wie beispielsweise Visio oder Bonapart) die Grafiken in die XERI™-Dokumente eingebunden werden. Eine eigene Modellierungskomponente besitzt das System allerdings nicht.

Daraus ergibt sich der Nachteil, dass die eingebundenen Modellabbildungen statisch verankert sind. Das Prozessbild ist zwar über das Lenkungsdokument aufrufbar, jedoch können die Querverweise zu dem Dokument bzw. zu der Prozessbeschreibung nur über das Antwortdokument „Querverweise“ aufgerufen werden. Eine direkte Verknüpfung aus dem Modellbild, so wie es sich im Intranet darstellt, ist nicht möglich. Die Mitarbeiter müssen immer von der Abbildung in das dazugehörige Dokument über die Querverweise wechseln, um den Verlinkungen zu folgen. Eine einfache Navigation direkt aus der Grafik heraus würde eine wesentliche Erleichterung für den Anwender bringen. Er könnte sich visuell durch die Prozesslandschaft klicken und von jeder Prozessbeschreibung direkt auf textuelle oder andere grafische Querverweise (bzw. die s. g. mitgeltenden Unterlagen) navigieren. Diese Arbeitserleichterung würde zu einer erheblichen Akzeptanzsteigerung des Systems bei den Mitarbeitern führen. Die QM-Dokumentation würde verstanden und gelebt werden. Mit diesem „Leben in der Dokumentation“ geht eine ständige Aktualität der Prozess einher.

## 5 ARIS als QM-Dokumentationstool

ARIS steht für Architektur Integrierter Anwendungssysteme und ist ein Rahmenkonzept zur Beschreibung von Unternehmen und betriebswirtschaftlichen Anwendungssystemen mit der Zielsetzung, die betriebswirtschaftliche Struktur eines Unternehmens bzw. einer Anwendungssoftware in Form eines Modells abzubilden. Modelle sind vereinfachte Abbildungen der realen Welt.

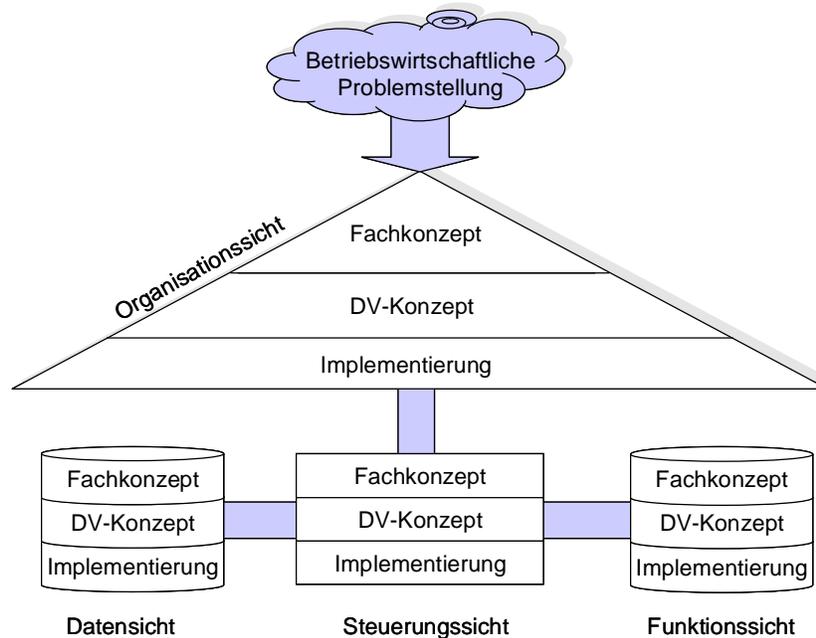
In diesem Kapitel wird die ARIS Methodik und das dahinter stehende Softwaretool vorgestellt. Im Kontext des Untersuchungsgegenstandes der Diplomarbeit wurde ARIS als Prozessmodellierungs- und Visualisierungstool eingesetzt. Mit den entsprechenden Erweiterungen deckt ARIS Teile der zweiten Säule (Content-Management-Komponente) und die komplette dritte Säule (Prozessbeschreibungen) des Drei-Säulen-Modells, wie in Abschnitt 3.4 vorgestellt, ab. Im ersten Unterabschnitt wird das ARIS-Konzept mit seinen Ebenen und Sichten beschrieben, um dann auf die im Rahmen des Projektes verwendete Methodik des ARIS Toolsets einzugehen. Im Abschluss dieses Kapitels erfolgt ein Resümee bezüglich der Eignung der ARIS Dokumentation zum Zwecke einer QM-Dokumentation.

### 5.1 ARIS Beschreibungsebenen und –sichten

Unter dem Begriff ARIS wird zum einen ein Konzept und zum anderen ein Modellierungswerkzeug verstanden. Das theoretische Konzept stützt sich auf das 1995 von August Wilhelm Scheer entwickelte Vier-Ebenen-Modell des House of Business-Engineering (HOBE). Mit dem ARIS - HOBE wurde das komplette Life-Cycle-Modell des Geschäftsprozessmanagements abgebildet. Es zeigt, worin die von der Gestaltung der Geschäftsprozesse über deren Planung und Steuerung bis zur Umsetzung durch Workflow-Systeme und Funktionsbausteine verzweigten Regelkreise bestehen (vgl. Scheer (1998), S. 8).

Nach Scheer bildet der Geschäftsprozess eine Folge von Vorgängen, Funktionen, Aktivitäten oder Arbeitsschritten, die ein oder mehrere Ereignisse starten und in einer oder mehreren Ereignissen enden. Die Einzelschritte stehen dabei in einem logischen Zusammenhang und sind inhaltlich abgeschlossen. Ein Geschäftsprozess beginnt und endet beim Kunden (vgl. Taschenwörterbuch IDS Scheer AG (2002)).

In dem Rahmenkonzept werden drei Beschreibungsebenen unterschieden: Fachkonzept, DV-Konzept und Implementierung. Diese spiegeln sich in dem ARIS Haus wider (vgl. Abb. 5-1).



Quelle: Seidlmeier (2002), S. 25.

Abb. 5-1 Das ARIS-Haus

Den Ausgangspunkt bildet eine „Betriebswirtschaftliche Problemstellung“, in der ein bestimmter Istzustand, Ziel- und Lösungsmöglichkeiten beschrieben werden. Im Fachkonzept werden der Istzustand und der anzustrebende Sollzustand in Modellen formalisiert beschrieben. Der Übergang der Inhalte des Fachkonzeptes in die Welt der Datenverarbeitung erfolgt in dem DV-Konzept. In der letzten Phase, der Implementierung, wird das DV-Konzept konkret umgesetzt (vgl. Seidlmeier (2002), S. 23).

Mit dem ARIS-Haus können durch die verschiedenen Beschreibungssichten gleichberechtigt Fragen der Organisation, der Funktionalität und der benötigten Dokumente bzw. Daten eines Geschäftsprozesses beschrieben werden. Für eine gesamthafte Darstellung von Geschäftsprozessen wurde die Methode der Ereignisgesteuerten Prozesskette entwickelt (EPK). Dies ist eine formatfreie Darstellung, um auch komplizierte, logische Verschachtelungen von Funktionen innerhalb von Prozessabläufen besser abbilden zu können. Das ARIS Konzept wurde in Form des Softwareproduktes ARIS Toolset (in der aktuellen Version 6.2) umgesetzt und bietet die entsprechenden Unterstützungsfunktionen zur grafischen Modellierung an (vgl. Scheer (2002), S. 4). Durch die Unterscheidung in verschiedene Beschreibungssichten reduziert sich die hohe Komplexität der Geschäftsprozesse. Alle

fünf Sichten - Funktions-, Organisations-, Daten-, Steuerungs- und Leistungssicht - können mit den Modelltypen des ARIS Toolsets abgebildet werden.

Die Funktionssicht fasst alle auszuführenden Funktionen (Vorgänge oder Aufgaben) zusammen. In der Organisationssicht werden die Organisationsstrukturen eines Unternehmens in s. g. Organigrammen abgebildet. Alle verwendeten Daten bzw. Datensätze aus bestimmten Formularen werden in der Datensicht repräsentiert. Damit die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Sichten nicht verloren gehen, werden in der Prozess- bzw. Steuerungssicht die Verzweigungen zwischen den einzelnen Sichten wiederhergestellt. Die fünfte Beschreibungssicht ist die Leistungssicht, in der die Ergebnisse der Prozesse bzw. der Funktionen explizit erfasst werden können.

## **5.2 Prozessmodellierung mit dem ARIS Toolset**

Das ARIS Toolset steht für eine Gruppe von Systemen, deren wesentliches Kennzeichen darin besteht, Geschäftsprozesse zu dokumentieren, zu analysieren und neu zu gestalten. Für jede Beschreibungssicht stellt das Toolset entsprechende Modelltypen zur Verfügung. Das ARIS Toolset geht über eine einfache Prozessmodellierung hinaus, nicht nur durch das dahinter stehende theoretische Konzept, sondern vor allem durch die Systemarchitektur. Mit dem ARIS Toolset lassen sich die verschiedensten Modelltypen modellieren. Die einzelnen Modelle werden durch ein Aneinanderreihen von Symbolen und Verknüpfungen modelliert. Die verschiedenen Symbole werden zum einen als Grafik auf der Oberfläche visualisiert und zum anderen wird zu jedem Symbol ein entsprechendes Objekt in der Datenbank abgelegt. Diese Datenbank wird in der Regel zentral gehalten und alle Modellierer modellieren ihre Prozesse auf dieser Datenbank. Jedes beliebige relationale Datenbanksystem steht für die Datenhaltung zur Verfügung. Das birgt den Vorteil, dass Auswertungsverfahren über die Modelle und Objekte einfach zu handhaben sind. Zu jedem Modell und Objekt können entsprechende Modell- und Objektattribute (Kennzahlen, Verlinkungen zu anderen Dokumenten u. a.) angelegt werden. Durch Filtereinstellungen wird die Attributauswahl entsprechend den Anwenderbedürfnissen angepasst. Diese Attribute bilden die Grundlage für entsprechende Auswertungen wie beispielsweise einer Prozesskostenrechnung.

### 5.2.1 Funktionen des ARIS Toolset

Das ARIS Toolset besteht aus unterschiedlichen Modulen bzw. Komponenten, welche jeweils eine Funktionalität zur Verfügung stellen. Die wesentlichen Funktionen, die auch im Anwendungsbeispiel genutzt werden, sollen hier kurz vorgestellt werden:

- Die Modellierung stellt die Basisfunktionalität dar. Sie beinhaltet den grafischen Modelleditor, die Datenbankverwaltung, die Benutzerverwaltung, die Objektverwaltung sowie die Layout- und Modellgenerierung. Die Datenbankverwaltung dient dem Anlegen, Öffnen und Löschen von (logischen) Datenbanken aus der Anwenderebene heraus. Innerhalb der Benutzerverwaltung können pro Datenbank unterschiedliche Benutzer definiert werden, welche wiederum im engen Zusammenhang mit der Zugriffsrechteverwaltung stehen. Mit der Modell- und Objektverwaltung wird das Anlegen, Speichern, Löschen, Suchen und Drucken von Modellen und Objekten ermöglicht.
- Die Publishing-Komponente stellt einen lesenden Zugriff auf die Modelle zur Verfügung. Die Modelle werden mit der Publishing-Komponente in ein anderes Datenformat transformiert, so dass sie unabhängig vom ARIS Toolset interpretiert bzw. gelesen werden können. Ab diesem Zeitpunkt sind keine Modellmanipulationen mehr möglich. Beispielsweise kann eine modellierte Prozesslandschaft durch den Webpublisher (eine der Komponenten des ARIS Toolset) im HTML-Format dargestellt werden. Dies ermöglicht eine s. g. passive Navigation über die Modelle im Intra- oder Internet, da alle modellierten Prozessschnittstellen als Verlinkung zwischen den Modellen aufrufbar sind. Die Zusammenhänge zwischen den Modellen werden auf diesem Wege transparent gemacht und erleichtern erheblich das Modellverständnis.
- Die Analyse- und Simulationskomponente stellt ein Hilfsmittel für die Modellauswertung dar. Im Wesentlichen geht es darum, auf Basis der in den Modellattributen enthaltenen Informationen bestimmte Kennzahlen (wie z. B. Durchlaufzeiten, Kapazitätsauslastungen etc.) zu erzeugen. Anhand dieser Kennzahlen wird dem Anwender eine Bewertung der Modelle ermöglicht.
- Mit Hilfe der Reportingkomponente lassen sich alle Modell- und Objektinformationen flexibel nach unterschiedlichen Gesichtspunkten auswerten und in strukturierter und leicht verständlicher Form aufbereiten (vgl. Scheer / Jost (2002), S. 23 f.). Beispielsweise können mit den Reports Excel-Listen erstellt werden oder aber auch Informationen aus- und eingelesen werden. Diese

Reports sind über die mitgelieferte „Sax Basic Language“ frei programmierbar und damit auf viele Problemstellungen skalierbar.

### 5.2.2 Erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette (eEPK)

Der eigentliche Prozessinhalt in Form von einzelnen Aktivitäten und Funktionen wird mit dem Modelltyp der erweiterten Ereignisgesteuerten Prozesskette (eEPK) dargestellt. Es wird die Ablauforganisation des Unternehmens durch eine Abfolge von Funktionen, d. h. die Verbindung zwischen den Objekten der Daten-, Organisations- und Funktionsicht, abgebildet. Eine eEPK besteht aus einer Folge von Ereignissen und Funktionen, wobei Ereignisse sowohl Auslöser als auch Ergebnisse von Funktionen sein können. Jede eEPK beginnt und endet mit mindestens einem Ereignis. Von Ereignissen können mehrere Funktionen gleichzeitig ausgehen und ebenso kann das Ergebnis einer Funktion aus mehreren Ereignissen bestehen. Um derartige Verzweigungen in einer eEPK darstellen zu können, werden entsprechende Regeln verwendet. Diese stellen nicht nur die grafischen Verbindungen dar, sondern definieren die logischen Verknüpfungen der Objekte. Zu beachten ist, dass Ereignisse keine Entscheidungen über den weiteren Verlauf des Prozesspfades treffen können, da diese lediglich einen eingetretenen Zustand beschreiben. Die Entscheidungsfindung über den weiteren Verlauf des Prozesses erfolgt allein durch die Funktionen, denn diese drücken auszuführende Tätigkeiten aus. Zur Gewährleistung der Konsistenz und Navigation sollte jeder Prozess mit einer Prozessschnittstelle beginnen (Verweis auf Vorgängerprozess) und enden (Verweis auf Nachfolgeprozess). Somit wird eine konsistente Navigation durch die Prozesslandschaft gewährleistet.

Mit der erweiterten Ereignisgesteuerten Prozesskette wird nicht nur der eigentliche Prozessablauf dargestellt, sondern auch der dabei mitgeführte Daten- und Organisationsfluss. An dieser Stelle kommen die verschiedenen Beschreibungssichten, wie bereits in Abschnitt 5.1 erläutert, zum Tragen. In der erweiterten Ereignisgesteuerten Prozesskette wird das Zusammenspiel von Organisations-, Daten-, Funktions- und Leistungssicht dargestellt. Dies ist der grundlegende Unterschied zu einer einfachen Ereignisgesteuerten Prozesskette (EPK). In der EPK wird nur der Prozessfluss dargestellt, ohne den dazugehörigen Dokumenten- und Datenfluss.

Mit der Beteiligung der übrigen Beschreibungssichten, wird dem Betrachter die Möglichkeit gegeben, den Prozess auch anhand des dazugehörigen Dokumentenflusses zu verfolgen. Es lassen sich somit Auswertungen beispielsweise darüber erzeugen,

welche EDV-Systeme an welchen Prozessen beteiligt sind oder welche Organisationseinheiten bzw. Input- und Outputdokumente eine Beteiligung finden.

### 5.3 eEPK zur QM-Dokumentation

Wie bereits in Kapitel 2 ausführlich erörtert, erfolgt der Aufbau einer QM-Dokumentation prozessorientiert. Das bedeutet, das Unternehmen wird prozessorientiert abgebildet und beschrieben. Die Beschreibung des Qualitätsmanagementsystems orientiert sich an den Geschäftsprozessen. Zur Identifizierung dieser Prozesse ist eine Ist-Analyse der wesentlichen Geschäftsprozesse notwendig. Die Geschäftsprozessaufnahme erfolgt in der Regel im Rahmen eines Geschäftsprozessmanagementprojektes. Auf die konkrete Umsetzung des Geschäftsprozessmanagements soll im Rahmen dieser Diplomarbeit nicht eingegangen werden. Es wird an dieser Stelle davon ausgegangen, dass die wesentlichen Geschäftsprozesse zur Beschreibung der Organisation identifiziert und aufgenommen sind.

Für die Darstellungsweise der Prozessdokumentation können verschiedene Beschreibungsmethoden angewendet werden. Die Palette der Methoden reicht von einem einfachen Flussdiagramm bis hin zur komplex verschachtelten eEPK.

In Abschnitt 5.2.2 wurde erläutert, dass es innerhalb der Prozessdarstellung mit der eEPK möglich ist, zwischen den verschiedenen Prozessen durch s. g. Prozessschnittstellen zu navigieren. Der Dokumentenfluss kann ebenfalls konsistent verlinkt werden, so dass eine Verknüpfung zu den mitgeltenden Unterlagen und anderen Verfahrens- und Prüfanweisungen von diesen Prozessbeschreibungen heraus realisierbar ist.

Die Darstellung der Prozessbeschreibungen innerhalb der QM-Dokumentation mit eEPK's zu realisieren ist empfehlenswert, da hier nicht nur der logisch verschachtelte Prozessfluss abgebildet werden kann. Es können darüber hinaus auch Verknüpfungen innerhalb der dazugehörigen Dokumenten-, Organisations- und Systemflüsse erfolgen. Sind über die klassische Prozessdarstellung hinaus weiterführende Beschreibungen in Textform notwendig, können beliebige Textdateien in das Modellbild eingebunden und von außen aufgerufen werden. Für die Darstellung der gesamten Prozesslandschaft bietet ARIS eine Publishing-Komponente (vgl. Abschnitt 5.2.1) an. Damit ist es möglich, die gesamte Prozesslandschaft im Intranet allen Mitgliedern der Organisation zur Verfügung zu stellen, ohne dass diese das ARIS-Toolset installiert haben müssen.

Somit kann der Zugriff auf die QM-Dokumentation unternehmensweit gewährleistet werden. Ein Problem stellt allerdings die Freigabe der Prozessdokumentation dar. Innerhalb von ARIS gibt es keine Workflow-Komponente, die die Dokumentenlenkung übernimmt. Das bedeutet, alle Prozessbeschreibungen, die im Intranet veröffentlicht werden, sind nicht zwangsläufig nach den DIN EN ISO 9001 Vorschriften gelenkt und freigegeben worden. ARIS bietet zwar Auswertungsmöglichkeiten dahingehend an, dass entsprechende Handbücher (in Word® oder Excel®), die der DIN EN ISO 9001 Norm entsprechen, ausgegeben werden, die Lenkung der Handbücher ist jedoch nicht geregelt.

Aus diesen Gründen kann mit Hilfe der eEPK zwar die Prozessbeschreibung für das QM-Handbuch erstellt werden, Dokumentenlenkung allerdings muss über einen kompetenten Workflow erfolgen.

## **6 Abgrenzung von ARIS und XERI™ zur QM-Dokumentation**

In den vorhergehenden Kapiteln wurden zwei Lösungsansätze für eine QM-Dokumentation beschrieben. Für beide Lösungsansätze wurden die Schwachstellen bezüglich der Eignung zur prozessorientierten QM-Dokumentation herausgestellt.

In diesem Kapitel werden beide Lösungsmöglichkeiten in Bezug auf die Anforderungen der DIN EN ISO 9001 gegenübergestellt. Anschließend werden die beiden Ansätze auf das Drei-Säulen-Konzept übertragen. Im Abschluss des Kapitels wird ein Lösungsvorschlag erarbeitet, der beide Systeme verbindet und somit eine integrierte prozessorientierte Dokumentation eines Qualitätsmanagementsystems ermöglicht.

### **6.1 Erfüllung der Dokumentationsanforderungen nach DIN EN ISO 9001**

Bereits in Abschnitt 2.3 wurde ausführlich auf die Dokumentationsanforderungen der DIN EN ISO 9001 an ein Qualitätsmanagementsystem eingegangen. Nachfolgend wird überprüft, ob die im Rahmen dieser Diplomarbeit vorgestellten Lösungsansätze diese Dokumentationsanforderungen im Einzelnen erfüllen.

#### **6.1.1 Allgemeine Dokumentationsanforderungen**

Die Dokumentation zum Qualitätsmanagementsystem muss die Qualitätspolitik und die Qualitätsziele in dokumentierter Form beinhalten. Darüber hinaus werden ein Qualitätsmanagementhandbuch sowie Dokumente und Aufzeichnungen benötigt, die die Organisation zur Sicherstellung der wirksamen Planung, Durchführung und Lenkung ihrer Prozesse unterstützen (vgl. DIN EN ISO 9001 (2000), S. 18). Da die Norm nicht das Medium der Dokumentation vorgibt, können diese Anforderungen grundsätzlich durch beide Systeme unterstützt werden. Die geforderten Dokumente sind beschreibende Dokumente, die unter Umständen sogar in Papierform vorliegen können. Sämtliche textuellen Beschreibungen können sowohl von XERI™ als auch von ARIS durch Integration einer Textverarbeitungssoftware realisiert werden.

### 6.1.2 Anforderungen an das Qualitätsmanagementhandbuch

Der Inhalt eines Qualitätsmanagementhandbuches ist ebenfalls von der DIN EN ISO 9001 vorgegeben. Zum einen müssen die Verfahren in Form von Verfahrensanweisungen oder Prozessbeschreibungen dokumentiert werden und zum anderen müssen auch alle Wechselbeziehungen zwischen den Prozessen innerhalb des Qualitätsmanagementsystems dargestellt werden.

Der erste Punkt bezüglich der Abbildung der Prozessbeschreibung kann grundsätzlich durch beide Systeme abgedeckt werden. ARIS ist speziell auf jene Art der Verwendung ausgerichtet, einen Prozess in Form von Modellen oder Beschreibungen abzubilden. Mit XERI™ können diese Prozessbeschreibungen nicht modelliert werden. Die Grafiken können jedoch aus externen Prozessmodellierungswerkzeugen eingebunden werden, so dass auch hier eine Abbildung der Prozessbeschreibung möglich ist.

Die Beschreibung der Wechselbeziehungen zwischen den Prozessen kann zum einen statisch über eine Textausgabe erfolgen. Beispielsweise, dass eine genaue Auflistung der Prozessschnittstellen Auskunft über das Zusammenleben der Prozesse erteilt. Diese Möglichkeit der Beschreibung der Beziehungen untereinander kann ebenfalls durch beide Systeme abgedeckt werden, da es sich hier wieder um die einfache Textausgabe handelt. Eine weitere und vielversprechendere Möglichkeit die Wechselbeziehungen zwischen den Prozessen abzubilden, ist die dynamische Darstellungsweise. Darunter sind die direkten Verknüpfungen zwischen den Prozessbeschreibungen zu verstehen. Wird beispielsweise gerade eine Prozessbeschreibung betrachtet, in der mehrere Schnittstellen zu anderen Prozessen aufgeführt sind, kann mit einfachem Mausklick auf die vor- bzw. nachgelagerten Prozesse „gesprungen“ werden. Diese dynamische Darstellungsweise lässt das System „leben“. Dem Anwender wird damit die visuelle Möglichkeit geboten, durch die QM-Dokumentation zu gehen. Diese Möglichkeit ist so wie sie hier beschrieben wurde, nur mit Hilfe der Publishing-Komponente des ARIS-Toolsets möglich.

XERI™ bietet zwar auch die Möglichkeit der Verlinkung zwischen den eingebetteten Querverweisen. Dies ist jedoch nur aus dem führenden Dokument möglich, nicht aus der Grafik selbst. Diese wird statisch in den Anhang geladen und über externe Viewer angezeigt. Eine Verlinkung aus der Grafik selbst ist daher nicht möglich. Für diese Anforderung stößt XERI™ an seine Grenzen. Da diese Anforderung hauptsächlich der Komfortabilität und der Akzeptanz an das System bei den Mitarbeitern dient, stellt dies kein K.O.-Kriterium für die Umsetzung einer QM-Dokumentation dar. Mit den Ausführungen wurden lediglich die Grenzen des Systems aufgezeigt.

### 6.1.3 Anforderungen an die Lenkung von Dokumenten

Die in dem Qualitätsmanagementhandbuch beschriebenen Dokumente, wie Prozessbeschreibungen oder Arbeitsanweisungen, müssen gemäß der DIN EN ISO 9001 gelenkt werden. Die Lenkung von Dokumenten umfasst die Erstellung, Prüfung, Freigabe, den Änderungsdienst, die Kennzeichnung, Auflistung, Verteilung, Archivierung und Vernichtung von Dokumenten (vgl. Hochheimer (2002), S. 112). Es muss ein Verfahren eingeführt werden, welches diese Dokumentenlenkung übernimmt. Dieser Freigabe-Workflow ist vollständig in XERI™ integriert. Das Verteilen der Dokumente erfolgt über die Public-Datenbank im Intranet (wie in Abschnitt 4.3 beschrieben). Innerhalb von ARIS gibt es keine Workflow-Komponente für die Dokumentenlenkung. Die Prozessbeschreibungen mit ihren Attributen können über die Publishing-Komponente zwar im Intranet abgebildet werden, aber einen integrierten Freigabe-Workflow gibt es nicht. Die notwendigen Informationen für die Implementierung eines solchen Freigabe-Workflows lassen sich einfach aus ARIS herauslesen, da zu jedem Modell- bzw. Objekt entsprechende Attribute abgelegt werden können. Ohne Zusatzimplementierung kann ARIS diese Normanforderung an eine QM-Dokumentation nicht erfüllen.

## 6.2 Übertragung auf das Drei-Säulen-Modell

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass mit XERI™ eine Abbildung der QM-Dokumentation möglich ist, die jedoch nicht ohne die Anbindung externer Modellierungstools auskommt. Im Gegensatz dazu deckt ARIS den Bereich der prozessorientierten QM-Dokumentation inklusive der dynamischen Verzweigungen zwischen den Prozessen einwandfrei ab. Hier fehlt es jedoch an der entsprechenden Freigabekomponente. Sind beide Systeme im Einsatz, kann eine Schnittstelle das Zusammenarbeiten der beiden Systeme ermöglichen (vgl. Kapitel 7).

Alle aufgezählten Anforderungen lassen sich auf das in Abschnitt 3.4 aufgestellte Drei-Säulen-Modell übertragen. XERI™ bildet als Dokumentenmanagementsystem die Basis des Modells. Darüber hinaus bildet XERI™ mit dem integrierten Freigabe-Workflow die erste Säule des Modells ab. Da alle freigegebenen Dokumente von XERI™ im Intranet verfügbar sind, deckt XERI™ auch Teile der zweiten Säule ab. ARIS umfasst die komplette dritte Säule des Modells, da es sich hier um ein Modellierungswerkzeug ausgerichtet auf Prozessmodellierung handelt. Die in ARIS integrierte Publishing-Komponente bildet die Prozesslandschaft transparent im unternehmensweiten Intranetportal ab. Damit deckt auch ARIS ebenfalls einen Teil der zweiten Säule ab.

Das modifizierte Modell ist in der Abb. 6-1 dargestellt. Das Drei-Säulen-Modell stellt einen Ansatz für eine rechnergestützte Dokumentation eines Qualitätsmanagementsystems dar. Die im Rahmen dieser Diplomarbeit aufgeführten Systeme bilden jeweils nur einen Teil des Modells ab.

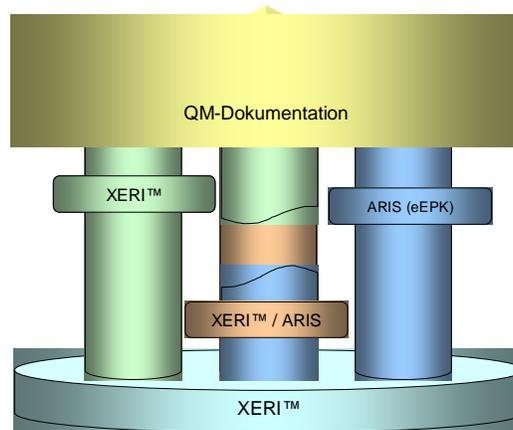


Abb. 6-1 Modifiziertes Drei-Säulen-Modell

Das Zusammenspiel beider Systeme würde dem Ansatz des Modells entsprechen. Die Ausführungen haben gezeigt, dass das Drei-Säulen-Modell auf jedes beliebige System, welches die Anforderungen erfüllt, übertragbar ist. Dabei muss es sich nicht um ein monolithisches System handeln, sondern kann auch als verteilte Lösung realisiert werden.

## **7 Datenaustausch zwischen ARIS und XERI™**

Am Standort Würth der DaimlerChrysler AG sind die Systeme ARIS und XERI™, die in den Kapiteln 4 und 5 vorgestellt wurden, im Einsatz und werden gemeinsam für die Dokumentation des Qualitätsmanagementsystems genutzt.

In diesem Kapitel wird konkret die Schnittstellenproblematik zwischen ARIS und XERI™ beschrieben. Zunächst wird die Ausgangssituation geschildert, um dann auf die Zielsetzung der Schnittstelle einzugehen. Anschließend werden verschiedene Lösungsansätze aufgezeigt und zuletzt die eigentliche Umsetzung der Datenübertragung vorgestellt.

### **7.1 Ausgangssituation**

Am Standort Würth sind alle für den Produktionsprozess relevanten Prozesse im Rahmen eines Geschäftsprozessmanagementprojektes in ARIS modelliert. Die Prozessmodellierung erfolgte auf mehreren Ebenen. Der eigentliche Prozessinhalt wurde mit dem Modelltyp der eEPK (vgl. hierzu Abschnitt 5.2.2) dargestellt. Die gesamte Prozesslandschaft wird mit Hilfe der Publishing-Komponente des ARIS Toolsets im unternehmensweiten Intranet abgebildet, das s. g. ProcessWeb. Über eine eigene Zusatzimplementation ist das ProcessWeb vollständig in das Würther-Intranetportal integriert. Zusätzlich zu den abgebildeten Prozessen können auch Kapazitäten und Prozessauslöser gepflegt werden. Damit wird nicht nur die Transparenz über die Prozessabläufe gegeben, sondern es lassen sich auch Auswertungen über die Auslastung der Prozesse ermitteln. Auf die reinen Prozessabbildungen haben alle Mitarbeiter einen lesenden Zugriff und können somit durch die gesamte Prozesslandschaft navigieren.

Die Pflege und Einsicht in die Kapazitäten erhalten nur die jeweils berechtigten Führungskräfte. Dieses Berechtigungskonzept ist mit Modellattributen in ARIS verknüpft. Darüber hinaus werden mit dem ProcessWeb auch verschiedene Sichten durch unterschiedliche Einstiegsmöglichkeiten auf die Unternehmensprozesse ermöglicht. Über die Dokumentensicht können alle Prozesse herausgefiltert werden, an denen ein bestimmtes Dokument beteiligt ist. Gleichmaßen kann dies über die Organisationseinheiten oder DV-Systeme erfolgen. Der klassische Einstiegsweg direkt über die Hauptprozesse steht dem Anwender ebenfalls zur Verfügung.

Wie bereits anfangs erwähnt, wird der eigentliche Prozessinhalt mit dem Modelltyp der eEPK dargestellt. In diesen Prozessbeschreibungen ist zusätzlich zum Prozessablauf

auch der Dokumenten- und Informationsfluss abgebildet. Alle zugrunde liegenden Verfahrens- oder Prüfanweisungen aus der werksweiten QM-Dokumentation können direkt aus dem ProcessWeb aufgerufen werden. Mit dem ProcessWeb kann somit direkt aus der Grafik heraus navigiert und gleichermaßen auch die gesamten Querverweise der dazugehörigen QM-Dokumentation aufgerufen werden. Diese Interaktivität trifft auf eine große Akzeptanz bei den Mitarbeitern.

Mit dem ProcessWeb lassen sich die Prozessbeschreibungen für eine QM-Dokumentation abbilden. Die Lenkung der Dokumente ist jedoch problematisch. Innerhalb des Intranetportals gibt es keinen Freigabe-Workflow, der die Lenkung der Prozessbeschreibungen steuern kann. Aus diesem Grunde muss die Prozesswelt mit der QM-Welt verbunden werden. Alle Prozessbeschreibungen, die im ProcessWeb publiziert werden, müssen über das QM-Dokumentationssystem gelenkt werden.

Die Dokumentation des werksweiten Qualitätsmanagementsystems wird in Wörth durch das Dokumentenmanagementsystem XERI™ unterstützt. Hier werden das QM-Handbuch und die dazugehörigen Prozessbeschreibungen und Verfahrens-, Arbeits- sowie Prüfanweisungen erstellt. Über den integrierten Freigabe-Workflow werden diese Dokumente freigegeben und in der Public-DB im Intranet publiziert. Für die Erstellung der Prozessbeschreibungen ist ARIS das strategische Produkt, welches zur Prozessmodellierung konzernweit eingesetzt wird. Der Prozessinhalt wird in Form einer eEPK im ARIS dargestellt und in das XERI™-Dokument „Prozessbeschreibung“ eingebettet. Da XERI™ die ARIS-Modelle nicht direkt einbinden kann, erfolgt dies über ein neutrales Format, welches beide Systeme lesen kann. Die Einbettung der eEPK in das dazugehörige XERI™-Dokument wird manuell durchgeführt. Dazu werden alle Informationen, die das Lenkungsdokument in XERI™ benötigt, manuell eingetragen. In das dazugehörige Inhaltsdokument wird die Grafik des ARIS-Modells eingebunden. Der anschließende Freigabe-Workflow läuft automatisch über die in XERI™ integrierte Vorgangssteuerung (vgl. Abschnitt 4.3.3) ab. Sobald die Prozessbeschreibungen freigegeben wurden, werden diese Informationen manuell in die Attribute des jeweiligen Modells in ARIS eingepflegt.

Erst wenn die ARIS-Modelle durch den Freigabe-Workflow von XERI™ gelaufen sind, erhalten sie in ARIS den Status „freigegeben“. Dieser Status berechtigt die Publizierung der Modelle im ProcessWeb.

## 7.2 Zielsetzung

Mit der im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Vorgehensweise wird die Publizierung der Prozessbeschreibungen im Intranet über ARIS geregelt; die Dokumentenlenkung im Sinne der DIN EN ISO 9001 wird über das Dokumentenmanagementsystem XERI™ abgewickelt.

Zur Ablösung der manuellen Datenübertragung soll eine Schnittstelle konzipiert und umgesetzt werden, die den Abgleich der Daten zwischen beiden Systemen automatisch und asynchron durchführt. Das bedeutet, dass zum einen die Datenübertragung nicht mehr manuell ausgeführt wird und zum anderen, dass der jeweilige Startpunkt zum Datenabgleich unabhängig voneinander erfolgt. Der Hinweg der Daten von ARIS nach XERI™ soll unabhängig von seinem Rückweg erfolgen. Damit wird die Fehleranfälligkeit der Schnittstelle verringert. Die Schnittstelle soll so realisiert werden, dass beide Systeme nicht zwangsläufig parallel zur Verfügung stehen müssen.

Sobald ein ARIS-Modell fertig gestellt oder geändert ist, soll dieses Modell direkt in XERI™ eingestellt werden. Der Startpunkt für den Hinweg der Daten nach XERI™ ist der Änderungsstatus im ARIS-Modell auf „fertig“. Es gibt zwei Szenarien für die Einstellung der Daten von ARIS nach XERI™. Entweder:

- a) ist ein neues ARIS-Modell fertig gestellt und soll als Prozessbeschreibung in XERI™ eingestellt werden oder
- b) ein ARIS-Modell wurde geändert und es soll eine neue Version einer bereits vorhandenen Prozessbeschreibung in XERI™ erstellt werden.

Der Rückweg der Daten von XERI™ nach ARIS beginnt in dem Moment, in dem sich der Status des XERI™-Dokumentes auf „freigegeben“ ändert. Für den Rückweg der Daten aus XERI™ nach ARIS gibt es grundsätzlich ebenfalls zwei Möglichkeiten. Entweder:

- c) eine XERI™-Prozessbeschreibung ist freigegeben und alle Freigabeinformationen sollen zurück ins ARIS gespielt werden oder
- d) eine XERI™-Prozessbeschreibung tritt außer Kraft und diese Information soll ins ARIS zurückgespielt werden.

### 7.3 Lösungsalternativen

Im ersten Schritt wurde für die Umsetzung der Aufgabenstellung eine Analyse verschiedener Lösungsmöglichkeiten durchgeführt. Wie bereits erwähnt, haben beide Systeme keine gemeinsame Schnittstelle. Beide Systeme verfügen jedoch über eine COM-Schnittstelle (Component Object Model), die von einer externen Applikation oder von einem der beiden Systeme aus angesprochen werden kann. Aus diesem Aspekt heraus sind verschiedene Realisierungsmöglichkeiten denkbar, eine Lotus Notes basierte Lösung, eine ARIS basierte Lösung oder eine externe Applikation, die beide Systeme gemeinsam anspricht. Darüber hinaus ist auch der Einsatz einer Middleware möglich, die die Verantwortung der Datenübertragung übernimmt.

In den nachfolgenden Abschnitten werden verschiedene Lösungsmöglichkeiten mit ihren Vor- und Nachteilen bezüglich der konzernweit geltenden Vorschriften und Gegebenheiten vorgestellt.

#### 7.3.1 XERI™ basierte Lösung

Die Realisierung der Schnittstelle auf der Basis von XERI™ ist eine der zu untersuchenden Lösungsalternativen. Der in XERI™ integrierte Freigabe-Workflow besteht aus einem verschachtelten Agentensystem, welches über eine Konfigurationsdatei angesteuert wird. Der Zugriff von XERI™ auf die ARIS-Modelle kann über einen Agenten, der in periodischen Abständen den Datenabgleich ausführt, erfolgen. Ein Agent kann manuell oder in periodischen Zeitabständen auf dem Lotus Notes Server gestartet werden. Dieser Agent muss dann in das Agentensystem von XERI™ integriert werden. Für die Agentenprogrammierung können die in Lotus Notes integrierten Programmiersprachen Lotus Script, Java oder die Formelsprache von Lotus Notes verwendet werden. Die Formelsprache ist nur innerhalb von Lotus Notes verwendbar und somit für den direkten Zugriff auf ARIS unbrauchbar. Mit einem Java-Agenten besteht ebenfalls keine Möglichkeit direkt auf das ARIS Toolset zuzugreifen, da ARIS nur über eine COM-Schnittstelle verfügt. COM ist grundsätzlich nur von Microsoft Windows unterstützten Programmiersprachen ansprechbar.

Der auf ARIS zugreifende Agent muss daher in Lotus Script programmiert werden, um über die COM-Schnittstelle die Daten in ARIS zu manipulieren. Eine Manipulation der ARIS-Daten direkt auf dem ARIS-Server ist aus lizenzrechtlichen Gründen untersagt. Dies führt zu einer Veränderung des zugrunde liegenden Datenbankschemas, was wiederum verheerende Folgen für einen Versionswechsel der ARIS-Serverinstallation hat. Die Alternative besteht darin, über das ARIS-Toolset auf die Daten zuzugreifen.

Dies ist jedoch nur möglich, wenn auf dem ausführenden Rechner, in diesem Fall der Lotus Notes Server, ein ARIS-Toolset installiert ist. Der Lotus Notes Server wird zentral in Stuttgart für das ganze Unternehmen betrieben und erlaubt aus konzernstrategischen Gründen keinerlei Installationen anderer Systeme. Damit scheitert der vorgestellte Lösungsansatz.

### **7.3.2 ARIS basierte Lösung**

Mit der in ARIS integrierten Reportingkomponente (vgl. Abschnitt 5.2.1) besteht die Möglichkeit, auf andere Applikationen zuzugreifen. Für die Erstellung der ARIS-Reports wird eine VBA (Visual Basic for Application) ähnliche Programmiersprache, die „Sax Basic Language“, verwendet. Dem Entwickler steht eine einfache Entwicklungsumgebung innerhalb von ARIS zur Verfügung, die eine Anbindung von Bibliotheken anderer Hersteller unterstützt. Die entsprechenden Bibliotheken von Lotus Notes müssen nur in den „Sax Basic Editor“ eingebunden werden. Daher ist es möglich, aus ARIS heraus auf die Lotus Notes Datenbanken zuzugreifen und diese entsprechend zu manipulieren. Der Datenabgleich kann dann durch einen einzelnen Report gestartet werden. Die ARIS-Reports lassen sich als Visual-Basic-Scripte in startfähige Programme umsetzen und können dann von einem Windows-Dienst periodisch angesteuert werden. Dies bedeutet, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt ein kompletter Datenabgleich durchgeführt wird. Der Datenübergang für den Hin- und Rückweg wird mit dieser Methodik synchron erfolgen. Dies spricht gegen die Konzernvorgabe, die eine asynchrone Datenübertragung verlangt. Dementsprechend führt auch diese Lösungsalternative zu keinem Ergebnis.

### **7.3.3 Monolithisches System**

Eine weitere Lösungsmöglichkeit besteht in der Entwicklung einer eigenständigen Applikation. Da diese Applikation beide Systeme von außen ansprechen muss, kann dies nur über die COM-Schnittstelle erfolgen. Diese eigenständige Applikation greift über die COM-Schnittstelle auf beide Systeme zu und gleicht die Daten entsprechend ab. Diese Lösungsmöglichkeit läuft jedoch wiederum auf einen synchronen Abgleich hinaus. Um eine Asynchronität zwischen dem Hin- und Rückweg zu simulieren, kann der jeweilige Startzeitpunkt unterschiedlich gewählt werden. Die abzugleichenden Daten müssen dann entsprechend auf einem File-Server zwischengelagert werden. Damit wird zwar der Vorgabe nach Asynchronität entsprochen, die Fehleranfälligkeit jedoch ist ebenso hoch wie bei einer synchronen Lösung. Zur Laufzeit der Applikation

müssen beide Systeme zur Verfügung stehen. Daher ist nach den Konzernvorgaben auch dieser Lösungsansatz nicht realisierbar.

### **7.3.4 Datenübertragung über eine einzusetzende Middleware (MQSeries)**

Mit Middleware werden „Mechanismen und Techniken bezeichnet, die dazu dienen, die Interaktion zwischen getrennten Softwarekomponenten zu ermöglichen. Eine Middleware stellt die technische Infrastruktur zur Entwicklung verteilter Anwendungen bereit und ermöglicht dem Entwickler somit die Konzentration auf die Umsetzung der Anwendungslogik“ (vgl. Hansen (2002), S. 227).

MQSeries ist ein Middleware-System der Firma IBM, das mit Message Queuing arbeitet, um Programme verteilter Anwendungen miteinander kommunizieren zu lassen (vgl. IBM (1999)). Die zu übertragenden Daten werden einfach an MQSeries übergeben und die Middleware sorgt für den reibungslosen Datenübergang in das zweite System. Dieser Lösungsansatz ist vollständig asynchron und erfüllt damit die Konzernvorgaben an die zu realisierende Schnittstelle. MQSeries ist darüber hinaus auch das strategische Produkt für einzusetzende Middleware-Systeme. Trotz einer Konzernlizenz ist das Produkt nicht kostenfrei wartbar. Die zu erwartende Datenübertragung zwischen ARIS und XERI™ beläuft sich im Normalbetrieb, also nicht direkt kurz vor der Zertifizierung, auf ca. fünf Datensätze, die täglich entweder nach ARIS oder nach XERI™ übertragen werden. Da diese Datenmengen in keiner Weise die Wartungskosten von MQSeries rechtfertigen, kommt auch dieser Lösungsansatz nicht in Frage.

### **7.3.5 Datenübertragung per e-Mail**

Aus dem vorherigen Abschnitt lässt sich bereits schlussfolgern, dass eine einzusetzende Middleware grundsätzlich der richtige Lösungsweg ist. Darüber hinaus gilt es eine Alternative zu finden, die leicht und preiswert wartbar ist. In verschiedenen Workshops wurden die vorgestellten Lösungsalternativen eingehend diskutiert. In Anbetracht der Tatsache, dass das Datenumsetzungsvolumen relativ gering ist, bestand die Anforderung, eine Lösung zu finden, die mit bereits eingesetzter Technologie umsetzbar ist. Die XERI™ Datenbanken setzen auf den gleichen Lotus Notes Server auf, der auch den e-Mail Bereich abdeckt. Da XERI™ damit in der Lage ist, e-Mails zu empfangen, lag die Möglichkeit nahe, die Datenübertragung per e-Mail zu realisieren. ARIS kann über die Reportingkomponente auf andere Applikationen zugreifen und somit besteht

auch hier die Möglichkeit, vom ARIS-Toolset heraus den standardmäßig installierten Lotus Notes Client anzusprechen und e-Mails zu verschicken. Damit erfolgt die Datenübertragung unabhängig von beiden Systemen. Der Anstoß der Datenübertragung kann dementsprechend individuell asynchron gesteuert werden. Mit e-Mails lassen sich beliebige Datenformate übertragen. Im Ergebnis der Workshops bestand die Anforderung, die Datenübertragung per e-Mail zu realisieren.

#### 7.4 Umsetzung der gewählten Alternative

Mit den aus den vorhergehenden Abschnitten gewonnenen Ergebnissen ergaben sich folgende Anforderungen an die zu konzipierende Schnittstelle:

- Automatische Einstellung der ARIS Prozesse in XERI™ (neue Prozessbeschreibungen und neue Versionen).
- Automatischer Rücklauf der Statusinformationen aus XERI™ (Freigabeinformationen und außer Kraftsetzung).
- Datenabgleich soll asynchron und per e-Mail erfolgen.

Die Umsetzung der Schnittstelle teilt sich in vier Module (vgl. Abb. 7-1) auf, die jeweils eine Aufgabe der Datenübertragung ausüben. Der Vorteil des modularen Aufbaus der Schnittstelle liegt darin, dass jedes Modul einzeln oder in Gruppen angewendet werden kann. So kann der Rückweg völlig unabhängig vom Hinweg erfolgen oder umgekehrt. Diese Flexibilität erleichtert die Wartung und Pflege der Schnittstelle.

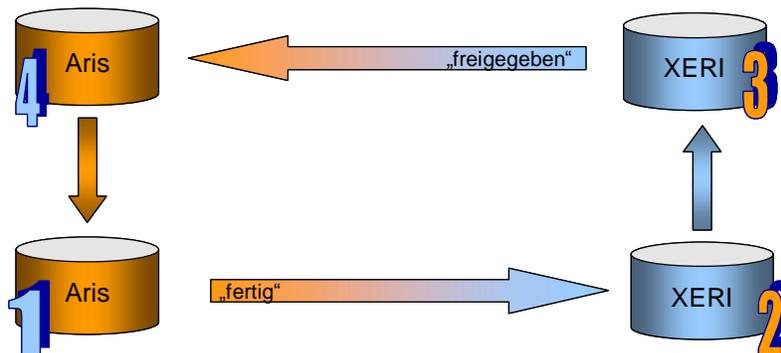


Abb. 7-1 Modularer Aufbau der Aris-Xeri-Aris Schnittstelle

Der Nachteil bei dieser Methodik liegt darin, dass die Bestätigungen, dass der Datenabgleich erfolgreich durchgeführt wurde, ebenfalls zu konzipieren und umzusetzen ist.

Dieses Bestätigungskonzept ist im Allgemeinen bei kommerziellen Middleware-Systemen integriert.

In den nachfolgenden Abschnitten wird jedes einzelne Modul mit seinen Aufgaben näher erläutert.

#### **7.4.1 Aris Export**

Für die manuelle Übertragung der Modellabbildung und der dazugehörigen Attribute wurde eine Exceldatei erzeugt. In dieser Datei ist auf dem ersten Arbeitsblatt die Modellgrafik und auf dem zweiten alle Modellattribute abgebildet.

Das erste Modul, der ARIS-Export, erzeugt ebenfalls diese Exceldatei und verschickt diese als Anhang per e-Mail an die XERI™ - Edit Datenbank. Der Body, also das dazugehörige Textfeld der e-Mail, enthält alle für XERI™ relevanten Informationen in Form eines XML-Streams, beispielsweise:

```
<ArisGuid>12345m6789</ArisGuid>.
```

Mit der Darstellungsweise in XML (eXtensible Markup Language) wird die Beschreibung eines Dokumentes ermöglicht, so dass ein Rechner bzw. ein anderes Programm diese Beschreibung „verstehen“ kann. Die zu versendenden Informationen werden in s. g. XML-Tags verkleidet (vgl. Phillips (2002), S. 37). Der Empfänger braucht lediglich den Wert zwischen den Tags auslesen und kann somit über die entsprechenden Informationen verfügen. Diese Vorgehensweise ist gegenüber einer einfachen Textdarstellung wesentlich flexibler. Sofern Informationen hinzukommen, werden diese ebenfalls in diese XML-Tags eingekleidet. Innerhalb der Tags können weitere Tags existieren, die eine gemeinsame Struktur bilden. So können beispielsweise Listen mit verschiedenen Inhalten übergeben werden.

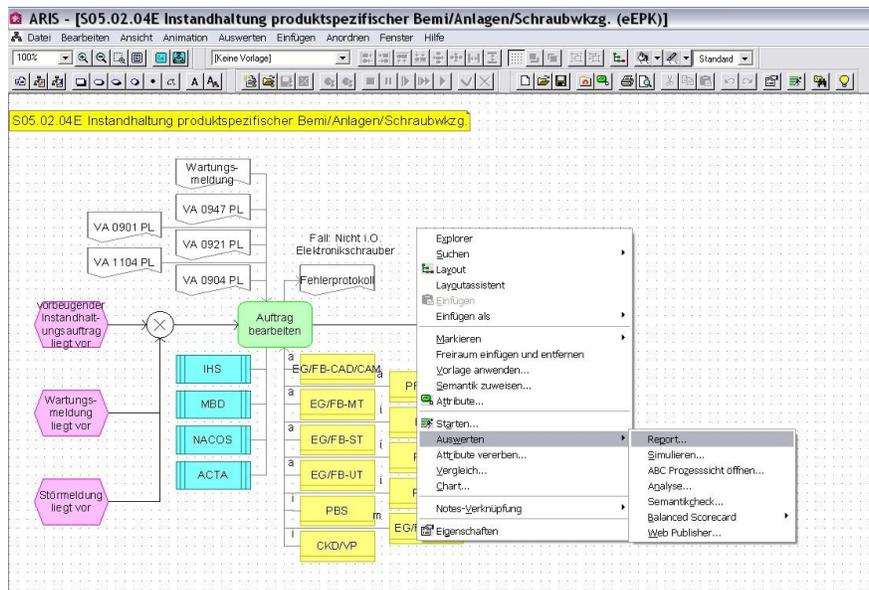


Abb. 7-2 Bildschirmbild ARIS Import

Bei dem ersten Modul handelt es sich um einen einfachen ARIS-Report (vgl. Abb. 7-2), der über beliebige Modelle gestartet werden kann. Diese ARIS-Reports werden mit einer Visual Basic ähnlichen Sprache „Sax-Basic-Language“ erstellt. Um diesen Export der Modellinformationen aus ARIS zu starten, bedarf es einer Notes Client Installation. Diese ist auf jedem Computer im Werk Würth standardmäßig vorhanden. Der ARIS-Export kann über alle Modelle gestartet werden, die zu dem jeweiligen Zeitpunkt fertig gestellt worden sind. Alle XERIT<sup>TM</sup> relevanten Pflichtfelder werden aus den ARIS Modellattributen ausgelesen und müssen daher dort auch vollständig gepflegt werden. Nach erfolgreichem Einstellen der Prozessbeschreibung erhält der ARIS-Reportersteller eine Bestätigung über die Eintragung.

### 7.4.2 XERIT<sup>TM</sup> Import

Das Einstellen der Prozessbeschreibungen in XERIT<sup>TM</sup> erfolgt über einen java-basierten Lotus Notes Agent, der direkt auf dem zentralen Server läuft. Dieser Agent startet automatisch nach jedem Mailingang und wertet alle ankommenden e-Mails aus. Dabei werden drei Fälle abgearbeitet:

- a) Erstellen einer neuen Prozessbeschreibung,
- b) Erstellen einer neuen Version einer bereits vorhandenen Prozessbeschreibung oder

- c) Abstempeln einer vorhandenen Prozessbeschreibung aufgrund des erfolgten Abgleichs mit ARIS (Stempel-Mail).

In den ersten beiden Fällen werden zunächst die mitgelieferten Daten aus dem Body der Mail ausgelesen und auf ihre Vollständigkeit hin untersucht. Sollte eines der notwendigen Pflichtattribute nicht korrekt ausgefüllt sein, erhält der ARIS-Reportersteller eine Antwortmail mit der Bitte, die fehlenden Felder nachzupflegen. Die Anforderung wird gelöscht und der Agent geschlossen. Sind alle erforderlichen Pflichtfelder ausgefüllt, erfolgt die Einstellung der Prozessbeschreibung. Der Unterschied zum Anlegen einer neuen Version besteht darin, dass zunächst das alte Dokument gesucht werden muss, um dann von diesem eine Kopie für die neue Version zu erstellen. Das dazugehörige Inhaltsdokument mit der Excelgrafik wird dementsprechend ausgetauscht. In XERI™ können Dokumente anhand einer eindeutigen XERI™-Codierung identifiziert werden (vgl. Abb. 7-3). Bei jeder neuen Prozessbeschreibung wird eine neue XERI™-Codierung vergeben. Wird eine neue Version einer bereits vorhandenen Prozessbeschreibung angelegt, muss die XERI™-Codierung der alten Version durch einen früheren Datenabgleich in ARIS bereits vorhanden sein. Nach dieser XERI™-Codierung wird dann die alte Version der Prozessbeschreibung gesucht und entsprechend kopiert.

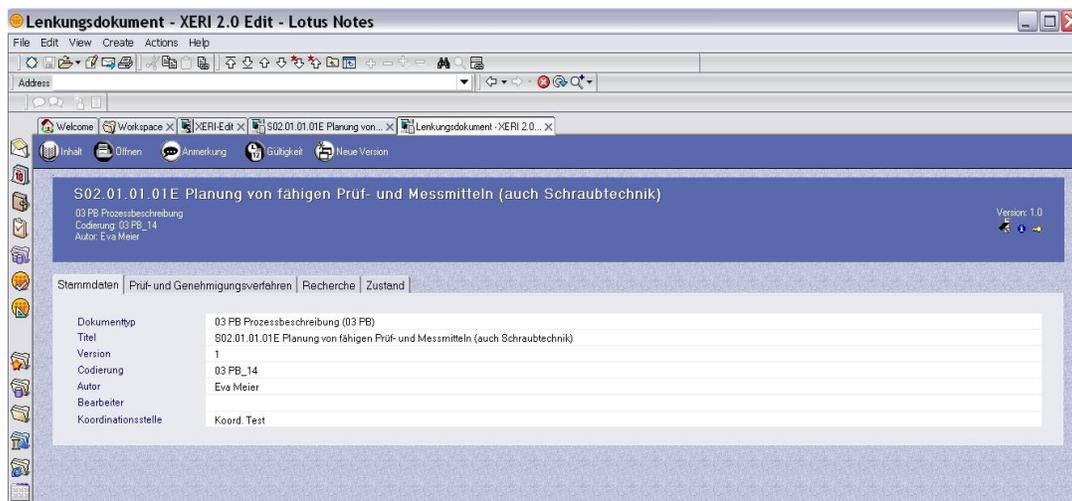


Abb. 7-3 Lenkungsdokument in XERI™ nach erfolgreichem XERI™-Import

Nach erfolgreichem Einstellen der Prozessbeschreibung erhält zunächst der ARIS-Reportersteller die Bestätigungsmail, dass seine Anforderung erfüllt wurde und die Prozessbeschreibung in XERI™ eingestellt wurde. Gleichzeitig erhält der eingetragene Autor der Prozessbeschreibung eine Mitteilung per e-Mail, dass ein Prozess, in dem er als Autor benannt wurde, in XERI™ eingestellt worden ist und er diesen Prozess bitte in die „Vorlage zur Freigabe“ stellen möchte. Sobald der Autor diese

Prozessbeschreibung dann in die Vorlage zur Freigabe gestellt hat, beginnt der eigentliche XERI™ Freigabe-Workflow. Die Prozessbeschreibung gelangt in den Prüf- und Genehmigungsprozess. Ab diesem Moment können keine Änderungen mehr an dem Dokument durchgeführt werden. Ebenso kann keine neue Version des Dokumentes erstellt werden. Eine neue Version kann nur dann erstellt werden, wenn sich die alte Version mindestens im Status „freigegeben“ befindet. Sobald der Prüfer und die Genehmiger das Dokument freigegeben haben, hat das Dokument den Status „freigegeben“ und die Informationen können nach ARIS zurück geschrieben werden.

Im dritten Fall handelt es sich bei der eingehenden e-Mail nicht um die Aufforderung, eine neue Prozessbeschreibung zu erstellen, sondern eine bereits existierende Prozessbeschreibung abzustempeln. Nach dem erfolgreichen Abgleich der Daten aus dem XERI™ mit den ARIS Modellen werden alle XERI™-Dokumente, die in ARIS abgeglichen sind, gekennzeichnet. Dazu wird wiederum eine e-Mail von ARIS nach XERI™ gesendet. Der Inhalt dieser Mail besteht ebenfalls aus einem XML-Stream mit den Informationen, welche Modelle abgeglichen sind. In den dazugehörigen XERI™-Dokumenten wird ein weiteres Lotus Notes Feld angelegt, in dem der Abgleich gekennzeichnet wird.

### 7.4.3 XERI™ Export

Das dritte Modul ist ebenso wie das zweite Modul ein java-basierter Lotus Notes Agent. Dieser Agent läuft periodisch ab und fragt den jeweiligen Status aller Prozessbeschreibungen, die in XERI™ gepflegt sind, ab. Alle „freigegebenen“ XERI™-Dokumente müssen mit den ARIS Modellen abgeglichen werden. Das bedeutet, wenn eine Prozessbeschreibung den Status „freigegeben“ hat und noch nicht von ARIS abgestempelt wurde, müssen die Freigabeinformationen dieser Prozessbeschreibungen in die Modellattribute des dazugehörigen ARIS-Modells übertragen werden. Hier erfolgt ebenfalls die Datenübertragung per e-Mail und XML-Body. Da ARIS eine eigenständige Applikation ist und nicht auf dem Lotus Notes Server läuft, werden die e-Mails an ARIS an eine s. g. non person Mail-Box geschickt.

Sind die XERI™-Dokumente zwischenzeitlich außer Kraft gesetzt worden, versendet der Exportagent eine entsprechende Nachricht an den zuständigen ARIS-Koordinator, der dann die entsprechenden Modelle ggf. löschen kann.

Beide Agenten können über entsprechende Systemkonfigurationsdokumente gesteuert werden.

#### 7.4.4 ARIS Import

Das letzte Modul in der Schnittstelle ist eine eigenständige Visual Basic-Komponente. ARIS ist nur über die COM-Schnittstelle von anderen Applikationen ansprechbar. Daher kann der Import nur über eine von Windows unterstützte Programmiersprache realisiert werden.

Im ersten Schritt werden die in die ARIS-Mail-Box eingegangenen e-Mails ausgelesen. Im zweiten Schritt verbindet sich die Applikation mit dem ARIS-Server und speichert alle Modellidentifizierer in eine Liste. In ARIS kann jedes Modell eindeutig durch die ARIS-GUID identifiziert werden. Diese ARIS-GUID ist auch eines der Pflichtfelder in XERI™ und wird für den Rücklauf der Freigabeinformationen herangezogen. Beim Datenübergang werden immer die ARIS-GUID und die XERI™-Codierung übergeben. Es erfolgt ein Vergleich zwischen der ARIS-GUID aus der Liste und der ARIS-GUID aus der e-Mail. Sobald eine Übereinstimmung gefunden wurde, werden die mitgelieferten Daten in die dazugehörigen Modellattribute geschrieben. Nach dem erfolgreichen Eintragen der Freigabeinformationen aus dem XERI™ wird eine Stempel-Mail an XERI™ zurück gesendet. Sie informiert, dass die Prozessbeschreibung mit der XERI™-Codierung, z. B. „03 PB\_123“, bereits mit ARIS abgeglichen ist. Dieser Datenimport kann entweder manuell oder über einen Windowsdienst periodisch gestartet werden. Alle ausgeführten Aktivitäten werden in entsprechende Logdateien mitgeschrieben.

Nach dem der ARIS-Import ausgeführt wurde, sind alle in XERI™ freigegebenen Prozessbeschreibungen in ARIS auch als solche gekennzeichnet. Das heißt, das Modellattribut „Status“ steht nun auf „freigegeben“. Mit dieser Statusänderung erfolgt der Übergang der Modelle vom ARIS-Toolset in das ProcessWeb. Nur freigegebene Modelle dürfen im ProcessWeb publiziert werden. Da der Übergang der Modelle vom ARIS-Toolset in das ProcessWeb nicht im Focus der zu konzipierenden und umzusetzenden Schnittstelle zwischen ARIS und XERI™ liegt, wird darauf nicht weiter eingegangen.

## 8 Resümee und Ausblick

Die vorliegende Diplomarbeit zeigt, dass eine rechnergestützte QM-Dokumentation auf der Basis des Drei-Säulen-Modells umgesetzt werden kann. Wichtig dabei ist, dass die einzusetzenden Systeme miteinander kommunizieren können und die Komponenten des Drei-Säulen-Konzeptes in ausreichendem Maße abdecken.

Das Fundament des Drei-Säulen-Modells stellt das Dokumentenmanagement dar, das zur Erstellung und Modellierung der QM-Dokumente eingesetzt wird. Bei der rechnergestützten Erstellung der QM-Dokumente müssen einheitliche Layoutvorlagen und ein ausgefeiltes Berechtigungskonzept für das Erstellen und Verteilen der Dokumentation zur Verfügung stehen. Die einzelnen Dokumente werden in der Regel direkt von den Fachbereichen dezentral erstellt. Für eine einheitliche QM-Dokumentation müssen die einzelnen Dokumente jedoch zusammengeführt werden. Diese Basiskomponente wird durch die drei Säulen: Workflow, Content-Management und Prozessmodellierung unterstützt.

Um die von der Norm geforderte Dokumentenlenkung sicherzustellen, wird ein kompetenter Freigabe-Workflow benötigt. Dieser Workflow muss das gesamte Prüf- und Genehmigungsverfahren abdecken. Jedes QM-Dokument darf erst veröffentlicht werden, wenn es von den zuständigen Prüf- und Genehmigungsabteilungen freigegeben wird. Darüber hinaus kann die Workflow-Komponente auch die Dokumentensteuerung erfüllen, d. h., sie kann für Rückmeldungen bei Änderungen oder für Überarbeitungen der Dokumentation eingesetzt werden. Die Workflow-Komponente übernimmt die gezielte Verteilung der richtigen Dokumente zur rechten Zeit an den richtigen Ort.

Ein Content-Management-System erfüllt die Normanforderungen nach einer automatischen und konsistenten Verwaltung der Querverweise innerhalb der QM-Dokumentation. Über das Content-Management-System kann die gesamte QM-Dokumentation im unternehmensweiten Intranet abgebildet werden. Damit hat jeder Mitarbeiter von jedem Arbeitsplatz Zugriff auf die für ihn relevanten QM-Dokumente. Über die Verknüpfungen durch Hyperlinks zwischen den Intranetseiten wird eine Transparenz der Querverweise geschaffen.

Die Erstellung einer prozessorientierten QM-Dokumentation beruht im Wesentlichen auf Prozessbeschreibungen, die sich an den Geschäftsprozessen orientieren (vgl. Ebel (2001), S. 131). Mit Hilfe von Prozessmodellierungswerkzeugen, wie z. B. ARIS (vgl. Kapitel 5), lassen sich diese Prozessabbildungen modellieren. Alle Komponenten des Drei-Säulen-Modells interagieren miteinander und ergänzen sich gegenseitig. Die Erfüllung der von der DIN EN ISO 9001 gestellten Anforderungen (vgl. Kapitel 2) kann

zwischen den einzelnen Komponenten fließend ineinander übergehen. Insbesondere hängt dies davon ab, wie umfassend die jeweils eingesetzten Systeme sind (vgl. Abschnitt 3.4).

Das praktische Anwendungsbeispiel am Standort Wörth zeigt, dass eine einheitliche QM-Dokumentation mit Hilfe des Dokumentenmanagementsystem XERI™ und dem Prozessdokumentationstool ARIS umsetzbar ist. Aus konzernstrategischen Gründen wird jedoch in Zukunft eine Lösung angestrebt, die das Drei-Säulen-Modell durch möglichst wenige Systeme abdeckt. Dies erleichtert die Arbeit für die Mitarbeiter und senkt die Kosten durch Reduzierung der zu wartenden Anwendungen.

Konkrete Ansätze gibt es dazu bereits. Das beschriebene ProcessWeb kann vollständig in das Wörther-Intranetportal integriert werden. Der Grundbaustein des Wörther-Intranetportals ist ein einfaches Content-Management-System. Funktionalitäten, wie Link-Management, Versionisierung und die zentrale Verwaltung des Layouts sind bereits vorhanden und werden auch genutzt. Das Wörther-Intranetportal wird permanent weiterentwickelt und steht gerade vor der Konzeption einer integrierten Workflow-Komponente. Sobald dieses Vorhaben realisiert ist, können die Prozessbeschreibungen aus dem ProcessWeb über diesen Workflow entsprechend der Normvorschriften gelenkt werden. In naher Zukunft wird es daher nur noch ein führendes System für die prozessorientierte Dokumentation des Qualitätsmanagementsystems am Standort Wörth geben. Die Basis für das ProcessWeb bilden ARIS und das Wörther-Intranetportal. Mit der Erweiterung des Intranetportals um einen integrierten Workflow, deckt dann das ProcessWeb alle Komponenten des Drei-Säulen-Modells ab. Das ProcessWeb wird ab diesem Zeitpunkt das Dokumentenmanagementsystem XERI™ ablösen. Damit wird die Systemlandschaft zur QM-Dokumentation um ein System reduziert und der doppelte Pflegeaufwand bei der Erstellung der einzelnen Prozessbeschreibungen entfällt. Bis dahin übernimmt die im Rahmen dieser Diplomarbeit konzipierte und realisierte Schnittstelle die Datenübertragung zwischen den Systemen ARIS und XERI™.

## Literaturverzeichnis

- Benes, G., Vossebein, U. (1998): Qualitätsmanagementsysteme im Mittelstand – eine empirische Analyse. Düsseldorf.
- Christ, O. (2003): Content-Management in der Praxis, Erfolgreicher Aufbau und Betrieb unternehmensweiter Portale. Berlin – Heidelberg – New York.
- DaimlerChrysler AG (2003): Broschüre – Zahlen und Fakten 2003.
- DIN 55350-11 (1995): Begriffe zu Qualitätsmanagement und Statistik. Berlin.
- DIN EN ISO 9000:2000 (2000): Qualitätsmanagementsysteme Grundlagen und Begriffe. Berlin.
- DIN EN ISO 9000-3:1998-08 (1998): Normen zum Qualitätsmanagement und zur Qualitätssicherung / QM-Darlegung. Berlin.
- DIN EN ISO 9001:2000 (2000): Qualitätsmanagementsysteme Anforderungen. Berlin.
- DIN EN ISO 9004:2000 (2000): Qualitätsmanagementsysteme, Leitfaden zur Leistungsverbesserung. Berlin.
- DIN ISO 10013:1996-12 (1996): Leitfaden für das Erstellen von Qualitätsmanagement-Handbüchern. Berlin.
- Ebel, B. (2001): Qualitätsmanagement: Konzepte des Qualitätsmanagements, Organisation und Führung, Ressourcenmanagement und Wertschöpfung. Herne / Berlin.
- Friederici, I. (2002): Musterdokumentation eines integrierten Qualitätsmanagementsystems. Renningen.
- Gadatsch, A. (2002): Management von Geschäftsprozessen, Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis: Eine Einführung für Studenten und Praktiker, 2. Auflage. Braunschweig / Wiesbaden.
- Gaitanides, M., Scholz, R., Vrohling, A., Raster, M. (1994): Prozessmanagement: Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering. München.
- Gierhake, O. (1998): Integriertes Geschäftsprozessmanagement – Effektive Organisationsgestaltung mit Workflow-, Workgroup- und Dokumentenmanagement-Systemen, 2. Auflage. Braunschweig / Wiesbaden.
- Götzer, K., Schneiderath, U., Maier, B., Komke, T. (2001): Dokumenten-Management Informationen im Unternehmen effizient nutzen. Heidelberg.
- Gulbins, J.(Hrsg.) (2002): Dokumenten-Management: Vom Imaging zum Business-Dokument, 3. Auflage. Berlin – Heidelberg – New York.
- Hansen, H.R. (2002): Arbeitsbuch Wirtschaftsinformatik, IT-Lexikon – Aufgaben – Lösungen. Stuttgart.
- Henning, B. (2001): Prozessorientiertes Qualitätsmanagement von Dienstleistungen: ein informationswirtschaftlicher Ansatz. Wiesbaden.
- Hochheimer, N. (2002): Das kleine QM-Lexikon. Weinheim
- Horswill, J. (2000): Designing and Programming CICS Applications. Sebastopol.
- IBM Deutschland (1999): MQSeries. <http://www.de.ibm.com/services/e-business>
- Industrie- und Handelskammern in Baden-Württemberg (2003): Qualitätsmanagementsysteme – ein Wegweiser für die Praxis. Karlsruhe

- Kaminske, G. F., Brauer, J.-P. (2003): Qualitätsmanagement von A bis Z, Erläuterungen moderner Begriffe des Qualitätsmanagements. München / Wien.
- Klingelhöller, H. (2001): Dokumentenmanagementsysteme: Handbuch zur Einführung. Berlin – Heidelberg – New York.
- Kolm, K.-D., Böck, M., Humpert, H. (2003): Lotus Notes 6 und Domino, Arbeiten im Team, arbeiten im Web. München.
- Lehnert, O. (2001): XERI Dokumente lenken mit System.  
[http://www.wissensmanagement.net/online/archiv/2001/08\\_0901/Nachricht15.stml](http://www.wissensmanagement.net/online/archiv/2001/08_0901/Nachricht15.stml) 02. September 2004
- Lohr, J., Deppe A. (2001): Der CMS-Guide – Content Management-Systeme: Erfolgsfaktoren, Geschäftsmodelle, Produktübersicht. Braunschweig / Wiesbaden.
- Mann, R. (1998): Lotus Script. Vaterstetten.
- Mertens, P., [Hrsg.] (2001): Lexikon der Wirtschaftsinformatik, 4. Auflage. Berlin – Heidelberg – New York.
- Nohr, H. (2000): Content-Management – Die Einführung von Content-Management-Systemen – Arbeitspapier Nr. 11/2000 – Stuttgart.
- Pfeifer, T. (2001a): Praxisbuch Qualitätsmanagement, Aufgaben, Lösungswege, Ergebnisse. München / Wien.
- Pfeifer, T. (2001b): Qualitätsmanagement – Strategien, Methoden, Techniken. München / Wien.
- Phillips, L.-A. (2002): XML Modernes Daten- und Dokumentenmanagement. München.
- Plato AG (2004): Produktbeschreibung XERI™. <http://www.plato-ag.com>. 20. August 2004.
- Probst et al. 1999: Gilbert Probst, Steffen Raub, Kai Romhardt – Wissen managen; 3.Auflage; Gabler Verlag 1999
- Rothfuss, G., Ried, C. (2001): Content Management mit XML Grundlagen und Anwendungen. Berlin – Heidelberg – New York.
- Scheer, GmbH - Taschenwörterbuch IDS Scheer AG (2002)).
- Scheer, A.-W. (1998): ARIS - Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen. Berlin – Heidelberg – New York.
- Scheer, A.-W., Jost W. (2002): ARIS in der Praxis – Gestaltung, Implementierung und Optimierung von Geschäftsprozessen. Berlin – Heidelberg – New York.
- Schmidt, R. (2002): Content in Context Perspektiven der Informationsdienstleistung, 24. Online Tagung der DGI. Hamburg.
- Seidlmeier, H. (2002): Prozessmodellierung mit ARIS – Eine beispielorientierte Einführung für Studium und Praxis. Braunschweig / Wiesbaden.
- Seghezzi, H. D. (2003): Integriertes Qualitätsmanagement – Das St. Galler Konzept. München / Wien.
- Seghezzi, H. D. (1994): Qualitätsmanagement: Ansatz eines St. Galler Konzeptes. Stuttgart.

SNS® Partner Group (2001): Solutions – Lotus Notes Prinzip.

<http://www.sns1.de/web/sns/home.nsf/0/3C06592F0B1CD730C125695C0035245D?Opendocument>. 19. November 2001

Stauss, B. [Hrsg.] (1994): Qualitätsmanagement und Zertifizierung: von DIN ISO 9000 zum Total Quality Management. Wiesbaden.

Tanenbaum, A., v.Steen, M. (2003): Verteilte Systeme Grundlagen und Paradigmen. München.

Tanenbaum, A. (2002): Moderne Betriebssysteme 2. Auflage. München.

Zollondz, H.-D. (2002): Grundlagen Qualitätsmanagement: Einführung in Geschichte, Begriffe, Systeme und Konzepte. München – Wien – Oldenbourg.

## **Abschließende Erklärung**

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig, 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 23. Oktober 2004