

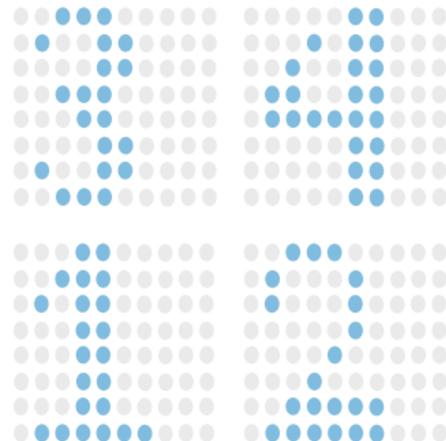
SAP für Physiker

Andreas Mielke
VMS AG, Heidelberg
Institut für Theoretische Physik, Universität Heidelberg

Vorlesung Sommersemester 2009

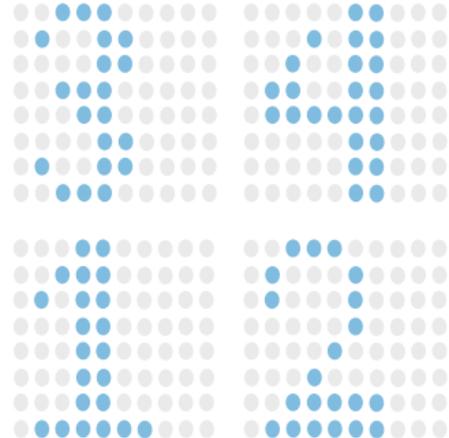
Agenda

- 1 Einführung
 - VMS AG
 - SAP
- 2 Geschäftsprozesse und Informatisierung
 - Geschäftsprozesse
 - Datenmodelle
 - Transaktionen
- 3 SAP in Unternehmen
 - Das Unternehmen SAP
 - SAP Produkte
 - SAP-Landschaften
- 4 Software-Architektur
 - Begriffe
 - Client-Server



Agenda

- 1 Einführung**
 - VMS AG
 - SAP
- 2 Geschäftsprozesse und Informatisierung**
 - Geschäftsprozesse
 - Datenmodelle
 - Transaktionen
- 3 SAP in Unternehmen**
 - Das Unternehmen SAP
 - SAP Produkte
 - SAP-Landschaften
- 4 Software-Architektur**
 - Begriffe
 - Client-Server



Über VMS AG

Wer wir sind, was wir tun.



VMS AG, Heidelberg

VMS = Value Management Solutions = IT creates value

Creation of a new methodology:

DNA-level benchmark to measure and compare complex systems

- Germany's most active benchmarking company
- > 1,000 SAP systems optimized
- > 50 international clients
- New service: Optimizing SAP licenses

- Advisory service: SAP know how - best practice processes
- > 800 years of SAP data collected
- VMS Benchmarkbase is the largest repository of SAP usage worldwide
- CAGR 40%

- > 100 international clients
- > 1,700 measured SAP systems
- Conversion to VMS AG

2002

2006

2007

2008

Unsere Kunden

Viele unterschiedliche Branchen, Geschäftsmodelle, Größen

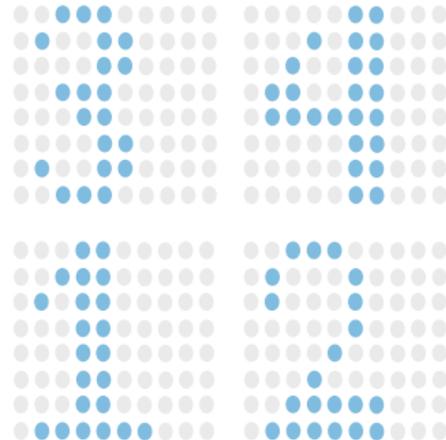
CPG										
Process manufacturing										
Pharmaceuticals										
Energy / Infrastructure										
Automotive / Aerospace										
Manufacturing										
Retail										
Finance										
Services										
IT / IT services										

Zahlen zur SAP

Umsatzerlöse	10.242 Mio. Euro (Geschäftsjahr 2007)
Software- und softwarebezogene Serviceerlöse	7.427 Mio. Euro (Geschäftsjahr 2007)
Betriebsergebnis	2.732 Mio. Euro (Geschäftsjahr 2007)
Mitarbeiter	51.500 (Stand: 31. Dezember 2008)
Kunden	Über 82.000 in mehr als 120 Ländern
Partner	Über 2.400 zertifizierte Partnerlösungen
Branchenlösungen	Über 25 (vom Bankensektor bis zu öffentlichen Verwaltungen)
Investitionen in Forschung und Entwicklung	1.458 Mio. Euro/14 % der Umsatzerlöse (Geschäftsjahr 2007)

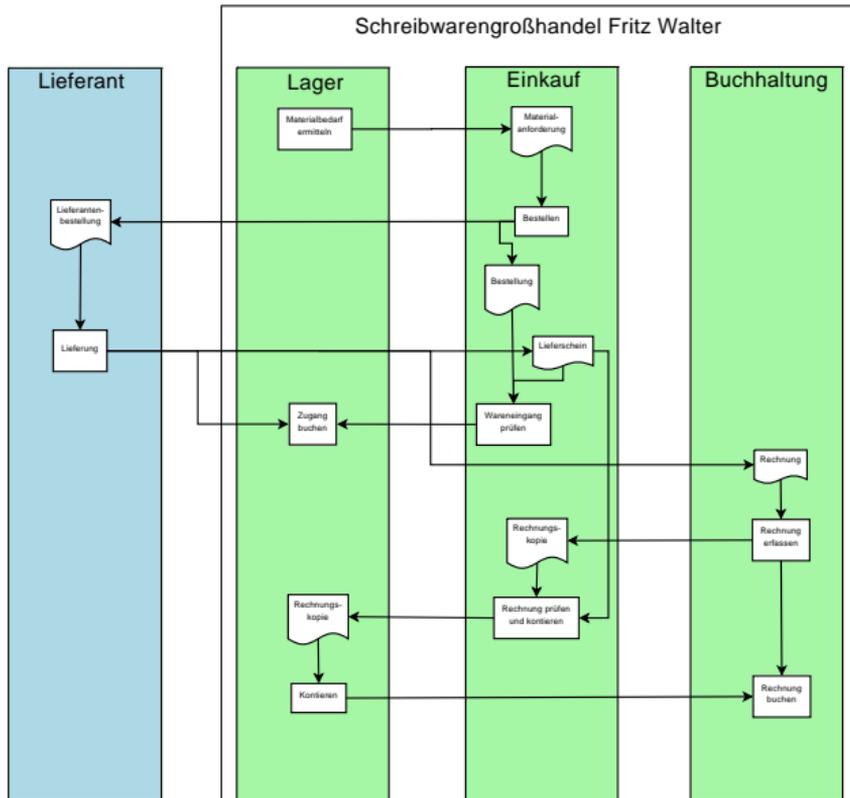
Agenda

- 1 Einführung
 - VMS AG
 - SAP
- 2 Geschäftsprozesse und Informatisierung
 - Geschäftsprozesse
 - Datenmodelle
 - Transaktionen
- 3 SAP in Unternehmen
 - Das Unternehmen SAP
 - SAP Produkte
 - SAP-Landschaften
- 4 Software-Architektur
 - Begriffe
 - Client-Server



Geschäftsprozesse

Ein einfaches Beispiel (Prozesse vor 20 Jahren)



- Vereinfachtes Beispiel für einen Bestellprozeß
- Ohne IT oder mit dezentraler IT in jeder Abteilung
- Der Prozeß ist über vier Organisationseinheiten verteilt.

Geschäftsprozesse

Eine nahezu vollständige Klassifizierung

Finance

- Accounting
- Controlling
- Investment Management

Human resources

- Personnel Administration
- Payroll
- Personnel Time Management

Source, Make

- Logistics
- Materials Management

Others

- Plant Maintenance
- Production Planning
- Project System
- Quality Management
- Real Estate Management
- Environment, Health, and Safety
- Event Management
- Industry specific processes

Deliver

- Sales and Distribution
- Customer Service

Datenmodelle

Einfache Grundlagen der Normalisierung

Lieferant

Entitätstyp

Identifikationsschlüssel

Attribut

Lieferantennummer	Name	Ort	Straße	Typ
...	Hugo Bart GmbH	Heidelberg	Bahnhofstr. 9	Händler
124	Pelikan AG	Schindelegi	Chaltenbodenstr. 8	Hersteller
125	Pelikan Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG	Hannover	Werftstr. 9	Niederlassung
...				

Entität

Entitätsmenge

Attributwert

Ziele der Normalisierung

Redundanzarmut und Einfachheit

Redundanzarmut

- Redundanz liegt vor, wenn die gleiche Information in den Daten mehrfach enthalten ist.
- Beispielsweise würde man die vollständige Adresse eines Lieferanten oder eines Vertreters als Attribute speichern. Es kann aber sein, daß ein Lieferant gleichzeitig Vertreter eines anderen Materials ist. Dann würden seine Adressinformationen mehrfach gespeichert.
- Redundanz führt immer dazu, daß es schwierig wird einen Datenbestand konsistent zu halten. Die Datenpflege wird teuer. Außerdem sind redundante Daten fehleranfällig.

Einfachheit

- Die Daten sollen einfach strukturiert sein, es sollte also möglichst wenig Entitätstypen, möglichst wenig Attribute, etc. geben.

Regeln zur Normalisierung

Dieselbe Information darf nur einmal in den Daten vorkommen.

Regel 1: Ein Fremdschlüssel hat immer die Kardinalität c, cn oder n.

Beispiel:

- Wir könnten in der Tabelle der Lieferanten bei jedem Lieferanten alle Bestellnummern von Bestellungen ablegen, die an diesen Lieferanten gegangen sind.
- Konsequenz: Komplexes Datenmodell.
- Lösung: Jede Bestellung erhält als Attribut die Lieferantenummer mit. Das ist ein Fremdschlüssel.

Regeln zur Normalisierung

Dieselbe Information darf nur einmal in den Daten vorkommen.

Regel 2: Attribute mit einer inneren Struktur sollen nicht vorkommen, für diese wird ein neuer Entitätstyp eingeführt.

Beispiel:

- Eine Bestellung enthält normalerweise mehrere Bestellpositionen.
- Problem: Es gibt für eine Bestellung Daten, die für die gesamte Bestellung gelten (Lieferant, Bestelldatum, Besteller, etc.), und andere, die für einzelne Bestellpositionen gelten. (Artikelnummer, Menge, etc.)
- Lösung: Zwei Entitätstypen:
 - Bestellkopf (enthält alle Daten für die gesamte Bestellung, Bestellnummer als Identifikationsschlüssel)
 - Bestellposition (enthält alle Daten für die einzelnen Positionen, die Bestellnummer als Fremdschlüssel).

Regeln zur Normalisierung

Dieselbe Information darf nur einmal in den Daten vorkommen.

Regel 3: Zwischen Entitätstypen sind nur einfache Beziehungen erlaubt (Assoziationen 1:n, 1:c, 1:cn). Andere Beziehungen werden durch Einführung eines neuen Entitätstyps aufgelöst.

Beispiel:

- Die Beziehung Vertreter – Bestellkopf ist eine c:cn-Beziehung.
- Problem: Wenn wir in die Tabelle der Vertreter die Bestellungen aufnehmen, verstoßen wir gegen Regel 1.
- Zwischenlösung: Vertreternummer in den Bestellkopf als Fremdschlüssel aufnehmen.
- Problem: Viele Bestellungen laufen aber nicht über Vertreter. Dann steht hier kein Wert; kein Wert wird in der Datenbank als NULL bezeichnet.
- Viele NULL-Werte in Fremdschlüsseln sind in einer Datenbank unerwünscht, sie führen zu erhöhten Anforderungen bei Abfragen.
- Lösung: Neuer Entitätstyp.

Jede c:cn-Beziehung wird aufgelöst, indem man einen neuen Entitätstyp Vertreterauftrag einführt. Dann gibt es eine 1:c-Beziehung Bestellkopf – Vertreterauftrag und eine cn:1-Beziehung Vertreterauftrag – Vertreter.

Regeln zur Normalisierung

Dieselbe Information darf nur einmal in den Daten vorkommen.

Regel 4: Direkte Rekursionen werden durch neue Entitätstypen aufgelöst.

Beispiel:

- Verschiedene Materialien werden in Materialgruppen zusammengefasst.
- Materialgruppen können nochmals in Ober- und Untergruppen eingeteilt werden.
- Problem: Dadurch entstehen Rekursionen. Ein Material gehört einer Untergruppe an, diese dann einer Obergruppe.
- Solche Rekursionen haben mehrere Probleme: Je nach Material kann die Hierarchie mehr oder weniger Stufen haben und beim Löschen einer Untergruppe müssen die Materialien dieser Untergruppe an die Obergruppe gehängt werden.
- Lösung: Neue Entitätstypen.

Rekursionen sind deshalb zu vermeiden. Das kann durch neue Entitätstypen erreicht werden.

Regeln zur Normalisierung

Dieselbe Information darf nur einmal in den Daten vorkommen.

Regel 5: Identifikationsschlüssel müssen minimal sein.

- Identifikationsschlüssel identifizieren eine Entität eindeutig.
- Entitäten eines Entitätstyps unterscheiden sich durch ihre Attributswerte.
- Eine bestimmte Menge von Attributen erlaubt es, zwei Entitäten zu unterscheiden. Also ist diese Menge von Attributen als Identifikationsschlüssel verwendbar.
- Dabei ist darauf zu achten, daß diese Menge minimal ist.

Regeln zur Normalisierung

Dieselbe Information darf nur einmal in den Daten vorkommen.

Regel 6: Vollständige Abhängigkeit vom Identifikationsschlüssel

Alle Attribute eines Entitätstyps müssen vom gesamten Identifikationsschlüssel abhängen. Attribute, auf die das nicht zutrifft, müssen in einen anderen Entitätstyp aufgenommen werden.

Beispiel:

- Man möchte für Bestellungen den zugesagten Liefertermin abspeichern.
- Der Liefertermin ist normalerweise Teil der Bestellposition.
- Problem: Der Lieferant wird aber nicht jede Bestellposition in einer Teillieferung liefern.
- Lösung: Neuer Entitätstyp Teillieferung.

Regeln zur Normalisierung

Dieselbe Information darf nur einmal in den Daten vorkommen.

Regel 7: Behandlung überlappender Entitätstypen

Enthalten überlappende Entitätstypen gleiche Attribute, so werden diese in einem umfassenden Entitätstyp zusammengefasst.

Beispiel:

- Problem: Lieferanten und Vertreter können überlappen: Beide haben das Attribut Adresse.
- Lösung: Neuer Entitätstyp.

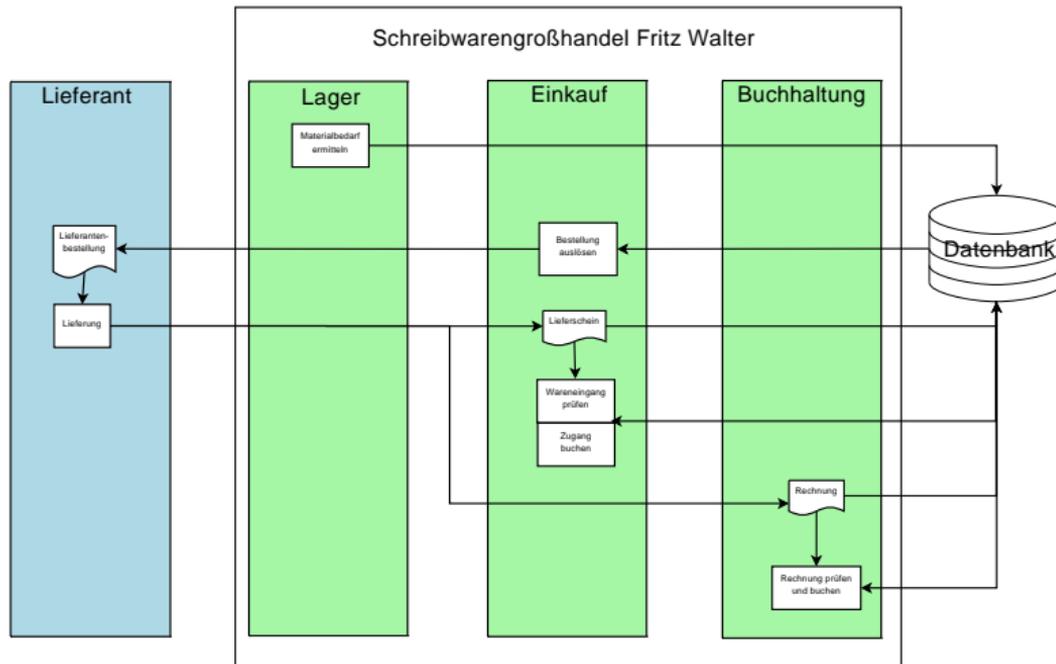
Normalformen

Dieselbe Information darf nur einmal in den Daten vorkommen.

- 1 Normalform: Ein Entitätstyp ist in der ersten Normalform, wenn seine Attribute nur einfache Attributwerte ausweisen (Regel 2).
- 2 Normalform: Ein Entitätstyp ist in der zweiten Normalform, wenn er in der ersten Normalform ist und jedes nicht zum Identifikationsschlüssel gehörende Attribut voll vom Identifikationsschlüssel und nicht nur von einem Teil davon abhängig ist (Regel 6).
- 3 Normalform: Ein Entitätstyp befindet sich in der dritten Normalform, wenn er in der zweiten Normalform ist und kein Attribut über ein Nichtschlüssel-Attribut identifiziert werden kann. Entitätstypen in der dritten Normalform heißen normalisiert.

Transaktionen

Transaktionen als Bausteine von Geschäftsprozessen



Verwendete Transaktionen

- Erzeuge Bestellung
- Erzeuge Warenbegleitschein
- Prüfe Wareneingang
- Zugang buchen
- Rechnung buchen
- Rechnung prüfen

Transaktionen

Wieviele Transaktionen sind in welchen Bereichen implementiert?

SAP Module und Transaktionen in diesen Funktionalen Bereichen

Finanzen

FI	Finance	11.064
CO	Controlling	5.128
IM	Investment Management	4.895

Personal

PY	Payroll	22.867
PA	Personell Administration	3.721
PT	Personnel Time Management	267

Source, Make

LO	Logistics	4.895
MM	Materials Management	2.709

Andere

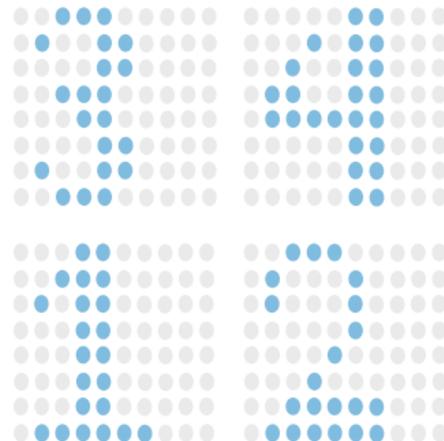
PM	Plant Maintenance	588
PP	Production Planning	2.853
PS	Project System	592
QM	Quality Management	500
RE	Real Estate Management	1.870
EHS	Environment, Health, and Safety	1.290
PE	Event Management	53
IS	Industry Solutions	var.

Deliver

SD	Sales and Distribution	2.576
CS	Customer Service	84

Agenda

- 1 Einführung
 - VMS AG
 - SAP
- 2 Geschäftsprozesse und Informatisierung
 - Geschäftsprozesse
 - Datenmodelle
 - Transaktionen
- 3 SAP in Unternehmen
 - Das Unternehmen SAP
 - SAP Produkte
 - SAP-Landschaften
- 4 Software-Architektur
 - Begriffe
 - Client-Server



Kurzer Abriß der Geschichte der SAP

1972 bis 1981

- 1972 Gründung in Weinheim, Büro in Mannheim, Arbeitsplatz bei den Kunden, Arbeitszeit nachts. Ende des Jahres 9 Mitarbeiter, 620 kDM Umsatz.
- 1973 System RF, das erste Finanzbuchhaltungssystem. Geht später als ein Modul in R/1 auf. Plattform: Großrechner von IBM.
- 1974 Ende des Jahres 40 Kunden.
- 1975 Einkauf, Bestandsführung und die Rechnungsprüfung werden eingeführt (System RM, später Modul von R/1).
- 1976 Gründung der SAP GmbH Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung. 25 Mitarbeitern, Umsatz 3,81 Millionen DM.
- 1977 Firmensitz nach Walldorf, erste internationale Kunden.
- 1978 Anlagenbuchhaltung als neues Modul.
- 1979 Erster eigenen Rechner.
Technologiewechsel und Neukonzeption der SAP-Software: R/2
- 1980 Erste eigene Gebäude. Ein zweiter Rechner (4MB Hauptspeicher). Neues Modul Auftragsentwicklung RV.
- 1981 Erster Messeauftritt (systems München). 200 Kunden.

Kurzer Abriß der Geschichte der SAP

1982 bis 1991

- 1982 Umsatz ca. 24 Millionen DM. Ein Gründungsmitglied der SAP scheidet aus.
- 1983 Expansion: Neue Gebäude, 125 Mitarbeiter, 41 Millionen DM Umsatz. Neues Modul Produktionsplanung und -steuerung (RM-PPS).
- 1984 48 neue Mitarbeiter.
- 1985 Jetzt gibt es vier Rechner mit insgesamt 64 MB Speicher.
- 1986 Erste Auslandsgesellschaften. 300 Mitarbeiter, damit werden Abteilungen geschaffen. Umsatz 100 Millionen. Modul Personalwirtschaft.
- 1987 Erste Ansätze für R/3.
- 1988 Umwandlung in AG. 940 Mitarbeiter. Umsatz von 245 Millionen DM. Jubiläum: Dow Chemicals ist der 1000ste Kunde.
- 1989 Neue bedienerfreundliche Oberfläche für das System R/2. R/3 gewinnt Konturen: Plattform ist Unix, Client-Server-Modell. 85 Millionen (33% vom Umsatz) werden in die Entwicklung investiert.
- 1990 Übernahme von Steeb (50%) und CAS. 1.700 Mitarbeiter, Umsatzmarke 500 Millionen DM
- 1991 Sneak Preview: 1991 präsentiert die SAP erste Anwendungen des Systems R/3 auf der CeBIT in Hannover.

Kurzer Abriß der Geschichte der SAP

1992 ff

- 1992 Erste erfolgreiche Installationen von R/3 bei ausgewählten Kunden.
- 1993 beginnt die Zusammenarbeit der SAP mit Microsoft, dem größten Softwarehersteller der Welt. Ein Ziel der Vereinbarung ist die Portierung des Systems R/3 auf Windows NT. Freigabe erfolgt 1994. Schon vorher wurden alle Unix-Plattformen unterstützt.
- 1994 Umsatz 1,8 Milliarden DM, davon 34,3 Prozent aus Amerika. Am Jahresende 5.229 Mitarbeiter.
- 1995 Deutsche Telekom AG entscheidet sich für das System R/3; mit 30.000 SAP-R/3-Arbeitsplätzen.
- 1996 Erste Internet-Initiative der SAP.
- 1997 25 Jahre SAP. Erstmals mehr als 1 Milliarde DM Gewinn: 1,6 Milliarden.
- 1998 Dietmar Hopp und Klaus Tschira verlassen den Vorstand. Hasso Plattner und Henning Kagermann sind Vorstandssprecher.
- 1999 mySAP.com verbindet E-Commerce-Lösungen mit den bestehenden ERP-Anwendungen.
- 2000 new economy: Internetmarktplätze und Portale. Partnerschaft mit Commerce One.
- 2001 Übernahme von Top Tier, Shai Agassi wird ein Jahr später zum Vorstandsmitglied. Internetblase platzt. Umsatz steigt um 17 Prozent auf 7,3 Milliarden Euro.
- 2002 29.000 Mitarbeiter Ende des Jahres. Vorstand verstärkt sich: Leo Apotheker wird Vertriebsvorstand.
- 2003 Hasso Plattner zieht sich aus dem Vorstand zurück. mySAP.com (zwischenzeitlich mySAP Technology) heißt jetzt SAP-NetWeaver.
- 2004 24.000 Kunden in über 120 Ländern, rund 84.000 Installationen.

SAP Systeme

... man braucht mehr als eines

Enterprise Resource Planning (ERP)

Finance

FI	Finance	11.064
CO	Controlling	5.128
IM	Investment Mgmt	4.895

Human Resources

PY	Payroll	22.867
PA	Personell Administration	3.721
PT	Personnel Time Mgmt	267

Source, Make

LO	Logistics	4.895
MM	Materials Mgmt	2.709

Others

PM	Plant Maintenance	588
PP	Production Planning	2.853
PS	Project System	592
QM	Quality Management	500
RE	Real Estate Management	1.870
EHS	Environment, Health, and Safety	1.290
PE	Event Management	53
IS	Industry Solutions	var.

Deliver

SD	Sales and Distribution	2.576
CS	Customer Service	84

Customer Relationship Management (CRM)

Business Information Warehouse (BI)

Enterprise Buyer (EBP)

Enterprise Portal (EP)

Advanced Planner and Optimiser (APO)

Other Systems

SAP Produkte

... neben SAP R/3 – SAP ERP

Business Information Warehouse (BI, BW)

- zentrales Informationssystem.
- Hier werden alle Daten, die für Berichte in einem Unternehmen wichtig sind, gesammelt.
- Ein zentrales BI System – oder – mehrere dezentrale BI Systeme zusätzlich für unterschiedliche Aufgaben.
- Trotzdem auch Reporting im ERP System

Durch die Übernahme von Business Objects durch SAP ist dieser Bereich in einem Umbruch begriffen.

SAP Produkte

... neben SAP R/3 – SAP ERP

Enterprise Buyer (EBP)

- Eigenes System zur Abbildung des kompletten Beschaffungsprozesses
- Internet-Lösung.
- Der Prozeß beginnt mit dem Anlegen des Einkaufswagens und endet mit dem Erfassen der Rechnung.

SAP Produkte

... neben SAP R/3 – SAP ERP

Enterprise Portal (EP)

- Heute SAP NetWeaver Portal.
- EP ist die Unternehmensportal-Software der SAP AG.
- Ziele:
 - Einheitlicher Zugriff auf unterschiedliche Systeme (Single Sign-On)
 - Personalisierte Darstellung
 - Knowledge Management & Collaboration (KMC)
 - Dokumentenmanagement
 - Teamräume
 - Realtime Collaboration (z. B. Chat, Application Sharing)
 - Integration diverser Groupware-Systeme

SAP Produkte

... neben SAP R/3 – SAP ERP

Advanced Planner and Optimiser (APO)

Das APO ist eine Erweiterung des Supply Chain Managements (SCM). Es erlaubt die komplette Planung und Steuerung der Produktion. Wichtige Aspekte sind:

- Supply Chain Management (SCM)
- Supply Chain Monitoring
- Network Design
- Supply Network Planning
- Demand Planning
- Production Planning and Detailed Scheduling (PP/DS)
- Transportation Planning/Vehicle Scheduling

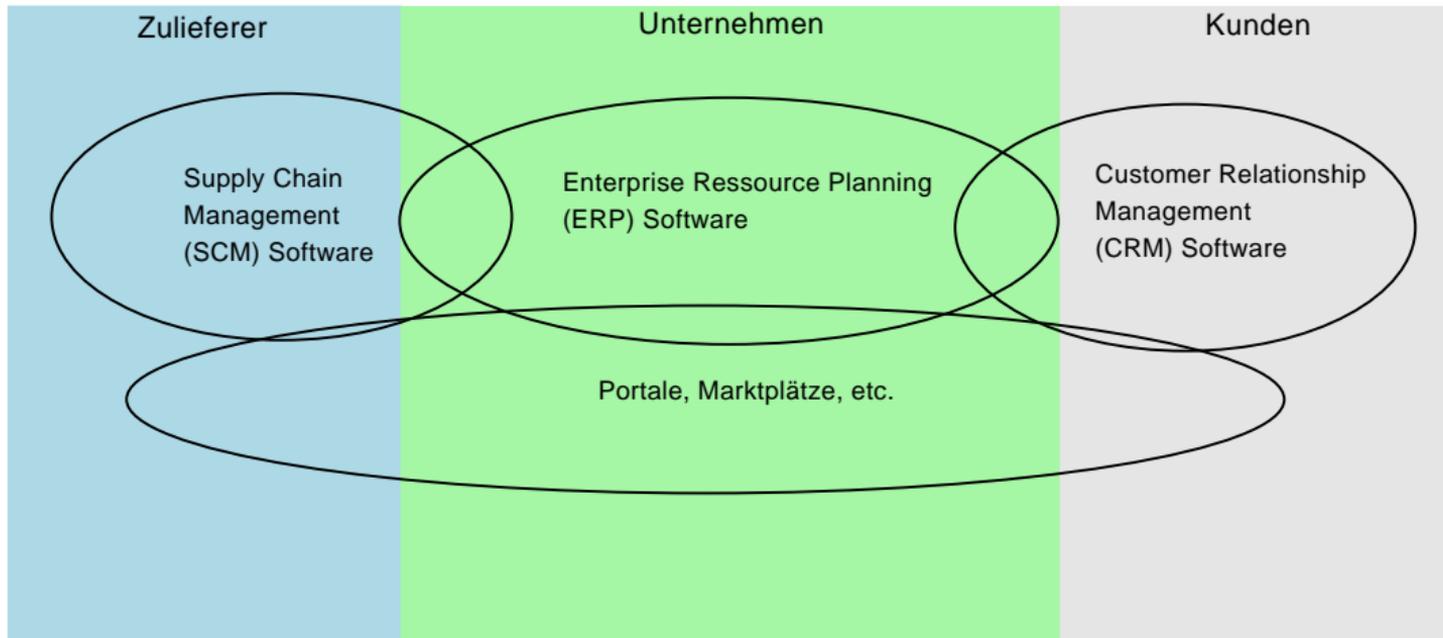
Teile dieser Funktionalität sind auch in einem ERP realisiert.

Neuere SAP Produkte statt R/3

- Business One
- Business All-in-One
- Business ByDesign

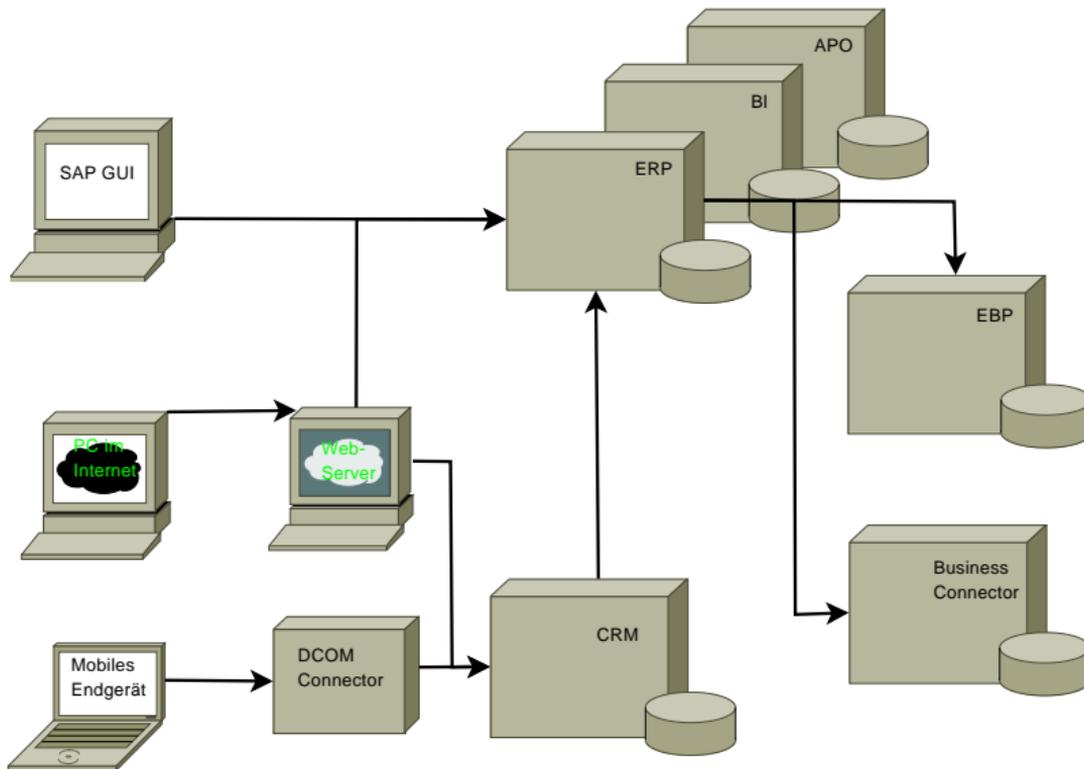
SAP-Landschaften

viele Systeme arbeiten zusammen



SAP-Landschaften

Beispiel für eine typische SAP Landschaft



Typische Zahlen zu Kosten, Nutzung und Qualität von SAP-Landschaften

per SAP production system

Usage

Users	100 - 50.000
Dialog steps per day	10.000 - 5 Mio.
Different transactions per day	200 - 3.000

Infrastructure

non-productive Systems	1 - 5
Servers	1 - 20
CPUs	4 - 100
Disk space	300 GB - 10 TB

Quality

Response time per dialog step	0,3 - 2 s
Up time	5 × 12 - 7 × 24 h/week
Availability	98% - 99,8%

per Enterprise

Systems

SAP production systems	3-300
------------------------	-------

Personnel

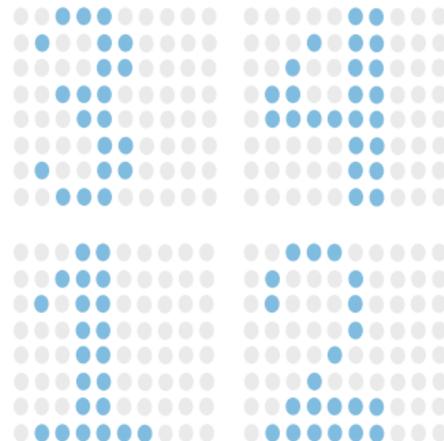
Internal	10 - 5.000
External	10 - 5.000

Cost

Cost of operation p.a.	10 Mio. - 1 Bil.EUR
Cost of projects p.a.	3 Mio. - 200 Mio. EUR
Growth	-20% - +5%

Agenda

- 1 Einführung
 - VMS AG
 - SAP
- 2 Geschäftsprozesse und Informatisierung
 - Geschäftsprozesse
 - Datenmodelle
 - Transaktionen
- 3 SAP in Unternehmen
 - Das Unternehmen SAP
 - SAP Produkte
 - SAP-Landschaften
- 4 Software-Architektur
 - Begriffe
 - Client-Server



Software Architektur

einige Begriffe

Rechner: Eine Maschine mit CPU, Hauptspeicher, Netzwerkkarte, etc.

Server: Ein Programm oder ein System von Programmen, das auf einem Rechner läuft und einer bestimmten Aufgabe dient. Es bedient Anfragen von anderen Programmen (Clients), die es über Schnittstellen ansprechen.

Client: Ein Programm, das auf einem Rechner läuft und Anfragen an einen Server stellt.

GUI: Graphische Schnittstelle, die von einem Benutzer bedient wird.

Datenbank: Eine Datenbasis, in der Daten in organisierter Form abgelegt sind.

Datenbanksystem: Ein Programm, das Daten in einer Datenbank ablegt, wieder ausliest, ändert, anderen Programmen zur Verfügung stellt.

Datenbankserver: Eine konkrete Installation einer Datenbank und eines Datenbanksystems. Der Begriff wird mehrdeutig verwendet und bezeichnet auch den Rechner, auf dem diese Installation läuft.

Applikationsserver: Ein System von Programmen (Applikation), die Anfragen von Clients bedienen, Daten zur Verfügung stellen, etc., aber nicht über eine eigene Datenbank verfügen, sondern die Daten als Client von einem Datenbankserver beziehen.

SAP-System: Ein SAP-System besteht aus einer Datenbank, in der Regel einem Datenbankserver, einem oder mehreren Applikationsservern, Clients mit SAP-GUI und ggf. weiteren Servern.

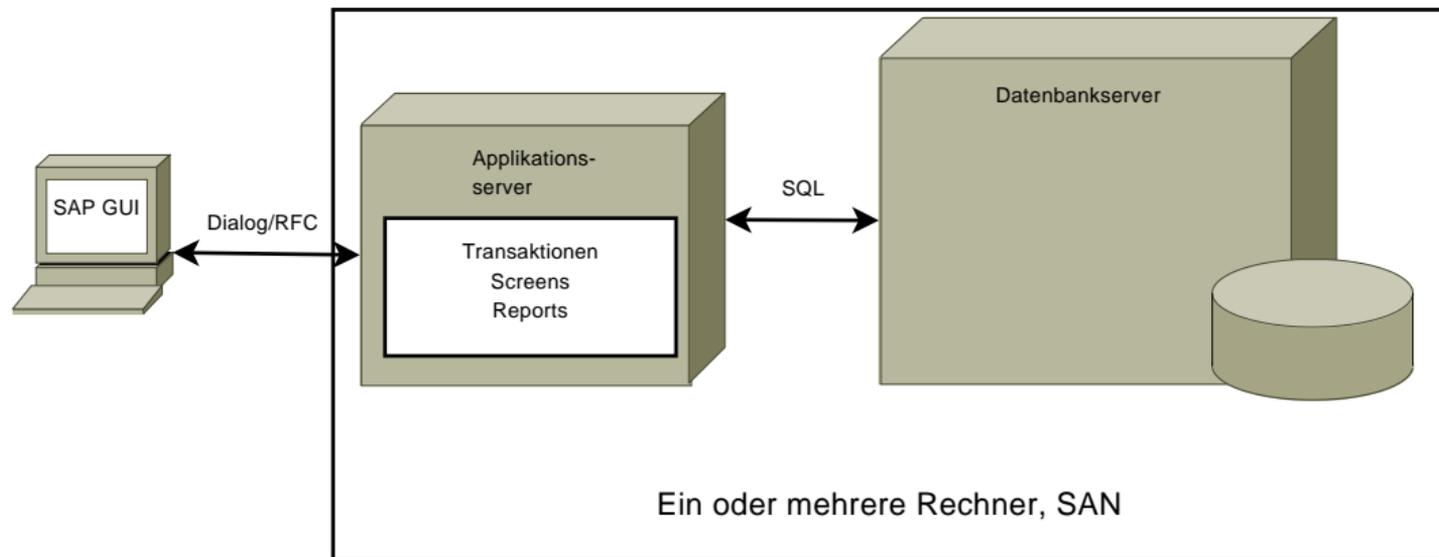
Client – Server

ein einfaches Beispiel

Präsentation

SAP Applikation

Datenbank



Client – Server ein realistisches Beispiel

Präsentation

SAP Applikation

Datenbank

