

Software Architektur - Operational Systems



Modul Systemarchitektur - Software Architektur

26.10. & 2.11.2015

Daniel Liebhart

Software Architektur – Operational Systems

Daniel Liebhart, 26.10. & 2.11.2015

Verfasser: Daniel Liebhart
11. Auflage: 2015
Version 11.0

© by Daniel Liebhart

Inhalt

Referenzen und Abkürzungen	4
1 Einleitung - Systemtypen	8
1.1 Ordnung durch Systemtypen.....	8
1.2 Systemtypen	9
1.2.1 Operative Systemtypen	10
1.2.2 Dispositive Systemtypen	11
1.2.3 Systemtypen zur Verwaltung unstrukturierter Daten	12
1.3 Beispiele: Operational Systems	12
1.4 Enterprise Resource Planning.....	13
1.5 Computer Supported Cooperative Work	13
1.6 Enterprise Document Management.....	13
1.7 Logistik Systeme	13
1.8 Versicherungsplattformen	13
2 ERP Systeme	14
2.1 Definition	14
2.2 Grundlegende Funktionalität	14
2.3 Mögliche funktionale Aufteilung.....	15
2.4 Modellierung und Implementierung von ERP Systemen	16
2.5 Architektur eines ERP Systems	17
2.6 SAP R/3 Architektur	17
2.6.1 SAP Kernel.....	18
2.6.2 SAP Application Server	19
2.7 Beispiel: ERP System in der Lebensmittelproduktion.....	19
2.7.1 Betriebliches Umfeld	19
2.7.2 Bestehende Lösung	20
2.7.3 ERP-MEAT.....	20
2.7.4 PPS-MEAT	21
2.7.5 Ablauf einer Fleischproduktion	21
2.7.6 Interfaces	21
2.7.7 Lösungsvarianten	22

2.8	Aus ERP entstanden: CRM Systeme	23
2.8.1	Definition CRM	23
2.8.2	Aufbau eines CRM	23
3	CSCW Systeme	25
3.1	Einleitung	25
3.2	Begriffe	26
3.3	Klassierungen	26
3.4	Enterprise Content Management	26
3.5	Definition	27
3.6	Gruppierungen	27
3.7	ECM Architektur	28
3.8	Beispiel: Ein CMS Produkt	29
3.8.1	Systemübersicht	30
3.8.2	Layering eines CMS	31
3.8.3	Gesamtarchitektur nach ODP	31
3.8.4	Enterprise Viewpoint	32
3.8.5	Computational Viewpoint	33
3.8.6	Information Viewpoint	34
3.8.7	Construction Viewpoint	35
3.8.8	Detail 1: Das CMS Core System	36
3.8.9	Detail 2: Die Rendering Engine	37
3.8.10	Detail 3: Der Content Manager	38
3.8.11	Detail 4: Die Streaming Engine	38
3.8.12	Technology Viewpoint	39
4	Logistik Systeme	41
4.1	Einleitung	41
4.2	Hintergrund: Supply Chain Management	41
4.2.1	Definitionen	41
4.3	Beispiel: Globale Logistik Infrastruktur	43
4.3.1	Betriebliches Umfeld	43
4.3.2	Bestehende IT Infrastruktur	44
4.3.3	Luftfracht-Messages	44
4.3.4	Seefracht Messages	45
4.4	Gesamtsystem	45
4.5	Importer	46
4.5.1	Traxon Importer	46
4.5.2	Pacom Importer	46
4.5.3	DDS Importer	47
4.5.4	DDS To Trace	47
4.5.5	Datenqualität	47

4.6	Consumer Applications: Wireless Trace System.....	49
4.7	Consumer Applications: GlobalView	49
4.7.1	Grundkomponenten.....	50
4.7.2	Mögliche Meldungs-Zustände für die Luftfracht	51
4.7.3	Client.....	51
4.7.4	Visualisierung.....	52
4.8	Beispiel: Trassenmanagement.....	54
4.8.1	Zentraler Server	55
4.8.2	Application Server	56
4.8.3	Trassman Adaptor.....	57
5	Versicherungsplattformen	58
5.1	Einleitung	58
5.2	Beispiel: Insurance Requirements Engineering and Mapping	59
5.3	Beispiel: Generic Insurance Application Test Engine	60
5.4	Beispiel: Integration einer Lösung für Versicherungsagenten	61
5.4.1	Lösung: Integration durch Converter und global DTD	62
6	Anhang: Aufbau & Architektur Dispositiver Systeme	63
6.1	Der Klassische Aufbau	63
6.2	Big Picture MIS Systeme.....	64
6.2.1	Closed Loop CPM	64
6.2.2	Real-Time Enterprise	65
6.2.3	Definitionen	65
6.2.4	Real-Time Enterprise Architektur	65

Referenzen und Abkürzungen

Referenzen

[Adelsberger, Khatami 2003]	H.H. Adelsberger, P. Khatami: Enterprise Ressource Planning Architekturen, Universität Duisburg-Essen Wintersemester 2003/2004
[Alt et al. 2006]	R. Alt, T. Puschmann, H. Österle: Erfolgsfaktoren im Customer Relationship Management, Universität St. Gallen, 2006
[Anderson, Larocca 2006]	G. W. Anderson, D. Larocca: Teach Yourself SAP in 24 Hours, Addison Wesley, 2006
[Bach, Österle 2000]	V. Bach, H. Österle: Customer Relationship Management in der Praxis, Springer Verlag Berlin, 2000
[Braun, Möhle 1998]	M. Braun, S. Möhle: Developing Complex Systems from Standard Software Components: A Case Study within Manufacturing Resource Planning (MRP II), Thirty-First Annual Hawaii International Conference on System Sciences-Volume 6, IEEE 1998
[Forrester 1958]	J.W. Forrester: Industrial Dynamics: A Major Breakthrough for Decision Makers, Harvard Business Review, Vol. 38, July-August 1958
[Gray, Landvater 1989]	C. D. Gray and D. V. Landvater: MRP II Standard System, A Handbook for Manufacturing Software Survival, John Wiley and Sons, Publishers, 1989
[Huldi, Kuhfuss 2001]	Ch. Huldi, H. Kuhfuss: Kein Customer Relationship Management ohne Database Marketing, DDV 2001
[IATA 1996]	Cargo Interchange Message Procedures Manual, 16th Edition 1996, International Air Transport Association Montreal-Geneva
[ITTOOLBOX 2002]	ITtoolbox Q&A Team: What is ERP?, ITtoolbox ERP Knowledge Base, 27.9.2002
[Jenkins et al. 2005]	T. Jenkins, W. Koehler, J. Shackleton: Enterprise Content Management Methods: What You Need to Know, Open Text Corporation, July 2005
[Kampffmeyer 2007]	U. Kampffmeyer: Enterprise Content Management, Whitepaper, IBM 2007
[Karsten, Grundel 2004]	N. Karsten, R. Grundel: DMS – Semiar BTE von Prof Dr. Grudowski, 2004
[Kumar, van Hillegersberg 2000]	K. Lumar, J. van Hillegersberg: ERP - Experiences and Evolution, Communication of the ACM, April 2000/Vol.43 No.4
[Mentzer et Al. 2001]	J.T. Mentzer, W. DeWitt, J.S. Keebler, S. Min, N.W.Nix, Z.G. Zacharia: Defining Supply Chain Management, Journal of Business Logistics, Vol. 22, No. 2, 2001
[Nussdorfer, Martin, 2003]	R. Nussdorfer, W. Martin (2003): RTE - Real-Time-orientierte IT-Architektur, EAI Forum, 2003
[Otto 2003]	D. Otto: Konzeption eines Web Content Management Systems für den Fachbereich Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften der HTWK Leipzig, 9.12.2003
[Ramco 2005]	Ramco Systems: Ramco Corporate Solutions – Solutions Map, Ramco Inc. 2005
[SAP 2009]	SAP Deutschland: Geschichte der SAP, SAP Inc. 2009
[Schek, Grabs 2003]	H-J. Schek, T. Grabs: ERP: Komplexe betriebswirtschaftliche Anwendungs- und Informationssysteme am Beispiel von SAP R/3, Vorlesung Objektverwaltung höherer Ordnung ETHZ 2003
[Scheer et Al., 2003]	A.-W. Scheer, F. Abolhassan, W. Bosch (2003): Real-Time Enterprise. Springer-Verlag, Berlin, 2003
[SCOR 2008]	Supply-Chain Council: Supply-Chain Operations Reference-model Version 9.0, 2008

[Stahlknecht, Hasenkamp 2004]	P. Stahlknecht, U. Hasenkamp: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, Springer 2004
[Suhl, Clemens 2002]	D. Suhl, P. Clemens: Customer Relationship Management, Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, 2002
[Teufel et al. 1995]	S. Teufel, C. Sauter, T Mühlherr, K. Bauknecht: Computerunterstützung für die Gruppenarbeit, Addison-Wesley, Bonn 1995

Abkürzungen

A2A	Application To Application
ABAP	Advanced Business Application Programming
ADABAS	Adaptable Database System
ADS	Active Directory Service
AFP	Apple File Protocol
API	Application Programming Interface
APO	Application Programming Objects
ARIS	Architecture of Integrated Information Systems
AS	Agentur System
BI	Business Intelligence
BPM	Business Process Management
CICS	Customer Information Control System
CIMOSA	Computer Integrated Manufacturing Open Systems Architecture
CLS	Common Logfile Format
CMS	Content Management System
COBOL	Common Business Oriented Language
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CPM	Corporate Performance Management
CPM	Corporate Performance Management
CRM	Customer Relationship Management
CSCW	Computer Supported Collaborative Work
DAM	Digital Asset Management
DMS	Document Management Service
DS	Directory Service
DTD	Document Type Definition
DWH	Data Warehouse
DYNP	Dynpro
EAI	Enterprise Application Integration
ECM	Enterprise Content Management
ECMA	European Computer Manufacturers Association
EDI	Electronic Data Interchange
EDM	Enterprise Document Management
EDWH	Enterprise Data Warehouse
ERM	Enterprise Records Management
ERP	Enterprise Ressource Planning
ETL	Extract, Transform and Load
FAX	Facsimile
FHL	Freight Consolitation List Message
FNA	Freight Status Update Message
FOLDOC	Free Online Dictionary of Computing
FSA	Freight Status Answer Message
FSU	Freight Status Update Message
FTP	File Transfer Protocol
FWB	Freight Air Waybill Data Message
GERAM	Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology
GIATE	Generic Insurance Application Test Engine
GSM	Global System for Mobile Communications
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IAA	Insurance Application Architecture
IATA	International Air Transport Association
IIOF	Internet Inter-ORB Protocol

IMAP4	Internet Message Access Protocol Version 4
IREM	Insurance Requirements Engineering and Mapping
IS	Information Service
ISA	Information System Architecture
ITU	International Telecommunications Union
JAAS	Java Authentication and Authorization Service
JDBC	Java Data Base Connectivity
JMA	Java Mail API.
KPI	Key Performance Indicators
MAPI	Messaging Application Programming Interface
MQ	Message Queue
MRP	Manufacturer Resource Planning
NFS	Network File System
NTFS	NT File System
OCS	Oracle Collaboration Suite
OID	Oracle Internet Directory
PDA	Personal Digital Assistant
PKCS	Public-Key Cryptography Standards
PKI	Public-Key Infrastructure
POP3	Post Office Protocol Version 3
PPS	Produktions- Planung- und Steuerung
PR	Produktrechner
PSTN	Public Switched Telephone Network
RMI	Remote Method Invocation
RTE	Real-Time Enterprise
SAP	Systeme Anwendungen Programme
SCM	Supply Chain Management
SCOR	Supply-Chain Operations Reference-model
SDK	Software Development Kit
SMB	Server Message Block
SMTP	Simple Message Transfer Protocol
SNA	System Network Architecture
SNMP	Simple Network Management Protocol
SOAP	Simple Object Access Protocol
SSO	Single Sign On
STP	Straght Trough Processing
VR	Vertragsrechner
W(C)MS	Web (Content) Management Systeme
WFM	Workflow Management

1 Einleitung - Systemtypen

1.1 Ordnung durch Systemtypen

Ordnung in die betrieblichen Informationssysteme zu schaffen ist die Grundlage für den kosteneffizienten Bau und Betrieb. Es ist die Zielsetzung einer Reihe von IT Disziplinen wie dem Architekturmanagement oder dem IT Portfolio Management. Leider sind die Instrumente dafür entweder zu grob – wie die abstrakte logische Gesamtarchitektur – oder jedoch zu fein – wie die Detailarchitektur einer Anwendung und deren Schichtung und Komponenten. Es gibt jedoch eine Möglichkeit, Ordnung zu schaffen: die Systemtypen.

Betriebliche Informationssysteme zeichnen sich vor allem dadurch aus, dass sie selten als Ganzes überblickt werden können. Die Vielzahl verschiedenster Anwendungen, die heute in jedem Unternehmen im Einsatz sind, macht ein einfaches Bild oftmals schwierig. Trotzdem ist eine Gesamtsicht auf diese Systeme ein notwendig. Heute werden solche Gesamtsichten entweder als idealisierte abstrakte Architektur skizziert, die normalerweise zwischen Anwendungsdomänen unterscheiden und eine irgendwie geartete Schichtung vorsehen. So wird oftmals eine zentrale logische Kommunikationsinfrastruktur oder auch ein logisches Datenhaltungssystem vorgesehen. Ebenso werden Schichten für die Logik und für das GUI, ob nun Web oder Rich Client, ist dargestellt. Die Realität der gewachsenen Systemlandschaft passt selten in diese Architekturdarstellung. Die nächste Verfeinerung dieser abstrakten Gesamtarchitektur sind die jeweiligen Architekturen der einzelnen Anwendungen, die dem jeweiligen Blueprint der eingesetzten Technologie entspricht. Oder jedoch wird die Struktur der einzelnen Datenbereiche dargestellt, wobei man schnell bei logischen Datenmodellen landet. All das wäre nicht so schlimm, wenn sich daraus nicht ein Zuordnungsproblem ergeben würde.

So geben sowohl die logische Gesamtdarstellung als auch die Darstellung des detaillierten Aufbaus einzelner Anwendungen keinen Aufschluss darüber, welche Funktionalität wo hin gehört. Fragestellung wie beispielsweise, wohin gehört nun die Komponente für Transformation von XML? Eher zum ECM System oder doch lieber in das Policenverwaltungssystem? Oder vielleicht doch in das Portal, da dort am meisten Dokumente als HTML dargestellt werden müssen? Da muss sich niemand wundern, wenn diese Funktionalität mehrmals realisiert wird. Und jede Realisierung sieht einen generischen Ansatz vor, da die Komponente ja auch noch woanders gebraucht werden könnte. Leider ist das niemals der Fall, da niemand eine Übersicht über die grobe Funktionalität der jeweiligen Anwendungen hat.

Es fehlt eine Typisierung verschiedenster Systeme, obwohl es ein Allgemeingut ist, dass es einen Unterschied zwischen einem CRM, einem ERP, einem SCM oder einem BI System gibt. Dabei wäre es doch relativ einfach: Man nehme die Aufteilung, die wir bereits in der Informatik-Grundausbildung gelernt haben und stelle jeden der einzelnen Systemtypen in seiner idealisierten Ausprägung dar. Also beispielsweise wird zwischen Operativen und Dispositiven Systemen und zwischen System für die Verwaltung unstrukturierter Daten unterschieden. Die Operativen Systeme lassen sich in branchenspezifische, generelle und intercompany System unterteilen. Die generellen Operativen Systemtypen wären dann ERP, CRM und SCM. Die branchenspezifischen sind beispielsweise Straight Through Processing für Banken, PIM für Industriebetriebe oder Track and Trace Systeme für Logistikunternehmen. Unter Intercompany Systeme fallen elektronische Märkte oder Datenaustauschplattformen. Die Dispositiven Systeme umfassen die beiden Klassen MIS und Planungssysteme. Unter MIS sind Systemtypen wie DWH und CPM zu finden, während und Planungssysteme Data Mining, Analytics und Simulationen fallen. Wissensbasierte Anwendungen, Büroautomation und Multimedia sind Ausprägungen der Systeme zur Verwaltung unstrukturierter Daten

1.2 Systemtypen

Software Architektur hat zum Zweck, betriebliche Informationssysteme zu gestalten. Neben den abstrakten Grundlagen dieser Disziplin ist in der Praxis eine Gesamtbetrachtung der Systemlandschaft in einem Unternehmen nützlich, um zu wissen, welche grundlegenden Systemtypen überhaupt heute zum Einsatz kommen.

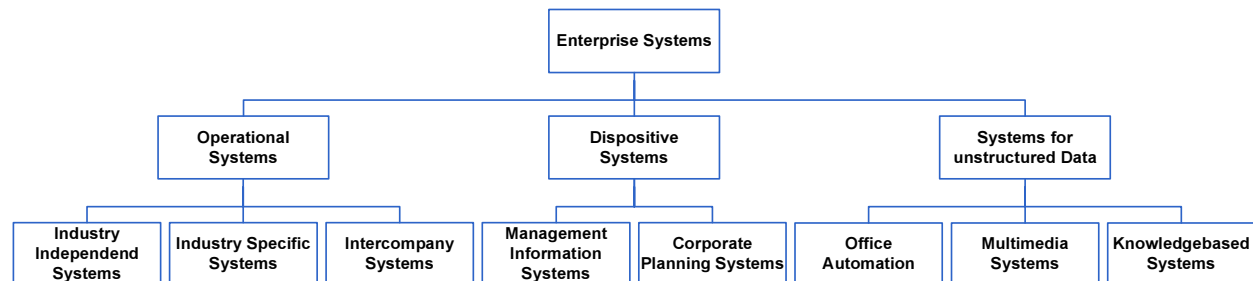


Abbildung 1: Systemtypen betrieblicher Informationssysteme (nach [Stahlknecht, Hasenkamp 2004])

- **Operative Systeme (Operational Systems):** Systeme zur Unterstützung der Leistungsprozesse eines Unternehmens.
- **Branchenunabhängige Systeme (Industry Independent Systems):** Standardlösungen, die in verschiedenen Branchen eingesetzt werden, wie beispielsweise Enterprise Resource Planning (ERP), Customer Relationship Management (CRM) oder Supply Chain Management (SCM),
- **Branchenlösungen (Industry Specific Systems):** Spezielle Lösungen für die Produktion, den Handel, Banken- und Versicherungssysteme.
- **Firmenübergreifende Systeme (Intercompany Systems):** Systeme zur Unterstützung firmenübergreifender Prozesse, wie beispielsweise Lösungen für den Datenaustausch zwischen Firmen oder auch elektronische Marktplätze fallen unter diese Kategorie.
- **Dispositive Systeme (Dispositive Systems):** Systeme zur Unterstützung von Führungs- und Entscheidungsprozessen in einem Unternehmen.
- **Steuerungssysteme (Management Information Systems):** Lösungen zur Unterstützung der Führungskräfte eines Unternehmens bei der Entscheidungsfindung.
- **Planungssysteme (Corporate Planning Systems):** Diese Systemtypen erlauben die Planung und Simulation zukünftiger unternehmerischer Tätigkeiten.
- **Systemen zur Verarbeitung unstrukturierter Daten (Systems for unstructured Data):** Diese Lösungen werden hauptsächlich für die täglichen Büroarbeit eingesetzt und erlauben den Umgang mit unstrukturierten Daten wie Mail, Office-Dokumente oder Bilder, Ton und Filme.
- **Büroautomation (Office Automation):** Die Systemtypen der Büroautomation unterstützen sämtliche Prozesse der Verwaltungsarbeit insbesondere den Umgang mit Dokumenten aller Art.
- **Multimedia Systeme (Multimedia Systems):** Systeme zur Verwaltung von Bildern, Ton und Filmmaterial in einem Unternehmen. Ein weit verbreitetes Beispiel für Multimedia Systeme im Unternehmen sind Videokonferenz-Lösungen.
- **Wissensbasierte Systeme (Knowledgebased Systems):** Wissensbasierte Systeme unterstützen Unternehmen bei der Lösung komplexer Problemstellungen.

Jedes Unternehmen setzt eine spezifische Konstellation dieser Systemtypen ein, um den Bedarf an IT-Unterstützung der Geschäftstätigkeit abzudecken.

1.2.1 Operative Systemtypen

Die operativen Systeme unterstützen die Leistungsprozesse in einem Unternehmen, also die Kernprozesse der Wertschöpfungskette wie beispielsweise den Einkauf, die Herstellung oder den Vertrieb sowie die Unterstützungsprozesse wie beispielsweise das Personalwesen, die Finanzen oder das Controlling. Sie können in industrieunabhängige, industriespezifische und firmenübergreifende Systeme eingeteilt werden. Während die industrieunabhängigen Systeme typischerweise durch Standard-Produkte abgedeckt werden, sind industriespezifische Systeme oftmals eine Kombination aus Standard-Software und Individualentwicklung oder -anpassung.

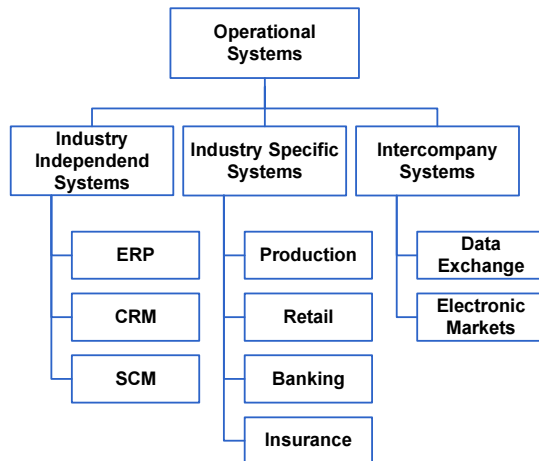


Abbildung 2: Operative Systemtypen

- **Branchenunabhängige Systeme (Industry Independent Systems):** Standardlösungen die in verschiedenen Branchen eingesetzt werden.
- **Enterprise Ressource Planning (ERP):** Enterprise Ressource Planning System werden zur Verwaltung der Unternehmensressourcen eingesetzt.
- **Customer Relationship Management (CRM):** Customer Relationship Management Systeme unterstützen ein Unternehmen bei der Verwaltung von Kundenbeziehungen.
- **Supply Chain Management (SCM):** Supply Chain Management Systeme werden für die Verwaltung des gesamten Warenflusses eingesetzt.
- **Branchenlösungen (Industry Specific Systems):** Spezielle Lösungen für einzelne Branchen.
- **Herstellung (Production):** Branchenlösungen für die industrielle Fertigung wie beispielsweise PLM (Product Lifecycle Management), PPS (Produktionsplanungs- und Steuerungssystem) oder auch spezialisierte Systeme für die Herstellung und Prüfung bestimmter Produkte.
- **Lösungen für den Handel (Retail):** Retail Systeme basieren sehr oft auf Standardlösungen, die mit Erweiterungen für grosse Produktsortimente oder den Versandhandel versehen werden.
- **Bankenlösungen (Banking):** Typische Bankenlösungen sind Handelssysteme für Börsen, Systeme zur Verwaltung von Portfolios und so genannte STP (Straight Trough Processing) Systeme für die automatische Abwicklung des Zahlungsverkehrs.
- **Versicherungsplattformen (Insurance):** Typische Versicherungslösungen sind das Vertragsmanagement, die Vorsorgeverwaltung, das Schadensabwicklungssystem sowie Beratungs-Software für Versicherungsagenten.
- **Firmenübergreifende Systeme (Intercompany Systems):** Systeme zur Unterstützung firmenübergreifender Prozesse.
- **Systeme für den unternehmensübergreifenden Datenaustausch (Data Exchange):** Der wichtigste Vertreter dieses Systemtyps sind EDI (Electronic Data Interchange) Plattformen für den Austausch elektronischer Daten und die Vielzahl der branchenspezifischen Ausprägungen.
- **Elektronische Marktplätze (Electronic Markets):** Plattformen zur digitalen Abwicklung von Geschäften zwischen Unternehmen.

1.2.2 Dispositive Systemtypen

Die dispositiven Systeme unterstützen die Führungs- und Entscheidungsprozesse in einem Unternehmen. Dies umfasst sowohl die kurzfristigen Entscheide, wie beispielsweise die Mengenplanung für Material oder die Einsatzplanung also auch langfristigen Entscheide auf Unternehmensebene. Es kann zwischen Management Informationssystemen und Planungssystemen unterschieden werden.

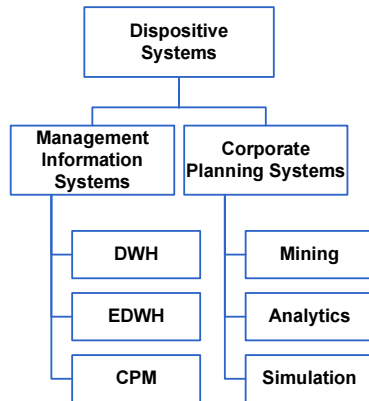


Abbildung 3: Dispositive Systemtypen

- **Steuerungssysteme (Management Information Systems):** Lösungen zur Unterstützung der Führungskräfte eines Unternehmens bei der Entscheidungsfindung.
- **Data Warehouse (DWH):** DWH Infrastrukturen unterstützen den Informationsbedarf eines Unternehmens und halten zu diesem Zweck die relevanten Unternehmensdaten aus verschiedenen operativen Systemen redundant und historisiert vor.
- **Enterprise Data Warehouse (EDWH):** Enterprise DWH System sind Infrastrukturen, die sämtliche dispositiven Unternehmensdaten in einem einzigen System vorhalten.
- **Corporate Performance Management (CPM):** Corporate Performance Management Systeme zur Bereitstellung von Informationen und Messwerten zur taktische und operative Steuerung eines Unternehmens.
- **Planungssysteme (Corporate Planning Systems):** Diese Systemtypen erlauben die Planung und Simulation zukünftiger unternehmerischer Tätigkeiten.
- **Mustererkennung (Mining):** Mining Systeme unterstützen Unternehmen bei der Erkennung von komplexen Zusammenhängen zwischen verschiedenen Geschäftsvorgängen durch explorative Datenanalyse und andere Verfahren.
- **Analyse (Analytics):** Die Analysesysteme erlauben die statistische Aufbereitung von entscheidungsrelevanten Daten mit dem Ziel Abhängigkeiten und andere entscheidungsrelevante Wirkungszusammenhänge zu isolieren.
- **Simulation:** Simulationssysteme sind für Unternehmen ein wichtiges Planungsinstrument, um geschäftskritische Entscheidungen abzusichern respektive zu verifizieren.

1.2.3 Systemtypen zur Verwaltung unstrukturierter Daten

Die Systeme zur Verarbeitung unstrukturierter Informationen unterstützen die Tätigkeiten im Bereich Büroautomation, Multimedia und Wissensbasierte Anwendungen. Obwohl sie sowohl für operative als auch für dispositive Zwecke eingesetzt werden können, unterscheiden sie sich in einem wesentlichen Punkt; Sie arbeiten grundsätzlich mit unstrukturierten Daten.

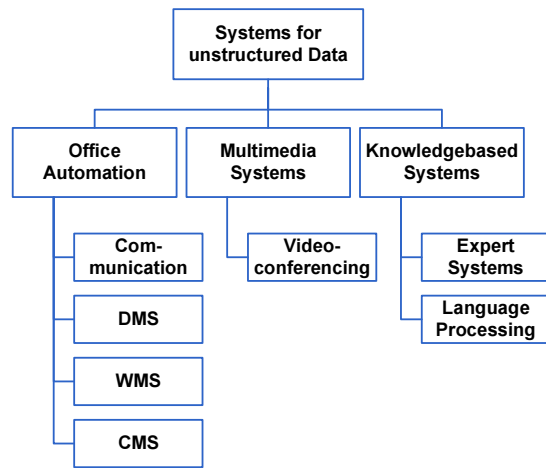


Abbildung 4: Systemtypen zur Verwaltung unstrukturierter Daten

- **Büroautomation (Office Automation):** Die Systemtypen der Büroautomation unterstützen sämtliche Prozesse der Verwaltungsarbeit insbesondere den Umgang mit Dokumenten aller Art.
- **Kommunikationssysteme (Communication):** Die Systeme für die Unternehmenskommunikation
- **Dokumentenmanagement (DMS):** Document Management Systeme (DMS) werden für die sichere Verwaltung geschäftskritischer Dokumente eingesetzt.
- **Workflowmanagement (WMS):** Workflow Management Systeme erlauben die Umsetzung automatisierbarer Geschäftsprozesse.
- **Content Management (CMS):** Content Management Systeme unterstützen die Erstellung und die Publikation von unternehmensrelevanten Inhalten.
- **Multimedia Systeme (Multimedia Systems):** Systeme zur Verwaltung von Bildern, Ton und Filmmaterial in einem Unternehmen.
- **Videokonferenz Systeme (Videoconferencing):** Dieser Systemtyp erlaubt die Durchführung von Sitzungen mit Teilnehmenden, die sich an verschiedenen Orten befinden.
- **Wissensbasierte Systeme (Knowledgebased Systems):** Wissensbasierte Systeme unterstützen Unternehmen bei der Lösung komplexer Problemstellungen.
- **Expertensystem (Expert Systems):** Expertensysteme speichern das unternehmensspezifische Fachwissen und erlauben das Ziehen von Schlussfolgerungen und Unterstützen die Lösungsfindung.
- **Sprachverarbeitende Systeme (Language Processing):** Sprachverarbeitende Systeme erlauben die digitale Verarbeitung von gesprochenen Eingaben sowie die Ausgabe von gesprochenen Informationen.

1.3 Beispiele: Operational Systems

Die Architektur operationeller Systeme hängt stark von Ihrem Anwendungszweck ab. Anhand von Praxisbeispielen aus verschiedenen Bereichen wird eine Auswahl von Operativen Architekturen und deren Umsetzung untersucht.

- **ERP:** Enterprise Ressource Planning
- **CSCW:** Computer Supported Cooperative Work oder auch Groupware
- **Logistik Systeme:** Beispiele aus der heterogenen Welt der Logistik-Software

- **Versicherungsplattformen:** Mehrere Beispiele zum Thema
- **EAI:** Enterprise Application Integration, respektive die Problematik der Heterogenität bestehender IT-Systeme

1.4 Enterprise Resource Planning

Beim Enterprise Resource Planning geht es darum die Ressourcen eines Unternehmens möglichst sinnvoll einzusetzen. Bereits in der Planungsphase sind diese Ressourcen so zu koordinieren, dass ein möglichst effizienter Ablauf gewährleistet ist. Zu den Ressourcen eines Unternehmens zählen dabei nicht nur die finanziellen Mittel, sondern z. B. auch die Arbeitskraft der Angestellten und die Betriebsmittel.

1.5 Computer Supported Cooperative Work

Als Groupware oder Kollaborationssoftware (englisch Collaboration Software) bezeichnet man Hard- und Software zur Unterstützung von Kooperationen über zeitliche und räumliche Distanzen hinweg. Im Gegensatz dazu werden Workflow-Management-Systeme zur Unterstützung von Koordination eingesetzt.

1.6 Enterprise Document Management

Der Begriff Enterprise Content Management (ECM) umfasst System zur Verwaltung und zur Erzeugung von Inhalten im Sinne von Dokumenten, die Informationen über oder für ein Unternehmen umfassen.

1.7 Logistik Systeme

Logistiksysteme sind in praktisch allen Fällen Individuallösungen, da die verschiedenen Transportunternehmen ihre Güter auf unterschiedlichste Weise mittels Informationssystemen verwalten. Zentrale Merkmale dieser Systeme sind die grosse Datenmengen und die schlechte Datenqualität und die Datenredundanz, die aufgrund des stark diversifizierten Geschäftes dieser Branche auftreten.

1.8 Versicherungsplattformen

Aufgrund der Besonderheiten des Versicherungsgeschäftes verwenden die meisten Unternehmen in diesem Bereich dezidierte Informationssysteme. Das Besondere an diesen Informationssystemen ist ihre überdurchschnittliche lange Lebensdauer und die Tatsache, dass alle diese System datenzentriert arbeiten.

2 ERP Systeme

2.1 Definition

Unter ERP (Enterprise Resource Planning - Unternehmensressourcenplanung) wird die betrieblich Planung, Buchführung und die Verwaltung von Unternehmensressourcen verstanden. Gemäss des Q&A Team der Online-Zeitschrift IT-Toolbox ist ERP ein Softwarepaket, welches oft in Fabrikationsbetrieben eingesetzt wird, um das tägliche Geschäft zu betreiben.

Das Team konnte sich auf eine Definition einigen:

ERP ist ein Kombination aus Management Praktiken und Technologie mit der Aufgabe, durch die Kombination von Technologie mit den Geschäftsprozessen eines Unternehmens gegebene Geschäftsziele zu erreichen [ITTOOLBOX 2002].

2.2 Grundlegende Funktionalität

Die Funktionalität von ERP Systemen umfasst sämtliche für den Betrieb einer Unternehmung relevanten Operationen. Eine Abgrenzung zu anderen Systemen findet aus diesem Grunde nicht statt.

Die Grundidee hinter einem ERP ist ein vereinfachtes Weltbild [Schek, Grabs 2003]:

Die Welt wird einmal modelliert und das Ergebnis (das Weltschema) wird in einer (grossen) Datenbank gespeichert. Zusätzlich wird die Funktionalität der Welt (basierend auf dem Weltschema) implementiert. Anwender kaufen das Weltschema, also alle Objekte, Beziehungen und Methoden. Sie identifizieren den für sie relevanten Anteil, passen ihn für ihre Belange an und bevölkern diesen Anteil mit Daten als Instanzen des Teilschemas. Schemaänderungen erfordern kontinuierliche Anpassungen durch den Hersteller des Weltschemas.

ERP Systeme sind basierend auf dieser Grundidee gebaut. Es ist also Software, die für einen anonymen Markt für betriebswirtschaftliche Anwendungen entwickelt worden. Sie muss in jedem Fall an die konkreten Anwendungen angepasst werden.

Die Grundfunktionalität jeder ERP Lösung umfasst folgende Domänen:

- Finanzwesen
- Controlling
- Herstellung
- Materialwirtschaft
- Produktionsplanung
- Vertrieb
- Personalverwaltung

2.3 Mögliche funktionale Aufteilung

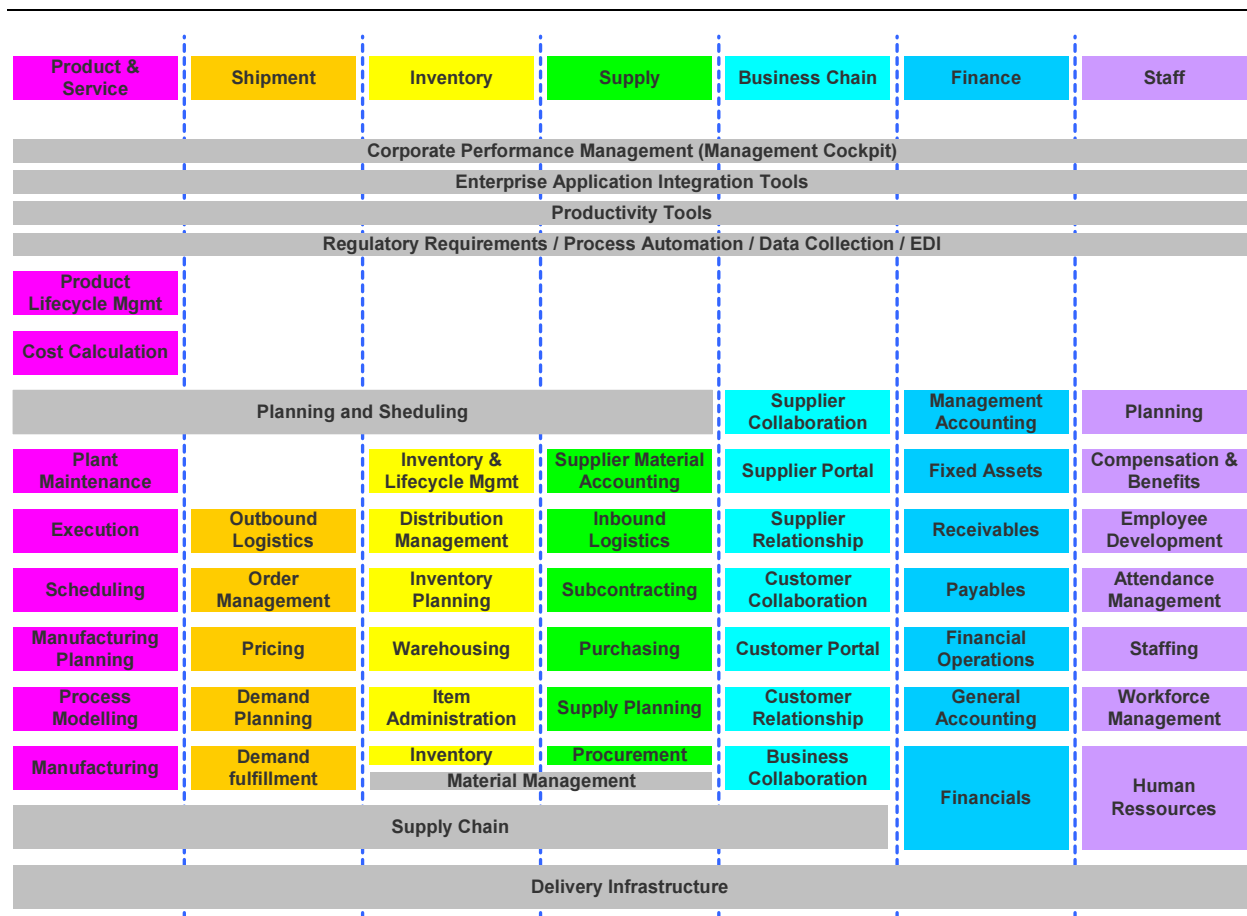


Abbildung 5: Mögliche funktionale Aufteilung eines ERP Systems in Bereiche [Ramco 2005]

- **Product & Services:** Diesem Bereich sind die Systeme zur Unterstützung der zentralen Leistungsprozesse eines Unternehmens zugeordnet.
- **Shipment:** Der Versand umfasst IT-Systeme zur Unterstützung der Lieferlogistik, der Auftragsbearbeitung (Order Management)
- **Inventory:** Die Bewirtschaftung des Inventars umfasst Systeme zur Verwaltung des Warenbestandes (Inventory & Lifecycle Management), die Planung der internen Materialflüsse (Distribution Management), die Lagerplanung (Inventory Planning) und die Lagerabwicklung (Warehousing).
- **Supply:** Die Beschaffung von Material und anderen Ressourcen werden in diesem Bereich zusammengefasst. Darunter fällt die Verwaltung von Material, welches in Kommission genommen worden ist (Supplier Material Accounting), die Steuerung der eingehenden Lieferströme (Inbound Logistics), der Einkauf (Purchasing), die Beschaffungsplanung (Supply Planning) und die Systeme zur Beschaffung (Procurement).
- **Business Chain:** Unter Business Chain werden Systeme zur Unterstützung der Wertschöpfungskette über Unternehmensgrenzen hinweg verstanden.
- **Finance:** Komponenten für das Finanzwesen eines Unternehmens, die das Führen der Finanzbuchhaltung, der Betriebsbuchhaltung sowie die Rechnungsstellung und die Rechnungskontrolle umfassen.
- **Staff:** Die Verwaltung der wichtigsten Ressource eines Unternehmens, der Mitarbeitenden. Neben den klassischen Funktionen des Personalwesens fallen die Anwesenheitskontrolle (Attendance Management), die Personaleinsatzplanung (Workforce Management), die Personalentwicklung (Employee Development) und Kompensationsverwaltung unter diesen Bereich.

2.4 Modellierung und Implementierung von ERP Systemen

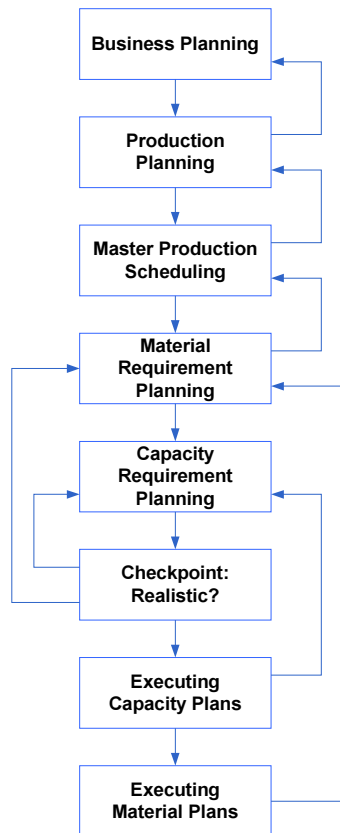


Abbildung 6: MRP II Vorgehen [Gray, Landvater 1989]

Ziele von MRP Systemen sind die Reduktion des Inventars, die Berechnung genauer und planbarer Lieferzeiten, die Berechnung planbarer Kosten auf jeder Stufe des Herstellungsprozesses, die Erhöhte Auslastung der Produktionsmittel und damit kürzere Rüstzeiten und schnellere Änderungszeiten sowie die Kontrolle jeder Produktionsstufe. ERP Systeme sind in den späten 80er Jahren aus Manufacturer Resource Planning (MRP) Systemen entstanden. MRP II ist eine Technik zur Modellierung von Herstellungsprozessen. Heute wird MRP II vor allem in kleineren und mittleren Produktionsbetrieben eingesetzt, um den Produktionsprozess mit einfachen Informatikmitteln zu unterstützen. Dabei wird nur ein Teil des MRP Vorgehens eingesetzt [Braun, Möhle 1998].

- **Master Production Scheduling:** Die Planung der Produktion auf einen definierten Zeitraum bezogen. Die Planung von einer sicheren und einer sicheren Nachfrage aus und versucht aufgrund von Erfahrungswerten eine möglichst hohe Planungssicherheit zu erreichen. Die Planung wird in vielen Fällen mit Methoden der Linearen Programmierung errechnet.
- **Material Requirements Planning:** Je nach Auftragseingang wird die flexible Bestellung von Teilen geplant, die zur Fertigung benötigt werden. Diese Planung bezieht das bereits an Lager liegende Material ein.
- **Scheduling of Orders:** Die Abfolge der Produktion von Aufträgen ist der zentrale Faktor zur Bestimmung der optimalen Maschinenauslastung und der möglichst niedrigen Lagerkosten.
- **Capacity Adjustment:** Der Auftragseingang kann die gesamte Produktionskapazität eines Betriebes überlasten. In diesem Fall sind entweder die Kapazitäten zu erhöhen oder jedoch die Auftragsabwicklung ist zu verschieben.
- **Order Release:** Dieser Prozess-Schritt startet die Produktion eines bestimmten Auftrages. Erst zu diesem Zeitpunkt kann das für eine Produktion notwendige Material aus dem Lager bezogen werden.
- **Inventory Management:** Die Lagerverwaltung prüft die Vorräte und das bestellt zur Neige gehenden Produkte nach. Die Anlieferung von Materialien und Produkten an die verschiedenen Produktionsstätten ist eine weitere Aufgabe der Lagerverwaltung.
- **Cost Estimation:** Die Kalkulation und die Nachkalkulation der Produktion aller Aufträge wird im Rahmen des Produktionsprozesses detailliert durchgeführt.

2.5 Architektur eines ERP Systems

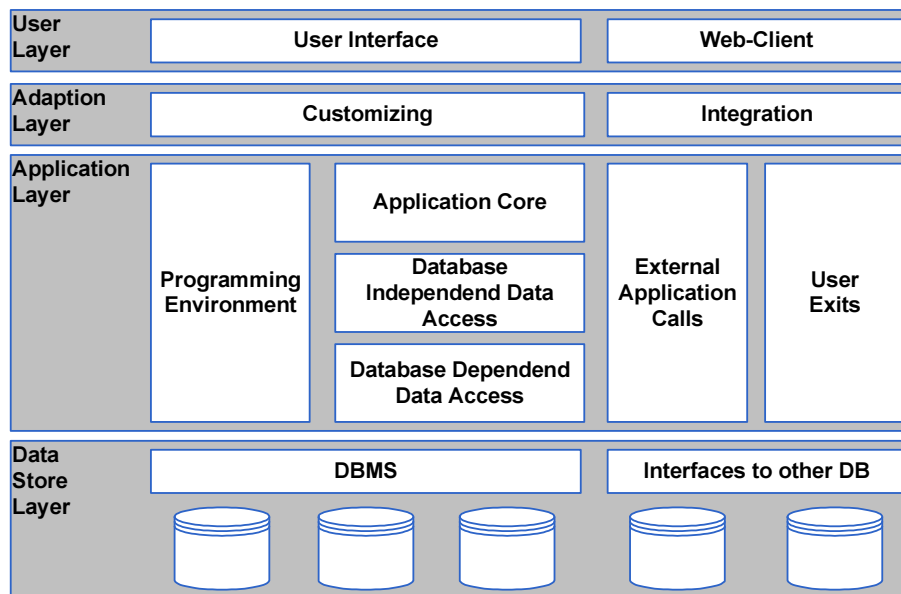


Abbildung 7: Architektur eines ERP Systems

Unter einem Enterprise Resource Planning System (ERP) wird eine betriebliche Anwendungssoftware verstanden, die alle zentralen Unternehmensprozesse, wie beispielsweise die Produktion, den Vertrieb, das Finanz- und Rechnungswesen und andere unterstützen. ERP Systeme sind in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts entstanden und haben Warenwirtschaft, Materialbedarfsplanung bis hin zur Fertigungsplanung als Standardmodule bereitgestellt. Sie sind mit der Zeit von verschiedenen Herstellern ausgebaut worden, um Prozesse wie den Vertrieb, den Einkauf, die Auftragsabwicklung, die Lagerverwaltung - also schlicht alle wichtigen Prozesse zu unterstützen [Kumar, van Hillegersberg 2000].

2.6 SAP R/3 Architektur

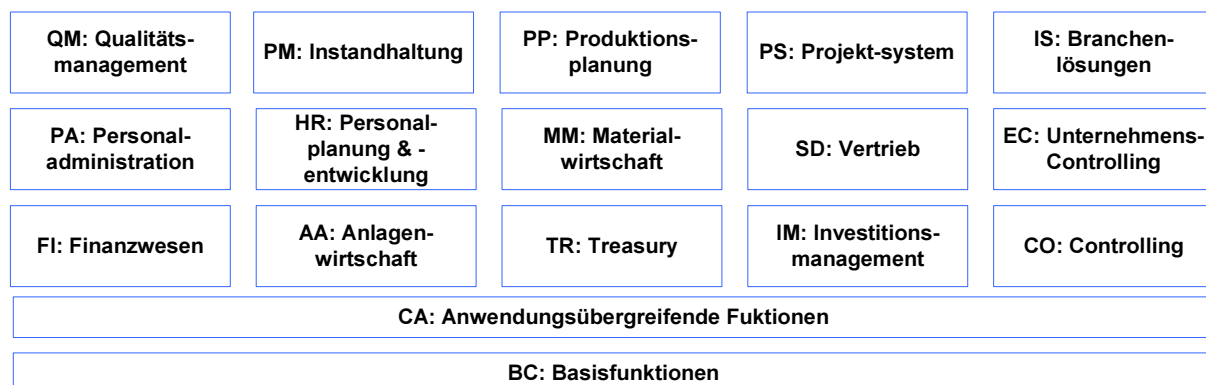


Abbildung 8: Die SAP Module [Adelsberger, Khatami 2003]

Kleine Firmengeschichte von SAP:

Der weltweit führende Hersteller von ERP Systemen ist SAP AG (Systeme Anwendungen Programme). 1972 gründeten fünf ehemalige IBM-Mitarbeiter das Unternehmen SAP Systemanalyse und Programmentwicklung. 1982 hat die SAP 250 Kunden und 100 Mitarbeitende. 1991 wird das erste Release von SAP/R2 präsentiert. Die Firma hat 2700 Mitarbeitende und einen Umsatz von 707 Millionen Deutsche Mark. 1997 erreicht die SAP zu ersten Mal mehr als 1 Mrd. DM Gewinn bei 6 Mrd. DM Umsatz und 13'000 Mitarbeitenden. 2001 sind es 7.3 Mrd. Euro. Im Jahr 2004

hat die SAP 24.000 Kunden in über 120 Ländern und rund 84.000 Installationen. Knapp über 30'000 Mitarbeitende sind bei SAP beschäftigt [SAP 2009].

2.6.1 SAP Kernel

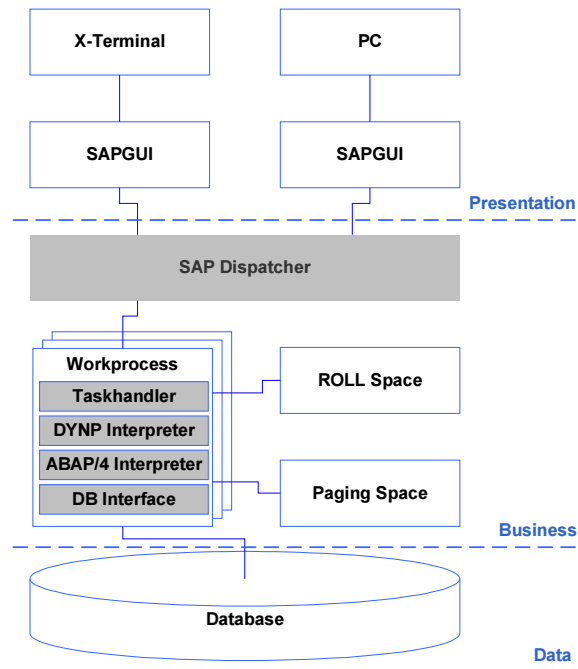


Abbildung 9: SAP Kernel R/3 [ERPEINF]

SAP setzt eine Client-Server Architektur um, die jedoch zu einer Multi-Tier Architektur ausgebaut werden kann. Das Scheduling und auch das Memory-Management werden von SAP Proprietär umgesetzt. SAP Systeme sind auf allen Plattformen verfügbar (Host, UNIX-Rechner, PC). Die Datenbanksysteme ADABAS, Oracle und DB2 werden unterstützt. SAP verwendet eine eigene Programmiersprache ABAP (Advanced Business Application Programming), eine COBOL-ähnliche Programmiersprache.

2.6.2 SAP Application Server

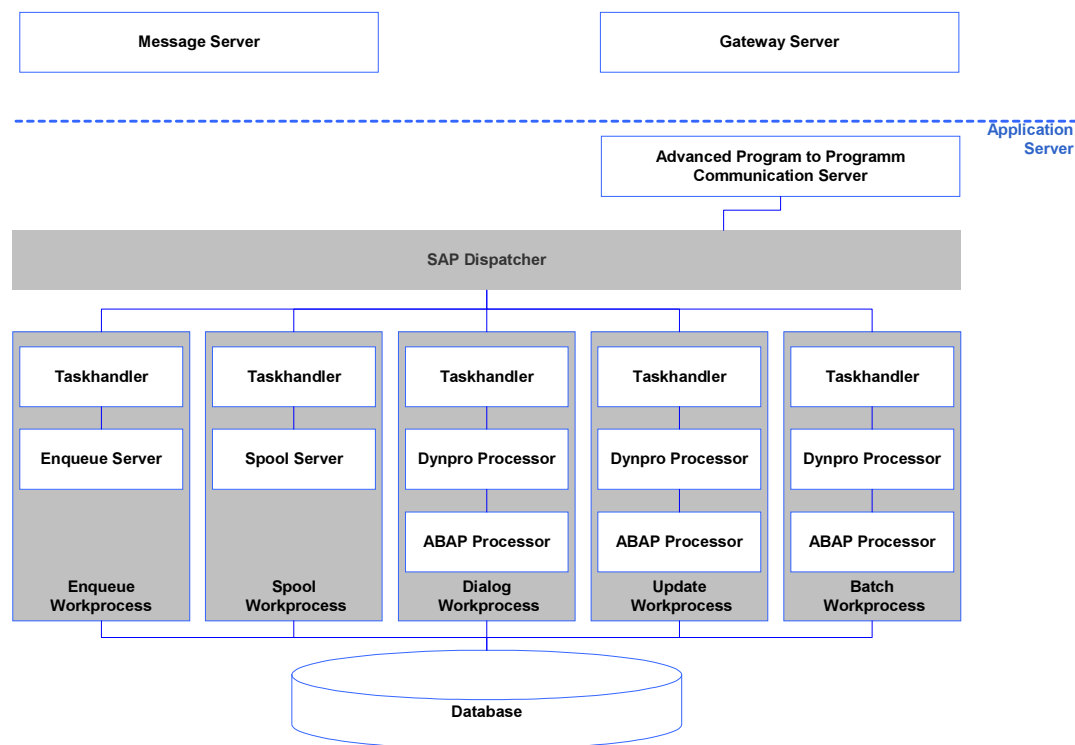


Abbildung 10: Application Server von SAP [Anderson, Larocca 2006]

- **Dispatcher:** Der Dispatcher nimmt Requests von anderen Applikationsservern entgegen und verteilt die entsprechenden Aufträge an die einzelnen Workprozesse. Alle Ergebnisse, welche die Workprozesse liefern, verteilt der Dispatcher an die entsprechenden Empfänger.
- **Taskhandler:** Der Taskhandler übernimmt die Koordination der Aktivitäten innerhalb eines Workprozesses und aktiviert je nach Bedarf den ABAP-Prozessor oder den Dynpro-Prozessor.
- **Enqueue-Workprocess:** Der Enqueue Workprocess ist die SAP-eigene Speicherverwaltung (Shared Memory).
- **Spool-Workprocess:** Der Spool führt Arbeitsabläufe für die gepufferte Übergabe an Ausgabemedien aus.
- **Dialog-Workprozess:** Wird durch das SAP-GUI gesteuert und arbeitet die einzelnen funktionalen Schritte ab.
- **Update-Workprocess:** Führt nach jeder Dialogtransaktion die notwendigen Datenbankmanipulationen aus.
- **Batch-Workprozess:** Prozess für die Hintergrundverarbeitung.

2.7 Beispiel: ERP System in der Lebensmittelproduktion

Die Lebensmittelproduktion wird zunehmend automatisiert. Diese Automatisierung erfolgt in den meisten Fällen mit dem gleichzeitigen Ausbau oder Neubau von Produktionsstätten. In der Schweiz werden solche Projekte seit ein paar Jahren vermehrt durchgeführt, da der Druck aus dem EU-Raum (Preise) sowie die regulatorischen Vorschriften (Hygiene, Kontrolle) die Rationalisierung der bestehenden Lebensmittelproduktion erfordert.

Das Beispiel betrifft einen Produktionsbetrieb einer der grössten Fleischproduzenten in der Schweiz, der eine Verdoppelung der Produktionskapazität durch einen zusätzlichen Neubau sowie den Ersatz eines neuen ERP-Systems plant.

2.7.1 Betriebliches Umfeld

Ein grosser Fleischproduzent bedient zwei Kundensegmente:

- Kunden mit grossen Stückzahlen (2 Abnehmer): 80% der bestellten Ware geht an Grosskunden.
- Kunden mit kleinen Stückzahlen (1500 Abnehmer): 20% der bestellten Ware geht an Kleinkunden.

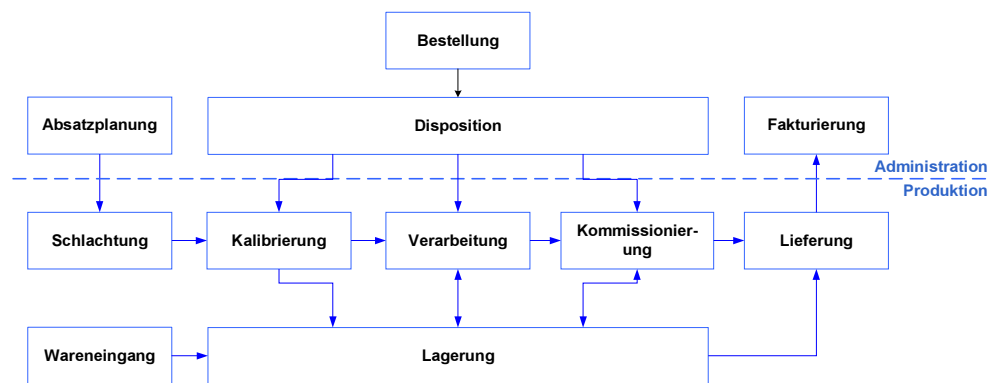


Abbildung 11: Betrieblicher Ablauf

- **Bestellung:** Die Bestellung erfolgt entweder über EDI (Electronic Data Interchange) oder telefonisch.
- **Disposition:** Die Abbildung der Bestellungen in konkrete Produktionsaufträge.
- **Schlachtung:** Die Schlachtung wird beim Fleischproduzenten durchgeführt.
- **Kalibrierung:** Die Kalibrierung erfolgt in der so genannten Meetway-Anlage. Die Kalibrierung erlaubt die Abstufung des Fleisches anhand ihres Gewichtes. Ein Stufungsschritt entspricht 50 Gramm Gewichtsabweichung.
- **Verarbeitung:** Die Verarbeitung erfolgt in der Zerlegerei, Würzerei und Verpackung.
- **Kommissionierung:** Die Kommissionierung umfasst die Auszeichnung der Ware und die Zusammenstellung der Lieferung an einen Kunden.
- **Lieferung:** Die Lieferung erfolgt mittels Lastwagen ab Rampe.
- **Fakturierung:** Die Rechnungsstellung erfolgt nach Lieferung.
- **Lagerung:** Gebinde (kalibrierte Ware), Rohmaterial sowie Tiefkühlprodukte werden gelagert. Die Lagerung erfolgt in Handlagern.
- **Wareneingang:** Die Anlieferung von Waren für die Verarbeitung und Kommissionierung.

2.7.2 Bestehende Lösung

Das System besteht aus einer Kombination von zwei individuell für den Kunden angepassten Grundprodukten verschiedener lokaler Hersteller:

- **ERP-MEAT:** Eine ERP-Lösung (Enterprise Resource Planning) für Produktionsbetriebe.
- **PPS-MEAT:** Ein PPS-System (Produktions- Planung- und Steuerung) für Produktionsbetriebe.

2.7.3 ERP-MEAT

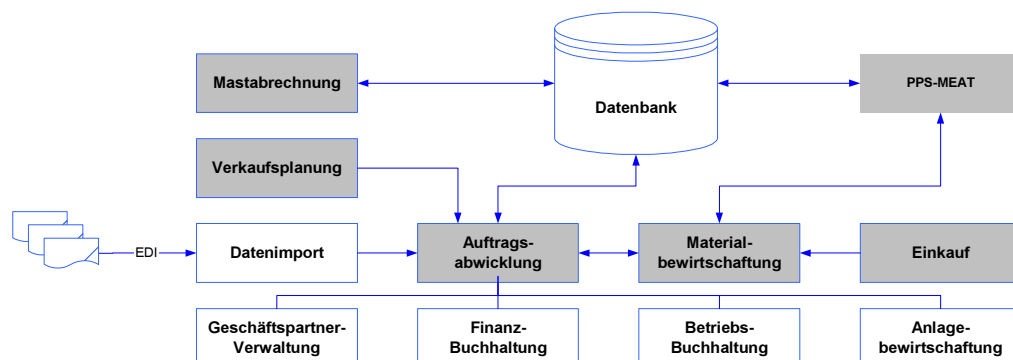


Abbildung 12: ERP System für die Fleischwirtschaft

ERP-MEAT ist ein ERP-System. Die vorhandene Realisierung verwendet dieselbe Datenbank, welche auch von PSS-MEAT System verwendet wird. Das Modul Mastabrechnung ist speziell für den Fleischproduzenten entwickelt worden. Andere Module wurden auf die speziellen Bedürfnisse angepasst.

2.7.4 PPS-MEAT

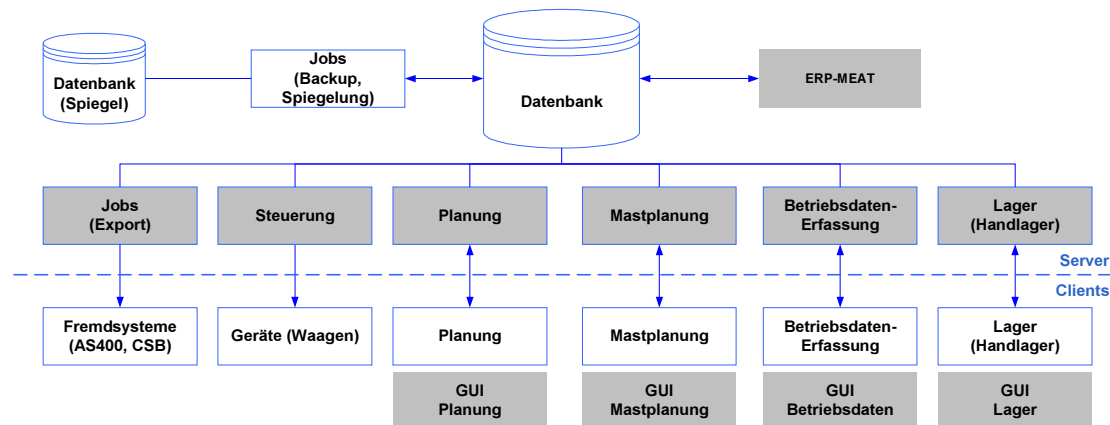


Abbildung 13: PPS System für die Fleischwirtschaft

PPS-MEAT ist ein System für die Produktions-Planung- und Steuerung. Es besteht aus verschiedenen Funktionsblöcken (Planung, Steuerung, Betriebsdatenerfassung, Prozessvisualisierung, Lagerbewirtschaftung und Qualitätssicherung)

Der Fleischproduzent verwendet nur einen Teil des gesamten Funktionsumfangs (Planung, Steuerung, Betriebsdatenerfassung und Lagerbewirtschaftung). Alle verwendeten Module sowie das Datenbankschema wurden angepasst oder erweitert.

2.7.5 Ablauf einer Fleischproduktion

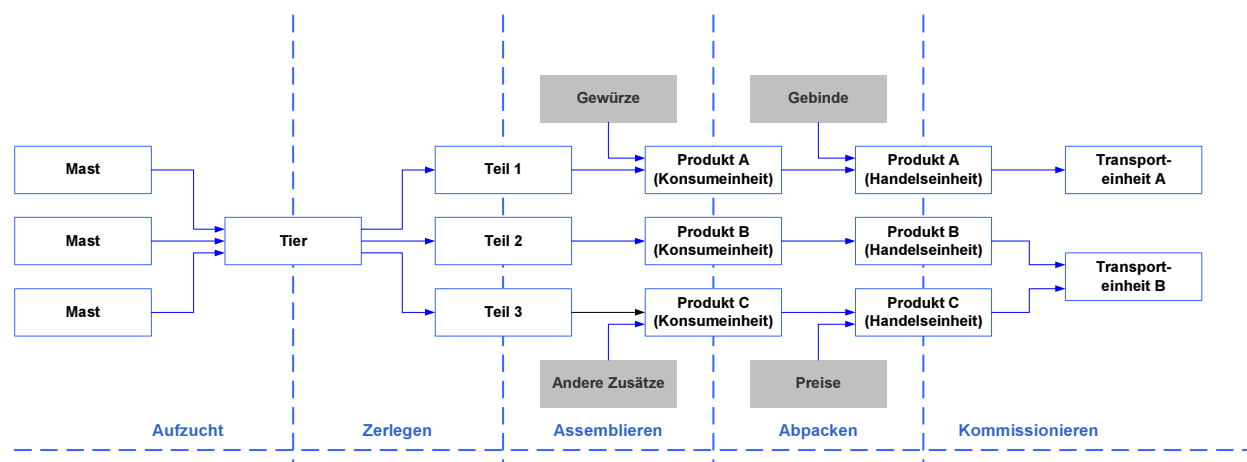


Abbildung 14: Ablauf einer Fleischproduktion

- **Aufzucht:** Die Aufzucht erfolgt in verschiedenen Mastbetrieben.
- **Zerlegen:** Das Tier wird in einzelne Teile zerlegt, ein Vorgang, der in keiner anderen automatisierten Produktion vorkommt.
- **Assemblieren:** Die Produkte (Konsumeinheit) werden durch hinzufügen von Gewürzen oder anderen Zusätzen aus den einzelnen Teilen des Tiers hergestellt.
- **Abpacken:** Verschiedene einzelne Produkte werden zu Handelseinheiten abgepackt.
- **Kommissionieren:** Die Handelseinheiten werden aufgrund ihrer Lieferdestinationen zusammengestellt.

2.7.6 Interfaces

Die Schnittstellen des Soll-Systems müssen über folgende Eigenschaften verfügen:

- **Standardisiert:** Die Schnittstellen müssen den Standards (EDI, XML) entsprechen.

- **Dokumentiert:** Sämtliche Schnittstellen müssen im Detail dokumentiert sein.
- **Unabhängig:** Die Schnittstellen müssen die nahtlose Integration weiterer Komponenten ermöglichen.
- **Komponentenfähig:** Die Schnittstellen müssen die Austauschbarkeit der Komponenten gewährleisten.

2.7.7 Lösungsvarianten

Drei Lösungsvarianten für den Ausbau sind möglich:

- **Enhance** (Ausbau der bestehenden Lösung): Die Komponenten ERP-MEAT und PPS-MEAT werden ausgebaut.
- **Partial Replace** (PPS Ersatz/Ablösung): PPS-MEAT wird durch ein branchenspezifisches Standard-Produkt abgelöst.
- **Replace** (Umstellung aus Standardsoftware): ERP-MEAT und PPS-MEAT werden ersetzt durch Standard-Produkte.

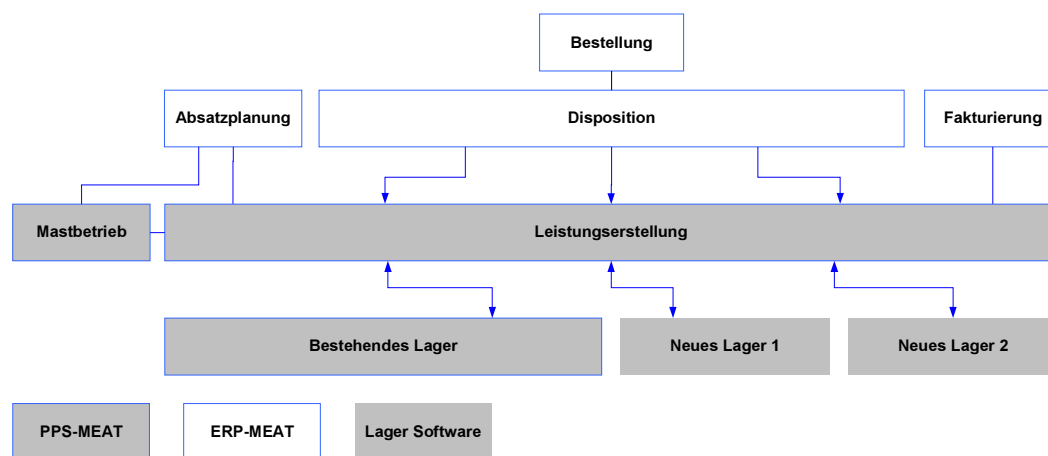


Abbildung 15: Enhance: Die Komponenten ERP-MEAT und PPS-MEAT werden ausgebaut

Lösungsvariante 1 enthält alle Komponenten mit der Software bestückt wie es heute der Fall ist. Alle bestehenden Module von ERP-MEAT und PPS-MEAT werden ausgebaut oder/und fertig gestellt. Einzig hinzu kommt die neue Lagerverwaltungssoftware.

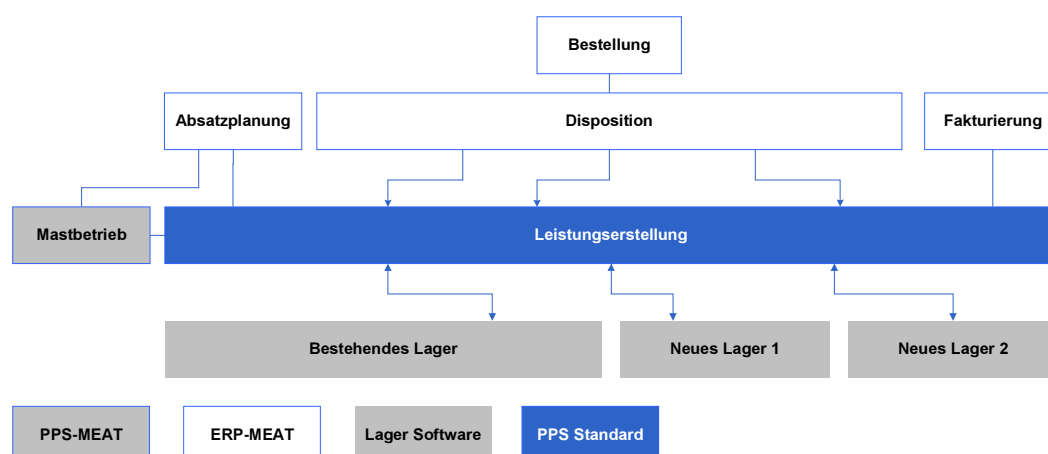


Abbildung 16: Partial Replace: PPS-MEAT wird durch ein branchenspezifisches Standard-Produkt abgelöst

Die in Lösung 2 dargestellte Variante ersetzt PPS-MEAT durch die Standardlösung PPS Standard. Der Mastbetrieb wird weiter durch PPS-MEAT abgedeckt da er speziell entwickelt wurde und im Moment auf dem Markt in dieser Konformität nicht aufzufinden ist.

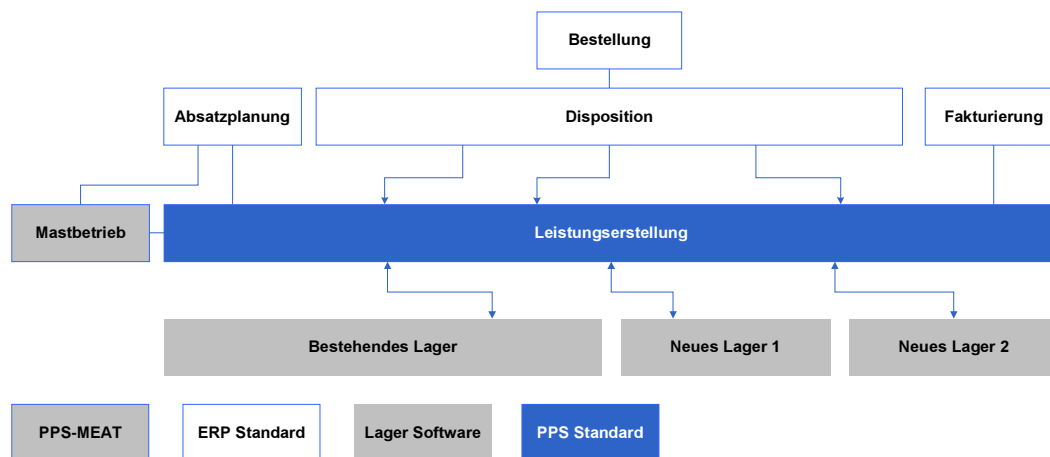


Abbildung 17: Replace: ERP-MEAT und PPS-MEAT werden ersetzt durch Standard-Produkte

Als Lösungsvariante 3 sehen wir eine Umstellung auf Standardsoftware. Der ERP-MEAT wird durch eine ERP Standardlösung abgelöst und der Branchenspezifische Produktionsteil durch PPS Standard. Der Mastbetrieb bleibt aus schon in Lösungsvariante 2 genannten Gründen bestehen.

2.8 Aus ERP entstanden: CRM Systeme

Die aktive Pflege von Kundenbeziehungen wird heute in den meisten Unternehmen mittels Customer Relationship Management (CRM) durchgeführt. Die wichtigsten Ziele von CRM sind die Erhöhung der Kundentreue und -Zufriedenheit, die Verlängerung der Kundenbeziehung sowie die Gewinn- und Umsatzsteigerung [Suhl, Clemens 2002].

2.8.1 Definition CRM

CRM ist ein ganzheitlicher Ansatz der kundenorientierten Unternehmensführung. Er integriert und optimiert abteilungsübergreifend alle kundenbezogenen Prozesse in den Bereichen Beschaffung, Produktion, Logistik, Marketing sowie Forschung und Entwicklung mit dem Ziel, nachhaltig gute, profitable Geschäftsbeziehungen mit ausgewählten Kunden aufzubauen und zu pflegen [Huldi, Kuhfuss 2001].

2.8.2 Aufbau eines CRM

Die Gesamtbetrachtung der Kunden eines Unternehmens zum Zwecke der systematischen Entwicklung und zum Ausbau der Kundenbeziehungen beginnt mit der Identifikation der Kunden. Anschließend werden Kunden segmentiert und im Rahmen eines Gesamtportfolios verwaltet. Konkret bedeutet dies, dass die verschiedenen Kundengruppen, respektive die Beziehungen der Unternehmung zu diesen Kunden gezielt ausgebaut werden. Mögliche Maßnahmen sind beispielsweise Up-Selling, Cross-Selling, Kontaktpflege oder auch weiterentwickelte Kundenbindungsprogramme wie beispielsweise Kundenkarten. Aus organisatorischer Sicht bedeutet dies die Optimierung derjenigen Prozesse in einem Unternehmen, die mit Kunden zu tun haben. Und damit auch die Abstimmung der Kommunikation mit dem Kunden.

Die Gesamtbetrachtung der Kunden setzt das Vorhandensein der relevanten Informationen über den Kunden selbst, dessen Interessen, dessen Kaufverhalten, dessen Beziehung zum Unternehmen und viele andere Aspekte voraus. Das zentrale Stichwort ist „der gläserne Kunde“. Das Unternehmen möchte möglichst viel über seine Kunden wissen, um die Produkte und Dienstleistungen genau auf den Bedarf abzustimmen. Dies setzt den Einsatz von CRM-Systemen voraus.

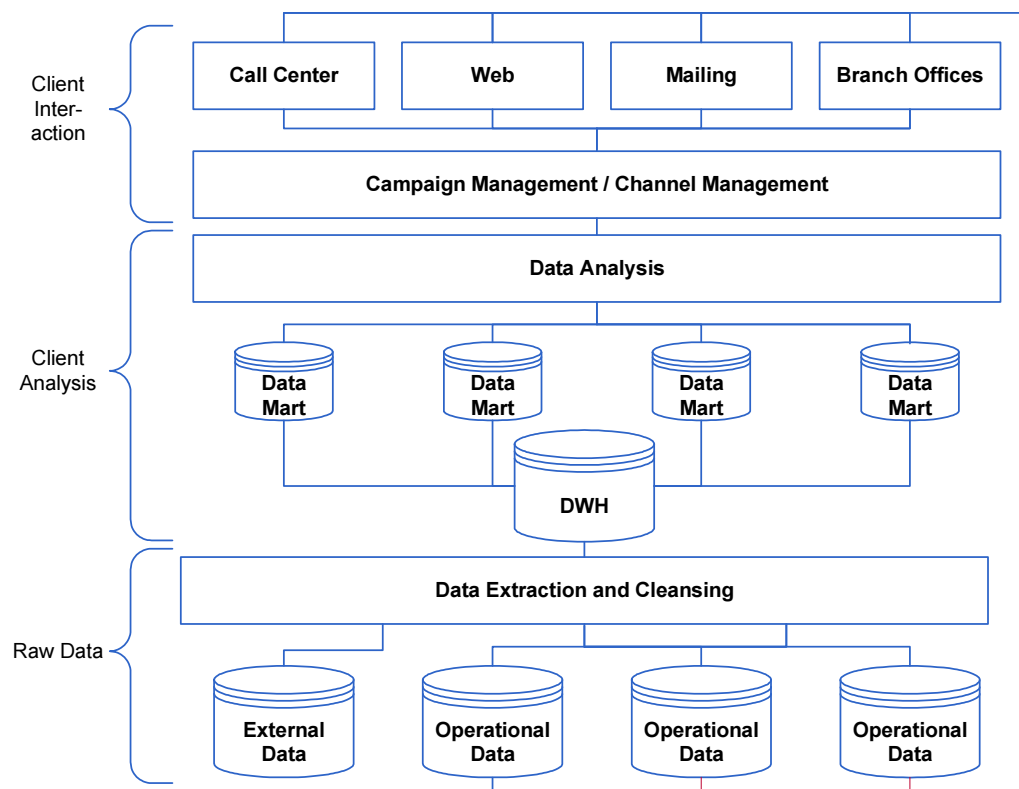


Abbildung 18: CRM Aufbau

Der Aufbau eines CRM-Systems kombiniert operatives, analytisches und kollaboratives CRM in einem einzigen Gesamtsystem [Bach, Österle 2000].

- **Operatives CRM:** Informationssysteme zur Unterstützung des Vertriebs oder anderer Bereiche eines Unternehmens mit direktem Kundenkontakt.
- **Analytisches CRM:** Informationssysteme zur Analyse und Bewertung des Kunden.
- **Kollaboratives CRM:** Die Instrumente zur direkten Ansprache des Kunden. Wird auch kommunikatives CRM genannt.

Der zentrale Ansatzpunkt für CRM sind die so genannten „goldenen Regeln des CRM“ [Schmidtman 2008] wie beispielsweise:

- Es ist 5-mal teurer, einen neuen Kunden zu gewinnen, als einen bestehenden Kunden zu binden.
- 80% aller Kunden, deren Probleme gelöst werden, kaufen wieder.
- Nur 4% der unzufriedenen Kunden wechseln nicht den Lieferanten.
- Die meisten Kunden werden aufgrund des mangelnden Services einem Unternehmen untreu.

3 CSCW Systeme

3.1 Einleitung

Die CSCW (Computer Supported Cooperative Work) sind Systeme, die die Zusammenarbeit von Menschen in Gruppen unterstützen. Der Begriff CSCW entstand in den frühen 80er Jahren. Entsprechende Systeme werden auch Groupware genannt.

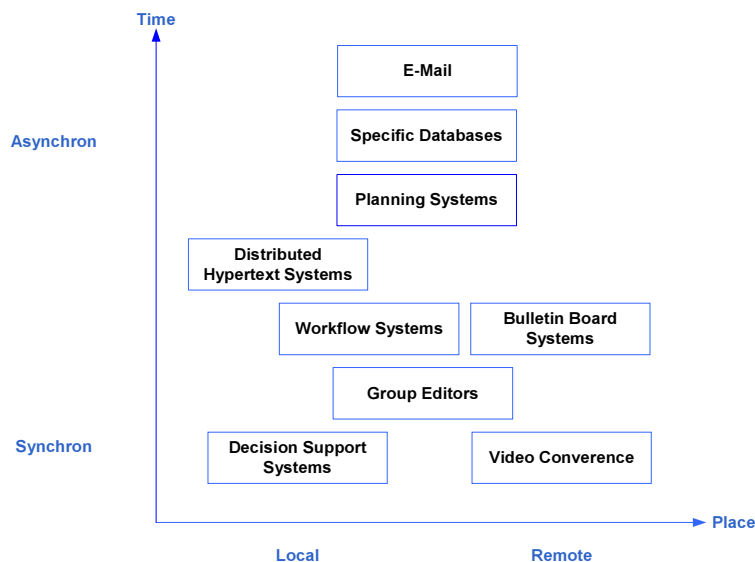


Abbildung 19: Aufteilung von CSCW Systemen nach Raum und Zeit.

Andere Begriffe für CSCW:

- Technological Support for Work Group Collaboration
- Workgroup Computing
- Collaborative Computing
- Interpersonal Computing
- Computer Conferencing
- Computer Mediated Communication
- Computer Supported Groups
- Group Decision Support Systems
- Computer Assisted Communication
- Augmented Knowledge Workshops
- Flexible interactive Technologies for Multiperson Tasks
- Networked Virtual Environments

3.2 Begriffe

CSCW verwendet eine Reihe von grundlegenden Begriffen:

- **Gruppe:** Eine Gruppe besteht aus zwei oder mehr Interagierenden Personen, die einander beeinflussen.
- **Arbeitsgruppe:** Eine Arbeitsgruppe ist eine Gruppe mit einer gemeinsamen Aufgabe.
- **Gruppenarbeit:** Gruppenarbeit ist die Summe aller Tätigkeiten von Gruppenmitgliedern, die mit der Erfüllung von Aufgaben beschäftigt sind, die dazu dienen, das Gruppenziel zu erreichen.
- **Kommunikation:** Kommunikation ist die Verständigung mehrerer Personen untereinander.
- **Koordination:** Koordination ist Kommunikation zum Zwecke der Abstimmung der Aufgabenbezogenen Tätigkeiten im Rahmen der Gruppenarbeit.
- **Kooperation:** Kooperation ist die Kommunikation, die zur Festlegung der Gruppenziele und zur Koordination notwendig ist.
- **CSCW-Software:** CSCW Software ist Systeme, die die Gruppenarbeit unterstützen oder ermöglichen.

3.3 Klassierungen

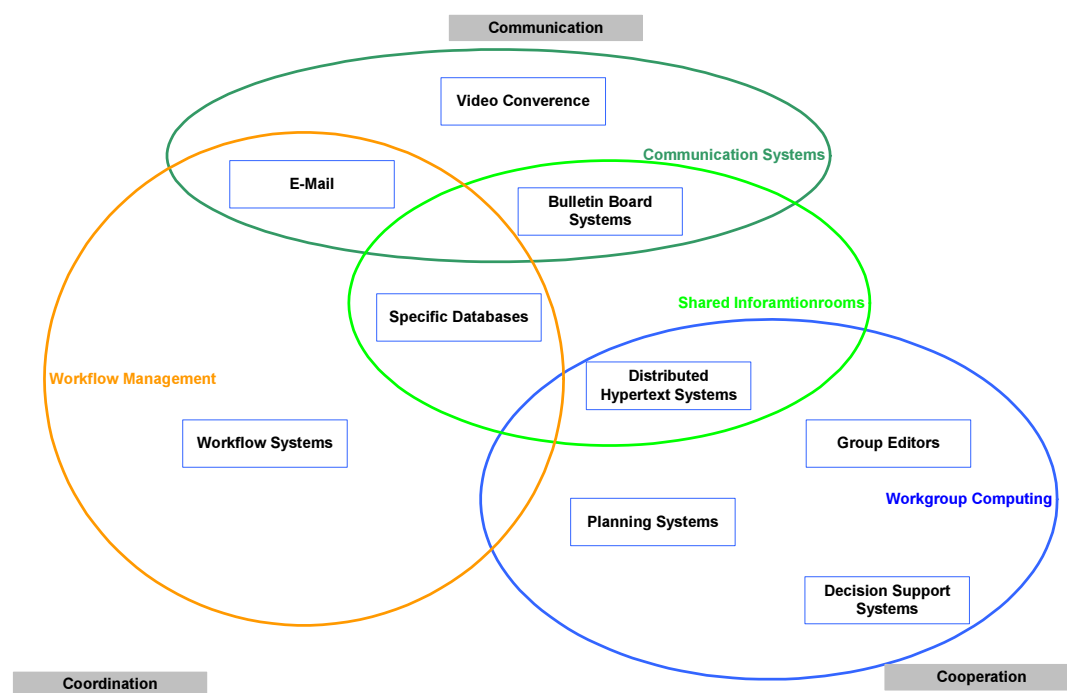


Abbildung 20: Klassierung CSCW Systemen [Teufel et al. 1995]

3.4 Enterprise Content Management

Der Begriff Enterprise Content Management (ECM) umfasst System zur Verwaltung und zur Erzeugung von Inhalten im Sinne von Dokumenten, die Informationen über oder für ein Unternehmen umfassen.

Die in einer Unternehmung verwendeten Informationen werden zusehends als eigener Wert angesehen und durch entsprechende Informationssysteme gepflegt. Diese Informationen liegen entweder in strukturierter oder in unstrukturierter Form vor. Während die strukturierten Informationen in relationalen Datenbanken gehalten werden, verwalten Ein Digital Asset Management (DAM)-Systeme die unstrukturierten Informationen einer Verwaltung oder eines Unternehmens. Also Texte, Bilder und Filme, die unter dem Begriff Digital Content zusammengefasst werden. Es existieren zwei Typen von DAM-Systemen: einerseits die Content Management-Systeme (CMS) – oder auch: auf die Erstellung von Inhalten ausgerichtete Web Content Management-Systeme (WCMS) – und andererseits die auf die

Verwaltung des Inhalts ausgerichteten Document Management-Systeme (DMS) oder ECM (Enterprise Content Management). Die Grenzen zwischen beiden Systemarten sind fließend.

Ein Web Content Management System (CMS) ist auf die Erstellung und die Publikation von Inhalten ausgelegt. Die meisten dieser Systeme folgen einem Workflow, der von der Erzeugung von Inhalten, über die Prüfung, die Bereitstellung, die Integration und schliesslich die Publikation bis hin zum abschliessenden Online stellen geht. Kernstück dieser Anwendungen sind das Web Information System Management und die Web Server Infrastruktur. Das Web Information System ist für die Verwaltung und die Organisation aller Informationen und Zugriffsrechte zuständig und verfügt über Mechanismen zur Datenkonversion, Versionskontrolle und Workflowsupport. Der Aufbau dieses Kernsystems ist abhängig von der Komplexität und der Art der Informationen, die veröffentlicht werden sollen. Die Web Server Infrastruktur hängt hingegen von der Anzahl und der Art der Zugriffe auf die Information selbst ab. Von einfachen Web Servern bis hin zu hochredundanten verteilten Serverfarmen mit speziellen Sicherheitsmechanismen ist eine Vielzahl von Realisierungen im Einsatz.

Document Management-Systeme (DMS) sind im Gegensatz zu Content Management-Systemen auf die Verwaltung und Verteilung von Dokumenten konzentriert. Gesamtsysteme für die Verwaltung unstrukturierter Dokumente werden auch als Enterprise Content Management (ECM) bezeichnet. Ein ECM-System geht davon aus, dass alle Informationen auf einer einheitlichen Plattform zur Nutzung intern und extern bereitzustellen sind. Ziel dieser Plattform ist es, die Redundanz der Dokumente zu vermeiden, geschäftskritische Dokumente sicher aufzubewahren und den Zugriff auf die Dokumente sicher zu gestalten. Außerdem sollen durch eine Versionierung die Aktualität und die Relevanz der Dokumente für das Unternehmen sichergestellt werden. Jedes ECM -System führt eine große Anzahl Metadaten zur Umsetzung all dieser Anforderungen. Die Produktion von Dokumenten spielt dabei eine untergeordnete Rolle. Das Format der Dokumente wird nicht verändert.

3.5 Definition

Die Meta Group, ein IT-Marktforschungs-Unternehmen definiert ECM wie folgt [Munkfold et al. 2003]:

ECM (Enterprise Content Management) is the technology that provides the means to create/capture, manage/secure, store/retain/destroy, publish/distribute, search, personalize and present/view/print any digital content (i.e. pictures/images/text, reports, video, audio, transactional data, catalog, code). These systems primarily focus on the capture, storage, retrieval, and dissemination of digital files for enterprise use.

3.6 Gruppierungen

Unter den Oberbegriff ECM fallen eine Reihe von Systemen:

Abkürzung	Bedeutung	Einsatzgebiet
CMS	Content Management Systeme	Content Management Systeme werden zur Speicherung, Strukturierung und Publikation von Informationen verwendet.
DMS	Dokument Management Systeme	Dokument Management Systeme speichern Dokumente in elektronischer Form, die früher in Papierform im Unternehmen verwaltet wurden. Dabei werden nicht nur selbst erstellte Dokumente sondern auch eingehende Unterlagen archiviert. Dokumenten-Management-Systeme unterstützen beim Erfassen, Verarbeiten, Verwalten, Archivieren und beim Wieder finden von Dokumenten.
RMS	Records Management Systeme	Records Management System verwalten den Lifecycle digitale Informationen, die für ein Unternehmen wertvoll sind. Darunter fallen Krankengeschichten, Verträge, zentrale Dokumente u.a.
WCMS	Web Content Management Systeme	Web Content Management Systeme verwalten Inhalte und Publizieren diese mittels Web Technologie. Die Grundlage dieser Verwaltung ist die Trennung von Form und Inhalt [Otto 2003].

3.7 ECM Architektur

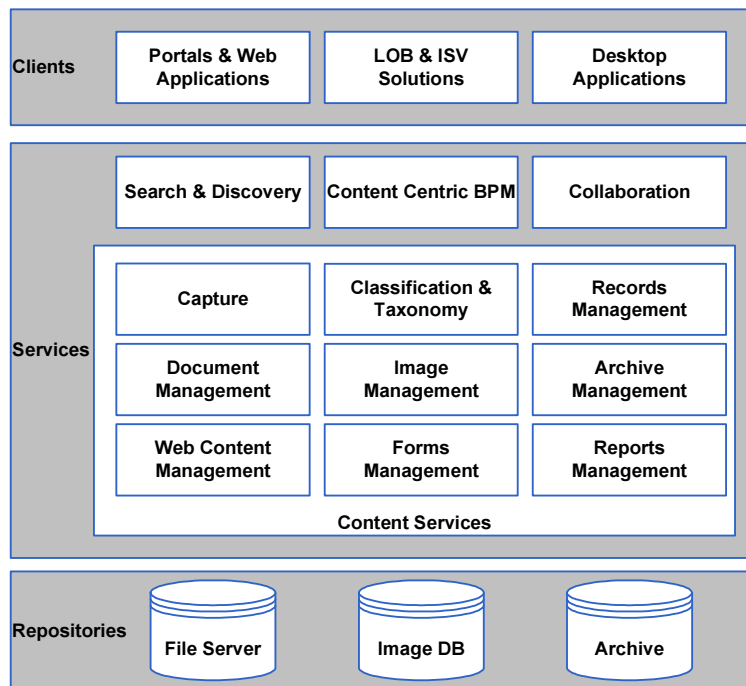


Abbildung 21: ECM (Enterprise Content Management) und seine logischen Komponenten

Die logischen Komponenten eines ECM-Systems werden in die Bereiche Content Services, Search & Discovery, Content Centric BPM und Collaboration aufgeteilt [Kampffmeyer 2007]. Die wichtigsten Funktionen eines solchen Systems sind die Suchbarkeit, die Unterstützung von Workflows, die Verknüpfung verschiedener Dokumente, die Sicherheit des Zugriffs, die Nachvollziehbarkeit der Änderungen, die Versionierung, die Sicherung, die Unterstützung der Mehrsprachigkeit und die Möglichkeit der Komposition aus mehreren Unterdokumenten.

- **Suchbarkeit:** Digitale Dokumente können Volltext-indexiert und damit durchsuchbar gemacht werden. Dokumente können auch mit Metadaten versehen werden (z.B. Autor, Thema, Datum, Abstract), die ebenfalls durchsuchbar sind (z.B. für Recherchen). Sie sind im Bereich Search & Discovery realisiert.
- **Workflow:** Dokumente können einen Life Cycle durchleben, der von der Entstehung über die Genehmigung und Versendung bis zur Archivierung reicht. Somit lassen sich Geschäftsprozesse (z.B. Auftragsverwaltung) direkt unterstützen, indem die Dokumente als Geschäftsobjekte logisch mit dem Vorgang verknüpft werden. So kann ein CRM-System dem Kundenbetreuer automatisch die gesamte Korrespondenz mit einem Kunden zur Verfügung stellen. Diese Funktionen werden als Content Centric BPM bezeichnet.
- **Verknüpfung:** Dokumente können mit Metadaten versehen werden, um ein Dokument genau einem Geschäftsvorfall im ERP-System zuzuordnen. Dazu werden Barcodes oder DataMatrix-Codes verwendet, die eine schnelle und eindeutige Identifizierung Dokumente ermöglichen. Ein ausgedrucktes Dokument lässt sich mit Hilfe eines Barcodescanners sehr einfach seinem elektronischen Pendant zuordnen.
- **Sicherheit:** ECM-Produkte bieten grundsätzlich eine administrierbare Zugriffsverwaltung, um sensitive Inhalte und Zugriffsrechte zu schützen. Auf der Basis von Rollen, Gruppen und individuellen Rechten kann der Zugriff auf die verwalteten Dokumente auch abhängig vom Status („in Bearbeitung“, „Freigegeben“ etc.) exakt bestimmt werden.
- **Nachvollziehbarkeit:** Wer hat wann welche Änderung an einem Dokument vorgenommen? ECM-Produkte protokollieren den Zugriff auf die Dokumente grundsätzlich mit.
- **Versionierung:** Änderungen an Dokumenten führen jeweils zu einer neuen Version, ältere Zustände können wieder geladen werden.
- **Sicherung:** ECM-Systeme werden ähnlich wie Datenbanken regelmäßig gesichert (Backup) und können somit im Falle eines Systemabsturzes wiederhergestellt werden.
- **Mehrsprachigkeit:** Ein Dokument lässt sich in mehreren Sprachen ablegen. Internationale Unternehmen können so zum Beispiel ihren Mitarbeitern zentrale Dokumente in der jeweiligen Landessprache anbieten.

- **Komposition:** Ein Dokument kann aus mehreren Unterdokumenten zusammengebunden sein. Die Objekte sind in einer logischen hierarchischen Verbindung gruppiert.

3.8 Beispiel: Ein CMS Produkt

Die wichtigsten Anforderungen an ein Content Management System sind das automatisierte Authoring und Publishing, die Trennung von Form und Inhalt, die Versionskontrolle, die Indizierung, der Search Engine Support, die Benutzerverwaltung, der Remote Access und die Integrationsmöglichkeiten in bestehende betriebliche Informationssysteme.

Anforderung	Bemerkung
Automatisiertes Authoring und Publishing	Die wenigsten Fachleute im Marketing- und Managementbereich einer Firma verfügen heute über HTML Kenntnisse. Jedoch genau dieser Gruppe von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen obliegt die Erstellung der Inhalte einer WebSite. Vor allem sehr schnell ändernde Inhalte können nicht mehr den herkömmlichen Ablauf der Produktion einer WebSite durchlaufen. Die Unterstützung durch eine leistungsfähige Software, die den Prozess vom Abschicken der neuen Inhalte bis zum Einfügen in die Sitestruktur ermöglicht und gleichzeitig das Freischalten von Einzelseiten auf das Web automatisiert, macht erst eine erfolgreiche verwaltbare WebSite möglich.
Trennung von Form und Inhalt	Jede Firma und jede Institution definiert sich in der Öffentlichkeit über ihr Erscheinungsbild (Corporate Identity). Diese Tatsache sollte sich in der Gestaltung einer WebSite niederschlagen können. Ohne eine strikte Trennung von Form und Inhalt ist eine Umsetzung des Corporate Design kaum möglich. Ein Softwarepaket zur Verwaltung von Internet Sites sollte diese Trennung unterstützen.
Versionskontrolle	Ein wichtiger Aspekt des WebSite Managements ist die Archivierung, also die Versionskontrolle der verfügbaren Informationen einer WebSite. Das beinhaltet eine Reihe von Teilaufgaben, so die Zugriffsmöglichkeit auf eine definierte Version einer WebSite und die Realisierung allgemeiner Versionsfunktionalität wie check-in, check-out, view differences, merge version oder view owner.
Indizierung	Die automatische Indizierung zur Bereitstellung einer Suchfunktion ist vor allem für grosse WebSites eine zentrale Anforderung. Ein Besucher muss direkt zur gewünschten Information, respektive zum gewünschten Produkt kommen.
Linkchecking	Die Erweiterung der Benützergemeinde des Internet erfordert die Realisierung ergonomischer Navigationsmechanismen. Die automatische Überprüfung aller Links zwischen den Dokumenten der WebSite sowie die automatische Nachführung aller Navigationsmechanismen beim Hinzufügen neuer Seiten sind Voraussetzungen dafür.
Search Engine Support	Die Sichtbarkeit einer WebSite, speziell einer neuen WebSite, und damit die Sichtbarkeit eines Unternehmens hängt stark von der Promotion auf dem Internet selbst ab. Wichtigstes Mittel für die Promotion einer Site sind die Suchmaschinen, auch Portals genannt. Ein automatischer Search Engine Support sollte von einer WebSite Management Software unterstützt werden.
Integrationsmöglichkeiten in bestehende betriebliche Informationssysteme	Jedes Unternehmen verfügt über bestehende betriebliche Informationssysteme. Auf diese Systeme kann in den meisten Fällen mittels Web Technologie einfacher, transparenter und kostengünstiger zugegriffen werden. Diese Tatsache bedingt ein Web Informationssystem, welche die Möglichkeit bietet, verschiedenste Datenquellen und Applikationen zu integrieren.

3.8.1 Systemübersicht

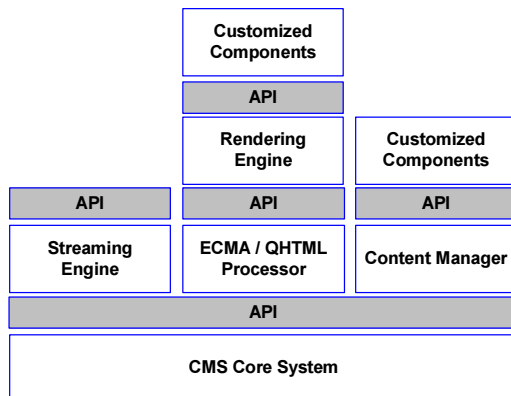


Abbildung 22: CMS Grundbausteine

- Das **CMS Core System** umfasst alle von der Rendering Engine, dem Content Manager, der Streaming Engine und den ECMA Processor gemeinsam verwendeten Funktionen des Systems. Im Weiteren enthält das Core Systems Utilities wie beispielsweise den Spider, welcher zur Generierung von statischem HTML benötigt wird.
- Die **Rendering Engine** ist für die dynamische Generierung von Dokumenten in verschiedensten Zielformaten zuständig.
- Der **Content Manager** organisiert und steuert die Generierung von Dokumenten.
- Die **Streaming Engine** steuert den Prozess der Lieferung der Daten, die von der Rendering Engine erzeugt werden, an die Clients des Systems.
- Der **ECMA / QHTML Processor** verarbeitet alle in ECMA oder QHTML realisierten Komponenten (Objekte, Templates, ...) des Systems. Er ist auch für die Interpretation von Templates zuständig.

Alle Komponenten verfügen über ein API, um die Integration von vordefinierten und neuen Applikationskomponenten zu ermöglichen. Die Grundbausteine sind so aufgebaut, dass sie beliebig kombiniert angeordnet werden können.

3.8.2 Layering eines CMS

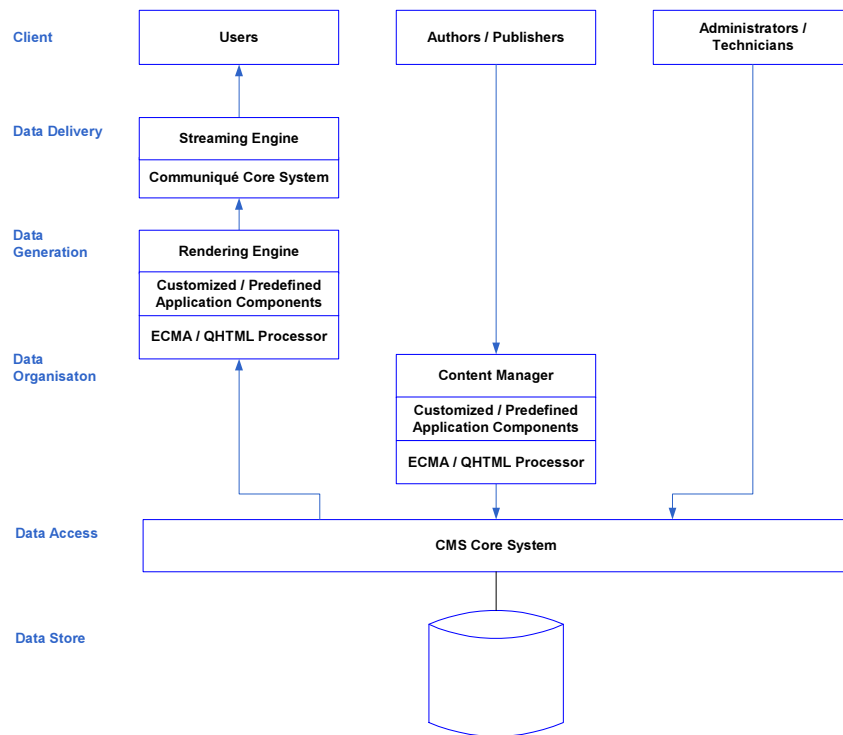


Abbildung 23: CMS Layering

- **Client Layer:** Diese Schicht umfasst das User Interface zum System, welches in einem beliebigen Standard Web Browser ablaufen kann.
- **Delivery Layer:** Er organisiert die effiziente Lieferung von Daten an den Client Layer. Network Caching, Dispatching und skalierbarer Multihostbetrieb werden im Delivery Layer gesteuert.
- **Generation Layer:** Er ist zuständig für die dynamische Generierung von Daten. Er wird über ECMA Objekte und QHTML Templates gesteuert.
- **Organisation Layer:** Umfasst die Aufgabenbereiche User/Access Administration, Structure Administration, Document Administration und Component Administration.
- **Access Layer:** Ermöglicht einen einheitlichen Zugriff auf alle Arten von Daten, wie Beispielsweise Text, Bilder, Video, Ton, externe Datenquellen, u.v.a.m. Dieser Layer ist auch für die Versionskontrolle zuständig.
- **Store Layer:** Umfasst die externe und interne Speicherung von Daten.

3.8.3 Gesamtarchitektur nach ODP

Die Darstellung erfolgt nach dem ODP Reference Modell gemäss ITU-T X.901 [ODPDOG].

ODP Viewpoint	Bemerkung
Enterprise Viewpoint	Beschreibt den Einsatzbereich des Systems innerhalb einer Organisation
Computational Viewpoint	Beschreibt die Abläufe des Systems
Information Viewpoint	Beschreibt den Datenfluss innerhalb des Systems
Construction Viewpoint	Beschreibt den Aufbau der Komponenten des Systems
Technology Viewpoint	Beschreibt Prozessaufteilung, die Schnittstellen zu Hardware und Betriebssystemen sowie die mögliche Verteilung des Systems

3.8.4 Enterprise Viewpoint

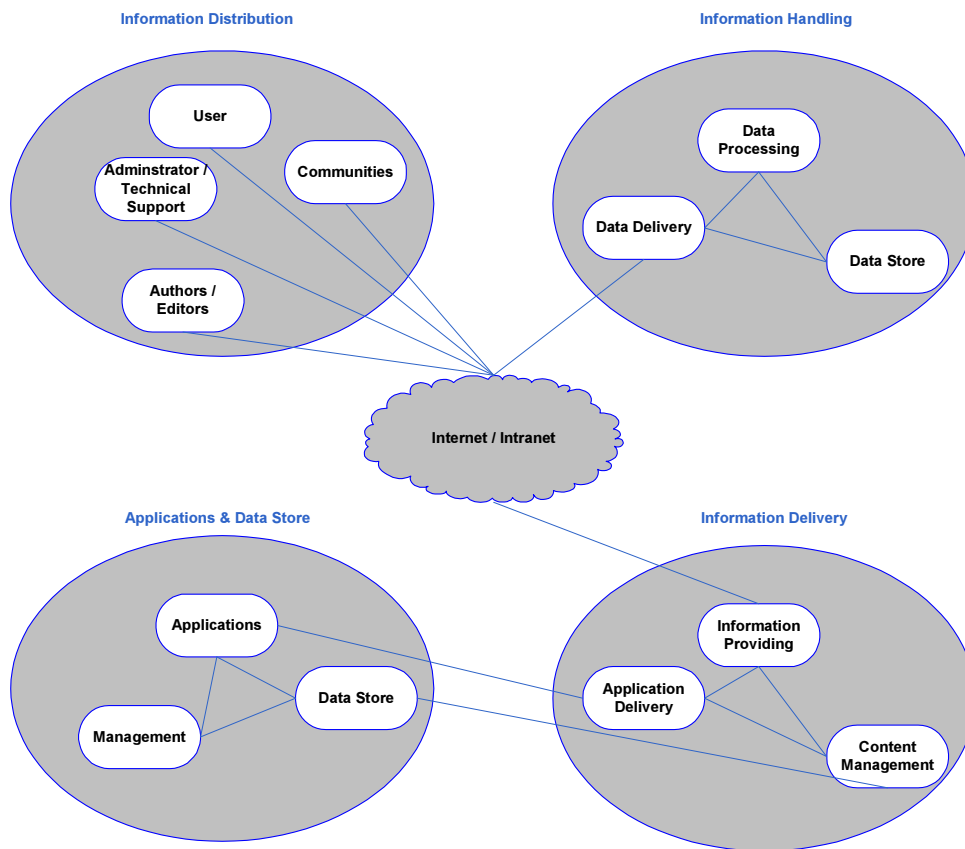


Abbildung 24: Enterprise Viewpoint des CMS Systems

Folgende geschäftsrelevanten Grundfunktionen einer Organisation (Firma oder Institution) werden vom CMS tangiert und können mit dem System umgesetzt werden:

- **Information Delivery:** Das CMS System liefert Informationen unabhängig von deren Inhalt in einer frei definierbaren Form durch eine strikte Trennung von Form und Inhalt der Information. Die Information kann kontextabhängig aufbereitet und dargestellt werden.
- **Information Distribution:** Durch die Verwendung von Standard Internet Technologien wird die Verbreitung von Informationen sehr effizient und flexibel. Es sind lediglich ein Zugang zum Internet / Intranet und ein Standard Browser notwendig, um auf komplexeste und in verschiedensten Formaten gespeicherte Informationen zuzugreifen. Das Authoring und das Publishing von Informationen wird ebenfalls über einen Standard Browser gesteuert.
- **Information Handling:** Das CMS System erlaubt ein konsistentes Information Handling mit Zugriffsschutz und Versionskontrolle.
- **Applications and Data Store:** Betriebliche Informationssysteme via vordefinierte Applikationskomponenten können von CMS System in ein Websystem integriert werden.

3.8.5 Computational Viewpoint

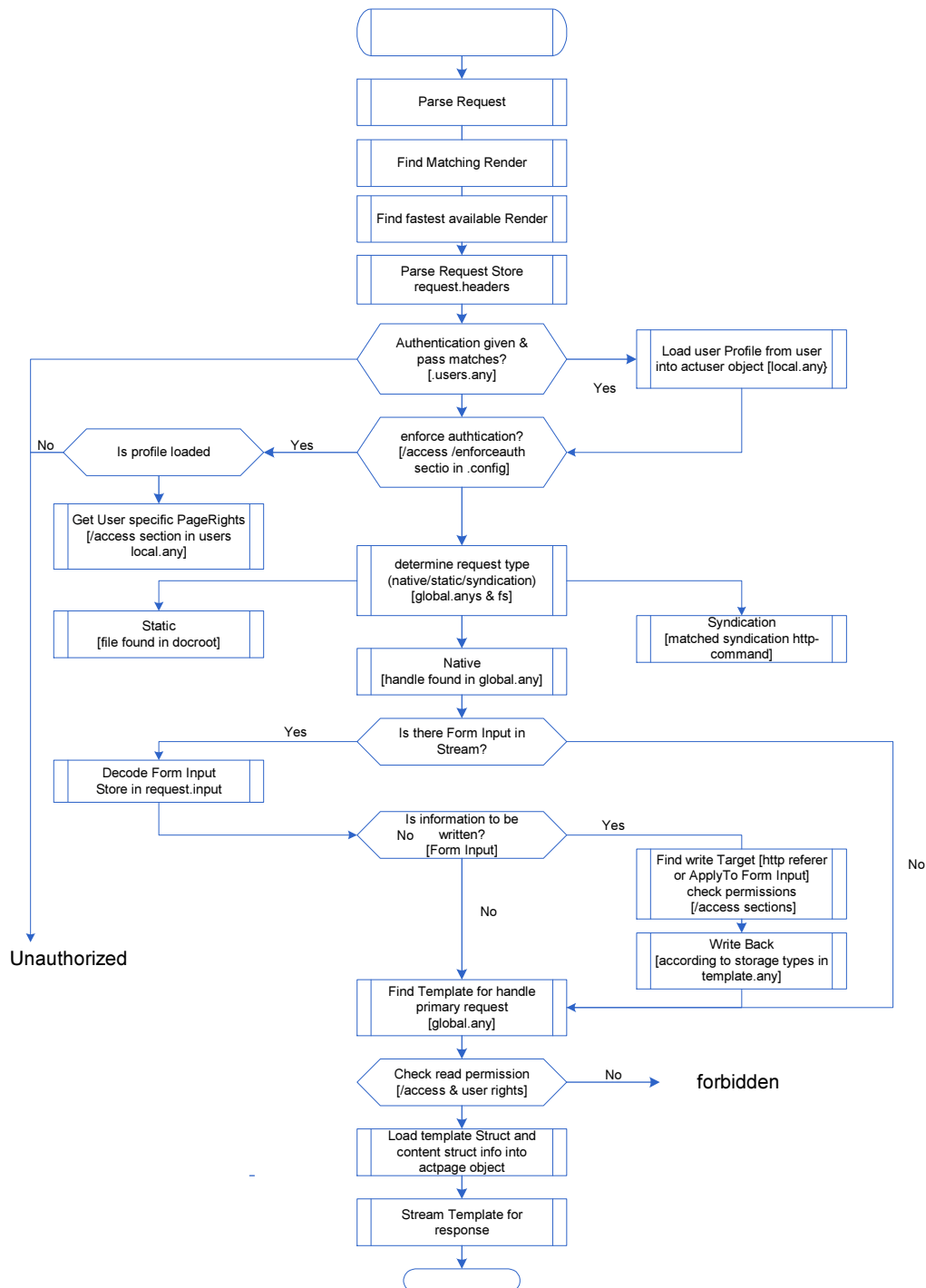


Abbildung 25: Computational Viewpoint: Ablauf eines HTTP Requests

Diese Betrachtung der Architektur beschreibt die Abläufe im System. Der Ablauf entspricht der Abarbeitung eines Requests durch einen Web Server. Grundsätzlich werden dieselben Mechanismen zur Abarbeitung eines Requests verwendet.

3.8.6 Information Viewpoint

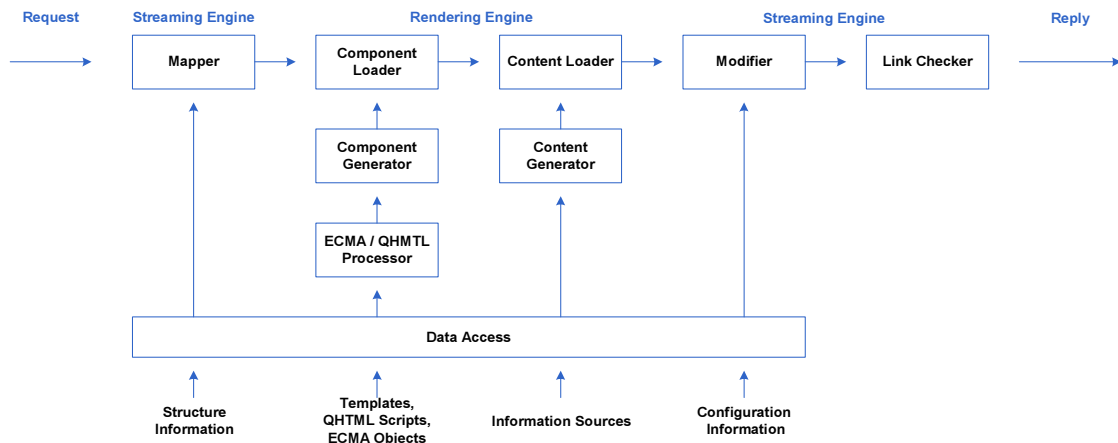


Abbildung 26: Information Viewpoint: Der Datenfluss im CMS System

Der Datenfluss im Falle einer normalen Anfrage (Request von einem User) lässt sich in folgenden Schritten beschreiben:

Schritt	Tätigkeit
1	Der HTML Request wird vom Web Server an die Streaming Engine weiter geleitet.
2	Der Mapper der Streaming Engine löst den Request auf. Zu diesem Zweck werden die entsprechenden Strukturinformationen geladen.
3	Kann die Anfrage korrekt aufgelöst werden, so wird der Request in eine Anfrage im System Internen Format an die Rendering Engine weitergegeben.
4	Der Component Loader fordert vom Component Generator diejenige Komponente(n) an, die für die Auflösung des Requests notwendig ist (sind). Ein Request wird mittels dem Template, welches das zu erzeugende Dokument beschreibt, aufgelöst. Dieses Template kann mehrere Komponenten verwenden (Scripts in QHTML oder ECMA Objekte).
5	Der Component Generator entscheidet aufgrund der Referenz, ob eine Komponente direkt geladen werden kann, oder ob sie dynamisch erzeugt wird. Wird sie dynamisch erzeugt, so fordert der Component Generator die Komponente vom CMS Core System an.
6	Die Scripts oder ECMA Objekte enthalten die Referenzen auf die zu ladenden Informationen. Diese Informationen werden vom Content Loader vom Content Generator angefordert.
7	Der Content Generator lädt alle erforderlichen Informationen über das CMS Core System.
8	Das CMS Core System entscheidet aufgrund der Referenz auf die Informationen aus welcher Datenquelle sie zu beziehen sind. Der Entsprechende Driver wird aufgerufen und die Daten zurückgeliefert.
9	Die erzeugte Information wird vom Remapper, einem Bestandteil der Streaming Engine, zu einer HTML Seite zusammengesetzt. Vor der Lieferung der Information wird der Link Checker verwendet.
10	Die dynamisch zusammengestellte Seite wird an den Client zurückgeliefert.

3.8.7 Construction Viewpoint

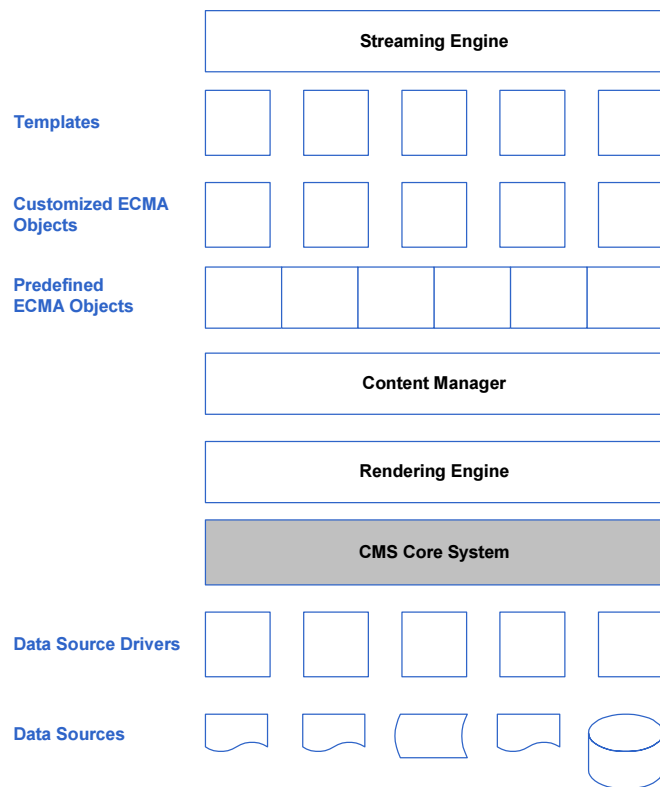


Abbildung 27: Construction Viewpoint: Der Konstruktive Aufbau des CMS System

- **CMS Core System:** Das CMS Core System umfasst alle von der Rendering Engine, dem Content Manager, der Streaming Engine und den ECMA Processor gemeinsam verwendeten Funktionen des Systems.
- **Rendering Engine:** Die Rendering Engine ist für die dynamische Generierung von Dokumenten in verschiedenen Zielformaten zuständig.
- **Content Manager:** Der Content Manager organisiert und steuert die Generierung von Dokumenten. Die Generierung von Dokumenten umfasst einerseits das Ablegen von Informationen, andererseits auch die Erzeugung neuer Administrationsinformationen, wie beispielsweise neue User (Autoren oder Publisher) oder auch Strukturinformationen.
- **Streaming Engine:** Die Streaming Engine steuert den Prozess der Lieferung der Daten (streaming), die von der Rendering Engine erzeugt werden, an die Clients des Systems.

3.8.8 Detail 1: Das CMS Core System

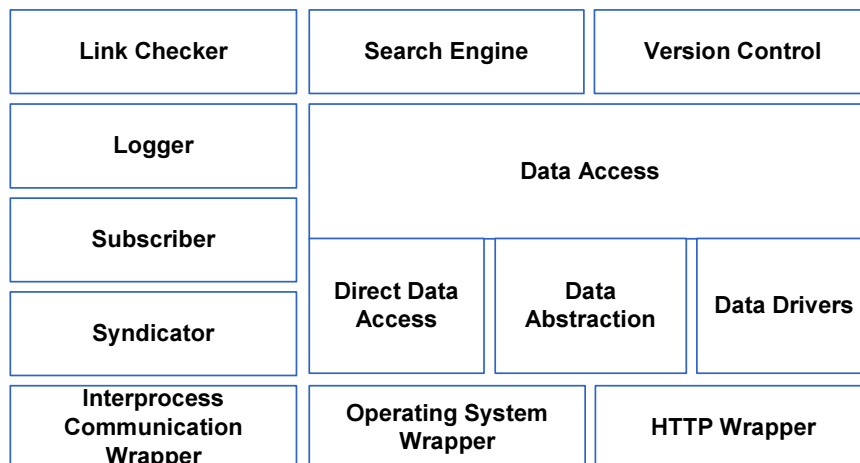


Abbildung 28: Construction Viewpoint: CMS Core System

Das CMS Core System umfasst alle von der Rendering Engine, dem Content Manager, der Streaming Engine und den ECMA Processor gemeinsam verwendeten Funktionen des Systems.

- **Link Checker:** Ermöglicht die Konsistenz einer WebSite. Der Link Checker überprüft dynamisch alle Links der Website. Interne oder auch externe Links werden nur dann sichtbar, wenn sie auch tatsächlich vorhanden sind.
- **Search Engine:** Die im CMS System integrierte Suchmaschine erlaubt eine Volltextsuche über die ganze WebSite hinweg.
- **Version Control:** Die Versionskontrolle ermöglicht die Archivierung aller Informationsquellen, die mit Communiqué verwaltet werden. Dies geschieht unabhängig vom gespeicherten Datenformat.
- **Logger:** Das CMS System verfügt über eine sehr detaillierte Logfunktion. Sie erlaubt eine weit detailliertere Analyse als die üblicherweise verwendeten Logs in CLF (Common Log Format) oder ECLF (Extended Common Log Format) Format.
- **Data Access:** Diese Funktionen erlaubt die Abstraktion aller Informationen. Das System kann dank dieser Funktionalität auf dieselbe Art und Weise auf verschiedenste Datenquellen zugreifen.
- **Subscriber:** Der Subscriber realisiert zusammen mit dem Syndicator die Möglichkeit eine ganze Web Site oder auch einen Teil der Web Site zur replizieren. Zu diesem Zweck meldet der Subscriber bei einem Syndicator welche Teile der Site er im Falle von Veränderungen geliefert haben will.
- **Syndicator:** Er ist das Gegenstück des Subscribers für die Replikation von Web Sites. Der Syndicator sorgt dafür, dass alle Änderungen sofort an alle Subscribers weitergeleitet werden.
- **Operating System Wrapper:** Dieser Wrapper kapselt alle für das CMS System zentralen Betriebssystemfunktionen. Die Betriebssysteme IRIX, Solaris, Win 2000 / XP, AIX, Linux werden unterstützt. Weitere Realisierungen auf anderen Plattformen können auf Wunsch sehr effizient umgesetzt werden.
- **Interprocess Communication Wrapper:** IPC (Interprocess Communication) ist ein wesentlicher Faktor für die Performance eines Gesamtsystems. Aus diesem Grunde ist ein spezieller Wrapper realisiert worden, der je nach verwendetem Basisbetriebssystem, die optimale IPC Variante verwendet.
- **HTTP Wrapper:** Dieser Wrapper realisiert eine uniforme Schnittstelle zu verschiedenen Web Servern (NSAPI Netscape Enterprise Server, Internet Information Server, Apache). Die Unterstützung weiterer Web Server kann so schnell und ohne Beeinträchtigung des Gesamtsystems realisiert werden.

3.8.9 Detail 2: Die Rendering Engine

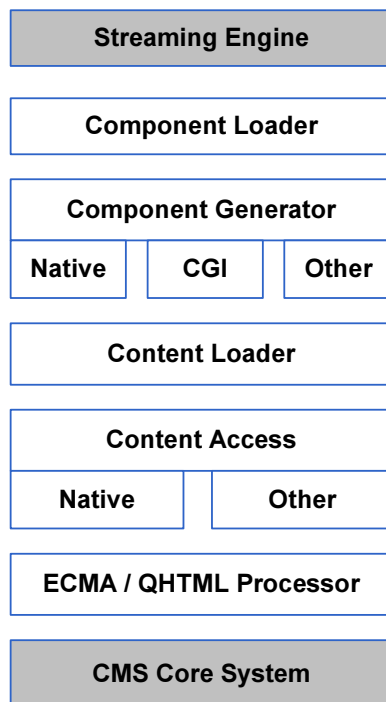


Abbildung 29: Construction Viewpoint: Rendering Engine

Die Rendering Engine ist für die dynamische Generierung von Dokumenten in verschiedensten Zielformaten zuständig.

- **Component Loader:** Der Component Loader lädt zur Abarbeitung eines Requests erforderlichen Komponenten (z.B. Templates in QHTML). Er verwendet die System Internen Referenzen, die durch die Streaming Engine aus dem Web Style Requests erzeugt worden sind. Alle erforderlichen Komponenten werden über den Component Generator angefordert.
- **Component Generator:** Komponenten können sowohl direkt geladen (Native), als auch via CGI Interface (CGI) oder über eine andere Datenquelle (z.B. Datenbank) erzeugt werden.
- **Content Loader:** Der Content Loader lädt die zur Abarbeitung eines Requests notwendigen Informationen. Alle erforderlichen Informationen werden vom Content Generator angefordert.
- **Content Generator:** Die Informationen können sowohl direkt (Native) also auch über spezielle externe Datenquellen (Other) erzeugt werden.
- **ECMA / QHTML Processor:** Interpreter für alle Komponenten (Templates in QHTML oder ECMA Objekte).

3.8.10 Detail 3: Der Content Manager

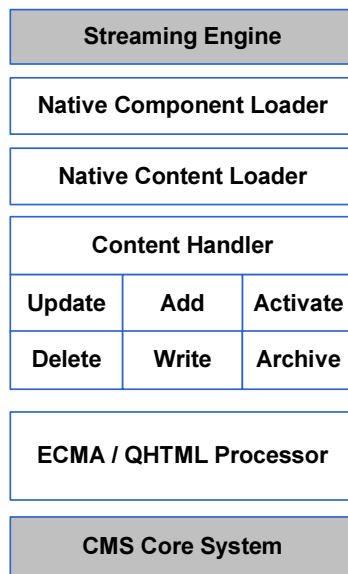


Abbildung 30: Construction Viewpoint: Content Manager

Der Content Manager organisiert und steuert die Generierung von Dokumenten. Die Generierung von Dokumenten umfasst einerseits das Ablegen von Informationen, andererseits auch die Erzeugung neuer Administrationsinformationen, wie beispielsweise neue User (Autoren oder Publisher) oder auch Strukturinformationen.

- **Native Component Loader:** Diese Komponente lädt die zur Abarbeitung eines Requests erforderlichen Komponente (QHTML Template oder ECMA Object). Dabei handelt es sich um eine optimierte Kombination der Komponenten Component Loader und Component Generator, die in der Rendering Engine verwendet werden.
- **Native Content Loader:** Der Native Content Loader ist wie der Native Component Loader eine optimierte Kombination der entsprechenden Komponenten der Rendering Engine (Content Loader und Content Generator)
- **Content Manager:** Der Content Manager enthält alle Funktionen des Dokumentmanagements. Er ist für die Speicherung, die Archivierung, das Nachführen, die Aktivierung und die Überprüfung von Inhalten zuständig.

3.8.11 Detail 4: Die Streaming Engine

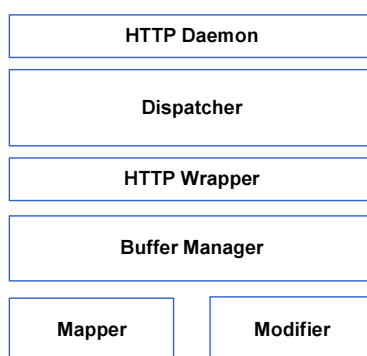


Abbildung 31: Construction Viewpoint: Streaming Engine

- **HTTP Daemon:** Das CMS System kann als Standalone Web Server eingesetzt werden. Der HTTP Daemon realisiert diese Funktionalität.
- **Dispatcher:** Der Dispatcher optimiert die Lastverteilung. Er kann als Distributer bei hohem Lastaufkommen oder auch als Multihost Server bei kleineren Web Sites eingesetzt werden.
- **HTTP Wrapper:** Der HTTP Wrapper ist Teil des CMS Core Systems und erlaubt die Integration verschiedenster Web Server.

- **Buffer Manager:** Der Buffer Manager optimiert die Generierung von Documents durch Buffering einzelner Requests, die aufgrund der Anfrage über eine URL entstehen.
 - **Mapper:** Dieser Mechanismus erlaubt die Umsetzung von Requests im „Web Style“ (e.g.: home.html) in „System Style“ Requests.
 - **Modifier:** Der Modifier erlaubt die dynamische Formatierung des von der Rendering Engine gelieferten Reply's.
- Die Streaming Engine steuert den Prozess der Lieferung der Daten (streaming), die von der Rendering Engine erzeugt werden, an die Clients des Systems.
- Die Streaming Engine ermöglicht:
- Den flexiblen Einsatz des CMS Systems als WebServer Plug-In, als Standalone WebServer und als CGI Prozess.
 - Die dynamische Lastverteilung durch den Einsatz mehrerer Rechner.
 - Die Integration mehrerer virtueller WebServer.

3.8.12 Technology Viewpoint

Der Technology Viewpoint beschreibt die Prozessverteilung, die Schnittstellen und die Hardware / Software Schnittstellen des Systems. Das CMS System besteht aus 4 Prozessen und einer Reihe von vordefinierten ECMA Objekten.

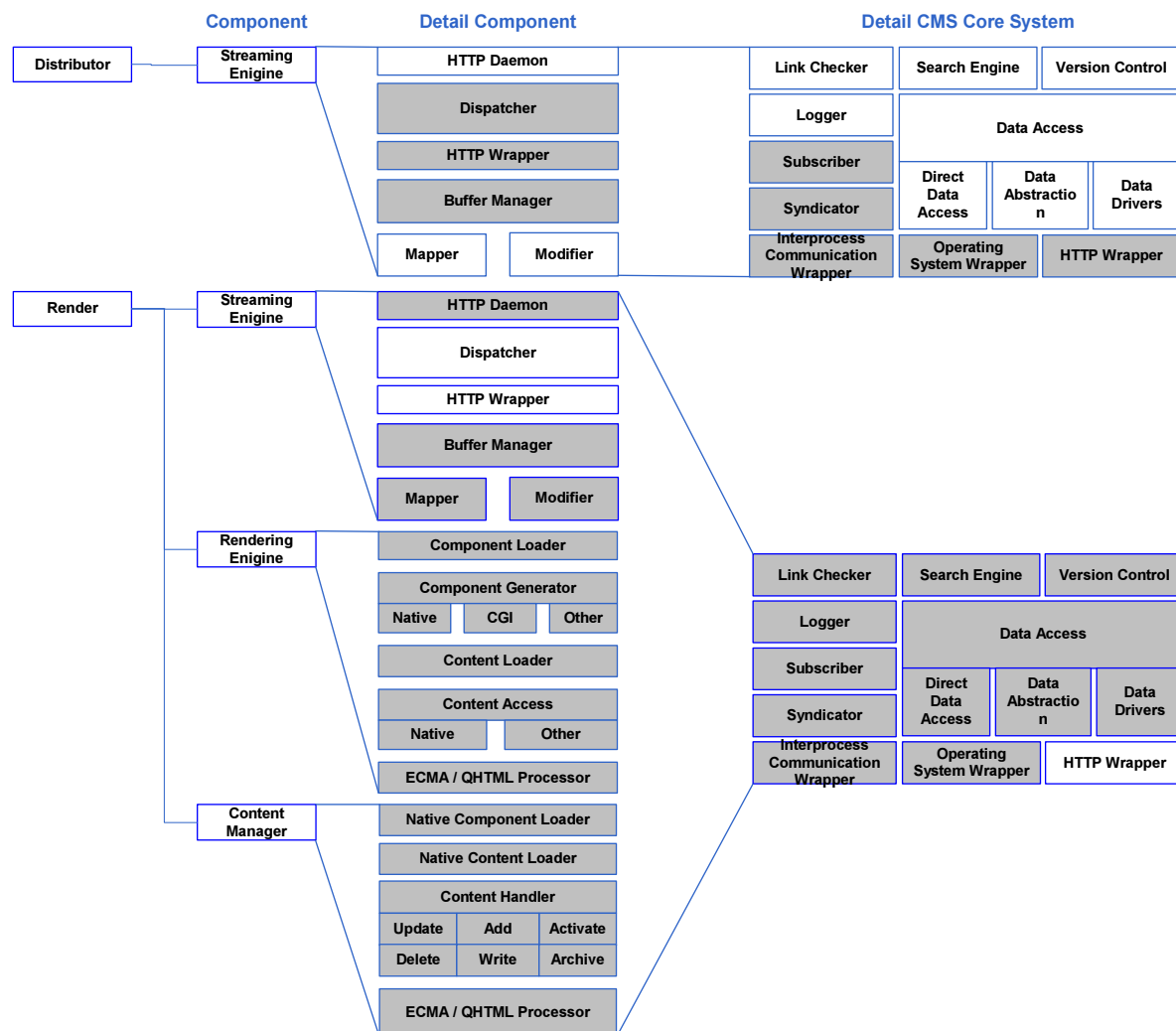


Abbildung 32: Technology Viewpoint: Prozesse Distributor und Render

- **Distributor:** Der Distributor ist als optimierter Lightweight Prozess realisiert. Er realisiert einen Teil der Streaming Engine.
- **Render:** Er enthält die wesentliche Funktionalität von CMS System und realisiert einen Teil der Streaming Engine, die Rendering Engine und den Content Manager.

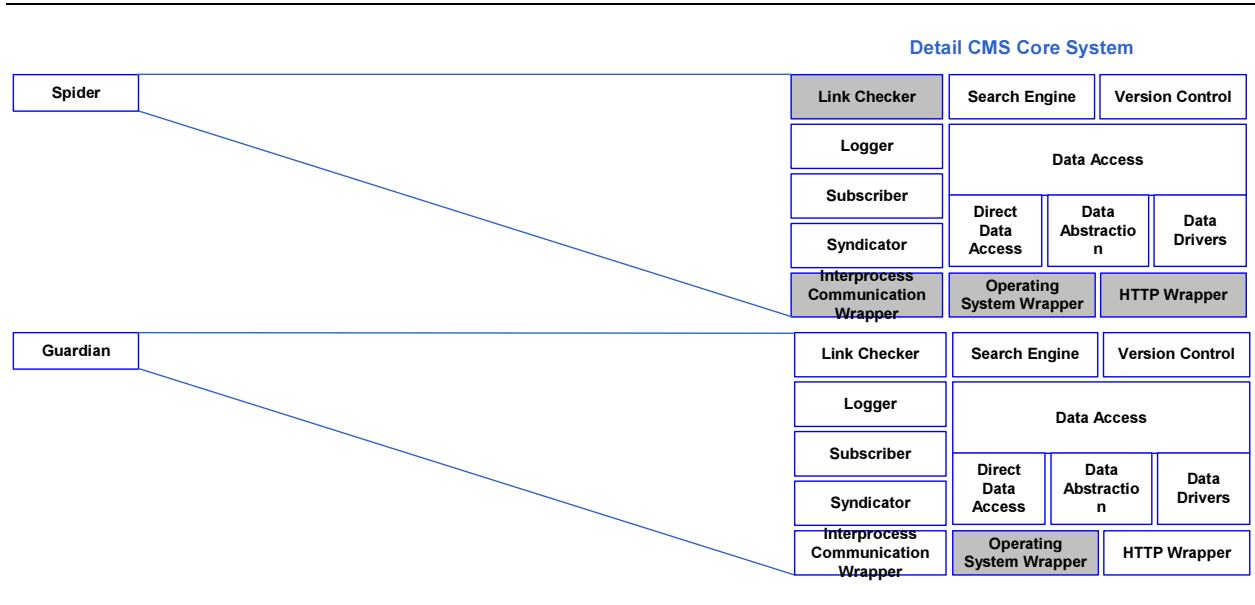


Abbildung 33: Technology Viewpoint: Prozesse Spider und Guardian

- **Spider:** Ermöglicht die Erzeugung einer statischen Web Site aus einer Web Site, die mit CMS System verwaltet wird.
- **Guardian:** Facility zur Überwachung eines oder mehrerer Rechner, auf denen das System läuft.

4 Logistik Systeme

4.1 Einleitung

Logistiksysteme sind in praktisch allen Fällen Individuallösungen, da die verschiedenen Transportunternehmen ihre Güter auf unterschiedlichste Weise mittels Informationssystemen verwalten.

4.2 Hintergrund: Supply Chain Management

Leider ist der Begriff der Supply Chain nicht eindeutig formuliert. Von einer reinen Lieferkette zur Erzeugung eines Produktes über den gesamten Bereitstellungsprozess einer komplexen Dienstleistung bis hin zur Management Methode wird verschiedenes verstanden. Entsprechend verschieden sind auch die Informationssysteme, die eine Supply Chain unterstützen.

4.2.1 Definitionen

Der Begriff Supply Chain (Lieferkette) stammt wahrscheinlich von Jay Forrester aus dem Jahre 1958, die in einem Artikel in der Harvard Business Review veröffentlicht wurden [Forrester 1958]. Basis seiner Überlegungen waren die Beziehungen zwischen verschiedenen Organisationen und Unternehmen, die an einer Wertschöpfungskette beteiligt sind, und deren Management sowie deren Einfluss auf die Forschung, das Engineering, den Verkauf und die Vermarktung.

Eine gute Definition für eine Supply Chain wurde im Journal of Business Logistics im Jahr 2001 veröffentlicht [Mentzer et Al. 2001]:

Eine Supply Chain ist eine Menge von drei oder mehr Entitäten (Organisationen oder Individuen), die direkt in den Bereitstellungsprozess von Produkten, Dienstleistungen, Finanzierungen und / oder Informationen von der Quelle bis hin zum Kunden involviert sind.

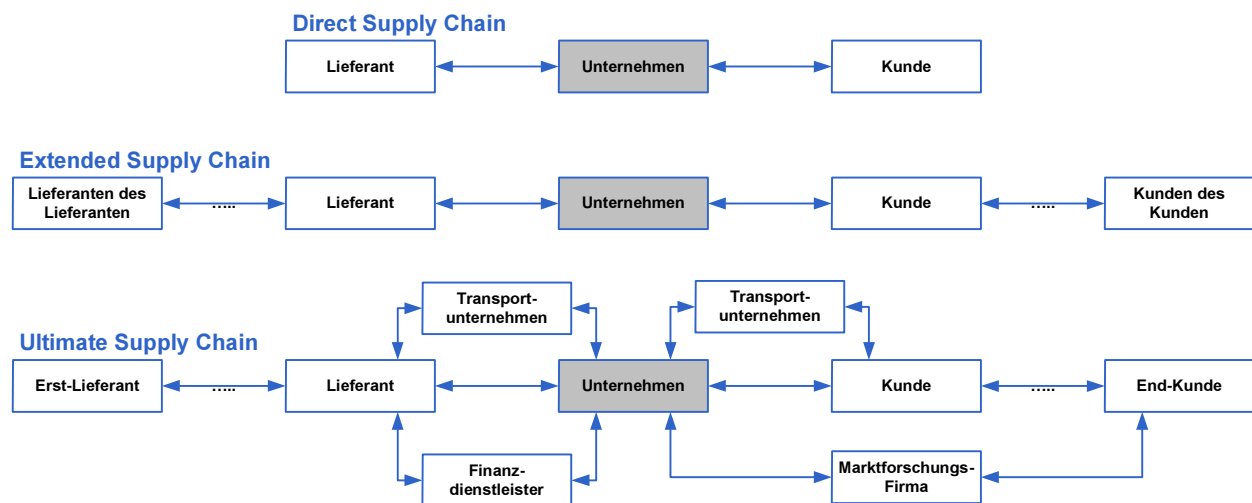


Abbildung 34: Supply Chain Varianten

Je nach Supply Chain Variante sind mehr oder weniger Entitäten beteiligt.

- **Direct Supply Chain:** Typischerweise sind die Rollen Lieferant, Unternehmen und Kunde in einer einfachen Supply Chain zu finden.
- **Extended Supply Chain:** Die Erweiterte Supply Chain bezieht die Lieferanten der Lieferanten bis hin zum ersten Lieferanten (Rohstoff) und die Kunden der Kunden bis hin zum Endkunden mit ein.
- **Ultimate Supply Chain:** Starken Einfluss auf die Supply Chain haben die Finanzdienstleister, die Transport- und die Marktforschungsunternehmen.

Der Begriff „Supply Chain Management“ (SCM) wird heute auf verschiedene Art und Weise interpretiert. Von der Managementphilosophie über die Umsetzung einer Managementphilosophie bis hin zu einem Mengengerüst bestehend aus Management Prozessen wird unter dem Label SCM eine Vielzahl von Mechanismen beschrieben.

Als Managementphilosophie ist SCM ein systematischer Ansatz, der jede Lieferkette als einzelne Gesamtheit betrachtet und nicht als Sammlung verschiedener Teile. Es wird also die gesamte Lieferkette vom ersten Lieferanten bis hin zum Endkunden betrachtet. Es stehen dabei Fragestellungen im Vordergrund, wie beispielsweise die strategische Abstimmung aller Beteiligten im Dienste der Kundenorientierung.

Die Umsetzung von SCM als Managementphilosophie beruht auf folgenden Grundlagen:

- Integriertes Verhalten aller Beteiligten
- Informationsaustausch zwischen allen Beteiligten
- Risiko- und Gewinn-Verteilung
- Zusammenarbeit
- Ein Ziel: Kundenzufriedenheit
- Prozessintegration
- Langzeit-Partnerschaften

In vielen Branchen wird versucht SCM Prozesse zu standardisieren, um die Zusammenarbeit aller Beteiligten zu erleichtern. Ein Beispiel einer solchen Standardisierung ist SCOR (Supply-Chain Operations Reference-model) des Supply-Chain Councils, einer Vereinigung verschiedener Unternehmen [SCOR 2008]. SCOR ist ein Prozess Referenzmodell, welches SCM Prozesse und deren Beziehungen beschreibt und KPI's zur Messungen der Prozessleistung bereitstellt.

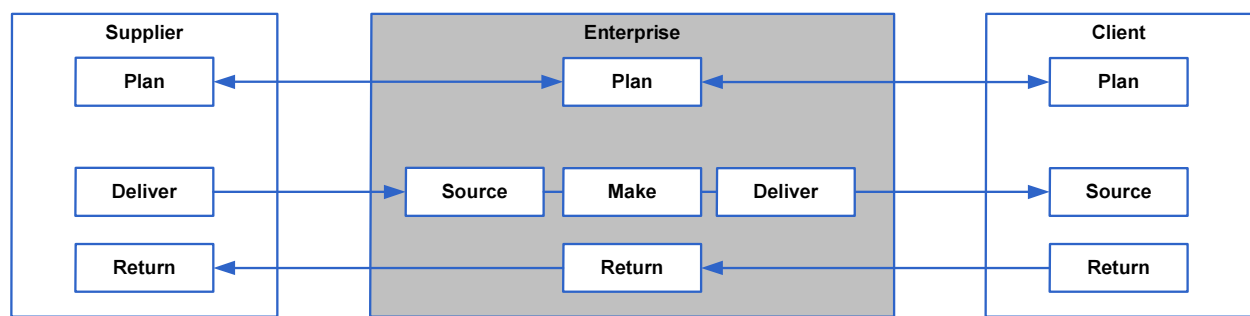


Abbildung 35: SCOR Prozesse

Die SCOR Kernprozesse sind Plan, Source, Make, Deliver und Return.

- **Plan:** Gesamtplanung aller Prozesse der Supply Chain unter Einbezug einer abgeglichenen Bereitstellung von Ressourcen sowie die Verwaltung der Geschäftsregeln, Gesamtperformance, Inventar, Transportkapazitäten, Regulatorien und Risiken
- **Source:** Terminierung und Prüfung der Lieferung sowie die Auslösung der Lieferantenbezahlung. Auswahl der Lieferanten.
- **Make:** Terminierung der Produktion, Produktfreigabe, Verpackung und Schlussprüfung
- **Deliver:** Verwaltung aller Bestellprozesse inklusive der Auswahl und der Kontrolle der Lieferungen
- **Return:** Alle Massnahmen, die bei der Rückgabe eines Produktes erforderlich sind wie beispielsweise die Freigabe einer Rückgabe, die Abwicklung von Unterhaltsarbeiten und Reparaturen, Behandlung von Garantiefällen, Rücknahme aufgrund von Produktionsfehlern.

SCOR arbeitet mit verschiedenen Ebenen. Auf Level 1 werden der Anwendungsbereich und der Inhalt der Prozesse definiert. Auf Level 2 werden generische Prozesse auf das Unternehmen abgestimmt, welches SCOR einsetzt. Auf Ebene 3 werden die Prozesse verfeinert und auf Level 4 werden sie konkret umgesetzt, das bedeutet, dass diejenigen Vorgehen, die für ein bestimmtes Unternehmen relevant sind, ausformuliert werden.

4.3 Beispiel: Globale Logistik Infrastruktur

4.3.1 Betriebliches Umfeld

Die Beispiel-Transportgesellschaft (Freight Forwarder) ist weltweit einer der führenden Anbieter von Transport- und Logistikdienstleistungen und konzentriert sich dabei schwerpunktmäßig auf interkontinentale Luft- und Seefrachtspe- dition sowie damit verbundene Supply Chain Management-Lösungen. Basierend auf Ihrem weltweiten Netz und ihren hoch entwickelten IT-Systemen bietet die Transportgesellschaft ihren Kunden globale, integrierte, auf individuelle Bedürfnisse zugeschnittene Door-to-door Transportlösungen an. Die Gruppe betreibt ein globales Netzwerk mit 480 eigenen Geschäftsstellen in 74 Ländern. In weiteren 62 Ländern wird mit Agenten kooperiert. Die Transportgesell- schaft beschäftigt weltweit rund 12'000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Leistungen des Unternehmens:

- Logistikdienstleister
- Anlagen- und Projektspe- ditionen
- Fulfillment-Dienstleister
- Gefahrgut
- Kontraktlogistik
- Kurier-, Express- und Paketdienste
- Lagerhaltung
- Luftfracht
- Messespeditionen
- Sammelgut
- Seefracht
- Teil- und Komplettlösungen

- Zollabwicklung

4.3.2 Bestehende IT Infrastruktur

Die globale IT-Infrastruktur besteht aus:

- 10'000 PC
- 6 Data Center
- ca. 200 IBM AIX-Server
- 4 Host Systeme (Open / 36)

4.3.3 Luftfracht-Messages

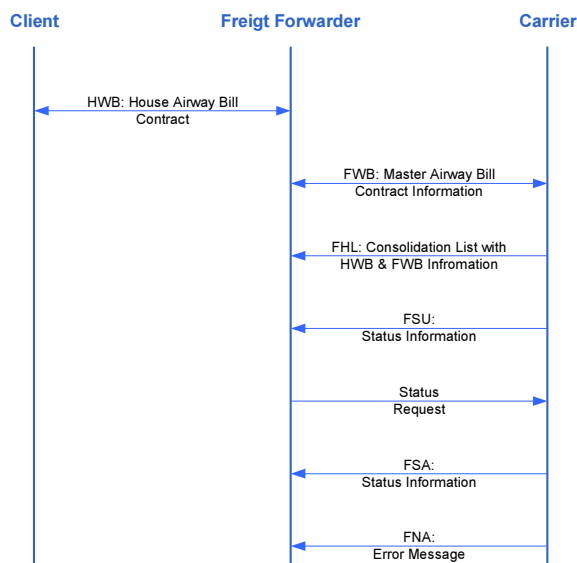


Abbildung 36: Ablauf der Luftfracht-Meldungen

Luftfracht-Messages reflektieren den momentanen Zustand einer Fracht. Die Meldungen werden asynchron angeliefert und liegen immer als ASCII File in einem festgelegten Format vor.

Frachtinformationen werden grundsätzlich in so genannten Airway Bills zusammengefasst.

- **AWB:** Master Airway Bill. Er beschreibt einen Vertrag (Contract) zwischen dem Transporteur (Freight Forwarder) und einer Fluggesellschaft (Carrier). Er fasst u.a. Einzelsendungen zu einer bestimmten Transportsendung zusammen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt über eine bestimmte Route (meist von Flughafen zu Flughafen) transportiert wird.
- **HWB:** House Airway Bill. Er beschreibt einen Vertrag zwischen dem Transporteur und seinem Kunden / seiner Kundin über eine Einzelsendung von Gütern von A nach B.

Ein AWB kann mehrere HWB enthalten

.

Ein HWB kann mehreren AWB's zugeordnet sein.

- **FSU:** Status Update Message
- **FSA:** Status Answer Message
- **FHL:** Consolidation List Message
- **FNA:** Error Message
- **FWB:** Air Waybill Data Message

Die Frachtinformationen werden von einem Host auf den IBM Server exportiert und liegen als File vor. Das Format aller Meldungen entspricht demjenigen, welches im Standard "Cargo Interchange Message Procedures Manual" der IATA definiert ist [IATA 1996].

4.3.4 Seefracht Messages

Die Seefracht-Messages sind nicht standardisiert und werden in verschiedenen Formaten angeliefert. Die Meldungsinhalte entsprechen denjenigen der Luftfracht-Messages.

4.4 Gesamtsystem

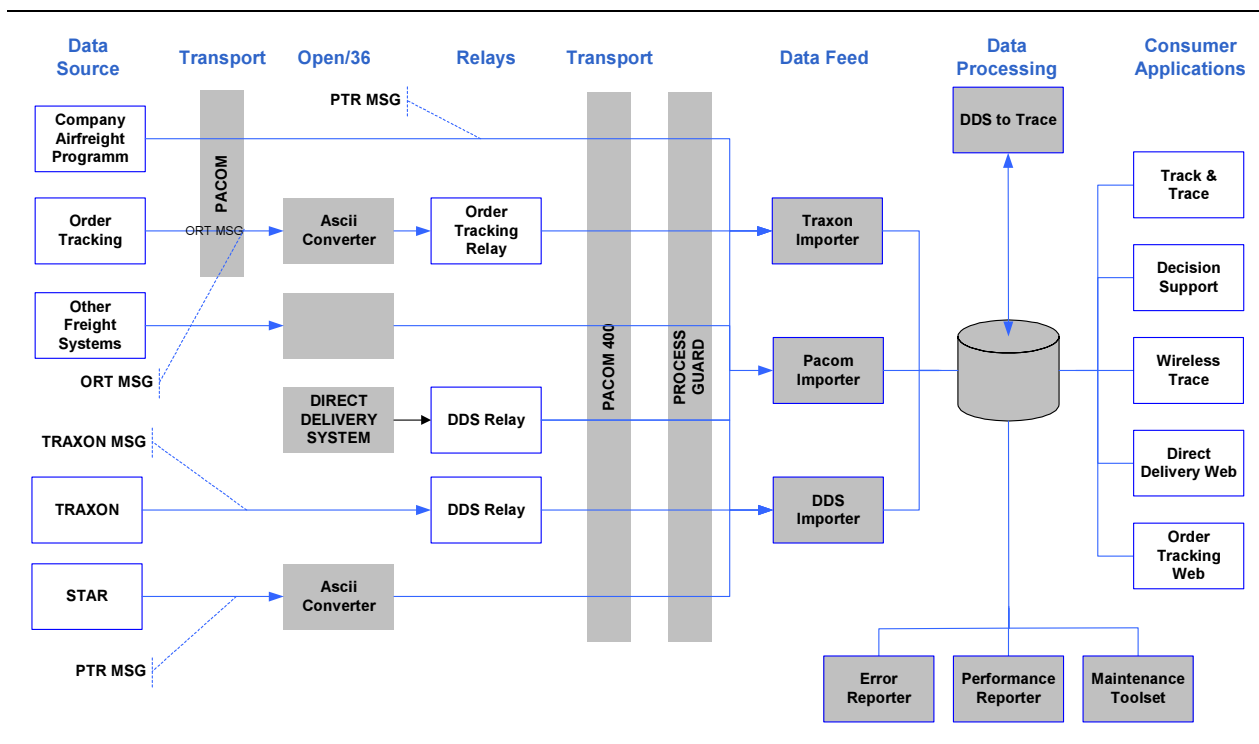


Abbildung 37: Lösung

Die Gesamtlösung besteht aus einer Reihe von Tools, die unabhängig voneinander arbeiten. Aufgrund des sehr hohen Datenaufkommens (bis zu 2 Millionen Meldungen pro Tag), wurden spezielle High-Speed Importer entwickelt, die alle Messages in Echtzeit abarbeiten konnten. Alle Importer sind über so genannte Process Guards überwacht, die bei Ausfall, sofort einen Neustart des Importers durchführen und ggf. einen Alarm auslösen.

- **Traxon Importer:** Der Traxon Importer ist eine Regelbasierte Engine mit tracing, logging und alarming Capabilities.
- **Pacom Importer:** Der Pacom Importer konsolidiert sämtliche PRT Messages für die Seefracht und die Luftfracht, die im firmeninternen Format angeliefert werden.
- **DDS Importer:** Der DDS Importer führt eine dynamische Datentransformation durch. Der Output ist vollständig konfigurierbar und erlaubt die Verarbeitung verschiedener Message-Formate.
- **DDS to Trace:** DDS to Trace ist eine Applikation, die Transformationen zwischen Datenbanken durchführt.

4.5 Importer

4.5.1 Traxon Importer

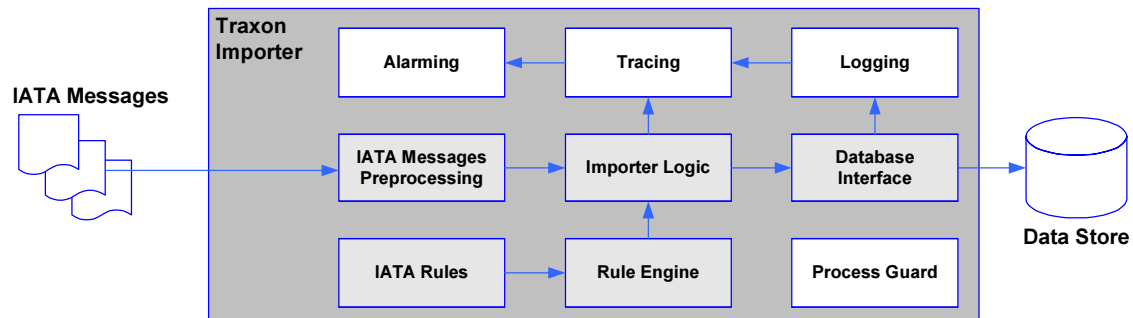


Abbildung 38: Traxon Importer

Der Traxon Importer wurde als Daemon in der Programmiersprache C realisiert. Die Rule Engine setzt sämtliche IATA Regeln um. Der Importer verarbeitet ausschliesslich Luftfracht Messages.

- **IATA Message Preprocessing:** Die IATA Messages werden kontrolliert, ggf. ergänzt und Zeichensätze werden konvertiert.
- **Importer Logic:** Die Importer Logic kontrolliert die Meldungsabfolge, validiert und interpretiert die Meldung in Zusammenarbeit mit der Rule Engine.
- **Rule Engine:** Die Rule Engine ist für die Validierung und die korrekte Interpretation der Meldung zuständig.
- **Logging:** Die Logging Komponente kann mittels Log-Levels zur Laufzeit konfiguriert werden. Sie erlaubt das Logging sämtlicher Function Calls inklusive der Aufrufparameter.
- **Tracing:** Die Tracing Komponente erlaubt ein dynamisches Tracing aller Aktionen des Importers. Insbesondere werden sämtliche Meldungen, deren Timestamp und Status in ein separates Directory geschrieben.
- **Alarming:** Das Alarming erlaubt die sofortige Benachrichtigung des Operation Personals, falls das System ausgefallen ist, die Datenbank überlaufen ist oder sehr viele Meldungen nicht interpretierbar sind.

4.5.2 Pacom Importer

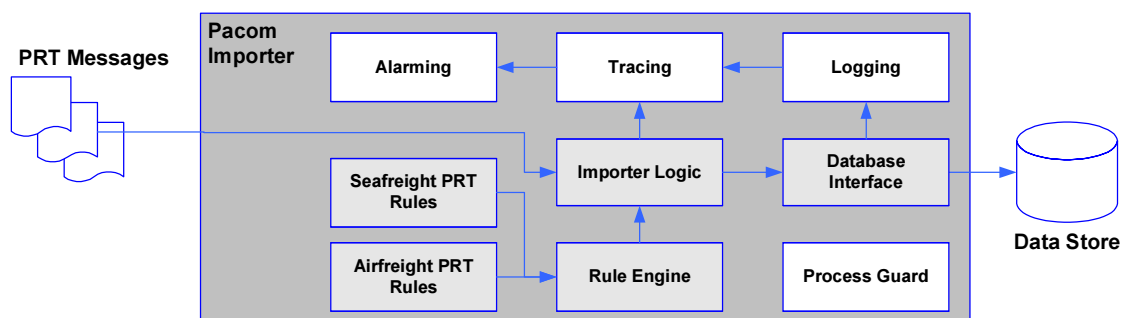


Abbildung 39: Pacom Importer

Der Pacom Importer wurde als Daemon in der Programmiersprache C realisiert. Die Rule Engine setzt die spezifischen firmeninternen Regeln zur Bearbeitung der verschiedenen Formate um. Der Importer verarbeitet Seefracht und Luftfracht Messages. Der Pacom Importer funktioniert analog dem Traxon Importer.

4.5.3 DDS Importer

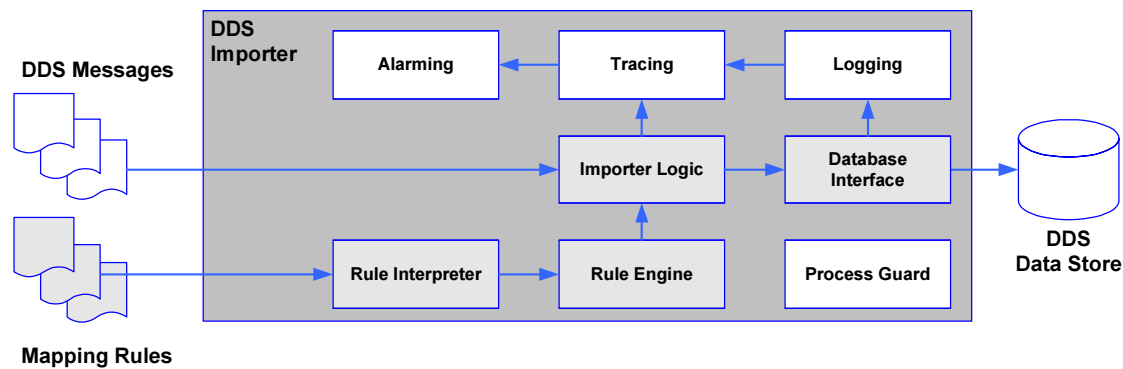


Abbildung 40: DDS Importer

Der DDS Importer wurde als Daemon in der Programmiersprache C realisiert. Die Rule Engine verarbeitet dynamisch eine beliebiges Rule-Set, welches als Mapping Rule abgelegt werden kann. Der DDS Importer funktioniert analog dem Traxon Importer.

4.5.4 DDS To Trace

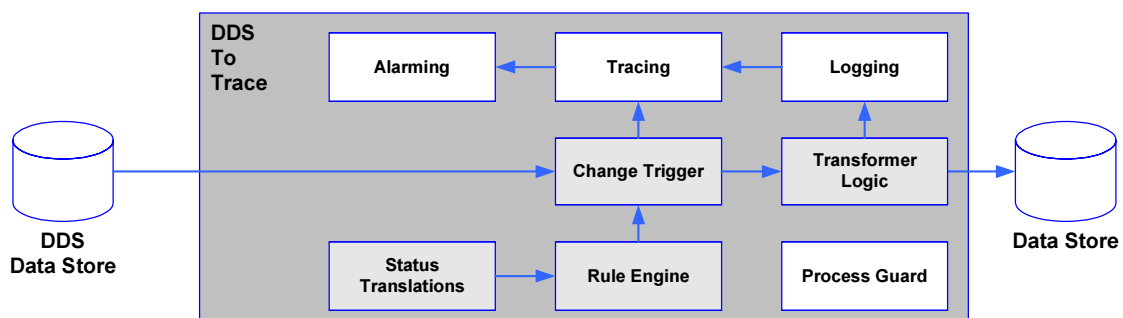


Abbildung 41: DDS To Trace Converter

Der DDS To Trace Converter ist als Stored Procedure realisiert worden. Sobald eine neue DDS Message in den DDS Data Store durch den DDS Importer geschrieben wird, wird der Konverter gestartet. Zentrale Aufgabe des DDS To Trace Konverters ist die Umsetzung von DDS Stati in allgemeine Transport-Stati.

4.5.5 Datenqualität

Die Realisierung der Importer erfolgte in sehr vielen Einzelschritten, da die Meldungen in verschiedenen Formaten zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit fehlenden Daten an die Importer geliefert worden sind. Die Einzelschritte waren notwendig, um Schritt für Schritt jeden Fehlerfall durch Korrekturregeln abzufangen und die Meldung soweit zu ergänzen, dass sie vom System interpretiert werden kann. So waren von gesamthaft in einem Probezeitraum gemessenen 1'550'520 Meldungen lediglich 9'120 Meldungen in der richtigen Abfolge.

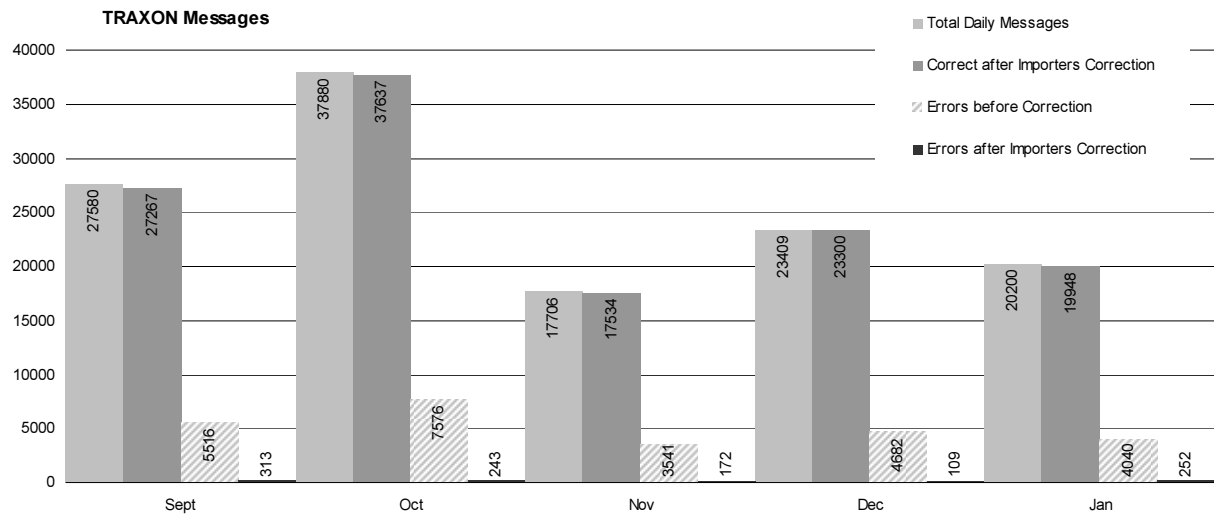


Abbildung 42: TRAXON - Meldungen und Fehlerhäufigkeiten

Die TRAXON Importer Logic erlaubte die Datenqualität um 19.1% auf 99.1% zu erhöhen. Während also die erste Version des Importers lediglich 80% aller Meldung verarbeiten konnte, war die 5. Version des Importers bereits in der Lage, über 99% aller Meldungen korrekt zu interpretieren.

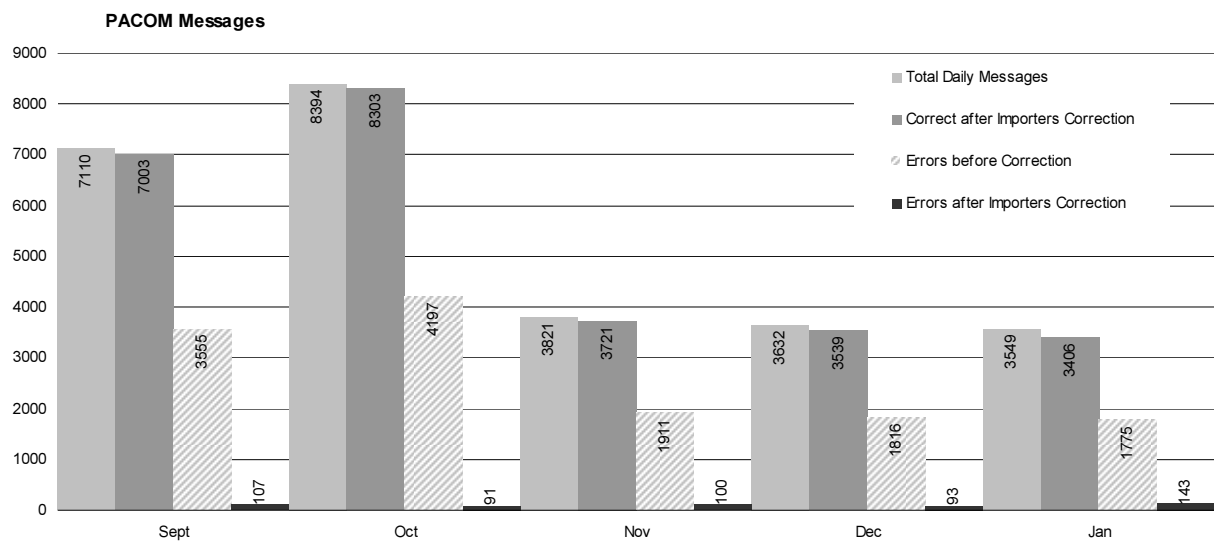


Abbildung 43: PACOM- Meldungen und Fehlerhäufigkeiten

Die PACOM Importer Logic erlaubte die Datenqualität um 37.6% auf 97.6% zu erhöhen. Während also die erste Version des Importers lediglich 63% aller Meldung verarbeiten konnte, war die 5. Version des Importers bereits in der Lage, über 97% aller Meldungen korrekt zu interpretieren.

4.6 Consumer Applications: Wireless Trace System

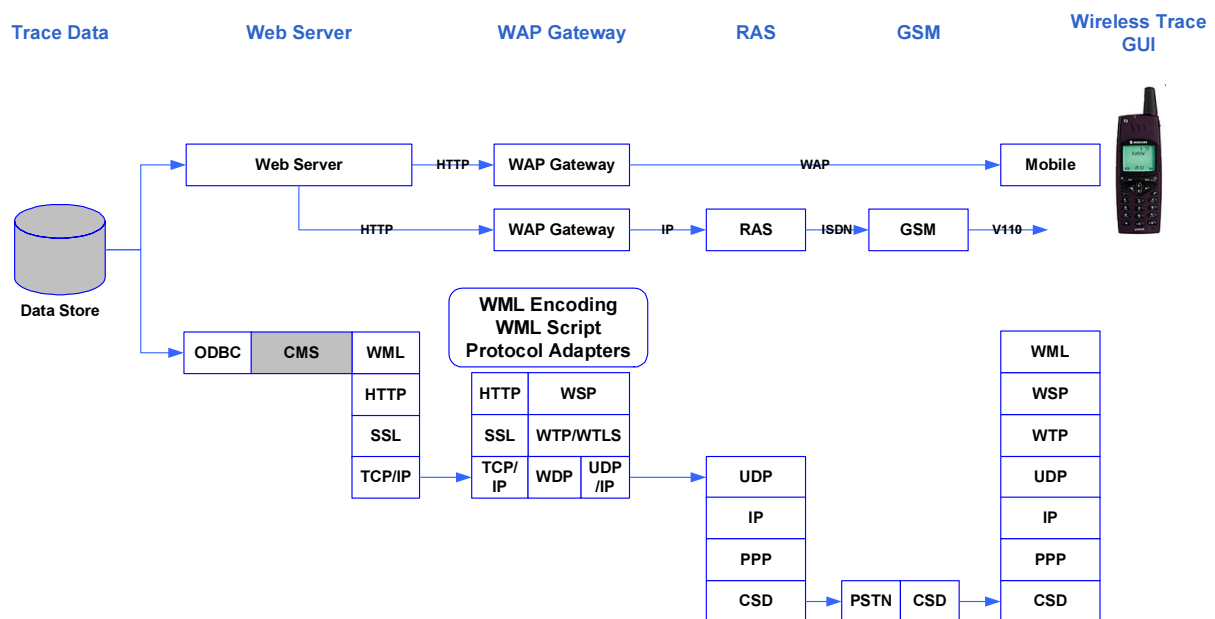


Abbildung 44: Wireless Trace System

Funktionsweise des Systems:

- Die Frachtinformationen können via Handy von den Kunden des Freight Forwarders abgefragt werden.
- Der Kunde / die Kundin verwendet die bestehende, für das Internet gültige Kennung.
- Zur Abfrage des Status einer Sendung muss lediglich die Sendungsnummer (AWB Nummer) eingegeben werden.
- Alarm-Funktionen informieren den Kunden / die Kundin über Verspätungen oder andere Ereignisse.
- Wireless Trace ist als WAP (Wireless Application Protocol) - Service auf dem Handy (Cellular Phone) des Kunden sichtbar.

Alle funktionalen Komponenten sind als WML-Skripts realisiert worden.

4.7 Consumer Applications: GlobalView

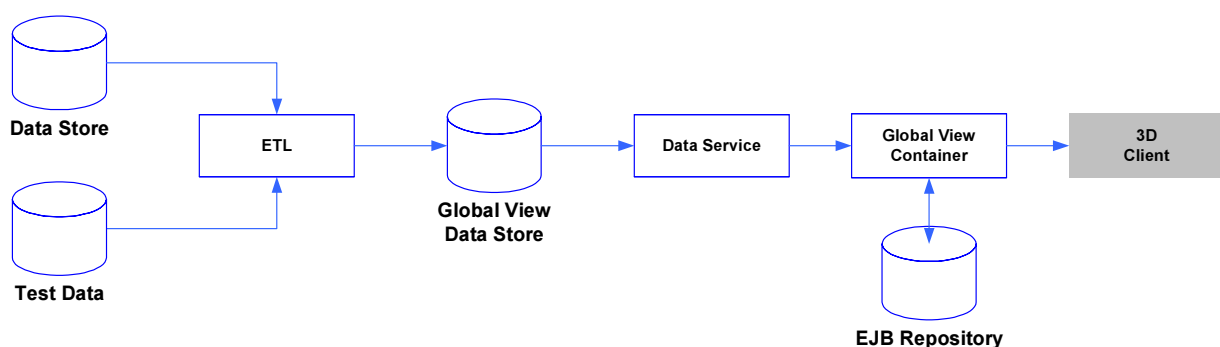


Abbildung 45: GlobalView

GlobalView ist ein System zur Visualisierung von Transportdaten. Die zu visualisierenden Daten betreffen die Luftfracht und beinhalten sowohl Frachtinformationen (Abgangs- und Bestimmungsort, Frachtmenge und Volumen), als auch Statusinformationen über den Transportverlauf. Die ergonomische Visualisierung dieser Transportdaten ermöglicht eine globale Übersicht (GlobalView) über alle Frachtbewegungen eines Transportunternehmens.

- **Daten - Aufbereitung:** Die Transportdaten werden im DataService aufbereitet und über einen im Applikation Server integrierten EJB Container in Form von Business Objects interessierten Clients zur Verfügung gestellt. Diese verteilte Applikation benutzt Technologien wie Enterprise Java Bean und den Inprise Application Server.
- **Daten - Visualisierung:** Es wurde eine ansprechende und ergonomische Visualisierung konzeptioniert und realisiert. Da es sich um grosse Datenmengen handelt ist eine transparente und einfache Datenfilterung implementiert worden.

4.7.1 Grundkomponenten

Das GlobalView System besteht aus 4 verteilten Hauptkomponenten: Umsystem, DataService, EJBContainer und Client. Über die beiden Systemteile DataService und Client kann das System mit der Umwelt kommunizieren. Auf der Seite DataService mit dem Umsystem, auf Seite des Clients mit dem Benutzer.

- **Umsystem:** Das Umsystem fungiert als ein Datenprovider oder mehrere Datenprovider. Das ETL Interface zum GlobalView System ist als Datenbank Tabelle eingeführt und ist speziell auf die Anbindung an das System ausgelegt. Es ist jedoch durchaus denkbar andere Datenprovider an das GlobalView System anzuschliessen. Das Interface ist auf einer Oracle 8i Datenbank implementiert.
- **DataService:** Die Systemkomponente DataService ist dafür verantwortlich, die aus dem Umsystem stammenden Informationen in eine Form zu übertragen, in welcher die Daten in das Business Objekt Modell eingefügt werden können. Dabei werden die Daten periodisch über das Interface aus dem Umsystem geholt, geparkt und auf ihre logische Vollständigkeit hin überprüft. Die geparkten und validierten Daten werden dem EJBContainer übergeben. Benutzte Technologien sind Java RMI und JDBC.
- **EJBContainer:** In ihm wird das Business Objekt Modell unterhalten. Über die DataService Komponente werden neue Daten in das Businessmodell eingefügt. Von der Clientseite werden die Informationen aus dem Businessmodell abgefragt. Der EJBContainer stellt zum Einfügen und Abfragen von Informationen verschiedene Services zur Verfügung. Für zukünftige Anwendungen und Erweiterungen können neue Services dem EJBContainer einfach hinzuzufügen. Zur Implementation werden Enterprise Java Beans verwendet.
- **Client:** Der Client stellt das zweite Interface zur Aussenwelt dar. Der Benutzer kann über den Client Daten des EJBContainers abfragen. Diese Daten werden vom Business Objekt Modell in das Visualisierungsmodell umgerechnet und auf dem Bildschirm dargestellt. Der Client bietet Möglichkeiten zum Einschränken der dargestellten Datenmenge. Die Technologien, die bei der Implementierung eingesetzt werden sind: Java RMI, Java3D und Swing.

4.7.2 Mögliche Meldungs-Zustände für die Luftfracht

Zustandsdiagramm Flüge

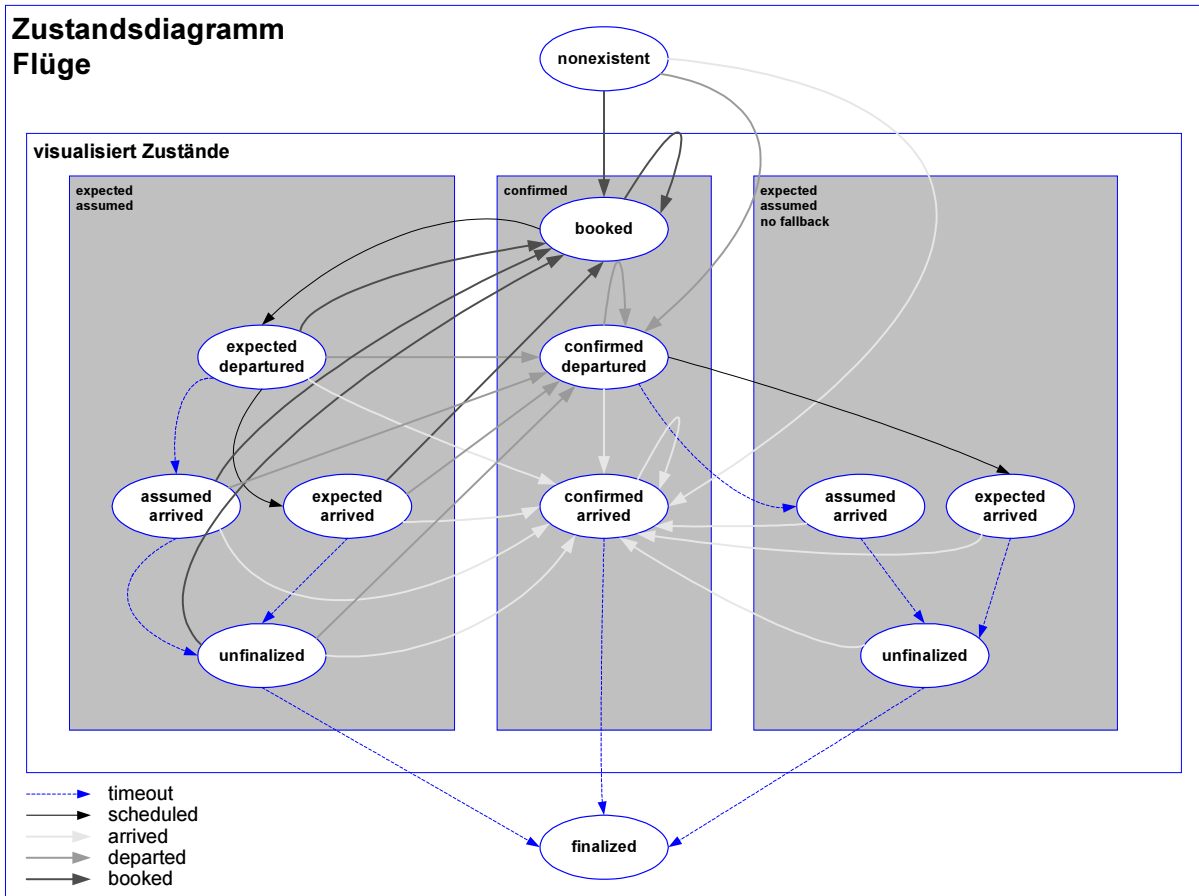


Abbildung 46: Ablauf der Zustände für die Luftfracht

GlobalView arbeitet mit einer Reihe von Zuständen für die Meldungen der Luftfracht. Die Zustände, respektive die zusätzlichen Stati sind ein Mittel, mit fehlenden, asynchronen und unvollständigen Meldungen umzugehen.

4.7.3 Client

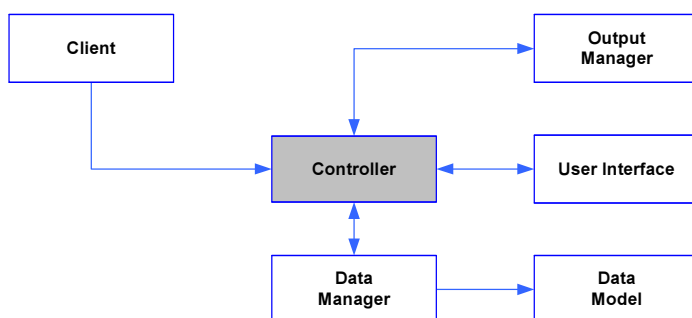


Abbildung 47: GlobalView Client

- **Controller:** Hauptaufgabe des Controllers ist es, die weiteren Teilkomponenten des Clients zu instanzieren und zu kontrollieren. Er übernimmt die Aufgabe der Steuerung und des Nachrichtenaustausches zwischen den Teilkomponenten. Durch seine Zentralfunktion beeinflusst er alle wichtigen Teilkomponenten.
- **Data Manager:** Die Aufgabe des DataManager ist es, die vom Benutzer vorgenommene Konfiguration zu verwalten, diese Konfiguration dem Daten-Provider zu kommunizieren, Daten vom Daten-Provider durch regelmässiges Polling abzuholen und diese die Client Systemkomponente einzuspeisen.

- **Data Model:** Die Aufgabe des DataModels ist dynamische und statische Daten zu verwalten. Der DataManager benutzt das DataModel als Datencontainer. Das Datenmodel besteht einerseits aus Datenobjekten und einer verwaltenden Instanz, dem DatenContainer. Über den Container könne neue Datenobjekte hinzugefügt, aktualisiert, gelöscht und gesucht werden.
- **Output Manager:** Der Output Manager ist für den Aufbau und die Verwaltung der 3D Visualisierung zuständig.
- **User Interface:** Das User Interface hat zur Aufgabe mit dem Benutzer zu kommunizieren. Alle zur visuellen Kommunikation geeigneten Komponenten können in das User Interface eingebettet werden. Generell nimmt das User Interface Befehle entgegen und leitet diese im GlobalView Client an den Controller weiter.

4.7.4 Visualisierung

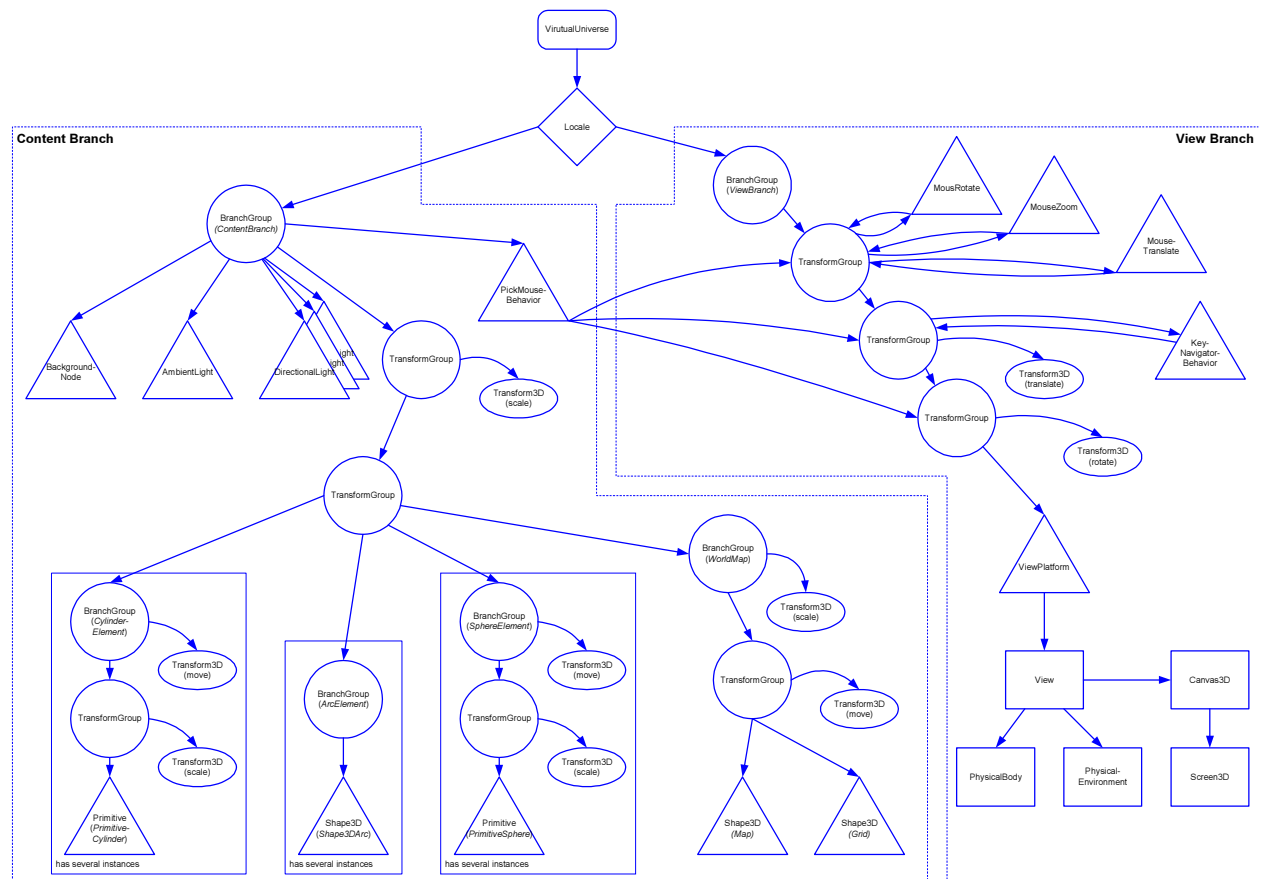


Abbildung 48: GlobalView 3D Scene Graph

GlobalView wurde mit Java3D realisiert. Basis der Realisierung ist der oben abgebildete Scene Graph.



Abbildung 49: GlobalView Gesamtsicht

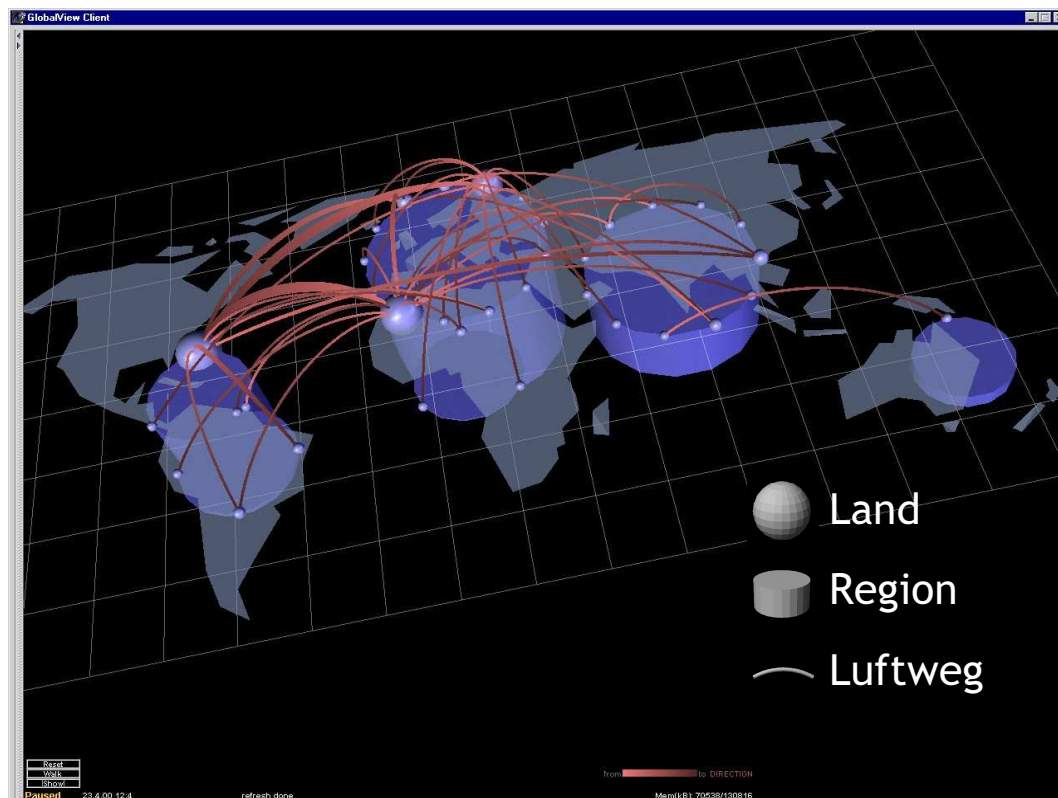


Abbildung 50: GlobalView Kontinentsicht

4.8 Beispiel: Trassenmanagement

Der Verband der europäischen Eisenbahngesellschaften hat als eine Hauptaufgabe das Aushandeln und Verwalten von Trassen (Länderübergreifende Eisenbahnkorridore). Zu diesem Zweck ist ein europaweites System realisiert worden.

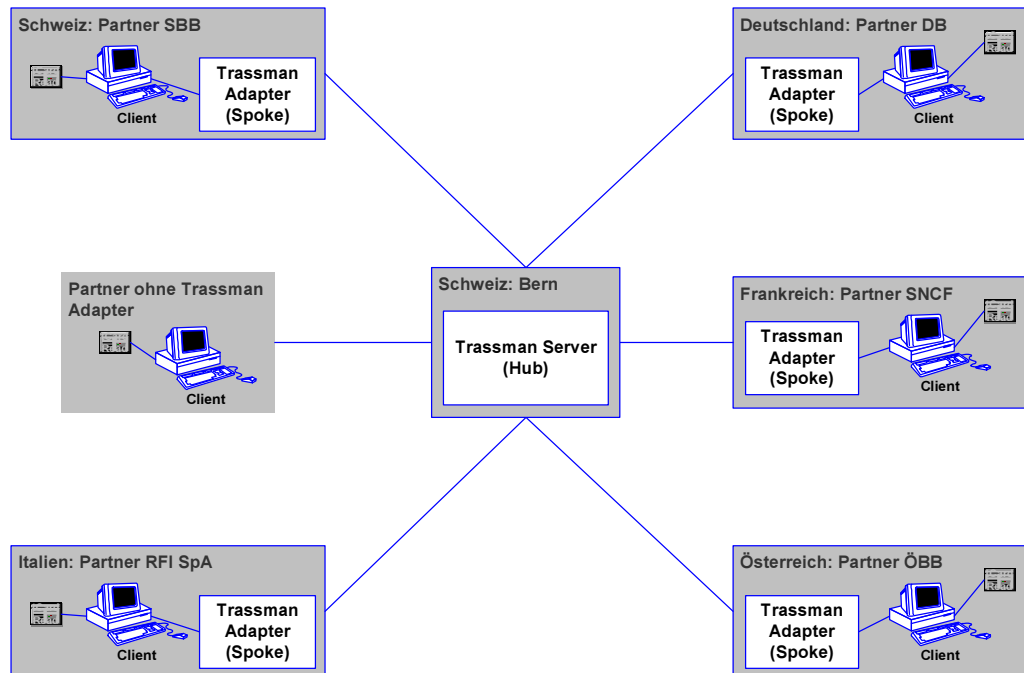


Abbildung 51: Grundaufbau einer Lösung für das internationale Trassen Management

Das Charakteristische dieser Architektur ist, dass die einzelnen Kommunikationsteilnehmer immer über den zentralen Trassman Server kommunizieren und dass die Daten sowohl auf dem zentralen Server als auch auf den Spoke Servern gehalten werden.

- **Trassman Server:** Der Trassman Server bietet Funktionalitäten, die von allen Partnern benötigt werden. Zentrale Bestandteile sind eine Workflow Engine, die die Zusammenarbeit der Partner koordiniert und steuert, und eine Komponente, die die Geschäftslogik aus Trassensicht enthält.
- **Applikationsserver:** „Aufgaben“ stellen ein zentrales Element in Trassman dar. Eine Anfrage, ein Angebot und weitere Objekte sind aus Trassman Sicht Aufgaben. Der Applikationsserver bietet den Partnern eine Verwaltung der Aufgaben an. Die Annahme, die Ablehnung und die Bearbeitung sind Kernfunktionalitäten. Eine weitere Aufgabe ist es, den Zugang zu den lokalen Daten zu schützen (Data Privacy).
- **Trassman Adapter:** Partner mit einem eigenen Planungssystem haben in ihrer lokalen Umgebung einen Trassman Adapter installiert. Für Partner, die kein lokales Planungssystem einbinden möchten, entfällt die Installation des lokalen Adapters. Diesen Trassman Teilnehmer entsteht auf dem Trassman Server ein vom Gesamtsystem separierter Applikationsserver zur Verfügung.

4.8.1 Zentraler Server

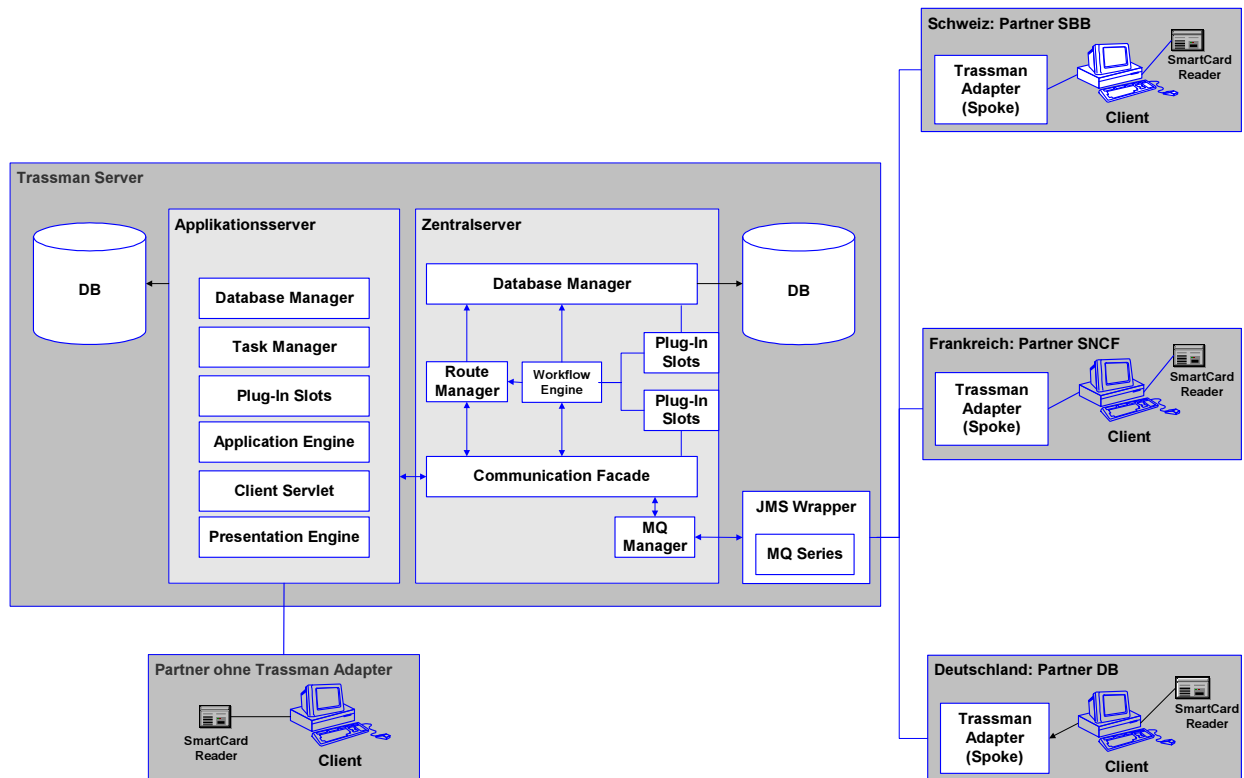


Abbildung 52: Trassen Management Zentraler Server

Komponenten des Trassman Server:

- **Zentralserver:** Zentrale Trassman Funktionalität (Hub) mit Datenbank.
- **Workflow Engine:** Aufgabensteuerung (Empfang, Weiterleitung, Statusmanagement von Aufgaben).
- **Route Manager:** Geschäftslogik bezüglich Trassen. Wird von der Workflow Engine benutzt.
- **Communication Facade:** Kommunikationsschnittstelle.
- **Database Manager:** Datenbankzugriff via JDBC (Java Data Base Connectivity).
- **Applikationsserver:** Trassman Adapter Funktionalität für Partner ohne Adapter mit einer Datenbank.
- **Application Engine:** Steuert die Benutzerschnittstelle und die Kommunikation mit dem Zentralserver.
- **Client Servlet und Presentation Engine:** Aufbereitung der Daten für einen HTML Client.
- **Task Manager:** Neuerstellung, Verwaltung und Speicherung von Aufgaben.
- **Plug-In Slots:** Definierte Schnittstelle für Erweiterungen.

4.8.2 Application Server

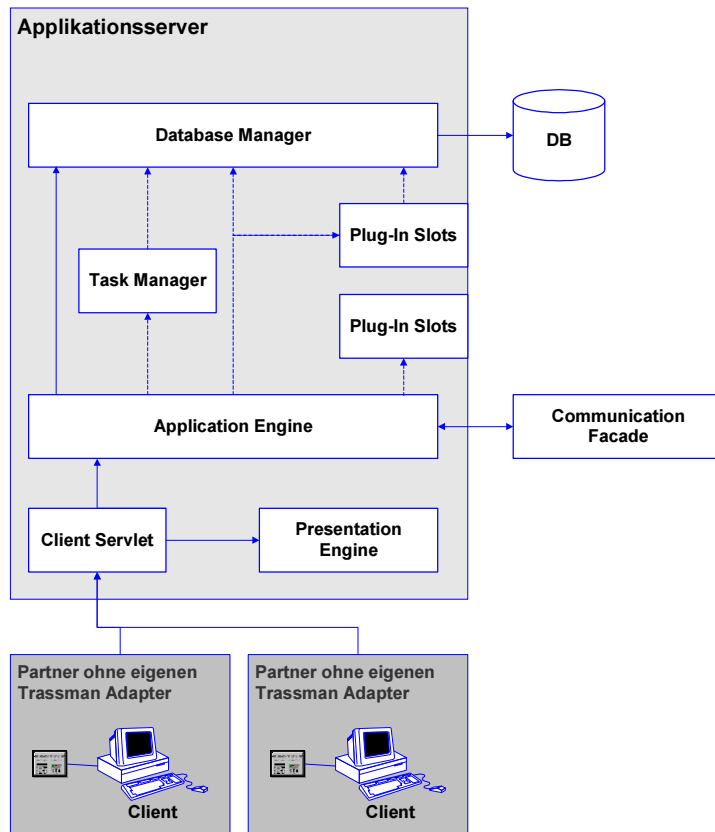


Abbildung 53: Trassen Management Lokaler Application Server

Komponenten des Trassman Application Server:

- **Applikationsserver:** Trassman Adapter Funktionalität für Partner ohne Adapter mit einer Datenbank.
- **Communication Facade:** Kommunikationsschnittstelle.
- **Database Manager:** Datenbankzugriff via JDBC (Java Data Base Connectivity).
- **Application Engine:** Steuert die Benutzerschnittstelle und die Kommunikation mit dem Zentralserver.
- **Client Servlet und Presentation Engine:** Aufbereitung der Daten für einen HTML Client.
- **Task Manager:** Neuerstellung, Verwaltung und Speicherung von Aufgaben.
- **Plug-In Slots:** Definierte Schnittstelle für Erweiterungen.

4.8.3 Trassman Adaptor

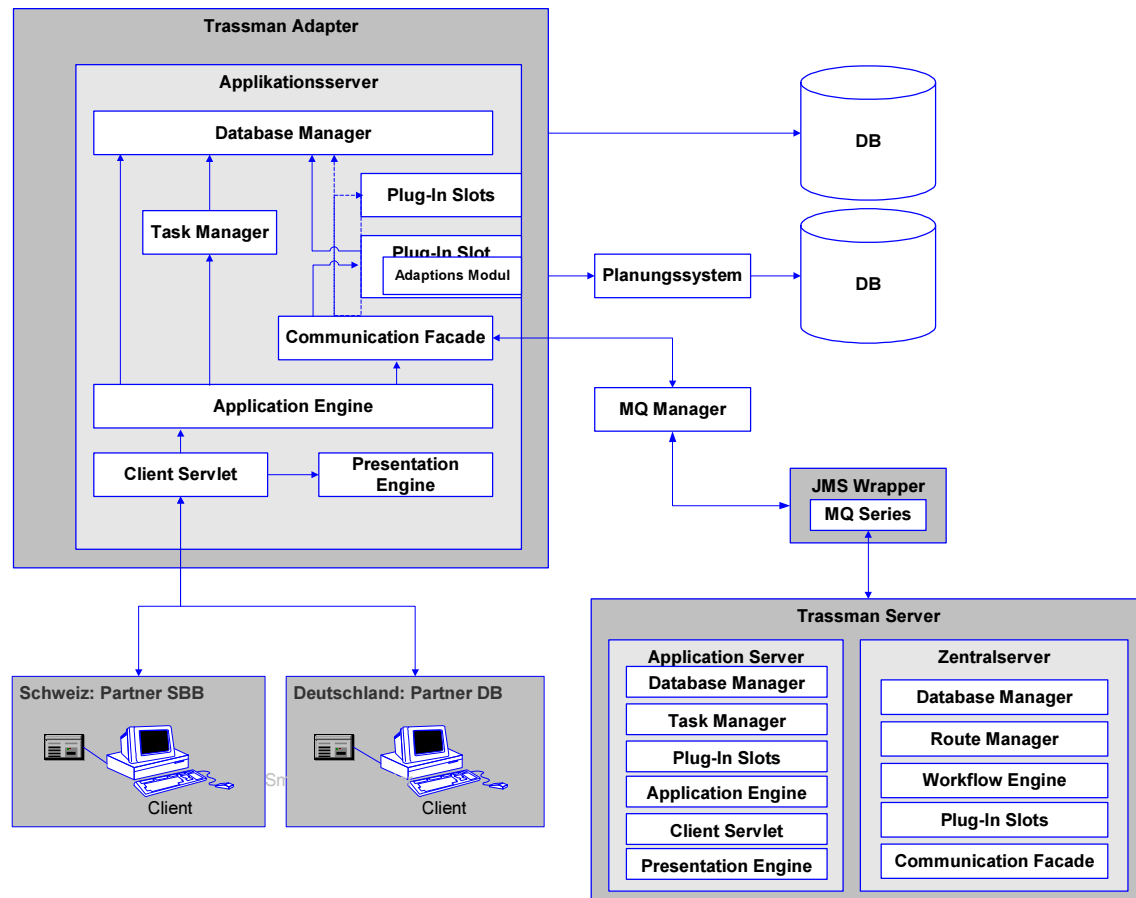


Abbildung 54: Trassen Management Lokaler Adaptor

5 Versicherungsplattformen

5.1 Einleitung

Versicherungen und im speziellen Lebensversicherungen sind komplexe Verträge, die zwischen privaten und juristischen Personen abgeschlossen werden. Die Grundproblematiken bei der Unterstützung der notwendigen Geschäftsprozesse durch die Informationstechnologie sind:

- Versicherungsprodukte ändern oft.
- Versicherungen haben eine lange bis sehr lange Lebensdauer.
- Die Daten einzelner Versicherungsnehmer sind in unterschiedlichen Systemen unterschiedlich gespeichert.
- Versicherungen sind national reglementiert.

Konsequenzen aus dieser Sachlage sind:

- Versicherungs-Applikationen sind datenzentriert.
- Die Datentransformation und die Datenkonsolidierung ist ein zentrales Problem.
- Versicherungen verwenden in den meisten Fällen eine ausgearbeitete langfristige IT-Strategie.

Layer	Beschreibung	Know-How Träger
Geschäftsabläufe	Definiert die Firmenspezifischen Geschäftsabläufe	Operatives Personal
Eigenschaften der Geschäftsabläufe	Umfasst die Firmenspezifischen Datendefinitionen und Strukturen	Operatives Personal und IT Personal
Eigenschaften der Applikationen	Umfasst die detaillierte Beschreibung der Applikationsstruktur und deren Bedeutung	Applikations-Ersteller und IT Personal
Schnittstellen Syntax	Definiert die Methoden Informationen zwischen Applikationen auszutauschen	Applikations-Ersteller und IT Personal
Integrations-Middleware	Architektur zur Integration mehrerer Applikationen	Middleware-Ersteller

Abbildung 55: Typische Schichtung einer IT-Strategie in der Versicherungsindustrie.

5.2 Beispiel: Insurance Requirements Engineering and Mapping

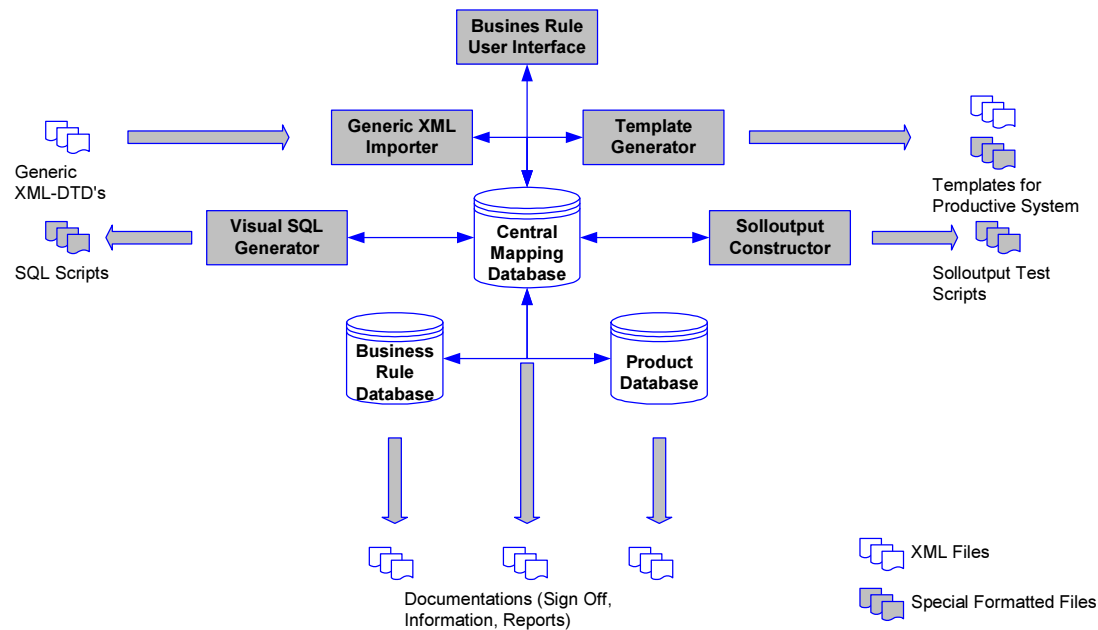


Abbildung 56: Aufbau Insurance Requirements Engineering and Mapping

Der Gesamtprozess: Definition eines Versicherungsproduktes - Definition der Business Cases – Requirements die die Versicherungsplattform betreffen - Mapping Rules für die Schnittstellen - Realisierungsüberwachung – User Testing - Sign-Off wird durchgängig mit einer Reihe von Tools unterstützt. Jeder Prozessbeteiligte und jeder Prozessowner wird mit dem entsprechenden Toolset ausgestattet.

Komponenten von IREM:

- **Central Mapping Database:** Organisation und Ablage aller Mapping Regeln
- **Business Case Database:** Organisation und Ablage aller Geschäftsfälle
- **Product Database:** Ablage sämtlicher Produktspezifikationen
- **Business Rule User Interface:** Interaktive Definition von Geschäftsfällen
- **Template Generator:** Automatische Generierung von Mapping-Templates
- **Visual SQL Generator:** Interaktive Erstellung von SQL Abfragen
- **Solloutput Constructor:** Interaktive Erstellung von Solloutputs
- **Generic XML Importer:** Automatische Migration bestehender Schnittstellen

5.3 Beispiel: Generic Insurance Application Test Engine

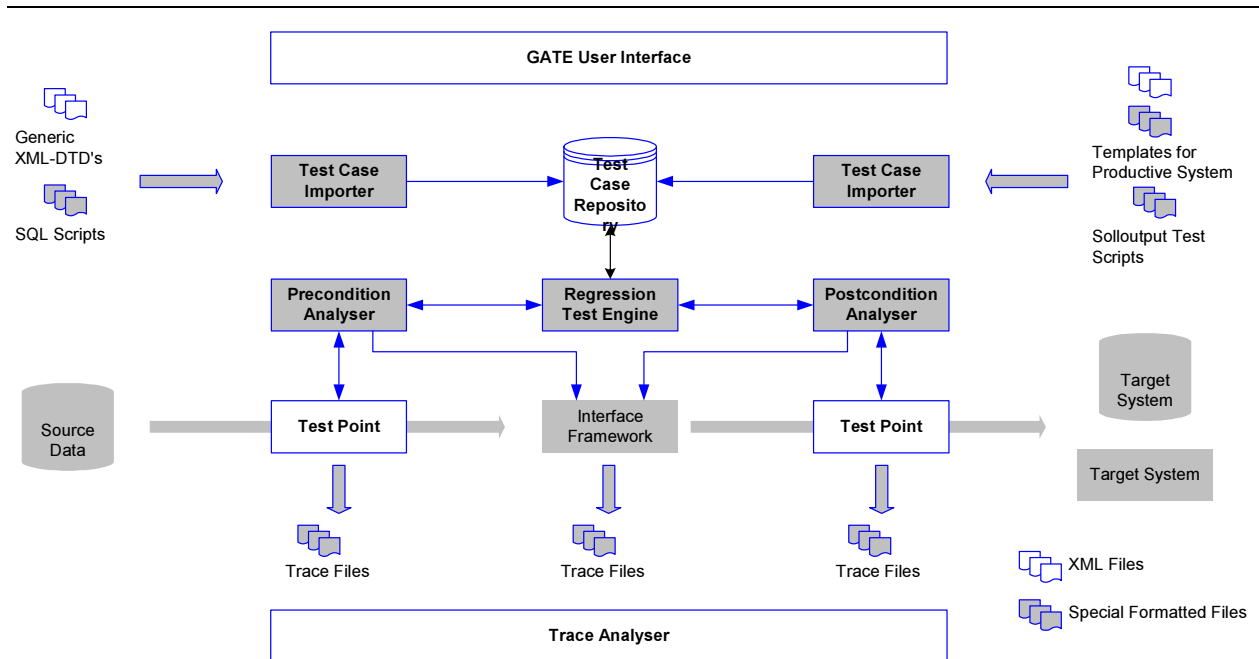


Abbildung 57: Aufbau Generic Insurance Application Test Engine

GIATE ist ein System, welches zur Laufzeit mit sämtlichen bestehenden Schnittstellenkomponenten interagieren kann. Automatische Tests, Regressionstests sowie die Reproduktion komplexer Fehlersituationen zur Laufzeit sind mit GIATE möglich. GIATE kann sowohl interaktiv als auch zeitbasiert gesteuert werden.

Komponenten von GIATE:

- **Test Case Repository:** Organisation und Ablage aller Testfälle.
- **Test Case Importer:** Automatischer Import aller Konfigurationsdaten, die für ein Laufzeitsystem verwendet werden.
- **Regression Test Engine:** Zeit- und Eventgesteuertes Starten von wiederkehrenden Testszenarien.
- **Precondition Analyser:** Systematisches Testen und Analysieren von Vorbedingungen des Laufzeitsystems.
- **Postcondition Analyser:** Systematisches Testen und Analysieren von erwarteten Resultaten des Laufzeitsystems.
- **Trace Analyser:** Gezieltes vertikales und horizontales Tracing aller Komponenten des Laufzeitsystems.

5.4 Beispiel: Integration einer Lösung für Versicherungsagenten

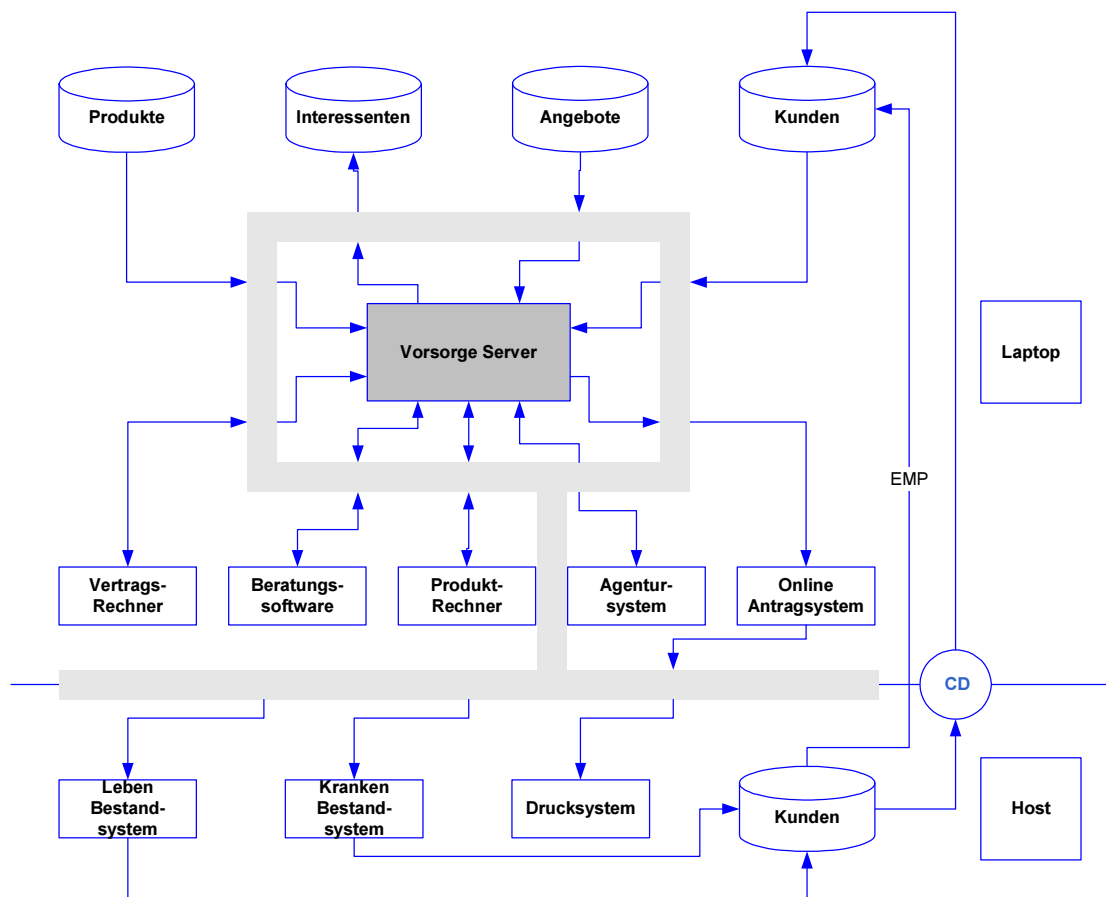


Abbildung 58: Aufbau eines Gesamtsystems einer Versicherungsgesellschaft

Eine Versicherungsgesellschaft kombiniert ihre Produkte in einem so genannten Vorsorge Server, der Angebote für alle Lebensabschnitte eines Kunden verwaltet. Aufgabenstellung war die Datenintegration aller Subsysteme, um eine nahtlose Bereitstellung von Beratungs-Software für Agenten auf einem Laptop bereitzustellen.

5.4.1 Lösung: Integration durch Converter und global DTD

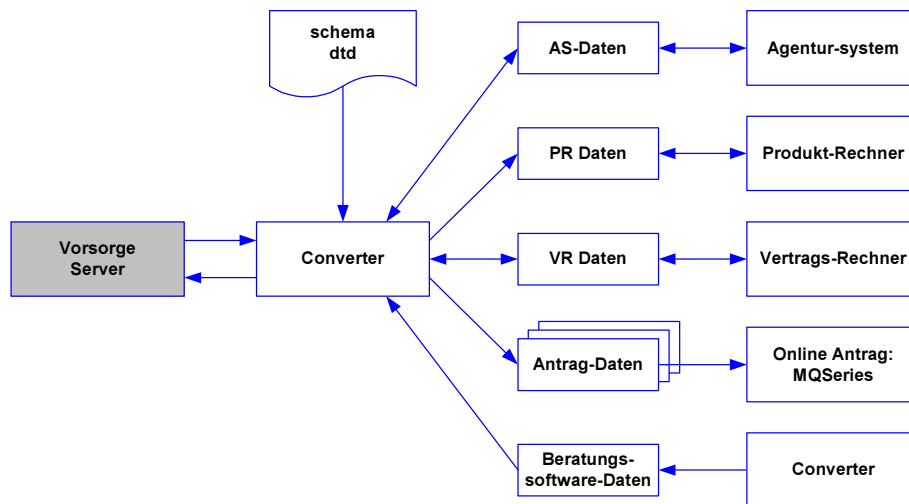


Abbildung 59: Integration über Converter

Die Integrationsschicht wird als Converter umgesetzt. Der Vorsorgeserver kommuniziert mit den umliegenden Systemen. Der Converter stellt sicher, dass die Daten in der zielsystemspezifischen Form vorliegen.

Es wird eine zentrale DTD definiert, welche die Datensicht des Vorsorgeservers in einer generischen, zielsystemun-spezifischen Form abbildet. Somit stellt diese generische Abbildung einen „ruhenden Pol“ in diesem recht beweglichen Gesamtsystem dar. Für die Konvertierung der Daten in die Form, welche die Zielsysteme benötigen, ist der Converter verantwortlich (und vice-versa).

6 Anhang: Aufbau & Architektur Dispositiver Systeme

6.1 Der Klassische Aufbau

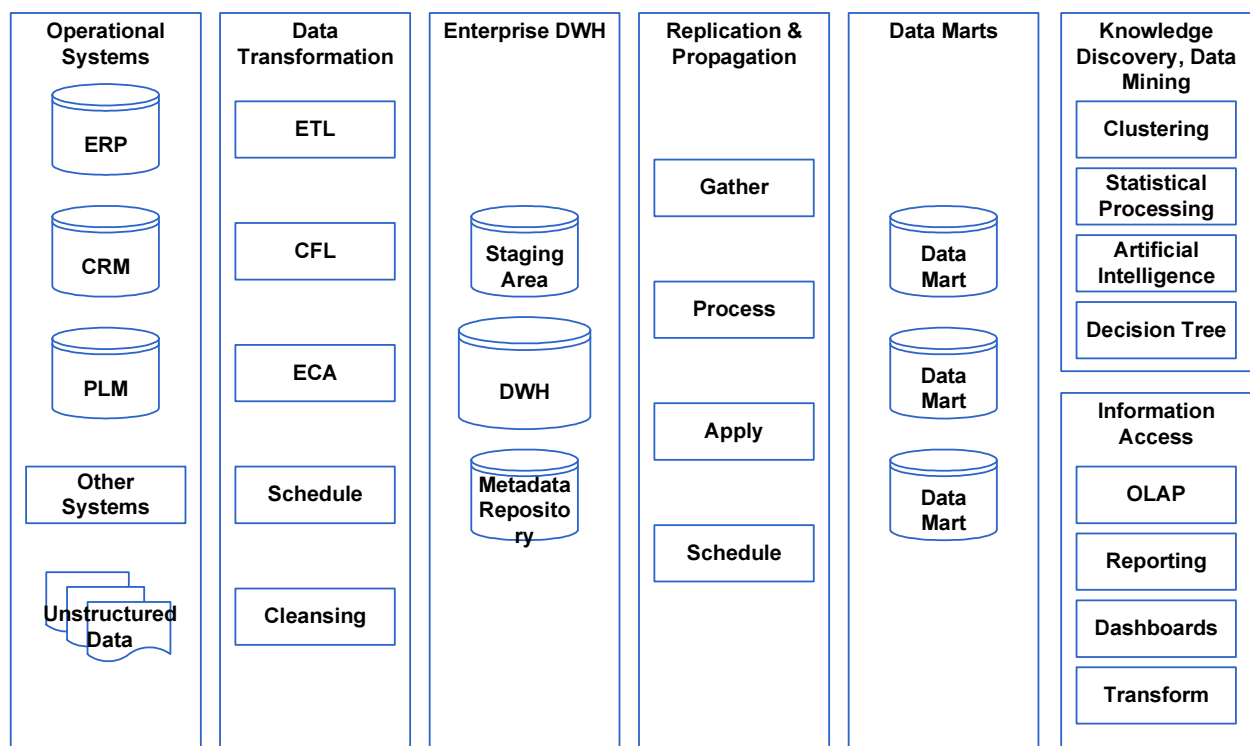


Abbildung 60: Der klassische Aufbau einer MIS Infrastruktur

- **Operational Systems:** Operative und transaktionale Daten
- **Data Transformation:** Laden und Bereitstellung von Daten aus den operativen Systemen
- **Enterprise DWH:** Zentrale Haltung aller unternehmensrelevanter Informationen
- **Replication & Propagation:** Datenübernahme in die Data Marts
- **Data Marts:** Spezifische Datenbereiche
- **Knowledge Discovery, Data Mining:** Aufbereitung von Daten
- **Information Access:** Darstellung von Daten

6.2 Big Picture MIS Systeme

Business Intelligence (BI) steht für eine ganzheitliche Betrachtung der Unternehmens- und Wettbewerbsdaten als Unterstützungsfunktion für betriebliche Entscheidungen. Es existieren neben dem klassischen Aufbau zwei Big Picture Architekturen für BI:

- **Corporate Performance Management (CPM):** Die Bereitstellung von Informationen und Messwerten für die taktische und operative Steuerung eines Unternehmens. Die Umsetzung als Informationssystem erfolgt durch die Ergänzung einer traditionellen DWH basierten BI Architektur mit CPM Komponenten.
- **Real-Time Enterprise (RTE):** Real-Time Enterprise ist ein Unternehmensbild, welches auf dem Prinzip der sofortigen Anpassungen des Unternehmens an Veränderungen auf dem Markt (Anyhow, One-Stop, Everything, Non-Stop, Everywhere, One-To-One) beruht. Dazu sind vollständig flexible Geschäftsprozesse und "Right-Time" Informationen notwendig, um das Unternehmen in Echtzeit zu steuern und die Leistungsprozesse entsprechend anzupassen.

6.2.1 Closed Loop CPM

Corporate Performance Management (CPM) ist ein systematischer und integrierter Managementansatz, der eine Unternehmensstrategie mit den Kernprozessen und Kernaktivitäten eines Unternehmens verbindet. CPM stellt eine Reihe von Planungs-, Budgetierungs-, Analyse- und Reportinginstrumente zur Verfügung, die es erlauben eine Unternehmung über Zahlen zu führen und die entsprechenden Entscheidungen zu fällen.

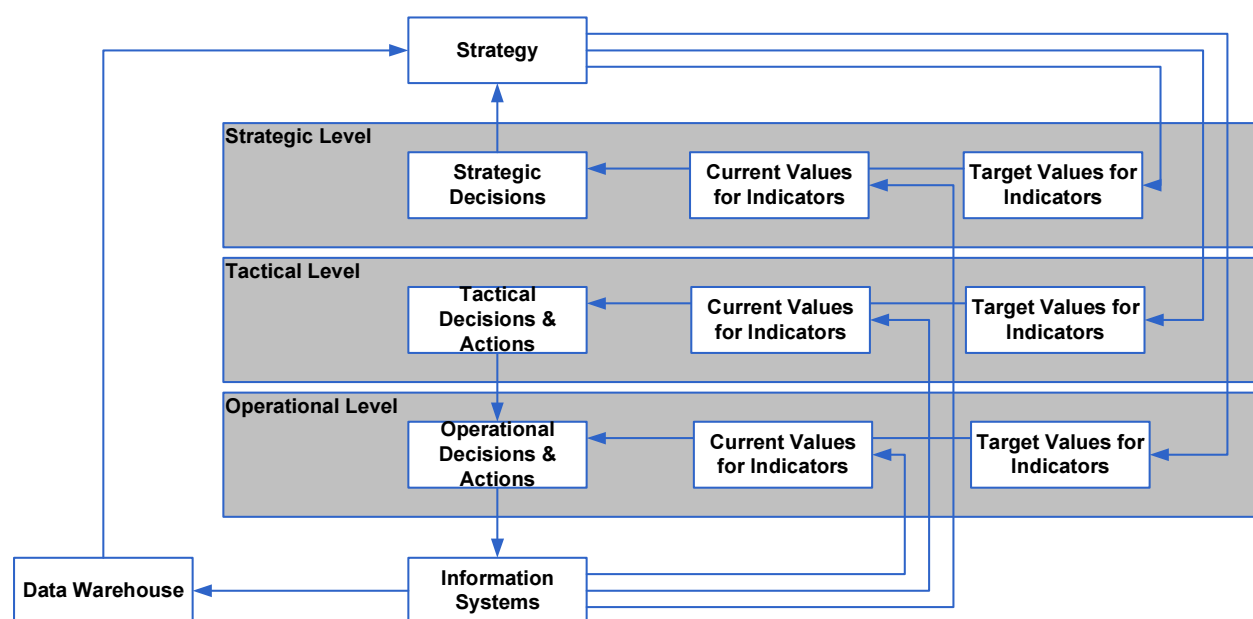


Abbildung 61: Closed Loop Corporate Performance Management

Der Fokus von CPM liegt auf den generellen Geschäftszielen einer Unternehmung und weniger auf den einzelnen Aufgaben. Die Unternehmensstrategie wird in eine Vielzahl von Aufgaben herunter gebrochen, die jede für sich mit einem Zielwert (KPI – Key Performance Indicators) hinterlegt sind. Jeder dieser Zielwerte sollte eine bestimmte Aufgabe messen können und sollte vom einzelnen Angestellten, der dafür die Verantwortung trägt, verstanden werden können.

Der Ansatz funktioniert mit einer Reihe sich gegenseitig beeinflussenden Faktoren:

- Die Strategie des Unternehmens und die daraus abgeleiteten KPI's werden von der Unternehmens-Performance, die aus den Informationssystemen abgeleitet wird, beeinflusst.
- Die Aktionen und Entscheidungen, die auf taktischer und operationeller Ebene gefällt werden, haben zum Ziel, die tatsächlichen Performance-Messwerte den Zielwerten anzugleichen.
- Die Aktionen und Entscheidungen erfüllen die strategischen Vorgaben und bestimmen deren Wirkung.

6.2.2 Real-Time Enterprise

Real-Time Enterprise (RTE) ist ein Unternehmensmodell, welches davon ausgeht, dass ein Unternehmen sich in "Right-Time" auf wechselnde Kundenbedürfnisse einstellen und die geforderten Produkte und Services am richtigen Ort zur richtigen Zeit liefern kann. Das Angebot und die intern erforderlichen Leistungsprozesse können sehr schnell an die Anforderungen der Kunden angepasst werden.

Real-Time Enterprise basiert auf einer Reihe von Prinzipien:

- **Anyhow:** Das Unternehmen liefert das gewünschte mit allen Mitteln.
- **One-Stop:** Das Produkt oder der Service wird direkt ausgeliefert.
- **Everything:** Alles was ein Kunde wünscht, wird geliefert.
- **Non-Stop:** Der Service eines Unternehmens steht jederzeit zur Verfügung.
- **Everywhere:** Der Service eines Unternehmens steht überall zur Verfügung.
- **One-To-One:** Es besteht eine direkte Kundenbeziehung.

6.2.3 Definitionen

"Real-Time Enterprise ist eine Organisation, welche sich über veraltete Geschäftspraktiken, die in Legacy Systemen verankert sind, hinausentwickelt hat. Sie ist aus ihrem Inneren heraus agil und aus diesem Grund ein scharfer Konkurrent" (Gartner Group).

"Real-Time Enterprise (RTE) ist eine Unternehmensstruktur, die durch kontinuierliche Beschleunigung der Managementprozesse die eigene Aktions- und Reaktionsgeschwindigkeit nachhaltig verbessert und verzögerungsfrei auf externe sowie interne Änderungen reagieren und damit Zeit und Kosten einsparen kann. Voraussetzungen und Rahmenbedingungen hierfür sind durchgängig integrierte Geschäftsprozesse und Informationsflüsse entlang der kompletten Wertschöpfungskette. Im Idealfall sind dabei alle Arbeitsprozesse in einem Unternehmen optimal aufeinander abgestimmt, so dass Data Warehouse, Supply Chain Management, Customer Relationship Management und Enterprise Resource Planning wirkungsvoll ineinander greifen. Dabei endet die Betrachtung von Prozessen und Informationen nicht an den Unternehmensgrenzen. Stattdessen sind Kunden und beteiligte Partnerfirmen beziehungsweise deren Prozesse transparent eingebunden und tauschen Informationen über alle relevanten Ereignisse zeitnah aus" [Scheer et Al., 2003].

6.2.4 Real-Time Enterprise Architektur

Damit Real-Time Enterprise als Unternehmensmodell umgesetzt werden kann, sind die betrieblichen Informationssysteme so zu gestalten, dass die "richtige Information zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort zum richtigen Zweck verfügbar ist" [Nussdorfer, Martin, 2003].

Die Umsetzung von RTE besteht aus Sicht der IT immer aus zwei grundlegenden Bestandteilen:

- **Flexible Prozesse:** Sämtliche Geschäftsprozesse sind vollständig modelliert und auf die entsprechenden IT-Systeme abgebildet. Eine Änderung am Geschäftsprozess zieht eine sofortige Änderung des unterstützenden IT-Systems nach sich. Diese Änderungen können in Echtzeit durchgeführt werden.
- **Real-Time Information:** Sämtliche Informationen eines Unternehmens sind immer auf dem aktuellen Stand und zeigen die momentane Situation des Unternehmens auf operativer, taktischer und strategischer Ebene.

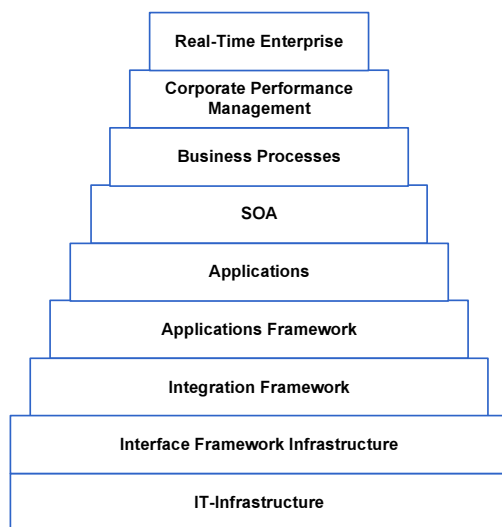


Abbildung 62: Die 7 Ebenen der RTE Architektur

Die Realisierung von RTE Systemen erfolgt mit verschiedenen Ansätzen. Eine gesamtheitliche Sicht liefert die Vision der vollständig integrierten Unternehmensarchitektur, die sowohl alle operativen Systeme als auch die BI und CPM Systeme als Ganzes umfasst. Andere Ansätze gehen von einer punktuellen Erweiterung der DWH Technologie aus, um Informationen zeitnah zur Verfügung zu stellen.

Eine Real-Time Enterprise IT-Architektur ist gemäss diesem Architektur Modell eine Kombination aus den IT Infrastrukturen, die für BPM (Business Process Management), WFM (Workflow Management), EAI (Enterprise Application Integration) und Business Intelligence eingesetzt werden.