

Betriebliche Anwendungssysteme

Operative und Analytische Anwendungssysteme



Lernziele

Sie müssen nicht verstehen, wie das Universum funktioniert.

Es reicht, wenn Sie die Welt verstehen!



Lernziele

- Sie kennen den Unterschied zwischen operativen und analytischen Anwendungssystemen.
- Sie haben wesentliche operative Anwendungssysteme kennengelernt und wissen, wann und wofür sie eingesetzt werden.
- Sie kennen die Basisfunktionalitäten von ERP, CRM, MES, PIM und Systemen zur Verwaltung von Dokumenten und anderen unstrukturierten Inhalten.
- Sie verstehen den Prozess „Von der Fragestellung zur Erkenntnis“.
- Sie haben die Grundlagen von relationalen Datenbanken verstanden und können die verschiedenen Relationen in ein Datenmodell überführen.
- Sie kennen den analytischen Prozess und wissen, wie dieser durch Data Warehousing abgebildet werden kann.
- Sie wissen, wie ETL und OLAP verwendet werden und worin die Herausforderungen bestehen.
- Sie kennen die verschiedenen Bereitstellungsformen von Anwendungssystemen und die unterschiedlichen Lizenzmodellansätze.



Gliederung

1 Grundlagen

- 1.1 Einführung in Anwendungssysteme
- 1.2 Arten betrieblicher Anwendungssysteme

2 Operative Anwendungssysteme

- 2.1 ERP-Systeme
- 2.2 CRM-Systeme
- 2.3 ECM, DMS, CLM
- 2.4 MES
- 2.5 PIM-Systeme

3 Analytische Anwendungssysteme

- 3.1 Grundlagen
- 3.2 Relationale Datenbanken
- 3.3 Data Warehousing

4 Betrieb

- 4.1 Aufgaben im Betrieb
- 4.2 Bereitstellungsformen
- 4.3 Lizenzmodelle



1 Grundlagen

1.1 Einführung in Anwendungssysteme

1.2 Arten betrieblicher Anwendungssysteme



1.1 Einführung in Anwendungssysteme

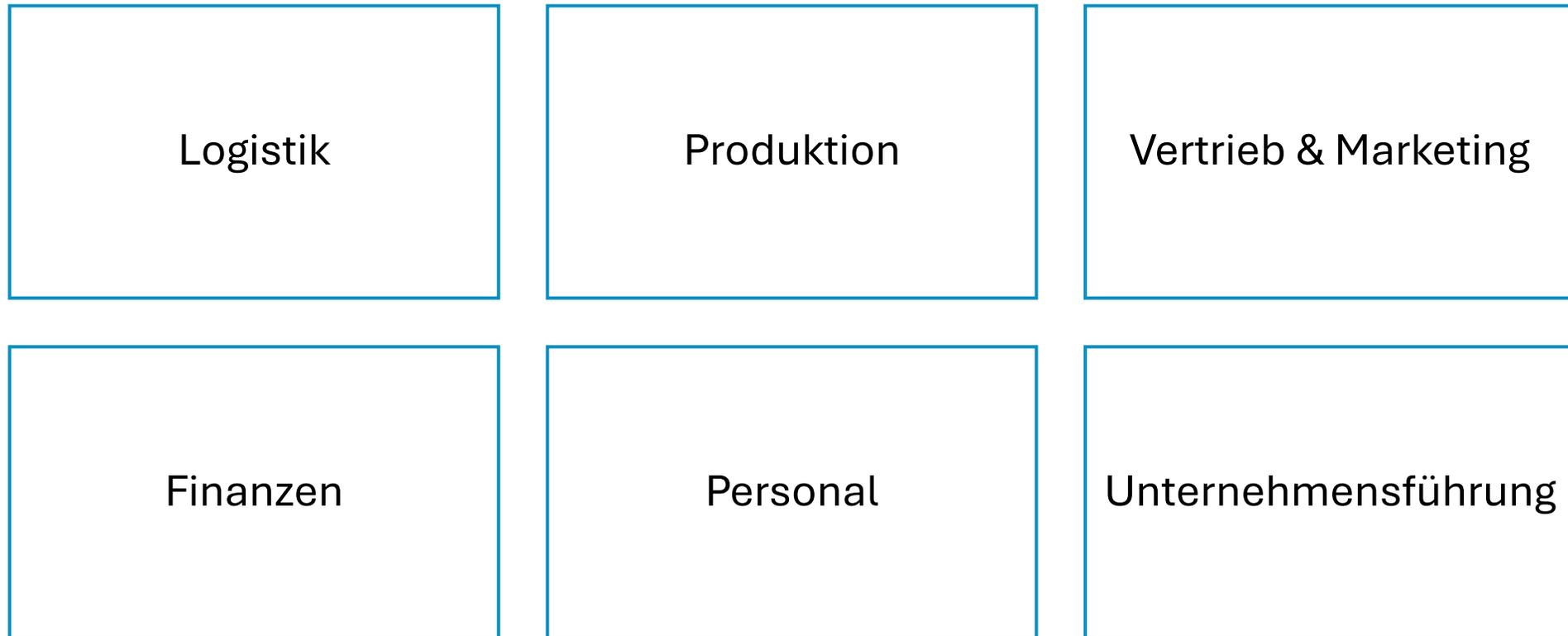
Frage

Welchen Aufgaben stehen Unternehmen gegenüber?



1.1 Einführung in Anwendungssysteme

Beispiele für Fachbereiche eines Unternehmens



1.1 Einführung in Anwendungssysteme

Beispiele für Betrieblichen Anwendungssysteme

PPS

Produktionsplanung und -steuerung

PLM

Product Lifecycle Management

Personal Productivity

E-Mail, Kalender, Konferenzen

BPM (WfMS)

Business Process Management

DMS

Documents Management System

CRM

Customer Relationship Management

BMS

Brand Management System

AM

Asset Management

E-Commerce

Electronic Commerce

ECM

Enterprise Content Management

ERP

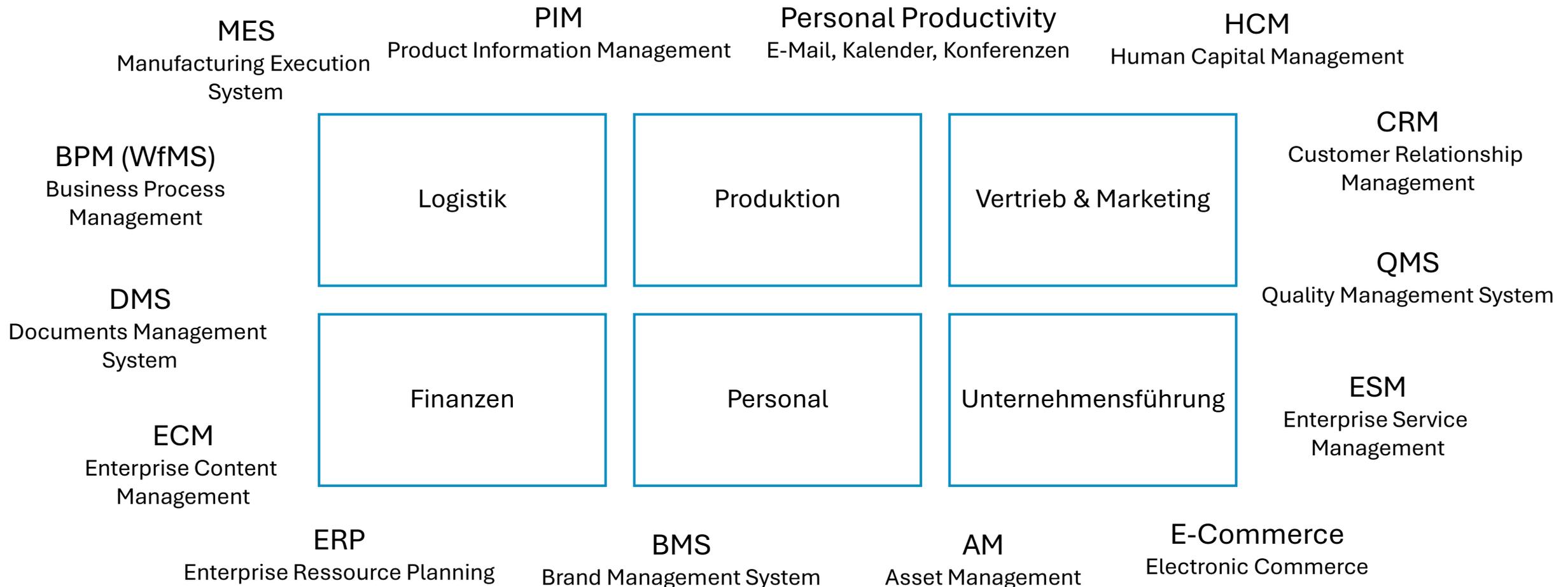
Enterprise Ressource Planning

QMS

Quality Management System



1.1 Einführung in Anwendungssysteme



1.1 Einführung in Anwendungssysteme

Betrieblichen Anwendungssysteme in den Fachbereichen

Logistik

- AM
- **ERP**

Produktion

- **MES**
- QMS
- **PIM**
- **ERP**

Vertrieb & Marketing

- **CRM**
- **ERP**
- ESM
- **PIM**

Finanzen

- **ERP**

Personal

- HCM
- **ERP**

Unternehmensführung

- BMS
- BPM
- **ECM**
- Personal Productivity

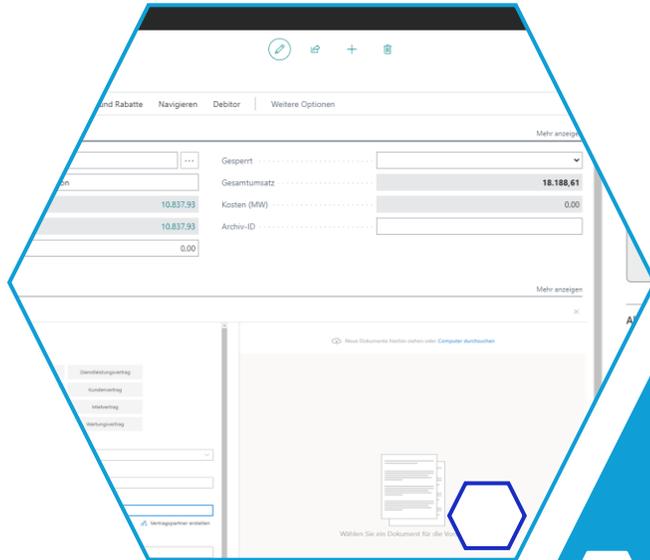


1.1 Einführung in Anwendungssysteme

Funktionen eines Unternehmens



1.2 Arten betrieblicher Anwendungssysteme



Operative Systeme
Einsatzzweck primär im operativen Management und für Aufgaben des Tagesgeschäfts

Analytische Systeme
Auswertung und Analyse von Daten, um Entscheidungen auf höherer Ebene zu unterstützen



1.2 Arten betrieblicher Anwendungssysteme

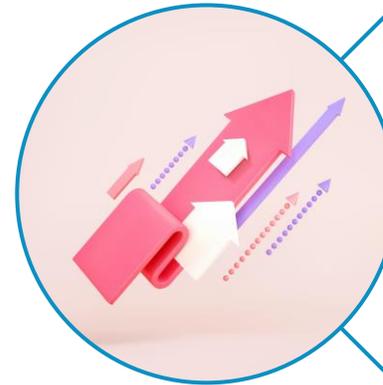
Operative Systeme

auch: transaktionsorientierte Systeme



Funktion

- Ausführung der alltäglichen, operativen Geschäftsprozesse



Ziel

- Effizienzsteigerung der täglichen Geschäftsprozesse
- Verfügbarkeit von genauen Transaktionsdaten

Daten

- beziehen sich auf spezifische, aktuelle Transaktionen oder Aktivitäten
- nahezu in Echtzeit, um Transaktionen sofort zu erfassen und auszuführen



Zielgruppe

- Mitarbeiter, die an den täglichen Geschäftsprozessen beteiligt sind, z. B. Buchhalter, Lageristen oder Verkaufsmitarbeiter



1.2 Arten betrieblicher Anwendungssysteme

branchenneutrale und branchenspezifische operative Systeme

Branchenneutrale operative Systeme
Finanz- und Rechnungswesen (s)
Personalwesen (s)
Beschaffung/Einkauf (p)
Vertrieb (p)



- betrifft innerbetriebliche Prozesse
- Unterteilung in **unterstützende Aktivitäten (s)** und **primäre Aktivitäten (p)**, die direkt an der Wertschöpfung beteiligt sind

Branchenspezifische operative Systeme	Branche
CAD (Rechnergestütztes Konstruieren)	Fertigungsindustrie
Warenwirtschaftssystem im Handel	Handelsunternehmen
Wertpapierhandelssystem	Kreditinstitute
Schadensabwicklungssystem	Versicherungsunternehmen



- fertigungstechnische **Arbeitsabläufe** als auch betriebswirtschaftlich-organisatorische **Distributions- und Steuerungsaufgaben**

Quellen: Leimeister, Heidelberg, Berlin 2015, S. 139



1.2 Arten betrieblicher Anwendungssysteme

Beispiele operativer Systeme

- Enterprise Resource Planning (ERP) Systeme (z. B. SAP, Oracle ERP)
 - alle wesentlichen Geschäftsprozesse eines Unternehmens wie Finanzen, Produktion, Vertrieb und Personal integrieren
- Customer Relationship Management (CRM) Systeme (z. B. Salesforce)
 - Interaktionen mit Kunden verwalten und verbessern
- Manufacturing Execution System (MES) Systeme
 - Produktion in Echtzeit überwachen, steuern und optimieren
- Enterprise Content Management (ECM) Systeme (z.B. Enaio)
 - Verwaltung von Content entlang der gesamten Wertschöpfungskette eines Unternehmens



1.2 Arten betrieblicher Anwendungssysteme

Analytische Systeme

auch: Management Information System (MIS)



Funktion

- Daten analysieren und interpretieren, um Geschäftsentscheidungen zu treffen
- unterstützen Berichterstattung, Datenanalyse und Business Intelligence



Ziel

- Unterstützung der strategischen Entscheidungsfindung
- Bereitstellung von tiefergehenden Einblicken und Prognosen

Daten

- historische, aggregierte und konsolidierte Daten aus verschiedenen Quellen
- Datenverarbeitung häufig per Batch
- komplexe Abfragen und Analysen



Zielgruppe

- Manager, Analysten und Entscheidungsträger, die auf strategischer Ebene arbeiten und auf tiefere Einblicke und Analysen angewiesen sind

1.2 Arten betrieblicher Anwendungssysteme

Analytische Systeme

- Anwenderkreis im mittleren und oberen Management
- Geschäftsprozesse in ihrer Gesamtheit und ihre Auswirkungen auf das Unternehmen (keine einzelnen Workflows)
- Durchführung computergestützter Planungs- und Kontrollaufgaben
 - Planungssysteme mit dispositivem Charakter (morgendliche Anfertigung eines Tagesplans)
 - Kontrollsysteme zur Überprüfung von Wertschöpfungsketten und Überwachung und Kontrolle von Datenänderungen im Zeitverlauf (keine tagesaktuellen Daten im Fokus)

Quellen: Gluchowski & Chamoni, Heidelberg, Berlin 2016, S. 68



1.2 Arten betrieblicher Anwendungssysteme

Beispiele analytischer Systeme

- Datenvisualisierungssysteme (z. B. Microsoft Power BI, Tableau, QlikView)
 - integrieren, visualisieren und analysieren Daten aus verschiedenen Quellen, um Trends und Muster zu erkennen
- Data Warehouses / Data Lakes
 - sammeln und speichern von Daten aus verschiedenen operativen Quellen
 - bieten eine zentrale Datenbank für Analysen und Berichte
- Predictive Analytics Systeme
 - verwenden historische Daten und statistische Modelle, um Vorhersagen für zukünftige Entwicklungen zu treffen, z. B. zur Nachfrageprognose oder zur Identifikation von Geschäftsrisiken



1.2 Arten betrieblicher Anwendungssysteme

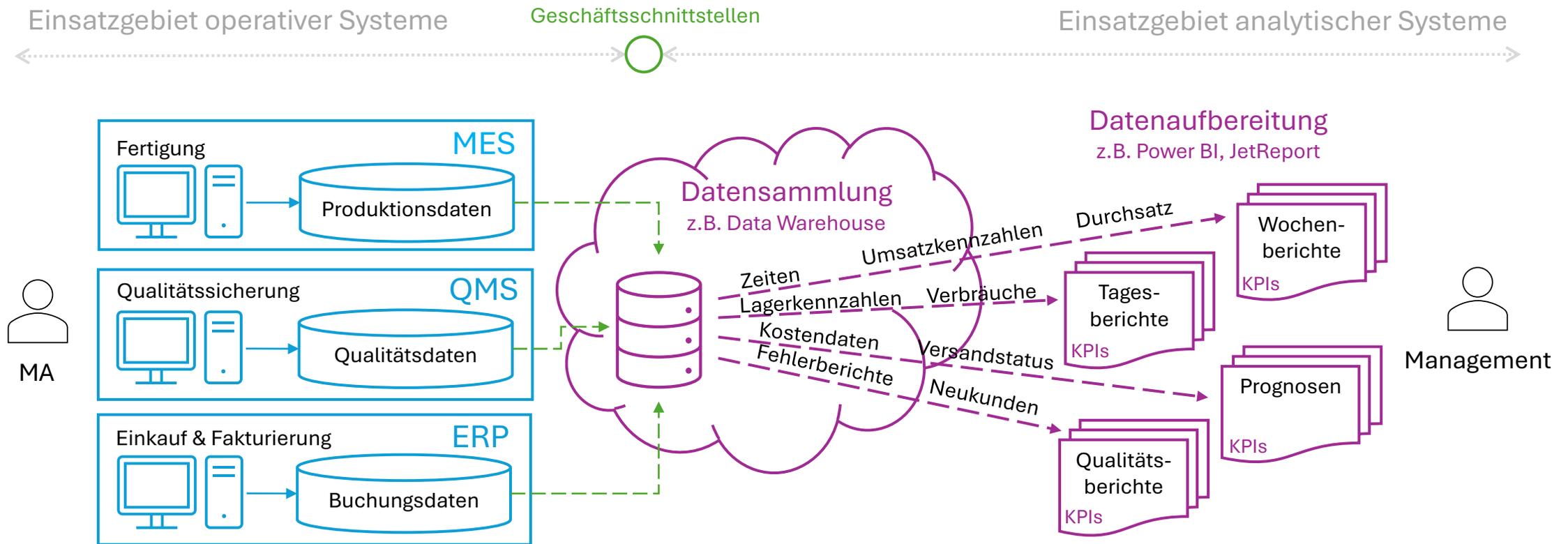
Vergleich

Kriterium	Operative Anwendungssysteme	Analytische Anwendungssysteme
Zweck	Unterstützung von täglichen Geschäftsprozessen und Transaktionen	Analyse von Daten zur Unterstützung strategischer Entscheidungen
Daten	Echtzeitdaten und Transaktionsdaten	Historische und aggregierte Daten
Verarbeitungsart	Echtzeitverarbeitung und Verarbeitung von Transaktionen	Batch-Verarbeitung, komplexe Datenanalysen
Fokus	Effizienz und Genauigkeit, anwendungsorientiert (Materialwirtschaft, Produktion, ...)	komplexe Abfragen und Prognose, gegenstandsorientiert (Lieferant, Kunde, Produkt, ...)
Zielgruppe	Mitarbeiter der operativen Ebene	Manager , Analysten, Führungskräfte



1.2 Arten betrieblicher Anwendungssysteme

Zusammenspiel von operativen und analytischen Systemen



2 Operative Systeme

2.1 ERP-Systeme

2.2 CRM-Systeme

2.3 ECM, DMS, CLM

2.4 MES

2.5 PIM-Systeme



2.1 ERP-Systeme

Ein **Enterprise Resource Planning (ERP)**-System ist eine Softwarelösung, die Unternehmen dabei unterstützt, ihre Geschäftsprozesse in **verschiedenen Bereichen** zu **integrieren** und zu **verwalten**.

Ziele:

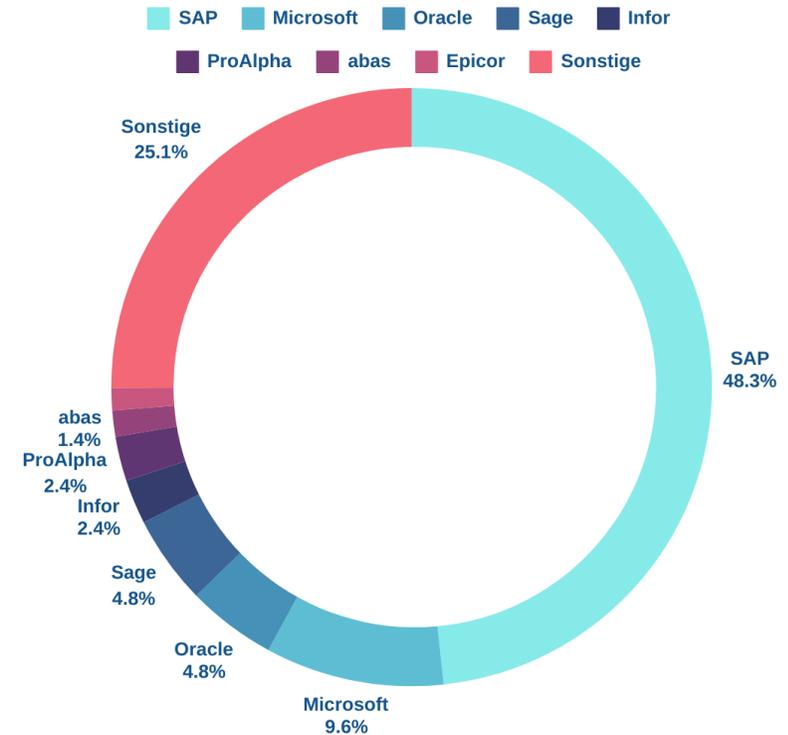
- Ressourcen eines Unternehmens koordinieren und optimieren
- Prozesse effizienter gestalten
- Informationen in Echtzeit austauschen
- alle relevanten Daten in einem zentralen System zusammenführen



2.1 ERP-Systeme

- Der Umsatz im ERP-Software-Markt wird voraussichtlich **im Jahr 2025** weltweit etwa **50,91Mrd. €** betragen.
- Es wird erwartet, dass dieser Umsatz von 2025 bis 2029 eine jährliche Wachstumsrate von 3,97% aufweist und somit **im Jahr 2029** ein prognostiziertes Marktvolumen von etwa **59,45Mrd. €** erreicht.
- Marktanteile Deutschland 2024 nach erpscout.de: **SAP (48,3%)**, Microsoft (9,6%), Oracle (4,8%) und Sage (4,8%) unter sich auf

ERP Anbieter Marktanteil (DE)

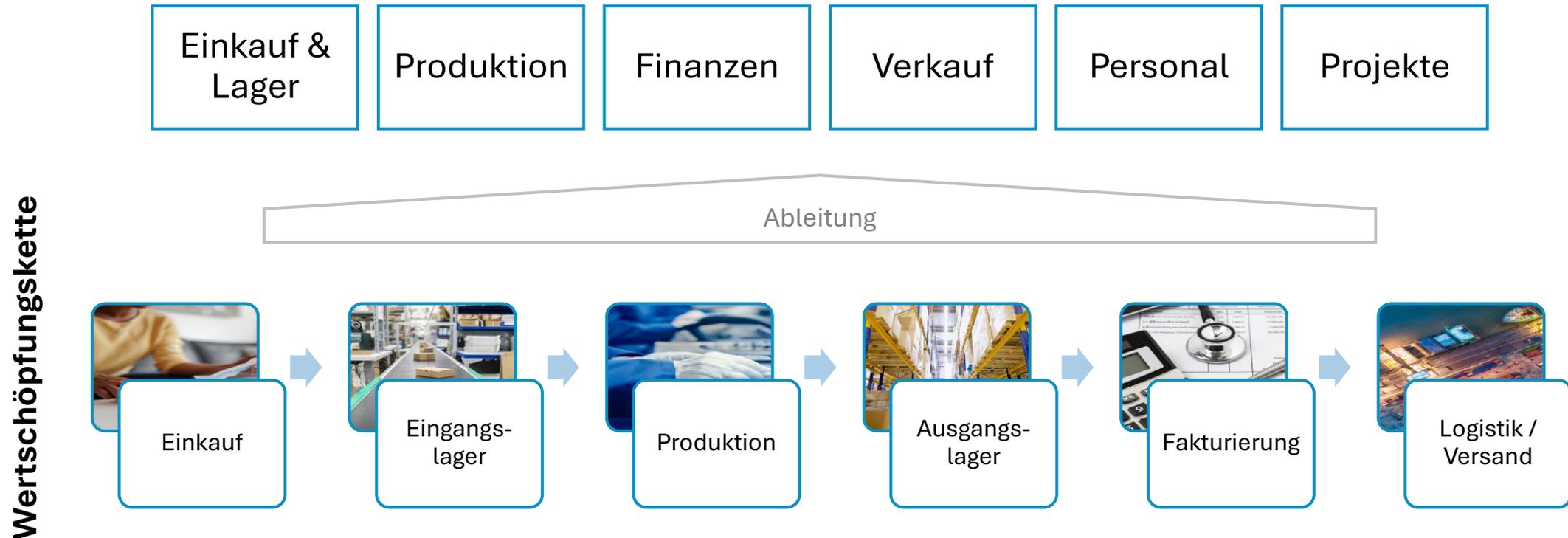


Quellen: WEB06, WEB07



2.1 ERP-Systeme

Basismodule



2.1 ERP-Systeme

Standardfunktionalitäten

Einkauf & Lager

- **Lager- und Bestandsmanagement**
Verwaltung von Lagerbeständen (Wareneingangs- und Warenausgangslager), Materialbewegungen und Lagerorten; Bestandsprognosen, Vermeidung von Engpässen
- **Material- und Rohstoffmanagement**
Erstellen und Verwalten von Einkaufsbestellungen und Wareneingängen
- **Lieferantenmanagement**
Überwachung von Lieferantenbeziehungen und -leistungen, Steuerung von Lieferketten

Produktion

- **Fertigungsplanung**
Produktionsaufträge, Stücklisten (BOMs) und Arbeitspläne
- **Materialbedarfsplanung (MRP)**
Abgleich Produktionsanforderungen mit Lagerbeständen und Bestellungen, Sicherstellung von Materialien zur richtigen Zeit
- **Wartung und Reparatur**
Verwalten von Wartungsplänen und Reparaturaufträgen für Maschinen und Anlagen



2.1 ERP-Systeme

Standardfunktionalitäten

Finanzen

- **Buchhaltung und Finanzberichterstattung**
Verwaltung der Finanzbuchhaltung, von der General Ledger (Hauptbuch) bis hin zu Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen und Cashflow-Analysen.
- **Kosten- und Budgetmanagement**
Kosten überwachen, Budgets planen und sicherstellen, dass die finanziellen Ziele erreicht werden
- **Steuer- und Compliance-Management**
Erfüllung von gesetzlichen Anforderungen und Einhaltung von lokalen und internationalen Steuervorschriften

Verkauf

- **Verkaufsprozesse**
Gesamter Verkaufszyklus: Erstellung von Angeboten, Verwaltung von Bestellungen, Rechnungslegung, Zahlungsüberwachung, Verwaltung von Preisen und Preislisten
- **Beziehungsmanagement**
Grundfunktionalitäten von CRM



2.1 ERP-Systeme

Standardfunktionalitäten

- | | |
|----------|--|
| Personal | <ul style="list-style-type: none">• Lohnabrechnungen
Verwaltung von Gehaltsabrechnungen, Lohnfortzahlungen und Fehlzeitenmanagement• Zeiterfassung und Ressourcenplanung
Erfassung von Stunden und Zuordnung von Ressourcen• Personalakten
Verwalten von Mitarbeitern |
| Projekte | <ul style="list-style-type: none">• Verwaltung von Projekten
Planung, Kostenkontrolle, Überwachung von Fortschritt und Rentabilität• Human Resource Planning (HRP)
Mitarbeiterplanung, Erfassung von Stunden und Zuordnung von Ressourcen |



2.1 ERP-Systeme

Vor- und Nachteile

Vorteile

- Zentrale Datenbank
- Effizienzsteigerung
- Bessere
- Skalierbarkeit
- Kostensenkung

Nachteile

- Abhängigkeit von einem Anbieter
- Experten für Anpassungen
- Wissen erforderlich

2.1 ERP-Systeme

Marktübersicht

ERP Anbieter	ERP System	Produktion	Handel	Dienstleistung	Kleine Unternehmen	Mittelstand	Große Unternehmen
→ SAP	SAP S4/HANA	✓	✓	✓			✓
SAP	SAP Business ByDesign	✓	✓	✓		✓	
SAP	SAP Business One	✓	✓	✓	✓	✓	
→ Microsoft	Microsoft Dynamics 365 Business Central	✓	✓	✓	✓	✓	
Microsoft	Microsoft Dynamics 365 Finance & Supply Chain Management	✓	✓	✓		✓	✓
Oracle	Oracle NetSuite ERP	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Oracle	Oracle Fusion Cloud ERP	✓	✓	✓	✓	✓	
Sage	Sage 50 Connected	✓	✓	✓	✓		
Sage	Sage 100	✓	✓	✓	✓	✓	
Sage	Sage X3	✓	✓	✓		✓	
Sage	Sage b7	✓	✓	✓		✓	✓

Quellen: WEB07



2.1 ERP-Systeme

SAP (Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung)

- 1972 in Deutschland
- einer der größten Softwareanbieter der Welt
- weltweit führend im Bereich ERP-Software
- SAP bietet eine breite Palette von Softwarelösungen an
- integriert verschiedene Geschäftsbereiche wie Finanzen, Produktion, Logistik, Personalwesen, Vertrieb, etc. in einer zentralen Plattform
- wird von großen und mittelständischen Unternehmen weltweit in nahezu allen Branchen eingesetzt, z.B. Fertigung, Einzelhandel, Automobilindustrie, Finanzdienstleistungen, Gesundheitswesen, Energieerzeugung



2.1 ERP-Systeme

SAP

Bereitstellungsformen

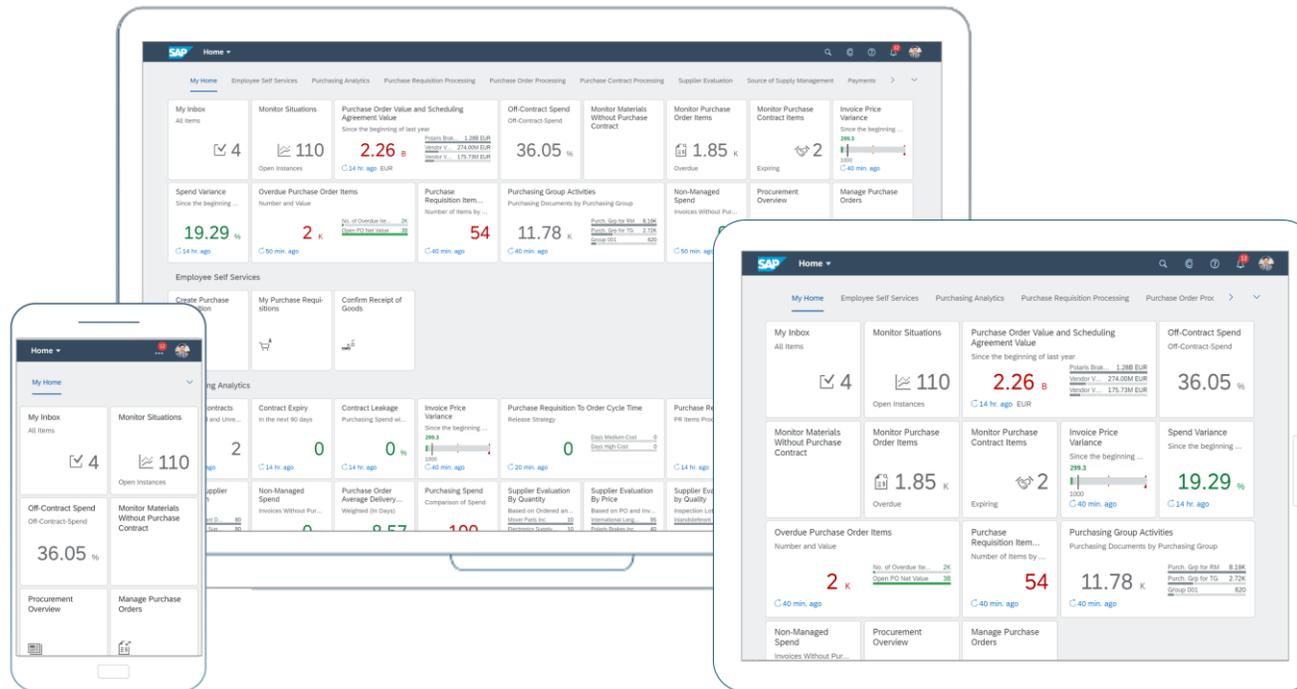
- On-Premise-Lösungen
- Cloud-basierte Anwendungen an, wie z. B. **SAP S/4HANA Cloud**
- besteht aus einer Vielzahl von Modulen, die unterschiedliche Geschäftsprozesse abdecken



2.1 ERP-Systeme

SAP

Designkonzept



SAP Fiori 3.0 Benutzeroberfläche



2.1 ERP-Systeme

SAP

SAP HANA (High Performance Analytic Appliance)

- neuste Anwendungsplattform für Softwareanwendungen der SAP
- Besonderheiten:
 - **In-Memory-Technologie** → Daten in Echtzeit verarbeiten und analysieren
 - Kombination aus **Datenbankmanagement** und **Anwendungslogik**.

SAP HANA in der Praxis:

- SAP S/4HANA (ERP)
- SAP BW/4HANA (Business Warehouse)
- SAP BusinessObjects (Business Intelligence)
- SAP Leonardo (Internet der Dinge und maschinelles Lernen)
- SAP Cloud Platform (Anwendungsentwicklung)



2.1 ERP-Systeme

SAP

weitere Produkte von SAP

SAP ERP	traditionelles ERP-System, deckt klassische Geschäftsprozesse ab
SAP SuccessFactors	Cloud-basierte Lösung für Personal- und Talentmanagement
SAP Ariba	Plattform für Lieferantenmanagement und Beschaffung
SAP Business One	speziell für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) entwickelte ERP-Lösung
SAP Analytics Cloud	Datenanalyse, Business Intelligence und Planung in der Cloud



2.1 ERP-Systeme

SAP

wichtigste Module von SAP ERP-Lösungen

SAP FI (Financial Accounting)

Finanzbuchhaltung und -verwaltung

SAP CO (Controlling)

Kostenrechnung und Controlling

SAP MM (Materials Management)

Materialwirtschaft & Bestandsverwaltung

SAP SD (Sales and Distribution)

Vertrieb und Auftragsabwicklung

SAP PP (Production Planning)

Produktionsplanung und -steuerung

SAP HR (Human Resources)

Personalverwaltung und -abrechnung



2.1 ERP-Systeme

Business Central

- Microsoft Dynamics 365 Business Central (häufig kurz Business Central oder BC)
- Zielgruppe: mittelständische Unternehmen
- Weiterentwicklung von Microsoft Dynamics NAV (ehemals Navision), einer der ältesten und beliebtesten ERP-Lösungen für kleine und mittelständische Unternehmen
- bietet Lösung für Finanzen, Supply Chain Management, Verkauf, Kundenbeziehungsmanagement (CRM), Lagerverwaltung, Projekte, etc.
- vollständige Integration in die Microsoft Dynamics 365-Suite → nahtlose Integrationen mit anderen Microsoft-Produkten wie Microsoft 365 (z. B. Outlook, Excel), Power BI und Microsoft Teams
- cloud-basiert, Zugriff jederzeit und von überall – über Desktop, Tablets oder Smartphones
- Produktlinien-Architektur: Erweiterung durch zusätzliche Module und Funktionalitäten nach und nach möglich



2.1 ERP-Systeme

Business Central

Alleinstellungsmerkmale

Berichterstattung
und Business
Intelligence

- **Power BI-Integration**
Tiefgehende Datenanalyse und Berichtsfunktionen, die mit Power BI kombiniert werden können;
Erstellung von Dashboards und interaktive Berichte zur Analyse von Geschäftsprozessen

Integration mit
Microsoft 365 und
anderen Tools

- **SharePoint und Teams-Integration**
Kommunikation und Zusammenarbeit erfolgt direkt in der Anwendung, ohne die ERP-Lösung zu verlassen
- **Microsoft Office-Integration**
Integration von Excel, Outlook und anderen Microsoft Office-Anwendungen
- **Automatisierte Workflows**
Automatisierung von Workflows durch MS Power Automate



2.1 ERP-Systeme

Business Central

Alleinstellungsmerkmale

AI-Integration

- **Responsible AI**
Nutzung von Copilot, z.B. zur automatischen Kundenkorrespondenz

Nachhaltigkeit Management

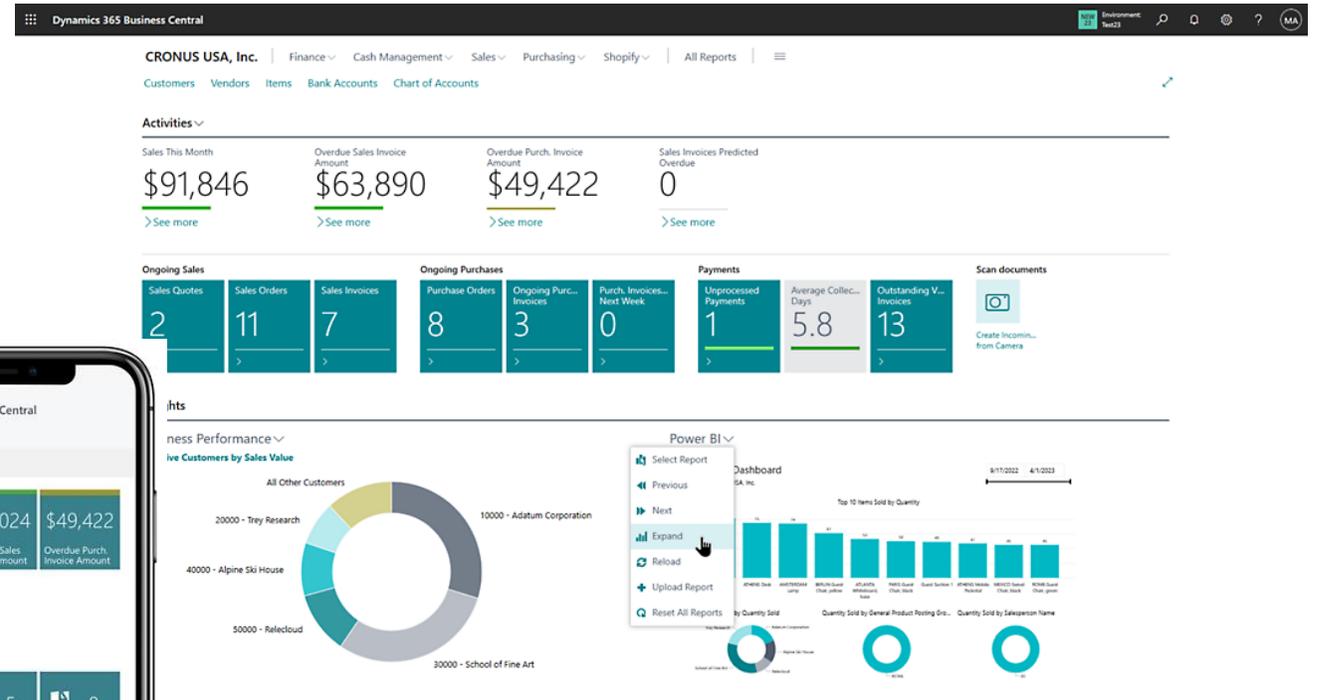
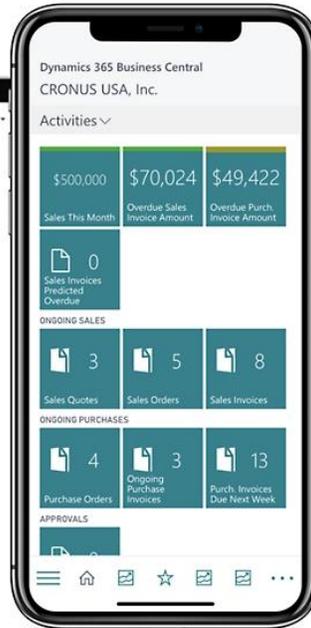
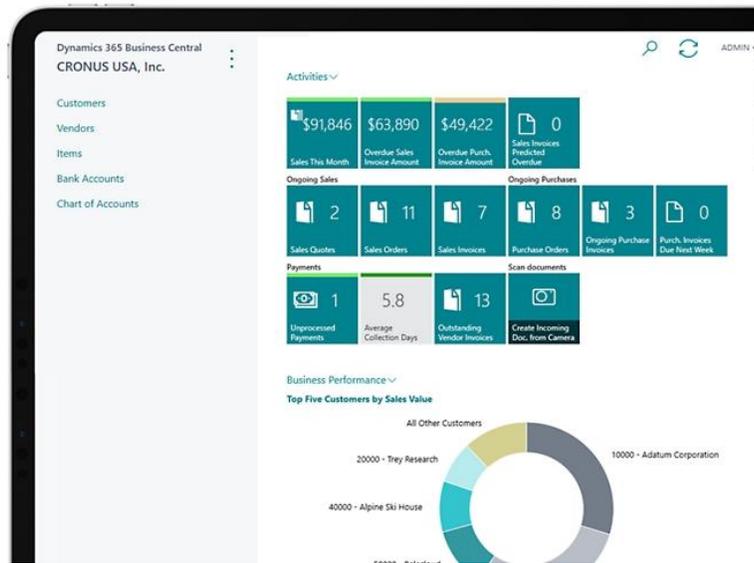
- **Nachhaltigkeitsbuch**
Verwenden von Einkaufsrechnungen oder Nachhaltigkeitsjournale zur Erfassung von Emissionsgutschriften, Einrichtung von CO²-Fußabdruck-Faktoren für Zulieferer, Materialien oder Produkte



2.1 ERP-Systeme

Business Central

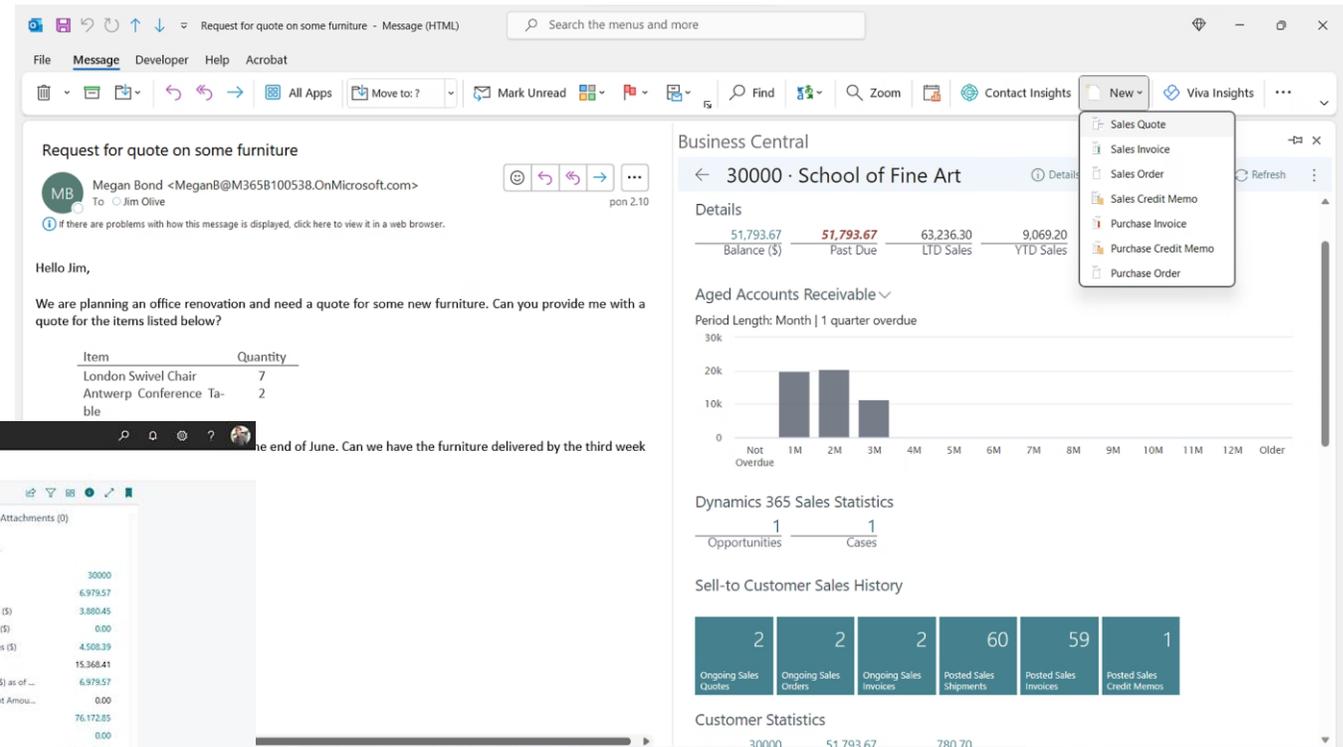
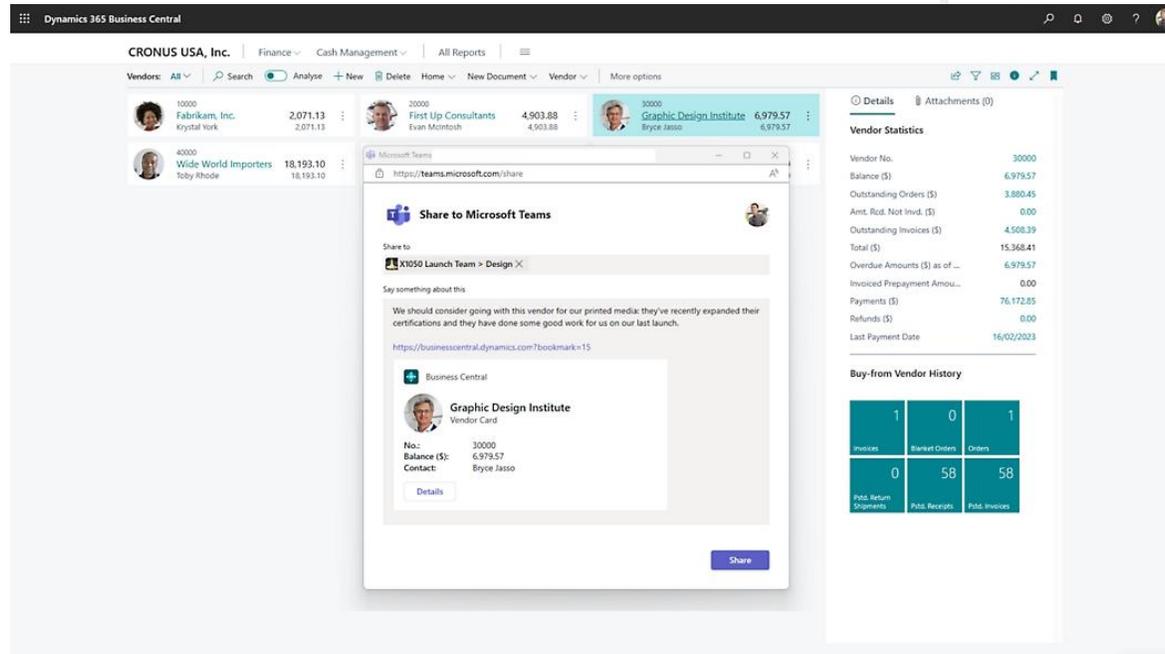
Dashboard Anpassbare Startseite



2.1 ERP-Systeme

Business Central

Integration in Teams:
z.B. Teilen eines Kontaktes



Integration in Outlook
Erstellen von Geschäftsobjekten



2.1 ERP-Systeme

Business Central

Anbindung zu Bank-Konten
Darstellung von Buchungssätzen

Bank Account Reconciliation
CHECKING · PREC002

Home Bank Matching Show More options

Transfer to General Journal... Suggest Lines... Post

General

Bank Account No. CHECKING Balance Last Statement -23.00

Statement No. PREC002 Statement Ending Balance 62,240.67

Statement Date 4/30/2023

Bank Statement Lines					Bank Account Ledger Entries					
Transaction Date	Description	Statement Amount	Applied Amount	Difference	App. Posting Date	Document Type	Document No.	Description	Amount	Remaining Amount
4/4/2023	Trey Research	809.76	809.76		4/4/2023	Payment	G04001	Trey Research	809.76	809.76
4/5/2023	Trey Research	-0.76	-0.76		4/10/2023	Payment	G04002	School of Fine Art	11,439.05	11,439.05
4/7/2023	World Wide Bank	-211.00	-211.00		4/30/2023	Payment	G04003	Relecloud	2,877.48	2,877.48
4/10/2023	School of Fine Art	11,439.05	11,439.05		4/10/2023	Payment	G04004	School of Fine Art	1,223.33	1,223.33
4/10/2023	School of Fine Art	1,223.33	1,223.33		4/5/2023	Payment	G04001	Trey Research	-0.76	-0.76
4/2/2023	School of Fine Art	16,333.12	16,333.12		4/7/2023	Payment	G04008	World Wide Bank	-211.00	-211.00
4/5/2023	School of Fine Art	2,853.48	2,853.48		4/2/2023	Payment	G04009	School of Fine Art	16,333.12	16,333.12
4/12/2023	Relecloud	2,877.48	2,877.48		4/5/2023	Payment	G04010	School of Fine Art	2,853.48	2,853.48
4/12/2023	Trey Research	1,012.20	1,012.20		4/12/2023	Payment	G04011	Relecloud	2,877.48	2,877.48
4/23/2023	School of Fine Art	19,944.69	19,944.69		4/12/2023	Payment	G04012	Trey Research	1,012.20	1,012.20
4/29/2023	Relecloud	3,081.84	3,081.84		4/23/2023	Payment	G04013	School of Fine Art	19,944.69	19,944.69
4/30/2023	Relecloud	2,877.48	2,877.48		4/29/2023	Payment	G04014	Relecloud	3,081.84	3,081.84

Total Balance 62,216.67 Total on Outstanding 0.00

Balance 785.96 Total Difference 0.00 Balance 67,748.43 Balance To Reconcile 62,240.67

Sales Order
S-ORD101011 · School of Fine Art

Home Prepare Print/Send Request Approval Order Report Synchronize Actions Related Automate Fewer options

Post... Release Create Warehouse Shipment Create Inventory Put-away/Pick... Archive Document

General

Customer Name School of Fine Art Order Date 10/2/2023

Quote No. S-QUO1005 Due Date 10/2/2023

Contact Meagan Bond Requested Delivery Date 10/5/2023

Document Date 10/2/2023 Your Reference ORD-01001-X4T188

Posting Date 10/2/2023 Status Released

Type	Description	Quantity	Unit of Measure Code	Unit Price Excl. Tax	Amount Including Tax	Qty. to Ship	Quantity Shipped
Item	LONDON Swivel Chair, blue	7	PCS	190.10	1,330.70	4	3
		2	PCS	647.80	1,295.60	1	1

9 PCS 2,626.30 Total Excl. Tax (USD) 2,454.48

0.00 Total Tax (USD) 171.82

0 Total Incl. Tax (USD) 2,626.30

New office furniture - Saved

Order \$2,713.36 Submitted In Progress Jim Olive Owner

Summary Details Related

Ship To City Miami

Ship To State/Province FL

Ship To ZIP/Postal Code 37125

Ship To Country/Region US

PRODUCTS

Product Name	Quantity On Ha...	Quantity	Quantity Shl...
LONDON Swivel C...	0.00	7.00	3.00
ANTWERP Confere...	9.00	2.00	

1 - 2 of 2 Page 1

Detail Amount \$2,626.30

(-) Discount (%) ---

(-) Discount ---

Pre-Freight Amount \$2,626.30

(+) Freight Amount ---

Integration zu Sales Hub
Erzeugen eines Verkaufsauftrages



2.1 ERP-Systeme

Business Central

Projektmanagement

Dynamics 365 Business Central

Job Card
JOB00010 · Reception area remodel

Home Print/Send Prices & Discounts WIP Job Report | Related | Reports | Automate | Fewer options

Copy Job Tasks from... Copy Job Tasks to... Create Inventory Pick Create Warehouse Pick

General

No. JOB00010 Person Responsible LINA

Description Reception area remodel Blocked

Customer Name School of Fine Art Last Date Modified 10/8/2023

External Document No.

Tasks Manage Line

Job v Dimensions-Single Documents History Functions

Job Task No.	Description	Job Task Type	Start Date	End Date	Budget (Total Cost)	Actual (Total Cost)	Billable (Total Price)	Invoiced (Total Price)
1000	Phase 1 - Planning and Specs	Begin-Total	-	-	-	-	-	-
1010	Consulting	Posting	1/25/2023	1/25/2023	1,000.00	1,355.20	2,000.00	2,000.00
1020	Review and Sign-off	Posting	1/25/2023	1/25/2023	-	-	-	-
1099	Phase 1 Total	End-Total	-	-	7,974.10	2,934.60	15,031.20	11,200.00
1100	Phase 2 - Demo	Begin-Total	-	-	-	-	-	-
1110	Demolition	Posting	1/25/2023	1/25/2023	1,500.00	677.60	3,000.00	3,000.00
1120	Reclaim Bricks	Posting	1/25/2023	1/25/2023	100.00	-	200.00	-
1199	Phase 2 Total	End-Total	-	-	1,600.00	677.60	3,200.00	3,200.00
1200	Phase 3 - Install	Begin-Total	-	-	-	-	-	-
1210	Walls	Posting	1/25/2023	1/25/2023	3,000.00	-	6,000.00	6,000.00
1220	Ceiling	Posting	1/25/2023	1/25/2023	50.00	-	100.00	-
1230	Floors	Posting	1/25/2023	1/25/2023	450.00	-	900.00	-
1240	Decorations and Furnishings	Posting	1/25/2023	1/25/2023	780.00	901.80	1,151.20	-
1299	Phase 3 Total	End-Total	-	-	4,280.00	901.80	8,151.20	6,000.00
1300	Phase 4 - Final Review	Begin-Total	-	-	-	-	-	-
1310	Touch-Up	Posting	1/25/2023	1/25/2023	240.00	-	480.00	-

Job Details - WIP/Rec

Job No. JOB00010

WIP Posting Date

Total WIP Cost Amount 2,934.60

Total WIP Sales Amount 11,200.00

Recog. Costs Amount 0.00

Recog. Sales Amount 0.00

Recog. Profit Amount 0.00

Recog. Profit % 0.00

Job Details

Job No. JOB00010

Budget Cost

Resource 7,194.10

Item 780.00

G/L Account 0.00

Total 7,974.10

Actual Cost

Resource 2,032.80

Item 901.80

G/L Account 0.00

Total 2,934.60

Billable Price

Resource 13,880.00

Item 1,151.20

Dynamics 365 Business Central

Financial Dashboard

Gross Margin & Operating Margin % Change by Date

Net Change by Date & KPI Name

Net Change in EBI, Expenditures and Revenue by Date

Mini Trial Balance

KPI_Code	KPI_Name	Net_Change_Actual
30	Gross Margin	212,593.24
40	Gross Margin %	1,137.92
90	Income before Interest and Tax	188,771.28
50	Operating Expenses	23,814.96
60	Operating Margin	188,778.28
70	Operating Margin %	1,107.31
80	Other Expenses	7.00
20	Total Cost	526,254.50
10	Total Revenue	738,847.74

NetChangeMargin FinancialDashboard NetChangeByDays NetChangeRevenueExpendituresInterest MiniTrialBalance

Integrierte Reports, z.B. Finance



2.1 ERP-Systeme

Business Central

Auftragsverwaltung

Fertigungsauftrag

The screenshot displays the 'Released Production Order' for 'Airpot' (101001) in Dynamics 365 Business Central. The main window shows the order details, including the item 'Airpot' and its source 'SP-SCM1009'. A 'Production Journal - Production Order 101001 Airpot' window is open, showing a table of consumption and output entries. The consumption table lists various components like 'Housing Airpot', 'Reservoir Assembly', and 'Coffee filter basket'. The output table lists 'Body assembly', 'Electrical wiring', 'Testing', and 'Packing'.

Entry Type	Description	Type	No.	Consumption Quantity	Output Quantity	Scrap Quantity	Setup Time
Consumption	Housing Airpot			5			
Consumption	Reservoir Assembly			5			
Consumption	Coffee filter basket			5			
Consumption	Foot, adjustable, rubber			5			
Consumption	Warming plate			5			
Consumption	Switch on/off			5			
Consumption	On/off light			5			
Consumption	Circuit board			5			
Consumption	Power cord			5			
Consumption	Glass Carafe			5			
Output	Body assembly	Work Center	100		5	0	20
Output	Electrical wiring	Machine Center	110		5	0	10
Output	Testing	Work Center	100		5	1	15
Output	Packing	Machine Center	210		5	0	5

The screenshot shows the 'Order Planning' view in Dynamics 365 Business Central. It displays a table of demand lines with the following columns: Demand Date, Status, Demand Type, Order No., Item No., Location Code, Description, Needed Quantity, Unit of Measure, Replenishment System, Supply From, Reserve, Qty. to Order, Order Date, and Due Date. The table lists various items such as 'Adatum Corporation ATLANTA Whiteboard, base', 'Airpot', 'Reservoir Assembly', 'Coffee filter basket', 'Foot, adjustable, rubber', 'Warming plate', 'MEXICO Swivel Chair, black', 'Whole Roasted Beans, Brazil', 'Whole Roasted Beans, Colombia', and 'Whole Roasted Beans, Colombia'. The 'Qty. to Order' column shows the quantity needed for each item, and the 'Due Date' column shows the expected completion date.

Verkaufs- und Fertigungsaufträge



2.1 ERP-Systeme

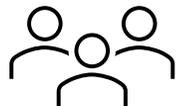
Verkaufs- und Fertigungsaufträge

Verkaufsauftrag *

 *

Kundenbestellung von Produkten / Dienstleistungen eines Unternehmens (Was wird vom Kunden bestellt?)

- Kundendaten (Name, Adresse, etc.)
- Produkte/Dienstleistungen, die der Kunde bestellt hat
- Menge und Preis der bestellten Artikel
- Lieferbedingungen und Lieferzeitpunkt
- Zahlungsbedingungen

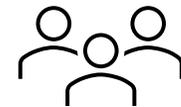


Vertrieb und Kundenservice

Fertigungsauftrag

Produktion von Waren oder zur Erbringung von Dienstleistungen eines Unternehmens (Was ist erforderlich, um etwas herzustellen?)

- Produktionsstückliste (BOM): Rohstoffe, Bauteile und Komponenten
- Produktionsressourcen: Maschinen, Anlagen und Arbeitskräfte
- Produktionszeitplan: Dauer und Zeitpunkt
- Mengen und Produktionsziele



Produktion, Lager und Logistik



2.2 CRM-Systeme

Ein CRM (Customer Relationship Management) ist ein System, das Unternehmen dabei unterstützt, die **Beziehungen** zu ihren **Kunden** zu verwalten, zu verbessern und zu vertiefen.

Ziele:

- Informationen und Interaktionen mit Kunden systematisch erfassen
- Kundenverhalten und -bedürfnisse analysieren und vorhersagen
- Potenzielle Kunden (Leads) und Verkaufschancen (Opportunities) ermitteln

Zielbereiche von CRM-Systemen



2.2 CRM-Systeme

Funktionen von CRM

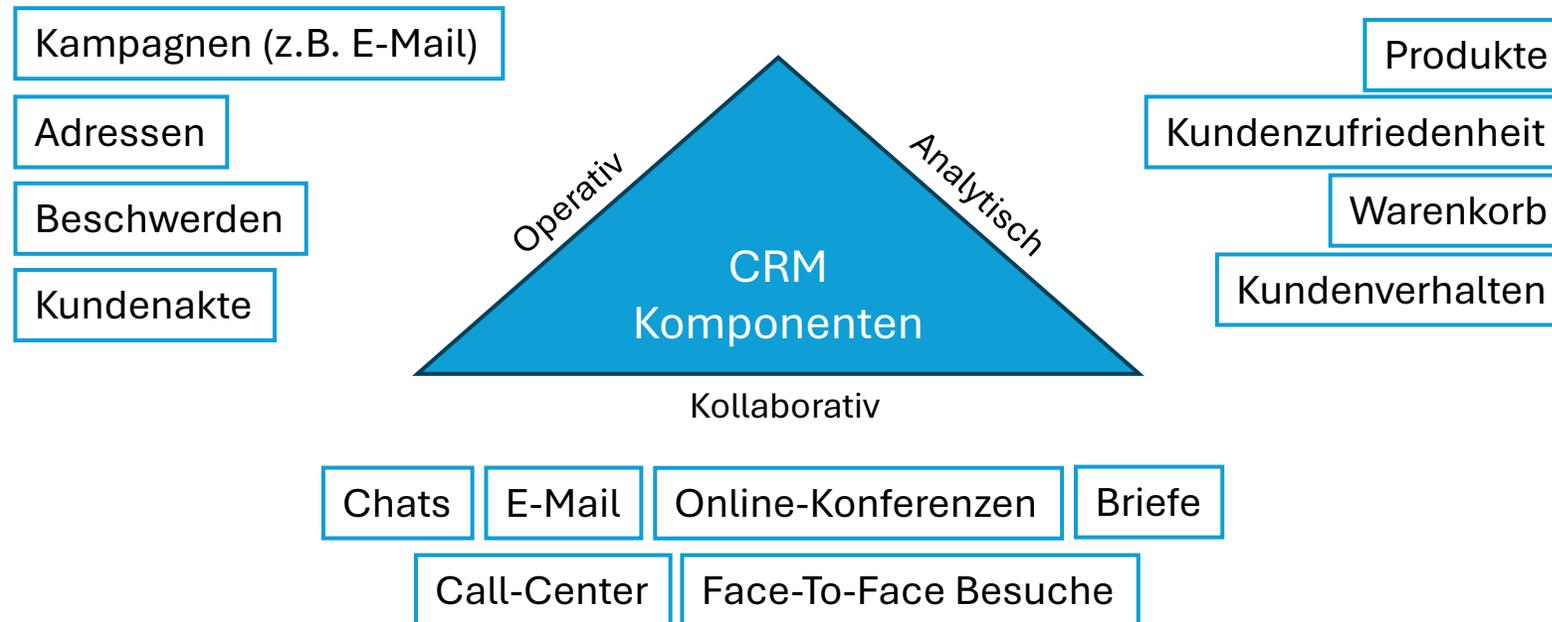


Quellen: WEB08



2.2 CRM-Systeme

Geschäftsobjekte von CRM-Systemen



Quellen: Abts & Müller, Wiesbaden, 2017, S. 320

2.2 CRM-Systeme

Beispiele für CRM-Systeme

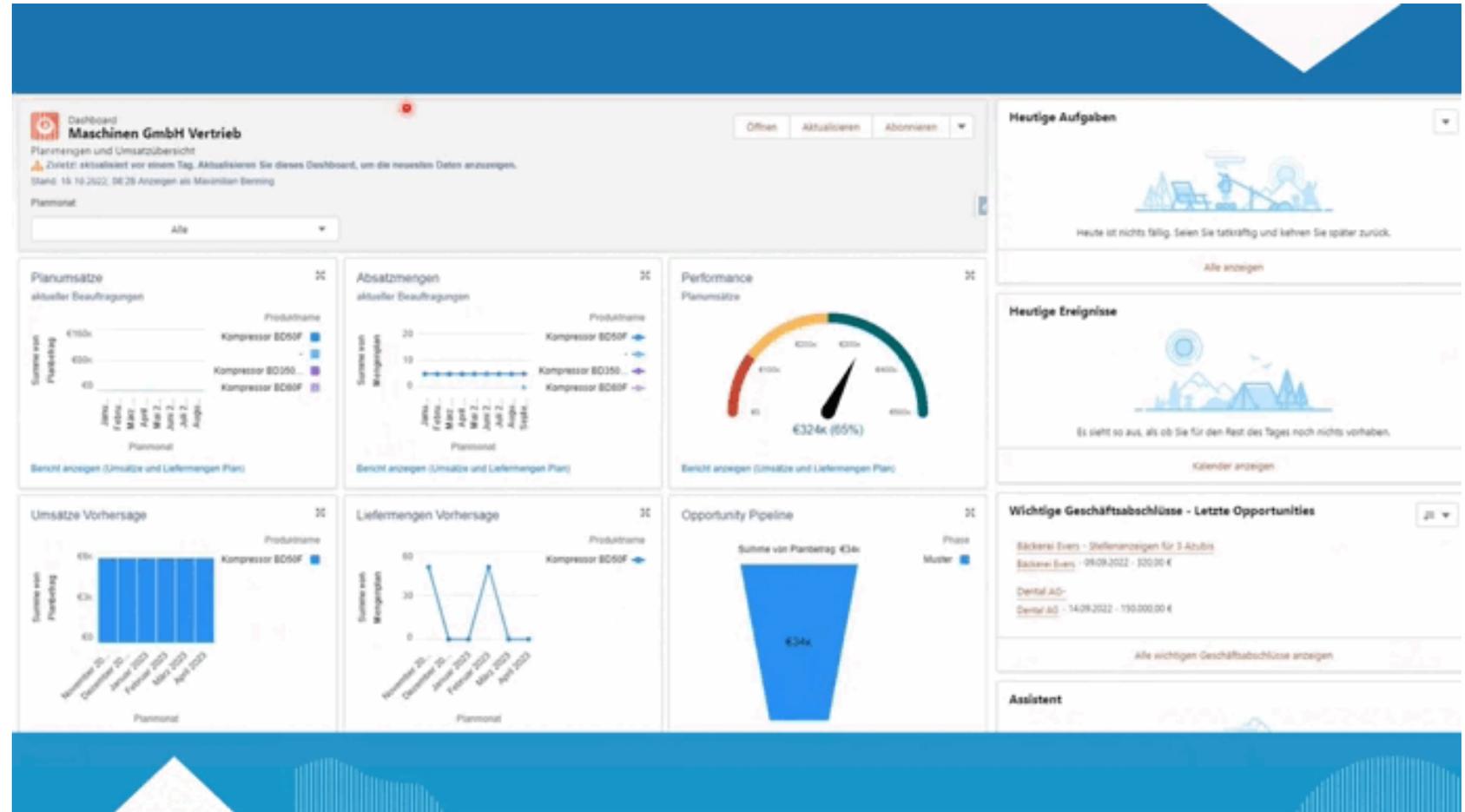
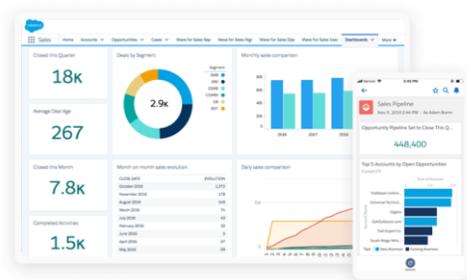
- Salesforce
- Microsoft Dynamics Sales
- SAP Sales Cloud
- mondayCRM
- PipedriveOdoo (Open Source)
- Bitrix24 (Open Source)



2.2 CRM-Systeme

Beispiele

Salesforce



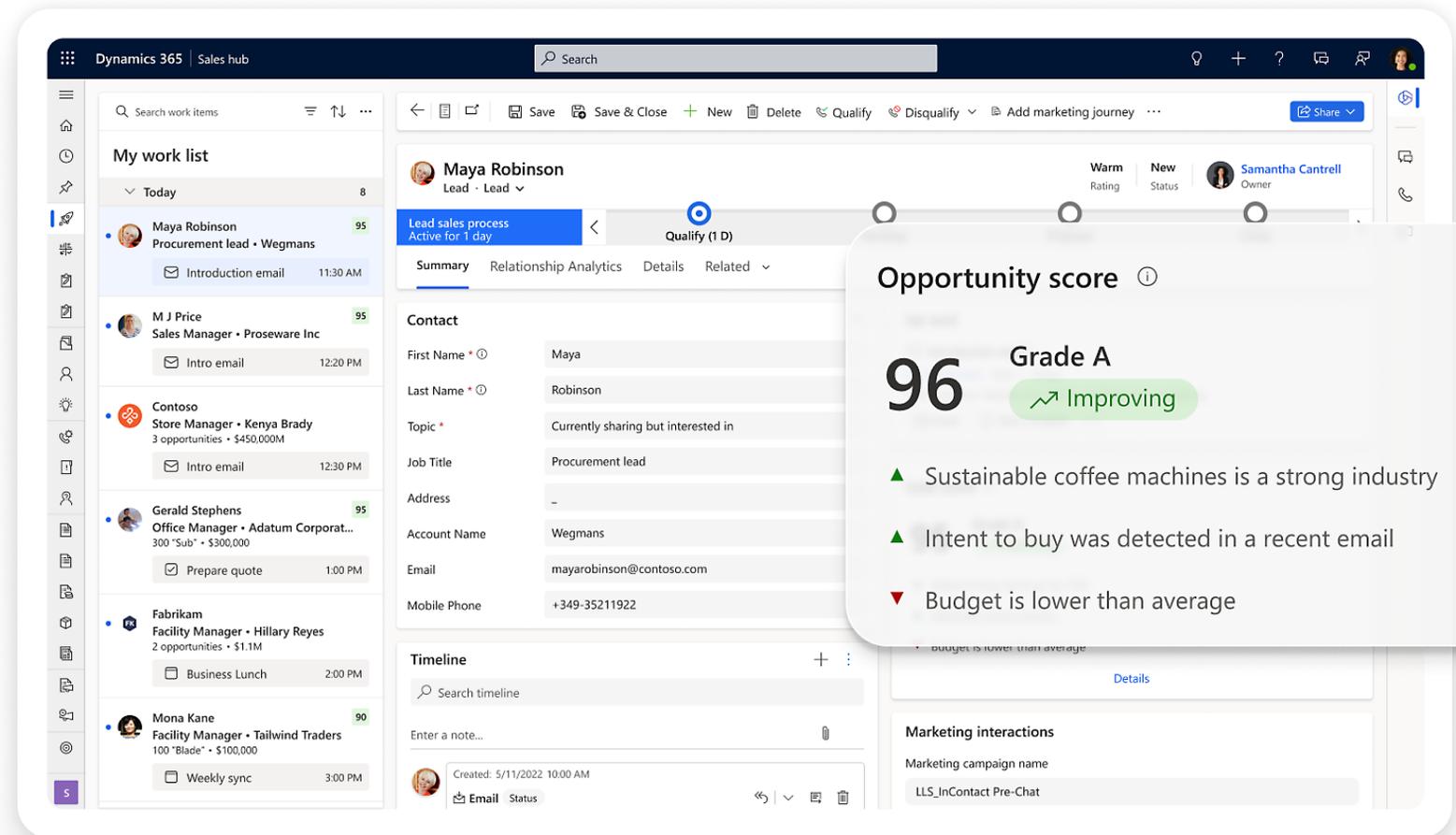
Quellen: WEB09



2.2 CRM-Systeme

Beispiele

Dynamics 365 Sales



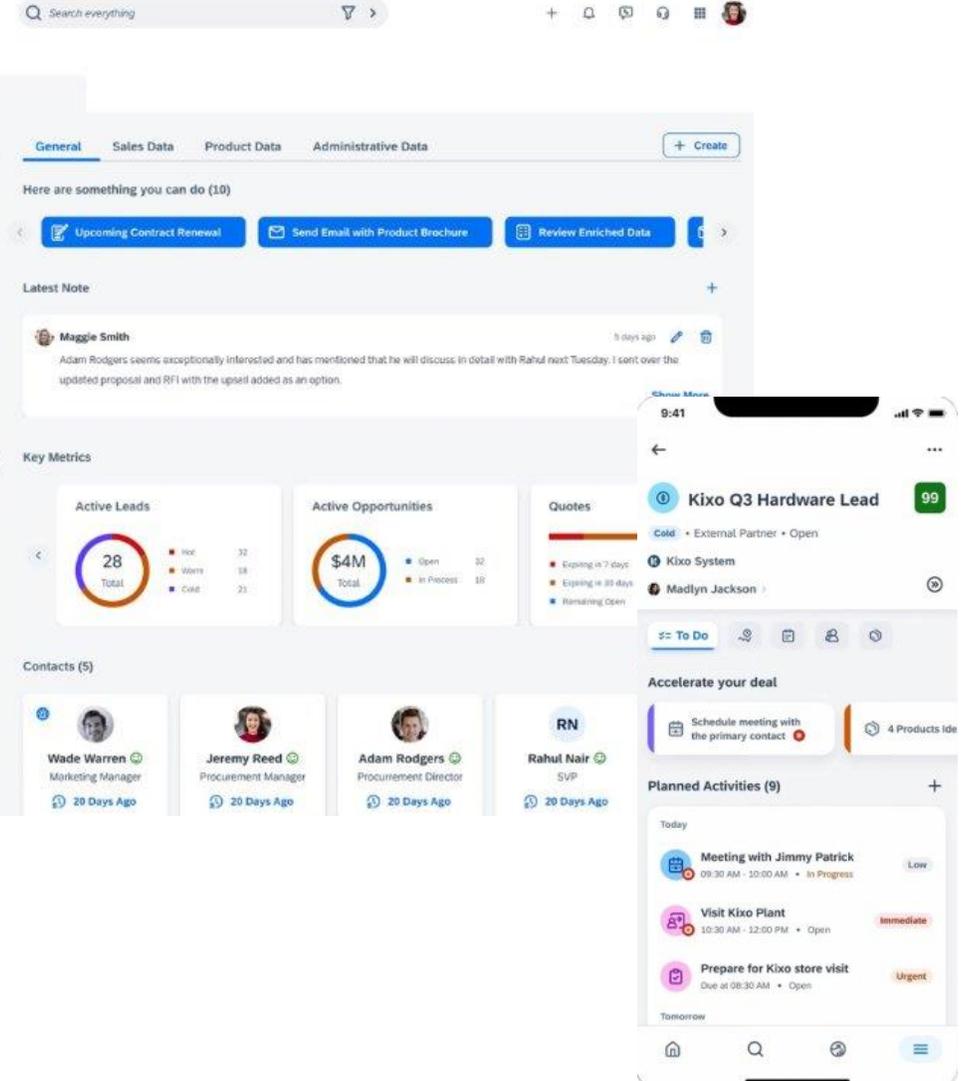
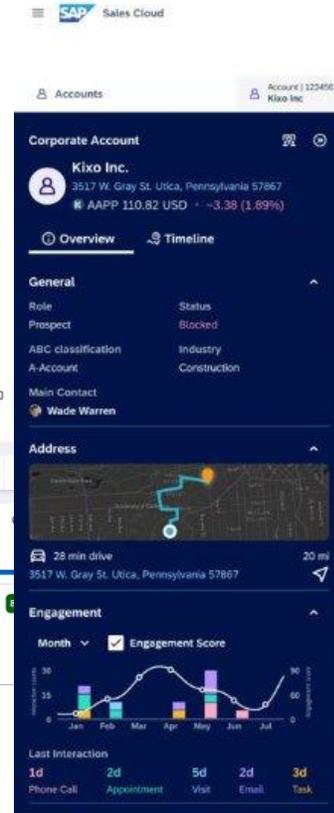
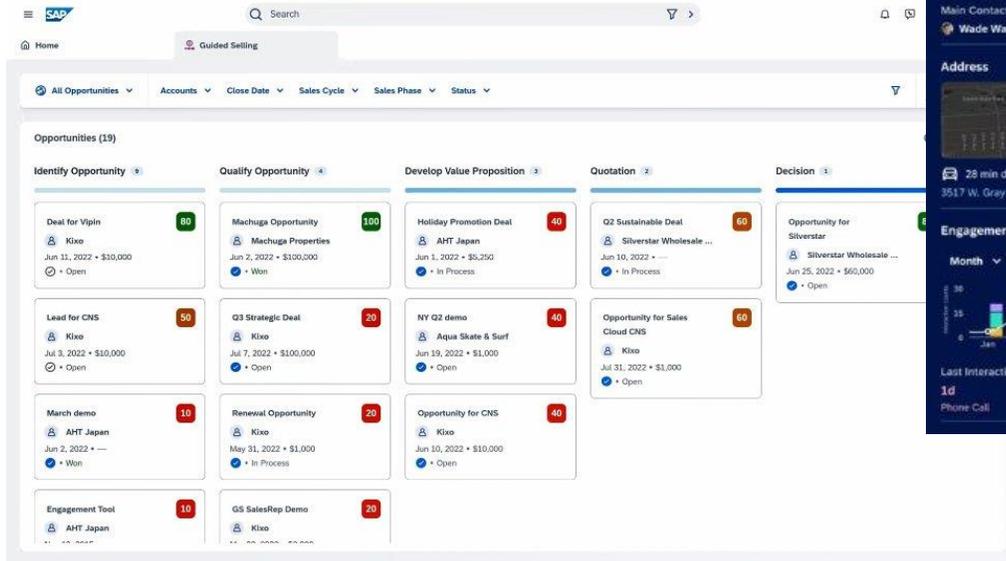
Quellen: WEB10



2.2 CRM-Systeme

Beispiele

SAP Sales Cloud



Quellen: WEB11



2.2 CRM-Systeme

Beispiele

monday CRM

The screenshot displays the monday CRM interface with several key components:

- Kontakte (Contacts):** A list of primary contacts including Jakob Bergmann (Twister Sports, Kunde, Hoch, 71.500 €), Paula Lenz, Leilani Krause, Michaela Schmidt, Jamal Ayers, Elina Werner, Sam Spillberg, Hannah Glück, Wolf Oppenheim, and Rose Bitman.
- Vertriebs-Dashboard (Sales Dashboard):** Shows a forecasted revenue of 211.800 € and a bar chart for 'Prognostizierter Umsatz pro P' with values 39.000 €, 63.000 €, and 109.000 €.
- Deals (Deals):** A pipeline view showing deals in various stages: Pipeline (Twister Sports, Ridge Software, Bluemart, Yellowworks), Abgeschlossen (Sheleg Industries, Zift Records, Waissman Gallery, SFF Cruise), and a list of deals with phases like 'Qualifiziert', 'Angebot', 'Verhandlung', and 'Gewonnen'.
- Neue E-Mail (New Email):** A composer window for Jakob Bergmann with the subject 'Zusammenfassung des Kickoff' and a 'Kickoff-Zusammenfassung' template selected.
- Vorlagen (Templates):** A dropdown menu showing templates like 'Einführung', 'Kickoff-Zusammenfassung', 'Follow-up', and 'Übergabe-Intro'.

Quellen: WEB12



2.2 CRM-Systeme

Beispiele

Pipedrive (Open Source)

Kanban Pipeline

The screenshot displays the Pipedrive CRM interface. At the top left, a 'Deals performance report' shows a bar chart with four bars representing different periods, with values 39, 37, 39, and 31. Below this is a 'Write my email' tool with a text input field containing 'Write an email that we have a discount with code "WOW15"'. The main area is a Kanban pipeline with five stages: 'Qualified' (5 deals, \$13,700), 'Contact Made' (3 deals, \$7,250), 'Demo Scheduled' (2 deals, \$4,900), 'Proposal Made' (1 deal, \$2,700), and 'Negotiations Started' (2 deals, \$6,350). A 'Follow-up Call' activity is scheduled for tomorrow at 15:00. A mobile app notification in the bottom right corner says 'Deal won' with a party popper icon.

Quellen: WEB13



2.3 ECM, DMS, CLM

Begriffsbestimmung

ECM (**E**nterprise **C**ontent **M**anagement) bezeichnet eine Sammlung von Strategien, Methoden und Technologien, um sämtliche geschäftliche Inhalte zu verwalten und zu steuern.

Ziel:

Verwaltung sämtlicher Daten, die für Unternehmen wichtig sind und in verschiedenen Formaten vorliegen können (z.B. Dokumente)

→ organisieren, archivieren und für relevante Mitarbeiter zugänglich machen



2.3 ECM, DMS, CLM

Begriffsbestimmung

Ein **DMS** (**D**okumenten**m**anagement**s**ystem) ist eine Softwarelösung, die speziell dafür entwickelt wurde, um die Verwaltung, Speicherung, Organisation und Archivierung von **Dokumenten** und Informationen innerhalb eines Unternehmens zu optimieren.

Ziel:

Lebenszyklus von Dokumenten – von der Erstellung über die Bearbeitung bis hin zur Archivierung und Löschung – zu verwalten.

→ organisieren, archivieren und für relevante Mitarbeiter zugänglich machen



2.3 ECM, DMS, CLM

Begriffsbestimmung

Ein **CLM** (Contract Lifecycle Management) ist ein System oder eine Softwarelösung, die den gesamten Lebenszyklus von **Verträgen** verwaltet.

Ziel:

Vertragserstellungsprozess optimieren, Risiken minimieren und Effizienz im Umgang mit Verträgen steigern.

→ organisieren, archivieren und für relevante Mitarbeiter zugänglich machen



2.3 ECM, DMS, CLM

Content

sämtliche digitale und physische Inhalte, die in einem Unternehmen erzeugt, verarbeitet und genutzt werden

Dokumente	Texte, Tabellen, Präsentationen, PDFs, E-Mails und andere Arten von textbasierten Dokumenten
Geschäftsunterlagen	Organigramme, Handelsregisterauszüge, Patente und andere
Multimedia-Inhalte	Bilder, Videos, Audioaufnahmen, Grafiken und Animationen
Formulare und Daten	Formulardaten (z.B. von Umfragen) und strukturierte Daten (z.B. aus Datenbanken oder Tabellen)
Web-Inhalte	Inhalte, die auf der Unternehmenswebsite, Blogs oder in sozialen Medien veröffentlicht werden
Berichte und Analysen	Geschäftsberichte, Finanzanalysen, Marktforschungsergebnisse und Performance-Daten
Prozesse und Workflows	dokumentierte Prozesse, Arbeitsabläufe und Standardbetriebsverfahren (SOPs)
Wissensdatenbanken	FAQs, Support-Dokumente und andere Wissensressourcen, die von Mitarbeitern oder Kunden genutzt werden
Archivierte Inhalte	Inhalte, die aus rechtlichen oder betrieblichen Gründen aufbewahrt werden müssen



2.3 ECM, DMS, CLM

Dokumententypen im Allgemeinen

strukturierte oder unstrukturierte Informationsinhalte, die in schriftlicher, bildlicher, elektronischer oder sonstiger Form vorliegen

Textdokumente	Briefe, Protokolle, Memos, Anleitungen/Handbücher
Tabellen und Kalkulationen	Excel-Tabellen, Budgetdokumente
Präsentationen	PowerPoint-Präsentationen, Schulungsunterlagen
Vertragsdokumente	Verträge, Vereinbarungen, Lizenzvereinbarungen
Finanzdokumente	Rechnungen, Quittungen, Steuerelemente, Finanzberichte
Regulatorische Dokumente	Gesetzestexte, Richtlinien, Verfahrensanweisungen, Audit-Berichte
Kommunikation	E-Mails, Chat-Protokolle
Wissenschaftliche Dokumente	Forschungsberichte, Thesen/Diskussionen, Artikel und Publikationen
Marketingunterlagen	Broschüren, Flyer, Produktkataloge, Angebote
Personalunterlagen	Stellenbeschreibungen, Mitarbeiterhandbücher, Urlaubs- und Krankmeldungen, Arbeitsverträge
Projektdokumente	Projektpläne, Statusberichte, Abschlussdokumentationen



2.3 ECM, DMS, CLM

Dokumententypen im Speziellen

Aus der Praxis...

Organisationswissen

Bescheid/Bewilligung

Vertrag

Überwachung/Anlagensicherheit

Dokumentation

Technisches Dokument

Plan/Zeichnung

Gutachten/gutachtliche Stellungnahme

Bericht

Berechnung/Auslegung

Prüfung/Analyse

Schriftverkehr

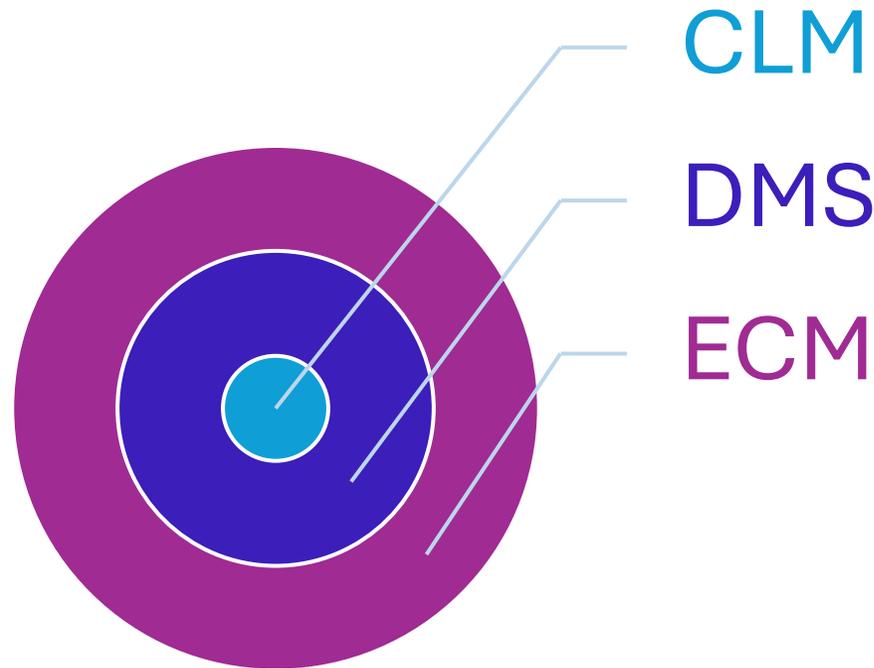
Foto

Wissen



2.3 ECM, DMS, CLM

Kontextabgrenzung



Verträge eines Unternehmens

↑ spezieller Typ von Dokumenten

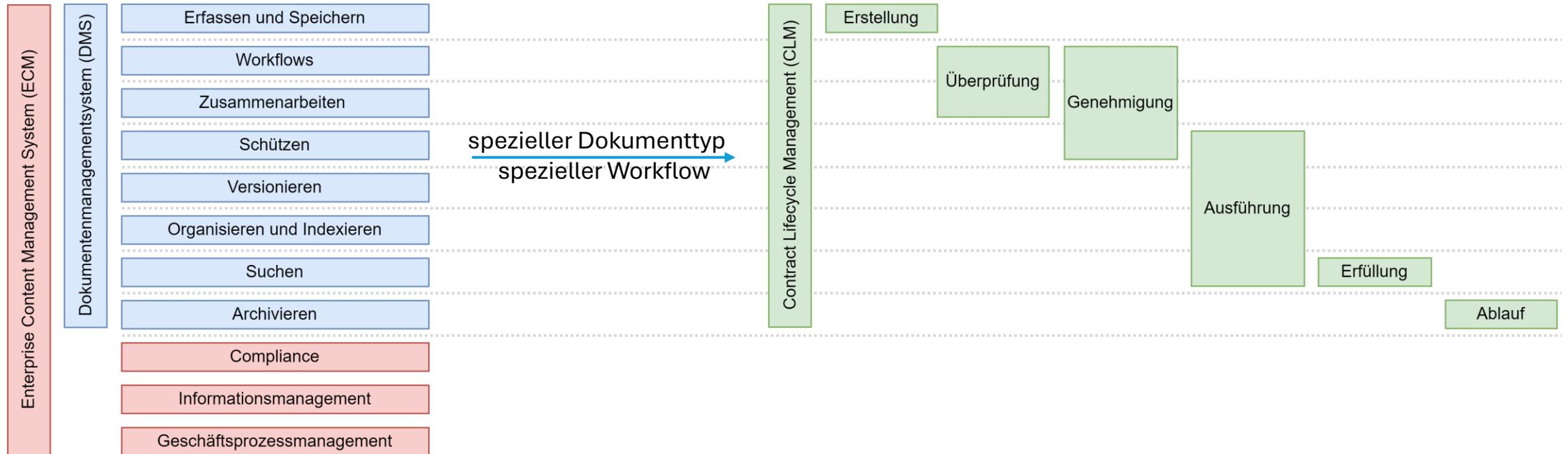
Dokumente eines Unternehmens

↑ spezieller Inhalt

alle Daten eines Unternehmens

2.3 ECM, DMS, CLM

Funktionen von ECM, DMS, CLM



2.3 ECM, DMS, CLM

Dokumentenablage

	ordnerbasiert	kategorienbasiert
Ablage	in Verzeichnisstruktur (Baumstruktur)	ohne Verzeichnisstruktur (Dokumente werden angereichert mit Metadaten, wie Kategorien, Dokumententypen, Eigenschaften etc.)
Auffinden	über Aufrufen der Datei im Verzeichnisbaum	über Suche-Maske und Filtermöglichkeiten
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">• Suche / Auffinden• „Wildwuchs im Baum“	<ul style="list-style-type: none">• Zeitaufwand bei Ablage• Zugriffsrechte
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">• Zugriffsrechte,• Akzeptanz	<ul style="list-style-type: none">• Suche / Auffinden• Kein Baum erforderlich
Beispiele	Windows	SharePoint



2.3 ECM, DMS, CLM

Beispiele

Beispiele für ECM

Enaio
nscale

Beispiele für DMS

SharePoint
d.velop documents
DocuWare

Beispiele für CLM

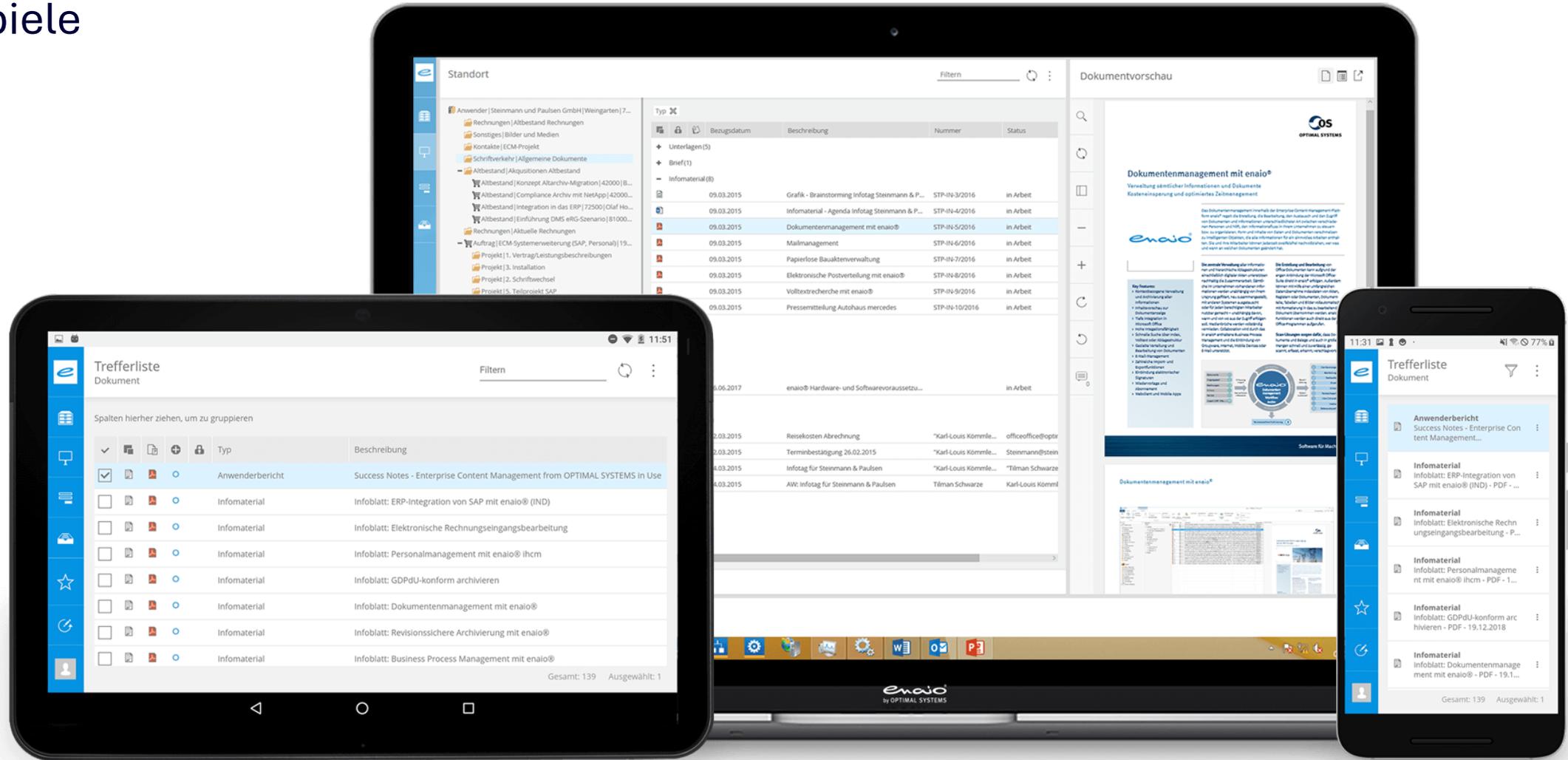
Icertis
DocuSign CLM
d.velop contracts
Conga Contracts



2.3 ECM, DMS, CLM

Beispiele

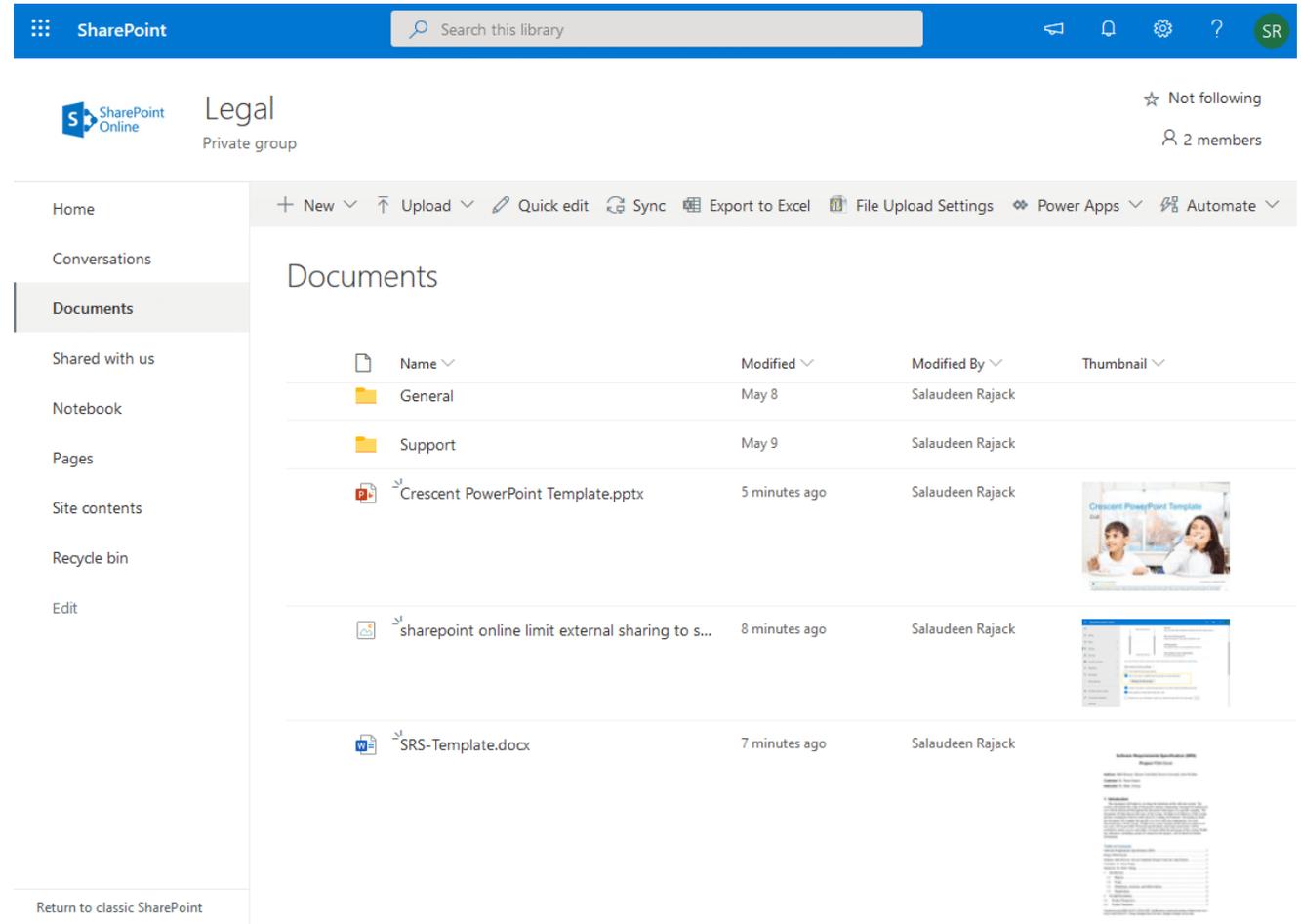
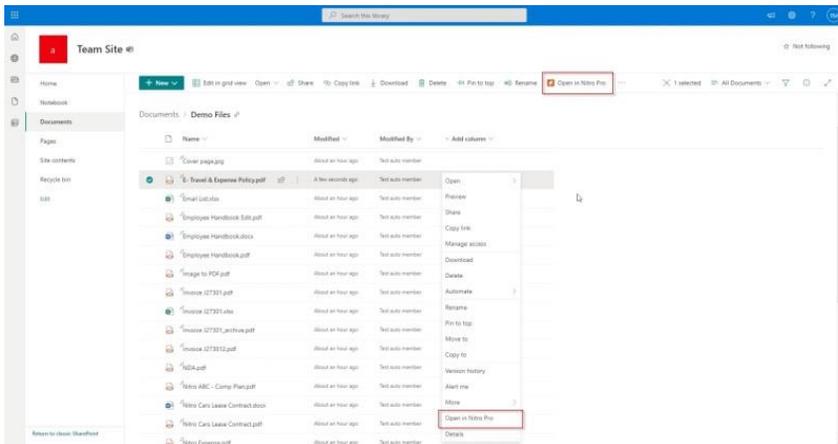
Enaio



2.3 ECM, DMS, CLM

Beispiele

MS SharePoint



2.3 ECM, DMS, CLM

Beispiele

Icertis

Home

What would you like to do?

- Create NDA (Own Paper)
- Create NDA (Third Party Paper)
- Create Sales Agreement (Own Paper)
- Create Sales Agreement (Third Party Paper)

Agreements Pending Approval

1 Agreements Pending Execution

7 Agreements Pending Approval

24 Agreement Deviation

My Recent Activities | 100 records

RECORD NAME	RECORD ACTION
Acme - Processing SOW ...	Agreement Modified
Bandon Marketing - PSA...	Agreement Modified
Sales Request AfterSupply	Agreement Modified

NDA Expiring | 6 records

ENTITY NAME
Non Disclosure Agreement
Sales Agreement
Sales Agreement

All Agreements | 80 records

Agreements / Acme - Project MSA - February 2022 (ICMSalesAgreement_43)

OPEN IN OFFICE FOR THE WEB | DOWNLOAD | UPLOAD DOCUMENT | EDIT

Default Agreement Dashboard

Contract Overview

CREATED BY	CREATED ON	ORGANIZATION UNIT
Melissa Sales Manager	01/24/22	/icertis

AGREEMENT CODE: ICMSalesAgreement_43

AGREEMENT NAME: Acme - Project MSA - February ...

LEGAL ENTITY NAME: Icertis Inc.

LEGAL ENTITY ADDRESS: 14711 NE 29th Place, Suite 100

CONTRACTING PARTY NAME: ABC Corp

CONTRACTING PARTY ADDRESS: S B Road Pune

EFFECTIVE DATE: 02/01/22

EXPIRY DATE: 01/31/23

CONTRACT VALUE: USD 50,000.00

Associations | 0 record

AGREEMENT CODE	NAME	CREATED BY	CREATED DATE	USE...	BY RULE	EMAIL ID	TEAM ...	STEP N...
----------------	------	------------	--------------	--------	---------	----------	----------	-----------

Team | 6 records

Reports

- Attribute Value R...
- Detailed Report
- Clause Deviation...

Preview

To see full document [click here](#)

2 of 2

3. **Data Security.** Consultant will be responsible for acting as Consultant's principal point of interface with Customer for the services covered by the Statement involved, and, in the case of any Statement, will direct, define, and schedule the tasks to be performed by Consultant employees contemplated by the applicable Statement.

4. **Indemnification.** The Consultant hereby agrees to indemnify and hold harmless Customer, its parent company, the affiliates of its parent company, and their respective directors, officers, employees and agents from and against all expenses (including but not limited to reasonable attorneys' fees and expenses and costs), claims, demands, suits, actions and any other liabilities, arising from (a) any personal injury, death or property damage caused by the Consultant's (or any of its employees, agents or permitted subcontractors) acts or omissions in the conduct of the services provided to Customer pursuant to this Agreement, (b) the Consultant's breach of any term, warranty, condition or covenant contained in this Agreement, and (c) any deliverable or other materials provided to Customer in connection with any of the services performed hereunder infringing or allegedly infringing on the intellectual property rights of any third party.

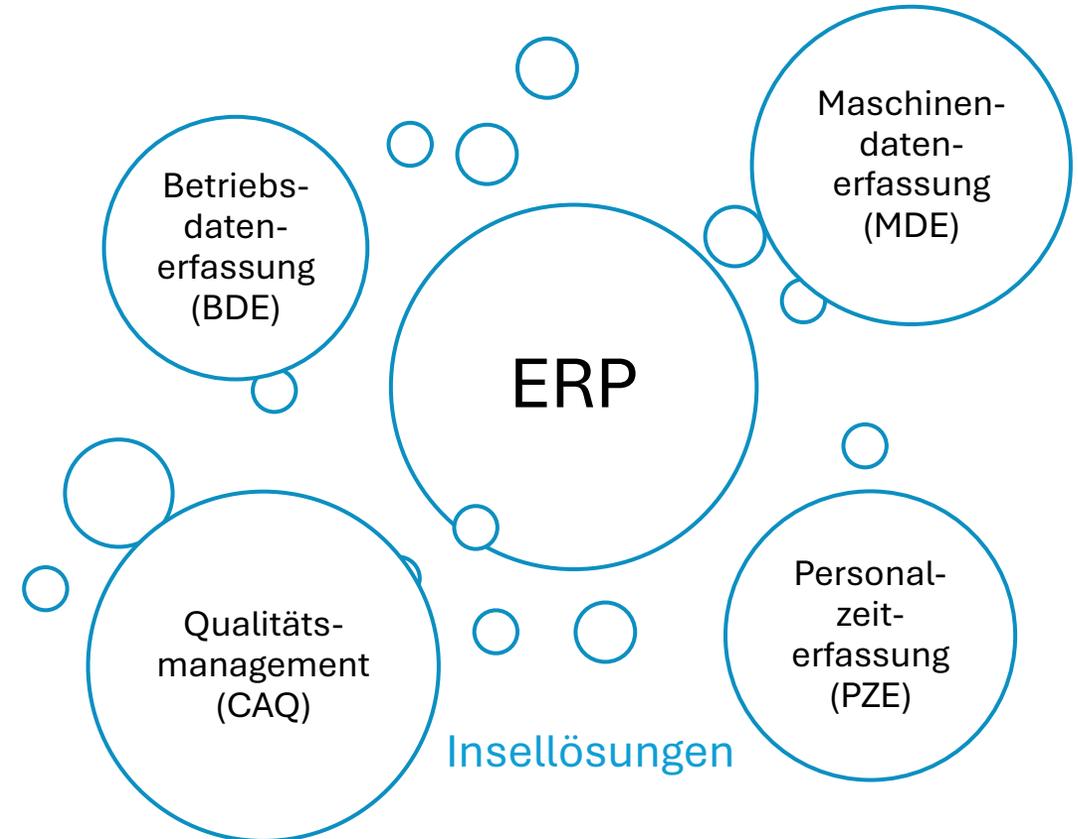
5. **Confidential Information of Customer; Ownership Rights.** During and after the term of this Agreement, Consultant will not disclose and will maintain the confidentiality of all of Customer's information that may be obtained or provided to Consultant from any source during the course of this Agreement, whether written or oral, including, but not limited to, all information on Customer's mainframe, LANs and workstations and all software, middleware, firmware, groupware and licensed internal code and groupware whether owned or licensed currently or in the future accessed by Consultant by any direct or remote access method and also including but not limited to any information relating to the pricing, software or technical information, hardware, methods, processes, financial data, lists, apparatus, statistics, program, research, development or related information of Customer concerning past, present or future business activities of said entities, and/or the results of the provision of services performed by Consultant under this Agreement (collectively "Confidential Information"). Upon the written request of Customer, Consultant shall deliver to Customer all items, including, but not limited to, drawings,



2.4 MES

Ein Blick in die Vergangenheit...

- Anfänge in 1990er Jahren
- „moderne“ Fertigung erforderte Funktionen, die ein ERP System nicht hatte
- Ergänzung des ERP-Systems um Einzellösungen (BDE, MDE, usw.)
- Problem: Insellösungen führten zu mangelhafter Integration



Quellen: Kletti & Schumacher, Berlin, Heidelberg, 2014, S. 16

2.4 MES

MES (Manufacturing Execution System) ist eine Softwarelösung, die in der **Fertigungsindustrie** eingesetzt wird, um die **Produktionsprozesse** zu überwachen, zu steuern und zu optimieren.

Ziele:

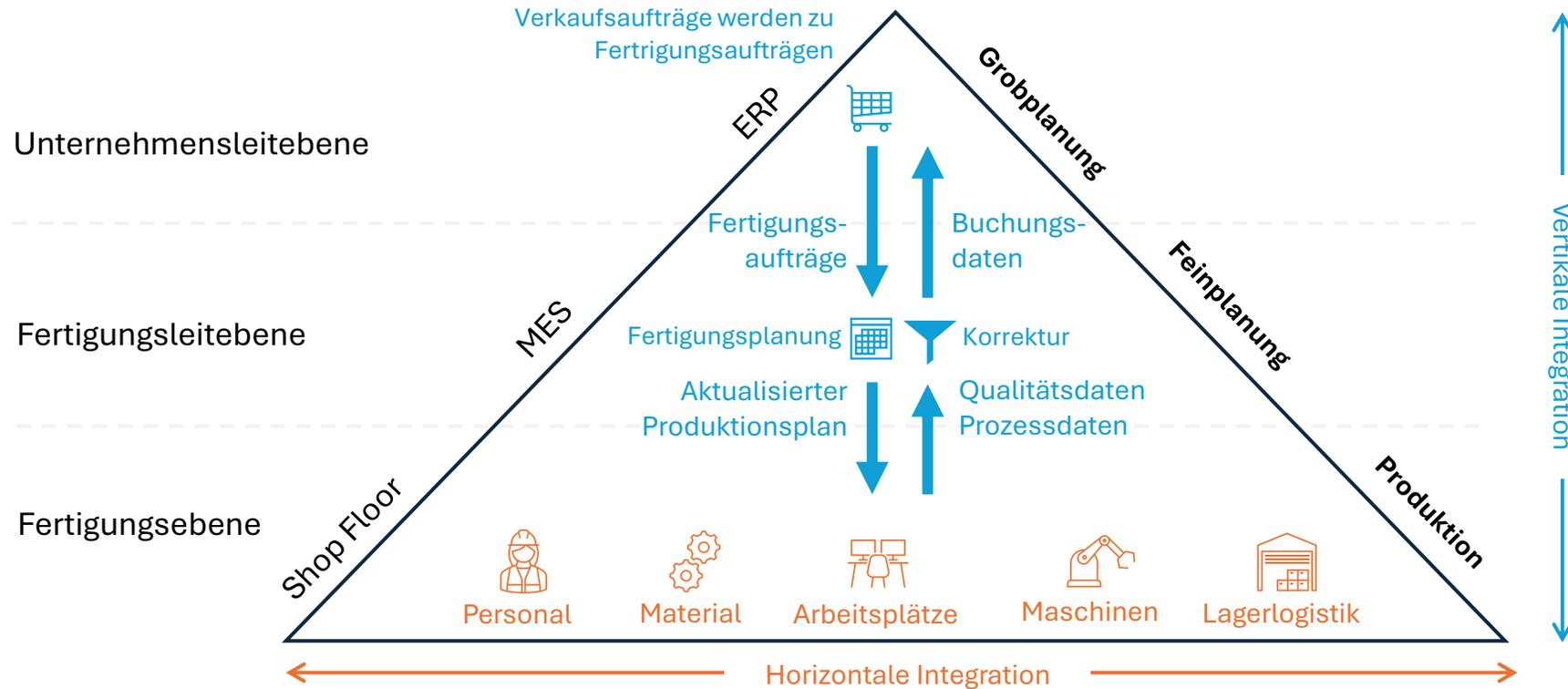
- Bindeglied zwischen der übergeordneten Funktionsebene (z. B. ERP-Systeme) und den unteren Ebenen der Produktionsmaschinen und –anlagen (vertikale Integration)
- Abdeckung des gesamten Fertigungsprozesses (horizontale Integration)

Quellen: Kletti & Schumacher, Berlin, Heidelberg, 2014, S. 16 ff



2.4 MES

Vertikale und Horizontale Integration



Quellen: Kletti & Schumacher, Berlin, Heidelberg, 2014, S. 17

2.4 MES

10 Aufgaben von MES



Quellen: VDI 5600



2.4 MES

Typische Module

untergliedert nach Bereichen

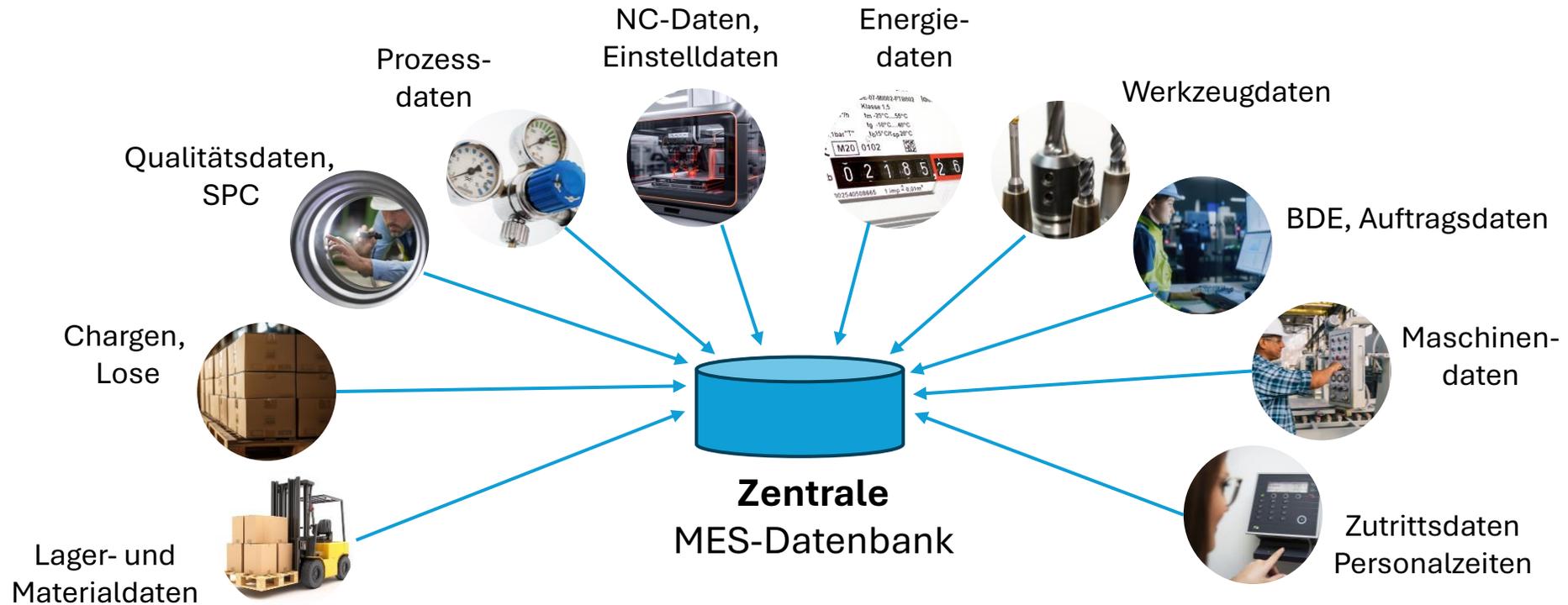
Bereich Fertigung	Bereich Qualität	Bereich Personal	Übergreifende Auswertungen
<ul style="list-style-type: none">• BDE• MDE• Leitstand (elektronische Plantafel)• Werkzeug- und Ressourcenmanagement• DNC Datenverwaltung und -übertragung• Material- und Bestandsmanagement• Tracking & Tracing• Energiemanagement	<ul style="list-style-type: none">• Statistische Prozesskontrolle (SPC)• Reklamationsmanagement• Wareneingangsprüfungen• Warenausgangsprüfungen• Prüfmittelverwaltung• Prozessdatenverarbeitung	<ul style="list-style-type: none">• Zeiterfassung• Leistungslohnermittlung• Personaleinsatzplanung• Zutrittskontrollen	<ul style="list-style-type: none">• Reportings• Andonboards• Taktanzeigen

Quellen: Kletti & Schumacher, Berlin, Heidelberg, 2014, S. 17



2.4 MES

Vorteil gegenüber Insellösungen



Quellen: Kletti & Schumacher, Berlin, Heidelberg, 2014, S. 18



2.4 MES

Vorteile aus zentraler MES-Datenbank

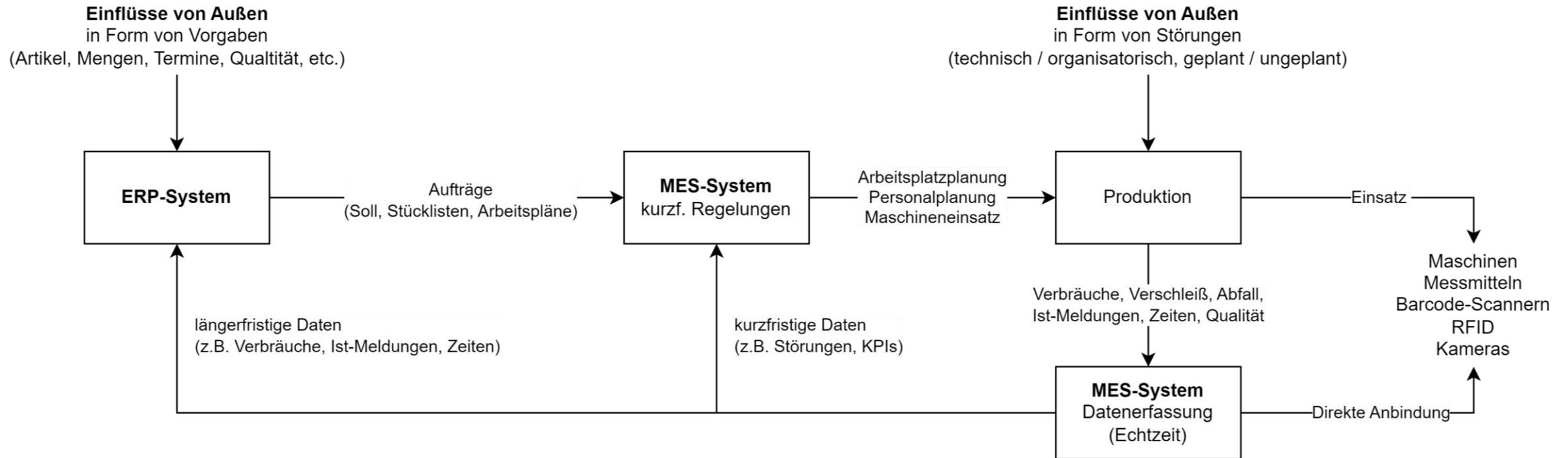
- Integrierte Funktionalitäten, z.B.
 - Automatische Hinweise für erforderliche Qualitätskontrollen nach x-produzierten Stück
 - Wartungshinweise nach x Einsatzzyklen oder auf Basis von Verschleißdaten
 - Automatisierter Werkzeugeinsatzplan i.A. der Feinplanung
 - Automatisierter Personaleinsatzplan i.A. der Feinplanung
 - Automatisierte Materialbereitstellung i.A. von Feinplanung
 - Automatisierter Abtransport von Material nach x-produzierten Stück
- Cross-Analysen (Abhängigkeiten von Prozesseinflüssen untereinander), z.B.
 - Probleme an Maschine M01 mit Material AK123
 - Defekte am Werkzeug W1 bei Temperaturen über 30°C
 - Energieverbrauch für Artikel EK001

Quellen: Kletti & Schumacher, Berlin, Heidelberg, 2014, S. 18/19



2.4 MES

Regelkreis mit MES durch Echtzeitdaten



Quellen: in Anlehnung an Kletti & Schumacher, Berlin, Heidelberg, 2014, S. 18



2.4 MES

Beispiele

- Cosmino MES Plus (COSMINO AG)
- MES HYDRA X (MPDV Mikrolab GmbH)
- InQu MES (InQu Solutions GmbH)

- SAP
- ABB
- Honeywell International



2.4 MES

Beispiele

Cosmino MES

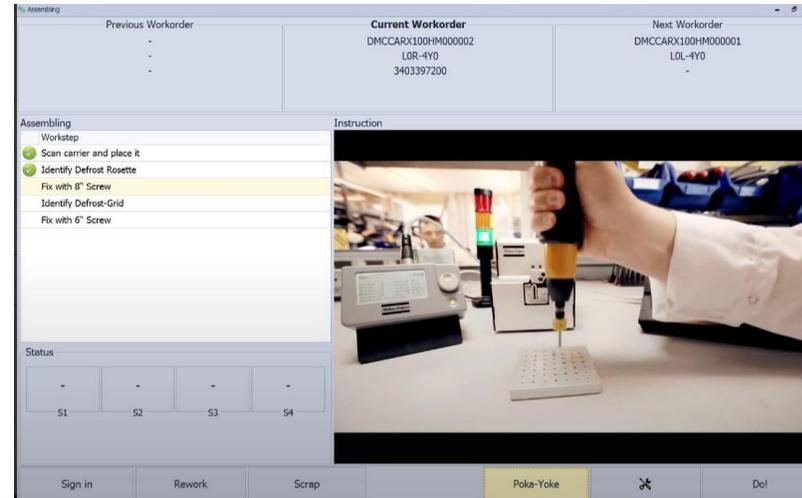


2.4 MES

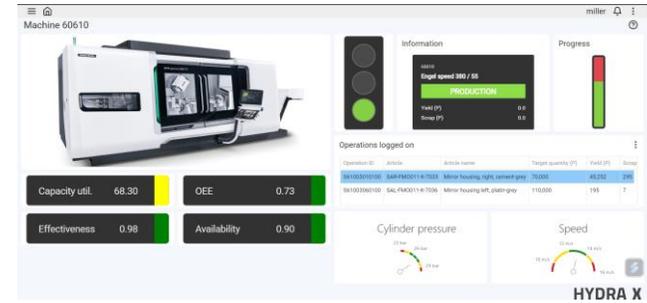
Beispiele

MES Hydra X

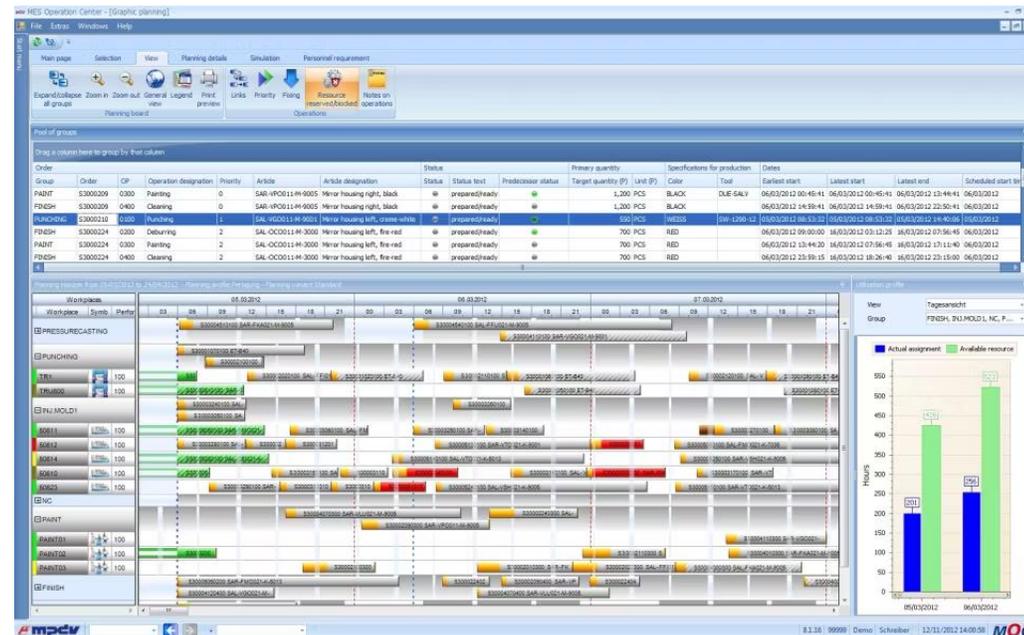
Werker-Terminal



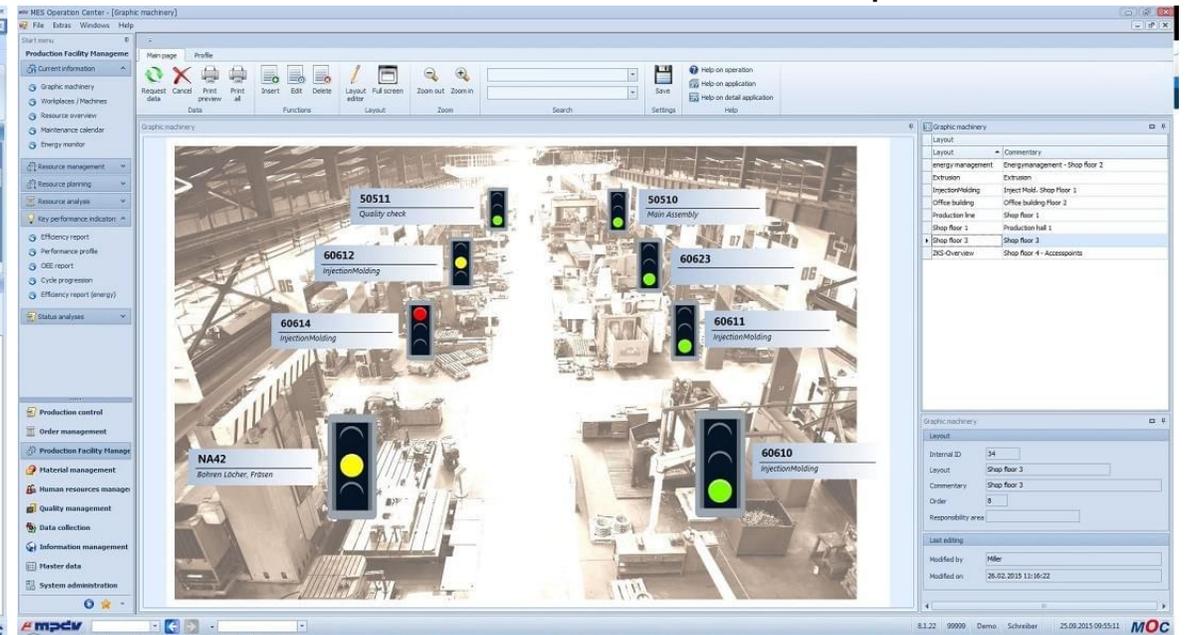
Andonboard für Maschine



Plantafel



Operator Center

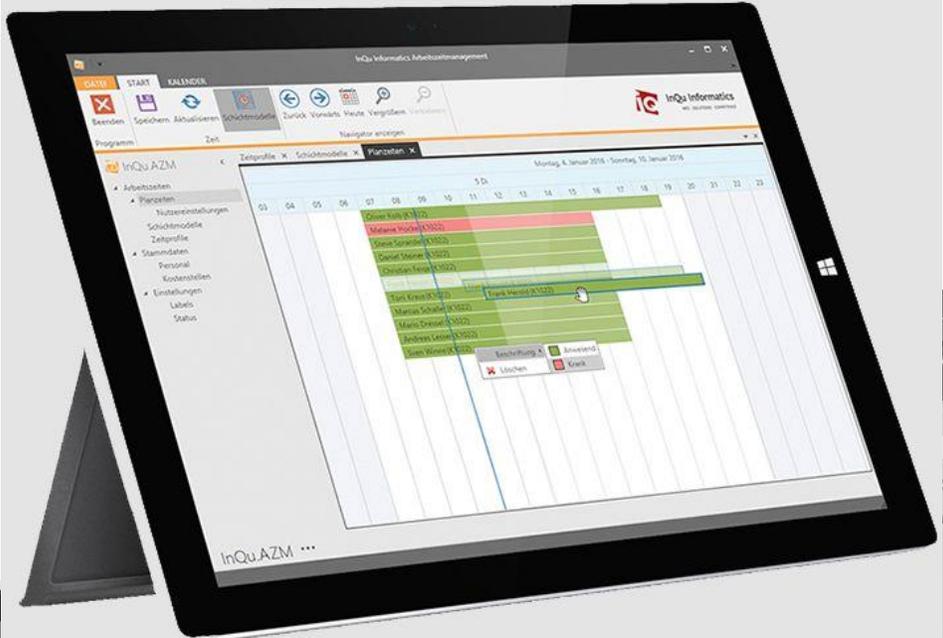


2.4 MES

Beispiele

InQu MES

Andonboard



BDE



2.4 MES

Beispiele

SAP

The screenshot shows the SAP Work Center interface for a specific work center (BR1-A) and resource (BR-ASSY001). The main area displays a 'Work List' table with columns for SFC, Order, SFC Qty, Status, Material, Material Description, and Order Planned Completion Date. The table lists several 'Evigured Double Seated Valve' components. Below the table, there is a 'Work Instruction List (1)' and a 'Scene Tree' showing a 3D model of the valve assembly.

SFC	Order	SFC Qty	Status	Material	Material Description	Order Planned Completion Date
<input type="checkbox"/>	DMC349	1007362	1	EV1-F3000	Evigured Double Seated Valve	2018-12-21T12:42:38Z
<input type="checkbox"/>	DMC350	1007362	1	EV1-F3000	Evigured Double Seated Valve	2018-12-21T12:42:38Z
<input type="checkbox"/>	DMC351	1007362	1	EV1-F3000	Evigured Double Seated Valve	2018-12-21T12:42:38Z
<input type="checkbox"/>	DMC352	1007362	1	EV1-F3000	Evigured Double Seated Valve	2018-12-21T12:42:38Z
<input checked="" type="checkbox"/>	DMC365	1007465	1	EV1-F3000	Evigured Double Seated Valve	2019-01-10T06:49:00Z
<input type="checkbox"/>	DMC372	1007415	1	EV1-F3000	Evigured Double Seated Valve	2019-01-10T15:42:38Z

The screenshot shows the SAP Perform Operation Activity interface for the assembly of upper and lower struts. The main area displays a '3D Viewer' with a 3D model of the assembly. Below the viewer, there are 'Work Instructions' and a 'Data Collection' section. The 'Data Collection' section includes a table for 'Characteristics (2)' with columns for Inspection Object, Inspection Results, Status / Valuation, and More Details.

Inspection Object	Inspection Results	Status / Valuation	More Details
Torque Value Left Side (0010) Required Characteristic	Mean Value: 180,0	Processing is completed ✓ x	
Torque Value Right Side (0020) Required Characteristic	Mean Value (N/m): 50,0	Processing is completed ✓ x	



2.5 PIM-Systeme

PIM (Product Information Management) Softwarelösung, die Unternehmen hilft, **Produktinformationen** zentral zu verwalten und zu organisieren.

Ziel:

eine einzige, konsistente Quelle für alle relevanten Produktdaten (single source of truth)

→ Verwaltung von Produktinformationen wie Beschreibungen, Preise, Bilder, technische Spezifikationen, Varianten (z.B. Farben, Größen), Dokumentationen, etc. an einem zentralen Ort



2.5 PIM-Systeme

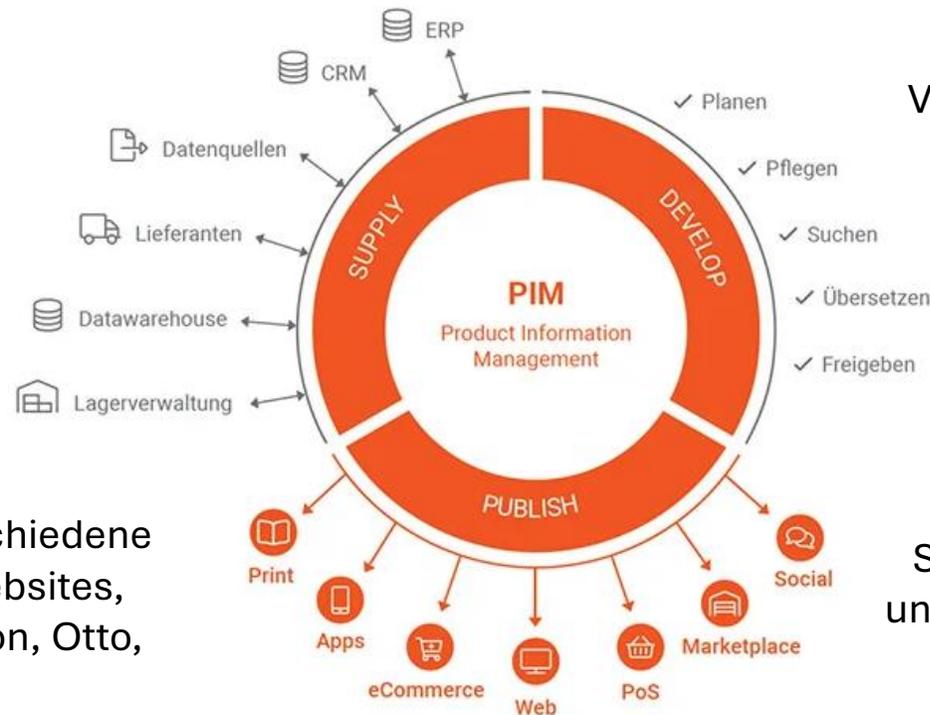
Funktionen von PIM-Systemen

Erweiterbarkeit und Integration

z.B. ERP-Systeme, E-Commerce-Plattformen oder CRM-Tools

Multichannel-Vertrieb

Verteilung der Produktdaten auf verschiedene Vertriebskanäle wie E-Commerce-Websites, mobile Apps, Marktplätze (z.B. Amazon, Otto, eBay, etc.) und Kataloge



Zentrale Datenquelle

Vermeidung von Redundanzen und Inkonsistenzen

Datenanreicherung

z.B. durch Texte, Bilder, Videos

Datenvalidierung und -qualität

Sicherstellen, dass fehlerhafte oder unvollständige Produktinformationen vermieden werden

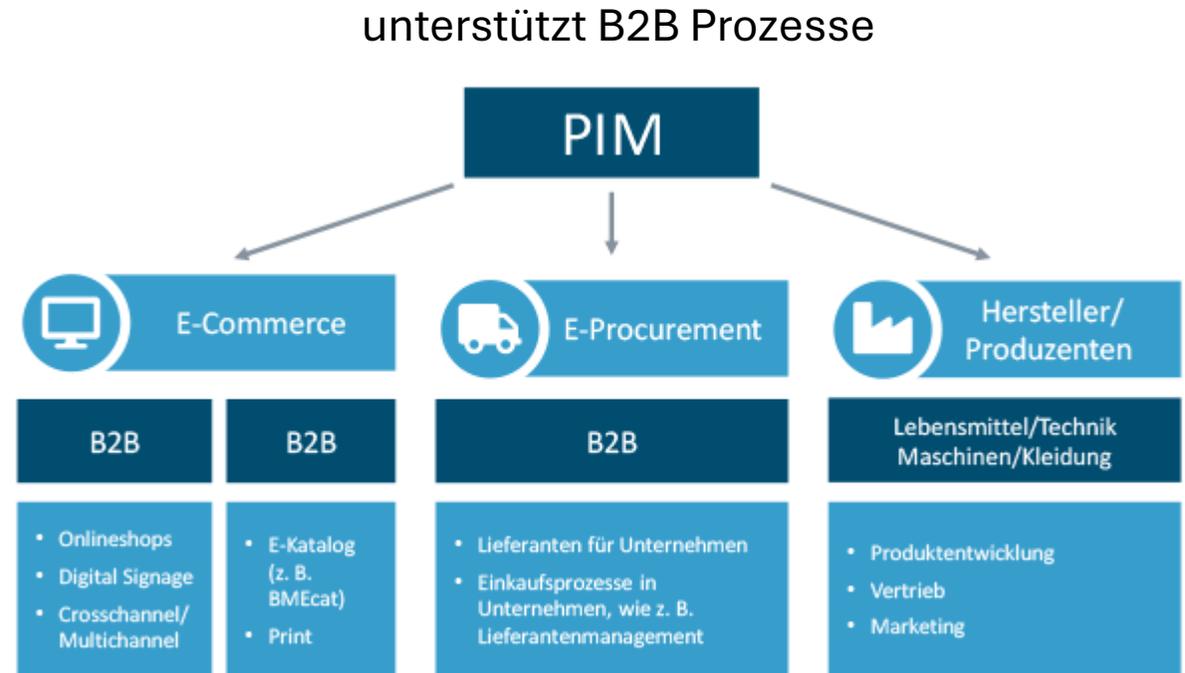
Quellen: WEB14



2.5 PIM-Systeme

Gründe für den Einsatz von PIMs

- umfangreiches Sortiment
- Omnichannel Commerce: Einsatz mehrerer Vertriebskanäle
- Produktinformationen müssen regelmäßig angepasst werden
- globaler Vertrieb



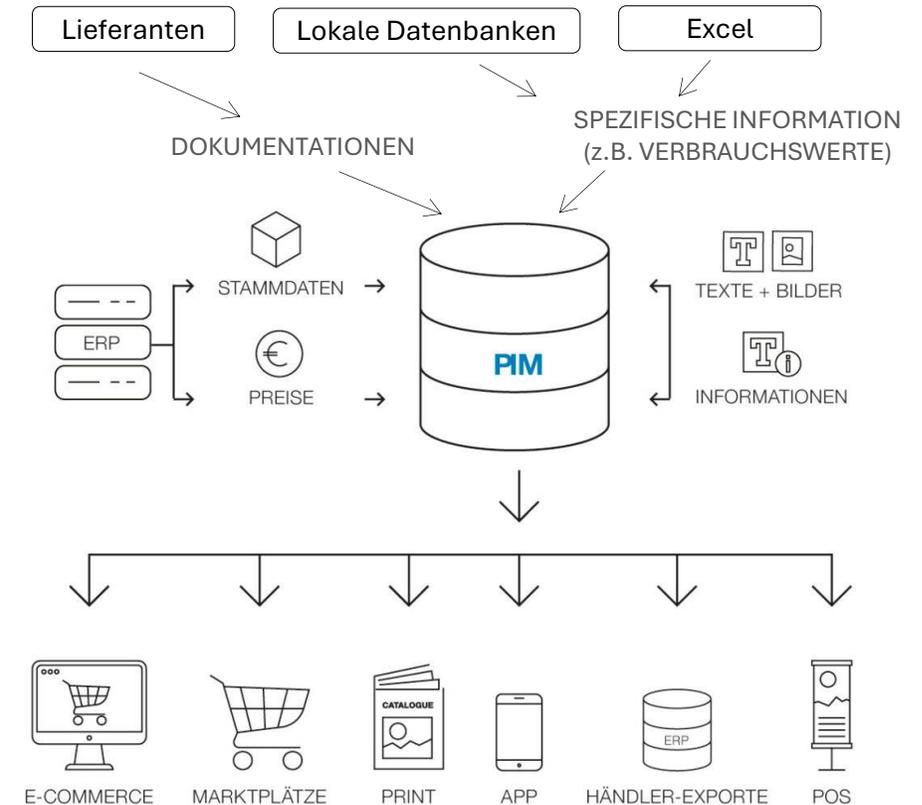
Quellen: WEB15



2.5 PIM-Systeme

Anbindung zu ERP & Co.

- Synchronisierung von Stammdaten
- Austausch von Preisen
- Anreicherung um Produktinformationen



Quellen: in Anlehnung an WEB16



2.5 PIM-Systeme

Beispiele

Anbiertervielfalt



Quellen: WEB17



2.5 PIM-Systeme

Beispiele

PimCore

The screenshot shows the PimCore product management interface for a 'Classic T-Shirt'. The interface is divided into several sections:

- General Information:** Internal ID (2a88df9b59d474c7e869d8071649be4), Product number (SHDEMO10001), Stock (1), Clearance sale (unchecked), Restock time in days, Free shipping (unchecked), Min. order quantity (2), Purchase steps (1), Max. order quantity, Active (checked), and Product promotion (unchecked).
- Translatable fields:** Title (Hauptartikel) and Packaging unit (empty) for German and English.
- Manufacturer:** Shopware Fashion - 11 - /shopware/manufac... with Full Path and Manufacturer name.
- Categories:** 22 - /shopware/categories/Katalog #1/ Freizeit, Free time, and external-product-2040 - /shopware/categori... other Feste.

The screenshot shows the 'Name and Description' section of the PimCore product management interface for a 'Classic T-Shirt'. The interface is divided into several sections:

- Language Selection:** Italian, English, Spanish, French, Portuguese, Greek (Greece), Polish.
- Product Name:** Classic T-Shirt
- Short Description:** Soft and comfortable, this t-shirt is made of a high-quality Pima cotton jersey. Proposed in bright colors, it accompanies modern man every day.
- Description:** Pima cotton jersey, Choker, Regular cut, Logo transfer inside the neck, Green crocodile embroidered on the chest, Cotton (100%).

The screenshot shows the PimCore Datahub Config interface for an 'Import' configuration. The interface is divided into several sections:

- Import Preview:** A table showing the data source and the resulting data.
- Import Settings:** Resolver, Processing Settings, and Mappings.
- Transformation Pipeline:** A section for defining the transformation pipeline, including a 'Trim' step and a 'Data Target' section.



2.5 PIM-Systeme

Beispiele

STIBO

The screenshot shows the STIBO PIM system interface. The main content area displays 'Category Details' for 'Product 105'. The product information includes:

- Name: Product 105
- ID: 104807
- Category: Wire
- Long Description: (empty field)
- Attribute Group: (dropdown menu)
- * New: Yes
- Amperes: 781
- * Voltage: 781 cm
- Country Dependent Attribute: (empty field)
- Function (CSA): (empty field)

On the right side, there is a 'Sales Revenue Map' showing a world map with a blue dot in Europe, and a 'Category Completeness Regional Overview' bar chart. The bar chart shows the following data:

Generators	Home Security	Light Bulbs	Smart Home	Wall Plates
Australia	Canada	France	Mexico	New Zealand
United Kingdom				

At the bottom, there are buttons for 'Save', 'Reset', 'Wkfl with Cycles', 'Save & Approve', and 'Initiate Business Action'.

The screenshot shows the ACME Product Data Exchange interface. The main content area displays a list of products with the following columns: NAME, STATUS, PRODUCT TITLE, DESCRIPTION, MULTILANGUAGE, PRICE, and CURRENCY. The products listed are:

NAME	STATUS	PRODUCT TITLE	DESCRIPTION	MULTILANGUAGE	PRICE	CURRENCY
Natural moisturizer	REJECTED	Natural moisturizer	All-natural moisturiz...		89.00	USD
Attraction perfume	ACCEPTED	Attraction perfume	A floral and fruity pe...		29.00	EUR
Honey scented lotion	ACCEPTED	Honey scented lotion	Scented with sweet...		53.00	GBP
Moss green nail poli...	ACCEPTED	Moss green nail...	Moss green long-las...		14.00	USD
All in one shaving cr...	ACCEPTED	All in one shaving...	A nicely fragranc...		42.00	USD
Rose red lipstick	REJECTED	Rose red lipstick	colored lip...		88.00	USD
Natural spring water...	ACCEPTED	Natural spring water...	Moisturizer that...		59.00	USD
Flower scented mol...	ACCEPTED	Flower scented mol...	with lovely...		34.00	USD
Exotic moisturizer fo...	ACCEPTED	Exotic moisturizer fo...	Moisturizer that...		34.00	EUR
After hours deluxe p...	ACCEPTED	After hours deluxe...	A feminine scent w...		98.00	USD
Dry skin lotion	REJECTED	Dry skin lotion	Moisturizer that...		95.00	GBP
Aftershave lotion	RETURNED	Aftershave lotion	Soothing lotion to u...		18.00	GBP
Sent of the mountai...	ACCEPTED	Sent of the mountai...	A light and refreshin...		45.00	USD
Special dry skin lotion	ACCEPTED	Special dry skin lotion	Repairing and thick...		42.00	USD
After sun lotion	ACCEPTED	After sun lotion	Cooling lotion to be...		40.00	EUR
Lotus deluxe perfume	ACCEPTED	Lotus deluxe perfume	A lotos flower scent...		100.00	USD
Indigo mascara, incl...	REJECTED	Indigo mascara, incl...	Indigo mascara for a...		84.00	USD

The screenshot shows the ACME Mapping to ACME interface. The main content area displays a table for creating mappings from master data columns to ACME. The table has columns for 'ACME columns', 'Master data', and 'Details'.

ACME columns	Master data	Details
Brand Logo	Suggested	Channel data
Description *	Product Description	Description (ID: DESCRIPTION) A detailed description of the product. This will be presented to the customer on the webshop and in marketing material. No more than 300 characters allowed. No samples
Multilanguage Description	Constant	Master data
Production year	Other	Product Description (ID: 8e9a322e-6cae-4ed9-8ef2-47762080753) No description available Sample values A floral and frui... A no stain perfu... Naturally colore...
Select your Home Depot Online Merchant/Category	id *	
Price	Primary Image	
Material breakdown (6 sub-attributes)	Package content	
Sellable in store *	EAN	
Your mappings		
GLN	GLN	X
Country of origin	Country of Origin	X
Currency	Currency	X
Product Title	Product Title	X
Quantity	Quantity	X

At the bottom, there are buttons for 'Cancel' and 'Done'.



3 Analytische Systeme

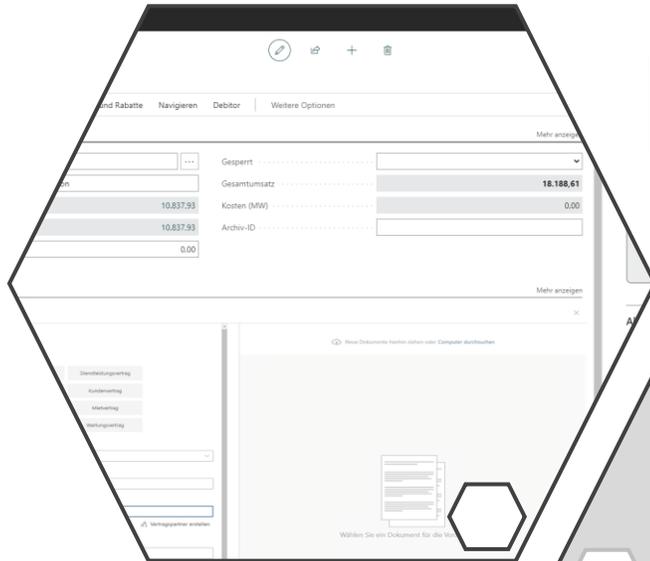
3.1 Grundlagen

3.2 Relationale Datenbanken

3.3 Data Warehousing (einschl. Data Lake)



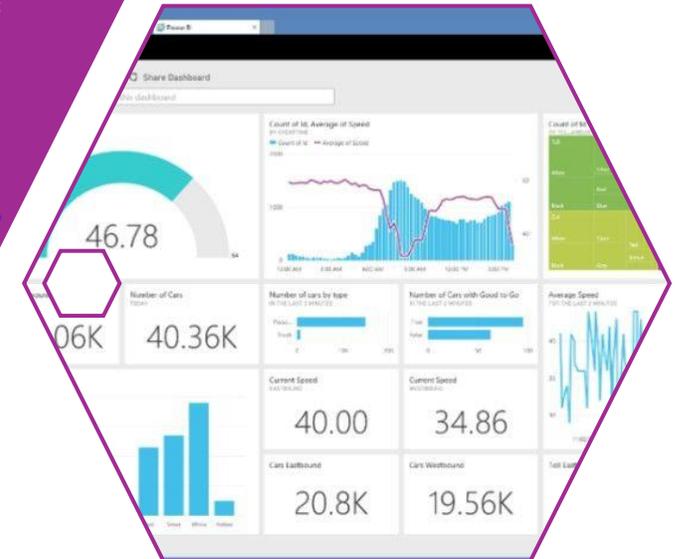
Arten betrieblicher Anwendungssysteme



RECAP

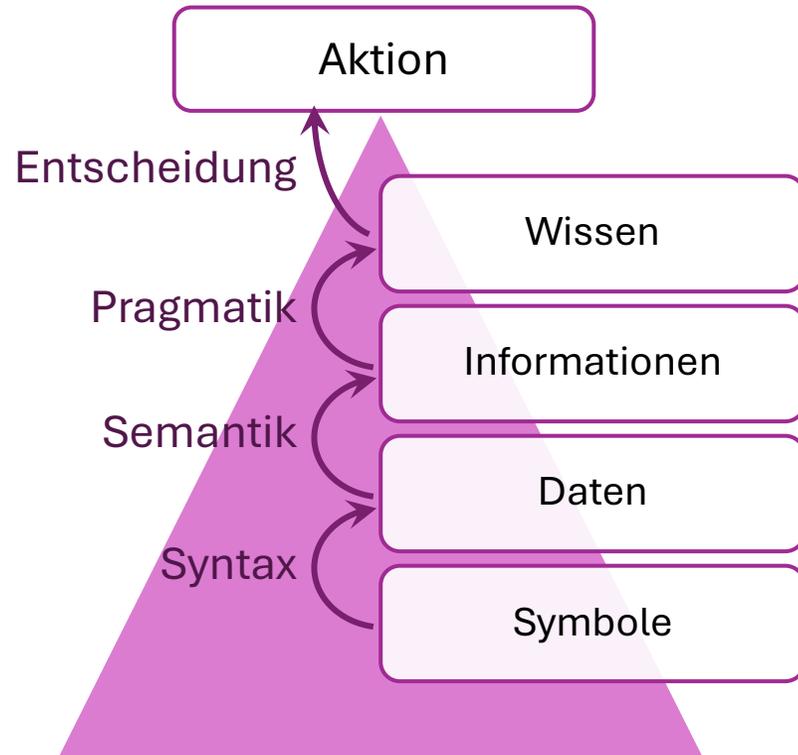
Operative Systeme
Einsatzzweck primär
im operativen
Management und für
Aufgaben des
Tagesgeschäfts

Analytische Systeme
Auswertung und
Analyse von Daten, um
Entscheidungen auf
höherer Ebene zu
unterstützen



3.1 Grundlagen

Abgrenzung von Daten, Wissen & Co.



Regenschirm mitnehmen!

Schneller Abfall der Temperatur auf 15°C in Kombination mit schnellabfallendem Luftdruck deutet auf ein Gewitter hin.

Kurz vor 17 Uhr wurde eine Temperatur in Höhe von 15°C und ein Luftdruck in Höhe von 950 mbar gemessen.

14:55:00; 25; 1650

16:55:00; 20; 950

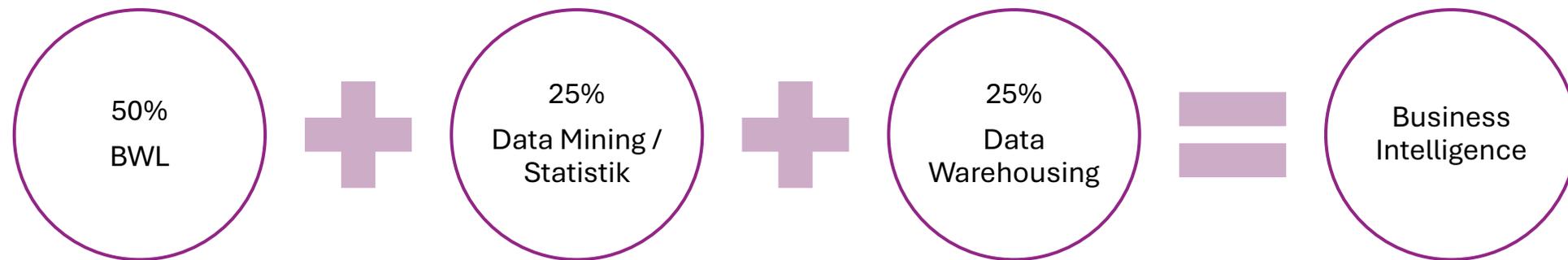
0, ..., 9, A, ..., Z

Quellen: Müller et. Al., Heidelberg, Berlin, 2013, S. 39

3.1 Grundlagen

Business Intelligence (BI)

- bezeichnet Verfahren und Prozesse zur systematischen Analyse von Unternehmen
- Sammlung und Auswertung von Unternehmensdaten und Prozessen zur Verbesserung der Entscheidungsfindung

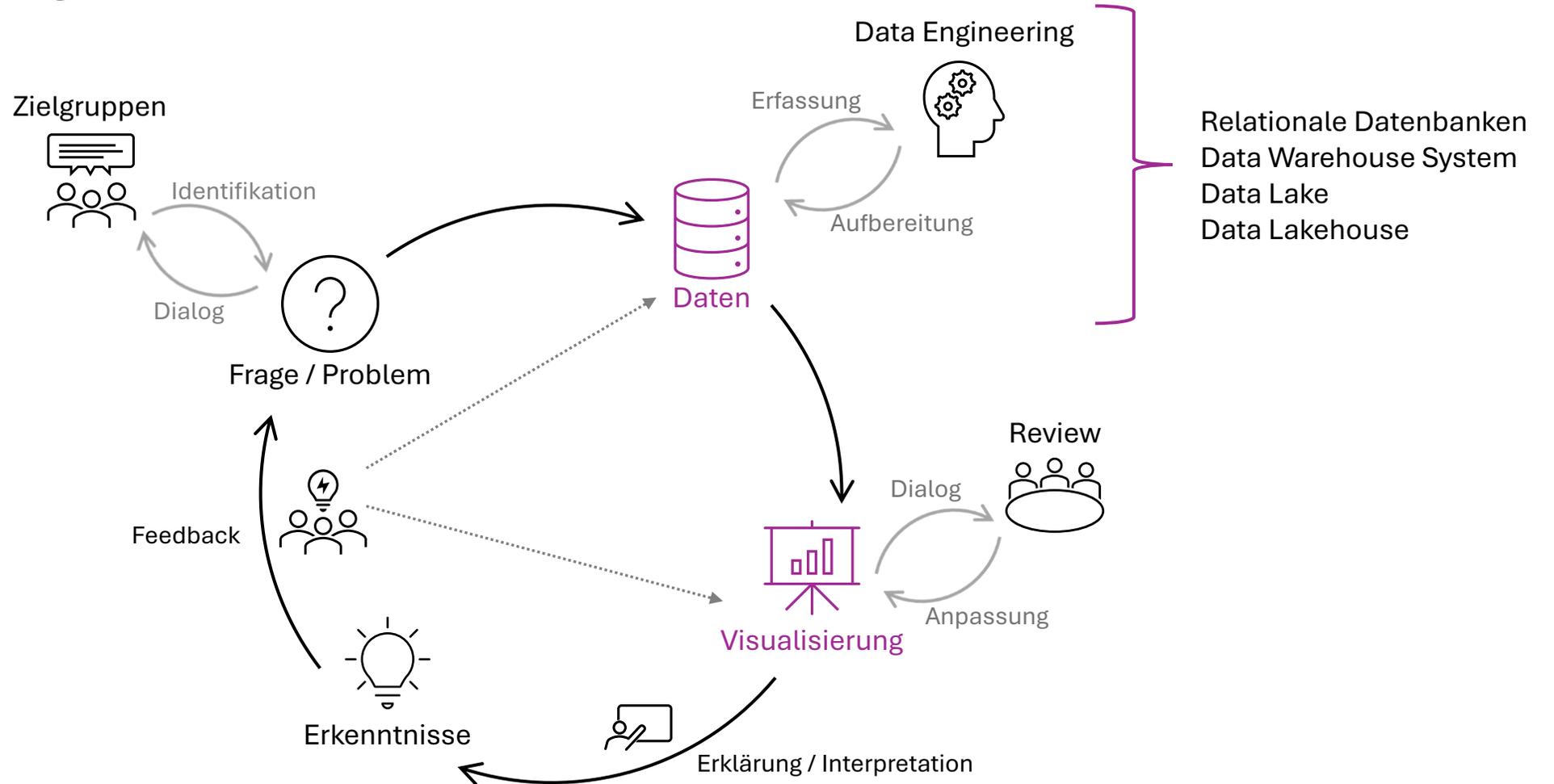


Quellen: Müller et. Al., Heidelberg, Berlin, 2013

3.1 Grundlagen

Business Intelligence

Life Cycle



3.2 Relationale Datenbanken

- zur Speicherung von Geschäftsdaten
- Verwaltung von großen Datenmengen
- stellt Datenkonsistenz sicher (ACID)
- alle Daten sind in Tabellen (Zeilen/Spalten) gespeichert
- Tabellen stehen in Beziehung (Relation) zueinander
 - Beziehungen über Primär- und Fremdschlüssel



3.2 Relationale Datenbanken

ACID

- Verhinderung von Beschädigung (z.B. durch Stromausfall)

Atomicity (Atomarität)

- Datenbankoperationen erfolgen in Transaktion
- Abfolge von (Datenbank)operationen
- Daten erst in der Datenbank sichtbar, wenn Transaktion erfolgreich war
- bei Fehler → Rollback

Consistency (Konsistenz)

- Nach einer Transaktion ist die Datenbank noch immer konsistent
- z.B. **Primär- und Fremdschlüssel** sind noch korrekt

Isolation

- Verhindert, dass mehrere gleichzeitige Transaktionen sich gegenseitig beeinflussen
- z.B. werden Schreibkonflikte durch Blockade gelöst, d.h. eine Transaktion angehalten, bis die andere fertig ist

Durability (Dauerhaftigkeit)

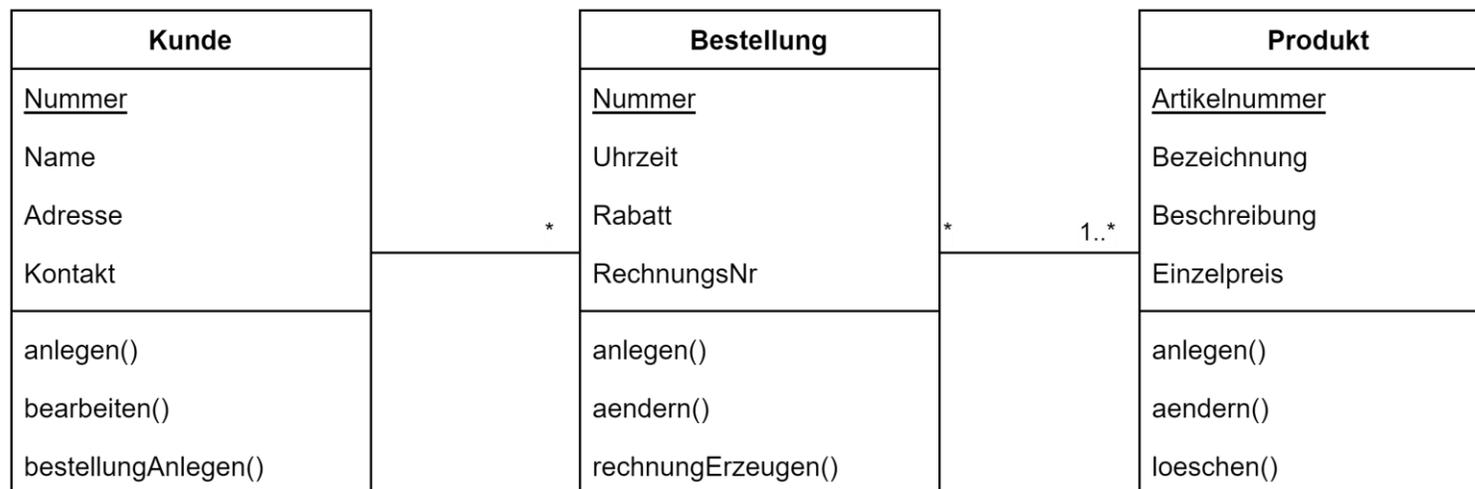
- nach erfolgreicher Transaktion sind Daten in der Datenbank konsistent (persistent) gespeichert
- z.B. bei Stromausfall sind Daten noch vorhanden



3.2 Relationale Datenbanken

Primär- und Fremdschlüssel

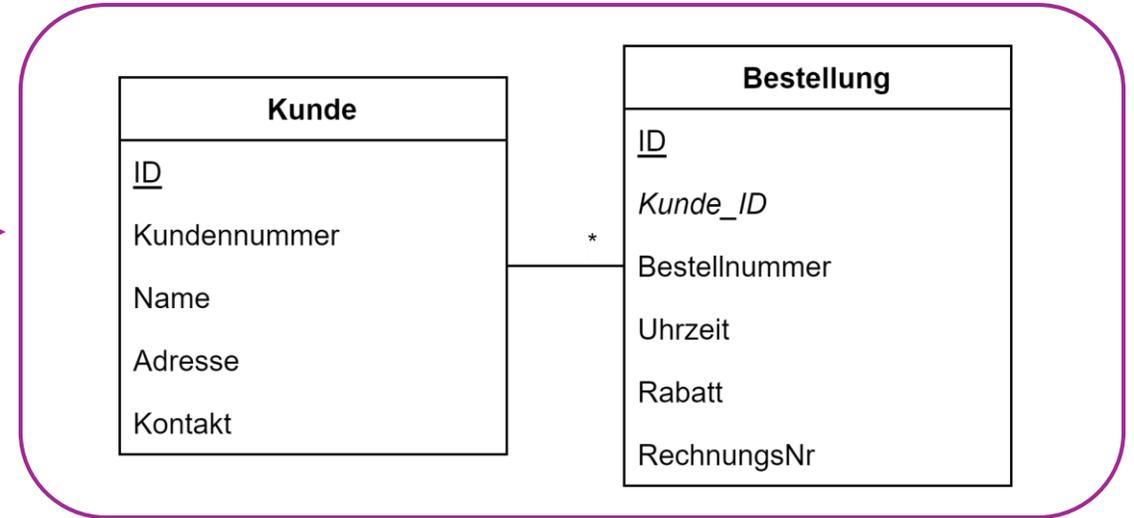
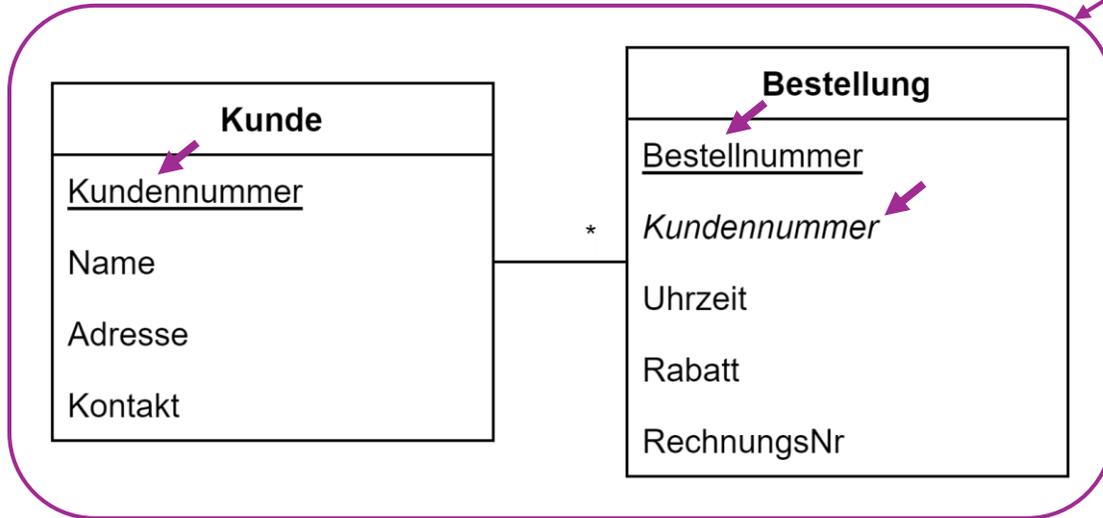
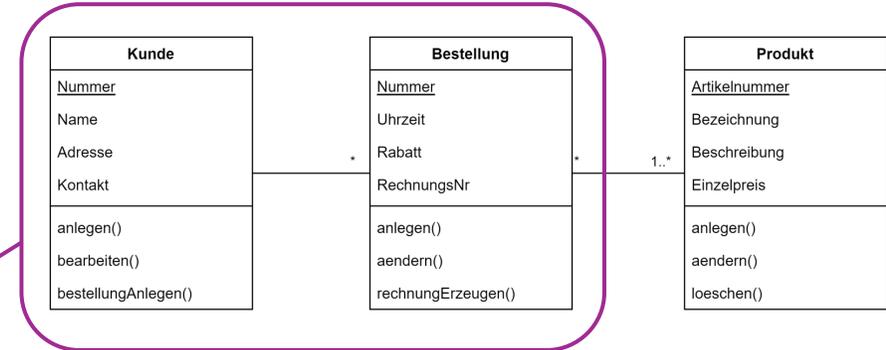
- Primärschlüssel: Einzigartigkeit von Datensätzen innerhalb der Tabelle(z.B. ID, GUID)
- Fremdschlüssel: Verweist auf den Primärschlüssel einer anderen Tabelle



3.2 Relationale Datenbanken

Primär- und Fremdschlüssel

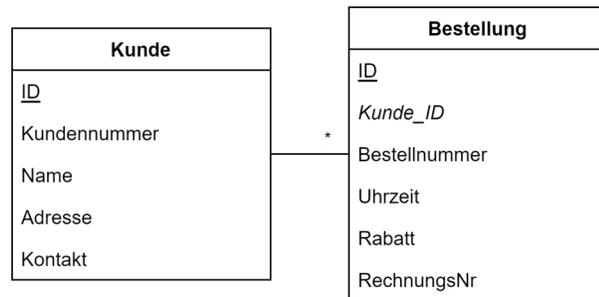
1:n Beziehungen: Identifikatoren



3.2 Relationale Datenbanken

Primär- und Fremdschlüssel

1:n Beziehungen: vom Modell zur Implementierung



Kunde

<u>ID</u>	Kundennummer	Name	...
1	853259	John Doe	...
2	115805	Morten Menigmand	...
3	033285	Maria Rossi	...
4	104862	Jean Dupont	...
5	999853	Hong-Gil-dong	...

Bestellung

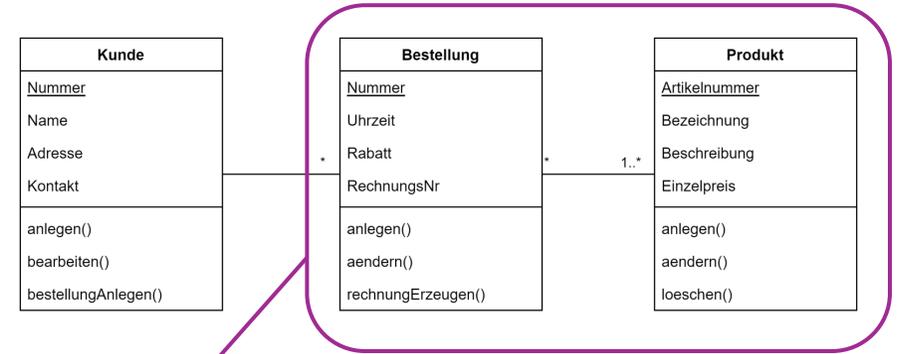
<u>ID</u>	Kunde_ID	Bestellnummer	...
1	1	2025-0001	...
2	1	2025-0002	...
3	3	2025-0004	...
4	4	2025-0010	...
5	2	2025-0011	...



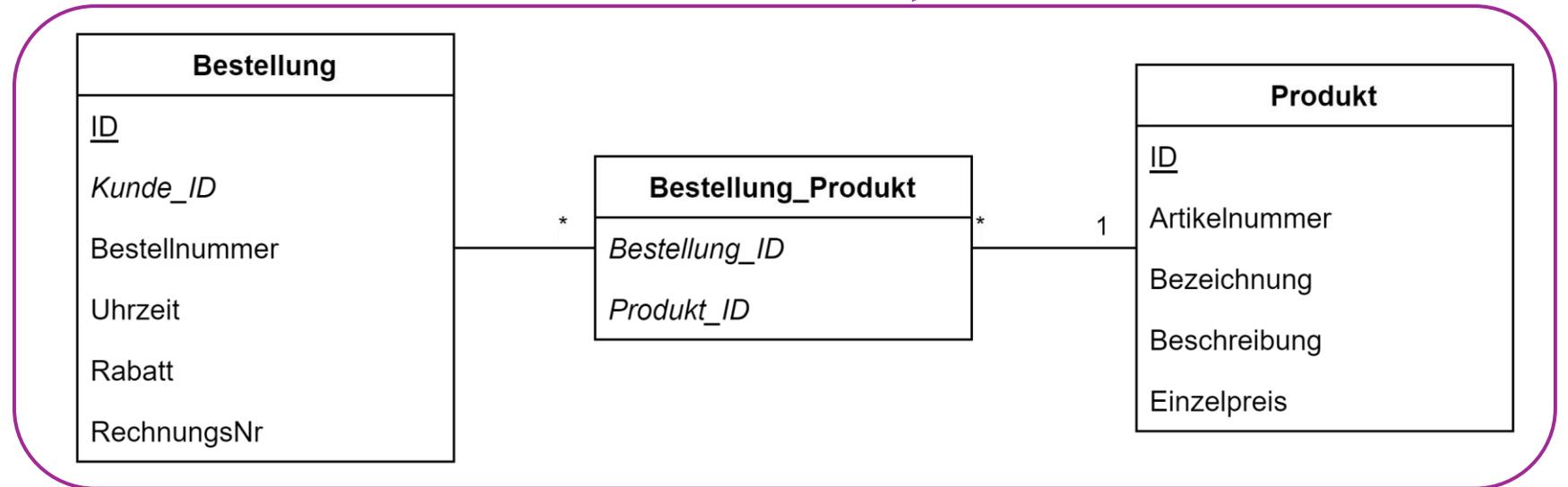
3.2 Relationale Datenbanken

Primär- und Fremdschlüssel

n:m Beziehungen: Auflösen in 1:n Beziehungen



Zwischentabelle erforderlich (sogenannte Referenztable)



3.2 Relationale Datenbanken

Primär- und Fremdschlüssel

n:m Beziehungen: vom Modell zur Implementierung



Bestellung

ID	Kunde_ID	Bestellnummer	...
1	1	2025-0001	...
2	1	2025-0002	...
3	3	2025-0004	...
4	4	2025-0010	...
5	2	2025-0011	...

Bestellung_Produkt

Bestellung_ID	Produkt_ID
1	1
1	3
2	4
3	1
3	3

Produkt

ID	Artikelnummer	Bezeichnung	...
1	EK0001	Alpha	...
2	EK0002	Beta	...
3	VK0004	Gamma	...
4	VK0005	Delta	...
5	VK0001	Epsilon	...

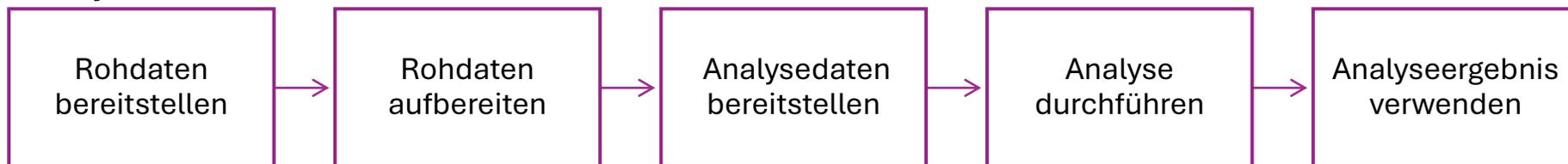


3.3 Data Warehousing

- erweiterte Datenarchitektur
- führt Unternehmensdaten zusammen und ermöglicht Analyse
- Datentransformation und -aufbereitung (ETL: Extraktion Transformation Laden)
- dient der Datenintegration von verschiedenen Datenquellen (z.B. ERP-Systeme aus Außenstellen) und deren Analyse

➔ **Data Warehousing** beschreibt den grundsätzlichen analytischen Prozess unter Einbezug eines Data Warehouse Systems (DWHS)

Analytischer Prozess:

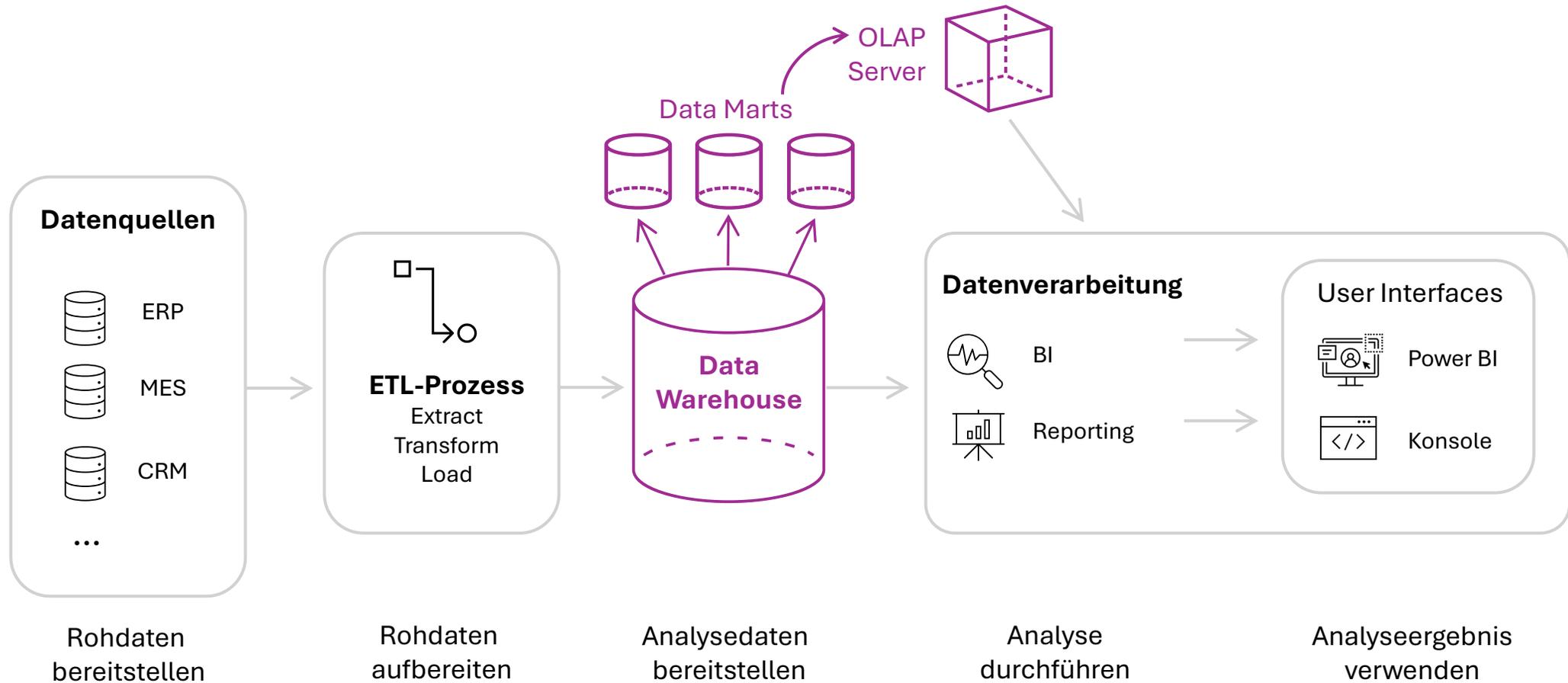


Quellen: Weber, Heidelberg, Berlin, 2021, S. 75



3.3 Data Warehousing

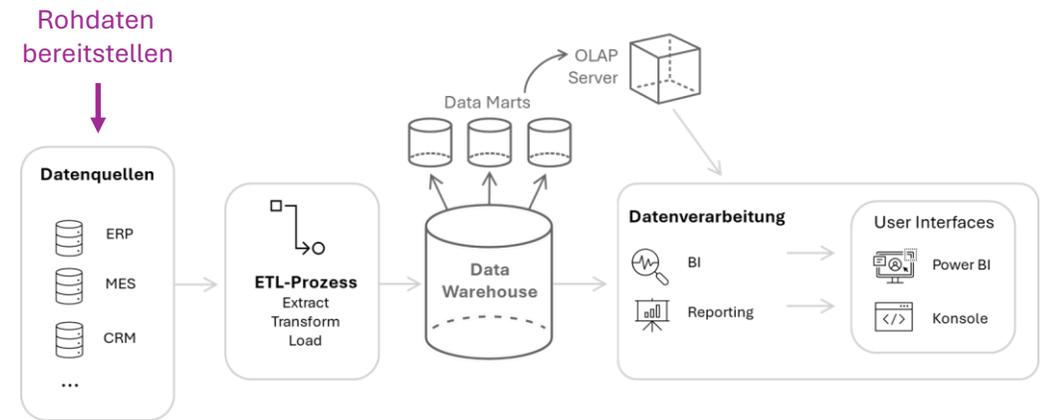
Komponenten eines DWHS



3.3 Data Warehousing

Datenquellen

- Operative Daten, z.B.
 - Geschäftsdaten
 - aus Datenbanken operativer Anwendungssysteme
 - aus anderen Datenbanken (z.B. Forschungsprojekte)
- Externe Daten
 - Excel-basierte Datenquellen / CSV
 - Schnittstellen-Daten, z.B. Sensordaten
 - Maschinendaten und IOT



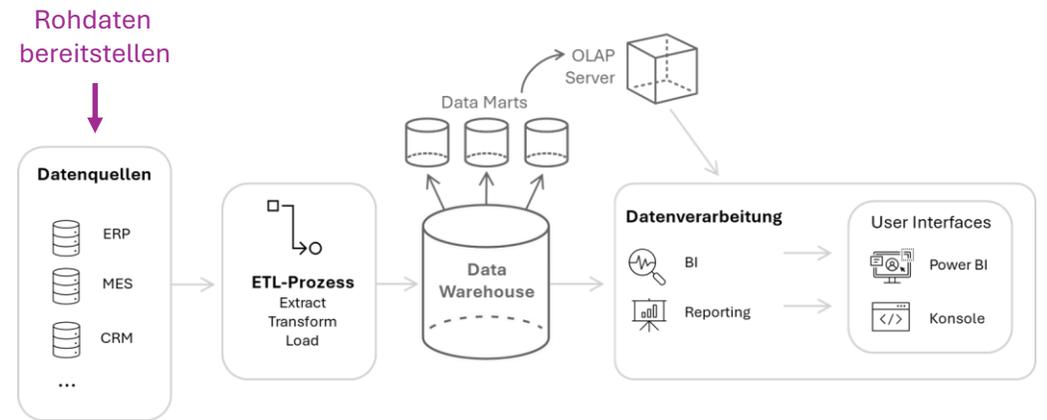
3.3 Data Warehousing

Datenquellen

CSV

- Trennzeichen-getrennte Daten
 - z.B. Komma, Semikolon, Tabulator
 - in Deutschland oft Semikolon, da Komma für Dezimalstellen benötigt wird

→ Datensätze stehen in Zeilen



Kunde

ID	Kundennummer	Name	...
1	853259	John Doe	...
2	115805	Morten Menigmand	...
3	033285	Maria Rossi	...
4	104862	Jean Dupont	...



```
ID;Kundennummer;Name  
1;853259;"John Doe"  
2;115805;"Morten Menigmand"  
3;033285;"Maria Rossi"  
4;104862;"Jean Dupont"
```



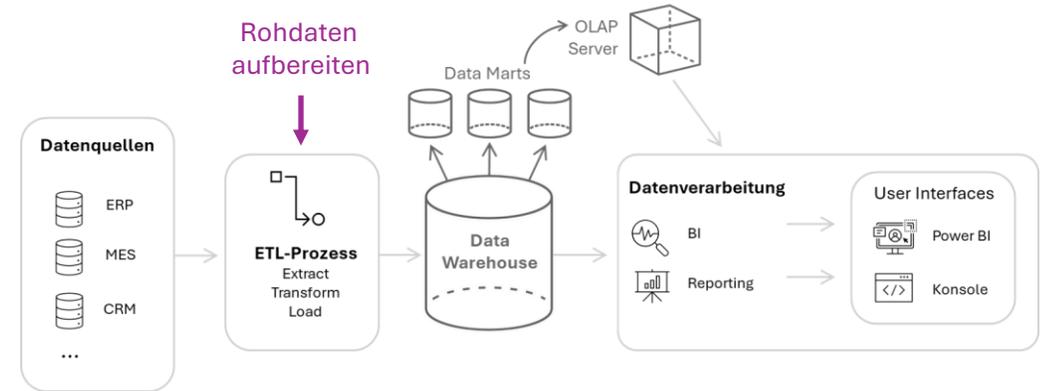
Austauschbares
Datenformat



3.3 Data Warehousing

ETL-Prozess

- **Extraktion** und Bereinigung der Geschäftsdaten aus verschiedenen Quellen
- **Transformation** in das Zieldatenbankschema des Data Warehouse
- **Laden** der Daten in das Data Warehouse



ETL ist der Schritt, der Eingabedaten **auswählt** und sie **passend** in die Zieldatenstruktur (Data Warehouse) **lädt**.

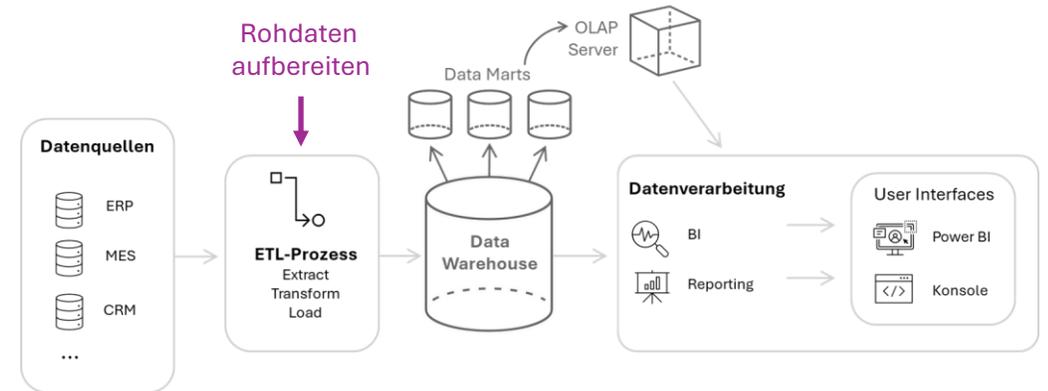
Quellen: Müller et. Al., Heidelberg, Berlin, 2013

3.3 Data Warehousing

ETL-Prozess

Extraktion

- Initialer Datenimport bei Einführung eines DWHS oder bei Hinzufügen von Datenquellen (Urzustand)
- Inkrementeller Datenimport findet regelmäßig statt (z.B. durch Übertragen von Deltas, also Datenveränderungen)
 - eingebettet in Softwaresystem der Hersteller
 - durch SQL Trigger
 - durch Protokolldateien (Ereignisprotokolle)
 - Schnappschussvergleich (Vergleich von zwei Tabelleninhalten zu zwei Zeitpunkten)



Quellen: Weber, Heidelberg, Berlin, 2021, S. 81

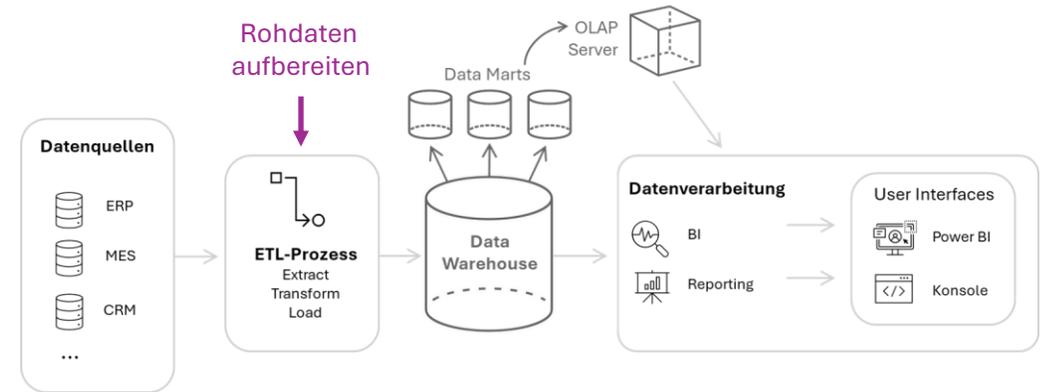


3.3 Data Warehousing

ETL-Prozess

Transformation

- Daten Modell erstellen



- Daten umstrukturieren, z.B. um Ausgangsdatenqualität erhöhen (bspw. Normalformen)
„Joachimsthaler Str. 10, 10719 Berlin“



Straße	Hausnummer	PLZ	Ort
Joachimsthaler Str.	10	10719	Berlin

- Anreichern von Daten mit Informationen (z.B. durch Metadaten)
Kurz vor 17 Uhr wurde eine Temperatur in Höhe von 15°C gemessen.



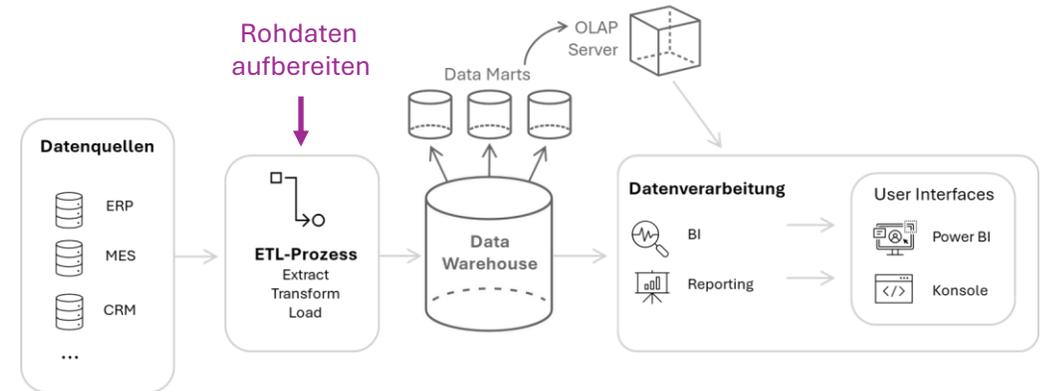
3.3 Data Warehousing

ETL-Prozess

Transformationsprobleme (inhaltlich und strukturell)

Inhaltliche Konflikte / Namenskonflikte:

- verschiedene Skalen und Einheiten (Euro, Dollar, Zeitzone, Celsius, Fahrenheit)
- unterschiedliche Nummernkreise (z.B. Kundennummern)
- unterschiedliche Bezeichnungen / Werte (z.B. Artikel, Kunden, Adressen)
- fehlerhafte Daten (Eingabefehler, Platzhalter, inkorrekte Feldnutzung, Duplikate)
- veraltete oder ungültige Daten



Quellen: Müller et. Al., Heidelberg, Berlin, 2013, S. 33ff

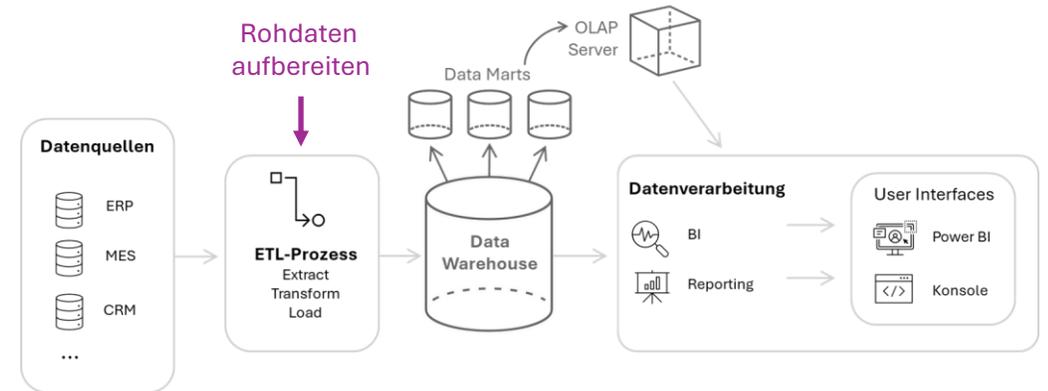
3.3 Data Warehousing

ETL-Prozess

Transformationsprobleme (inhaltlich und strukturell)

Strukturelle Konflikte:

- unterschiedliche Datenarchitekturen (Tabellen, Normalformen)
- keine Verweise zwischen Tabellen (Primär- / Fremdschlüssel)
- verschieden Codierungen (Unicode, ASCII, Latin-1)
- leere Felder werden inkonsistent behandelt (NULL vs. „“)
- unterschiedliche Datentypen für die gleichen Inhalte (String, Decimal)
- Mehrdeutigkeit von Feldern
- Verletzung von Datenintegrität (nicht-eindeutige Schlüssel)

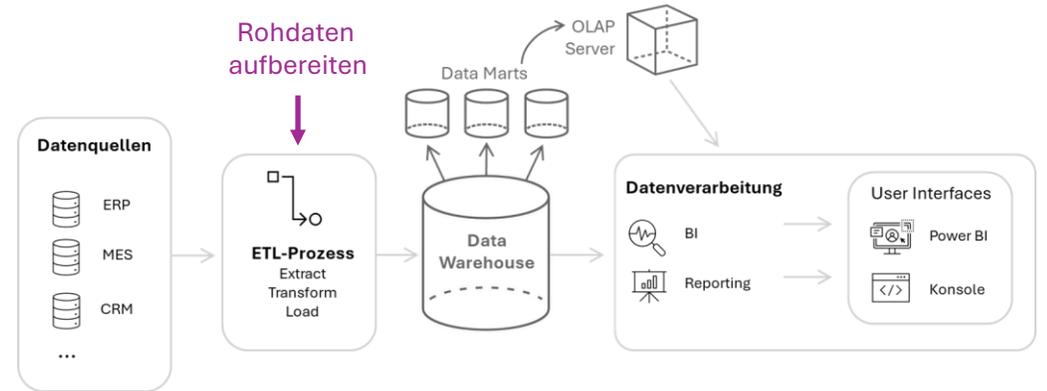


Quellen: Müller et. Al., Heidelberg, Berlin, 2013, S. 33ff

3.3 Data Warehousing

ETL-Prozess

Transformationsprobleme



Eindeutigkeit verletzt

Unterschiedliche Repräsentationen

Widersprüchliche Werte

referentielle Integrität verletzt

Tab.: Person

KID	KName	Gebdat	Alter	Geschlecht	Telefon	PLZ	Email
34	Meier, Tom	21.01.1980	43	M	000-000	10117	NULL
34	Tina Möller	18.04.78	47	W	763-222	36999	NULL
35	Tom Meier	32.05.1969	56	F	222-231	10117	e@mail.de

unvollständig

Duplikate

Schreib- oder Tippfehler

Beispiel

Bezugsjahr: 2025

fehlende Werte (z.B. Default-Wert)

falsche oder unzulässige Werte

Tab.: Ort

PLZ	Ort
10117	Berlin
36996	Spanien
95555	Ullm

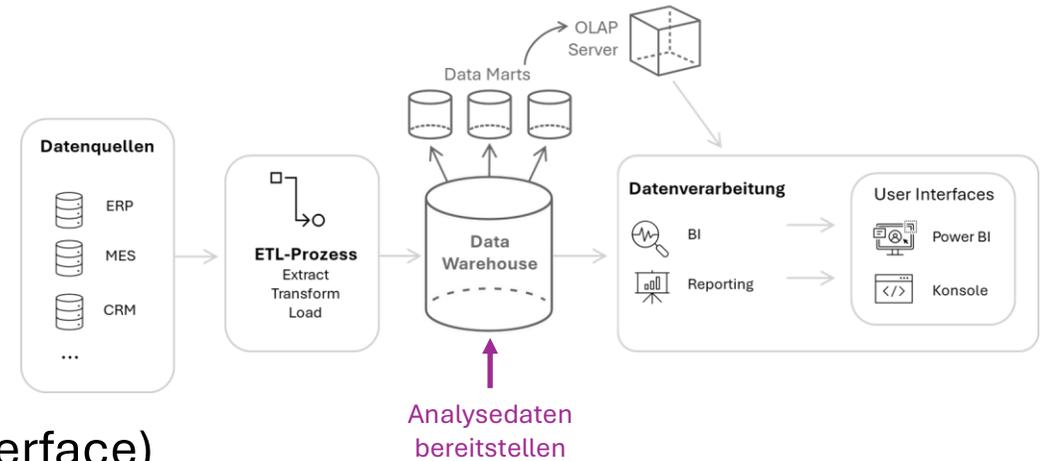
Quellen: Müller et. Al., Heidelberg, Berlin, 2013, S. 40



3.3 Data Warehousing

(Core) Data Warehouse

- Basisdatenbank für feingranulare Daten
- Kernkomponenten: meist relationale Datenbank und eine Benutzerschnittstelle für den Zugriff (z.B. Webinterface)
- Daten in DB sind weitgehend normalisiert (redundanzarm) und nicht für Auswertungen gedacht
- Teile der Daten werden in, für effiziente Auswertungen, abgestimmten Speicherungsformen gehalten (sogenannte Datenwürfel → Data Marts)

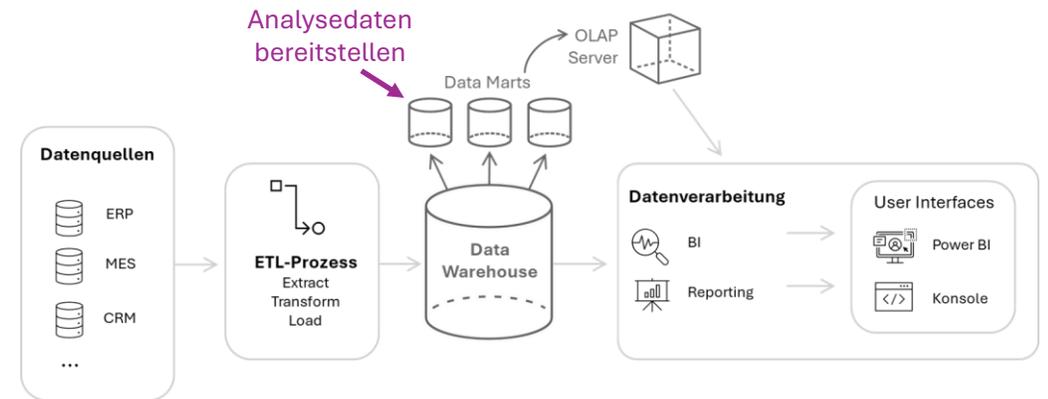


Quellen: Müller et. Al., Heidelberg, Berlin, 2013; Weber, Heidelberg, Berlin, 2021, S. 78

3.3 Data Warehousing

Data Marts (etwa „Datenmärkte“)

- Endbenutzersicht auf die Daten, z.B. jede Außenstelle hat einen Data Mart (nutzerspezifische Sicht)
- anwendungsspezifisch formatierte Daten (Zielsystem muss Daten verarbeiten können)
- personalisiert bzw. bereichsspezifisch (also für jede Abteilung individuell entwickelt), z.B. Ansichten (vgl. SQL Views)
- entweder **virtuell** (bei Bedarf generiert, on-the-fly) oder **materialisiert** (abgespeichert)

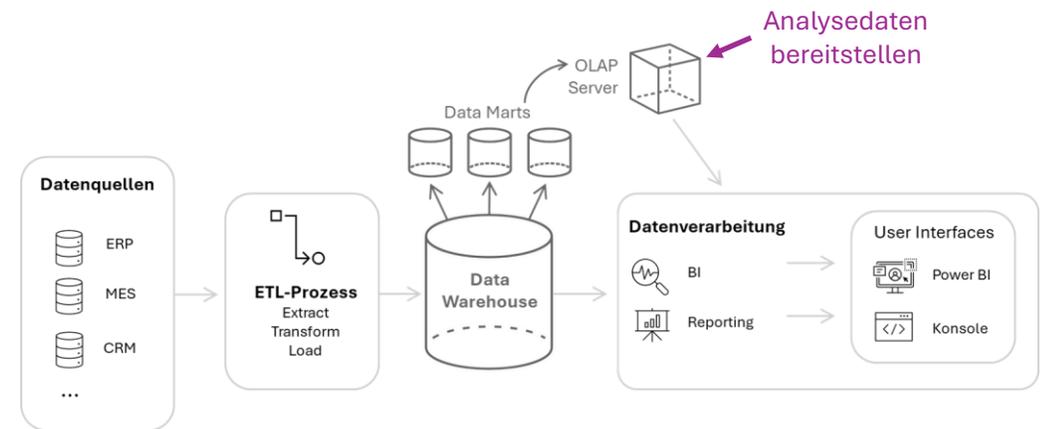


Quellen: Müller et. Al., Heidelberg, Berlin, 2013

3.3 Data Warehousing

OLAP und Datenwürfel

- OLAP = Online Analytical Processing
- vorrangige Analysemethode im DWHS
- OLAP steht im Gegensatz zu transaktionsorientiertem Arbeiten in operativen Anwendungssystemen (OLTP=Online Transactional Processing)
- operatives System hat meist nur einfache Auswertungsmöglichkeiten auf operative Daten der eigenen Datenbank → bei OLAP führen Benutzer interaktive Operationen auf einem Datenwürfel durch (z.B. Slicing, Dicing, Drilldown, Roll-Up)

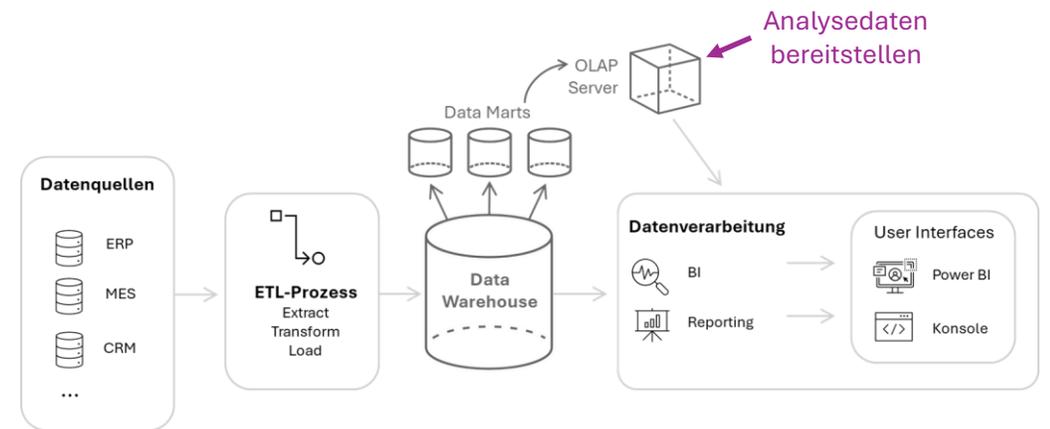


Quellen: Weber, Heidelberg, Berlin, 2021, S. 77, S. 92ff

3.3 Data Warehousing

OLAP und Datenwürfel

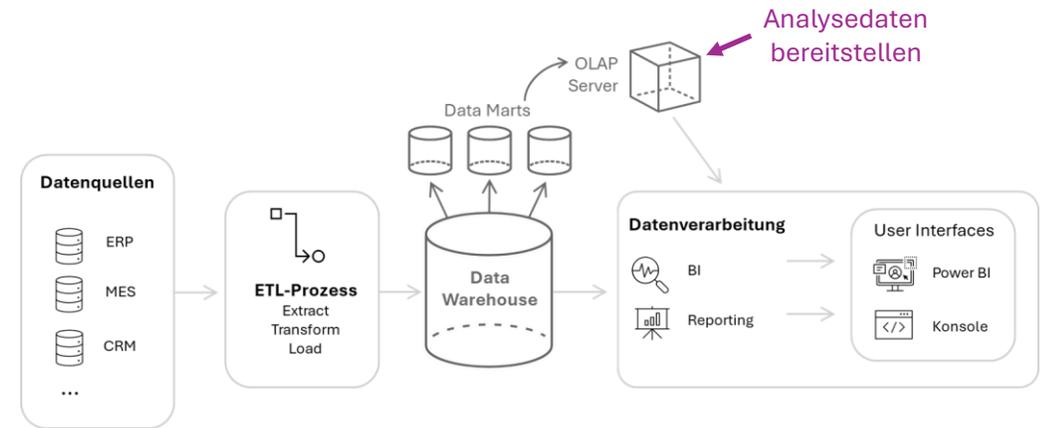
- Punktabfragen:
zum extrahieren einzelner Informationen,
z.B. „Wie lautet die Adresse von Kunde X“
- Bereichsabfragen:
für strategische Analysen, z.B. „Wie viel Umsatz hat Produkt 1 in Region Ost im Jahr 2005 erreicht?“
- Basis meist multidimensionales Datenmodell (weitverbreitet sind 3-dimensionale Daten)
- OLAP-Operatoren: Slicing, Dicing, Roll-Up und Drill-Down



3.3 Data Warehousing

OLAP und Datenwürfel

Multidimensionale Daten



Multidimensionales Datenmodell

Fakten

z.B. Umsatz

1. Dimension

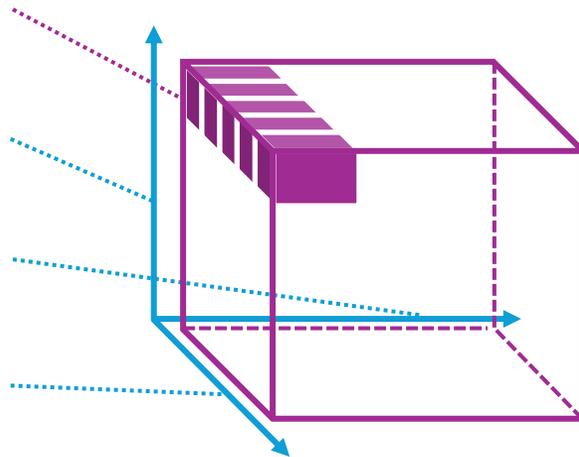
z.B. Produkt

2. Dimension

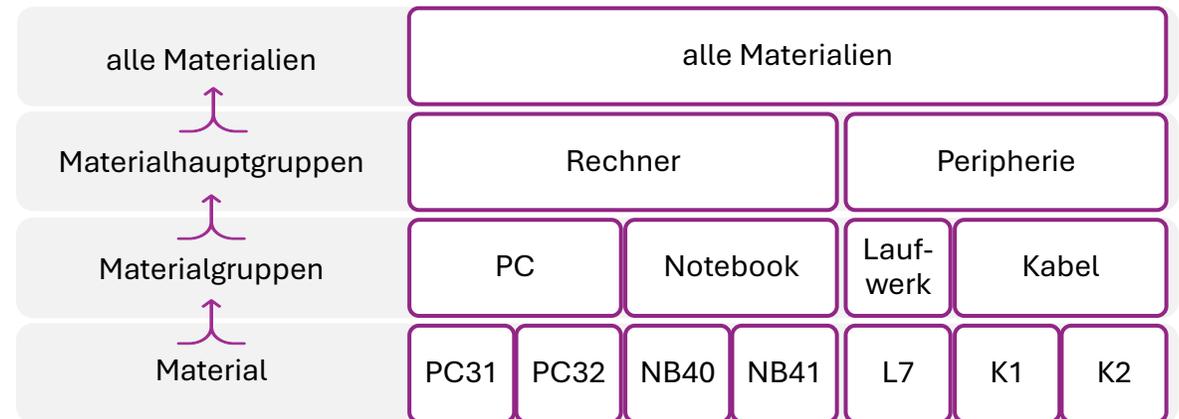
z.B. Region

3. Dimension

z.B. Zeit



Dimensionshierarchien und Aggregation



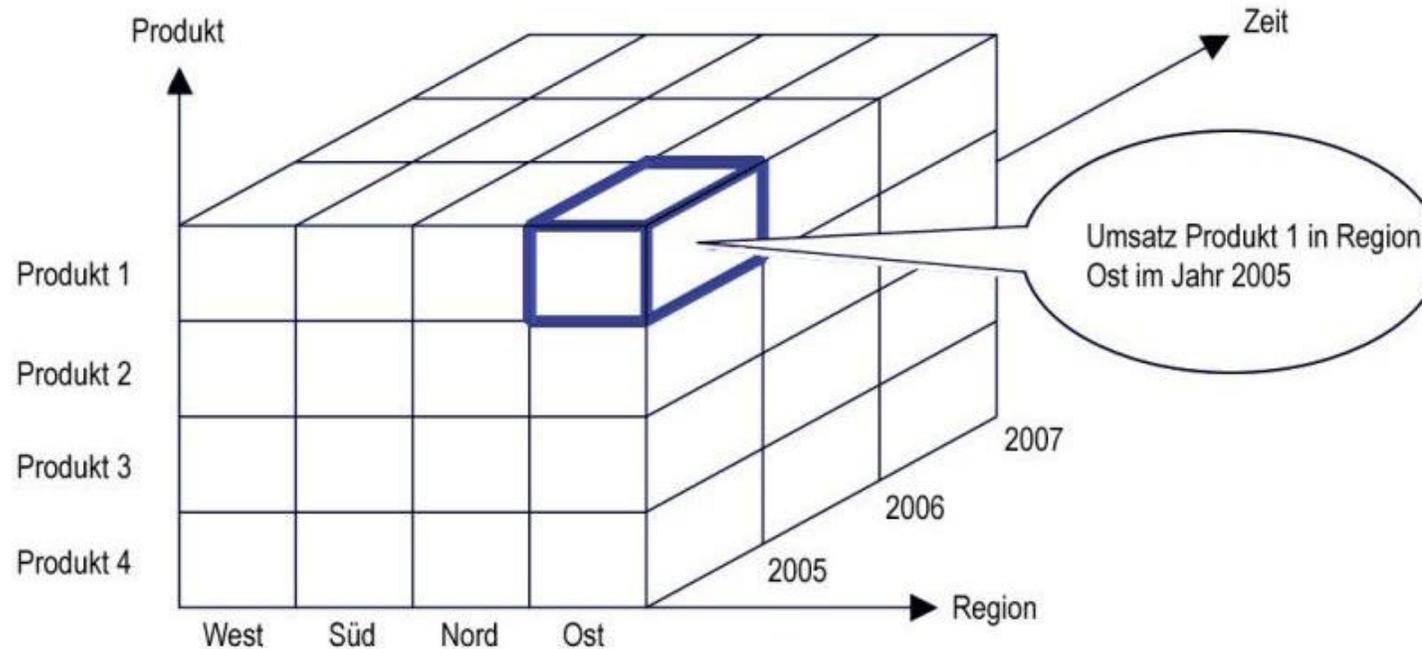
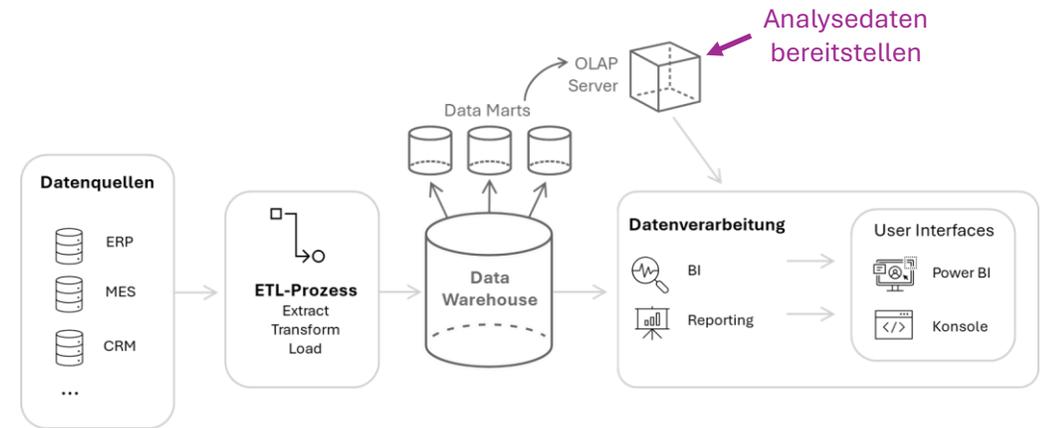
Quellen: Weber, Heidelberg, Berlin, 2021, S. 85



3.3 Data Warehousing

OLAP und Datenwürfel

Multidimensionale Daten



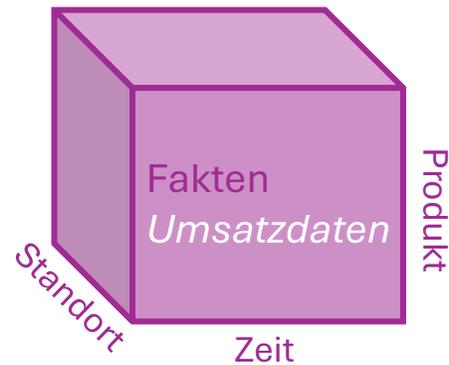
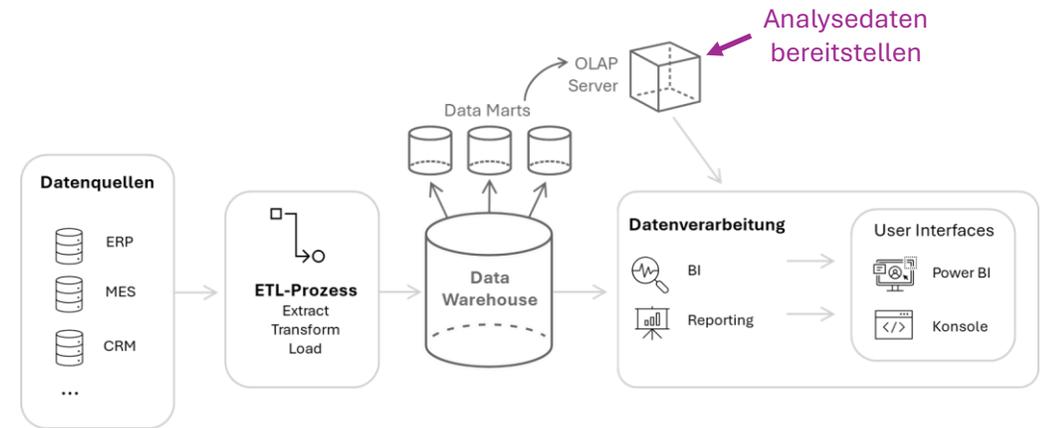
Quellen: WEB01



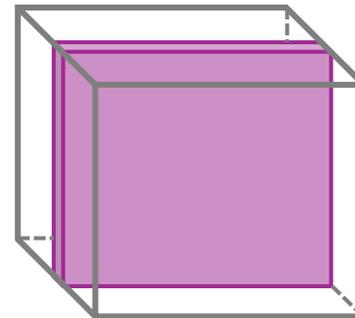
3.3 Data Warehousing

OLAP und Datenwürfel

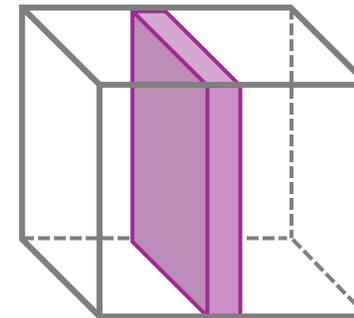
OLAP-Operatoren



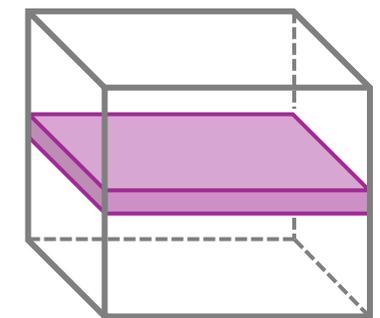
Slicing
Reduzierung der Dimensionen →



z.B. für Standortleiter



z.B. für Controlling



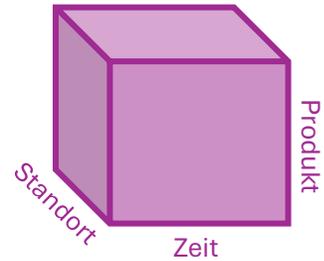
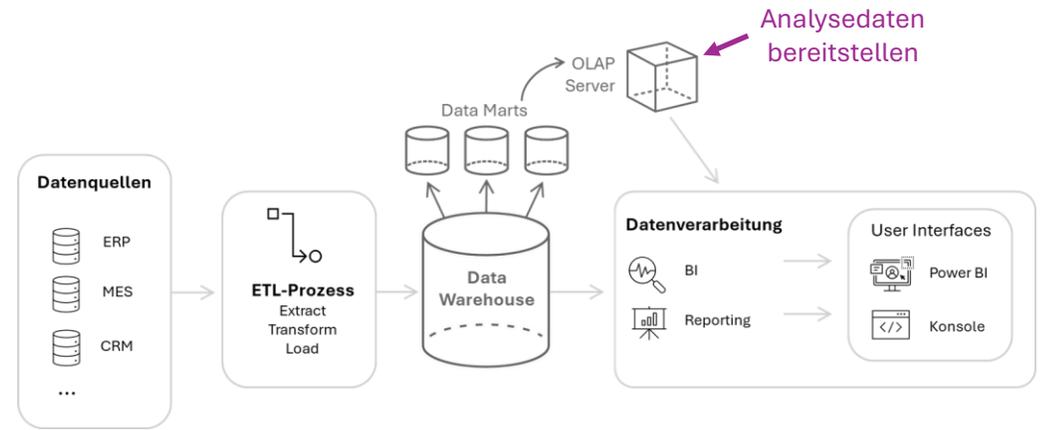
z.B. für Business Developer



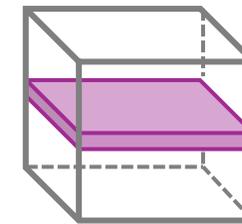
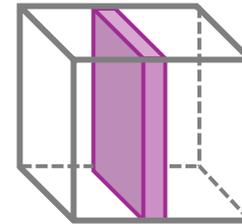
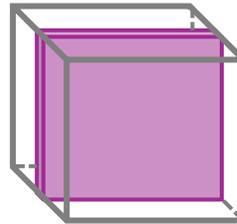
3.3 Data Warehousing

OLAP und Datenwürfel

OLAP-Operatoren: Slicing



Slicing



Produkt	Standort	Q1	Q2	Q3	Q4
P70	BER	5	33	37	80
	FRA	8	13	14	96
	MUC	2	4	14	93
	LCY	37	3	14	93
P60	BER	45	89	62	45
	FRA	4	25	160	37
	MUC	62	4	25	160
	LCY	62	4	25	160
P50	BER	20	21	31	61
	FRA	2	18	51	31
	MUC	31	2	18	51
	LCY	31	2	18	51
P10	BER	5	0	2	41
	FRA	0	2	4	40
	MUC	0	2	4	40
	LCY	5	0	2	41

Standort: LCY

Produkt	Q1	Q2	Q3	Q4
P50	20	21	31	61
P60	45	89	62	45
P70	5	33	37	80

Zeit: Q3

Produkt	BER	FRA	MUC	LCY
P50	31	2	18	51
P60	62	4	25	160
P70	37	3	14	93

Produkt: P70

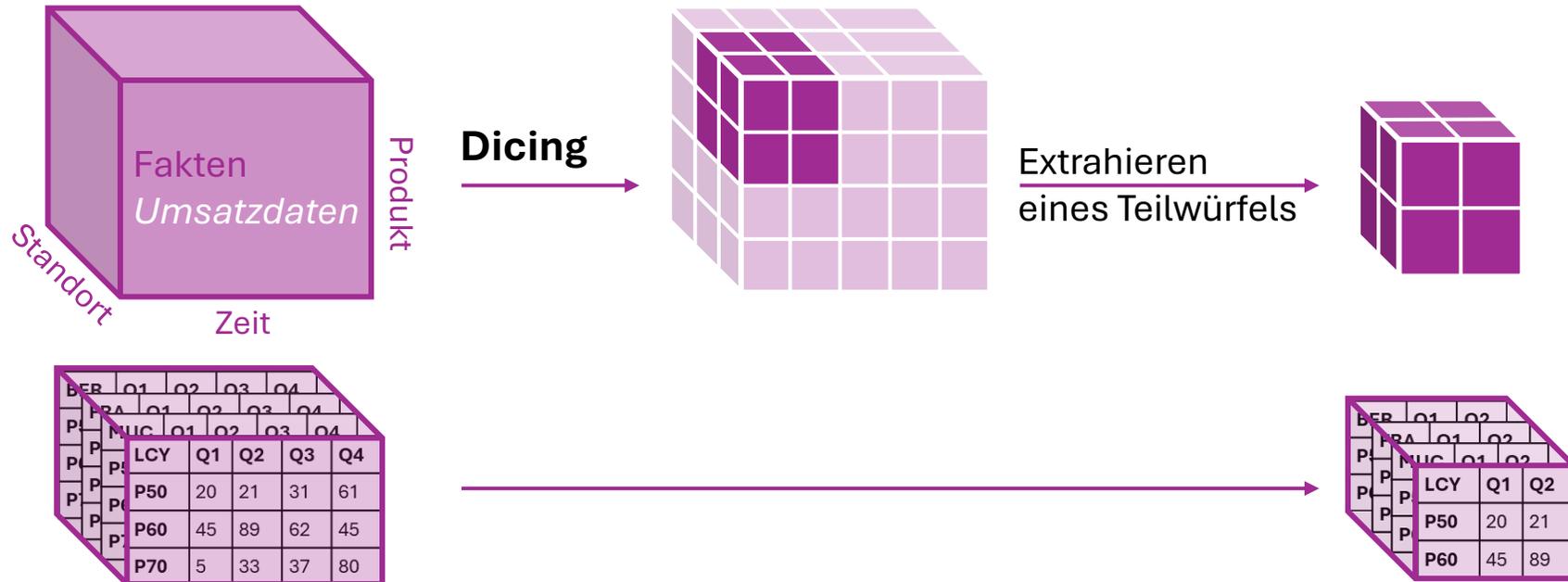
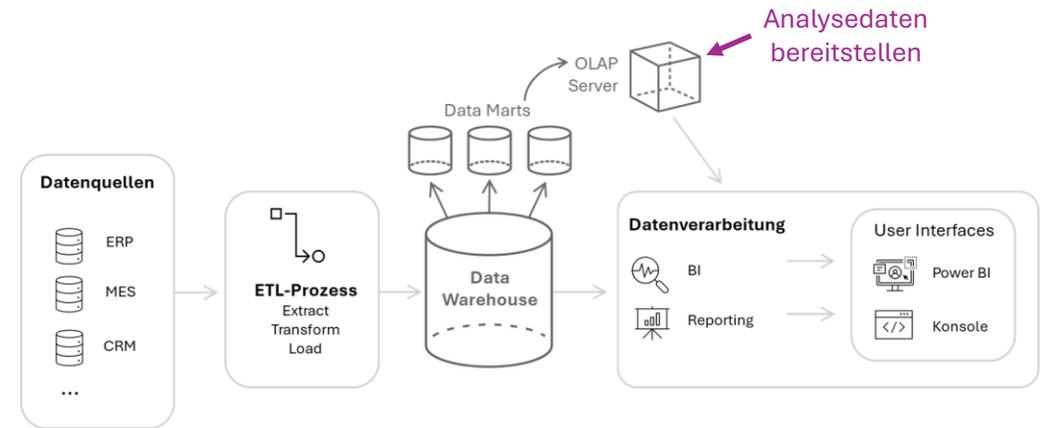
Standort	Q1	Q2	Q3	Q4
P70	5	33	37	80
P60	45	89	62	45
P50	20	21	31	61



3.3 Data Warehousing

OLAP und Datenwürfel

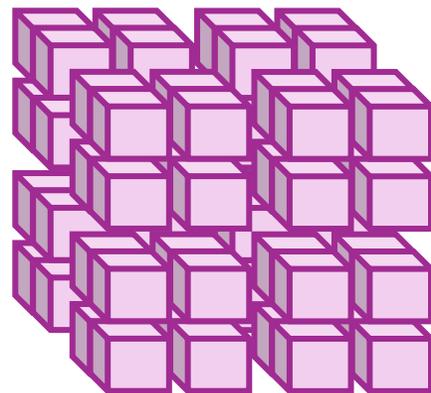
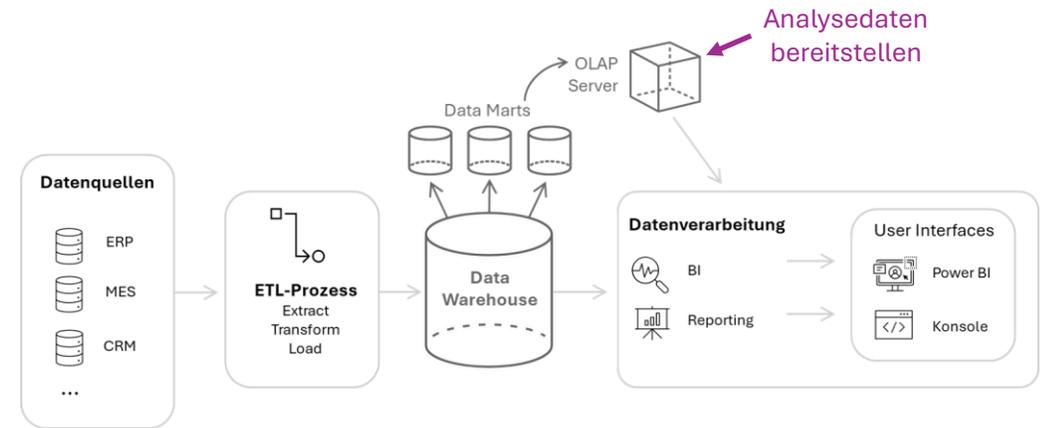
OLAP-Operatoren: Dicing



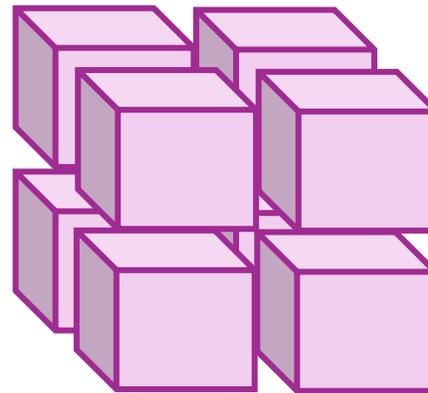
3.3 Data Warehousing

OLAP und Datenwürfel

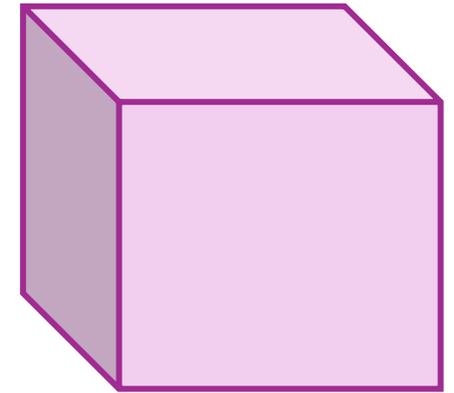
OLAP-Operatoren: Roll-Up, Drill-Down



Roll-Up
→
←
Drill-Down



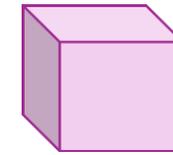
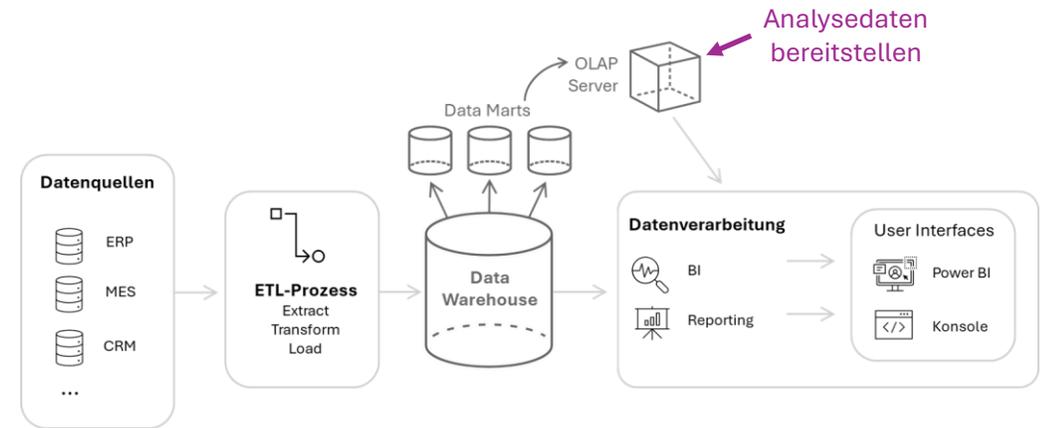
Roll-Up
→
←
Drill-Down



3.3 Data Warehousing

OLAP und Datenwürfel

OLAP-Operatoren: Roll-Up, Drill-Down



Quartalsumsätze 2022-2025
produktbezogen, standortbezogen

P	LCY	Q			
		Q1	Q2	Q3	Q4
P50	LCY	20	21	31	61
P60	LCY	45	89	62	45
P70	LCY	5	33	37	80

Jahresumsätze 2022-2025
produktbezogen, standortbezogen

P	2025	Standort			
		BER	FRA	MUC	LCY
P50	2025	108	121	100	133
P60	2025	210	190	204	241
P70	2025	138	113	143	155

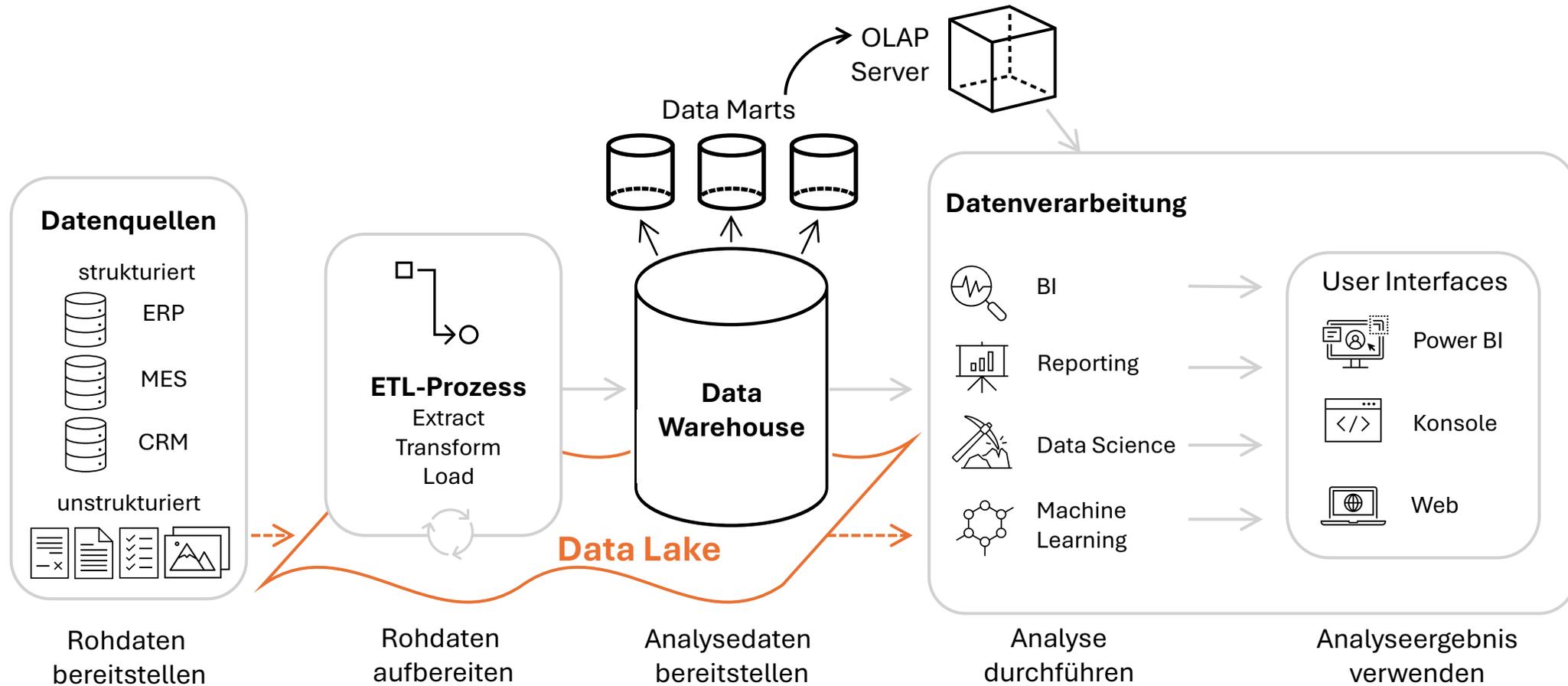
Jahresumsätze 2022-2025
produktbezogen

P	2025	Alle Standorte
		P50
P60	Alle Standorte	845
P70	Alle Standorte	549



3.3 Data Warehousing

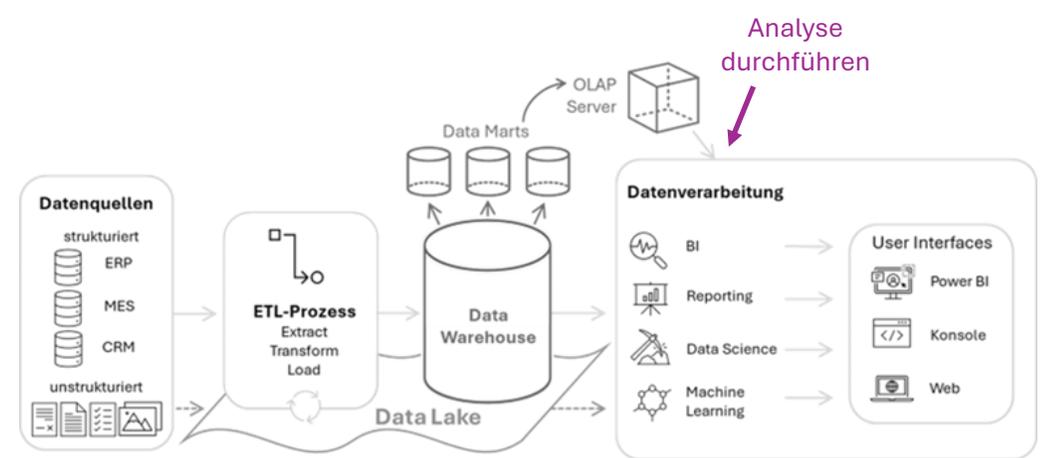
Data Lake



3.3 Data Warehousing

Datenverarbeitung

Basis bilden analytische Funktionalitäten, z.B.



- *Daten visuell analysieren* (Auswertungen/Berichte/Reports):
z.B. Diagramme, Dashboards, etc.
- *Daten statistisch analysieren* (Abhängigkeiten werden bereits vermutet):
z.B. Korrelation
- *Data Mining* (Abhängigkeiten sind noch unbekannt):
z.B. Clustering-Algorithmen
- *Optimierungsverfahren* (Operations Research, „Mathematik statt Schätzen“):
z.B. Unterstützung komplexer Planungsprobleme (bspw. Produktionsplanung)
- *Prognoseverfahren* (durch die Vergangenheit die Zukunft abschätzen):
z.B. Wartungspläne, Absatzprognosen)
- *Maschinelles Lernen* (Training auf Basis vergangener Daten):
Anwendung auf gegenwärtige Daten z.B. Wartungspläne, Fleet Balancing

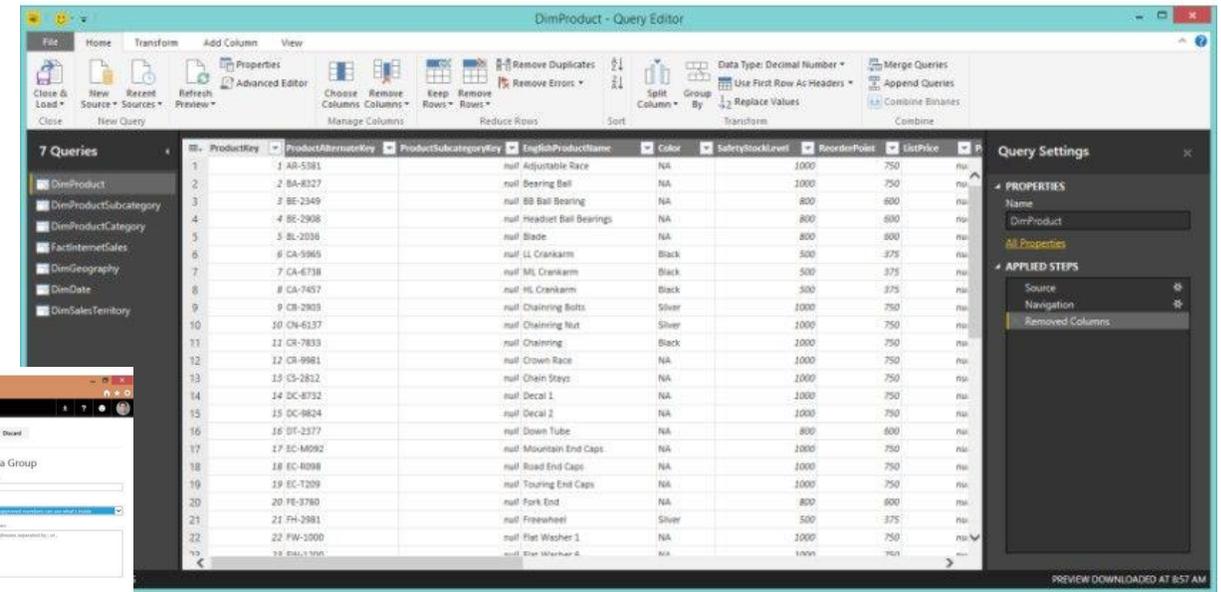
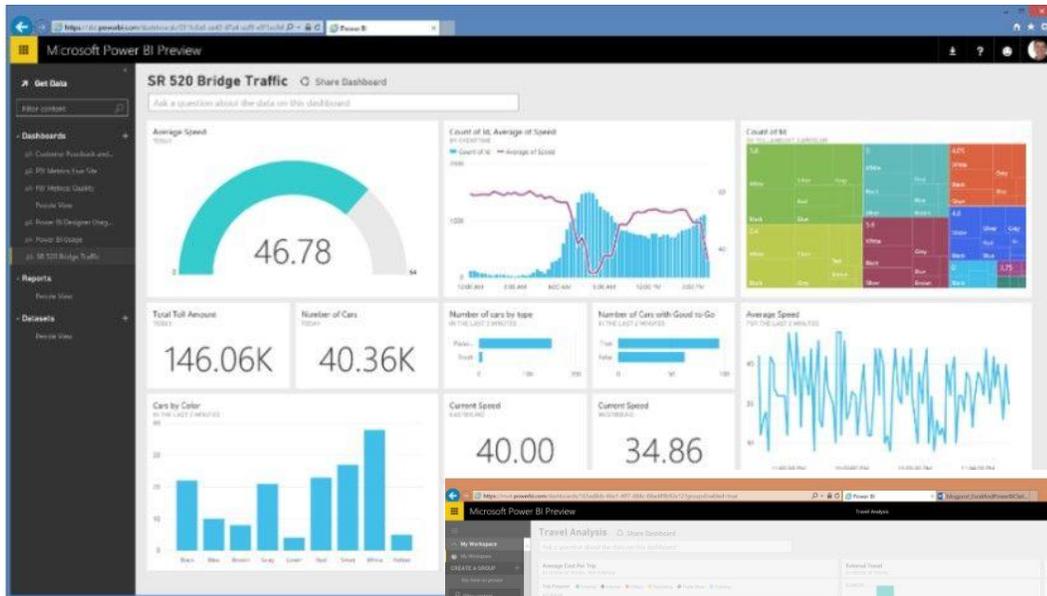
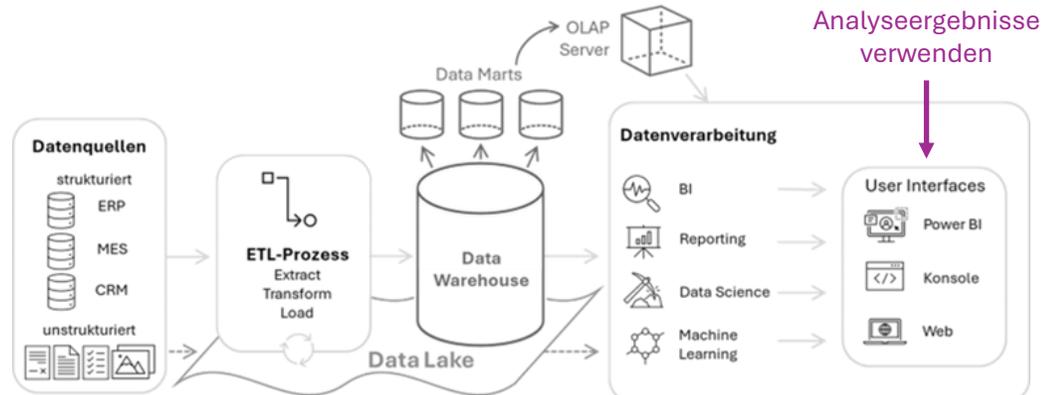
Quellen: Weber, Heidelberg, Berlin, 2021, S. 64ff



3.3 Data Warehousing

User Interfaces

Microsoft Power BI



4 Betrieb

4.1 Aufgaben im Betrieb

4.3 Bereitstellungsformen

4.4 Lizenzmodelle



4.1 Aufgaben im Betrieb

Inhaltsbezogene Aufgaben

- Zugriffsverwaltung
 - Benutzerverwaltung
 - Berechtigungen
- Systembetreuung:
 - Erweiterungen, Updates und Upgrades
 - Problembearbeitung, Support
- Aufgaben, die sich aus dem Zweck des Anwendungssystems ergeben (z.B. neue Formulare einrichten)

Systembezogene Aufgaben

- Systemüberwachung / Monitoring
- Gewährleistung der Verfügbarkeit
- Archivierung
- Backups
- Systembetreuung:
 - Schulung
 - Wartung und Verfügbarkeit



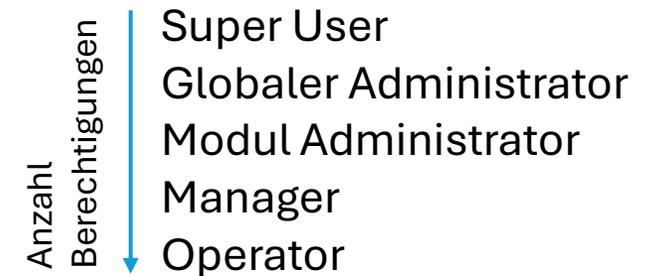
4.1 Aufgaben im Betrieb

Inhaltsbezogene Aufgaben

Zugriffsverwaltung

- Benutzerrollen verwalten
- Benutzer verwalten
 - zentral gesteuert (z.B. über IT-Abteilung)
 - über Key-User-Konzept
 - über Rollenkonzept (z.B. „Super User“ oder „Admin“)
- Sicherheitskonzepte beachten
 - Laufzeiten von Benutzern festlegen
 - Zugriffsrechte vergeben (rollengebunden, modulbezogen, funktionsbezogen, verzeichnisbezogene)
 - 2-Faktor-Authentifizierung
 - Single Sign-On (SSO)

Beispiel Hierarchie eines Rollenkonzeptes



4.1 Aufgaben im Betrieb

Inhaltsbezogene Aufgaben

Zugriffsverwaltung

User List

List Audit trail Archive

Show 25 entries

#	Last Name	First Name	Email	Verifiziert	Status	Roles	Actions
9				verified	enabled	KNM ADMIN KNM AGENT INM ADMIN INM AGENT LAM AGENT	 
8				verified	enabled	KNM ADMIN KNM AGENT INM ADMIN INM AGENT LAM AGENT	 
7				verified	enabled	KNM ADMIN KNM AGENT INM ADMIN INM AGENT LAM AGENT	 
5				verified	enabled	SUPER USER	 
4				verified	enabled	KNM ADMIN KNM AGENT INM ADMIN INM AGENT LAM AGENT	 
1				verified	enabled	SUPER USER	 

Showing 1 to 6 of 6 entries

Previous 1 Next

Access Rights

Search:

Privilege	TEM		KNM		INM		LAM		
	ADMIN	AGENT	ADMIN	AGENT	ADMIN	AGENT	AGENT	ADMIN	
inn_administration_algorithms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_administration_types	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_administration_types_create	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
inn_administration_types_edit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
inn_administration_types_list	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_create_inference	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_create_inference_submit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_create_sequence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_create_sequence_submit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_inference_deduction_continue	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_inference_deduction_submitInput	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_inference_details_delete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_inference_details_output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_inference_details_path	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_inference_details_rateResultNode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_inference_details_resultPaths	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_inference_details_results	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
inn_inference_details_show	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

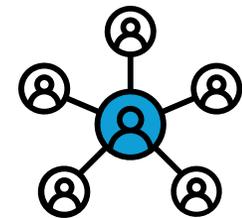
4.1 Aufgaben im Betrieb

Inhaltsbezogene Aufgaben

Systembetreuung

Key-User-Konzept

- Key-User fungieren als Hauptansprechpartner für Endbenutzer und IT
- Key-User sind selbst Nutzende des Systems, z.B. aus jedem Fachbereich oder jeder Abteilung eine Person (businessseitiger Einbezug)
- Aufgaben von Key-Usern:
 - Schulungen mit Endanwendenden durchführen
 - Absprachen mit IT (z.B. über geplante Downtimes, Updates, etc.)
 - Sammlung von Anforderungen aus dem Business
 - Bewertung über Notwendigkeit neuer Features
 - Testen neuer Funktionalitäten



Key-User

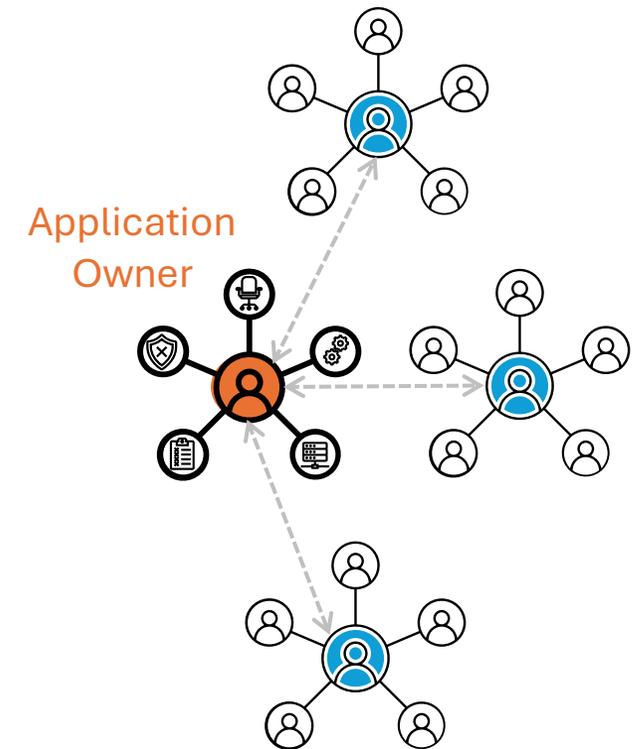
4.1 Aufgaben im Betrieb

Inhaltsbezogene Aufgaben

Systembetreuung

Application Owner

- verantwortlich für Anwendungssystem (IT-Sicht)
 - Sicherstellung der Verfügbarkeit
 - Management von Erweiterungen, Updates und Upgrades
 - Absprachen mit Dienstleistern
 - Kontaktperson für Key-User
 - z.T. Pflege von Inhalten & Funktionen (z.B. Programmierung)
- meist angesiedelt in IT
- übergeordnete Organisationseinheit:
 - IT Applications / **Business Applications**
 - IT Projects / IT Projektmanagement
 - ...



4.1 Aufgaben im Betrieb

Inhaltsbezogene Aufgaben

Systembetreuung

Support

- Bereitstellung eines „Sammel-E-Mail“-Postfachs, z.B. support-erp@unternehmen.de
- ggf. Supportstrukturen aufbauen:
 - First-Level (Benutzerkontakt)
 - Second-Level (1. Problemlösungsebene)
 - Third-Level (Spezialistenebene)
- regelmäßige „Open-Hour“ Meetings einrichten (z.B. im 2-Wochenrytmus)
 - informieren über durchgeführte oder geplante Neuerungen, Wartungsfenster, etc.
 - Fragen von Benutzern entgegen nehmen



4.2 Bereitstellungsformen

cloud-computing

(kurz „cloudbasiert“)

- IT-Ressourcen / Anwendungen „gemietet“
- über Internet bereitgestellt
- von Drittanbietern verwaltet



on-premises

(kurz „on-prem“)

- IT-Ressourcen / Anwendungen „gekauft“
- im Unternehmen installiert und betrieben
- von der eigenen IT-Abteilung verwaltet

Quellen: Weber, Heidelberg, Berlin, 2021, S. 144

4.2 Bereitstellungsformen

on-premises

Vorteile

- Kontrolle und Sicherheit
 - Abschirmung nach außen möglich (Daten bleiben physisch im Unternehmen)
 - Zugriff nur innerhalb des Unternehmensnetzes
 - Kontrolle über Hardware-Ressourcen
- Anpassungsfähigkeit
 - Änderungen wirken sich nur innerhalb des eigenen Unternehmens aus (keine Abhängigkeiten)
 - Wartungsfenster individuell möglich
- Kalkulierbarkeit
 - Kosten bleiben konstant und lassen sich planen
 - laufende Kosten gering und abschätzbar, Investitionskosten einmalig



Quellen: WEB03

4.2 Bereitstellungsformen

on-premises

Nachteile

- Kontrolle und Sicherheit
 - menschliche Fehleranfälligkeit erhöht
 - Sicherheitsbedrohungen und entsprechende Gegenmaßnahmen müssen individuell identifiziert und umgesetzt werden (Backups, Schutz vor Hackern, etc.)
- hohe Anfangsinvestition
- Skalierbarkeit
 - feste Kapazität von Hardware-Ressourcen (z.B. Servern)
 - Erweiterung möglich, aber nur durch „starres“ Ergänzen weiterer Ressourcen (erfordert Kosten und Zeit, Effizienzfrage)
- Komplexität
 - IT-Abteilung erforderlich, zur Wartung und Bereitstellung der Anwendungen (Systemadministratoren, Netzwerkspezialisten, Datenbankmanager, Sicherheitsexperten, etc.)
 - Wissenstransfer von Anbieter zum Unternehmen nötig



Quellen: WEB02

4.2 Bereitstellungsformen

Cloud: „IT aus der Steckdose“

- benötigte IT-Komponente wird nicht gekauft, sondern ein Zugang zu ihr gemietet („on-demand“). Die IT-Komponente bzw. die Nutzung dieser Komponente wird als Dienst (Service) bezeichnet.
- Abrechnung erfolgt nutzungsabhängig, z.B. abhängig von Benutzerzahlen oder mengenbezogen, wie Rechenleistung oder Speichermenge (pay-per-use)
- Vielzahl von Unternehmen teilen sich einen Pool von Ressourcen (auf Betreiberseite), z.B. Rechner, Speicher, Netze, Software, etc.
- Nutzern ist es gleichgültig, wie die Dienstleistung realisiert wird, essenziell ist die Verfügbarkeit des Dienstes
- Unterschiede bei Diensteanbietern ergeben sich z.B. in Themen wie Ausfallsicherheit, Backups oder Datenschutzbestimmungen (bspw. Mandantenfähigkeit oder Standort)
- für kleine Unternehmen und Mittelstand attraktiv, da große Anwendungssysteme erschwinglich sind

Quellen: Weber, Heidelberg, Berlin, 2021, S. 144



4.2 Bereitstellungsformen

Cloud, Cloud Computing, Cloud Services, Cloud Plattform

Begrifflichkeiten werden in der Praxis häufig synonym verwendet.



Quellen: Samsung (WEB04)



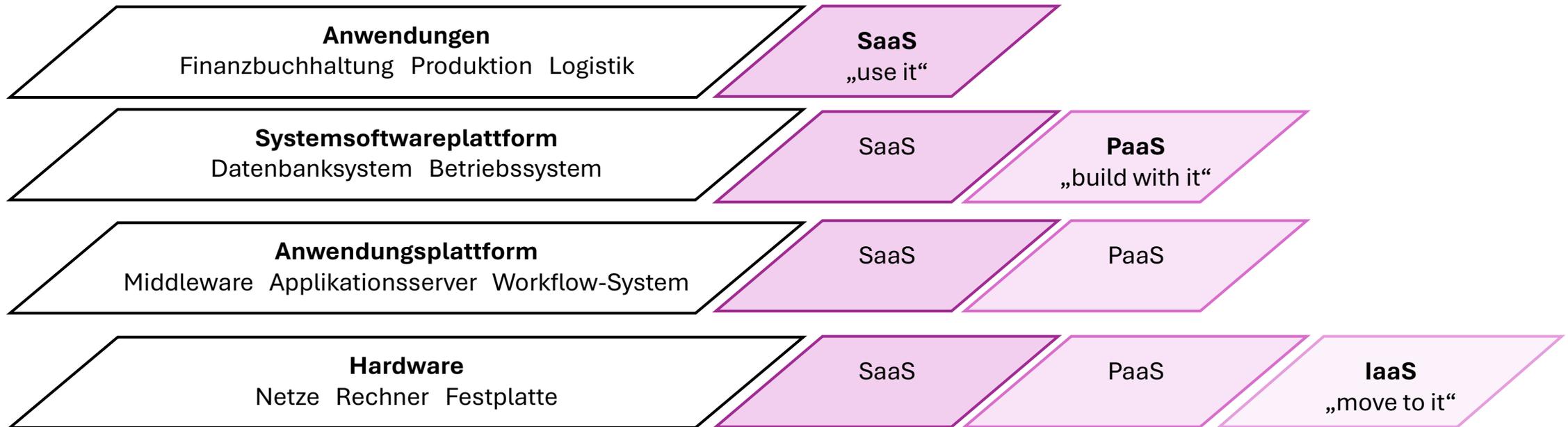
4.2 Bereitstellungsformen

Cloud Services (Cloud Computing Services)

Software as a Service (SaaS)

Platform as a Service (PaaS)

Infrastructure as a Service (IaaS)



Quellen: Keller, Heidelberg, 2024, S. 37; Baun et al., Heidelberg, Berlin 2011, S. 30



4.2 Bereitstellungsformen

Cloud Services (Cloud Computing Services)

on-prem	IaaS	PaaS	SaaS
Anwendungen	Anwendungen	Anwendungen	Anwendungen
Daten	Daten	Daten	Daten
Laufzeitumgebung	Laufzeitumgebung	Laufzeitumgebung	Laufzeitumgebung
Middleware	Middleware	Middleware	Middleware
Betriebssystem	Betriebssystem	Betriebssystem	Betriebssystem
Server	Server	Server	Server
Speicher	Speicher	Speicher	Speicher
Netz	Netz	Netz	Netz

● selbst bereitstellen ● cloudbasiert

Quellen: Chellammal & Pethuru, Cham 2023, S. 53ff



4.2 Bereitstellungsformen

Bereitstellungsorte einer Cloud

Public Cloud

- Betreiber des Cloud-Systems teilt Ressourcen auf mehrere Unternehmen auf
- Zugriffsschutz und Datensicherheit wird vom Anbieter gewährleistet (Zugangskontrollen, Stromversorgung, Redundanz mit örtlicher Trennung, etc.)
- Datenschutz (insb. Weitergabe) ist häufig ein Thema (z.B. patriots act) → European Union Access Mode

Hybride Cloud

- geschäftskritische Anwendungen laufen in private cloud, geschäftsunkritische Anwendungen laufen in public cloud
- Spezialform „Multi Cloud“ (auch „Hybrid IT“): Kombination von Cloud und on-prem-Systemen

Private Cloud

- Cloud-System ist unternehmensspezifisch (läuft getrennt von anderen Unternehmen)
- Ressourcen werden nur für ein Unternehmen verwendet
- Vorteile: Datenisolation und Steuerung der Leistungsfähigkeit
- Betrieb durch Unternehmen selbst („Internal Cloud“) oder durch Dienstleister

Quellen: Weber, Heidelberg, Berlin, 2021, S. 147



4.2 Bereitstellungsformen

cloud-based ist nicht cloud-native!

Ein typischer Fehler bei SaaS Verwendung in der Praxis...

cloud-based

Software

- Anwendungen, die in einer Cloud bereitgestellt werden
- können monolithisch entwickelt sein (Verflechtung von Funktionen)
- Skalierbarkeit ist nicht gewährleistet (häufig nur durch Hinzunahme von Hardware-Ressourcen möglich)

cloud-native

Software

- Anwendungen, die unter Einbezug von Cloud-Services implementiert wurden
- häufig Microservice-Architektur (autarke entkoppelte Funktionen)
- einzelne Funktionen können während des Betriebes individuell skalieren (durch Nutzung von Cloud-Service)



4.2 Lizenzmodelle

Arten von Softwarelizenzen

- Kommerziell: Proprietäre Lizenz
- Kollaborativ: Open-Source-Lizenz (GNU GPL, GNU LGPL, MIT)
- Frei: Freeware (keine Lizenzen, Urheberrecht bleibt bestehen)
- Testversionen: Shareware

Metriken (Auf welcher Basis erfolgt die Abrechnung?)

- weit verbreitet:
 - Benutzer, z.B. Mitarbeiter
 - pay-per-use, z.B. CPU, Speicher
- andere Metriken sind abhängig von Anwendung und Geschäftsmodell des Anbieters, z.B.
 - Arbeitsplatz, z.B. Gerät
 - Serverlizenzen



4.2 Lizenzmodelle

Benutzerabhängige Lizenzmodelle

- Unterscheidung zwischen
 - Einzellizenzen
 - Volumenlizenzen
- Staffelungen sind weit verbreitet
- Lizenzierung erfolgt pro Endbenutzer
- 3 Varianten etabliert:
 - **per-user**
Lizenzierung auf Basis der im System angelegten Benutzer
 - **named-user**
spezielle Erweiterung der per-user Lizenz, bei der die Lizenz personengebunden ist
 - **concurrent-user**
Anzahl gleichzeitiger / paralleler Zugriffe wird eingeschränkt

Modul	Anzahl User	Preis / User / Mo	Beschreibung
Projektakte + allg. e-Akte	100	59,00 €	mit den Modulen Volltext, OCR, Office365 Integration, Teams Integration, Import-Export
Projektakte + allg. e-Akte	250	45,00 €	ab 250 User pro Monat
Projektakte + allg. e-Akte	500	39,00 €	ab 500 User pro Monat
Projektakte + allg. e-Akte	1000	29,00 €	ab 1000 User pro Monat
Projektakte + allg. e-Akte	2000	24,00 €	ab 2000 User pro Monat



4.2 Lizenzmodelle

pay-per-use (PPU)

- nur die tatsächliche Nutzung wird lizenziert
- Anwendungsgebiete
 - Cloud Computing (Hardwareauslastung, angemeldete User)
 - Leasing von Maschinen (Leasingrate richtet sich nach Nutzungsgrad)
 - Versicherungen („pay-as-you-drive“)
 - Kredittilgung (Tilgungsrate richtet sich nach Umsatzzahlen)
 - Energie (Stromverbrauch, Wasserverbrauch)
- Überwachung des Nutzungsverhaltens über einen definierten Zeitraum erforderlich (Monitoring)

Quellen: WEB05



Fragen?



Quellen

- Abts & Mülder, Wiesbaden, 2017
Abts, D., Mülder, W. (2017): „Grundkurs Wirtschaftsinformatik“, 9. Auflage, Springer Vieweg
- Müller et.al, Heidelberg, Berlin 2013
Müller, R. & Lenz, H.-J. (2013): „Business Intelligence“, Springer Vieweg
- Weber, Heidelberg, Berlin 2021
Weber, R. (2021): „Betriebliche Anwendungssysteme – Modelle, Integration und Betrieb“, 2. Auflage, Springer-Verlag
- Baun et al., Heidelberg, Berlin 2011
Baun, C., Kunze, M., Nimis, J., Tai, S. (2011): „Cloud Computing – Web-basierte dynamische IT-Services“, 2. Auflage, Springer-Verlag
- Chellammal & Pethuru, Cham 2023
Chellammal, S., Pethuru R. C. (2023): „Essentials of Cloud Computing“, 2. Auflage, Springer Nature Switzerland



Quellen

- Gluchowski & Chamoni, Heidelberg, Berlin 2016
Gluchowski, P., Chamoni, P. (2016): „Analytische Informationssysteme“, 12. Auflage, Springer-Verlag
- Leimeister, Heidelberg, Berlin 2015
Leimeister, M. (2015): „Einführung in die Wirtschaftsinformatik“, 5. Auflage, Springer-Verlag
- Kletti & Schumacher, Berlin, Heidelberg, 2014
Kletti, J., Schumacher J. (2014): „Die perfekte Produktion“, 2. Auflage, Springer-Vieweg
- Keller, Heidelberg, 2024
Keller, W. (2024): „IT-Unternehmensarchitektur“, 4. Auflage, dpunkt. Verlag
- WEB01
<https://www.computerwoche.de/article/2858136/business-intelligence-teil-4-bi-analysemethoden-olap-und-data-mining.html> , Abruf: März 2025
- WEB02
<https://high-clean.ch/technischeanlagen/servearraeume-und-pc-reinigung/>, Abruf: Mai 2025



Quellen

- WEB03
https://rp-online.de/nrw/staedte/meerbusch/wipro-investiert-15-millionen_aid-13224893,
Abruf: Mai 2025
- WEB04
<https://www.samsungsds.com/en/cloud-glossary/difference-cloud-computing-service-platform.html>, Abruf: April 2025
- WEB05
<https://www.deutsche-leasing.com/de/loesungen/finanzierungsarten-fuer-unternehmen/pay-per-use>, Abruf: März 2025
- WEB06
<https://de.statista.com/outlook/tmo/software/unternehmenssoftware/enterprise-resource-planning-software/weltweit>, Abruf: April 2025
- WEB07
<https://erpscout.de/erp-anbieter>, Abruf: Mai 2025



Quellen

- WEB08
<https://www.manager-magazin.de>, Abruf: Mai 2025
- WEB09
<https://mind-force.de/knowhow/crm-software-im-vergleich>, Abruf: Mai 2025
- WEB10
<https://microsoft.com>, Abruf: Mai 2025
- WEB11
<https://sap.com>, Abruf: Mai 2025
- WEB12
<https://monday.com>, Abruf: Mai 2025
- WEB13
<https://pipedrive.com>, Abruf: Mai 2025



Quellen

- WEB14
<https://blog.topix.de/de/enjoy-working/was-sind-pim-systeme>, Abruf: April 2025
- WEB15
<https://blog.seeburger.com/product-information-management-pim-how-to-easily-share-your-product-data/>, Abruf: Mai 2025
- WEB16
<https://www.laudert.com/magazin/was-ist-pim/>, Abruf: Mai 2025
- WEB17
<https://www.digitalradar-muensterland.de/ein-pim-system-auswaehlen/>, Abruf: Mai 2015
- Bildquellen
lizenzfreie Bilder von Pixabay und Microsoft
<https://www.pixabay.com>, Microsoft Office Piktogramme und Pictures

