

Diplomarbeit

von Eva Riebschläger

zur Erlangung des akademischen Grades Dipl.-Ing.

Thema:

Rechnergestütztes Qualitätsmanagement: Aufbau einer Fehler-Wissens-Datenbank zur Erhöhung der Prozessqualität bei der Analyse von Feldschadensteilen in der Automobilindustrie.

Bearbeitungszeit:

Ausgabe: 02. Mai 2006

Abgabe: 02. Oktober 2006

Technische Universität
Ilmenau



Fachgebiet:
Maschinenbau/ Qualitätssicherung
Betreuung:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. G. Linß

Automobilmanufaktur
Dresden GmbH



Fachgebiet:
Qualitätssicherung/ Analyse
Betreuung:
Dipl.-Ing. M. Heinze



Technische Universität Ilmenau
Fakultät für Maschinenbau

Diplomarbeit

für Frau cand. ing. Eva Riebschläger

geb. am 12.03.1982 in Düsseldorf

Studiengang Maschinenbau

THEMA

"Rechnergestütztes Qualitätsmanagement: Aufbau einer Fehler-Wissens-Datenbank zur Erhöhung der Prozessqualität bei der Analyse von Feldschadensteilen in der Automobilindustrie"

Verantwortlicher Professor: Univ.-Prof. Dr.-Ing. G. Linß

Themen-Nr.: 300 - 2006 - 41

Ausgabetermin: 02.05.2006

Abgabetermin: 02.10.2006

Ilmenau, den 02.05.2006

Dekan
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. P. Kurtz

Vorsitzender des Prüfungsausschusses
Univ.-Prof. Dr.-Ing. R. Theska



Rechnergestütztes Qualitätsmanagement: Aufbau einer Fehler-Wissens-Datenbank zur Erhöhung der Prozessqualität bei der Analyse von Feldschadensteilen in der Automobilindustrie

Aufgabenstellung

In der Gläsernen Manufaktur Dresden wird der Oberklassewagen von Volkswagen produziert: der Phaeton. Auszeichnend für dieses Fahrzeug sind seine Produktqualität und der mit dem Kauf verbundene Kundenservice. Ein Ansatz die Produktqualität kontinuierlich zu verbessern, ist die Analyse von Feld- und Stationsbeanstandungen und der daran anknüpfenden Definition und Implementierung von Präventiv- und Abstellmaßnahmen. Die Geschwindigkeit ist dabei ein entscheidender Faktor, um Gewährleistungskosten zu verringern und die Zufriedenheit der Kunden zu erhöhen. Zur Erfüllung dieses Ziels sind die zeitnahe Verfügbarkeit und geeignete Aufbereitung von Daten äußerst wichtig. Dezentrale Datenerfassungssysteme sollen daher von einer zentralen Abteilungsdatenbank ersetzt und um weitere Optionen ergänzt werden, welche den unterschiedlichen Anforderungsprofilen der Benutzergruppen gerecht wird. Zudem hat die Datenbank die veränderten Rahmenbedingungen durch die geplante Einführung eines neuen konzernweiten Fehlerabstellprozesses zu berücksichtigen.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Literaturrecherche zur Ermittlung des aktuellen Stands der Technik im Bereich Qualitätsmanagement/ Reklamationsmanagement
- Darstellung des aktuellen Beanstandungsprozesses; Analyse der sich verändernden Prozessstruktur nach Einführung des neuen Fehlerabstellprozesses
- Ermittlung der wesentlichen funktionalen und dynamischen Anforderungen sowie Informations- und Bearbeitungsanforderungen an die Datenbank seitens der verschiedenen Benutzer innerhalb der Qualitätssicherungs-Analyse; Erstellung eines darauf aufbauenden konzeptuellen Modells
- Aufbau einer Fehler-Wissens-Datenbank mit MS SQL Server 2000 als Datenbankmanagementsystem und MS Access 2002 als Front-End

Abstract

Mit dem Einsatz eines geeigneten Reklamationssystems lassen sich Erfolge in den Bereichen der Wiederherstellung bzw. Sicherung von Kundenzufriedenheit, Verbesserung der Produktqualität, Reduzierung von Kosten und Einhalten von Gesetzen und Normen erzielen. Gegenwärtig finden Reklamationsmanagementsysteme in Form von in CAQ-Systemen integrierten Modulen Einsatz in der Industrie, wobei der Bewertung und Auswertung von Reklamationen eine hohe Bedeutung zukommt. Weiterentwicklungstendenzen bei CAQ-Systemen zeichnen sich bei der Erweiterung auf alle Unternehmensbereiche sowie bei der verstärkten Einbindung von Lieferanten ab.

In der Gläsernen Manufaktur Dresden wird das Oberklassenfahrzeug von Volkswagen produziert: der Phaeton. Auszeichnend für dieses Fahrzeug sind seine Produktqualität und der mit dem Kauf verbundene Kundenservice. Bei einer immer geringer werdenden Schadensteilanzahl beim Kunden sind aus Schadensfallhäufungen Einzelfälle geworden. Dies stellt eine neue Herausforderung an die Organisation des Analyseprozesses von Schadensteilen dar.

Zentrale Bedeutung dieser wissenschaftlichen Arbeit besitzt die praktische Umsetzung einer auf einem relationalen Modell aufbauenden Fehler-Wissens-Datenbank im Unternehmen mit dem Ziel, die Qualität des Analyseprozesses zu verbessern. Anhand umfangreicher Anforderungsanalysen in Form von Prozess-, Software-, Dokumentenanalysen sowie der Beobachtung und Befragung von Mitarbeitern konnte ein detaillierter Anforderungskatalog erstellt werden. Dieser wurde als Basis für die weiteren Entwurfsphasen genutzt, um schließlich eine Datenbank zu erhalten, welche allen gestellten Anforderungen gerecht wird. Dazu zählen u. a. die komfortable Datenerfassung der Schadensteile, die automatische Zuordnung der Bauteile zu den Bauteilverantwortlichen, die einheitliche Dokumentation von Ergebnissen auf Schadensteil- und Problemebene sowie eine hohe Systemstabilität.

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht.

Dresden, 23. August 2006

Eva Riebschläger

Inhaltsverzeichnis

Aufgabenstellung	1
Abstract	2
Erklärung	3
Inhaltsverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis	6
Abkürzungsverzeichnis.....	7
1. EINLEITUNG.....	9
1.1 Die Gläserne Manufaktur Dresden	9
1.2 Motivation des Diplomarbeits-themas	11
1.3 Präzisierte Aufgabenstellung	12
2. QUALITÄTSMANAGEMENT IM BEREICH REKLAMATIONSWESEN.....	14
2.1 Zielstellungen von Reklamationsmanagementsystemen	15
2.1.1. Ziel: Kundenzufriedenheit (wieder-) herstellen	15
2.1.2. Ziel: Produktqualität verbessern	21
2.1.3. Ziel: Reklamationskosten reduzieren/ bestimmen	23
2.1.4. Ziel: Gesetze und Normen einhalten.....	26
2.1.5. Zusammenfassung	32
2.2 Einsätze von Reklamationsmanagementsystemen	33
2.2.1. Erfassung von Reklamationsdaten	35
2.2.2. Reklamationsverfolgung	37
2.2.3. Bewertung der Reklamation	39
2.2.4. Auswertemöglichkeit der Reklamation.....	39
2.2.5. Weiterentwicklungstendenzen bei RM-Systemen	41
2.3 Zusammenfassung	43
3. EINFÜHRUNG IN DIE THEORIE DER DATENBANKSYSTEME	44
3.1 Aufbau einer Datenbank.....	44
3.2 Die Anforderungsanalyse.....	46
3.3 Das konzeptuelle Design.....	48
3.4 Das logische Design.....	49
3.4.1. Das hierarchische Modell	50
3.4.2. Das Netzwerkmodell.....	51
3.4.3. Das relationale Modell.....	52
3.4.4. Das objektorientierte Modell	54
3.5 Der physische Entwurf.....	54
3.6 Zusammenfassung	56

4. ERSTELLUNG EINER FEHLER-WISSENS-DATENBANK IN DER GMD	57
4.1 Die Anforderungsanalyse.....	57
4.1.1. Prozessanalyse: Aktuelle Teilesteuerung (Stand: Mai 2006).....	58
4.1.2. Prozessanalyse: Zukünftige Teilesteuerung (Stand: Mai 2006).....	62
4.1.3. Prozessanalyse: Technischer Faktor	67
4.1.4. Software- und Dokumentenanalyse in der GMD im Qualitätsmanagement	68
4.1.5. Mitarbeiterbefragung und Beobachtung in der Abteilung CCG-QA	73
4.1.6. Der Anforderungskatalog.....	74
4.2 Das konzeptuelle Design.....	79
4.3 Das logische Design.....	81
4.3.1. Auswahl einer geeigneten Software.....	81
4.3.2. Das logische Modell	84
4.4 Der physische Entwurf.....	86
4.4.1. Auswahl einer geeigneten Hardware	86
4.4.2. Zugriffe auf andere Systeme.....	88
4.4.3. Anwendungsprogramm „Feld- und Stationsschadensteile“	89
4.4.4. Einsatz in der Abteilung CCG-QA	97
4.5 Weiterentwicklungsmöglichkeiten der Datenbank.....	98
5. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICKE	100
Literaturverzeichnis	103

ANHANG

Beanstandungsprozess von Feld- und Stationsschadensteilen des VW-Phaeton (IST-Prozess)	a
Voraussichtlicher Beanstandungsprozess von Feld- und Stationsschadensteilen des VW-Phaeton (SOLL-Prozess)	b
ER-Modell mit MS VISIO 2003 Professional zur Darstellung des logischen Modells für Feld- und Stationsschadensteilen in der GMD	c

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Die Gläserne Manufaktur Dresden [VW (Hrsg.) 06b]	10
Abb. 2: Schadensfälle pro 12 MIS für die Modelljahre 2004 bis 2007 beim VW-Phaeton [VWi 06a]	11
Abb. 3: Ziele und Systemphilosophie des QM [Her 99; S. 8].....	14
Abb. 4: Ursachen des Qualitätsunterschieds zwischen dem Status quo und.....	16
Abb. 5: Der Zusammenhang von Kundenzufriedenheit und Händlertreue mit dem Kundendienst.....	17
Abb. 6: Visualisierung des Kano-Modells [Kam 95, S. 99].....	18
Abb. 7: Gegenüberstellung der drei Anforderungsarten nach dem Kano-Modell	19
Abb. 8: Black Box: RM-System zur Ermittlung von der Zufriedenheit des Kunden	20
Abb. 9: Die Kettenreaktion nach Deming [Kam 95, S. 35]	21
Abb. 10: TQM-Grundmodell: Kunden-Lieferanten-Beziehung [Fre 94 ; S. 44]	22
Abb. 11: Kundenzufriedenheit - vier reale Fälle [vgl. Gra 06, S. 29].....	24
Abb. 12: Übersicht der Haftungsarten bei fehlerhaften Produkten [Lin 05, S. 533].....	27
Abb. 13: Modell eines prozessorientierten Qualitätsmanagementsystems	30
Abb. 14: Zusammenfassung der Zielstellungen von RM-Systemen	33
Abb. 15: Computer Integrated Manufacturing [Kam 95, S. 29]	36
Abb. 16: Berichterstattung über die Qualitätskosten [Her 99, S. 369].....	41
Abb. 17: Das Datenbanksystem [Gei 05, S. 44].....	45
Abb. 18: Entwurfsphasen bei der Datenbankerstellung [Per 01, S. 10].....	46
Abb. 19: Auswahl von Erhebungstechniken [Vet 98; S. 360]	47
Abb. 20: Übersicht über Weiterentwicklungen bei Datenbanksystemen.....	50
Abb. 21: Hierarchisches Modell am Beispiel der Qualitätssicherung der GMD [vgl. Gei 05, S. 53]...	51
Abb. 22: Netzwerk-Modell [vgl. Gei 05, S. 58].....	52
Abb. 23: Aufbau einer SQL-Anfrage [Per 01, S. 260].....	56
Abb. 24: Gegenwärtiger Schadensteilprozess [VWi 05, GQZ-9].....	61
Abb. 25: Neuer Schadensteilprozess [VWi 05, GQZ-9]	63
Abb. 26: Prinzip des zentralen Schadensgespräches.....	66
Abb. 27: Priorisierung der Gewährleistungskosten.....	67
Abb. 28: Schadensteilanforderung über SAGA/2	70
Abb. 29: Das konzeptuelle Modell für den Analyseprozess von	80
Abb. 30: Ausschnitt des logischen Modells für den Analyseprozess.....	86
Abb. 31: Hardwareauswahl für das DBMS.....	87
Abb. 32: Zweischichtige Datenbankanwendung mit intelligentem Client [Gei 05, S.76]	88
Abb. 33: Hauptübersicht des Programms „Feld- und Stationsschadensteile“	90
Abb. 34: Aufnahmeformular von Feldschadensteilen des Programms „Feld- und Stationsschadensteile“	91
Abb. 35: Übersicht aller im System „Feld- und Stationsschadensteile“ aufgenommenen Schadensteile	93
Abb. 36: Dokumentation der Schadensteilanalyse im Programm „Feld- und Stationsschadensteile“..	95
Abb. 37: Problemansprache entsprechend KPM-Philosophie	95
Abb. 38: Problemdefinition im Programm „Feld- und Stationsschadensteile“	96
Abb. 39: Beispiel einer graphischen Auswertemöglichkeit	99

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
B2B	Business to Business
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
CAQ	Rechnergestütztes Qualitätsmanagement (engl.: Computer-Aided-Quality-Management)
CCG-QA	Abteilung innerhalb der GMD; Qualitätssicherung – Analyse
CCG-QK/ Labor	Abteilung innerhalb der GMD; Qualitätssicherung – Kaufteile und Labor
CRM	Customer-Relationship-Management
DBMS	Datenbankmanagementsystem
DCL	Datenkontrollsprache (engl.: Data Control Language)
DDL	Datendefinitionssprache (engl.: Data Definition Language)
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität e. V.
DISS/2	Softwareprogramm von VW zur Prozessunterstützung im Autohaus; Nachfolger von DISS 1.7
DML	Datenmanipulationssprache (engl.: Data Manipulation Language)
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
ER-Modell	Entity-Relationship-Modell
ERP	Enterprise Resource Planning
FAP	Fehlerabstellprozess
FGST-Nr.	Fahrgestellnummer
FK	Fremdschlüssel
FMEA	Fehlermöglichkeits- und –einflussanalyse
FuSS	Datenbank von VW; Feld- und Stationsschadensteile
HDT	Handdatenterminal
GMD	Die Gläserne Manufaktur Dresden (Automobilmanufaktur Dresden GmbH)
GQTS	Global Quality Tracking System
GQZ-7	Abteilung innerhalb der VW AG; Standort: WOB; Produktbewährung
GQZ-9	Abteilung innerhalb der VW AG; Standort: WOB; Garantie
GW	Gewährleistung
GW-Fall	Gewährleistungsfall
i.O./ n.i.O.	in Ordnung/ nicht in Ordnung
KDNR	Kundendienstnummer
KPM	geplanter Softwareeinsatz von VW; Konzern-Problem-Management
LIMS	Softwareprogramm von VW; Labor Informations- und Management-System
LZ	Logistikzentrum der GMD/ Dresden-Friedrichstadt
MA	Mitarbeiter
Marke VW	Geschäftsfeld Volkswagen Pkw
MIS	Months in Service
MJ	Modelljahr
MS	Microsoft
NF	Normalform
OTLG	Originalteillogistik
PK	Primärschlüssel
PPS-System	Produktionsplanungs- und -steuerungssystem
ProdHaftG	Produkthaftungsgesetz
QDX	Qualitätsdatenaustausch (engl.: Quality Data Exchange)
QM	Qualitätsmanagement
QS	Qualitätssicherung
QS-Werk	Qualitätssicherung eines VW-Werks
QUASI-FI	Softwareprogramm von VW; Qualitätssicherung-, Steuerungs- und Informations-System Feld-Information
QUASI-WIM ² -Feld	Softwareprogramm von VW; Qualitätsmanagement durch Maßnahmen-dokumentation und -verfolgung
QZ	Qualitätskennzahl
RM	Reklamationsmanagement
RM-System	Reklamationsmanagementsystem/ Reklamationssystem

Verzeichnisse

SAGA/2	Softwareprogramm von VW zur Auftrags- und Gewährleistungsabwicklung
SQL	Structured Query Language
SSL	Speicherabfragesprache (engl.: Storage Structure Language)
TF	Technischer Faktor
TREAD	Transportation Recall Enhancement, Accountability and Documentation
TREND/2	Softwareprogramm von VW als Frühwarnungssystem bei Beanstandungs- schwerpunkte
TPL	Technisches Problemlösungsblatt
TSC	Technisches Service-Center von VW
UPS	United Parcel Service Inc. (Paketzustelldienst)
VW	Volkswagen AG
VWi	Interne Geschäftsinformationen der VW AG
WOB	Wolfsburg/ Hauptsitz der Volkswagen AG
WWS	Warenwirtschaftssystem

1. Einleitung

Die vorliegende Diplomarbeit befasst sich thematisch mit dem Bereich „rechnergestütztes Qualitätsmanagement“. Dabei konzentriert sie sich auf die Fragestellung nach einem geeigneten Aufbau einer Fehler-Wissens-Datenbank zur Erhöhung der Prozessqualität bei der Analyse von Feld- und Stationschadensteilen. Die praktische Umsetzung erfolgt von der Diplomandin in der Automobilmanufaktur Dresden GmbH, bekannt unter dem Namen **Gläserne Manufaktur Dresden (GMD)**, welche das Oberklassenfahrzeug Phaeton des Geschäftsfeldes Volkswagen Pkw (Marke VW) produziert.

Im nachfolgenden Unterkapitel wird das Unternehmensprofil der GMD vorgestellt. Die dabei offensichtlich werdenden Besonderheiten der Produktionsstätte, der Produktion und des Produktes sind ein zentraler Aspekt bei der anschließend beschriebenen Motivation, die zur Ausschreibung des Diplomarbeitsthemas geführt hat. Die Präzisierung der Aufgabenstellung findet im dritten Unterkapitel statt. An die Einleitung schließt sich der Hauptteil an. Er besteht aus dem zweiten bis vierten Kapitel und gliedert sich in die Bereiche Qualitätssicherung und Datenbanksysteme. Während das zweite Kapitel, basierend auf Literaturrecherchen, den aktuellen Technikstand im Reklamationsmanagement darstellt, beschäftigt sich das dritte Kapitel mit der Theorie von Datenbanksystemen. Im vierten Kapitel findet die Beschreibung der praktischen Umsetzung einer Fehler-Wissens-Datenbank für die Abteilung Qualitätssicherung in der GMD statt. Das fünfte Kapitel bildet den Schluss und fasst die Ergebnisse der Diplomarbeit noch einmal zusammen.

1.1 Die Gläserne Manufaktur Dresden

Die GMD ist die Produktionsstätte des VW-Phaeton. Sie entstand innerhalb kürzester Zeit im Zentrum der sächsischen Landeshauptstadt Dresden. Seit der Einweihung am 11. Dezember 2001 findet dort die exklusive Montage von täglich durchschnittlich 30 Limousinen statt, welches einem Produktionsvolumen von 6001 Fahrzeugen im Jahr 2005 entsprach [VW (Hrsg.) 06a, S. 39]. Die Belegschaft beläuft sich auf 400 interne und einer gleichgroßen Zahl externer Mitarbeiter.

Das Unternehmen ist rechtlich eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der Volkswagen AG. Die **Volkswagen AG (VW)**, mit einem weltweiten Marktanteil von 9,1 Prozent und einem Verkaufsvolumen von 5,2 Mio. Fahrzeugen im Jahr 2005 [VW (Hrsg.) 06a, S. 52], ist eine der führenden Automobilhersteller. Ende der 90iger Jahre hat sich der Konzern auf Initiative des früheren Vorstandsvorsitzenden und heutigen Aufsichtsratschef Ferdinand Piech zum Ziel gesetzt, die Marke VW um das Segment der Oberklassefahrzeuge zu erweitern. Der Phaeton, mit all seinen technischen Raffinessen, z. B. der „4-Zonen-Climatronic“, der „Coming and Leaving Home“-Funktion

und den aktiven Kopfstützen mit AKS-Funktion, wurde zu jenem Zweck entwickelt. Mit diesem Fahrzeug spricht die Marke VW erstmalig den Kundenkreis an, der sonst Audi, BMW und Mercedes vorbehalten war. Um die Marke VW von seinem traditionellen Bild als Golf-Massenproduzenten zu lösen, wurde bei der Konzeptionisierung der GMD auf Individualität großen Wert gelegt. Im Gegensatz zu einer herkömmlichen Automobilfabrik prägen den Charakter der GMD weitflächige Glasfronten, die es dem Besucher ermöglichen, Einblicke in die Produktion zu erhalten [Abb. 1]: „*Lautlos bewegen sich die Karossen auf schuppenartigen Bändern durch die einzelnen Fertigungsabschnitte. Weiß gekleidete Monteure passen die Bauteile mit Handschuhen ins Fahrzeug ein. Die Teile selbst entnehmen sie Warenkörben, die auf einem fahrerlosen Transportsystem über das Parkett gleiten*“ [VW (Hrsg.) 04, S. 8].



Abb. 1: Die Gläserne Manufaktur Dresden [VW (Hrsg.) 06b]

In einer luxuriösen Kundenlounge wird der Kunde von seinem persönlichen Kundenmanager beraten, während er von der zweiten Etage aus einen herrlichen Ausblick über die Produktion und die angrenzende Parkanlage genießt. Hier kann der Kunde seinen ganz speziellen Wünschen an sein zukünftiges Automobil Ausdruck verleihen. Sind diese technisch realisierbar und ist der Kunde bereit, einen entsprechenden Mehrpreis dafür zu zahlen, werden diese umgehend verwirklicht.

Der Anspruch, den Kunden einen ausgezeichneten Service zu bieten, setzt sich mit dem sogenannten Phaeton-Service auch nach dem Kauf fort. Dieser ist eine Ergänzung zum bewährten Volkswagen-Service und bietet dem Kunden umfangreiche zusätzliche Leistungen an, die sich u. a. in einer 24-h-Telefonhotline für die exklusive Kundenbetreuung äußert [VW (Hrsg.) 04, S. 75].

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die exzellente Produktqualität, die Vielzahl an Begeisterungsmerkmalen in Kombination mit der individuellen Kundenbetreuung die Unter-

scheidungskriterien sind zwischen einem Phaeton und einem anderen Fahrzeug mit einem VW-Emblem. Damit hat es die Marke VW geschafft, sich auch im Luxussegment zu positionieren.

1.2 Motivation des Diplomarbeitsthemas

Für die Gewährleistung der Produktqualität ist maßgeblich die Qualitätssicherung (QS) der GMD verantwortlich. Sie unterteilt sich in die Bereiche QS-Fertigung, QS-Kaufteile/Labor und QS-Analyse. Um die Qualität des Produkts messbar zu machen, werden Qualitätskennzahlen (QZ) gebildet. Eine bei VW häufig zum Einsatz kommende Kennzahl ist die der durchschnittlichen Schadensfälle pro Fahrzeug in den ersten 12 Monaten nach Erstzulassung (MIS = months in service). VW-Markenchef Dr. Wolfgang Bernhard fordert vom produzierenden Werk des Phaeton für das Modelljahr 2007 die Reduzierung der Kennzahl um weitere zehn Prozentpunkte zum Vorjahresmodell und signalisiert damit allzu deutlich die hohen Erwartungen, die das Management an die QS bezüglich einer kontinuierlichen Produktverbesserung stellt. Die folgende Abbildung [Abb. 2] visualisiert die erzielten QZ für das Modelljahr (MJ) 2004 und 2005 sowie die prognostizierten QZ für MJ 2006 und die zu erzielenden QZ für MJ 2007. Als Basis für die Normierung dienen die Daten für das MJ 2004.

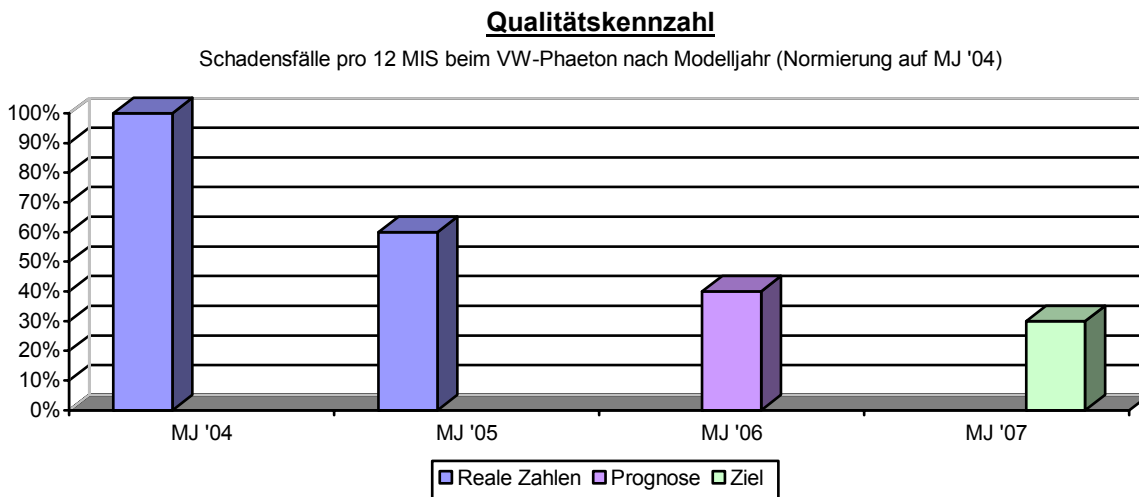


Abb. 2: Schadensfälle pro 12 MIS für die Modelljahre 2004 bis 2007 beim VW-Phaeton [VWi 06a]

Ein Ansatz, diesem Ziel gerecht zu werden, liegt in der Analyse von Feld- und Stationsbeanstandungen, die im Rahmen der Gewährleistung erfasst werden. Dabei sind unter Feldbeanstandungen vom Kunden geäußerte Fahrzeugmängel zu verstehen. Stationsbeanstandungen treten bei Fahrzeugen auf, die über mehrere Jahre an VW-internen Standorten von speziell ausge-

bildeten Fahrern getestet werden. Diese Fahrer achten auf Veränderungen im Fahrverhalten, welche auf Bauteilschäden zurückzuführen sind. Aufgrund der hohen Laufleistung werden die Fahrzeugteile wesentlich stärker beansprucht, als dies bei Kundenfahrzeugen der Fall ist. Die defekten Bauteile gelten daher als Indizes für in der Zukunft auftretende Feldbeanstandungen.

Die aus der Analyse der Schadensteile erzielten Ergebnisse werden genutzt, um Präventiv- und Abstellmaßnahmen zu definieren und zu implementieren. Je schneller dieser Analyseprozess durchlaufen wird, umso mehr potentielle Schadensfälle können vermieden werden. Dies spiegelt sich in einer verringerten QZ, reduzierten Gewährleistungskosten und einer erhöhten Kundenzufriedenheit wider. Die Geschwindigkeit kann dabei entscheidend erhöht werden, indem Daten zeitnah zur Verfügung stehen und in geeigneter Weise aufbereitet sind.

Gegenwärtig werden diese Anforderungen aufgrund sich verändernden Rahmenbedingungen nicht mehr zufrieden stellend erfüllt. Dies ist u. a. darauf zurückzuführen, dass die Schadensfallanzahl beim VW-Phaeton einen so niedrigen Wert erhalten hat, dass das Abarbeiten von Schadensfallhäufungen nicht mehr ausreichend ist. Das hohe Niveau der Produktqualität fordert deswegen die Berücksichtigung einzelner Schadensfälle bei der Analyse mit der Konsequenz einer Optimierung der Datenverfügbarkeit und Datenaufbereitung in der QS-Analyse. Dezentrale Datenerfassungssysteme verlangen häufig die Mehrfacheingabe, sie werden nicht regelmäßig gepflegt und sind nicht allen Mitarbeitern der Abteilung zugänglich. Ferner tritt bei Stationschadensteilen das Problem der Weitergabe von Verantwortungen auf. Sowohl bei Feld- als auch bei Stationschadensteilen existiert bisher kein System, welches eine einheitliche Dokumentation auf Schadensteilebene unterstützt. Die Gefahr des Datenverlustes ist damit sehr groß. Schon der Verlust einzelner Schadensteile oder deren Ergebnisse bedeutet bei einer ohnehin sehr geringen Schadensteilanzahl beim Analyseprozess einen erheblichen Qualitätsverlust.

Diese Ausgangsbasis führte zum Diplomarbeitsthema, vorhandene dezentrale Datenerfassungssysteme durch eine zentrale Abteilungsdatenbank abzulösen. Eine Präzisierung der Aufgabenstellung findet im folgenden Abschnitt statt.

1.3 Präzisierte Aufgabenstellung

Die vorliegende Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Fragestellung nach einem geeigneten Aufbau einer Fehler-Wissens-Datenbank. Unter diesem Begriff ist eine Datenbank zu verstehen, die Daten über fehlerhafte Bauteile speichert (z. B. Teilenummer, Fehlerbild, Analyseergebnis). Diese Daten erhalten einen Informationsgehalt, indem sie den Mitarbeitern der Abteilung verfügbar ge-

macht werden und in geeigneter Weise aufbereitet sind. Der Mitarbeiter hat so die Möglichkeit, die Daten zu nutzen, um aus Fehlern zu lernen, d.h. Fehler in Wissen zu transformieren. Diese Transformation kann sich z. B. in der Definition von geeigneten Präventivmaßnahmen äußern. Der Einsatz der Datenbank ist für die Abteilung QS-Analyse vorgesehen und hat zum Ziel, den Analyseprozess von Feld- und Stationsschadensteilen zu verbessern.

Die wissenschaftliche Arbeit setzt dabei inhaltlich folgende Schwerpunkte:

- ✓ Literaturrecherche zur Ermittlung des aktuellen Standes der Technik im Bereich des Reklamationsmanagements
- ✓ Darstellung des aktuellen Beanstandungsprozesses; Analyse der sich verändernden Prozessstruktur nach Einführung eines neuen Fehlerabstellprozesses
- ✓ Ermittlung der wesentlichen funktionalen, dynamischen, Informations- und Bearbeitungsanforderungen seitens der verschiedenen Benutzergruppen innerhalb der QS-Analyse an die Datenbank; Erstellung eines darauf aufbauenden konzeptuellen Modells
- ✓ Aufbau einer Fehler-Wissens-Datenbank mit **MS SQL Server 2000** und **MS SQL ENTERPRISE MANAGER** als Datenbankmanagementsystem sowie **MS ACCESS 2002** als Frontend

Im nächsten Kapitel wird mit der Ermittlung des aktuellen Standes der Technik im Bereich der Reklamationsmanagementsysteme begonnen. Dabei bilden die Ausgangsbasen Kundenzufriedenheit, Produktverbesserung, Kostenreduzierung sowie das Einhalten gesetzlicher Regelungen. In diesem Kapitel geht es darum, in Erfahrung zu bringen, welchen Stellenwert gegenwärtig Reklamationsmanagementsysteme in der Industrie besitzen und wie diese technisch und organisatorisch realisiert werden.

2. Qualitätsmanagement im Bereich Reklamationswesen

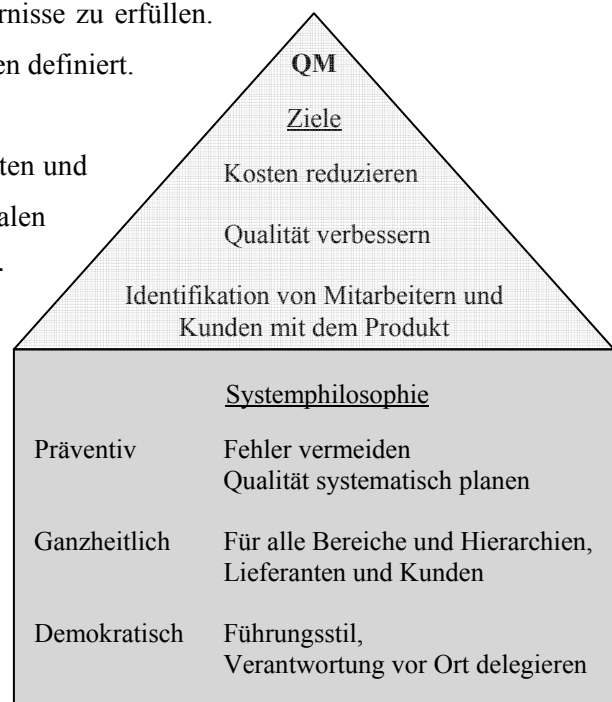
Dieses Kapitel beschäftigt sich mit dem aktuellen Technikstand des Qualitätsmanagements im Bereich des Reklamationswesens. Der nächste Abschnitt gibt zunächst eine kurze Einführung in die Begriffswelt des Qualitätsmanagements. Daran schließt sich das erste Unterkapitel 2.1 an, welches sich mit den Zielen auseinandersetzt, die Unternehmen mit der Einführung eines Reklamationsmanagementsystems erreichen können. Das Unterkapitel 2.2 stellt die Ergebnisse vor, die Literaturrecherchen im Zusammenhang mit aktuellen Einsätzen von Reklamationsmanagementsystemen ergeben haben. Dabei geht es insbesondere darum aufzuzeigen, wie die identifizierten Hauptaufgaben von dem System in der Industrie umgesetzt werden. Neben dem Ist-Stand werden im letzten Unterkapitel 2.3 sich in der Literatur abzeichnende Weiterentwicklungstendenzen aufgezeigt.

Qualität ist nach der Norm DIN 55350-11 definiert als die Gesamtheit aller Merkmale und Merkmalswerte eines Produktes oder einer Dienstleistung bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen.

Die Erfordernisse werden dabei seitens des Kunden definiert.

Die Gesamtheit aller qualitätsbezogenen Tätigkeiten und Zielsetzung wird seit 1990 durch den internationalen Ausschuss ISO/TC 176 als **Qualitätsmanagement (QM)** bezeichnet. Damit umfasst das QM sowohl die Arbeitsmittel zur Erfüllung der Qualitätsanforderungen als auch die Qualitätssicherung und die Qualitätspolitik, Qualitätsplanung und Qualitätsverbesserung [Her 99; S. 2].

Abb. 3: Ziele und Systemphilosophie des QM [Her 99; S. 8]



Zu den Zielen des QM gehören die Kostensenkung, die Qualitätserhöhung und die Identifikation von Mitarbeitern und Kunden mit den hergestellten Produkten. Damit sich daraus kein Widerspruch ergibt, müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Dazu zählt das präventive QM, z. B. in Form einer geeigneten Konstruktion oder Produktionsvorbereitung, wodurch sich Fehlern bereits im Vorfeld vermeiden lassen. Zudem sind das ganzheitliche Qualitätsdenken, welches sich z. B. in funktionsübergreifenden Handlungen äußert, sowie ein demokratischer Führungsstil in diesem Zusammenhang zu nennen [Abb. 3]. Ein Teilbereich des QM ist das **Reklamationsmanagement (RM)**. Es befasst sich mit der Kundenbetreuung bei Reklamationen inkl. der Planung, Durchführung und Überwachung

aller Maßnahmen zur Verbesserung der Kundenzufriedenheit sowie der Fehleranalyse und Ursachenbeseitigung im Unternehmen [Lin 05, S. 350]. Ist von einem **Reklamationsmanagementsystem (RM-System)** oder Reklamationssystem die Rede, so liegt der Schwerpunkt auf der organisatorischen und informationstechnischen Realisierung der genannten Aktivitäten. In dieser Ausarbeitung soll unter einer **Reklamation**, entsprechend der Norm DIN ISO 10002:2005, der „*Ausdruck der Unzufriedenheit, die gegenüber einer Organisation in Bezug auf deren Produkte zum Ausdruck gebracht wird, (...)*“ verstanden werden, welche sachlich (Beanstandung in Bezug auf einen Mangel oder Fehler) begründet ist [Tri (Hrsg.) 01].

2.1 Zielstellungen von Reklamationsmanagementsystemen

Inhalt dieses Unterkapitels ist die Identifizierung von Zielen, die mit Hilfe eines RM-Systems erreicht werden können. Nachfolgend werden diese Potentiale näher erläutert, wobei darauf hingewiesen wird, dass die isolierte Betrachtungsweise nur aus Gründen der Übersichtlichkeit angewendet wird, die Potentiale aber tatsächlich gegenseitige Schnittmengen bilden.

2.1.1. Ziel: Kundenzufriedenheit (wieder-) herstellen

Der Kunde ist ein wesentlicher Aspekt im Qualitätsmanagement. Ausgangsbasis stellt dabei die Kundenzufriedenheit dar, deren Höhe maßgeblich von dem Erfüllungsgrad der Kundenanforderungen abhängt. Gründe, weswegen die (Wieder-) Herstellung der Kundenzufriedenheit für ein Unternehmen sehr wichtig ist, werden zunächst einmal vorgestellt. Dazu zählen die Kundengewinnung sowie die Vermeidung des Verlustes der Kunden und des Images:

1. Kundengewinnung: Durch den Erwerb eines Produktes wird eine Person oder ein Unternehmen zu einem Kunden. Je nachdem, ob das Produkt das erste Mal erworben wurde oder ein Produkt durch den Kauf ersetzt wird, handelt es sich um einen Erstkauf oder einen Ersatzkauf.

Bei beiden Käufen ist es wichtig, dass die Anforderungen erfüllt werden, die der Kunde an das Produkt stellt. Dazu zählen u. a. der Preis, der mit dem Kauf verbundene Service und die Produktqualität. Bei Ersatzkäufen, zu welchen die meisten langlebigen Konsumgüter zählen, ist eine Marktsättigung in den Industriestaaten erreicht. Dazu wurde bereits im Jahr 1988 eine Studie veröffentlicht, die besagt, dass 70% der Pkw-Käufe in den USA Ersatzbeschaffungen sind [Bay 91, S.42]. Die Tendenz ist weiter steigend, wie eine von Stefan Stumpp veröffent-

liche Studie¹ aus dem Jahr 1998 für den Markt Deutschland zeigt [Stu 00, S.1]. Eine These seiner Dissertation ist, dass im Gegensatz zu einem Neukauf sich Ersatzkäufe dadurch unterscheiden, dass der Kunde bei der Bildung eines Referenzniveaus durch den wahrgenommenen Status quo des aktuell in seinem Besitz sich befindenden Produktes beeinflusst wird [vgl. Stu 00, S.17]. Damit steigen die Anforderungen des Kunden an das neue Produkt. Denn nur, wenn der Kunde erkennt, dass ein großer Qualitätsunterschied zwischen dem derzeit genutzten Produkt und den aktuell am Markt erhältlichen Alternativen existiert, wird er sich zu einem Kauf entschließen. Der Qualitätsunterschied wird dabei laut Stumpp beeinflusst vom Verschleiß, Verfall und der Veralterung des gegenwärtigen Produktes [Abb. 4]. Daraus lässt sich der Schluss ziehen, dass ein neues Produkt somit die größte Chance hat, ein vorhandenes Produkt zu ersetzen, wenn es den Qualitätsunterschied deutlich zu erkennen gibt. Als Hersteller einer Ware ist die Beeinflussung von Verschleiß und Verfall des vorhandenen Produktes eines anderen Anbieters nicht möglich. Anzusetzen ist dort für den Hersteller auf dem Gebiet der Veralterung, z. B. durch das Bereitstellen neuer Funktionen, eines neuen Designs oder der Garantie einer erhöhten Sicherheit kann ein älteres Modell schnell „alt aussehen“.

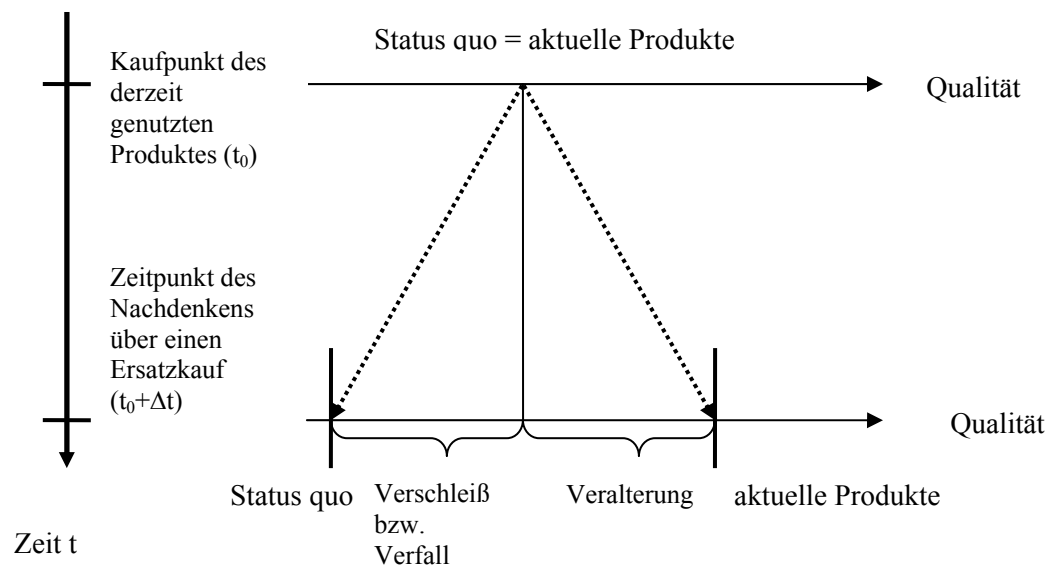


Abb. 4: Ursachen des Qualitätsunterschieds zwischen dem Status quo und aktuellen Produkten [Stu 00; S. 18]

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sowohl bei Neukäufen als auch bei Ersatzkäufen Kunden nur geworben werden können, wenn deren Anforderungen an das Produkt erfüllt werden. Aufgrund ihrer Vergleichsmöglichkeit zu dem bereits vorhandenen Produkt sind die Anforderungen bei Ersatzkäufern in der Regel deutlich höher als bei Neukäufern.

¹ Die Werte wurden von der GfK Panel Services GmbH, Nürnberg, zur Verfügung gestellt

2. Kundenverlust vermeiden: Ist ein Kunde unzufrieden, so wechselt er schneller das Produkt als ein zufriedener. Wenngleich in einer Studie von 1991 herausgefunden wurde, dass die Kundenzufriedenheit zur Händlertreue für den Bereich Automobilindustrie in einem nicht-linearen Zusammenhang steht, so ist in der entsprechenden Graphik [Abb. 5] doch sehr gut zu erkennen, dass oberhalb des oberen Schwellenwertes der Kundenzufriedenheit überproportionale Treusteigerungen erzielbar sind [Mül 91]. Treue Kunden werden wieder das Produkt kaufen oder die Dienstleistung des Händlers in Anspruch nehmen. Dieser Faktor ist besonders deshalb interessant, weil, wie schon zuvor erwähnt, die meisten langlebigen Konsumgüter Ersatzkäufe sind.

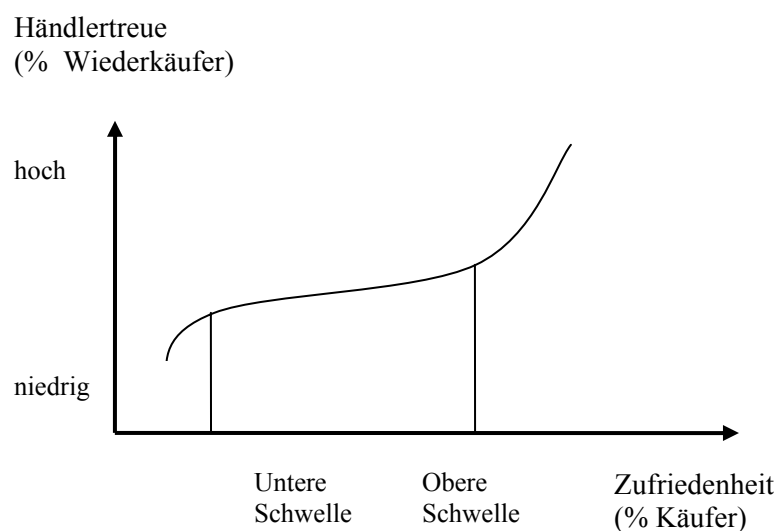


Abb. 5: Der Zusammenhang von Kundenzufriedenheit und Händlertreue mit dem Kundendienst in der Automobilindustrie [Mül 91; S.786]²

3. Image-Verluste vermeiden: Ein weiterer negativer Effekt bei unzufriedenen Kunden ist, dass diese ihre schlechten Erlebnisse an weitaus mehr Personen weitererzählen, als dies bei guten Erfahrungen der Fall ist [Mei 96, S. 14]. Negative Mund-zu-Mund-Propaganda schädigt das Image des Unternehmens, wodurch potentielle Kunden verloren gehen. Um ein Vielfaches vergrößert wird der Schaden, wenn die Verbreitung der Information durch den Einsatz von Medien erfolgt, da auf diese Weise weitaus mehr Personen erreicht werden können. Folglich muss das Unternehmen, um das Image wiederherzustellen, viel Zeit und Geld investieren. Dass dies viele Millionen Euro kosten kann, zeigte die Einführung der Mercedes-A-Klasse 1997: Beim Fahrdynamiktest (Elchtest) überschlugen sich mehrere Testfahrzeuge. Schuld daran war eine falsch ausgelegte Hinterachse. Durch hohe Investitionen in das serienmäßige

² In: [Sim 95, S. 47]

elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) und eine entsprechende Vermarktung haben sie es inzwischen geschafft, ihren negativen Ruf als „Kippelauto“ loszuwerden.

Kundenanforderungen ⇔ Kundenzufriedenheit

Nachdem die Bedeutung zufriedener Kunden für das Unternehmen eingehend analysiert worden ist, wird nun der Zusammenhang zwischen Kundenzufriedenheit und Kundenanforderungen untersucht. Zu diesem Zweck wird das von Dr. Noriaki Kano, Professor an der Universität Tokio, im Jahr 1978 vorgestellte Modell herangezogen. Dieses differenziert zwischen drei Anforderungsarten: Grundforderungen, Qualitäts- und Leistungsforderungen sowie Forderung nach Begeisterungsmerkmalen [Abb. 6]. Wesentliche Eigenschaften dieser Anforderungsarten sind in der Abbildung [Abb. 7] komprimiert zusammengefasst.

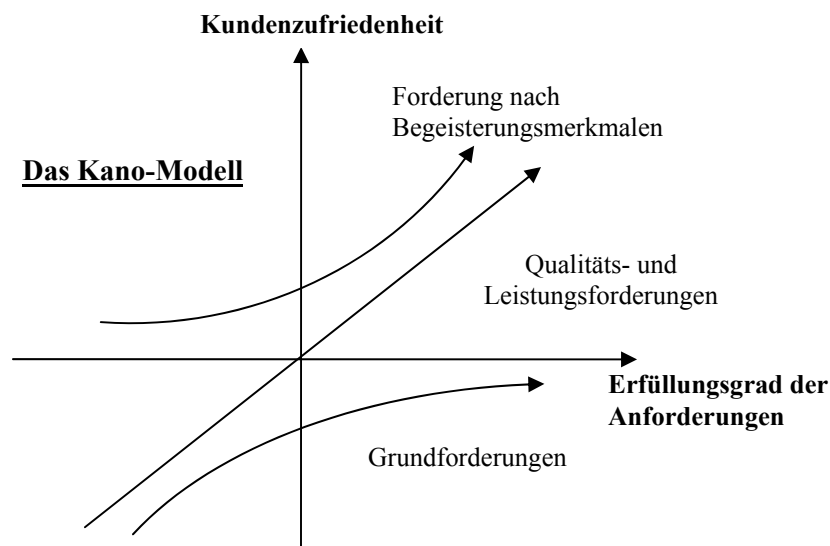


Abb. 6: Visualisierung des Kano-Modells [Kam 95, S. 99]

Die Gesamtzufriedenheit des Kunden setzt sich dabei aus dem Zufriedenheitsgrad aller Forderungen zusammen. Unwesentlich ist, ob es sich bei den Forderungen um eine Haupt- oder Nebenleistung bzw. materielle oder immaterielle Leistung handelt [Mei 96, S. 19]. Das Messen von Kundenzufriedenheit ist hierbei eine besondere Herausforderung. Dies lässt auch die Norm DIN EN ISO 9000:2005 in der zweiten Anmerkung bei der Definition von Kundenzufriedenheit erkennen. Diese besagt, dass „selbst wenn Kundenanforderungen mit dem Kunden vereinbart und erfüllt worden sind, bedeutet dies nicht notwendigerweise, dass die Kundenzufriedenheit damit sichergestellt ist.“

Anforderungsarten	Grundforderungen	Qualität und Leistung	Begeisterungsmerkmale
<u>Einfluss auf die Kundenzufriedenheit</u>			
Bei niedrigem Erfüllungsgrad der Anforderungen	↑	↑	↓
Bei hohem Erfüllungsgrad der Anforderungen	↓	↑	↑
<u>Ermittlung der Anforderungen</u>			
Schwierigkeitsgrad	←	↓	↑
<u>Beispiel</u>			
Automobilindustrie: VW-Phaeton	Fahrtüchtigkeit	Leistung des Motors*	Solardach**

* z. B. V6, V8 und W12

** Energiegewinnung zur Innenraumkühlung

↑	hoch/ stark
←	mittel
↓	gering/ schwach

Abb. 7: Gegenüberstellung der drei Anforderungsarten nach dem Kano-Modell

Die Rolle des RM-Systems zur (Wieder-) Herstellung der Kundenzufriedenheit

Ein RM-System kann bei der Ermittlung von Anforderungen des Kunden an das Produkt und dessen Zufriedenheitsgrades ein hilfreiches Instrument sein. Damit lässt sich die „Black Box“ [Abb. 8] beseitigen, zu deren Informationsgehalt Außenstehende sonst keinen Zugriff erhalten.

Messung der Kundenzufriedenheit: Zur Bestimmung der Zufriedenheit können z. B. Beschwerdeschreiben, die Anzahl an erfassten Gewährleistungsfällen oder Werkstattbesuchen als Bewertungsgrundlage herangezogen werden, wenngleich bekannt ist, dass die Rate der sogenannten „Unvoiced Complaints“ von einer unbekanntem Größe ist [Sim 95; S. 43, S. 280]. Diese Reklamationen können, abhängig davon auf welcher Anforderungsart sie basieren, entsprechend Abbildung [Abb. 7] gewichtet werden. Bei dem Käufer eines neuen Fahrzeuges, von dem man nur weiß, dass dessen Motor bereits nach zwei Wochen versagte, sollte mit einer sehr hohen Unzufriedenheit gerechnet werden. Die hohe Unzufriedenheit resultiert aus dem Nichterfüllen einer Grundforderung. Weiß das Unternehmen um diese Unzufriedenheit,

so ist es in der Lage, entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, um dieser entgegenzuwirken.

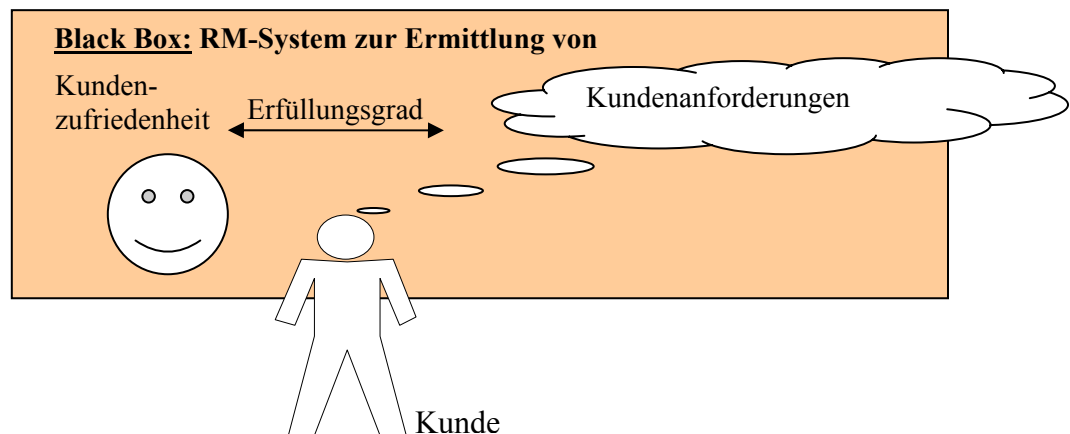


Abb. 8: Black Box: RM-System zur Ermittlung von der Zufriedenheit des Kunden und dessen Anforderungen an ein Produkt

Ermittlung von Kundenanforderungen: Zudem können aus Beanstandungen Forderungen an das Produkt abgeleitet werden: Für die Ermittlung der Anforderungen unterscheidet die Literatur zwischen der Primär- und Sekundärerhebung [Kwa 97]. Zur Bestimmung der Forderungen nach Leistung und Qualität eignen sich Primärerhebungstechniken, z. B. Befragungen und Beobachtungen, da dem Kunden bewusst ist, dass diese Anforderungen verschieden stark realisiert werden können. Bei der Sekundärerhebung wird auf vorhandenes Informationsmaterial zurückgegriffen. Diese ist notwendig, z. B. für das Ermitteln von Forderungen nach Begeisterungsmerkmalen, da sie vom Kunden nicht explizit geäußert werden (können): Denn der Kunde weiß nicht, was er gerne haben wollen würde. Eine Sekundärerhebungstechnik stellt die Analyse von Kundenbeanstandungen und Produktinstandhaltungsaktivitäten dar. Anhand folgenden fiktiven Beispiels soll dies erklärt werden: Einige Kunden beanstanden, Verfärbung auf ihrem Fahrersitz. Anschließend durchgeführte Analysen ergeben, dass die Flecken durch das Verschütten von Getränken verursacht worden und somit keine Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller gelten zu machen sind. In einem geeigneten RM-System werden diese Informationen auch als Grundlage für die Ausarbeitung von Produktmerkmalen und Produktleistungen innerhalb der Wertschöpfungskette (z. B. mit den Qualitätstechniken FMEA und House of Quality) genutzt. Vielleicht waren diese ungerechtfertigten Beanstandungen der Grund dafür, weswegen wir heutzutage in vielen Fahrzeugen Getränkehalter vorfinden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der Einsatz eines RM-Systems eine geeignete Methode darstellt, um den Grad der Kundenzufriedenheit und die Anforderungen an

das Produkt seitens des Kunden zu ermitteln. Mit dem Wissen darüber ist das Unternehmen in einer wesentlich günstigeren Wettbewerbssituation.

2.1.2. Ziel: Produktqualität verbessern

Die kontinuierliche Verbesserung der Qualität eines Produktes ist eine wesentliche Voraussetzung zur langfristigen Sicherung des Fortbestandes eines Unternehmens. Diese Korrelation verdeutlicht das Reaktionsmodell von W. Edwards Deming [Abb. 9]. Deming ist davon überzeugt, dass dieses Ziel nur über den Ansatz der ständigen Verbesserung der Qualität erreicht werden könne.

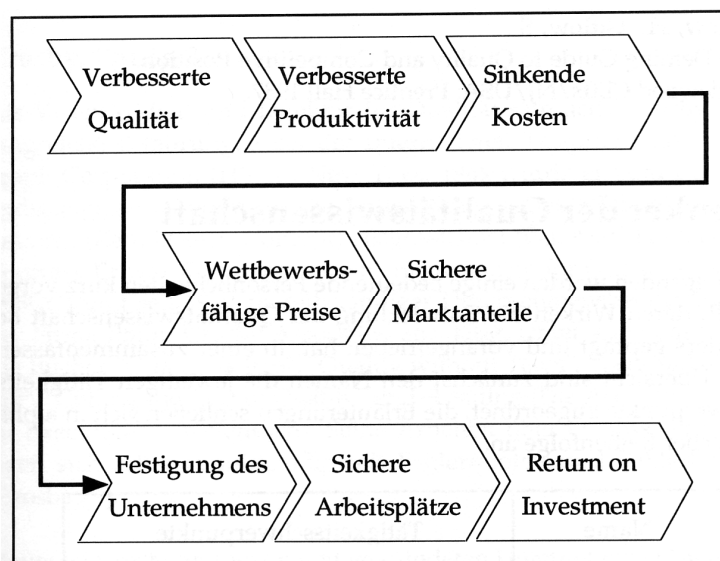


Abb. 9: Die Kettenreaktion nach Deming [Kam 95, S. 35]

Im Bereich der sicherheitsrelevanten Produkte erhält der Aspekt „Produktqualität verbessern“ eine zusätzliche Dimension. Dazu zählen Automobilzulieferer von Airbags und Sicherheitsgurten genauso wie Hersteller von medizintechnischen Produkten. Neben dem auch hier geltenden Grund des Strebens nach Profitmaximierung wissen diese Hersteller um die hohe Verantwortung, die sie gegenüber dem Endanwender haben. Insbesondere Produkte im medizintechnischen Bereich verdeutlichen diese Paradoxe: Statt Leben zu retten, bringt ein fehlerhaftes Produkt Leben in Gefahr. Die Bedeutung der Früherkennung möglicher Fehlerquellen ist damit um den **Faktor „Mensch“** erhöht.

Die Rolle des RM-Systems zur Verbesserung der Produktqualität

In der Wertschöpfungskette geben zurückfließende Informationen eine Aussage über die Qualität des Produktes und der vorangegangenen Prozesse. Diese Informationen lassen sich daher gut zur Definition und Einleitung von Verbesserungsmaßnahmen verwenden. Der Kunde wird somit als „Kompetenzquelle zur Optimierung der Unternehmensabläufe und Produkte genutzt“ [Die 01]. Dieses Feedback seitens des Kunden ist vor allem in dem Fall absolut notwendig, wenn der praktische Einsatzfall des Produktes nicht exakt abgebildet werden kann.

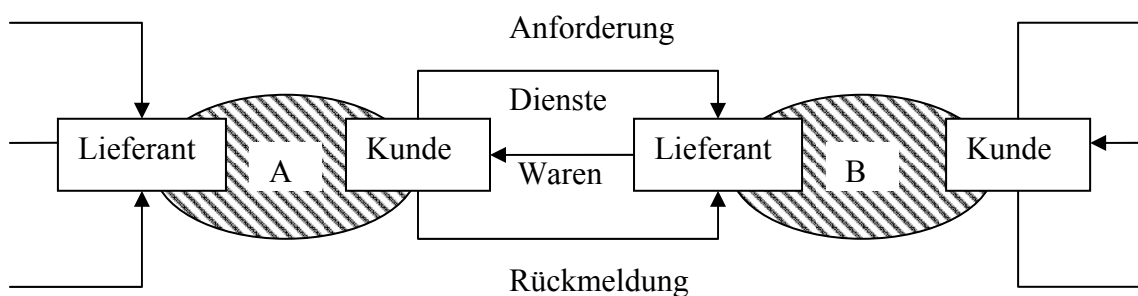


Abb. 10: TQM-Grundmodell: Kunden-Lieferanten-Beziehung [Fre 94 ; S. 44]

Seit der Einführung der Methode des Total-Quality-Managements in die Welt des Qualitätsmanagements wird der Begriff Kunde, zu dem traditionell nur der externe Kunde gehört, um „interne Kunden“ ergänzt. Bei internen Kunden handelt es sich um jeden Empfänger eines materiellen oder immateriellen Ergebnisses eines Prozesses innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette. Danach ist jeder in der Wertschöpfungskette Kunde und Lieferant zugleich [Abb. 10]. Dies entspricht auch der Definition nach Norm DIN EN ISO 9000:2005, die besagt, dass ein Kunde eine Organisation oder Person ist, die ein Produkt erhält. Der Kunde könne dabei ein Außenstehender sein oder der Organisation angehören. Mit einem guten RM-System ist es möglich, beide Reklamationsarten (externe und interne Reklamationen) zu erfassen und die entsprechenden Daten zu nutzen, um alle Leistungen innerhalb des Wertschöpfungsprozesses zu verbessern. Als Beispiele werden an dieser Stelle die Lieferantenbewertung und der After-Sales-Service genannt.

Beispiel: Lieferantenbewertung

Ziel des Informationsrückflusses ist bei einigen Unternehmen die Bewertung von Lieferanten. Neben dem Preis sind dabei die Termin- und Mengentreue sowie die Produktqualität entscheidend. Da es die Aufgabe der Beschaffung ist, Lieferanten zu ernennen, ist es wichtig, dass diese Abteilung über Erfahrungen aus vorangegangenen Transaktionen mit den ent-

sprechenden Lieferanten informiert wird. Dafür werden im Qualitätsmanagement häufig Qualitätskennzahlen zur Lieferantenbewertung verwendet. Die Wareneingangskontrolle als Messlatte reiche da jedoch nicht aus, so Thomas König und Ulrike Lehnhof von der Siemens AG [Kön 02]. Grund dafür sei, dass Produktfehler häufig erst bei der Montage oder vom Endverbraucher bemerkt würden. Diese Informationen gelte es daher, über den gesamten Wertschöpfungsprozess zu sammeln. Erst dann sei das Unternehmen in der Lage, den Lieferanten bewerten zu können. Dass dies ein entscheidender Baustein für die Verbesserung von Produkten und damit für die Reduzierung von Reklamationen seitens externer Kunden ist, davon ist u. a. der ausgebildete DGQ-Fachauditor Hans-Peter Stienen überzeugt [Sti 01].

Beispiel: After-Sales-Service

Eine Produktinstandhaltungsmaßnahme ist das Auffüllen von Kältemittel in die Klimaanlage eines Fahrzeuges. Dies kann von der Werkstatt reaktiv oder aktiv erfolgen. Im ersten Fall hat der Kunde bereits eine Beanstandung geäußert, z. B., dass die Kälteleistung zu gering ist. Im zweiten Fall wird einer Beanstandung zuvorgegriffen, indem frühzeitig der Fehler behoben wird. Unabhängig davon, wie die Tätigkeit erfolgt, können aus ihnen wertvolle Informationen für die Fahrzeughersteller gewonnen werden. Weist das Produkt z. B. Anomalien im Wartungsintervall auf, so können anschließende Analysen Hinweise auf Fehlkonstruktion geben. Eine besondere Herausforderung stellt dort die Kooperation zwischen Produktherstellern und den Personen dar, denen die Verantwortung der Inspektion, Wartung und Instandsetzung des Produktes übertragen worden ist. Da die Instandhaltungsbetriebe in der Regel eigenständig vom Hersteller sind, sind dort die Anforderungen an das RM-System bezüglich eines schnellen und sicheren Informationsaustauschs besonders hoch.

Der gesteuerte Informationsrückfluss innerhalb eines RM-Systems kann zur Verbesserung von Produkten genutzt werden. Ein verbessertes Produkt reduziert bereits im Vorfeld Reklamationen auf ein Minimum. Dieses ist wiederum unmittelbar an die Erhöhung der Kundenzufriedenheit und den Aspekt Kostenreduzierung geknüpft.

2.1.3. Ziel: Reklamationskosten reduzieren/ bestimmen

Der Einsatz von RM-Systemen ist bei vielen Unternehmen mit dem Ziel der Bestimmung und Reduzierung von Reklamationskosten verknüpft. Als Grundlage der nachfolgenden Überlegungen werden, analog der Differenzierung nach Klaus Graebig vom Deutschen Institut für Normungen e. V., Reklamationen in vier Fälle unterteilt [vgl. Gra 06]. Aufgestellt wird die These, dass in drei Fällen den Hersteller Kosten erwarten. Diese Fälle sind in Abbildung

[Abb. 11] rot markiert. Nachfolgend wird die These begründet und erläutert, inwieweit ein RM-System zur Kostenreduzierung und –bestimmung geeignet ist.

	Zufriedener Kunde	Unzufriedener Kunde
Produkt fehlerfrei	Kundenmeinung positiv und richtig	Kundenmeinung negativ und falsch
Produkt fehlerhaft	Kundenmeinung positiv und falsch	Kundenmeinung negativ und richtig



-  Der Hersteller muss keine Kosten erwarten
-  Der Hersteller muss Kosten erwarten

Abb. 11: Kundenzufriedenheit - vier reale Fälle [vgl. Gra 06, S. 29]

Ein unzufriedener Kunde reklamiert ein fehlerfreies Produkt

Anfallende Kosten: Dieses verursacht für das Unternehmen Kosten, z. B. Analyse- und Bearbeitungskosten der Reklamation, Werkstattaufenthalte sowie Kosten für das Ersatzprodukt/ Reparatur.

Kostensparnisse durch RM-System: Kosten lassen sich dort verringern, indem ungerechtfertigte Reklamationen identifiziert werden. Diese können dann dem Kunden rückbelastet werden. Dafür ist das Erfassen aller angefallenen Kosten essentiell, welches ein geeignetes RM-System realisieren kann. Möchte das Unternehmen die Kundenzufriedenheit nicht aufs Spiel setzen, kann mit einem geeigneten RM-System auch ein anderer Weg gegangen werden: Die Daten können genutzt werden, um ungerechtfertigte Reklamation zu analysieren. Stellt sich z. B. heraus, dass der Einsatzbereich des Produktes nicht entsprechend der Spezifikation war, so kann diese Information dazu verwendet werden, um mit dem Kunden darüber zu sprechen. Dies hat die Effekte, dass die Kunden-Lieferanten-Beziehung intensiviert wird und ungerechtfertigte Reklamationen sich in der Zukunft reduzieren. Im Fall der Cherry Mikroschalter GmbH konnten auf diese Art in wenigen Jahren der Anteil ungerechtfertigter Reklamationen von 50% auf 25% reduziert werden [Hau 02].

Ein unzufriedener Kunde reklamiert ein fehlerhaftes Produkt

Anfallende Kosten: Der zweite kostenintensive Fall stellt berechnigte Kundenreklamationen dar, die auf ein fehlerhaftes Produkt zurückzuführen sind. Die Folgen fehlerhafter Produkte spiegeln sich direkt wider in den Kosten für die zivilrechtliche Haftung in Form der vertraglichen und gesetzlichen Produkt- und Gewährleistungshaftung. Marktbeobachter wie Christina

Grötzer, Solution Expert Business Consulting Services, IBM, schätzen die Garantiekosten pro Auto auf etwa 500 Euro im Jahr mit steigender Tendenz [IBM (Hrsg.) 05].

Kostenersparnisse durch RM-System: Muss das Unternehmen für ein fehlerhaftes Produkt finanziell aufkommen, so kann es durch eine schnelle und adäquate Reaktion auf Basis eines geeigneten Reklamationsmanagementsystems u. U. zumindest weitere Kosten und strafrechtliche Konsequenzen abwenden. Zudem kann ein Informationsrückfluss zu den verantwortlichen Abteilungen dafür sorgen, dass die Ursache des Fehlers aufgedeckt wird. Das Definieren und Implementieren geeigneter Maßnahmen kann dann sicherstellen, dass zukünftige Produkte fehlerfrei ausgeliefert werden.

Ein zufriedener Kunde reklamiert ein fehlerhaftes Produkt nicht

Anfallende Kosten: Im dritten Fall ist der Kunde mit der Ware zufrieden, obwohl das Produkt defekt ist. Folglich wird er das Produkt auch nicht reklamieren und verursacht damit kurzfristig für den Produkthersteller keine Kosten. Dies kann sich jedoch ändern, wenn z. B. der Kunde nicht der Endverbraucher ist, der Endverbraucher den Fehler jedoch bemerkt. Nicht erkannte Fehler in der Wareneingangsprüfung oder ein Nicht-Erfüllen der Qualitätssicherung beim Lieferanten können die Ursache dafür sein. Wer die anfallenden Kosten dann übernehmen muss, regelt die seit dem im Januar 2002 in Kraft getretene Schuldrechtsreform neu. Der darin vereinbarte Unternehmensrückgriff besagt, dass Zulieferer noch fünf Jahren nach dem Verkauf der Produkte an den Hersteller mit Gewährleistungsansprüchen rechnen müssen [Ott 03]. Inwieweit das auf die gesamte Wertschöpfungskette übertragbar ist, sind sich Rechtsexperten jedoch uneinig. Die Kosten für fehlerhafte Zündspulen in Autos der Marken VW, Audi, Seat und Skoda im Jahr 2003, welche zu Werkstattaufenthalten von 850.000 Fahrzeugen führten, wurden zumindest damals weitestgehend an die Zulieferer weitergeleitet [Ott 03].

Fest steht, dass fehlerhafte Produkte sehr häufig während ihrer Lebensdauer als solche erkannt werden und damit verbunden Kosten für den Hersteller verursachen. Die Anzahl der Kunden, die mit einem fehlerhaften Produkt über dessen gesamte Lebensdauer zufrieden sind, bildet daher eine Minderheit.

Kostenersparnisse durch RM-System: siehe: „Ein unzufriedener Kunde reklamiert ein fehlerhaftes Teil“

Kostenbestimmung von Reklamationen

Für alle drei Fälle gilt, dass ein geeignetes RM-System auch zur Kostenbestimmung angefallener Reklamationen ein geeignetes Instrument darstellt. Analog des Informations-

rückflusses ist auch hier das Erfassen aller Daten die Hauptaufgabe des Systems. Diese Daten, in geeigneter Weise aufbereitet, können dann u. a. bei folgenden Aktivitäten eine Hilfe sein:

- **Verbesserungspotentiale identifizieren:** Mit diesen Daten kann eine exakte Aussage über die Kostenzusammensetzung getätigt werden (z. B. Analysekosten, Produktersatzkosten, Kosten für Ersatzfahrzeug). Diese ist hilfreich für das Qualitätsmanagement, um die größten Verbesserungspotentiale in der Wertschöpfungskette zu identifizieren.
- **Produktkalkulation:** Diese Informationen eignen sich sehr gut, um sie in zukünftige Produktkalkulationen mit einfließen zu lassen [Küh 01]. Der Informationsrückfluss zum Controlling kann so sicherstellen, dass bei dem Verkauf weiterer Produkte die Gewinneinbußen bereits Berücksichtigung finden.

Anmerkung: Der Einsatz eines RM-System verursacht jedoch auch Kosten. Zu nennen seien die einmaligen Kosten, z. B. für die Hard- und Software, die Projektplanung und die anschließende Mitarbeiterschulung, sowie laufende Kosten, z. B. für die Datenerfassung und die Wartung des Systems. Es wird daher eine individuelle Kosten-Nutzen-Analyse empfohlen, bevor ein RM-System in die Unternehmensstruktur implementiert wird.

2.1.4. Ziel: Gesetze und Normen einhalten

In diesem Unterkapitel werden die juristischen Aspekte des Qualitätsmanagements behandelt, die den Einsatz von Reklamationssystemen rechtfertigen. Als Vertreter aller gesetzlichen und vertraglichen Anforderungen sowie Normen werden die gesetzliche Haftung im Rahmen der Produkt- und Gewährleistungshaftung sowie die Anforderungen entsprechend der Zertifizierung nach Norm DIN EN ISO 9001:2000 herangezogen.

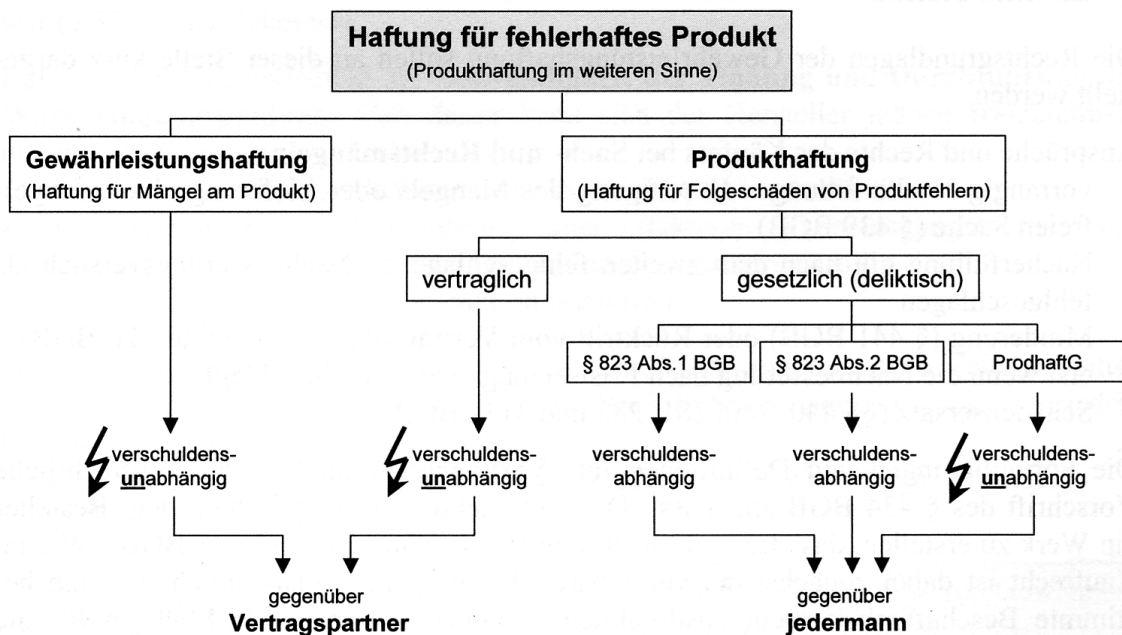


Abb. 12: Übersicht der Haftungsarten bei fehlerhaften Produkten [Lin 05, S. 533]

Gesetzliche Haftung

Die gesetzliche Haftung für fehlerhafte Produkte unterteilt sich in die Gewährleistungshaftung und in die Produkthaftung. Die Abbildung [Abb. 12] liefert eine Übersicht der Haftungsarten.

Gewährleistungshaftung: Die Gewährleistungshaftung regelt vertraglich die Verantwortlichkeit des Verkäufers hinsichtlich eines frei von Sach- und Rechtsmängeln gelieferten Produktes (Haftung für Mängel am Produkt). Sind Sach- bzw. Rechtsmängel nachweisbar, so hat der Käufer die im BGB gesetzlich verankerten Optionen der Wandelung, der Minderung, des Vertragsrücktritts, der Nachlieferung sowie Nachbesserung. Besitzt das Produkt zugesicherte Eigenschaften nicht, so hat der Käufer den Anspruch auf Schadensersatz wegen Nichterfüllung. Die gesetzliche Verjährungsfrist von Gewährleistungsansprüchen (§ 478 BGB) ist für alle Neuprodukte zwei Jahre und für Gebrauchsgüter ein Jahr, sofern ein Verbrauchsgüterkauf vorliegt. Neben der gesetzlich geregelten Gewährleistung kann der Handel darüber hinaus Zusicherungen an den Kunden in Form einer Garantie machen [Lin 05, S. 353].

Rolle des RM-Systems für die Gewährleistungshaftung:

- **Qualitätsbeurteilung:** Wichtige Maßnahmen für den Käufer einer Ware sind die Planung und Durchführung von Wareneingangskontrollen und nachgelagerten Qualitätsbeurteilungen. Denn bei einem Vertrag zwischen Kaufleuten hat der Käufer die Ware unverzüglich zu untersuchen. Werden daraufhin keine Mängel gemeldet, so gilt die Ware vom Käufer als genehmigt. Ein RM-System kann dazu beitragen, dass es

zu keiner Annahme defekter Ware kommt, indem es z. B. Arbeitsabläufe und Prüfverfahren definiert und bei negativen Zeugnissen der Qualitätsbeurteilung sofort dem Lieferanten darüber informiert. Um die Wareneingangskontrolle zu umgehen, werden auch häufig Qualitätssicherungsvereinbarungen mit dem Lieferanten abgeschlossen. Für den Lieferanten wiederum kann ein RM-System eine Rückverfolgung des Produktes ermöglichen. Der Nachweis über die gelieferte Qualität kann dazu dienen, Gewährleistungsansprüche abzuweisen. Dies gilt auch für die Beweislastumkehr, die bei dem Verkauf eines Produktes an eine Privatperson in Kraft tritt.

- **Erfüllung der Verpflichtung:** Beim Kunden aufgetretene Gewährleistungsfälle sind schnellstmöglich zu beheben, so dass die dadurch entstehenden Aufwandsentschädigungen durch Folgekosten aufgrund des Nichterfüllens einer vertraglich geregelten Leistung gering bleiben. Damit keine Reklamation in Vergessenheit gerät, eignet sich auch hier ein entsprechendes RM-System.

- **Marktbeobachtungen:** Eine weitere Maßnahme stellt das aktive Beobachten eines im Einsatz sich befindenden Produktes durch das Sammeln und Auswerten aller verfügbaren Informationen dar. Bestens geeignet dafür ist der konsequente Einsatz eines RM-Systems, welches z. B. bei einer bestimmten Reklamationsanzahl automatisch darauf hinweist.

Gesetzliche Produkthaftung

Die Produkthaftung regelt die Verantwortung des Herstellers bezüglich Folgeschäden, die ein fehlerhaftes Produkt verursacht hat. Unterschieden wird dabei zwischen den verschuldungsabhängigen und verschuldungsunabhängigen Haftungsgründen. Bei Ersterem können gegenüber dem Hersteller nur Ansprüche erhoben werden, wenn „ (...) ihn in seinem Unternehmensbereich ein diesbezügliches Verschulden trifft“ [Lin 05, S. 536]. Aufgrund dessen spielt dort die Rückverfolgbarkeit der Produkte eine besondere Rolle. Bei der gesetzlichen Produkthaftung nach dem Produkthaftungsgesetz handelt es sich um eine verschuldungsunabhängige Regelung. Durch die Verschuldungsunabhängigkeit wird der Hersteller eines Endproduktes damit gesamtschuldnerisch für zugelieferte Teile. Sie kann in Anspruch genommen werden, wenn das Leben, die Gesundheit oder der Besitz einer Person durch das Produkt verletzt worden ist. Nach § 10 ProdHaftG beträgt der Haftungshöchstbetrag für Personenschäden 85 Millionen €.

Rolle des RM-Systems für die gesetzliche Produkthaftung:

- **Rückverfolgbarkeit:** Bei einem das gesamte System umfassendem rechnergestützten QM kann die Rückverfolgbarkeit eines reklamierten Produktes gewährleistet werden [Flu 02]. Tritt der Fall der Produkthaftung nach § 823 Abs. 1 oder Abs. 2 BGB ein, so kann z. B. über die Seriennummer des Produktes schnell festgestellt werden, wann, wie und von wem das Produkt geprüft worden ist. So können in Fällen von Haftungs- und Gewährleistungsansprüchen durch den Nachweis der ausgelieferten Produktqualität diesen entgegengewirkt werden [VDA (Hrsg.) 98-1, S.15]. Dafür ist es wichtig, dass das Qualitätsmanagementsystem des Unternehmens diese Informationen bereithält und das RM-System über eine Schnittstelle Zugriff auf sie hat.

- **Null-Fehler-Produktion:** Für jegliche Art der gesetzlichen Haftung aber insbesondere auch für die ProdHaftG kann sich ein Unternehmen durch die praktische Umsetzung einer Null-Fehler-Produktion vor Kosten in Milliardenhöhe schützen. Das RM-System kann dafür ein hilfreiches Instrument sein, indem es zur ständigen Qualitätsverbesserung Einsatz findet (siehe Punkt „Produktqualität verbessern“). Insbesondere dem internen Informationsrückfluss kommt dort ein hoher Stellenwert zu. Dieser beinhaltet auch den Aspekt der Lieferantenbewertung. Ohne die Existenz von fehlerhaften Produkten können Haftungsansprüche seitens Endverbraucher vollkommen ausgeschlossen werden.

Zertifizierung nach Norm DIN EN ISO 9001:2000

Regelung: Die Norm DIN EN ISO 9001:2000 ist ein international und branchenübergreifend bekannter und anerkannter Kompetenznachweis für Unternehmen. Zu den Vorteilen der Implementierung der Richtlinien in die Unternehmensstruktur gehören die Verbesserung der Wettbewerbssituation gegenüber nicht zertifizierten Mitbewerbern, eine höhere Behördenakzeptanz sowie die Zertifizierung als öffentlichkeitswirksames Marketinginstrument [Her 96, S. 3]. Um sich diese Vorteile nicht entgehen zu lassen, ist die Erfüllung der Norm DIN EN ISO 9001:2000 Voraussetzung, welche eine ständige Verbesserung des Qualitätsmanagementsystems fordert [Abb. 13]. Der Regelkreis beinhaltet dabei die Verantwortung der Leitung, das Management der Ressourcen, die Produktrealisierung sowie die Messung, Analyse und Verbesserung. Der Schwerpunkt für den Einsatz von RM-Systemen liegt in letzterem Bereich. Wie die Anforderungen der Norm im Unternehmen praktisch umgesetzt werden, obliegt dabei allein dem Unternehmen.

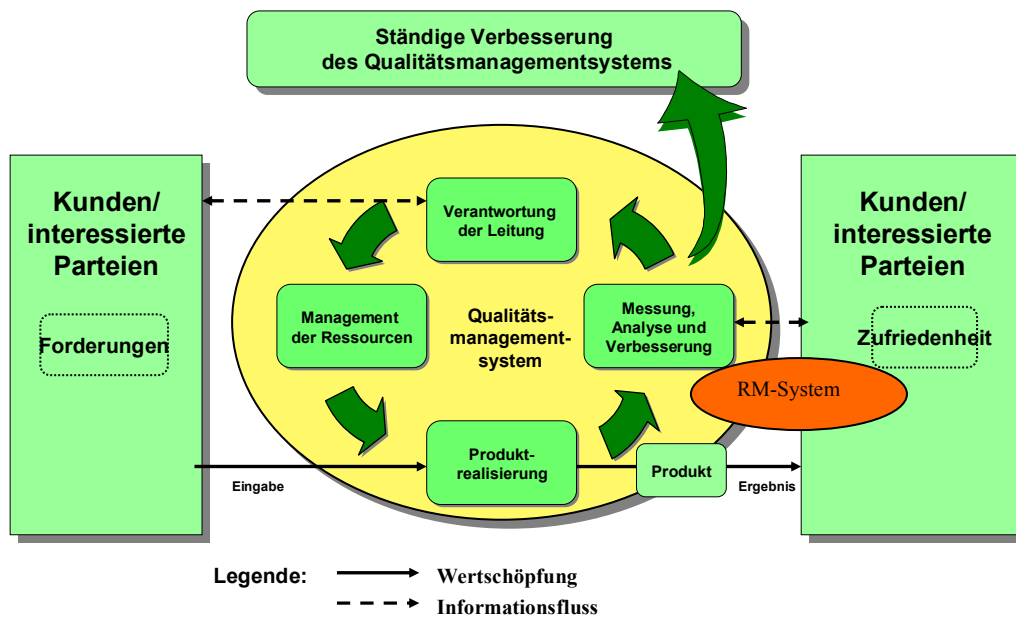


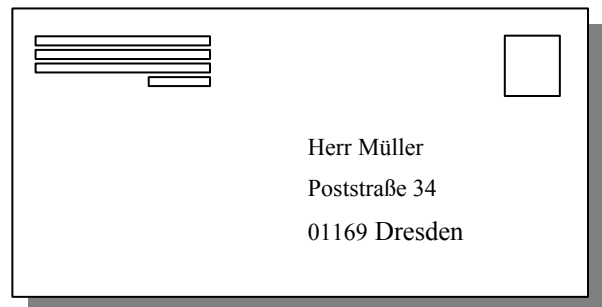
Abb. 13: Modell eines prozessorientierten Qualitätsmanagementsystems
[vgl. Norm DIN EN ISO 9001:2000, S. 13]

Rolle des RM-Systems für die Zertifizierung: Der Einsatz eines RM-Systems im Unternehmen kann einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, um die Forderungen der Norm zu erfüllen. Nachfolgend wird anhand von vier Forderungen der Norm DIN EN ISO 9001:2000 gezeigt, wie diese Unterstützung seitens eines RM-Systems aussehen kann.

- **Messung, Analyse und Verbesserung/ Datenanalyse:** Die Organisation muss geeignete Daten ermitteln, erfassen und analysieren, um die Eignung und Wirksamkeit des Qualitätsmanagementsystems zu überprüfen. Die genutzten Daten müssen dabei u. a. Informationen zu der Kundenzufriedenheit und der Erfüllung der Produkthanforderungen liefern. (8.4)
→ **Bsp.:** Bei der Erfassung einer externen Reklamation kann ein RM-System diese Forderung unterstützen, indem die einzugebenden Datenfelder eines Formulars entsprechend ausgelegt sind. So kann z. B. das System von Kundendienst fordern, dass neben dem Reklamationsgrund auch der Grad der Unzufriedenheit des Kunden anzugeben ist. Eine einheitliche Skala hilft bei einer anschließenden statistischen Auswertung. Alternativ eignen sich die erfassten Reklamationsdaten auch zur Analyse seitens der Mitarbeiter aus der Qualitätssicherung. Diese können dann die Kundenzufriedenheit aufgrund ihres Erfahrungsschatzes und dem Einbezug der Anforderungsart (siehe 2.1) abschätzen.

- **Produktrealisierung/ Kommunikation mit dem Kunden:** Die Organisation muss wirksame Regeln für die Kommunikation mit den Kunden bei Rückmeldungen von Kunden einschließlich Kundenbeschwerden festlegen und verwirklichen. (7.2.3c)
→ **Bsp.:** In einem RM-System können Ereignisse definiert werden, die beim Eintreten Selbiger eine Aktivität auslösen. Ein solches Ereignis kann z. B. das Erstellen einer Reklamation darstellen. Wird z. B. eine externe Reklamation seitens eines privaten Kunden über eine Kundenhotline erfasst, so kann das System darauf automatisch eine E-mail oder Brief erstellen, die den Kunden über den erfolgreichen Reklamationseingang informiert (siehe nachfolgendes Beispiel). Die Rückmeldung hat den positiven Nebeneffekt, dass dem Kunden das Gefühl gegeben, sein Anliegen ernst genommen wird, wodurch sich die Kunden-Lieferanten-Beziehung verbessert.

Beispiel einer Rückmeldung beim Eingang einer Reklamation



Sehr geehrter Herr Meier,

Wir haben Ihre Reklamation bezüglich des Produktes XX am 20.07.2006 erhalten. Wir bitten Sie, eventuell entstandene Unannehmlichkeiten zu entschuldigen.

Mit der Bearbeitung der Reklamation wird sich unumgänglich die Qualitätssicherung in unserem Hause beschäftigen.

Ihr persönlicher Ansprechpartner für Fragen ist Frau Meyer, die Sie unter der Telefonnummer XX täglich von 8.00 Uhr bis 15.00 Uhr erreichen können.

Wir freuen uns über eine weitere gute Zusammenarbeit mit Ihnen.

Mit freundlichen Grüßen

Firma XX

- **Qualitätsmanagement/ Allgemeine Anforderungen:** Die Organisation muss ein Qualitätsmanagementsystem aufbauen, dieses überwachen, messen und analysieren. (4.1e)
→ **Bsp.:** Die Anzahl an Reklamationen für ein bestimmtes Produkt sollte sich bei einem guten QM-System ständig reduzieren, z. B. durch das Einleiten von konstruktiven Bauteiländerungen, die bereits mehrfach aufgetretene Fehler bei zukünftigen Produkten vermeiden können. Die erfassten Reklamationen können somit als Basis zur Überwachung und Messung der Qualität des QM-Systems genutzt werden.
- **Messung, Analyse und Verbesserung/ Lenkung fehlerhafter Produkte:** Die Organisation hat beim Auftreten eines fehlerhaften Produktes Aufzeichnungen über die Art von Fehlern und die ergriffenen Folgemaßnahmen zu führen. (8.3)
→ **Bsp.:** Identifiziert ein Hersteller fehlerhafte Zulieferteile, so kann er vom Zulieferer die Ermittlung der Fehlerursache sowie das Planen und Durchführen von Maßnahmen zur Beseitigung der Ursache fordern. Dafür ist es notwendig, dass die fehlerhaften Reklamationen zuvor in das RM-System aufgenommen wurden. Dazu zählen u. a. die Teile beschreibende Daten (Teilenummer, Schadensdatum, etc.) als auch die Fehler beschreibenden Daten. In einem RM-System kann dies durch die automatische Generierung eines 8D-Reports unterstützt werden, der als Anhang an den Lieferanten gesendet wird. Im System ist dann so lange vermerkt, dass das Dokument noch fehlt, bis der ausgefüllte und zurückgesendete Report in das System eingepflegt wurde. Sind die Lieferanten in das RM-System mit einbezogen, so kann dieser Prozess deutlich an Geschwindigkeit gewinnen.

2.1.5. Zusammenfassung

In der folgenden Abbildung [Abb. 14] sind die zuvor analysierten Zielstellungen, die mit einem RM-System erreicht werden können, zusammengefasst. Die Auflistungen direkt unter den Zielstellungen erinnern noch einmal an die wichtigsten Aspekte der Kapitel. Die rot markierten Texte geben die in diesem Zusammenhang stehenden Hauptaufgaben des RM-Systems an. Das nächste Kapitel beschäftigt sich mit der praktischen Realisierung dieser Aufgabenfelder in einem modernen RM-System.

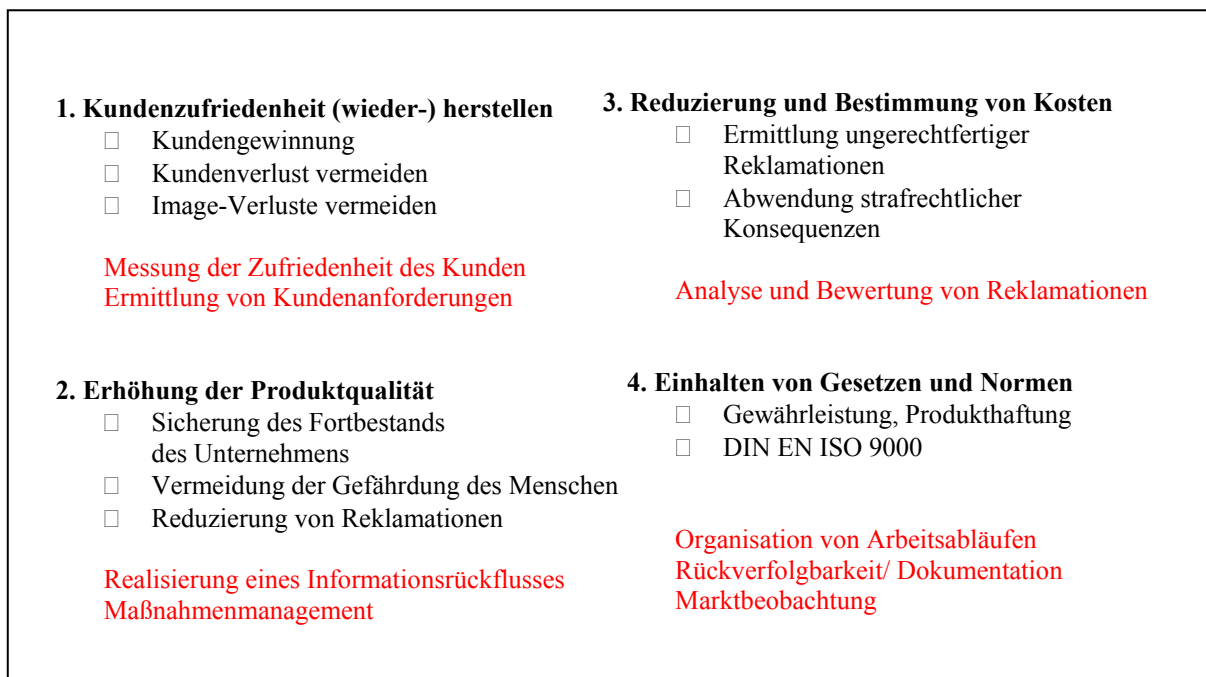


Abb. 14: Zusammenfassung der Zielstellungen von RM-Systemen

2.2 Einsätze von Reklamationsmanagementsystemen

Die Umsetzung von RM-Systemen in der Industrie erfolgt als Teil des rechnergestützten Qualitätsmanagements. Da es zur Unterstützung von Tätigkeiten, Verfahren und Methoden des Qualitätsmanagements dient, wird in diesem Zusammenhang von einem Computer-Aided-Quality-System (CAQ-System) gesprochen [Eve 97]. Das Reklamationswesen wird dabei als Querschnittsaufgabe von CAQ-Systemen bezeichnet [Lin 05, S. 476]. Seine Aufgaben sind es Reklamationen auszulösen, zu bearbeiten und Ergebnisse zu dokumentieren.

Ziel dieses Unterkapitels ist es darzustellen, wie die praktische Realisierung der im vorherigen Kapitel herausgearbeiteten Hauptaufgaben eines rechnergestützten RM-Systems in der Industrie aussieht. Die Ergebnisse basieren auf Literaturrechen. Als Literaturquellen wurden dafür aktuelle Artikel aus Fachzeitschriften sowie Fachbücher aus dem Bereich des Qualitätsmanagements herangezogen. Die Beschreibung der Ergebnisse soll entsprechend der Gliederung einer empirischen Untersuchung vom Fraunhofer Institut im Jahr 1998 erfolgen, welche an dieser Stelle zunächst einmal vorgestellt wird [Eve (Hrsg.) 98]:

Mit der Untersuchung von CAQ-Systemen hat sich das Fraunhofer-Institut im Jahr 1998 beschäftigt und ermittelt, dass zu diesem Zeitpunkt 100 entsprechende Produkte auf dem Markt angeboten wurden [Eve (Hrsg.) 98, S. 5]. Bei der näheren Betrachtung wurde festgestellt, dass die

CAQ-Systeme über eine modulare Struktur verfügen. Ein Funktionsbereich ist zum Modul der Reklamationsbearbeitung zusammengefasst. Bei der Untersuchung von 40 Systemen wurde bei 29 von den Herstellern das Vorhandensein eines Moduls zur Reklamationserfassung bestätigt. Dies entspricht einem Anteil von über 70% aller angebotenen CAQ-Systeme auf dem Markt, welches die hohe Nachfrage in der Industrie erahnen lässt. Für die Speicherung der Daten kommt den Datenbanken eine große Bedeutung zu. Zu den Gewinnern in diesem Bereich gehören SQL-Datenbanken [Eve (Hrsg.) 98, S. 26].

Bei der Reklamationsbearbeitung hat die Untersuchung nachfolgend beschriebene vier Funktionalitäten identifizieren können. Diese stimmen auch überein mit anderen herangezogenen Quellen (u. a. [Kie 00], [Mon 06]). Unterhalb der Funktionalitäten werden wichtige dazugehörige Datenfelder und Funktionen aufgelistet, über die die meisten untersuchten CAQ-Systeme mit dem Modul Reklamationsverarbeitung verfügen [Eve (Hrsg.) 98, S. 16ff.]:

Erfassung von Reklamationsdaten

- Reklamationsstammdaten (z. B. Kundename, Kundennummer, Datum der Reklamation)
- Teile beschreibende Daten (z. B. Teilenummer, Herstelldatum, Schadensdatum, Einsatzort und Umgebungsbedingungen)
- Fehlerbeschreibende Daten (z. B. Fehlerbeschreibung seitens des Kunden, Art des Reklamationsanspruchs)

Reklamationsverfolgung (z. B. Maßnahmen steuern und verfolgen)

- Reaktion auf Terminüberschreibung (z. B. Warnmeldung)
- Darstellung der Übersichten über Maßnahmen (z. B. in Form von Listen)

Bewertung der Reklamation (z. B. Dokumentation von Ursache, Verursacher und Kosten)

- Dokumentation zu Maßnahmen auf Reklamationen (z. B. Maßnahmenbeschreibung, Verantwortlicher, Status, voraussichtlicher Abstelltermin)
- Dokumentation zur abschließenden Bewertung (z. B. Ursache, durchgeführte Abstellmaßnahmen, Kosten für Fehlerbehebung und Reklamation, Reklamationsergebnis)

Auswertemöglichkeiten der Reklamationen (z. B. Selektionskriterien, statistische Methoden)

Nachfolgend werden weitere Elemente vorgestellt, die in der Literatur bei den vorgestellten Funktionalitäten der Systeme identifiziert werden konnten. Unterhalb der Überschriften wird durch Häkchen angezeigt, wo die im Kapitel 2.1 identifizierten Hauptaufgaben schwerpunktmäßig anzusiedeln sind.

2.2.1. Erfassung von Reklamationsdaten

Ein elementarer Punkt bei CAQ-Systemen ist die Datenerfassung und Datenverwaltung. Die Datenerfassung kann dabei manuell, durch einen Filetransfer oder per Integration oder Koppelung zu anderen datenverarbeitenden Systemen stattfinden [Lin 05, S. 477]. Die Verwaltung von Daten erfolgt bei CAQ-Systemen mittels Datenbanksystemen.

- **Integration von CAQ-Systemen in die betriebliche EDV-Umgebung:** Die Studie des Fraunhofer Institutes hat festgestellt, dass bei dem Modul „Reklamationsbearbeitung“ Schnittstellen zu Service-, PPS-, ERP- und Außendienstsystemen eine tragende Rolle spielen. Dies ermöglicht einen durchgehenden Informationsfluss. Laut Prof. Linß von der TU Ilmenau bestehen dabei die wichtigsten Interdependenzen zwischen CAQ- und PPS-Systemen [Lin 05, S. 490]. Dies beruhe darauf, dass für die Prozesse der Auftragsabwicklung an vielen Stellen Qualitätsbeurteilungen bzw. Prüfungen notwendig seien. Bei der Integration von CAQ-Systemen in die betriebliche EDV-Umgebung kann jedoch festgestellt werden, dass die Integrationsstrategien sich stark unterscheiden. Die Kommunikation über Schnittstellendateien stellt die einfachste Verbindungsart dar. Ein wesentliches Problem bilden dort die verschiedenen, zumeist unbekanntenen Datenformate der verschiedenen Systeme [Lin 05, S. 492]. Außerdem kann diese Art des Informationsaustausches Redundanz bei der Datenhaltung nicht beseitigen. Datenredundanz lässt sich nur durch eine gemeinsame Datenbank oder einer Systemintegration umgehen. Insbesondere die Systemintegration ist ein anzustrebendes Ziel, da auf diese Weise neben der Datenredundanz auch die Funktionsredundanz vermieden werden kann. In Abbildung [Abb. 15] werden die Einzelfunktionen des gesamten Unternehmens in eine übergeordnete CIM-Architektur (Computer Integrated Manufacturing) vernetzt dargestellt.

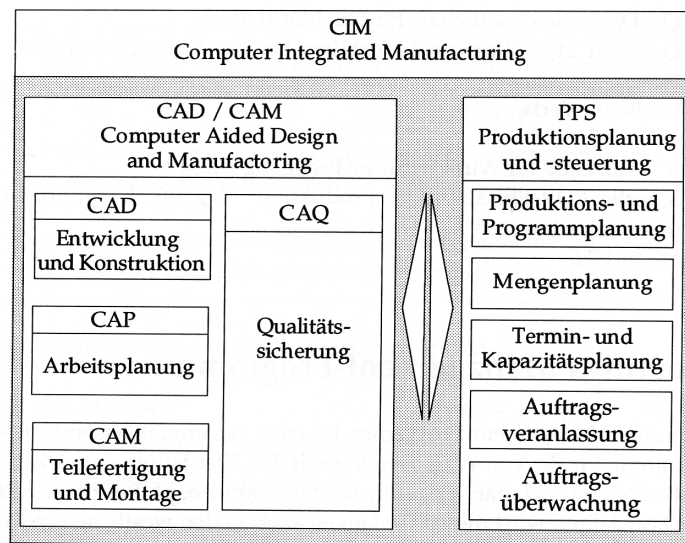


Abb. 15: Computer Integrated Manufacturing [Kam 95, S. 29]

- **Einheitliche Datenerfassung:** Wichtig ist für Unternehmen, die eine Vielzahl an Produktionsstätten und Servicestandorten besitzen, dass die Datenerfassung und die anschließende Bearbeitung der Reklamationen standardisiert sind. Die Automobilzulieferer Keiper und die Eckerle-Gruppe haben aus dem Grund der Harmonisierung der Reklamationserfassung und -bearbeitung ein RM-System eingesetzt [IBS (Hrsg.) 04] [Bra 06]. Solche Unternehmen integrieren daher in ihren CAQ-Systemen eine standardisierte Fehleransprache und eine Funktion zur Mehrsprachigkeit. Es wird in der Literatur darauf hingewiesen, dass ein einheitlicher Katalog zur Definition von Fehlerarten, Fehlerorten, Fehlerursachen und Maßnahmen sehr wichtig ist [Mon 06]. Nur so könnten die vielen gesammelten Informationen, in den verschiedenen Sprachen und von den verschiedenen Mitarbeitern erfasst, verwertbar sein [IBS (Hrsg.) 04, S. 54]. Eine webbasierte Lösung ermöglicht zusätzlich einen schnellen und direkten Informationsaustausch. Damit wird es irrelevant, in welcher Abteilung und in welchem Standort sich der Partner befindet [Sch 01, S. 1542]. Das Gedankengut fließt direkt in das CAQ-System. Die gespeicherten Informationen stellen daraufhin für alle Mitarbeiter eine gemeinnützige Wissensbasis dar.
- **Rückinformation an Kunden:** In der Literatur existieren zahlreiche Aussagen von Unternehmen, die die Wichtigkeit der zeitnahen Rückinformation an den externen Kunden betonen. Dies sei ein wichtiges Element für die Verbesserungen der Kunden-Lieferanten-Beziehung. Eine Zeitspanne für eine Rückmeldung oder einen ersten Zwischenbericht wird mit wenigen Tagen angegeben, z. B. 2 Tage bei der Fresenius Medical Care AG [Hei 01, S. 595]. Dabei lassen sich folgende Arten der getätigten Rückinformation unterscheiden:

- Telefonat
- Postverkehr/ Email/ Fax
- Reklamationsverfolgung über Reklamationsmanagement-Portal nach Autorisierung des Kunden

Unternehmen können auf diesem Weg einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, die Kundenzufriedenheit wiederherzustellen bzw. zu verbessern. Wichtig ist in diesem Zusammenhang jedoch das Verhalten des Personals, insbesondere dann, wenn der Kontakt zum Kunden in direkter Art erfolgt (z. B. Telefonat).

2.2.2. Reklamationsverfolgung

Erstes Element der Reklamationsverfolgung stellt die Auslösung einer Reklamation dar. Daneben existieren u. a. die Ermittlung von Prüfkosten und die Organisation von Arbeitsabläufen durch Workflows.

- ✓ Organisation von Arbeitsabläufen (vgl. Abb.14)
 - ✓ Dokumentation (vgl. Abb. 14)
 - ✓ Realisierung eines Informationsrückflusses
 - ✓ Rückverfolgbarkeit
-
- **Reklamationsauslösung:** Bei Reklamationen ist zwischen internen und externen zu unterscheiden. Erstere werden ausgelöst, wenn ein Kunde die Qualität der gelieferten Ware bemängelt (z. B. bei der Wareneingangskontrolle). Interne Reklamationen werden ausgelöst, wenn in der Wertschöpfungskette innerhalb einer Organisationseinheit eine Prüfung ein negatives Ergebnis geliefert hat. Die meisten sich auf dem Markt befindenden CAQ-System sind in der Lage die verschiedenen Reklamationsarten zu erfassen und auf verschiedene Weisen abzuarbeiten.
 - **Ermittlung von Prüfkosten:** Eine Möglichkeit Prüfkosten zu ermitteln besteht über die Prüfzeit. Wird z. B. eine internen Reklamation vom CAQ-System erstellt auf Basis eines negativen Prüfbescheids, so kann z. B. über das in dem System integrierte Messgerät die Prüfzeit ermittelt werden und als Berechnungsgrundlagen dienen.
 - **Dokumentenverwaltung:** Da häufig sowohl eine zeitliche als auch eine räumliche Differenz zwischen dem Sammeln der Informationen und der Nutzung der Daten existieren, wird ein RM-System zur Aufbewahrung und ortsunabhängigen Dokumentation

genutzt [Flu 02]. Durch einen in geeigneter Weise gestalteten Workflow findet nach der Erstellung, Pflege und Archivierung der Dokumente die Verteilung der Dokumente statt bzw. Zugriffsrechte für das Durchführen von Recherchen werden für einzelne Benutzerkreise definiert. Zur Gewährung der Datensicherheit erhalten nur bestimmte Personen das Recht, Dokumente zu löschen.

- **Organisation von Arbeitsabläufen durch Workflows:** Unterschiede bei den Systemanbietern lassen sich im Bezug auf deren Flexibilität erkennen. Einige CAQ-Systeme verfügen über eine starre Struktur bei der Abarbeitung von Reklamationen. Von Vorteil sind da workflowbasierte Systeme. Für die Erstellung der Workflows sind keine Programmierkenntnisse notwendig. Ein graphischer Designer lässt eine beliebige Anzahl an Bearbeitungswege definieren, die zur Abarbeitung einer Reklamation hinterlegt werden [Mon 06, S. 137]. Die Integration von Eskalationsstufen stellt sicher, dass fällige Termine nicht übersehen werden. In den Workflows kann definiert werden, wann welche Personen oder Abteilungen automatisch vom System zu benachrichtigen sind und welche Informationen bereitgestellt werden müssen. Zudem kann mit Hilfe eines Workflows eindeutig die Abarbeitung vorangegangener Reklamationen nachvollzogen werden. Bis zu welchem Grad eine entsprechende Automatisierung möglich ist, soll am Beispiel der Software „Sorry!“ von der Rödl IT-Consulting GmbH/ Nürnberg gezeigt werden. Diese wird u. a. von der DaimlerChrysler AG eingesetzt [Die 01]. Nach der Erfassung einer Reklamation wird, entsprechend des Workflows, der weitere Bearbeitungsschritt bestimmt. Anhand des aufgenommenen Kundenwunsches und des Betrages der reklamierten Ware entscheidet das System automatisch über die zuständige Person im Unternehmen. Wird z. B. eine Gutschrift verlangt und eine bestimmte Wertgrenze nicht überschritten, erhält das Rechnungswesen als einzige Abteilung die entsprechenden Daten. Eine weitergehende Recherche und manuelle Überprüfung seitens der Qualitätssicherung entfallen in diesem Fall.

- **Termin- und Maßnahmenüberwachung:** Die Terminüberwachung innerhalb der Reklamationsabarbeitung erfolgt in unterschiedlicher Weise. Üblich findet ein Terminhinweis per Email oder im System selbst statt. Aber auch Textnachrichten (SMS) kommen zum Einsatz. Für die Maßnahmenüberwachung wird häufig die 8D-Methode im CAQ-System integriert. Auf Basis eines in Erfahrung gebrachten Fehlers werden dessen Ursache ermittelt und Verbesserungsmaßnahmen definiert, die das erneute Auftreten des Fehlers verhindern.

2.2.3. Bewertung der Reklamation

Ein ganz wichtiges Element des Reklamationswesens stellt die Bewertung der Reklamation dar. Dazu zählt u. a. das Maßnahmenmanagement.

- ✓ Maßnahmenmanagement (vgl. Abb.14)
 - ✓ Analyse und Bewertung von Reklamationen
 - ✓ Realisierung eines Informationsrückflusses
- **Einbindung von QM-Methoden:** Von vielen Systemen wird das Einbinden von QM-Methoden unterstützt. Dazu zählen u. a. die 8D-Methode und die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA). Ziel der QM-Methode FMEA ist die systematische Fehlervermeidung durch geeignete Maßnahmen vor Serienbeginn. Diese Methode beinhaltet u. a. eine Risikoanalyse, bei der potentielle Fehler aufgezeigt werden und gleichzeitig die zu diesem Zeitpunkt geplanten Maßnahmen zur Vermeidung und Entdeckung der Fehler genannt werden. Im Anschluss an die Risikoanalyse findet deren Bewertung statt. Damit können kritische Komponenten ermittelt und Schwerpunkte bei der Fehlerbeseitigung gesetzt werden. Durch den konsequenten Einsatz von FMEA verringert sich das Risiko des Auftretens eines Fehlers beim Kunden. Die beim Kunden aufgetretenen Fehler werden über ein RM-System erfasst. Die Ergebnisse der weiteren Analysen werden dann gezielt von FMEA-Teams bei Neuentwicklungen und Produkt- bzw. Prozessänderungen genutzt. Insbesondere für die Festlegungen der „Bedeutung für den Kunden“, „Mögliche Fehlerursachen“ und „Auftretenswahrscheinlichkeiten“ sind die Erfahrungswerte aus der Vergangenheit sehr hilfreich.

Trotz der hohen Bedeutung, die die Einbindung solcher QM-Methoden in das CAQ-System hat, findet dies nicht bei allen CAQ-System-Anbietern Berücksichtigung [Mon 06, S. 138]. Berücksichtigung fand die Integration der 8D-Methode jedoch u. a. bei QM-Flow der softX eSolutions GmbH/ Bremen, der iq's Software GmbH und bei Syncos der Innotec Systemtechnik GmbH [Sof (Hrsg.) 03][Fay 01][Bra 06].

2.2.4. Auswertemöglichkeit der Reklamation

Die Auswertung der erfassten Daten ist die wichtigste Aufgabe eines RM-Systems, da sie die folgenden identifizierten Aufgabenbereiche der RM-Systeme unterstützen:

- ✓ Messung der Zufriedenheit des Kunden (vgl. Abb.14)
- ✓ Ermittlung von Kundenanforderungen (vgl. Abb.14)
- ✓ Analyse und Bewertung von Reklamationen (vgl. Abb.14)
- ✓ Marktbeobachtung (vgl. Abb.14)

- **Datenauswertung:** Zur Auswertung der gesammelten Daten ist es zweckmäßig, dass das CAQ-System die Daten zunächst sortiert und nach bestimmten Filterkriterien, abhängig von dem angestrebten Ziel, selektiert und verdichtet. In Unternehmen findet die Datenkomprimierung häufig durch Qualitätskennzahlen statt. Ein Beispiel einer entsprechenden Auswertung ist eine produktbezogene Monatsübersicht der Reklamationskosten. Für die Visualisierung der Daten werden häufig Diagramme oder Histogramme erstellt.

- **Datenverfügbarkeit:** Gefordert wird insbesondere von Unternehmen mit ausgelagerten Werken „*dass die Qualitätsdaten (...) schnell, sicher und auf Knopfdruck zur Verfügung stehen*“ [Bra 06]. Mehrfacherfassungen und -bearbeitungen sollen durch das CAQ-System vermieden und Verantwortlichkeiten klar definiert werden. Die betroffenen Mitarbeiter können so neben der Zeit auch an Kopien und Telefonaten sparen, da sie mit einem geeigneten IT-System zu einem definierten Zeitpunkt immer über den aktuellen Stand informiert werden [Doc (Hrsg.) 05] [Die 01] [IBS (Hrsg.) 04]. Dies war u. a. die Motivation vom Stahlwerk Ergste Westig GmbH, die sich im Jahr 2000 für eine entsprechende Softwarelösung entschieden hat [Fay 01] und der Neoperl GmbH im Jahr 2001 [Fun 04].

- **Berichtswesen:** Die Aufbereitung der Qualitätskosten-Informationen sollte nach den Professoren Hering und Blank [Her 99, S. 368f.] im Unternehmen für die einzelnen Hierarchieebenen gesondert aufbereitet werden. Sie unterscheiden zwischen der Geschäftsleitung, der Werksleitung und den Kostenstellen. Durch diese individuelle Aufbereitung könne sichergestellt werden, dass die zugehörigen Personenkreise die Informationen erhalten, die für ihre Steuerungsmaßnahmen relevant sind. Nachfolgend wird die Berichterstattung über die Qualitätskosten abgebildet [Abb. 16].

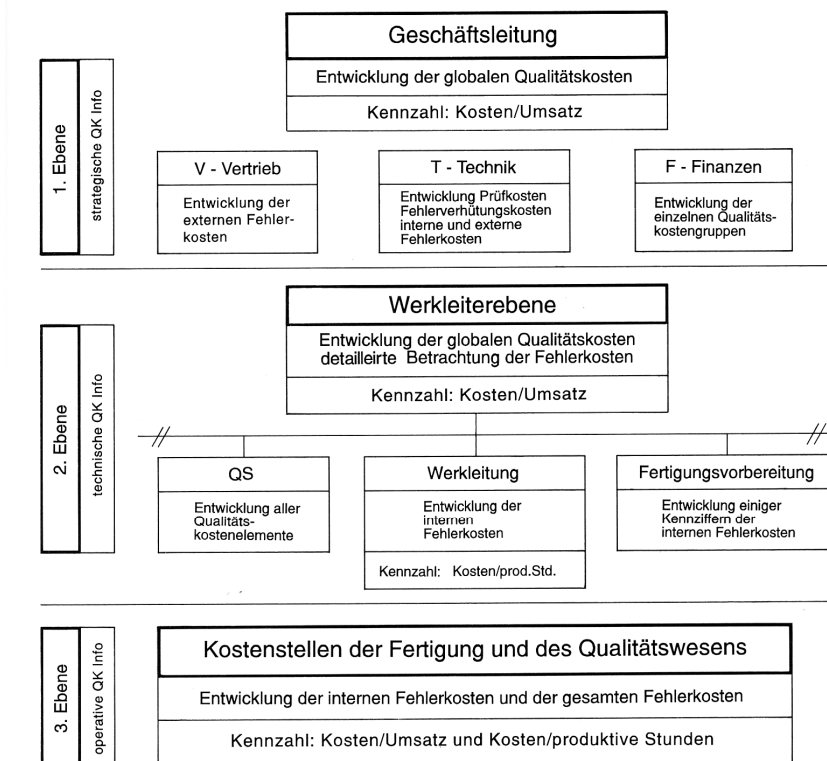


Abb. 16: Berichterstattung über die Qualitätskosten [Her 99, S. 369]

2.2.5. Weiterentwicklungstendenzen bei RM-Systemen

Betrachtet man die Zielstellungen, die mit einem RM-System erreicht werden können, und stellt diesen den aktuellen Einsätzen gegenüber, so kann festgestellt werden, dass in einem ganz entscheidenden Bereich noch große Verbesserungspotentiale existieren: der Informationsrückfluss. Nicht nur das Erfassen von Daten ist wichtig, sondern insbesondere dass diese Informationen dann den entsprechenden Abteilungen zur Verfügung stehen. Dass dort ein hoher Handlungsbedarf besteht, scheint auch in der Industrie erkannt worden zu sein. In der Literatur zeichnen sich besonders in zwei Bereichen starke Weiterentwicklungstendenzen ab. Dazu zählen die Erweiterung des CAQ-Einsatzes auf alle Unternehmensbereiche und die verstärkte Lieferanteneinbindung.

- **Erweiterung des CAQ-Einsatzes auf alle Unternehmensbereiche:** Unternehmen, die gegenwärtig bereits ein CAQ-System einsetzen, äußern sich einstimmig dazu, weitere Unternehmensbereiche in das vorhandene CAQ-System integrieren zu wollen. Die Montblanc GmbH, Hersteller von Luxusartikel im Büroartikelbereich, möchte z. B. die CAD-Systeme für die Prüfplanung mit einbeziehen [Wal 06]. Bei der Fresenius Medical Care AG soll die Erweiterung mittels eines integrierten Serviceexperten-Systems stattfinden

[Hei 01]. Dies erlaubt via Telefon eine sofortige Fehleranalyse des Maschinenzustandes durch das Servicepersonal. Frank Ruppert, Bereichsleiter Qualitätsmanagement und Kundendienst der Mercedes-AMG GmbH in Affalterbach, sieht hohes Entwicklungspotenzial für sein Unternehmen bei der Einbindung von Lieferanten [Hen 00].

- **Verstärkte Lieferanteneinbindung:** Insbesondere in der Automobilindustrie hat sich als effiziente Kommunikationsform die Einbindung von Lieferanten über Internetportale durchgesetzt (z. B. B2B von BMW). In dem Global Quality Tracking System (GQTS), welches u. a. bei General Motors Einsatz findet, werden Reklamationen online eingestellt. Aufgabe der Lieferanten ist es daraufhin innerhalb einer vorgegebenen Zeit diese zu bearbeiten. Problematisch wird in der Regel die Einbindung der vollständigen Wertschöpfungskette, d.h. die Berücksichtigung des Lieferanten vom Lieferanten. Verstärkt wird das Problem bei dem zweiten und dritten Glied der Zulieferkette, welche häufig mehrere Kunden beliefern und diese folglich die Forderungen der verschiedensten Portale zu erfüllen haben [Kel 04, S. 42]. Dies verursacht bei den Lieferanten eine unnötige Mehrbelastung in Form eines zusätzlichen Zeit- und Personalaufwandes. Dies war die Ausgangsbasis für einen Arbeitskreis des Verbandes der Automobilindustrie (VDA), welche im Jahr 2002 unter der Leitung von DaimlerChrysler AG ein standardisiertes Datenaustauschformat für das Qualitätsmanagement entwickelte. Dieses trägt den Namen QDX und steht für Quality Data Exchange. Verwendung fand die hersteller- und anbieter-unabhängige Software u. a. bei der IBS AG. Die IBS AG entwickelte das System „CAQ=QSYS QDX“ [Tri 04, S.30]. Dieses sieht die Integration eines Lieferantenportals in ein vorhandenes Kundenportal vor, d. h., dass eine automatische Portalrecherche und eine Übertragung von Daten in das Reklamationsmanagementsystem erfolgen. Die Benachrichtigung über Reklamationen erfolgt per Email, welche über einen Link die entsprechende Internetseite aufruft, die die benötigten Informationen zur Reklamationsanalyse bereithält. Reklamationen können so bis ans Ende der Supply Chain weitergereicht werden. Mit diesem Thema beschäftigt sich ebenfalls das Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen sowie das Institut für integrierte Produktion der Universität Hannover. Unter dem Namen Fiber (Fault Information Exchange Between Enterprises) ist ein Software-Prototyp entstanden, der sich zum Ziel gesetzt hat, ein produktunabhängiges, unternehmensübergreifend einsetzbares Datenmodell zur strukturierten Beschreibung von Produktfehlern zu generieren [Beh 06, S. 59].

2.3 Zusammenfassung

Die vielseitigen Zielverfolgungen, die mit dem Einsatz eines RM-Systems anvisiert werden können, wurden im Abschnitt 2.1 vorgestellt. Bei der Erläuterung der Ziele wurde mit der Kundenzufriedenheit begonnen. Dabei stellte sich heraus, dass Kunden nur geworben werden und Kunden bleiben, wenn die Forderungen, die sie an das Produkt stellen, erfüllt sind. Die Erfüllung der Forderungen wird durch den hohen Anteil an Ersatzbeschaffungen erschwert. Unter dem Aspekt „Produktqualität verbessern“ wurde anhand der Erweiterung des Begriffs Kunde um die Menge der internen Kunden gezeigt, dass der Informationsrückfluss Aufschluss über die Qualität der vorangegangenen Prozesse gibt und somit zu Fehleranalysen, Ursachenbeseitigungen und damit letztendlich zur Produktverbesserung genutzt werden kann. Die Zielverfolgung der Kostenreduzierung mit einem RM-System lässt sich u. a. mit der Identifikation von ungerechtfertigten Reklamationen begründen. Auch wenn das Unternehmen für ein fehlerhaftes Produkt finanziell aufkommen muss, so kann es durch eine schnelle und adäquate Reaktion auf Basis eines geeigneten RM-Systems u. U. zumindest weitere Kosten und strafrechtliche Konsequenzen vermeiden. Unter dem Gesichtspunkt „Gesetze und Normen einhalten“ wurde anhand der Produkt- und Gewährleistungshaftung gezeigt, wie auch dort das ständige Beobachten des Marktes Kosteneinsparungen ermöglicht und hilft, strafrechtliche Konsequenzen zu umgehen. RM-Systeme können zudem ein wichtiger Baustein sein, um die Forderungen nach Norm DIN EN ISO 9001:2000 zu erfüllen. In diesem Zusammenhang sind die Messung, Analyse und Verbesserung des QM-Systems zu nennen.

Bei dem rechnergestützten Qualitätsmanagement im Bereich des Reklamationswesens zeigte sich in einer empirischen Untersuchung seitens des Fraunhofer-Institutes, dass in der Industrie diesem ein hoher Stellenwert zukommt. Das Modul Reklamationsverarbeitung umfasste bei den meisten der untersuchten Softwaresysteme die Erfassung von Reklamationsdaten, die Reklamationsverfolgung, deren Bewertung und entsprechende Auswertemöglichkeiten. Zudem charakterisieren viele Module die Schnittstellen zu externen Systemen, die Einbindung von QM-Methoden und ein hoher Flexibilitätsgrad durch einen hinterlegten Workflow.

Weiterentwicklungstendenzen konnten in den Bereichen der Erweiterung des CAQ-Einsatzes auf alle Unternehmensbereiche und die verstärkte Lieferanteneinbindung aufgezeigt werden. Bei Letzterem sprach besonders die Verwendung von QDX zum standardisierten Datenaustausch erster Softwareanbieter dafür.

3. Einführung in die Theorie der Datenbanksysteme

Dieses Kapitel beschäftigt sich thematisch mit Datenbanksystemen. Datenbanksysteme sind ein zentraler Bestandteil fast jeden Unternehmensbereiches, die deren Erfolg entscheidend beeinflussen können. Sie dienen dazu, Daten zu speichern, sie aufzubereiten, und sie Anwendern so zur Verfügung zu stellen, dass aus ihnen wertvolle Informationen gewonnen werden können. Weiterentwicklungen in der Hard- und Software haben die Effektivität der Datenbanksysteme dabei entscheidend beeinflusst.

In den nachfolgenden Unterkapiteln wird der Leser an das Thema Datenbanksysteme schrittweise herangeführt. Das erste Unterkapitel wird daher mit der Beschreibung des allgemeinen Aufbaus einer Datenbank beginnen. Im Anschluss daran werden die verschiedenen Phasen vorgestellt, die bei der Erstellung einer Datenbank Beachtung finden sollten.

3.1 Aufbau einer Datenbank

Eine Datenbank wird von den Professoren Günther Pernul und Rainer Unland in ihrem gemeinsamen Lehrbuch „Datenbanken im Unternehmen“ [Per 01, S.11] als ein logisch integrierter Datenbestand beschrieben, der unter Verwendung eines Datenbankmanagementsystems (DBMS) verwaltet wird und mit Hilfe eines Datenmodells beschrieben werden kann. Der Datenbestand besteht dabei aus mindestens einem Datensatz, welcher jeweils eine Entität repräsentiert. Jeder Entität sind Eigenschaften zugeordnet. Ein DBMS stellt dabei die Verbindung in Form von mehreren Programmen zwischen Datenbank und Anwendungsprogramme dar, mit dem diese definiert, verwaltet und ausgeführt werden können.

Die Beschreibung des kompletten Datenbanksystems findet in Anlehnung an den Software- und Datenbankentwickler Frank Geisler [Gei 05, S. 44] statt: Bestehend aus vier Ebenen umfasst ein Datenbanksystem Hardware, Daten, Software sowie Personen [Abb. 17]:

- Hardware:** Die Hardware beinhaltet dabei alle physischen Geräte, die für die Funktionsfähigkeit des Systems erforderlich sind. Dazu zählen u. a. der Datenbankserver sowie die Clientrechner.
- Daten:** Die Datenebene hingegen repräsentiert das, was gespeichert werden soll: die Daten.
- Software:** Auf die Daten kann nur das DBMS zugreifen. Dies verdeutlicht die zentrale Rolle des DBMS, zu dessen Aufgaben u. a. die Verwaltung von Metadaten, die Datenumwandlung

und Präsentation sowie die Datensicherung gehören. Häufig existiert zudem eine Middleware, die die Anwendungsprogramme über einen logischen Namen in Beziehung zum DBMS stellen. Die Middleware stellt eine einheitliche Schnittstelle zur Verfügung, mit der die Anwenderprogramme auf diverse Datenbanken zugreifen können. Voraussetzung dafür ist, dass ein Treiber des entsprechenden DBMS vorhanden ist, auf welchen die Middleware zugreifen kann. Zu den bekanntesten Vertretern der Middleware zählen die Open Database Connectivity sowie die Active Data Objects. Neben dem DBMS gehören auch die Dienstleistungsprogramme zur Software. Ebenfalls ein Element der Software sind die Betriebssysteme des Servers und der Clients. Bei den Benutzern von Dienstleistungsprogrammen handelt es sich um Datenbankadministratoren oder Programmierer, die für Wartungsarbeiten am Datenbanksystem zuständig sind.

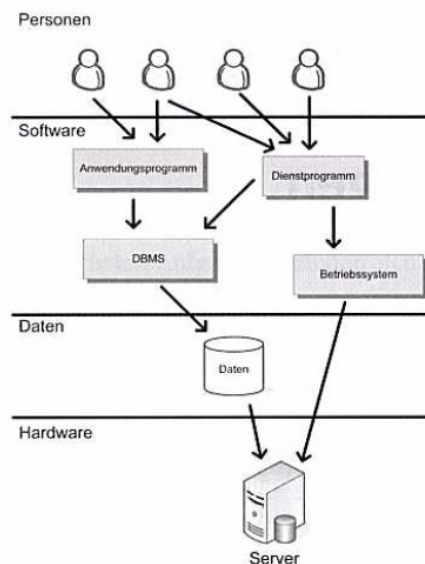


Abb. 17: Das Datenbanksystem [Gei 05, S. 44]

- **Personen:** Die oberste Ebene stellen die verschiedenen Benutzergruppen dar, die mit der Datenbank arbeiten. Es wird zwischen Anwendern, Administratoren und Datenbankdesignern/Programmierern unterschieden.

Um eine effektive Datenbank zu entwickeln, hat sich der in nachfolgender Abbildung [Abb. 18] beschriebene Weg als geeignet herausgestellt. Dazu zählen die Phasen: Anforderungsanalyse, konzeptuelles und logisches Design sowie der physische Entwurf. Die Abbildung suggeriert fälschlicherweise, dass die Phasen in sich abgeschlossen sind. In der Realität bilden die Phasen jedoch viel mehr einen iterativen Prozess, welcher häufig auf „Versuch und Irrtum“ basiert. Daher raten Experten wie die bereits erwähnten Professoren G. Pernul und R. Unland [Per 01, S. 3], dass begleitend zu den Entwurfsaktivitäten ständig Verifikations- und Validationstechniken eingesetzt

werden. Damit soll sichergestellt werden, dass das Ergebnis einer Entwurfsphase alle Anforderungen korrekt und vollständig wiedergibt.

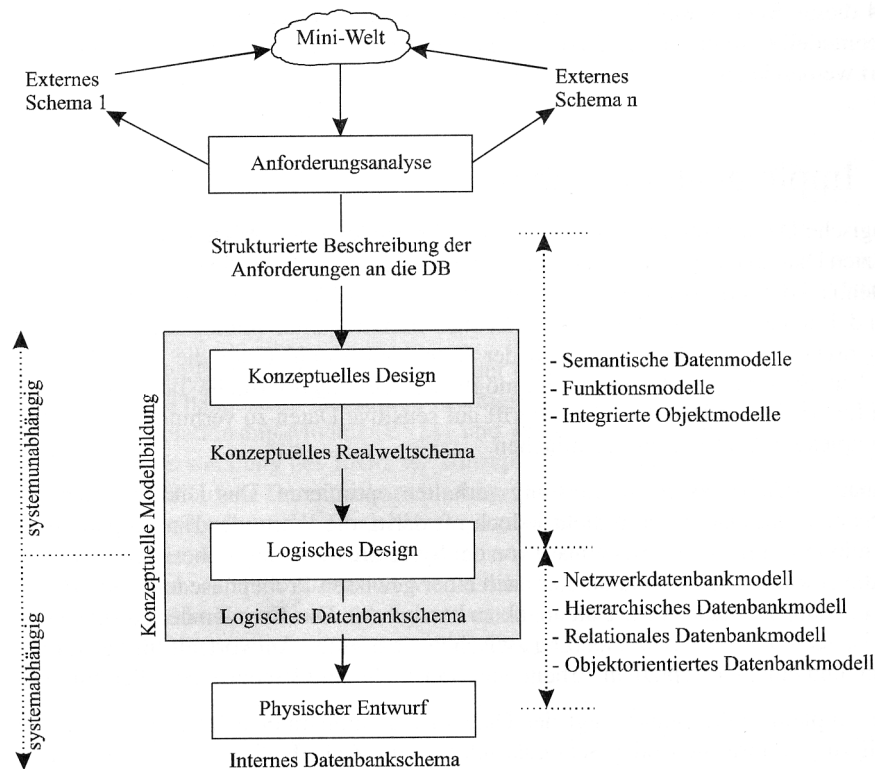


Abb. 18: Entwurfsphasen bei der Datenbankanerstellung [Per 01, S. 10]

Die nachfolgenden Abschnitte beschäftigen sich mit den verschiedenen Phasen der Datenbankanerstellung. Diese liefern die theoretischen Grundlagen für den praktischen Teil der Diplomarbeit.

3.2 Die Anforderungsanalyse

Die Anforderungsanalyse ist der erste Schritt, um eine Datenbank zu erstellen. Dieser Schritt kann eine Durchführbarkeitsstudie beinhalten, d. h. eine Überprüfung, ob ein Datenbanksystem überhaupt für die vorhandenen Anforderungen geeignet ist. Für die Erhebung eines Anforderungsprofils ist es notwendig, den Zweck und den Anwendungsbereich der zu erstellenden Datenbank zu ermitteln. Die sich daraus ergebenden Daten müssen mit den real zur Verfügung stehenden Daten abgeglichen werden, welches sich in der Berücksichtigung externer Schemata äußert. In der Literatur weit verbreitete Techniken für diesen Zweck beinhaltet nachfolgende Abbildung [Abb. 19]: Realitätsbeobachtungen, Formular- und Datenbestandsanalysen sowie Interviews. In der Abbildung wird ein revolutionäres Verfahren vorgestellt, das, wie beim evolutionären Vorgang, alte Datenbestände berücksichtigt, wobei neue Anwendungen jedoch mit der ideal strukturierten Datenbank zu realisieren sind und alte Anwendungen bis zu einer Zeit T4 in die neue Umgebung

übernommen werden. Ein zentraler Aspekt ist bei den Erhebungstechniken die Kommunikation zwischen Datenbankdesigner und den späteren Anwendern. Eine gute Kommunikation kann nicht nur sicherstellen, dass das Ziel und die Anforderungen der Datenbank korrekt erfasst worden sind, sondern kann schon zu einem frühen Zeitpunkt die Akzeptanz des Datenbanksystems bei den späteren Anwendern positiv beeinflussen.

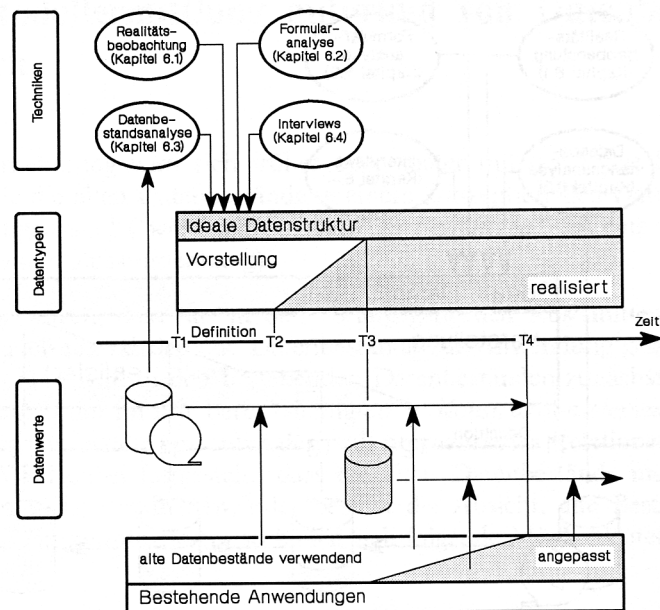


Abb. 19: Auswahl von Erhebungstechniken [Vet 98; S. 360]

Die Klassifizierung der Anforderungen erfolgt üblicherweise nach Benutzergruppen oder nach der Art der Anforderungen. In Anlehnung an G. Pernul und R. Unland [Per 01, S. 30ff.] sieht die Klassifizierung nach der Anforderungsart folgendermaßen aus:

- **Informationsanforderungen:** Informationsanforderungen beschreiben die Daten, die in dem späteren Datenbanksystem enthalten sein sollten. Dies beinhaltet auch das Ermitteln von Beziehungen, Abhängigkeiten zwischen Daten und Objekten sowie allgemeine Integritätsbedingungen.
- **Funktionale Anforderungen:** Funktionale Anforderungen beschäftigen sich mit den betrieblichen Vorgängen, die bei der Datenbankanwendung eine Rolle spielen. Die Ermittlung dieser Anforderungen ist wichtig, damit das Datenbanksystem so entworfen werden kann, dass es in den Prozess später gut integrierbar ist.

- **Dynamische Anforderungen:** Dynamische Anforderungen müssen in einer Datenbank realisiert werden, wenn reale Objekte, die in der Datenbank repräsentiert werden, ihren Zustand ändern. Die Zustandsänderung findet beim Eintreten eines bestimmten Ereignisses statt. Für die Erhebung dynamischer Anforderungen bedeutet das die eindeutige Identifizierung von Ereignissen und deren Zustandsänderungen.

- **Bearbeitungsanforderungen:** Bearbeitungsanforderungen legen fest, wie die Verarbeitung der in der Datenbank gespeicherten Daten auszusehen hat. Dies kann z. B. das Repräsentieren Selbiger in Form von Berichten oder Auswertungen beinhalten.

Sind diese Anforderungen ermittelt und in einer geeigneten Form dokumentiert worden, gilt es mit diesen, entsprechend des nächsten Unterkapitels, ein konzeptuelles Datenmodell zu entwerfen.

3.3 Das konzeptuelle Design

Das konzeptuelle Datenmodell dient der Repräsentation aller individuellen Anforderungen aus den Anforderungsdokumenten in einer einheitlichen Spezifikation [Per 01; S. 65]. Diese Spezifikation basiert auf einem hohen Abstraktionsgrad, um „*eine globale, unternehmensweite Sicht auf die in der Datenbank zu verwaltenden Daten (...)*“ [Gei 05; S. 135] zu erhalten. Im Gegensatz zum logischen Modell ist das konzeptuelle Datenmodell systemunabhängig, d. h., in diesem Stadium hat die spätere technische Implementierung keinen Einfluss auf das Modell. Das Modell, die Abstraktion der wirklichen Welt, dient als Kommunikationsmittel zwischen den am Projekt beteiligten Personen. Auf dieser Weise kann die Richtigkeit der Abstraktion überprüft werden, welche sich durch die korrekte Abbildung aller relevanten Objekte und Funktionen äußert. Für die Erstellung eines konzeptuellen Modells unterscheidet die Literatur u. a. zwischen den strukturorientierten, funktionsorientierten und objektorientierten Modellierungsmethoden. Nachfolgend wird die strukturorientierte Modellbildung vorgestellt, die sich aufgrund kurzer Einarbeitungszeiten in der Industrie großer Beliebtheit erfreut.

Strukturorientierte (auch: datenorientierte) Modelle beschäftigen sich schwerpunktmäßig mit der Struktur der Daten. Der abzubildende Realitätsausschnitt wird dabei als ein statisches System bestehend aus Entitäten gesehen, welche Eigenschaften besitzen und zueinander in Beziehung stehen. Die meisten dieser Modelle folgen den Abstraktionsprinzipien Klassifikation, Assoziation, Aggregation und Generalisierung. Ein Vertreter der strukturorientierten Modellbildung ist die Familie der Entity-Relationship-Modelle (ER-Modelle), welche sich an dem hierarchischen und relationalen Datenbankmodell orientiert hat. Dabei werden gleichartige Entitäten und Beziehungen

zu Entitäten- bzw. Beziehungstypen zusammengefasst. Die graphische Darstellung von Entitäten und Beziehungen erfolgt durch eine gut verständliche Notation. ER-Modelle finden eine weite Verbreitung aufgrund eines hohen Abstraktionsgrades und kurzen Einarbeitungszeiten. Die Attraktivität des Modells wurde zudem durch Weiterentwicklungen erhöht. Zu nennen sei z. B. das strukturierte Entity-Relationship-Modell, das speziell für die Realisierung großer Modellierungsobjekte konzipiert wurde. Es sei an dieser Stelle auf die Kapitel 4.2 und 4.3 hingewiesen, in welchen für die Abbildung der Systemgrößen in der GMD ER-Modelle nach Chen und nach Crow's-Foot erstellt worden und welche so als praktische Beispiele herangezogen werden können.

Unabhängig davon, welches konzeptuelle Modell gewählt wird, sollte den Daten dabei eine hohe Aufmerksamkeit zukommen, da diese für die weitere Datenbankentwicklung den Kern bilden. Auf dem konzeptuellen Modell aufbauend kann das logische Modell entworfen werden, welches im nachfolgenden Unterkapitel näher erläutert wird.

3.4 Das logische Design

Diese Phase des Datenbankentwurfs ist dafür zuständig, das konzeptuelle Modell entsprechend des gewählten DBMS in ein logisches Design bzw. Modell zu überführen. Das logische Modell ist somit systemabhängig, d. h., es existiert eine Abhängigkeit zwischen dem Modell und dem DBMS. Die Literatur unterscheidet zwischen vier Datenbankmodellen: hierarchische Modelle, Netzwerkmodelle, relationale und objektorientierte Modelle. Über erste Ansätze zur systematischen Datenspeicherung verfügte das Datensystem. Die Abbildung [Abb. 20] visualisiert wichtige Weiterentwicklungen bei Datenbanksystemen, die nachfolgend genauer erläutert werden.

Die wesentlichen Unterschiede zu den ersten käuflich erwerbbaaren Computern zu heutigen Modellen sind deren Speicherkapazität, Größe und Beschaffungskosten. Zudem war in den ersten Jahren des Computerzeitalters das Speichern von Daten mit einem großen personellen Aufwand verbunden, da anwenderfreundliche Softwareprogramme, so wie wir sie heute für selbstverständlich erachten, nicht existierten [Har 02, S. 1]. Als immer mehr und mehr Daten gespeichert werden sollten, waren Softwareunternehmen aufgefordert, neue Wege zu beschreiten, um Daten effektiver speichern und manipulieren zu können. Der erste Ansatz diesen Anforderungen gerecht zu werden, stellte das Dateisystem dar. Das Prinzip sah die Speicherung aller Daten eines Datensatzes in einer großen Tabelle vor. Nachteilig war dabei das Auftreten von Redundanz, Daten- und struktureller Abhängigkeit.

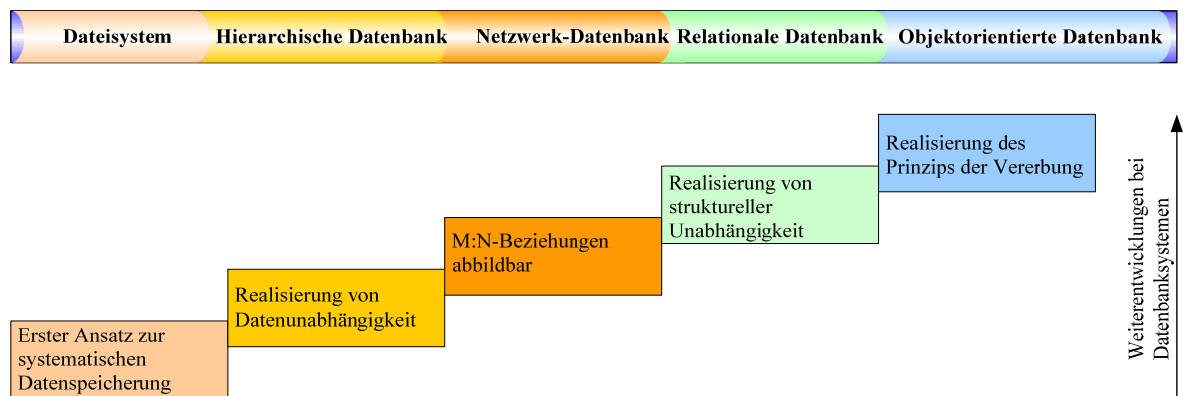


Abb. 20: Übersicht über Weiterentwicklungen bei Datenbanksystemen

Datenredundanz bedeutet, dass identische Daten an verschiedenen Orten im System gespeichert werden. Dieses begünstigt Dateninkonsistenz, d. h., dass fälschlicherweise mehrere Versionen der Daten im System vorliegen, die zu Datenanomalien führt. Unter Datenabhängigkeit versteht man, dass eine Anwendung von der physikalischen Darstellung eines Datenfeldes abhängig ist. Die strukturelle Abhängigkeit weist darauf hin, dass eine Anwendung von der Struktur der Datenspeicherung beeinflusst wird. Werden daher Strukturen oder Datentypen im Dateisystem verändert, führt dies zu zeitintensiven Programmänderungsprozessen. Als Folge dessen entstand die Entwicklung der ersten Datenbank. Diese basierte auf einem hierarchischen Modell, mit welchem die Datenabhängigkeit umgangen werden konnte.

3.4.1. Das hierarchische Modell

Das hierarchische Modell ist das älteste Datenbankmodell, auf welchem alle anderen Datenbanksysteme aufbauen. Heutzutage findet dieses Modell in der Praxis jedoch kaum noch Anwendung [War 03, S. 28] [Gei 05, S. 53]. Entstanden ist das hierarchische Modell aus der Idee, größere Fertigungseinheiten durch kleinere Fertigungseinheiten aufzubauen. Gestaltet ist das Modell wie ein Baumdiagramm: Ausgangsbasis für das Modell ist der sogenannte Wurzelknoten, dem Kindknoten untergeordnet sind. Die Verzweigung endet bei den Blattknoten, welche Elternknoten untergeordnet sind, jedoch keine eigenen Kindknoten besitzen. Als Beispiel einer solchen Struktur wird die Aufteilung der Qualitätssicherung in der GMD herangezogen [Abb. 21]: Jeder Mitarbeiter ist einer Abteilung bzw. einer Fachgruppe zugeordnet. Die Beschreibung der Mitarbeit erfolgt über Daten (z. B. Vorname, Nachname und Qualifikationsgrad). Somit ist eine eindeutige Zuordnung der Daten zu den Abteilungen möglich. Der Übersicht halber wird auf die komplette Abbildung des hierarchischen Modells verzichtet.

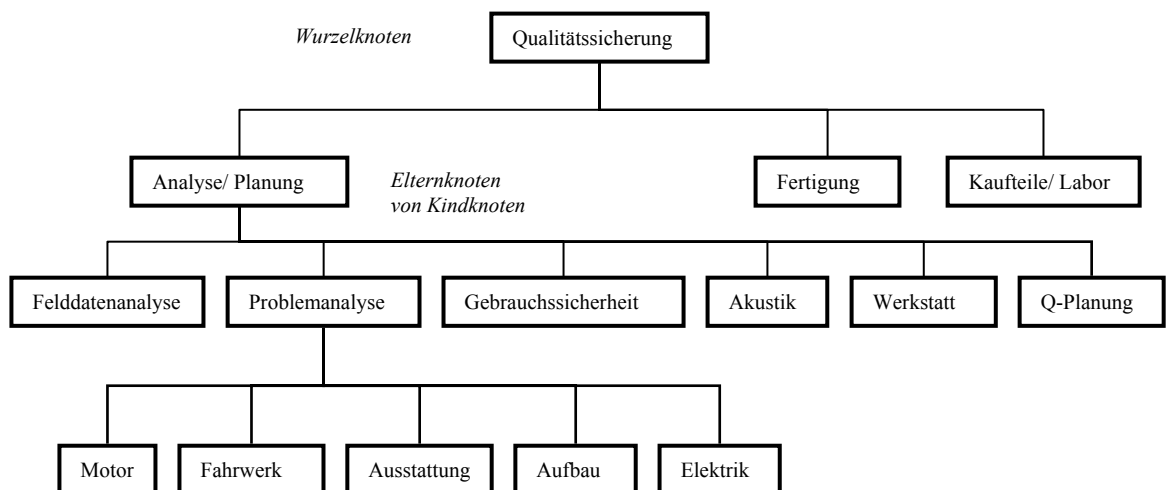


Abb. 21: Hierarchisches Modell am Beispiel der Qualitätssicherung der GMD [vgl. Gei 05, S. 53]

Im Computer wird diese hierarchische Struktur durch Zeiger realisiert, d. h. einem Speicherplatz, dessen Inhalt auf einen anderen Speicherplatz verweist. Der Durchlauf erfolgt in einer vorgegebenen Reihenfolge.

Mit dieser hierarchischen Struktur kann Datenunabhängigkeit gewährleistet werden, die bei der Datenspeicherung im Dateisystem nicht möglich war. Die aus der hierarchischen Struktur resultierende Komplexität verlangt jedoch vom Programmierer und Administrator ein gutes Vorstellungsvermögen der physischen Struktur. Zudem existiert in dieser Datenbankstruktur keine strukturelle Unabhängigkeit, und es ist mit diesem Modell nicht möglich, M:N - Beziehungen abzubilden, sondern nur 1:N - Beziehungen.

Diese Beschränkungen und das Nichtvorhandensein von Standards, welche die Implementation eines Anwenderprogramms auf das Datenbanksystem eines anderen Herstellers fast unmöglich gemacht hat, führten in den achtziger Jahren des vorherigen Jahrhunderts zu der Entwicklung des Netzwerkmodells.

3.4.2. Das Netzwerkmodell

Das Netzwerkmodell ist eine Weiterentwicklung des hierarchischen Modells. Bei diesem Modell ist es erstmalig möglich, M:N - Beziehungen abzubilden, d. h., ein Kindknoten kann mehrere Elternknoten besitzen. Mit dieser Veränderung einher hat sich auch die Terminologie gewandelt. Statt des Begriffs Elternknoten wurde der Begriff „Besitzer der Menge“ eingeführt. Demgegenüber hießen Kindknoten ab diesem Zeitpunkt Mitglieder der Menge. Die Tatsache, dass ein Mitglied gleichzeitig in verschiedenen Mengen sein kann, führte dazu, dass Preorder-

Durchläufe nicht mehr notwendig waren und erstmalig M:N- Beziehungen abgebildet werden können. Die folgende Abbildung [Abb. 22] visualisiert ein entsprechendes Beispiel aus der Abteilung Qualitätssicherung der GMD:

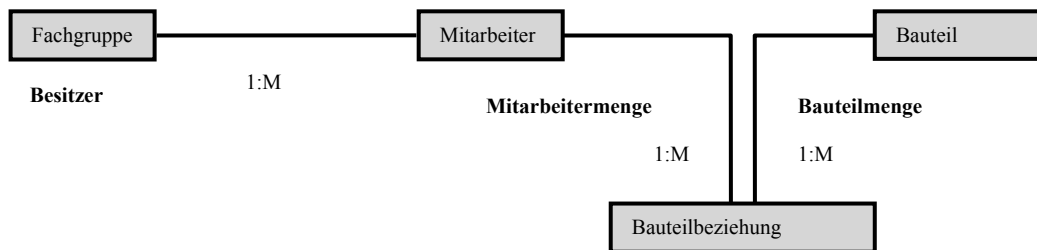


Abb. 22: Netzwerk-Modell [vgl. Gei 05, S. 58]

Zudem hatte die 1971 stattgefundene Konferenz bezüglich Datenbanksprachen zu der Entstehung einer Arbeitsgruppe geführt, die sich mit der Vereinheitlichung von Datenbanksystemen beschäftigt hatte. Ein wesentliches Ergebnis dieser Gruppe war das Konzept der Subschemata. Dieses Konzept sieht vor, dass Anwendungsprogramme sich nur mit dem Teil der Datengesamtheit beschäftigen müssen, welcher für diese Anwendung von Bedeutung ist. Damit reduzieren sich die benötigten Kenntnisse des Programmierers bezüglich der Struktur der Datenbank erheblich. Die von der Arbeitsgruppe entwickelte standardisierte Sprache zur Verwaltung und Manipulation von Daten in einer Datenbank hat nicht zu der erhofften Unabhängigkeit vom verwendeten DBMS geführt. Dennoch bewirkt sie eine veränderte Denkweise bei den Herstellern, welche sich in der Umsetzung erster Standards äußerte. Neben einem wesentlich flexibleren Zugriff auf die Daten hat auch die zumindest teilweise Standardisierung die Netzwerkmodelle einfacher in der Handhabung gemacht. Die jedoch auch beim Netzwerkmodell noch nicht beseitigte strukturelle Abhängigkeit war ausschlaggebend für die Entwicklung der relationalen Datenbankmodelle.

3.4.3. Das relationale Modell

Edgar F. Codd gilt als einer der ersten Wissenschaftler, die sich mit der Theorie relationaler Datenbankmodellen beschäftigt hat. Weltweite Anerkennung hat seine Arbeit „A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks“ gefunden, welche 1970 veröffentlicht wurde. Die erste kommerziell erfolgreiche relationale Datenbank konnte 1979 von der Firma Oracle käuflich erworben werden [War 03, S. 150]. Der Begriff Relation hat seinen Ursprung in der Mathematik und dient zur Beschreibung einer Tabelle. Eine relationale Datenbank fasst Entitäten gleichen Typs zu einer Entitätenmenge zusammen, die durch zweidimensionale Arrays von Zeilen und Spalten beschrieben werden. Jede dieser Spalten repräsentiert dabei

eine Eigenschaft einer Entitätsmenge. Ein Datensatz besteht aus einer Zeile und beinhaltet die Eigenschaftswerte der Entität. Die eindeutige Identifizierung der Datensätze und die Verknüpfung zwischen den Tabellen finden über Schlüssel (Primär- und Fremdschlüssel) statt.

Mittlerweile haben sich die relationalen Datenbanken in der Industrie weitgehend durchgesetzt [Eir 00, S. 10]. Ein entscheidender Grund dafür ist die strukturelle Flexibilität des Modells. Durch diese kann die Datenbankstruktur geändert werden, ohne dass dies die Anwenderprogramme berührt [Tay 01, S. 32f.]. Vorteilhaft ist zudem, dass die physische Struktur der Datenspeicherung durch das DBMS automatisch geregelt wird und die Erstellung einer effektiven Datenbank dadurch wesentlich vereinfacht. DBMS, die für die Erstellung einer relationalen Datenbank benötigt werden, findet man in der Literatur auch unter dem Synonym RDBMS, um den relationalen Charakter hervorzuheben.

Ein wesentlicher Aspekt beim Erstellen einer effektiven und stabilen relationalen Datenbank ist eine fehlerfreie Datenbankstruktur. Um dies zu erreichen, hat sich der Prozess der Normalisierung bei der Entwicklung von relationalen Datenbanken durchgesetzt: Datenredundanz wird kontrollierbar und Anomalien vermeidbar. Die Normalisierung kann zu unterschiedlichen Zeitpunkten zum Einsatz kommen. Dabei sind die drei ersten Normalformen für die meisten Anwendungsfälle ausreichend [War 03, S. 124]. Die NF bauen aufeinander auf, so dass eine Tabelle sich nur in der dritten NF befinden kann, wenn auch die Bedingungen für die erste und zweite NF erfüllt sind. Je höher der Normalisierungsgrad, desto besser ist die Datenbank vor Anomalien geschützt. Anzumerken sei, dass die Normalisierung nicht immer Ziel führend ist. An bestimmten Stellen in der Datenbankstruktur können das bewusste Ignorieren der NF und das Akzeptieren von Redundanz auf diese Weise z. B. einen erheblichen Beitrag zur Erhöhung der Verarbeitungsgeschwindigkeit leisten. An dieser Stelle werden Interessenten auf die Literatur [Gei 05, S. 203f.] und [War 03, S. 132 ff.] verwiesen, welche sich intensiv mit den Normalformen beschäftigen.

Aufgrund der besonderen Eignung des relationalen Modells zur Erstellung von Datenbanken wird im Kapitel „Der physische Entwurf“ auf die Abfragesprache SQL eingegangen, mit der die meisten relationalen Datenbanken erstellt, manipuliert und abgefragt werden können. Zuvor soll jedoch das objektorientierte Datenbankmodell vorgestellt werden, welches sich zwar erst noch in der Entwicklungs- und Testphase befindet, aber in der Literatur schon als mögliches Modell der Zukunft gehandelt wird [Lei 03, S. 206].

3.4.4. Das objektorientierte Modell

Das objektorientierte Modell beschäftigt sich mit Objekten, die sich aus Daten und einem Code zusammensetzen. Dabei beschreiben die Daten die Eigenschaften einer Entität sowie die Beziehungen, die die Entität zu anderen Entitäten hat. Der Code definiert die Aktivitäten, die mit den gespeicherten Daten durchgeführt werden können. Dadurch zeichnet sich ein Objekt in einem objektorientierten Modell durch einen hohen Grad an Selbständigkeit aus, welches eine ideale Voraussetzung für die Wiederverwendbarkeit darstellt. Das Wiederverwenden von Objekten kann zu einer erheblichen Reduzierung von Entwicklungszeiten führen, welches sich häufig in niedrigeren Entwicklungskosten widerspiegelt. Während relationale Datenbanken Schwierigkeiten haben, komplexe Daten zu verwalten, zeigt sich dort die Stärke von objektorientierten Modellen. Als Nachteil dieses noch recht jungen Modells kann das Nichtvorhandensein von allgemein anerkannten Standards angeführt werden. Wie bereits bei dem hierarchischen und dem Netzwerkmodell erwähnt, ist dies immer dann besonders problematisch, wenn es darum geht, ein Anwenderprogramm auf das Datenbanksystem eines anderen Herstellers zu implementieren.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass hierarchische Modelle und Netzwerkmodelle aufgrund ihrer strukturellen Abhängigkeit und den daraus resultierenden Schwierigkeiten heutzutage in der Datenbankentwicklung kaum noch Beachtung finden. Schwerpunktmäßig liegt das Interesse eindeutig bei relationalen und objektorientierten Modellen. Auch wenn sich objektorientierte Datenbankmodelle insbesondere bei komplexer Datenstruktur als besser geeignet erwiesen haben, wird die Mehrzahl der Datenbankdesigner auch weiterhin auf relationale Datenbanksysteme zurückgreifen. Erst wenn einheitlich anerkannte Standards für die objektorientierten Datenbanken existieren, werden objektorientierte mit relationalen Datenbankmodellen konkurrieren können.

3.5 Der physische Entwurf

Das physische Modell besitzt den geringsten Abstraktionsgrad und ist sowohl von der Soft- als auch von der Hardware abhängig. Es definiert die genaue Datenspeicherung auf den Datenträgern, die physischen Geräte und die Zugriffswege auf die Daten [Gei 05, S. 139]. Bei relationalen Datenbanken ist die Definition der genauen Datenzugriffe häufig nicht von Relevanz, da dort das DBMS sich dieser Aufgabe annimmt. Bevor die Implementierung des Datenbankmodells und der Anwendungsprogramme stattfindet, sollten geeignete Prototypen die Qualität des Datenbanksystems überprüfen. Die Transformation des logischen Datenmodells in die Datenbank erfolgt dabei über eine Datendefinitionssprache (DDL). Besonders zügig kann dieser Prozess durchge-

führt werden, wenn der logische Entwurf sich bereits an der DDL des ausgewählten Datenbankproduktes orientiert hat. Über eine DDL verfügt die Abfragesprache SQL (Structured Query Language). Da diese in der Industrie eine weite Verbreitung findet, wird sie nachfolgend vorgestellt.

Wesentliche Elemente der Abfragesprache SQL:

- **Historie:** SQL ist die Abkürzung für die Abfragesprache „Sequence Query Language“, die dafür verwendet werden kann, die meisten relationalen Datenbanken zu erstellen, zu manipulieren und abzufragen. Ausgangsbasis von SQL war die von der Firma IBM entwickelte Sprache SEQUEL (Structured English Query Language). Seit dem Jahr 1986 existieren für SQL ANSI –Standards (American National Standards Institute), welche für die meisten Hersteller die Grundlage bei der Entwicklung entsprechender Produkte bilden. Dies hat zu einer wesentlichen Erhöhung der Kompatibilität der Datenbanksysteme beigetragen. Auch wenn alle Systeme ANSI-SQL verstehen, existieren dennoch Unterschiede im Sprachumfang von SQL bei den Systemen [Gei 05, S. 209]. Als Beispiel seien da zu nennen Oracle mit dem SQL-Dialekt *PL/SQL* und Microsoft mit dem SQL-Dialekt Transact-SQL.

- **Programmiersprache:** SQL zählt zu den Programmiersprachen der vierten Generation (Fourth Generation Language) und ist damit nichtprozedural. Im Unterschied dazu war es bei den Vorgängern wie Pascal und C der dritten Generation notwendig, Algorithmen zu definieren, um gesuchte Informationen zu finden [Hdm 05]. Aufgrund des Nichtvorhandenseins vieler grundlegender Sprachkonstrukte herkömmlicher Programmiersprachen wird SQL auch als Datenuntersprache bezeichnet. SQL ist eine Spezialsprache, die den Zugriff auf ein Datenbanksystem ermöglicht. Für die Erstellung einer Datenbankanwendung ist jedoch SQL um eine vollständige Programmiersprache (z. B. C#, C++) zu ergänzen. Werden SQL-Befehle von einer solchen Programmiersprache ausgeführt, so ist häufig der Begriff „embedded SQL“ vorzufinden. SQL wird in folgende vier Untersprachen unterteilt: Data Definition Language (DDL), Data Control Language (DCL), Data Manipulation Language (DML) sowie Storage Structure Language (SSL). Jede dieser Untersprachen findet zu einem anderen Zweck ihren Einsatz. Die Befehle von DML (z. B. INSERT, UPDATE, DELETE und SELECT) dienen z. B. dem Einfügen, Wiedergewinnen, Löschen und Verändern von Daten. Einer der wichtigsten Befehle ist SELECT, der es ermöglicht, Daten aus der Datenbank auszuwählen und dem Benutzer in einer geeigneten Aufbereitung zur Verfügung zu stellen. Die Abarbeitung der Anfrage bei SQL erfolgt in mehreren Schritten [Abb. 23], welche sich in der Grundstruktur der SQL-Anfrage widerspiegelt.

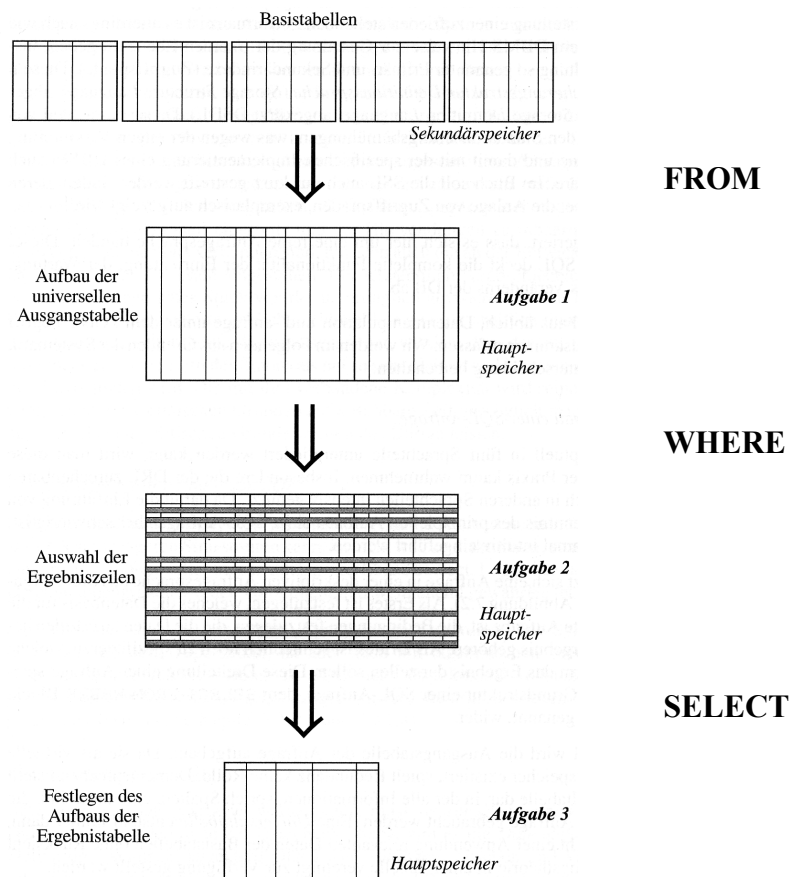


Abb. 23: Aufbau einer SQL-Anfrage [Per 01, S. 260]

Mit dem Einsatz der Datenbank erfolgt das Erfassen der Daten. Parallel dazu beginnt die Wartungsphase, die dafür verantwortlich ist, dass das System immer den aktuellen Anforderungen der Benutzer genügt. Die Erstellung der Anwendungsprogramme, welche die Funktionalität der Datenbankanwendung wesentlich beeinflussen, soll nicht Gegenstand dieses Kapitels sein.

3.6 Zusammenfassung

Dieses Kapitel diente als Einführung in die Theorie der Datenbanksysteme. Dabei wurden zuerst die vier Ebenen Hardware, Daten, Software und Personen vorgestellt, die ein Datenbanksystem charakterisieren. Das Datenbankmanagementsystem bildet dabei die zentrale Einheit, die eine Kommunikation zwischen einer Datenbank und den Anwenderprogrammen ermöglicht. Daran anknüpfend fand die Darstellung der verschiedenen Entwurfsphasen bei der Datenbankerstellung statt: Angefangen von der Anforderungsanalyse, über das konzeptuelle und logische Design bis hin zum physischen Entwurf. Durch die detaillierte Beschreibung der historischen Entwicklung von logischen Modellen ist deutlich geworden, welche Vorteile das relationale Modell gegenüber seinen Vorgängern und seinem Nachfolger besitzt. Dazu zählen, dass Datenredundanz

kontrollierbar ist, M:N-Beziehungen abbildbar sind und ausreichende Standards zur Verfügung stehen. Dieses Wissen ist hilfreich für das nächste Kapitel, in dem es um die praktische Umsetzung dieser Theorie in der GMD geht. Beginnen wird in Anlehnung an die bereits beschriebenen Entwurfsphasen mit der Anforderungsanalyse.

4. Erstellung einer Fehler-Wissens-Datenbank in der GMD

In diesem Kapitel werden die Tätigkeiten beschrieben, die zur Fehler-Wissens-Datenbank für Feld- und Stationsschadensteile in der GMD geführt haben. Wie bereits in dem Kapitel zuvor beschrieben, unterteilen Informatiker den Entwurfsprozess einer Datenbank in einzelne Phasen. Beginnen soll daher der nachfolgende Abschnitt mit der Anforderungsanalyse. Die dabei ermittelten Anforderungen werden abschließend in einem Anforderungskatalog zusammengefasst, welcher als Basis für die weiteren Entwurfsphasen der Datenbank dient. Mit den Hauptentitäten des Systems und deren Beziehungen zueinander beschäftigt sich daraufhin das zweite Unterkapitel. Das dabei entstehende konzeptuelle Modell wird als Grundlage für die anschließenden zwei Abschnitte verwendet: das logische Design und der physische Entwurf.

4.1 Die Anforderungsanalyse

Um eine effiziente Datenbank aufzubauen, sind eine sorgfältige Erstellung eines Anforderungskataloges, deren Analyse und eine nachfolgende Modellbildung unverzichtbar. Der Anforderungskatalog macht dabei deutlich, welche unterschiedlichen Ziele der heterogenen Benutzergruppen zu erfüllen sind. Ein Bestandteil dieser Anforderungsanalyse ist die Prozessanalyse, da von dieser wesentliche Anforderungen an die zu erstellende Datenbank ableitbar sind. Im nachfolgenden Unterkapitel wird aus diesem Grund als Erstes die aktuelle Steuerung von Phaeton-Teilen vorgestellt. Daran anknüpfend wird die Teilesteuerung beschrieben, die nach der Einführung eines neuen konzernweiten Fehlerabstellprozesses (FAP) geplant ist. Der FAP wird gegenwärtig im Hauptsitz Wolfsburg (WOB) des Volkswagen-Konzerns entwickelt. Da im Anschluss an die Einführung des neuen Prozesses eine veränderte Handhabung mit dem technischen Faktor geplant ist, wird sich ein Unterkapitel mit der Erläuterung dieser Veränderung beschäftigen. Die Software- und Dokumentenanalyse von existierenden und geplanten Systemen dient schließlich der Ermittlung der Daten, welche bereits gespeichert und verfügbar sind bzw. sein werden. In einem weiteren Unterkapitel der Anforderungsanalyse werden die innerhalb der Abteilung CCG-QA angewandten Erhebungstechniken geschildert, um die Anforderungen der späteren Datenbank-

nutzer zu erfassen. Bevor mit der Darstellung der Teilesteuerung begonnen wird, sollen an dieser Stelle kurz die Begriffe Beanstandung, Problem und Fehlerabstellprozess erläutert werden.

Unter einer **Beanstandung** wird die „*Wahrnehmung eines Fehlers, Fehlverhaltens an einem Bauteil, einer Komponente oder eines Fahrzeugs aus Sicht eines Kunden oder Werkstattmitarbeiters oder eines Analyseverantwortlichen*“ verstanden [VWi 05, K-QS-11, S. 89]. Das Bauteil, welches als möglicher Verursacher des Fehlverhaltens identifiziert wird, bezeichnet man als Schadensteil oder Schadteil. Demnach kann es bei jeder Beanstandung nur ein Schaden verursachendes Teil geben.

Beim Mehrfachauftreten derselben oder einer ähnlichen Beanstandung an einem Bauteil können diese Beanstandungen zu einem Beanstandungsschwerpunkt zusammengefasst werden. Ein **Problem** ist der Überbegriff für einen Beanstandungsschwerpunkt [VWi 05, K-QS-11, S. 89].

Ein **Fehlerabstellprozess (FAP)** ist definiert als eine geschäfts- und markenübergreifende, nachhaltige Abstimmung von Problemen innerhalb von einigen Wochen nach einem definierten und überwachten Prozess. Der FAP verfolgt vorrangig zwei Ziele: Zum einen sollen GW-Kosten reduziert werden und zum anderen soll damit das Image von VW als Hersteller von qualitativ hochwertigen Produkten gepflegt werden [VWi 03, K-DDE-4, S. 4ff.]. Fokussiert wird dabei laut des VW-Konzerns auf folgende Schlüsselemente:

- Konzentration auf Kundenzufriedenheit – Priorisierung der Probleme nach vorgegebenen Bewertungsschemata
- Festlegen eines Verantwortlichen für Abstimmung der einzelnen Fehler
- Verfolgung der Abstelldauer (zulässiger Bearbeitungszeitraum vorgegeben)
- Lenkung vom TOP-Management (Steuerkreis des Vorstands)

4.1.1. Prozessanalyse: Aktuelle Teilesteuerung (Stand: Mai 2006)

Um zu verstehen, wie der Beanstandungsprozess für das Fahrzeug Phaeton und die damit verbundene Teilesteuerung aussehen, wurde ein Flussdiagramm (Anhang a)^c erstellt. Dieses ist gegliedert in verschiedene Ebenen, wobei jede Ebene einen Personenkreis bzw. Fachgruppe repräsentiert. Alle Aktivitäten, die sich in dieser Leiste befinden, werden dabei von dieser Fachgruppe ausgeführt. Die Bedeutung der Symbole wird in einer Legende unterhalb des

^c die öffentliche Version der Diplomarbeit enthält nur einen Ausschnitt dieses Prozesses

Diagramms erklärt. Abgebildet sind die zwei Prozesse, die aus Feld- und Stationsbeanstandungen resultieren: Angefangen beim Kunden, der Werkstatt bzw. Station, über das Technische Service-Center (TSC) und die Teilelager bis hin zu den Abteilungen der Qualitätssicherung in Dresden und beim Lieferanten. Die durchgezogene Linie symbolisiert, dass an dieser Stelle die beiden Prozesse identische Aktivitäten beinhalten. Aufgrund der vielen Details, die dieses Diagramm beinhaltet, eignet es sich nicht, um einen schnellen Überblick über den Prozess zu erhalten. Daher werden die Abbildungen [Abb. 24 und Abb. 25] von den Abteilungen Produktbewährung (GQZ-7) und Garantie (GQZ-9) in WOB herangezogen, die wesentlich für die Entwicklung des neuen Systems verantwortlich sind. Im Unterschied zu der sich im Anhang befindenden Abbildung stellen diese Diagramme nur die rein physische Teilesteuerung dar. Dabei findet zudem keine Beschränkung auf Teile des Phaeton statt. Der Anhang bildet die Realität in einem funktionsorientierten Modell ab.

Bevor zu der Beschreibung der Diagramme übergegangen wird, soll an dieser Stelle kurz der Prozess bei Stationsbeanstandungen beschrieben werden. Nachfolgend finden diese Beanstandungen keine weitere Berücksichtigung, da die Stationsschadensteile in Relation zu denen vom Feld einen recht kleinen Anteil bilden. Zudem ist deren Analyseprozess größtenteils identisch mit dem der Feldschadensteile.

Stationsbeanstandungen

Im VW-Konzern werden Fahrzeuge aus der Vor- und Nullserie jeden Modells über einen Zeitraum von mehreren Jahren getestet. Speziell dafür ausgebildete Mitarbeiter fahren dafür täglich diese Fahrzeuge über viele Kilometer. Sie achten auf Veränderungen im Fahrverhalten, welche auf Bauteilschäden zurückzuführen sind. Aufgrund der hohen Laufleistung werden die Fahrzeugteile wesentlich stärker beansprucht, als dies üblicherweise bei Kundenfahrzeugen der Fall ist. Die defekten Bauteile gelten daher als Indizes für in der Zukunft auftretenden Feldbeanstandungen. Mit dieser Information können frühzeitig Maßnahmen ergriffen werden, um das Auftreten dieser Fehler in der Neuproduktion zu vermeiden. Außerdem ist es somit leichter, schon im Vorfeld nach geeigneten Maßnahmen im Feld zu suchen, um die Anzahl an Kundenreklamationen klein zu halten. Können an den Fahrzeugen defekte Bauteile identifiziert werden, so werden sie mit Angaben zur Schadensart und zum Fahrzeug, in dem das Teil eingebaut war, an das zuständige Werk gesendet. Im Fall des Phaetons werden die Schadensteile an eine zentrale Person innerhalb der GMD der Abteilung QS-Analyse geschickt, die für den Bereich Vorserie verantwortlich ist. Abhängig von dem Bauteil und der Art des Schadens wird das Bauteil von dieser Person an die zuständige Fachgruppe innerhalb der QS-Analyse weitergeleitet. Das Analyseergebnis, welches Aufschluss über die Art und die Ursache des

Schadens gibt, wird an die zentrale Person zurückgegeben. Damit ist sie in der Lage, diese Information an höhere Ebene zu kommunizieren (z. B. Forschung und Entwicklung in WOB).

Feldbeanstandungen

Nach der Darstellung des Prozesses von Stationsbeanstandungen wird nun auf die Steuerung von Schadensteilen im Feld explizit eingegangen.

Die Beschreibung der Abbildung [Abb. 24], welche sich auf die Teilesteuerung im Referenzmarkt Deutschland beschränkt, beginnt beim Händler: Schadensteile, die laut Händler einen Gewährleistungsfall darstellen, werden entsprechend der Vorgabe aus dem VW-internen Softwareprogramm **SAGA/2** entweder vom Händler entsorgt, an den Teileram in WOB gesendet oder von der Originalteillogistik (OTLG) abgeholt und an den Teileram in WOB geliefert. Zudem existiert die Möglichkeit des direkten Versandes an die Qualitätssicherung eines bestimmten Werkes (QS-Werk).

Vom Teileram oder den QS-Werken findet der Versand der Schadensteile an die Lieferanten statt. Die Lieferanten senden die Teile ggf. weiter oder nach durchgeführter Analyse zurück an die QS-Werke. Das Zusenden von Teilen aus dem Teileram an die Werke erfolgt über das TSC. Das zuständige Werk entscheidet daraufhin, ob das Schadensteil für eine Analyse geeignet oder sofort zu entsorgen ist. Wird bei der Analyse festgestellt, dass es sich bei dem Schaden nicht um einen Gewährleistungsfall handelt, so wird das Teil von dem QS-Werk zurück an den Teileram gesendet. Dort übernimmt dann das TSC die Verantwortung. Es erkundigt sich beim Händler, ob das Bauteil entsorgt oder ob es von der OTLG in den Handel zurückgesendet werden soll. Aufgabe der OTLG ist es zudem entsprechend vorhandener Anfragen, Originalteile an den Händler zu liefern.

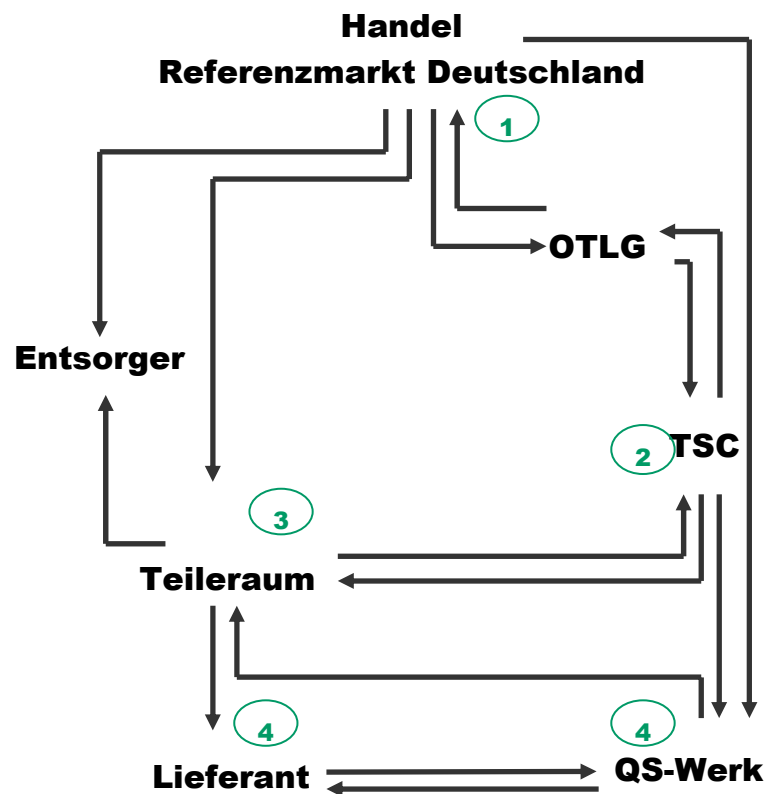


Abb. 24: Gegenwärtiger Schadensteilprozess [VWi 05, GQZ-9]

In der Abbildung [Abb. 24] sind wesentliche Schwachstellen durch Zahlen markiert. Zu den Ursachen der jeweiligen Schwachstellen gehören laut GQZ-9 [VWi 05, GQZ-9] u. a.:

zu 1.)

Es existiert beim Händler keine Prüfung, ob Schadteile existieren und ob GW-Anträge korrekt und vollständig ausgefüllt wurden. Das Nichtvorhandensein eines Schadteils hat zur Folge, dass eine Analyse seitens der Lieferanten und der QS-Analyse unmöglich ist. Inkorrekte und unvollständige Daten können u. U. eine Analyse ebenfalls verhindern. Auf jeden Fall wird so ein reibungsloser FAP erheblich behindert.

zu 2.)

Das TSC kann keine Aussage darüber treffen, wo sich die Schadteile im FAP befinden. Aufgrund dieser Unkenntnis kann es auch von keiner Abteilung Prüfergebnisse abverlangen. Die Prüfergebnisse sind für die Arbeit des TSC sehr wichtig, um dem Händler einem möglichst guten Service bieten zu können.

zu 3.)

Im Teilerraum befinden sich Teile, bei denen z. B. der Herstellcode fehlt (Clearingteile). Die Folge sind ein hoher manueller Aufwand und geminderte Regresserlöse, da kein Hersteller dem Schadensteil eindeutig zugeordnet werden kann.

zu 4.)

Die Festlegung des technischen Faktors ist schwierig, da teilweise nicht allen Lieferanten ausreichend Schadensteile zur Verfügung gestellt werden. Eine ausreichende Anzahl von Teilen ist jedoch die Voraussetzung dafür, dass die VW AG mit dem Lieferanten dessen Verschuldungsgrad festlegen kann. Der Verschuldungsgrad spiegelt sich in der Regressierung in Form des technischen Faktors wider.

Diese Ursachen äußern sich in einem zeit- und kostenintensiven Fehlerabstellprozess, der zu der Entwicklung eines neuen Modells führte. Die zurzeit vorliegende Version wird nachfolgend beschrieben.

4.1.2. Prozessanalyse: Zukünftige Teilesteuerung (Stand: Mai 2006)

Der zukünftige Prozess der Feld- und Stationsbeanstandungen befindet sich gegenwärtig noch in der Entwicklungs- und Testphase. Er soll dazu dienen, die Teileversandsteuerung auf Partnerebene zu optimieren, indem Schadensteile resultierend aus Gewährleistungsansprüchen *„gezielt, direkt, ohne Umwege und Zeitverlust an die entsprechende Adresse gesteuert“* [VWi 05, VK-31, S. 2] werden können. Der Prozess bei den Stationsbeanstandungen bleibt unverändert.

Momentan existieren nur grobe Konzepte von der zukünftigen Feldschadensteilesteuerung, die noch einige Entwicklungsstufen durchlaufen müssen, bevor eine vollständige Implementierung stattfinden kann. Aufgrund dessen basiert der abgebildete Prozess auf vorläufig freigegebenen Informationen und kann von der späteren Realität u. U. in hohen Maßen abweichen. Trotz dieser Einschränkung verhilft die Abbildung des zukünftigen Prozesses dazu, wesentliche Unterschiede zu den existierenden Abläufen zu identifizieren, um diese bei dem Datenbankentwurf zu berücksichtigen. In der nachfolgenden Abbildung [Abb. 25] ist die veränderte Teilesteuerung rot markiert. Analog der aktuellen Teilesteuerung

dem Paketzustelldienst United Paket Service Inc. (UPS) an das Zentrallager in WOB/ Halle 18. Durch den Versand mit UPS kann eine Verfügbarkeit des Schadensteils innerhalb von 48 Std. gewährleistet werden. Im Zentrallager in WOB werden die Schadensteile für eine bestimmte Dauer gelagert, nachdem die Plausibilitätsprüfung positiv ausgefallen ist. In der Prüfung, die bei der Wareneingangserfassung im Zentrallager WOB erfolgt, wird das vorliegende GW-Teil mit dem GW-Antrag aus **SAGA/2** verglichen und die Herkunft bzw. Art der Teileanforderung ermittelt. Falls die formelle Prüfung ein negatives Ergebnis liefert, wird das Schadensteil zurück an den Händler gesendet und der GW-Antrag umgehend storniert. Handelt es sich um ein Clearingteil (z. B. Fehlen des Herstellercodes) so wird die fehlende Information vor Ort ergänzt. Neben dem Schadensteilanhänger sollen **SAGA/2**-Online-Daten bei der Prüfung Verwendung finden.

- Ein zentraler Bestandteil des neuen FAP ist die Beschäftigung des externen Dienstleisters Fa. CCR, der sich mit der formellen Prüfung der Anträge und Schadensteile beim Händler beschäftigt. Voraussetzung dafür ist, dass bei **SAGA/2** keine Standard- oder manuelle Anfrage vorliegt. Fa. CCR wird dort die Verantwortung übertragen, die Schadensteile beim Händler binnen einer Woche und bei einer Mindestmenge von acht Teilen abzuholen und daraufhin sicher zu entsorgen bzw. in einem Teileraum zu lagern. Die Lagerung ist dabei auf einen Zeitraum von 14 Tagen begrenzt. Ist diese Frist abgelaufen und keine Anfrage eingegangen, so werden die Teile entsorgt. Im Gegensatz zur aktuellen Teilesteuerung entfällt dadurch die Aufbewahrung und Entsorgung der Schadteile beim Händler, die nicht über das **SAGA/2** angefordert worden sind. Ausnahmen bilden sicherheitsrelevante Teile wie Airbags und Gurtstraffer, die auch weiterhin einer Aufbewahrungsfrist beim Händler von zwei Wochen unterliegen. Auch die beim **SAGA/2** angezeigte Versandart „über OT-Logistik“ stellt eine Ausnahme dar. Über den täglichen Versand der OTLG sind diese Teile ausnahmslos an die Servicehandelsbetreuung bzw. das TSC zu senden.
- Eine zusätzliche Veränderung stellt die Einführung eines zentralen Schadenstisches und eines Schadensgespräches dar: Sind eine bestimmte Anzahl von angeforderten Teilen einer Teilenummer und eines Modells im Teilelager eingegangen, so wird der Koordinator aus der Abteilung GQZ-7 darüber informiert. Der Schwellenwert liegt grundsätzlich bei fünf Schadensteilen, in Ausnahmefällen kann jedoch eine geeignete Anpassung stattfinden. Eine Anpassung wird automatisch auf drei Schadensteile erfolgen, wenn die Schadensteile von liegen gebliebenen Fahrzeugen stammen. Eine Anpassung kann auch seitens der Qualitätssicherung der verantwortlichen Werke veranlasst werden, wenn sie dies als notwendig erachten. Beim Erreichen des Schwellenwertes werden die Teile aus dem Teilelager auf einen

Schadenstisch gelegt und vom Koordinator begutachtet. Zu dieser Begutachtung kann auch bereits das QS-Werk eingeladen sein. Sie entscheiden daraufhin, ob es zu einem Schadensgespräch kommt. Zum Schadensgespräch, welches entweder vor Ort in WOB oder über eine Videokonferenz stattfindet, sind in der Regel die Verantwortlichen des zuständigen Werkes und die Mitglieder eines speziellen Teams der Abteilung GQZ-7 geladen. Der Koordinator hat jedoch auch die Möglichkeit stattdessen z. B. die Abteilung Entwicklung in Verantwortung zu ziehen, wenn er dies für zweckmäßig hält. Falls Vertreter der QS des verantwortlichen Werkes geladen sind, entscheiden diese daraufhin in Abstimmung mit der Abteilung GQZ-7 über den weiteren Verbleib der Teile: Entsorgung, Analyse im QS-Werk und/ oder beim Lieferanten. Die logistischen Leistungen wie Koordinierung des Schadenteilflusses innerhalb des Teileriums sind Aufgabe der Mitarbeiter des Teileriums (GQZ-9).

An dieser Stelle sei angemerkt, dass der Phaeton eine Sonderstellung haben wird. Ein wesentlicher Grund dafür ist die räumliche Entfernung zwischen Wolfsburg und Dresden, die es den Bauteilverantwortlichen nicht ermöglicht, persönlich an jedem Schadensgespräch in WOB teilzunehmen. Die im Vergleich zu anderen Modellen geringe Anzahl an Schadensteilen rechtfertigt auf der anderen Seite den Aufwand des Einsatzes einer Videokonferenz nicht. Wie genau die praktische Umsetzung für die CCG-QA jedoch aussehen wird, ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht geregelt. Es wird geplant, dass eine einzelne Person als kompetenter Vertreter der CCG-QA ernannt wird, deren Aufgabe es ist, die Interessen und Informationen zwischen WOB und der GMD zu kommunizieren.

- Die Bildung von Spezialteams ist eine zusätzliche Maßnahme zur Optimierung des Schadensteilprozesses: Aufgabe der Teams der Abteilung GQZ-7 ist es, sich Fachwissen anzueignen und unter den Verantwortlichen der Schadenstische zu kommunizieren. Häufig tritt nämlich der Fall auf, dass identische oder sehr ähnliche Teile in unterschiedlichen Modellen eingebaut werden. Die Ursache für Beanstandungen an dem einen Bauteil bzw. Modell ist aber häufig analog derer an einem anderen. Eine gute Kommunikation kann dadurch die Anzahl an kostspieligen Analysen erheblich reduzieren. Das Prinzip visualisiert die nachfolgende Abbildung [Abb. 26]: Drei Schadenstische sind abgebildet, wobei auf zwei Tischen Schadensteile vom Phaeton und auf einem die vom Passat liegen. Jedes zuständige Werk sendet Bauteilverantwortliche der QS-Analyse zum Schadensgespräch. Auch die

verbundenen großen Teilevolumens langfristig möglich sein soll. Ein Ansatz die Anzahl der Teileanforderungen zu verringern, liegt in dem nachfolgend beschriebenen Konzept zur Bestimmung des technischen Faktors.

4.1.3. Prozessanalyse: Technischer Faktor

Der technische Faktor (TF) ist ein zentraler Aspekt bei der QS der produzierenden Werke. Der TF legt durch einen Prozentsatz fest, wie viel der jährlich anfallenden Gewährleistungskosten eines Bauteils dem Lieferanten angelastet werden. Nach der Erstmusterung, d. h., der Verantwortliche der QS-Kaufteile hat das Bauteil freigegeben, wird der TF jeden Teils auf 100% gesetzt. Somit ist der TF Teilenummer spezifisch und wird fortan von dem ersteinsetzenden Werk bestimmt. In Ausnahmefällen können auch werksspezifische TF vereinbart werden. Parallel dazu kann der Lieferant über einen Antrag die Anzahl der Schadensteile aus dem Feld festlegen, die er dann, falls im Feld ein Gewährleistungsfall auftritt, zugesendet bekommt. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass keine Abteilung einer höheren Priorität (z. B. die QS des produzierenden Werkes) darüber verfügen möchte und ebenfalls einen Antrag gestellt hat. Aktionsteile, die z. B. im Zusammenhang mit Servicepacks stehen, werden bei dem TF nicht berücksichtigt. Über ein zentrales Datenbanksystem werden die Gewährleistungskosten pro Jahr und pro Teilenummer erfasst. Eine Einordnung findet in drei Prioritäten statt [Abb. 27].

Wichtigkeit	Gewährleistungskosten pro Jahr
Priorität 1	> Summe 2
Priorität 2	Zwischen Summe 1 und Summe 2
Priorität 3	< Summe 1

Abb. 27: Priorisierung der Gewährleistungskosten

Der TF bleibt so lange unverändert, wie Lieferanten bei ihrem Bauteilverantwortlichen keinen Antrag auf Veränderung des TF einreichen oder die Frist von zwölf Monaten nach Festsetzung des letzten TF abgelaufen ist. Wird ein Antrag eingereicht, so sind dem Antrag Analyseergebnisse beizufügen. Über eine Anpassung des TF entscheidet in Dresden der Bauteilverantwortliche der Abteilung Qualitätssicherung-Kaufteile (CCG-QK) in einer Verhandlung mit dem Lieferanten, wobei er zur Beurteilung der Analyseergebnisse des Lieferanten die der CCG-QA hinzuzieht. Üblicherweise wird der TF einmal jährlich festgesetzt. Nur in begründeten Ausnahmen kann von dieser Regelung abgewichen werden (z. B.

bei Produktionsumstellung). Ist bis zum Fristablauf kein Antrag eingegangen, so findet automatisch die Zurücksetzung des TF auf 100% statt. Als minimaler Stichprobenumfang ist eine Anzahl von zwanzig Teilen festgesetzt. Die VW AG ist verpflichtet, diesen Teileumfang dem Lieferanten zur Analyse mindestens zur Verfügung zu stellen, wenn dies durch die Anzahl an Feldausfällen möglich ist. Die Priorität 3 stellt eine Besonderheit dar. In diesem Fall kann bei einem entsprechenden Antrag der TF vom Vorjahr übernommen werden, ohne dass dafür neue Analyseergebnisse vorliegen müssen.

Momentan ist der VW-Konzern dabei, einen günstigen Weg zu finden, um den Regressierungsprozess zu vereinfachen. Das Konzept sieht eine Pauschalregressierung vor für Fälle, bei denen die Gewährleistungskosten weniger als einen bestimmten Betrag pro Jahr (Summe 1) betragen. In Abhängigkeit von der Höhe der Kosten des Vorjahres fänden dann Vereinbarungen zwischen dem VW-Konzern und dem Lieferanten statt, die eine jährliche Pauschale festsetzten. Diese Vereinbarung beinhaltete, dass die in diesem Zusammenhang stehenden Schadensteile im Feld nicht angefordert, sondern vom Dienstleister Fa. CCR sofort entsorgt würden. Dadurch könnten die Transport- und Lagerkosten erheblich verringert werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Einführung einer Pauschale für Kaufteile mit geringen GW-Kosten einen nicht zu vernachlässigen Einfluss auf die Teilesteuerung haben würde. Werden Teile nicht angefordert, sondern von der Fa. CCR sofort entsorgt, so fielen auch aufwendige Analysen seitens der QS-Werke weg.

4.1.4. Software- und Dokumentenanalyse in der GMD im Qualitätsmanagement

Dieses Unterkapitel beschäftigt sich mit existierenden und geplanten Softwaresystemen und die damit im Zusammenhang stehenden Dokumenten, die in der GMD zur Verbesserung der Qualität zum Einsatz kommen. Nachfolgend werden die für die Mitarbeiter der CCG-QA wichtigsten Systeme vorgestellt. Die Reihenfolge lehnt sich dabei an die Beschriftung des Softwareeinsatzes im Anhang (Anhang a und Anhang b) an.

①

DISS/2 ist ein Programm zur Prozessunterstützung im Autohaus. Die Anwendung von **DISS/2** dient dazu, Mehrarbeit in Form von Mehrfachreparaturen zu vermeiden. Einsatz findet das Programm zur Unterstützung und Dokumentation in den Servicebereichen Terminvereinba-

nung, Terminvorbereitung, Fahrzeugannahme/ Auftragserstellung und Reparatur/ Leistungserstellung. **DISS/2** kann bei allen Beanstandungen eingesetzt werden. Bei Gewährleistungs- und Kulanzanträgen ist der Programmeinsatz besonders sinnvoll, da dort bei der Fahrzeugreparatur eine schnelle und gute Kommunikation zwischen der Werkstatt und dem TSC wichtig ist. **DISS/2** unterstützt dabei die folgenden Aktivitäten:

- **Reparaturfreigabe:** Eine Reparaturfreigabe muss seitens der Werkstatt immer dann eingeholt werden, wenn entweder eine Meldepflicht vor Reparatur von einem **technischen Problemlösungsblatt (TPL)** gefordert wird oder die geschätzten GW-Kosten einen bestimmten Betrag übersteigen.
- **Sicherheitsrelevante Anfragen:** Sind bei der Reparatur sicherheitsrelevante Teile betroffen (z. B. Airbag), so muss eine sicherheitsrelevante Anfrage seitens der Werkstatt an das TSC gestellt werden.
- **Technische Anfragen:** Die Werkstatt kann sich an das TSC wenden und um Unterstützung bitten, wenn sie mit denen ihr zur Verfügung stehenden Informationen die Beanstandung nicht alleine beheben kann.

Die Anfragen sollten dabei ausschließlich von qualifizierten Mitarbeitern der Werkstatt gestellt werden. Dahingegen liegt die Eröffnung einer DISS-Meldung im Aufgabenbereich des Kundendienstes. Die Reparaturfreigabe erfolgt vom TSC. Alle Anfragen gehen stets zuerst an das TSC. Ist dieses nicht in der Lage, die Anfrage sachgerecht zu beantworten, so erfolgt die Weitergabe der Anfrage an eine höhere Ebene. Speziell beim Phaeton handelt es sich bei der höheren Ebene entweder um die Konzernabteilung Entwicklung oder, wie in den meisten Fällen, die QS-Analyse in Dresden.

Die aktuelle Version lautet **DISS/2** und integriert **DISS 1.7** und den ehemaligen **Hotline Channel**. Das Programm beschäftigt sich mit der Speicherung und der Zurverfügungstellung von Daten im Zusammenhang mit Reparaturen. Es informiert den Mitarbeiter aus der QS, z. B. über die Reparaturhistorie eines Fahrzeuges und die stattgefundenen Kommunikation zwischen dem TSC und der Werkstatt. Zudem können geladene Anhänge in Form von Fehlerspeichern und Bildern genutzt werden. Diese Informationsquellen bilden wichtige Grundlagen für die Analyse des zugehörigen Schadensteils.

2

SAGA/2 ist ein Auftrags- und Gewährleistungsabwicklungssystem. Zu seinen Aufgaben zählt das Erfassen aller Schadensfälle, die über Gewährleistung oder Kulanz abgerechnet werden. **SAGA/2** liefert u. a. die Information über den Teileverbleib: Dem Händler werden nach der Auftragserfassung die Versandadresse bzw. Informationen über weitere Aktivitäten bereitgestellt.

Über das System können Teile gezielt über die Teilenummer oder die Kundennummer (KDNR) von der QS der produzierenden Werke, dem Konzern und dem TSC angefordert werden. Liegt für ein Teil bereits eine Anfrage vor (Standardanforderung), so können Ausnahmen definiert werden, deren Priorität höher ist als die der Standardanforderung. Zu den Auswahlkriterien bei der Schadensteilanforderung gehören u. a. das Verkaufsmodell, die Fahrgestellnummer, Laufzeit und Laufleistung des zugehörigen Fahrzeuges. Die Eingabe der Anforderung in das System erfolgt bis zur Einführung des neuen FAP von ausgewählten Mitarbeitern des TSC, den produzierenden Werken und dem Konzern. Nach Einführung haben alle Eingaben zentral über Mitarbeiter der GQZ-9 zu erfolgen.

The screenshot shows a web-based form for creating a damage part request in the SAGA/2 system. The form is organized into several sections:

- Header:** 'Anforderung' (selected) and 'Ausnahmen'.
- Metadata:** 'geändert von' (V.014 - GQZ-9/3/Kinzel) and 'am' (29.11.2005).
- Request Type:** 'Antragsart oder Antragsgruppe auswählen' with 'Antragsart' set to '110 | 1-10 | Gewährleistung Fahrzeug' and 'Antragsartgruppe' empty.
- Recipient:** 'Empfänger' (B21) and 'Versandort' (B21 | über TSC an GQZ-9/4 Regresse, GTR Halle 18 - Abt. 1958/4, 38436 Wolfsburg).
- Cost Center:** 'Kostenstelle' is empty.
- Part Details:** 'Teileumfang' (1 | 1 | schadensverursachendes Teil) and 'Versandart' (1 | OT-Logistik). 'Logistikdienstleister' is empty.
- Quantity and Validity:** 'Anzahl' section with 'angeforderter Teile' (50), 'Gültig ab' (05.10.2005), 'jedes nn Teil' (empty), 'angelieferter Teile' (1), and 'Gültig bis' (empty).
- Information:** 'Betr.: ALE zu Hd: Herr Dittmer Analyse im GTR'.

Abb. 28: Schadensteilanforderung über SAGA/2

3

QUASI-FI (Qualitätssicherung-, Steuerungs- und Informations-System Feld-Information) ist ebenso wie **QUASI-WIM²** ein Modul des vom VW-Konzern zur Verfügung gestelltem QS-Wissensportal. Das Portal dient der Unterstützung der Prozesse bei der Qualitätssicherung, um diese schnell und damit kostengünstig zu verbessern. Bei QUASI-FI handelt es sich um ein Felddaten-Analysesystem, welches seit 1999 von VW konzernweit innerhalb der Qualitäts-

sicherung eingesetzt wird. Es wird zur Qualitätsbeobachtung der verkauften Fahrzeuge, der Kaufteile sowie der Ersatz- und Austauschteile verwendet. Das webbasierte QUASI-FI verbindet qualitätsrelevante Daten in geeigneter Form miteinander, so dass sich eine hohe Transparenz an Informationen erreichen lässt. Zu den statistischen Analysemethoden, die häufig in der CCG-QA Anwendung finden, gehört die Selektion von Gewährleistungskosten eines Bauteils über die KDNR in Bezug auf Absatzmärkte und Regionen, auf Modelljahren und Schadensarten. Zudem kann eine Priorisierung aller Teile eines Modells (Toplisten) über die KDNR nach dem Gesamtvolumen der verursachten GW oder der Häufigkeit an Schadensfällen erfolgen. Auch ist es möglich über die KDNR alle Fahrzeuge aufzulisten, bei denen dieses Teil in einem bestimmten Zeitintervall auf GW abgerechnet wurde. An QUASI-FI lehnt das Programm **TREND/2** an, welches als Frühwarnsystem eingeführt wurde. Während QUASI-FI die Daten immer monatsweise betrachtet, ist **TREND/2** dafür verantwortlich, auf mögliche aktuelle Beanstandungsschwerpunkte zeitnah hinzuweisen, indem eine wochenbezogene Betrachtungsweise angewendet wird. Die umfangreichen Selektions- und graphischen Auswertmöglichkeiten bei der Fahrzeugbasis und bei den Bauteilen machen QUASI-FI zu einem wichtigen Baustein für das Qualitätssicherungs-Wissensmanagement.

4

QUASI-WiM²-Feld hat die Aufgabe, den FAP im Feld im Rahmen der Qualitätssicherung zu unterstützen, Analysen und Maßnahmen zu dokumentieren und den Maßnahmenerfolg zu verfolgen. Probleme, die in QUASI-WiM²-Feld bearbeitet werden, sollen für das Management einsehbar, auswertbar und verfolgbar sein. Hierzu wird QUASI-WiM²-Feld eingebunden in das QS-Wissensportal, das die Einstiegsplattform zu allen **QUASI**-Modulen ist. Aufgabe der Mitarbeiter der CCG-QA ist es, in diesem Programm ihre Arbeit zu dokumentieren. Werden Probleme von den Mitarbeitern als kundenrelevant eingestuft, so wird ein sogenanntes WIM²-Blatt eröffnet. Als kundenrelevant ist in diesem Zusammenhang eine Vielzahl an Beanstandungen zu verstehen, die auf eine einheitliche Ursache zurückzuführen sind und für die noch keine Maßnahmen definiert wurden. Einen schnellen Überblick über die aktuelle Situation des Problems liefern u. a. eine Zusammenfassung, eine Anzeige über den aktuellen Bearbeitungsstatus und eine Beschreibung zu geplanten oder bereits eingeleiteten Präventiv- und/oder Abstellmaßnahmen. Auch die Funktion des Anhängens von Dateien (z. B. Bilder, QUASI-FI-Grafiken oder TPL) fördert ein schnelles Einarbeiten in das Problem für außenstehende Mitarbeiter und das Management. Obligatorisch werden die Festlegung eines Problemlösungsverantwortlichen und die Bestimmung einer Qualitäts-Prioritäts-Zahl über Gewichtungsfaktoren im WIM²-Blatt gefordert.

5 + 6

MS EXCEL: Es existieren sowohl beim Wareneingang im Logistikzentrum (LZ) der GMD als auch bei einigen Mitarbeitern selbst erstellte **EXCEL**-Tabellen. Die **EXCEL**-Tabelle im LZ ist auf einem Laufwerk allen Mitarbeitern zugänglich. Neben einigen Daten, die in einem Schreiben mit dem Schadensteil gesendet werden, wird dort das Eintreffdatum dokumentiert und das Schadensteil dem Bauteilverantwortlichen zugeordnet. Bei den anderen Tabellen nutzen die Mitarbeiter **MS EXCEL**, um die für sie wichtigen Daten bezüglich eines Schadensteils kurzfristig zu speichern. Diese Tabellen sind nur für den eigenen Gebrauch bestimmt. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass in Kapitel 4.3.1 auf die Vor- und Nachteile der Verwendung von **MS EXCEL** im Zusammenhang mit **MS ACCESS** und einer **MS SQL**-Datenbank eingegangen wird.

7

LIMS (Labor Informations- und Management System): Jeder Mitarbeiter im Konzern hat die Möglichkeit über dieses System, Laboraufträge zu erstellen. Der Auftraggeber sendet seine Aufträge in **LIMS** an die ausführende Stelle und kann von da an Informationen über den Abarbeitungsstand, den Ansprechpartner und die Ergebnisse erhalten. Die gesamte Auftragsabwicklung findet von der Auftragserstellung bis zum Abschluss inkl. der Berichte im **LIMS** statt.

8

Ein **Warenwirtschaftssystem (WWS)** ist zurzeit noch nicht im Einsatz, wird jedoch für das laufende Jahr geplant. Ziel ist es, die Schadensteile verfolgbar zu machen: Jedes Teil soll, sobald es an seinem Empfangsort angekommen ist, mit einem Scanner (HandDatenTerminal =HDT) über einen Barcode erfasst werden. Der Barcode befindet sich bei jedem über **SAGA/2** angeforderten Teil auf einem mitgesandten **SAGA/2**-Schadensteilanhänger. Er beinhaltet Informationen über die zugehörige Nummer des Gewährleistungsantrags und den Vertragspartner, deren Kombination den Gewährleistungsfall eindeutig identifiziert. Eingesetzt soll der HDT erst einmal zur Wareneingangskontrolle im Zentrallager WOB/Halle 18. Dort besteht dann die Möglichkeit durch das Scannen eines weiteren Barcodes, das GW-Teil einem Pufferlagerplatz zu zuordnen und dadurch verfolgbar zu machen. Mit der Übertragung der vom HDT erfassten Datensätze in das Warenwirtschaftssystem ist die automatische Ergänzung benötigter Daten aus **SAGA/2** zum Schadensteil geplant.

Das **Konzern-Problem-Management (KPM)** ist für das Jahr 2007 als konzernweites System geplant, um während der GW-Teile-Bearbeitung Ereignisse bzw. Bearbeitungsschritte an Verantwortliche des FAP weiterzugeben. Zudem soll das Programm den Abteilungen der QS-Kaufteile relevante Daten in geeigneter Weise zur Verfügung stellen, so dass die Bestimmung vom TF an Objektivität gewinnt. Gegenwärtig befindet sich das **KPM** in der Phase der Anforderungserhebung und Anforderungsanalyse. Aus diesem Grund finden in regelmäßigen Abständen Workshops statt, zu denen die Vertreter aus der QS der verschiedenen Werke, der Entwicklung und des Vertriebs geladen sind. Ziel ist es, die unterschiedlichen Bedürfnisse der Abteilungen bei der Erstellung eines einheitlichen Systems zu berücksichtigen. Offensichtlich wurde bei den Workshops die sich verändernde Problemansprache. Während bei **QUASI-WiM²-Feld** die Kundenansprache dafür herangezogen wurde (z. B. „Navigationssystem ohne Funktion“), wird in **KPM** das Problem ursachenbezogen beschrieben („Lichtwellenleiter geknickt“).

Diese veränderte Philosophie hat u. a. den Effekt, dass die Anzahl an zugeordneten Ursachen auf ein Minimum reduziert werden kann. Dadurch lassen sich Probleme in kürzerer Zeit abarbeiten.

Um die Anforderungen an das System zu komplettieren sind die Mitarbeiter der CCG-QA in ihren Analysetätigkeiten beobachtet und nach ihren Erwartungen an die zu erstellende Datenbank befragt worden. Die Vorgehensweise wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

4.1.5. Mitarbeiterbefragung und Beobachtung in der Abteilung CCG-QA

Die zu erstellende Datenbank ist für die Mitarbeiter der CCG-QA vorgesehen. Das System soll deren Analyseprozess bei Feld- und Stationsschadensteilen verbessern und beschleunigen. Auf Grund dessen ist die Ermittlung der Anforderungen, die die Mitarbeiter an das System stellen, sehr wichtig. Die anschließende Berücksichtigung dieser Anforderungen im Datenbankdesign beeinflusst im höchsten Maß die Qualität der Datenbank und deren späteren Akzeptanz. Um die Anforderungen zu erfassen, wurde sich daher in der Abteilung der Methode der Mitarbeiterbefragung und Beobachtung bedient.

In der Abteilung CCG-QA sind die Mitarbeiter verschiedenen Fachgruppen zugeordnet. Die Bedeutung von Schadensteilen ist dabei für die einzelnen Fachgruppen nicht identisch. Zu Beginn der Diplomarbeit wurden alle Mitarbeiter über die Zielsetzung informiert und zur Unterstützung in Form von Anregungen und Hinweisen aufgefordert. Im Zuge dessen konnten

wertvolle Informationen über die bis dahin praktizierte Dokumentation von Schadensteilen und der dabei auftretenden Schwachstellen gesammelt werden. Die Mitarbeiter, für die Schadensteile eine besonders große Bedeutung aufgrund ihres Aufgabenbereichs und der zu analysierenden Schadensteilmenge besitzt und die somit die Datenbank zukünftig intensiv nutzen werden, sind zu Einzelgesprächen geladen worden. Damit sich die Mitarbeiter schneller in das Projekt hineindenken konnten, wurden Eingabe-Masken mit **MS ACCESS** erstellt, die jedoch auf keinem Datenfundament basierten, sondern lediglich als Visualisierungstool dienten. Der Prototyp fungierte als Diskussionsgrundlage zur Festlegung der Anforderungen seitens der zukünftigen Nutzer des Systems. Fokussiert wurde dabei insbesondere auf funktionale Anforderungen und Informationsanforderungen.

Zusätzlich zu der Mitarbeiterbefragung wurden die Mitarbeiter bei ihrer täglichen Analysearbeit beobachtet sowie zahlreiche Aufgabenbereiche von der Diplomandin selbst ausgeübt. Durch diese Tätigkeit wuchs zum einen das Verständnis für den Arbeitsablauf und zum anderen konnten Schwachstellen bzw. Verbesserungspotentiale identifiziert werden.

Die Ergebnisse aus den Mitarbeiterbefragungen und Beobachtungen finden sich in dem nachfolgend beschriebenen Anforderungskatalog wieder. Ergänzt wird dieses um die Anforderungen, die die vorangegangenen Prozess-, Software- und Dokumentenanalysen bereits ergeben haben.

4.1.6. Der Anforderungskatalog

Ein Lastenheft ist gemäß Norm DIN 69905:1997 die vom Auftraggeber festgelegte Gesamtheit der Forderungen an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers innerhalb eines Auftrages. Damit konkretisiert ein Lastenheft, was und wofür etwas gemacht werden soll. In dem vorliegenden Fall handelt es sich bei dem Auftraggeber um den Abteilungsleiter der CCG-QA sowie seine Mitarbeiter. Zur Ermittlung der Anforderungen wurden die Erhebungstechniken der Prozess-, Software- und Dokumentenanalyse sowie Mitarbeiterbefragung und Beobachtung angewendet. Diese Anforderungen sind nach ihrer Anforderungsart zusammengefasst.

a. Zielbestimmung

/Ziel 1/ Das Ziel der Datenbank ist die Verwirklichung einer einheitlichen Dokumentation auf Sachbearbeiterebene. Dokumentiert werden sollen die Analyseergebnisse von Feld- und Stationsschadensteilen. Zudem sollen Informationen zu Reparaturen im

Feld ohne Schadensteil und Schadensteilen an Betriebsfahrzeugen erfassbar sein. Die Dokumentation soll sicherstellen, dass Informationen nicht an eine Person gebunden sind, sondern für jeden in der Abteilung jederzeit zugänglich sind.

/Ziel 2/ Ein weiteres Ziel der Datenbank ist die Nachverfolgung des Schadensteils innerhalb der Verantwortlichkeit der CCG-QA.

/Ziel 3/ Des Weiteren soll die Datenbank den Ablauf bei der Analyse beschleunigen, z. B. durch vordefinierte Funktionen.

b. Ausgangsbasis

/Aus 1/ Auf Sachbearbeiterebene existieren nur dezentrale Datenerfassungssysteme, die Redundanz in hohem Maße aufweisen. Das Programm **QUASI-WIM²-Feld** erfolgt auf der Ebene des Managements und kommt erst zum Einsatz, wenn Probleme identifiziert worden sind. Bei den dezentralen Datenerfassungssystemen handelt es sich um einfache **MS EXCEL**-Tabellen, die Mitarbeiter der CCG-QA für ihren Anwendungsbereich erstellt haben. Die Verwendung und Auswertung dieser Tabellen erfolgt sporadisch. Eine einheitliche Dokumentation der Analyseergebnisse existiert nicht.

/Aus 2/ Im Fall von Stationsschadensteilen kommt es nicht immer zu einem reibungslosen Ablauf. Probleme treten insbesondere bei der Weitergabe von Verantwortungen und Informationen auf. Auch existiert bisher kein einheitliches System, in dem eine Dokumentation der Analyseergebnisse erfolgt.

/Aus 3/ Die Zuweisung der Schadensteile zu einem Bauteilverantwortlichen erfolgt im LZ. Der Mitarbeiter entscheidet auf Basis seiner Erfahrungswerte über die Zuordnung. Da es sich bei dem Mitarbeiter in der Regel um einen Praktikanten handelt, kommt es gelegentlich zu einer fehlerhaften Bestimmung des Bauteilverantwortlichen.

/Aus 4/ Es ist der Einsatz eines konzernweiten Systems von der VW AG geplant (**KPM**), von dem erwartet wird, dass es einen Großteil der Erwartungen der CCG-QA erfüllen wird. Aufgrund dessen, dass der Einsatz nicht vor Mitte 2007 realisierbar sein wird und zum jetzigen Zeitpunkt nicht sichergestellt werden kann, dass das System tatsächlich die speziellen Anforderungen der Dresdener Abteilung erfüllen wird, ist bis dahin eine „Insellösung“ für die QS-Analyse Dresden anzustreben.

/Aus 5/ Mit der Einführung des neuen FAP wird die Anzahl der angeforderten Feldschadensteile sich schlagartig erhöhen. Aufgrund dessen wird befürchtet, dass wesentlich mehr Schadensteile im Dresdener Lager eintreffen, als dies bis dato der Fall ist. Aufgrund des Arbeitszuwachses wird dadurch ein effektiveres Arbeiten notwendig. Zudem wird dann eine einheitliche, übersichtliche Dokumentation essentiell sein, um nicht den Überblick zu verlieren und um Mehrfachanalysen zu vermeiden.

/Aus 6/ Mit der Einführung des neuen FAP wird vermutet, dass dieser die Pflicht der Berichterstattung der QS-Werke gegenüber dem TSC bzw. den Spezialteams (GQZ-7) mit sich führt. Folglich müssen Daten jederzeit abrufbar sein.

c. Informationsanforderungen

/Inf 1/ Verwaltung von Daten zu Feldschadensteilen: *Teilenummer des ausgebauten Bauteils, Fahrgestellnummer und Laufleistung des zugehörigen Fahrzeuges, Ausbaudatum, Softwarestand etc.*

/Inf 2/ Verwaltung von Daten zu Stationsschadensteilen: *Teilenummer, Fahrgestellnummer und Laufleistung des zugehörigen Fahrzeugs, Akt-Station, Aktennotiz, Ausbaudatum, Softwarestand etc.*

/Inf 3/ Beschreibung des Schadens: *Schadensart, Schadensbild, Ursache, Analyseergebnis, Gewährleistungsrelevanz etc.*

/Inf 4/ Bearbeitungsstatus: *Eingangsdatum im LZ, Analysestatus, Datum der Beendigung der Analyse etc.*

/Inf 5/ Verwaltung von Kontaktdaten der Mitarbeiter der CCG-QA: *Vor- und Nachname, Fachgruppe, E-Mail-Adresse, Telefonnummer, Bauteilverantwortlichkeit nach KDNR etc.*

/Inf 6/ Verwaltung von Kontaktdaten der Mitarbeiter der CCG-QK: *Vor- und Nachname, Position, E-Mail-Adresse, Telefonnummer etc.*

/Inf 7/ Verwaltung von Kontaktdaten der Lieferanten: *Firma, verantwortliche Person (Vor- und Nachname, E-Mail-Adresse, Telefon, Anschrift etc.)*

d. Funktionale Anforderungen

- /Fun 1/ Die Software ist für die Mitarbeiter der CCG-QA vorgesehen. Entsprechend ihrer Verwendungsbereiche sollen sie Zugriffsrechte erhalten.
- /Fun 2/ Der Zugriff auf die Datenbank muss sowohl von der GMD als auch von der mehrere Kilometer entfernten Zweigstelle (Logistikzentrum) aus möglich sein. Weitere Zugriffsmöglichkeiten anderer Werke sind nicht geplant.
- /Fun 3/ Die Datenbank sollte sich durch Robustheit und Zuverlässigkeit auszeichnen. Es ist wichtig, dass alle gespeicherten Daten bei einem Systemabsturz oder unsachgemäßer Handhabung mit dem Programm nicht verloren gehen.
- /Fun 4/ Es ist sicherzustellen, dass der Aufbau der Datenstruktur für einen Außenstehenden gut nachvollziehbar ist, so dass nach Beendigung der Diplomarbeit die Administration und Wartung der Datenbank von jemandem anderes durchgeführt werden können.
- /Fun 5/ Die Datenbank ist benutzerfreundlich zu gestalten, so dass sie die Arbeit der Mitarbeiter unterstützt und beschleunigt. Dies beinhaltet auch eine effizient arbeitende Datenbank, d. h., kurze Wartezeiten beim Abfragen von Daten.
- /Fun 6/ Die Datenbank sollte keine Kosten verursachen, d. h., wenn möglich sollte auf vorhandene Softwarelizenzen und Hardwarekomponenten zurückgegriffen werden.

e. Dynamische Anforderungen

- /Dyn 1/ Nach der Einführung des Softwareprogramms **KPM** soll von der für die CCG-QA zu erstellende Datenbank ein möglichst reibungsloser Übergang zum **KPM** möglich sein. Demzufolge sollten möglichst viele bereits bekannte Elemente in der Datenbank Berücksichtigung finden.
- /Dyn 2/ Die Erfassung und Auswertung von Feld- und Stationsbeanstandungen sollen unabhängig voneinander sein. Wird der Bereich Feldschadensteile in einen inaktiven Zustand gesetzt, so soll dies nicht die Aktivitäten beeinflussen, die im Zusammenhang mit Stationsschadensteile stehen.

f. Bearbeitungsanforderungen

Datenaufnahme

- /Bea 1/ Jedes neu aufgenommene Schadensteil soll automatisch dem entsprechenden Bauteilverantwortlichen zugeordnet werden.
- /Bea 2/ Nach Wareneingang soll der Bauteilverantwortliche über das Eintreffen des Bauteils informiert werden.
- /Bea 3/ Die Datenerfassung soll zwei unterschiedliche Eingabemasken für Feld- und Stationsschadensteile besitzen.
- /Bea 4/ Über vordefinierte Felder soll die Eingabe erleichtert werden. Dazu zählen Auswahlfunktionen, die zwischen verschiedenen Antworten wählen lassen, und Kontrollfunktionen, die auf eine inkorrekte Eingabe hinweisen.

Durchführung der Analyse

- /Bea 5/ Die Analyseergebnisse sind von dem Mitarbeiter der CCG-QA manuell in die Datenbank einzugeben. Zu den Analyseergebnissen zählen ebenfalls die des Lieferanten bzw. des Labors.
- /Bea 6/ Analyseergebnisse sollen in einem zentralen Ordner abgespeichert werden, der über ein Formular geöffnet werden kann.

Auswertefunktionen/Extras

- /Bea 7/ Es soll eine Übersicht existieren, die alle im System enthaltenen Probleme, deren Ursachen und Maßnahmen darstellt. Außerdem sollen die zugeordneten Schadensteile aufgelistet werden.
- /Bea 8/ Es soll eine Übersicht existieren, die alle Schadensteile entsprechend ihres Analysestatus auflistet.

Administratorfunktionen

- /Bea 9/ Der angemeldete Administrator kann Benutzer hinzufügen und ihnen somit Zugriffsrechte zuordnen. Er soll als Einziger einen Zugriff auf die Daten in den Tabellen besitzen und diese verändern können.

Der Anforderungskatalog hat die wichtigsten Anforderungen an das zu erstellende Datenbanksystem zusammengefasst. Im nächsten Abschnitt wird das darauf aufbauende konzeptuelle Modell vorgestellt, welches die Hauptentitäten des Systems und deren Beziehungen zueinander dargestellt.

4.2 Das konzeptuelle Design

Das konzeptuelle Design ist ein zentraler Bestandteil der Datenbankerstellung. Das Ziel dieses Designs ist es, die wichtigsten Systemgrößen des realen Systems abzubilden und ihre gegenseitigen Beziehungen zu bestimmen.

Zu den Hauptentitäten des Systems gehört an erster Stelle der Gewährleistungsfall (GW-Fall), der an ein Schadensteil gekoppelt ist. Das physische Vorhandensein des Schadensteils ist jedoch keine Voraussetzung für eine Analyse. Des Weiteren kommt den Entitäten Beanstandung, Problem, Ursache und Maßnahme ein hoher Stellenwert zu. Bei der Entität Person wird zwischen dem Mitarbeiter der Abteilung QS-Analyse (Mitarbeiter_QA), dem Mitarbeiter der QS-Labor (Mitarbeiter_Labor) und dem Lieferanten (Lieferant) unterschieden. Nachfolgende Abbildung [Abb. 29] visualisiert in einem Chen-Diagramm wichtige Beziehungen, die zwischen den Entitäten identifiziert werden konnten.

Verbal lassen sich die Beziehungen wie folgt zusammenfassen: Ein Bauteil wird aufgrund einer Beanstandung zu einem GW-Fall. Demzufolge hat jeder GW-Fall genau eine Beanstandung. Einer Beanstandung können häufig mehrere GW-Fälle zugeordnet werden (1:M-Beziehung). Dafür gibt es zwei Gründe: Zum einen tritt natürlich der Fall auf, dass gleiche Bauteile denselben Fehler besitzen und dadurch dieselbe Beanstandung in verschiedenen Fahrzeugen verursachen. Es kann aber auch der Fall auftreten, dass die Bauteile nicht identisch sind und trotzdem die Beanstandungen gleich oder ähnlich sind. Dazu kommt es, wenn z. B. die Werkstätten das Schaden verursachende Bauteil nicht korrekt diagnostiziert: In Werkstatt Nr.1 wird der Heckdeckel, in Werkstatt Nr.2 das Heckdeckschloss als Schadensteil bestimmt, obwohl beides Mal die Beanstandung vom Kunden lautet: Kofferraum öffnet nicht.

Das konzeptuelle Modell für den Analyseprozess von Feld- und Stationsschadensteile in der GMD

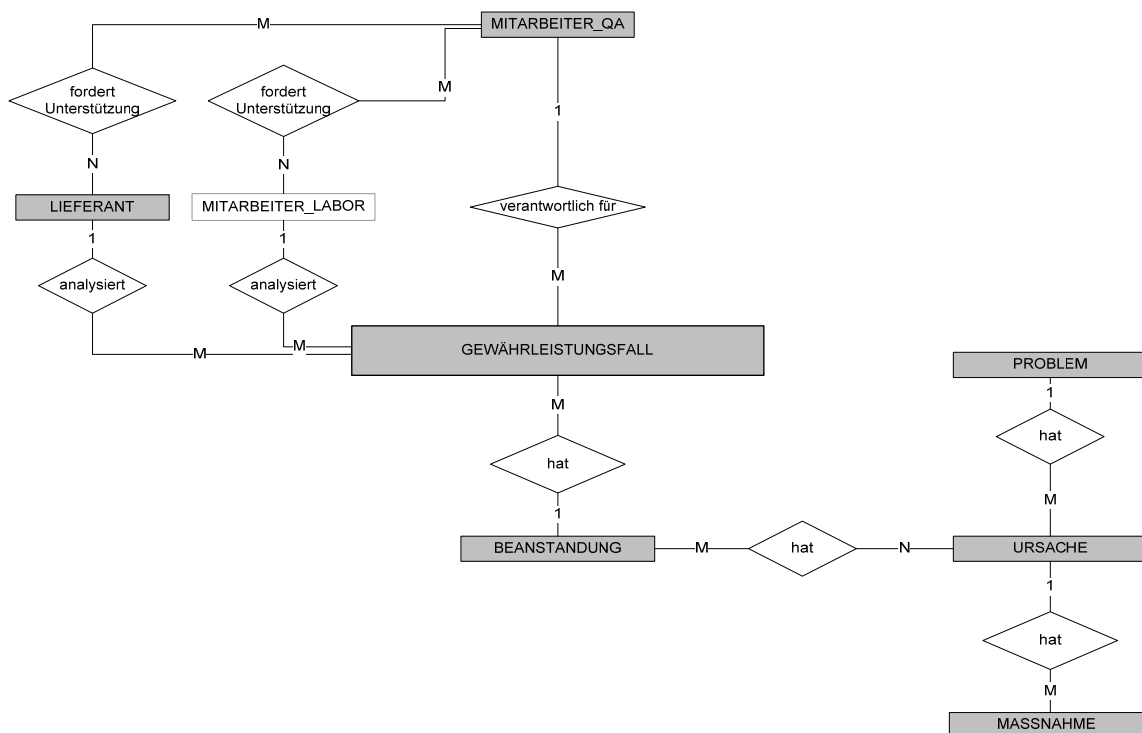


Abb. 29: Das konzeptuelle Modell für den Analyseprozess von Feld- und Stationsschadensteilen in der GMD

Eine Beanstandung hat u. U. mehrere Ursachen. Als Beispiel sei da die Beanstandung „Lackschaden an Zierleiste“ zu nennen. Dieser Schaden kann bei der einen Zierleiste durch unsachgemäße Handhabung bei Reparaturarbeiten in der Werkstatt verursacht worden sein, und bei einer anderen Zierleiste kann eine zu geringe Lackhaftung für die gleiche Beanstandung verantwortlich sein. Auf der anderen Seite kann eine Ursache zu mehreren Beanstandungen führen, z. B. kann das falsche Justieren einer Tür zum Klemmen der Tür, d. h., sie kann nicht oder nur schwer geöffnet werden, oder zum Nichtschließen führen (M:N-Beziehung).

Ein Problem, als die Zusammenfassung von mehreren Beanstandungen, hat u. U. mehrere Ursachen. Jede Ursache ist genau einem Problem zu geordnet. Analog gilt dies für Ursache und Maßnahme (1:M-Beziehung).

Jeder Mitarbeiter_QA ist für mehrere GW-Fälle verantwortlich. Ein GW-Fall ist genau einem Mitarbeiter_QA zugeordnet (1:M-Beziehung).

Ein Mitarbeiter_QA fordert u. U. Unterstützung bei der Analyse eines GW-Falls von dem Lieferanten des Schaden verursachenden Bauteils oder von einem Mitarbeiter_Labor. Da ein Mitarbeiter_QA mehrere Bauteile betreut, können entsprechend verschiedene Lieferanten von diesem um Unterstützung gebeten werden. Da ein Lieferant in der Regel mehrere Bauteile liefert, können die dafür verantwortlichen Mitarbeiter_QA verschiedene Personen sein und demzufolge können mehrere Mitarbeiter_QA zur gleichen Zeit seine Unterstützung bei der Analyse fordern. Analog dazu können auch Mitarbeiter_Labor von verschiedenen Mitarbeiter_QA Aufträge erhalten (M:N-Beziehung).

Der Lieferant oder der Mitarbeiter_Labor analysiert ein oder mehrere Gewährleistungsfälle. Ein Gewährleistungsfall kann genau einem Lieferanten bzw. Mitarbeiter_Labor zugeordnet werden (1:M-Beziehung).

In diesem Kapitel wurden die wichtigsten Entitäten des abzubildenden Systems und deren Beziehungen zueinander dargestellt. Diese gilt es nun im nächsten Abschnitt in ein logisches Design überzuführen.

4.3 Das logische Design

In diesem Unterkapitel geht es um das logische Design. Eine Voraussetzung für den Entwurf eines logischen Designs ist die Wahl einer geeigneten Software zur Erfüllung der Aufgabenstellung. Zu den Auswahlmöglichkeiten für diese Diplomarbeit gehören **MS EXCEL 2002 (MS EXCEL)**, **MS ACCESS 2002 (MS ACCESS)** und **MS SQL SERVER 2000 inkl. MS SQL ENTERPRISE MANAGER (MS SQL)**. Nachfolgend wird der Auswahlprozess unter der Überschrift „Auswahl einer geeigneten Software“ detailliert beschrieben, bevor das logische Modell in Form eines Crow's Foot Diagramms vorgestellt wird.

4.3.1. Auswahl einer geeigneten Software

Finanzielle Überlegungen

Wie bereits erwähnt, findet bei der Softwareauswahl eine Beschränkung auf drei Systeme statt. Der Grund dafür ist, dass für die oben genannten Programme bereits Lizenzen im Unternehmen existieren. Dies entspricht der Anforderung /Fun 6/. **MS EXCEL** und **MS ACCESS** sind standardmäßig Bestandteil des Microsoftpakets **OFFICE PROFESSIONAL XP**, welches konzernweit bei VW Einsatz findet. Die Lizenz für den **MS SQL SERVER 2000** und den **MS SQL ENTERPRISE MANAGER** wurden vor einigen Jahren in einem anderen

Zusammenhang beantragt, genehmigt und genutzt. Mittlerweile besitzt diese Aufgabenstellung jedoch keine Aktualität mehr, so dass der Server inklusive der Softwareprogramme gegenwärtig kaum genutzt ist. Aus wirtschaftlichen Erwägungen ist daher das Nutzen dieser freien Ressourcen erstrebenswert.

Benutzerfreundlichkeit

MS EXCEL ist ein Programm, welches die listenförmige Gestaltung von Daten ermöglicht. Dabei ist das Erstellen von Tabellen, Diagrammen, Kalkulationsberechnungen, Suchfiltern und Makros schnell realisierbar, weswegen es sich bei den Mitarbeitern großer Beliebtheit erfreut. Bei Änderungen der Rahmenbedingungen der aufzunehmenden Daten kann das **MS EXCEL** Programm in kurzer Zeit angepasst werden. So können in wenigen Schritten z. B. Spalten und Zeilen eingefügt, gelöscht und verändert werden, Suchfilter definiert und Berechnungen durchgeführt werden. Durch das Speichern von Daten in Listen kommt es jedoch einem Dateisystem gleich und keinem Datenbanksystem. Dies hat zur Folge, dass das Speichern von Daten nur so lange sinnvoll ist, wie das Datenvolumen gering ist. Ist dies, wie in dem zu erstellenden System, nicht der Fall, so macht insbesondere Datenredundanz große Probleme. Zudem existiert eine Abhängigkeit zwischen der Datenverwaltung und der zugrunde liegenden Struktur. Dadurch sind Ad-hoc-Abfragen nicht realisierbar, sondern aufwendige Programme müssen dafür entwickelt werden, die z. B. gestellte Berichtsanforderungen erfüllen können [Gei 05, S. 32].

MS ACCESS ist ein objektorientiertes graphisches Datenbankentwurfswerkzeug. Vordefinierte Objekte, Funktionen und Hilfsassistenten machen es bei Anwendern beliebt, da diese keine Programmiersprache beherrschen müssen. Für eine benutzerfreundlichere Gestaltung ist allerdings wie bei **MS EXCEL** das Programmieren in **VISUAL BASIC FOR APPLICATION** unverzichtbar. Der Endanwender muss jedoch im Gegensatz zu **MS EXCEL** auf keine Tabellen direkt zugreifen. Dieser kann bequem über ansprechend gestaltete Formulare Daten eingeben oder über Berichte sich Daten für den Ausdruck in geeigneter Weise aufbereiten lassen [Bau 01, S. 115].

Der **MS SQL SERVER 2000** hat als Hauptverwaltungstool den **MS SQL ENTERPRISE MANAGER**, welcher für die Erstellung von neuen und zur Verbindungsherstellung zu bestehenden Datenbanken auf dem Server zuständig ist. Zum Speichern von Daten ist die Voraussetzung die Erstellung einer Struktur. Dies gilt sowohl für den **MS SQL** Server als auch für eine **MS ACCESS** Anwendung. Damit ist mit einer wesentlich größeren Vorbereitungszeit zu rechnen, als dies bei **MS EXCEL** der Fall ist. Nachteilig bei **MS SQL** ist zudem,

dass eine Benutzeroberfläche existiert, auf der keine Befehle zur Formatierung von Bildschirmen und Bereichen vorhanden sind. Dies gleicht **MS SQL** mit einer Reichhaltigkeit an Ausdrucksmöglichkeiten aus, die im Objektparadigma nur schwer oder nicht nachempfunden werden können [Tay 01, S. 293]. Ein großes Volumen an Daten kann schnell gesucht, manipuliert und gespeichert werden, und das auf eine überaus flexible Art und Weise. Diesen Vorteil kann **MS ACCESS** jedoch ebenso nutzen, da es über einen Mechanismus verfügt, der den Einbau von SQL-Befehlen in objektorientierte Anwendungen ermöglicht.

Sicherheit der Daten

MS EXCEL ist gegenüber **MS ACCESS** und **MS SQL** eindeutig im Nachteil, wenn es um die Sicherheit der Daten geht. So schnell, wie sich Tabellen an neue Rahmenbedingungen anpassen lassen, so schnell lassen sich auch wertvolle Daten für immer, beabsichtigter- oder unbeabsichtigterweise, löschen, da die Benutzer auf die Tabellen selbst zugreifen können. Der Schutz einzelner Arbeitsbereiche und eine Passwortabfrage zum Öffnen und Bearbeiten der Datei sind da unzweckmäßig, da eine Bearbeitung in der Regel schließlich stattfinden soll. Auch eine serverbasierte Datensicherung mittels eines Streamers ist wenig zufrieden stellend, da das Löschen und Manipulieren von Daten häufig unbemerkt bleibt. In **MS ACCESS** kann dies zum einen dadurch verhindert werden, dass die Benutzer nur auf Formulare und Berichte zugreifen können und zum anderen ist es möglich, dass Benutzer Gruppen zu geordnet werden und diese bestimmte Zugriffsrechte erhalten. Der **MS SQL** Server zeichnet sich jedoch durch eine wesentlich größere Zuverlässigkeit und Sicherheit aus, als dies bei **MS ACCESS** der Fall ist [Bau 01, S. 115]. Dazu trägt besonders die Differenzierung zwischen Authentifizierung und Autorisierung. Die Authentifizierung überprüft dabei, ob eine Anmeldung in das **MS SQL** Serversystem genehmigt wird. Dabei ist die Autorisierung dafür verantwortlich zu entscheiden, welche Aktivitäten der Benutzer durchführen darf. Dafür können Rollen definiert werden, denen Benutzer zugeordnet werden. Diese Rollen definieren, auf welche Formulare, Tabellen, Abfragen etc. die zugeordneten Benutzer Zugriff in Form von Lösch-, Lese- oder Änderungsoptionen haben.

Zugriffsmöglichkeiten auf andere Datenbanken

Ein Auswahlkriterium für **MS SQL** ist zudem, dass das DBMS auf alle Datenbanken und deren Objekte zugreifen kann. Dadurch kann Datenredundanz weiter verringert werden. Ein derartiger Zugriff ist bei **MS ACCESS** nur für die aktuell aufgerufene Datenbank möglich [Har 02, S. 326]. Bei **MS EXCEL** bestehen für die Version 2002 keine direkten Zugriffsmöglichkeiten auf Datenbanksysteme. Erst ab Version 2003 können Daten mit anderen Anwendungen oder Datenbanken problemlos ausgetauscht werden [Mic (Hrsg.) 04].

Verarbeitungsgeschwindigkeit

Das größte Problem bei **MS EXCEL** und **MS ACCESS** stellt die Verarbeitung dar, die ausschließlich lokal auf den Benutzerrechnern stattfindet und nicht auf einem Server. Der Server dient in diesem Fall nur als ein gemeinsamer Speicherplatz, nicht aber als eine wirkliche Client/Server Beziehung. Stellt ein Benutzer eine Anfrage, dann bedeutet das, dass ggf. eine enorme Menge an Daten vom Server zum Benutzer übertragen werden muss, bevor die Auswertung stattfinden kann. Abhängig von der Größe und Menge der Daten kann es dadurch zu langen Abfragezeiten kommen. Dieses Problem wird verstärkt, da als Speicherort ein Server im LZ oder in der GMD zu wählen ist. Die Übertragung von 4 MBit/s zwischen GMD und LZ stößt bei einem größeren Datenvolumen schnell an ihre Grenzen. Zu Komplikationen kann es auch kommen, wenn mehrere Benutzer versuchen auf die Tabellen zu zugreifen. Dieses Problem tritt mit einem **MS SQL** Server nicht auf. Auch mit einer Kombination aus **MS ACCESS** als Frontend und **MS SQL** als Back-End kann dieses Problem umgangen und damit die Anforderungen /Fun 2+5/ erfüllt werden. Dadurch entsteht eine wirkliche Client/Server Konfiguration [Har 02, S. 326].

Um die Vorteile der Sicherheit, Geschwindigkeit und der Zugriffsmöglichkeiten auf andere Datenbanksysteme vom **MS SQL** Server nutzen zu können und um gleichzeitig nicht auf die Benutzerfreundlichkeit von **MS ACCESS** verzichten zu müssen, wird eine Kombination beider Softwareprogramme gewählt. Dadurch können die funktionalen Anforderungen an das System (Kap. 4.1.6) am besten erfüllt werden. **MS ACCESS** wird zum Frontend und umfasst dabei Formulare, Berichte und den VBA-Code. Als Back-End findet ein **MS SQL** Server Verwendung, welcher die Daten speichert. Die Kommunikation zwischen **MS ACCESS** und dem **MS SQL** Server findet über die Middleware **ACTIVEX DATA OBJECTS** statt.

4.3.2. Das logische Modell

Das logische Modell ist entsprechend des gewählten DBMS ein relationales Modell. Zur ER-Modelldarstellung in Form eines Crow's Foot Diagramms wurde das Programm **MS VISIO 2003 PROFESSIONAL** verwendet. Das vollständige Modell befindet sich im Anhang (Anhang c). In nachfolgender Abbildung [Abb. 30] ist ein Ausschnitt davon zu sehen, welcher u. a. die Entitäten GW-Fall, Ursache und Maßnahme, durch Tabellen symbolisiert, darstellt. An dieser Stelle wird anhand dieses Ausschnitts die Darstellungsweise des logischen Modells erläutert.

Jede Tabelle besitzt einen oder aus zwei Eigenschaften zusammengesetzten Primärschlüssel (PK), über welchen die enthaltenen Datensätze eindeutig identifizierbar sind. Die Tabellen befinden sich in der dritten Normalform (siehe Kap. 3.4.3). Unterhalb des Primärschlüssels werden relevante Eigenschaften aufgelistet, die die Entität näher beschreiben, sowie deren physische Datenspeicherung auf einem **MS SQL** Server angegeben. Die erste Spalte beinhaltet die Information darüber, ob die Eigenschaft ein Fremdschlüssel (FK) ist, d. h., dass die Entität über diese Eigenschaft in Beziehung zu einer anderen Entität steht. Die Beziehung wird über eine Verbindungslinie symbolisiert. Die Enden der Verbindungslinie geben Aufschluss darüber, ob es sich bei dieser Seite der Beziehung um eine optionale (Symbol Kreis) oder nicht-optionale Beziehung handelt. Zudem ist an dem Ende die Kardinalität zu erkennen, d. h., ob es sich um eine 1:M- (Symbol Krähenfuß) oder 1:1-Beziehung (Symbol Querbalken) handelt. Die Art der Beziehung wird des Weiteren über die referenzielle Integrität beschrieben. Diese gibt an, welchen Einfluss das Aktualisieren oder Löschen des übergeordneten Elements auf das untergeordnete hat. Im Fall der Beziehung zwischen der Entität Ursache und Maßnahme wurde eine Integrität gewählt, bei der es bei beiden Ereignissen (u:C und d:C) zu einer Überlappung kommt, d.h. die untergeordnete Entität Maßnahme wird analog der übergeordneten Entität Ursache aktualisiert oder gelöscht. Damit kann u. a. sichergestellt werden, dass keine „Datenleichen“ vorhanden sind, d.h. dass keine Daten ohne Bezug zu dem System und damit wertlos existieren. Im Fall der Beziehung GW-Fall und Ursache ist die Integrität so gewählt worden, dass ein Löschen einer Ursache nicht möglich ist, wenn diese einem GW-Fall zugeordnet ist (d:R). Im Anhang befindet sich in einer Legende unterhalb des Diagramms eine Zusammenfassung der Beziehungssymbole.

ER-Modell mit MS VISIO 2003 PROFESSIONAL zur Darstellung eines Ausschnitts des logischen Modells für den Analyseprozess bei Feld- und Stationsschadenstellen in der GMD

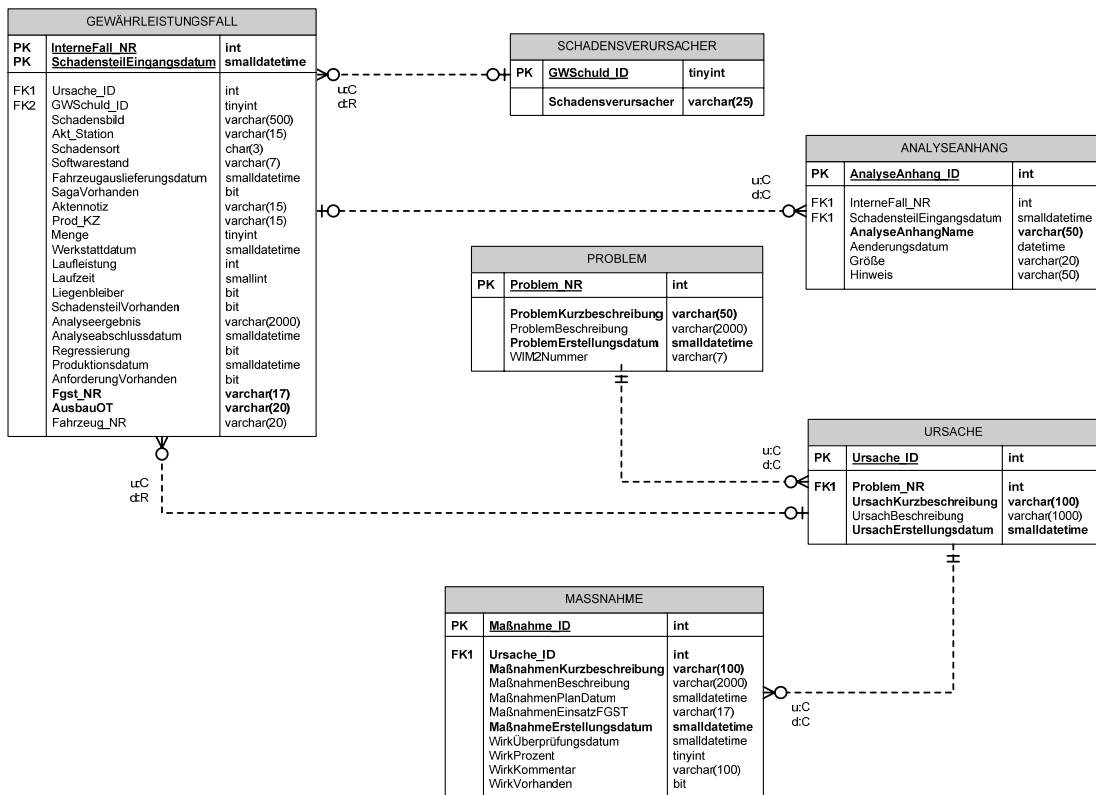


Abb. 30: Ausschnitt des logischen Modells für den Analyseprozess bei Feld- und Stationsschadenstellen in der GMD

Nachdem das logische Modell vorgestellt worden ist, wird im nachfolgenden Unterkapitel der physische Entwurf beschrieben. Dabei geht es um die Realisierung der Datenstruktur in einem Datenbanksystem sowie der Entwicklung eines geeigneten Anwenderprogramms.

4.4 Der physische Entwurf

In diesem Unterkapitel werden die Implementierung des logischen Modells und die Erstellung eines Anwendungsprogramms beschrieben. Dies stellt die letzte Phase der Datenbankentwicklung dar. Die nächste Phase beinhaltet bereits die Anwendung durch den Endnutzer und erwartet vom Entwickler bzw. Administrator nur noch Wartungsarbeiten.

4.4.1. Auswahl einer geeigneten Hardware

Nachdem die Softwareauswahl getroffen worden ist, wird in diesem Abschnitt die Hardware thematisiert. Da bereits ein Datenbankserver in der Abteilung CCG-QA existiert, wird von

einer Hardwareauswahl an dieser Stelle abgesehen und stattdessen die vorhandenen Hardwarekomponenten auf ihre Eignung hin überprüft.

	Voraussetzung für MS SQL Server 2000	Hardware des vorhandenen Servers der CCG-QA
Speicher	512 MB RAM (Enterprise Edition)	1,5 GB RAM
CPU	Intel x86, Intel Pentium III mit 733MHz, AMD Athlon mit 1000MHz	Intel x86 mit 3052 MHz
Festplattenlaufwerk	Ausreichende Datenspeicherkapazität	ca. 50 GB
Datenschutz	USV und RAID	USV und RAID plus automatischen Streamer

Abb. 31: Hardwareauswahl für das DBMS

In der Literatur werden für einen **MS SQL Server 2000** die in der Tabelle [Abb. 31] zusammengefassten Voraussetzungen angegeben. Demgegenüber wird die Hardware des vorhandenen Servers gestellt. Dabei ist gut erkennbar, dass der vorhandene Server die vom Datenbankexperten William R. Stanek [Sta 00; S. 3f.] geforderten Bedingungen in allen Punkten erfüllt. Zudem erfüllt der automatische Streamer, welcher Backups automatisch zu bestimmten Zeiten ausführt, die Anforderung des robusten Datenbankdesigns /Fun 3/. Durch die Datensicherung ist Schutz geboten vor Datenverlust durch Schäden an der Hardware, Diebstahl, Feuer, Fluten, versehentliches oder absichtliches Löschen oder Überschreiben.

Die Datenbank, die es in der Diplomarbeit umzusetzen gilt, soll für eine Vielzahl von Benutzern zugänglich sein, die von ihren Clientrechnern über ein Netzwerk auf einen zentralen Server zugreifen können. Dafür eignet sich die zweischichtige Datenbank-anwendung. Gewählt wird der sogenannte intelligente Client, d. h., dass sowohl die Präsentationsschicht als auch die Geschäftsschicht auf dem Client implementiert werden. Dabei stellt die Präsentationsschicht die Funktionen zur Darstellung der Daten und zur Dateneingabe bereit, wobei die Geschäftsschicht verantwortlich ist für das Implementieren von Regeln für die Daten. Auf dem Datenbankserver befindet sich nur die Datenschicht, welche die Speicherung, Suche, Ansicht und Integrität der Daten ermöglicht. Vorteilhaft bei dem Prinzip des intelligenten Clients ist, dass die Verarbeitung auf den einzelnen Clients stattfindet und somit die Daten nur einmal zu Selbigen übermittelt werden müssen /Fun 5/. Da die Daten-

bank nicht dafür ausgelegt sein wird, mit den Daten umfangreiche Berechnungen durchzuführen, für die die Ressourcen der Clientrechner nicht ausreichen könnten, wird von der Alternativen des intelligenten Servers abgesehen.

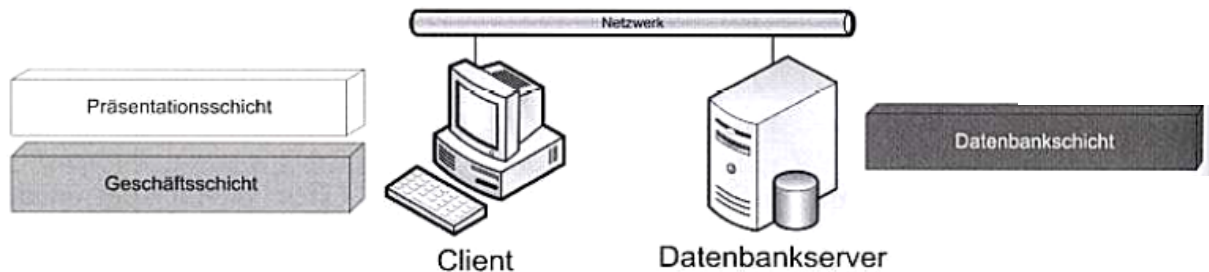


Abb. 32: Zweischichtige Datenbankanwendung mit intelligentem Client [Gei 05, S.76]

4.4.2. Zugriffe auf andere Systeme

Das Nutzen von Daten aus anderen Systemen ist sehr hilfreich, um Datenredundanz zu vermeiden. Zudem erspart es die zeitintensive Eingabe von Daten. Umgekehrt stellt auch das Übertragen von Daten der geplanten Datenbank in das konzernweite System **QUASI-WIM²-Feld** bzw. **KPM** eine erhebliche Arbeitserleichterung dar. Überprüft wurden aus diesem Grunde folgende Zugriffsmöglichkeiten:

Zugriff 1: SAGA/2 und DISS/2

Basis: In **SAGA/2** werden alle Schadensfälle, die über GW oder Kulanz abgerechnet wurden, gespeichert. Über die Antrags- und die Partnernummer ist ein GW-Fall eindeutig bestimmbar, so dass mit dieser Information alle für diesen Fall wichtigen Daten aus dem System gewonnen werden könnten. Zusätzlich würde sich die Verknüpfung zu **DISS/2** anbieten, da dort weitere Informationen zur Reparaturhistorie des Fahrzeugs zu finden sind. Damit würden die manuelle Dateneingabe und die umständliche Suche in **DISS/2** für fast alle Feldschadensteile entfallen. Dadurch könnte erheblich an Zeit gespart und eine fehlerhafte manuelle Eingabe umgangen werden.

Realisierung: Zugriffsmöglichkeit mit Leseberechtigung auf **SAGA/2**-Daten und Verknüpfung zu **DISS/2**-Daten.

Zusätzliche Kosten: Ein einfacher Zugriff auf die Daten ist mit hohen Kosten verbunden (>20.000 Euro).

Ergebnis: Realisierung aus wirtschaftlichen Überlegungen abgelehnt.

Zugriff 2: QUASI-WIM²-Feld und KPM

Basis: Automatische Übertragung der Ergebnisse aus der erstellten Datenbank in QUASI-WIM²-Feld bzw. später in **KPM**.

Realisierung: Identische Datentypen und einheitliche Definition von Feldern. Übertragung der Ergebnisse per Mauseklick.

Ergebnis: Aus wirtschaftlichen Gründen und aus Sicherheitsaspekten wird ein Zugriff auf **QUASI-WIM²-Feld** und **KPM** vom Konzern nicht gewährt.

Zugriff 3: Datenbank „KDNR-Pflege“

Basis: Auf dem **MS SQL Server 2000** befindet sich eine Datenbank mit dem Namen „**KDNR-PflegeSQL**“. Dort sind die Bauteile über die KDNR einem Mitarbeiter zugeordnet. Bei Änderungen der Bauteilezuständigkeit werden die Daten dort sofort aktualisiert. Mit der Verfügbarkeit dieser Information könnten eintreffende Schadensteile einem Bauteilverantwortlichen schnell und sicher zugeordnet werden.

Realisierung: Zugriffsberechtigung freigeben.

Zusätzliche Kosten: keine

Ergebnis: Ein Zugriff ist ohne weiteres möglich und wird realisiert.

Aus wirtschaftlichen Erwägungen und um die Sicherheit konzernweit eingesetzter Systeme nicht zu gefährden, ist eine Realisierung von Zugriffen auf die oben genannten Systeme nicht möglich. Ausnahme bildet die Datenbank „**KDNR-PflegeSQL**“, welche für die Bestimmung der Bauteilverantwortlichkeit eintreffender Schadensteile sehr hilfreich ist.

4.4.3. Anwendungsprogramm „Feld- und Stationsschadensteile“

Inhalt dieses Abschnitts ist die Beschreibung des erstellten Anwenderprogramms „**Feld- und Stationsschadensteile**“ (**FuSS**) mit **MS ACCESS 2002**. Dabei findet eine Unterscheidung zwischen zwei Versionen statt /Fun 1/. Die eine ist für den Anwender „Student“ und die andere für den „Mitarbeiter“ vorgesehen. Bei der Anwendergruppe „Student“ handelt es sich um Praktikanten oder Werkstudenten, die in diesem Prozess lediglich für die Schadensteilaufnahme verantwortlich sind. Die Zugriffsrechte auf die Datenbank werden über den Administrator gesteuert /Bea 9/.

Die Tabellen und deren Beziehungen zueinander wurden entsprechend des logischen Modells auf den **MS SQL Server 2000** implementiert /Fun 4/. Außerdem befinden sich etliche Prozeduren auf dem Server, die über das Programm aufgerufen werden. Im Anwendungs-

programm FuSS existieren Formulare, Berichte und der VBA-Code. Nachfolgend wird das Programm vorgestellt.

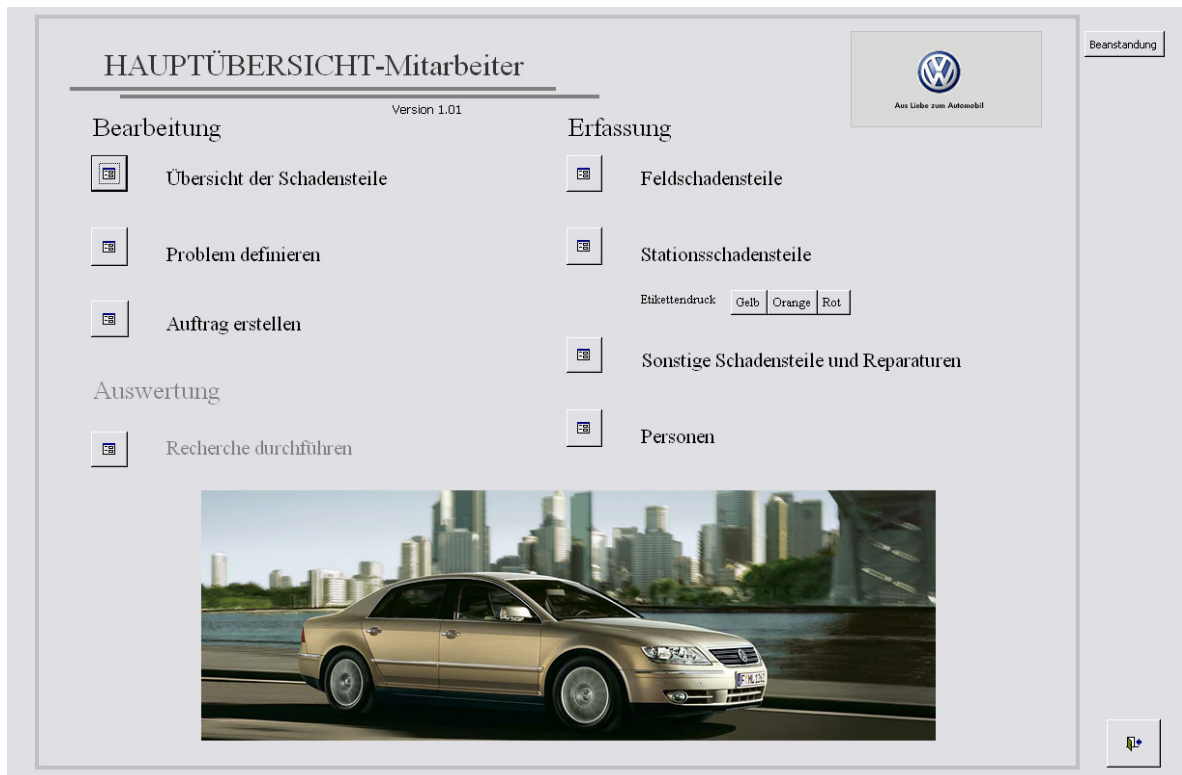


Abb. 33: Hauptübersicht des Programms „Feld- und Stationsschadensteile“

(De-) Installation

Zur Installation des Programms ist eine EXE-Datei mit der Freeware **INNO SETUP-MAKER** [Rus 05] erstellt worden. Damit konnten benötigten Programmdateien und DLLs in eine Datei komprimiert werden. Nach der Installation kann das Programm über eine Desktop-Icon oder das Startmenü aufgerufen werden. Die Deinstallation erfolgt analog anderer Programme über das Menü Systemsteuerung.

Beim Aufruf des Programms erscheint ein Übersichtsformular, welches dem Benutzer mehrere Optionen zur Auswahl bereithält [Abb. 33]. Bei der Version „Student“ sind diese Auswahlmöglichkeiten auf die Optionen Aufnahme von Feld- und Stationsschadensteile, Etikettendruck, Beanstandungen sowie Personen beschränkt.

Datenaufnahme

Bei der Erfassung von Daten wird zwischen „Feldschadensteilen“, „Stationsschadensteilen“ und „Sonstige Schadensteile und Reparaturen“ unterschieden [Bea 3]. Zudem existiert die

Möglichkeit der Erfassung von Daten zu Personen /Inf 5-7/. Die drei ersten Formulare haben als Datengrundlage die Tabelle GW-Fall. Sie unterscheiden sich jedoch in ihrem Aufbau: Entsprechend ihrer Bezeichnung sind die beiden ersten Formulare für Feld- bzw. Stationschadensteile vorgesehen /Dyn 2/. Über das Formular „Sonstige Schadensteile und Reparaturen“ ist es möglich, sowohl Feld- und Stationschadensteile aufzunehmen als auch Reparaturen, bei denen kein Austauschteil vorliegt.

Abb. 34: Aufnahmeformular von Feldschadensteilen des Programms
„Feld- und Stationsschadensteile“

Es werden in den Formularen nur die Felder angezeigt, die für diesen Schadensteiltyp relevant sind /Inf 1-3/. Außerdem ist bei der Anordnung der Felder darauf geachtet worden, dass sie möglichst analog der Reihenfolge sind, die die Felder auf den mitgesendeten GW-Anträgen besitzen [Abb. 34]. Dadurch wird der Eingabekomfort erhöht. Zudem erleichtern Voreinstellungen und Auswahlfelder die Eingabe (z. B. Schadensart, Motor und Getriebe). Damit wird die Anforderung /Bea 4/ erfüllt. Die Auswahlfelder basieren auf Tabellen, so dass eine Aktualisierung dieser sofort auf die Formulare übertragen wird. Um die Daten vor unberechtigten Zugriffen zu schützen, sind Veränderungen dieser Auswahlfelder nur durch den Administrator möglich /Bea 9/. Es wurde darauf geachtet, dass die Auswahlfelder, soweit bekannt, analog derer sind, die der Prototyp von **KPM** besitzt /Dyn 1/. Damit soll eine spätere, manuelle Übertragung der Daten in das **KPM** ermöglicht werden. Bei der Eingabe der KDNR wird automatisch der Bauteilverantwortliche über eine Abfrage bestimmt /Bea 1/. Existiert für

die KDNR kein Bauteilverantwortlicher oder ist statt der KDNR nur die Teilenummer bekannt, so ist eine manuelle Bestimmung des Verantwortlichen möglich. Bei der Aufnahme des Schadensteils wird automatisch ein Primärschlüssel generiert. Dieser setzt sich aus einer Nummer, die angibt, um das wievielte aufgenommene Schadensteil es sich an diesem Tag handelt, und dem Datum der Schadensteilaufnahme zusammen (z. B. 1 – 26.06.2006). Abhängig von dem Schadensteiltyp (Feld oder Station) sowie davon, ob es sich um ein Schadensteil von einem liegen gebliebenen Fahrzeug handelt, ändert sich die Farbe dieser Feldkombination. Rot symbolisiert dabei die höchste Priorität und wird für liegen gebliebene Fahrzeuge verwendet. Der Student, welcher die Schadensteile aufnimmt, ist aufgefordert, diese interne Fallnummer auf ein entsprechend farbig gekennzeichnetes Etikett zu schreiben und auf dem Schadensteil oder dessen Verpackung gut sichtbar anzubringen. Auch das zugehörige Schadensteilansprechen wird mit dieser Zahlenkombination versehen. Dies hat den Vorteil, dass Schadensteile im Lager schnell auffindbar sind, ohne dass die Anschreiben mühsam aus jeder Schadensteilverpackung entnommen werden müssen, um das gesuchte Bauteil zu finden. Zum Druck der Etiketten sind Schaltflächen definiert worden, über welche die entsprechend farbig gestalteten Vordrucke aufgerufen werden können.

Die Benachrichtigung der Bauteilverantwortlichen erfolgt über ein Übersichtsformular /Bea 2/. Darin werden wichtige Daten über die Schadensteile aufgelistet, u. a. die interne Schadensteilnummer, die Bauteilbeschreibung, Antragsnummer und Schadensteiltyp. Oberhalb des Listenfeldes wird die Anzahl aller Schadensteile in der Übersicht genannt. Das Schadensteil hat zum Zeitpunkt der Benachrichtigung den Analysestatus „0“ (Schadensteil neu im System). Es ist ebenfalls im Übersichtsformular möglich, sich die GW-Fälle anzuzeigen, die einen höheren Analysestatus besitzen /Bea 8/. Zudem wurden die Schaltflächen „M“, „Alle“ und „Station“ eingefügt. Durch das Klicken auf Erstere werden nur die Schadensteile des aktuell angemeldeten Mitarbeiters angezeigt. Bei der zweiten Schaltfläche werden die Schadensteile aller Mitarbeiter, sortiert nach dem Analysestatus, aufgelistet. Dadurch ist es für die Mitarbeiter im Falle einer temporären Abwesenheit eines Kollegen möglich, sich auch über dessen Schadensteile zu informieren und ggf. in seinem Interesse zu handeln. Beim Klicken auf die Schaltfläche „Station“ werden nur diese in der Übersicht angezeigt. Dies ist insbesondere für den Mitarbeiter von Interesse, der für die Vorserie verantwortlich ist, selbst aber keine Analysen an Schadensteilen durchführt. Dadurch kann er sich schnell einen Überblick verschaffen, welche Stationsschadensteile gerade von welchem Mitarbeiter in Bearbeitung sind.

Übersicht der Schadensteile

Statusübersicht

0 Schadensteil neu im System

1 Analyse aktiv

2 Externe Analyse (Lieferant/ Labor)

3 Analyse abgeschlossen

4 Problemzuordnung erfolgt

5 Analyse abgebrochen

M Alle Schadensteile des Mitarbeiters

Alle Alle Schadensteile

Station Nur Stationschadensteile aller Mitarbeiter

0 1 2 3 4 5

M Alle Station Bericht

Anzahl 61

nr.	Eingang	Schadenstyp	Fgskt_Nr	KDNR	Bezeichnung	Antrag	Partner	LB	Person	Status
2	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68002111	6694	Abdeckung 1 Säule	51792/01	DEU 142 47571	Falsch	DZDMPH	0
3	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ58002614	5711	Türgriff	35818/01	DEU 126 42648	Falsch	DZDMPH	0
4	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68002406	9227	VVischerblatt	29209/02	DEU 141 49913	Falsch	DZDMPH	0
5	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68002534	6694	Abdeckung 1 Säule	55842/01	DEU 133 43770	Falsch	DZDMPH	0
6	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ58004750	6694	Abdeckung 1 Säule	15249/02	DEU 143 47970	Falsch	DZDMPH	0
7	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ58004750	6694	Abdeckung 1 Säule	15248/01	DEU 143 47970	Falsch	DZDMPH	0
8	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68000825	6620	Türblende	58039/05	DEU 146 77763	Falsch	DZDMPH	0
9	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68000678	6694	Abdeckung 1 Säule	1322125/02	DEU 146 72893	Falsch	DZDMPH	0
10	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68000678	6694	Abdeckung 1 Säule	1322125/04	DEU 146 72893	Falsch	DZDMPH	0
11	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68001545	5555	Schloßunterteil hinten	11249/01	DEU 142 50679	Falsch	DZDMPH	0
12	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68000783	6663	Zierleiste 1 Türfenster vorn	189290-00 / 01	DEU 143 44598	Falsch	DZDMPH	0
13	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68000783	6663	Zierleiste 1 Türfenster vorn	189290-00 / 02	DEU 143 44598	Falsch	DZDMPH	0
14	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68000783	6665	Zierleiste 1 Türfenster hinten	189290-00 / 03	DEU 143 44598	Falsch	DZDMPH	0
15	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68000783	6665	Zierleiste 1 Türfenster hinten	189290-00 / 04	DEU 143 44598	Falsch	DZDMPH	0
16	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68002577	8741	Leitung Trockner-Kompressor	27008/02	DEU 124 48081	Falsch	DZDMPH	0
17	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68002312	6694	Abdeckung 1 Säule	37891/01	DEU 146 72893	Falsch	DZDMPH	0
18	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68000668	6694	Abdeckung 1 Säule	26201/03	DEU 150 79120	Falsch	DZDMPH	0
19	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68002163	6620	Ascher vorn	35538/02	DEU 136 45616	Falsch	DZDMPH	0
20	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68000302	9222	VVischerrahmen	16243/02	DEU 150 79961	Falsch	DZDMPH	0
21	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68000302	9222	VVischerrahmen	16243/01	DEU 150 79961	Falsch	DZDMPH	0
22	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68002839	9255	Rückschlagventil	16130/01	DEU 136 50521	Falsch	DZDMPH	0
23	17.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ68001515	9222	VVischerrahmen	64730/01	DEU 143 35319	Falsch	DZDMPH	0
7	29.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ58004490	5785	Sender 1 Funkfernbedienung	65769 / 02	DEU 123 47252	Falsch	DZDMPH	2
8	29.05.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ58005650	5785	Sender 1 Funkfernbedienung	44476 / 03	DEU 143 21099	Falsch	DZDMPH	2
1	06.07.2006	Feldbeanstandung Austauschteil	VWWWZZ3DZ58004498	4412	Scheibenrad Leichtmetall	148759-00 / 01	DEU 133 46299	Falsch	DZDMPH	4

Legende LB Liegenbleiber

Abb. 35: Übersicht aller im System „Feld- und Stationsschadensteile“ aufgenommenen Schadensteile

Beim Doppelklick auf eines der Schadensteile in der Übersicht werden in einem Formular alle bis dahin bekannten Daten dieses Bauteils angezeigt. Diese Daten können über eine Sicherheitsabfrage von dem Mitarbeiter geändert werden. Ihm obliegt auch die Möglichkeit der Veränderung der Bauteilzuständigkeit. Diese Option muss für den Fall gewährt sein, falls z. B. die manuelle Zuordnung durch den Studenten inkorrekt war oder aufgrund der Schadensart die KDNR-Zuordnung nicht geeignet erscheint. Bei Änderung des Bauteilverantwortlichen erhält der GW-Fall den Analysestatus „0“ und erscheint darauf in der Übersicht des neuen Bauteilverantwortlichen.

Durchführung der Analyse

Es wird bei der Analyse zwischen Schadensteilebene und Problemebene unterschieden. Auf Schadensteilebene wird angegeben, in welcher Analysephase sich der GW-Fall befindet [Abb. 36]. Unterschieden wird dabei zwischen „Analyse aktiv“, „Analyse beim Lieferant/Labor“, „Analyse abgeschlossen“, „Problemzuordnung erfolgt“ und „Analyse nicht möglich“ /Inf 4/. Der Bearbeiter hat die Möglichkeit den Bearbeitungsstatus zu verändern. Je Status ist optional das Speichern weiterer Daten möglich, z. B. beim Setzen des Status „Analyse abgeschlossen“ besteht die Option, das Analyseergebnis sowie den Schadenverursacher anzugeben und zu notieren, ob eine Regressierung im Fall des Lieferantenverschuldens erfolgt ist /Bea 5/. Das Abschlussdatum wird automatisch generiert. Beim Setzen des Status „Problemzuordnung erfolgt“ ist die Bestimmung eines Problems und einer Ursache obligatorisch. Die Formulare

sind miteinander so verknüpft, dass bei Bedarf, schnell zwischen ihnen navigiert werden kann. Wird z. B. bei der Schadensteilanalyse ein Lieferant um eine Analyse gebeten, so können über das Formular „Memo“ wichtige Informationen notiert werden. Dazu gehört das Datum der Benachrichtigung als auch die Information, welche Person benachrichtigt worden ist. Diese Person kann über eine Auswahlliste bestimmt werden oder, falls sie dem System noch nicht bekannt ist, neu definiert werden. Dafür reicht ein Klick, um von dem Formular in das Formular „Person“ zu gelangen. In diesem werden die Daten zu der Person gespeichert. Dazu gehören neben Kontaktdaten (Email, Telefon etc.), der Personentyp (Lieferant, Mitarbeiter Analyse, Mitarbeiter Labor etc.), das Beschäftigungsverhältnis (aktiv, inaktiv) sowie die Firmenzugehörigkeit und Firmenanschrift. Letztere beiden werden in einem Unterformular verwaltet.

Für die Problemebene existiert das Formular „Problem“. In diesem können Probleme, ihre Ursachen und die dazugehörigen Maßnahmen definiert werden. Die Problemansprache hat dabei entsprechend der veränderten Philosophie von **KPM** zu erfolgen. Statt einer Problemansprache entsprechend der Kundenaussage ist das Ziel eine Ursachen bezogene Ansprache. Als Übergangslösung wird daher eine Zusammensetzung aus Ursachen- und Kundenansprache erwartet, z. B. „Lichtwellenleiter geknickt (NAVI ohne Funktion).“ Die Abbildung [Abb. 37] visualisiert die neue **KPM**-Philosophie. Ziel ist es, so den späteren Übergang zu **KPM** für die Mitarbeiter zu erleichtern.

Schadensteilanalyse

Schadensteil-Nr. 1 - 17.05.2006

Schadenstyp: Feldbeanstandung Austauschteil
 Region: Deutschland
 Saga/Vorhanden: ja
 Schadensteil/Vorhanden: ja
 Anforderung/Vorhanden: ja
 Bauteilverantwortlicher: DZDMRHN

Analysesstatus
 Analysestatus: 3
 am: 26.06.2006
 Ergebnis basiert auf: Schadenverursacher
 Regressierung ist erfolgt
 Analyseergebnis:

Fahrzeug
 Fahrzeug-Nr: WVVWZZ33DG68001645
 Verkaufmodell: B3854A
 Fahrzeug-Nr:
 Produktionsdatum: 12.09.2005
 Auslieferungdatum: 23.09.2005
 Werklostdatum/Reparaturdatum: 29.03.2006
 Prod-KZ:
 Getriebe-Nr: RFS
 Motor-Nr: A/S
 Bauphase:

Schadensteil
 OT-teil (Ausbau): BDI-955-119 A
 KDNR: B215
 Schadensart: 3040
 Schadenort:
 Teilmenge:
 Teilehersteller: BOY
 Softwarestand:

Beanstandung
 Partner: DRU 142 44121
 Antrags-Nr: H0889703
 Fällnummer/BA-ID: T3CD123D0004979
 Laufzeit in Tagen: 187
 Laufleistung: 10583 km
 Liegenbleiber: Nein
 Aktennotiz:
 Akt-Station:

Schadenshinweise/ Beanstandung:
 Wischerarm schlägt an.

Aktualisierung

Dokumentenordner	Anhangtyp	Hinweis	Einstelldatum	Update	Größe	Ändern
	Versuchsergebnis	Einbauversuch	20.06.2006	20.06.2006 13:51:50	41,5 KByte	+
	Laborbericht	Bestimmung der Lackdicke	20.06.2006	20.06.2006 11:57:18	15,9 KByte	+
	Ampeblatt	Status "1"	20.06.2006	31.05.2006 11:27:44	15,9 KByte	+

Problemmzuordnung

Schadensteil einem Problem zuordnen: Blasenbildung an Pfostenblende (+)

Schadensteil einer Problemsursache zuordnen: Lackdicke (+)

Abb. 36: Dokumentation der Schadensteilanalyse im Programm „Feld- und Stationsschadensteile“

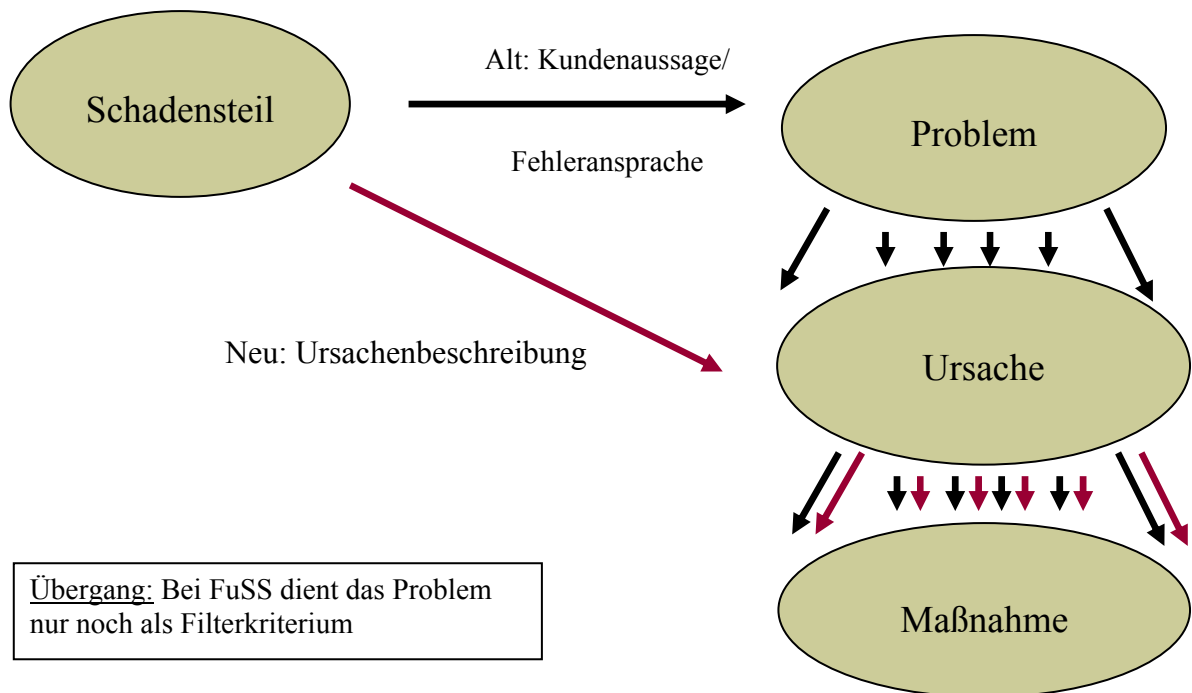


Abb. 37: Problemanalyse entsprechend KPM-Philosophie

Die GW-Fälle, die dem Problem bzw. einer Ursache zugeordnet worden sind, werden unterhalb der Problem- bzw. Ursachenbeschreibung aufgelistet /Bea 7/. Das Löschen von Problemen ist nur möglich, wenn diesem bzw. den untergeordneten Ursachen kein Schadens- teil zugeordnet worden ist. Wird ein Problem gelöscht, so werden die zugehörigen Ursachen und Maßnahmen mit vernichtet.

Abb. 38: Problemdefinition im Programm „Feld- und Stationsschadensteile“

Sowohl auf Schadensteilebene als auch auf Problemebene können Analyseergebnisse per Anhang eingefügt, verändert oder gelöscht werden /Bea 6/. In einer Liste sind die dem Schadensteil bzw. Problem zugeordneten Anhänge aufgelistet. Diese beinhalten u. a. Informationen zu der Dateigröße, dem Einstellungs- und Aktualisierungsdatum des Dokuments und den Anhangtyp (Laborbericht, Ampelblatt etc.). Per Doppelklick wird dann das auf einem gemeinsamen Server gespeicherte Dokument geöffnet. Der direkte Dokumentenaufruf vom Server hat den Vorteil gegenüber einer webbasierten Applikation, dass keine Zwischenspeicherung in einen temporären Ordner stattfindet. Dies beschleunigt den Speicherprozess bei einer Aktualisierung des Dokuments. Der direkte Zugriff auf das Dokument über den Explorer ist nicht vorgesehen, um die Dateien vor unbeabsichtigten Löschaktionen zu schützen.

Auswertefunktionen/ Extras

In dem Anwendungsprogramm FuSS zählen zu den Auswertefunktionen bzw. Extras folgende Möglichkeiten:

- In der Hauptübersicht der Mitarbeiter kann über die Schaltfläche „Auftrag erstellen“ das offizielle Formular zur manuellen Feld-Schadensteilanforderung bei GQZ-9 aufgerufen werden.
- Im Formular „Übersicht der Schadensteile“ [Abb. 35] können Berichte generiert werden. In den Berichten sind die Informationen des Listenfeldes übersichtlich zusammengefasst /Bea 3/. Die Sortierungskriterien sind dabei der Bauteilverantwortliche, der Analysestatus sowie die interne Schadensteilnummer. Die Berichte können gedruckt werden. Besonders bei neu eingetroffenen Schadensteilen kann ein schriftliches Dokument der Schadensteil- liste behilflich sein, damit der Mitarbeiter sichergehen kann, dass er alle seine Schadens- teile im LZ gesichtet hat.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Programm **FuSS** alle Anforderungen aus dem Anforderungskatalog erfüllt. Dazu zählen u. a. die komfortable Datenerfassung der Schadensteile, die automatische Zuordnung der Bauteile zu den Bauteilverantwortlichen, die einheitliche Dokumentation von Ergebnissen auf Schadensteil- und Problemebene sowie eine hohe Systemstabilität. Diese Elemente führen dazu, dass sich die Prozessqualität in Zukunft deutlich verbessern wird. Um den Nutzen der Datenbank jedoch weiter zu erhöhen, werden im übernächsten Abschnitt Weiterentwicklungsmöglichkeiten beschrieben. Zuvor soll jedoch noch die Vorgehensweise beim Einsatz der Datenbank Erwähnung finden.

4.4.4. Einsatz in der Abteilung CCG-QA

Nachdem die Datenbank erstellt war, durchlief diese noch drei weitere Phasen bis zur vollständigen Fertigstellung:

Validierungsphase

Ausgewählte Mitarbeiter wurden in dieser Phase gebeten, die Datenbank für einen definierten Zeitraum zu testen und sich aufgetretene Fehler zu notieren. Zuvor fand für jeden dieser Mitarbeiter einzeln eine Einweisung in das System statt, in denen Schwerpunkte bei den Tests gesetzt wurden (z. B. Durchführung von Schadensteilaufnahmen). Nach der Erprobung wurden die schriftlichen Aufzeichnungen um ein persönliches Gespräch ergänzt, und die Ergebnisse zur Ursachenanalyse verwendet. An diese folgte dann die Ursachenbehebung bzw. das Einleiten von Verbesserungsmaßnahmen.

Auftaktphase

In der Auftaktphase wurden allen Mitarbeiter der CCG-QA, für die die Datenbank vorgesehen war, in einer Präsentation die Datenbank vorgestellt. In der Präsentation wurde dabei kurz zusammengefasst, aus welcher Motivation das System erstellt wurde und welchen Nutzen es den Mitarbeitern bringen kann. Auch die neue Philosophie des **KPM** wurde in diesem Zusammenhang erläutert. Mittels einiger Beispiele konnte gut kenntlich gemacht werden, was sich hinsichtlich der Problemansprache verändern wird. Im Anschluss daran fand das Vorstellen der Datenbank mit all seinen Funktionen statt. Abwesende Mitarbeiter wurden in der Supportphase einzeln in das System eingeführt.

Supportphase

Knapp einen Monat hatten die Mitarbeiter Gelegenheit, bei Fragen und auftretenden Problemen Kontakt mit der Diplomandin aufzunehmen. Kleinere Änderungswünsche (z. B. Listenergänzungen) wurden dabei erfüllt, Fragen beantwortet und Probleme behoben. Probleme traten in dieser Phase nur noch rechnerbezogen auf, z. B., dass bei einem Mitarbeiter die neueste Version zum Verbindungsaufbau zwischen **MS SQL Server** und **MS ACCESS** nicht verfügbar war (Microsoft ActiveX Data Objects 2.8). Die Annahme des Problems erfolgte sofort, und die Behebung in der Regel wenig später.

Diese drei Phasen haben die Stabilität und Funktionsfähigkeit der Datenbank noch einmal verbessern können. Damit ist die Wahrscheinlichkeit eines Systemausfalls auf ein Minimum reduziert worden. Zudem hat der sofortige Support die Akzeptanz bei den Mitarbeitern deutlich erhöht.

Trotz der bereits hohen Güte des Systems lässt sich auch dort Optimierungspotential erkennen. Diese werden im nächsten Abschnitt näher erläutert.

4.5 Weiterentwicklungsmöglichkeiten der Datenbank

Dieses Kapitel stellt Weiterentwicklungsmöglichkeiten für das entwickelte Datenbanksystem vor, welche dessen Effektivität weiter erhöhen. Es werden nachfolgend die zwei Optionen vorgestellt, deren Verbesserungspotential am größten ist. Der zeitliche Umfang beschreibt die geschätzte Dauer, die eine mit der Datenbank vertraute Person für die Realisierung benötigt.

Option 1: Auswertemöglichkeiten durch vordefinierte Funktionen

Basis: Daten in vorhandenen Tabellen

Realisierung:

- Graphische Darstellung: Anzahl an GW-Fällen pro Bauteil und pro Schadensteiltyp, verursacherbezogene Bewertung der Ausfälle im Feld bei den analysierten Bauteilen (z. B. zur Weitergabe an QS-Kaufteile zur Festlegung des TF) [Abb. 39],...
- Berichtgenerierung: Zusammenfassung von Analyseergebnissen zu Schadensteilen, Problemübersicht, automatische Generierung von Anschreiben an Lieferant zur Analyse von Schadensteilen,...

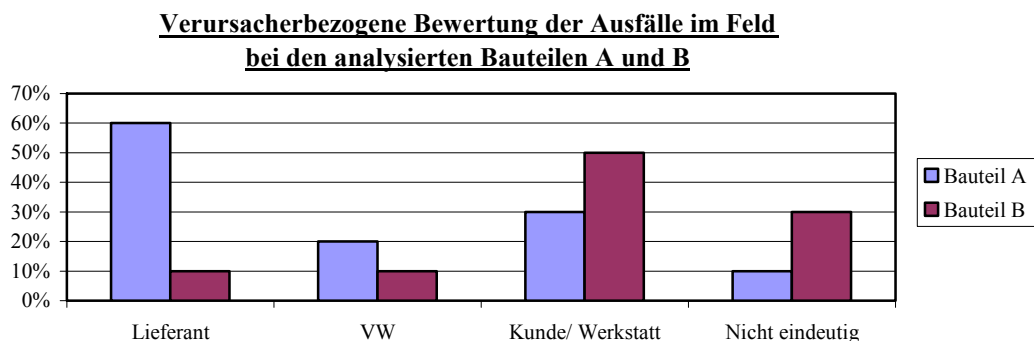


Abb. 39: Beispiel einer graphischen Auswertemöglichkeit

Zeitlicher Umfang: ca. 200 Stunden

Zusätzliche Kosten: keine

Option 2: Geschwindigkeitserhöhung bei Schadensteilaufnahme durch Scannerlösung und indirekten SAGA/2-Zugriff

Basis: Über geschätzte 90 Prozent der Schadensteile, die in der Datenbank erfasst werden, sind GW-Fälle, die über **SAGA/2** angefordert worden sind. In der Zukunft wird der Anteil durch die mit der Einführung des neuen Teilesteuerungsprozesses verknüpfte Standardanforderung weiter steigen. Diese GW-Fälle verfügen über einen **SAGA/2**-Antrag, welcher Daten zu dem Bauteil, der Beanstandung und dem zugehörigen Fahrzeug enthält. Auf dem Antrag befinden sich ebenfalls zwei Barcodes, welche einen Teil der Daten verschlüsseln. Zu den darin gespeicherten Daten gehören die **SAGA/2**-Antragsnummer und die Partnernummer. Durch diese Kombination ist ein GW-Fall eindeutig identifiziert.

Kapitel 4

Weiterentwicklungsmöglichkeiten der Datenbank

Wie bereits in dem Unterkapitel zuvor beschrieben, ist ein Zugriff auf **SAGA/2** direkt nicht realisierbar. Ein indirekter Zugriff ist jedoch möglich, da im Zuge eines anderen Projektes viele der relevanten Daten in eine abteilungsinterne Datenbank bereits von einem MA der CCG-QA gespeichert werden. Bei diesem Projekt geht es um die Bestimmung des aktuellen Qualitätsstands über die Programme **QUASI-FI** bzw. **TREND/2**, welchen **SAGA/2**-Daten zugrunde liegen. Diese Daten sind monats-, nichts jedoch tagesaktuell. Mit den Informationen aus den Barcodes wäre es dadurch zumindest für einen Teil der eintreffenden Schadensteile über eine Abfrage möglich, aus diesem Datenbestand weitere relevante Daten für den GW-Fall zu ermitteln und in der Datenbank zu speichern. Dadurch könnte die aufwendige manuelle Eingabe von neu eingetroffenen Schadensteilen auf ein Minimum reduziert werden. Neben einer Geschwindigkeitserhöhung würde durch den indirekten Zugriff auf **SAGA/2**-Daten eine fehlerhafte Dateneingabe vermieden werden.

Realisierung:

- Einlesen von Barcode über Scanner
- Herstellung von Verknüpfung zu Datenbank mit **SAGA/2**-Antragsdaten

Zeitlicher Umfang: ca. 40 Stunden

Zusätzliche Kosten: 100-150 Euro für Scanner

Damit die Datenbank an Effektivität und damit Akzeptanz bei den Anwendern gewinnt, wird die Realisierung der beiden Optionen sehr empfohlen. Zusätzliche Kosten und zeitlicher Umfang im Verhältnis zum Nutzen stehen dabei in einem sehr guten Verhältnis.

5. Zusammenfassung und Ausblicke

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Diplomarbeit zusammengefasst. Begonnen wird mit dem ersten Kapitel, welches die hohen Anforderungen verdeutlichte, die die Qualitätssicherung der GMD aufgrund einer sehr geringen Anzahl an Schadensfällen zu erfüllen hat. Mit einer immer geringer werdenden Schadensteilanzahl sind aus Schadensfallhäufungen Einzelfälle geworden, die es systematisch zu erfassen und analysieren gilt. Damit ist der datentechnischen Erfassung eine neue Bedeutung zugekommen, die in Form einer Fehler-Wissens-Datenbank von der Diplomandin realisiert wurde.

Das zweite Kapitel hat sich mit dem aktuellen Technikstand im Reklamationsmanagement beschäftigt. Dabei konnte als Ergebnis herausgearbeitet werden, dass, mit dem Einsatz eines geeigneten Systems, Erfolge in folgenden Bereichen erzielt werden können:

Kapitel 5

- Wiederherstellung bzw. Sicherung von Kundenzufriedenheit
- Verbesserung der Produktqualität
- Reduzierung von Kosten
- Einhalten von Gesetzen und Normen

Ein weiteres Ergebnis des zweiten Kapitels war, dass gegenwärtig RM-Systeme, in Form von in CAQ-Systemen integrierten Modulen in der Industrie Einsatz finden, wobei der Bewertung und Auswertung von Reklamationen eine hohe Bedeutung zukommt. Als eine wichtige Voraussetzung dabei kristallisierte sich die Integration von CAQ-Systemen in die betriebliche EDV-Umgebung heraus, die einen vollständigen Informationsrückfluss gewährleisten kann. Bei der praktischen Umsetzung in der GMD wurde dieses Potential des externen Datenbankzugriffs ebenfalls erkannt. Aufgrund wirtschaftlicher Erwägungen und dem hohen Sicherheitsrisiko, welches bei Zugriffen auf konzernweit eingesetzte Systeme vorhanden ist, musste jedoch von dessen Realisierung abgesehen werden. Das in dem vierten Kapitel vorgestellte Programm **KPM**, welches von VW in naher Zukunft konzernweit Einsatz findet, wird jedoch auch diesen Aspekt berücksichtigen und belegt damit das fortschrittliche Denken von VW. Dort wird dann auch die Einbindung von QM-Methoden, von Lieferanten und anderer Standorte realisiert werden, analog der Systeme von vielen anderen Unternehmen.

Weiterentwicklungstendenzen bei CAQ-Systemen zeichnen sich bei der Erweiterung auf alle Unternehmensbereiche sowie bei der verstärkten Einbindung von Lieferanten ab. Dies wird u. a. durch die zunehmende Verbreitung in den letzten Jahren von Inter- und Intranetanbindung untermauert sowie durch die Entwicklung des standardisierten Datenaustauschformats **QDX** vom Arbeitskreis des Verbands der Automobilindustrie.

Bei den Literaturrecherchen ist aufgefallen, dass diese sich ausschließlich mit großen und mittelständischen Unternehmen beschäftigt haben, welche einheitlich auf professionelle Unterstützung bei der Implementierung eines Moduls für die Reklamationsbearbeitung zurückgegriffen haben. In diesem Zusammenhang wären weitere Untersuchungen interessant, die sich mit der Thematik auseinandersetzen, wie Großunternehmen RM-Systeme informationstechnisch realisieren für Bereiche mit ganz speziellen Anforderungen, wie sie die GMD innerhalb des VW-Konzerns darstellt. Kritisch könnte untersucht werden, welche Bereiche die Unternehmen selbst als wenig im CAQ-System integriert sehen. Ein erster Ansatz ist sicherlich das workflowbasierte System. Aufkommende Fragen sind dort: Wer hat die Berechtigung neue Arbeitswege zu definieren? In welchen Zeitintervallen findet eine Aktualisierung statt? Wer sind die Unternehmen, die bereit sind, für diese Flexibilität den entsprechenden Mehrpreis gegenüber einer Standardlösung zu zahlen? Auch Untersuchungen in folgende Richtung würden zum Erhalten eines vollständigeren Bildes der CAQ-Landschaft beitragen:

Kapitel 5

Welche Gründe neben Kosten sind für kleine und mittelständische Unternehmen ausschlaggebend, nicht auf professionelle Unterstützung zurückzugreifen? Wie unterscheiden sich deren Anforderungen von denen der Großunternehmen?

Das dritte Kapitel diente als Einführung in die Theorie der Datenbanksysteme. Durch die detaillierte Beschreibung der historischen Entwicklung von logischen Modellen ist dabei deutlich geworden, welche Vorteile ein relationales Modell gegenüber seinen Vorgängern und seinem Nachfolger besitzt. Damit ist auch das Verständnis gewachsen, warum die Verwendung von **MS EXCEL** für die gestellten Anforderungen unzureichend ist. Eine relationale Datenbank macht Datenredundanz kontrollierbar, M:N-Beziehungen abbildbar und verfügt über ausreichende Standards, um Schnittstellen zu externen Datenquellen realisieren zu können.

Im vierten Kapitel ist die praktische Umsetzung einer Fehler-Wissens-Datenbank in der GMD beschrieben worden. Anhand umfangreicher Anforderungsanalysen in Form von Prozess-, Software-, Dokumentenanalysen sowie der Beobachtung und Befragung von Mitarbeitern konnte ein detaillierter Anforderungskatalog erstellt werden. Dieser wurde als Basis für die weiteren Entwurfsphasen der Datenbank genutzt. Das Ergebnis ist eine Datenbank namens **Feld- und Stationsschadensteile**, welche allen Anforderungen gerecht wird. Dazu zählen u. a. die komfortable Datenerfassung der Schadensteile, die automatische Zuordnung der Bauteile zu den Bauteilverantwortlichen, die einheitliche Dokumentation von Ergebnissen auf Schadensteil- und Problemebene sowie eine hohe Systemstabilität. Um die Effektivität der Datenbank jedoch weiter zu erhöhen, wird empfohlen, die Auswertemöglichkeiten der Datenbank weiterzuentwickeln und eine Scannerlösung für die Aufnahme der Schadensteile in das System zu integrieren.

Literaturverzeichnis

- [Bau 01] **Bauder, Irene; Bär, Jürgen:** Access 2002 und MS SQL Server 2000. München: Hanser, 2001
- [Bay 91] **Bayus, B.L.:** The consumer durable replacement buyer. In: Journal of Marketing, Vol. 55, Januar, S. 42-51
- [Beh 06] **Behrens, Bernd-Arno; Wilde, Ingo:** Brücke über Inseln – Unternehmensübergreifender Fehlerdatenaustausch. In: Qualität und Zuverlässigkeit 51 (2006), Nr. 1, München, Carl Hanser Verlag; S. 59-61
- [Bra 06] **Braun, Andreas; Breitwieser, Andrea:** Überblick nach der Auslagerung – von der Erstmusterprüfung bis zum Reklamationsmanagement. In: Qualität und Zuverlässigkeit 51 (2006), Nr. 5, München, Carl Hanser Verlag; S. 146-147
- [Die 01] **Diehlsle, Peter:** Aus der Not eine Tugend machen – Beschwerdemanagement als Chance zur Kundenbindung und Prozessoptimierung. In: Qualität und Zuverlässigkeit 46 (2001), Nr. 6, München, Carl Hanser Verlag; S. 768-771
- [Die 06] **Dietzel, Klaus:** Aus Schaden klug werden. In: Acquisa – Das Magazin für Marketing und Vertrieb (2006), Nr. 3, S. 32-33
- [Doc (Hrsg. 05)] **DocuWare AG (Hrsg.), Schuckmann, Birgit:** Jederzeit griffbereit – Kosten sparen mit Dokumentenmanagement. In: Qualität und Zuverlässigkeit 50 (2005), Nr. 6, München, Carl Hanser Verlag; S. 35-36
- [Eir 00] **Eirund, Helmut; Kohl, Ullrich:** Datenbanken – leicht gemacht. Ein Arbeitsbuch für Nicht-Informatiker. Leipzig: Teubner, 2000
- [Eve 97] **Eversheim, Walter, Pfeifer, T.:** Qualitätssicherung. Umdruck zur Vorlesung an der RWTH-Aachen. Aachen, 1997
- [Eve (Hrsg.) 98] **Eversheim, Walter (Hrsg.); Mutz, Martin; Mischke, Bernhard; Hillebrand, Volker; Lindemann, Thomas:** Marktspiegel CAQ-Systeme – Untersuchung von Computer-aided-quality-management-Systemen. 3.Auflage, TÜV-Verlag: Köln, 1998
- [Fay 01] **Fahy, Peter:** Kundenprofil mittels Beschwerden – Elektronisches Reklamationsmanagement stellt Kunden langfristig zufrieden. In: Qualität und Zuverlässigkeit 46 (2001), Nr. 12, München, Carl Hanser Verlag; S. 1536-1538
- [Flu 02] **Flunkert, Michael:** Qualitätsmanagement-Software ohne Grenzen – Reklamationsmanagement. In: Quality Engineering (2002), Nr. 10, Konradin Verlag, S. 10ff.
- [Fun 04] **Funck, Thomas:** Agenten im Dienst der Transparenz – CAQ-Software für reibungsloses Beschwerdemanagement. In: Qualität und Zuverlässigkeit 49 (2004), Nr. 2, München, Carl Hanser Verlag; S. 40-43
- [Gei 05] **Geisler, Frank:** Datenbanken – Grundlagen und Design. Paderborn: mitp-Verlag, 2005
- [Gra 06] **Graebig, Klaus:** ISO 9000:2005 Terminologie – Stand der QM-Normung für Deutschland. In: Qualität und Zuverlässigkeit 51 (2006), Nr. 1, München, Carl Hanser Verlag; S. 28-29

Literaturverzeichnis

- [Har 02] **Harkins, Susan Sales; Reid, Martin W.P.:** SQL: Access to SQL Server. Berkeley: Apress, 2002
- [Hau 02] **Hausmann, Mark:** Zusammenprall schadlos überstehen – Reklamationsmanagementsystem für höhere Kundenzufriedenheit. In: Qualität und Zuverlässigkeit 47 (2002), Nr.11, München, Carl Hanser Verlag, S. 1134-1136
- [Hdm 05] **HDM Stuttgart:** SQL und relationale Algebra; Stand: 22.12.05
<http://v.hdm-stuttgart.de/~riekert/lehre/db-kelz/chap7.htm>
- [Hei 01] **Hein, Michael; Blech, Manfred; Zimmermann, Christian:** Jede Mängelrüge ein Gewinn – Reklamationsmanagement als Frühwarnsystem. In: Qualität und Zuverlässigkeit 46 (2001), Nr. 5, München, Carl Hanser Verlag; S. 591-595
- [Hen 00] **Hennecke, Klaus-Dieter:** Modulares System für professionelles Q-Management – CAQ für die Königsklasse. In: Quality Engineering (2000), Nr. 5, Konradin Verlag
- [Her 96] **Hering, Ekbert; Stepsarsch, Werner; Linder, Markus:** Zertifizierung nach DIN EN ISO 9000. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1996
- [Her 99] **Hering, Ekbert; Triemel, Jürgen; Blank, Hans-Peter:** Qualitätsmanagement für Ingenieure. Berlin: VDI-Verlag, 4.Auflage, 1999
- [IBM (Hrsg.) 05] **IBM Deutschland GmbH (Hrsg.):** Die Garantie-Kostenfälle. In: Automobil-Elektronik. Verlag Moderne Industrie; August 2005, S. 28-30
- [IBS (Hrsg.) 04] **IBS AG (Hrsg.); Triebel, Katrin:** Bequem, präzise und verbindlich – IT verbindet Werke über Landesgrenzen. In: Qualität und Zuverlässigkeit 50 (2005), Nr. 4, München, Carl Hanser Verlag; S. 53-55
- [Kam 95] **Kamiske, Gerd F.; Brauer, Jörg-Peter:** Qualitätsmanagement von A-Z. 2. Auflage, München: Hanser, 1995
- [Kel 04] **Kelkar, Oliver:** Anschluss an die erste Reihe – Qualitätsdatenaustausch entlang der Automobil-Lieferkette. In: Qualität und Zuverlässigkeit 49 (2004), Nr. 5, München, Carl Hanser Verlag; S. 42-44
- [Kie 00] **Kienzler, Eugen:** Reklamationsmanagement im CAQ-System – Damit Kunde König ist. In: Quality Engineering (2000), Nr. 5, Konradin Verlag
- [Küh 01] **Kühn, Karin:** Mit der Zeit gehen – Vom Computer Aided Quality Assurance Management zum Computer Integrated Management. In: Qualität und Zuverlässigkeit 46 (2001), Nr. 7, München, Carl Hanser Verlag, S. 921-924
- [Kön 02] **König, Thomas; Lehnhof, Ulrike:** Lieferanten sicher beurteilen – Baustein für Qualitätssicherung und für horizontale Integration. In: Qualität und Zuverlässigkeit 47 (2002), Nr. 10, München, Carl Hanser Verlag; S. 1022-1023
- [Kwa 97] **Kwam, A.; Schröder, B.; Sterrenberg, B.:** Kundenanforderungen an Produkte und Prozesse. In: Null-Fehler-Produktion in Prozessketten – Maßnahmen zur Fehlervermeidung und -kompensation. Westkämpfer, Engelbert (Hrsg.). Berlin: Springer Verlag, 1997, S. 29ff.
- [Lei 03] **Leitenbauer, Günther:** Datenbank Modellierung – Unternehmensdatenmodelle entwickeln und verstehen. Poing: Franzis', 2003
- [Lin 05] **Linß, Gerhard:** Qualitätsmanagement für Ingenieure. 2. Auflage. Carl Hanser Verlag: München, 2005

Literaturverzeichnis

- [Mas 94] **Masing, Walter (Hrsg.); Frehr, Hans-Ulrich; Buchholz, Rüdiger:** Handbuch Qualitätsmanagement. 3. Auflage, München: Hanser (1994), S. 31 ff., S. 833 ff.
- [Mei 96] **Meister, Ulla; Meister, Holger:** Kundenzufriedenheit im Dienstleistungsbereich. München: Oldenbourg, 1996
- [Mic (Hrsg.) 04] **Microsoft Deutschland GmbH (Hrsg.):** Produktbeschreibung: Microsoft Office 2003. Excel 2003- Tabellenkalkulation mit Office
www.microsoft.com/germany/office/excel/default.msp
(letztes Änderungsdatum: 01.12.2004)
- [Mon 06] **Monz, Alexander:** Womit Sie Reklamationen effektiv bearbeiten – Leitfaden zur Auswahl einer passenden CAQ-Software. In: Qualität und Zuverlässigkeit 51 (2006), Nr. 5, München, Carl Hanser Verlag; S. 136-138
- [Mül 91] **Müller, W.:** Strategisches Marketing: Ein übersehenes Wettbewerbsinstrument in der Automobilindustrie. In: Die Betriebswirtschaft 51 (1991), Nr. 6, S. 781-799
- [Norm DIN 55350-11] **Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.):** Norm DIN 55350: Begriffe zu Qualitätssicherung und Statistik – Teil 11: Begriffe des Qualitätsmanagements; Berlin: Beuth, Juli 1987
- [Norm DIN 69905:1997] **Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.):** Norm DIN 69905: Projektabwicklung: Begriffe, Mai 1997
- [Norm DIN EN ISO 9000:2005] **Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.):** Norm DIN EN ISO 9000: Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe; Berlin: Beuth, 2005
- [Norm DIN EN ISO 9001:2000] **Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.):** Norm DIN EN ISO 9001: Qualitätsmanagementsysteme Anforderungen; Berlin: Beuth, 2000
- [Norm DIN ISO 10002:2005] **Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.):** Norm DIN ISO 9001: Qualitätsmanagement - Kundenzufriedenheit - Leitfaden für die Behandlung von Reklamationen in Organisationen; Berlin: Beuth, 2005
- [Ott 03] **Otterbach, Bernd:** Ruiniert per Gesetz? In: Automobil Industrie (2003), Nr. 5
- [Per 01] **Pernul, Günther; Unland, Rainer:** Datenbanken im Unternehmen. München: Oldenbourg, 2001
- [Rit 04] **Ritzi, Wolfgang:** Bewegung in starre Systeme – von der linearen zur dynamischen Reklamationsverfolgung. In: Qualität und Zuverlässigkeit 49 (2004), Nr. 11, München, Carl Hanser Verlag; S. 44-45
- [Rit 05] **Ritzi, Wolfgang:** Reklamation ohne Beschwerden – browserbasierte Reklamationsverfolgung verbindet Standorte. In: Qualität und Zuverlässigkeit 50 (2005), Nr. 11, München, Carl Hanser Verlag; S. 37-39
- [Rus 05] **Russell, Jordan:** Inno Setup 5.0.8. Freeware: Uploaddatum: 22.11.2005
http://download.pchome.de/download/inno-setup_397.html
- [Sch 01] **Schröder, Klaus-Jürgen:** Mühelos suchen und finden – automatische Qualitätsdaten-Recherche in Portalen von Automobilherstellern. In: Qualität und Zuverlässigkeit 46 (2001), Nr. 12, München, Carl Hanser Verlag; S. 1541-1542

Literaturverzeichnis

- [Sch 06] **Schoch, Marcel:** Beschränkte Haftung. In: Auto Service Praxis (2006), Nr.3, S. 56-59
- [Sim 95] **Simon, Hermann; Homburg, Christian (Hrsg.):** Kundenzufriedenheit. Wiesbaden: Gabler, 1995
- [Sof (Hrsg.) 03] **Softx eSolutions GmbH (Hrsg.):** Reklamationsmanagement mit 8D-Methode. In: Qualität und Zuverlässigkeit 48 (2003), Nr. 11, München, Carl Hanser Verlag
- [Sta 00] **Stanek, William R.:** Microsoft SQL Server 2000 Taschenratgeber für Administratoren. Unterschleißheim: Microsoft Press, 2000
- [Sti 01] **Stienen, Hans-Peter:** Systematisch beschweren – Neueinführung eines Reklamationsmanagementsystems und Integration in das Qualitätsmanagement. In: Qualität und Zuverlässigkeit 46 (2001), Nr. 5, München, Carl Hanser Verlag; S. 584-590
- [Stu 00] **Stumpp, Stefan; Gierl, Heribert (Hrsg.); Helm, Roland (Hrsg.):** Ersatzkaufverhalten bei langlebigen Konsumgütern. Köln: Josef Eul Verlag, 2000
- [Tay 01] **Taylor, Allen G.:** SQL für Dummies. 2. Auflage, Paderborn: mitp-Verlag, 2001
- [Tri (Hrsg.) 01] **TRIAGO Management (Hrsg.):** Marketinglexikon – Reklamation. Haufe & Kissing Verlag; Stand 22.05.2001; <http://www.triago.ch/lexr.php>
- [Tri 04] **Triebel, Katrin:** Schneller und sicherer – Lieferantenportale beschleunigen Prozesse im Automobilbau. In: Qualität und Zuverlässigkeit 49 (2004), Nr. 4, München, Carl Hanser Verlag; S. 30-32
- [VDA (Hrsg.) 98-1] **Verband der Automobilindustrie e.V. (Hrsg.):** Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie – Nachweisführung. Band 1, 2. Auflage, Frankfurt, 1998
- [Vet 98] **Vetter, Max:** Aufbau betrieblicher Informationssysteme. 8. Auflage, Stuttgart: Teubner, 1998
- [VW (Hrsg.) 04] **Volkswagen AG (Hrsg.):** Der Phaeton (Produktbeschreibung), Ausgabe: Oktober 2004
- [VW (Hrsg.) 06a] **Volkswagen AG (Hrsg.):** Geschäftsbericht 2005, Bad Oeynhausen: 2006
- [VW (Hrsg.) 06b] **Volkswagen AG (Hrsg.):** Gläserne Manufaktur, Stand: 21-05-2006
http://www.volkswagen.de/vwcms_publish/vwcms/master_public/virtualmaster/de3/modelle/phaeton/rund_um_den_phaeton/glaeserne_manufaktur.html
- [VWi, K-QS-3]⁶ **Interne Geschäftsinformationen der VW AG;** Abteilung: K-QS-3, K-QS-1, K-QS-4. Flyer: Labor Informations- und Management System; Stand: ohne Angaben
- [VWi 03, K-DDE-4]⁷ **Interne Geschäftsinformationen der VW AG;** Abteilung: K-DDE-4
Präsentation: QUASI-WIM²; Stand: 09-07-2003
- [VWi 05, GQZ-9]⁸ **Interne Geschäftsinformationen der VW AG;** Abteilung: GQZ-9, GQZ-7
Analyse und Optimierung des Schadensteilprozesses. Stand: 14-09-2005

⁶ Informationen stehen nur VW-Mitarbeitern zur Verfügung

⁷ Informationen stehen nur VW-Mitarbeitern zur Verfügung

⁸ Informationen stehen nur VW-Mitarbeitern zur Verfügung

Literaturverzeichnis

- [VWi 05, K-QS-11]⁹ **Interne Geschäftsinformationen der VW AG**; Abteilung: K-QS-11
Quasi-Voranalyse. Stand: 14-02-2005
- [VWi 05, VK-31]¹⁰ **Interne Geschäftsinformationen der VW AG**; Abteilung: VK-31
SAGA/2 Benutzerhandbuch: Teileversandsteuerung auf Partnerebene.
Stand: 30-09-2005
- [VWi 06, Diss]¹¹ **Interne Geschäftsinformationen der VW AG**; VW-Intranet;
DISS2.0-Häufig gestellte Fragen; TSC Diss 20 Neuerungen – Diss 2.0 Neuerungen
Stand: 28-02-2006
http://servicenet2000.cpn.vwg/content/de/tsc_diss20_faq/docs/
- [VWi 06, K-DOE-43]¹² **Interne Geschäftsinformationen der VW AG**; Abteilung: K-DOE-43
Präsentation: QUASI-FI- fachliche Inhalte; Stand: 21-02-2006
- [VWi 06, K-GQS]¹³ **Interne Geschäftsinformationen der VW AG**; Abteilung: K-GQS, GQZ
Präsentation: Regressierung von lieferantenverursachten Schadensfällen im Feld;
Stand: 22-08-2004
- [VWi 06a]¹⁴ **Interne Geschäftsinformationen der VW AG**: QUASI-Feldinformationen (VW,
Phaeton, Markt: Deutschland, MJ 2004-2006), Stand: 04-06
- [Wal 02] **Walden, Jörg**: Agenten im Aufwind – vollautomatische Agentenrecherche in
Internetportalen von Automobilherstellern. In: Qualität und Zuverlässigkeit 51
(2002), Nr. 5, München, Carl Hanser Verlag; S. 141-143
- [Wal 06] **Waltz, Helmut**: Schöner Schein trägt nicht. In: Qualität und Zuverlässigkeit 47
(2006), Nr. 10, München, Carl Hanser Verlag; S. 1024-1026
- [War 03] **Warner, Daniel**: SQL-Das Praxisbuch. Poing: Franzis', 2003

⁹ Informationen stehen nur VW-Mitarbeitern zur Verfügung

¹⁰ Informationen stehen nur VW-Mitarbeitern zur Verfügung

¹¹ Informationen stehen nur VW-Mitarbeitern zur Verfügung

¹² Informationen stehen nur VW-Mitarbeitern zur Verfügung

¹³ Informationen stehen nur VW-Mitarbeitern zur Verfügung

¹⁴ Informationen stehen nur VW-Mitarbeitern zur Verfügung