

**Informationsmanagement im  
betrieblichen Qualitätswesen**

- Umsetzung in der Agrar- und Ernährungsindustrie

**Inaugural-Dissertation**

zur

Erlangung des Grades

Doktor der Agrarwissenschaften

(Dr. agr.)

der Hohen Landwirtschaftlichen Fakultät  
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität  
zu Bonn

vorgelegt am 16. April 2008

von Thomas Hannus  
aus München

Referent:	Prof. Dr. Gerhard Schiefer
Korreferent:	Prof. Dr. Wolfgang Büscher
Tag der mündlichen Prüfung	26.05.2008
Erscheinungsjahr	2008

*Diese Dissertation ist auf dem Hochschulschriftenserver der ULB Bonn  
[http://hss.ulb.uni-bonn.de/diss\\_online](http://hss.ulb.uni-bonn.de/diss_online) elektronisch publiziert*

## **Informationsmanagement im betrieblichen Qualitätswesen – Umsetzung in der Agrar- und Ernährungsindustrie**

Lebensmittelsicherheit, Rückverfolgbarkeit und eine Vielzahl von weiteren Anforderungen an die Qualität von Produkten sowie ihren Herstellungs- und Handelsprozess sind heute entscheidend für den Markterfolg von Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie. Die Erfüllung dieser Anforderungen stellt die Unternehmen jedoch vor immer neue Herausforderungen. Diese sind unter anderem durch Besonderheiten der Ware „Lebensmittel“, Komplexitäten der Prozesse, Informationsasymmetrien in Handelsbeziehungen, Sektorstrukturen und die inhaltliche Dynamik der Anforderungen selbst bedingt.

Die Arbeit untersucht, ob und wie die aktuellen Anforderungen an das Qualitätsmanagement, die Rückverfolgbarkeit und die Unbedenklichkeit von Lebensmitteln vor diesem Hintergrund mit Hilfe von Informationssystemen effizient bewältigt werden können. Deshalb sind einerseits aktuelle Entwicklungen im Qualitätsmanagement der Agrar- und Ernährungsindustrie sowie die Untersuchung existierender Ansätze zur informationellen Unterstützung des Qualitätsmanagements eine Grundlage der vorliegenden Arbeit. Andererseits bietet das Wissensgebiet des Informationsmanagements mit einer Reihe von Modellen und Konzepten den Ausgangspunkt zur Diskussion von darüber hinausgehenden innovativen Nutzungsszenarien im Qualitätsmanagement. Während dem Informationsmanagement traditionell lediglich eine unterstützende Rolle zugewiesen wird, existieren auch Theorien, die eine gegenseitige Beeinflussung von Unternehmensführung und Informationsmanagement unterstellen. Diesem Ansatz entsprechend stellt die Arbeit die Potentiale des Informationsmanagements als Enabler des Qualitätsmanagements vor. Dabei werden inhaltlich funktionale Elemente einerseits sowie Optionen der Leistungserbringung andererseits ausgeführt. Da auch die Systementwicklung dieser Wechselwirkung Rechnung trägt, wird ein entsprechend angepasstes Prozessmodell der Informationssystementwicklung etabliert.

Die so entwickelten Referenzelemente, die Optionen der Leistungserbringung und das entwickelte Vorgehensmodell werden in Fallstudien bei Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie untersucht. Neben der grundsätzlichen Überprüfung der Konzepte können dabei Zusammenhänge zwischen bestimmten Gegebenheiten der Unternehmen und den für das spezifische QM System relevanten Unterstützungsoptionen etabliert werden. Die These, dass die aktuellen Anforderungen an das Qualitätsmanagement, die Rückverfolgbarkeit und die Unbedenklichkeit von Lebensmitteln sich mit Hilfe von Informationssystemen effizient bewältigen lassen, kann basierend auf der Untersuchung der Fallstudien bestätigt werden. Dabei bilden die Systeme aber nicht nur die Arbeitsumgebung, in der die externen Anforderungen erfüllt werden können, sondern schaffen auch den Rahmen, um unternehmensintern motivierte Qualitätsstrategien umzusetzen und zu kommunizieren.

# **Information Management in Corporate Quality Management**

## **– Implementation in the Agrifood Industry**

Food safety, traceability and numerous other demands on the quality of products as well as their production and trade-processes are of paramount importance for the market success of enterprises in the agrifood sector. However, meeting those demands poses new, ever changing challenges to the companies. These arise due to specific features of food and feed, complexities in production and trade-processes, information asymmetries in trade relations, sector-characteristics and dynamic development of regulatory as well as market-borne demands on quality management.

The present thesis intends to answer the question if and how current demands on quality management, traceability and food safety can be efficiently handled by utilizing appropriate information management techniques. Therefore, current developments in quality management of the agrifood industry as well as existing concepts for information support form one part of the thesis' background. The other part of the thesis' background originates in information management science, which supplies a number of models and concepts well suited for the development of innovative solutions for information management in corporate quality management.

While information management is traditionally seen as a supporting function to overall business management, there are theories which emphasize that the influence between both spheres is mutual. Following this train of thought the thesis points out potentials of information management as an enabler to quality management. These are delineated in three areas: supporting information systems functions, sourcing options for corporate information management and the design and development process for information systems.

The established supporting functions, sourcing options and the model of the development process are tested and evaluated in case studies with companies of the Agribusiness. Beyond the evaluation of their basic fitness for use, these case studies give an insight on the linkage between enterprise characteristics and the type of support needed in information management. The hypothesis that current demands on quality management can only be efficiently dealt with by the means of information management can be verified on the basis of these case studies. The established options for information management do not only form a means to reactively meet external demands but also enables the implementation and communication of quality management for a proactive positioning in the market.

# Inhaltsverzeichnis

<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>IV</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>VII</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>IX</b>
<b>1 EINLEITUNG.....</b>	<b>1</b>
1.1 PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG.....	1
1.2 THEORETISCHE EINORDNUNG UND AUFBAU DER ARBEIT.....	3
<b>2 QUALITÄTSMANAGEMENT IN DER AGRAR- UND ERNÄHRUNGSINDUSTRIE.....</b>	<b>6</b>
2.1 QUALITÄT UND QUALITÄTSMANAGEMENT .....	8
2.1.1 <i>Konzepte und Begriffe des Qualitätsmanagements</i> .....	8
2.1.2 <i>Motivation und Ziele des Qualitätsmanagements</i> .....	11
2.1.3 <i>Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements</i> .....	14
2.2 RÜCKVERFOLGBARKEIT .....	19
2.2.1 <i>Definition von Tracking und Tracing</i> .....	19
2.2.2 <i>Dimensionen der Rückverfolgbarkeit</i> .....	20
2.2.3 <i>Motivation für Rückverfolgbarkeit</i> .....	23
2.3 LEBENSMITTELSICHERHEIT .....	26
2.4 ZUSAMMENFASSENDER DARSTELLUNG .....	29
<b>3 INFORMATIONENUNTERSTÜTZUNG IM QUALITÄTSMANAGEMENT – ANSÄTZE UND ENTWICKLUNGEN.....</b>	<b>31</b>
3.1 INFORMATIONSSYSTEME ZUR UNTERSTÜTZUNG DES QUALITÄTSMANAGEMENTS.....	31
3.1.1 <i>Computer Aided Quality Management Systeme</i> .....	33
3.1.2 <i>Informationssysteme zur Unterstützung der Lebensmittelsicherheit</i> .....	38
3.1.3 <i>Rückverfolgbarkeitssysteme</i> .....	38
3.2 BEWERTUNG BESTEHENDER IT KONZEPTE ZUR UNTERSTÜTZUNG DES QUALITÄTSMANAGEMENTS.....	47
3.3 ZUSAMMENFASSENDER DARSTELLUNG DER IT UNTERSTÜTZUNG IM QUALITÄTSMANAGEMENT .....	49
<b>4 VORGEHENSMODELLE UND METHODEN DER INFORMATIONSSYSTEMENTWICKLUNG.....</b>	<b>52</b>
4.1 PROZESSMODELLE.....	53
4.1.1 <i>Wasserfallmodell</i> .....	57

---

4.1.2	<i>Prototyping als Vorgehensmodell</i> .....	59
4.2	NUTZERPARTIZIPATION ALS METHODE DER SYSTEMENTWICKLUNG .....	61
4.3	SYSTEMANALYSE ALS BASIS DER ANFORDERUNGSERMITTLUNG .....	63
4.4	METHODEN DER INFORMATIONSBEDARFSANALYSE .....	66
4.5	ZUSAMMENFASSENDER DARSTELLUNG .....	68
<b>5</b>	<b>INFORMATIONSMANAGEMENT ALS BETRIEBLICHE FUNKTION</b> .....	<b>70</b>
5.1	BEDEUTUNG DER INFORMATION FÜR DEN BETRIEBLICHEN LEISTUNGSPROZESS .....	70
5.2	MODELLE DES INFORMATIONSMANAGEMENTS.....	73
5.3	ABLEITUNG EINES MODELLS DES INFORMATIONSMANAGEMENTS .....	76
5.4	INFORMATIONSSYSTEME IM KONTEXT DES INFORMATIONSMANAGEMENTS .....	77
<b>6</b>	<b>ANFORDERUNGEN DES QUALITÄTSMANAGEMENTS AN DIE BETRIEBLICHE INFORMATIONSWIRTSCHAFT</b> .....	<b>80</b>
6.1	RÜCKVERFOLGBARKEIT .....	81
6.2	QUALITÄTSRELEVANTE- UND QUALITÄTSMANAGEMENT-AKTIVITÄTEN .....	83
6.3	ANFORDERUNGEN AUS DER QM-DOKUMENTATION .....	85
6.4	KOMMUNIKATIONSANFORDERUNGEN .....	88
6.5	QUERSCHNITTAUFGABE DES INFORMATIONSMANAGEMENTS FÜR QUALITÄTSAUDITS .....	89
<b>7</b>	<b>ALIGNMENT VON INFORMATIONSMANAGEMENT- UND QUALITÄTSMANAGEMENT</b> .....	<b>92</b>
7.1	UNTERNEHMENSSTRATEGIE UND INFORMATIONSMANAGEMENT .....	93
7.2	SPEZIFISCHES VORGEHENSMODELL DER QIS-ENTWICKLUNG.....	96
7.2.1	<i>Kombiniertes Prozessmodell</i> .....	97
7.2.2	<i>Vorstudie und Systemanalyse</i> .....	98
7.2.3	<i>Anforderungsdefinition, Systementwurf und Systementwicklung</i> .....	99
7.2.4	<i>Entwicklung</i> .....	101
7.2.5	<i>Systemeinführung und Systembetrieb</i> .....	103
<b>8</b>	<b>KONZEPTE ZUR NUTZUNG DER POTENTIALS DES INFORMATIONSMANAGEMENTS ALS ENABLER DES QM</b> .....	<b>105</b>
8.1	INFORMATIONSMANAGEMENT- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE .....	105
8.1.1	<i>Systemarchitektur</i> .....	105
8.1.2	<i>Elemente der IKT-Ebene</i> .....	109

---

8.2	UNTERSTÜTZUNG DER INFORMATIONSWIRTSCHAFT DURCH INFORMATIONSSYSTEME .....	113
8.2.1	<i>Qualitätskommunikationssystem</i> .....	114
8.2.2	<i>Erfassung und Darstellung von Rückverfolgbarkeitsinformationen</i> .....	117
8.2.3	<i>Operative Unterstützung von Qualitätsmanagementaufgaben</i> .....	120
8.3	BETRIEBLICH ORGANISATORISCHE EINBETTUNG .....	124
8.3.1	<i>Systemnutzer</i> .....	125
8.3.2	<i>Systembereitstellung und Systembetrieb</i> .....	126
8.3.3	<i>Ansätze für die Operationalisierung des Sourcing Mix</i> .....	128
<b>9</b>	<b>FALLSTUDIEN</b> .....	<b>130</b>
9.1	AUSWAHL DER FALLSTUDIEN .....	130
9.2	SYSTEMKONZEPTE IN FALLSTUDIEN .....	133
9.2.1	<i>Erzeugergemeinschaft für Braugerste</i> .....	133
9.2.2	<i>Erzeugergemeinschaft für Druschfrüchte</i> .....	136
9.2.3	<i>Genossenschaftlicher Erfassungshandel</i> .....	138
9.2.4	<i>Privater Landhandel</i> .....	142
9.2.5	<i>Genossenschaftlicher Erfassungshandel für Obst und Gemüse</i> .....	144
9.2.6	<i>Kleine mittelständische Mühle</i> .....	148
9.2.7	<i>Große mittelständische Mühle</i> .....	150
9.2.8	<i>Großer mittelständischer Futtermittelhersteller</i> .....	153
9.2.9	<i>Beratungsunternehmen und Beratungskunden</i> .....	157
9.3	LANGZEITSTUDIEN .....	160
9.3.1	<i>Genossenschaftlicher Erfassungshandel</i> .....	160
9.3.2	<i>Große mittelständische Mühle</i> .....	163
<b>10</b>	<b>DISKUSSION DER FALLSTUDIEN</b> .....	<b>165</b>
10.1	TYPISCHE IM-ELEMENTE UND EINSATZSZENARIEN .....	166
10.2	LEISTUNGSERBRINGUNG .....	171
10.3	BEWERTUNG DES VORGEHENSMODELLS .....	173
<b>11</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK</b> .....	<b>176</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>182</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Problemstellung der Arbeit .....	2
Abbildung 2: Anforderungen an Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln .....	6
Abbildung 3: Interessenbeteiligte des betrieblichen Qualitätsmanagements .....	7
Abbildung 4: Funktionen des Qualitätsmanagements .....	10
Abbildung 5: Stakeholder und ihre Ziele hinsichtlich der betrieblichen QM-Systemen in der Ernährungswirtschaft .....	12
Abbildung 6: Modell eines Regelkreises .....	15
Abbildung 7: Pyramide der Systemdokumentation .....	18
Abbildung 8: Alternativen der Abbildung von Unternehmensabläufen .....	21
Abbildung 9: Ziele der Rückverfolgbarkeit .....	23
Abbildung 10: Zuordnung von Nutzendimensionen zu Zielen und Betroffenen .....	24
Abbildung 11: Zusammenhang zwischen Lebensmittelsicherheits-, Hygieneverordnungen und (akkreditierten) Standards der Zertifizierung .....	26
Abbildung 12: Aufgabenbereiche des QM, die durch CAQ unterstützt werden .....	34
Abbildung 13: CAQ Funktionsmodell .....	36
Abbildung 14: CAQ als Schnittstelle zwischen Steuerung und technischen Funktionen .....	37
Abbildung 15: Gestaltungselemente von RV Systemen .....	40
Abbildung 16: Grobdatenmodell eines kettenweiten RV Systems für Brotgetreide .....	42
Abbildung 17: Referenzmodell zur Untersuchung der Rolle von Informationssystemen zur Unterstützung von QM – Praktiken .....	47
Abbildung 18: Integriertes Informationsmodell zur Unterstützung des betrieblichen Qualitätsmanagements. ....	49
Abbildung 19: Wasserfallmodell der Systementwicklung .....	57
Abbildung 20: Konkretisierung durch Nutzer / Kundenbeteiligung .....	63
Abbildung 21: Erhebungsmethoden der Informationsbedarfsanalyse .....	65
Abbildung 22: Arten betrieblicher Aufgaben mit Beispielen .....	67
Abbildung 23: Information als Produktionsfaktor .....	71



---

Abbildung 24: Unternehmerische Arbitrage .....	72
Abbildung 25: Modell des Informationsmanagements nach WOLLNIK .....	75
Abbildung 26: Gestaltungselemente des betrieblichen Informationsmanagements.....	77
Abbildung 27: Informationssysteme als Mensch-Maschine-Systeme .....	78
Abbildung 28: Ebenen der Rückverfolgbarkeit .....	81
Abbildung 29: Informationsunterstützung für QM-Aktivitäten anhand des Deming-Kreises.....	84
Abbildung 30: Phasen Lebenszyklus von QM-Dokumenten .....	85
Abbildung 31: Untersuchungsbereiche eines Audits.....	90
Abbildung 32: Das Strategic Alignment Modell .....	94
Abbildung 33: IT als Enabler für neue Informationssysteme.....	96
Abbildung 34: Prozessmodell für die Entwicklung von IS im QM.....	97
Abbildung 35: Einstufung von Aufgaben des QM bzgl. der Ermittlung des Informationsbedarfs .....	99
Abbildung 36: Prototyping als Erweiterung des betrieblichen Informationsmodells .....	101
Abbildung 37: Drei-Schichten-Architektur von ColdFusion Webanwendungen .....	102
Abbildung 38: Ebenen von Anwendungssystemen .....	106
Abbildung 39: Abgrenzung von Peer to Peer und Client Server .....	107
Abbildung 40: Integriertes Informationssystemmodell zur Unterstützung des betrieblichen Qualitätsmanagements .....	113
Abbildung 41: Mensch und Anwendungssystem als Aufgabenträger des Informationssystems .....	114
Abbildung 42: Ebenenmodell von Schnittstellen .....	116
Abbildung 43: Bereitstellung von Prozessinformationen im Mühlenbetrieb .....	118
Abbildung 44: Verknüpfung von Warenfluss und Prozess- bzw. Produktinformationen .....	121
Abbildung 45: Klassifikation von DMS-Anwendungsgebieten.....	123
Abbildung 46: Akteure und Beteiligte eines Informationssystems.....	124
Abbildung 47: Branchen und Stufen der Unternehmen in den Fallstudien .....	131
Abbildung 48: Systemdesign der Umsetzung für die EZGB.....	134

Abbildung 49: Systemunterstützung der Kommunikation.....	139
Abbildung 50: Komplexitätsreduktion durch Anpassung der Warenflussoptionen .....	143
Abbildung 51: Informationslogistik der Beprobung von Obst und Gemüse .....	145
Abbildung 52: Erstellung und Kommunikation von Kundenzertifikaten .....	152
Abbildung 53: Reorganisation der Informationsflüsse für die Rückverfolgbarkeit .....	154
Abbildung 54: Infrastruktur der Beratungsplattform.....	157
Abbildung 55: Diskussionsleitfaden der Fallstudienenergebnisse .....	165

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Qualitätsdimensionen von Lebensmitteln.....	9
Tabelle 2: Gliederung von Auditarten.....	16
Tabelle 3: Dimensionen der Ausgestaltung von Rückverfolgbarkeit.....	22
Tabelle 4: Vorteile von kettenweiter und einzelbetrieblicher Rückverfolgbarkeit.....	25
Tabelle 5: Prinzipien des HACCP Konzepts.....	28
Tabelle 6: Ziele des Einsatzes von CAQ Systemen.....	35
Tabelle 7: Typische CAQ Module.....	35
Tabelle 8: Prozessmodelle der Informationssystementwicklung.....	54
Tabelle 9: Gruppen der Nutzerbeteiligung.....	61
Tabelle 10: Untersuchungsebenen der Systemanalyse.....	64
Tabelle 11: Anforderungen in den Phasen des Dokumentenlebenszyklus.....	87
Tabelle 12: Rückverfolgbarkeit und die dazugehörigen Aufgaben eines Rückverfolgbarkeitssystems.....	119
Tabelle 13: Steckbrief Fallstudie EZGB.....	135
Tabelle 14: Steckbrief Fallstudie EZGD.....	137
Tabelle 15: Steckbrief der Fallstudie GenLH.....	141
Tabelle 16: Steckbrief Fallstudie PrivLH.....	144
Tabelle 17: Steckbrief Fallstudie GenOG.....	147
Tabelle 18: Steckbrief Fallstudie MM.....	150
Tabelle 19: Steckbrief Fallstudie GMM.....	153
Tabelle 20: Steckbrief Fallstudie GFM.....	156
Tabelle 21: Steckbrief Fallstudie BER.....	159
Tabelle 22: Bewertung des Einführungskonzeptes und der Zielerreichung in der Fallstudie GenLH.....	162
Tabelle 23: Bewertung des Einführungskonzeptes und der Zielerreichung in der Fallstudie GMM.....	164

Tabelle 24: Relevanz bestimmter Merkmale der untersuchten Unternehmen und Unternehmensgruppen für die Entscheidung über bestimmte Unterstützungsfunktionen .....	170
Tabelle 25: Relevanz von Outsourcing Optionen in Abhängigkeit der Organisationsform...	173
Tabelle 26: Subjektive Bewertung der Entwicklungsmethoden.....	175

## Abkürzungsverzeichnis

AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
ARIS	Architektur integrierter Informationssysteme
ASP	Application Service Providing
ASP	Active Server Pages
BER	Beratungsunternehmen
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BQ	Basisqualitätssystem
BQM	Basisqualitätsmanagementsystem
BRC	British Retail Consortium
BSE	Bovine spongiforme Enzephalopathie
CAC	Codex Alimentarius Commission
CAD	Computer Aided Design
CAQ	Computer Aided Qualitymanagement
CFML	ColdFusion Markup Language
CGI	Common Gateway Interface
CIM	Computer Integrated Manufacturing
DTD	Document Type Definition
DoE	Design of Experiments
DV	Datenverarbeitung
EAN	Europäische Artikelnummer
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EFSIS	European Food Safety Inspection Service
EG	Europäische Gemeinschaft
ERP	Enterprise Resource Planning
EU	Europäische Union
EWIM	Enterprise-wide Information Management
EZGB	Erzeugergemeinschaft für Braugerste

EZGD	Erzeugergemeinschaft für Druschfrüchte
FAO	Food and Agricultural Organisation of the United Nations
FMEA	Failure Modes and Effects Analysis
GAP	Good Agricultural Practice
GenLH	Genossenschaftlicher Landhandel
GenOG	genossenschaftlicher Erfassungshandel für Obst und Gemüse
GFM	Großer mittelständischer Futtermittelhersteller
GHP	Good Hygiene Practice
GMO	Genetisch veränderte Organismen
GMP	Good Manufacturing Practice
GMM	Große mittelständische Mühle
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IDE	Integrated Development Environment
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IP	Identity Preservation
IPPM	Identity Preserved Production and Marketing
IS	Informationssystem
ISA	Informationssystem-Architektur
ISM	Information Systems Management
ISO	International Standards Organisation
IT	Informationstechnologie
IFS	International Food Standard
J2EE	Java Platform, Enterprise Edition
KAT	Verein für kontrollierte Tierhaltungsformen e. V
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.

---

LEH	Lebensmitteleinzelhandel
LFGB	Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch
LIMS	Laborinformationssystem
LPG	Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft
MDA	Model Driven Architecture
MIS	Managementinformationssystem
MM	Mittelständische Mühle
PC	Personal Computer
PLS	Prozessleitsystem
PMÜ	Prüfmittelüberwachung
PPS	Prozessplanungssystem
PPTS	Product- and Process-Traceability System
PrivLH	Privater Landhandel
P2P	Peer to Peer
QFD	Quality Function Deployment
QIS	Qualitätsinformationssystem
QKS	Qualitätskommunikationssystem
QM	Qualitätsmanagement
QMB	Qualitätsmanagementbeauftragter
QMS	Qualitätsmanagementsystem
RFID	Radio Frequency Identification
RV	Rückverfolgbarkeit
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SPC	Statistische Prozesskontrolle
SQL	Structured Query Language
TCP/IP	Transmission control protocol / internet protocol
TRU	Traceable Resource Unit
VO	Verordnung

WHO	World Health Organisation
WTO	World Trade Organisation
WKWI	Wissenschaftliche Kommission der Wirtschaftsinformatik
WWS	Warenwirtschaftssystem
WWW	Worldwide Web
XML	Extensible Markup Language



# 1 Einleitung

## 1.1 *Problemstellung und Zielsetzung*

Unternehmen werden hinsichtlich der Qualität von Produkten und Prozessen, deren Transparenz und der Unbedenklichkeit von Lebensmitteln mit einer Vielzahl von Anforderungen konfrontiert (vgl. SCHIEFER 1997a S. 3; PETERSEN 2003, S. 35; BEULENS et al. 2005, S. 481). Diese Anforderungen gehen von staatlichen und überstaatlichen Organisationen, anderen Marktteilnehmern und insbesondere von Konsumenten aus (vgl. SCHIEFER 2004, S. 4 f.; WEINDLMAIER 2005, S. 17). Mit ihrer Erfüllung werden verschiedene unternehmerische Ziele verwirklicht. So wird die Möglichkeit geschaffen, weiterhin oder erstmalig an bestimmten Märkten tätig zu sein, die eigene Marktposition zu erhalten bzw. diese durch eine Qualitätsstrategie zu stärken. In diesem Zusammenhang formulieren Unternehmen Maßgaben an das eigene Qualitätsmanagement (QM) nicht nur als Reaktion auf externe Vorgaben, sondern auch im Rahmen der Umsetzung eigener Ziele.

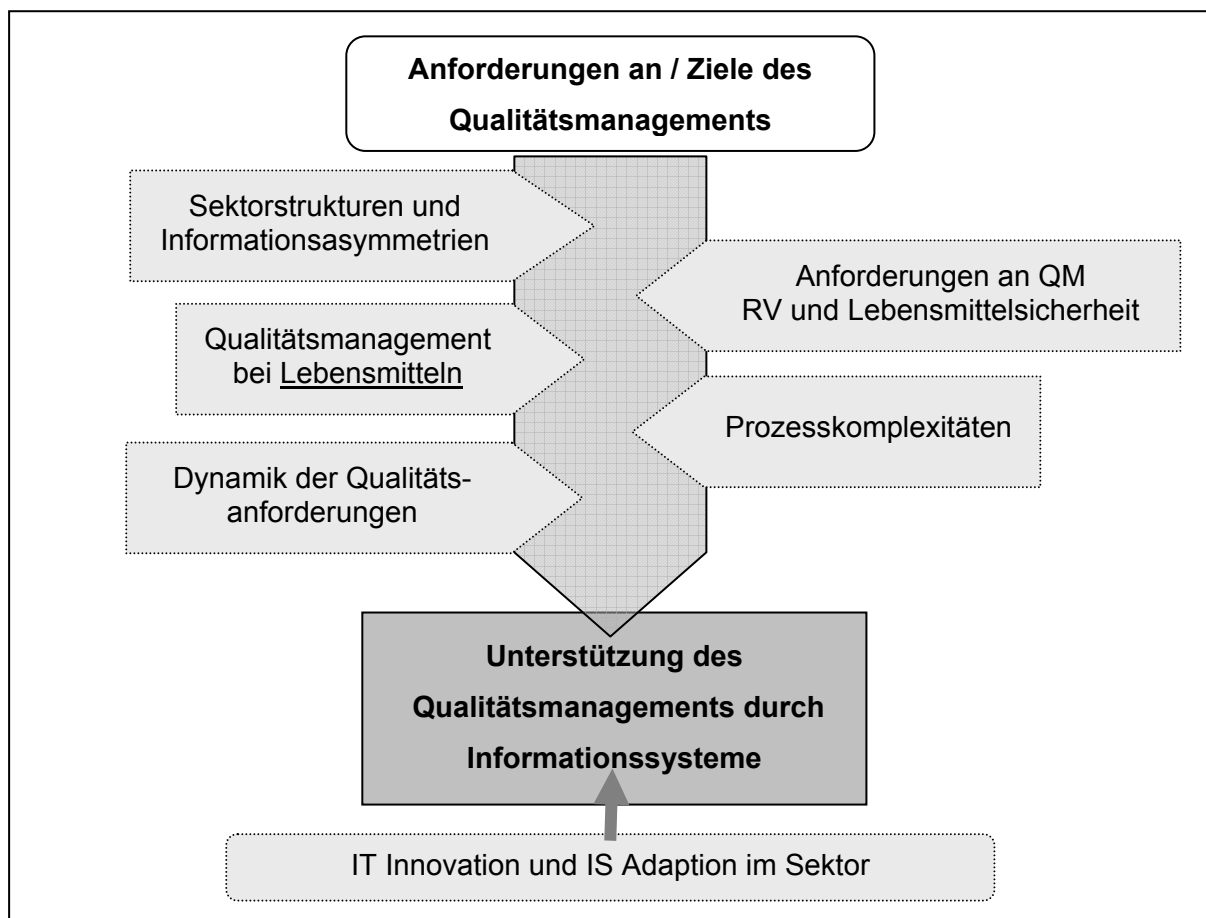
Die Aufgabe, externe Anforderungen zu erfüllen und eigene Qualitätsziele umzusetzen, stellt die Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie vor große Herausforderungen: Lebensmittel sind in der Regel biologisch aktive, zum Teil lebende Stoffe, was dazu führt, dass sich ihre Eigenschaften im Zeitverlauf dynamisch verändern. Hieraus ergeben sich erhebliche Konsequenzen für das Qualitätsmanagement in Produktion und Handel von Lebensmitteln (vgl. LUNING et al. 2002, S. 10). Darüber hinaus sind die Produktionsketten und -netzwerke durch eine Vielzahl verschiedener Prozesse in Produktion und Handel gekennzeichnet (vgl. etwa POIGNÉE 2003 am Beispiel Brotgetreide). Daraus ergibt sich ein komplexes Bild unter anderem bei der Darstellung der Rückverfolgbarkeit (RV), prozessorientierten Ansätzen des Qualitätsmanagements und nicht zuletzt Informationsasymmetrien in Handelsbeziehungen (vgl. SPORLEDER und GOLDSMITH 2001). Bedingt durch die Vielzahl möglicher Handelspartner treffen im einzelnen Unternehmen multiple Anforderungen aufeinander (vgl. KRIEGER 2008), die ein hohes Maß an inhaltlicher Dynamik aufweisen (vgl. JAHN et al. 2004). Zugleich umfassen sie Qualität, Transparenz, Rückverfolgbarkeit sowie Sicherheit der Lebensmittel (vgl. IFS 2004) und erfordern damit eine integrierte Sichtweise auf diese Themen. Ihre gleichzeitige Umsetzung im Unternehmen stellt durch die Multidimensionalität der einzelnen Anforderungen eine besondere Herausforderung für die Beteiligten im Sektor dar.

Ein Ansatz zur Reduktion der Komplexität ist die Entwicklung von Informationssystemen, um die Unternehmen bei der Erfüllung der Anforderungen an das Qualitätsmanagement und der diesbezüglichen Kommunikation zu unterstützen. Dieser Aufgabenstellung kommt eine

Reihe von unterschiedlichen Ansätzen zur Unterstützung von Qualitätsmanagement und Rückverfolgbarkeit durch Informationstechnologie (IT) nach.

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) als typische Unternehmensform der Agrar- und Ernährungsindustrie stellen besondere Anforderungen an die Ausgestaltung von Informationssystemen (IS) (vgl. THIEL 2001, S. 60). Sie führen Investitionsentscheidungen im Informationsbereich weniger stark auf ökonomischem Kalkül als auf subjektiver, persönlicher Einschätzung und Beobachtung der Wettbewerber basierend aus (vgl. JESSEN 2002, S. 39 ff).

Abbildung 1 stellt den Problemkomplex der Umsetzung von Anforderungen an das Qualitätsmanagement der Unternehmen in der Agrar- und Ernährungsindustrie als Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit dar:



**Abbildung 1: Problemstellung der Arbeit**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die vorliegende Arbeit geht in ihrem Forschungsansatz von der dargestellten Problemsituation aus. Sie formuliert deshalb zunächst die These, dass sich die aktuellen Herausforderungen nur mit Hilfe von Informationssystemen effizient bewältigen lassen. Dabei müssen die entwickelten Systeme aber nicht nur den Anforderungen des Qualitätsmanagements im Sektor genügen, sondern auch die Besonderheiten des Einsatzes von Informationssystemen in

Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie berücksichtigen. Ziel ist es daher, einer Reihe von Fragen zur Entwicklung und zum Einsatz von Informationssystemen, die das Qualitätsmanagement in den Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie unterstützen, nachzugehen. Dazu werden die folgenden fünf Forschungsfragen beantwortet:

1. In welchen Bereichen des Informationsmanagements der Unternehmen besteht Unterstützungsbedarf?
2. Wie ist dieser Unterstützungsbedarf inhaltlich auszugestalten bzw. welche Referenzansätze können für die identifizierten Bereiche entwickelt werden?
3. Wie können die Systemanforderungen durch Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützt werden?
4. Wie ist ein Vorgehensmodell zu gestalten, das die Entwicklung betriebsindividueller Informationssysteme des Qualitätsmanagements ermöglicht?
5. Wie kann der Betrieb und die Nutzung eines Informationssystems organisiert werden, um den unternehmerischen Anforderungen und Gegebenheiten gerecht zu werden?

Während einzelne der genannten Fragestellungen in unterschiedlichen Forschungsdisziplinen bearbeitet werden, ist in der Literatur eine fachübergreifende Sicht meist nicht zu finden. Eine Darstellung, die auch die Wechselwirkungen der Fragenkomplexe berücksichtigt, fehlt gänzlich. Die Arbeit zielt deshalb darauf ab, die Fragen integriert und interdisziplinär zu beantworten und damit die Grundlage für eine Entscheidungsunterstützung zu liefern, die in der betrieblichen Praxis nutzbar ist.

## **1.2 Theoretische Einordnung und Aufbau der Arbeit**

Basierend auf der dargestellten Zielsetzung ist die Arbeit am Schnittpunkt der Wissensgebiete Qualitätsmanagement, Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik angesiedelt.

Während der Wissensbereich des Qualitätsmanagements methodische und konzeptionelle Grundlagen liefert, nimmt die Untersuchung der angewandten Praxis in Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie hingegen die konkreten Anforderungen an das Qualitätsmanagement der Unternehmen in den Blick. Damit stellt das Qualitätsmanagement den inhaltlichen Hintergrund der Ausführungen.

Der Beitrag des Informationsmanagements liegt in der Bereitstellung von Modellen zur Gliederung des Themenkomplexes der unternehmerischen Informationswirtschaft. Diese Gliederung ist notwendig, um die Komplexität dieses Bereiches zu reduzieren.

Die Wirtschaftsinformatik umfasst den Forschungsgegenstand der Informationssysteme und stellt unter anderem Vorgehensmodelle bereit, um aus bestehenden Anforderungen

unterstützende Informationssysteme abzuleiten. Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik strukturieren damit die Untersuchung und sind die Grundlage von Modellen zur Systematisierung der Ergebnisse.

Ausgehend von der in *Kapitel 1* dargestellten Problemstellung und Zielsetzung werden in *Kapitel 2* allgemeine Grundlagen und aktuelle Entwicklungen im Qualitätsmanagement der Agrar- und Ernährungsindustrie vorgestellt. Vor dem Hintergrund der aktuellen Anforderungen an Unternehmen bezüglich der Sicherheit, Unbedenklichkeit und Rückverfolgbarkeit ihrer Produkte werden diese Themenkomplexe ebenfalls in diesem Kapitel berücksichtigt. Dabei erfolgt eine Einordnung der beiden Bereiche Lebensmittelsicherheit und Rückverfolgbarkeit in den Kontext des Qualitätsmanagements.

*Kapitel 3* behandelt zunächst bestehende Ansätze zur informationellen Unterstützung des Qualitätsmanagements und zeigt Ansätze zu deren Bewertung auf.

Der Erfolg eines Informationssystems hängt in hohem Maße von seinem Entwicklungs- und Einführungsprozess ab. In *Kapitel 4* werden deshalb Vorgehensmodelle und Konzepte des Designs und der Entwicklung von Informationssystemen beschrieben.

In *Kapitel 5* werden verschiedene Konzepte und Modelle des Informationsmanagements diskutiert und dabei das Modell erläutert, das im Rahmen der Arbeit verwendet wird.

*Kapitel 6* beschreibt, welche Anforderungen aus dem Qualitätsmanagement für dessen Unterstützung durch ein angepasstes Informationsmanagement abgeleitet werden können.

Während traditionell dem Informationsmanagement eine unterstützende Rolle zugewiesen wird, existieren aber auch Theorien, die eine gegenseitige Beeinflussung der Unternehmensführung und des Informationsmanagements unterstellen. Diese werden in *Kapitel 7* vorgestellt und auf ihre Relevanz für das Informationsmanagement im Qualitätswesen hin diskutiert. Anschließend wird ein Vorgehensmodell dargestellt, das diese Wechselbeziehung berücksichtigt.

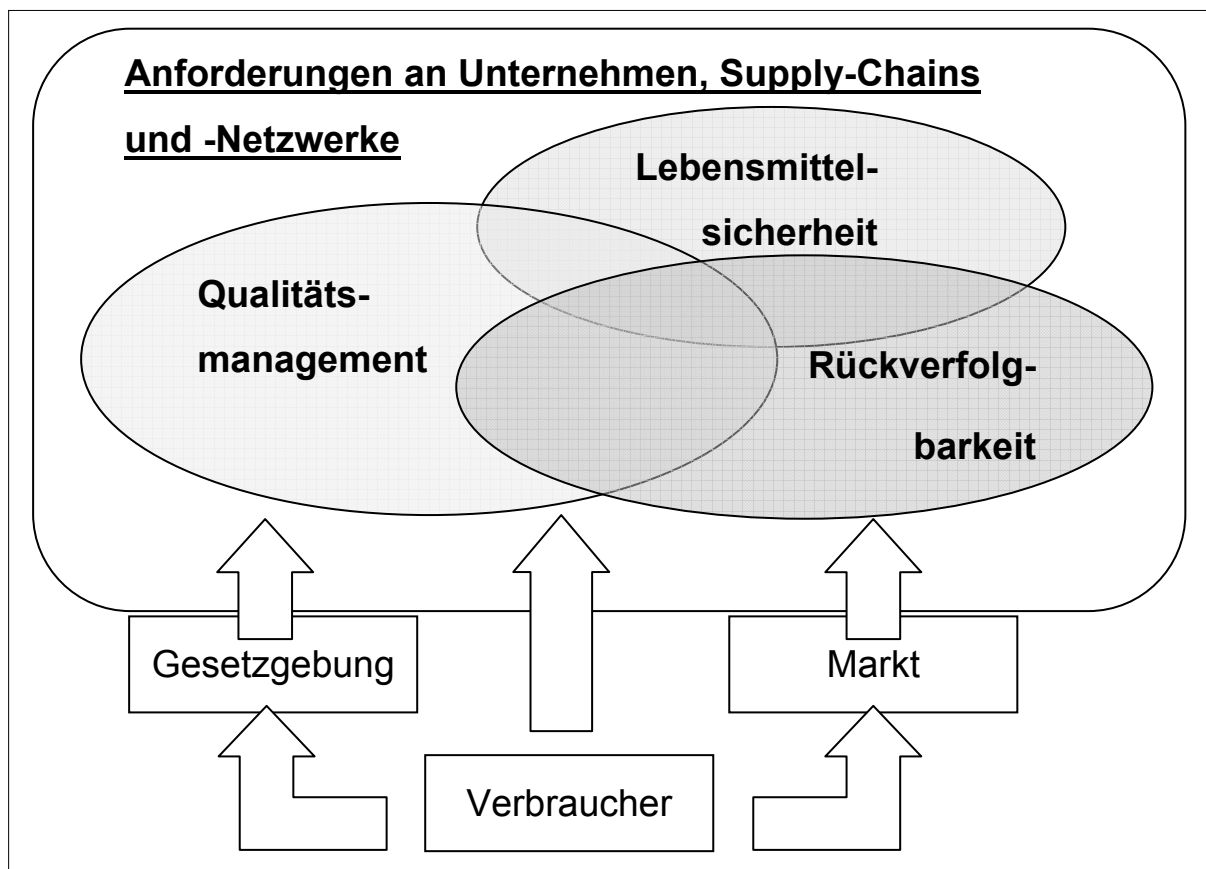
Im Rahmen von *Kapitel 8* werden Konzepte entwickelt, mit denen die Potentiale des Informationsmanagements als Enabler des Qualitätsmanagements ausgenutzt werden. Hier stehen die inhaltlich funktionalen Elemente sowie die Organisation der Leistungserbringung im Rahmen des Informationsmanagements im Zentrum der Betrachtung.

*Kapitel 9* beschreibt anhand von ausgesuchten Fallstudien, welche der in Kapitel 8 entwickelten Konzepte in der Unternehmenspraxis Anwendung finden, und mit welchen Zielen und Erwartungen seitens der Unternehmen solche Konzepte umgesetzt werden. Darüber hinaus wird in Kapitel 9 die Bewertung des in Kapitel 7 entwickelten Vorgehenskonzepts durch die Fallstudienpartner vorgestellt.

In *Kapitel 10* werden die Ergebnisse der Fallstudien aggregiert und diskutiert. Die Arbeit schließt mit einer zusammenfassenden Darstellung und dem Ausblick auf Ansätze zur weiteren Forschung.

## 2 Qualitätsmanagement in der Agrar- und Ernährungsindustrie

Die Märkte für Lebensmittel sind in den vergangenen Jahren vielfach von Vorkommnissen betroffen gewesen, die das Vertrauen der Verbraucher in die Qualität und Sicherheit der Produkte stark beeinträchtigt haben (vgl. VAN DORP 2004, S. 7 ff., TRIENEKENS und BEULENS 2001). Das Auftreten der Bovinen spongiformen Enzephalopathie (BSE) und der Zusammenhang zur Creutzfeld-Jakob-Krankheit Anfang der 1990er Jahre oder der Fund von Nitrofen in Futtermittelgetreide im Jahre 2002 sind besonders prominente Ereignisse dieser Art. THEUVSEN und SPILLER (2007, S.14) sprechen deshalb von Qualitätskrisen der Lebensmittelindustrie. Als Ursachen dieser Krise werden von den Autoren unter anderem die unklare und zum Teil willkürliche Aufteilung von (gesetzlich vorgegebenen) Zuständigkeiten für Lebensmittelsicherheit sowie das hohe Maß an staatlicher Regulierung in diesem Bereich angeführt. Die Autoren kommen deshalb zum Schluss, dass es den Akteuren des Sektors an entsprechender intrinsischer Motivation mangelt. Aus Sicht der Verbraucher seien zudem neue Technologien wie z. B. genetisch veränderte Organismen, ein weiterer Grund für Qualitätsunsicherheiten.



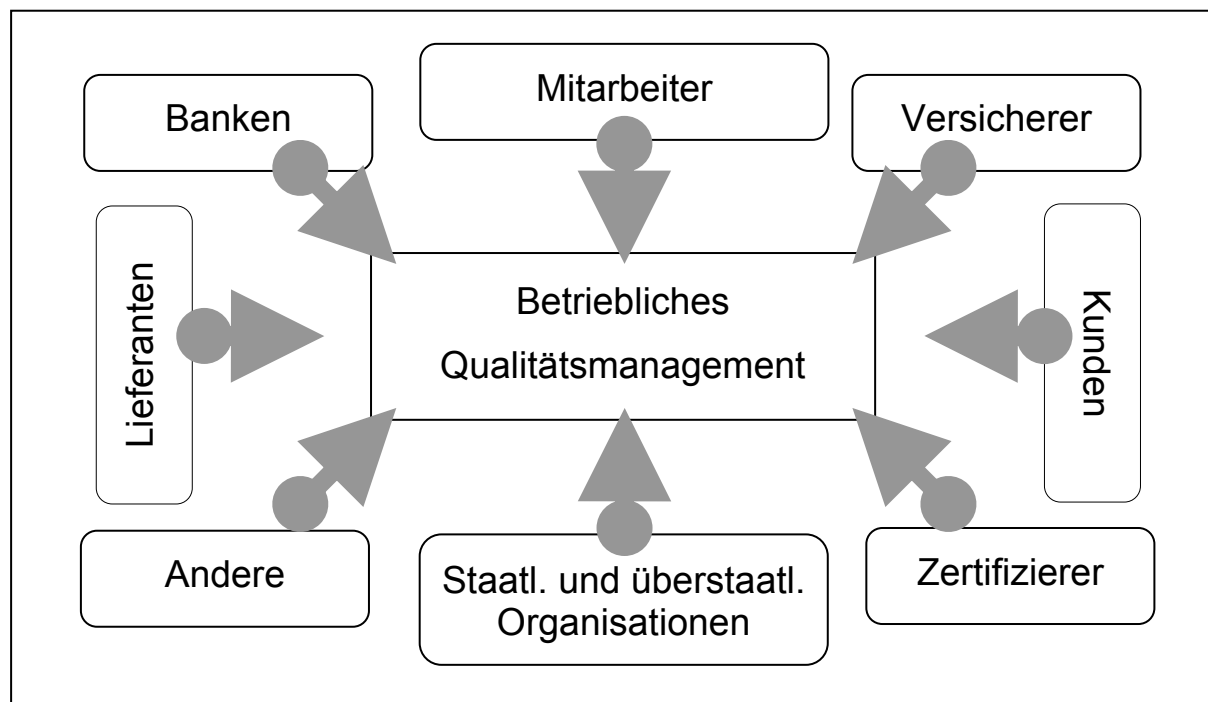
**Abbildung 2: Anforderungen an Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie sehen sich deshalb zunehmend mit Forderungen nach Maßnahmen zur Sicherstellung der Lebensmittelsicherheit, des produkt- und prozessbezogenen Qualitätsmanagements, der Rückverfolgbarkeit von Produkten und der Transparenz in Herstellung und Handel der Lebensmittel auf allen Stufen der Lebensmittelkette konfrontiert (vgl. SCHIEFER 1997a, S. 3; BEULENS et al. 2005, S. 481).

Anforderungen an die Qualität von Lebensmitteln haben eine lange Tradition, wie etwa das am 23. April 1516 durch den bayerischen Herzog Wilhelm IV. in Ingolstadt erlassene bayerische Reinheitsgebot für Bier zeigt. Das bald 500 Jahre alte Gesetz gibt klare Anweisungen hinsichtlich der Ausgangsstoffe des Produktionsprozesses und besagt, dass im gesamten Herrschaftsgebiet des Herzogs Bier lediglich aus den Bestandteilen Wasser, Hopfen und Gerste hergestellt werden darf.

Heute haben Qualitätsanforderungen aktuell nicht mehr ausschließlich ihren Ursprung in der Gesetzgebung, sondern kommen durch Forderungen von Marktpartnern oder durch Initiative der Unternehmen selbst zustande (vgl. POIGNÉE und HANNUS 2003, S. 16 ff.). Marktbedingte Anforderungen können dabei von Handelspartnern ausgehen und durch die Unternehmen selbst als Bestandteil der Unternehmensstrategie umgesetzt werden. Eine umfangreiche Darstellung sowie Ansätze zur unternehmerischen Bewertung von Qualitätsstandards finden sich bei KRIEGER (2008).

Abbildung 3 zeigt beispielhaft Interessenbeteiligte des betrieblichen Qualitätsmanagements.



**Abbildung 3: Interessenbeteiligte des betrieblichen Qualitätsmanagements**

(Quelle: Eigene Darstellung nach SEGEHZZI 2003, S. 24 u. S. 160; POIGNÉE 2008, S. 17)

Als Stakeholder sind Mitarbeiter, Kunden und Lieferanten aber auch Dritte, wie z. B. Banken als Kreditgeber, Versicherer durch ihr Interesse am betrieblichen Risikomanagement, Zertifizierer und Standarddeigner sowie staatliche und überstaatliche Organisationen zu nennen.

Im Folgenden werden zunächst Begrifflichkeiten im Kontext von Qualitätsmanagement, Rückverfolgbarkeit und Lebensmittelsicherheit definiert, sowie dazugehörige Konzepte und Aufgaben vorgestellt. Entlang von Beispielen werden für diese drei Bereiche externe Anforderungen und unternehmerische Motivation illustriert.

## **2.1 Qualität und Qualitätsmanagement**

### **2.1.1 Konzepte und Begriffe des Qualitätsmanagements**

Im umgangssprachlichen Gebrauch beschreibt der Begriff „Qualität“ die positive Eigenschaft eines Produktes - man spricht von einem „Qualitätsprodukt“, um dessen Hochwertigkeit zu unterstreichen. Der im Rahmen der Qualitätsmanagementforschung benutzte Begriff „Qualität“ ist von diesem Sprachgebrauch abzugrenzen. Im Zuge der Entwicklung des Qualitätsmanagements haben sich das Verständnis des Qualitätsbegriffes und die dazugehörige Definition mehrfach geändert. So entwickelte sich der Qualitätsbegriff vom primären Produktbezug über die Prozessorientierung hin zum aktuellen Fokus auf Kundenzufriedenheit und präventives Qualitätsmanagement (vgl. HERNÁNDEZ MARTINEZ 2006, S. 6). Nach der DIN EN ISO 9000:2000, ist Qualität als „Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt“ definiert (ISO 9000:2005 2005, S. 18).

Einer der Vorreiter des Qualitätsmanagements, Josef M. JURAN beschreibt Qualität als die Erfüllung der gestellten Anforderungen im Sinne der Fehlerfreiheit sowie die Schaffung eines Produktnutzens und fasst diese im Begriff der Gebrauchstüchtigkeit („Fitness for use“) zusammen (vgl. JURAN 1990, S. 13 ff.). EARLY (1995, S. 7 f.) erweitert die Definition im Sinne einer Ausrichtung an dem Kunden als demjenigen, der die zu erfüllenden Anforderungen definiert. Nach Early müssen deshalb nicht nur die explizit formulierten, sondern auch die impliziten Kundenanforderungen abgedeckt werden. Auch LUNING et al. (2002, S. 16) folgt Jurans Definition der Gebrauchstüchtigkeit und erweitert sie um das Erfüllen und Übertreffen von Kundenerwartungen. Der zweite Teil dieser Definition, nämlich das Übertreffen, ist dabei der Tatsache geschuldet, dass angesichts der bestehenden Marktsättigung ein zusätzlicher Nutzen angeboten werden muss, um Qualität als Differenzierungskriterium einsetzen zu können. Die eben erläuterte kunden- und marktorientierte Definition von Qualität liegt auch dieser Arbeit zu Grunde.



Tabelle 1 stellt die von LUNING et al. (2002, S. 19) identifizierten Qualitätsdimensionen von Lebensmitteln dar.

**Tabelle 1: Qualitätsdimensionen von Lebensmitteln**

(Quelle: Nach LUNING 2002, S. 19)

○ Physische Produkteigenschaften	○ dazugehöriger Service
○ Zusatznutzen (z. B. Conveniencegrad)	○ Verfügbarkeit
○ Produktsicherheit (verbundene Risiken)	○ empfundene Qualität
○ Haltbarkeit	○ Produktpreis
○ äußeres Erscheinungsbild	

Die dargestellten Qualitätsdimensionen umfassen dabei nicht nur objektiv messbare, sondern auch subjektiv wahrgenommene, empfundene oder vermutete Qualitätsattribute. JAHN et al. (2004) differenzieren deshalb Qualitätsattribute hinsichtlich der Informationsasymmetrie zwischen Käufer und Verkäufer. Es werden vier verschiedenen Arten von Attributen unterschieden:

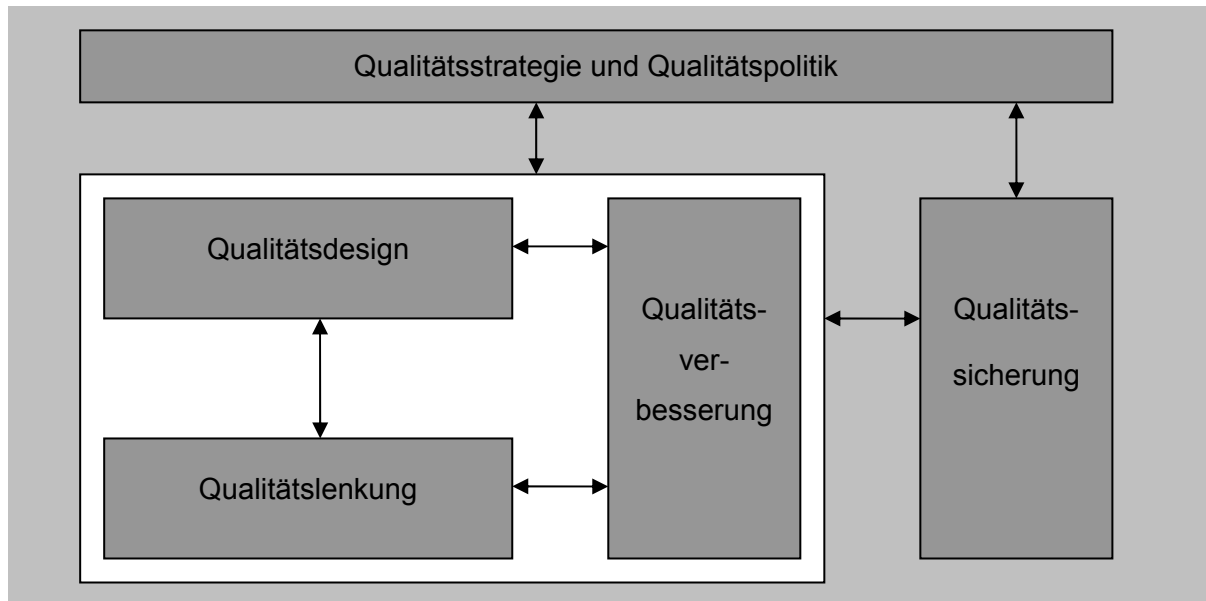
- (1) Sucheigenschaften sind solche, die vor dem Kauf bekannt sind
- (2) Erfahrungseigenschaften sind solche, die nach dem Kauf bekannt sind
- (3) Vertrauenseigenschaften sind solche die, zwar schwer zu beurteilen, aber aufgrund der Einschätzung eines Dritten validiert werden können
- (4) Potiemkinsche Eigenschaften sind prozessorientierte Eigenschaften, die auch von Dritten nicht beurteilt werden können

Die Attributgruppen sind durch eine in der Reihenfolge der Listung zunehmende Informationsasymmetrie gekennzeichnet. Die Tatsache, dass Qualität oft nicht oder nur schwer am Produkt nachprüfbar ist (z. B. der Nachweis eines biologisch-organischen Anbauregims am Endprodukt) führt dazu, dass Kommunikation im Rahmen des Qualitätsmanagements, Transparenz der Produktion und der Aufbau von Vertrauen in der Handelsbeziehungen eine herausragende Bedeutung haben (vgl. HOFSTEDDE 2003, S. 18 f.; FRITZ 2006, S. 4 f.).

### **Qualitätsmanagement**

Bezug nehmend auf die ISO 8402 spezifiziert KAMISKE (1995, S. 149) das Qualitätsmanagement als „alle Tätigkeiten des Gesamtmanagements, die im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems die Qualitätspolitik, die Ziele und Verantwortung festlegen sowie diese durch Mittel wie Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, Qualitätssicherung/Qualitätsmanagement-Darlegung und Qualitätsverbesserung verwirklichen“. Diese Begrifflichkeiten finden sich in

Teilen in den von LUNING et al. (2002, S. 84) beschriebenen Funktionalitäten des Qualitätsmanagements (vgl. Abbildung 4).



**Abbildung 4: Funktionen des Qualitätsmanagements**

(Quelle: LUNING et al. 2002, S. 84)

Als **Qualitätsstrategie und Qualitätspolitik** werden die Entscheidungsprozesse in den Bereichen Zielvorstellungen, Qualitätsniveaus für Produkte und Rohstoffe sowie Entscheidungen bezüglich des gesamten Qualitätsmanagementsystems beschrieben.

Im **Qualitätsdesign** sind die Entscheidungsprozesse im Bereich Rohstoff- und Materialspezifikationen und Prozessanforderungen zusammengefasst.

Die **Qualitätslenkung** beinhaltet den Entscheidungsprozess bzgl. der Produkt-, Material- und Prozessqualität sowie der Qualität der Prozessumgebung.

Die **Qualitätsverbesserung** umfasst alle Verbesserungsmaßnahmen bei Produkt, Material, Prozess und Rohstoffen.

Die **Qualitätssicherung (Qualitätsmanagementdarlegung)** befasst sich mit Entscheidungen im Bereich des Qualitätsmanagementsystems bezüglich Systemänderungen, der Leistung des Systems und der Herstellung des Zusammenhangs zur Organisation und Technologie (LUNING et al. 2002, S. 84 f.).

Nach LUNING et al. (2002, S. 9 ff.) sind im Qualitätsmanagement bei Lebensmitteln eine Managementkomponente und eine technologische Komponente zu unterscheiden. Letztere resultiert aus der Tatsache, dass es sich bei Lebensmitteln häufig um lebende, zumindest aber organische Materialien handelt, die einer Vielzahl von komplexen und miteinander in Verbindung stehenden Wandlungsprozessen unterworfen sind. Diese Tatsache führt dazu, dass die Operationalisierung des Qualitätsmanagements von Lebensmitteln im Rahmen von

Kundenanforderungen, wie Rückverfolgbarkeit und Lebensmittelsicherheit, eine besondere Bedeutung hat.

### **Qualitätsmanagementsystem**

Die organisatorische Umsetzung des betrieblichen Qualitätsmanagement findet durch die Implementierung eines Qualitätsmanagementsystems statt. KAMISKE (1995, S. 153) beschreibt dementsprechend ein Qualitätsmanagementsystem als die „Gesamtheit aller aufbau- und ablauforganisatorischen Gestaltungen, sowohl zur Verknüpfung der qualitätsbezogenen Aktivitäten untereinander, wie auch im Hinblick auf eine einheitliche, gezielte Planung, Umsetzung und Steuerungen der Maßnahmen des Qualitätsmanagements im Unternehmen.“

Als Voraussetzungen für ein erfolgreiches Qualitätsmanagementsystem nennt Pfeifer das Erkennen von Qualität als Managementaufgabe. Dazu gehören klare Zielvorgaben in Form einer Qualitätspolitik. Deren Umsetzung erfolgt durch die Schaffung entsprechender personeller, organisatorischer und technologischer Rahmenbedingungen durch die Unternehmensführung (vgl. PFEIFER 2001a, S. 53 ff).

Pfeifer formuliert fünf generelle Forderungen an QM-Systeme.

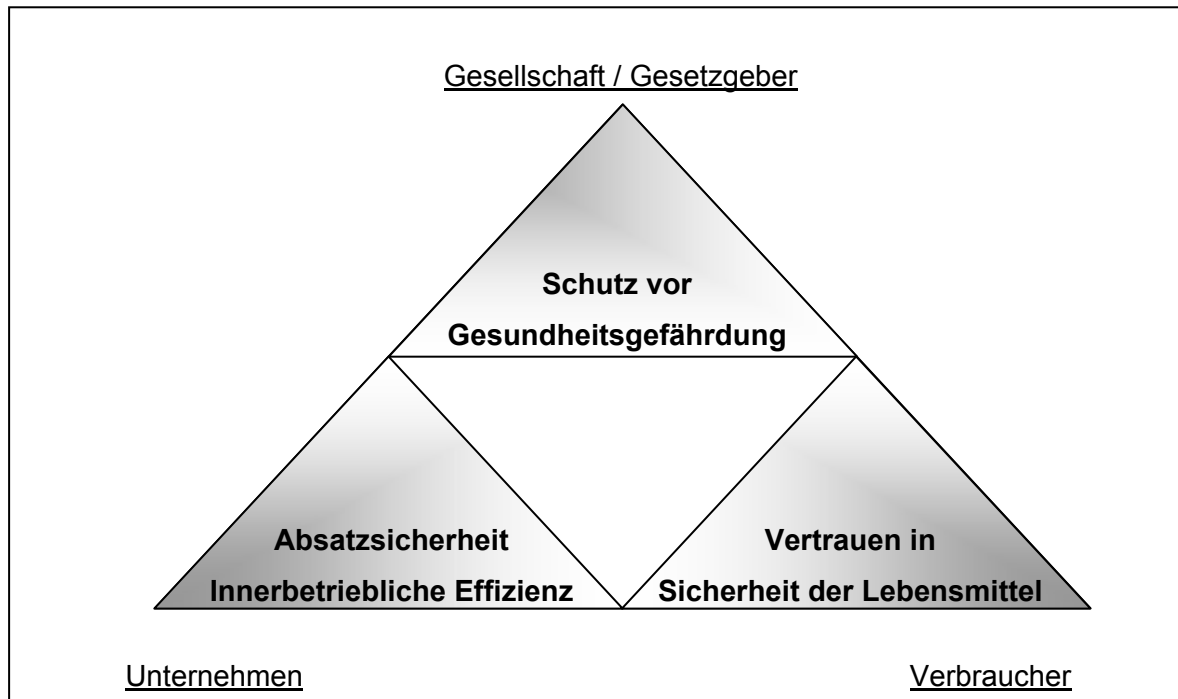
- Qualitätsorientierte Führung
- Orientierung an Kunden / Interessenpartner
- Einbeziehung aller Mitarbeiter und Lieferanten
- Messbarkeit von Leistung
- Kontinuierliche Verbesserung der Abläufe bzw. Prozesse und des QM-Systems.

Die bereichs- und abteilungsübergreifende Bereitstellung und Verarbeitung von Informationen, die zur Verbesserung der Leistungserbringung und damit zu einer effizienten Erreichung der Qualitätsziele führen, ergänzt den Anforderungskatalog (vgl. PFEIFER 2001a, S. 50). Somit wird ein angepasstes Informationsmanagement als ein integraler Bestandteil des Qualitätsmanagements etabliert. Das Ziel der prozessorientierten, bereichs- und abteilungsübergreifenden Ausrichtung aber wird vielfach durch bestehende Strukturen erschwert. In den meisten Unternehmen sind als Ergebnis der tayloristischen Arbeitsteilung nach wie vor häufig organisatorische Inseln mit vertikalen und horizontalen Informations- und Kommunikationsdefiziten entstanden (vgl. PFEIFER 2001a, S. 55).

### **2.1.2 Motivation und Ziele des Qualitätsmanagements**

SCHIEFER (2004, S. 4 f.) unterscheidet drei Interessengruppen (Stakeholder), die Ursache für die Setzung von Vorschriften und Normen für die Implementierung von QM –Systemen sind. Es sind dies die Gesellschaft/Gesetzgeber, die Unternehmen selbst sowie die

Verbraucher. Darauf aufbauend beschreibt WEINDLMAIER (2005, S. 17) für jede Gruppe unterschiedliche Ziele, die durch QM-Systeme verfolgt werden (vgl. Abbildung 5).



**Abbildung 5: Stakeholder und ihre Ziele hinsichtlich der betrieblichen QM-Systemen in der Ernährungswirtschaft**  
(Quelle: Nach WEINDLMAIER 2005, S. 17)

Wie in Abbildung 2 dargestellt wirken Verbraucher mittelbar, über Gesetzgebung und unmittelbar durch Kaufentscheidungen auf die Unternehmen ein. In diesem Sinne ist die Einführung von Qualitätsmanagementsystemen ein entscheidendes Werkzeug der Absatzsicherung bzw. des Erhalts des Marktzugangs, auf Basis eines Zertifikates, das die Erfüllung eines Qualitätsstandard belegt. Je nach Kundenkreis sind unterschiedliche, meist auch mehrere Standards zu bedienen. Relevant sind der branchen- und sektorneutral ISO 9000 Standard für Qualitätsmanagementsysteme und eine Vielzahl branchenspezifische Standards, die sich im Focus der zertifizierten Unternehmen und Produkte, ihrem Ursprung und ihrer inhaltlichen Ausrichtung unterscheiden. So ist der EurepGAP-Standard eine Initiative Europäischer Lebensmittelhändler, um ausschließlich die Erzeugerstufe (Landwirte / Gartenbaubetriebe) von unabhängigen Dritten nach einem definierten Standard der Guten Fachlichen Praxis (GAP) prüfen zu lassen (vgl. PFAFF 2006, S. 84). Der International Food Standard (IFS) ist ein im Rahmen der Global Food Safety Initiative integrierter Standard. Das heißt er befindet sich mit vier weiteren Standards (BRC, Dutch HACCP Code, EFSIS Standard, New Zealand GAP) auf einer Plattform gegenseitiger Anerkennung (vgl. CIESNET). Ausgehend vom Einzelhandel versuchen diese Standards das Verbraucherinteresse an sicheren Lebensmitteln zu bedienen. Kontrolliert Alternative Tierhaltung (KAT) ist eine Sektorinitiative des Frischeisektors, die der Qualitätssicherung in der gesamten Produktion von Eiern sowohl

im konventionellen, als auch im biologischen Landbau dient. Darüber hinaus existiert eine Vielzahl spezieller Qualitätsstandards, wie etwa regionale Markenprogramme oder Standards, die ein bestimmtes Anbauregime fordern. Aus der Vielzahl der unterschiedlichen Standards setzt sich dann das betriebsindividuelle Anforderungsprofil zusammen. Für die Unternehmen gilt es, die geforderten Standards möglichst effizient zu integrieren (vgl. KRIEGER 2008).

Absatzsicherheit des Unternehmens ist aber nicht nur durch die Erfüllung externer Anforderungen, sondern auch durch die aktive Positionierung am Markt möglich. POIGNÉE und PILZ (2005, S. 55) untersuchten dazu Qualitätsprogramme der deutschen Brotgetreidewirtschaft. Dabei zeigte sich, dass die Unternehmen und Unternehmensverbände eine bessere Kunden- bzw. Lieferantenbindung, verbesserte Marketing- und Vermarktungsmöglichkeiten, sowie regionalen Bezug und Transparenz durch die Schaffung des Qualitätsprogramms erreichen wollen. Zu beachten ist bei dieser Darstellung, dass die Zielerreichung im wirtschaftlichen Bereich schwerpunktmäßig an eine differenzierte Qualitätsstrategie anknüpft. Ebenso beschreibt ZAHNEN (2002, S. 20) für das regionale Getreide/Mehl-Qualitätsprogramm „Eifelähre“ das Ziel komparativer Konkurrenzvorteile durch definierte Herkunft, Rückverfolgbarkeit und Qualitätskontrolle zu erreichen.

Das gesellschaftliche Ziel des Schutzes vor Gesundheitsgefährdung durch Lebensmittel findet seinen Ausdruck in nationalen und internationalen Regelungen und Gesetzgebungen. Als eine der ersten Regelungen und Richtlinien der Gegenwart kann der Codex Alimentarius gesehen werden. Er ist eine Sammlung von Standards für die Lebensmittelsicherheit und –hygiene und wurde durch die Codex Alimentarius Kommission (CAC), einer Zusammenarbeit der Food and Agricultural Organisation (FAO) und der World Health Organisation (WHO) der Vereinten Nationen, erarbeitet (vgl. BMELV). Neben den Normen enthält der Codex zudem Abschnitte, die sich als Praxisleitfäden und Empfehlungen verstehen. So sieht der Codex Alimentarius in seiner aktuellen Version auch die Anwendung eines HACCP (siehe Kapitel 2.3.1) als integrales Element der Lebensmittelsicherheit vor (vgl. CAC 2003, S. 21 f.). Die Einhaltung der Codex Normen ist grundsätzlich freiwillig. Im Rahmen der WTO dient der Codex allerdings als Richtlinien in der Diskussion um sanitäre und phytosanitäre Handelsvereinbarungen sowie um bestehende technische Handelshemmnisse (LUNING et al. 2002, S. 45 f).

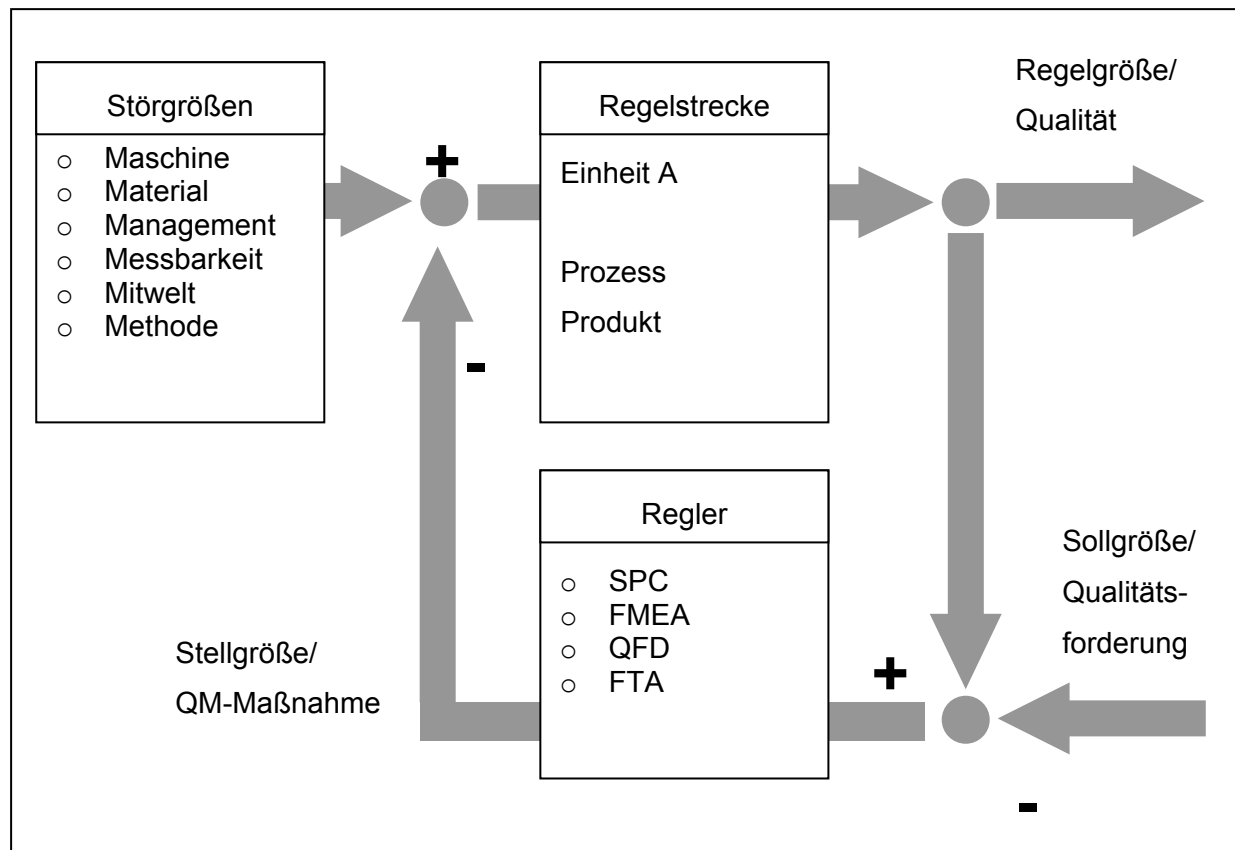
Im Rahmen des Gemeinschaftsrechts hat die Europäische Union eine Reihe von Verordnungen erlassen, die die Bereiche Qualitätsmanagement, Lebensmittelsicherheit und Rückverfolgbarkeit im Betrieb betreffen. Von besonderer Bedeutung sind die Basisverordnung zur Lebensmittelsicherheit (VO 178/2002) sowie die VO 1829/2003 und VO 1830/2003, die den Umgang mit genetisch veränderten Lebensmitteln regelt.

Die Verordnung (EG) 178/2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit ist als Verordnung des Gemeinschaftsrechts seit dem 21.2.2002 in drei Schritten in allen Mitgliedsländern zum unmittelbar geltenden Recht geworden. Neben der rechtlichen Grundlage für die Errichtung der europäischen Behörde zur Lebensmittelsicherheit enthält die Verordnung eine Reihe von Vereinheitlichungen hinsichtlich der Begrifflichkeiten im Bereich Lebensmittelsicherheit sowie Forderungen an die Lebensmittelsicherheit, die Einführung von Rückverfolgbarkeit und Regelungen zur Verantwortungsteilung für Lebensmittel- und Futtermittelunternehmer (vgl. GRONY 2004; VO (EG) 178/2002).

Auf europäischer Ebene existieren aktuell zwei Verordnungen zum Umgang mit genetisch veränderten Lebensmitteln. Es sind dies die VO 1829/2003 über genetisch veränderte Lebensmittel sowie die VO 1830/2003 über die Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung genetisch veränderter Lebensmittel. „Schwerpunkte der Neuregelung sind die Zulassung, Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit von genetisch veränderten Lebens- und Futtermitteln“ (GÜNTHER 2004, S. 42). In sämtlichen Prozessstufen muss die Sammlung, Weitergabe und Aufbewahrung spezifischer Informationen erfolgen. Lieferanten müssen schriftlich übermitteln, dass es sich um Genetisch veränderte / modifizierte Organismen (GMO) handelt und die spezifischen genetischen Marker angeben (Ausnahme bei GMO - Gemischen). Zudem muss auf Zutatenbasis, sofern eine Zutatenliste vorgeschrieben ist, dargestellt werden, dass diese Zutat aus GMO hergestellt wurde. Durch Aufbewahrung der Aufzeichnungen müssen die Handelstransaktionen auch nach fünf Jahren noch nachvollziehbar sein (GÜNTHER 2004, S. 44. f.). Damit macht die EU-Gesetzgebung nicht nur Aussagen zur Ausgestaltung des Produktionsprozesses, sondern auch zu der damit verbundenen Informationswirtschaft. Über die EU Verordnungen hinaus, ist auf nationaler Basis beispielsweise das Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) von Bedeutung für die Lebensmittelsicherheit.

### **2.1.3 Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements**

Das Qualitätsmanagement stellt eine Vielzahl von Werkzeugen und Methoden zur Unterstützung der Qualitätsmanagementaufgaben zur Verfügung. Der Einsatz der Qualitätsmanagementmethoden ist aber erst dann wirksam, wenn sie Bestandteil von Qualitätsregelkreisen sind (vgl. PFEIFER 2001a, S. 145). Das Konzept des Regelkreises im Qualitätsmanagement findet sich unter anderem im Qualitätskreis von Deming und im Prozessmodell der ISO 9000 Standard Familie wieder (vgl. HERNÁNDEZ MARTINEZ 2006, S. 35). Ein idealtypischer Regelkreis wird in Abbildung 6 dargestellt.



**Abbildung 6: Modell eines Regelkreises**

(Quelle: Nach PFEIFER 2001a, S 146)

PFEIFER (2001a, S. 148 ff.) unterscheidet dabei die vier Typen maschineninterner, maschinennaher, ebeneninterner und ebenenübergreifender Regelkreise. Maschineninterne Regelkreise sind solche, bei denen die zur Regelung notwendigen Daten direkt an der Maschine erfasst werden, und das Ergebnis des Ist-Soll Abgleichs automatische Anpassung des Prozesses als Regelgröße direkt zur Folge hat. Maschinennahe Regelkreise leiten, basierend auf Prozessergebnissen als Regelgröße, Maßnahmen zur Prozessanpassung ein. Da der Zusammenhang zwischen Regelgröße und Stellgröße nicht eindeutig beschrieben werden kann, ist hier eine Entscheidungsunterstützung notwendig. Ebeneninterne Regelkreise sind solche, bei denen der Abgleich und die Definition der Stellgröße zwar auf der gleichen organisatorischen Ebene, aber zwischen unterschiedlichen Abteilungen stattfinden. Bei ebenenübergreifenden Regelkreisen liegen Regelstrecke und Regler auf unterschiedlichen organisatorischen Ebenen und umfassen zum Teil auch Kunden und Lieferanten. Diese Art von Regelkreisen findet sich in der Unternehmenspraxis eher selten und wird insbesondere im Rahmen von präventiven Qualitätsmanagementmethoden eingesetzt.

Die Anzahl der möglichen Regelgrößen steigt mit der Spannweite des Regelkreises. In solchen Regelkreisen können die Regelvorschriften daher wesentlich komplexer sein und müssen anhand mehrerer Regelgrößen- Sollgrößenabgleiche flexibel erarbeitet werden. Dazu ist

die entsprechende Informationsbasis im Sinne einer Qualitätsdatenbasis notwendig (vgl. PFEIFER 2001a, S. 157 f.).

### Spezifische Werkzeuge des Qualitätsmanagements

Der Regler im dargestellten Regelkreis ist das Instrument, mit dem Regel- und Sollgröße verglichen werden. Aus der Differenzgröße wird dann die Stellgröße abgeleitet. Hierfür stellt das Qualitätsmanagement Methoden wie SPC (Statistische Prozesskontrolle), FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), QFD (Quality Function Deployment) oder Audits zur Verfügung. Unter einem Audit wird die systematische, unabhängige Untersuchung einer Aktivität und deren Ergebnisse verstanden, durch die das Vorhandensein und die sachgerechte Anwendung spezifischer Anforderungen beurteilt und dokumentiert werden (KIRSTEIN, 1991). Unter dem Begriff Qualitätsaudits fasst KAMISKE (1995, S. 5) Produkt-, Verfahrens-, und Systemaudits zusammen.

Audits sind besonders bedeutsam, weil externe Audits die Leistungsfähigkeit des – je nach Art des Audits – Produktes, Prozesses oder Unternehmenssystems darstellen und damit Grundlage der Weiterführung einer Lieferbeziehung (Lieferanten-audit) oder des Erhaltens eines Zertifikates sind. Neben der Bedeutung im Rahmen der Zertifizierung spricht PFEIFER (2001a, S. 106) vom Qualitätsaudit als Instrument für die kontinuierliche Pflege, Verbesserung und Weiterentwicklung eines QM-Systems. Einen Ansatz zur Aufteilung von Audits nach dem Durchführenden sowie nach dem Gegenstand des Audits liefert Tabelle 2:

#### Tabelle 2: Gliederung von Auditarten

(Quelle: Nach LUNING et al., 2002, S. 264 ff.)

Unterscheidung nach Auditor	Unterscheidung nach Auditierungsgegenstand
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intern</li> <li>○ Extern <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lieferantenaudit (Bewertung durch Kunden)</li> <li>○ Zertifizierungsaudit (durch Dritte)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Produktaudit</li> <li>○ Verfahrensaudit</li> <li>○ Systemaudit</li> </ul>

Im Zuge der Entwicklung des Qualitätsmanagements haben sich zudem spezifische Werkzeuge etabliert, die in Entscheidungssituationen unterstützen. Es sind dies die sogenannten „Sieben statistischen Werkzeuge“: Ursache-Wirkungsdiagramm, Strichliste, Histogramm, Paretoanalyse, Korrelationsdiagramm, Verlaufsdiagramm und Regelkarte. Sie sind besonders dann geeignet, wenn die Daten, die zur Lösung einer Fragestellung notwendig sind, vorliegen und entsprechend analysiert werden müssen. Ist dies nicht der Fall, oder sind Sachverhalte nur durch unscharfe Informationen beschrieben, so stehen hierfür das



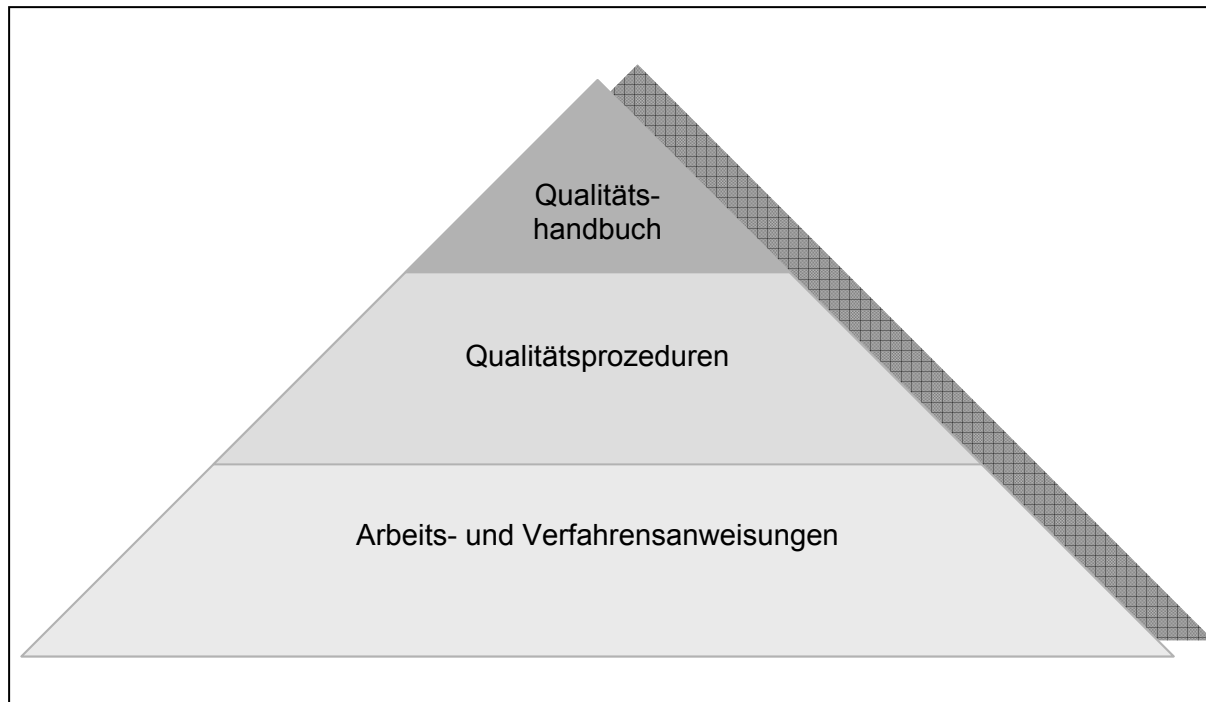
Methodenset der „Sieben neuen Managementwerkzeuge“ zur Verfügung (vgl. PFEIFER 2001a, S. 40 ff).

### **Maßnahmen der Systemdokumentation**

EARLY (1997, S. 112 f.) beschreibt die Systemdokumentation als integrale Aufgabe eines Qualitätsmanagementsystems. Die Systemdokumentation ist einerseits die Grundlage für eine konsistente Art der Produktion, da sie eine eindeutige Richtlinie vorgibt, andererseits aber auch die Basis zur Durchführung von Audits durch die Vorgabe der Soll-Situation darstellt. Aufgrund der herausragenden Bedeutung beschreibt deshalb auch PFEIFER (2001a, S. 104) die Erstellung der Systemdokumentation als Aufgabe der Leitung. Basierend auf den Forderungen der DIN EN ISO 9000ff zur Lenkung von Dokumenten und Aufzeichnungen, stellen auch Auditstandards Anforderungen bezüglich der Dokumentation (vgl. SCHMITZ 2006, S. 112).

MACK (2007, S. 36) beschreibt die Hauptaufgaben der Systemdokumentation als die Darstellung der Aufbau- und Ablauforganisation sowie der Regelung von Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten. Damit ist die Systemdokumentation die ständige Bezugsgrundlage für die Realisierung und Aufrechterhaltung des Qualitätsmanagementsystems. Darüber hinaus kann das Qualitätsmanagementhandbuch als Systemdarlegung im externen Gebrauch das Qualitätsimage des Unternehmens unterstützen.

Der in Abbildung 7 dargestellte hierarchische Aufbau beschreibt einen typischen, in der Umsetzung effektiven Ansatz der Systemdokumentation (vgl. SEGHEZZI 2003, S. 181, LUNING et al. 2002, S. 262; PFEIFER 2001b, S. 93). Dabei steht ein leitendes Dokument auf oberster Ebene (Qualitätshandbuch), das sich auf eine Reihe darunter gruppierter Prozeduren und Verfahrensanweisungen als Detaillierung bezieht.



**Abbildung 7: Pyramide der Systemdokumentation**  
(Quelle: Nach LUNING 2002, S. 262)

Nach MACK (2007, S. 36) erleichtert dieses Vorgehen die Herausgabe und Pflege der Systemdokumentation. Der allgemeine Teil des Handbuchs kann auch einzeln an Kunden weitergegeben werden, die schützenswerten Angaben zu Abläufen und technischen Verfahren hingegen werden nur an die betroffenen Mitarbeiter weitergeben. Durch diese organisatorische Struktur ist bereits eine differenzierte Steuerung der Leserechte, wie sie im digitalen Dokumentenmanagement üblich ist, möglich.

## **2.2 Rückverfolgbarkeit**

Wie eingangs erläutert, ist die Rückverfolgbarkeit von Produkten zumindest in Teilbereichen ein Subsystem des Qualitätsmanagements. Ein häufig diskutiertes Bindeglied stellt dabei die Lebensmittelsicherheit dar, da durch die Rückverfolgbarkeit von Produkten und Prozessen die Transparenz der Produktion unterstützt wird (siehe Abbildung 2).

### **2.2.1 Definition von Tracking und Tracing**

Wie VAN DORP (2002, S. 24 f.) feststellt, gibt es in der Literatur keine einheitliche Definition von Rückverfolgbarkeit bzw. dem englischsprachigen Begriffspaar „tracking“ und „tracing“. Als Repräsentanten einer aktuellen Leseart werden hier deshalb die Definitionen von Van der Vorst für den englischsprachigen und von Waldner für den deutschsprachigen Bereich vorgestellt. Damit kann auch ein begrifflicher Abgleich zwischen den englischen und deutschen Begriffen erfolgen und die in der Arbeit angewandte Arbeitsdefinition Rückverfolgbarkeit abgeleitet werden.

Nach Van der Vorst umfasst das Tracking die Feststellung der aktuellen Position von Waren auf ihrem Weg durch die Supply Chain. Tracing zielt darauf ab, die Zusammensetzung und Behandlung einer Ware nachzuvollziehen. Das „upstream tracing“ erfasst dabei den Ursprung der Ware, das „downstream tracing“ zielt darauf ab den Weg der Ware in Richtung Konsument darzustellen. „Traceability“ ist die Fähigkeit zum „upstream-“ und „downstream tracing“ (VAN DER VORST 2004, S 175 f.; TRIENEKENS und BEULENS 2001; MOE 1998, S. 211). Damit greift van der Vorst die drei Fragen der Rückverfolgbarkeit auf:

- (1) Was ist der Ursprung einer bestimmten Ware?
- (2) In welche Produkte oder Zwischenprodukte ist ein Rohstoff oder Zwischenprodukt eingegangen?
- (3) Wo befindet sich Ware, die einen bestimmten Rohstoff bzw. ein bestimmtes Zwischenprodukt enthält oder enthalten kann?

Dabei wird Punkt (1) als upstream tracing, Punkt (2) als downstream tracing und Punkt (3) als Tracking bezeichnet.

Eine Pendant in der deutschsprachigen Forschung findet sich bei WALDNER (2006, S. 83 f.). Er benutzt den Begriff „Rückverfolgbarkeit“ als die gedankliche Nachvollziehbarkeit der Bewegung von Erzeugnissen. Der Ausdruck „Rück“ bezieht sich dabei nicht auf die Blickrichtung, sondern auf die Tatsache, dass ein zeitlich zurückliegendes Ereignis, nämlich der Warenfluss, behandelt wird. Bezüglich der Blickrichtung unterscheidet Waldner zwischen „Upstream Rückverfolgbarkeit“ (vom Konsumenten in Richtung Produzenten) und

„Downstream Rückverfolgbarkeit“ (vom Produzenten zum Konsumenten). Eine Abgrenzung des bei Van der Vorst als Tracking bezeichneten Begriffs findet bei Waldner nicht statt. Weiterhin grenzt WALDNER (2006, S. 84) hinsichtlich der Intensität der Rückverfolgbarkeit die interne Rückverfolgbarkeit als Möglichkeit der Zuordnung von Wareneingängen zu Warenausgängen und umkehrt, sowie die Chargenrückverfolgbarkeit ab. Bei der Chargenrückverfolgbarkeit handelt es sich um die Möglichkeit, bestimmte Rohstoff- und Zutatenchargen einem Endprodukt zuzuordnen und umgekehrt.

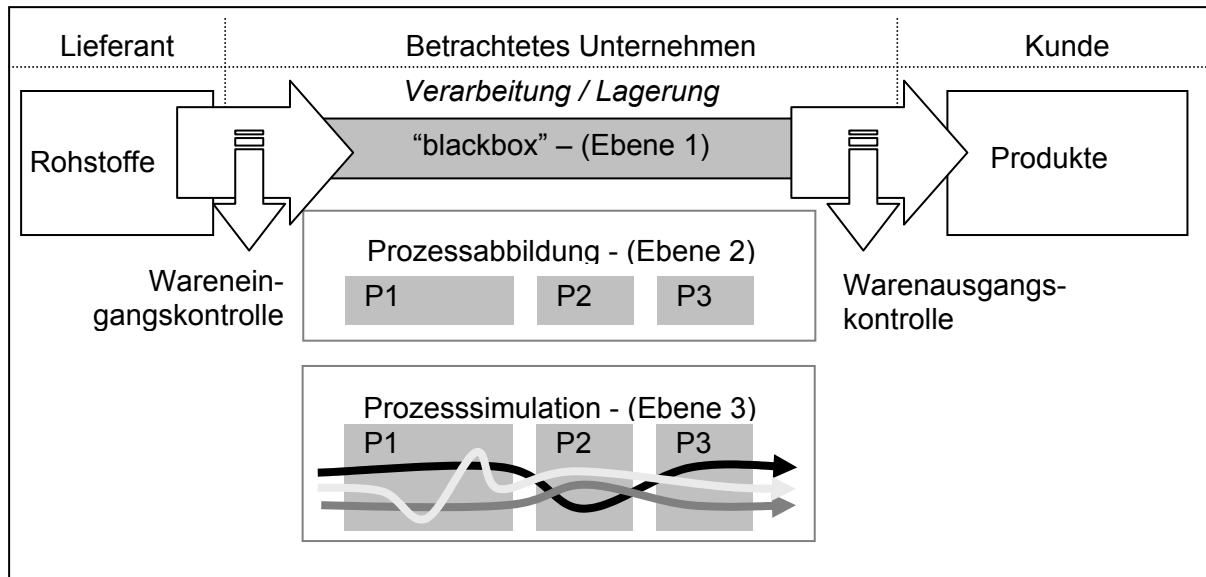
Die von Waldner verwandte Definition der „Up-„ und „Downstream-Rückverfolgbarkeit“ wird im weiteren Verlauf der Arbeit als Synonym des Begriffs Tracing verwandt. Gemäß der Definition von Van der Vorst wird auch weiterhin der Begriff Tracking gebraucht um den aktuellen Verbleib von Ware zu beschreiben. Der Begriff Rückverfolgbarkeit im Allgemeinen benennt im Folgenden den gesamten Themenkomplex von Tracking und Tracing.

### **2.2.2 Dimensionen der Rückverfolgbarkeit**

Aus Sicht des Einzelunternehmens kann die Prozesskette im Unternehmen vereinfacht gemäß den Elementen aus Abbildung 8 dargestellt werden. Es sind dies die Anlieferung, die Wareneingangsprüfung, die interne Verarbeitung, die Warenausgangskontrolle und die Auslieferung des Produktes (Ebene 1) [angepasst nach dem SCOR Modell (Supply-Chain Council 2004)]. Diese Darstellung entspricht den aktuellen Anforderungen durch die EU (VO) 178 /2002 an die Rückverfolgbarkeit. Die beschriebene Differenzierung der Elemente der Prozesskette ermöglicht aber noch keine interne Rückverfolgbarkeit - das Unternehmen selbst wird als „Blackbox“ behandelt. Eine Verknüpfung zwischen Wareneingang und Warenausgang kann deshalb nicht hergestellt werden.

Um eine Abbildung zu schaffen, die eine effiziente Rückverfolgbarkeit ermöglicht, müssen die innerbetrieblichen Abläufe des Unternehmens in das Modell aufgenommen werden (Ebene 2). Ein Ansatz dazu ist die Identifikation von Chargen bei Transport, Lagerung und Produktion und ihre Verknüpfung entsprechend der Prozesskette (vgl. BLL, 2001). Chargen sind dabei alle klar abgrenzbaren Produkteinheiten. Diese müssen auf jeder Stufe der Wertschöpfungskette identifiziert werden. Die Rückverfolgbarkeit wird dann durch die Verknüpfung der einzelnen Chargen hergestellt. Gemäß diesem Prinzip kann ein Modell entwickelt werden, mit dem sowohl unternehmensinterne als auch unternehmensübergreifende Rückverfolgbarkeitssysteme erstellt werden können (vgl. HANNUS et al., 2003).

Da eine zunehmende Detaillierung die Präzision der Rückverfolgbarkeit erhöht, ist die Modellierung der Produktflüsse innerhalb der einzelnen Prozesse (Ebene 3) der nächste Schritt zur Verbesserung des Modells. Ansätze dafür werden im Bereich der Lebensmitteltechnologie entwickelt.



**Abbildung 8: Alternativen der Abbildung von Unternehmensabläufen**  
(Quelle: Nach HANNUS et al., 2007)

Im Getreidebereich beispielsweise muss aufgrund der Schüttgutproblematik der Warenfluss durch Silos simuliert werden. Wegen der Komplexität der Modelle und der Vielzahl an Eingangsvariablen, die notwendig sind, um ein hinreichend genaues Modell zu entwickeln, sind nur wenige Beispiele dieser Art im Getreidebereich zu finden. Die folgenden Ausführungen der Rückverfolgbarkeit beschränken sich deshalb auf die Darstellung der Ebenen 1 und 2.

### Kernfragen der Umsetzung von Rückverfolgbarkeit

Die folgende Tabelle veranschaulicht einige der Kernfragen bei der Umsetzung von Rückverfolgbarkeit in Unternehmen dar. Zudem wird aufgezeigt, welche Wissensdisziplinen bei der Beantwortung der Fragen helfen können.

**Tabelle 3: Dimensionen der Ausgestaltung von Rückverfolgbarkeit**

(Quelle: vgl. GOLAN et al. 2004; BOTZENHARD 2004, S. 49f.; VAN DORP 2002, S. 26 ff.)

	Dimension	Fragestellung	Betroffene Disziplinen
Gestaltung des Warenstroms	Rückverfolgbarkeitsbereich	Welchen Umfang soll die von der Rückverfolgbarkeit abgedeckte Prozesskette haben?	Unternehmensführung Qualitätsmanagement Betriebswirtschaft
	Rückverfolgbarkeitsintensität	Welche Intensität der Rückverfolgbarkeit soll angestrebt werden?	Unternehmensführung Betriebswirtschaft
	Prozessorganisation	Wie können Prozesse reorganisiert werden, um eine fokussierte Rückverfolgbarkeit zu ermöglichen?	Organisationslehre
Gestaltung des Informationsstroms	Prozessabbildung	Wie können Unternehmensprozesse durch Informationen abgebildet werden um die Rückverfolgbarkeit von Produkten und Prozessen zu ermöglichen?	Wirtschaftsinformatik Informationsmanagement
	Technologie	Wie können Maschinen entwickelt werden die eine fokussierte Rückverfolgbarkeit ermöglichen?	Maschinen und Anlagenbau
	Informationslogistik	Welche Infrastrukturen können/müssen bereitgestellt werden um Rückverfolgbarkeitsinformationen zu erfassen und zu kommunizieren?	Wirtschaftsinformatik / Informatik
	Datenhaltung	Wie sollen Rückverfolgbarkeitsdaten verwaltet werden?	Informatik

Tabelle 4 zeigt die Komplexität der unternehmerischen Entscheidungen hinsichtlich der Rückverfolgbarkeit. Zum einen sind Fragen in unterschiedlichsten Bereichen (Einkauf, Lagerung, Produktion etc.) sowie auf allen Ebenen des Unternehmens verortet (operativ bis zum strategischen Management). Weiterhin wird durch die Tatsache, dass Rückverfolgbarkeit in der Regel eine Aufgabe der gesamten Produktionskette ist (vgl. BOTZENHARDT 2004, S. 49 f.; VAN DORP 2002, S. 27), die einzelunternehmerische Entscheidung durch die Notwendigkeit der Abstimmung in der Kette erschwert. Ebenso zeigt die Darstellung, dass eine Vielzahl von Wissensgebieten für die Lösung der Probleme notwendig ist. In der Literatur findet sich deshalb eine Reihe von Fachbeiträgen aus den einzelnen Wissensdisziplinen. Eine integrierte Betrachtung der Fragestellungen fehlt jedoch bislang.

### 2.2.3 Motivation für Rückverfolgbarkeit

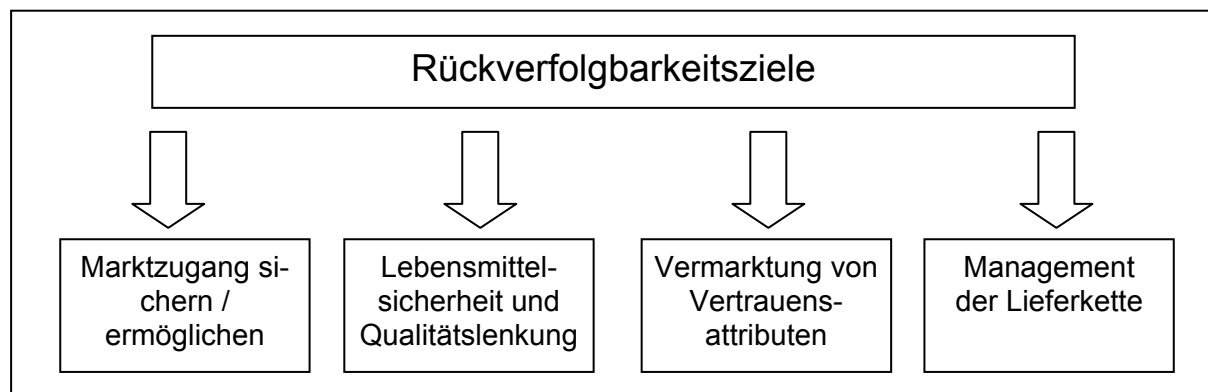
Als Ziele der Rückverfolgbarkeit nennen GOLAN et al. (2004 S. 4 ff.) für die Agrar- und Ernährungsindustrie:

1. Rückverfolgbarkeit um die Lieferkette zu managen.
2. Rückverfolgbarkeit für Lebensmittelsicherheit und Qualitätslenkung.
3. Rückverfolgbarkeit um sich zu differenzieren und Lebensmittel mit Vertrauensattributen zu vermarkten.

Die Differenzierung nach effizienz- und qualitätsbezogener Rückverfolgbarkeit ist hier ebenfalls enthalten. Während der erste Zielkomplex der effizienten Gestaltung der Kette und des betrieblichen Prozesses gilt, werden in den folgenden beiden Punkten Ansätze gezeigt, um marktrelevante Qualität zu entwickeln bzw. diese am Markt zu kommunizieren. Als notwendige Ergänzung der drei genannten Zieldimensionen ist im Hinblick auf gesetzliche und marktspezifische Anforderungen ein weiteres Ziel zu nennen (vgl. z. B. WEINDLMAIER 2005, S. 17):

4. Absatzsicherung beziehungsweise Sicherung des Erhalts des Marktzugangs.

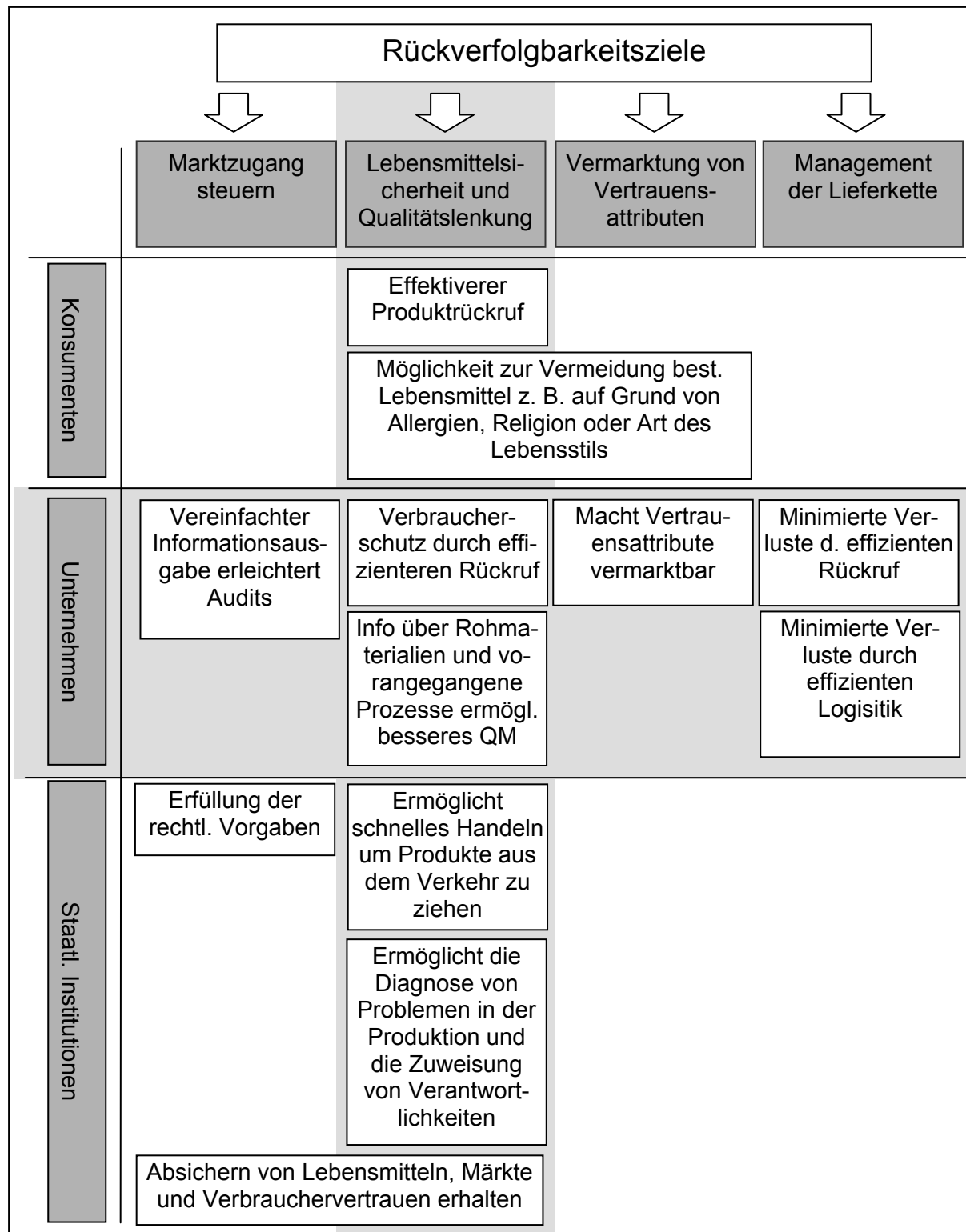
Dies führt zu der in Abbildung 9 dargestellten Gliederung der Ziele von Rückverfolgbarkeit in der Agrar- und Ernährungsindustrie.



**Abbildung 9: Ziele der Rückverfolgbarkeit**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

In einer Studie zu den drei Branchen Obst/Gemüse, Getreide und Ölsaaten sowie Fleisch konnten GOLAN et al. (2004, S. 40) nachweisen, dass die Motivation für die Einführung von Rückverfolgbarkeitssystemen je nach Sektor eine unterschiedliche Kombination der drei genannten Ziele war. Im US-amerikanischen Obst/Gemüsesektor wurde Rückverfolgbarkeit vor dem Hintergrund von Lebensmittelsicherheit und Qualitätsmanagement eingeführt, im Getreidebereich waren es das Supply Management und die Nachfrage nach hochwertigen Attributen, im Fleischbereich ist es die Lebensmittelsicherheit und die Nachfrage nach hochwertigen Rückverfolgbarkeitssystemen. VAN DER VORST (2004) differenziert Nutzengruppen

nach den jeweiligen Betroffenen in Nutzen für Konsumenten, für Unternehmen und für staatliche Institutionen. Durch Bildung einer Matrix zwischen Zielgruppen und Beteiligten lassen sich die Nutzen wie in Abbildung 10 kategorisieren:



**Abbildung 10: Zuordnung von Nutzendimensionen zu Zielen und Betroffenen**  
 (Quelle: Eigene Darstellung nach GOLAN, 2004 und VAN DER VORST, 2004)



Abbildung 10 zeigt deutlich, dass ein Schwerpunkt der in der Literatur diskutierten Nutzendimensionen im Bereich der Qualitätslenkung und Gewährleistung von Lebensmittelsicherheit liegt. Des Weiteren ist ersichtlich, dass die Nutzendimensionen hauptsächlich die Unternehmensperspektive behandeln. Für staatliche oder sonstige normative Institutionen liegen sie zudem im Bereich des Zielkomplexes „Steuerung des Marktzugangs“ vor. Für Konsumenten ergibt sich als weitere Nutzendimension die Möglichkeit, Produkte auch hinsichtlich ihrer potentiellen Eigenschaften bewerten zu können.

MOE (1998, S. 213) unterscheidet zwischen Nutzelementen durch Rückverfolgbarkeit auf Kettenebene und im Einzelbetrieb. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Aufzählungen sind in Tabelle 4 zusammengefasst. Dabei wird deutlich, dass ein großer Teil der Nutzelemente nur dann entsteht wenn Rückverfolgbarkeit nicht nur im Einzelbetrieb, sondern darüber hinaus in der gesamten Kette umgesetzt wird. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass eine Gewichtung der Vorteile nur einzelbetrieblich erfolgen kann.

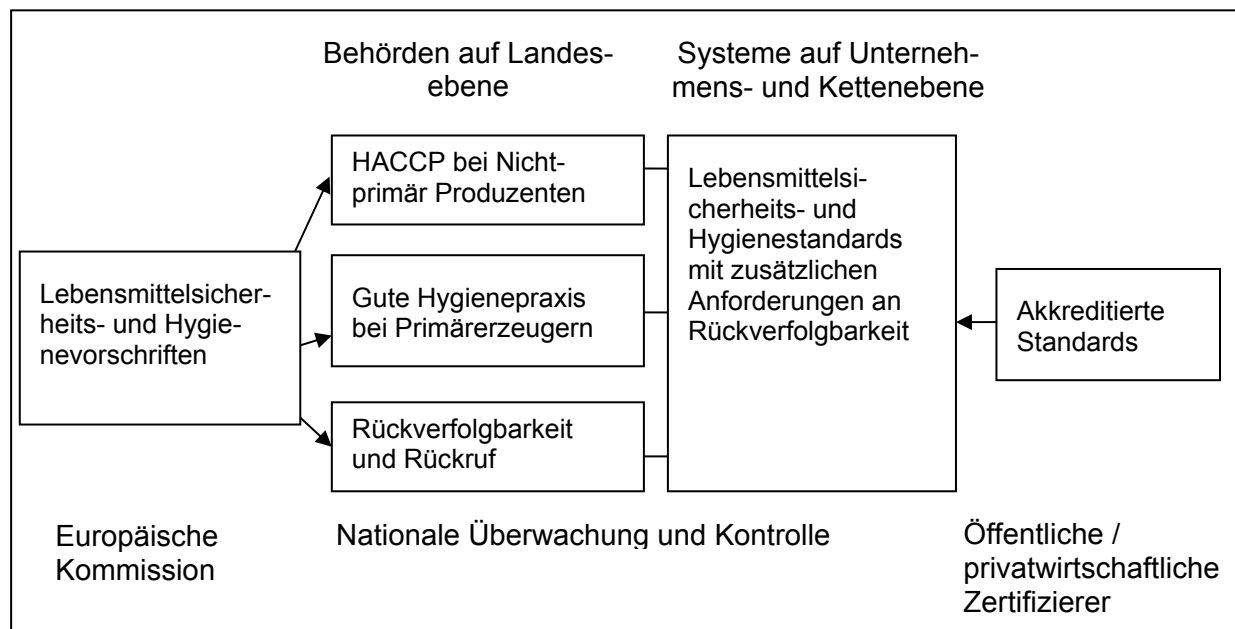
**Tabelle 4: Vorteile von kettenweiter und einzelbetrieblicher Rückverfolgbarkeit**  
(Quelle: MOE 1998, S. 213)

Kettenrückverfolgbarkeit	Einzelbetriebliche Rückverfolgbarkeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Basis für effiziente Produktrückrufmaßnahmen</li> <li>○ Optimierung der Prozesse basierend auf besserer Kenntnis von Rohstoffen</li> <li>○ Vermeidung unnötig wiederholter Messungen</li> <li>○ Verbesserung des Anreizes, die Rohstoffqualität zu erhalten</li> <li>○ Ermöglicht die Vermarktung bestimmter Eigenschaften der Rohmaterialien</li> <li>○ Ermöglicht die Vermarktung bestimmter Prozesseigenschaften (die am Produkt nicht nachvollziehbar sind)</li> <li>○ Erfüllen von gesetzlichen Anforderungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Möglichkeit zur verbesserten Prozesslenkung</li> <li>○ Herstellung von Ursache / Wirkungszusammenhängen bei fehlerhaften Produkten</li> <li>○ Herstellung von Zusammenhängen zwischen Produkt und Rohstoffqualität sowie Prozessparametern</li> <li>○ Verbesserte Planung des Rohmaterial-einsatzes</li> <li>○ Vermeidung unwirtschaftlicher Vermischungen von Rohstoffen unterschiedlicher Qualität</li> <li>○ Vereinfachte Informationsbereitstellung für Audits</li> <li>○ Bessere Grundlage für die Implementierung von IT Lösungen zur Prozesslenkung und für das Managementsystem.</li> </ul>

### 2.3 Lebensmittelsicherheit

Die FAO definiert Lebensmittelsicherheit im Codex Alimentarius als die Versicherung, dass ein Lebensmittel dem Verbraucher keinen Schaden zufügen wird, sofern es entsprechend seines zugedachten Gebrauchs zubereitet und verzehrt wird (vgl. CAC 2003). Diese Definition findet sich in ähnlicher Weise in einer Vielzahl von anderen Publikationen (z. B. LUNING et al. 2007; TOMPKIN 2001). Damit sind Maßnahmen zur Erreichung der Lebensmittelsicherheit als ein Element des unternehmensweiten Qualitätsmanagement anzusehen (vgl. JOUVE et al. 1998, S. 10 ff.)

Die Fürsorge für die Sicherheit von Lebensmitteln ist im Sinne der Volksgesundheit ein hoheitliches Interesse von staatlichen und überstaatlichen Institutionen. Zudem ist sie auch Ziel und Verpflichtung der in der Agrar- und Ernährungsindustrie tätigen Unternehmen selbst (vgl. TOMPKIN 2001, S. 203). MEUWISSEN et al. (2003, S. 50) beschreiben den Zusammenhang zwischen Gesetzgebung und den im Sektor verwendeten Zertifizierungsstandards (vgl. Abbildung 11): Die auf EU-Ebene erlassenen Regularien zur Lebensmittelhygiene führen zu Auflagen auf nationaler Ebene, deren Einhaltung von öffentlichen Überwachungseinrichtungen bei den Unternehmen der Branche kontrolliert werden. Zudem können diese Systeme im Rahmen von akkreditierten Standards zertifiziert werden.



**Abbildung 11: Zusammenhang zwischen Lebensmittelsicherheits-, Hygienevorschriften und (akkreditierten) Standards der Zertifizierung**  
(Quelle: Nach MEUWISSEN 2003, S. 50)

UNNEVEHR und JENSEN (1999, S. 626) konstatieren, dass Lebensmittelsicherheit kaum über Marktmechanismen zu koordinieren ist, da sie nur schwer an den Verbraucher

kommunizierbar ist. Die Generierung eines Marktwertes ist damit nur bedingt möglich. Vor diesem Hintergrund werden Maßnahmen der Lebensmittelsicherheit häufig von staatlicher Seite verordnet. Dabei kann zwischen Instrumenten unterschieden werden, die auf einem Anordnungs- und Überwachungsprinzip basieren und solchen, die Anreize für eine Lösung über den Markt schaffen. Instrumente nach dem Anordnungs- und Überwachungsprinzip können in produktbezogene Standards, prozessbezogene Standards sowie Standards, die die Offenlegung von Information verlangen, gegliedert werden (vgl. UNNEVEHR und JENSEN 1999, S. 629 f.).

### **Methoden und Werkzeuge der Lebensmittelsicherheit**

SCHMITZ (2005, S. 11 f) benennt das HACCP-Konzept, die FMEA und Qualitätsaudits als Methoden der Risikobeherrschung in der Lebensmittelproduktion. Eine besondere Bedeutung hat das HACCP-Konzept als Maßnahme zur Gewährleistung der Produktion von sicheren Lebensmitteln (vgl. KNURA et al. 2007, S. 28; CAC 2003; LUNING et al. 2002, S. 226; LEE und HATHAWAY 1998, S. 111). Es zielt darauf ab, die Lebensmittelhygiene sicherzustellen, zu erhalten und zu verbessern. Dazu werden einzelne Verarbeitungsschritten identifiziert, bewertet und Maßnahmen für die Beherrschung möglicher Gesundheitsgefahren für den Konsumenten entwickelt (vgl. HERNÁNDEZ MARTINEZ 2006, S. 37). Insbesondere wird hierbei die Einhaltung Guter Fachlicher Praktiken als Grundvoraussetzung der Produktion sicherer Lebensmittel in den Vordergrund gerückt. In diesem Sinne sind die Einhaltung gesetzlichen Anforderungen, die Gute Fachliche Praxis sowie das HACCP-Konzept als die Werkzeuge der Gewährleistung von Lebensmittelsicherheit anzusehen (JOUVE 1998, S. 10, LEE und HATHAWAY 1998, S. 112).

#### *Gute Fachliche Praxis*

Leitfäden der Guten Fachlichen Praxis dienen dazu, Herstellungsprozeduren und die Qualitätslenkung so zu kombinieren, dass die Produkte mit einer ihrer Nutzung entsprechenden Qualität hergestellt werden. Die gute Herstellungspraxis beinhaltet dementsprechend grundsätzliche Standards, Prinzipien, Vorgehenskonzepte sowie Methoden, um eine Umgebung zu schaffen, die der Produktion von Lebensmitteln angemessen ist (vgl. LUNING et al. 2007, S. 269). Um die Erfüllung der gesetzten Regeln im Rahmen der Guten Fachlichen Praxis zu prüfen ist es notwendig, diese betriebspezifisch zu auditieren (EARLY 1997, S. 58 f).

Kodizes Guter Fachlicher Praxis wurden und werden von Landesregierungen, internationalen Körperschaften und Interessengruppen wie Fachverbänden verfasst (vgl. LUNING et al. 2002, S. 224). So befasst sich die bereits erwähnte Codex Alimentarius Commission (CAC) mit der Erstellung von international anerkannten Leitfäden zur Guten Herstellungspraxis

(GMP – Good Manufacturing Practice), Guten Hygienepraxis (GHP) oder der Guten landwirtschaftlichen Praxis (GAP – Good Agricultural Practice).

Festlegungen Guter Fachlicher Praktiken selbst haben keinen Rechtsstatus, werden allerdings häufig in nationale Regelungen der Lebensmittelhygiene integriert. Zudem können sie im Falle eines branchenbezogenen Kodex durch die Branche selbst als verpflichtend durchgesetzt werden, wie etwa GMP in der niederländischen Futtermittelbranche zeigt (vgl. LUNING et al. 2002, S. 225).

### *HACCP*

Das HACCP Prinzip findet seinen Ursprung in den Bemühungen der NASA in den 1960er Jahren, für die bemannte Raumfahrt Lebensmittel herzustellen, die eine lebensmittelbedingte Erkrankung der Astronauten im höchstmöglichen Maße ausschließen (EARLY 1997, S 59). Seit Mitte der 1980 er Jahre findet das HACCP-Konzept eine breite Resonanz in der Unternehmenspraxis und Gesetzgebung. So wird das HACCP-Konzept in der Europäischen Union mit der Umsetzung der Richtlinie 93/43/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über Lebensmittelhygiene in nationales Recht als verpflichtend eingeführt (vgl. EU 1993). Basis eines funktionierenden HACCP-Systems ist die Entwicklung eines HACCP Plans, der entsprechend der HACCP-Prinzipien das System und dessen Umsetzung beschreibt (vgl. LUNING et al. 2002, S. 228). Für die Entwicklung und Einführung eines HACCP Plans wird in der Literatur häufig ein zwölfstufiges Vorgehen vorgeschlagen (vgl. CAC 2003, EARLY 1997, S. 63 ff). Das HACCP-Konzept selbst baut auf folgenden sieben Prinzipien auf (vgl. Tabelle 5):

#### **Tabelle 5: Prinzipien des HACCP-Konzepts**

(Quelle: VAN SCHOTHORST 2004)

1. Identifikation und Analyse der möglichen Gefahrenquellen entlang der Produktionskette
2. Identifikation der kritischen Lenkungspunkt
3. Ermitteln von kritischen Grenzwerten, um die Gefahrenquelle an jedem Lenkungspunkt steuern zu können
4. Schaffung von Überwachungsprozeduren
5. Planung der Maßnahmen zur Korrektur
6. Verifikation der Prozeduren
7. Aufzeichnungen im Rahmen des HACCP-Konzepts sowie die Systemdokumentation müssen geplant werden, um ein effektives Management zu ermöglichen

Mit Hilfe der Gefahrenanalyse werden wesentliche Gefahren sowie die Bedingungen unter denen sie im Lebensmittel entstanden sind, ermittelt. Zudem wird bewertet, wie wahrscheinlich ein Auftreten der Gefährdung ist, und wie schwer die gesundheitlichen Folgen wären. Kritische Lenkungspunkte treten dort auf, wo durch bestimmte Maßnahmen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Gefährdung minimiert oder ausgeschlossen werden kann. Kritische Werte sind Ausprägungen biologischer, chemischer oder physikalischer Eigenschaften, die die Grenze zwischen akzeptablem und inakzeptablem Ergebnis darstellen. Im Rahmen des Monitoring wird an den kritischen Lenkungspunkten die Einhaltung der kritischen Werte systematisch durch Messungen und Aufzeichnungen überprüft. Zeigt das Monitoring die Über- oder Unterschreitung eines kritischen Wertes und damit den Verlust der Prozesskontrolle, gilt es Korrekturmaßnahmen durchzuführen, die sicherstellen, dass die Ware nicht den Konsumenten erreicht. Diese Maßnahmen müssen bei der Entwicklung eines HACCP-Konzeptes entworfen werden. Ist ein System implementiert, muss ferner geprüft werden, ob dieses auch die gesetzten Ziele erreicht. Zudem muss sichergestellt werden, dass die Informationen der HACCP-Studie sowie Daten die im Systembetrieb anfallen, verfügbar bleiben (vgl. VAN SCHOTHORST 2004, S. 3 f.).

## **2.4 Zusammenfassende Darstellung**

Das vorangegangene Kapitel stellte zunächst Grundlagen des Qualitätsmanagement wie Begrifflichkeiten, damit verbundene unternehmerische Ziele und Motivation bzw. externe Anforderungen an die Unternehmen dar. Darüber hinaus wurden Konzepte, Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements vorgestellt. Speziell in der Agrar- und Ernährungsindustrie haben die Fragestellung der Rückverfolgbarkeit von Produkten sowie der Unbedenklichkeit von Lebensmitteln (Lebensmittelsicherheit) zunehmend an Bedeutung gewonnen. Qualitätsmanagement und damit das Management von Prozessen und die Fragestellungen der Rückverfolgbarkeit sind durch vielfältige Wechselwirkungen miteinander verbunden. Die Abbildung der Prozesse und die Aufzeichnungen über die tatsächlichen Produktflüsse bilden die Basis der Rückverfolgbarkeit. Die dabei entstehenden Informationsstränge laufen parallel zum Warenfluss und können als Trägersystem für Qualitätsinformationen verwendet werden. Qualitätsrelevante Prozessinformationen werden an den Produktionsprozess gekoppelt und sind somit ebenfalls Rückverfolgbar (vgl. HANNUS et al. 2003; POIGNÉE und HANNUS 2003).

Lebensmittelsicherheit kann durch ein Qualitätsmanagementsystem präventiv unterstützt werden. Risiken in der Lebensmittelproduktion können durch die Kombination von Prozessbeherrschung und Nachverfolgbarkeit der Prozesse und Produktflüsse beherrschbar gemacht werden. Die Rückverfolgbarkeit liefert darüber hinaus die Struktur, mit der reaktiv der

Schaden durch gezielten Rückruf minimiert und Ursachenforschung betrieben werden kann (vgl. WALDNER 2006).

Basierend auf seiner Einordnung in einer Kettenstufe, Sektor, Branche, Region sowie durch die Forderungen von Kunden ergibt sich für den einzelnen Betrieb eine komplexe Matrix einzelner Umsetzungsforderungen mit unterschiedlichem Verbindlichkeitsgrad. Neben der Anpassung der eigentlichen Produktions- und Handelsprozesse bedeutet dies in der Regel auch eine Anpassung der dazugehörigen Informationsmanagementprozesse. Das folgende Kapitel stellt dar, welche Ansätze bereits existieren und welche Innovationen im Bereich der Informationstechnologien unterstützend eingesetzt werden können.

## **3 Informationsunterstützung im Qualitätsmanagement – Ansätze und Entwicklungen**

Wie ausgeführt, stehen Unternehmen der Lebensmittelindustrie vor einer Vielzahl von Anforderungen hinsichtlich der Produkt- und Prozessqualität, der Unbedenklichkeit ihrer Produkte sowie der Transparenz der Produktions- und Handelswege. Zur Erfüllung dieser Anforderungen werden deshalb einerseits organisatorische und technische und andererseits informationelle Voraussetzungen in Form von entsprechenden Systemen geschaffen.

Wie BEULENS et al. (2005, S. 483) ausführen, müssen bei dem Entwurf solcher Systeme drei Aspekte berücksichtigt werden: Es sind dies die Funktionen, die umgesetzt werden müssen, Information die bereit gestellt werden muss, sowie die Infrastruktur und deren Anschlussfähigkeit, um Informationen zu kommunizieren.

Der Aspekt der Funktionen betrifft dabei sowohl die Organisation der Warenwirtschaft als auch Fragen der dazugehörigen Informationswirtschaft. Die Aspekte der benötigten Information sowie der Informationsinfrastruktur beschäftigen sich ausschließlich mit Fragestellungen des Informationsmanagements. Deshalb setzt das folgende Kapitel den Wissensstand im Informationsmanagement in den Kontext des Qualitätsmanagements und stellt aktuelle Entwicklungsrichtungen dar.

### ***3.1 Informationssysteme zur Unterstützung des Qualitätsmanagements***

Informationssysteme im Qualitätsmanagement im Sinne von Computer Aided Quality Assurance (CAQ) und Qualitätssystemen (QIS) werden in verschiedenen Wirtschaftszweigen auch KMUs seit vielen Jahren erfolgreich genutzt (vgl. KLAMMA et al., 1997). Informationssysteme zur Unterstützung der Rückverfolgbarkeit finden sich ebenfalls seit vielen Jahren in unterschiedlichsten Wirtschaftssektoren (z. B. vgl. MOE, 1998, S. 211). Es werden deshalb zunächst etablierte Konzepte der Informationsunterstützung im QM diskutiert. Dafür wird ein allgemeines Modell von Qualitätssystemen vorgestellt, das einen Rahmen zur Einbettung von Funktionen zur Unterstützung des Informationsmanagements im Qualitätsmanagement liefert.

GERBER et al. (2004, S. 45) definieren Qualitätssysteme als „Informationslogistik zum Sammeln, Speichern, Verarbeiten, Bewerten und Archivieren von Qualitätssystemen“. Dabei werden Qualitätssysteme als Daten zur Erreichung und zum Nachweis der Konformität der Produkte definiert. Das CAQ bildet nur einen Teilbereich des QIS ab (vgl. ebenda). Diese Definition wird im weiteren Verlauf der Arbeit verwandt, da sie QIS als

Rahmen für die konkrete Einbindung von funktionalen Elementen wie CAQ-Funktionen, Rückverfolgbarkeitssystemen oder Systemen zur Unterstützung der Lebensmittelsicherheit vorsieht.

LARI (2002 S. 176 f.) führt folgende **Ziele** auf, die im Rahmen der Schaffung eines integrierten Informationssystems für ein ISO 9000 QM-System verfolgt werden können:

- Eine erfolgreiche Zertifizierung der ISO 9000 und andere Qualitätsstandards, die ein effizientes Dokumentations-, Lenkungs- und Abfragesystem zur Verfügung stellen.
- Unterstützung für Entscheider im QM-Bereich in semi- und unstrukturierten Entscheidungssituationen durch die Möglichkeit der Verbindung von menschlichem Wissen und EDV-gängiger Information.
- Den Mitarbeitern in Qualitätsfunktionen wird Expertise zur Verfügung gestellt, um die Qualität kontinuierlich durch zeitnahen Zugang zu Nachverfolgungs- und Lenkungsinformation zu verbessern.
- Gleichzeitiges Zentralisieren und Verteilen der Lenkung von korrigierenden und vorbeugenden Maßnahmen, um Probleme zu identifizieren und passende Maßnahmen vorzuschlagen, die auf dem Input aller Beteiligten basieren.
- Bereitstellen von Managementwerkzeugen: Für die Qualitätslenkung, die kontinuierliche Verbesserung sowie zur Identifikation von Flaschenhälsen und Schwachstellen des Systems.
- Bereitstellen von Werkzeugen und Modellen für Experten in den Bereichen Problemidentifikation und -analyse.
- Erhöhung der Effizienz des Qualitätssicherungssystems.
- Reduzierung der (papierbasierten) Büroarbeit.
- Unterstützung der Zusammenarbeit in der Gruppe sowie bei Projekten zur gemeinsamen Qualitätsverbesserung.

Die dargestellten Ziele sind mit Ausnahme des ersten als unterstützende Ansätze für das bestehende Qualitätsmanagement und den darin involvierten Personen zu sehen. Allgemein können die optimale Informationsversorgung und Bereitstellung von unterstützenden Werkzeugen für das Qualitätsmanagement als Ziele benannt werden. Eine Konkretisierung der Ziele in Form von **Aufgaben** nehmen WOO und LAW (2002, S. 224) vor. Als Aufgaben von Qualitätsinformationssystemen nennen sie:

- eine integrierte Datenbasis, um redundante Datenhaltung und Fehler aufgrund von fehlerhaften oder fehlende Datensätzen zu vermeiden,
- die Protokollierung von Qualitätstestdaten und –ergebnissen, Chargenspezifikationen und anderen Rückverfolgbarkeitsdaten,



- die Lenkung der Qualität durch eine integrierte Datenhaltung über alle Produktionsinformationen,
- die Gewährleistung eines zuverlässigen Reportingsystems für Qualitätsinformationen.

TANG und LU (2002, S. 853) beschreiben als Aufgabe von Qualitätsinformationsmanagementsystemen (QMIS bzw. QIS) die Erfassung interne und externe Qualitätsinformationen und die Kommunikation von Qualitätsinformationen zwischen dem Unternehmen und Handelspartnern zu erleichtern. Entsprechend wird ein zyklischer Informationsfluss zwischen Lieferanten und dem Unternehmen innerhalb des Unternehmens und zwischen dem Unternehmen und dessen externen Kunden unterschieden (TANG und LU 2002, S. 855).

Eine weitere Konkretisierung in Form einer allgemeingültigen, funktional orientierten Darstellung von QIS unterbleibt hier zunächst. Diese wird erst im Bezug auf das im Unternehmen implementierte Qualitätssystem darstellbar. Lari bzw. Tan et al. zeigen beispielhaft für die Umsetzung eines Qualitätsmanagementsystems auf Basis der ISO 9001:2000, welche Modulanforderungen an das Informationssystem bestehen (vgl. LARI 2002, S. 171 ff, TAN et al. 2003, S. 669 ff.)

Zusammenfassend kann folgende Abgrenzung von **Funktionsbereichen** vorgenommen werden:

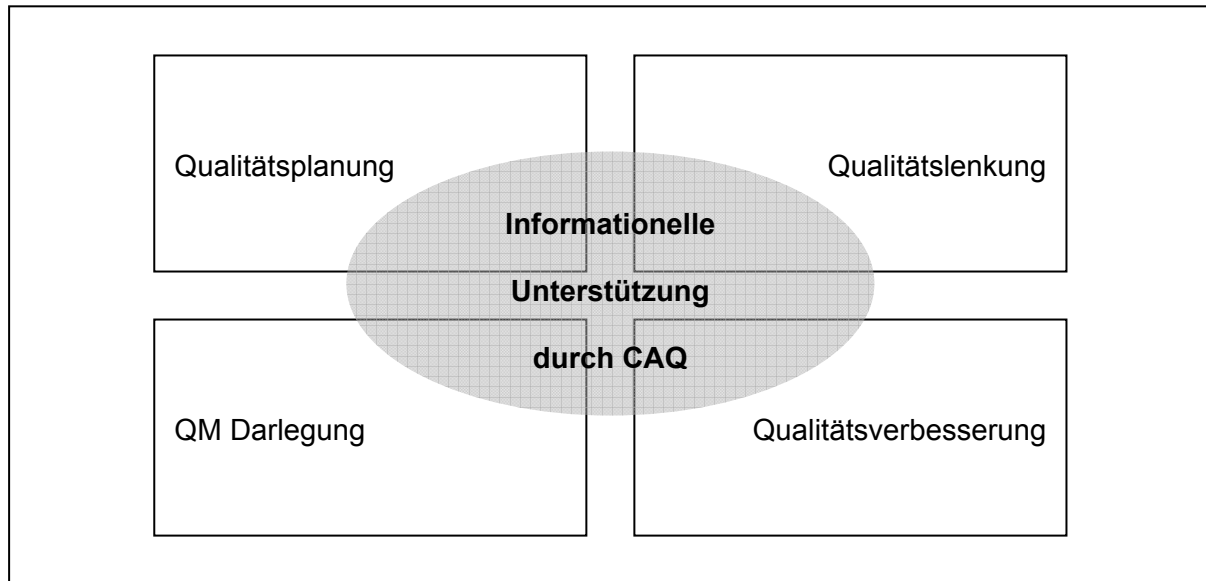
1. Elemente zur Unterstützung der Kommunikation zwischen allen Interessenbeteiligten des QM-Systems,
2. Elemente zur informationellen Unterstützung der Methoden des Qualitätsmanagements. Vor dem Hintergrund der in Kapitel 2 dargestellten Problematik in der Agrar- und Ernährungsindustrie sind dabei folgende Elemente von besonderer Bedeutung:
  - Unterstützung in klassischen QM Methoden (CAQ),
  - Unterstützung im Bereich der Rückverfolgbarkeit,
  - Unterstützung im Bereich der Lebensmittelsicherheit, insbesondere HACCP.

Die für diese Funktionsbereiche existierenden Ansätze werden deshalb im Folgenden näher ausgeführt.

### 3.1.1 Computer Aided Quality Management Systeme

Nach DA SILVA JUNIOR (1998, S. 27) steht der CAQ Begriff „für Rechnerunterstützung aller qualitätsbezogenen Aufgaben eines Unternehmens“. MUTZ et al. (1998, S. 7) definieren CAQ als Systeme zur Datenverarbeitung, die „ganz oder überwiegend zur Unterstützung von Tätigkeiten, Verfahren und Methoden des Qualitätsmanagements verwendet“ werden. Als Aufgabenbereiche werden die Unterstützung in Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, QM - Darlegung und Qualitätsverbesserung genannt. Den Bezug zum betrieblichen

Qualitätsmanagementsystem stellt EICKHOLT (1994, S. 8) wie folgt her: „Systemtheoretisch ist ein CAQ-System ein Subsystem, welches in Bezug auf das übergeordnete Qualitätsmanagementsystem einen Hilfsmittelcharakter besitzt“. Im Rahmen dieser Arbeit werden deshalb CAQ-Systeme als IT basierte Systeme definiert, die im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems zur Erfüllung der informationellen Aufgaben der QM Funktionen Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, QM Darlegung und Qualitätsverbesserung eingesetzt werden (vgl. Abbildung 12):



**Abbildung 12: Aufgabenbereiche des QM, die durch CAQ unterstützt werden**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Tabelle 7 gibt eine Übersicht über mögliche Ziele, die mit der Einführung eines CAQ-Systems im Unternehmen verfolgt werden können. Dabei kann zwischen Zielen unterschieden werden, die sich in Form von Kennzahlen erfassen lassen und solchen, bei denen dies nicht direkt möglich ist. Zudem werden mit der Einführung von CAQ-Systemen Ziele auf unterschiedlichsten Ebenen der Unternehmensführung angestrebt. So können operative Ziele wie beispielweise die Reduzierung der Auftragsdurchlaufzeit oder die Rationalisierung des Betriebsmitteleinsatzes, aber auch strategische Ziele wie die Erhöhung der Flexibilität der Prozesse verfolgt werden.

**Tabelle 6: Ziele des Einsatzes von CAQ-Systemen**  
(Quelle: Nach Mutz et al. 1998, S. 9 ff.)

Quantifizierbare Ziele	Nicht Quantifizierbare Ziele
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reduzierte Auftragsdurchlaufzeit</li> <li>○ Rationeller Einsatz von Personal und Betriebsmitteln</li> <li>○ Reduzierte Kapitalbindungskosten</li> <li>○ Unterstützung der Zertifizierung (z. B. nach ISO 9000ff)</li> <li>○ Verbesserte Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter (z. B. durch Automatisierung von Prüfarbeiten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transparenz des Qualitätsgeschehens</li> <li>○ Vermindertes Produkthaftungsrisiko</li> <li>○ Erfüllung von Kundenanforderungen</li> <li>○ Imageverbesserung</li> <li>○ Erhöhte Kundenzufriedenheit</li> <li>○ Gezielte Informationsbereitstellung</li> <li>○ Steigerung der Flexibilität</li> </ul>

Aus der Vorgabe von Zielen ergeben sich eine Reihe von Aufgaben, die durch ein CAQ-System zu erledigen sind. Eine zusammengefasste Darstellung von Aufgaben für CAQ-Systeme findet sich bei MONZ (2006, S. 33):

- Rechnerunterstützung der Qualitätssicherung,
- erschließen von Optimierungs- und Rationalisierungspotentialen und
- Optimierung des Kundenkontakts durch schnelleres Reklamationshandling.

Wegen der direkten Auswirkungen dieser Aufgaben auf die Wertschöpfung und den Kunden werden CAQ-Systeme deshalb als Wettbewerbsfaktor eingestuft.

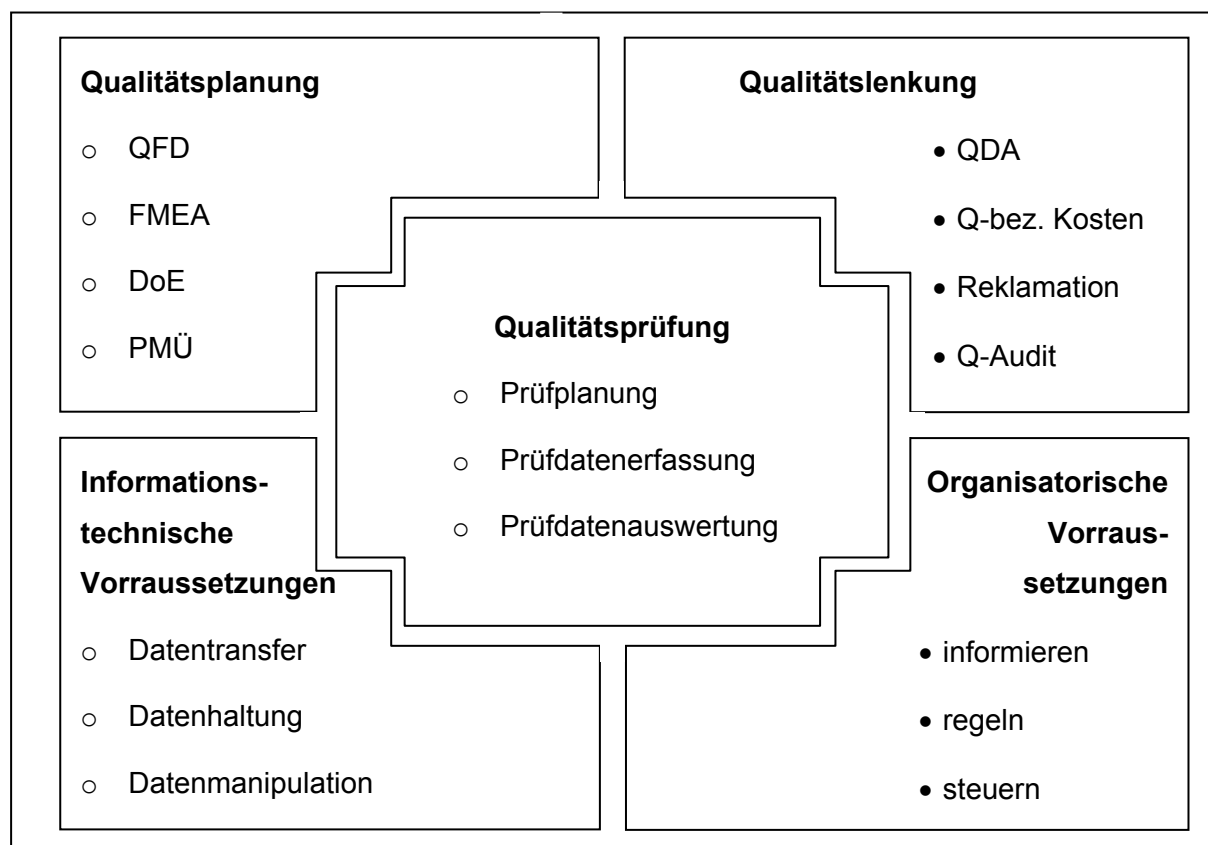
In der Literatur wird zwischen CAQ-System, -Modul und -Funktion unterschieden. Eine Funktion ist dabei als „eine vom Programm unterstützte Abfolge von zusammenhängenden QM-Tätigkeiten [...] zu verstehen“ (PFEIFER 2001a, S. 167). Ein CAQ-Modul stellt die „Zusammenfassung von CAQ Funktionen zu einer Anwendungseinheit“ (ebenda) dar. In der Literatur finden sich die in Tabelle 8 aufgelisteten CAQ-Module.

**Tabelle 7: Typische CAQ Module**  
(Quelle: Nach MUTZ et al. 1996, S. 12; EICKHOLT, 1994, S. 85)

(1) Teileprüfung	(6) QM-Methoden (FMEA, QFD)
(2) Statistische Prozessregelung	(7) Audits
(3) Reklamationsbearbeitung	(8) Dokumentenlenkung /-Verwaltung
(4) Qualitätsdatenauswertung	
(5) Prüfmittelwesen	(9) CAQ-Systemmanagement

Während die ersten acht Punkte inhaltliche Qualitätsmanagementaufgaben unterstützen, basiert der letzte Punkt eher auf technisch-organisatorischen Überlegungen wie der Integrationsfähigkeit und Anpassbarkeit.

Eine Zuordnung typischer Funktionen zu inhaltlichen Bereichen des Qualitätsmanagements nimmt Pfeifer im CAQ Funktionsmodell vor (vgl. Abbildung 13). Dabei werden die Funktionalitäten des CAQ-Systems mit den Funktionsbereichen des Qualitätsmanagements in Beziehung gesetzt. Nach PFEIFER (2001a, S. 167) orientieren sich die „Funktionalitäten an den Tätigkeiten, die im Bereich der Qualitätsprüfung, Qualitätsplanung, Qualitätslenkung sowie an der Steuerung und Regelung dieser Tätigkeiten zur anwendungsorientierten Bereitstellung von Qualitätsinformationen“ festgemacht werden. Zudem müssen die notwendigen informationstechnischen Voraussetzungen geschaffen werden, um ein solches System bereitzustellen (vgl. ebenda).



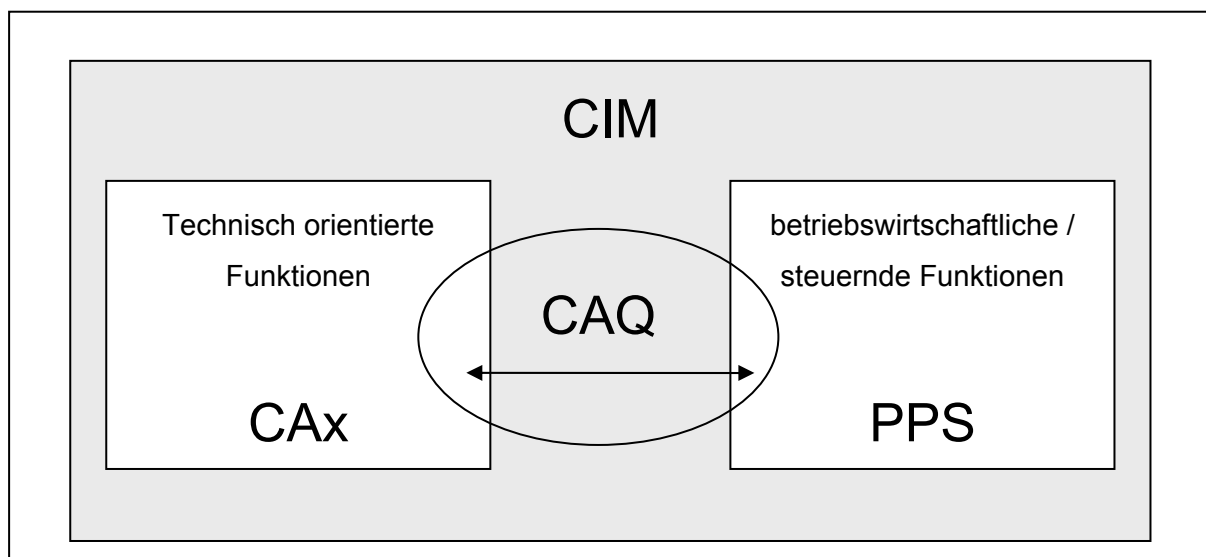
**Abbildung 13: CAQ Funktionsmodell**

(Quelle: Nach PFEIFFER 2001a, S. 168)

Die Qualitätsplanung umfasst dabei Methoden zu Spezifizierung von Anforderungen an Produkte und Prozesses. Dies sind beispielsweise die QFD-Methode, die FMEA, das Design of Experiments (DoE) als eine Sammlung von Verfahren, um durch geplante Versuche Produkte und Prozesse zu optimieren sowie die Prüfmittelüberwachung. Die Qualitätsprüfung besteht aus Maßnahmen zum Management von Teilprüfungen, der Unterstützung der

statistischen Prozessregelung und von Laborprüfungen. Die Qualitätslenkung baut mitunter auf diesen Daten auf und stellt sie, zum Teil weiter verdichtet, als Entscheidungsgrundlage, beispielsweise in Management Informationssystemen (MIS), zur Verfügung. Ebenfalls in den Bereich der Qualitätsdatenauswertung fallen Informationen über Qualitätskosten, Reklamationsbearbeitung, Schadensrückverfolgung und die qualitätsbezogene System- und Lieferantenbeurteilung im Sinne von internen und externen Audits (PFEIFER 2001a, S. 167 ff.).

Unabhängig von der konkreten QM-Aufgabe, die durch ein CAQ-System unterstützt wird, liegt den Ansätzen das Prinzip der in Kapitel 2 angesprochenen Regelkreise zu Grunde. Durch die Schaffung von Regelkreisen im Unternehmen wird die Möglichkeit zur konkreten Steuerung gegeben. Diese müssen, entsprechend der organisatorischen Verteilung von Erfassung der Regelgröße und Entscheidung über die Sollgröße, ebenen- und funktionsübergreifend etabliert werden. Aus informationstechnischer Sicht muss ein CAQ-System deshalb im Sinne eines prozessorientierten Qualitätsmanagements die QM-Funktionen in allen Unternehmensbereichen zusammenhängend unterstützen. Vor diesem Hintergrund ist auch die Notwendigkeit der Integration von CAQ in die Informationsumwelt des Unternehmens durch entsprechende Schnittstellen und die Kombination der Informationen in einem gemeinsamen Qualitätsdatenpool zu sehen (vgl. PFEIFER 2001, S. 174 f). DA SILVA JUNIOR (1998, S. 36) nennt dementsprechend die mangelnde Vernetzung zu bestehenden Systemen und die Umsetzung als Insellösung als die größten Schwachstellen bestehender CAQ-Systeme.



**Abbildung 14: CAQ als Schnittstelle zwischen Steuerung und technischen Funktionen**  
(Quelle: Nach KESSLER 1996, S. 23)

Wie von LUNING et al. (2002, S. 9 ff.) beschrieben, ist im Qualitätsmanagement von Lebensmitteln zwischen den technischen und den managementorientierten Aspekten zu unterscheiden. KESSLER (1996, S. 23 f.) stellt diesen Zusammenhang für operative IT-Systeme im Rahmen des Computer Integrated Manufacturing (CIM) her: Während sogenannte

CAX-Funktionen (z. B. Computer Aided Design (CAD)) technisch orientiert sind, sind Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme auf das Management der Prozesse ausgerichtet. CAQ nimmt eine Stellung zwischen den beiden Bereichen ein, indem es Elemente aus technischen und prozesssteuernden Informationssystemstrukturen verbindet (vgl. Abbildung 14).

### **3.1.2 Informationssysteme zur Unterstützung der Lebensmittelsicherheit**

Die Untersuchungen von SCHMITZ zielen schwerpunktmäßig auf ein präventives Qualitätsmanagement im Sinne des Risikomanagements der Lebensmittelsicherheit ab. Betrachtet werden dabei das Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Konzept sowie die FMEA als Methode der Risikoanalyse (vgl. SCHMITZ 2006 S. 11). Das von SCHMITZ und PETERSEN (2005, S. 36) entwickelte Konzept umfasst als Kerninstrumente einen Methodikleitfaden, eine Wissensdatenbank mit methodisch strukturiertem Fachwissen sowie ein Nutzungskonzept. Sowohl die Schritte des aus HACCP und FMEA kombinierten Methodikleitfadens als auch die Wissensdatenbank sind durch entsprechende IT-Systeme unterstützt. Die Methodenmodule umfassen dabei folgende Elemente: Strukturanalyse, Fehler und Gefahrenanalyse, Risikobewertung, Risikominimierung, Überwachung und Verifizierung. Alle Module werden durch die Wissensdatenbank unterstützt. Die Nutzung einer Wissensdatenbank gibt Starthilfe beim Aufbau von Eigenkontrollsystemen und ermöglicht zudem die kontinuierliche Verbesserung des Systems sobald es etabliert ist.

Neben dem beschriebenen Ansatz existiert eine Vielzahl von Softwarelösungen zur Unterstützung der Erstellung und des Betriebs eines HACCP-Systems. Dabei bieten die Systeme die IT-basierte Umsetzung der einzelnen Schritte in unterschiedlichem Umfang an. Zudem sind die Lösungen häufig mit Fallbeispielen oder der Möglichkeit zur Anbindung einer Wissensbasis ausgestattet (vgl. DENTENER 2003).

### **3.1.3 Rückverfolgbarkeitssysteme**

Betrachtet man Rückverfolgbarkeit im Kontext des Qualitätsmanagements, so sind Informationssystem zur Unterstützung und Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit als eine weitere Klasse der IT-Systeme zur Unterstützung des Qualitätsmanagements zu sehen. Die folgende Ausführung beschäftigt sich zum einen mit Konzepten für Rückverfolgbarkeitssysteme, zum anderen werden eine Reihe von Praxisbeispielen aus unterschiedlichen Bereichen der Lebensmittelindustrie vorgestellt.

### **Konzepte für Rückverfolgbarkeitssysteme**

Nach GOLAN et al. (2004, S. 1) sind Rückverfolgbarkeitssysteme Aufzeichnungssysteme, die entwickelt wurden, den Fluss von Produkten oder Produktattributen durch den Produktionsprozess oder in der ganzen Produktionskette hindurch aufzuzeichnen.

GAMPL (2004, S. 213) hat auf Basis einer Befragung von Vertretern von neun Rückverfolgbarkeitssystemen eine Typologie entwickelt. Trotz mangelnder Repräsentanz, durch die geringe Grundgesamtheit und Spezifität der Untersuchung in nur einer Branche (Fleischwirtschaft), können die Aussagen als Orientierung für Merkmale von Rückverfolgbarkeitssystemen im Allgemeinen dienen. So unterscheiden sich die Systeme in der Frage, in wie weit die Rückverfolgbarkeitsinformation an den Konsumenten weiter gegeben wird oder nicht. Des Weiteren unterscheiden sie sich in der Detailschärfe der Rückverfolgung (auf Tier oder Tiergruppenbasis) sowie hinsichtlich der Frage, ob das Informationsmanagementsystem durch die Kette oder von einem externen Dienstleister betrieben wird.

GOLAN et al. (2003, S. 19 f.) unterscheiden weiterhin nach der Breite, Tiefe und Präzision eines Rückverfolgbarkeitssystems. Unter Breite ist dabei die Informationsmenge je Rückverfolgbarkeitsdatensatz zu verstehen. Die Tiefe eines Rückverfolgbarkeitssystems beschreibt die Länge der abgebildeten Prozesskette. Die Präzision diskutiert die Frage mit welcher Sicherheit ein System die Bewegung oder die Attribute eines bestimmten Lebensmittels benennen kann.

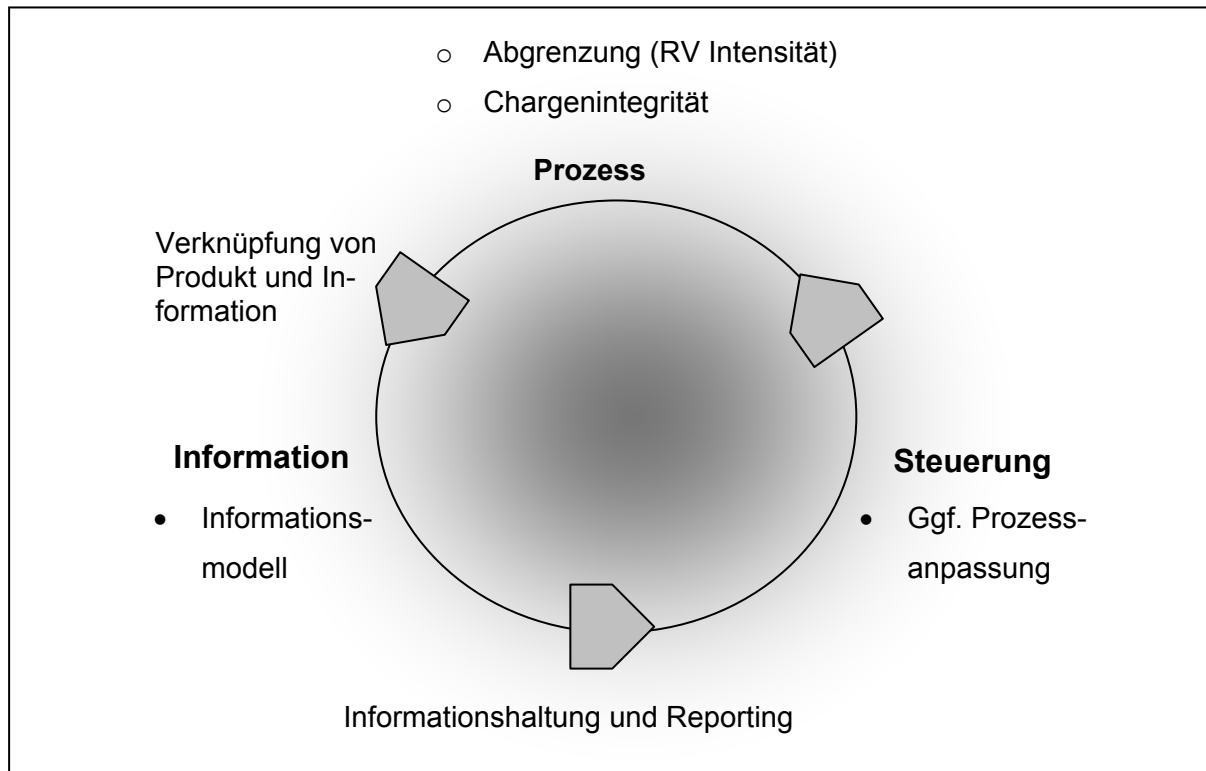
### **Anforderungen an Rückverfolgbarkeitssysteme**

TRIENEKENS und BEULENS (2001) formulieren drei grundsätzliche Anforderungen an ein Rückverfolgbarkeitssystem:

- Identifikation von landwirtschaftlichen Produkten, und daraus erzeugten Verarbeitungsprodukten, mit dem Ziel der Abgrenzung von Einheiten mit einem eindeutigen, einzigartigen Datensatz.
- Die Warenverfolgung im Sinne der Aufzeichnung des Warenflusses.
- Die Rückverfolgung up- und downstream entlang des Warenflusses.

Bei der Entwicklung von Rückverfolgbarkeitssystemen sind nach VAN DORP (2002, S. 28) die physische Ebene, die Ebene der Information und die Ebene der Steuerung zu unterscheiden. Dabei ist die physische Ebene mit der Codierung der rückverfolgten Einheiten befasst, die Informationsebene mit dem Informationsmodell und der Architektur des Systems, die Lenkungsebene mit der Steuerung und Planung. Für STEELE (1995) ist es darüber hinaus notwendig das explizite Prozessdesign in die Planung des Rückverfolgbarkeitssystems miteinzubeziehen. Als Basis der Steuerung nennt er zudem das Reporting als gezielte

Informationsbereitstellung für die Entscheidungsträger. Basierend auf diesen Ausführungen ergibt sich das in Abbildung 15 dargestellte Modell von Rückverfolgbarkeitssystemen.



**Abbildung 15: Gestaltungselemente von RV Systemen**  
(Quelle: Nach VAN DORP 2002, S. 28; STEELE 1995)

### Intensität der Rückverfolgbarkeit und Prozessgestaltung

Wie in Kapitel 2 beschrieben, existiert eine Vielzahl von unterschiedlichen Zielen, die mit der Einführung eines Rückverfolgbarkeitssystems verfolgt werden können. Diese Ziele werden im Rahmen des wirtschaftlich und technisch Machbaren von den Unternehmen umgesetzt. In Abhängigkeit von den eigenen Zielen sowie den externen Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit können unterschiedliche Rückverfolgbarkeitsintensitäten abgegrenzt werden. So konzentriert sich eine Umsetzung gemäß der EU VO 178/2002 lediglich auf den Warenverkehr zwischen verschiedenen Unternehmen. Der innerbetriebliche Prozess bleibt unabbildbar. Eine Rückverfolgbarkeit gemäß dem International Food Standard (IFS) hingegen fordert zudem eine innerbetriebliche Chargenrückverfolgbarkeit (IFS, 2004).

Eine andere Differenzierung nimmt die amerikanische Literatur bei als Schüttgut gehandelten Feldfrüchten (Sojabohnen Getreide etc.) mit Identity Preservation (IP), Segregation und Traceability vor. Während Traceability (entsprechend der unter Kapitel 2.2.1 genannten Definition von VAN DER VORST keine Aussage zum abgebildeten Prozess macht, sind IP und Segregation mit klaren Prozessvorstellungen verbunden. IP bzw. Identity Preserved Production and Marketing (IPPM) ermöglicht die Identifikation eines Produktes vom Rohstoff bis hin



zur Ladentheke, Segregation entspricht der Erstellung von getrennten Prozessketten. Dies ist dann sinnvoll, wenn Feldfrüchte einer Art, je nach Sortenspezifität, für den menschlichen Verzehr geeignet sind oder nicht (vgl. SMYTH und PHILIPS 2002, S. 30 f).

Basierend auf der Fragestellung, in welcher Intensität die Rückverfolgbarkeit umgesetzt werden soll, wirft genau diese Umsetzung neue Ziele hinsichtlich der Prozessgestaltung auf (vgl. STEELE 1995; HANNUS 2007).

### **Produktcodierung**

Um den Zusammenhang zwischen den physischen Waren im Prozess und den dazugehörigen Informationen herzustellen, muss ein Rückverfolgbarkeitssystem Möglichkeiten zur Produktcodierung bereitstellen. Der Produktcode wird als Schlüsselattribut mit der Produktinformation abgelegt und bildet somit die Verbindung zwischen Produkt und Information.

VAN DORP (2002, S. 29) führt zwei Konzept an, die bei der Codierung von Einheiten im Produktionsprozess eingesetzt werden können. Bei der Produktidentifikation geht es darum, Waren, die sich hinsichtlich ihrer Form, ihrer Funktion oder Einsatzmöglichkeiten unterscheiden, mit unterschiedlichen Produktcodes zu versehen. Dieses Verfahren, das z. B. durch den EAN 13 Code unterstützt wird, ermöglicht es aber nicht zwischen gleichen Produkten zu unterscheiden. So können Produkte zwar im kommerziellen Sinne unterschieden werden, eine Differenzierung nach ggf. unterschiedlichen Prozessen (beteiligte Maschinen oder ähnliches) ist aber ohne die nötige Produktcodierung häufig nicht möglich.

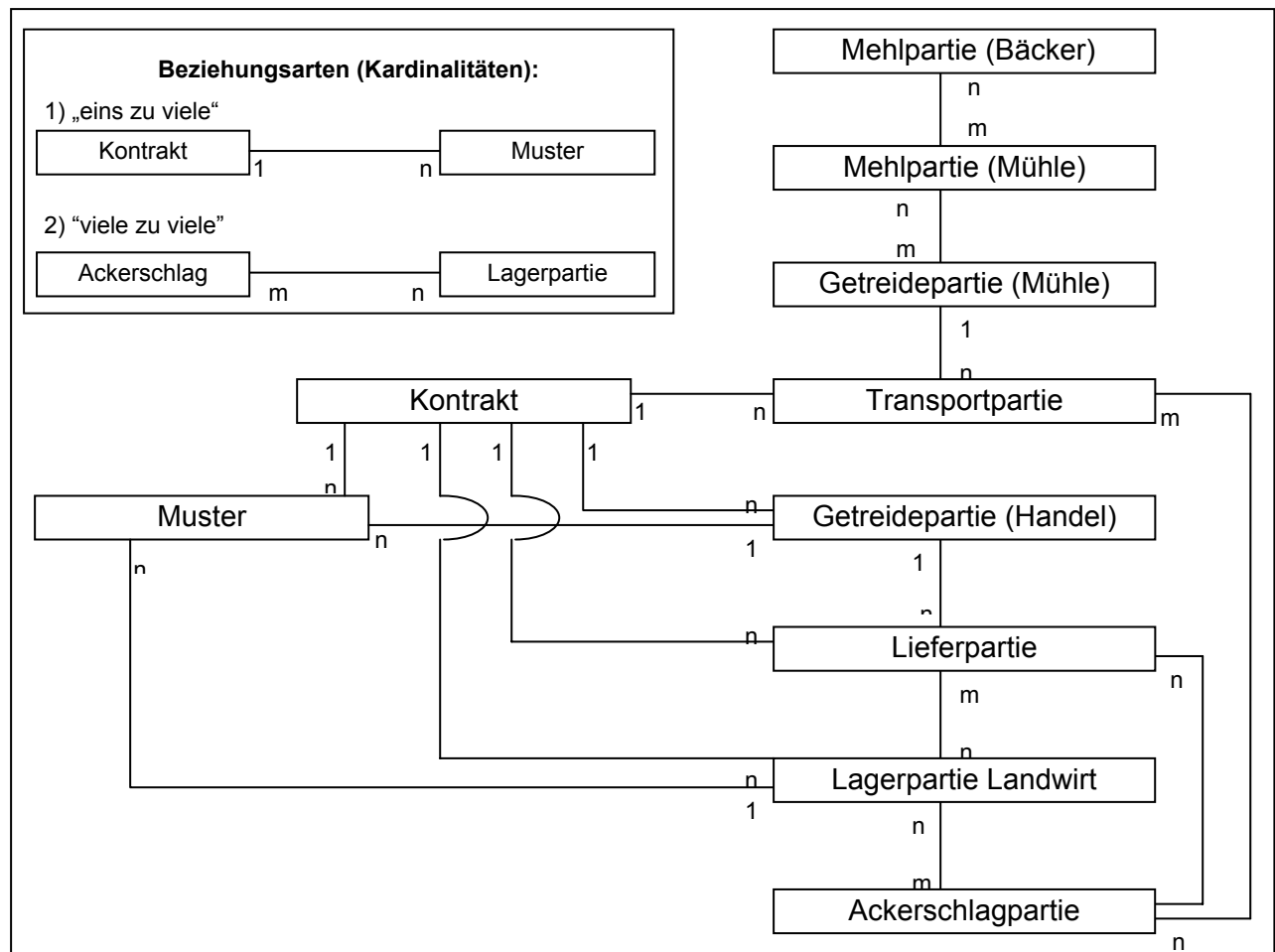
EARLY (1995, S. 160) schlägt zwei Systeme zur Produktcodierung vor: Zum einen über Codes beziehungsweise eindeutige Produktnamen die auf der Ware angebracht werden, oder aber in Zusammenhang mit Produktionsaufzeichnungen über den Lagerort. Ersteres ist da möglich, wo Codes auf dem Produkt angebracht werden können. Bei Schüttgütern oder Flüssigkeiten, wo dies nicht möglich ist, findet daher in der Regel das zweite Verfahren Anwendung.

### **Modellierung von Warenflüssen**

Die Modellierung von Warenflüssen zwischen und innerhalb von Unternehmen setzt einerseits die Identifikation der kleinsten rückverfolgbaren Einheit, andererseits die Festlegung der möglichen Prozesskategorien voraus (vgl. POIGNÉE und HANNUS 2003, S. 29 ff.). Eine typische „traceable resource unit“ (TRU) als kleinste rückverfolgbare Einheit besteht üblicher Weise aus Produkten, deren jeweilige Attribute gemeinsam während der Produktion gesetzt wurden (vgl. VAN DORP 2002, S. 29). MOE (1998, S. 212) beschreibt, dass die Festlegung der rückverfolgbaren Einheiten besonders bei kontinuierlichen Prozessen eine schwierige Aufgabe darstellt. Die Aufgabe zur Entscheidung über die Festlegung der TRU liegt beim Systemdesigner, der damit den Detaillierungsgrad des Systems festlegt. Damit

entspricht die Definition der TRU der Chargendefinition aus der Logistik. Basierend auf der Identifikation von rückverfolgbaren Einheiten und deren Beziehungen zueinander, kann das Informationsmodell des Warenflusses abgeleitet werden, wie im Folgenden exemplarisch ausgeführt wird.

Die Komplexität der Abbildung von Warenflüssen durch die Produktion und den Handel steigt, sobald nicht das einzelne Produkt oder ein einzelner Rohstoff identifiziert werden kann. Dies ist dann der Fall, wenn eine logistische Einheit als Bezugsbasis dient und diese wie beispielsweise im Schüttgutbereich bei Getreide oder bei Flüssigkeiten wie Ölen immer wieder im Produktionsablauf ihre Zusammensetzung verändert (vgl. SCHIEFER 2006a, S. 94). Dabei stellen Schüttgüter und Flüssigkeiten eine besondere Herausforderung dar, weil in Abhängigkeit von Stofflichkeit und Lagerungsbedingungen Ver- und Entmischungsprozesse stattfinden, die eine eindeutige Zuordnung von Ausgangscharge zu Eingangschargen nicht zulassen (vgl. POIGNÉE und HANNUS 2003, S. 28).



**Abbildung 16: Grobdatenmodell eines kettenweiten RV Systems für Brotgetreide**  
(Quelle: HANNUS et al. 2003, S. 596)

Das in Abbildung 16 dargestellte Grobdatenmodell zeigt das Informationsmodell für die Umsetzung der Chargenrückverfolgbarkeit in einer Prozesskette der Brotgetreidewirtschaft

gemäß der Entity-Relationship Modellierung nach CHEN (1976). Bezugseinheit ist die Partie als klar abgrenzbare Wareneinheit im Produktionsprozess. Diese entsteht beispielsweise als Anbaupartie auf dem Ackerschlag (Produktionsprozess gleich behandelte Aufwuchs), als Transportpartien (logistische Einheiten) und Lagerpartien (der Inhalt eines Silos zwischen zwei Leerstellungen). Die Abbildung des Warenflusses erfolgt über die Vergabe von eindeutigen Codes für die Parteien, die Speicherung der Codes und die Verknüpfung der Codes entsprechend dem Warenfluss. Zahlreiche Beziehungen in der Getreidekette sind durch „Viele zu Viele“ Beziehungen gekennzeichnet, in denen Produkte nicht nur einem, sondern mehreren Vorgängerchargen zugeordnet werden können und umgekehrt (vgl. SCHIEFER 2006a, S. 94). In diesem Sinne ergeben sich sowohl im upstream- als auch im downstream tracing explosionsartige Verzweigungen der vor- und nachfolgenden Parteien. Dieser Zusammenhang stellt sich nicht nur im überbetrieblichen Kontext dar, sondern entsteht durch eine Vielzahl von Verarbeitungs- und Lagerungsprozessen auch innerbetrieblich beispielsweise im Landhandel oder in Mühlen zur Erzeugung homogener Qualitäten (vgl. HANNUS 2007, S. 202). Die Abbildung und effiziente Nutzung solcher Systeme für Monitoring oder Rückrufaktivitäten ist nur mit einer entsprechenden IT-Infrastruktur zu bewältigen (vgl. SCHIEFER 2006a, S. 94).

### **Management von Prozessinformationen**

Gemäß den jeweiligen Zielsetzungen von Rückverfolgbarkeitssystemen werden neben dem eigentlichen Warenfluss mitunter weitere Prozessinformationen erfasst und verwaltet. Das Prinzip des „Information de-coupling“ – der Informationsentkopplung - zielt darauf ab, die Informationsmenge, welche mit einem Produkt weitergegeben wird, zu minimieren, ohne insgesamt Information zu vernachlässigen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden im Produktionsprozess ein oder mehrere Punkte identifiziert, an denen Information gesammelt wird. An Stelle der gesamten Information nur ein Verweis auf die Information weitergegeben. Sofern dies notwendig ist, kann dann über den Verweis auf die gesamte Information zurückgegriffen werden. Die Systeme und Prozeduren, die für das Information de-coupling zuständig sind, sollten hinsichtlich der Informationsqualität bestimmten, auditierbaren Standards unterworfen werden (vgl. BEULENS et al. 1999, S. 50 f., VAN DORP 2002, S. 30).

### **Informationshaltung und Informationsfluss**

Die Frage der Informationshaltung ergibt sich sowohl im innerbetrieblichen wie auch im überbetrieblichen Kontext. Während im innerbetrieblichen Bereich die Frage nach den Medien sowie gegebenenfalls nach der Systemintegration zu klären ist, muss im überbetrieblichen Zusammenhang insbesondere der Frage der Datenhaltung und Datenweitergabe nachgegangen werden.

Aus innerbetrieblicher Sicht muss aufgrund Effizienzüberlegungen geprüft werden, in wieweit eine EDV-Unterstützung vor dem Hintergrund der Rückverfolgbarkeitsintensität und ggf. der Komplexität der Prozesse notwendig ist. So unterscheiden sich auch die Umsetzungen je nach Branche. Zudem stellen einige Systeme der operativen Ebene (Warenwirtschaft, Prozessplanungs- und Steuerungssysteme (PPS)) bereits entsprechende Funktionalitäten bereit (vgl. z. B. VAN BETTEREY und WEGNER-HAMBLOCH 2004, S. 45 ff.).

Im überbetrieblichen Bereich sind grundsätzlich folgende Fragen der Datenorganisation zu beantworten: Wird die Information mit dem Produkt weiter gegeben, beispielsweise durch einen Warenbegleitschein, oder wird die Information von der Ware entkoppelt (siehe Information de-coupling) und getrennt abgespeichert? Des Weiteren ist zu klären, wer die Daten hält. Dabei besteht die Möglichkeit, dass Daten vom Erzeuger gehalten werden, jedes Mitglied die komplette Prozesshistorie erhält und eigenen Informationen hinzufügt, oder die Informationssammlung bei einem Dritten geschieht. Abschließend ist zu klären, in welchem Zusammenhang Daten weiter gegeben werden. Dies kann standardmäßig im Rahmen von Handelsbeziehungen erfolgen, oder nur in Ausnahme- beziehungsweise Störfällen (vgl. SCHIEFER 2006a, S. 94; MEUWISSEN et al. 2003, S.51 f). Die vorgestellten Möglichkeiten der Datenhaltung und Datenweitergabe sind idealtypische Szenarien. Im Rahmen der Abbildung von Prozessketten werden wenn nötig mehrere Optionen kombiniert (vgl. REGATTIERI et al. 2007, S. 354).

### **Fallstudien und Praxisbeispiele zu Rückverfolgbarkeitssysteme**

Wie bereits dargestellt wurde, existiert umfangreiche Literatur, in der Motivation, Anforderungen und Ziele, Konzepte, organisatorische Voraussetzungen sowie technische Alternativen der Rückverfolgbarkeit diskutiert wird. Fallstudienuntersuchungen, insbesondere hinsichtlich der Informationstechnischen Umsetzung in der Agrar- und Ernährungsindustrie, sind kaum zu finden oder beschäftigen sich mit überbetrieblichen Ansätzen (vgl. CLASEN 2006, S. 53 ff., WILSON und CLARKE 1998). Im Folgenden wird eine Umsetzung eines Rückverfolgbarkeitssystems als Fallstudie dargestellt. Anschließend wird die Sondersituation in der Biobranche angesprochen, die dazu geführt hat, dass hier bereits seit längerem Systeme zum Herkunftsnachweis existieren. Schließlich wird ausgeführt, welche Anbieter sich am Markt für Rückverfolgbarkeitssystemen etabliert haben.

#### **Fallstudie Food Trak**

Food Trak stellt eine Infrastruktur zur Erfassung, Kommunikation und Abfrage von Daten zur Rückverfolgbarkeit und zur grundsätzlichen Qualitätssituation im Unternehmen dar. Das System ist für den überbetrieblichen Einsatz über die gesamte Kette konzipiert und erhebt den Anspruch der Branchenneutralität.

Die Organisation der Datenhaltung erfolgt in einer allgemeingültigen Datenstruktur. Je nach Benutzer (Landwirt, Verarbeiter) werden bestimmte Felder entsprechend angezeigt oder ausgeblendet. Die Rückverfolgbarkeitsdatensatz besteht aus fünf Bereichen:

- (1) dem Ort des Produktes,
- (2) der verwendeten Ware mit Referenz auf vorangegangene Materialien,
- (3) dem durchgeführten Prozess,
- (4) durchgeführten Monitoringmassnahmen und ggf. daraus resultierenden Aktivitäten,
- (5) sowie dem Output.

Für die Datenerfassung sieht Food Trak drei Optionen vor: Daten können aus bestehenden Management-Systemen übernommen, über Systemoberflächen erfasst oder von einem Dienstleister gestützt auf Papierdokumenten nacherfasst werden. Als Infrastruktur zur Kommunikation der Informationen wird das Internet als allgemeinverfügbares Netzwerk genutzt (vgl. WILSON und CLARK 1998, S. 129).

Der Aufbau des Systems ist damit deutlich prozessorientiert und umfasst die Elemente Input, Prozess und Output. Zudem legt die Struktur den Fokus auf das Qualitätsmanagement durch die Erfassung von Monitoringaktivitäten und ggf. daraus resultierenden Aktivitäten. Die Umsetzung als internetbasiertes System zeigt, dass dieses Medium als neutrale Kommunikationsstruktur an Bedeutung gewinnt.

### **Rückverfolgbarkeitssysteme im Bio Bereich**

Bei der Produktion von biologischen Lebensmitteln bestand schon immer der Wunsch, den Nachweis zu führen, dass die vermarkteten Produkte tatsächlich aus einem entsprechenden Anbauregim stammen (vgl. GfRS 2003, S. 27.). Dieses Vorgehen entspricht dem Prinzip der Identity Preservation (Nämlichkeitssicherung), bei dem sowohl der Warenfluss entsprechend angepasst ist, um Vermischungen zu verhindern, als auch eine entsprechende Informationslogistik etabliert werden muss. Da es sich bei biologischer Produktionsweise um ein Vertrauensattribut handelt (vgl. JAHN et al. 2005, S. 184), gilt es die Nachweisführung über ein entsprechend plausibles Nachweis- und Informationssysteme zu führen. Vor diesem Hintergrund ist es zu erklären, dass im Bio-Bereich eine Vielzahl von Systemen schon lange vor der Diskussion um die EU VO 178/2002 entstanden sind. MÄDER (2005, S. 3) identifiziert im Sektor der biologisch erzeugten Lebensmittel in Europa neun unterschiedliche Rückverfolgbarkeitssysteme. Dies sind in der Regel speziell für diese Aufgabe konzipierte und entwickelte Systeme, die von den jeweiligen Marktteilnehmern betrieben werden.

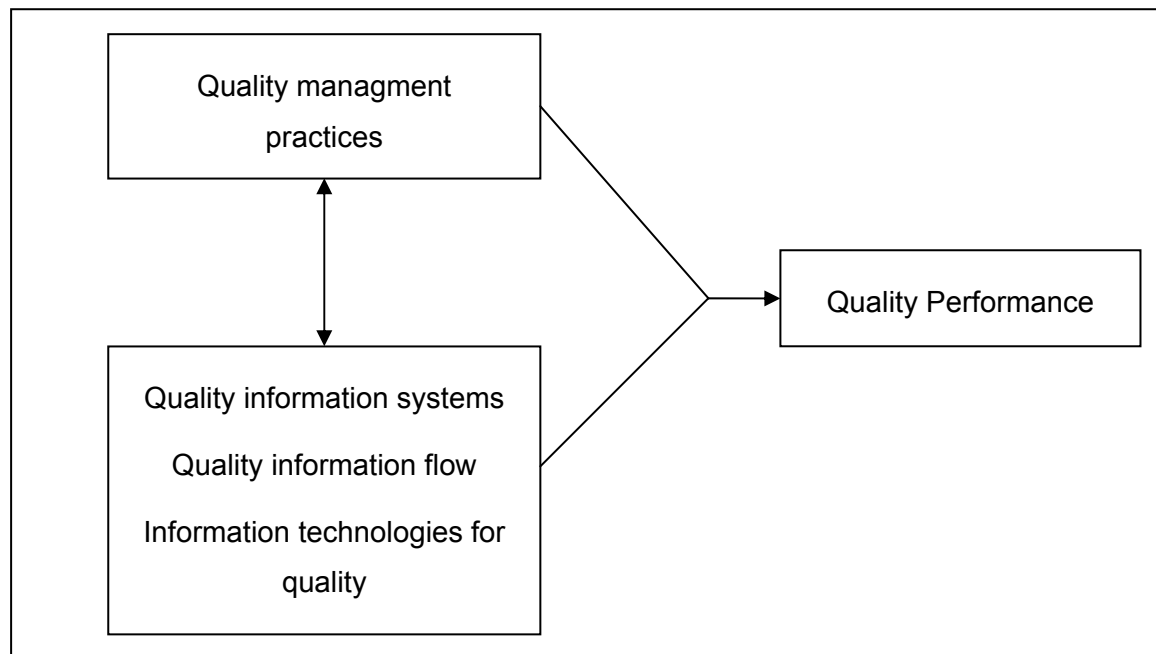
### **Anbieter von Rückverfolgbarkeitssysteme**

Der Markt für Rückverfolgbarkeitssysteme wird in der Agrar- und Ernährungsindustrie in weiten Teilen von Unternehmen bedient, die bereits mit Soft- und oder Hardwareprodukten in den Betrieben der Lebensmittelkette präsent sind. Sie versuchen ihr Angebot bzw. ihre Systeme um entsprechende Funktionalitäten zu erweitern. Unter die Anbieter betrieblicher Software fallen beispielsweise Anbieter von Warenwirtschaftssystemen (vgl. AMIC, 2005; VAN BETTEREY und WEGNER-HAMBLOCH 2004, S. 45 ff.) oder landwirtschaftlicher Software wie Ackerschlagkarteien (vgl. HELM). Eine weitere Gruppe sind die Anbieter von Prozesssteuerungssystemen, die Steuerungssoftware und zumindest teilweise auch regelnde Hardware (z. B. speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)) vertreiben. Aufbauend auf den Prozessdaten wird dabei der Warenstrom rückverfolgbar (vgl. etwa VEIGL, 2005, S. 111). Zudem haben Anbieter von Maschinen – beispielsweise die Hersteller von Mahlstühlen oder Wiegevorrichtungen – begonnen, Information aus der Maschinensteuerung zu archivieren und daraus Ansätze zur Rückverfolgung zu etablieren (vgl. BÜHLER). Da die ursprünglichen Systeme häufig funktionsorientierte Aufgaben erfüllen, wirft die prozessorientierte Darstellung des Unternehmens häufig Probleme auf.

### 3.2 Bewertung bestehender IT Konzepte zur Unterstützung des Qualitätsmanagements

Aus den vorangegangenen Ausführungen wurde deutlich, dass eine breite Literaturlbasis zur Diskussion von Ansätzen zur Unterstützung des QM durch Informationssysteme existiert. Hinsichtlich der Bewertung des IT Einsatzes wird hier auf den Ansatz nach FORZA (1995) und darauf basierende Studien zurückgegriffen. Ferner werden die Ergebnisse einer Befragung dargestellt, in der die Wahrnehmung von IT-Unterstützung im QM Bereich durch Unternehmen untersucht wurde.

Um der Fragen nachzugehen, ob ein Zusammenhang zwischen Praktiken des Qualitätsmanagements und unterstützenden Informationssystemen (Qualitätsinformationssystemen) besteht, schlägt Forza folgendes Referenzmodell vor, das in der Literatur vielfach aufgenommen und z. T. modifiziert angewandt wurde:



**Abbildung 17: Referenzmodell zur Untersuchung der Rolle von Informationssystemen zur Unterstützung von QM – Praktiken**  
(Quelle: Nach FORZA 1995, S. 8)

In diesem Modell werden die drei Elemente „Quality management Practices“, „Quality Performance“ und „Quality Information Systems“ abgegrenzt. Das Element „Quality Information Systems“ besteht dabei aus „Quality Information Flow“ und „Information technologies for quality“. In dem zugrundeliegenden Beitrag (FORZA, 1995) wird das Methodenset dargestellt, mit dem diese latenten Variablen anhand von Testitems erfasst werden können. Im Rahmen einer Fallstudie können WOO und LAW (2002, S. 236), basierend auf dieser Methodik zeigen, dass ein deutlicher Zusammenhang zwischen den Qualitätsmanagement-

Praktiken und den Qualitätsinformationsflüssen besteht. Ebenso kann ein Zusammenhang zwischen der Qualitätsleistung (Quality Performance) und den Informationsflüssen hergestellt werden, da diese eine entscheidende Rolle bei der Erzielung niedriger Ausschussraten spielen.

Ebenso können MJEMA et al. (2005, S. 365) mit der Methodik nach Forza den Zusammenhang zwischen IT-Einsatz und Erfolg des Qualitätsmanagements belegen. Dabei wird festgestellt, dass die Qualitätsverbesserung besonders durch folgende Faktoren erreicht werden:

- (1) Ein erhöhtes Qualitätsbewusstsein im Unternehmen,
- (2) Minderung der Qualitätskosten,
- (3) schnelle Verarbeitung der Qualitätsdaten und
- (4) Online Information über das Qualitätsniveau.

MJEMA et al. (2005, S. 372) schließen deshalb, dass die Einführung von IT den QM Prozess durch verbessertes Qualitätsbewusstsein, höhere Produktqualität und eine Verminderung qualitätsbezogener Kosten unterstützt.

Beide Untersuchungen zeigen damit deutlich die Sinnhaftigkeit der IT-Unterstützung zur Bewältigung von Informationsmanagementaufgaben im Rahmen des Qualitätsmanagements. Die IT-Unterstützung führt sowohl zu einer besseren Durchführung der vorgeschriebenen Qualitätspraktiken, als auch zu einer besseren Qualitätsleistung.

Trotz des in der wissenschaftlichen Literatur beschriebenen Vorteils ist der Einsatz von Informationssystemen zur Unterstützung des Qualitätsmanagements in der Unternehmenspraxis bei weitem nicht die Regel. FUCHS und KRAUTWASSER führten 2005 eine Befragung von 460 Personen aus verschiedenen Branchen in Deutschland und Österreich hinsichtlich des „Einsatzes und Nutzens von Software zur Unterstützung des Qualitätsmanagements“ durch. Die Gruppe der Befragten entstammte dabei sowohl aus Unternehmen mit als auch aus solchen ohne QM Software. Die Studie untersucht Systeme, die auf der Grundlage des beschriebenen Funktionsumfangs der hier dargestellten Gruppe der QIS zugeordnet werden können. Die Unternehmen, die bereits eine QM-Software haben, bewerten ihre Zufriedenheit neutral, d.h. es gibt noch deutlichen Nachbesserungsbedarf in der Unterstützung (vgl. FUCHS und KRAUTWASSER, 2005, S. 23).

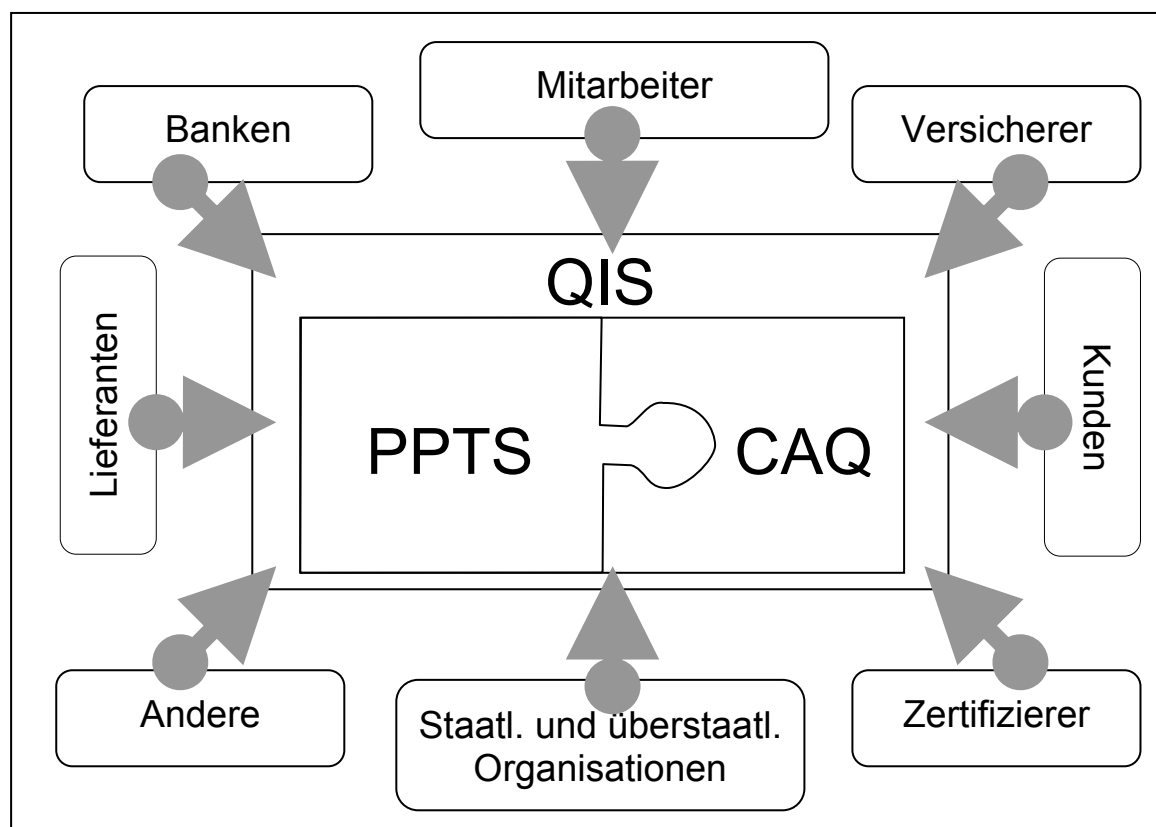
Die Studie belegt weiterhin, dass zwar die Kosten einer QM-Software von Unternehmen, die noch solche Lösung implementiert haben überschätzt, der Nutzen aber ebenso unterschätzt werden. Nach FUCHS und KRAUTWASSER (2005, S. 24) sparen die Unternehmen mit QM Systemen das Doppelte der Investitionen mit ihren QM-Softwaresystemen ein. Diese Fehleinschätzung erklärt das z. T. zögerliche Investitionsverhalten der Unternehmen trotz des offenbar in der Praxis existierenden Vorteils.



### 3.3 Zusammenfassende Darstellung der IT Unterstützung im Qualitätsmanagement

GERBER et al. (2004, S. 45) beschreiben das Informationsproblem des Qualitätsmanagements wie folgt: „Wissen in kürzester Zeit am richtigen Ort und mit dem notwendigen Aufgabenbezug zur Verfügung zu stellen, ist ohne den Einsatz von rechnergestützten Informationssystemen kaum möglich“. Qualitätsinformationssysteme als IT-basierte Systeme zur Unterstützung der Informationswirtschaft im Rahmen des Qualitätsmanagements setzen hier an. Aufgrund der Vielzahl von Interessenbeteiligten umfassen solche Systeme neben der konkreten Unterstützung von QM-Techniken auch die Bewältigung des Kommunikationsaspektes im Qualitätsmanagement.

Neben diesem Ansatz eines integrierten Informationssystems existieren auch viele Lösungen, die speziell bestimmte Teilbereiche des Qualitätsmanagements unterstützen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Anforderungen an Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie sind hier die Unterstützung der Rückverfolgbarkeit sowie Funktionalitäten aus dem Bereich der Lebensmittelsicherheit von besonderer Bedeutung (vgl. Abbildung 18).



**Abbildung 18: Integriertes Informationsmodell zur Unterstützung des betrieblichen Qualitätsmanagements.**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Ein funktional spezifiziertes Modellsystem ist allerdings aus der Literatur nicht abzuleiten. Eine detaillierte Spezifizierung kann nur vor dem Hintergrund der betriebsindividuellen QM-Systeme, als einer Aggregation von Standards, Anforderungen von Kunden und unternehmenseigenen QM-Zielen abgebildet werden. Diese bilden den Zielraum vor dem das Informationssystem des Unternehmens entwickelt werden muss.

Dennoch können einige allgemeingültige Funktionsmechanismen eines IT-basierten Informationssystems im Qualitätsmanagement abgrenzt werden. Es sind dies die administrative Unterstützung, die Verwaltung von Systemdokumenten und die Unterstützung von Aufzeichnungsaufgaben. Besonders die Aufzeichnungsaufgaben im Qualitätsmanagement können durch ein Informationssystem dahingehend unterstützt werden, dass ein effektives Informationsmanagement entwickelt wird. So führen FRANKE und PFEIFER (1998, S. 6 f.) aus: „Der schnelle und zielgerichtete Informationsfluss entlang der Regelkreise und die Möglichkeit zur Mitwirkung bestimmen in entscheidendem Maße die Effizienz und Akzeptanz von Maßnahmen des Qualitätsmanagements. Die Hürden im Hinblick auf die soft- und hardwaretechnischen Grundvoraussetzungen für die Rechnerunterstützung sind hierfür eher gering einzuschätzen. Entscheidend ist der Gestaltungsansatz, mit dessen Hilfe die qualitätsbezogenen Produkt- und Prozessinformationen entlang des Produktlebenszyklus in informationstechnische Strukturen eingebettet werden“.

Eine Vielzahl von Publikationen betont die Notwendigkeit der kettenweiten Betrachtung von Qualitätsmanagement und Rückverfolgbarkeit (vgl. SCHIEFER 2006a; POIGNÉE 2008). Im Sinne von Abbildung 19 sind das betriebliche Qualitätsmanagement und die dazugehörigen Informationssysteme nur im Zusammenhang mit allen Beteiligten in- und außerhalb des Unternehmens sinnvoll. Die Informationssysteme des betrieblichen QM müssen eine Informationsbasis liefern, um die Kommunikation in der Supply Chain zu ermöglichen. Für eine Darstellung der Komplexität der Abstimmung von Informationsinhalten und Informationssystemen sei auf die Arbeit von POIGNÉE (2008) verwiesen. WILSON und CLARKE (1998, S. 132) beschreiben zudem, dass überbetriebliche, sektorale Systeme erst dann eine Bedeutung bekommen, wenn eine ausreichend große Zahl an Nutzern an diesen Systemen teilnehmen. Erst ab einer bestimmten kritischen Masse von Teilnehmern wird der Einstieg in das System für alle Beteiligten von Interesse sein. Im Rahmen dieser Arbeit wird deshalb weiterhin der Fokus auf das Unternehmen selbst und dessen direkte Interessenbeteiligte gelegt.

Eine umfassende Unterstützung des Qualitätsmanagements durch ein Informationssystem ist in der Praxis noch nicht als gängiger Standard zu betrachten. Barrieren dafür sind zu hohe oder als zu hoch eingeschätzte Kosten. Für die Agrar- und Ernährungsindustrie, die in weiten Teilen von KMUs geprägt ist, ist dieses Problem sogar noch drastischer. Diese

Unternehmen sind hinsichtlich ihres Informationsmanagements häufig durch das Fehlen einer entsprechenden Fachabteilung sowie eine geringe Investitionsbereitschaft gekennzeichnet (JESSEN 2000). Hinsichtlich der betrieblichen Organisation ist grundsätzlich eine weniger starke Spezialisierung und häufig eine dünnere Personaldecke zu beobachten. Die Automatisierung der Datenerfassung kann zusätzlichen Personalaufwand vermeiden und trotzdem eine bessere Informationsgrundlage schaffen. Durch unterstützte Kommunikation und verteilte Systeme kann Expertenwissen eingebunden, und zugleich können durch Ansätze wie IT-Outsourcing Kostenvorteile erreicht werden. Entwicklungen im Bereich der Webtechnologien eröffnen zudem die Möglichkeit bedarfsgerechte Benutzerschnittstellen für eine angemessene Kommunikation bereitzustellen.

## 4 Vorgehensmodelle und Methoden der Informationssystementwicklung

Die Entwicklung von Informationssystemen ist ein komplexer Prozess, der in vielen Fällen nicht zur Zufriedenheit der Beteiligten abgeschlossen wird. Ein Überblick über fünf Studien zu diesem Thema im Zeitraum zwischen 1990 und 1997 zeigt sogar, dass nur zwischen 10 und 30 Prozent aller Systementwicklungsprojekte als erfolgreich eingestuft werden können (vgl. BRONZITE 2000, S. 23). Als wichtigste Gründe für das Scheitern von Projekten nennt BRONZITE (2000, S. 25)

- schlecht erfasste / nicht verfügbare Nutzeranforderungen,
- mangelnde Involvierung der Nutzer,
- schlechte Projektplanung,
- technische Inkompetenz.

Die Untersuchung von VELDER (2000, S. 17) kommt zu einem vergleichbaren Schluss und identifiziert die Vermeidung der oben dargestellten Gründe des Misserfolgs als Erfolgsfaktoren der Informationssystementwicklung. Um die Komplexitäten des Entwicklungsprozesses von Informationssystemen zu bewältigen ist daher die Auswahl des passenden **Prozessmodells** für die Systementwicklung und die **Nutzerbeteiligung (Nutzerpartizipation)** im Sinne der Einbeziehung zukünftiger Systemnutzer in die Kommunikations- und Entwicklungsprozesse zu gewährleisten.

Die Ableitung von Informationssystemen aus Problemstellungen der Unternehmenswirklichkeit ist eine typische Aufgabe der Informatik und insbesondere der Wirtschaftsinformatik (vgl. HEINRICH 2007, S. 13 u. 109; KRCCMAR 2004, S. 24; LEHNER et al. 1995, S. 5). Beide Disziplinen stellen eine Vielzahl von Prozessmodellen der Systementwicklung sowie unterstützende Methoden für die Entwicklung bereit. Es werden deshalb im Folgenden zwei Prozessmodelle dargestellt, die repräsentativ für die grundsätzlich in der Literatur diskutierten Arten von Vorgehensmodellen sind. Darüber hinaus werden zwei bedeutende methodische Grundsätze erläutert, die im Rahmen von Entwicklungsprozessen eingesetzt werden können.

## 4.1 Prozessmodelle

FERSTL und SINZ (2006, S. 468) definieren Vorgehensmodelle der Systementwicklung als abstrakte, allgemeingültige Beschreibungen des Systementwicklungsprozesses. In diesem Sinne sind Vorgehensmodelle der Informationssystementwicklung **idealtypische Prozessmodelle**.

Die in der Literatur beschriebenen Prozessmodelle für die Entwicklung von Informationssystemen entstammen häufig der Informatik. Die Informatik, insbesondere die praktische Informatik, beschäftigt sich mit der Entwicklung von Softwareprogrammen im Sinne einer Anwendung sowie deren Bezug zur Hardware und der Interaktion zwischen Anwendung und Benutzer (vgl. HEINRICH et al. 2007, S. 109). Vor dem Hintergrund der Definition eines Informationssystems als soziotechnischem System, das maschinelle aber auch menschliche Komponenten umfasst (vgl. WKWI 1994, S. 80), können diese Vorgehensmodelle auch im Zusammenhang der Informationssystementwicklung eingesetzt werden. So bedient sich beispielsweise das Software Engineering, eine Teildisziplin der Wirtschaftsinformatik, dieser Methoden, um ingenieurmäßige Ansätze zur Entwicklung und Nutzung von Software bereitzustellen (vgl. HEINRICH et al. 2007, S. 23).

Prozessmodelle der Systementwicklung können grundsätzlich nach solchen, mit einem linear-sequenziellen bzw. -phasenorientierten und solchen mit einem iterativen Vorgehen unterschieden werden (vgl. KRCMAR 2004, S. 149). Phasenmodelle verfolgen dabei einen linearen Ablauf von der Problembeschreibung und Analyse über eine Reihe von Entwicklungsschritten bis hin zum voll entwickelten, funktionsfähigen System. Iterative Ansätze wollen eine schrittweise Verfeinerung des Ergebnisses durch Wiederholung einer festgelegten Sequenz von Entwicklungsschritten erreichen. Tabelle 8 zeigt beispielhaft fünf etablierte Prozessmodelle mit linearem und iterativem Vorgehen.

**Tabelle 8: Prozessmodelle der Informationssystementwicklung**

(Quelle: verändert nach KRCMAR 2004, S. 149)

Lineares Vorgehen	Iteratives Vorgehen
Wasserfallmodelle	Prototyping
V-Modell	Spiralmodell
	Extreme Programming

Das Wasserfallmodell wurde in seiner Grundform von ROYCE (1970) vorgeschlagen und hat in seiner Darstellung durch BOEHM (1986) große Bedeutung erlangt. Es zergliedert den Entwicklungsprozess in eine Reihe aufeinander folgender Phasen, bei denen die Ergebnisse der Vorstufe gleichzeitig die Basis für den nächsten Entwicklungsschritt bilden (vgl. BOEHM 1986, OTT 1991, VELDER 2000, S. 20). Das kaskadenartige Weiterreichen des gesamten Aufgabenobjekts durch die Phasen des Entwicklungsprozesses begründet dabei den Namen des Wasserfallmodells (vgl. FERSTL und SINZ 2006, S. 469).

Das V-Modell stellt eine Erweiterung des Wasserfallmodells dar, indem es jedem Entwicklungsschritt eine qualitätssichernde Maßnahme als eigenständige Phase des Entwicklungsprozesses zuordnet. Dabei werden, je nach Phase, verifizierende und validierende qualitätssichernde Maßnahme eingesetzt. Die im Rahmen der Anforderungsermittlung eingesetzten validierenden Maßnahmen zielen darauf ab, die Angemessenheit des auf Basis der Ergebnisse zu entwickelnden Systems zu bestätigen. Verifizierenden Maßnahmen, die im weiteren Projektverlauf eingesetzt werden, dienen dazu die Korrektheit der Ergebnisse sicher zu stellen (vgl. BALZERT 2002, S. 101).

Das Spiralmodell nach BOEHM (1988) als iterativ evolutionäres Prozessmodell geht davon aus, dass der Entwicklungsprozess grundsätzlich nie abgeschlossen ist. Im Rahmen des Spiralmodells werden deshalb verschiedene Systemversionen entwickelt und jeweils abschließend vom Benutzer validiert. Aus den Ergebnissen der Validierung ergeben sich dabei wiederum die Anforderungen an die darauffolgende Version. Die einzelnen Versionen werden dann gemäß den Schritten des Wasserfallmodells erstellt (vgl. STICKEL 2001, S. 120).

Unter dem Begriff „Prototyping“ sind Ansätze der Systementwicklung zusammengefasst, die sich hinsichtlich ihres Einsatzbereiches und ihrer Zielsetzung deutlich unterscheiden. Einen detaillierten Überblick über diese Systementwicklungsansätze findet sich in Kapitel 4.1.2. Es ist aber festzuhalten, dass das Prototyping ein typischer Vertreter für ein iteratives Vorgehensmodells ist, bei dem die Phasen Anforderungsanalyse, Design und Realisierung

solange durchlaufen werden, bis der gewünschte Zielerreichungsgrad erreicht ist (vgl. FERSTL und SINZ 2006, S. 470).

Ein wenig formalisiertes Prozessmodell der Systementwicklung stellt das Extreme Programming dar, das auf den Prozess der (Software-) Systemerstellung ausgerichtet ist und alle planenden Schritte weitestgehend ausblendet. Vielmehr bietet das Modell Prinzipien, um die Kommunikation innerhalb eines Projektes, insbesondere zwischen Kunden und Systementwicklern zu erleichtern. Dabei fallen planenden Aufgaben sowie die Beschreibung von Aufgaben in die Zuständigkeit des Kunden. Der Systementwickler setzt diese entsprechend um und gibt Rückmeldungen über den Entwicklungsstand. Das Extreme Programming sieht zur Unterstützung der Kommunikation vor, dass ein Systemkunde permanent am Entwicklungsprozess beteiligt ist, ggf. sogar die operative Systementwicklung im Beisein eines Systemkunden stattfindet. Diese Fokussierung auf eine permanente und kurzfristige Interaktion zwischen Benutzer und Entwickler sowie die Iteration in kurzen Zyklen ist in der Annahme begründet, dass Benutzer die Anforderungen an ein System zu Projektbeginn nur unzureichend spezifizieren können. Durch die gemeinsame Systementwicklung entstehen diese erst im Laufe des Projektes (vgl. HEINRICH et al. 2007, S. 263 f.).

Iterative Modelle zielen darauf ab, der Dynamik der Anforderungen während des Entwicklungsprozesses Rechnung zu tragen (vgl. FERSTL und SINZ 2006, S. 470). Diese entsteht unter anderem dadurch, dass sich Anforderungen an ein System unabhängig von der Entwicklung während der Dauer des Entwicklungsprozesses ändern können. Dies liegt daran, dass Informationssysteme in ihrem organisatorischen Kontext gesehen werden müssen. Veränderte Ziele und Rahmenbedingungen interner und externer Art sorgen dafür, dass die gebotenen Lösungen nur für einen beschränkten Zeitrahmen als adäquat angesehen werden. Veränderungen der technologischen Möglichkeiten beispielsweise führen dazu, dass Schwachstellen als Ausgangspunkt für Verbesserungsmöglichkeiten des bestehenden Systems identifiziert werden (vgl. STENSKE 1994, S. 48). Neben den aufgezeigten internen und externen Auslösern kann auch der Entwicklungsprozess selbst Ansatzpunkt für veränderte Anforderungen sein. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn im Zuge des Entwicklungsprozesses unternehmensinterne Defizite entdeckt werden, die Anpassungen im System „Unternehmen“ erforderlich machen.

Im Rahmen von iterativen Vorgehensmodellen wird deshalb, unter der Annahme sich ändernder Zielgrößen, deren Erfassung nicht einmalig zu Anfang des Prozesses, sondern an unterschiedlichen Stellen im Projektverlauf durchgeführt. Auch phasenorientierte Modelle sehen im Rahmen der mittelfristigen Systemweiterentwicklung ein zyklisches Vorgehen vor. Informationssysteme müssen auch nach dem Ende ihrer primären Entwicklung hinsichtlich der Validität ihrer Ausgangspunkte (zu Projektbeginn definierte Zielgrößen) bewertet werden.

Aktuelle Modelle gehen deshalb nicht davon aus, dass diese Systeme jemals „fertig“ sein können, sondern planen eine kontinuierliche Entwicklung mit ein.

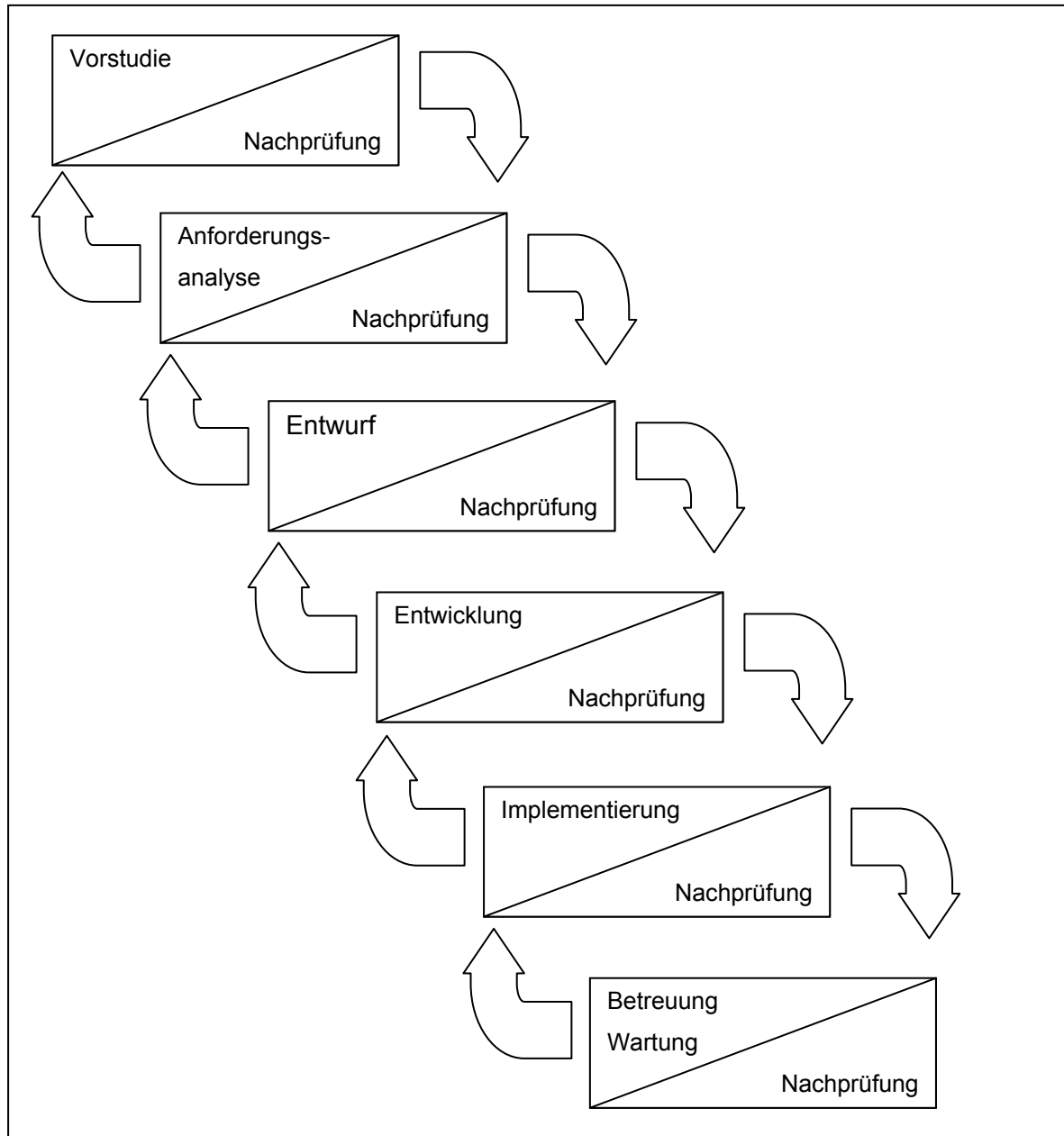
Darüber hinaus unterscheiden sich Prozessmodelle in verschiedener Art und Weise. Beispielsweise unterscheiden sie sich hinsichtlich der Aufgabenstellungen auf deren Lösung sie ausgerichtet sind. Gut strukturierte Aufgabenstellungen werden besonders effizient mit phasenorientierten Vorgehensmodellen bewältigt, weniger gut strukturierte hingegen besser mit iterativen Ansätzen gelöst. Außerdem unterscheiden sich Prozessmodelle bezüglich des Projektumfangs, der mit ihnen bearbeitet werden kann. Stark formalisierte Modelle sorgen bei großen Projekten dazu, dass die Komplexität des gesamten Entwicklungsprozesses beherrschbar bleibt, geben aber einen starreren Rahmen der Systementwicklung vor und verursachen zusätzlichen administrativen Aufwand. Wenig stark formalisierte Methoden erlauben eine raschere Systementwicklung, stoßen aber bei großen Projekten an ihre Grenzen, da der gesamte Entwicklungsprozess nicht ausreichend strukturiert wird. Darüber hinaus ist zu beachten, dass bestimmte Prozessmodelle nur Teile des gesamten Entwicklungsprozesses abdecken und deshalb durch weitere Methoden ergänzt werden müssen (vgl. KRCMAR 2004, S. 156 f).

Im Folgenden werden das Wasserfallmodell nach Boehm sowie Ansätze des Prototypings näher erläutert. Beide Vorgehensmodelle sind in der Praxis weit verbreitet (vgl. FERSTL und SINZ 2006, S. 469; VELDER 2000, S. 20 f.), das Wasserfallmodell ist zudem von grundlegender Bedeutung für die Entwicklung der aktuellen phasenorientierten Prozessmodelle (vgl. KRCMAR 2004, S. 150).



### 4.1.1 Wasserfallmodell

Mit der Entwicklung des Wasserfallmodells hat BOEHM (1986, S. 30 f) den Ursprung für eine ganze Klasse von Vorgehensmodellen der Systementwicklung geschaffen. Ein einfaches Wasserfallmodell nach BOEHM findet sich in Abbildung 19.



**Abbildung 19: Wasserfallmodell der Systementwicklung**

(Quelle: verändert nach OTT 1991)

Einen Überblick über unterschiedliche phasenorientierte Ansätze findet sich u. a. bei OTT (1991, S. 13). Die Vielzahl an Phasenkonzepten und die dadurch fehlende Standardisierung werden oft als Kritikpunkt phasenorientierter Vorgehensmodell geäußert. Es kann in diesem

Zusammenhang aber festgestellt werden, dass die Vorgehensmodelle sich in der Regel nur in der Benennung der einzelnen Phasen unterscheiden (vgl. OTT 1991, S. 12).

Grundsätzlich sind Wasserfallmodelle durch eine sequentielle Abfolge von Einzelschritten von der Projektinitialisierung über die Anforderungsdefinition bis zur Übergabe des Systems an den Benutzer, den Betrieb und die Wartung gekennzeichnet. Ausgehend von einer Vorstudie, in der die Ausgangssituation analysiert wird, werden im zweiten Schritt die Anforderungen an das System identifiziert. Im dritten Schritt wird ein Systementwurf entwickelt, der nach Abnahme in der vierten Stufe umgesetzt wird. Als fünfte Stufe wird das System in der Zielumgebung (i. d. R. im Unternehmen) implementiert und nach erfolgreicher Implementierung betrieben und gewartet (sechste Stufe). Jede der einzelnen Stufen beinhaltet eine abschließende Qualitätssicherung in Form einer Nachprüfung der erarbeiteten Ergebnisse. Des Weiteren sind Rückkopplungen zur jeweils vorangegangenen Stufe vorgesehen, wenn diese im Rahmen der Erarbeitung des nächsten Schrittes notwendig werden.

Als Vorteile eines phasenorientierten Vorgehensmodells nennt OTT (1991, S. 9 f.) die folgenden Punkte:

- Jeder Prozessschritt besteht aus Planung und Fertigung – eine unstrukturierte, rein auf das Entstehen eines Produktes ausgerichtete Arbeitsweise wird grundsätzlich vermieden.
- Jede Phase endet mit einem definierten, qualitätsgeprüften Ergebnis, das wiederum Grundlage für die folgende Phase ist.
- Effizientes Projektmanagement wird durch die Unterteilung in Phasen und die Zuteilung von Zuständigkeiten für Aufgaben in den Phasen ermöglicht.
- Die Zergliederung bringt die Möglichkeit der Durchführung durch Spezialisten.
- Die Erfassung von Benutzeranforderungen in einer eigenen Phase trägt zur Vollständigkeit des Produktes bei.
- Der Zwang zur expliziten Formulierung von Benutzeranforderungen bewirkt, dass logische Fehler bereits im Vorfeld aufgedeckt werden können.

Als drei grundlegende Kritikpunkte am Phasenkonzept nennt OTT (1991, S. 11 f.):

- Die Standardisierung von Entwicklungsprozessen steht im Widerspruch zur Tatsache, dass das Lösen eines Problems zumindest in Teilbereichen eine kreative Aufgabe darstellt.
- Das Phasenkonzept ist kein einheitliches Modell, sondern es gibt eine Vielzahl von Modellen, in denen der Gesamtprozess unterschiedlich untergliedert wird und die einzelnen Abschnitte unterschiedlich benannt werden.

- Durch die Linearität des Phasenkonzeptes ist eine übergreifende Rückkopplung zwischen den Phasen nicht möglich. Werden in einer späteren Phase Erkenntnisse gewonnen, durch die Ergebnisse vorvorheriger und weiter zurückliegender Phasen relativiert werden, so können diese nicht mehr einbezogen werden.

### 4.1.2 Prototyping als Vorgehensmodell

Nach BUDDE et al. (1991, S. 6 f.) ist das Prototyping ein Ansatz zur Systementwicklung mit folgenden Charakteristika:

- Das Prototyping geht von einem evolutionären Entwicklungsprozess aus.
- Operative Versionen des Systems werden in einem frühen Stadium entwickelt,
- relevante Probleme werden durch Experimente geklärt
- und durch Prototypen wird eine gemeinsame Basis für die Diskussion zwischen allen Beteiligten, d.h. zwischen den Entwicklern des Systems und beispielsweise den zukünftigen Nutzern, hergestellt.

Hinsichtlich des verfolgten Ziels können drei unterschiedliche Arten des Prototyping unterschieden werden: Das explorative Prototyping wird eingesetzt, um unklare Projekte und Probleme genauer zu spezifizieren. Dazu wird eine große Bandbreite verschiedener Entwürfe implementiert und anschließend bewertet. Im Rahmen des experimentellen Prototyping liegt der Fokus auf der funktional-technischen Umsetzung, wobei die Benutzer spezifizieren, wie ein Problem behandelt wird. Das evolutionäre Prototyping ist ein Vorgehensmodell bei dem ein System konstant durch die Systementwicklung begleitet wird, um sich den rasch ändernden Rahmenbedingungen des Unternehmens anpassen zu können (vgl. VELDER 2000, S. 28 f.; BUDDE et al. 1991, S. 38 f.).

Während im Rahmen des Wasserfallmodells das praxisreife System am Ende des Entwicklungsprozesses steht, können nach BUDDE et al. (1991 S. 40 f.) im Prototyping drei unterschiedliche Szenarien hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Prototyp und Anwendungssystem unterschieden werden.

- Prototypen als Systeme um Problemstellungen zu lösen werden nicht zu praxisreifen Systemen entwickelt. Ihre Zielsetzung ist es beispielsweise im Rahmen eines Forschungsvorhabens bestimmte Sachverhalte zu klären (experimentelles Prototyping).
- Prototypen werden im Rahmen der Spezifikation von Anwendungssystemen weiter entwickelt. Der Prototyp selbst ist nicht mehr Bestandteil der späteren Anwendung (exploratives Prototyping).
- Prototypen werden zunehmend spezifiziert und verfeinert um abschließend als Anwendungssystem genutzt zu werden (evolutionäres Prototyping).

Wie daraus ersichtlich wird, ist das Prototyping nur im Rahmen des evolutionären Prototyping als vollständiges Prozessmodell zu betrachten, weil es auf die Produktion eines funktionsfähigen Anwendungssystems ausgerichtet ist. Exploratives und experimentelles Prototyping sind hingegen als Methoden zu sehen, mit denen Unklarheiten hinsichtlich der Kundenanforderungen oder bzgl. der Möglichkeiten einer Umsetzung geklärt werden können. Die besondere Bedeutung dieser Methoden liegt in der Möglichkeit, anhand eines konkreten Artefakts mit zukünftigen Systemnutzern über Elemente des Zielsystems zu diskutieren.

Je nach Einsatzgebiet kann deshalb zwischen horizontalen und vertikalen Prototypen unterschieden werden. Im Rahmen des horizontalen Prototyping wird nur eine Ebene der Anwendung umgesetzt, in der Regel die Ebene der Benutzerschnittstelle. Beim vertikalen Prototyping wird stattdessen ein vollständiger Ausschnitt eines Systems entwickelt. Üblicherweise werden diese Prototypen bevorzugt bei der Entwicklung von Pilotsystemen eingesetzt, wenn sowohl die Funktionalität als auch deren technische Umsetzung nicht komplett definiert sind (vgl. BUDDE et al. 1991, S. 39).

VELDER (1996, S. 18) listet basierend auf einer Literaturstudie folgende Vorteile und Nachteile von Prototyping-Ansätzen auf:

Vorteile:

- Weitgehende Berücksichtigung der Benutzerwünsche, auch bei wechselnden Anforderungen durch Änderungen im Unternehmen bzw. in der Umwelt.
- Befähigung des Benutzers, seine Wünsche kompetent zu äußern bzw. zu überprüfen, ob die Anforderungen erfüllt sind.
- Möglichkeit für den Informationssystementwickler auch komplexe Systeme Schritt für Schritt zu modellieren bzw. zu entwerfen, um dadurch die Komplexität der einzelnen Schritte zu verteilen.
- Leichte Veränderbarkeit des Systems durch Verwendung von Tools, wie Maskengeneratoren.
- Aufwandsersparnis durch schnelle, zweckgerichtete Informationssystementwicklung.

Nachteile:

- Die Versuch-Irrtum-Spezifikation kann zu ungenauer Informationssystem-Spezifikation führen.
- Es besteht die Gefahr, in unsystematische Arbeitsweisen zu verfallen.
- Der erste Eindruck ist entscheidend, d. h. es ist schwer, eine einmal verlorene Benutzerakzeptanz wieder zu gewinnen.
- Der Benutzer muss mit dem Prototyp arbeiten können, um ihn beurteilen zu können.

- Das Prototyping umfasst Evaluierungs- und Verbesserungsschleifen. Durch immer wieder veränderte Benutzeranforderungen entsteht die Gefahr einer Endlosschleife.

## 4.2 Nutzerpartizipation als Methode der Systementwicklung

RAUTERBERG et al. (1994, S. 2) nennen zwei Ziele, die mit der Involvierung von Benutzern in den Entwicklungsprozess verfolgt werden und zum Erfolg eines Systems beitragen. Durch die Kombination aus technischem Wissen der Entwickler und Fachwissen der Benutzer können innovativere Lösungen erarbeitet werden, als dies ohne eine intensive Nutzerbeteiligung möglich wäre. Zudem schafft der gemeinsame Entwicklungsprozess eine bessere Identifikation mit der entstandenen Lösung, was letztendlich zu einer höheren Akzeptanz des entwickelten Systems führt. Im Gegensatz dazu tritt Ablehnung einer Innovation durch die Betroffenen auf, wenn die Gründe der Innovation nicht verstanden, die Folgen für die Veränderung der Arbeitsbedingungen nicht eingeschätzt sowie Meinungen, Erfahrungen und Wissen von den Betroffenen nicht eingebracht werden können (vgl. RAUTERBERG et al. 1994, S. 28). Diesen Schwierigkeiten wirkt ein gemeinsamer Entwicklungsprozess entgegen.

In diesem Sinne ist für den Erfolg eines Informationssystems die Integration aller Beteiligten in den Entwicklungsprozess von besonderer Bedeutung. Im Rahmen der Darstellung von Möglichkeiten zur Nutzerbeteiligung im Entwicklungsprozess identifiziert VELDER (2000, S. 37 f) die in Tabelle 9 aufgeführten Beteiligten.

**Tabelle 9: Gruppen der Nutzerbeteiligung**

(Quelle: VELDER 2000, S. 37 ff.)

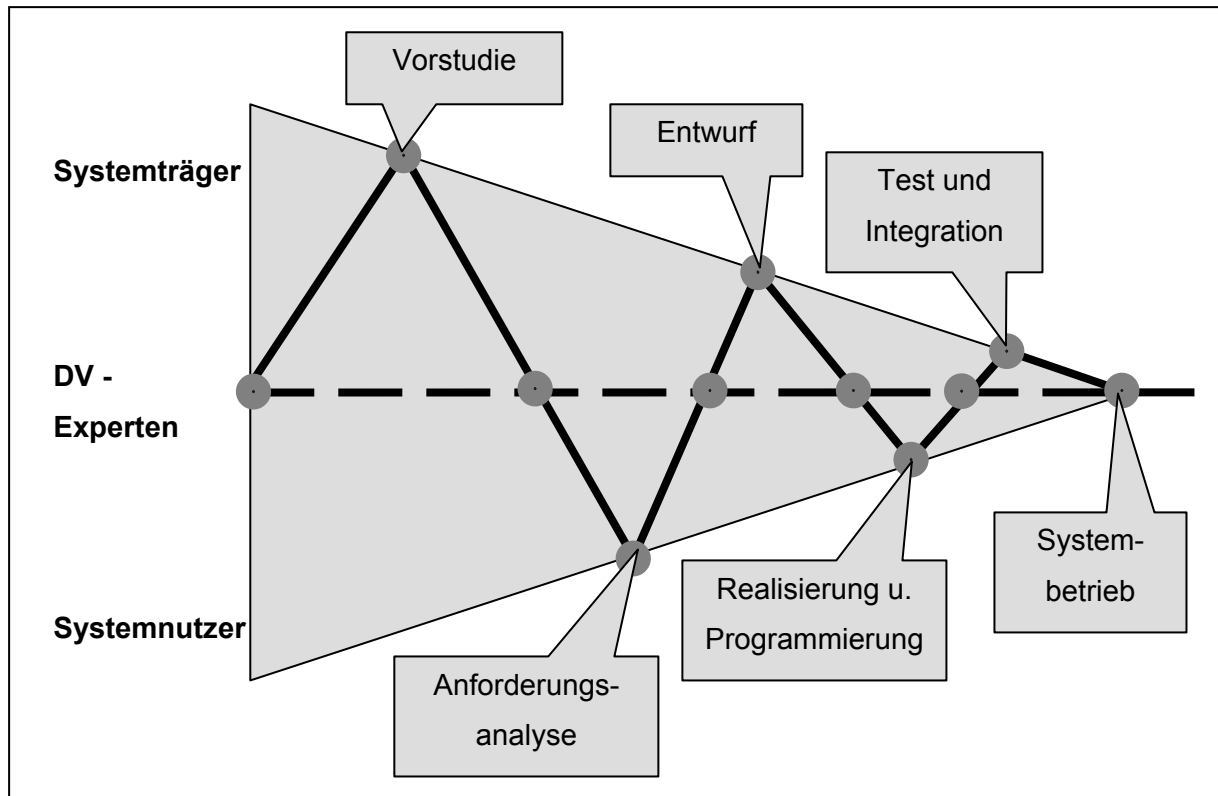
Gruppe	Beteiligte
Kunden	Systembediener / Systemanwender Interne u. externe Informationsnutzer Unternehmensmgt. / Systemträger <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Abteilungsleiter</li> <li>○ EDV und IS-Manager</li> <li>○ Geschäftsleitung</li> </ul>
Entwicklungsteam	Systemanalytiker Programmierer Experten Projektorganisatoren

In der Gruppe der Kunden sind die Personen und Personengruppen zusammengefasst, für die das System erstellt wird. Sie kann sich aus verschiedenen Beteiligten zusammensetzen. Systembediener bzw. Systemanwender ist diejenige Person, die das System im Regelfall

nutzt. Entsprechend interessieren sich Systemnutzer für Systemfunktionen, Benutzerschnittstellen und die Systemergonomie. Unternehmensinterne und externe Informationsnutzer benutzen das System zwar nicht direkt, wollen aber von den bereitgestellten Informationen profitieren, weshalb ihnen an einer hohen Aktualität der Informationen und deren Qualität gelegen ist. Unter dem Begriff der Systemträger sind unterschiedliche Führungspositionen zusammengefasst, wie die fachliche Leitung, die IT- bzw. IS-Leitung sowie die Gesamtleitung des Unternehmens. Diese stellen mitunter Anforderungen an ein Informationssystem die von den Systemnutzern nicht geteilt werden. Unter die Gruppe der Systementwickler fallen Systemanalytiker, Programmierer, Fach- und IS Experten sowie Projektorganisatoren (vgl. VELDER 2000, S. 37 ff.).

Hinsichtlich der Art der Nutzerbeteiligung unterscheiden RAUTERBERG et al. (1994, S. 42 ff.) zwischen der evaluativen und prozessualen Beteiligung von Nutzern. Im Rahmen der evaluativen Beteiligung werden Benutzer zu bestimmten Zeitpunkten mit Ergebnissen des Entwicklungsprozesses konfrontiert, um diese zu bewerten und zu beurteilen. In der prozessualen Beteiligung werden sie so dauerhaft in die Arbeit an bestimmten Entwicklungsschritten einbezogen. Sie können so nicht nur Stellung nehmen, sondern auch selbst Vorschläge und Entwürfe einbringen.

Ein Modell zur prozessualen Nutzerbeteiligung im Rahmen einer Integration aller Beteiligten in den Prozess der Entwicklung des Informationssystems schlägt VELDER (2000, S. 95 ff.) vor (vgl. Abbildung 20). Das Modell identifiziert als Beteiligte die IS-Trägerorganisation, DV-Experten und Systemnutzer. Im Rahmen der gemeinsamen Entwicklung wird dabei der Konsens zwischen den drei Gruppen hergestellt und auf ein zunehmend konkretes Zielinformationssystem zugearbeitet. Dies erfolgt schrittweise: Von einem gemeinsamen Kickoff mit allen Beteiligten ausgehend, werden die zukünftigen Systemträger im Rahmen der Voranalyse und die Systemnutzer im Rahmen der Anforderungsanalyse eingebunden. Das Entwurfskonzept wird dann mit den Systemträgern, und das implementierungsreife System wiederum mit der Gruppe der zukünftigen Nutzer evaluiert. Abschließend wird die Implementierung durch die Systemträger validiert und das System in den laufenden Betrieb übergeben.



**Abbildung 20: Konkretisierung durch Nutzer / Kundenbeteiligung**

(Quelle: Nach VELDER 2000, S. 95)

Das abgebildete Modell gibt einen Entwicklungspfad vor, der die Kommunikation zwischen den drei beteiligten Gruppen unterstützt und damit sicherstellt, dass das entwickelte System einen für alle Gruppen gangbaren Kompromiss darstellt. Diesen Kompromiss zu finden, ist in Abhängigkeit von dem zu entwickelnden System unterschiedlich schwierig. Entsprechend formulieren RAUTERBERG et al. (1994, S: 39): „Je unstrukturierter, offener und komplexer die Aufgaben sind, desto unverzichtbarer ist eine aktive, kontinuierliche Mitarbeit von Benutzern“.

### 4.3 Systemanalyse als Basis der Anforderungsermittlung

Die Systemanalyse befasst sich mit der Entwicklung eines strukturierten Abbildes des Unternehmens als System. Ein System ist allgemein als eine Menge von Elementen zu verstehen, die miteinander in Beziehung stehen und von ihrer Umwelt abgrenzbar sind (vgl. OTT 1991, S. 22). Im Rahmen der Analyse des Unternehmens als System werden die einzelnen Prozesse als Systemelemente, deren Wechselwirkung zueinander sowie zu externen Prozessen erfasst. Die Systemanalyse des Unternehmens stellt die Basis der Anforderungsermittlung dar. KOREIMANN (2000, S. 54) beschreibt die Systemanalyse als einen mehrschichtigen Prozess mit fünf Betrachtungsebenen (siehe Tabelle 10).

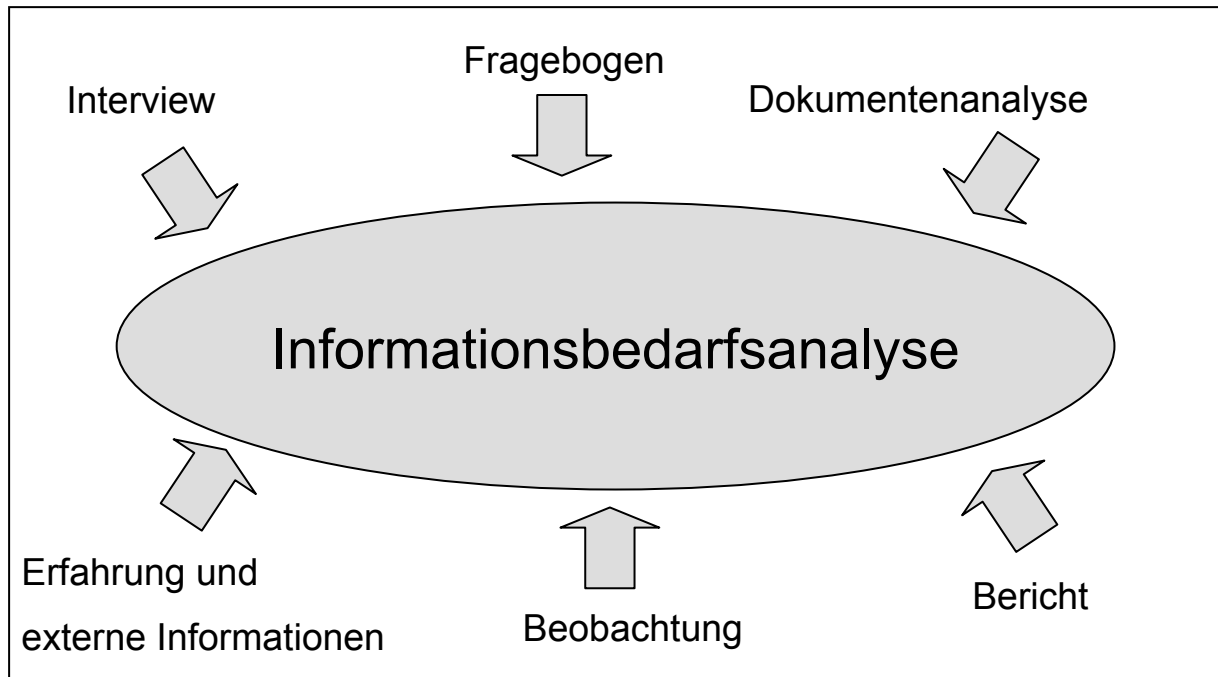
**Tabelle 10: Untersuchungsebenen der Systemanalyse**  
(Quelle: Nach KOREIMANN, 2000, S. 54)

Ebene der Untersuchung	Gegenstand der Untersuchung
Organisation	Aufbau- und Ablauforganisation
Prozesse	Aufgaben, Objekte und Verrichtungen
Benutzer	Individueller Informationsbedarf der Aufgabenerledigung
Daten	Objekte und Attribute
Kommunikation	Übertragung von Daten und Information

Der Unternehmensaufbau und die Organisation der Arbeitsabläufe geben eine Übersicht über die Einbettung der Aufgabenerledigung in die Unternehmensstruktur. Da die Informationsflüsse häufig parallel zu den Arbeitsabläufen des Unternehmens verlaufen, können damit Erkenntnisse über das abzubildende System gesammelt werden. Insbesondere die Erfassung von Vorgängen, die über mehrere Organisationseinheiten hinweg stattfinden, bildet einen Ansatz für die Identifikation von Schwachstellen im Informationsmanagement. Gleiches gilt, wenn die Informationslogistik über mehrere vertikale Ebenen verlaufen muss. In beiden Fällen sollen die Informationsflüsse organisatorische Schnittstellen im Unternehmen überwinden, die typische Schwachstellen der Informationslogistik sind (vgl. SCHEER 1990, S. 3). Die Analyse der Prozesse in einem Unternehmen gibt darüber hinaus Aufschluss über die zu erledigenden Aufgaben, Verrichtungen sowie die betroffenen Aufgabenobjekte.

Im Hinblick auf das Entwicklungsziel eines unterstützenden Informationssystems kommt der Analyse des existierenden Informationsbedarfs zur Aufgabenerledigung eine besondere Bedeutung zu. Die Ermittlung des Informationsbedarfs wird dadurch erschwert, dass sich der objektive Informationsbedarf - also die Informationen die zur Aufgabenerledigung faktisch notwendig sind - vom individuell, subjektiven Informationsbedarf der einzelnen Handelnden unterscheidet (vgl. PICOT 1990, S. 8 f.). In diesem Sinne spiegelt die Ermittlung des Informationsbedarfs auf Basis der individuellen Aussagen diesen nur unvollständig wider. Nichts desto trotz bildet diese individuellen Aussagen eine Grundlage der Informationsbedarfsanalyse. Aufgrund der besonderen Bedeutung als Ausgangspunkt der Anforderungsdefinition werden die Methoden der Informationsbedarfsanalyse in Kapitel 4.4 im Detail beschrieben. Abbildung 21 zeigt einige Erhebungsmethoden der Informationsbedarfsanalyse:





**Abbildung 21: Erhebungsmethoden der Informationsbedarfsanalyse**

(Quelle: Nach THIEL 2001, S. 98)

Vor dem Hintergrund des bestehenden Informationsbedarfs gilt es zu analysieren, welche Datendefinitionen den jeweiligen Informationen zu Grunde liegen. Im Rahmen der Datenanalyse werden deshalb die Datenobjekte und deren Attribute beschrieben (vgl. KOREIMANN 2000, S. 107). Für die Datenanalyse eignen sich insbesondere die Analyse bestehender Dokumente sowie die Betrachtung von vorhandenen und zu integrierenden Systemen bzw. von solchen, die als Hilfslösungen existieren. Bestehende Systeme können in diesem Sinne als explorative Prototypen im Rahmen der Systemanalyse betrachtet werden.

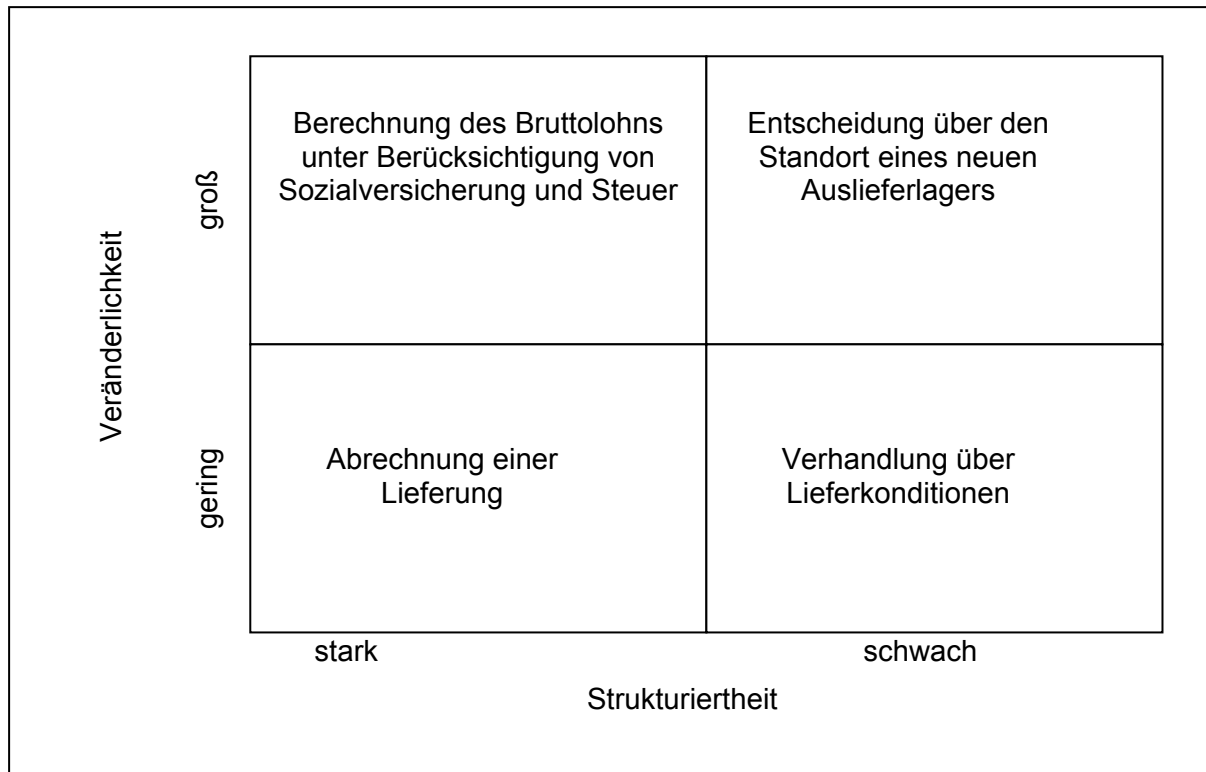
Mit Information und Kommunikation werden zwei Aspekte desselben Phänomens beschrieben. Information ohne Kommunikation ist nicht möglich und Kommunikation ohne Information wirtschaftlich nicht sinnvoll (vgl. HEINRICH et al. 2007, S. 140). Kommunikation beschreibt die Beziehung, die zwischen den Beteiligten durch den zweckgerichteten Austausch von Nachrichten entsteht. Die Kommunikationsanalyse stellt einen wesentlichen Teil der Bestandsanalyse bei der Informationssystementwicklung dar, da sie aufzeigt, zwischen welchen Systemelementen Informationen fließen. Als Erfassungsmethoden der Kommunikationsanalyse schlägt STEINBUCH (1997, S. 251 ff.) je nach Art der Kommunikation unter anderem automatische Ermittlung, Unterlagenauswertung, Selbstaufschreibung und Stichprobenauswertung vor.

#### **4.4 Methoden der Informationsbedarfsanalyse**

Sowohl betriebliche Kernaktivitäten als auch unterstützende Aktivitäten beinhalten Informations- und Kommunikationsaufgaben. Art und Anteil der Informations- und Kommunikationsaufgaben an der Gesamtheit der unternehmerischen Aufgaben unterscheiden sich dabei unternehmensspezifisch (vgl. HEINRICH et al. 2007, S. 145). Eine zweckdienliche Unterstützung dieser Aufgaben kann entscheidend zum Unternehmenserfolg beitragen (vgl. PORTER et al., 1985, S. 150 f.).

Die Wirtschaftsinformatik betrachtet betriebliche Aufgaben als Aufforderungen an Aufgabenträger (Mensch und/oder Maschine), bestimmte Verrichtungen an Aktionsobjekten durchzuführen. Die Aktionsobjekte können dabei materiell und immateriell sein. Für das Informationsmanagement sind besonders die Aufgaben von Bedeutung, bei denen die Aktionsobjekte Informationen sind oder bei denen im Zuge der Verrichtung Informationen entstehen (vgl. HEINRICH et al. 2007, S. 147). Das genaue Verständnis dieser Zusammenhänge ermöglicht die Schaffung eines informationswirtschaftlichen Gleichgewichts zwischen Informationsbedarf und Informationsangebot. Nach PICOT (1998, S. 236) ist unter Informationsbedarf die Art, Menge und Beschaffenheit von Informationen zu verstehen, die ein Individuum oder eine Gruppe zur Erfüllung einer Aufgabe benötigt. Informationsbedarf und Informationsangebot sind damit die zentralen Bestandteile der informationswirtschaftlichen Überlegungen des Unternehmens (vgl. KRUMHOLTZ 2004, S. 59).

Betriebliche Aufgaben lassen sich hinsichtlich ihrer Veränderlichkeit und ihrer Strukturiertheit gliedern. Aufgaben gelten dann als strukturiert, wenn die Art ihrer Planung, Durchführung und Kontrolle dem Aufgabenträger vorgegeben ist. Die Veränderlichkeit einer Aufgabe beschreibt, wie häufig und wie wenig vorhersehbar Änderungen bei der Planung, Durchführung und Kontrolle einer Aufgabe zu berücksichtigen sind. Abbildung 22 zeigt diesen Zusammenhang und gibt Beispiele, wie Aufgabenstellungen entsprechend der beiden Kriterien einzuordnen sind.



**Abbildung 22: Arten betrieblicher Aufgaben mit Beispielen**

(Quelle: Nach PICOT und FRANK 1988; HEINRICH et al. 2007, S. 148)

Je strukturierter und weniger veränderlich eine Aufgabe ist, desto einfacher kann für sie der Informationsbedarf ermittelt werden (vgl. PICOT UND FRANK 1988). In Abhängigkeit von Strukturiertheit und Veränderlichkeit der Aufgaben werden deshalb unterschiedliche Methoden zur Ermittlung des Informationsbedarfs angewandt:

Die Methode der kritischen Erfolgsfaktoren nach ROCKART (1979) basiert auf der Annahme, dass das Management eines Unternehmens Informationen zum Status bzw. der Entwicklung von kritischen Erfolgsfaktoren des Unternehmens benötigt. Kritische Erfolgsfaktoren sind dabei eine begrenzte Anzahl von Arbeitsbereichen, die ausschlaggebend für den Wettbewerbserfolg eines Individuums, einer Abteilung oder einer Organisation sind. Diese werden im Rahmen von individuellen Interviews mit den betreffenden Führungskräften erhoben und anschließend für die betrachtete Organisationseinheit ausgewertet.

Die besondere Bedeutung dieser Methode liegt nach ROCKART (1979, S. 84 f.) darin, dass der Informationsbedarf ausgehend von den Bedürfnissen des Managements ermittelt wird. Damit kann vermieden werden, dass die Gestaltung des Informationssystems sich an den leicht verfügbaren Informationen ausrichtet. Die Methode wird in der Regel zur Ermittlung des strategischen Informationsbedarfs von Führungskräften eingesetzt. Dieser entsteht meist durch spontan zu treffende Entscheidungen, die durch die Verwendung unterschiedlicher Lösungsmethoden bewältigt werden müssen (vgl. THIEL 2001 S. 55 f.). Damit ist die

Methode besonders dazu geeignet, den Informationsbedarf für veränderliche und wenig strukturierte Aufgabenstellungen zu ermitteln.

Darüber hinaus existiert eine Vielzahl von Methoden zur Erfassung des aufgabenorientierten Informationsbedarfs. Seine Erhebung durch Befragungstechniken wie Interview, Fragebogen oder Berichte liefert zunächst subjektive Ergebnisse. Diese können in Abhängigkeit der eingesetzten Technik durch die Analyse von Aufzeichnungen und Dokumenten für gut strukturierte und wenig veränderliche, standardisierte Aufgaben ergänzt werden und liefern so bereits ein umfangreiches Bild des aufgabenbezogenen Informationsbedarfs.

Ferner können Beobachtung und Befragungsergebnisse im Rahmen von Prozessanalysen oder speziell der Input-Prozess-Output Analyse zur Ermittlung des Informationsbedarfs eingesetzt werden. Diese Verfahren gehen davon aus, dass im Rahmen der Steuerung eines Prozesses Entscheidungen getroffen werden müssen, die selbst auf bestimmten Informationen beruhen und wiederum neue Information generieren. Die Analyse der Prozesse ermöglicht damit auch den Informationsinput und -output zu ermitteln. Die verschiedenen Verfahren der Prozessanalyse stellen objektive Verfahren dar, da sie den Informationsbedarf aus einer validierten Interpretation der Aufgabe ableiten (vgl. KRCMAR 2004, S. 63).

#### **4.5 Zusammenfassende Darstellung**

Es wurden einerseits Vorgehensmodelle der Systementwicklung dargestellt, sowie etablierte Methoden aufgezeigt die im Rahmen des Entwicklungsprozesses eingesetzt werden. Dabei wurde deutlich, dass die Entscheidung über das angewandte Prozessmodell und die genutzten Methoden in Abhängigkeit von der zu bewältigenden Aufgabenstellung auszuwählen sind.

Das stellvertretend für die Klasse der linear phasenorientierten Vorgehensmodelle vorgestellte Wasserfallmodell bietet aufgrund seiner deutlichen Strukturierung des gesamten Entwicklungsprozesses besondere Vorteile bei umfangreichen und damit hinsichtlich des Projektmanagements aufwendige Entwicklungsprojekten. Andererseits ist dieses Modell eher ungeeignet, um Aufgabenstellungen zu lösen, bei denen die Anforderungen an das zu entwickelnde System am Anfang des Projektes noch nicht klar definiert werden kann. Hier liegen die Stärken von iterativen Ansätzen, wie dem evolutionären Prototyping. Durch die zyklische Wiederholung der einzelnen Projektschritte wird eine zunehmende Fokussierung auf ein Zielsystem erreicht, während gleichzeitig mit jedem Zyklus die Systemanforderungen erweitert oder angepasst werden können. Hierin liegt einerseits die Chance einer genauen Zielerreichung, andererseits die Gefahr, das Projekt zu keinem definitiven Abschluss zu bringen.

Ebenso sind Entscheidungen hinsichtlich der Art und des Umfangs der Nutzerpartizipation im Entwicklungsprozess in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung zu treffen. Ist die Akzeptanz des Systems durch die Benutzer für dessen Erfolg notwendig, oder soll die Lösung in besonderem Maße Innovationen bergen, so ist eine intensive Beteiligung der Nutzer im Entwicklungsprozess notwendig. Sind diese Anforderungen weniger ausgeprägt, etwa weil bereits Referenzsysteme existieren, aus denen das Informationssystem abgeleitet wird, oder weil grundsätzlich eine hohe Akzeptanz des Systems zu erwarten ist, so kann auf die zum Teil aufwändigen Methoden der prozessualen Nutzerbeteiligung verzichtet werden. Ist darüber hinaus das Zielsystem durch entsprechende Vorgaben bereits zu Projektbeginn genau definiert, so kann auch der Einsatz der evaluativen Nutzerbeteiligung verringert werden.

Die dargestellten Methoden der Ermittlung der Anforderungen an ein Informationssystem leiten diese aus der Arbeitsaufgabe ab, die mit dem System unterstützt werden soll. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Informationsbedarf im Rahmen der Aufgabenerledigung abhängig von der Veränderlichkeit der Aufgabe und von deren Strukturiertheit unterschiedlich komplex zu ermitteln ist. Dementsprechend werden für die Ermittlung des Informationsbedarfs im Rahmen von wenig strukturieren Managementaufgaben Methoden wie die der Kritischen Erfolgsfaktoren angewandt. Diese objektiviert die subjektiven Äußerungen der Befragten durch Aggregation mehrerer Befragungen sowie durch die Vorgabe eines thematisch vorgelegten, einheitlichen Befragungsrahmens. Andererseits kann der Informationsbedarf für die Erledigung gut strukturierter Aufgaben durch direkte Befragung, Beobachtung Dokumentenanalyse oder durch Prozessanalysemethoden ausreichend genau erfasst werden.

Ausgehend von der Eingangs angeführten Aussage von VELDER (2000, S. 17), die die Auswahl des Prozessmodells und die Nutzerpartizipation als entscheidende Erfolgsfaktoren der Systementwicklung darstellt, kann abschließend gefolgert werden, dass darüber hinaus eine angepasste Methodenwahl im Entwicklungsprozess entscheidend für dessen Erfolg ist.

## 5 Informationsmanagement als betriebliche Funktion

Unter Informationsmanagement wird einerseits eine eigene Wissenschaftsdisziplin und andererseits eine betriebliche Funktion bzw. Aufgabe verstanden. Ziel der Wissenschaftsdisziplin ist es, die Phänomene der betrieblichen Aufgabe Informationsmanagement zu erklären, und auf deren Basis Handlungsempfehlungen für die Praxis abzugeben (vgl. PETERHANS 1995, S. 329). Im Rahmen dieses Kapitels wird das Informationsmanagement als betriebliche Funktion dargestellt.

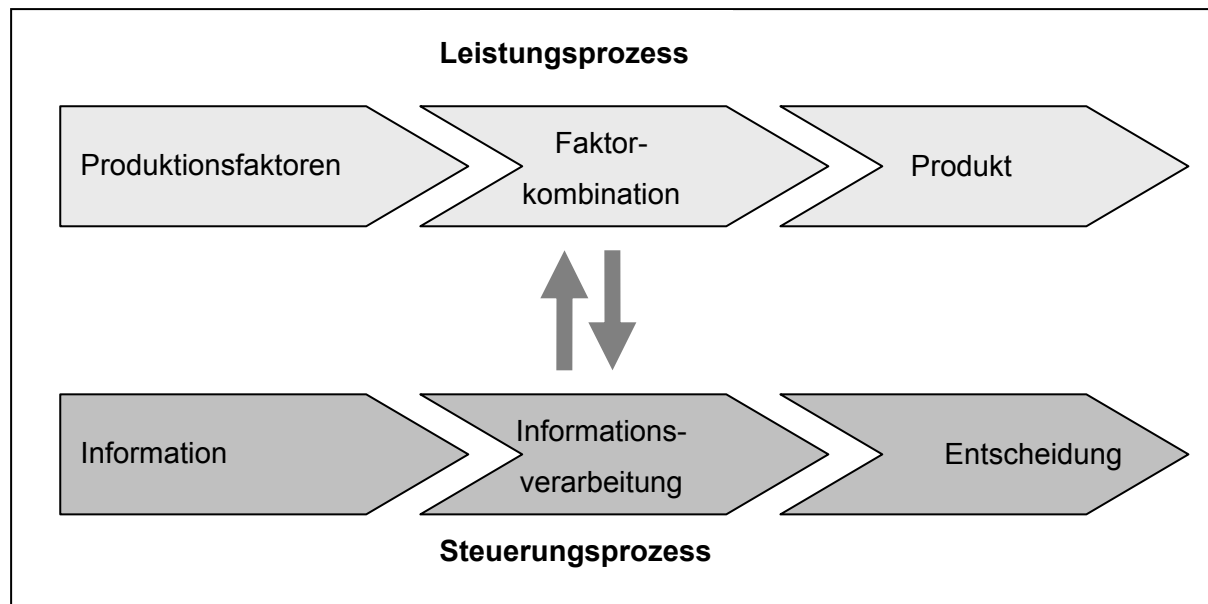
Als relativ junger Forschungsgegenstand sind die Definition und Abgrenzung des Begriffes (noch) nicht abschließend geklärt. Für einen Überblick über unterschiedliche Definitionen sei auf die Arbeiten von PETERHANS (1995, S. 327 f.) oder PIETSCH et al. (2004, S. 49) verwiesen. Als gemeinsamer Nenner der aktuellen Definitionen kann allerdings folgende Beschreibung des Informationsmanagements als betriebliche Funktion gesehen werden. Das Informationsmanagement hat die Aufgabe, die Ressource Information im Unternehmen zielgerichtet einzusetzen. Deshalb beschäftigt sich das Informationsmanagement mit der Planung, Steuerung und Kontrolle des Einsatzes der Ressource Information (vgl. STICKEL 2001, S. 4, HEINRICH et al. 2007, S. 194). Damit geht der Umfang der Funktion Informationsmanagement über die Konstruktion, Entwicklung und den Betrieb von Informationssystemen als Trägersysteme der Information hinaus. Vielmehr gilt es, eine Übereinstimmung zwischen Informationsbedarf und Informationsnachfrage sowie dem vorhandenen bzw. dem geplanten Informationsangebot herzustellen (vgl. STICKEL 2001, S. 4). Zunächst wird deshalb dargestellt, welche Bedeutung Information im betrieblichen Leistungsprozess hat und daraus die Notwendigkeit des Managements der betrieblichen Informationswirtschaft abgeleitet. Anschließend werden unterschiedliche Strukturierungsansätze des Informationsmanagements vorgestellt, und der hier verwendete Ansatz entwickelt. Abschließend werden Informationssysteme im Kontext des Informationsmanagements dargestellt.

### 5.1 *Bedeutung der Information für den betrieblichen Leistungsprozess*

Informationen sind Daten, die durch ihren Sachbezug bzw. ihren Zweck für den Informationssender und den Informationsempfänger eine Bedeutung tragen. Daten setzen sich wiederum aus Zeichen, Zahlen oder Symbolen zusammen, die gemäß bestimmten Regeln (der Syntax) zu gültigen Ausdrücken kombiniert werden. Regelungen, die die Bedeutung von Daten klären und damit die Grundlage der Transformation von Daten zur Information schaffen, werden als Semantik bezeichnet. Die Kenntnis der Semantik eines Datensatzes macht diesen erst nutzbar. Wird Information auf Basis von Erfahrung oder Referenzsystemen

angewandt, so spricht man von Wissen (vgl. HEINRICH et al. 2007, S. 139, KRCMAR 2004, S. 16, HILDEBRAND 1995, S. 7).

Information stellt neben den klassischen materiellen Produktionsfaktoren einen vierten, immateriellen Produktionsfaktor dar (vgl. STICKEL 2001, S. 4). Information unterscheidet sich als immaterieller Produktionsfaktor von den materiellen Produktionsfaktoren in verschiedener Hinsicht. So bestehen Schwierigkeiten, den Wert von Informationen ex ante zu ermitteln, unter anderem deshalb, weil der Inhalt von Informationen nur unter Preisgabe derselben beschrieben werden kann (vgl. PIETSCH et al. 2004, S. 47, STICKEL 2001, S. 3). Darüber hinaus kann Information praktisch kostenneutral beliebig vervielfältigt werden, was zu Schwierigkeiten bei der Bestimmung von Besitz und Eigentumsverhältnissen führt (PIETSCH et al. 2004, ebenda). Ein weiterer entscheidender Unterschied zu anderen Produktionsfaktoren ist darin zu sehen, dass Information durch ihren Einsatz im Produktionsprozess nicht verbraucht wird (vgl. KRCMAR 2004, S. 18; PIETSCH et al. 2004, S. 46).

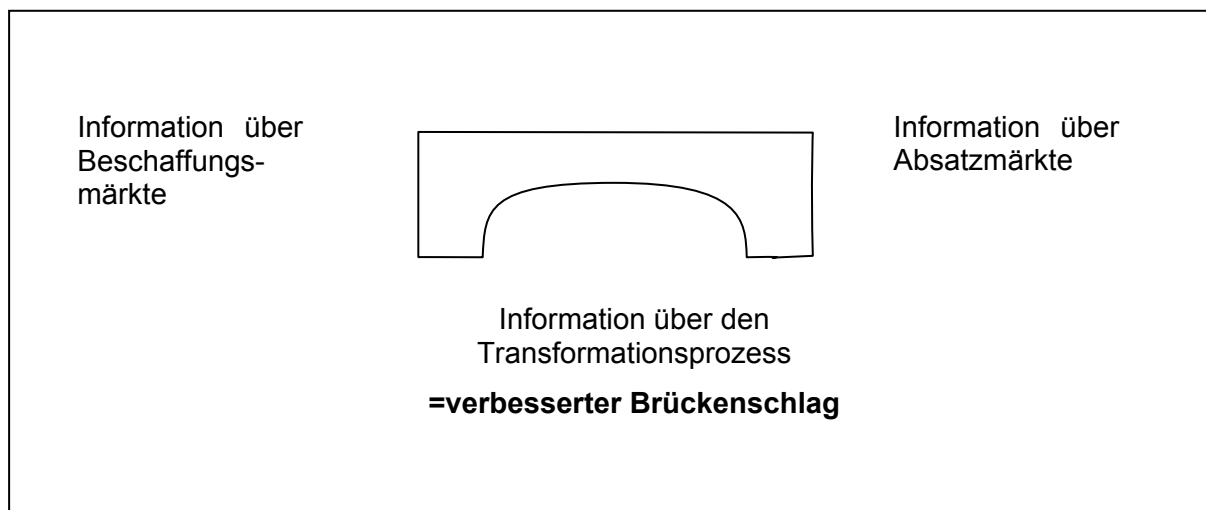


**Abbildung 23: Information als Produktionsfaktor**

(Quelle: SCHÜLER 1989, S 183)

Abbildung 23 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Leistungsprozess eines Unternehmens und dessen Unterstützung durch Information. In dieser Betrachtung ist die Information ein Produktionsfaktor, der für das Treffen von Entscheidungen notwendig ist. Darüber hinaus kann es aber durch Information zu Substitutionseffekten zwischen dem Leistungs- und dem Steuerungsprozess kommen, etwa wenn im Rahmen von Just In Time Konzepten Lagerbestände abgebaut werden könne. Im weitestgehenden Fall ist die Informationsverarbeitung das Geschäftsfeld selbst oder kann ein solches neu erschließen (vgl. HILDEBRAND 1995, S 20).

PICOT (1990, S. 7) beschreibt Information als den ersten, dem Einsatz der anderen Produktionsfaktoren vorgelagerten Produktionsfaktor, da Information bzw. Wissen die Grundlage für unternehmerisches Handeln sind. Es sind dies Informationen über Beschaffungsmärkte, Informationen über Absatzmärkte sowie Informationen über den betrieblichen Transformationsprozess. Unternehmerische Ideen sind damit der Brückenschlag zwischen unverbundenen oder unvollständig verbundenen Informationssphären auf der Angebots- und der Nachfrageseite. Die Ungleichverteilung von Informationen birgt die Möglichkeit, diese im Rahmen der unternehmerischen Leistungserstellung zu verbinden. Als Überbrückung der Informationsasymmetrien auf Angebots- und Nachfrageseite stellt das Management von Informationen im Unternehmen und über dessen Grenzen hinaus eine Kernaufgabe jeder unternehmerischen Tätigkeit dar (PICOT 1990, S. 7):



**Abbildung 24: Unternehmerische Arbitrage**

(Quelle: Picot 1990, S. 7)

Hinsichtlich der Bedeutung von Information als wettbewerbsbestimmender Faktor ist zu berücksichtigen, dass mit steigender Informationsintensität eines Unternehmens auch die Bedeutung dieses Produktionsfaktors zunimmt. Nach Porter und Millar kann dabei die Informationsintensität in zwei Dimensionen zerlegt werden: Einerseits die Informationsintensität in der Wertschöpfungskette (Koordination, Planung und Kontrolle), andererseits die Informationsintensität in der Leistung (vgl. PORTER und MILLAR 1985, S. 154). Der Produktionsfaktor Information hat in den Unternehmen grundsätzlich die größte strategische Hebelwirkung, da er sowohl hinsichtlich der Koordination in der Wertschöpfungskette, als auch in der Leistungserstellung eine hohe Informationsintensität aufweist (vgl. PICOT 1990, S. 13).

Damit ist eine Reihe von Gründen für den Bedarf eines betrieblichen Informationsmanagement zu sehen. PICOT und FRANCK (1992, S. 887 f.) stellen fest, dass gestiegenes Informations- und Kommunikationsaufkommen im Rahmen betrieblicher Aktivitäten selbst eine differenzierte Steuerung notwendig macht. Zudem erfordern die Entwicklungen in der



Informations- und Kommunikationstechnik als Basis der betrieblichen Informationswirtschaft eine gezielte Steuerung dieser Ressource. Als herausragender Grund, der eine differenzierte Steuerung der betrieblichen Informationswirtschaft nötig macht, ist das strategische Wettbewerbspotential des Informationsmanagements anzusehen. So schreibt Hildebrand: „Während DV meist zur Rationalisierung eingesetzt wird, kann das Informationsmanagement eine strategische Waffe darstellen“ (vgl. HILDEBRAND, 1995, S. 11).

## **5.2 Modelle des Informationsmanagements**

In der wissenschaftlichen Literatur zur Betriebswirtschaftslehre, Wirtschaftsinformatik und Informatik findet sich eine Vielzahl von Modellen zur Strukturierung des Themenkomplexes Informationsmanagement. Eine umfangreiche Darstellung der unterschiedlichen Ansätze nimmt KRCMAR (2004, S. 28 ff.) vor. Er unterscheidet dabei zwischen fünf verschiedenen Gruppen von Ansätzen

### **1. Problemorientierte Ansätze im amerikanischen Sprachraum**

Problemorientierte Ansätze beschreiben schwerpunktmäßig die Wechselwirkung zwischen Unternehmen und Informationsmanagement. Diese Wechselbeziehung wird auf operativer Ebene als die Balance zwischen IT- und Fachabteilung, aber auch auf strategischer Ebene als Abstimmung des Informationsmanagements auf die Geschäftsstrategie betrachtet. Als Vertreter dieses Ansatzes nennt KRCMAR die Ausführungen von APPELLE, McFARLAN, McKENNEY (1999), den Enterprise-wide Information Management (EWIM) Ansatz nach PARKER et al. (1988), das Organizational Fit Framework nach EARL (1996) sowie das vielfach aufgegriffene Modell des Strategic Alignment nach HENDERSON und VENKATRAMAN (1993).

### **2. Aufgabenorientierte Ansätze im deutschen Sprachraum**

Aufgabenbezogenen Sichtweisen des Informationsmanagements sind in der Regel nach den Entscheidungsebenen der Unternehmensführung gegliedert. So wird nach strategischem, administrativem (taktischem) und operativem Informationsmanagement (HEINRICH 2002, S. 21, STICKEL 2001, S. 5) bzw. nach strategischen und operativen Aufgaben des Informationsmanagements unterschieden (vgl. HILDEBRAND 1995). Somit werden zwar die Tätigkeitsbereiche des Informationsmanagements aufgeführt, eine Darstellung der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Bereichen unterbleibt aber in der Regel.

### 3. Prozessorientierte Ansätze

Als Beispiele für prozessorientierte Konzepte des Informationsmanagements nennt KRCMAR (2004, S. 35 ff.) das von IBM entwickelte Information Systems Management (ISM) sowie das Sankt Gallener ISM von ÖSTERLE, BRENNER und HILBERS (1991). Wie der Name der Systeme bereits besagt, beleuchten diese Modelle in ihrer Darstellung das Management der Informationssysteme. Die einzelnen Aufgaben des Informationsmanagements werden dabei in einzelne Prozesse aufgespalten und als Referenzmodelle beschrieben.

### 4. Architekturmodelle

Architekturmodelle zielen auf die Strukturierung des Themenkomplexes ab und versuchen, diesen in ein Modell zu fassen. So beschreibt das Modell der ganzheitlichen Informationssystem Architektur (ISA) nach KRCMAR (1990) die Schichten und Elemente des betrieblichen Informationsmanagements ausgehend von der Unternehmensstrategie über den Aufbau und die Prozessorganisation bis hin zur zugrunde liegenden Infrastruktur. Ebenso stuft Krcmar die Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) nach SCHEER (1998) als Architekturmodell ein. ARIS integriert die Entwicklungsstufen Fachkonzept, DV-Konzept und Implementierung sowie die vier Sichten Daten, Funktionen, Steuerung und Organisation. Während das ISA-Modell die Unternehmensstrategie explizit miteinbezieht, ist das im ARIS Modell nur mittelbar über bestimmte Ansätze der Prozessmodellierung der Fall. Beiden Verfahren ist gemein, dass sie zur Entwicklung komplexer Informationsarchitekturen angewandt werden können, wenn auch bei unterschiedlichen Aufgabenstellungen.

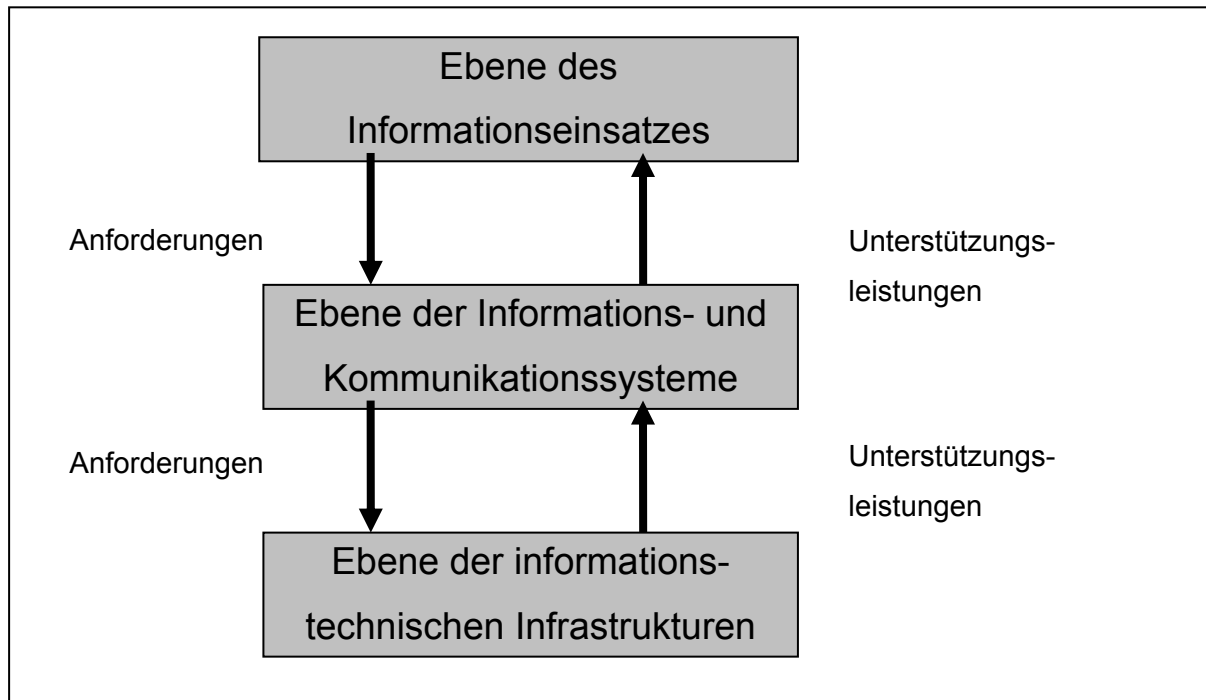
### 5. Ebenenmodell

Das in der Literatur vielfach aufgegriffene Modell des Informationsmanagements (vgl. KRCMAR, 2004; VOß und GUTENSCHWAGER 2001, SCHEER, 1998; PICOT, 1990) nach WOLLNICK (1998, S. 37 f.) liefert den in Abbildung 25 visualisierten Ansatz. Dieser wird aufgrund seiner Bedeutung im Folgenden ausführlicher behandelt.

Ein wirksames Informationsmanagement ermöglicht einen ziel- und aufgabengerechten Einsatz von Informationen. In diesem Sinne stellt der Informationseinsatz die oberste Ebene des Modells dar. Dies ist der auf eine bestimmte Aufgabenerledigung abgestimmte, zielgerichtete Einsatz von Informationen im Unternehmen, der durch die Bereitstellung der entsprechenden Informationen im Rahmen des informationswirtschaftlichen Gleichgewichts bedient werden muss. Die Organisation von Prozessen des Informationseinsatzes sowie deren technische und organisatorische Unterstützung führen zur Entwicklung von Informations- und Kommunikationssystemen. Diese beinhalten damit die funktionale, organisatorische und technische Festlegung von Informationsverarbeitungs- und Kommunikationsprozessen. Informations- und Kommunikationssysteme bilden die zweite, aus dem Informationseinsatz abgeleitete

Ebene des Informationsmanagements und ermöglichen den Informationseinsatz durch entsprechende Unterstützungsleistungen.

Informationssysteme ihrerseits bauen auf technischen Infrastrukturen zur Kommunikation und Verarbeitung von Informationen auf. Sie definieren Vorgaben in Form von Anforderungen an Technologien, die den Systemen zu Grunde liegen. Die Infrastrukturen geben hingegen die möglichen Unterstützungsoptionen für Informationssysteme vor und bilden somit die dritte Ebene des in Abbildung 25 dargestellten Modells des Informationsmanagements.



**Abbildung 25: Modell des Informationsmanagements nach WOLLNIK**  
(Quelle: WOLLNIK 1988, S. 38)

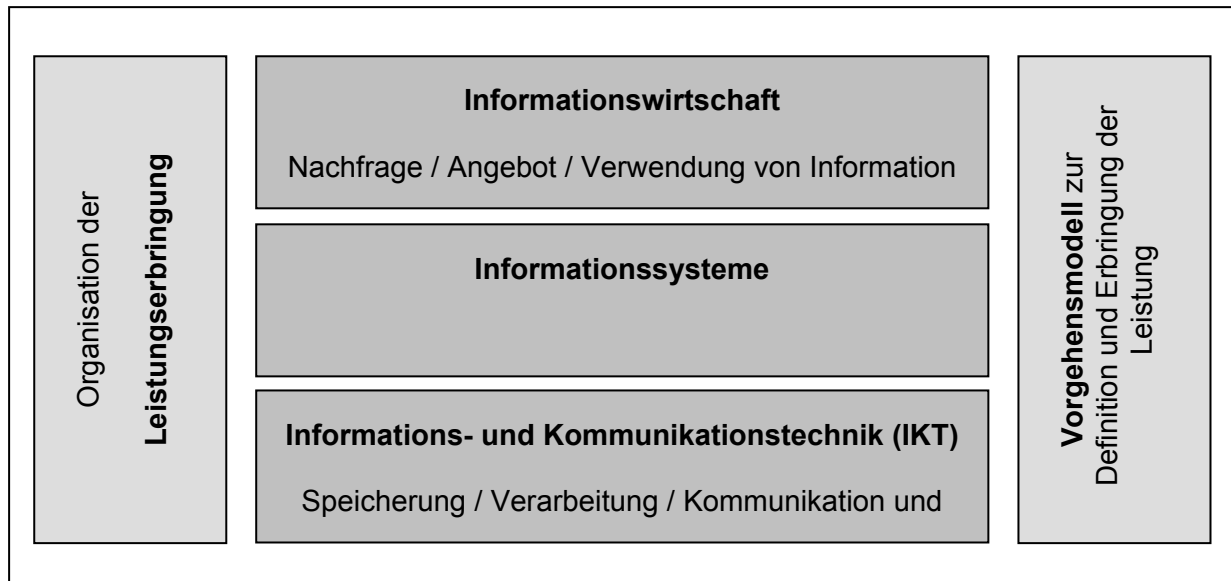
Durch die Gliederung in drei Ebenen und deren Abgrenzung in Abhängigkeit von ihrer Nähe zur Technik ist ein in der Informatik und der Wirtschaftsinformatik eingeführtes Konzept, das eine Reduktion der Komplexität ermöglicht. Zudem hebt dieser Ansatz die Abhängigkeit der Systemgestaltung und des IT-Einsatzes von der fachlichen Aufgabenerfüllung hervor (vgl. KRCMAR 2004, S. 41).

Eine Erweiterung dieses Modells nimmt KRCMAR (2004, S. 47) vor, indem er den drei Ebenen die Dimension „Führungsaufgaben des Informationsmanagements“ als aufgabenorientiertes Element beordnet. Hintergrund dieser Erweiterung ist, dass einige Aufgaben auf allen Ebenen anfallen und deshalb entsprechend aufgabenorientiert abgebildet werden müssen. Die Führungsaufgabe des Informationsmanagements beantwortet nach KRCMAR (2004, S. 284) die Fragen, welche Leistungen erstellt werden müssen, von wem diese erstellt werden sollen und ob die erstellten Leistungen gemäß den Anforderungen erbracht wurden.

### **5.3 Ableitung eines Modells des Informationsmanagements**

Da die vorliegende Arbeit das Informationsmanagement im Rahmen des unternehmerischen Aufgabenbereiches Qualitätsmanagement diskutiert, muss zunächst aus den im vorangegangenen dargestellten Ansätzen des Informationsmanagements ein passender Ansatz ausgewählt werden. Die problemorientierten Ansätze liefern zwar einen wichtigen Beitrag zum Verständnis des Zusammenhangs zwischen Informationsmanagement und Unternehmensführung, enthalten aber keine Aussagen zu den Aufgaben des Informationsmanagements. Die aufgabenorientierten Darstellungen hingegen ordnen das Informationsmanagement nur bedingt in seinen unternehmerischen Kontext ein und stellen den Zusammenhang zwischen den einzelnen Aufgaben nur unzureichend her. Prozessmodelle als dritter Ansatzpunkt zur Diskussion des Informationsmanagements beschränken den Blick auf die Steuerung von Informationssystemen als Werkzeuge des Informationsmanagements und lassen damit den Bezug zur Unternehmensführung aus. Die vorgestellten Architekturmodelle hingegen sind wegen ihrer Ausrichtung auf den Entwurf von betrieblichen Informationsarchitekturen als Gliederungsansatz zu komplex.

Das Ebenenmodell nach WOLLNIK (1988, S. 38) hingegen liefert eine einfache und dennoch vollständige Betrachtung des Themenkomplexes. Basierend auf der Erweiterung um die von KRCMAR (2004, S. 47) vorgeschlagenen Führungsaufgaben werden zwei dieser Aufgabenkomplexe in den Entscheidungsraum integriert. Die Entscheidungsdimension „Vorgehensmodell zur Definition und Erbringung der Leistung“ behandelt die Fragestellung, welcher Prozess von der Problemdefinition zum Informationssystem führt. Die zweite „Organisation der Leistungserbringung“ strukturiert die Optionen der Aufgabenverteilung. Die retrospektive Bewertung der Informationssituation ist keine Frage der Systementwicklung, sondern der Systembewertung und wird deshalb im Folgenden nicht berücksichtigt. Damit entsteht das in Abbildung 26 dargestellte fünfteilige Framework zur Diskussion der Gestaltungselemente des betrieblichen Informationsmanagements.



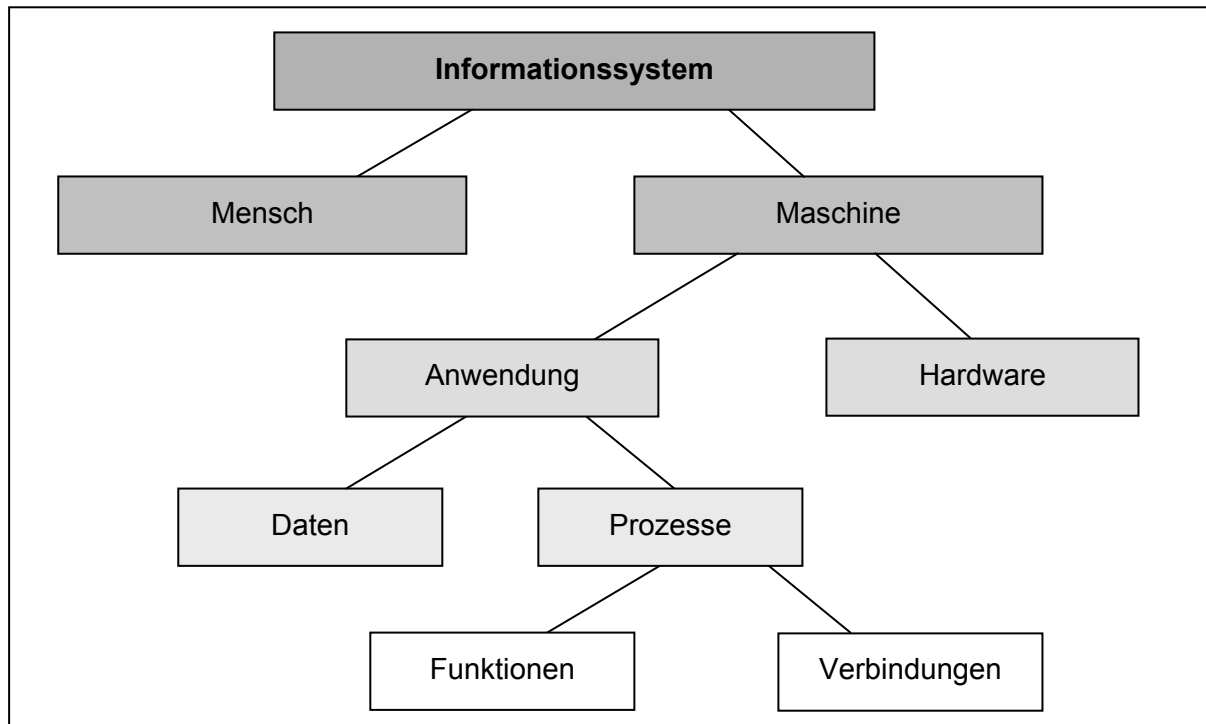
**Abbildung 26: Gestaltungselemente des betrieblichen Informationsmanagements**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Das so angepasste Modell des Informationsmanagements bildet damit einen geeigneten Bezugsrahmen, um Informationssysteme des Qualitätsmanagements im Kontext ihres betrieblichen Umfeldes zu diskutieren. Es identifiziert die notwendigen Entscheidungsräume, Informationseinsatz, Informationssysteme, Informations- und Kommunikationstechnologien und ergänzt diese aufgabenorientiert um Fragestellungen der Abgrenzung von Leistungselementen sowie der Organisation der Leistungserbringung.

#### **5.4 Informationssysteme im Kontext des Informationsmanagements**

Aufgabe des Informationsmanagements im Unternehmen ist die Beschaffung von Informationen und deren Bereitstellung in geeigneten Informationsstrukturen. (vgl. STAHLKNECHT und HASENKAMP, 2002 S. 440). Informationssysteme sind damit die Mittel zur Zielerreichung des Informationsmanagements. Die Wissenschaftliche Kommission der Wirtschaftsinformatik (WKWI) beschreibt diese als soziotechnische („Mensch-Maschine“) Systeme, die menschliche und maschinelle Komponenten umfassen und zum Ziel der optimalen Bereitstellung von Information und Kommunikation nach wirtschaftlichen Kriterien eingesetzt werden (vgl. WKWI 1994, S. 80). Im Zentrum dieser Darstellung steht dabei die Aufgabenunterstützung von Information und Kommunikation, die im Ausdruck „Informationssystem“ scheinbar verkürzt wiedergegeben wird. Dies wird allerdings durch den „siamesischen Zwillingsscharakter von Information und Kommunikation“ als zwei Seiten desselben Phänomens aufgelöst (vgl. HEINRICH et al. 2007, S. 140). Als zweite Aussage enthält die Definition die

Zergliederung von Informationssystemen in eine menschliche und eine maschinelle Komponente. Die Darstellung von KRCMAR (2004, S. 25) zergliederte diese weiter:



**Abbildung 27: Informationssysteme als Mensch-Maschine-Systeme**

(Quelle: Nach KRCMAR 2004, S. 25)

Eine strukturierte Beschreibung von Informationssystemen liefert PICOT (1990, S. 8) im Sinne abgestimmter „Arrangements personeller (Qualifikation, Motivation), organisatorischer (Aufbau-, Ablaufregeln) und technischer (Hardware, Software) Elemente, die der Deckung des Informationsbedarfs dienen“. Dies entspricht der ebenfalls in der Literatur häufig aufgegriffenen Darstellung von Informationssystemen als Mensch/Aufgabe/Technik – Systeme (kurz MAT-Systemen) (vgl. HEINRICH et al. 2007, S. 5).

Informationssysteme sind nach der Systemtheorie offene, dynamische, komplexe und komplizierte Systeme (vgl. HEINRICH et al. 2007, S. 4). Informationssysteme sind offen, da die Elemente nicht nur untereinander sondern auch mit Elementen der Systemumgebung – etwa mit anderen Informationssystemen – in Verbindung stehen. Sie sind dynamisch, weil sich die Eigenschaften der Elemente und die Beziehungen der Elemente im Zeitverlauf ändern. So ändert sich das Benutzerverhalten im Laufe der Zeit durch Erlernen bestimmter Techniken, oder auch das Systemverhalten, beispielsweise durch eine veränderte Informationsbasis des Systems. Die Komplexität eines Systems leitet sich aus der Menge der gleichartigen Elemente und der Menge der Beziehungen zwischen ihnen ab. In diesem Sinne können Informationssysteme als komplexe Systeme gesehen werden, da sie eine Vielzahl von gleichartigen Elementen miteinander verbinden. Die Kompliziertheit eines Systems ist durch die

---

Menge der enthaltenen unterschiedlichen Elemente bestimmt. Informationssysteme können als kompliziert eingestuft werden, da sie in der Regel sehr unterschiedliche Elemente verbinden (vgl. HEINRICH et al. 2007, S. 187 f.; KRCMAR 2004, S. 26). Aus den ausgeführten Eigenschaften der Offenheit, Dynamik, Komplexität und Kompliziertheit leitet sich die Vielschichtigkeit der Managementaufgaben der betrieblichen Informationswirtschaft ab.

## 6 Anforderungen des Qualitätsmanagements an die betriebliche Informationswirtschaft

Wie gezeigt, werden die Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie mit einer Vielzahl von Anforderungen an das Qualitätsmanagement durch unterschiedliche Interessenbeteiligte konfrontiert. Daraus ergibt sich einerseits die Notwendigkeit zur Kommunikation mit den Interessenbeteiligten, andererseits bietet ein gezieltes Informationsmanagement die Möglichkeit, Komplexitäten der QM-Anforderungen operativ zu reduzieren oder überhaupt erst beherrschbar zu machen. Dabei finden sich in der allgemeinen und sektorspezifischen Qualitätsmanagementliteratur folgende Anforderungsbereiche an das Informationsmanagement:

Das Informationsmanagement ist die „conditio sine qua non“ eines funktionsfähigen Rückverfolgbarkeitssystems. Nur damit ist es möglich, den aktuellen und zukünftigen Anforderungen an Rückverfolgbarkeit zu genügen. Die beispielsweise im Rahmen des IFS geforderte Chargenrückverfolgbarkeit ist bei komplexen Vermischungsprozessen nur mit einem Informationssystem in akzeptabler Geschwindigkeit durchzuführen (IFS 2004). Zukünftige Anforderungen manifestieren sich darüber hinaus im Rahmen der ISO 22005, die den Rückverfolgbarkeitsgedanken vom Warenfluss auf die involvierten Produktionsprozesse ausdehnt (vgl. ISO 22005).

Das Qualitätsmanagementsystem eines Unternehmens wird durch die systemspezifische QM-Dokumentation definiert und in seiner Umsetzung nachgewiesen. Mit zunehmendem Umfang des betrieblichen QM-Systems steigt auch die Komplexität der QM-Dokumentation. Dabei wird der Erstellungsprozess zunehmend anspruchsvoller, Verteilung an- und Nutzung durch die Mitarbeiter schwieriger, die Anpassung an die Prozessbedürfnisse aufwendig und deshalb mitunter unzureichend (vgl. PFEIFFER 2001b, S. 93 ff.)

Konkreter Unterstützungsbedarf entsteht bei der Anwendung von Konzepten und Methoden des Qualitätsmanagements: Die Validierung eines Qualitätsmanagementsystems findet, wie in Kapitel 2.1.3 beschrieben, häufig in Form von Audits statt. Je nach Art des Audits werden neben der operativen Umsetzung des Systems, Prozesses oder Produkts auf Konformität zu ihrer Spezifikation, aber auch die unterstützenden Prozesse des Informationsmanagements bei der Systemdokumentation und Nachweisführung durch entsprechende Aufzeichnungen überprüft (vgl. LUNING et al. 2004, S. 264). Ebenso stellt die Einführung eines HACCP-Konzepts als Werkzeug der Lebensmittelsicherheit neue Anforderungen an die dazugehörige Informationswirtschaft. So verlangt ein HACCP-Konzept die Lenkung der relevanten Dokumente, die sachgerechte Verwaltung der HACCP-Projektumsetzung mit den dazugehörigen

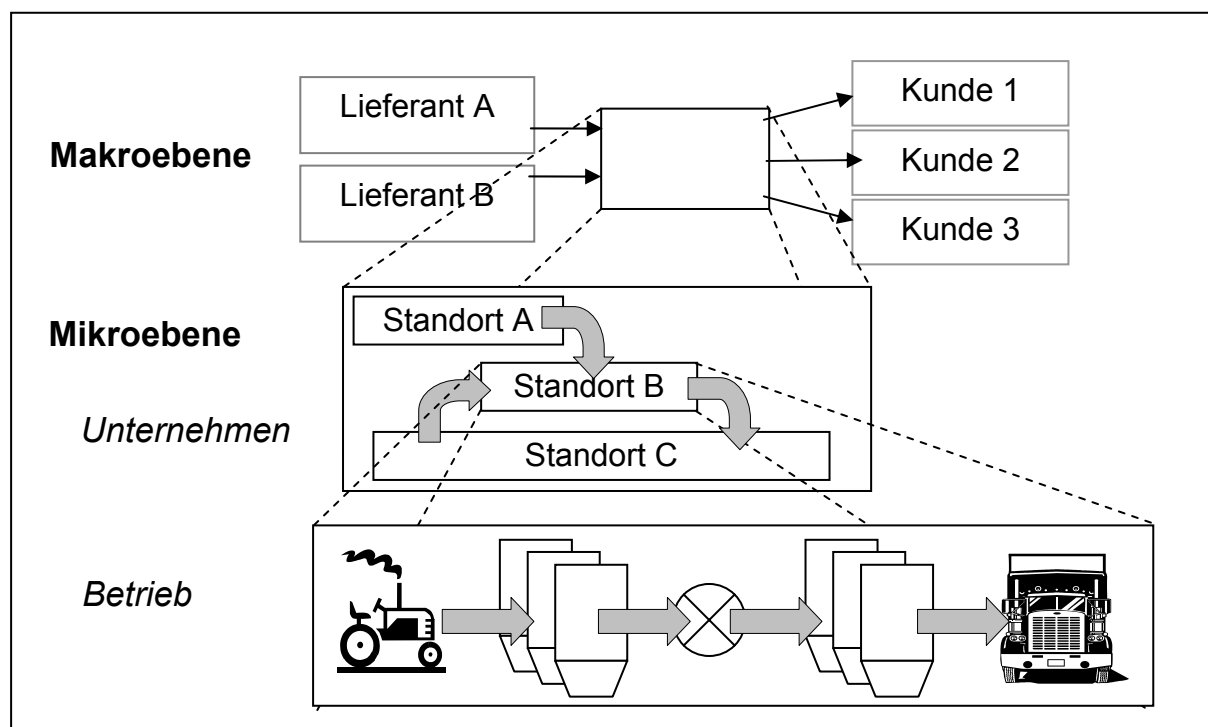


Informationen und die Schaffung von Monitoring-Routinen einschließlich ihrer Informationswirtschaft (vgl. ESCRICHE et al. 2007, S. 331).

Die Literatur belegt vielfach, dass die Informationswirtschaft in den Bereichen Rückverfolgbarkeit (POIGNÉE et al. 2004, S. 73; PEYLO und KAMPMANN 2005, S. 358), Qualitätsmanagementaktivitäten und Qualitätsmanagementdarlegung (vgl. SCHMITZ 2006, S. 118; MACK 2007, S. 117; DA SILVA 2000, S. 154) ein hohes Unterstützungspotential für das Qualitätsmanagement der Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie hat. Im Folgenden werden deshalb Anforderungen des Qualitätsmanagements an die betriebliche Informationswirtschaft für diese Bereiche näher dargestellt. Abschließend werden am Beispiel der Auditierung als Querschnittsaufgabe die unterschiedlichen Ansprüche zusammengefasst.

### 6.1 Rückverfolgbarkeit

Aus Sicht des Unternehmens ist zwischen der Makro- und Mikrosicht der Rückverfolgbarkeit zu unterscheiden. Die Makro-Sicht stellt die Rückverfolgbarkeit in der Supply Chain zwischen den Unternehmen dar. Die Mikro-Sicht umfasst die unternehmensinterne Rückverfolgbarkeit und kann in die standortinterne- und die konzernweite Rückverfolgbarkeit gegliedert werden, sofern ein Unternehmen mehrere Standorte umfasst (vgl. Abbildung 28).



**Abbildung 28: Ebenen der Rückverfolgbarkeit**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Wie bereits ausgeführt, kann die Entscheidung, auf welchen Ebenen und in welcher Intensität die Rückverfolgbarkeit umgesetzt wird, nur betriebsindividuell getroffen werden. Die

Entscheidung fußt auf der spezifischen Umsetzung externer Anforderungen in Form von Gesetzen oder Qualitätsstandards sowie auf betrieblichen Notwendigkeiten und Zielen. Während die Umsetzung der EU-Verordnung 178/2002 lediglich die Befähigung zur Benennung der Kunden und Lieferanten fordert, gehen die Anforderungen des Marktes darüber hinaus. Im Rahmen des IFS wird zusätzlich verlangt, dass auch die innerbetrieblichen Vorgänge dargestellt und damit der Gesamtprozess rückverfolgbar wird. Gleiches gilt für den Bereich der organischen Produkte, bei dem das Vertrauensattribut „Organischer Produktionsprozess“ durch die Nämlichkeitssicherung über die gesamte Prozesskette nachgewiesen werden muss (vgl. Kapitel 3.1.3).

Der Aufbau eines Rückverfolgbarkeitssystems wird in Abhängigkeit vom abzubildenden Warenfluss unterschiedlich gestaltet. Bei Schüttgütern stellt sich der Produktionsprozess als eine Reihe von Vermischungen und Aufteilungen dar (vgl. HANNUS et al. 2003). Bei der Produktion und dem Handel von Stückgütern, beispielsweise Obst und Gemüse, durchläuft das Produkt als abgegrenzte Einheit in Steigen und Kisten das Unternehmen. Die einzelnen Prozessschritte sind damit an einer über mehrere Schritte hinweg konstanten Einheit festzumachen. Mischformen der beiden Szenarien entstehen dort, wo mehrere Stückgüter zu einem neuen Gesamtprodukt kombiniert werden. In Abhängigkeit von diesen Rahmenbedingungen trifft das Unternehmen hinsichtlich des Umfangs und der Intensität der Rückverfolgbarkeit Entscheidungen. Basierend auf den Entscheidungen zur Ausgestaltung und den Zielen des Rückverfolgbarkeitssystems müssen dann die notwendigen Elemente der Informationswirtschaft identifiziert werden.

Vier Aufgaben die mit Hilfe der gesammelten Rückverfolgbarkeitsinformationen bewältigt werden sollen sind nach HORST et al. (2006, S 7 f.):

- die Rückverfolgung von getätigten Auslieferungen zu den potentiell darin verarbeiteten Rohstoffen,
- die Nachverfolgung von Rohstoffanlieferungen zu den Empfängern der daraus entstandenen Produkte und
- die Ermittlung des aktuellen Verbleibs im Rahmen der Nachverfolgung einer Wareneinheit (z. B. einer Anlieferung).
- Besteht ein Unternehmen aus mehreren Teilbetrieben, zwischen denen Warenbewegung stattfindet, so sind Rück- und Nachverfolgbarkeit sowohl betriebs- als unternehmensweit abzugrenzen.

Wird das Unternehmen von einem Vorlieferanten mit einem Warenrückruf konfrontiert, so sollte es optimaler Weise für das Unternehmen möglich sein, den Weg der potentiell kontaminierten Ware weiter zu den eigenen Kunden zu verfolgen. Dabei ist die Fragestellung des

aktuellen Verbleibs zu beantworten, um die Produktion mit unbedenklicher Ware weiterführen zu können. Darüber hinaus muss aber auch die Frage geklärt werden, welche Lieferungen an eigene Kunden bereits getätigt wurden, die den ggf. schadhaften Rohstoff enthalten haben. So kann wiederum vom Unternehmen selbst ein entsprechend präziser Rückruf eingeleitet werden. Kommt die Reklamation von Kundenseite, so muss das Unternehmen - eine entsprechend fein granuliertem Informationsbasis vorausgesetzt - fähig sein, den internen Weg der Ware zu den Wareneingängen zu verfolgen. Ist dort wiederum eine Gruppe von potentiell schadhaften Rohstoffpartien identifiziert, sollte der Weg dieser Rohstoffe downstream verfolgt werden können, um Rückruf und Warensperre zu ermöglichen. Im Sinne eines effizienten Managements von Krisensituationen ist die informationstechnische Abbildung der unternehmensinternen Rückverfolgbarkeit somit eine unabdingbare Voraussetzung (vgl. HANNUS 2007, S. 201 f.).

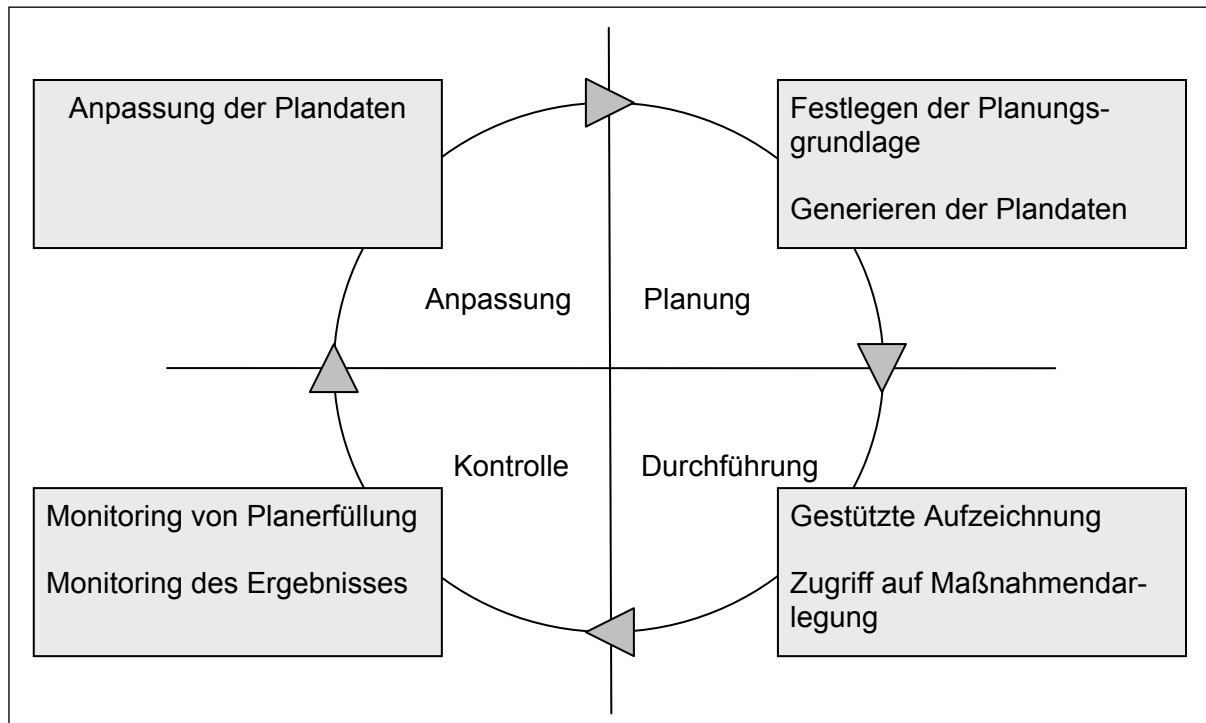
## **6.2 Qualitätsrelevante- und Qualitätsmanagement-Aktivitäten**

Im Rahmen der Unternehmenstätigkeit werden gemäß der Wertekette von PORTER (2004, S. 36 f.) primäre und unterstützende Aktivitäten durchgeführt. Primäre Aktivitäten können dabei qualitätsrelevante Elemente umfassen, das Qualitätsmanagement selbst stellt hingegen eine unterstützende Aktivität im Rahmen der Firmeninfrastruktur dar (vgl. PORTER 2004, S. 43). Primäre Aktivitäten, die von Bedeutung für das Qualitätsmanagement sind, werden deshalb hier als qualitätsrelevante Aktivitäten, unterstützende Prozesse des Qualitätsmanagement als Qualitätsmanagementaktivitäten bezeichnet.

Informationen zu qualitätsrelevanten Aktivitäten können gemäß der oben genannten Definition in Bezug auf die Rückverfolgbarkeit als Abbildung der in primären Aktivitäten durchgeführten Prozesse erfasst werden. Die Informationen über qualitätsrelevanten Aktivitäten sind damit die prozessorientierte Erweiterung der Produktrückverfolgbarkeit (vgl. HANNUS et al. 2003). Besonders relevant sind Informationen über die durchgeführten Prozesse, wenn diese Auswirkungen auf Folgeprozesse haben. Ein Beispiel für eine derartige Aktivität ist der Einsatz des Lagerschutzmittels Actellic an einem Produkt. Actellic darf bei Getreide, das als Lebensmittel vermarktet wird, nur einmal zwischen der Produktion und dem Endverbrauch angewandt werden. Insofern ist es für den weiteren Prozess von großer Bedeutung, ob eine Charge oder Teile davon bereits mit diesem Lagerschutzmittel behandelt wurden. Außerdem ist davon auszugehen, dass bei der Umsetzung der ISO 22000 zu Managementsystemen der Lebensmittelsicherheit und insbesondere der ISO 22005 zur Rückverfolgbarkeit die Fragestellung der Prozessrückverfolgbarkeit an Bedeutung gewinnen wird (vgl. ISO 22005, Dreuscher 2006). Die qualitätsmäßige Überwachung und Lenkung der Unternehmensprozesse verlangt bezüglich der Informationswirtschaft, dass (vgl. HORST et al. 2006, S. 10) die

einzelnen Prozessschritte zwischen Rohwareneingang und Produktausgang sowie die Rückverfolgung des Prozesses informativ abgebildet werden.

Qualitätsrelevante und Qualitätsmanagementaktivitäten sind im Rahmen des Qualitätsmanagements in mehr oder wenig explizit formulierte Regelkreise eingebunden. Eine allgemeine Darstellung zur Regelung von Qualitätsmanagementaktivitäten findet sich in Abbildung 29. Basierend auf dem Deming-Kreis wird darin aufgezeigt, welche Informationselemente in den jeweiligen Phasen von Bedeutung sind.



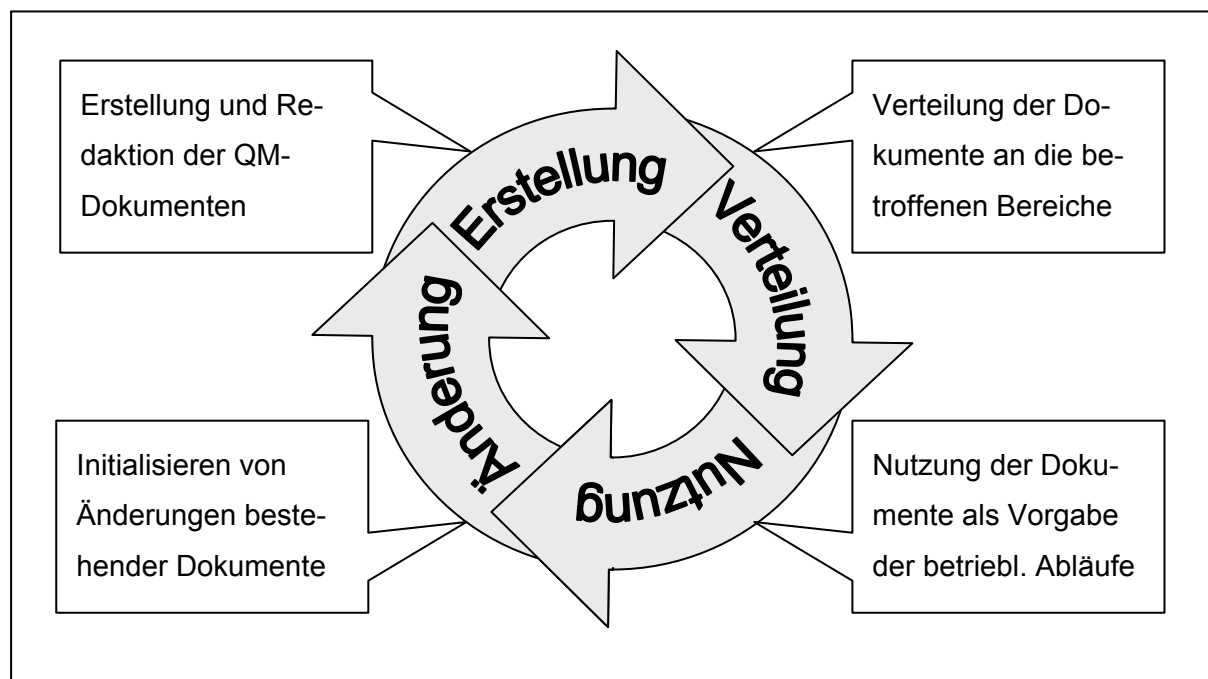
**Abbildung 29: Informationsunterstützung für QM-Aktivitäten anhand des Deming-Kreises**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Als Beispiel für eine qualitätsrelevante Aktivität ist ein Prozessschritt zu nennen, der die Produktqualität beeinflusst – etwa die Kühlung von eingelagertem Getreide. Werden am Rohstoff nach der Lagerung qualitative Veränderungen festgestellt, so sind diese Grundlage der Anpassung des Lagerungsprozesses. Eine Qualitätsmanagementaktivität ist beispielsweise die Wartung einer Maschine, da sie zwar nicht direkt in den primären Prozess eingebunden, aber dennoch für dessen Rahmenbedingungen verantwortlich ist. Dabei kann die Aktivität in folgenden typischen Regelkreis eingebunden werden: Die Planung erfolgt durch die Vorgabe von Soll-Größen hinsichtlich des Wartungsintervalls oder des Maschinenzustands. Der Regler ist die durchzuführende Maßnahme selbst, die Regelstrecke die Maschine, die gewartet als Ist-Größe einen bestimmten Zustand erreicht hat. Dieser führt ggf. im Abgleich mit der Soll-Größe zu einer erneuten Aktivität. Analoges gilt für ermittelte Produktqualitäten, die mit Soll-Größen verglichen Prozessanpassungen zur Folge haben.

Wie bereits in Kapitel 2.1.3 ausgeführt, ist die Bereitstellung der notwendigen Informationsbasis die Grundlage für die Schaffung von Qualitätsregelkreisen. In diesem Sinne zeigen die angeführten Beispiele Ansatzpunkte der Informationsunterstützung. Die Planungs- und Soll-Größen werden definiert und mit den im Prozess ermittelten Ist-Größen abgeglichen. Sofern diese Größen definierte Werte sind, können die Ergebnisse z. B. in einem Exception Reporting Konzept oder in Regelkartenfunktionalitäten aufbereitet werden. Ist dies nicht der Fall, so kann die Datenbasis so aufbereitet werden, dass sie als Entscheidungsgrundlage genutzt werden kann. Unabhängig davon, wie explizit die Soll- und Ist-Größen definiert bzw. ermittelt werden können, ist somit die Basis für die Entscheidung über die Anpassung der Regelgrößen der Prozesse bereitgestellt.

### 6.3 Anforderungen aus der QM-Dokumentation

Auch die Dokumente der QM-Darlegung sind in einen Regelkreis eingebunden. Dieser aus den Elementen Erstellung, Verteilung, Nutzung und Änderung bestehende Kreislauf wird auch als Lebenszyklus der QM-Dokumentation bezeichnet (vgl. Abbildung 30):



**Abbildung 30: Phasen Lebenszyklus von QM-Dokumenten**

(Quelle: Pfeifer 2001b, S. 93)

PFEIFER (2001b, S. 94) listet eine Reihe von Problemen auf, die in den einzelnen Phasen des Lebenszyklus auftreten können. Im Rahmen der **Erstellung** muss berücksichtigt werden, dass trotz der üblichen, dezentralen Erstellung durch die Fachabteilungen ein einheitliches Layout gewährleistet sein muss. Dies gilt insbesondere dann, wenn das QM-Handbuch auch in der Kommunikation mit unternehmensexternen Interessenbeteiligten eingesetzt wird.

Außerdem verweisen inhaltlich verwandte Dokumente aufeinander, oder es wird Bezug auf mitgeltende Dokumente genommen. Diese Referenzen müssen bei der Erstellung und Verwaltung von Dokumenten bearbeitet werden, was in manuellen Systemen zeitaufwendig und fehlerträchtig ist.

Die **Verteilung** und damit das Zugänglichmachen der Dokumente für die Betroffenen ist Grundvoraussetzung für das Funktionieren eines QM-Systems. Mit dem Anwachsen der Anforderungen an das Qualitätsmanagement der Unternehmen steigt auch der Umfang ihrer Dokumentation. Damit wird die Systemdarlegung für den operativen Benutzer zunehmend komplexer und wenig benutzbar. Es ist deshalb sicherzustellen, dass die Änderungen auch wahrgenommen werden. Die Verwaltung und Umsetzung des Verteilsystems sowie der Umfang der Dokumente sind deshalb als hindernde Faktoren für die Informationsverfügbarkeit zu sehen. Ziel muss es deshalb sein die, Dokumentation für den jeweiligen Benutzer, seinen Arbeitsplatz und seine Arbeitsaufgabe gezielt verfügbar zu machen.

Im Zusammenhang mit der **Nutzung** der Dokumente nennt PFEIFER (2001b, S. 95) die Komplexität der Dokumente selbst und deren zum Teil nicht lineare Zusammenhänge als Ursache für eine Reihe hemmender Faktoren. So finden sich die Mitarbeiter in der Vielfalt der Dokumente und innerhalb der Dokumente nicht zurecht, weshalb relevante Information schwer oder nicht aufgefunden werden. Dies gilt sowohl für erfahrene Mitarbeiter, macht die Einarbeitung aber auch für neue Mitarbeiter unnötig schwer. Die Komplexität der Zusammenhänge verkompliziert auch die Verteilung und Bekanntgabe von geänderten Anweisungen und Abläufen. Die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Dokumenten können nicht ausreichend transparent dargestellt werden, was im Zusammenhang mit hierarchisch aufgebauten Systemdokumentationen deren Gebrauchsfähigkeit deutlich einschränkt.

Im Rahmen der **Änderung** von Dokumenten muss sichergestellt werden, dass diese auch Veränderungen in der Unternehmenspraxis korrekt widerspiegeln. Dabei ist das Ziel eine zeitnahe Anpassung der Vorgabedokumente an die veränderten Prozesse zu erreichen. Ist dies nicht der Fall, verliert die QM-Dokumentation an Wirksamkeit als Vorgabe, da sich die dokumentierten und implementierten Abläufe unterscheiden.

Tabelle 11 gibt einen Überblick über die Anforderungen an das Informationsmanagement, die aus den Defiziten in den einzelnen Phasen des Lebenszyklus von QM-Dokumenten abgeleitet werden können.

**Tabelle 11: Anforderungen in den Phasen des Dokumentenlebenszyklus**

(Quelle: Eigene Zusammenstellung nach PFEIFER 2001b, S. 95 f.; MACK 2007, S. 39)

Phase des Lebenszyklus	Anforderungen
Erstellung	Einheitliches Layout bei dezentraler Erstellung Management von Querverweisen Management von mitgeltenden Dokumenten Unterstützung des Redaktionsworkflows
Verteilung	Management des Verteilungssystems Management von Versionen der Dokumente Autorisierter Zugriff Unterstützung der Bekanntgabe von Änderungen
Nutzung	Strukturierung der Dokumente Einfache Navigation zwischen Dokumenten Gute Auffindbarkeit durch klare Struktur und Suchfunktionen
Änderung	Erfassung von Aktualisierungsbedarf durch Rückmeldung der Abweichung von der Dokumentation Unterstützung der Aktualisierungsmaßnahmen durch Kennzeichnung von Änderungen

Die qualitätsrelevanten und Qualitätsmanagementaktivitäten werden von den Unternehmen im Rahmen der Qualitätsdokumentation festgelegt. Die Arbeits- und Verfahrensanweisungen sind dabei die konkreten Vorgabedokumente, die die durchzuführenden Maßnahmen beschreiben. Im Sinne einer integrierten Informationswirtschaft für das Qualitätsmanagement ist die Verknüpfung von Aufzeichnungen mit den Verfahrens- bzw. Arbeitsanweisungen, die den dazugehörigen Vorgang festlegen, notwendig. Somit ist eine Verknüpfung zwischen Systemkomponenten zur Erfassung der Nachweisführung und Komponenten zur Darstellung der Vorgabedokumente als eine weitere Anforderung an die Informationswirtschaft zu sehen.

## **6.4 Kommunikationsanforderungen**

Information und Kommunikation sind zwei Seiten desselben Phänomens: Information ist im betrieblichen Zusammenhang nur sinnvoll in einer gerichteten Kommunikation, Kommunikation ohne Information ist sinnbefreit und damit unwirtschaftlich (vgl. Kapitel 5). Somit sind alle Informationsanforderungen des Qualitätsmanagements zugleich Forderungen nach einer gerichteten Kommunikation.

Die Literatur differenziert unternehmensinterne und unternehmensexterne Anspruchsgruppen/Stakeholder des Qualitätsmanagements (vgl. SHEGEZZI 2003, S. 160, PFEIFER 2001, S. 50). Mit dem Wechsel des Fokus im Qualitätsmanagement von der Produktprüfung zum Management der Prozesse hat auch die Information über diese an Bedeutung gewonnen. Somit ist die interne und externe Kommunikation der Prozessinformationen im weitesten Sinne integrale Anforderung des Qualitätsmanagements.

Wie bereits näher erläutert, ist dieses Prinzip für das Qualitätsmanagement in der Agrar- und Ernährungsindustrie besonders wichtig. Hier können die externen Interessenbeteiligten in andere Marktteilnehmer, Konsumenten und staatliche Organisationen unterteilt werden (SCHIEFER 2004, S. 4 f.; WEINDLMAIER 2005, S. 17). Als Marktteilnehmer werden dabei sowohl die Marktpartner der Absatzmärkte als auch die der Beschaffungsmärkte gesehen. Während Vorlieferanten nur selten Interesse am Qualitätsmanagement ihrer Kunden haben, tun das die Bereitsteller von Finanzmitteln oder Versicherungen durchaus. Darüber hinaus sind im unternehmensinternen Bereich die Mitarbeiter aller Hierarchiestufen, Dienstleister, wie beispielsweise Berater, zu nennen. Absatzseitig interessieren sich Marktpartner für den Prozess selbst. Sie sind daher an Informationen über die Prozessparameter oder an Aussagen über deren Konformität mit bestimmten Vorgaben interessiert. Dieser Abgleich wird vom Kunden selbst vorgenommen oder auf Basis eines Zertifikats als Ergebnis des Prüfungsprozesses durch einen Dritten nachgefragt.

Intern sind die unterschiedlichen Fachabteilungen und Hierarchiestufen des Unternehmens als unterschiedliche Interessenbeteiligte zu betrachten. Je nach Arbeitsaufgabe werden verschiedene Informationen abgefragt bzw. kommuniziert. Verlaufen Arbeitsabläufe über die Grenzen von Organisationseinheiten hinweg, so stellt die aufgabengerechte Kommunikation der notwendigen Informationen eine wichtige Aufgabe dar (vgl. SCHEER 1990, S. 3).



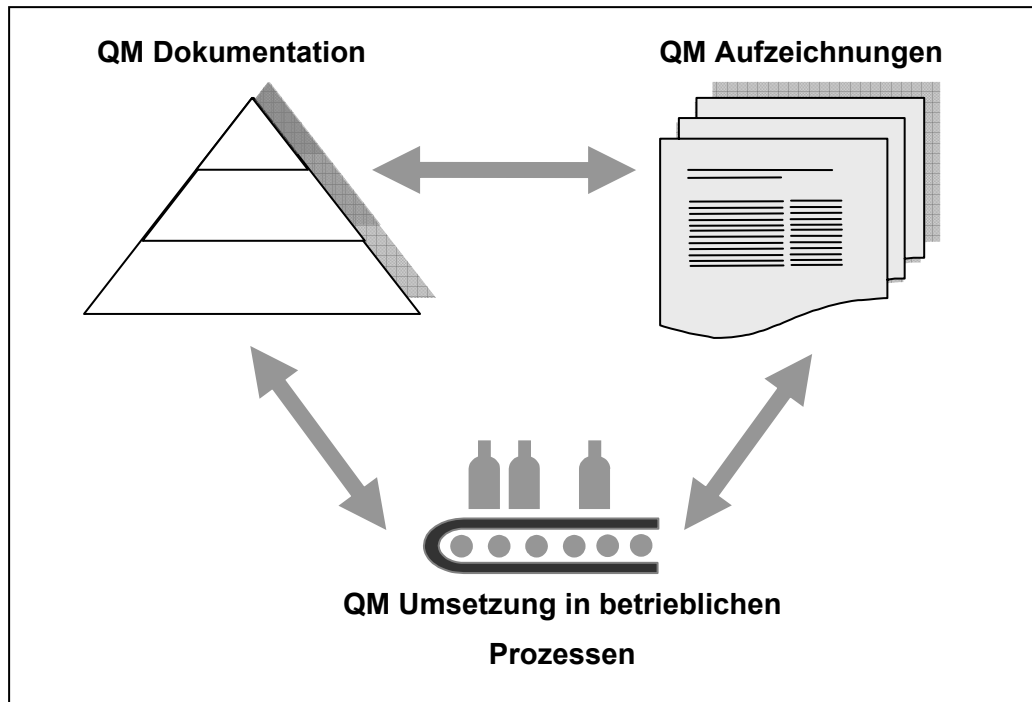
## **6.5 Querschnittaufgabe des Informationsmanagements für Qualitätsaudits**

Die vorgestellten Ansätze zur Unterstützung des Informationsmanagements im Rahmen der Führung von Aufzeichnungen über Produktflüsse und Prozesse sowie von Nachweis- und Vorgabedokumenten sind grundsätzliche Werkzeuge, die innerhalb verschiedener Methoden und Konzepte des Qualitätsmanagements eingesetzt werden können. Beispielfhaft werden im Folgenden die Anforderungen an das Informationsmanagement im Rahmen von Audits dargestellt.

Audits sind als Verfahren zur Sicherstellung der Konformität eines Produkts, Prozesses oder Systems ein wichtiges Werkzeug, mit dem Stakeholder des Qualitätsmanagement eines Unternehmens ihre Anforderungen überprüfen. In diesem Sinne sind die Informationsanforderungen des Audits zugleich Kommunikationsanforderungen.

Die Durchführung von Qualitätsaudits kann in die Phasen Vorbereitung, Durchführung des Audits und Ergebnisbearbeitung unterteilt werden (vgl. MACK 2007, S. 29). Durch die Zunahme der Audits steigen der dafür notwendige Zeitbedarf und die damit verbundenen Kosten für die Unternehmen (vgl. HENSON und NORTHEM 1998). Kosten fallen durch die Beanspruchung von betriebseigenem Personal an und im Falle von Third Party Audits auch für externe Auditoren.

Nach LUNING et al. (2002, S. 264) ist das Audit als einen Prozess, bei dem durch den Auditor drei Aspekte bewertet werden. Zunächst wird geprüft, ob ein dokumentiertes betriebliches QM-System einem oder mehreren Standards, aus denen es sich ableitet entspricht. Des Weiteren gilt es abzuklären, inwieweit das dokumentierte System auch in der Praxis umgesetzt wird. Als dritter Aspekt wird bewertet, welches Ergebnis durch die jeweiligen Prozessschritte erreicht wird. Dementsprechend können die in Abbildung 31 dargestellten Untersuchungsbereiche eines Audits, hier am Beispiel eines Systemaudits, wie folgt unterschieden werden: Die QM-Dokumentation ist die Vorgabe, auf deren Basis im Unternehmen vorgabekonforme Prozesse umgesetzt werden und eine vorgabekonforme Aufzeichnungsstruktur zur Nachweisführung vorgehalten wird. Die Aufzeichnungen liefern den Nachweis, dass die Prozesse entsprechend der Vorgaben der Systemdokumentation umgesetzt wurden.



**Abbildung 31: Untersuchungsbereiche eines Audits**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Basierend auf der Abgrenzung dieser Untersuchungsobjekte lassen sich folgende Anforderungen an das Informationsmanagement im Rahmen eines Audits darstellen:

Im Vorfeld des Audits müssen die Vorgabe- und Nachweisdokumente und die zu betrachtenden Prozesse und Abläufe im Unternehmen vorbereitet, sowie ggf. notwendige Unterweisungen der Mitarbeiter durchgeführt werden. Die Vorgabedokumente der Systemdokumentation sollen für den Auditor zugänglich, nachvollziehbar strukturiert und in sich verständlich sein, so dass der Zusammenhang zwischen dem Vorgabestandard und der umgesetzten Systemdokumentation überprüft werden kann. Darüber hinaus müssen die Managementprozesse der Systemdokumentation selbst nachvollziehbar sein. Der Nachweis über die Konformität zwischen der Praxis im Unternehmen und dem vorgeschriebenen System erfolgt einerseits über die Beobachtung, andererseits über die Kontrolle von Aufzeichnungen als Nachweisdokumenten der betrieblichen Praxis. Dementsprechend müssen auch diese für den Auditor zugänglich und überprüfbar sein (vgl. LUNING 2004, 264 f., PFEIFER 2001a, S. 110).

Ziel der Maßnahmen ist es deshalb, die genannten Vorbereitungsmaßnahmen und die Durchführung von Audits durch entsprechende Informationselemente so zu unterstützen, dass der notwendige Aufwand für ein Audit minimiert wird.

Elemente, die im Zusammenhang mit der Informationswirtschaft für Audits als Aufwandsquellen gesehen werden sind (vgl. MACK 2007, S. 29 f., PFEIFER 2001a 106 ff.; EARLY 1995, S. 173 ff.):

- die Verwaltung der Audittermine,
- ggf. die Aufbereitung der Aufzeichnungen,
- die Darstellung der Systemdokumentation,
- die Erfassung der Auditergebnisse,
- das Monitoring der Korrekturmaßnahmen.

Die aufgeführten Punkte machen deutlich, dass Audits die unterschiedlichsten Bereiche der Informationswirtschaft im Qualitätsmanagement betreffen. Deshalb ist das Audit eine Querschnittsaufgabe des Informationseinsatzes. Eine Verringerung der Belastung der Unternehmen durch Audits kann dann erreicht werden, wenn durch den Einsatz unterstützender Informationsmanagementstrukturen der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung von Vorgabe und Nachweisdokumenten sowie für das Projektmanagement von Audits verkleinert wird.

## 7 Alignment von Informations- und Qualitätsmanagement

Typischerweise wird dem Informationsmanagement eine unterstützende Funktion zugewiesen, die sich mittelbar über die abzubildenden Unternehmensprozesse aus der strategischen Planung und der Geschäftsplanung ableitet (vgl. KRCMAR 2004, S. 30). Dementsprechend dienen traditionelle Modelle der Systementwicklung dazu, nach bestehenden Konzepten Systeme zu entwickeln, die den jeweiligen Anforderungen des Unternehmens angepasst sind. Die Modelle beschäftigen sich also mit der Frage, wie eine informationstechnisch unterstützte Umsetzung auf der Basis bestehender Muster, etwa in Form eines Referenzmodells, einzelfallspezifisch ausgestaltet werden muss.

Wie in Kapitel 2 dargestellt wurde, sieht sich die Agrar- und Ernährungsindustrie mit einer Vielzahl von Anforderungen konfrontiert, die im weiteren Sinne unter den Bereich des Qualitätsmanagements fallen. Kapitel 3 zeigte eine Reihe von Lösungen auf, die an der Unterstützung des Informationsmanagements ansetzen. Zudem wurde ausgeführt, dass Rückverfolgbarkeit eine intensiv diskutierte Anforderung ist, die aber in der Systementwicklung noch nicht differenziert behandelt wird. Die Unterstützung des Informationsmanagements mittels Informationssystem stellt deshalb im Rahmen des Qualitätsmanagements besondere Anforderungen an die Systementwicklung.

So konnte etwa bei der Untersuchung von bestehenden Rückverfolgbarkeitssystemen (vgl. Kapitel 3.1.3) gezeigt werden, dass Rückverfolgbarkeitssysteme eine neue Art von Informationssystemen sind, deren Entwicklung und Konzeption noch in weiten Teilen eher im akademischen als im praktischen Umfeld stattfinden. Ebenso konnte gezeigt werden, dass Rückverfolgbarkeitsanforderungen in der Agrar- und Ernährungsindustrie - aufgrund der Neuheit des Bereichs - noch in hohem Maße dynamisch sind. Es herrscht wenig, bzw. kein Konsens darüber, wie eine optimale betriebliche oder überbetriebliche Rückverfolgbarkeit abgeleitet werden kann.

Im Rahmen der Untersuchung des Qualitätsmanagements in der Lebensmittelkette wurde gezeigt, dass eine gemeinsame Betrachtung von Qualitätsmanagement, Qualitätskommunikation, Lebensmittelsicherheit und Rückverfolgbarkeit aufgrund der Entwicklung der inhaltlichen Anforderungen notwendig geworden ist (vgl. Kapitel 2). Rückverfolgbarkeit und Lebensmittelsicherheit müssen deshalb in das Informationsmanagement des Qualitätsmanagements integriert werden.

Passende Vorgehensmodelle der Systementwicklung müssen daher die Frage beantworten, welche grundsätzlichen Potentiale Informationssysteme für das Qualitätsmanagement mit sich bringen. Damit müssen nicht nur bestehende Konzepte und Referenzmodelle in die betriebliche Realität eingepasst werden, sondern neue Gestaltungselemente für das

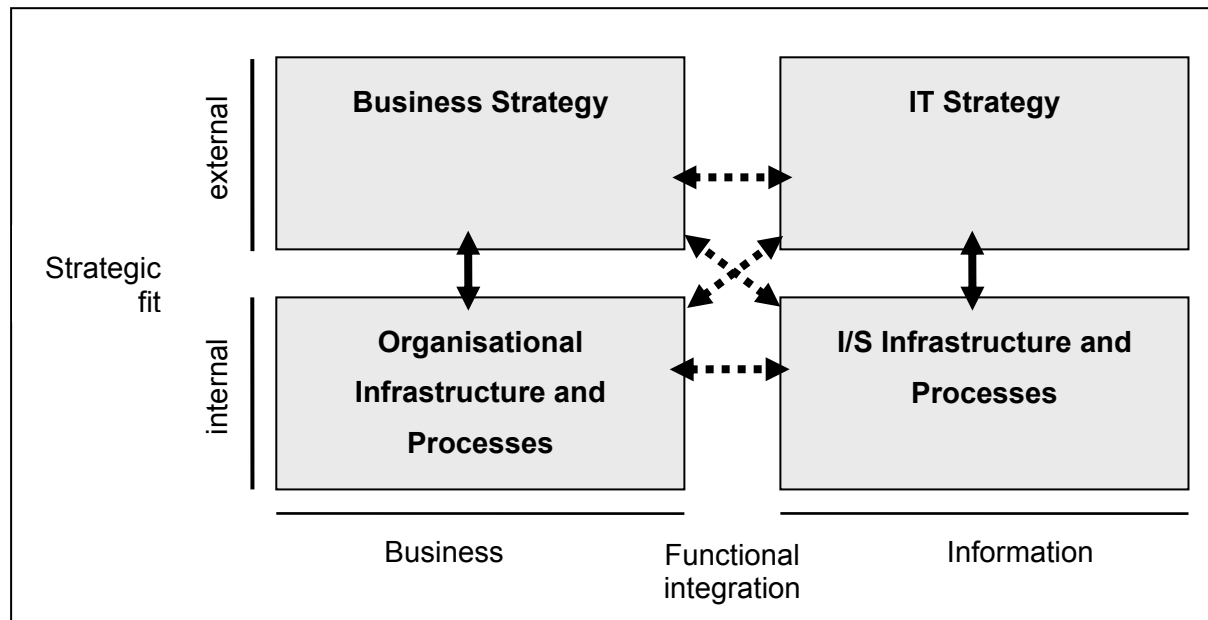
Informationsmanagement im Qualitätsmanagement entworfen werden. Das traditionelle Vorgehen, das von einer unternehmensstrategischen Ausrichtung und deren Operationalisierung in Organisationsstrukturen ausgeht und diese dann in einer unterstützenden Informationsinfrastruktur abbildet, stößt dabei an seine Grenzen. Im Folgenden werden deshalb zunächst in der Literatur diskutierte Theorien zur Wechselwirkung zwischen Unternehmen und Informationsmanagement vorgestellt, die über den traditionell unidirektionalen Ansatz einer Unterstützungsfunktion hinausgehen. Anschließend wird ein Vorgehensmodell der Systementwicklung dargestellt, das den aufgeführten Komplexitäten unter Berücksichtigung der genannten Theorien Rechnung trägt.

## **7.1 Unternehmensstrategie und Informationsmanagement**

Die beschriebenen problemorientierten Ansätze des Informationsmanagements im amerikanischen Sprachraum (vgl. Kapitel 5.2) thematisieren gerade diese Wechselwirkung zwischen den Unternehmensprozessen im Sinne der Aufgabe der Unternehmensführung sowie deren operativer Umsetzung und dem betrieblichen Informationsmanagement im Rahmen von IT-Lösungen und Informationssystemen. Zu diesen zählt KRCMAR (2004, S. 38 ff.) unter anderem die erwähnten Ansätze des Enterprise-wide Information Management (EWIM) nach PARKER et. al (1988), das Strategic Fit Framework nach EARL (1996) sowie das Strategic Alignment Modell nach HENDERSON und VENKATRAMAN (1993). Diesen Modellen des Informationsmanagements ist gemeinsam, dass sie die Wechselbeziehung zwischen Unternehmensstrategie und Informationsmanagement wie folgt charakterisieren: Einerseits müssen betriebliche Informationssysteme an den strategischen Zielen ausgerichtet werden bzw. mit diesen in Übereinstimmung gebracht werden (IS Alignment). Andererseits beeinflussen Informationssysteme die strategische Planung, da sie Veränderungen der Umweltvariablen der Pläne mit sich führen. Optimaler Weise ermöglichen bestimmte Informationssysteme die Umsetzung strategischer Ziele (IS als Enabler). Als typisches Beispiel solcher Entwicklungen ist etwa die Nutzung von eCommerce-Lösungen als neuer Vertriebsform zu nennen.

Die Theorie des Strategic Alignment kann als prominentester Vertreter dieser Ansätze genannt werden (vgl. VOSS und KLEIN 2000, S. 1522). Diese Theorie hat auch in der deutschsprachigen Literatur Eingang gefunden (vgl. KRCMAR 2004) und wird im wissenschaftlichen Kontext intensiv diskutiert (vgl. WINTER und LANDERT 2006, S. 309; SCHEER 2008, S. 3). Gleichzeitig wird zumindest aus Sicht der IT-Führungskräfte die Umsetzung von Alignmentstrategien als eine der wichtigsten Aufgaben gesehen (vgl. LUFTMAN 2005, MCGEE et al. 2005). Die Theorie bietet ein Analyseraster zur Überprüfung des Zusammenhangs zwischen Unternehmensorganisation und ihrer Informationsorganisation, indem sie Optionen für Wechselwirkungen zwischen vier grundlegenden Entscheidungsbereichen

aufzeigt (vgl. Abbildung 32). Diese werden als die Unternehmensstrategie, die Organisationsstruktur, die Infrastruktur der Informationssysteme und Informationsprozesse und die IT-Strategie identifiziert. Unternehmens- und IT-Strategie stellen dabei die marktorientierte (externe) Perspektive, Unternehmens- und Informationsorganisation die Sicht auf die interne Organisation des Unternehmens dar (vgl. HENDERSON und VENKATRAMAN 1993).



**Abbildung 32: Das Strategic Alignment Modell**

(Quelle: Nach HENDERSON und VENKATRAMAN 1993)

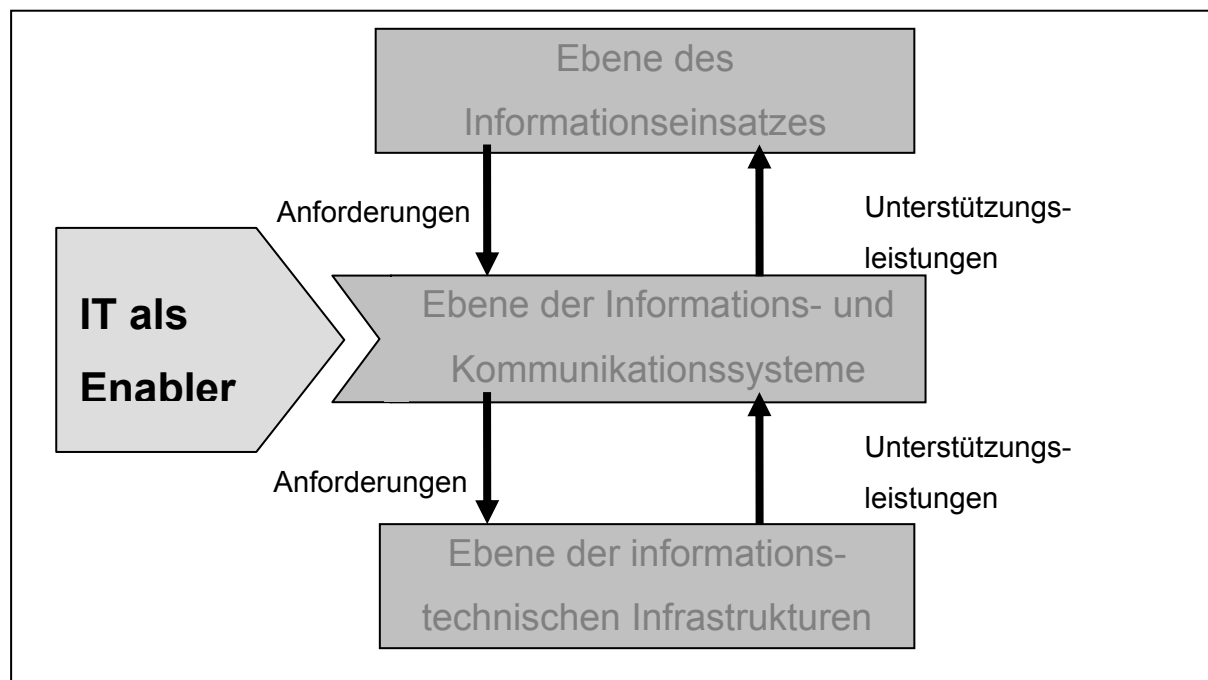
Basierend auf der Identifikation der Entscheidungsbereiche diskutiert die Theorie die Arten der wechselseitigen Beeinflussung der Bereiche und somit die Schaffung eines umfassenden Fit. Dabei sind zwei Dimensionen zu berücksichtigen: Einerseits müssen externe und interne Aspekte aufeinander abgestimmt sein. Es müssen also sowohl die Unternehmensprozesse zur Unternehmensstrategie als auch die Informationsprozesse zur Informationsmanagementstrategie des Unternehmens passen (strategic fit). Andererseits müssen aber auch jeweils beide Elemente des Unternehmens- und Informationsmanagements aufeinander abgestimmt sein (functional integration). So müssen die Informationsinfrastruktur des Unternehmens mit den zu unterstützenden Unternehmensprozessen und ebenso die IT-Strategie mit der Unternehmensstrategie abgestimmt sein.

HENDERSON und VENKATARMAN entwickeln ausgehend von der dargestellten Theoriebasis vier unterschiedliche Ableitungspfade, so genannte „Alignment Perspectives“, anhand derer die relevanten Dimensionen aufeinander abgestimmt werden.

1. *Strategy Execution Alignment Perspective*: Dies ist das klassische Vorgehen der Umsetzung der Geschäftsstrategie auf Basis einer entsprechenden organisatorischen Infrastruktur und ihrer Unterstützung durch angepasste Informationssysteme.
2. *Technology Transformation Alignment Perspective*: Des Weiteren kann die Geschäftsstrategie durch die Auswahl der entsprechenden IT-Strategie implementiert und dann durch eine angepasste interne Informationssystemarchitektur unterstützt werden.
3. *Competitive Potential Alignment Perspective*: Sind technologische Potentiale der Ausgangspunkt der Überlegungen, so beeinflusst die IT-Strategie die Möglichkeiten der strategischen Positionierung im Wettbewerb und leitet daraus die organisatorischen Infrastrukturen des Unternehmens ab. Dieses Herangehen baut somit auf der Technologieführerschaft gegenüber den Mitbewerbern auf und weist der Informationstechnologie die Rolle eines Enablers der Geschäftsstrategie zu.
4. *Service Level Alignment Perspective*: Der vierte Ableitungspfad geht von einer IT-Strategie aus, die herausragende Möglichkeiten der internen Informationswirtschaft schafft und damit den Aufbau einer herausragenden internen Organisation bewirkt.

Während die einzelnen Abstimmungsdimensionen des Strategic Alignment Modells, Strategic Fit und die Functional Integration, in Praxis und Theorie vielfach diskutiert und eingeführt sind (KEEN 1991; PARKER et al. 1988), liegt der Mehrwert des Modells in der integrierten Darstellung der vier Dimensionen und deren Wechselwirkungen. Darüber hinaus liefern die Alignment Perspektiven über den traditionellen Ansatz der Informationssysteme als unterstützende Werkzeuge durch die Identifikation der drei weiteren Alignment Perspektiven weitergehende Ableitungsansätze.

Bezogen auf das Informationsmanagement im betrieblichen Qualitätsmanagement gilt es deshalb einerseits, die Unterstützungsfunktionen für Qualitätsmanagementaufgaben zu entwickeln und an die Branchensituation anzupassen. Dieses Herangehen folgt dem Prinzip der Strategy Execution. Andererseits sind aber auch grundsätzliche Modelle zur Abbildung von Informationsaufgaben zu entwickeln und zu testen. Im Sinne des Strategic Alignment können die Informations- und Kommunikationssysteme nicht nur aus der Ebene des Informationseinsatzes im Rahmen von organisatorischen Unternehmensstrukturen abgeleitet werden, die Informationstechnologie und die daraus entstehenden Möglichkeiten können vielmehr auch als Enabler auf der Ebene der Informationssysteme dienen (vgl. Abbildung 33).



**Abbildung 33: IT als Enabler für neue Informationssysteme**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Damit werden auch neue Optionen für die Ausgestaltung der Geschäftsstrategie im Sinne der „competitive potential“ Perspektive oder einer „Service Level“ Perspektive Potential für die Entwicklung der betrieblichen Organisation geschaffen.

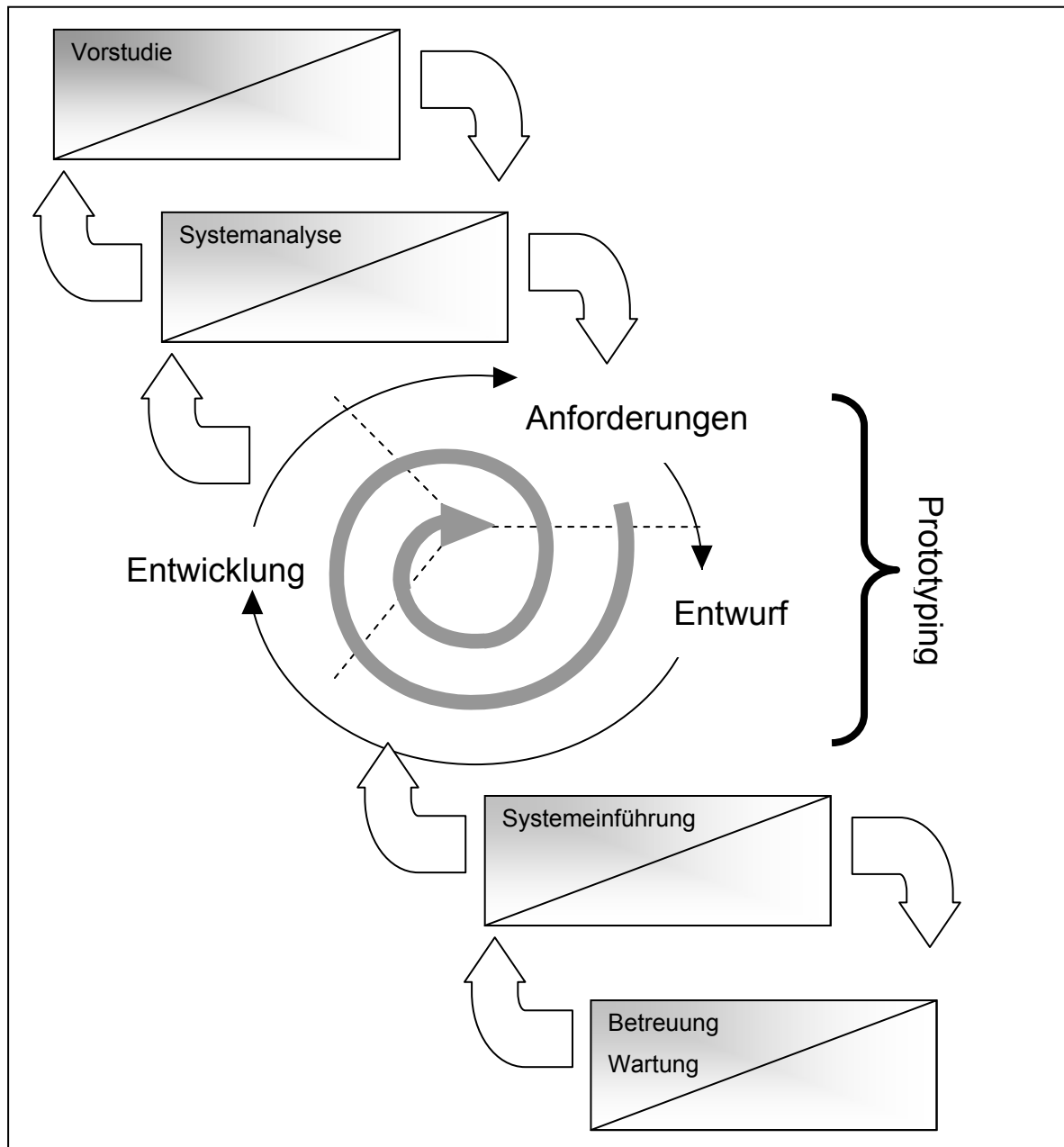
## 7.2 Spezifisches Vorgehensmodell der QIS-Entwicklung

Die Ableitung und der Entwurf von Informationssystemen sind planerische Elemente im Rahmen des Informationsmanagements, bei dem der beschriebene Alignment-Gedanke berücksichtigt werden muss. Wird davon Abstand genommen, dass das Informationssystem sich zwingend und ausschließlich nach definierten Regeln aus der gesetzten Unternehmensstrategie und den Unternehmensprozessen ableiten lässt, so kann auch das linear ableitende Vorgehensmodell nicht mehr als ausschließliche Grundlage des Entwicklungsprozesses gelten. Dieser Paradigmenwechsel scheint für den Zusammenhang zwischen Qualitätsmanagement und Informationsmanagement gerechtfertigt. Qualitätsinformationssysteme sind in ihrer funktionalen Ausgestaltung und organisatorischen Umsetzung (noch) nicht umfassend allgemeingültig beschrieben worden. Es ist ebenfalls nicht grundsätzlich geklärt, inwieweit diese Systeme daher die Rahmenbedingungen für die strategische Planung beeinflussen. Die Wechselwirkung kann deshalb nur während der Systementwicklung explorativ berücksichtigt werden.



### 7.2.1 Kombiniertes Prozessmodell

Das im Rahmen der Arbeit verwendete Vorgehensmodell berücksichtigt die aufgeführten Komplexitäten durch die Kombination der beiden klassischen phasenorientierten und iterativen Prozessmodellansätze:



**Abbildung 34: Prozessmodell für die Entwicklung von IS im QM**

(Quelle: Eigene Darstellung)

Dabei orientiert es sich grundsätzlich am phasenorientierten Vorgehen des Wasserfallmodells. Vor dem Hintergrund der inhaltlichen Dynamik der Anforderungen im Qualitätsmanagement, des Mangels an Referenzmodellen für QIS sowie den Einsatzmöglichkeiten innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien ist das Stufenmodell aber durch

Prototyping-Elemente ergänzt worden. Entwurfs- und Entwicklungsphase sind als zyklisches Prototyping abgebildet, bei dem im Rahmen eines evolutionären Entwicklungsprozesses das zu implementierende System entsteht. Im Sinne der Nutzerbeteiligung sieht das Vorgehensmodell die Evaluierung der Prototypen und die Entwicklung der daraus resultierenden Anforderungen gemeinsam mit dem Projektpartner vor. Auch sind sie am Ende jeder Phasen an der Bewertung der Ergebnisse beteiligt.

## 7.2.2 Vorstudie und Systemanalyse

Die Problemdefinition stellt den ersten Schritt in der Reihe der Projektphasen dar. Ziel ist es, zunächst festzustellen, ob grundsätzlicher Bedarf zur Unterstützung durch ein Informationssystem vorhanden ist, und wenn ja, ob die Entwicklung unter den gegebenen Voraussetzungen und Wünschen sinnvoll durchführbar ist. Dazu muss eine erste Vorstellung von den Inhalten und den Aufgabenstellungen des zu entwickelnden Systems umrissen werden.

Da es in dieser Phase um eine möglichst rasche Problemdefinition geht, können die verwendeten Methoden weniger stark formalisiert sein. Als Optionen der Erhebung werden leitfadengestützte Interviews sowie Begehung und Beschreibung von Prozessen genutzt. Die abschließende Ergebnisevaluierung durch den Systemkunden erfolgt in Form von Workshops oder Präsentationen.

Ziel der Systemanalyse ist es, ein Bild des Unternehmens oder des relevanten Unternehmensteilbereiches als System zu bekommen. Ein typischer Ausgangspunkt für die Entwicklung von Informationssystemen ist die Identifikation von Defiziten in der Ausgestaltung der Organisation. Als mögliche Ursache für organisatorische Probleme führt STENSKE (1994, S. 47) Mängel im System der Regeln, veränderte Zielsetzungen, Änderungen interner und externer Bedingungs-lagen und die Entwicklung neuer Instrumentenvariablen der organisatorischen Gestaltung auf. Als neue Instrumentenvariablen sind auch Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie einzuordnen.

VELDER (2000, S. 99) schlägt dafür eine Beteiligten- und Umfeldanalyse, eine Schwachstellenanalyse ggf. bestehender Informations- und Kommunikationssysteme sowie eine Machbarkeitsanalyse vor. Von besonderer Bedeutung als Ausgangspunkt der Systementwicklung ist die Analyse bestehender Informations- und Kommunikationsstrukturen. Auch wenn in den betroffenen Unternehmensprozessen noch keine informationstechnologische Unterstützung besteht, sind meist organisatorische Strukturen in Form von Vorlagen, definierten Kommunikationsprozessen oder ähnlichem etabliert, die als Problembeschreibung herangezogen werden können.

### 7.2.3 Anforderungsdefinition, Systementwurf und Systementwicklung

Die erhobene Ist-Situation stellt, zusammen mit den bei der Systemanalyse erfassten Schwachstellen den Ausgangspunkt der Anforderungsdefinition dar. In Abhängigkeit von Strukturiertheit und Veränderlichkeit der betrieblichen Aufgaben, die durch ein Informationssystem unterstützt werden sollen, sind unterschiedliche Methoden der Ermittlung von Anforderungen im Sinne des Informationsbedarfs anzuwenden (vgl. Kapitel 4.4). Aufgaben des Qualitätsmanagements sind dabei in allen vier Sektoren der in Abbildung 35 dargestellten Matrix zu finden:

stark veränderlich	Vorbereitung und Durchführung eines Audits nach an veränderten Standards	Einführung eines neuen QM Systems
	Verwaltung der Systemdokumentation	Ermittlung der Ursache bei Reklamation eines mangelhaften Produkts durch Kunden
wenig veränderlich	strukturiert	unstrukturiert

**Abbildung 35: Einstufung von Aufgaben des QM bzgl. der Ermittlung des Informationsbedarfs**

(Quelle: Eigene Darstellung nach PICOT und FRANK 1990)

So sind Planungsaufgaben, wie die zur Einführung eines zusätzlichen Qualitätsstandards wenig strukturiert und zugleich in ihrer Durchführung veränderlich (vgl. KRIEGER 2008, S. 3 f.). Darüber hinaus existieren Aufgaben, die entweder wenig veränderlich und wenig strukturiert, oder strukturiert und in hohem Maße veränderlich sind. Dies ist beispielsweise bei Aufgaben der Fall, die direkt von den extrem dynamischen externen Anforderungen an das Qualitätsmanagement beeinflusst sind. Als Beispiel hierfür kann die Vorbereitung und Durchführung eines Audits nach einem veränderten Standard genannt werden.

Die Aufgaben im Qualitätsmanagement sind aber sowohl strukturiert und in Planung, Durchführung und Kontrolle wenig veränderlich. Dementsprechend konkret sind die Anforderungen, die an die Unterstützung im Rahmen des Informationsmanagements gestellt werden können. Der Informationsbedarf ist deshalb durch subjektive Verfahren wie Interviews und

Workshops sowie durch die objektive Verfahren Dokumentenanalyse und Prozessanalyse effizient zu ermitteln.

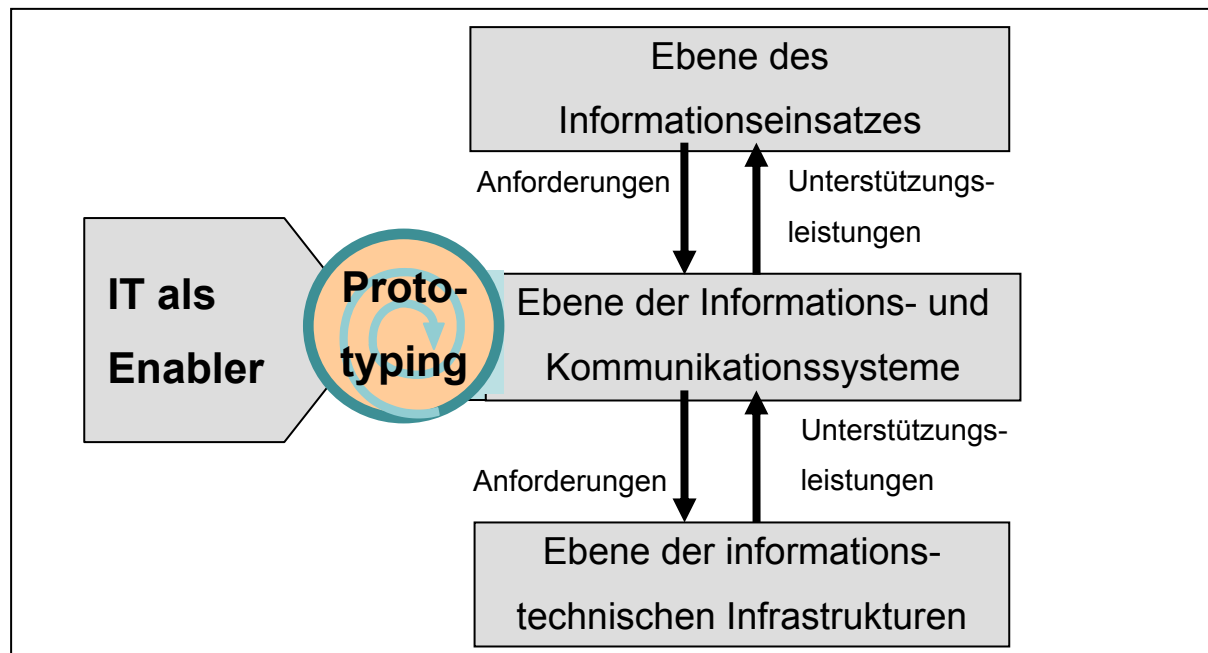
Durch eine Dokumentenanalyse kann erfasst werden, welche Informationen bereits in den einzelnen Kommunikationsbeziehungen ausgetauscht werden. Dieses Herangehen liefert einen Ausgangspunkt für die Ermittlung des konkreten Informationsbedarfs, da es aufzeigt, wie die Informationsnachfrage durch das aktuelle Informationsmanagement befriedigt wird. Sie muss deshalb um Informationen einer Schwachstellenanalyse und ggf. durch Workshops oder Interviews um Verbesserungsansätze erweitert werden.

Im Rahmen der Prozessanalyse werden die zu unterstützenden Prozesse erfasst und dahingehend untersucht, welche Entscheidungen bei der Prozessdurchführung zu treffen sind. Dann erst werden die Informationen ermittelt, die Grundlagen der jeweiligen Entscheidung sind. Diese Methode eignet sich daher besonders gut, um die Informationsunterstützung der Regelkreise, wie sie im Qualitätsmanagement üblich sind, zu identifizieren. Mit dem ermittelten Informationsbedarf können Anforderungen an die funktionale und inhaltliche Strukturierung des Informationssystems erfasst werden. Des Weiteren kann die Systemintegration in den betrieblichen Ablauf geplant, und ggf. die Schnittstellen zwischen Anwendungssystemen sowie zwischen Anwendungssystem und Systembenutzer definiert werden.

Das Fehlen von Referenzmodellen für ein integriertes Qualitätsinformationssystem zieht trotz der klaren Strukturierung und Erfassbarkeit des Informationsbedarfs für die einzelnen Aufgaben besondere Komplexitäten nach sich. So können bestimmte Anforderungen erst im Entwicklungsprozess entstehen, wenn Potentiale einer Umsetzung in einem Informationssystem verstanden werden. Darüber hinaus erfordert der Entwurf der Lösungen ein hohes Maß an Innovation, die sowohl von den Systementwicklern als auch von den Fachexperten ausgehen muss.

Die Systementwicklung unter der Prämisse der sich dynamisch ändernden Anforderungen ist durch die iterative Entwicklung mehrerer Lösungsvorschläge zu bewerkstelligen. Solche Lösungsvorschläge können im Rahmen des explorativen, experimentellen und evolutionären Prototyping entworfen werden. Dabei werden partielle Systeme entwickelt, ohne das Gesamtsystem vollständig zu implementieren. Die angebotenen Lösungen werden von den zukünftigen Systembenutzern auf ihre Einsetzbarkeit im täglichen Gebrauch getestet. Damit können sie die Grundlage für die Formulierung von zusätzlichen Anforderungen oder solchen mit höherer Spezifität bilden. Lineare Verfahren, die den Benutzer erst relativ spät mit dem konkreten System konfrontieren, sind hierfür ineffizient. Ein solches Prozessmodell, das den Wechselwirkungen des Strategic Alignment-Modells Rechnung trägt, muss deshalb die Entwicklung in verkürzten Produktionszyklen für die Diskussion mit Systembenutzern vorsehen. Die Integration der zukünftigen Benutzer als Fachexperten bietet die Voraussetzung,

um deren innovatives Leistungspotential zu nutzen. Insgesamt bieten Prototyping-Konzepte deshalb sinnvolle Ansätze um Informationstechnologien als Enabler informationswirtschaftlicher Chancen zu etablieren (vgl. Abbildung 36).



**Abbildung 36: Prototyping als Erweiterung des betrieblichen Informationsmodells**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Entsprechend wird in die Entwicklung des Informationssystems ein evolutionärer Prototyping-Ansatz integriert. Die Entwicklungsschritte Anforderungsdefinition, Systementwurf und Systementwicklung werden hintereinander in mehreren iterativen Zyklen durchlaufen. Ausgangspunkt des ersten Iterationszyklus sind die Ergebnisse der Ist-Analyse. Als Ergebnis der Iterationen steht am Ende dieses Prozesses das vollständige Informationssystem, das in die Systemeinführungsphase übergeben werden kann.

#### 7.2.4 Entwicklung

Bei der Systementwicklung sind technologische Entscheidungen hinsichtlich der verwendeten Hardware- und Softwareplattform sowie bezüglich der eingesetzten Programme, Programmiersprachen und Programmierumgebung (integrated development environment IDE) zu treffen.

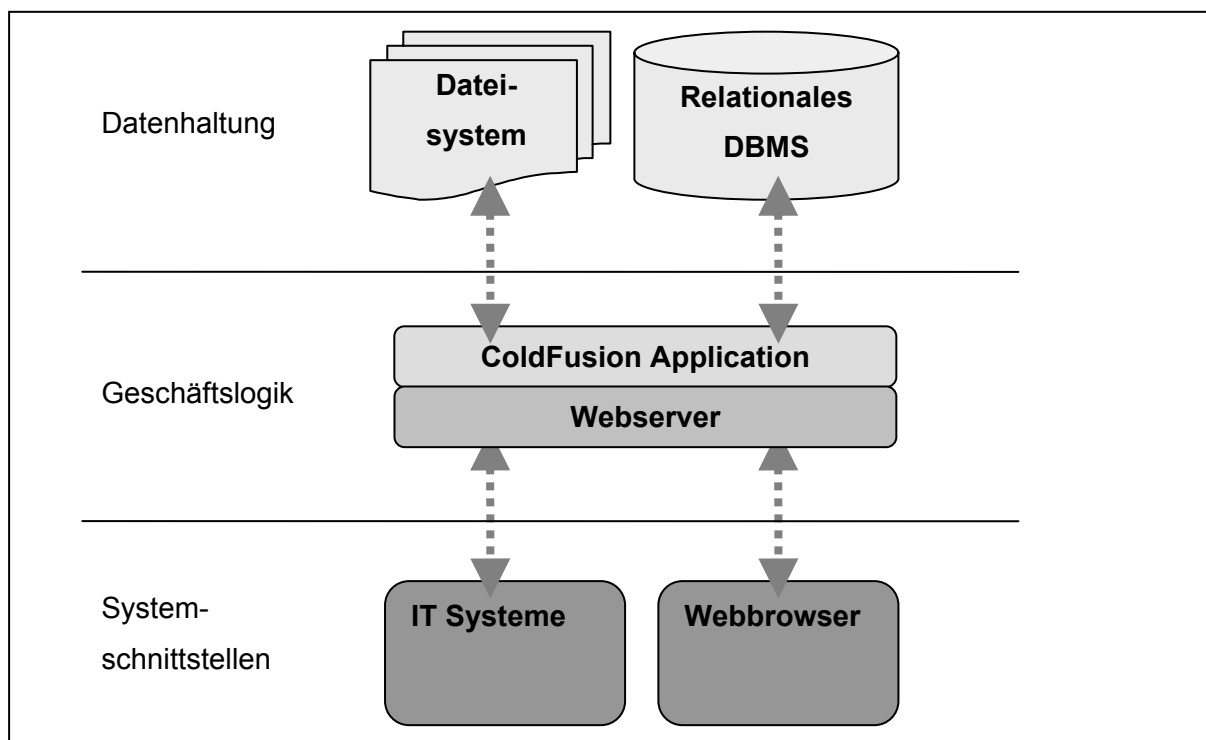
Im Rahmen der dargestellten Arbeit zur Entwicklung von Qualitätssystemen stellen sich als grundsätzliche Anforderungen:

- die Realisierung kurzer Entwicklungszeiten,
- die Schaffung plattformunabhängiger Benutzerschnittstellen,
- hohe Flexibilität und funktionale Mächtigkeit der verwendeten Programmiersprachen,

- Nutzung von MDA Ansätzen,
- Integration von technisch heterogenen Datenbasen und
- die Nutzung von etablierten Standards.

Zur Operationalisierung von QIS wurde deshalb am Lehrstuhl für Unternehmensführung, Organisation und Informationsmanagement der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn eine Entwicklungsplattform etabliert, die diesen Anforderungen genügt.

Im Kern der Entwicklungsplattform steht die ColdFusion Technologie, die sich aus einem Application Server und einer dazugehörigen Sprache, der ColdFusion Markup Language (CFML) zusammensetzt. Als Application Server ist in diesem Zusammenhang eine Ablaufumgebung für die in CFML entwickelte Anwendungsprogramme zu verstehen. Ergänzt wird das System durch Datenbanken und Dateisystem zur Datenhaltung. Durch die Integration eines Webservers können Systembenutzerschnittstellen über im Browser dargestellte Webseiten abgebildet werden. Darüber hinaus bietet die Kombination aus Webserver und Application Server vielfältige Möglichkeiten der Anbindung bestehender Anwendungssysteme. Damit ist eine dreiteilige Architektur mit den Schichten Datenhaltung, Geschäftslogik und Systemschnittstellen umgesetzt. (vgl. Abbildung 37).



**Abbildung 37: Drei-Schichten-Architektur von ColdFusion Webanwendungen**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Das System setzt außerdem auf der Nutzung des TCP/IP Protokollbündels auf und ist damit für den Einsatz im Internet, Intranet oder Extranet als Kommunikationsinfrastruktur ausgelegt. Durch diese Struktur werden Dienste wie der Zugang zu einer zentralen Datenbank, die

Verwaltung von Dateien und Ordnern auf einem zentralen Server, die Publikation und Nutzung von Webservices sowie die Bedienung von eMail-, Fax- oder SMS – Servern über ein gemeinsames Netz verfügbar gemacht.

Der ColdFusion Application Server war ursprünglich darauf ausgerichtet, statische HTML-Seiten um dynamische Elemente, wie Ergebnisse von benutzerdefinierten Datenbankabfragen, erweitern zu können. Dazu werden HTML-Dokumente um ColdFusion Sprachelemente erweitert. CFML ist, wie HTML auch, eine Sprache, die als Steuerbefehle bestimmte Auszeichnungselemente (Tags genannt) enthält. Die für die Verarbeitung entwickelten Programmdateien (so genannte Templates) können aus HTML, CFML und Elementen anderer browserkompatibler Sprachen wie Javascript bestehen. Die ColdFusion Elemente werden beim Aufruf der Seite vom ColdFusion Application Server verarbeitet, und das Ergebnis der Verarbeitung, in der Regel HTML Code, wird in den bestehenden Code der Seite integriert. Anschließend wird dieses Dokument an den Browser des Benutzers zurückgegeben. Das CFML ermöglicht es durch seine tagbasierte Struktur sowie die Mächtigkeit der Befehle und Funktionen der Sprache in kompaktem Code komplexe Anwendungen zu realisieren.

Durch die Integration von CFML-Code in HTML-Seiten war zunächst ein strukturierter, durch die Nutzung von Funktionen auch ein funktional orientierter Programmierstil vorgegeben. Im Kern des Servers stand dazu ursprünglich ein in C++ geschriebenes Programm, das die in CFML geschriebenen Seiten zur Laufzeit interpretiert. Mit der Version ColdFusion MX ist das zugrundeliegende Programm auf eine J2EE Engine umgestellt worden. Damit steht im Hintergrund des Application Servers eine Java Infrastruktur. Die eingesetzten Datenbanken nutzen ebenfalls den Sprachstandard in diesem Bereich, die Structured Query Language (SQL). Als Entwicklungsumgebung werden die IDEs Adobe® Dreamweaver 8® und das OpenSource Programm Eclipse® genutzt.

Damit erfüllt die Entwicklungsplattform alle gestellten Anforderungen und die Entwicklungssprache bietet gute Voraussetzungen für kurze Entwicklungszyklen bei einem mächtigen Sprachschatz. Der Einsatz web- und internetbasierter Technologien ermöglicht eine weitestgehende Plattformunabhängigkeit. Der Application Server bietet darüber hinaus die Möglichkeit, unterschiedliche Datenquellen zu nutzen, und der Einsatz von Sprach- und Technologiestandards minimiert das Risiko einer Lock In Situation. Die dargestellte Technologiekombination wurde schon in ähnlich gelagerten Projekten von HAUSEN (2006, S. 177) und THIEL (2001 S. 143 f.) positiv bewertet.

### **7.2.5 Systemeinführung und Systembetrieb**

Vor der Systemeinführung in das Unternehmen wird geprüft, ob das bereitgestellte System den Spezifikationen, die beispielsweise in einem Pflichtenheft dokumentiert sind, genügt.

Des Weiteren ist eine Anwenderschulung wichtiger Bestandteil der Systemeinführung (vgl. MERTENS et al. 2001, S. 177). Hinsichtlich der Prüfung anhand der erstellten Spezifikationen ist kritisch anzumerken, dass im Rahmen eines evolutionären Prototyping-Ansatzes die Anforderungen an das System mitunter nicht explizit in Form von Dokumenten festgehalten werden. Hier sind stattdessen die Prototypen die Manifestation der Anforderungen. In diesem Fall ist die Einführung des Systems ein Prüfpunkt, an dem festgestellt werden kann, wie gut explizite und implizite Anforderungen getroffen werden.

Die Übernahme des Informationssystems in den Betrieb bildet damit den Abschluss der Entwicklung dar. Eine Vielzahl von Modellen sieht aber hier wiederum den Ansatz der nächsten Entwicklungsstufe, die wieder bei der Projektinitialisierung und Vorstudie einsetzt. Besonders im Hinblick auf die Dynamik von Anforderungen im QM Bereich steht zu vermuten, dass die inhaltliche Stabilität von gestellten Anforderungsdefinitionen nur von kurzer Dauer ist.



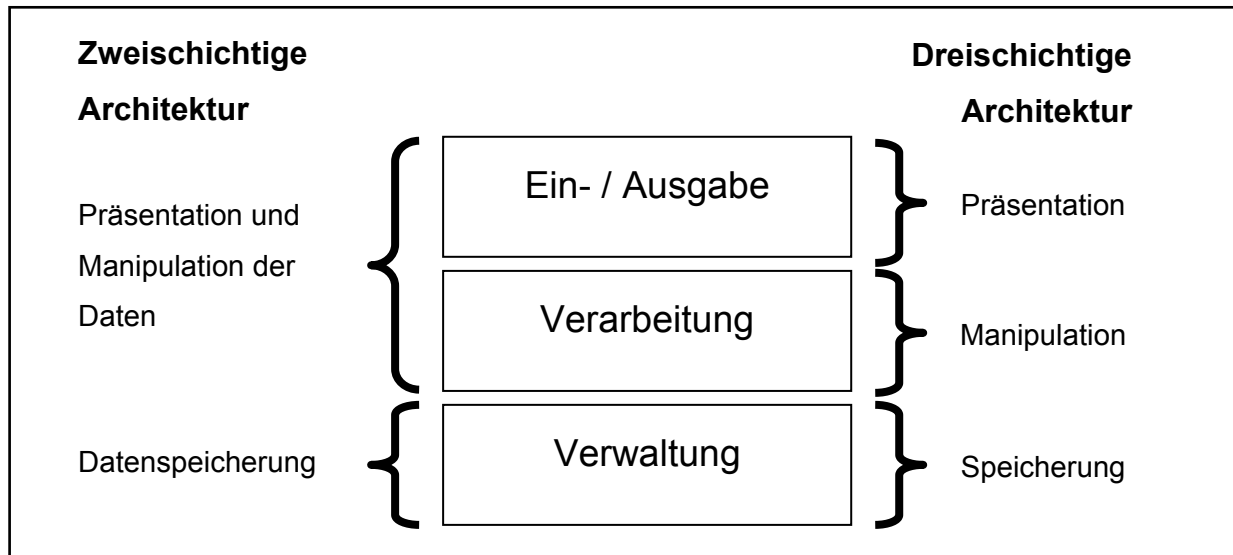
## **8 Konzepte zur Nutzung der Potentiale des Informationsmanagements als Enabler des QM**

Innovationen im Informationsmanagement schaffen neue Optionen der Erledigung von Aufgaben des Qualitätsmanagements. Diese Optionen ermöglichen es, bestehende QM-Aufgaben durch eine angepasste Informationswirtschaft effizienter oder überhaupt erst durchzuführen. Das bereits vorgestellte Modell des Informationsmanagements identifiziert fünf Abstimmungsbereiche, die in enger Wechselbeziehung zueinander stehen. Das im Kapitel 7 dargestellte Vorgehensmodell ist die Voraussetzung für die Entwicklung von Informationssystemen als Werkzeugen des Informationsmanagements. Im Rahmen dieses Kapitels wird nun ausgeführt, welche Potential Informationssysteme als Enabler des Qualitätsmanagements haben. Dabei werden zunächst grundsätzliche Optionen der IKT beschrieben, die verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten für Informationssysteme eröffnen. Darauf aufbauend können die Möglichkeiten der Ausgestaltung von Informationssystemen im Rahmen des Qualitätsmanagement aufgezeigt werden. Als dritter Bereich wird die Ausgestaltung der Leistungserbringung, also die Beschaffungsseite des Informationsmanagements, dargestellt.

### ***8.1 Informations- und Kommunikationstechnologie***

#### **8.1.1 Systemarchitektur**

Eine allgemeine Definition des Begriffes „Architektur“ meint eine Struktur von Elementen. Im Kontext des Informationsmanagements liegt die Bedeutung von Architekturen in der Abstimmung der Systemschichten und Systemsichten als Elementen des Informationssystems zueinander. In diesem Sinne zielen betriebliche Informationssysteme darauf ab, eine Informationssystem-Architektur zu entwickeln, die das Erreichen der Unternehmensziele unterstützt (vgl. KRCMAR und STRASBURGER 1992, S. 2). Eine gängige Strukturierung von IT-basierten Anwendungssystemen unterscheidet zwischen der Ebene der Präsentation, der Ebene der Manipulation und der Ebene der Speicherung der Daten (vgl. z. B. SCHWICKERT und GRIMBS 1996; JACOTTET 1998 S. 28; BENGEL 2000, S 31; KRCMAR 2004, S. 272). Systemarchitekturen können dabei mehrere Ebenen in einer Umsetzung zusammenfassen oder die Trennung der Schichten unterstützen (vgl. Abbildung 38).



**Abbildung 38: Ebenen von Anwendungssystemen**

(Quelle: verändert nach FERSTL und SINZ 2006, S. 305)

Die dreiteilige Strukturierung wird hier als Gliederung der Ausführungen zu IKT Optionen angewandt.

Werden die Ebenen einer Anwendung so über zwei Systeme verteilt, dass ein System die Dienste der Anwendung bereitstellt und das andere diese nutzt, so wird von einer Client-Server-Architektur (vgl. KRCCMAR und STRASBURGER 1992, S. 4 f) gesprochen. Client-Server-Architekturen sind durch folgende Elemente gekennzeichnet (vgl. z. B. JACOTTET 1998, S. 25; KRCCMAR und STRASBURGER 1992, S. 4 ff):

- Verbindung mehrerer Rechner durch ein Kommunikationssystem,
- Aufgabenteilung zwischen mindestens zwei Rechnern,
- Unterscheidung zwischen Dienstleistungsanbieter (Server) und Dienstleistungsnachfrager (Client).

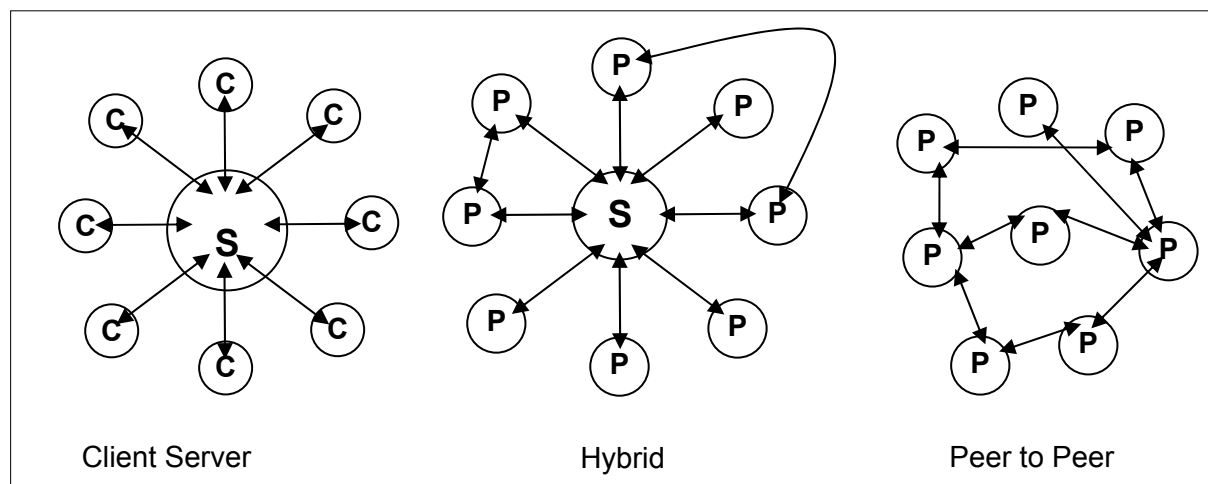
Dabei ist das Client-Server-Konzept als ein logisches Konzept zu verstehen, das durch eine entsprechende hardware-technische Umsetzung unterstützt werden muss (vgl. SCHWICKERT und GRIMBS 1996, S. 4). Es ermöglicht aber grundsätzlich die Aufteilung der einzelnen Elemente auf einer verteilten Hardware. Je nach Art der Aufteilung wird von Fat-, Thin- oder Null-Clients gesprochen (BENGEL 2000, S. 30 f). Thin-Clients übernehmen üblicherweise die Darstellung. Wird auch diese schon teilweise vom Server bereitgestellt, so wird von Null- oder Ultrathin-Clients gesprochen. Fat-Clients übernehmen hingegen schon Teile der Datenverarbeitung.

Grundsätzliche Vorteile einer Client-Server-Architektur liegen in der Möglichkeit einer effizienten Ressourcenallokation durch die Bereitstellung von angepassten Ressourcen auf

Server- und Client-Hardware. Auch organisatorisch bieten die zentral gesteuerten Client-Server-Architekturen Vorteile, da Koordination, Steuerung und Kontrolle des Systems zentral erfolgen können (vgl. SIMON 1996, S. 12). Zudem können Client-Server-Architekturen im betrieblichen Umfeld zu einer Überwindung von historisch entstandenen heterogenen Strukturen führen, wenn Aufgaben in zentralen Systemen zusammengeführt und über standardisierte Schnittstellen bedient werden (vgl. JACCOTTET 1998, S. 63 f). Des Weiteren wird Client-Server-Systemen aufgrund des zentralen Datenmanagements eine größere Datensicherheit zugesprochen. Die zentrale Verwaltung des Systems ermöglicht außerdem eine schnelle Reaktion auf Systemfehler. Thin-Clients erfordern wegen ihrer systembezogen eingeschränkten Funktionalität wenig oder gar keine Wartung (vgl. KNOLMAYER 2000), was ebenfalls als ein Managementvorteil einzustufen ist.

Dem Client-Server-Prinzip steht die sogenannten „Peer to Peer“ (P2P) Architektur gegenüber. Wie der Name „Peer“ (engl. „Gleichrangiger“) bereits sagt, stellt in dieser Architekturform jeder Netzwerkteilnehmer im typischen Fall eine komplette Anwendung dar, die zugleich Client und Server ist. Dadurch ist hinsichtlich der Systemorganisation und Ressourcenverwaltung ein vollständig dezentralisiertes Gesamtsystem möglich. So birgt der Peer-to-Peer Ansatz den fundamentalen Designansatz zur Entwicklung verteilter Systeme (vgl. STEINMETZ und WEHRLE 2005, S. 10 ff.).

Beide Prinzipien, Client-Server und P2P, sind Extreme, die in der Praxis durch eine Reihe von intermediären Lösungen ergänzt werden:



**Abbildung 39: Abgrenzung von Peer to Peer und Client Server**

(Quelle: Nach STEINMETZ und WEHRLE 2005, S. 11)

Die Literatur benennt eine Vielzahl von Vorteilen von P2P Systeme (vgl. SCHODER und FISCHBACH 2003, S. 321:

- Gute Skalierbarkeit der Systeme durch Vermeidung von Flaschenhälsen die bei einem zentralen Server entstehen können.

- Kostensenkung durch optimale Nutzung der in einem Netz vorhandenen Ressourcen. Während beispielsweise ein Dateiserver zentral die gesamte Speicherkapazität für die gesamte Datenmenge zur Verfügung stellen muss, werden in einem P2P Speichernetz die Daten dezentral auf den vorhandenen Speichern der Peers verwaltet.
- Hohe Flexibilität durch spontane Vernetzung der Peers untereinander, ohne dass hierfür eine zentrale Instanz notwendig wird ist.

Aus den angeführten Eigenschaften lassen sich weitere spezifische Vorteile dieses Architekturparadigmas ableiten. Die Redundanz der Systemelemente bzw. das Fehlen einer zentralen Steuerungseinheit als mögliche Schwachstelle geben P2P-Architekturen ein hohes Maß an Stabilität. Das Paradigma der spontanen Vernetzung bietet zudem für die einzelnen Peers die Möglichkeit, ihre Bereitstellung von Ressourcen im Netzwerk selbstständig und dezentral zu steuern. Im Kontext der qualitätsbezogenen Informationsbereitstellung stellt dieses System eine besonders interessante organisatorische Alternative dar.

Trotz der Vorzüge von P2P-Architekturen bieten sich für die Umsetzung von QIS im betrieblichen Umfeld Client-Server Architekturen aufgrund ihrer spezifischen Vorteile im Management an. Dabei ist besonders die Flexibilität von browserbasierten Thin-Clients hinsichtlich eines ubiquitären Systemeinsatzes ein Entscheidungsgrund für das Client-Server-Prinzip. Zudem wird so die Wartung von Anwendungssystemen auf den Benutzerrechnern vollständig umgangen.

Die Bedeutung von P2P-Netzwerken ist dort zu sehen, wo die Kommunikation mit Handelspartnern im Rahmen von Rückverfolgbarkeitssystemen, oder wenn eine differenzierte Übermittlung von Qualitätsinformationen gefordert wird. Die strukturelle Homologie von Marktbeziehungen und P2P-Netzwerken macht dieses Architekturprinzip besonders im überbetrieblichen Informationsaustausch bedeutsam. So wie sich im Marktgeschehen die Partner spontan zu Lieferketten und Netzwerken zusammenschließen, muss auch die passende Kommunikationsinfrastruktur eine die spontane Vernetzung der Marktpartner abbilden können. Hier scheinen P2P Ansätze besonders geeignet.

Da in diesem Bereich bislang Standards in Form von Kommunikationsstandards oder im Sinne eines dominanten Systems (etwa entsprechend dem EAN im Bereich der Barcode Codierung von Produkten) fehlen, ist der Nutzen solcher Systeme noch hypothetisch. Gemäß der Ökonomie von Standards bzw. Netzeffektgütern steigt der Wert eines Standards in Abhängigkeit seiner Verbreitung (vgl. KATZ und SHAPIRO 1985; KRCMAR 2004, S. 223). Da diese bisher nicht oder kaum existieren, ist eine Nutzenbewertung kaum möglich.

## 8.1.2 Elemente der IKT-Ebene

### Kommunikation

Das TCP/IP Protokoll hat als Basis der Kommunikation im Internet eine herausragende Bedeutung in der Gruppe der Netzwerkprotokolle. Damit können Systeme, die darauf aufsetzen sowohl über das Internet als weltweitem Netzwerk, als auch in lokalen Netzwerken zur Verfügung gestellt werden. Mittels dem TCP/IP Protokoll können unterschiedlichen Diensten im Netzwerks, insbesondere der WWW Dienst als System zur Bereitstellung von Benutzerschnittstellen angeboten werden. Der leichten Zugänglichkeit und Vermeidung von technischen Einstiegsbarrieren des WWW steht jedoch eine Reihe von Defiziten in der Kommunikation entgegen:

Im Unterschied zu einer auf einen Rechner oder ein lokales Rechnernetz beschränkten Anwendung ist im Internet jede Systemeingabe mit einem erneuten Aufbau der Kommunikation zum Server verbunden. Dies führt dazu, dass der Anwendungskontext, beispielsweise die Daten des bei Arbeitsbeginn angemeldeten Systembenutzers nicht verfügbar sind. Dieses Defizit muss durch Hilfsmittel wie sogenannte Profildateien oder „cookies“ überbrückt und auf dem Client Rechner gespeichert werden. Dieser Form des systemgesteuerten Zugriffs auf Ressourcen des Clientrechners gegenüber existieren aber mitunter sicherheitsbezogene Vorbehalte. Es ist anzumerken, dass die Nutzung von Profildateien zur Erhaltung des Nutzerkontexts eine zunehmend bedenkenlos akzeptierte Technologie ist, insbesondere dann, wenn der ausführende Server, kein anonymer Rechner im Internet, sondern vielmehr Bestandteil der betrieblichen IT ist.

Die Hypertext Markup Language ist der Standard für die Darstellung von Inhalten im Browser. Diese Sprache unterliegt einer Reihe von Beschränkungen, so dass weit weniger Möglichkeiten der Darstellung als bei herkömmlichen Anwendungen verfügbar sind (vgl. MERTENS et al. 2001, S. 48). Um diesen Beschränkungen zu entgehen, ist der Einsatz von JavaScript möglich. Hiermit können auf dem Client Rechner Operationen ausgeführt werden, die mit einer reinen HTML-Darstellung nicht möglich wären. Weitere Optionen sind Flash- und AJAX-Technologien, die eine höhere Interaktivität der Benutzerschnittstellen ermöglichen. Zusammenfassend kann deshalb festgestellt werden, dass die Webtechnologie aus technisch-organisatorischer Sicht die grundsätzlich alle Anforderungen erfüllt, die im Rahmen der Implementierung eines QIS anfallen.

Neben der Webtechnologie als HTTP-basierter Kommunikation von HTML Dokumenten im weitesten Sinne können TCP/IP Netzwerke weitere Dienste bereitstellen. Dazu zählen Voice over IP und Video over IP, also die Möglichkeit Sprache bzw. Sprache und Bilder in Echtzeit über das Netzwerk zu transportieren. Des Weiteren stellen Dienste wie eMail oder Instant

Messaging die Kommunikation von Textnachrichten in Echtzeit über das Netzwerk bereit. Dies kann im Zuge der Integration des E-Mail Dienstes als Mittel zur Umsetzung einer Push-Kommunikation genutzt werden. Bei der Push-Kommunikation werden entsprechende Nachrichten beim routinemäßigen Abrufen der gesamten eMail mit empfangen. Die Nachrichten müssen nicht mehr im Pull-Verfahren aus einem speziellen System geholt werden, sondern erscheinen routinemäßig im persönlichen eMail Briefkasten. Vergleichsweise neuen Echtzeitfunktionen Voice over IP, Video over IP und Instant Messaging sind weitere Optionen der medialen Unterstützung. Inwieweit eine Notwendigkeit für eine größere Medienreichhaltigkeit, gemäß der Media Richness Theory von DAFT und LENGLE (1986, S. 554 ff.) besteht, ist dabei von der Komplexität der zu erledigenden Aufgabe abhängig.

### **Manipulation**

Die Manipulationsebene, also die Ebene der Verarbeitung von Daten, kann durch eine Vielzahl unterschiedlicher Technologien realisiert werden. Die vorgenommene Einschränkung auf eine TCP/IP basierte Systembereitstellung engt hier jedoch die technologischen Möglichkeiten ein. Der ursprünglichen Ansatz, um aus Websystemen heraus serverseitige Verarbeitungen zu initialisieren, ist das Common Gateway Interface (CGI) (vgl. MERTENS et al. 2001, S. 80). Dabei werden über eine standardisierte Schnittstelle die Benutzereingaben an die Verarbeitungslogik auf dem Server weitergereicht und anschließend die Antwort auf demselben Wege zurückgegeben (vgl. MERTENS et al. 2001, S. 44).

Daneben existieren eine Reihe von Ansätzen des sogenannten Serverside Scriptings, wie PHP, ASP oder ColdFusion. Hier werden bestimmte Elemente der aufgerufenen Seite von einem Zusatzprogramm verarbeitet und an den Webserver zurückgegeben, so dass dieser die komplette HTML-Seite an den Browser übergeben kann. Diese Ansätze werden zunehmend favorisiert, da sie wesentlich leichter zu entwickeln sind als die Programme, die zur Nutzung über die CGI Schnittstelle entworfen werden. Zudem sind die Lösungen in der Regel deutlich schneller in ihrem Antwortverhalten auf Benutzereingaben. Die drei Ansätze (PHP, ASP und Coldfusion) bestehen bereits seit 12 bzw. 15 Jahren, sind technisch sehr weit ausgereift und haben enormen funktionalen Umfang erreicht.

## Datenhaltung

Nach STAHLKNECHT und HASENKAMP (2001, S. 135) ist das Ziel der Datenorganisation, „die Daten logisch so zu strukturieren und physisch so zu speichern, dass sie

- einen schnelle Zugriff gestatten,
- leicht zu aktualisieren sind,
- sich beliebig auswerten und verknüpfen lassen sowie
- vor Verlust, Zerstörung und unbefugtem Zugriff geschützt sind.“

Dazu können Daten grundsätzlich in Dateisystemen oder in strukturierter Form in Datenbanken abgelegt werden (vgl. MERTENS et al. 2001, S. 60 f).

Inhaltlich zusammenhängende Daten wie Texte oder Listen, die nicht außerhalb eines vom Informationsbereitsteller entwickelten Zusammenhangs darzustellen sind, können effizient in einfachen Dateisystemen verwaltet werden. Gilt es eine Vielzahl solcher Dateien auch hinsichtlich ihrer Metadaten zu organisieren, so bietet sich hierfür eine Kombination aus Dateisystem und Datenbank an. Sind die zu verwaltenden Daten hinsichtlich der Datenelemente klar gegliedert und liegen in Form von Datensätzen vor, die sich bezüglich der beinhalteten Datenelemente gleichen, so ist eine Ablage in einer Datenbank sinnvoll. Eine solche Verwaltung ermöglicht die Trennung der Systemlogik von der Ablagelogik und erhöht somit die Flexibilität des Einsatzes der Datenbasis (vgl. MERTENS et al. 2001, ebenda).

Als eine weitere Möglichkeit zur strukturierten Ablage von Daten ist die Extensible Markup Language (XML) zu nennen. Diese Auszeichnungssprache dient dazu, die Informationen durch selbst definierte Auszeichnungselemente zu strukturieren. Damit können Inhalt und Struktur klar voneinander getrennt werden (vgl. STAHLKNECHT und HASENKAMP 2002, S. 294 f). Da die Auszeichnungselemente selbst benannt werden können, besteht die Möglichkeit die Auszeichnung der Informationen gleichzeitig durch Maschinen verarbeitbar und für Menschen lesbar zu machen. Zudem stehen mit XML Document Type Definitions (DTD) und XML Schema Werkzeuge zur Definition des Aufbaus und der Elemente von XML-Dokumenten zur Verfügung. Damit können Erzeuger und Nutzer von XML-Dokumenten Elemente, Attribute und die Struktur der ausgetauschten Dokumente im Vorfeld abklären (ROTTACH und GROSS 2002, S. 24 bzw. S. 35). Prominentes Beispiel eines auf XML basierenden Standards des Datenaustausch ist das AgroXML Format, das zum Austausch landwirtschaftlicher Daten eingesetzt werden soll (vgl. AGROXML). Sowohl DTDs als auch XML Schema Dateien können genutzt werden, um zu überprüfen, ob ein XML Dokument den Vorgaben entspricht. Neben zahlreichen anderen Werkzeugen stellt das XML-Toolset mit XPath ein Werkzeug zur Suche und Selektion von XML Elementen innerhalb eines XML

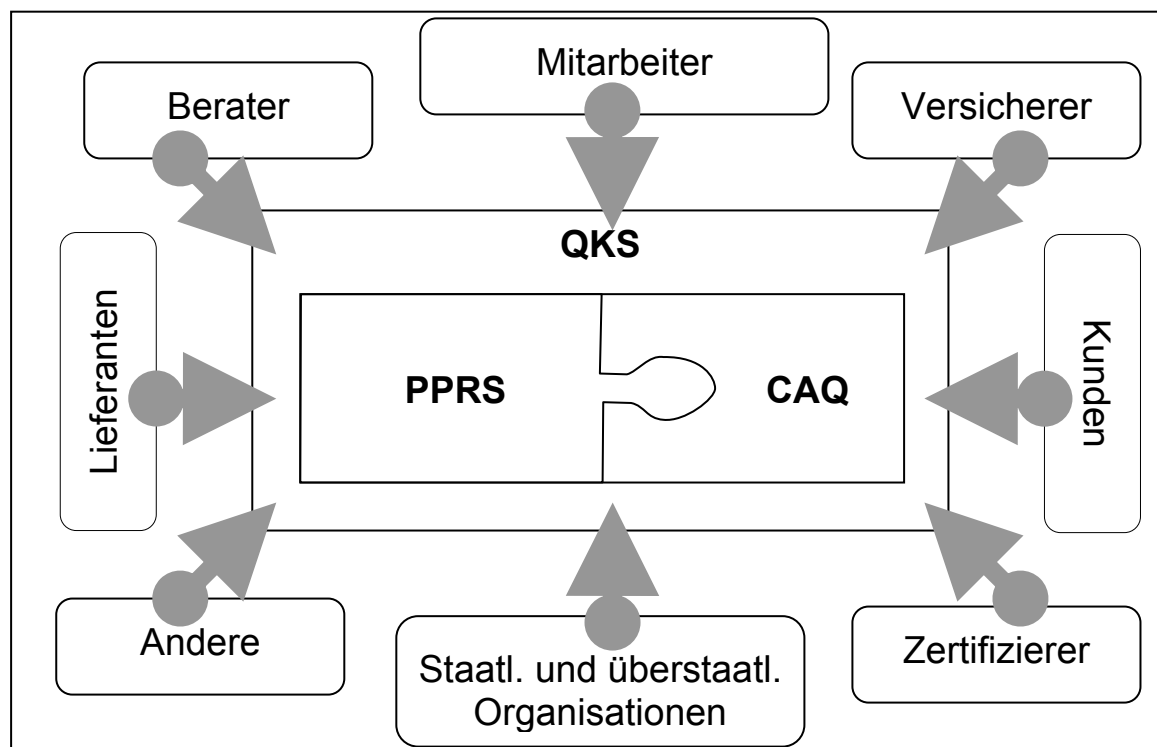
Dokumentes zur Verfügung (ROTTACH und GROSS 2002, S. 67). Hiermit lassen sich Suchalgorithmen an XML Dokumenten ausführen, die das automatisierte Auffinden von Daten ermöglichen. Damit nehmen XML Dokumente als Werkzeuge der Datenhaltung eine Zwischenstellung zwischen Dateisystemen und Datenbanken ein.

Im Kontext des Qualitätsmanagements finden sich sowohl klar strukturierte als auch wenig strukturierte Daten. Normative beschreibende Dokumente wie Handbücher, Verfahrensanweisungen oder ähnliches lassen sich beispielsweise effizient in Dateien ablegen. Aufzeichnungen von Prozessen hingegen sind in weitaus höherem Maße strukturiert und lassen sich deshalb effizient in Datenbanken verwalten. Eine hybride Anforderung stellt die Verwaltung von Dokumenten dann dar, wenn diese neben den eigentlichen Dokumenten auch Metadaten wie Autoren, Versionsnummern, Schlagworte und ähnliches enthalten sollen. Dabei bietet es sich an, diese Informationen entsprechend einem Inhaltsverzeichnis und Index in einer Datenbank zu verwalten, um sie je nach Bedarf unterschiedlich auszuwerten. Die Dokumente selbst hingegen werden in einem Dateisystem abgelegt. Wird die inhaltliche Strukturierung der Informationen vom Benutzer selbst vorgenommen, so bietet das XML-Technologiebündel Möglichkeiten, dies zu unterstützen. Die Beispiele zeigen, dass je nach den inhaltlichen Anforderungen des Qualitätsmanagements komplexe Möglichkeiten der Datenablage vorgesehen werden müssen.



## 8.2 Unterstützung der Informationswirtschaft durch Informationssysteme

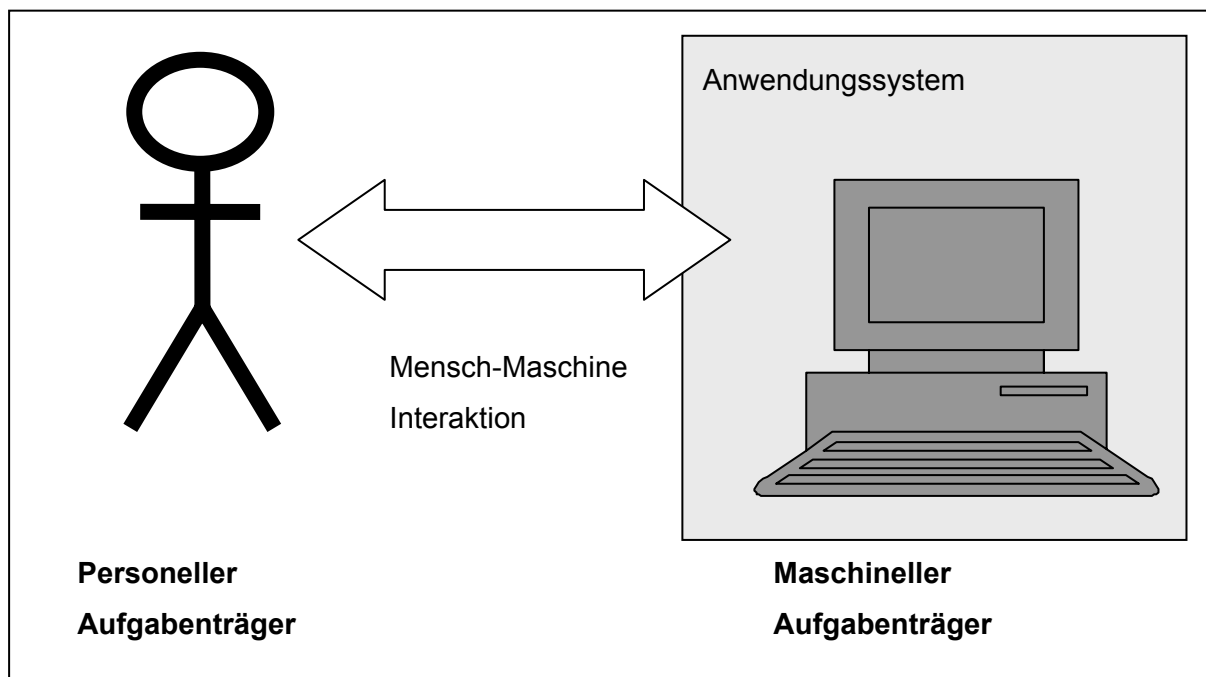
Abbildung 35 zeigt das im Rahmen der Arbeit entwickelten Informationssystemmodell und beispielhaft ausgewählte Interessenbeteiligte. Ferner wurden dazu die Bereiche Rückverfolgbarkeit, qualitätsrelevante Aktivitäten und Qualitätsmanagementaktivitäten sowie die aus dem Management der Systemdokumentation abgeleiteten Anforderungen als elementare Anforderungsbereiche identifiziert. Es wurde offensichtlich, dass interne und externe Kommunikation im Qualitätsmanagement ein grundlegendes QM-Prinzip ist, das jedoch vor dem Hintergrund der vielschichtigen Anforderungen an die Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie hier von besonderer Bedeutung ist. Die Elemente des Informationssystemmodells sind daher das Qualitätskommunikationssystem (QKS), das Produkt und Prozessrückverfolgbarkeitssystem (PPRS) sowie die Gruppe der Computer Aided Qualitymanagement (CAQ) Funktionen. In diesem Modell dienen CAQ und PPRS der operativen Unterstützung der Informationserfassung und -auswertung. Die CAQ-Komponente umfasst alle Informationsmanagementmaßnahmen, einschließlich der Systemdokumentation. Durch das Qualitätskommunikationssystem wird die Kommunikation mit den Beteiligten gezielt kanalisiert. Im Folgenden wird näher ausgeführt, wie die drei Elemente CAQ, PPRS und QKS ausgestaltet werden können:



**Abbildung 40: Integriertes Informationssystemmodell zur Unterstützung des betrieblichen Qualitätsmanagements**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

## 8.2.1 Qualitätskommunikationssystem

Allgemein kann Kommunikation als Austausch von Informationen zwischen Menschen, Mensch und Maschine oder zwischen Maschinen beschrieben werden. In jeder Kommunikationsbeziehung müssen mindestens ein Sender und ein Empfänger vorhanden sein, die beide über einen Kommunikationskanal verbunden sein müssen. Während die direkte Kommunikation zwischen Menschen meist ohne technische Hilfsmittel erfolgen kann, muss die Kommunikation zwischen zeitlich und räumlich getrennten Partnern, Mensch-Maschine- und Maschine-Maschine-Kommunikation in der Regel durch Kommunikationstechnologie unterstützt werden (vgl. KRCMAR 2004, S. 261). Wie die Abbildung 41 darstellt, sind in einem Informationssystem personelle Aufgabenträger einerseits und maschinelle Aufgabenträger in Form von einem, oder mehreren Anwendungssystemen andererseits zu unterscheiden (vgl. FERSTL und SINZ 2006, S. 444).



**Abbildung 41: Mensch und Anwendungssystem als Aufgabenträger des Informationssystems**

(Quelle: FERSTL und SINZ 2006, S. 444)

Zur Aufgabenerledigung kommunizieren Benutzer und Anwendungssystem, aber auch Anwendungssysteme untereinander. So muss ein QIS aufgrund des Querschnittscharakters des Qualitätsmanagements in Kommunikationsbeziehung zur bestehenden Informationsinfrastruktur des Unternehmens stehen. Sowohl die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine als auch zwischen Maschinen findet im Kontext des Qualitätsmanagements nicht nur innerhalb des Unternehmens sondern auch mit Interessenbeteiligten außerhalb des Unternehmens statt.

### **Mensch-Maschine-Kommunikation**

Die Web-Technologie als Basis der Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine birgt eine Reihe von Chancen als Mittel der Kommunikation. Der Web-Browser als Rahmen für die Darstellung der Benutzerschnittstelle ist meist Bestandteil des Betriebssystems von Personal Computern (PC) und deshalb in der Regel bereits installiert oder kostenfrei zu beziehen. Dem Benutzer sind das Medium WWW und die Funktionsweise des Browsers durch die sonstige Nutzung des WWW meist gut vertraut. Somit wird an dieser Stelle die organisatorische Einstiegsbarriere, die mit der sonst üblichen Installation von Benutzersoftware einhergeht, minimiert. Darüber hinaus bietet die Nutzung der Webtechnologie die Möglichkeit vielfältige Szenarien der Leistungserstellung zu realisieren (vgl. unter Kapitel 8.3).

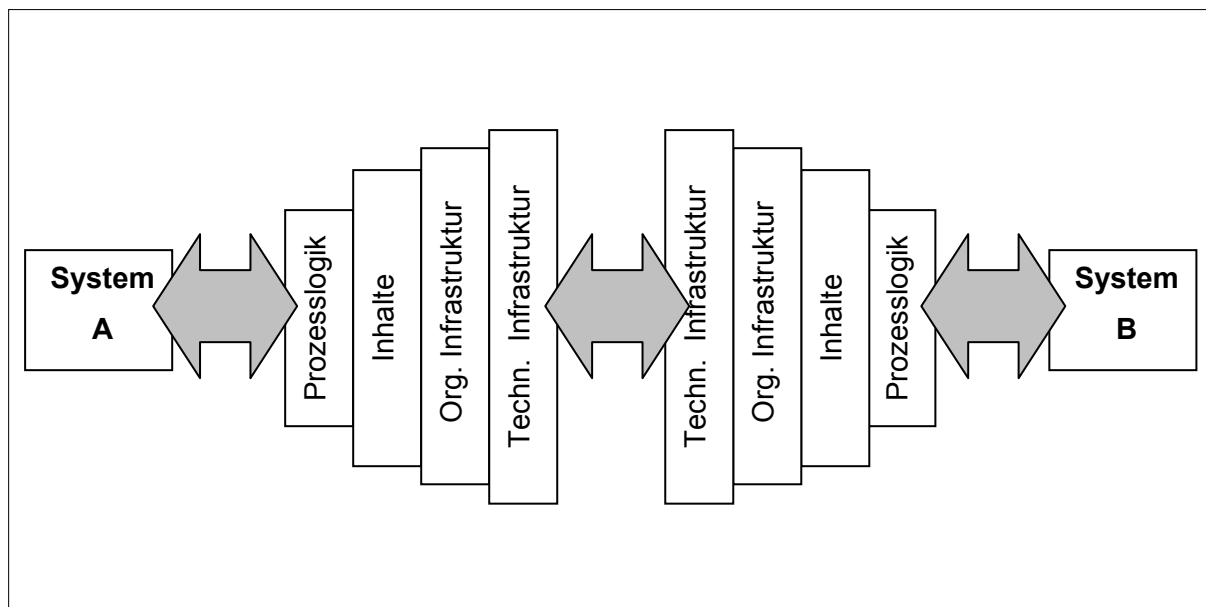
Damit angepasste Schnittstellen zwischen IT - System und personellem Aufgabenträger erstellt werden können müssen unterschiedliche Medien für unterschiedliche personelle Aufgabenträger bereitgestellt werden. So stellte die direkte Interaktion mit dem IT System für versierte Benutzer die effizienteste Lösung dar. Aufgrund der betrieblichen Verfügbarkeit und dem personellen Know-How im Umgang mit IT Systemen ist aber auch die Nutzung von papierbasierten Informationen notwendig. Zudem kann die Akzeptanz von Informationssystemen durch die Bereitstellung der Information über die Push Technologie eMail erhöht werden. Damit findet sich die Information in einem bereits eingeführten Element der täglichen Büroarbeit integriert wieder.

### **Maschine – Maschine Kommunikation**

Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie nutzen zur Unterstützung des betrieblichen Informationsmanagements eine große Bandbreite unterschiedlicher Informationssysteme. Warenwirtschaftssysteme (WWS) unterstützen den Handelsprozess durch die Verwaltung von Warenströmen in das und aus dem Unternehmen, Enterprise Resource Planning (ERP) Systeme bieten darüber hinaus Funktionen wie Personal-, Finanz- und Projektmanagement. Laborinformationssysteme (LIMS) unterstützen das Management von Labordaten, Office Anwendungen werden zur Erstellung von Briefen, Plänen, normativen Dokumenten sowie zur Kommunikation eingesetzt. Daneben bestehen die Systeme auch aus unterstützenden Hardware Elementen wie Waagen, die digitale Signale an die Warenwirtschaft weitergeben, um Gewichte von An- und Auslieferungen zu erfassen, Laborgeräten die erfasste Ergebnisse digital an das LIMS weiterleiten oder Scanner die über AutoID Technologien (Barcodes, RFID) automatisch oder halbautomatisiert Produktbewegungen erfassen. Viele dieser Informationen sind für die Darstellung von Qualitätsinformationen relevant. So stellen beispielsweise die Warenflussinformationen aus WWS oder ERP System einen Bestandteil der Rückverfolgbarkeit dar. Durch die Kombination dieser Informationen mit Daten aus

Laboruntersuchungen an Rohstoffen, Zwischen- und Endprodukten wird ausgehend von der Prozessabbildung auch die Warenqualität entlang des Prozesses nachverfolgbar.

Für eine sinnvolle Aufbereitung der Information sind daher im Rahmen eines QIS Informationen aus mehreren bestehenden Quellen notwendig. Diese Zusammenführung kann effizient über automatisierte oder halb automatisierte Schnittstellen geschehen und so Medienbrüche und Mehrfacherfassung von Daten vermeiden (vgl. JAHN et al. 2006, S. 113). Hinsichtlich der Abstimmung einer Schnittstelle stellen JAHN et al. (2006, S. 114) das in Abbildung 42 dargestellte Ebenenmodell vor.



**Abbildung 42: Ebenenmodell von Schnittstellen**

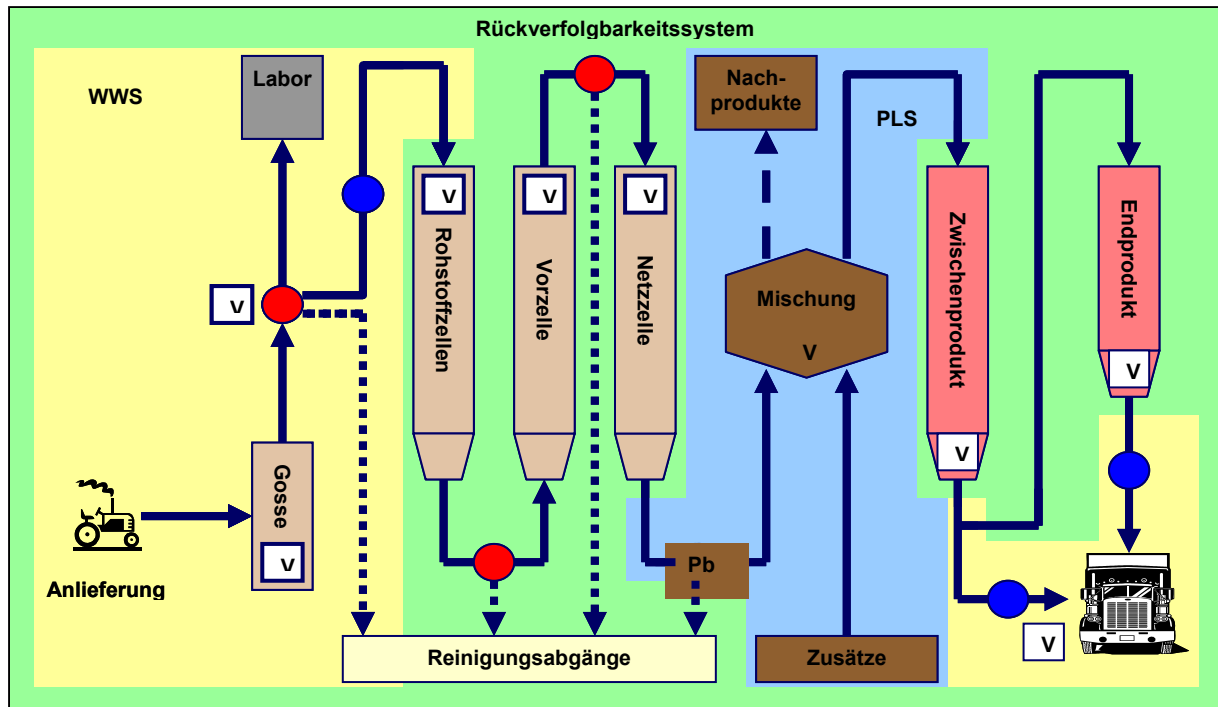
(Quelle: Nach JAHN et al. 2006, S. 114)

Das Modell identifiziert vier Abstimmungsbereiche zur Entwicklung von Systemschnittstellen: Die Definition der Prozesslogik ermöglicht es, die übertragenen Inhalte in ihrem Sinnzusammenhang zu interpretieren und darauf aufbauend in das aufnehmende System zu integrieren. Die dabei anfallenden Aufgaben bestehen darin, gleichbedeutende Attribute der Datensätze zu verbinden, ggf. Daten um implizite Informationen anzureichern sowie die Information in den Steuerungsprozess einzufügen. Die Diskussion der übermittelten Inhalte erfordert die Definition der inhaltlichen Objekte sowie deren Eigenschaften und die Beziehungen der Objekte zueinander, beispielsweise in Form von Hierarchien oder funktionalen Abhängigkeiten. Die Frage der organisatorischen Infrastruktur beinhaltet Entscheidungen über das Auslösen von Nachrichtenübertragungen, die Laufrichtung, Umfang der Übertragung (inkrementelle im Gegensatz zur vollständigen Übertragung) sowie das Feedback auf einen Übertragungsvorgang. Die Abstimmung der technischen Infrastruktur umfasst Entscheidungen hinsichtlich der Hard- und Softwareplattform, sowie Kommunikationsstandards und Kommunikationsmedien. (vgl. JAHN et al. 2006, S. 115)

### 8.2.2 Erfassung und Darstellung von Rückverfolgbarkeitsinformationen

Rückverfolgbarkeitsinformationen werden in Unternehmen häufig bereits durch mengen- und wertorientierte operative Systeme erfasst. Dabei sind unter anderem Warenwirtschaftssysteme bzw. ERP Systeme, Produktions- und Prozesssteuerungssysteme, speicherprogrammierbare Steuerungssysteme (SPS) und Waagensysteme zu nennen. In der Regel sind diese Systeme aber funktionsorientiert ausgerichtet und in ihrer Datenhaltung an der jeweiligen Aufgabenerledigung in einer Abteilung orientiert. Eine prozessorientierte Erfassung in einem einheitlichen System findet in der Regel nicht statt. Im Rahmen der Umsetzung der innerbetrieblichen Rückverfolgbarkeit haben die Unternehmen teilweise bereits versucht, die bestehenden Erfassungslücken durch Papierlösungen oder einfache EDV Aufzeichnungen in Tabellenform zu ergänzen. Dieses Herangehen führt zu einer Folge von Medienbrüchen und stellt bei der Erfassung erhebliche Schwierigkeiten dar. Da die Systeme meist, auch wenn sie EDV basiert sind, nicht miteinander vernetzt sind, ist eine inhaltliche Verbindung über Referenzschlüssel an jeder Stelle zu etablieren, an der ein neues System zur Erfassung vorgesehen ist. So ist beispielsweise in der Erfassung des Prozesses der Rohwarenlagerung eine Referenz auf den dazugehörigen Prozess der Rohwarenlieferung zu schaffen, etwa in Form einer Lieferscheinnummer, die den Vorgang eindeutig identifiziert. Ist dies nicht möglich, beispielsweise beim Prozess der Verarbeitung von Rohware, kann der Zusammenhang über zeitliche Bezüge hergestellt werden. Zur Unterstützung der Rückverfolgbarkeit durch ein QIS sollten deshalb

- existierende Datenbestände übernommen oder genutzt werden,
- der semantische Zusammenhang der funktional erfassten Daten zu dem erfassten Prozess definiert werden und
- Erfassungslücken durch das Informationssystem geschlossen werden.



**Abbildung 43: Bereitstellung von Prozessinformationen im Mühlenbetrieb**  
(Quelle: POIGNÉE et al. 2005, S. 37)

Abbildung 43 stellt die oben genannten Prinzipien beispielhaft für einen Mühlenbetrieb dar. Wareneingang und Warenausgang werden von einem Warenwirtschaftssystem erfasst. Um eine Verbindung zum weiteren Prozessverlauf zu schaffen, wird dieses System dahingehend erweitert, dass die Rohstofflager mit erfasst werden. Mit der Preisfestlegung im Wareneingang werden zudem im Labor die preisrelevanten Qualitätsparameter sichtbar. Der Vermahlungsprozess wird im dargestellten Beispiel durch ein Prozessleitsystem (PLS) gesteuert, das gleichzeitig die Vermahlung protokolliert. Dabei wird erfasst, aus welchen Rohstofflagern das Getreide für die Vermahlung entnommen wurde, und in welche Produktlager die einzelnen Komponenten des Prozesses eingelagert werden. In diesem Szenario sind jedoch die Prozesse ab der Einlagerung bis zur Vermahlung und nach der Vermahlung bis zur Verladung auf den LKW nicht durch betriebliche Informationssysteme abgedeckt. Diese Lücken müssen durch Elemente zur Erfassung der Rohwarenlagerhaltung und Produktlagerung geschlossen werden. Durch die technische und semantische Integration der Daten aus Warenwirtschaft und Prozessleitsystem sowie durch die Ergänzung der Daten um die Prozessaufzeichnungen aus Rohwaren und Produktlagerung ist damit der gesamte Warenfluss im Unternehmen abgebildet. An den betrieblichen Schnittstellen Wareneingang und Warenausgang kann der Zusammenhang zu überbetrieblicher Codierung (beispielweise EAN Kodierungen hergestellt werden, um eine betriebsübergreifende Integration zu ermöglichen.

## Bereitstellung der Rückverfolgbarkeitsinformationen

Tabelle 12 gibt einen Überblick über mögliche Funktionen und Aufgaben eines IS im Zusammenhang mit der Rückverfolgung:

**Tabelle 12: Rückverfolgbarkeit und die dazugehörigen Aufgaben eines Rückverfolgbarkeitssystems**  
(Quelle: Eigene Zusammenstellung)

RV Problemstellungen	RV - Ansatz	RV Information
Ursachenforschung bei Kundenreklamation z. B. zur Weitergabe von Haftungsansprüchen	Interne RV	Upstream Rückverfolgbarkeit von Warenausgängen auf Wareneingänge
Ermittlung des Beginns einer Kontamination, Erkennung des Ursprungs eines fehlerhaften Produkts	Interne RV	Upstream Rückverfolgbarkeit der innerbetrieblichen Prozessschritte
Rückruf basierend auf der Identifikation einer schadhafte Lieferung	Makro RV	Downstream Rückverfolgbarkeit der Lieferungen aus einer Produktcharge
Gezielte Weiterleitung eines Warenrückrufs vom Vorlieferanten	Interne RV	Downstream Rückverfolgbarkeit Wareneingang zu Warenausgang
Ermittlung ggf. schadhafte Auslieferungen basierend auf einem intern ermittelten fehlerhaften Prozessschritt	Interne RV falls dem Prozessschritt noch weitere Stufen folgen	Downstream Rückverfolgbarkeit basierend auf innerbetrieblichen Prozessschritten
Ermittlung von ggf. weiteren betroffenen Partien basierend auf einem von Kunden gemeldeten schadhafte Produkt	Interne RV falls nicht nur eine Produktcharge betroffen ist, ansonsten Makro RV	Kombination von Upstream und Downstream Rückverfolgbarkeit zwischen Wareneingang und Warenausgang

Neben den in Tabelle 13 dargestellten Fragestellungen wird Rückverfolgbarkeitsinformation auch durch Marktpartner nachgefragt. Diese Informationen können durch die Integration in unternehmensübergreifende Informationssysteme zur Rückverfolgbarkeit oder durch Weitergabe der Rückverfolgbarkeitsinformation mit der Ware bereitgestellt werden.

Als mögliche Darstellungsoptionen kommen, je nach Empfänger, unterschiedliche Medien in Frage. Während für den internen Gebrauch eine Bildschirmdarstellung als Basis für weitere Handlungen zunächst ausreicht, sind aus Sicht von Kunden mehrere Optionen relevant. So besteht die Möglichkeit der Bereitstellung in einem webbasierten Kundenportal, in dem die Empfänger der Ware den Prozess ggf. bis zu den Vorlieferanten upstream rückverfolgen können. Dabei ist zu beachten, dass eine derartige Öffnung gegenüber Kunden nur dann

möglich ist, wenn dies den Handelsaktivitäten nicht entgegen steht. Während etwa eine Mühle bereit ist, ihre Vorlieferanten zu benennen, ist davon auszugehen, dass Erfassungshändler dies vor dem Hintergrund einer möglichen Disintermediation nicht tun. Neben der Online Darstellung sind aber auch Szenarien denkbar, die Prozesshistorie des Produktes als digitales Dokument vorgehalten und mit der Ware übergeben wird.

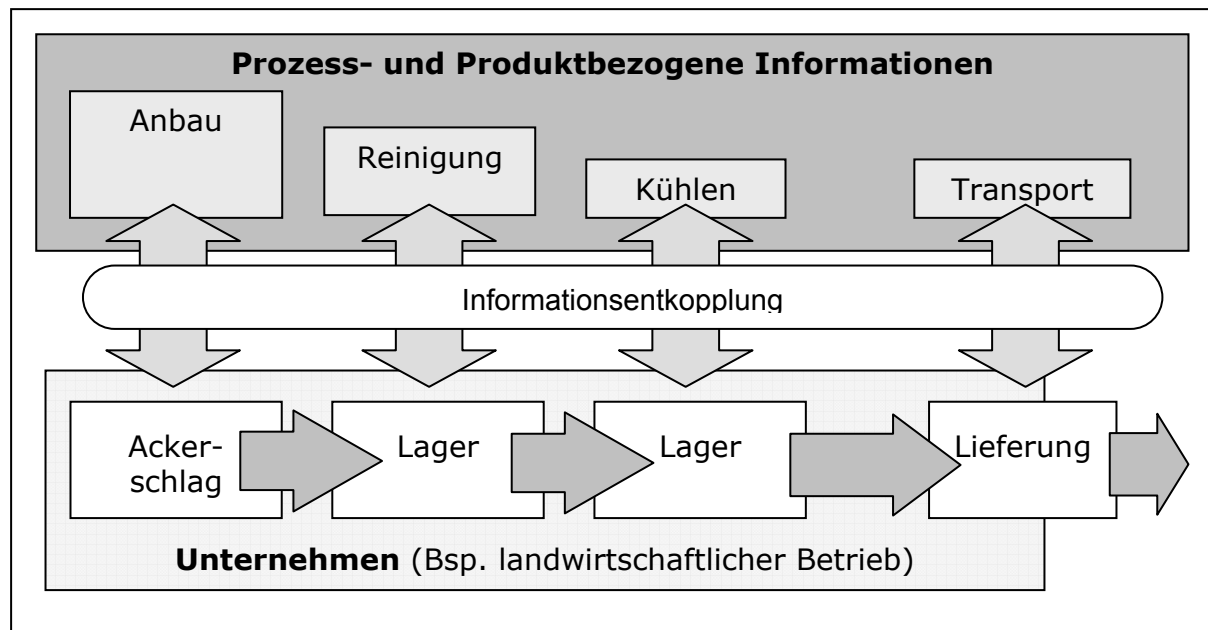
### **8.2.3 Operative Unterstützung von Qualitätsmanagementaufgaben**

Aufgrund der beschriebenen Vielzahl von Qualitätsanforderungen sind die Unternehmen in der Operationalisierung des betrieblichen Qualitätsmanagements durch großen zusätzlichen Aufwand belastet. So wie die durch das Qualitätsmanagementsystem bedingten Prozessanpassungen durch Veränderungen der Technologien abgefangen werden können und müssen, kann dies auch im dazugehörigen Informationsmanagement geschehen. Entscheidend ist dabei, dass die eingesetzten Informationssysteme tatsächlich eine Arbeitserleichterung durch Vereinfachung des Informationsprozesses sind. Die folgenden Abschnitte gehen deshalb der Frage nach, inwieweit sich Informationsaufgaben erleichtern lassen und welche zusätzlichen Mehrwerte geschaffen werden können. Dies geschieht funktionsorientiert für die Bereiche Systemaufzeichnungen und Systemdokumente.

#### **Funktionaler Zusammenhang zur Rückverfolgbarkeit**

Der Informationszusammenhang zwischen der Rückverfolgbarkeit von Warenströmen und Qualitätsmanagementaktivitäten kann über die Koppelung der erfassten Prozessschritte im Rahmen der Rückverfolgbarkeit mit der Aufzeichnung von qualitätsrelevanten Produkt- und Prozessinformationen hergestellt werden. Im Warenfluss durch das Unternehmen werden qualitätsrelevante Maßnahmen durchgeführt. Diese können im Rahmen des Informationssystems die Rückverfolgbarkeitsinformationen erweitern, um so nicht nur den Produktfluss, sondern auch Produktqualität und Prozesse rückverfolgbar zu machen. Abbildung 44 stellt den Zusammenhang zwischen Rückverfolgbarkeitsinformation und Prozessinformation her.





**Abbildung 44: Verknüpfung von Warenfluss und Prozess- bzw. Produktinformationen**  
(Quelle: verändert nach POIGNÉE et al. 2005, S. 37)

Um ein effizientes Datenmanagement zu ermöglichen, können die detaillierten Informationen vom Produkt entkoppelt verwaltet werden. Dies ist beispielsweise dann relevant, wenn die Weitergabe der Information mit dem Produkt selbst wegen der im Laufe der Produktion akkumulierten Informationsmenge nicht sinnvoll ist. Über die Definition von Entkopplungspunkten entlang der Prozesskette kann dann der gesamte Informationsfluss im Standardfall minimal gehalten und nur im Bedarfsfall um Detailinformationen ergänzt werden. Die Entkopplung geschieht über ein Schlüsselattribut, beispielsweise eine Serien- oder Chargennummer, die das Produkt eindeutig identifiziert und ebenfalls als Schlüsselattribut mit den Detailinformationen vorgehalten wird. Über den Abgleich der Attribute können die Informationen bei Bedarf wieder zusammengeführt werden. Das Produkt bleibt über einen eindeutigen Identifizierungscode ansprechbar und bei einer Abfolge von Prozessschritten als Reihe dieser Codes identifizierbar. Über den Code des jeweiligen Prozessschrittes ist dann der Zugriff auf die Detailinformation möglich (vgl. HANNUS et al. 2003; TRIENEKENS und BEULENS 2001).

Neben der Abbildung von qualitätsrelevanten Produkt- und Prozessinformationen muss ein QIS auch Funktionalitäten zum Management von unterstützenden Qualitätsmanagementaktivitäten beinhalten. Gemäß dem vorgestellten Regelkreis nach Deming sind grundsätzlich die Teilaufgaben Planung, Durchführung, Überprüfung und Kontrolle im Rahmen von Qualitätsmanagementaktivitäten abgrenzbar. Ein entsprechendes Informationssystem kann die Aufgaben in den einzelnen Phasen gezielt unterstützen.

Dazu können Funktionalitäten bereitgestellt werden, wie solche:

- zur Planung unter Festlegung von Terminen und Zuständigkeiten,
- zur gestützten Erfassung der Durchführung,
- zur Überwachung der Ergebnisse und
- zur Anpassung bestehende Pläne anzupassen, um so basierend auf den Überwachungsergebnissen zu handeln.

Ausgehend von den Planvorgaben können damit Aufgabenlisten generiert werden. Die Aufzeichnungen der Maßnahmen bilden im Zusammenhang mit den Planvorgaben die Grundlage für das Monitoring der Aktivitäten. Dabei werden Soll-Ist-Abweichungen gemäß dem Prinzip der Regelkarte oder im Rahmen eines Exception Reporting dargestellt. Darüber hinaus muss ein entsprechendes Informationssystem die Möglichkeit zur Verknüpfung der Maßnahmenpläne und Aufzeichnungsvorlagen mit den dazugehörigen Verfahrens- und Arbeitsanweisungen bereitstellen.

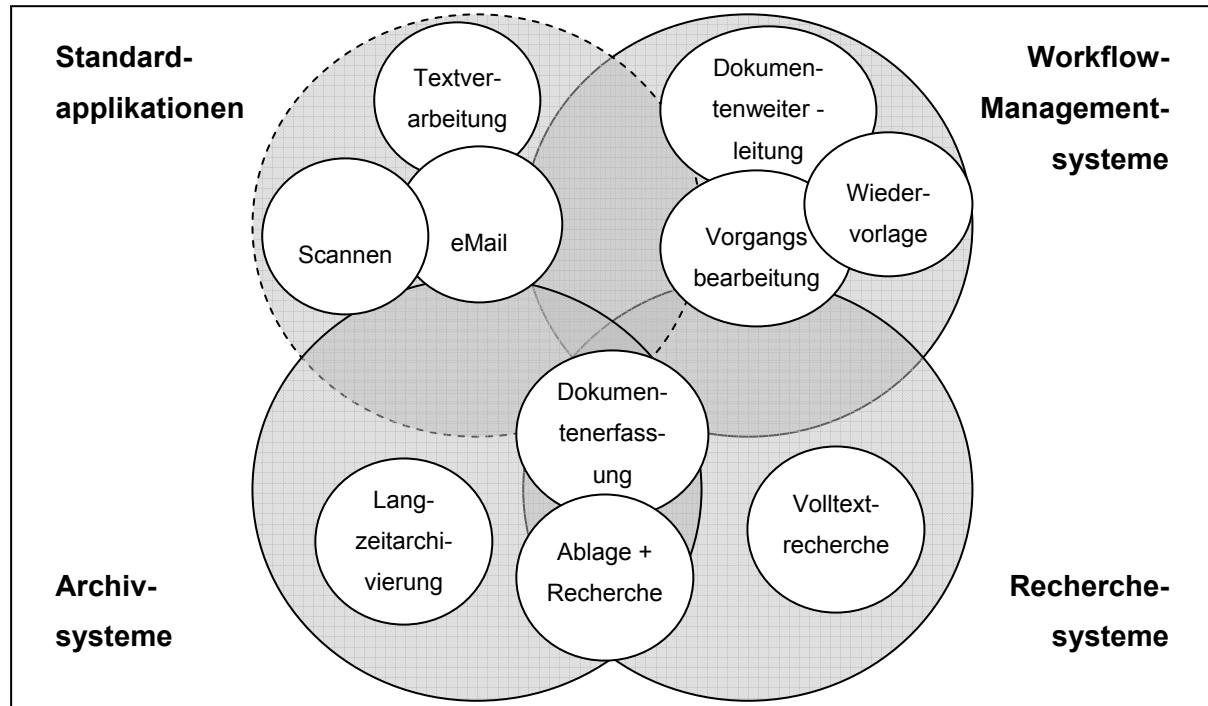
Dieses Prinzip der Informationsunterstützung ist von den betroffenen inhaltlichen Bereichen weitestgehend unabhängig und kann für eine Vielzahl von in Auditstandards geforderten Maßnahmen eingesetzt werden. Typische Anwendungen sind Wartungs- und Reinigungsmaßnahmen oder das vielfach in OM Standards geforderte Management der im Unternehmen eingesetzten Prüfmittel.

### **Verwaltung von QM-Dokumenten**

Neben der Führung von Nachweisdokumenten in Form von Aufzeichnungen fordert das Qualitätsmanagement eine Festlegung von Spezifikationen über Produkte, Prozesse und das Managementsystem in einer entsprechenden Vorgabedokumentation (vgl. MACK 2007, S. 34 f.). Von einem System zur IT-unterstützten Verwaltung der QM-Dokumentation werden eine Reihe von funktionalen Merkmalen verlangt (vgl. MACK 2007, S. 43, PFEIFER 2001b, S. 95 f.). Diese umfassen unter anderem das Anlegen, Verschieben, Kopieren, und Löschen von Dateien und Ordnern. Ordner müssen eine Hierarchiebildung durch Verschachtelung erlauben, um die Gliederung der Systemdokumente abzubilden. In der Dokumentenverwaltung werden in der Regel noch weitere Metadaten über das Dokument mit verwaltet, wie z. B. Autor und Erstellungsdatum. Die Daten über das Dokument müssen mit Einschränkungen, z. B. nach erfolgter Freigabe, verfügbar und editierbar sein. Typische Workflow-Aufgaben umfassen die Erfassung von Dokumenten im System, den Redaktionsworkflow mit Überprüfung durch die Fachabteilungen und die Freigabe von Dokumenten. Zudem ist im Rahmen des QM-Systems sicherzustellen, dass die Dokumente bzw. die in einer neuen

Version enthaltenen Änderungen auch von den betroffenen Mitarbeitern zur Kenntnis genommen wurden.

Diese funktionalen Anforderungen entsprechen damit typischen Funktionalitäten von Dokumentenmanagementsystemen. Eine entsprechende Zusammenstellung nach DANDL (1999, S. 13) macht dies deutlich:



**Abbildung 45: Klassifikation von DMS-Anwendungsgebieten**

(Quelle: Nach DANDL 1999, S. 13)

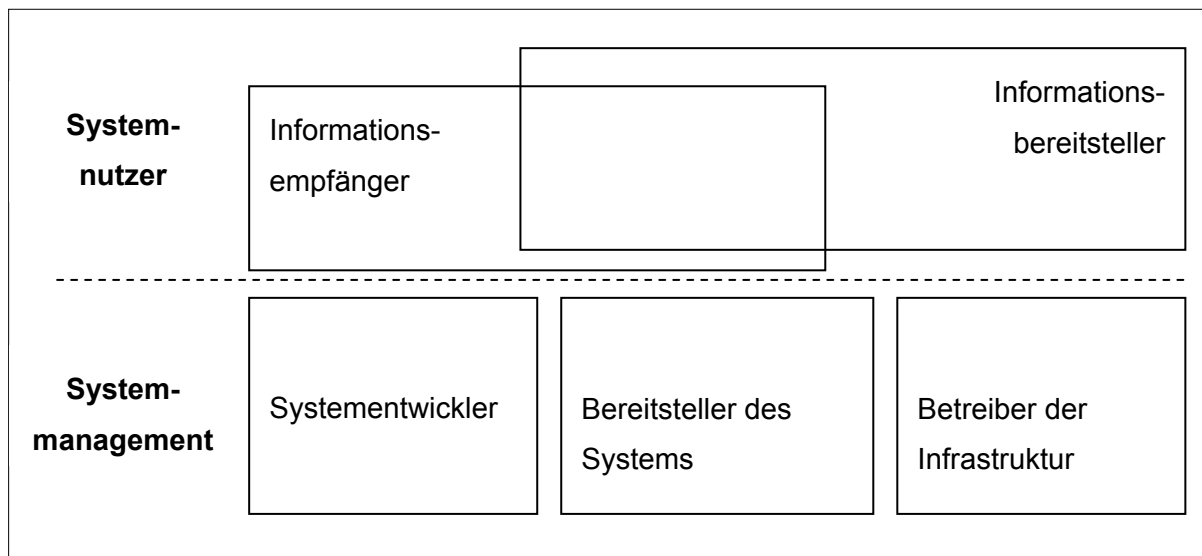
Die Integration von Webtechnologien in die Systematik von Dokumentenmanagementsystemen bringt darüber hinaus verschiedene Erweiterungsmöglichkeiten für das DMS-Konzept. So kann über die HTTP/HTML-Plattform eine Vielzahl unterschiedlicher digitaler Formate (Textdokumente unterschiedlicher Art, Ton, Video etc.) bereitgestellt werden. Die Hypertext-Technologie ermöglicht eine einfache und durch das WWW gut etablierte Art der Navigation zwischen den Dokumenten durch sogenannte Hyperlinks. Die Verwendung von „Metatags“, wie sie das HTML Format vorsieht, erlaubt die Suche nach bestimmten Attributen (vgl. BALASUBRAMANIAN und BASHIAN 1998, S. 108). Zudem bieten die XML-Technologien Möglichkeiten zur Schaffung eigenständiger Auszeichnungsstrukturen, mit denen fein granuliert Metainformationen erfasst und mit differenzierten Suchalgorithmen ausgewertet werden können.

Vorteile elektronischer Dokumentenmanagementsysteme sind Zeit- und Kosteneinsparungen, die durch kürzere Durchlaufzeiten der Dokumente, kürzere Suchzeiten bei Recherchen, Personalkostenreduzierung im Verwaltungs- und Bürobereich, Reduzierung der

Bürosystemkosten und Reduzierung der Büroraumkosten bedingt sind. Dabei werden Einsparungspotentiale in der Höhe von 10-95% genannt, wobei die Einsparungspotentiale bei der Suche nach Dokumenten mit 70-95% besonders eklatant sind (vgl. DANDL 1999, S. 15 f.). Dem steht die aufwendige Erfassung von Papierdokumenten, der hohe Zeitaufwand für die Dokumentenindizierung, ein hohes Investitionsvolumen, die eingeschränkte Mobilität der Dokumente, ein hoher Anteil an Bildschirmtätigkeit und Akzeptanzprobleme bei den Mitarbeitern entgegen (vgl. DANDL 1999, S. 16).

### 8.3 Betrieblich organisatorische Einbettung

Aus betrieblich organisatorischer Sicht können unterschiedliche Perspektiven auf ein System differenziert werden. Es sind dies die Benutzersicht einerseits und andererseits die Systemsteuerungs- und Managementsicht. Diesen zwei Perspektiven auf Informationssysteme wird im Modell des Informationsmanagement in der Regel dahingehend Rechnung getragen, dass neben der funktionsorientierten Sicht (Benutzersicht) auch eine systemorganisatorische Sicht (Managementsicht) beigefügt ist (vgl. KRCCMAR 2004, S. 47 f.; MERTENS et al. 2005, S. 190). Abbildung 46 stellt eine mögliche Gliederung der Beteiligten eines Informationssystems dar.



**Abbildung 46: Akteure und Beteiligte eines Informationssystems**

(Quelle: Eigene Darstellung)

In der Gruppe der Systemnutzer sind alle Beteiligten zusammengefasst, die das Informationssystem als Informations- und Kommunikationsplattform nutzen. Im Sinne des informationstheoretischen Kommunikationsmodells nach Reichwald können in Kommunikationsbeziehung Sender und Empfänger unterschieden werden (vgl. REICHWALD 1993). Systemnutzer können daher grundsätzlich sowohl Sender als auch Empfänger sein. Hinsichtlich ihrer Eigenschaften in der Kommunikationsbeziehung lassen sich deshalb drei Gruppen

unterscheiden. Es sind dies Nutzer, die im System nur als Informationsempfänger auftreten solche, die sowohl als Empfänger als auch als Sender auftreten und Nutzer, die ausschließlich Informationen senden.

Die Gruppe der Systemverwalter kann, in Anlehnung an die Ansätze des IT-Outsourcing bzw. Application Service Providing (ASP) (siehe unten) in Bereitsteller der Infrastruktur und Bereitsteller des Systems unterschieden werden (vgl. z. B. TAO 2001, S. 33). Zudem ist bei betrieblichen Informationssystemen - als nicht standardisierter Software - die Gruppe der Systementwickler zu berücksichtigen, da auch diese dauerhaft in den Prozess der Systembetreuung einzubeziehen sind.

### **8.3.1 Systemnutzer**

Als potentielle Nutzer des Systems kommen alle Interessenbeteiligte an den Informationen des Qualitätsmanagements in Frage (siehe Kapitel 2). Dies sind Mitarbeiter aller Ebenen des Unternehmens, Lieferanten von Rohstoffen, Betriebsmitteln und Dienstungen, Kunden, staatliche Institutionen, Berater, Auditoren und auch die Endkonsumenten eines Produktes. Das Informationssystem bildet dabei die Plattform, auf der die Beteiligten Information austauschen, d.h. bereitstellen und abrufen können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass je nach Art des Zusammenhangs, in dem ein Beteiligter zum Unternehmen steht, eine andere Form der Informationsfilterung und Aufbereitung notwendig ist. Dementsprechend sind für die einzelnen Beteiligtegruppen unterschiedliche Informationsmodelle zugrunde zu legen.

#### **Informationsbereitsteller**

In der Regel gehören zu dem Personenkreise die als mögliche Informationsbereitsteller in Betracht kommen:

- die Mitarbeiter des Unternehmens selbst,
- Dienstleister die Qualitätsmanagement relevante Aufgaben des Unternehmens übernehmen,
- Berater die in Unternehmen die Bereiche Qualitätsmanagement, Rückverfolgbarkeit und Lebensmittelsicherheit unterstützen.

Dienstleister übernehmen in Unternehmen routinemäßige Aufgaben wie Schädlingsbekämpfungs-, Reinigungs- oder Wartungsmaßnahmen. Im Rahmen des Qualitätsmanagements sind neben der eigentlichen Dienstleistung auch die Nachweisdokumente zu den durchgeführten Maßnahmen zur Verfügung zu stellen. Durch die Erstellung eines entsprechenden Kommunikationssystems für die Informationsbereitstellung ist es möglich, die Information in die Qualitätsdatenbasis der Unternehmen zu integrieren.

Für Beratungsunternehmen im Bereich des Qualitätsmanagements stellt die Informationsbereitstellung für die beratenen Unternehmen eine umfassende Aufgabe dar. Besonders bei kleinen Unternehmen werden Aufgaben wie die Erstellung und Überwachung der Systemdokumentation mitunter vollständig an Berater abgegeben. Eine deutliche Effizienzsteigerung aus Sicht des Beraters als Informationsbereitsteller kann durch ein von Zeit und Ort weitgehend unabhängig bedienbares Informationssystem erreicht werden.

### 8.3.2 Systembereitstellung und Systembetrieb

Hinsichtlich der Leistungsbereitstellung rund um betriebliche Informationssysteme stehen Unternehmen traditionell vor der Entscheidung, ob diese zugekauft oder selbst entwickelt werden sollen (vgl. KRCMAR 2004, S. 136 und S. 371 ff, SCHWARZE und MÜLLER 2005, S. 6). Bei wenig standardisierten Systemen ist diese Entscheidung überaus komplex, weshalb sich in der wissenschaftlichen Diskussion zahlreiche Ansätze zur Entscheidungsunterstützung findet (vgl. HEINRICH et al. 2007, S. 309 f.). In der Praxis findet sich eine Vielzahl von Zwischenlösungen zu finden. So werden beispielsweise im Bereich der Warenwirtschafts- und ERP-Systeme Standardsysteme gekauft und dann von spezialisierten Dienstleistern oder betriebsinternen Mitarbeitern an die Bedürfnisse des Unternehmens angepasst.

Unter dem Begriff des IT-Outsourcings wird der seit Ende der 1980er Jahren der Trend zusammengefasst, den Umfang der betriebsinternen Entwicklung und Betreuung von Systemen zu reduzieren. Stattdessen werden die gesamten IT-Aufgaben oder Teile davon an externe Dienstleister vergeben (vgl. STAHLKNECHT und HASENKAMP 2002, S. 453 f; KRCMAR 2004, S. 371). Eine besondere Form des IT-Outsourcings stellt das Application Service Providing (ASP) dar. Unter ASP ist dabei die zentrale Bereitstellung, der Betrieb und die Verwaltung eines Systems für eine Vielzahl von Teilnehmern durch eine zentrale Einrichtung zu verstehen (vgl. KNOLMAYER 2000, S. 443).

Als Vorteile des Outsourcings nennen SCHWARZE und MÜLLER (2005 S. 8 ff) folgende Elemente:

- die Kostenreduktion durch spezialisierte Anbieter und Kostenstrukturveränderungen etwa durch entfallende Lohnkosten,
- die Möglichkeit im Rahmen des Outsourcing frei werdende Ressourcen zur Konzentration auf das Kerngeschäft einzusetzen,
- die Leistungsoptimierung durch spezialisierte Anbieter der gewünschten IT Lösungen.

Als Risiken werden hingegen werden folgende Punkte ausgeführt:

- Abhängigkeitseffekte, die sich durch die Bindung an einen Partner ergeben und sowohl den Wechsel als auch eine Rückeingliederung erschweren,
- Risiko von Leistungs- und Qualitätsdefiziten, die der Outsourcing-Partner eingehen muss, um die gewünschten Kostensenkung erreichen zu können,
- Kostensteigerung durch unterschätzte Kosten für Information und Kommunikation bei arbeitsteiliger Leistungserstellung oder durch Kostensteigerung aufgrund von Fehleinschätzungen beim Outsourcing-Partner,
- personelle Risiken, die durch unternehmensinternen Widerstand gegenüber dem Outsourcing-Vorhaben bedingt sind.

Stickel beschreibt als mögliche Aufgaben, die im Rahmen des Outsourcing ausgelagert werden können „Aufgaben des Aufbaus und der Entwicklung, des Betriebs, der Nutzung, der Wartung und des Managements“ (STICKEL 2001, S. 50). Gemäß dieser Aussage sind die drei dargestellten Aufgabenbereiche der Systemverwaltung grundsätzlich für ein Outsourcing geeignet.

### **Systementwickler**

Um den dauerhaften Bestand des Systems zu gewährleisten, ist die permanente Wartung, aber auch die entsprechende Weiterentwicklung und Anpassung des Systems notwendig. Wie in Kapitel 4 deutlich gemacht wurde, sind die Anforderungen an Unternehmen nicht als statische Größe zu sehen, sondern dynamisch wachsend. In diesem Sinne ist das System einem kontinuierlichen Wandel unterzogen, der eine permanente Betreuung des Systems notwendig macht. Dies ist die Aufgabe der Systementwickler.

### **Systembereitsteller**

Als Systembereitsteller ist die Gruppe zu verstehen, die sich um technische Fragen, wie die Systemverfügbarkeit und Datensicherheit, aber auch um organisatorische Fragestellungen, wie die inhaltliche Aktualität des Systems kümmert. Hierfür können unterschiedliche Konzepte entwickelt werden. So wird diese Aufgabe beispielsweise von einem Unternehmen selbst oder im Falle einer mehrstufigen Konstellation von einem Kettenmitglied, z. B. dem Initiator oder dem fokalen Unternehmen der Kette, wahrgenommen. Der Systembereitsteller tritt dann auch als Bindeglied zwischen der Benutzerebene einerseits und der technischen Ebene von Systementwicklung/Systemwartung und Infrastrukturbereitstellung andererseits auf. Außerdem kann diese Funktion von einem Unternehmen übernommen werden, das nicht direkt in der Lieferkette involviert ist. Für Beratungsunternehmen bietet sich damit die

Möglichkeit, nicht nur als Bereitsteller von Informationen, sondern auch als Bereitsteller einer gesamten Systemumgebung aufzutreten.

### **Bereitsteller der Infrastruktur**

Als Infrastrukturelemente sind die Benutzerumgebung, das Kommunikationsnetzwerk sowie die Anwendungsbereitstellung selbst zu unterscheiden. Dementsprechend sind auch hier mehrstufige Konstellationen möglich. So kann die Benutzerumgebung in Form von Arbeitsplatz PCs und ihren Peripheriegeräten (Drucker, Scanner etc.) vom Nutzerunternehmen selbst zur Verfügung gestellt werden. Ein Kommunikationsnetzwerk wird hierbei intern durch Firmennetzwerke oder extern durch die Nutzung des Internets bereitgestellt. Die Anbindung der Benutzerumgebung bzw. des Firmennetzwerks an das Internet muss dann durch einen Internet Service Provider sichergestellt sein.

Die beschriebene Anwendungsplattform benötigt aufgrund ihrer technischen Umsetzung einen Webserver, den Application Server zur Verarbeitung der Anwendungslogik, die Datenbank zur Ablage stark strukturierter Daten und ein Dateisystem zur Verwaltung weniger strukturierter Daten. Zudem muss bei Bereitstellung der Anwendung über das Internet die Anbindung des Anwendungsservers an das Netz durch ein entsprechendes Hosting des Servers in einem Internet-Rechenzentrum gewährleistet sein. Die Bereitstellung der Anwendung kann daher von einem entsprechenden Rechenzentrum oder vom Unternehmen selbst als Intranet-Lösung übernommen werden.

### **8.3.3 Ansätze für die Operationalisierung des Sourcing Mix**

Um für Unternehmen hinsichtlich der Bezugsoptionen eines Qualitätssystem einen Entscheidungsrahmen zu erstellen, sind grundsätzlich zwei Fragestellungen zu untersuchen: Zum einen sind Outsourcing Optionen besonders dann attraktiv, wenn der betrachtete Leistungsprozess keine Kernkompetenz des Unternehmens darstellt, und wenn die Entscheidung zum Outsourcing auch unter Einbezug der Transaktionskosten wirtschaftlich sinnvoll bleibt (vgl. SCHWARZE und MÜLLER 2005, S. 7).

Das auf PRAHALAD und HAMEL basierende Konzept der Kernkompetenzen beschreibt diese anhand von drei Merkmalen. Kernkompetenzen bergen das Potential, auf vielen unterschiedlichen Märkten aktiv zu sein: Sie tragen in bedeutendem Maße zur Generierung des Kundennutzens bei und sind zudem von Mitbewerbern nur schwer nachzuahmen (vgl. PRAHALAD und HAMEL 1990, S. 7). Prozesse, die als Nicht-Kernkompetenzen identifiziert werden, sind einer Prüfung auf ihre Eignung zum Outsourcing zu unterziehen.

PICOT greift als weiteres Kriterium zur Entscheidung über Outsourcingoptionen das Konzept der Transaktionskosten auf. Traditionelle Verfahren zur Evaluierung der Kosten sind bei



Outsourcing-Entscheidungen in verschiedener Hinsicht mangelhaft. So wird die kostenrechnerische Betrachtung beispielsweise durch die Notwendigkeit der Erstellung einer objektiven Datenbasis erschwert. Dies gilt sowohl für intern ermittelte Daten, als auch die der Outsourcing-Lösung zugeordneten Kosten. Transaktionskosten sind die Kosten, die für Information und Kommunikation bei arbeitsteiliger Leistungserstellung entstehen. Sie entstehen bei der Anbahnung, Vereinbarung, Abwicklung, Kontrolle und Anpassung der Leistungserbringung. Die in den einzelnen Kategorien anfallenden Kosten variieren in Abhängigkeit von der Spezifität und strategischer Bedeutung sowie der Unsicherheit und Häufigkeit dieser Unsicherheit in der Leistungsbeziehung. Es wird daher davon ausgegangen, dass mit zunehmender Komplexität der Leistungsbeziehung auch die Transaktionskosten ansteigen (vgl. PICOT 1991, S. 340 ff.).

Damit basiert die Entscheidung über das Outsourcing von IT-Leistungen auf der Bedeutung dieser Leistungen für den Prozess des Unternehmens und eben auch auf den vermuteten oder ermittelten Transaktionskosten einer Outsourcing-Beziehung.

## 9 Fallstudien

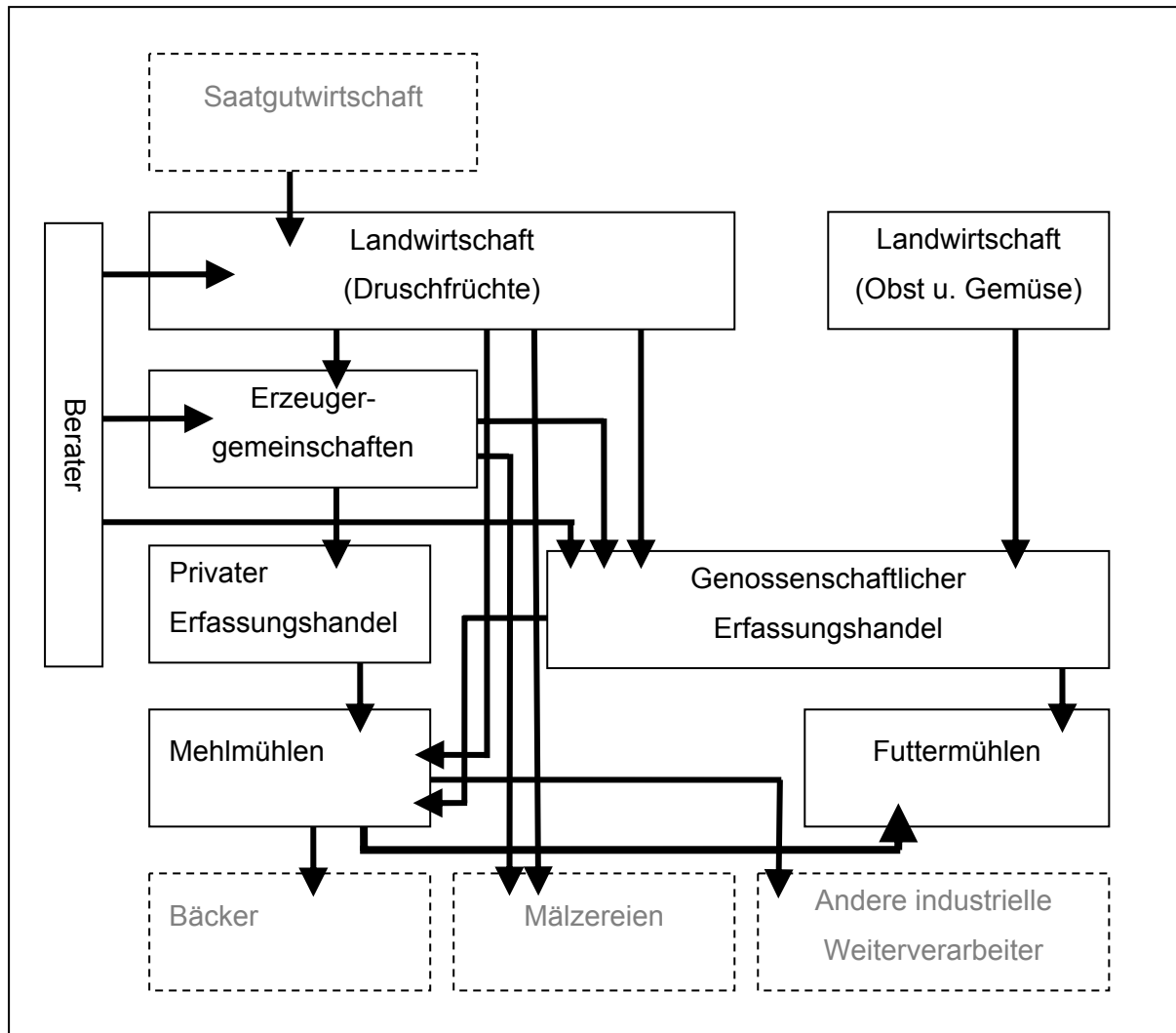
Im Zeitraum von 2002 bis 2007 wurden eine Reihe von Fallstudien zur Entwicklung von Informationssystemen zur Unterstützung des Qualitätsmanagements und der Rückverfolgbarkeit in Unternehmen und Unternehmensgruppen der Agrar- und Ernährungsindustrie durchgeführt. Im Rahmen dieses Kapitels werden neun dieser Fallstudien vorgestellt, die mit Unternehmen aus dem Bereich pflanzlicher Erzeugnisse durchgeführt wurden.

Zunächst werden die Fallstudien im Rahmen der Systementwicklungsprojekte mit den beteiligten Unternehmen untersucht. Die Konzepte sind jeweils das Ergebnis eines Analyse- und Entwicklungsprozesses und bilden jeweils die Basis des Implementierungsplans für den Einsatz des Informationssystems im betroffenen Unternehmen. Damit beziehen sich die Ausführungen auf das jeweils entwickelte und von den Unternehmen akzeptierte Systemkonzept. Im Rahmen des in Kapitel 7 vorgestellten Vorgehensmodells sind die Konzept-Fallstudien zum Zeitpunkt nach dem letzten Prototyping-Zyklus und vor der Einführung im Unternehmen dargestellt. Die einzelnen Systemkonzepte sind jeweils die Umsetzung des in den Partnerbetrieben auf Basis der Unternehmensanalysen und mittels der Anforderungserfassung von Fachexperten entstandenen Aufgabenprofils eines Informationssystems. In diesem Sinne spiegeln diese Fachkonzepte als Expertenmeinung die aktuellen Informationsaufgaben im Bereich Qualitätsmanagement in der Agrar- und Ernährungsindustrie wider. Sie zeigen auf, welche Präferenzen hinsichtlich der Leistungserbringung bestehen.

Darüber hinaus wurden zwei Fallstudien (Genossenschaftlicher Landhandel, größere Getreidemühle) nach über dreijährigem Betrieb des Systems erneut untersucht. Dabei wurde ermittelt, wie groß die Übereinstimmungen zwischen impliziten und expliziten Anforderungen an das System und den in der Systementwicklung erfassten Anforderungen sowie dem daraus resultierenden Informationssystem sind. Die Untersuchung nach langer aktiver Nutzung der Informationssysteme stellt sicher, dass alle mittel- und langfristigen erfüllten oder nicht erfüllten Anforderungen korrekt eingeschätzt werden können.

### 9.1 Auswahl der Fallstudien

Die Fallstudien wurden in Zusammenarbeit mit Unternehmen und Unternehmensgruppen der Agrar- und Ernährungswirtschaft in der gesamten Bundesrepublik Deutschland durchgeführt. Die Unternehmen sind als Erzeuger, Händler oder weiterverarbeitende Produzenten pflanzlicher Rohstoffe tätig. Abbildung 47 zeigt die beteiligten Branchen und Stufen, sowie die Verbindungen und Wechselwirkungen zwischen den Akteuren:



**Abbildung 47: Branchen und Stufen der Unternehmen in den Fallstudien**

(Quelle: Eigene Darstellung)

Die hier vorgestellten Umsetzungen wurden als Repräsentanten für eine Reihe von Gegebenheiten ausgewählt, wie sie sich in Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie finden.

Die Umsetzungen umfassen einerseits Unternehmen aus verschiedenen **Branchen und Stufen** der Agrar- und Ernährungsindustrie, andererseits werden im Bereich der Müllerei und des Landhandels je zwei Umsetzungen vorgestellt, um so ggf. Einflüsse der behandelten Produkte sowie der Nähe zum Endkunden bzw. zum Einzelhandel untersuchen zu können.

Als weiteres Kriterium werden Systemkonzepte vorgestellt, die in verschiedenen Unternehmen bzw. Unternehmensgruppen mit **unterschiedlicher Organisationsform** konzipiert wurden. Es sind dies private Einzelunternehmen, genossenschaftlich organisierte Zusammenschlüsse, aber auch Unternehmensgruppen die sich vor dem Hintergrund bestimmter Aufgabenstellungen (gemeinsame Vermarktungs- oder Beratungsstruktur) zusammengefunden haben.

Die beteiligten Unternehmen wurden hinsichtlich ihrer **relativen Größe**, bezogen auf die jeweilige Branche und Stufe ausgesucht, um ggf. den Einfluss der Unternehmensgröße auf die Umsetzung miteinzubeziehen.

Die Unternehmen wurden hinsichtlich der von ihnen **umgesetzten Qualitätsstrategie** ausgesucht. Dabei existieren Unternehmen die sich den Marktanforderungen anpassen und versuchen diese mit minimalem Aufwand umzusetzen. Daneben setzen Unternehmen eine besonders umfassende Erfüllung der explizit im Rahmen von Auditstandards formulierten Marktanforderungen um oder versuchen durch die Umsetzung eigener Qualitätskriterien eine Differenzierung am Markt zu erreichen.

Die vorgestellten Unternehmen unterscheiden sich weiterhin bezüglich ihrer **räumlichen Verteilung** in Unternehmen mit nur einem Standort und Unternehmen mit einem Filialnetz. Die Filialunternehmen unterteilen sich hinsichtlich der Distanz im Netzwerk von regionalen bis hin zu national verteilten Unternehmen. Hintergrund dieser Unterscheidung ist die Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Notwendigkeit verteilter Arbeitserledigung und dem umgesetzten Informationssystem.

Basierend auf der Auswahl gemäß dieser Unterscheidungskriterien werden im Folgenden Konzepte vorgestellt für:

- einen genossenschaftlichen Erfassungshandel im Bereich Getreide (GenLH) sowie einem im Bereich Obst und Gemüse (GenOG),
- einen privaten Erfassungshandel (PrivLH),
- einen Futtermittelhersteller (entspr. Futtermühlen) (FM),
- zwei Mühlen (MM bzw. GMM),
- zwei Erzeugergemeinschaften (EZGD und EZGB) und deren Landwirte (ca. 100 für die größere und ca. 20 für die kleiner Erzeugergemeinschaft)
- sowie ein Beratungsunternehmen (BER).

## **9.2 Systemkonzepte in Fallstudien**

### **9.2.1 Erzeugergemeinschaft für Braugerste**

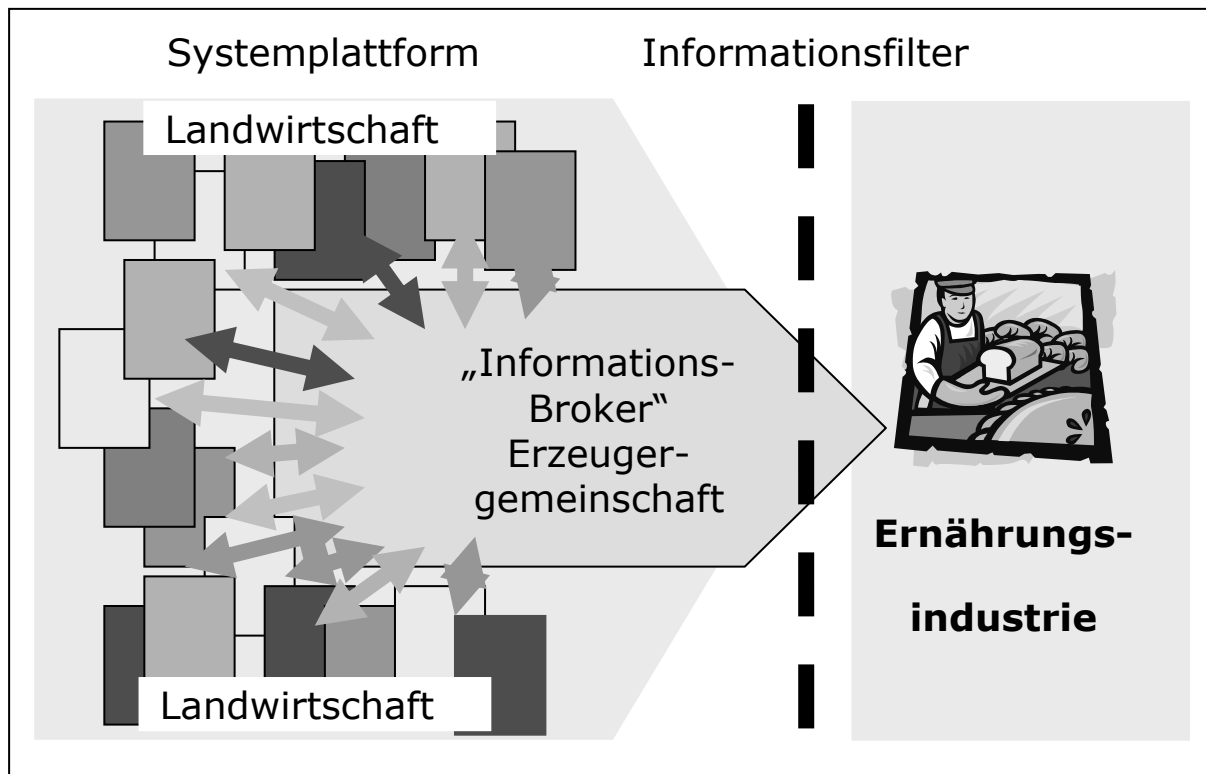
Die Erzeugergemeinschaft für Braugerste (EZGB) ist ein Zusammenschluss landwirtschaftlicher Betriebe, die unter der Leitung einer Beratungsgesellschaft schwerpunktmäßig für einen Mälzereikonzern Braugerste produzieren. Die EZGB bündelt das Angebot von ca. 30 großen landwirtschaftlichen Betrieben im Nordosten Deutschlands. Dazu organisiert sie den Verkauf der Ware an eine Mälzerei als langjährigem Kooperationspartner und bietet darüber hinausgehende Produktionsmengen am Markt an.

Die Gruppe nutzt den von der Agrarmarketing Sachsen Anhalt mbH eingeführten Basisqualitätssystem/Basisqualitätsmanagementsystem (BQ/BQM) Qualitätsstandard der inzwischen die wechselseitige Anerkennung mit dem nationalen QS System vereinbart hat. Das BQ/BQM-System ist auf die Landwirtschaft und, mit speziellen Modulen, auf die jeweiligen Bereiche der landwirtschaftlichen Produktion ausgerichtet. BQM stellt allgemeine Anforderungen an die Bereiche Management, Produktion und Basishygiene und formuliert spezifische Anforderungen für unterschiedliche Produktionsrichtungen. Dabei werden in den jeweiligen Produktionsrichtungen spezielle Kontrollbereiche definiert, die Art der Nachweisführung vorgegeben und die Bewertungskriterien aufgestellt. Bestimmte Kontrollbereiche sind als K.O.-Kriterien identifiziert, bei denen eine mangelnde Erfüllung der Kriterien zum Nichterhalt des Zertifikates führt. Da die Nachweisführung in der Regel eine Aufzeichnung darstellt, ist das System mit einem Mehraufwand für die Betriebe verbunden (AMG 05).

Die Motivation für die Implementierung des QIS ist vor diesem Hintergrund die Nachweisführung der Produktionsprozesse über die Stufen Anbau, Lagerung und Transport. Dementsprechend umfasst das entwickelte Systemkonzept die Prozessabbildung für Ackerbau, Lagerhaltung und Transport sowie die Möglichkeit die Tätigkeiten im Rahmen dieser Prozessschritte aufzuzeichnen. Neben der Aufzeichnung von warenflussbezogenen Informationen besteht auch die Möglichkeit zur Erfassung von qualitätsrelevanten Informationen zur Beschreibung der Prozesse. Dies sind beispielsweise das verwendete Saatgut im Bereich der ackerbaulichen Informationen, Temperaturaufzeichnungen im Rahmen der Lagerung oder die Erfassung der letzten drei Vorfrachten bei der Dokumentation von Transportmaßnahmen (vgl. AGM 05).

Die ackerbaulichen Informationen werden im landwirtschaftlichen Betrieb üblicher Weise in Ackerschlagkarteien erfasst. Werden diese digital geführt, so ist hier eine Schnittstelle zur Übernahme der Daten aus der Schlagkartei vorgesehen. Lagerdokumentation und Transportdokumentation erfolgen im System selbst, da die in den Betrieben vorhandenen

Informationssysteme diese Daten nicht erfassen. Die Erzeugergemeinschaft prüft abschließend die Datenqualität und stellt sicher, dass die Informationen zu der angebotenen Ware vollständig und korrekt sind. Abbildung 48 stellt das Systemdesign für die Gruppe dar:



**Abbildung 48: Systemdesign der Umsetzung für die EZGB**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Als Nutzen des entwickelten Systemkonzepts werden folgende Aspekte gesehen:

Durch die Abbildung der Produktions- und Handelsprozesse ist eine Nachweisführung über Herkunft und Verbleib der Ware möglich. Die Einbindung von Informationen, die Relevanz für das Qualitätsmanagement besitzen, erlaubt ferner eine einheitliche Darlegung im Rahmen des BQM. Durch die Verknüpfung von qualitätsrelevanten Informationen wie Saatgut, Anbauregime etc. mit der Warenflussdarstellung kann zudem eine Bestätigung der Unbedenklichkeit der Ware ermöglicht werden. Dies ist besonders dann von Bedeutung, wenn in späteren Stufen der Produktion Fehler entstehen, die evtl. durch Rohstoffdefizite bedingt sein könnten. Dies ist im Bereich der Bierproduktion beispielsweise der Gushing Effekt. Unter Gushing wird das spontane Überschäumen von Bier beim öffnen der Flasche verstanden. Dieser Produktfehler kann durch technologischen Schwierigkeiten im Brauprozess oder der Malzherstellung bedingt sein (sekundäres Gushing), oder aber durch Pilzbefall beim Rohstoff Braugerste entstehen (primäres Gushing) (vgl. etwa BURKERT, 2006 S. 18 f). In diesem Sinne sind Maßnahmen, die einen Pilzbefall vermeiden (Sortenwahl, Anbauregime) oder Informationen die auf einen Pilzbefall schließen lassen (Temperaturentwicklung im Lager) für die

Weiterverarbeitung von besonderer Bedeutung. Das System schafft zudem einen Überblick über die in den Lagern vorhandenen Warenmengen und die dazugehörigen Qualitäten. Für die Erzeugergemeinschaft als Vermarkter bietet dies die Möglichkeit, Ware virtuell zu größeren Einheiten zu kombinieren und entsprechend am Markt anzubieten.

Im Sinne des Marketing schafft das System die Möglichkeit, die Prozesse transparent darzustellen und dem Kunden im Rahmen eines Self-Service Web-Portals die Rückverfolgung seiner gekauften Ware bis auf die betroffenen Ackerschläge zu ermöglichen. Dabei enthält der Lieferschein die notwendigen Informationen, um die Rückverfolgung einer gelieferten Charge zu initialisieren.

**Tabelle 13: Steckbrief Fallstudie EZGB**

(Quelle: Eigene Zusammenstellung)

<b>Struktur</b>	
Branche / Stufe	Erzeugung und Vermarktung von Braugerste
Organisationsform	Freiwilliger Zusammenschluss, Geschäftsbesorgungsverträge
Relative Größe	Mittelgroßer Zusammenschluss
QM Strategie	Erfüllung von landwirtschaftsspezifische Standard u. spezifische Qualitätsanforderungen der Mälzerei
Räumliche Verteilung	Regional verteilte Produzenten
<b>Systemkonzept</b>	
Systembereitstellung	Bereitstellung durch Vermarktungsorganisation mit zusätzlichem Service als Treuhänder
Systembeteiligte	Landwirtschaftliche Unternehmen, Beratungsorganisation, Kunden (insbes. Mälzereien)
Funktionsbereiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufzeichnung Rückverfolgbarkeit</li> <li>○ Erfassung und Überwachung qualitätsrelevanter Maßnahmen</li> </ul>
<b>Identifizierter Systemnutzen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Abbildung der Rückverfolgbarkeit als Basis des Nachweises der Unbedenklichkeit</li> <li>○ Prozesstransparenz als Vermarktungsargument</li> <li>○ Ergänzung der RV durch Produkt und Prozessinformationen zum Nachweis der Unbedenklichkeit</li> <li>○ Standardisierung der Aufzeichnung im QM in allen beteiligten Unternehmen</li> <li>○ Unterstützung der Vermarktung durch Transparenz der Lagerbestände</li> </ul>	

## 9.2.2 Erzeugergemeinschaft für Druschfrüchte

Die etwa 100 Betriebe der Erzeugergemeinschaft für Druschfrüchte (EZGD) produzieren jährlich knapp 200.000 t Winterweizen, 45.000 t. Braugerste, 50.000 t. Raps sowie Brotroggen und Nischenprodukte wie Senf und Öllein. Die Mitgliedsbetriebe sind sehr unterschiedlich strukturiert, vom Kleinbetrieb mit 16 ha bis zu LPG Nachfolgebetrieben mit 7000 ha. Die Produktionsrichtung Braugerste wird von einer verhältnismäßig kleinen Gruppe mit hohem produktionstechnischen Können genutzt. Die Erzeugergemeinschaft ist in der Regel in keiner der Transaktionsphasen des Handels zwischen Erzeugern und Kunden involviert, sondern koordiniert und unterstützt in der Produktion. Die ISO 9000 dient in allen Betrieben der Erzeugergemeinschaft als Rahmen, in den jeweils nach den Anforderungen der Unternehmen zusätzliche Qualitätsstandards und Qualitätssysteme integriert werden. Entsprechend heterogen sind auch die Qualitätsmanagementsysteme in den einzelnen Betrieben.

Die EZGD zielt darauf ab, in den Mitgliedsbetrieben Druschfrüchte mit gleichbleibend hoher Qualität gemäß den Kundenwünschen zu produzieren. Diesem Ziel entsprechend unterstützt das QIS-Konzept die produktionstechnische Beratung der Unternehmen, ermöglicht Transparenz in Produktion und Logistik und macht diese Information an die Kunden kommunizierbar. Ähnlich wie in dem als erstes vorgestellten Konzept ist die Informationsbasis dafür die Prozessaufzeichnung in Ackerbau, Lagerhaltung und Transport sowie die Erfassung von qualitätsrelevanten Informationen zur Darstellung der Prozesse. Diese Informationen werden von den einzelnen Betrieben erhoben und Handelspartnern, Beratern und der Erzeugergemeinschaft selbst, je nach Anwendungsfall unterschiedlich gefiltert, zur Verfügung gestellt.

Die EZGD sieht in diesem Systemkonzept vornehmlich vier Nutzendimensionen:

Die Aufzeichnung der Prozessschritte erlaubt den beteiligten Unternehmen die Entwicklung eines transparenten Produktions-, Logistik und Handelsprozesses. Dies dient nicht nur der eigenen Absicherung, sondern soll aktiv zur Vermarktung der Produkte eingesetzt werden. Dadurch kann, wie im QIS Konzept in Fallstudie 1 (EZGB), der Kunde anhand von Informationen aus dem Lieferschein in einem Portal die gekaufte Lieferung zurückverfolgen. Des Weiteren sieht das Konzept vor, dass ein großer Teil der Anbaudaten online für Berater und Geschäftsführung der Erzeugergemeinschaft verfügbar ist. Dies unterstützt die Beratungsaktivität, die ebenfalls durch die Erzeugergemeinschaft für die Mitglieder wahrgenommen wird. Die zentrale Datenbank bietet die Chance einer horizontal vergleichenden Auswertung, sowie zur Vorabinformation bei einzelbetrieblichen Beratungsterminen.

Die Erzeugergemeinschaft selbst ist nicht in der Geschäftsbesorgung für ihre Mitgliedsunternehmen aktiv. Die Website der Gemeinschaft wird aber als ein möglicher Informationspunkt für potentielle Kunden gesehen. Deshalb sieht das Konzept eine Suchfunktion vor, die es



interessierten Kunden erlaubt, Ware bei den Erzeugerbetrieben zu suchen. Die Erzeugerbetriebe haben die Möglichkeit, Partien auf dieser Plattform anzubieten. Wird die Ware dennoch anderweitig verkauft und verbucht, so ist sie ab diesem Moment nicht mehr über die Suchfunktion einsehbar. Dies führt dazu, dass die Bestände nicht getrennt gepflegt werden müssen, und so nur Angebote bereit stehen, die de facto auch verfügbar sind. Darüber hinaus sieht das Systemkonzept die Möglichkeit zur Erstellung von prozessbegleitenden Dokumenten wie Lieferscheinen und Transportscheinen vor. Durch die Nutzung eines einheitlichen Informationssystems wird eine inhaltliche Standardisierung innerhalb der Gemeinschaft unterstützt. Besonders für kleinere Unternehmen ist die Bereitstellung dieses IT-Services auch eine operative Unterstützung im Tagesgeschäft.

**Tabelle 14: Steckbrief Fallstudie EZGD**

(Quelle: Eigene Zusammenstellung)

Struktur	
Branche / Stufe	Erzeugung von Druschfrüchten (Getreide und Ölsaaten)
Organisationsform	Freiwilliger Zusammenschluss mit gemeinsamem QM – keine gemeinsame Vermarktung
Relative Größe	Sehr großer Zusammenschluss
QM Strategie	Zertifizierung nach ISO 9000 u. Erzeugung gemäß produktspezifischer Qualitätsanforderungen (Produktinhaltsstoffe)
Räumliche Verteilung	Produzenten über ein Bundesland
Systemkonzept	
Systembereitstellung	Bereitstellung durch externe Serviceorganisation
Systembeteiligte	Landwirtschaftliche Unternehmen, Beratungsorganisation, Geschäftsführung der Erzeugergemeinschaft, Kunden und Interessenten.
Funktionsbereiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufzeichnung der Rückverfolgbarkeit über Produktion, Logistik und Handel</li> <li>○ Erfassung und Überwachung qualitätsrelevanter Maßnahmen insbesondere im Ackerbau als Beratungsbasis</li> <li>○ Vermarktungsportal um Ware anzubieten</li> </ul>

**Tabelle 14 (Fortsetzung): Steckbrief Fallstudie EZGD**

Identifizierter Systemnutzen
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Abbildung der Rückverfolgbarkeit als Basis des Nachweises der Unbedenklichkeit und als Vermarktungsargument</li><li>○ Prozessinformation in Ackerbau und Lagerhaltung als Basis für Beratung</li><li>○ Portal zur Information über aktuelle Warenbestände als Service für potentielle Kunden.</li><li>○ Standardisierung der Aufzeichnung in QM, Logistik und Handel in allen beteiligten Unternehmen</li></ul>

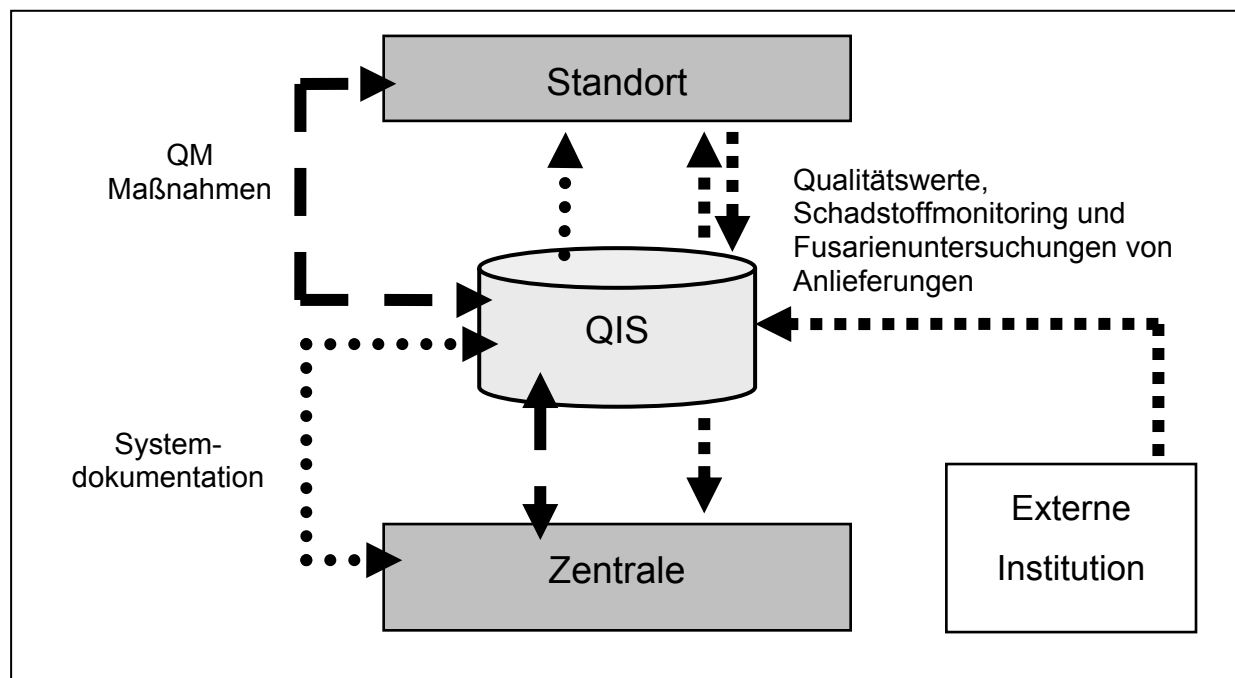
### 9.2.3 Genossenschaftlicher Erfassungshandel

Der genossenschaftliche Erfassungshandel (GenLH) besteht aus einem Verbund von fünfzehn einzelnen Betriebsstellen, die durch eine zentrale Verwaltungsstelle gesteuert werden. Diese Struktur ist über die Jahre hinweg aus z. T. eigenständigen Genossenschaften erwachsen, die bei der Übernahmen in das bestehende Unternehmen integriert wurden. Im Absatzgeschäft hat Getreide mit mehr als 250.000 t und insbesondere Weizen eine dominante Bedeutung. Das Unternehmen erfasst landwirtschaftliche Rohstoffe auf einer Fläche von etwa 40 Kilometern in Ost–West Ausdehnung und 60 Kilometer zwischen nördlichem und südlichem Lieferanten. Um sich im Massenmarkt für Getreide positionieren zu können, hat das Qualitätsmanagement und die entsprechende Nachweisführung eine große Bedeutung für das Unternehmen. Die unterschiedlichen Verwertungswege des Getreides bedingen zudem, dass das Unternehmen einer Vielzahl verschiedener Standards, wie den niederländischen GMP Standards, dem QS-Standard und kundenspezifischen Anforderungen gerecht werden muss. Das Qualitätsmanagement wird unternehmensweit durch einen zentralen Qualitätsmanager gesteuert, der unter anderem durch interne Audits die Einhaltung des betrieblichen Qualitätsmanagementsystems überwacht.

Das Unternehmen sieht sich durch seinen Schwerpunkt im Bereich der Getreidevermarktung dazu veranlasst, die eigene Marktposition durch die Intensivierung des Qualitätsmanagement und die entsprechende Kommunikation an den Kunden zu stabilisieren. Diese Bemühungen bedeuten für die Mitarbeiter zusätzliche Aufgaben, welche neben den Kernprozessen bearbeitet werden müssen. Ziel ist es deshalb, die Marktanforderungen und gesetzlichen Rahmenbedingungen zu erfüllen, und das bestehende anspruchsvolle Qualitätsmanagement effizienter zu operationalisieren.

Das Systemkonzept umfasst deshalb Elemente zur Unterstützung der Rückverfolgbarkeit. Das Rückverfolgbarkeitssystem beginnt mit der Anlieferung durch die Landwirte und endet

bei der Auslieferung an Lieferanten. Innerhalb des Unternehmensnetzwerks werden zudem die Warenflüsse zwischen den einzelnen Standorten und innerhalb der Betriebsstellen, die eindeutige Zuordnung von Wareneingängen zu Warengängen und umgekehrt erfasst. Darüber hinaus können die erfassten Prozessabläufe um qualitätsrelevante Informationen wie durchgeführte Trocknungs- oder Reinigungsmaßnahmen, Temperaturaufzeichnungen oder ermittelte Qualitätswerte angereichert werden. Unabhängig vom eigentlichen Warenfluss fordert das Qualitätsmanagement des Unternehmens eine Reihe von Aufzeichnungen, beispielsweise bei der Wartung von Anlagen und Geräten oder im Bereich der Prüfmittelüberwachung. Die Planung dieser Maßnahmen, die Erfassung der Aufzeichnung sowie das Monitoring der Durchführung, sind dementsprechend Bestandteile des Systemkonzepts. Abbildung 49 stellt die Informationsflüsse im Unternehmen auf Basis des Systems dar.



**Abbildung 49: Systemunterstützung der Kommunikation**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Durch die räumliche Verteilung des Unternehmens über mehrere Standorte stellt die Dokumentenverwaltung im Bereich des Qualitätsmanagements, Handbuch, Verfahrens- und Arbeitsanweisungen, eine komplexe Aufgabe dar. Um sicher zu stellen, dass den Mitarbeitern die jeweils gültige und aktuelle Version der Dokumente vorliegt, sieht das Konzept zudem ein elektronisches Dokumentenmanagement vor. Da nicht alle Elemente der Qualitätsmanagementdokumentation auch für alle Mitarbeiter von Bedeutung sind, ist hierbei eine Personalisierung der Information vorgesehen.

Die Erfassung der Informationen für das System geschieht teils durch Übernahme aus bestehenden IT-Systemen, teils durch manuelle Aufzeichnungen. Im Bereich der

Prozessaufzeichnung werden Wareneingang und Warenausgang traditionell in einem Warenwirtschaftssystem dokumentiert. Warenbewegungen innerhalb des Standorts werden entweder mechanisch durch Schalttafeln oder elektronisch durch speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) gesteuert. Während im ersten Fall keine elektronischen Daten ermittelt werden können, bieten SPS Systeme und die dazugehörige Software die Möglichkeit zum Datenexport. Beide Systeme finden sich beim Projektpartner, weshalb sowohl die Möglichkeit der manuellen Datenerfassung als auch die elektronische Übernahme Elemente des Systemkonzepts sind.

Im Bereich des Maßnahmenmanagements erfolgt die Datenerfassung arbeitsteilig. Standortleiter geben die Maßnahmen vor, planen das Intervall, in dem diese durchgeführt werden soll, und weisen Zuständigkeiten zu. Die jeweiligen Mitarbeiter führen die Maßnahmen im vorgegebenen Intervall durch und erstellen die zugehörigen Aufzeichnungen. Der zentrale Qualitätsmanager sowie die Standortleiter informieren sich anhand einer zentralen Übersicht, ob alle Maßnahmen turnusgemäß erfüllt wurden.

Die primären Nutzendimensionen sieht die GenLH in folgenden Bereichen:

Die Aufzeichnung der Warenflüsse ermöglicht eine transparente Darstellung der unternehmensinternen Abläufe. Dies führt zu einer Reihe von Nutzendimensionen. Durch die Abbildung der Prozessabläufe können ggf. Rückrufaktionen auf eine wesentlich kleinere Produktmenge beschränkt werden, als das ohne diese Möglichkeit umsetzbar wäre. Des Weiteren kann die Nachweisführung im Schadensfall bei einer nachgelagerten Stufe effizienter im eigenen Betrieb identifiziert, bzw. die Verantwortung zielgerichtet über die Identifikation von betroffenen Eingangschargen und dazugehörigen Rückstellmustern an die Vorlieferanten weitergereicht werden. Die Abbildung der internen Warenflüsse ermöglicht eine optimale Prozesslenkung. Hierzu zählt beispielsweise der fachgerechte Einsatz des Lagerschutzmittels Actellic. Dieses darf nur einmalig an Getreide angewandt werden, sofern dieses als Lebensmittel in den Verkehr gelangt. Durch die Abbildung der Mischprozesse ist es möglich, sicherzustellen, dass kein Teil einer Partie bereits mit Actellic behandelt wurde, falls die Behandlung einer Charge notwendig werden sollte.

Die Vorgabe von IT-basierten Formularen mit Auswahllisten für bestimmte Felder führt zudem zu einer Standardisierung der Maßnahmen und der Aufzeichnungen im gesamten Unternehmen. So wird etwa durch die Vorgabe einer Liste der möglichen Wartungsmaßnahmen die Aufzeichnung standardisiert und auswertbar. Die Liste verfügbaren Reinigungsmittel beispielsweise hat zudem einen Vorgabecharakter für die Maßnahmendurchführung.

Als weitere Nutzendimension wird die Vereinfachung der Planung, Vorbereitung und Durchführung von Audits gesehen. Hinsichtlich der Rückverfolgbarkeit sind mit diesem

Systemkonzept alle aktuellen Anforderungen abgedeckt. Im Rahmen der Verwaltung von Aufzeichnungen sieht das Systemkonzept selbst eine Monitoringfunktion vor. Diese kann zur Vorbereitung eines Audits von den Mitarbeitern dazu genutzt werden, die Aufzeichnungen entsprechend nachzutragen. Für den QMB erlaubt sie eine Vorabprüfung der einzelnen Standorte und für den Auditor ermöglicht sie eine schnelle Kontrolle des Status der Aufzeichnungen. Hinsichtlich der Dokumentation kann das Konzept eine Verschlankung für den einzelnen Mitarbeiter und dadurch eine bessere Übersichtlichkeit bewirken. Damit zielt es auf eine bessere Kenntnis der Dokumentation ab, die auch im Audit dargestellt werden kann.

**Tabelle 15: Steckbrief der Fallstudie GenLH**

Struktur	
Branche / Stufe	Handel im landwirtschaftlichen Bezugs- und Absatzgeschäft
Organisationsform	Genossenschaft
Relative Größe	Einer der größten Primärerfasser in der BRD
QM Strategie	Qualitätsführerschaft durch Bereitstellung definierter Qualitäten sowie durch die Erfüllung aller relevanten Standards der Branche
Räumliche Verteilung	Regional verteilte Standorte
Systemkonzept	
Systembereitstellung	Zentrale Bereitstellung durch Serviceprovider
Systembeteiligte	Filialen, Zentrale Verwaltung, Externe Labors und Auditoren
Funktionsbereiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Interne Rückverfolgbarkeit als Maßnahme des Risikomanagements</li> <li>○ Erfassung und Überwachung qualitätsrelevanter Maßnahmen</li> <li>○ Planung, Erfassung und Überwachung von QM Aktivitäten</li> <li>○ Management der Systemdokumentation</li> </ul>
Identifizierter Systemnutzen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rückverfolgbarkeit zur besseren Reaktionsfähigkeit bei Produktrückrufen</li> <li>○ Interne Rückverfolgbarkeit als Werkzeug zur optimierten Prozesslenkung</li> <li>○ Standardisierung und Zentrale Steuerung des Qualitätsmanagements durch einheitliches Aufzeichnungswerkzeug</li> <li>○ Unterstützung des Auditprozesses in der Vorbereitung und Durchführung durch geordnete Nachweisführung und Systemdokumentation</li> </ul>

### 9.2.4 Privater Landhandel

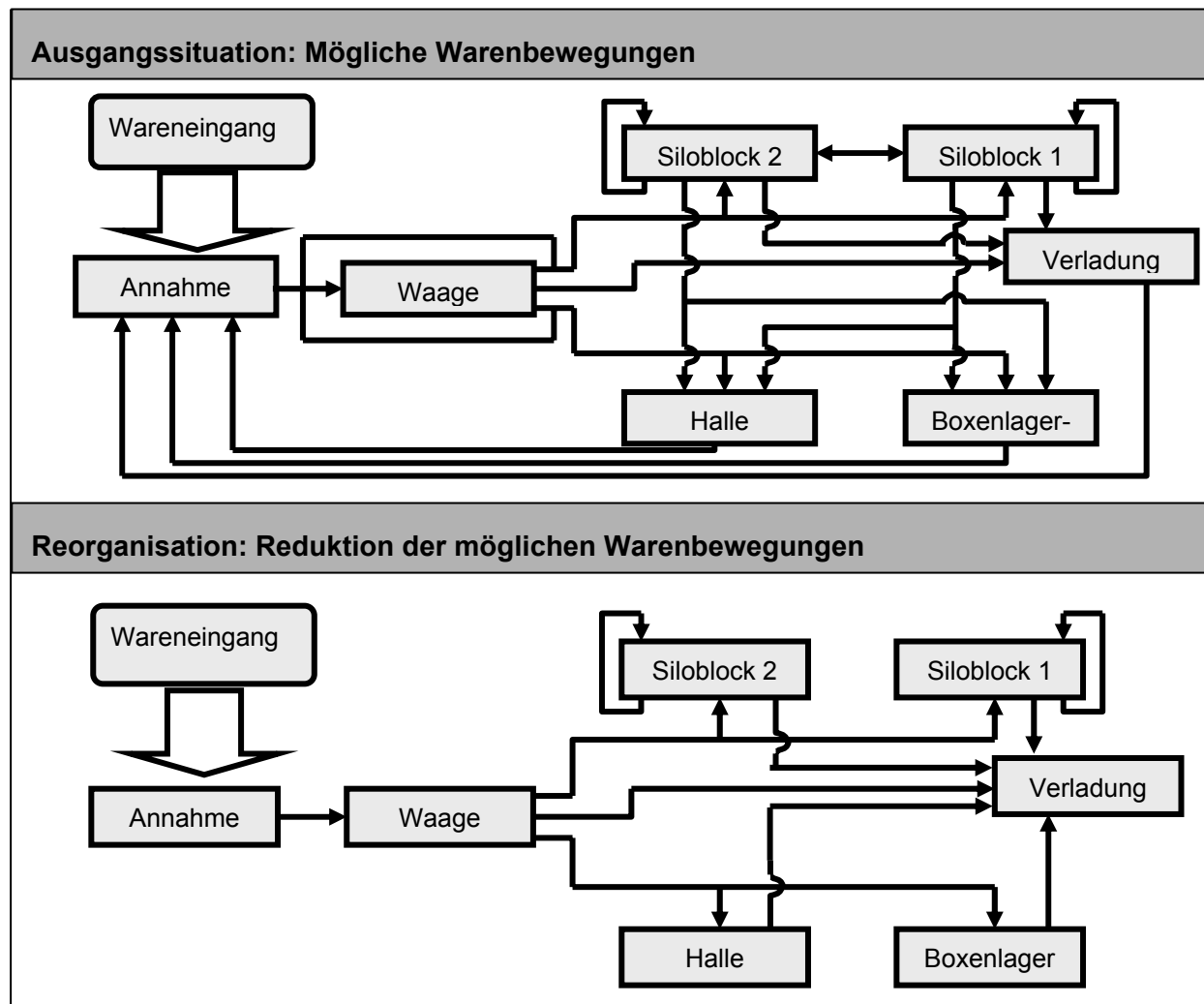
Der private Landhandel (PrivLH) besteht aus einem Verbund von drei Betriebsstellen, die aus einer Zentrale verwaltet und geführt werden. Pro Jahr werden ca. 40.000 t Raps und Getreide gehandelt, die von etwa 800 Landwirten stammen. Durch die Nähe zu europäischen Nachbarländern ist das Unternehmen im internationalen Handel tätig. Das Unternehmen hat aufgrund der Größe keinen ausschließlich als Qualitätsmanager tätigen Mitarbeiter abgestellt, stattdessen wird die Aufgabe von einem der beiden Geschäftsführer mit übernommen. Der grenzübergreifende Handel führt im Qualitätsmanagement dazu, dass auch relevante Standards der Nachbarländer eingehalten werden müssen. Zu diesen Standards zählen unter anderem die niederländische GMP Familie für Futtermittel und Transport sowie unterschiedliche belgische Standards.

Der private Landhandel setzt in seiner Unternehmensstrategie primär auf Kostenführerschaft. Das Qualitätsmanagement bzw. die Einhaltung und Zertifizierung bestimmter Standards ist dabei eine Voraussetzung, um die relevanten Märkte bedienen zu können. Dementsprechend ist auch das Systemkonzept auf die Erfüllung der Rückverfolgbarkeitsanforderungen beschränkt und dient primär als Auswertungs- und Darstellungswerkzeug für Warenflüsse.

Als Funktionen sind die Erfassung der Prozessschritte und darauf basierende Auswertungen im Sinne der Rückverfolgbarkeit vorgesehen. Dabei muss die Auswertung der Rückverfolgbarkeitsinformationen entweder die innerbetrieblichen Prozessschritte wie Umlagerungen mit darstellen oder diese ausblenden und lediglich den Zusammenhang zwischen An- und Auslieferungen und umgekehrt darstellen können. Da die umgelagerten Mengen nicht hinreichend genau erfasst werden können, werden Umlagerungen nur hinsichtlich ihres Zeitpunktes erfasst um eine Chronologie gewährleisten zu können. Die Mengenbewegungen bleiben allerdings unberücksichtigt.

Die Datenerfassung ist im Wareneingang und im Warenausgang durch ein Warenwirtschaftssystem abgedeckt. Das Warenwirtschaftssystem stellt die Daten im „Batchverfahren“, also in zeitlich definierten Intervallen, für die Übernahme zur Verfügung. Die innerbetrieblichen Abläufe werden bisher nicht berücksichtigt, weshalb im Systemkonzept hierfür entsprechende Erfassungsmasken vorgesehen sind. Es wird aber seitens des Projektpartners davon ausgegangen, dass durch eine entsprechende Reorganisation der Prozesse mit dem Ziel einer Vermeidung von Vermischungen der Erfassungsaufwand hierfür minimal ist. Abbildung 50 zeigt die Anpassung der Warenströme durch das Unternehmen wie sie im Rahmen der Reorganisation umgesetzt wurden. Durch entsprechende Vorplanung der Erfassung während der Ernte kann die Anzahl der notwendigen Warenbewegungen und damit die

Vermischungen reduziert werden. Die damit verbundene Minimierung des Aufwands für die Datenerfassung ist ein erwünschter Nebeneffekt.



**Abbildung 50: Komplexitätsreduktion durch Anpassung der Warenflussoptionen**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

*Die primären Nutzendimensionen sieht der private Landhändler in folgenden Bereichen:*

Zum einen in der Erfüllung von Kundenwünschen hinsichtlich der Transparenz der Produkte. Durch entsprechende Schnittstellen können Kunden die Produkthistorie in Form einer Excel-Datei oder im Rahmen eines Portals online abrufen. Des Weiteren dient das System der Schaffung von Strukturen für ein abgestimmtes Krisenmanagement bei Produktmängeln. Durch die Verknüpfung von Warenausgang und Wareneingang können mögliche Ursachen schnell eingegrenzt und anhand von Rückstellmustern ermittelt werden. Anschließend kann downstream verfolgt werden, wohin die Ware geliefert wurde bzw. welche Lagerbestände gesperrt werden müssen.

**Tabelle 16: Steckbrief Fallstudie PrivLH**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Struktur	
Branche / Stufe	Handel im landwirtschaftlichen Bezugs- und Absatzgeschäft
Organisationsform	Privatwirtschaftliches, eigentümergeführtes Unternehmen
Relative Größe	Mittleres bis kleines Unternehmen der Branche
QM Strategie	Qualitätsmanagement wird gemäß den Anforderungen des Marktes mit möglichst geringem Aufwand nach den gängigen Auditstandards durchgeführt.
Räumliche Verteilung	Drei regionale Standorte mit zentraler Verwaltung
Systemkonzept	
Systembereitstellung	Zentrale Bereitstellung durch Serviceprovider
Systembeteiligte	Betriebsstandorte, Kunden
Funktionsbereiche	Interne Rückverfolgbarkeit präventiv und reaktiv
Identifizierter Systemnutzen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rückverfolgbarkeit kann gemäß Marktanforderungen nachgewiesen und dargestellt werden</li> <li>○ Interne Rückverfolgbarkeit dient als Werkzeug des Krisenmanagements bei Rückruf</li> </ul>

### 9.2.5 Genossenschaftlicher Erfassungshandel für Obst und Gemüse

Der genossenschaftliche Erfassungshandel für Obst und Gemüse (GenOG) bündelt das Angebot von über 2.000 Erzeugern mit einer Gesamtanbaufläche von mehr als 10.000 ha. Das Unternehmen ist dabei auf mehrere regionale Standorte verteilt.

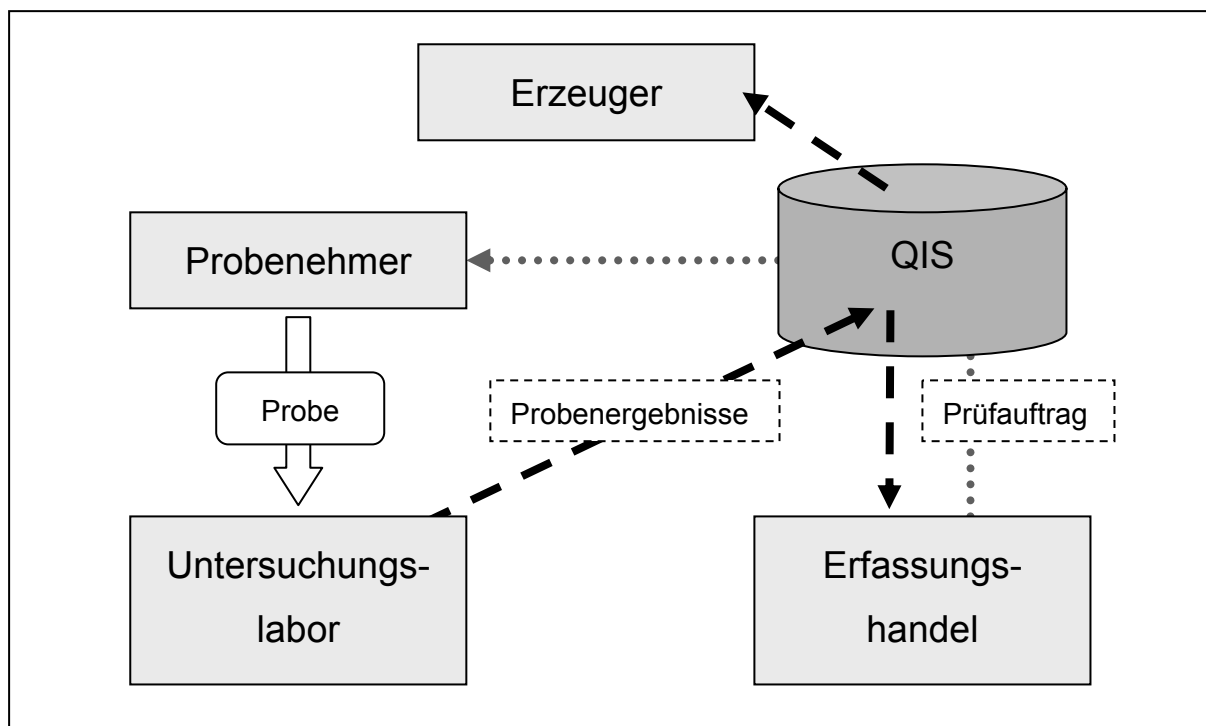
Da die Produkte zum Teil direkt an den Lebensmitteleinzelhandel (LEH) geliefert werden, ist hier eine Vielzahl von unterschiedlichen Qualitätsstandards zu berücksichtigen. Das Unternehmen ist entsprechend nach dem IFS, QS und dem, aus dem Obst und Gemüsebereich stammenden EurepGAP Standard zertifiziert. Zudem ist das Unternehmen nach ISO 9000 zertifiziert und hat ein HACCP System implementiert. Entsprechend der Vielzahl von Ansprüchen an sein Qualitätsmanagement hat es im Unternehmen eine große Bedeutung. Um den vielfältigen Anforderungen gerecht zu werden, hat das Unternehmen deshalb eine eigenständige QM Abteilung mit drei Mitarbeitern, die das QM zentral leiten und steuern. Damit ist deshalb auch ein hoher informationswirtschaftlicher Aufwand verbunden.



Das Systemkonzept umfasst Elemente zur Abbildung der Rückverfolgbarkeit, der Produktflüsse im Unternehmen und über die Unternehmensgrenzen hinaus, die Rückverfolgbarkeit und Unterstützung der Informationslogistik im Bereich der Qualitätsprüfung auf dem Feld, die Unterstützung im Bereich der Aufzeichnungen und ein differenziertes Management von Dokumenten.

Die Rückverfolgung im Bereich Obst und Gemüse umfasst Konzepte aus dem Schüttgutbereich, beispielsweise bei Äpfeln oder Karotten. Bei Waren wie Spargel, Salat und anderen stellt die Kiste als erste Verpackungseinheit die logistische Bezugsgröße dar und ist damit die Referenz / TRU der Rückverfolgbarkeit.

Des Weiteren hat der Erfassungshandel ein differenziertes Beprobungssystem entwickelt, anhand dessen, von ihm selbst gesteuert, Prüfaufträge für bestimmte Kulturen auf einem Feldstück, einem sogenannten Satz, vergeben werden. Diese Proben werden von einem beauftragten Beprobungsunternehmen entnommen und anschließend von einem Labor analysiert. Die Ergebnisse werden sowohl dem Erzeuger, als auch dem Erfassungshandel zur Verfügung gestellt. Dieses Konzept benötigt eine umfangreiche Informationslogistik, bei der Daten im Rahmen des Workflows von unterschiedlichen Beteiligten erfasst und weitergeben werden. Die Informationsflüsse zwischen den Beteiligten und die Unterstützung durch das System sind in Abbildung 51 dargestellt.



**Abbildung 51: Informationslogistik der Beprobung von Obst und Gemüse**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Basierend auf den unterschiedlichen Qualitätsstandards ist das Unternehmen dazu verpflichtet umfangreiche Aufzeichnungen zu führen. Dies umfasst neben Wartungs- und Reinigungsplänen das Prüfmittelwesen, Abfallbilanzen etc. Zudem ist ein umfangreiches Management von Schulungen mit den Elementen Maßnahmenplanung, Unterstützung bei der Durchführung und Bewertung der Maßnahmen umzusetzen. Das Systemkonzept sieht hier eine Unterstützung der gesamten Aufgabenerledigung, von der Planung über die Durchführung, Kontrolle und ggf. nötige Nachbereitung, als Workflow vor.

Das Systemkonzept umfasst als drittes Element die Unterstützung der Dokumentation des QM-Systems. Dabei werden Funktionen zur Verwaltung von bestehenden Dokumenten und die Verknüpfung von Dokumenten untereinander im Sinne von mitgeltenden Dokumenten angeboten. Des Weiteren umfasst das Konzept Funktionen zur Umsetzung der redaktionellen Tätigkeiten. Hierzu zählen die Versionierung von Dokumenten, die Planung neuer Versionen, die Kontrolle durch einen weiteren Redakteur sowie die systemgesteuerte Freigabe der Dokumente. Für den Systembenutzer sind die Elemente erst ab dem Zeitpunkt der Freigabe sichtbar. Damit entsteht eine klare Trennung von administrativen Aufgaben und der lesenden Nutzung des Systems aus Sicht des Mitarbeiters. Im Sinne der Vermeidung einer Informationsüberflutung können lesende Zugriffsrechte differenziert gesteuert und somit personalisierte Dokumentenablagen realisiert werden.

Die Datenerfassung auf der Ebene der Rückverfolgbarkeit wird im Unternehmen bereits durch eine Vielzahl unterschiedlicher Hard- und Softwarelösungen unterstützt. Warenein- und -ausgänge werden von einem Warenwirtschaftssystem erfasst und Bewegungen von Stückgütern mittels mobiler Erfassungsgeräte aufgezeichnet. Diese verfügen über einen Strichcode-Scanner und eine alphanumerische Tastatur, mit der zusätzliche Daten zu einer Warenbewegung erfasst werden. Anschließend werden diese auf einen zentralen Server im Unternehmen übertragen. Das entwickelte Systemkonzept sieht deshalb Schnittstellen zur Übernahme der Daten von diesem zentralen Server wie auch aus der Warenwirtschaft vor. Eine eigenständige manuelle Nacherfassung ist nur im Bereich der Schüttgüter notwendig, da hier die Rückverfolgung noch nicht durch bestehende Informationssysteme abgebildet ist. Im Bereich des Probewesens stellt das Systemkonzept Oberflächen für die Erfassung von Prüfaufträgen und Prüfergebnissen zur Verfügung. Eine Integration der Daten aus Laborinformationssystemen ist nicht vorgesehen.

Den potentiellen Nutzen des Systems sieht der Projektpartner in folgenden Bereichen:

Das System ermöglicht neben der bereits bestehenden Rückverfolgung von Stückgütern auch die Rückverfolgbarkeit von Schüttgütern. Außerdem werden die Rückverfolgbarkeitsinformationen für alle Produkte, unabhängig von der Logistik als Stück- oder Schüttgut, in einem System zusammengeführt. Damit steht ein einheitliches System für alle Fragen der

Rückverfolgbarkeit (Warenrückruf, Krisenmanagement, Supply Chain Management etc.) bereit und erhöht so die Informationseffizienz.

Im Bereich der Maßnahmenplanung und Überwachung stellt das System ein integriertes Managementsystem unterschiedlicher Elemente, von Schulungsmaßnahmen bis zur Prüfmit-  
telüberwachung, bereit. Das Systemkonzept sieht eine arbeitsteilige Aufgabenerledigung mit den Schritten: Planung, Durchführung, Überwachung und ggf. Änderung vor und greift damit die Prinzipien des Deming Kreises auf. Die Möglichkeit der Verteilung von Aufgaben unterstützt die Verantwortlichen in ihrer verwaltenden Tätigkeit und reduziert die Aufgaben beim operativen Personal auf die termingerechte Durchführung und Erfassung von Maßnahmen. Die klare Verteilung von Zuständigkeiten, sowohl im Managementprozess, als auch in der Durchführung und Aufzeichnung, dient der Effizienzsteigerung in der Aufgabenerledigung und dem dazugehörigen Informationsmanagement. Das Informationssystem ermöglicht außerdem eine sachgerechte und vollständige Bereitstellung der Aufzeichnungen für Audits.

Die räumliche Verteilung des Unternehmens über drei Standorte macht die Verwaltung der Dokumente im Qualitätsmanagement zu einer aufwändigen Verwaltungsaufgabe. Die Nutzung eines Informationssystems, das Informationsbereiche personalisiert filtert, die Verwaltung in einem System zentralisiert und den Redaktions- und Freigabeablauf unterstützt, dient auch in diesem Bereich der Effizienzsteigerung der Arbeitsabläufe.

Die vierte Nutzendimension ist der vollständig in das System integrierte Beprobungsprozess, der damit eine aufwendige Informationslogistik mit einer Vielzahl an Medienbrüchen ersetzt. Während bisher Aufträge telefonisch oder per Fax erteilt wurden, und die Ergebnisse per Fax oder Mail zurück geliefert und dann ggf. erneut erfasst und weiter kommuniziert wurden, ist dies zentral gesteuert über ein einheitliches System möglich.

#### **Tabelle 17: Steckbrief Fallstudie GenOG**

(Quelle: Eigene Zusammenstellung)

Struktur	
Branche / Stufe	Absatzorganisation für regional erzeugtes Obst und Gemüse
Organisationsform	Genossenschaft
Relative Größe	Mittlere bis große Genossenschaft
QM Strategie	Qualitätsmanagement wird als zentrale Anforderung verstanden, die Erfüllt werden muss um am Markt aktiv zu bleiben.
Räumliche Verteilung	Mehrere regionale Standorte mit zentraler Verwaltung

Systemkonzept	
Systembereitstellung	Zentrale Bereitstellung durch Serviceprovider
Systembeteiligte	Betriebsstandorte, Zentrales Qualitätsmanagement, Landwirtschaftliche Erzeugerbetriebe, Beprobungsunternehmen
Funktionsbereiche	Integration verschiedener Informationsquellen zur Abbildung der Rückverfolgbarkeit Probenmanagement Umfangreiche Verwaltung von Qualitätsmanagement-Aktivitäten Digitale Systemdokumentation
Identifizierter Systemnutzen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Integrierte Abbildung der Rückverfolgbarkeit in einem einheitlichen System.</li> <li>○ Integriertes, einheitliches Managementsystem für eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen im Bereich des Qualitätsmanagements</li> <li>○ Zentrale Verwaltung und dezentrale Verteilung der Systemdokumentation</li> <li>○ Steuerung des Beprobungsprozesses</li> </ul>

### 9.2.6 Kleine mittelständische Mühle

Die mittelständische Mühle (MM) verarbeitet pro Jahr ca. 30.000 t Weizen, den sie direkt von Landwirten oder über den Landhandel bezieht. Als Initiator eines regionalen Getreide- und Mehl-Markenprogramms verarbeitete die Mühle ursprünglich ein Drittel der gesamten Menge nach den Kriterien des Programms. Da sich mit den Vorgaben des Programms zur getrennten Lagerung der Rohstoffe und anderen Maßnahmen eine differenziertere Steuerung der Produktqualität ermöglichen lässt, ist dieses Produktionssystem inzwischen auf die gesamte Produktionsmenge ausgedehnt worden. Die Mühle beliefert sowohl Handwerksbäcker (unter anderem im Rahmen des erwähnten regionalen Markenprogramms „Eifelähre“) als auch industrielle Kunden. In diesem Sinne ist die Mühle mit unterschiedlichsten Anforderungen an ihr Qualitätssystem konfrontiert. Die Nähe zu drei europäischen Nachbarländern intensiviert diese Situation zusätzlich.

Die Entwicklung eines Informationssystems hilft dem Unternehmen Reihe von Zielen umzusetzen. Kunden und Lieferanten sollen durch die Integration in das System näher an das Unternehmen gebunden werden. Dies ist insbesondere im Zusammenhang mit dem regionalen Markenprogramm von besonderer Bedeutung, da hier eine stabile Lieferantenbasis notwendig ist. Auch unterstützt das System die Logistik in der Beschaffung und im Absatz. Die innerbetrieblichen Aufzeichnungen im Rahmen der prozessbezogenen Erfassung von Qualitätsinformationen werden zudem in diese Plattform integriert, um das Produkt selbst, aber auch die Prozessqualität rückverfolgbar zu machen.

Im Rahmen der Rückverfolgbarkeit sieht das Systemkonzept eine Abbildung der Prozesse vom Ackerschlag bis in das Mehlsilo der Bäcker vor. Dabei werden je nach Rolle des beteiligten Unternehmens, Landwirte, Landhändler, Mühle oder Bäcker, unterschiedliche Prozessschritte erfasst und über die Dokumentation der durchgeführten Lieferungen miteinander in Verbindung gesetzt. Zudem hat die Mühle Einblick in Warenbestände bei den Landwirten, einschließlich der Sorten und ermittelten Qualitäten. Damit kann die Lagerhaltung der Mühle virtuell auf die Lager der Landwirte ausgedehnt werden. Auch kundenseitig ist für die Mühle ein Einblick in die Mehllager der Bäcker vorgesehen. Da mit den Bäckern in der Regel langfristige Lieferbeziehungen bestehen, kann deren Bestandsführung auch durch die Mühle erledigt werden. Der Bäcker muss lediglich die Entnahmen erfassen, damit für die Mühle absehbar ist, wann eine neue Lieferung durchgeführt werden soll.

Im Bereich der Erfassung von QM Informationen baut das Systemkonzept auf bestehende Systeme auf und integriert diese. Standardmäßig werden im Unternehmen am Warenein- und Ausgang Qualitäten erfasst. Für die einzelnen Qualitätsparameter sind bestimmte Grenzwerte definiert, die der Rohstoff oder das Produkt erfüllen müssen. (Prinzip der Qualitätsregelkarte). Zudem wird in Abhängigkeit von den Qualitäten ein unterschiedlicher Folgeprozess durchgeführt. Weizen mit niedrigem Rohproteingehalt gilt beispielsweise für die Herstellung von Brotmehlen als ungeeignet, ist aber Voraussetzung für die Produktion von Mehlen zur Keksherstellung.

Darüber hinaus werden qualitätsrelevante Prozessinformationen, wie durchgeführte Reinigungen, Temperaturüberwachungsmaßnahmen oder ackerbauliche Maßnahmen im landwirtschaftlichen Betrieb erfasst und mit der Ware verknüpft. Damit ist sowohl der Warenfluss als auch der Produktionsprozess rückverfolgbar.

Das entwickelte Systemkonzept sieht unterschiedliche Schnittstellen zu den betrieblichen Informationssystemen vor. In der Mühle werden Warenflussinformationen im Wareneingang und im Warenausgang durch ein Wiegesystem und einem übergeordneten Warenwirtschaftssystem verwaltet. Dieses übergibt die relevanten Daten an das Informationssystem.

Auf der Stufe der landwirtschaftlichen Betriebe werden Anbauinformationen typischer Weise in Ackerschlagkarteien verwaltet. Hier sind nur teilweise IT-basierte Lösungen im Einsatz. Zudem besteht eine große Heterogenität hinsichtlich der eingesetzten Systeme. Der unter Federführung des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) entwickelte AgroXML Standard soll zukünftig dazu dienen, eine einheitliche Semantik für die Übermittlung von Anbaudaten bereitzustellen. Aktuell wird dieser Standard nur von wenigen Anbietern von Ackerschlagkarteien unterstützt. Als kommender Standard sieht das Systemkonzept aber die Nutzung von AgroXML zur Datenübertragung aus Ackerschlagkarteien vor.

Außerdem bietet ein Hersteller von Ackerschlagkarteien eine Version seines Produktes als webbasierte Lösung an. Hier sieht das Systemkonzept eine Integration per Hyperlink vor.

**Tabelle 18: Steckbrief Fallstudie MM**  
(Quelle: Eigene Zusammenstellung)

Struktur	
Branche / Stufe	Müllerei
Organisationsform	privatwirtschaftliches Unternehmen
Relative Größe	Mittleres bis kleines Unternehmen der Branche
QM Strategie	Qualitätsmanagement wird als wichtige Aufgabe verstanden, die nicht nur als Reaktion auf Marktanforderungen sondern auch als Mittel der Differenzierung umgesetzt wird
Räumliche Verteilung	Ein Standort
Systemkonzept	
Systembereitstellung	Zentrale Bereitstellung durch Serviceprovider
Systembeteiligte	Betriebsstandorte, Zentrales Qualitätsmanagement, Landwirtschaftliche Erzeugerbetriebe, Beprobungsunternehmen
Funktionsbereiche	Abbildung der internen Rückverfolgbarkeit Verwaltung qualitätsrelevanter Aktivitäten
Identifizierter Systemnutzen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Integrierte Abbildung der Rückverfolgbarkeit in einem einheitlichen System.</li> <li>○ Integriertes, einheitliches Managementsystem für eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen im Bereich des Qualitätsmanagements</li> <li>○ Zentrale Verwaltung und dezentrale Verteilung der Systemdokumentation</li> <li>○ Steuerung des Beprobungsprozesses</li> </ul>

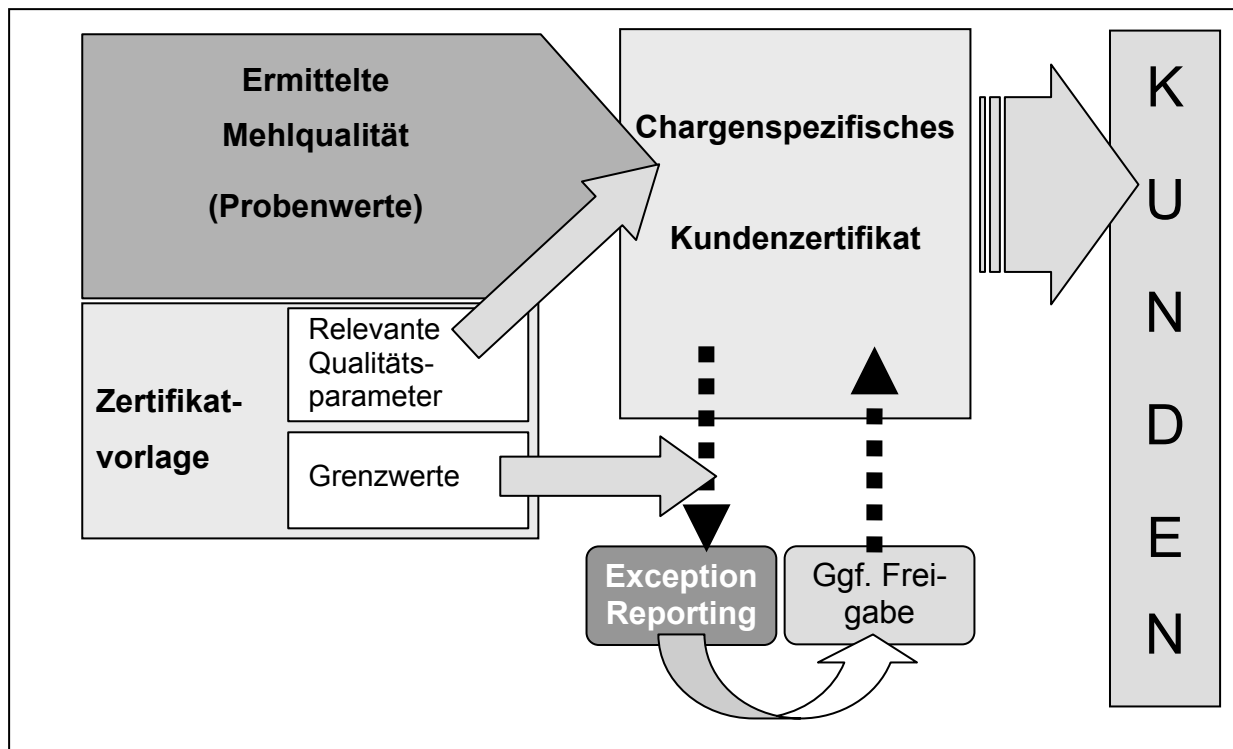
### 9.2.7 Große mittelständische Mühle

Die große mittelständische Mühle (GMM) verarbeitet pro Jahr durchschnittlich etwa 100.000t Weizen, den sie ausschließlich direkt von Landwirten bezieht. Zu den ca. 120 Landwirten existiert eine enge Bindung, da diese schon seit vielen Jahren den Lieferantenstamm bilden. Die Mühle gestaltet durch einen differenzierten Vertragsanbau, zu dem sich alle Lieferanten verpflichten, die Qualität des bezogenen Getreides mit. Der enge, nachvollziehbare Bezug zur Urproduktion wird vom Unternehmen explizit im Marketing genutzt.

Abnehmer der Mühle sind primär industrielle Verarbeiter, wie Großbäckereien oder Hersteller von Dauerbackwaren sowie Tierfutterproduzenten, die das Müllereibeiprodukt Kleie weiter verarbeiten. Um den Ansprüchen der Kunden gerecht zu werden, beschäftigt die Mühle einen eigenen Qualitätsmanagementbeauftragten und ist nach den Standards ISO 9000 sowie dem QC Standard für Futtermittel zertifiziert.

Mit der Entwicklung eines Informationssystems setzt die Mühle die gezielte Ausrichtung des Unternehmens auf eine nachvollziehbar transparente Produktion fort. Das Systemkonzept unterstützt diesen Anspruch und macht ihn für die Kunden des Unternehmens nachvollziehbar. Eine Integration der Lieferanten ist vorgesehen, um den Anspruch der Rückverfolgbarkeit vom Ackerschlag bis zum Warenausgang der Mühle zu ermöglichen.

Der im Rahmen des Systemkonzepts vorgesehene Funktionsumfang beinhaltet deshalb die Erfassung des Warenflusses im System der Mühle, beginnend mit der Warenannahme, den Lagerprozessen im Getreidelager, der Vermahlung, der Mehllagerung und der Auslieferung an Kunden. Für die Landwirte wird ein System bereitgestellt, in dem Anbaudaten, Lagerbewegungen und Lieferungen erfasst und verwaltet werden können. Über die Lieferung der Ware an die Mühle ist die Dokumentation des Warenflusses in den Subsystemen auf der Stufe Landwirtschaft und auf der Stufe Mühle gekoppelt. Als Auswertung ist damit die Rückverfolgbarkeit vom Ackerschlag bis zur Lieferung an den Mühlenkunden möglich. Diese Information wird sowohl den Lieferanten als auch den Kunden der Mühle über ein Portal zugänglich gemacht. Neben der Prozessaufzeichnung sieht das Konzept die Erfassung von Qualitätsparametern im Wareneingang, während des Produktionsprozesses und im Warenausgang vor. Diese werden ebenfalls dem jeweils betroffenen Handelspartner zur Verfügung gestellt. Hierfür werden kundenspezifisch relevante Qualitätsparameter sowie die dazugehörigen oberen und unteren Grenzwerte in Form einer Zertifikatvorlage erfasst. Die tatsächlich ermittelten Werte werden mit diesen abgeglichen und gemäß dem Regelkartenprinzip aufbereitet. Werden Über- oder Unterschreitungen festgestellt, so werden die Zertifikate zunächst dem Qualitätsmanager vorgelegt und erst nach dessen Zustimmung freigegeben (vgl. Abbildung 52).



**Abbildung 52: Erstellung und Kommunikation von Kundenzertifikaten**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

In der Mühle selbst sieht das Systemkonzept die Anbindung des Warenwirtschaftssystems vor, um die Daten der An- und Auslieferungen zu übernehmen. Innerbetrieblich werden die Daten der Vermahlung von einem Prozessrechner erfasst. Die Entwicklung einer Schnittstelle zur Übernahme dieser Daten wird aber vom Projektpartner als zu bewertet und ist deshalb nicht Bestandteil des ersten Projektentwurfs. Hinsichtlich der betrieblichen Informationsinfrastruktur bei landwirtschaftlichen Betrieben zeigten die Analysen auch hier eine große Heterogenität. Das Systemkonzept enthält deshalb die Möglichkeit zur Datenübernahme aus dem Ackerbau via AgroXML. Eine Unterstützung der Datenübernahme aus der Lagerhaltung wird ebenfalls diskutiert. Unabhängig davon werden Benutzerschnittstellen für die Erfassung der Lagermaßnahmen bereitgestellt.

Die Vorteilhaftigkeit des Systems sieht der Projektpartner primär in der Unterstützung der Marktaktivitäten durch eine nachweislich transparente Produktion unter Einbeziehung der Landwirtschaft. Zudem ist es für das Unternehmen im Rahmen verschiedener Qualitätsstandards nötig eine innerbetriebliche Chargenrückverfolgbarkeit zu etablieren - diese ist mit dem dargestellten System nachweisbar. Darüber hinaus liegt der Wert des Systems in der Unterstützung der Qualitätskommunikation. Gerade in der industriellen Verarbeitung wird eine Vielzahl von Qualitätswerten, je nach Mehlsorte und Handelspartner zwischen 15 und 25 unterschiedliche Parametern, mit dem Produkt übergeben. Die Schaffung effizienter



Erfassungs- und Kommunikationsmittel über das Kundenportal ist deshalb ein wichtiger Mehrwert des Systemkonzepts.

**Tabelle 19: Steckbrief Fallstudie GMM**

(Quelle: Eigene Zusammenstellung)

Struktur	
Branche / Stufe	Getreidemühle
Organisationsform	Privatwirtschaftliches Unternehmen
Relative Größe	Mittleres bis großes Unternehmen der Branche
QM Strategie	Qualitätsmanagement als zentrale Anforderung des Marktes Umsetzung von Branchenstandards und eigenen Vorgaben an Vorlieferanten Rückverfolgbarkeit ist integraler Bestandteil des Marketings.
Räumliche Verteilung	Ein Standort
Systemkonzept	
Systembereitstellung	Zentrale Bereitstellung durch Serviceprovider
Systembeteiligte	Mitarbeiter, Management, Kunden, Lieferanten
Funktionsbereiche	Abbildung der internen Rückverfolgbarkeit Probenmanagement Bereitstellung von Qualitätsparametern für Kunden Integration der Daten aus der Landwirtschaft
Identifizierter Systemnutzen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Integrierte Abbildung der Rückverfolgbarkeit als Unterstützung der Marketingaktivitäten</li> <li>○ Gesteuerte Qualitätskommunikation an Kunden</li> </ul>

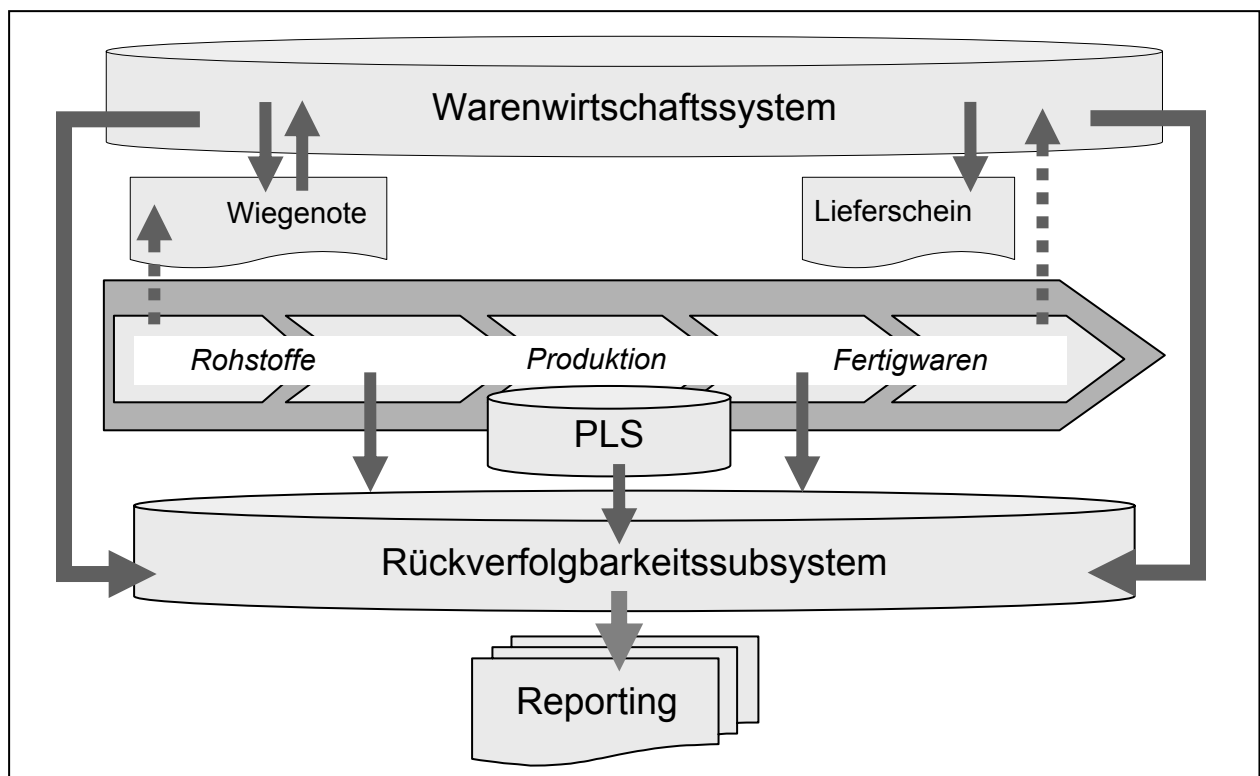
### 9.2.8 Großer mittelständischer Futtermittelhersteller

Der Futtermittelhersteller (GFM) ist einer der zehn größten Futtermittelproduzenten in Deutschland. Er produziert, verteilt über mehrere Standorte, in ganz Deutschland insgesamt über 500.000 t Futtermittel. Auch in diesem Unternehmen dienen die ISO 9000 Strukturen als Gliederungsvorgabe, in die die Anforderungen anderer Standards integriert werden. Das Unternehmen setzt auf Grund der Anforderungen der Kunden unterschiedliche Qualitätsstandards, wie QS, GMP oder QC, um. Durch den QC-Standard für Futtermittel ist zudem

die Umsetzung eines HACCP-Konzepts verpflichtend. Das Qualitätsmanagement wird aus der Unternehmenszentrale einheitlich gesteuert und in den Betriebsstellen vor Ort entsprechend der Vorgaben umgesetzt.

Das Unternehmen verfolgt mit der Entwicklung eines Informationssystems drei Ziele: Erstens soll die Rückverfolgbarkeit der Ware auf einer einheitlichen Datenbasis und ohne Medienbrüche verfügbar gemacht werden. Zum Zweiten sollen bestehende Informationssysteme zur Verwaltung von Maßnahmen des Qualitätsmanagements in einem einheitlichen System technisch und inhaltlich integriert werden. Als drittes Ziel wird die Darstellung der Qualitätsdokumentation im Rahmen eines webbasierten, differenziert steuerbaren Dokumentenmanagementsystems gesehen.

Im Bereich der Rückverfolgbarkeit sieht das System deshalb die komplette Abbildung des Warenflusses vom Wareneingang bis zum Warenausgang vor. Dazu werden An- und Auslieferungsdaten aus der Warenwirtschaft integriert. Für die innerbetrieblichen Prozesse im Bereich der Lagerhaltung von Rohstoffen und Fertigwaren sieht das Systemkonzept manuelle Erfassungsmasken vor. Die Produktion wird durch Prozessrechner gesteuert, die die Prozessdaten zur Integration im Informationssystem bereitstellen können. Abbildung 53 zeigt, wie die Informationsflüsse reorganisiert wurden, um die Daten im Rückverfolgbarkeitssystem zu integrieren:



**Abbildung 53: Reorganisation der Informationsflüsse für die Rückverfolgbarkeit**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Da der Futtermittelhersteller mit zahlreichen unterschiedlichen Anfragen zur Rückverfolgbarkeit von verschiedenen Interessenbeteiligten konfrontiert wird, ist neben den typischen Zuordnungen von Anlieferungen zu Auslieferungen und umgekehrt auch die benutzergesteuerte Auswertung für bestimmte Anfragen vorgesehen, etwa wenn bestimmte Abschnitte der Prozesskette dargestellt werden sollen. Die standardisierten Auswertungen der Rückverfolgbarkeitsinformationen werden über systemdefinierte Auswertungen dargestellt, das benutzerdefinierte Reporting erfolgt auf Basis von Crystal Reports®. Dieses Programm ermöglicht es geschulten Benutzern, basierend auf einem definierten Datenbankzugriff, selbstständig Auswertungen zu erstellen.

Über das warenflussbezogene Qualitätsmanagement hinaus werden im Rahmen des Qualitätsmanagements vielfältige Aufgaben und Termine geplant, durchgeführt und überwacht. Im Unternehmen existierte zunächst eine Reihe von Insellösungen, die zum Teil die gleichen Objekte betrachten. So wurde die Reinigung und die Wartung einer Maschine durch zwei unterschiedliche Systeme überwacht. Das Systemkonzept führt diese zu einem integrierten System zusammen. Als Benutzerschnittstelle für Aufgabenlisten und Terminüberwachung nutzt das Systemkonzept neben der webbasierten Oberfläche den eMail Service. Entsprechend einem Newsletter werden in regelmäßigen Abständen Aufgaben- oder Monitoringlisten via eMail versandt. Damit wird die Information in den Kontext des bereits eingeführten Systems „eMail“ gesetzt und ist so in der etablierten Arbeitsumgebung integriert.

Die räumliche Verteilung des Unternehmens über ganz Deutschland in Kombination mit der zentralen Steuerung des Qualitätsmanagementsystems macht eine standortübergreifende Verwaltung der Systemdokumentation notwendig. Das Systemkonzept umfasst deshalb ein komplettes System zur Verwaltung der Systemdokumente, beginnend von der Dokumentenerstellung einschließlich des Redaktions- und Freigabeworkflows bis zur Bekanntmachung von Änderungen.

Der Projektpartner sieht in dem dargestellten Systemkonzept eine Reihe von Nutzendimensionen. Im Bereich der Rückverfolgbarkeit bietet der Integrationsansatz die Möglichkeit eines flexiblen auf die Wünsche des jeweiligen Interessenten ausgerichteten Reportings. In der internen Nutzung wird durch das Informationssystem die Schadensbegrenzung durch schnellen gezielten Rückruf und durch die rasche Identifikation von unbedenklicher Ware zur weiteren Belieferung der Märkte möglich.

Im Bezug auf das Management der im QM durchzuführenden Maßnahmen stellt der Systementwurf die Möglichkeit zur Entwicklung einer integrierten Datenbasis dar. Dies ermöglicht einerseits eine bessere Planung und Überwachung von Maßnahmen und stellt die Grundlage für vollständig geführte Aufzeichnungen dar. Die Umsetzung in einem standortübergreifenden System macht zudem eine zentrale Überwachung der

Maßnahmenerledigung und teilweise auch eine zentrale Planung der Maßnahmen möglich. Durch die Vorgabe des Aufzeichnungswerkzeuges wird zudem eine Standardisierung der Nachweisführung erreicht.

Das Konzept des Dokumentenmanagements ermöglicht die gerichtete Verteilung von Information über mehrere Standorte und erhöht die Effizienz der Dokumentenerstellung durch die Unterstützung des Versionierungs-, Redaktions- und Freigabeworkflows. Zudem kann über die Steuerung der Zugriffsrechte im Vorfeld zu einem Audit die Bereitstellung der Systemdokumentation über das Informationssystem erfolgen.

**Tabelle 20: Steckbrief Fallstudie GFM**

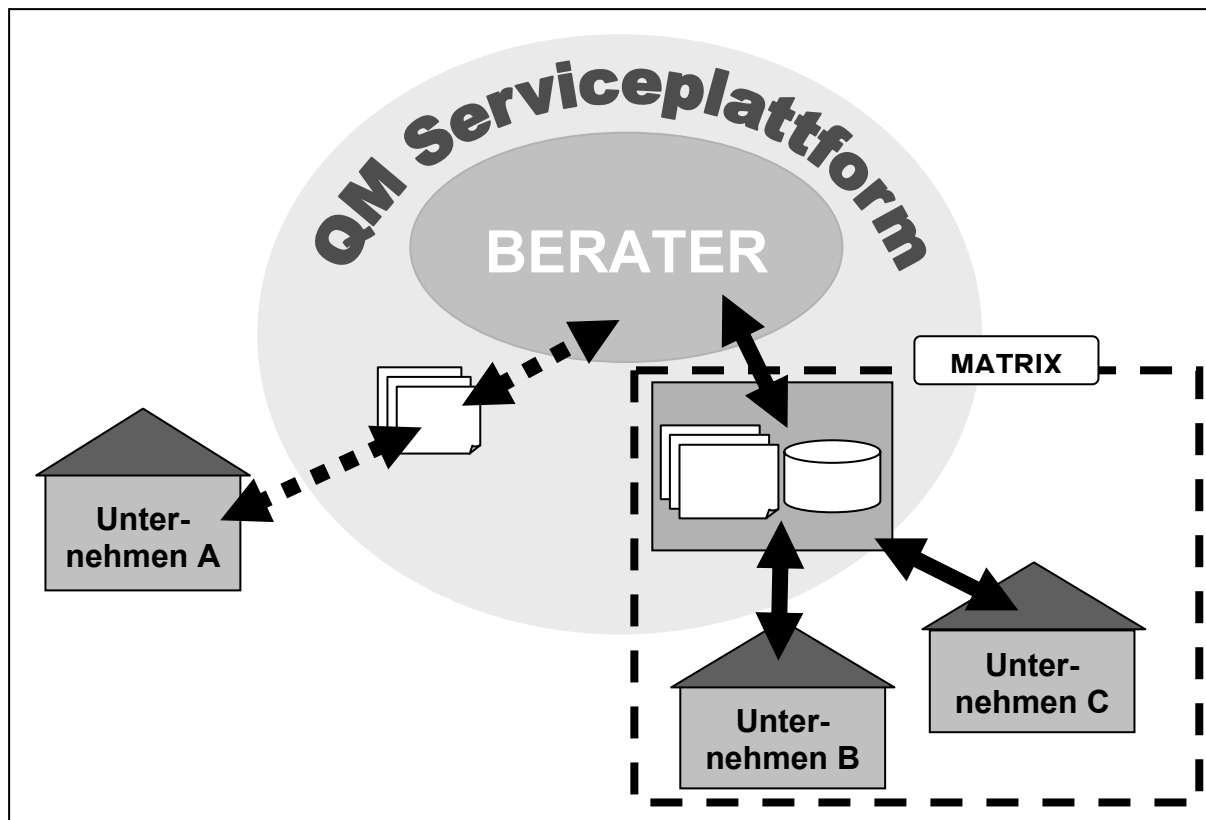
(Quelle: Eigene Zusammenstellung)

Struktur	
Branche / Stufe	Futtermittelhersteller
Organisationsform	Privatwirtschaftliches Unternehmen
Relative Größe	Eines der größten Unternehmen der Branche
QM Strategie	Qualitätsmanagement als zentrale Anforderung des Marktes Umsetzung von Branchenstandards
Räumliche Verteilung	Mehrere Standort, deutschlandweit
Systemkonzept	
Systembereitstellung	Zentrale Bereitstellung durch Serviceprovider
Systembeteiligte	Mitarbeiter an Standorten, zentrales Management
Funktionsbereiche	Abbildung der internen Rückverfolgbarkeit Unterstützung von QM Aktivitäten Management der Systemdokumentation
Identifizierter Systemnutzen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Integrierte Datenbasis zur effizienten Beantwortung aller Fragen hinsichtlich der Rückverfolgbarkeit</li> <li>○ Vereinfachung und Standardisierung der Aufzeichnungen</li> <li>○ Monitoring der Aufgabenerledigung im QM</li> <li>○ Erleichtertes Management von Qualitätsdokumenten durch zentrale Steuerung und dezentrale Verteilung</li> </ul>

### 9.2.9 Beratungsunternehmen und Beratungskunden

Das Beratungsunternehmen (BER) betreut deutschlandweit eine Vielzahl von Kunden in der Agrar- und Ernährungsindustrie in Fragen des Qualitätsmanagements. Da es sich bei den Beratungskunden zum Teil um KMUs handelt, sind diese bestrebt, die Administration des Qualitätsmanagements auszulagern. Diese Leistung wird vom Beratungsunternehmen angeboten. Um eine kostengünstige Lösung anzubieten, werden vergleichbare Unternehmen in Systemen beraten, die in ihren Grundsätzen gleich sind und von den einzelnen Teilnehmern betriebsindividuell angepasst werden. Zur Kommunikation der Beratungsleistung wurden vor Projektbeginn eine Vielzahl unterschiedlicher analoger und digitaler Medien genutzt.

Ziel des konzipierten Informationssystems ist es, die Informationslogistik zwischen Berater und beratenem Unternehmen zu optimieren und die Qualität der Kommunikation zu sichern. Dazu bietet das Systemkonzept Hilfestellung in zwei Bereichen: Einerseits wird die Handhabung von Dokumenten des Qualitätsmanagements in einer verteilten Arbeitsumgebung unterstützt, andererseits soll die Verwaltung der Aufzeichnungen vor Ort so formalisiert und durch ein Informationssystem abgebildet werden, dass ein Management über einen räumlich getrennt arbeitenden Administrator möglich ist (vgl. Abbildung 54).



**Abbildung 54: Infrastruktur der Beratungsplattform**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Zur Unterstützung dieser Ziele sind bestimmte Funktionen im Systemkonzept umgesetzt. Im Bereich der Dokumentenverwaltung ist ein webbasiertes Dokumentenmanagementsystem entwickelt worden, das folgende Funktionalitäten beinhaltet:

- Dynamischer Aufbau von Ordnerstruktur zur inhaltlichen und organisatorischen Gliederung der Dokumente,
- Vergabe von Leserechten in Ordner um eine personalisierte Sicht auf die verfügbaren Dokumente zu ermöglichen,
- verwalten von Dokumentdateien und dazugehörigen Metainformationen,
- verknüpfen von Dokumenten untereinander um Sinnzusammenhänge und Abhängigkeiten darzustellen (Konzept der „mitgeltenden Dokumente“),
- Unterstützung von redaktionellen Tätigkeiten durch entsprechende Workflows,
- Versionierung von Dokumenten unter Archivierung der Versionshistorie,
- Systemgesteuerte Information der betroffenen Benutzer über vorgenommene Aktualisierungen,
- Dokumentensuchfunktion mit unterschiedlichen Suchparametern,
- Unterstützung einer Administrations- und Nutzerrolle im System.

Mit diesem Systemkonzept können die Nutzungsszenarien der Beratung so abgedeckt werden, dass die Informationslogistik vollständig über ein Informationssystem abgewickelt werden kann.

Im Bereich der Verwaltung von Maßnahmenplänen und dazugehörigen Aufzeichnungen sieht das Konzept die Unterstützung der Maßnahmenplanung, die gestützte Erfassung, das Erstellen von Arbeitsplänen sowie die Überwachung der Maßnahmen im Sinne eines Monitorings vor. Dabei können die einzelnen Pläne dezentral von den Qualitätsmanagern vor Ort erstellt werden. Die Durchführung obliegt dem jeweiligen Verantwortlichen, der Berater als zentrale QMB kann, genauso wie der QMB vor Ort, das System überwachen.

Eine Integration in die Informationsumwelt des Beraterunternehmens sowie des beratenen Unternehmens erfolgt über den Zugang zum WWW per Browser und das Versenden von Nachrichten aus dem System an eMail Postfächer der Systemnutzer. Weitere Möglichkeiten, wie die Ansprache der Systemnutzer über SMS und Fax, verursachen zusätzliche Kosten in Form von Telefongebühren, denen nach Aussage der Berater kein entsprechender Mehrwert im Vergleich zu der Ansprache über eMail entgegen steht.

Als Vorteile eines derartig gestalteten Systems sieht die Beratungsorganisation folgende Bereiche:

Die Integration in ein einheitliches EDV-basiertes Dokumentenverwaltungssystem erhöht die Arbeitseffizienz in den Unternehmen sowie für den Berater. Für die Unternehmen ist sichergestellt, dass die digitale Version der Systemdokumentation die jeweils aktuelle ist. Eine manuelle Pflege der Dokumente in Ordnern und ähnlichem vor Ort wird überflüssig. Für den Berater als Informationsbereitsteller ist ebenfalls eine Erhöhung der Arbeitseffizienz zu erwarten, da nur noch ein System bedient werden muss, das durch seine Konzeption die Nutzung von Synergien in Matrixsystemen unterstützt. Die Integration von QM-Aufzeichnungen in das Informationssystem führt dazu, dass auch diesbezüglich die Konformität mit dem dargelegten System jederzeit überwacht werden kann. So müssen dokumenten- und aufzeichnungsbezogene Aspekte bei internen und externen Audits nicht mehr vor Ort kontrolliert, sondern können über die Möglichkeit der Online-Einsicht schon im Vorfeld geklärt werden. Dies unterstützt den Berater als zentralen QMB bei internen Audits und bietet diese Möglichkeit auch für Second- und Third-Party Audits.

Insgesamt erlaubt die Infrastruktur des Systems das Outsourcing des Qualitätsmanagementbeauftragten. Dies ist insbesondere für kleinere Beratungskunden attraktiv, die aufgrund ihrer Größe keinen eigenen Qualitätsmanager beschäftigen können:

**Tabelle 21: Steckbrief Fallstudie BER**

(Quelle: Eigene Zusammenstellung)

Struktur	
Branche / Stufe	Beratungsunternehmen
Organisationsform	Privatwirtschaftliches Unternehmen
Relative Größe	-
QM Strategie	Qualitätsmanagement wird den Beratungskunden als zentrale Anforderung des Marktes vermittelt. Deshalb werden relevante Branchenstandards umgesetzt
Räumliche Verteilung	Über 100 Beratungskunden deutschlandweit
Systemkonzept	
Systembereitstellung	Systembereitstellung durch Beratungsunternehmen
Systembeteiligte	Berater, Management und Mitarbeiter der Beratungskunden
Funktionsbereiche	Unterstützung von QM Aktivitäten durch Planung und Monitoring Management der Systemdokumentation

#### Identifizierter Systemnutzen

- Vereinfachung und Effizienzsteigerung in der Systemdokumentation durch einheitliches, automatisches System für Beratungskunden
- Effizienzsteigerung für Berater durch medial einheitliches System mit automatisierte Verteilungsfunktionen
- Optimierung der Planung und Nachweisführung über QM Aktivitäten
- Organisation ermöglicht das Outsourcing des QMB in kleineren Unternehmen

### 9.3 Langzeitstudien

Ein Großteil der dargestellten Systemkonzepte wurde als betriebliches Informationssystem in den Unternehmen eingeführt. Die Umsetzung in zwei Unternehmen, die seit mehreren Jahren das jeweils aus dem Konzeptentwurf entstandene System nutzen, wird im Weiteren vorgestellt. Dabei liegt der Schwerpunkt der Darstellung auf der Bewertung der Umsetzung und des Entwicklungsprozesses durch die Mitarbeiter der Unternehmen. Diese Bewertung wurde durch Befragungen in leitfadengestützten Interviews erhoben. Die Bewertungsgegenstände „Vorgehenskonzept“ und „Zielerreichung der Systemumsetzung“ werden auf Basis der Befragungen von Mitarbeitern auf unterschiedlichen Hierarchieebenen der Unternehmen evaluiert, um eine möglichst differenzierte Einschätzung zu erhalten.

#### 9.3.1 Genossenschaftlicher Erfassungshandel

Die Befragung von **operativen tätigen Mitarbeitern** ergab, dass das entwickelte QIS in hohem Maße die gestellten Anforderungen erfüllt. Die Benutzerbeteiligung im Rahmen des Entwicklungsprozesses wird als entsprechend wichtiges Element zur Erreichung dieser Übereinstimmung zwischen Anforderung und System gesehen. Dabei ist neben der fachlich korrekten Erfassung der Inhalte auch der im Rahmen der Nutzerbeteiligung angestoßene Entwicklungsprozess im Unternehmen von Bedeutung. Durch die Notwendigkeit, das eigene Produktionssystem, und das damit verbundene Qualitätsmanagement, darzustellen und Lösungsoptionen zu suchen, wurde die bis zu diesem Zeitpunkt umgesetzte Qualitätsmanagementpraxis überdacht. Dabei konnte eine Reihe von Schwachstellen und Optimierungsansätze des QM-Systems aufgedeckt werden. Auch hat das hohe Maß an Benutzerbeteiligung die Akzeptanz des Informationssystems positiv unterstützt.

Hinsichtlich der Methoden von Analyse und Systementwicklung wurde den klassischen Analyseverfahren mit Befragungen, Workshops, Begehung wichtiger Abläufe und Prozesse, Dokumentenanalyse eine hohe Bedeutung beigemessen. Das Prototyping als Methode der Anforderungsanalyse (exploratives Prototyping) wurde hingegen, aufgrund des dafür notwendi-



gen Zeitaufwands, als nicht adäquat wahrgenommen. Prototypen, die ein grundsätzliches Verständnis für die Systemfunktionalitäten und Abläufe schaffen und in Workshops als Diskussionsgrundlage genutzt werden können, wurden hingegen als positive Unterstützung eingeschätzt. Der Methodenmix der im Rahmen der Anforderungsanalyse eingesetzt wurde, führte nach Aussagen der Mitarbeiter zu einer Anforderungserfassung, die alle wichtigen Bereiche komplett abgedeckt hat.

Das aus den ermittelten Anforderungen abgeleitete System ist in seinem Funktionsumfang seit der Systemeinführung weitestgehend unverändert geblieben. Das Informationssystem hat durch seine Struktur einen Vorgabecharakter für die Umsetzung verschiedener QM-Maßnahmen erhalten. Die QM-Prozesse haben sich damit der vorgegebenen Struktur angepasst. Inzwischen ist aufgrund von externen Anforderungen die Notwendigkeit einer Überarbeitung des Systems entstanden. Die Aussagen zur Stabilität des Systemdesigns bestätigen damit die positive Bewertung des Vorgehensmodells, da die ermittelten Anforderungen offensichtlich dem Bedarf entsprechen.

Auch aus Sicht des **Managements** ist die Zielerreichung des Informationssystems bezogen auf die zu Projektstart definierten Anforderungen hoch. Über die explizit formulierten Anforderungen hinaus existiert eine Reihe von impliziten Wünschen. Diese sind im umgesetzten in QIS teilweise oder gar nicht abgedeckt, können aber auch von den Benutzern nicht explizit spezifiziert werden.

Hinsichtlich des Vorgehensmodells ist die Partizipation als wichtigster Erfolgsfaktor genannt worden, der zur hohen Zielerreichung des Projektes beigetragen hat. Dabei werden ebenfalls die im Rahmen der Anforderungsanalyse erhobenen Informationen über die Prozesse des Unternehmens als besonders bedeutend wahrgenommen. Die Entwicklung von Prototypen zu einem relativ frühen Projektzeitpunkt ermöglichen es darüber hinaus ein zunehmendes Verständnis für das System zu entwickeln.

Dem Einführungsprozess wird zudem ein hohes Maß an beratender Unterstützung zugesprochen. So wurde durch die Diskussion über die Prozesse auch das damit verbundenen QM erneut überdacht. Ferner hat die Betrachtung des Qualitätsmanagements aus Sicht der Informationen das mit dem Qualitätsmanagement auftretende Informationsmanagementproblem überhaupt erst in das Bewusstsein der Mitarbeiter gebracht. Das Vorgehensmodell hat außerdem eine vollständige Erfassung des Problembereichs ermöglicht.

Auch das Management konnte bestätigen, dass die funktionale Spezifikation des QIS über einen Zeitraum von etwa drei Jahren stabil geblieben war und die Strukturierung des betrieblichen Qualitätsmanagements abgebildet hat.

Aus Sicht des **Qualitätsmanagers** erfüllt das umgesetzte System die gestellten Anforderungen vollständig. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Qualitätsmanager auch gleichzeitig Projektleiter des genossenschaftlichen Landhandels ist. Dadurch ist er besonders stark in den Entwicklungsprozess involviert und vertritt das umgesetzte Informationssystem auch intern. Die Aussage muss also dahingehend relativiert werden, dass das System besonders stark durch die Beteiligung des Qualitätsmanagers definiert wird.

Auch der Qualitätsmanager bewertet das kombinierte Vorgehen aus stufigen Projektphasen und Prototyping-Zyklen als positiv. Anders als in den anderen Befragungen wurde hier auch das Prototyping als sinnvolle Methode der Anforderungsanalyse eingestuft. Als Projektleiter stand dem Qualitätsmanager allerdings deutlich mehr Zeit für die Analyse der Prototypen verfügbar. Es wurde auch bestätigt, dass eine Nutzung dieser Methode nicht von Mitarbeitern neben dem Tagesgeschäft eingesetzt werden kann. Die Stabilität des ermittelten Systemdesigns und ihre Umsetzung im System wurden analog zu Aussagen der anderen Befragungen als gut tragfähig eingeschätzt.

Tabelle 22 bildet die Ergebnisse der Interviews zusammenfassend für die drei Gesprächsgruppen ab:

**Tabelle 22: Bewertung des Einführungskonzeptes und der Zielerreichung in der Fallstudie GenLH**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

	Management	QMB	Operative Mitarbeiter
Zielerreichung	++	+++	++
Stabilität der Anforderungen	+++	+++	++
Einfluss des IM auf QM	++	+++	+
Bedeutung für den Projekterfolg			
Partizipation	+++	++	++
Exploratives Prototyping	-	++	-
Evaluatives Prototyping	++	+++	++
Sonstige Analysemethoden	++	++	+++

### 9.3.2 Große mittelständische Mühle

Die **Geschäftsleitung** der großen mittelständischen Mühle sieht eine Erreichung der anfänglichen Anforderungen an das System. Auch hier ist anzumerken, dass der Interviewpartner zugleich der verantwortliche Projektleiter für Einführung und Betrieb des Systems ist. Dadurch wurden die von ihm gestellten Anforderungen im Rahmen der Benutzerbeteiligung besonderes nachdrücklich eingebracht und in der Entwicklung berücksichtigt.

Die Nutzerbeteiligung ist aus Sicht der Geschäftsleitung besonders sinnvoll gewesen, um die Unternehmensprozesse vollständig zu erfassen und so die Basis zur Ableitung des Informationssystems herzustellen. Der Einsatz der Mitarbeiter wurde als hoch eingeschätzt, aber vor dem Hintergrund der Umsetzung als angemessen bewertet.

Die Methode des Prototyping wurde sowohl für die Schaffung des Systemverständnisses als auch für die Definition von Anforderungen als vorteilhafte Unterstützung aufgefasst. Erst auf den Prototypen aufbauend, konnten nämlich bestimmte Anforderungen spezifiziert und formuliert werden. Zunächst existierte, mangels Referenzen, keine Vorstellung davon, wie ein Informationssystem bestimmte Aufgaben unterstützen könnte. Die klassischen Analysemethoden wurden hingegen als effiziente Basis eingeschätzt, um Anforderungen zu erfassen, deren Umsetzungsoptionen weitestgehend klar definiert sind.

Die Systemeinführung hat darüber hinaus auch die Anpassung der Strukturen an die Prozessvorgaben des Systems zur Folge. Damit zieht die Einführung auch eine Bereinigung und Vereinheitlichung der Prozesse nach sich.

Defizite hinsichtlich der Zielerreichung sind dahingehend identifiziert worden, dass implizit vorhandene Anforderungen nicht miterfasst wurden. So integriert das System nicht alle relevanten Teilinformationssysteme, und es existieren zusätzlich redundante Informationssysteme. Eine vollständig integrierte Lösung war allerdings zu Projektbeginn auch kein definiertes Ziel.

Die im Rahmen der ursprünglichen Analyse ermittelten Anforderungen wurden über einen Zeitraum von circa drei Jahre als stabil betrachtet. Sie wurden jedoch ab dem Zeitpunkt erneut hinterfragt, als ein Mitarbeiter in leitender Position in die Systemnutzung eingeführt wurde, der nicht an der Systementwicklung beteiligt war. Dies deutet darauf hin, dass das eingesetzte Informationssystem das subjektive Optimum der Gruppe ursprünglicher Entwicklungsbeteiligter wiedergegeben hat.

Als weiter Systemnutzer wurde ein **kaufmännischer Mitarbeiter** der Mühle befragt. Dieser sieht eine hohe, allerdings nicht vollständige Zielerreichung im umgesetzten System. Während in der Einschätzung des Vorgehensmodells grundsätzliche Übereinstimmung mit dem Geschäftsführer besteht, wurde der besondere Mehrwert des evaluativen Prototyping in der

Erhöhung der Systemakzeptanz durch die Benutzer gesehen. Das explorative Prototyping wurde als eher aufwendig bewertet. Die klassischen Analysemethoden wurden als Quelle des entscheidenden Input zum Systementwurf benannt.

Der Entwicklungs- und Einführungsprozess hat nach Aussagen des Mitarbeiters weitreichende Auswirkungen auf die unternehmerische QM-Praxis, da mit der Einführung eine grundsätzlich bessere Prozesskenntnis und die Kenntnisse der Folgen von Fehlern geschaffen wurde. Die präzise Erfassung der Unternehmensprozesse wurde als Grund der hohen Stabilität des Systemdesigns genannt. Die Ergebnisse der beiden Interviews sind in Tabelle 23 zusammengefasst:

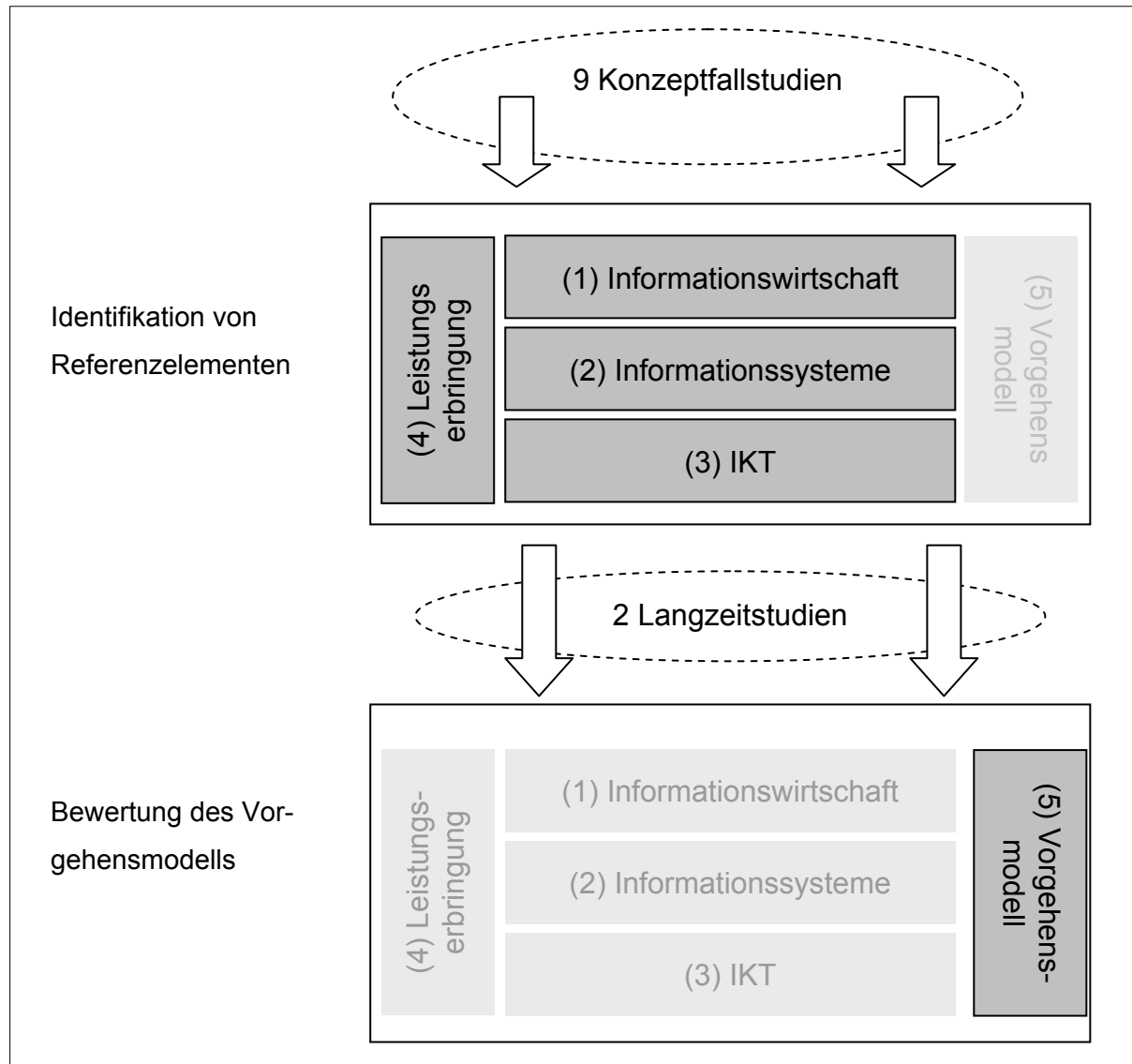
**Tabelle 23: Bewertung des Einführungskonzeptes und der Zielerreichung in der Fallstudie GMM**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

	Management	Kaufmännischer Mitarbeiter
Zielerreichung	+++	++
Stabilität der Anforderungen	+++ / +*	++
Einfluss des IM auf QM	++	++
Bedeutung für den Projekterfolg		
Partizipation	++	++
Exploratives Prototyping	++	+
Evaluatives Prototyping	++	++
Phasenmodell	++	+++

\* Die Anforderungen werden als subjektiv stabil bezeichnet. Eine objektive Betrachtung zeigt eine weniger große Stabilität.

## 10 Diskussion der Fallstudien

Die Ergebnisse der vorgestellten Fallstudien werden in diesem Kapitel zusammenfassend diskutiert. Dazu werden die beiden verwendeten Untersuchungsansätze Konzeptfallstudie und Langzeitstudie zur Analyse der fünf Gestaltungselemente des betrieblichen Informationsmanagements herangezogen (vgl. Abbildung 55).



**Abbildung 55: Diskussionsleitfaden der Fallstudienresultate**  
(Quelle: Eigene Darstellung)

Basierend auf den neun Konzeptfallstudien können die Entscheidungen der Unternehmen zur Ausgestaltung der Informationswirtschaft durch ein unterstützendes QIS sowie der eingesetzten IKT untersucht werden. Darüber hinaus liefern die Konzeptfallstudien Aussagen über die Beschaffungsentscheidungen der Unternehmen hinsichtlich der Leistungserbringung im Informationsmanagement. Die Untersuchung von zwei Unternehmen im Rahmen

von Langzeitstudien bezüglich der Umsetzung der jeweils entwickelten Systemkonzepte liefert die Basis für die Diskussion des angewandten Vorgehensmodells. Diese Herangehensweise stellt sicher, dass die Bewertung des Vorgehensmodells nicht durch kurzfristige Effekte der Systemeinführung verzerrt wird.

## **10.1 Typische IM-Elemente und Einsatzszenarien**

Im Folgenden werden die in den **Konzeptfallstudien** ermittelten typischen Elemente zur Unterstützung des Qualitätsmanagements durch ein angepasstes Informationsmanagement und deren Zusammenhang zu bestimmten Unternehmensmerkmalen thematisiert. Einleitend werden deshalb zunächst die fünf, in den Fallstudien erfassten Unternehmensmerkmale und deren charakteristische Ausprägungen, dann die typischen Unterstützungselemente und die Motivation der Unternehmen für deren Einsatz aufgeführt. Abschließend wird die Bedeutung bestimmter Unternehmensmerkmale für die Auswahl von Unterstützungselementen diskutiert.

### **Unternehmensmerkmale**

Für die beteiligten Unternehmen wurden in der Beschreibung der Fallstudien die fünf Merkmale Branche/Stufe, relative Größe in der Branche, QM-Strategie, Organisationsform der Gruppe bzw. des Unternehmens und räumliche Verteilung vorgestellt. Die untersuchten Unternehmen sind auf unterschiedlichen Stufen der Getreidebranche, im Bereich der Obst- und Gemüsebranche, sowie im weitesten Sinne in der Beratung dieser Unternehmen tätig. Die Spannweite der Unternehmensgröße (relativ zu anderen Unternehmen der Stufe) reicht von kleinen bis zu den jeweils größten der Stufe. Hinsichtlich Organisationsform, räumlicher Verteilung und QM-Strategie konnten die folgenden typischen Ausprägungen ermittelt werden.

#### *Organisationsform und räumliche Verteilung*

Eine Gruppe der beteiligten Unternehmen kann als *Einzelunternehmen mit einem Standort* charakterisiert werden. Diese im Rahmen der Fallstudienkonzepte untersuchten Einzelunternehmen waren private, zum Teil inhabergeführte, kleinere mittelständische Unternehmen mit entsprechend niedrigem Personalbestand. Eine weitere Gruppe stellen die *Unternehmensnetzwerke mit räumlich verteilten Betriebsstätten* dar. Dies sind Unternehmen oder Unternehmensgruppen mit einem Netzwerk mit mehreren Filialen. Diese Verbunde sind häufig durch das Wachstum eines Unternehmens und die Akquisition von Konkurrenten entstanden. In der dritten Gruppe sind *Zusammenschlüsse mehrerer Unternehmen mit einem gemeinsamen Ziel* zusammengefasst, wobei unterschiedliche Ziele wie eine gemeinsame Qualitätsstrategie, die gemeinsame Nutzung von Beratungsleistung oder der Wunsch nach einer gemeinsamen Vermarktung im Zentrum der Gruppenorganisation stehen.

### *Qualitätsmanagementstrategie*

Wie eingangs erläutert, können drei Ebenen von Anforderungen differenziert werden: Dies sind gesetzliche Anforderungen, Anforderungen des Marktes und eigene Qualitätsinitiativen der Unternehmen. Diese Gliederung eignet sich als Gruppierungsansatz für die unterschiedlichen QM Strategien, die bei den Unternehmen der Fallstudien vorgefunden wurden. So kann zwischen Unternehmen unterschieden werden, die ausschließlich nach den gesetzlichen Rahmenbedingungen als Minimalanforderungen des Marktes agieren, solchen, die sich an den weitergehenden Anforderungen des Marktes orientieren und solchen die sich darüber hinaus durch eigene Qualitätsinitiativen aktiv am Markt positionieren. Der Marktanteil der mit Ware beliefert werden kann, die ausschließlich den gesetzlichen Anforderungen genügt, verliert mit steigender Bedeutung von darüber hinausgehenden Qualitätsanforderungen im Sektor an Relevanz. Daher wurde in den Fallstudien kein Unternehmen untersucht, das zu dieser ersten Gruppe gehört. Als typische QM Strategien der Betriebe in den Fallstudien können deshalb die reaktive Erfüllung der Marktanforderungen und die proaktive Positionierung über bestimmte QM Maßnahmen identifiziert werden.

### **Typische Elemente der IS Unterstützung**

Die Fallstudienkonzepte bestätigen, dass die Anforderungen, die in Kapitel 6 aus dem Qualitätsmanagement abgeleitet wurden, von den Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie als wichtige Unterstützungsfunktionen wahrgenommen werden.

So wird die Unterstützung der **Rückverfolgbarkeit von Warenfluss und Prozessen** durch ein Informationssystem aus folgenden Gründen als relevant betrachtet:

- Die Rückverfolgbarkeit kann über ein Informationssystem darstellbar und damit die Transparenz der Produktionsprozesse kommunizierbar gemacht werden. In dieser Eigenschaft kann die Rückverfolgbarkeit in einem Informationssystem als Marketinginstrument eingesetzt werden.
- Die Abbildung der Rückverfolgbarkeit in einem Informationssystem optimiert die Reaktionsfähigkeit beim Nachweis der Unbedenklichkeit gegenüber Kunden und anderen Interessenbeteiligten.
- In diesem Sinne unterstützen Rückverfolgbarkeitsfunktionen das reaktive Risikomanagement. Die verbesserte Prozesstransparenz ist aber auch als präventives Element des Risikomanagements zu sehen.
- Das Wissen um die Produktionsprozesse und Warenströme ermöglicht eine operative Unterstützung der Vermarktung insbesondere dann, wenn die Warenflussinformationen um qualitätsrelevante Produktinformationen angereichert werden.

- Die Prozessaufzeichnungen können in der überbetrieblichen vertikalen Zusammenarbeit in der Lieferkette wichtige Grundlagen für die Ausrichtung der Folgeprozesse auf anderen Kettenstufen bieten. Die innerbetriebliche Rückverfolgbarkeit liefert hierfür die Basis.
- Aufzeichnungen über die Planung und Durchführung von Prozessen sowie das Monitoring der Prozesse sind wichtige Entscheidungsgrundlagen für das operative prozessorientierte Qualitätsmanagement.

Neben der Aufzeichnung von Warenflüssen und Prozessen bildet die informationswirtschaftliche Unterstützung des Managements von **QM Aktivitäten** eine weitere Gruppe von Funktionen, die in den Fallstudien für das operative Qualitätsmanagement als bedeutend ermittelt wurde. Diese wird unter anderem als relevant betrachtet, weil sie

- eine einheitliche Systembasis zur Planung, Erfassung der Durchführung und dem Monitoring der Maßnahmenenerfüllung sowie des Maßnahmenergebnisses zur Verfügung stellt,
- die Steuerung der Aufgabenerledigung in komplexen Organisationsstrukturen durch die Möglichkeit einer Zentralisierung erleichtert,
- das Monitoring in räumlich verteilten Arbeitssituationen deutlich effizienter gestaltet als dies ohne ein Informationssystem möglich wäre,
- durch eine zentrale Steuerung in Betriebsstrukturen eine Vereinheitlichung und Standardisierung der Nachweisdokumentation, aber auch der Maßnahmen selbst bewirkt.

Mit steigenden Anforderungen an das betriebliche Qualitätsmanagement steigt meist auch die Anforderung an die Vorgabedokumentation des QM-Systems. Mit zunehmendem Umfang gewinnt die **Integration der Systemdokumentation in das Informationssystem** an Bedeutung. Als spezifische Vorteile solcher Systemansätze werden unter anderem folgenden Punkte gesehen:

- Leichtere Zugänglichkeit der Informationen durch Suchfunktionen, Schlagworte und Querverweise gemäß den Zusammenhängen in der Dokumentation (z. B. Mitgeltende Dokumente).
- Erleichterung der Verwaltung der Systemdokumentation durch die Unterstützung des gesamten Lebenszyklus von QM-Dokumenten.
- Optimierung der Aufgabenerledigung durch die Unterstützung der jeweiligen Arbeitsabläufe mit Erinnerungs- und Monitoringmaßnahmen.



Darüber hinaus ermöglicht ein Informationssystem durch Filterung und Steuerung der Information die Querschnittsaufgabe der **Kommunikation** im Qualitätsmanagement differenziert auszugestalten. So unterstützt das Informationssystem die oben angeführten Einsatzmöglichkeiten, etwa bei der Kommunikation der Rückverfolgbarkeit an Kunden im Zuge von Marketingaktivitäten. Ebenso basiert die Steuerung der Durchführung von Qualitätsmanagementaktivitäten im Unternehmen auf der spezifischen Kommunikation an die Aufgabenträger und Verantwortlichen. Damit bildet die Unterstützung der Kommunikation als Pendant zur Information eine entscheidende Aufgabe von QIS.

Neben der Identifikation der relevanten Bereiche, wurde mit den Unternehmen eine Prioritätenliste zur Reihenfolge der Systemumsetzung in den jeweiligen Teilbereichen entwickelt. Die Festlegung der Prioritäten durch die Unternehmen beruht neben anderen Entscheidungskriterien auf der Einschätzung der Relevanz bestimmter Themenkomplexe. Es zeigte sich dabei, dass in den zeitlich zuerst entwickelten Fallstudien-Konzepten die Rückverfolgbarkeit als besonders wichtig erachtet wurde. Bei späteren Fallstudien-Konzepten wurde deutlich, dass das Informationsmanagement der Aufgabenerledigung im Rahmen des Qualitätsmanagement sowie das Informationsmanagement der Qualitätssystemdokumentation an Relevanz gewonnen hat. Die Betonung der Rückverfolgbarkeit ist im Zusammenhang mit der Entstehung und Einführung der EU VO 178/2002 zu sehen. Das Management von Nachweis- und Anweisungsdokumenten hingegen, gewinnt mit zunehmender Diversifizierung der Standards und der damit verbundenen Notwendigkeit, den unterstützenden Informationsprozess effizient zu gestalten an Bedeutung. So zeigen die Fallstudien deutlich, dass nicht für jedes Unternehmen alle identifizierten Elemente relevant sind. Es stellt sich daher die Frage, ob grundsätzlich Zusammenhänge zwischen Merkmalen des Unternehmens/des Unternehmensverbundes und den als wichtig erachteten Unterstützungsfunktionen bestehen, und wenn ja, welcher Art diese Beziehungen sind.

### **Beziehung zwischen Unternehmensmerkmalen und Unterstützungsfunktionen**

Im Rahmen der Systemkonzeption wurden die Entscheidungen über die Auswahl bestimmter Systemelemente teilweise durch die Vorgabe bestimmter Merkmale des jeweiligen Projektpartners begründet. Tabelle 24 stellt die dabei erfassten Zusammenhänge dar.

So beeinflussen die Branche und Stufe eines Unternehmens die Entscheidung über die Unterstützung der Rückverfolgbarkeit durch ein Informationssystem in hohem Maße. Dies liegt daran, dass unterschiedliche Produkte aufgrund ihrer Eigenschaften als Stückgüter, Schüttgüter oder Flüssigkeiten und basierend auf den Prozessen unterschiedlich umfangreiche Informationsflüsse mit sich bringen. In Abhängigkeit von der Informationsintensität der Rückverfolgbarkeit ist die Unterstützung durch ein Informationssystem demnach relevant oder weniger relevant. Ebenso unterscheiden sich die Chancen und Risiken der Umsetzung eines

Rückverfolgbarkeitssystemen. Während für eine Mühle die Kommunikation transparenter Warenflüsse über die gesamte Kette ein positives Marketingargument ist, bestünde für einen Landhändler darin eine direkte Gefährdung seines Geschäftes, das unter anderem auf Informationsasymmetrien zwischen Lieferanten und Kunden aufbaut.

Als besonders bedeutsam für die Auswahlentscheidung bestimmter Unterstützungsfunktionen ist die Qualitätsmanagementstrategie eines Unternehmens zu sehen. Aus dieser lassen sich direkt Vorgaben für das Qualitätsmanagement ableiten, die wiederum durch bestimmte Funktionen des Informationssystems unternehmensintern und -extern zu unterstützen sind. Andererseits konnte die relative Größe der Unternehmen in den untersuchten Fallstudien nicht als bestimmend für die Auswahlentscheidung von Unterstützungsfunktionen ermittelt werden. So wurde diese auch nie als Entscheidungsgrund für die Auswahl der jeweiligen Unterstützungsfunktionen genannt. Dies hat sich auch in zum Teil homogenen die Umsetzungsentscheidungen bei Unternehmen verschiedener relativer Größengruppen manifestiert.

**Tabelle 24: Relevanz bestimmter Merkmale der untersuchten Unternehmen und Unternehmensgruppen für die Entscheidung über bestimmte Unterstützungsfunktionen**

(Quelle: Eigene Zusammenstellung)

	Branche/Stufe	Organisationsform	Relative Größe	QM Strategie	Räumliche Verteilung
Rückverfolgbarkeit	++	0	0	++	0
Unterstützung von QM Aktivitäten	0	+	0	++	++
Management der QM-Dokumentation	0	+	0	++	++
Unterstützung der Kommunikation	+	+	0	++	+

Die dargestellten Ergebnisse sind im Rahmen der Untersuchung und Entwicklung einer beschränkten Anzahl von Qualitätsinformationssystemen in Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie entstanden. Die dabei identifizierten und hier vorgestellten Muster im Bereich der Leistungserbringung und der Systemelemente dürfen deshalb keinesfalls als quantitativ ermittelte Ergebnisse verstanden werden. Vielmehr leiten sie sich aus den Motivationen und Zielen ab, die die Unternehmen basierend auf bestimmten Gegebenheiten durch entsprechende Entscheidungen umsetzen wollen. Das dabei gezeigte Kalkül bildet die Grundlage für die Ableitung der Entscheidungsmuster. Wechselwirkungen, wie sie etwa zwischen der Unternehmensgröße und der Qualitätsmanagementstrategie zu vermuten sind, werden zwar in der jeweiligen Entscheidungssituation berücksichtigt, im Rahmen des einfachen Struktur-Funktion Zusammenhangs aber nicht explizit einbezogen.

## **10.2 Leistungserbringung**

Ausgangspunkt der Diskussion um die Leistungserbringung im Informationsmanagement ist die Aufgliederung eines Informationssystems in eine menschliche und eine maschinelle Komponente, sowie in die Subsysteme der maschinellen Komponente. Davon ausgehend, dass für die meisten dargestellten Elemente eines Informationssystems eine Sourcing Entscheidung zwischen Eigenerstellung und externem Bezug möglich ist, existiert eine große Bandbreite möglicher Szenarien der Leistungserstellung. Entscheidungen über die Eigenerstellung oder den Fremdbezug werden häufig durch das Konzept der Kernkompetenzen sowie durch die mit einem Fremdbezug verbundenen Transaktionskosten begründet (vgl. PICOT 1990). Ausgehend von diesen Theorien, werden die Entscheidungen im Rahmen der Konzeptfallstudien vorgestellt. In den **Konzeptfallstudien** zeigte sich, dass die Bedeutung des Informationssystems für das Unternehmen insbesondere von dessen Organisationsstruktur und Qualitätsmanagementstrategie abhängt. Damit sind diese Merkmale entscheidend für die Auswahlentscheidungen der Leistungserstellung.

### **QM-Strategie**

Die gewählte QM-Strategie ist in verschiedener Hinsicht von Bedeutung für die Entscheidung über die Leistungserstellung im Informationsmanagement. Im Rahmen der Fallstudie der großen mittelständischen Mühle (GMM) setzt diese das Informationssystem im Rahmen einer „Service Level Alignment“-Perspektive als Werkzeug zur Schaffung einer herausragenden internen Organisationsstruktur ein. Mit dieser kann eine fein granuliert Rückverfolgbarkeit transparent darstellbar gemacht und im Marketing eingesetzt werden. In diesem Zusammenhang wird das Informationssystem zur Abbildung der Rückverfolgbarkeit Bestandteil eines wichtigen Differenzierungsmerkmals der Mühle. Während das Unternehmen aufgrund technischer Einstiegsbarrieren (u.a. mangelndes internes Know-how) keine interne

Leistungserstellung umsetzen kann, versucht es den Vorsprung durch die Erstellung individueller Systemelemente beizubehalten. Andererseits zeigt die Fallstudie des privaten Landhandelsunternehmens als Vertreter einer reaktiven Marktorientierung, dass das Informationssystem nicht als Differenzierungsmerkmal und damit nicht als Kernkompetenz betrachtet wird. In diesem Sinne wird in dieser Fallstudie das Outsourcing des QIS als eindeutig präferiert Lösung gesehen.

### **Organisationsform und räumliche Verteilung**

#### *Einzelunternehmen mit einem Standort*

Die im Rahmen der Fallstudienkonzepte untersuchten Einzelunternehmen organisieren die Bereitstellung der Plattform ausschließlich über einen entsprechenden Dienstleister. Die inhaltliche Pflege des Systems wird über das Unternehmen selbst abgewickelt bzw. im Rahmen der Systementwicklung definiert und anschließend für längere Zeit als konstant erachtet. Insofern wird von den untersuchten kleineren Einzelunternehmen wegen ihrer meist geringen Personalausstattung und dem fehlenden Know-how ein weitgehendes Outsourcing des Informationsmanagements als vorteilhaft erachtet.

#### *Unternehmensnetzwerke (räumlich verteilte Betriebsstätten)*

Unternehmensnetzwerke, d. h. Unternehmen mit mehreren Filialen, sind in der Regel größere Unternehmen. Aufgrund bestehender Ressourcen in Form von Infrastrukturen und Personal äußerten sie vermehrt den Wunsch, die Infrastruktur selbst bereit zu stellen und darüber hinaus als Systemprovider aufzutreten. Da die Unternehmen größer sind und daraus bedingten meist die Position eines dedizierten Qualitätsmanagers besetzen, wird in diesen Systemen ein großer Teil der QM-Informationen intern erarbeitet. Darüber hinaus greifen diese Unternehmen aber häufig auch auf externes Know-how durch einen Qualitätsmanagementberater zurück, weshalb dieser als Informationsbereitsteller in die Systemkonzepte integriert wurde. Ebenso werden Dienstleister, wie Auditoren, Schädlingsbekämpfer, Reparaturfirmen und andere eingebunden, durch die nicht nur die Dienstleistung selbst erbracht, sondern auch die dazugehörige Information kommuniziert wird.

#### *Zusammenschluss mehrerer Unternehmen mit einem gemeinsamen Ziel*

Besonders bei kleinen Unternehmen stellen die Anforderungen des Qualitätsmanagements inzwischen eine hohe Belastung dar. Daher haben Beratungsunternehmen in diesem Bereich Aufgaben übernommen und betreuen Unternehmen als externe Qualitätsmanagementbeauftragte. Um diese Aufgabe effizient bewältigen zu können, steht dabei aus Sicht des Beratungsunternehmens eine inhaltliche Standardisierung der Qualitätsmanagementsysteme im Vordergrund. In diesem Szenario sieht das entwickelte Systemkonzept folgende Verteilung vor: Die Bereitstellung der Systemplattform wird von einem entsprechenden

Dienstleister vorgenommen, während das Beratungsunternehmen das Know-how in der Entwicklungsphase und in der Systembetreuung zur Verfügung stellt. Die beratenen Unternehmen pflegen vor Ort lediglich die dezentralen Spezifika sowie operative Daten. Ähnliche Szenarien ergeben sich bei Zusammenschlüssen unter gemeinsamen Qualitäts- oder Vermarktungszielen. Während die einzelnen beteiligten Unternehmen dabei auf ein nahezu vollständiges Outsourcing des Informationsmanagements setzen, übernimmt der koordinierende Teil, etwa ein Berater oder die Geschäftsführung der Gruppe, zusätzliche Servicefunktionen, beispielsweise als Systembereitsteller und Betreuer.

Tabelle 2 stellt zusammenfassend den Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Organisatorischen Settings und der Bedeutung des Outsourcings verschiedener Elemente dar:

**Tabelle 25: Relevanz von Outsourcing Optionen in Abhängigkeit der Organisationsform**

(Quelle: Eigene Darstellung)

	Einzelunternehmen	Unternehmensnetzwerk	Unternehmensgruppe
Systembetrieb	++	-/+	-/+
Systementwicklung	+++	++	-/+
Infrastruktur	+++	-/+	++
Bereitstellung von Fachinhalten	?	+	+++*

\*Bei beratungsgesteuerten Plattformen ist gerade dies der zentrale Mehrwert, in anderen Konstellationen kann diese Option aber auch irrelevant sein.

### 10.3 Bewertung des Vorgehensmodells

#### Prozessmodell

Das angewandte Vorgehensmodell hat in beiden **Langzeitfallstudien** zur Entwicklung von Lösungen geführt, mit denen die Informationswirtschaft in den Unternehmen anforderungsgerecht unterstützt wird. Die Kombination aus sequentiellem Vorgehen und Prototyping-Zyklen wird dabei als positiv bewertet, und beiden Ansätzen Vorteilhaftigkeit in bestimmten Aufgabenbereichen zugesprochen. Bestehende Grundanforderungen können zuverlässig

und rasch im Rahmen von klassischen Analyseansätzen ermittelt werden. Prototyping-Ansätze können besonders gut dort angewandt werden, wo die Anforderungen auch von den Systemnutzern nicht explizit spezifiziert werden können und sich erst auf Basis einer bestehenden Lösung etablieren lassen. Dabei ist zu beachten, dass das Prototyping je nach Befragtem unterschiedlich aufgefasst wurde. Während die Projektleiter das Prototyping als Methode der Anforderungsermittlung positiv wahrgenommen haben, wurde dies von den operativ tätigen Mitarbeitern aufgrund des hohen Aufwands als unpassend angesehen. In diesem Sinne sind die Möglichkeiten des Prototyping durch den Umfang des möglichen Einsatzes begrenzt. Grundsätzlich ist aber ein iteratives Vorgehen notwendig, das mehrere Zyklen des dargestellten Prozessmodells umfasst, da sich die Anforderungen an die Unternehmen ändern, und das Informationssystem dieser Tatsache gerecht werden muss.

### **Bedeutung der Nutzerbeteiligung im Kontext von QM und KMUs**

Die Nutzerbeteiligung bei der Entwicklung von Informationssystemen im Qualitätsmanagement ist nicht vor einem organisatorischen Hintergrund notwendig, sondern ist auch wegen der Bedeutung und Wahrnehmung des QM und der Qualitätssicherung im Unternehmen von besonderer Relevanz.

- Das operative Personal empfindet eine Vielzahl von Maßnahmen des QM, insbesondere das Führen von Aufzeichnungen, für die Erfüllung der Kernaufgaben als nicht notwendig. Informationssysteme, die diese Aufgabenbereiche unterstützen, werden mitunter als belastend und dementsprechend negativ eingeschätzt. Durch eine entsprechende Beteiligung der Benutzer und die Berücksichtigung der Anforderungen in der Systementwicklung entsteht ein hohes Maß an Identifikation mit dem Informationssystem und zugleich Verständnis für die unterstützten QM Maßnahmen.
- Auch im mittleren Management wird teilweise die Sinnhaftigkeit der Informationswirtschaft im Qualitätsmanagement in Frage gestellt. Ein Grund dafür ist, dass auf taktischer Ebene kein ausreichender Informationsgewinn für Planungsaufgaben wahrgenommen wird. Hier kann durch die gemeinsame Entwicklung entsprechender Informationsflüsse im Rahmen von Workshops entgegen gewirkt werden.
- Die Entwicklung in einer personell gleichbleibenden Arbeitsgruppe aus Entwicklern und Systemnutzern führt zu einer Konsensfindung, die nicht notwendigerweise ein objektives informationswirtschaftliches Optimum oder die Meinung aller Systemnutzer darstellt. Ein sinnvoller Einsatz der Methoden der Nutzerbeteiligung muss deshalb sicherstellen, dass die gesammelten Meinungen repräsentativ für die Aussagen der Mitarbeiter sind.

Einschränkend muss beachtet werden, dass die KMUs in der Regel nur begrenzt Ressourcen für die Entwicklung von Software zur Verfügung stellen können. Entsprechend ist nicht von einer längerfristigen Bereitstellung von Personal im Sinne einer prozessualen

Partizipation des Kunden auszugehen. Tabelle 26 visualisiert die Bewertung des Vorgehensmodells durch die Projektpartner bezogen auf die im Einzelnen angewandten Methoden:

**Tabelle 26: Subjektive Bewertung der Entwicklungsmethoden**

(Quelle: Eigene Darstellung)

<b>Klassische Analysemethoden (Wasserfallmodell)</b>	
Interviews	+ / ++
Workshops	++
Prozessanalysen	+++
<b>Prototyping</b>	
Prototyping als Methode der Evaluierung	++
Prototyping als Methode der Anforderungsdefinition	- / ++
<b>Nutzerbeteiligung</b>	
Steigerung der Systemakzeptanz	+
Korrektheit der Spezifikationen	++

## 11 Zusammenfassung und Ausblick

Die Anforderungen an die Qualität von Produkten und Prozessen, an die Garantiefähigkeit und die Transparenz der Produktion sowie die Sicherstellung der Unbedenklichkeit der Produkte rücken zunehmend in den Fokus unternehmerischer Bemühungen. Die Erfüllung dieser Anforderungen schafft die Möglichkeit, weiter am Markt tätig zu sein, neue Märkte zu erschließen oder sich über die Umsetzung eigener Qualitätsziele zu profilieren. Die Aufgabe, diese Anforderungen zu erfüllen und die eigenen Qualitätsziele umzusetzen, stellt gerade die Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie vor große Herausforderungen. Diese sind unter anderem durch die Besonderheiten der Ware „Lebensmittel“, Komplexitäten der Prozesse, Informationsasymmetrien in Handelsbeziehungen, Sektorstrukturen und die inhaltliche Dynamik der Anforderungen bedingt.

Von dieser Problemstellung ausgehend beschreibt die Arbeit deshalb zunächst allgemeine Grundlagen und aktuelle Entwicklungen im Qualitätsmanagement der Agrar- und Ernährungsindustrie. Rückverfolgbarkeit und Lebensmittelsicherheit werden dabei in den Kontext des Qualitätsmanagements eingeordnet, und die Grundlage für eine integrierte Betrachtung der Themenkomplexe geschaffen. Darüber hinaus wird aufgezeigt, dass die Unternehmen gleichzeitig mit Anforderungen unterschiedlicher Interessenten konfrontiert sind, so dass die Bereitstellung der Informationen für die Stakeholder des Qualitätsmanagements als wichtige betriebliche Aufgabe wahrgenommen werden muss.

Ferner werden bereits existierende Ansätze zur informationellen Unterstützung des Qualitätsmanagements untersucht. Dabei wird deutlich, dass die Ansätze der informationellen Unterstützung zumeist nur einzelne Elemente des Aufgabenbereichs „Qualitätsmanagement“ unterstützen. Lediglich ein Ansatz, der von Qualitätsinformationssystemen (QIS) ausgeht, bietet die Basis für eine integrierte Betrachtung und bezieht explizit den Kommunikationsgedanken des Qualitätsmanagements mit ein. Der QIS-Ansatz wird deshalb als Basis für die Eingliederung von bestehenden Computer Aided Qualitymanagement (CAQ) Konzepten sowie Ansätzen zur Unterstützung von Rückverfolgbarkeit und Lebensmittelsicherheit herangezogen.

Für QIS gilt, wie für jede Art von Informationssystemen, dass die eingesetzten Entwicklungsmethoden und das verwendete Vorgehensmodell für den Erfolg des Systems entscheidend sind. Dementsprechend werden im Rahmen der vorliegenden Arbeit Konzepte und Vorgehensmodelle der Systementwicklung vorgestellt. Das Informationsmanagement liefert zudem eine Reihe von Modellen, anhand derer darüber hinausgehend dessen Aufgaben und Konzepte diskutiert werden können. Auch diese werden vorgestellt, um anschließend ein passendes Modell für das Informationsmanagement im Qualitätsmanagement abzugrenzen.



Des Weiteren werden Anforderungen aus dem Qualitätsmanagement für dessen Unterstützung durch ein angepasstes Informationsmanagement abgeleitet.

Während traditionell dem Informationsmanagement eine unterstützende Rolle zugewiesen wird, existieren aber auch Theorien, die eine gegenseitige Beeinflussung von Unternehmensführung und Informationsmanagements unterstellen. Die Arbeit diskutiert diese auf ihre Relevanz für die Wechselbeziehungen zwischen IM und QM hin. Darauf aufbauend wird ein Vorgehensmodell entwickelt, das Möglichkeiten zur Berücksichtigung solcher Wechselbeziehungen erlaubt. Diesem Ansatz entsprechend zeigt die Arbeit die Potentiale des Informationsmanagements als Enabler des Qualitätsmanagements auf. Dabei finden inhaltlich funktionale Elemente einerseits sowie Optionen der IM-Leistungserbringung andererseits Berücksichtigung.

Die entwickelten Referenzelemente, die Optionen der Leistungserbringung und das entwickelte Vorgehensmodell werden in Fallstudien bei Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie untersucht. Neben der grundsätzlichen Überprüfung der Konzepte können dabei Zusammenhänge zwischen bestimmten Gegebenheiten der Unternehmen und den für das spezifische QM-System relevanten Unterstützungsoptionen etabliert werden.

Die eingangs formulierte These, dass die aktuellen Anforderungen an das Qualitätsmanagement, die Rückverfolgbarkeit und die Unbedenklichkeit von Lebensmitteln sich nur mit Hilfe von Informationssystemen effizient bewältigen lassen, kann basierend auf der Untersuchung der Fallstudien bestätigt werden. Dabei bilden die Systeme aber nicht nur die Arbeitsumgebung, in der die externen Anforderungen erfüllt werden können, sondern schaffen auch den Rahmen, um unternehmensintern motivierte Qualitätsstrategien umzusetzen und zu kommunizieren.

Aufbauend auf der dargestellten These wird eine Reihe von Fragen zur Entwicklung und zum Einsatz von Qualitätsinformationssystemen in der Agrar- und Ernährungsindustrie bearbeitet:

1. In welchen Bereichen des Informationsmanagements der Unternehmen besteht Unterstützungsbedarf?

Die Studie zeigt, dass aktuelle Anforderungen eine integrierte Betrachtung von Qualitätsmanagement, Lebensmittelsicherheit und Rückverfolgbarkeit notwendig machen. Dementsprechend muss dieser Sachverhalt auch in einer integrierten Informationswirtschaft für diese Bereiche berücksichtigt werden. Die Erfassung von Rückverfolgbarkeitsinformationen des Produktions- und Handelsprozesses liefert die Basis der Prozessabbildung. Darauf aufbauend wird es möglich, auch qualitätsrelevante Prozessparameter zu erfassen und in Regelkreise einzubinden. Damit wird ein prozessorientierter Qualitätsmanagementansatz auch informationswirtschaftlich unterstützt. Prozesse werden im Rahmen der Systemdarlegung

festgehalten, stellen damit also die Vorgabedokumente für den durchzuführenden Prozess dar und definieren die Zielgrößen des Qualitätsmanagements. Werkzeuge des Qualitätsmanagements und der Lebensmittelsicherheit greifen auf diese Informationen zurück:

Im Audit als Instrument der Systemvalidierung wird geprüft, ob die Systemdarlegung mit dem umgesetzten Qualitätsmanagement im Unternehmen übereinstimmt. Hierfür müssen Vorgabe- und Nachweisinformationen verfügbar sein. Die Umsetzung eines HACCP-Konzeptes, dem dominanten Werkzeug der Lebensmittelsicherheit, setzt ebenfalls eine Informationswirtschaft voraus, die die Darlegung des HACCP-Systems sowie seine Überwachung und Validierung sowie das Monitoring der kritischen Lenkungspunkte ermöglicht.

2. Wie ist dieser Unterstützungsbedarf inhaltlich auszugestalten bzw. welche Referenzansätze können für die identifizierten Bereiche entwickelt werden?

Die untersuchten Fallstudien zeigen hinsichtlich der geforderten Umsetzungsbereiche und der Art der Ausgestaltung einige typische Muster. Als grundsätzlich relevante Umsetzungsbereiche eines Informationssystems werden die Subsysteme Rückverfolgbarkeitssystem, System zur Planung, Überwachung und Nachweisführung von qualitätsrelevanten- und Qualitätsmanagement-Aktivitäten sowie ein Subsystem zur Verwaltung von Qualitätsdokumenten identifiziert.

Im Rahmen der Gestaltung von Rückverfolgbarkeitssystemen können typische Muster für Schüttgüter und Stückgüter ermittelt und Modelle für unterschiedliche Rückverfolgbarkeitsintensitäten abgeleitet werden.

Bei der Ausgestaltung der Informationsunterstützung für qualitätsrelevante Aktivitäten und Qualitätsmanagementaktivitäten zeigen die Fallstudien, dass die Informationsunterstützung durch die Einbindung der Aktivitäten in Regelkreise als bedeutende Unterstützung gesehen wird. Die Auswertung solcher Regelkreise muss Prinzipien der Qualitätsregelkarten, Exception Reporting und vergleichbare Mittel einschließen, um die entstehende Informationsmenge nutzbar zu halten.

Die Verwaltung von Vorgabedokumenten des Qualitätsmanagements und insbesondere deren zielgerichtete Bereitstellung sind wichtige Aufgaben der Systemdokumentation. Deshalb müssen sie entsprechend unterstützt werden. Darüber hinaus sind auch die Aktivitäten, die mit dem Management der Systemdokumentation verbunden sind, in informationsunterstützte Regelkreise einzubinden.

Welche Subsysteme von den Unternehmen tatsächlich benötigt werden und in welcher Tiefe die Informationsunterstützung auszugestalten ist, variiert bei den Fallstudien in Abhängigkeit von verschiedenen Gegebenheiten. Besonders relevant sind dabei die umzusetzenden Anforderungen des Qualitätsmanagements, die eigenen unternehmerischen Qualitätsziele und

die strukturellen betrieblichen Gegebenheiten der jeweiligen Unternehmen. Zudem zeigen die Fallstudien bei der Frage der Umsetzung der Rückverfolgbarkeit einen Zusammenhang zur Branche und Kettenstufe des betrachteten Unternehmens.

3. Wie können die Systemanforderungen durch Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützt werden?

Das unternehmerische Qualitätsmanagement liegt im Fokus verschiedener interner und externer Stakeholder. Die Nutzung der Internet-Technologie liefert eine Netzwerkbasis, die es ermöglicht, verschiedenste Interessenbeteiligte ohne nennenswerte technische Barrieren zu verbinden. Die Fragestellung, welche Systemarchitektur vorteilhaft ist, kann hingegen nicht eindeutig beschrieben werden. Während Client-Server Architekturen durch die gemeinsame Nutzung von Ressourcen und die leichtere Steuerung eines zentralen Systems organisatorische Vorteile haben, scheinen Peer to Peer-Netzwerke besonders im Kontext der Abbildung von komplexen Prozessketten auch über Unternehmensgrenzen hinweg ein relevanter Ansatz zu sein. Die Nutzung der WWW-Technologie zur Darstellung von Benutzerschnittstellen des Informationssystems sowie die Bereitstellung von Thin-Clients auf Webbasis sind aufgabengerecht und organisatorisch vorteilhaft.

4. Wie ist ein Vorgehensmodell zu gestalten, das die Entwicklung betriebsindividueller Informationssysteme des Qualitätsmanagements ermöglicht?

Die Literatur beschreibt die Nutzung eines passenden Vorgehensmodells und die Beteiligung der zukünftigen Systemnutzer am Entwicklungsprozess als Erfolgsfaktoren der Systementwicklung. Im Rahmen der Arbeit wurde deshalb ein Vorgehensmodell entwickelt und angewandt, das der besonderen Aufgabenstellung gerecht wird und die Nutzer in den Entwicklungsprozess mit einbezieht. Methodisch konnte die Nutzerbeteiligung über das Prototyping in den phasenorientierten Ablauf der Systementwicklung eingebettet werden. Das Prototyping als Methode in der Systementwicklung ist auch deshalb von Bedeutung, weil ein QI-S nicht nur als Unterstützungsfunktion aus dem bestehenden Qualitätsmanagementsystem abgeleitet werden kann, sondern dieses auch beeinflusst. Diese Wechselwirkung ist abstrakt nicht zu kommunizieren, sondern kann nur anhand von greifbaren Systemen in Form von Prototypen dargestellt werden. Das hier entwickelte Vorgehensmodell zeigte sich in der Umsetzung der Fallstudien als operationalisierbar und in den daraus entstandenen Ergebnissen als zielführend.

5. Wie können der Betrieb und die Nutzung eines Informationssystems organisiert werden, um den betrieblichen Gegebenheiten und Anforderungen gerecht zu werden?

Zur Bearbeitung dieser Frage stellt die Arbeit ein Organisationsmodell vor, das zwischen der Gruppe der Systemnutzer und der Gruppe der Systembereitsteller unterscheidet. Systemnutzer sind alle Interessenbeteiligten des Qualitätsmanagements, die Informationen im System bereitstellen oder abrufen. Die Gruppe der Systembereitsteller ist in die Untergruppen der Systementwickler, der Bereitsteller der Basisinfrastruktur sowie der Bereitsteller von Inhalten unterteilt. Basierend auf dieser Gliederung können die Optionen der unternehmensinternen oder -externen Leistungserbringung aufgezeigt werden. Die externe Leistungserbringung (Outsourcing) ist besonders dann attraktiv, wenn die Systembereitstellung nicht zu den Kernkompetenzen des Unternehmens gehört. Zudem ist die externe Bereitstellung häufig mit deutlichen Kostenvorteilen verbunden. Bei der Kostenkalkulation von Outsourcing-Lösungen sind allerdings auch die damit verbundenen Transaktionskosten zu berücksichtigen. Für kleine und mittlere Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie sind Lösungen der externen Leistungserbringung aber dennoch unter Einbeziehung dieser Kosten häufig attraktiv.

Die Studie stellt zudem einen Entwicklungsrahmen für Informationsinfrastrukturen zur Unterstützung des Qualitätsmanagements in der Agrar- und Ernährungsindustrie vor. Der Schwerpunkt der Darstellung liegt dabei auf Informationssystemen zur Unterstützung einzelner Betriebe in deren Bemühen um Rückverfolgbarkeit, Transparenz und Unbedenklichkeit von Lebensmitteln und der Umsetzung des betrieblichen Qualitätsmanagementsystems. Gemäß des Anspruchs, Grundlagen für die Entscheidungsunterstützung zu bieten, liefert die Arbeit Erkenntnisgewinne in mehreren Bereichen: Zunächst gibt der formulierte Entwicklungsrahmen die Bereiche vor, in denen Entscheidungen bezüglich einer Informationsinfrastruktur für das Qualitätsmanagement getroffen werden müssen. Darüber hinaus liefert die Arbeit durch die Ergebnisse der Fallstudien Referenzen, die zumindest grundsätzliche Umsetzungsoptionen und Anwendungsszenarien vorstellen. Wie sich zu Beginn der Fallstudienentwicklung durch das Fehlen solcher Referenzen gezeigt hat, führen diese zu einer deutlichen Reduktion der Entscheidungskomplexität. Darüber hinaus stellt die Arbeit ein praxiserprobtes Vorgehensmodell der Systementwicklung für QIS in der Agrar- und Ernährungsindustrie bereit.

Der Fokus der Betrachtung liegt in dieser Arbeit auf dem einzelnen Unternehmen, auch wenn die Reichweite der Systeme im Sinne der Ausführungen von PFEIFER (2001a) zu Interessenbeteiligten an Qualitätsinformationen über das eigentliche Unternehmen hinaus geht. Eine Abstimmung der Informationssysteme in Lieferketten und -netzwerken umfasst der beschriebene Entwicklungsrahmen nicht. Welches Potential in einer kettenweiten Kooperation besteht und welche Rolle dabei Information inne hat, beschreiben BEULENS et al. (2005)

und POIGNEE (2008). Darüber hinaus können folgende Ansätze für weiteren Forschungsbedarf aus der Arbeit abgeleitet werden:

Die in der Arbeit diskutierten Informationssysteme sind deduktiv und explorativ auf Einzelfallbasis entstanden. Um eine Operationalisierung für die Praxis weiter zu unterstützen, müssten die entwickelten Referenzelemente zu Referenzmodellen weiterentwickelt werden, aus denen die betriebsindividuellen QIS bedarfsgerecht abgeleitet werden können. Dazu wäre es notwendig, den Zusammenhang zwischen dem Qualitätsmanagementsystem des Unternehmens und dem umgesetzten Informationssystem in Form von Entscheidungsregeln weiter darzustellen. Eine Grundlage hierfür ist die genaue Bewertung der existierenden Systeme in ihrer Unterstützungsleistung. Diese sind deskriptiv und subjektiv aus der Sicht der Systemnutzer vorgenommen worden. Dieses Vorgehen müsste in diesem Zusammenhang durch ein objektiveres Bewertungsframework ersetzt werden. Die Wirtschaftsinformatik gibt beispielsweise im Bereich des IT Controlling erste Hinweise, wie dies geschehen könnte. Ein anderer Ansatz ist die Bewertung des Zusammenhangs zwischen der Qualitätsleistung eines Unternehmens, dem Informationssystem und dem Qualitätsmanagementsystem, wie dieser methodisch von FORZA (1995) beschrieben wurde. Damit wird die Zielerreichung in Form einer besseren Qualitätsleistung in Abhängigkeit der Informationssituation greifbar.

Weiterhin haben sich in den letzten Jahren einige Technologien bis zur Praxisreife entwickelt, die entscheidenden Einfluss auf die Effizienz und Akzeptanz eines Informationssystems auswirken können. RFID als AutoID-Technik scheint ein vielversprechender Ansatz zu sein, um den Aufwand der Datenerfassung zur Abbildung von Warenströmen zu vereinfachen. Webtechnologien, bei denen die Grenzen zwischen lokalen und verteilten Systemen zunehmend verschwinden, sind auch weitere Optionen der Systemgestaltung erlaubt. Beide Technologien wurden hier erst ansatzweise untersucht und bieten bemerkenswerte Ansätze für weiterführende Forschung.

## Literaturverzeichnis

- Agroxml (o.J) online [www.agroxml.org](http://www.agroxml.org), Abruf am 05.02.2008.
- AMG (2005) Agrarmarketinggesellschaft Sachsen-Anhalt mbH – Richtlinienkatalog eines Basis-Qualitätsmanagementsystems für den Ackerbau. Online [http://www.amg-sachsen-anhalt.de/amg\\_organal/html/BQ\\_BQM/Dokumente/Kriterien\\_BQM\\_Ackerbau.pdf](http://www.amg-sachsen-anhalt.de/amg_organal/html/BQ_BQM/Dokumente/Kriterien_BQM_Ackerbau.pdf), Abruf am 17.12.2007.
- AMIC (2005) A.eins Leistungsbeschreibung Nahrungsmittelhandel. Online [http://www.amic.de/\\_files/pdf/lb-nahrung.pdf](http://www.amic.de/_files/pdf/lb-nahrung.pdf), Abruf am 15.02.2008.
- Applegate, L.M., McFarlan, W. F., McKenney, J. L. (1999) Corporate information systems management: Text and cases. McGraw-Hill, Boston.
- Balasubramanian, V. und Bashian A. (1998) Document Management and Web Technologies: Alice Marries the Mad Hatter. Communications of the ACM, 41 (7), S. 107-115.
- Balzert, H (2002) Lehrbuch der Softwaretechnik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin.
- Bengel, G. (2000) Verteilte Systeme. Vieweg, Braunschweig.
- Bettag, U. (2001) Web-Services. In: Informatik Spektrum 24 (5), S. 302-304.
- Beulens, A. J. M., Broens, D.-F.; Folstar, P.; Hofstede, G. J. (2005). Food safety and transparency in food chains and networks: relationships and challenges. In: Food Control, 16 (2005), S. 481-486.
- Beulens, A. J. M., Jansen, M. H., Wortmann, J. C. (1999). The information de-coupling point. In: Mertens, K. Global production Management. Kluwer Academic Publishers, Norwell MA. S. 50-59.
- BLL Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. (2001) Leitfaden Rückverfolgbarkeit – die Organisation der Rückverfolgbarkeit von Produkten in der Lebensmittelkette. BLL, Bonn.
- BMELV Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (o. J). Der Codex Alimentarius - Die Lebensmittelstandards der Vereinten Nationen. Online [http://www.bmelv.de/cln\\_045/nn\\_857912/DE/02-Verbraucherschutz/Lebensmittelsicherheit/CodexAlimentarius/CodexInfo.html](http://www.bmelv.de/cln_045/nn_857912/DE/02-Verbraucherschutz/Lebensmittelsicherheit/CodexAlimentarius/CodexInfo.html), Abruf am 17.10.2007.

- Botzenhardt, P. (2004) Rückverfolgbarkeit: Transparente Warenströme „from stable to table“. In: Behr's Jahrbuch für die Lebensmittelwirtschaft – Themen Trends Termine 2004. Behr's Verlag, Hamburg. S. 49-56.
- Boehm, B. W. (1986) Wirtschaftliche Software Produktion. Forkel Verlag, Wiesbaden.
- Boehm, B. W. (1988) A spiral model of software development and enhancement. Computer 21 (5), S. 61-72.
- Bronzite, Michael (2000) System Development, A Strategic Framework. Springer - Verlag, London.
- Budde, R., Kautz, K., Kuhlenkamp, K. Züllinghoven, H. (1991). Prototyping – An Approach to Evolutionary System Development. Springer-Verlag, Berlin.
- Bühler (o.J.) WinCoS hat Flügel erhalten. Online <http://www.buhlergroup.com/News/29594DE.htm>, Abruf am 12.02.2008.
- Burkert, B. (2006) Untersuchungen zu den strukturellen Ursachen von primärem Gushing, Dissertation TU München. Online [http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=980378206&dok\\_var=d1&dok\\_ext=pdf&filename=980378206.pdf](http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=980378206&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=980378206.pdf) Abruf am 28.10.2007.
- CAC Codex Alimentarius Commission (2003) Recommended international Code of Practice – General Principles of Food Hygiene. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-20031. Online [www.codexalimentarius.net/download/standards/23/cxp\\_001e.pdf](http://www.codexalimentarius.net/download/standards/23/cxp_001e.pdf), Abruf am 27.01.2008.
- Clasen, M. (2006) Rückverfolgbarkeit mit RFID und EPCglobal-Netzwerk in Echtzeit. In: Wenkel, K.-O., Wagner, P.; Morgenstern, M.; Luzi, K.; Eisermann, P. (Hrsg.): Referate der 26. GIL Jahrestagung 6.-8. März 2006 in Potsdam. Lecture Notes in Informatics (LNI) - Proceedings, Series of the Gesellschaft für Informatik, Band P-78, Bonn. S. 53-56.
- Chen, P. P. S. (1976): Entity Relationship Model: Towards a Unified View of Data. In ACM Transactions on Database Systems, ACM Press, New York, 1 (1). S. 9 – 36.
- Dandl, J. (1999) Dokumenten-Management-Systeme : Eine Einführung. In Arbeitspapiere WI. Johannes Gutenberg-Universität. Mainz.
- Da Silva Junior, A. G. (1998). Entwicklung eines rechnergestützten Informationssystems für das Qualitätsmanagement (CAQ) in der Landwirtschaft. Diskutiert am Beispiel der Schweineproduktion. ILB, Bonn.

- Daft, R. L. und Lengel, R. H. (1986). Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural Design. In: Management Science, Vol. 32, No. 5, S. 554-571.
- Dentener, A. (2003) Computer generated HACCP In: Food Technology in New Zealand, Vol. 35 (5), S. 10-11.
- DIN EN ISO 9000:2005 (2005) Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2005). Beuth Verlag, Berlin.
- Dreuscher, A. B. (2006). ISO 22000:2005 – Globaler Standard für Lebensmittelsicherheit. In: Behr's Jahrbuch für die Lebensmittelwirtschaft – Themen Trends Termine 2006. Behr's Verlag, Hamburg. S. 91-95.
- Earl, M. J. (1996) Integrating IS and the Organization: organization: a framework of organizational fit. In: Earl, M. J. (Hrsg.) Information Management, S. 485-502.
- Early, R. (1995) Guide to Quality Management Systems for the Food Industry. Blackie Academic and Professional, London.
- Eickholt, J. (1994). Konzeption und Bewertung des Einsatzes von Computer Aided Quality Management-Systemen. Verlag Shaker, Aachen.
- Eifelaehre (o.J.). Online, [www.eifelaehre.de](http://www.eifelaehre.de) Abruf am 06.08.2007.
- Escriche, I., Doménech E., Baert, K. (2007) Design and implementation of an HACCP System. In: Luning, P.A., Delvlieghere, F., Verhé, R. (Hrsg.) Safety in the agri-food chain. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
- EU (1993) Richtlinie 93/43/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über Lebensmittelhygiene. Online <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CE-LEX:31993L0043:DE:HTML> Abruf am 05.08.2007.
- Ferstl, O. K. und Sinz, E. J. (2006) Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. Oldenbourg, München, Wien.
- Franke H.-J. und Pfeifer T. (1998) Qualitätsinformationssysteme – Aufbau und Einsatz im betrieblichen Umfeld. Carl Hanser Verlag, München, Wien.
- Fritz, M. (2006) Trust and Risk in Business Networks: Towards a Due Dilligence for Electronic Commerce. In: Fritz, M., Rickert, U., Schiefer, G. (Hrsg.) Trust and Risk in Business Networks. Proceedings of the 99<sup>th</sup> Seminar of the European Association of Agricultural Economists (EAAE) February 8-10, 2006. Bonn, Germany. S. 3-14.



- Fuchs, J. und Krautwasser, S. (2005) Falsch geschätzt! Trendstudie: Wieviel Software braucht das Qualitätsmanagement? In QZ Qualität und Zuverlässigkeit, Jg. 50 (11), S. 20-24.
- Forza, C. (1995a) Quality information systems and quality management: a reference model and associated measures for empirical research. In: Industrial Management & Data Systems, 95, Nr. 2, S. 6-14.
- Gampl, B. (2004). Traceability systems in the German food industry – towards a typology. In: Schiefer, G.; Rickert, U. (Hrsg.) Quality Assurance, Risk Management and Environmental Control in Agriculture and Food Supply Networks. Proceedings of the 82<sup>nd</sup> Seminar of the European Association of Agricultural Economists (EAAE), May 14-16, 2003. Bonn, Germany. S. 207-215.
- Gerber, A., Althaus, K., Dietzsch, M. (2004) Wahlversprechen – Qualitätsinformationssystem auf ERP- Basis für KMU. In: QZ Qualität und Zuverlässigkeit, Jg. 49 (9), S. 44 - 47.
- GfRS Gesellschaft für Ressourcenschutz mbH (2003) Analyse der Schwachstellen in der Kontrolle nach EU-Verordnung 2092/91 und Erarbeitung von Vorschlägen zur Weiterentwicklung der Zertifizierungs- und Kontrollsysteme im Bereich des Ökologischen Landbaus. Online <http://orgprints.org/2495/01/2495-02OE215-ble-gfrs-2003-schwachst-kontr-schlussber.pdf> Abruf am 20.8.2007.
- Grony, D. (2004) EG-Basisverordnung 178/2002 und neues Lebensmittelgesetzbuch. In: Behr's Jahrbuch für die Lebensmittelwirtschaft – Themen Trends Termine 2004. Behr's Verlag, Hamburg. S. 11 - 17.
- Golan, E., Krissoff, B., Kuchler, F., Nelson, K., Price, G., Calvin, L. (2003) Traceability in the US Food Supply: Dead End or Superhighway? In: Choices – The magazine for food, farm and resource issues. 18 (4), S. 17 - 20.
- Golan, E., Krissoff, B., Kuchler, F., Calvin, L., Nelson, K., Price, G. (2004) Traceability in the U.S. Food Supply: Economic Theory and Industry Studies. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Economic Report No. 830.
- Günther, H (2004). Neue Rechtssituation bei genetisch veränderten Lebensmitteln. In In: Behr's Jahrbuch für die Lebensmittelwirtschaft – Themen Trends Termine 2004, Behr's Verlag, Hamburg. S. 91-95.
- Hannus, Th., Poignée, O., Schiefer, G. (2003) The Implementation of a Web Based Supply Chain Information System-Experiences with a Regional Quality Grain Program. In: Harnos, Z., Herdon, M., Wiwczarowski, T.B. (Hrsg.) Information technology for a

- better agri-food sector, environment and rural living: Proceedings of the 4<sup>th</sup> Conference of the European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and Environment, Debrecen – Budapest, Hungary, 5-9 July 2003, Band 2, S. 594 - 600.
- Hannus , Th., Jahn, V., Poignée, O., Schiefer, G. (2007) Organisational and process alternatives for process simulation in agrifood processing and trade: the case of the grain chain. In: Theuvsen, L., Spiller, A., Peupert, M., Jahn, G. (Hrsg.) Quality management in food chains. Wageningen Academic Publishers, Wageningen. S. 199-207.
- Hausen, T. (2005) Elektronischer Handel – Einbettung in Geschäftsbeziehungen und Supply Chains. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.
- Heinrich, L. J.: (2002) Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur. R. Oldenbourg Verlag, München, Wien.
- Heinrich, L. J., Heinzl, A., Roithmayr, F. (2007) Wirtschaftsinformatik – Einführung und Grundlagen. R. Oldenbourg Verlag, München Wien.
- Helm (o.J.) Produktbeschreibungen MyFarm24 und Multiplant. Online [www.helm-software.de](http://www.helm-software.de), Abruf am 14.02.2008.
- Hernández Martinez, C. (2006). Integration von Management- und Qualitätskonzepten in der Unternehmensführung. ILB, Bonn.
- Henderson, J. C., Venkatraman, N. (1993) Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations In: IBM Systems Journal. 1993, Vol. 32, No.1, S. 4-16.
- Henson, S. und Northen, J. (1998) Economic Determinants of Food Safety Controls in Supply of Retailer Own-Branded Products in United Kingdom. In: Agribusiness Vol. 14, No. 2, S. 113-126.
- Hildebrand, K. (1995) Informationsmanagement. wettbewerbsorientierte Informationsverarbeitung. R. Oldenbourg Verlag. München, Wien.
- Hofstede, G. J. (2003) Transparency in netchains. In: Harnos, Z., Herdon, M. Wiwczarowski, T.B. (Hrsg.) Information technology for a better agri-food sector, environment and rural living: Proceedings of the 4<sup>th</sup> Conference of the European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and Environment, Debrecen – Budapest, Hungary, 5-9 July 2003, S. 17-29.

- Horst, M., Stähle, S., Dietze, B. (2006). Leitfaden Rückverfolgbarkeit – die Organisation der Rückverfolgbarkeit von Produkten in der Lebensmittelkette. BLL Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. Bonn.
- IFS (2004) International Food Standard Version 4.
- ISO 22000 (2005) Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain.
- ISO 22005 (2006) Rückverfolgbarkeit in der Futter- und Lebensmittelkette – Allgemeine Grundsätze und Anforderungen für die Gestaltung und Verwirklichung von Systemen (Entwurf). Beuth Verlag, Berlin.
- Jaccottet, B. (1998) Client/Server Architekturen: Konzepte und Bedeutung. Lang, Bern.
- Jahn, G., Schramm, M., Spiller, A. (2004). The Trade-off between Generality and Effectiveness in Certification Schemes: A Conceptual Framework. In: Bemmers, H. J., Omta, S. W. F., Trienekens, J. H. und Wubben, E. F. M. (Hrsg.) Dynamics in chains and networks: Proceedings of the sixth International Conference on chain and network management in agribusiness and the food industry. Ede, 27-28 May 2004; Wageningen Academic Publishers, Wageningen. S. 335 - 343.
- Jahn, G., Schramm, M.; Spiller, A. (2005) Institutioneller Wandel der Qualitätssicherung im Ökologischen Landbau: Zur Selbstauflösung der Verbandskontrollen. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V. Band 40. S. 183-192.
- Jahn, V., Hannus, Th., Poignée, O., Schiefer, G. (2006) Konzeption, Erstellung und Betrieb netzwerkbasierter automatischer Datenschnittstellen in Unternehmen der Agrar- und Ernährungsindustrie. In: Wenkel, K.-O., Wagner, P., Morgenstern, M., Luzi, K., Eisermann, P. (Hrsg.): Referate der 26. GIL Jahrestagung 6.-8. März 2006 in Potsdam. Lecture Notes in Informatics (LNI) - Proceedings, Series of the Gesellschaft für Informatik, Band P-78, Bonn. S.113-116.
- Jessen, S. (2003) Die Adoption von Informationstechnologien durch kleine und mittlere Unternehmen des Agribusiness. Dissertation.de Berlin.
- Jouve, J. L., Stringer, M. F., Baird-Parker, A. C. (1998) Food Safety Management Tools. ILSI Europe Report Series.
- Juran, J. M. (1990) Handbuch der Qualitätsplanung [Aus d. Amerikan. übers. Von W. D. Franke]. Verlag Moderne Industrie, Landsberg / Lech.

- Katz, M und Shapiro, C. (1985) Network Externalities, Competition and Compatibility. In: American economic review. 75(3), S. 424-464.
- Kamiske, G. F., Brauer, J.-P. (1995). Qualitätsmanagement von A bis Z. – Erläuterung moderner Begriffe des Qualitätsmanagements. Carl Hanser Verlag, München Wien.
- Keen, P. (1991) Shaping the Future: Business Design through Information Technology. Harvard Business School Press, Boston.
- Kessler, Th. (1997) Umweltmanagement in land- und ernährungswirtschaftlichen Produktionsketten. ILB Verlag, Bonn.
- Kirstein, H. (1991) Audit als Managementinstrument zur Prozessverbesserung. In: Qualität und Zuverlässigkeit (QZ) 36 Jg. Heft 4, S. 207-212.
- Klamma, R., Peters, P., Jarke, M. (1997) Eine Untersuchung der DV-Unterstützung von Informations- und Arbeitsflüssen im Qualitätsmanagement bei kleinen und mittelständischen Unternehmen der Fertigungsindustrie. In: Workflow-Management-Systeme im Spannungsfeld einer Organisation Proceedings EMISA-Fachgruppentreffen 1997, Darmstadt, S. 70-80.
- Knura, S., Gymnich, S., Rembalkowska, E., Petersen, B. (2007) Agri-food production chain. In: Luning, P.A., Delvlieghere, F., Verhé, R. (Hrsg.) Safety in the agri-food chain. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
- Knolmayer, G. (2000) Application Service Providing (ASP). In: Wirtschaftsinformatik, 42 Jg. Heft 5, S. 443 - 446.
- Koreimann, D. S. (2000) Grundlagen der Software-Entwicklung. R. Oldenbourg Verlag, München, Wien.
- Krcmar, H. und Strasburger, H. (1992) Informationsmanagement und Informationssystem-Architekturen – Vorteile und Risiken von Client-Server Architekturen aus Sicht des Informationsmanagements. Arbeitspapiere Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik Universität Hohenheim, Stuttgart.
- Krcmar, H. (1990) Bedeutung und Ziele von Informationssystem-Architekturen. In: Wirtschaftsinformatik, 32 Jg. Heft 5, S. 395-402.
- Krcmar, H. (2004) Informationsmanagement. Springer, Berlin.
- Krieger, S. (2008) Qualitätssysteme in der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Entwicklung eines Beratungssystems zur Kosten- und Nutzenschätzung. Verlag Dr. Kovac, Hamburg.

- Lari, A. (2002) An integrated information system for quality management. In: Business Process Management Journal, 8 (2), S. 169-182.
- Lee, J. A. und Hathaway, S. C. (1998) The challenge of designing valid HACCP plans for raw food commodities. In: Food control, Band 9 Nr. 2-3, S. 111-117.
- Lehner, F., Hildebrand, K, Maier, R. (1995) Wirtschaftsinformatik: theoretische Grundlagen. Carl Hanser Verlag, München, Wien.
- Luftman, J. (2005) Key Issues for IT Executives 2004. In: MIS Quarterly Executive, Band 4 Heft 2, S. 269-285.
- Luning, P. A., Marcelis, W. J., Jongen, W. M. F. (2002). Food Quality management – a techno managerial approach. Wageningen Pers, Wageningen.
- Luning, P. A., Marcelis, W. J., van der Spiegel, Marjolein (2007) Quality assurance systems and food safety. In: Luning, P.A., Delvlieghere, F., Verhé, R. (Hrsg.) Safety in the agri-food chain. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
- Mack, A. (2007) Nutzungskonzept für ein integriertes Audit- und Dokumentenmanagementsystem im überbetrieblichen Gesundheitsmanagement Schweinehaltender Betriebe. Online [http://hss.ulb.uni-bonn.de/diss\\_online/landw\\_fak/2007/mack\\_adriane/](http://hss.ulb.uni-bonn.de/diss_online/landw_fak/2007/mack_adriane/) Abruf am 14.04.2008.
- Mäder, R. (2005) Datenbanktechnische Voraussetzungen zur Schaffung eines Rückverfolgbarkeitssystems. Online <http://orgprints.org/4533/01/4533-03OE457-fibl-2005-rueckverfolg-zwischenbericht.pdf> Abruf am 20.8.2007.
- McGee, K., Plummer, D. C., Comport, J., Tully, J., Hafner, B., Mahoney, J., Fenn, J., Morello, D., McDonald, M.P., Prentice, S., Kutnick, D. (2005) The Gartner Scenario 2005: IT - Leaders' Next Big Decisions. Gartner.
- Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Picot, A., Schumann, M. (2001). Gründzüge der Wirtschaftsinformatik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Meuwissen, M. M. P., Velthuis, A. G. J., Hogeveen, H., Huirne, R. B. M. (2003). Technical and economic considerations about traceability and certification in livestock production chains. In: Velthuis, A.G.J., Unnevehr, L.J., Hogeveen, H., Huirne, R.B.M. (Hrsg.) New Approaches to Food-Safety Economics. Springer, Berlin. S. 49 – 62.
- Mjema, E.A.M., Victor, M.A.M., Mwinuka, M.S.M. (2005). Analysis of roles of IT on quality management. In: The TQM Magazin, 17 (4), S. 364-374.
- Moe, T. (1998) Perspectives on traceability in food manufacture. In Trends in Food Science and Technology. Vol. 9, S. 211-214.

- Monz, A. (2006) Welche Software für welche Funktion? Leitfaden zur Auswahl einer passenden CAQ-Software. In: QZ Qualität und Zuverlässigkeit. Jg. 51 (1), S. 33-35.
- Mutz, M., Mischke, B., Hillebrand, V., Lindemann, T. (1998) Marktspiegel CAQ-Systeme – Untersuchung von Computer Aided Quality Management Systemen. TÜV-Verlag, Köln.
- Noda, T. und Helwig, S. (2005) Rich Internet Applications. Online  
<http://www.uwebc.org/opinionpapers/archives/docs/RIA.pdf> Abruf am 10.01.2008.
- Österle, H., Brenner, W., Hilbers, K. (1991) Unternehmensführung und Informationssystem: Der Ansatz des St. Galler Informationssystem Managements. Teubner Verlag, Stuttgart.
- Ott, Hans-Jürgen (1991) Software-Systementwicklung: praxisorientierte Verfahren und Methoden. Carl Hanser Verlag, Wien München.
- Parker, M., Benson, R., Trainor, H. (1988) Information economics: linking business performance to information technology. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Peterhans, M. (1995) Informationsmanagement. In: Lehner, F., Hildebrand, K, Maier, R. (Hrsg.) Wirtschaftsinformatik: theoretische Grundlagen. S. 327-368.
- Petersen, B. (2003) Das Qualitätssicherungswesen in Deutschland und in Europa - Rahmenbedingungen und Entwicklungen. In: Isenmeyer, F., Christen, O., Flessa, H., Hoffmann, V., Kalm, E., Otte, A. (Hrsg.) Lebensmittelqualität und Qualitätssicherungssysteme, Schiftenreihe Agrarspectrum Band 37. DLG Verlag Frankfurt (Main).
- Peylo, Chr. und Kampmann, M. E. (2005) Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit in der Lebens- und Futtermittelbranche. In: Mühle und Mischfutter. 142. Jg. (2005) Heft 11, S. 358 - 360.
- Pfaff, S. (2006). Standards in der Lebensmittelwirtschaft – Überblick und Vernetzung. In: Behr's Jahrbuch für die Lebensmittelwirtschaft – Themen Trends Termine 2005. Behr's Verlag, Hamburg. S. 79-89.
- Pfeifer, T. (2001a). Qualitätsmanagement. Strategien, Methoden, Techniken. Carl Hanser Verlag, München, Wien.
- Pfeifer, T. (2001b). Praxisbuch Qualitätsmanagement. Aufgaben, Lösungswege, Ergebnisse. Carl Hanser Verlag, München, Wien.
- Picot, A. (1990) Der Produktionsfaktor Information in der Unternehmensführung. In: Information Management, 5. Jg. (1990) Heft 1, S. 6-14.

- Picot, A. (1991) Ein neuer Ansatz zur Gestaltung der Leistungstiefe. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 43. Jg. (1991) Heft. 4, S. 336-357.
- Picot, A. und Frank, E. (1988) Die Planung der Unternehmensressource Information. In: Das Wirtschaftsstudium, 17. Jg., S. 544-549 und 608-614.
- Pietsch, T., Martiny, L. Klotz, M. (2004) Strategisches Informationsmanagement, Bedeutung, Konzeption und Umsetzung. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- Poignée, O. (2008) Strategisches Qualitätsmanagement in Netzwerken – Entwicklung eines Referenzmodells am Beispiel der Getreidewirtschaft.
- Poignée, O. (2003) Qualitätskommunikation in der Getreidewirtschaft. ILB Verlag, Bonn.
- Poignée, O. und Hannus, Th. (2003) Qualitätsmanagement über die Produktionskette – Eine Fallstudie, ILB Verlag, Bonn.
- Poignée, O., Hannus, Th., Jahn, V., Schiefer, G. (2004) QM-G: Rückverfolgbarkeit und Qualitätssicherung in Unternehmen der Getreidewirtschaft. In: Getreidetechnologie. 58. Jg. (2004) Heft 2, S. 72-79.
- Poignée, O. und Pilz, Ch. (2005) Abgestimmte Qualitätsproduktion über die Kette – Konzeption und praktische Umsetzung in Qualitätsprogrammen der deutschen Brotgetreidewirtschaft. ILB Verlag, Bonn.
- Poignée, O., Hannus, Th., Jahn, V., Schiefer, G. (2005) QM-G: Organisatorisch-technische Alternativen für Rückverfolgbarkeit und Qualitätssicherung in Unternehmen der Getreidewirtschaft. In: Schiefer, G. (Hrsg.) Rückverfolgbarkeit und Qualitätsmanagement in der Getreide- und Futtermittelwirtschaft. ILB Verlag, Bonn. S. 21-43.
- Porter, M. E. (2004) Competitive Advantage – Creating and Sustaining Superior Performance, Free Press, New York.
- Porter, M. E. und Millar, V. E. (1985) How information gives you competitive advantage. Harvard Business Review, 63, 4, S. 149-160.
- Prahalad, C. K. und Hamel, G. (1990) The Core Competence of the Corporation. Harvard Business Review OnPoint Article (reprint). S. 2-14.
- Rauterberg, M., Spinass, P., Strohm, O., Ulich, E., Waeber, D. (1994) Benutzerorientierte Software – Entwicklung, Konzepte, Methoden und Vorgehen zur Benutzerbeteiligung. Vdf, Hochschulverl. an der ETH Zürich, Zürich.
- Regattieri, A., Gamberi, M., Manzini, R. (2007) Traceability of food products: General framework and experimental evidence. In: Journal of food engineering 81, S. 347 – 356.

- Reichwald, R. (1993) Kommunikation. In M. Bitz, K. Dellmann, M. Domsch, und H. Egner (Hrsg.), Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre, Band 2, 3. Auflage, S. 447-494. Verlag Vahlen, München.
- Rockart, J. F. (1979) Chief Executives define their own data needs. In: Harvard Business Review, 14 (2), S. 81-93.
- Rottach, T. und Gross, S. (2002) XML kompakt, die wichtigsten Standards. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin.
- Royce, W. W. (1970) Managing the development of large software systems: concepts and techniques. In: Proceedings, IEEE WESCON 1970, S. 1-9.
- Scheer, A. W. (2008) Business-IT-Alignment: Ein Evergreen? In: IM Information Management & Consulting, 23. Jg. Heft 1, S. 3.
- Scheer, A. W. (1990) CIM. Computer Integrated Manufacturing: Der computergesteuerte Industriebetrieb. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Scheer, A. W. (1998) ARIS business process frameworks. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Schiefer, G. (1997) Quality Management and Process Improvement – the Challenge. In: Schiefer, G. and Helbig, R. (Hrsg.). Quality Management and Process improvement for Competitive Advantage in Agriculture and Food, Proceedings of the 49<sup>th</sup> Seminar of the European Association of Agricultural Economists (EAAE) February 19-21, 1997 Bonn, Germany. ILB, Bonn. S. 3-6.
- Schiefer, G. (1997a) Total Quality Management and Quality Assurance in Agriculture and Food. In: Schiefer, G. and Helbig, R. (Hrsg.). Quality Management and Process improvement for Competitive Advantage in Agriculture and Food, Proceedings of the 49<sup>th</sup> Seminar of the European Association of Agricultural Economists (EAAE) February 19-21, 1997 Bonn, Germany. ILB, Bonn. S. 139-156.
- Schiefer, G. (2004) Vom Unternehmenskonzept "Qualitätsmanagement" zur Sektorinitiative "Qualitätssicherung" – Entwicklung, Situation und Perspektiven. ILB, Bonn.
- Schiefer, G. (2006) Information management in Agri-Food Chains. In: Ondersteijn, Chr. J.M., Wijnands, J. H. M., Huirne, R. B. M., van Kooten, O. Quantifying the Agri-Food Supply Chain. Proceedings of the Frontis Workshop on Quantifying the agri-food supply chain, Wageningen, The Netherlands, 22-24 October 2004. Springer Science+Business Media, Dordrecht. S. 135-144.



- Schiefer, G (2006a) Computer Support for Tracking, Tracing and Quality assurance Schemes in Commodities. In: Bundesamt für Verbraucherschutz (Hrsg.), Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 1(2006) S. 92-96.
- Schmitz, Th. (2006) Entwicklung eines Modells zum Einsatz präventiver Qualitätsmanagementmethoden in der Beratung von Unternehmen der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Verlag Shaker, Aachen.
- Schüler, W. (1989) Informationsmanagement: Gegenstand und organisatorische Konsequenzen. In: Spremann, K., Zur, E. (Hrsg.) Informationstechnologie und strategische Führung. Gabler, Wiesbaden, S. 181-187.
- Schmitz, T. Brigitte P. (2005) Besser vorsorgen als nachsehen - Eigenkontrollsysteme durch softwaregestützte HACCP und FMEA. In: QZ Qualität und Zuverlässigkeit, 10/2005, S. 35-39.
- Schoder, D. und Fischbach, K. (2003) Peer-to-Peer Netzwerke für das Ressourcenmanagement. Wirtschaftsinformatik, 45 Jg. Heft 3, S. 313-323.
- Schwarze, L und Müller, P. P. (2004) IT-Outsourcing – Erfahrungen, Status und zukünftige Herausforderungen. In: HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, Heft 245. S. 6-17.
- Schwickert, A. C. und Grimbs, M. G. (1996) Grundlagen des Client/Server-Konzepts, in Arbeitspapiere WI, Nr. 1/1996, Hrsg.: Lehrstuhl für Allg. BWL und Wirtschaftsinformatik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz.
- Seghezzi, H. D. (2003) Integriertes Qualitätsmanagement, das St. Gallerer Konzept. Hanser, München, Wien.
- Simon, E. (1996) Distributed Information Systems, from Client/Server to Distributed Multimedia, McGraw Hill, Maidenhead.
- Smyth, S. und Phillips, P. W. B. (2002) Product Differentiation Alternatives: Identity Preservation, Segregation, and Traceability. In: AgBioForum 5 (2), S. 30-42.
- Sporleder, T. L. und Goldsmith P.D. (2001) Alternative Firm Strategies for Signaling Quality in the Food System. In: Canadian Journal of Agricultural Economics, 49, 4, S. 591-604.
- Stahlknecht, P. und Hasenkamp, U. (2002). Einführung in die Wirtschaftsinformatik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Steele, D. C. (1995) A Structure for Lot-Tracing Design. In: Production and inventory management journal, 36 Jg. (1995) Heft 1, S. 53-59.

- Steinbuch, P. A. (1997) Organisation. Friedrich Kiehl Verlag, Ludwigshafen.
- Steinmetz, R. und Wehrle, K. (2005) Peer-to-Peer Systems and Applications. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- Stenske, Th.-A. (1994) Organisation zwischenbetrieblicher Informationssysteme zur Unterstützung des Distributionsmanagements. Verlag M. Wehle, Bonn.
- Stickel, E. (2001) Informationsmanagement. Oldenbourg Verlag, München, Wien.
- Supply-Chain Council (2004) Supply-Chain Operations Reference-model – Overview Version 6.1 online. Online [www.supply-chain.org/SCOR/SCOR\\_overview\\_6.1.pdf](http://www.supply-chain.org/SCOR/SCOR_overview_6.1.pdf) Abruf 14.01.2005.
- Tan, B., Lin, C., Hung, H. (2003). An ISO 9001:2000 quality information system in an e-commerce environment. In: Industrial Management & Data Systems; 103 (9), S. 666-676.
- Tang, X.-Q. und Lu, Q.-L. (2002). Intranet/Extranet/Internet-Based Quality Information Management System in Expanded Enterprises. In: The International Journal of Advanced Manufacturing Technology; 20; S. 853-858.
- Theuvsen, L. und Spiller, A. (2007). Perspectives of quality management in modern agribusiness. In: Theuvsen, L., Spiller, A., Peupert, M., Jahn, G. Quality management in food chains. Wageningen Academic Publishers, Wageningen. S. 13-19.
- Thiel, St. (2001) Leitstand-Management-Systeme – Managementportal zur Führungsunterstützung im Mittelstand, ILB Verlag, Bonn.
- Tompkin; R. B. (2001) Interactions between government and industry food safety activities. In: Food Control; Vol 12, S. 203-207.
- Trienkenes, J. H. und Beulens, A. J. M. (2001) The implications of the EU food safety legislation and consumer demands on supply chain information systems. Online: [http://library.wur.nl/wasp/bestanden/LUWPUBRD\\_00339667\\_A502\\_001.pdf](http://library.wur.nl/wasp/bestanden/LUWPUBRD_00339667_A502_001.pdf) Abruf am 17.01.2008.
- Unnevehr, L. J. und Jensen, H.H. (1999) The economic implications of using HACCP as a food safety regulatory standard. In: Food Policy, 24, S. 625-635.
- Van Betteray, K. und Wegner-Hambloch, S. (2004) EDV-unterstützte Umsetzung. In: Wegner-Hambloch, S. (Hrsg) Rückverfolgbarkeit in der Praxis – Artikel 18 und 19 der VO (EG) Nr 178/2002 schnell und einfach umgesetzt. Behr's Verlag, Hamburg. S. 41-58.

- Van der Vorst, J. G. A. J. (2004) Performance Levels in Food Traceability and the Impact on Chain Design: Results of an International Benchmark Study. In: Bemmers, H. J., Omta, S. W. F., Trienekens, J. H. und Wubben, E. F. M. (Hrsg.) Dynamics in chains and networks: Proceedings of the sixth International Conference on chain and network management in agribusiness and the food industry, Ede, 27-28 May 2004. Wageningen Academic Publishers, Wageningen. S. 175-183.
- Van Dorp, K.-J. (2002) Tracking and tracing: a structure for development and contemporary practices. In: Logistics Information Management. 15 (1). 2002 S. 24-33.
- Van Dorp, C. A. (2004). Reference-Data Modelling for tracking and tracing. Wageningen University, Wageningen.
- Van Plaggenhoef, W., Batterink, M., Trienekens, J.H. (2002) International Trade and Food Safety – Overview of legislation and standards.
- Van Schothorst, M. (2004) A simple Guide to understanding and applying the hazard analysis critical control point concept. ILSI Europe, Brüssel.
- Veigl, Th. (2005) Prozessautomatisierung – wesentliche Voraussetzung zur Gewährleistung der Rückverfolgbarkeit bei komplexen Warenströmen. In: Mühle und Mischfutter, 142. Jahrgang (2005) Heft 4, S. 111-116.
- Velder, B. (1996) Konzeptionelle Ansätze zur Entwicklung von Informationssystemen – Traditionelle versus objektorientierte Entwicklungsmethoden. ILB Verlag, Bonn.
- Velder, B. (2000) Ein Leitfaden zur Informationssystementwicklung – Evaluation am Fallbeispiel eines Marktinformationssystems für Düngemittel. ILB Verlag, Bonn.
- VO (EG) 178/2002. Verordnung (EG) 178/2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 31 vom 1.2.2002.
- Voss, A. und Klein, S (2000) Abstimmung zwischen IT- und Geschäftsstrategie (Strategic Alignment). In: In: WISU Das Wirtschaftsstudium, 29 (2000) 11, S. 1521-1528.
- Voß, S. und Gutenschwager, K. (2001) Informationsmanagement. Verlag, Berlin Heidelberg New York.
- W3C (1997) World Wide Web Consortium, W3C Issues XML1.0 as a Proposed Recommendation. Online <http://www.w3.org/Press/XML-PR> Abruf am 15.09.2007.
- W3C (2004) Extensible Markup Language (XML) 1.1. Online <http://www.edition-w3c.de/TR/2004/REC-xml11-20040204/> Abruf am 14.09.2007.

- Waldner, H. (2006). Rückverfolgbarkeit als generelles Gebot im Gemeinschaftsrecht. In: Bundesamt für Verbraucherschutz (Hrsg.), Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 1(2006), S. 83-87.
- Weindlmaier, H. (2005) Qualitätsmanagementsysteme in der Ernährungswirtschaft: Beweggründe, Entwicklungen und Perspektiven. In: Darnhofer, I., Pöchtrager, S. und Schmid E. (Hrsg) Dokumentation der 14. ÖGA-Jahrestagung "Standards in der Agrar- und Ernährungswirtschaft - Lokale und globale Herausforderungen" am 23. und 24. September 2004 in Wien. Facultas Verlag, Wien. S. 7-26.
- Wilson, T.P. und Clarke, W.R. (1998) Food safety and traceability in the agricultural supply chain: using the Internet to deliver traceability. In: Supply Chain Management, 3 (3), S. 127-133.
- Winter, R. und Landert, K. (2006) IT/Business Alignment als Managementherausforderung. In: Wirtschaftsinformatik, 48. Jg. Heft 5, S. 309.
- WKWI Wissenschaftliche Kommission Wirtschaftsinformatik im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V (1994) Profil der Wirtschaftsinformatik. In: Wirtschaftsinformatik, 36. Jg., Nr. 1, S. 80-81.
- Woo, T. M., Law, H. W. (2002) Modelling of a quality control information system for small- to medium sized enterprises. In: Integrated Manufacturing Systems. Vol. 13 (4), S. 222-236.
- Wollnik, M. (1988) Ein Referenzmodell des Informations-Managements. In: IM Information Management, 3. Jg. Heft 3 1988, S. 34-43.
- Zahnen, G. (2002) Qualitätsprogramm „Eifelähre“: Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung in der Getreidekette aus Sicht einer Mühle. In: Schiefer, G. (Hrsg.) Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung in Qualitätsprogrammen von Getreideketten. ILB Verlag, Bonn. S. 19-23.