

Vorlesung Wirtschaftsinformatik

Prof. Dr. Clemens Espe, MBA

Fakultät für Informatik

Wirtschaftsinformatik

Hochschule Augsburg

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen und Definitionen der Wirtschaftsinformatik

1. Einführung
2. Geschichtlicher Überblick
3. Was ist Wirtschaftsinformatik?
4. Informationssysteme
5. IT in Bezug zu Strategie und Organisation der Wertschöpfung

2. Zahlensysteme

3. Rechner und IT Infrastrukturkomponenten

1. Historische Entwicklung, Aufbau und Arbeitsweise von Rechnern
2. Infrastrukturkomponenten

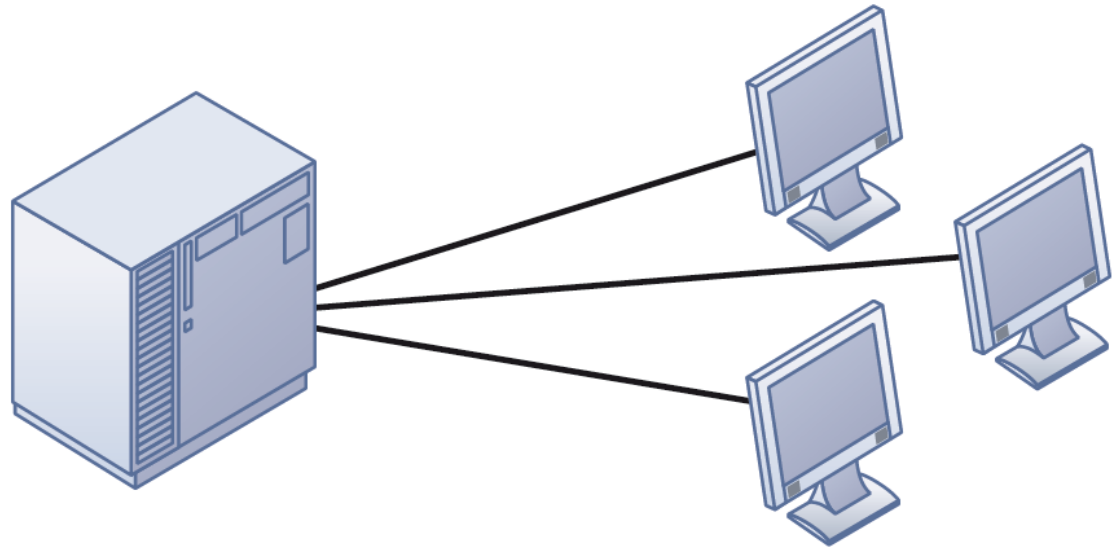
Kapitel 3 Aufbau und Arbeitsweise von Rechnern

3.1. Historische Entwicklung, Aufbau und Arbeitsweise von Rechnern

Historische Entwicklung

Epoche 1: Groß- und Minirechner

Groß- und
Minirechner
(1959 – heute)



Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Historische Entwicklung

Epoche 1: Groß- und Minirechner

Mit der Einführung der transistorbasierten Maschinen IBM 1401 und 7090 im Jahr 1959 begann der weitverbreitete kommerzielle Einsatz von **Großrechnern**

Mit der Zeit wurden die Großrechner leistungsstark genug, um Tausende von Remote-Rechnern (Terminals) zu bedienen

Meist wurde ein Großteil der Komponenten einer Infrastruktur von einem einzigen Anbieter bereitgestellt (dem Hersteller der Hardware und der Software)

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Historische Entwicklung

Epoche 1: Groß- und Minirechner

1965 führt Digital Equipment Corporation (DEC) den **Minicomputer** ein

DEC-Minicomputer (PDP-11 und später die VAX-Maschinen) waren leistungsstarke Maschinen zu weitaus günstigeren Preisen als die IBM-Großrechner

Mit ihnen konnte die EDV dezentralisiert und Anwendungen den speziellen Bedürfnissen der einzelnen Abteilungen oder Unternehmenseinheiten angepasst werden

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Historische Entwicklung

Epoche 2: Personal Computing

Arbeitsplatzrechner
und Personal
Computing
(1981 – heute)



Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Historische Entwicklung

Epoche 2: Personal Computing

Der Beginn der PC-Ära wird auf den Zeitpunkt der Einführung des IBM-PC im Jahr 1981 datiert

Der Wintel-PC (Windows -Betriebssystem auf einem Computer mit Intel-Mikroprozessor) wurde zum standardmäßigen Desktop-PC

Die explosionsartige Zunahme der PCs in den 1980er- und frühen 1990er-Jahren löste eine Flut von Softwaretools zur Produktivitätssteigerung von Desktop-PCs aus

PCs waren Einzelplatzsysteme, bis durch die Software für PC-Betriebssysteme um 1990 die technische Fähigkeit geschaffen wurde, sie in Netzwerken zu verbinden

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Historische Entwicklung

Epoche 3: Client – Server - Computing

Client-Server-
Computing
(1983 – heute)

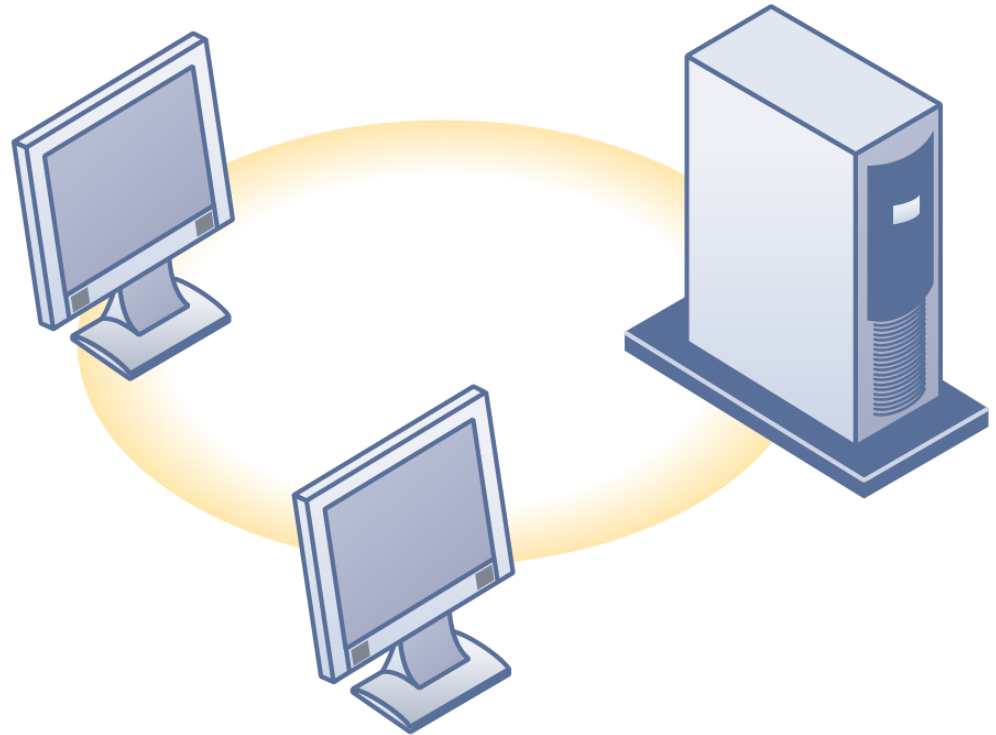


Abbildung 5.2.3

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Historische Entwicklung

Epoche 3: Client – Server - Computing

Im **Client-Server-Computing** werden Desktop- oder Laptop-Computer (Clients) mit leistungsstarken Server-Computern vernetzt

Der Client ist die Eingabestelle des Benutzers, wohingegen der Server gemeinsam genutzte Daten verarbeitet und speichert, Webseiten liefert oder Netzwerkaktivitäten verwaltet

Die meisten Unternehmen verfügen über komplexe mehrschichtige Client-Server-Architekturen (oft als N-Tier-Architektur bezeichnet), in denen die Arbeit des gesamten Netzwerkes über mehrere verschiedene Server-Ebenen aufgeteilt wird

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Historische Entwicklung

Epoche 3: Client – Server - Computing

Mit Client-Server-Computing können Unternehmen die Rechenlast auf eine Reihe von kleineren und kostengünstigen Maschinen verteilen

Zu Beginn der Client-Server-Epoche war Novell NetWare die führende Technologie für den Client-Server-Netzwerkbetrieb

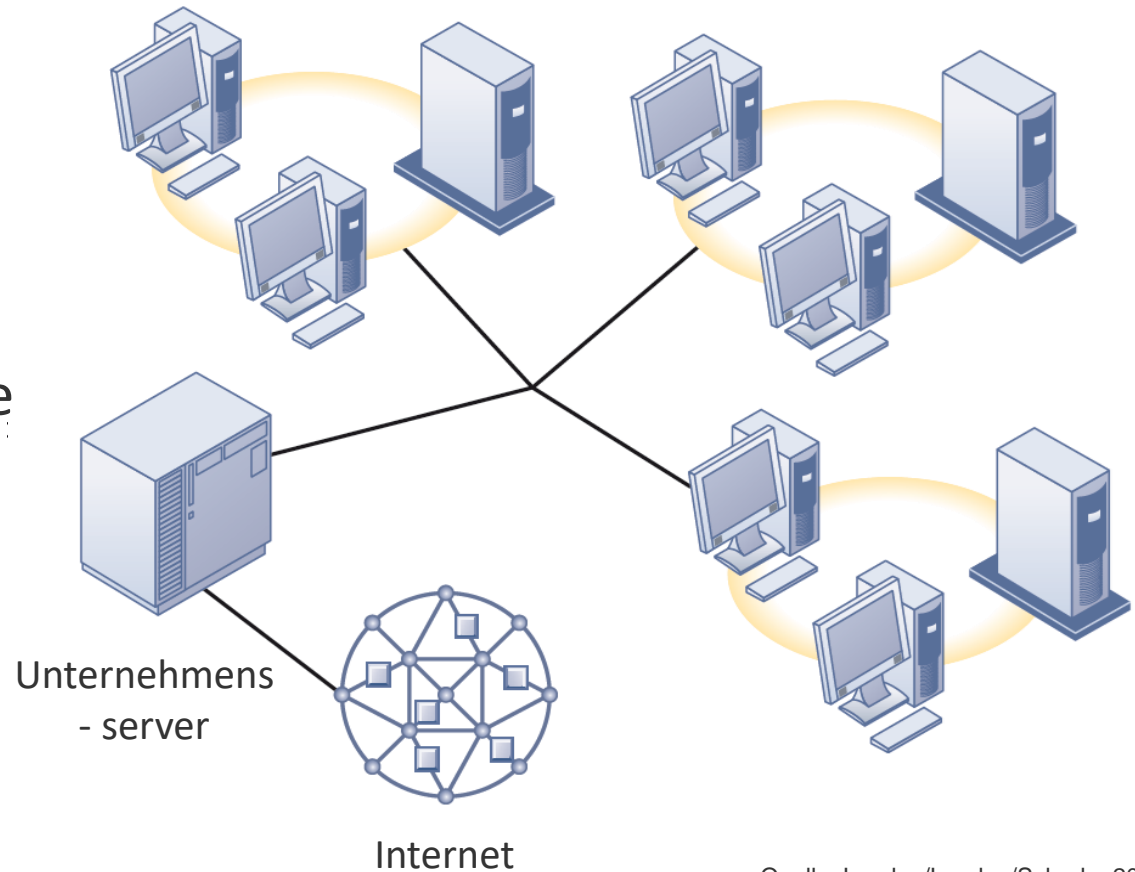
Heute ist Microsoft mit den Windows-Betriebssystemen (Windows Server, Windows 7, Windows 8, Windows 10) Marktführer

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Historische Entwicklung

Epochen 4: Betriebl. und internetbasierte Informationssysteme

Betriebliche und
internetbasierte
Informationssysteme
(1992 – heute)



Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Historische Entwicklung

Epoche 4: Betriebl. und internetbasierte Informationssysteme

Für viele große Unternehmen war es schwierig, ihre lokalen Netzwerke (LANs) in einer einzigen, zusammenhängenden rechnergestützten Umgebung zu organisieren

Zu Beginn der 1990er-Jahre kamen vermehrt Netzwerkstandards und Architekturlösungen zum Einsatz, mit denen sich viele verschiedene Anwendungen in eine unternehmensweite Infrastruktur integrieren ließen

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Historische Entwicklung

Epoche 4: Betriebl. und internetbasierte Informationssysteme

Nach 1995 begannen Geschäftsunternehmen den Netzwerkstandard des Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP / IP) zu nutzen, um ihre heterogenen Netzwerke miteinander zu verbinden

Daraus resultierende IT-Infrastruktur ermöglicht eine unternehmensübergreifende Kommunikation von Netzwerkgeräten

Die Art der Kommunikationsgeräte ist hierbei sehr vielfältig

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Historische Entwicklung

Epoche 5: Cloud Computing

Vision der Datenverarbeitung im 21. Jahrhundert

Daten werden nicht mehr auf lokalen Ressourcen des Unternehmens betrieben bzw. gespeichert, sondern von einem oder mehreren Anbietern, die über das Internet angebunden werden

Viele IT-Hersteller und -Dienstleister haben das Geschäftsmodell entwickelt, anderen Unternehmen flexible und skalierbare IT-Lösungen mittels Cloud Computing anzubieten

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Treiber der rasanten technischen IT-Entwicklung

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

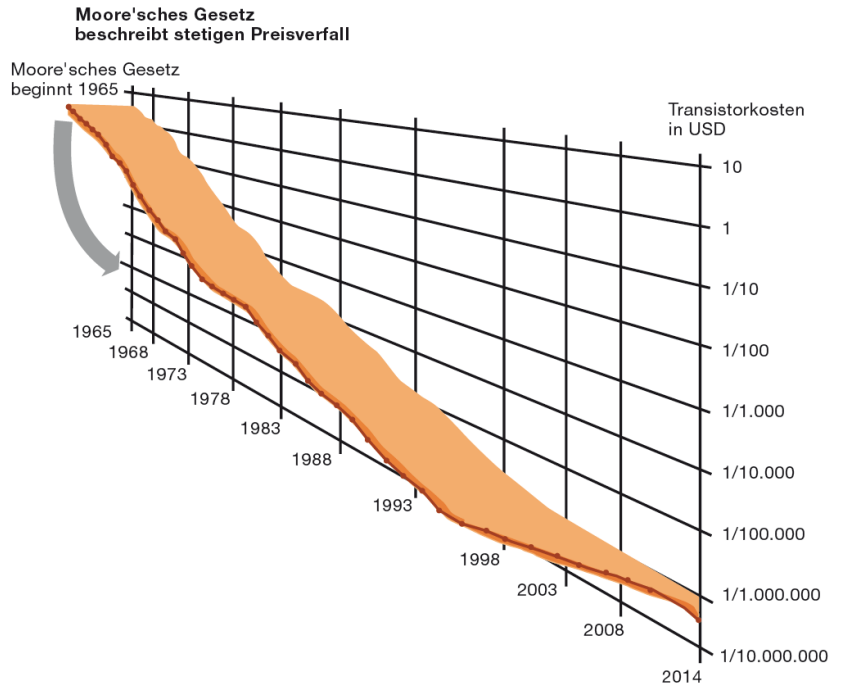
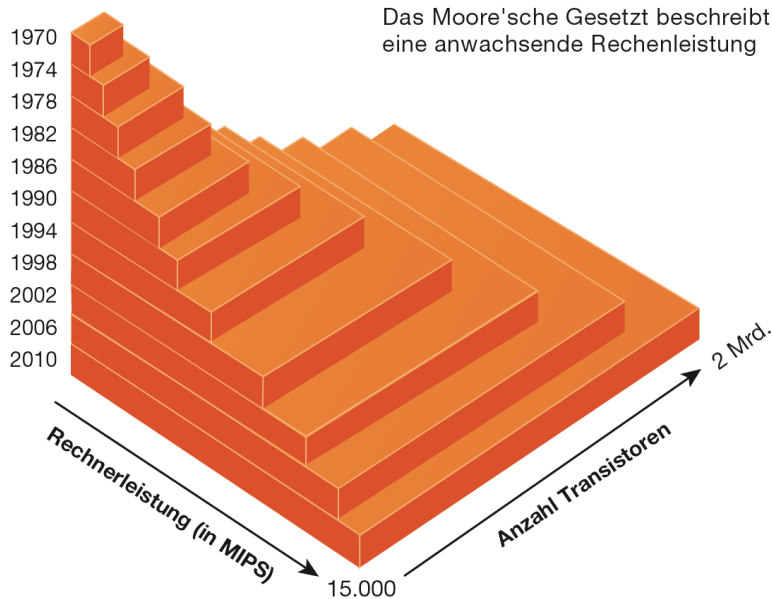
1) Moore'sches Gesetz (1)

Das **Moore'sche Gesetz** beschäftigt sich mit der exponentiellen Zunahme der Verarbeitungsleistung und dem Sinken der Kosten in der Computertechnologie. Es stellt fest, dass die Leistung von Mikroprozessoren sich alle 18 Monate verdoppelt und sich dabei die Kosten für rechnergestützte Informationsverarbeitung halbieren.

Interpretationen:

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

1) Moore'sches Gesetz (2)



Es ist auch in absehbarer Zukunft davon auszugehen, dass sich dieser Trend fortsetzt

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

2) Digitale Massenspeicher: Exponentieller Leistungszuwachs bei fallenden Kosten (1)

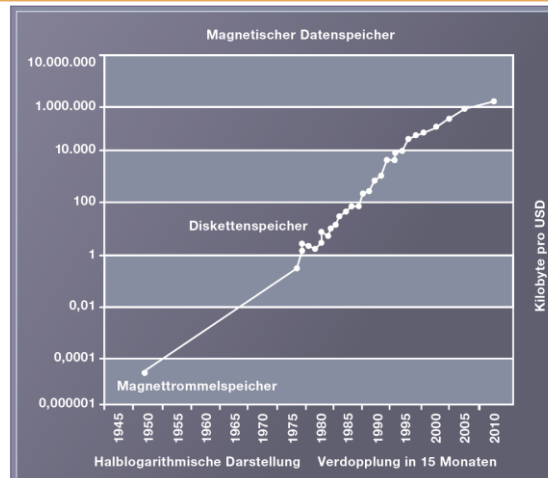
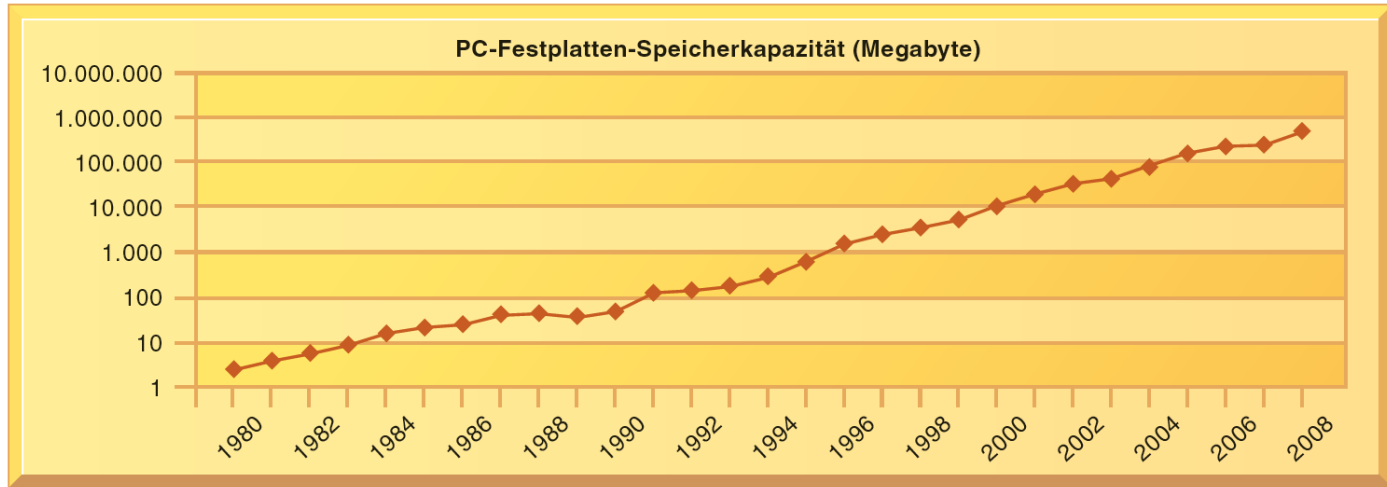
Exponentieller Leistungszuwachs bei digitalen Massenspeichern bei gleichzeitig drastisch fallendem Preisniveau

Menge an digitalen Daten verdoppelt sich grob geschätzt jedes Jahr (Lyman und Varian, 2003)

Fast die gesamte Menge dieses Datenzuwachses wird in Magnetspeichern für digitale Daten abgelegt

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

2) Digitale Massenspeicher: Exponentieller Leistungszuwachs bei fallenden Kosten (2)



Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

3) Gesetz von Metcalfe: Nichtlineare Nutzenzusammenhänge bei Netzwerken

Das Metcalfe'sche Gesetz hilft die ständig zunehmende Verwendung von Computern zu erläutern. Es zeigt auf, dass der Wert eines Netzes für Teilnehmer exponentiell zur steigenden Mitgliederzahl des Netzwerks wächst.

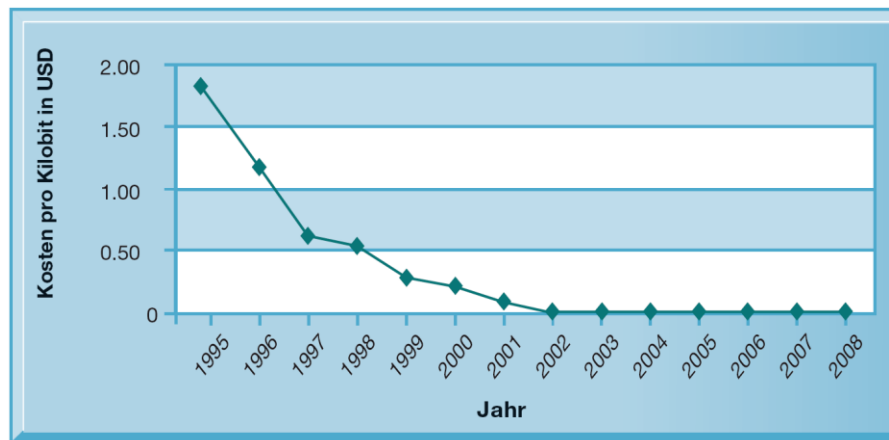
Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

4) Sinkende Kommunikationskosten und das Wachstum des Internets

Die Kommunikationskosten sinken auf immer kleinere Beträge und nähern sich dem Wert 0 an

- Der Einsatz von kommunikations- und rechnergestützten Einrichtungen nimmt explosionsartig zu
- Schätzungen zufolge verfügen derzeit 1,5 Milliarden Menschen weltweit über einen Internetzugang

Zur Nutzung des mit dem Internet verbundenen wirtschaftlichen Werts müssen Unternehmen ihre Internetverbindung immens erweitern



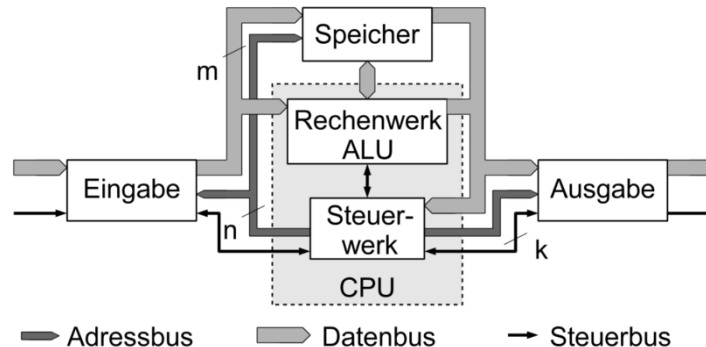
Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

5) Standardisierung und Netzwerkeffekte

Technologiestandards sind Spezifikationen, auf denen die Kompatibilität von Produkten und die Kommunikationsfähigkeit in einem Netzwerk aufbauen (Stango, 2004)

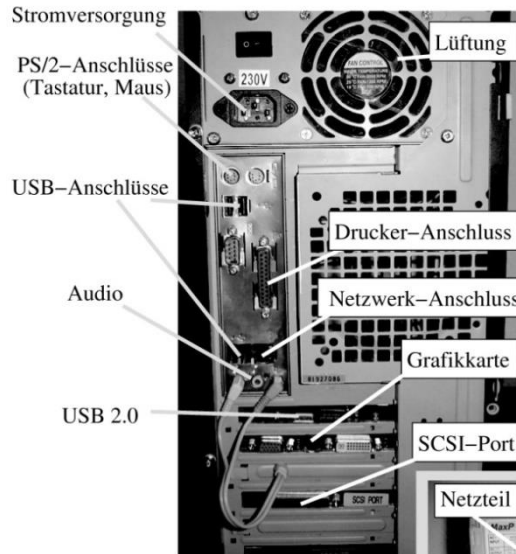
Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Prinzipieller Aufbau eines Computers (Der von-Neumann-Rechner)

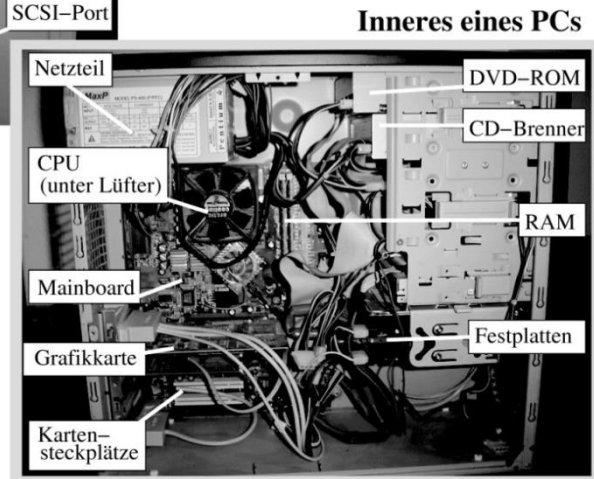


- Speicher beinhaltet Programmbefehle und Daten. Über die Eingabe und Ausgabeeinheiten können diese von der Außenwelt eingelesen und Ergebnisse wieder ausgegeben werden
- Rechenwerk holt Operanden und Daten aus Speicher, führt Operationen durch und legt Ergebnisse wieder im Speicher ab
- Über Busse wird die Kommunikation zwischen den Rechner-elementen gewährleistet. Sie stellen sicher, dass es immer nur einen Sender und Empfänger gibt, wodurch Leitungen eingespart werden.

Bestandteile eines Personal Computers (I)



Rückseite eines PCs



Inneres eines PCs

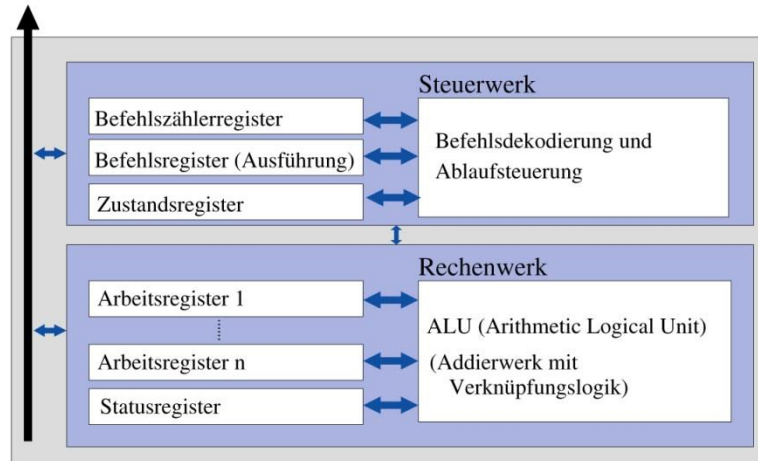
Quelle: Herold/Lurz/Wohlrab 2012

Abbildung 5.3: Rückseite und Inneres eines heutigen PCs

Bestandteile eines Personal Computers (II)

- **Mikroprozessor (CPU):** Ist für Ausführung der Programme und die HW-Steuerung verantwortlich. Größere Serverrechner bestehen meist aus mehreren parallel arbeitenden Mikroprozessoren
- **RAM (Random Access Memory)-Arbeitsspeicher:** Enthält aktuell auszuführende Programme und Daten
- **ROM (Read-only Memory):** Enthält die wichtigsten Befehle zum Check der HW-Komponenten, Systemeinstellungen, veranlassen des Booten des Betriebssystems von externem Speichermedium (BIOS bei Intel)
- **Busse/Schnittstellen:** Ermöglichen den Anschluss aller Arten von Peripheriegeräten (z. B. Festplatten, Drucker, Netzwerkkarten etc.)

Komponenten des Mikroprozessors



Quelle: Herold/Lurz/Wohlrab 2012

- **Register:** Sind spezielle Speicherplätze im Prozessorkern, mit deren Werten die ALU rechnet. Typischerweise ca. 2 – 20 Register pro Prozessor
- **Steuerwerk:** Übernimmt über Befehlszähl- und Befehlsregister die Kontrolle über die Ausführung des Programmcodes
- **Busse:** Steuerbus zur Ansteuerung von Peripherie-Anschlüssen, Datenbus zum Austausch von Daten mit Arbeitsspeicher, Adressbus zum Übertragen zugehöriger Speicheradressen

Typische Leistungsmerkmale von Prozessoren

- Taktfrequenz (clock rate)
Wird vom Mainboard getriggert und kann teilweise über einen Multiplikator eingestellt werden. Zu beachten: wie viele Taktzyklen braucht Prozessor für verschiedene Befehle?
- Wortbreite
Je breiter die Wortbreite, um so mehr Berechnungen können pro Zeiteinheit durchgeführt werden. Die Wortbreite des Arbeitsregisters legt die maximale Größe von Ganzzahlen und die Genauigkeit von Gleitkommazahlen fest.
- Typische Maßeinheiten zur Leistungsbewertung:
 - MIPS – Million Instructions per Second
gemessen anhand standardisierter Befehlsfolgen
 - FLOPS – Floating Point Operations Per Second

Teamdiskussion

Hatten Sie schon einmal Performance Probleme mit Ihrem Rechner?

Wie sind Sie damit umgegangen?

Diskutieren Sie mit Ihrem Nachbarn potentielle Möglichkeiten, mit denen eine Leistungssteigerung von Prozessoren erreicht werden kann.

Zeit: 5 Minuten

Möglichkeiten zur Leistungssteigerung von Prozessoren

Arbeitsschritte eines Prozessors

1. Das Befehlszählerregister übermittelt über den Adressbus die Adresse des nächsten Befehls im Arbeitsspeicher an den Arbeitsspeicher
2. Übertragung des Befehls aus dem Arbeitsspeicher über den Datenbus an das Befehlsregister. Dann Dekodierung + Ausführung des Befehls
3. Abhängig vom Befehl wird nun:
 - Lesen von Daten aus dem Arbeitsspeicher
 - Ansteuerung von Peripherieschnittstellen
 - Rechenoperationen im Rechenwerk
 - Durchführung eines Sprunges durchgeführt.

Der Status der jeweiligen Operation wird im Statusregister angezeigt.

4. Erhöhung des Befehlszählerregisters um 1, falls ein Sprung stattgefunden hat, wird es auf die neue Adresse gesetzt
5. Der Prozessor durchläuft wieder die Schritte 1-4

Veranschaulichung der Arbeitsschritte eines Prozessors

Register Details

- Die Größe der Arbeitsregister legt die maximal verarbeitbare Zahl fest, so können 32-Bit Prozessoren maximal die Zahl
- in einem Befehl verarbeiten. Größere Zahlen müssen durch Aufteilung auf mehrere Befehle mehrschrittig bearbeitet werden.
- Die Größe des Befehlszählregister und Adressregisters legen die maximal Größe des adressierbaren Arbeitsspeichers fest.
- Die Größe des Befehlsausführungsregisters wirkt sich auf die Anzahl und Komplexität möglicher Maschinenbefehle aus.
- Die Größe der Register hat direkte Auswirkungen auf den Preis des Prozessors, aber natürlich auch auf dessen Leistungsfähigkeit.

Symbolische und binäre Maschinenbefehle

Der Prozessor arbeitet generell nur mit binären Maschinenbefehlen. Zur besseren Lesbarkeit und Handhabung werden aber für den Programmierer symbolische Befehle (Assembler-Befehle) verwendet.

Diese Befehle werden dann durch automatische Übersetzprogramme (Assembler) in die binären Maschinenbefehle übersetzt. Zur besseren Lesbarkeit werden diese meist in hexadezimal-Zahlen dargestellt.

Beispiel:

Quelle: Herold/Lurz/Wohlrab 2012



**Hochschule
Augsburg** University of
Applied Sciences

Typische Kategorien von Maschinenbefehlen

Befehlsart	Beispiel	Erläuterung
Arithmetische Befehle (ADD, INC,...)	ADD AX,1000	Durchführung von Berechnungen
Logische Befehle (AND, OR, ...)	AND AX,3A4F	Logische Entscheidungen
Sprungbefehle (JMP, JG, CALL, ...)	JG 1500	Sprung zu definierter Stelle im Programm, meist unter logischen oder arithmetischen Bedingungen
Transportbefehle (MOV, ...)	MOV AX,1000	Transport von Daten zwischen Prozessor, Arbeitsspeicher, Ein-/Ausgabeeinheiten
Prozessorkontrollbefehle (CLI, STI, ...)	CLI	Organisation und Verwaltung des Prozessors, Priorisierung von wichtigen Aufgaben (z. B. Interrupts)

Modell eines stark vereinfachten Prozessorsystems: Befehlssatz (1)

Um das Verständnis für den Aufbau und Ablauf von einer Registermaschine zu verstehen, wird im folgenden der Befehlssatz eines stark vereinfachten Prozessorsystems eingeführt und beispielhaft dessen Programmierung illustriert.

Befehlssatz:

Sprungbefehle	
<i>JMP</i> adresse	JuMP: Springe an adresse (durch Schreiben von Adresse in Befehlszähler)
<i>JEZ</i> adresse	Jump Equal Zero: Springe an adresse, wenn Inhalt von Akkumulator = 0, ansonsten Befehlszähler += Befehlszähler
<i>JNE</i> adresse	Jump Not Equal zero: Springe an adresse, wenn Inhalt von Akkumulator ungleich 0, ansonsten Befehlszähler += Befehlszähler
<i>JLZ</i> adresse	Jump if Lower Zero: Springe an adresse, wenn Inhalt von Akkumulator <0, ansonsten Befehlszähler += Befehlszähler
<i>JLE</i> adresse	Jump if Lower or Equal zero: Springe an adresse, wenn Inhalt von Akkumulator <=0, ansonsten Befehlszähler += Befehlszähler
<i>JGZ</i> adresse	Jump if Greater Zero: Springe an adresse, wenn Inhalt von Akkumulator >0, ansonsten Befehlszähler += Befehlszähler
<i>JGE</i> adresse	Jump if Great or Equal zero: Springe an adresse, wenn Akkumulatorinhalt >= 0, ansonsten Befehlzähler += Befehlszähler

Quelle: Herold/Lurz/Wohlrab 2012



Modell eines stark vereinfachten Prozessorsystems:

Befehlssatz (2)

Transportbefehle

<i>LDA</i> adresse	LoaD from memory to Accumulator: Inhalt von adresse in den Akkumulator
<i>LDK</i> zahl	Lade konstante Zahl in den Accumulator: z. B. LDK 18 lädt die Zahl 18 in den Akkumulator
<i>STA</i> adresse	STore Accumulator to memory: Inhalt von Akkumulator in adresse speichern

Verarbeitungsbefehle

<i>ADD</i> adresse	Addiere den Inhalt von adresse zum Inhalt des Akkumulators
<i>SUB</i> adresse	Subtrahiere den Inhalt von adresse vom Inhalt des Akkumulators
<i>MUL</i> adresse	MULTipliziere den Inhalt von adresse mit dem Inhalt des Akkumulators
<i>DIV</i> adresse	DIVidiere den Inhalt des Akkumulators durch den Inhalt von adresse

Sonstige Befehle

<i>INP</i> adresse	Eingabe nach adresse
<i>OUT</i> adresse	Ausgabe aus adresse (Akkumulator = Adresse00)
<i>HLT</i> 99	Programmende

Quelle: Herold/Lurz/Wohlrab 2012



Teamübung

Für das soeben eingeführten stark vereinfachte Prozessorsystem ist folgende Befehlsabfolge gegeben:

o1 INP o1
o2 LDA o1
o3 JEZ o7
o4 ADD o2
o5 STA o2
o6 JMP o1
o7 OUT o2
o8 HLT 99

Analysieren Sie mit Ihrem Nachbarn, was jeder der einzelnen Befehle bewirkt und ermitteln Sie die Funktion des Programms

Zeit: 15 Minuten

Teamübung - Lösung

Arbeitsspeicher RAM (Random Access Memory)

DRAM (Dynamic RAM): kostengünstig, niedriger Stromverbrauch aber langsam, decken heute Großteil des Arbeitsspeichers ab

SRAM (Static RAM): teurer, schneller, höherer Stromverbrauch, werden häufig für Cache-Speicher und Register genutzt

Cache-Speicher: Um Zugriffszeiten zu reduzieren werden im Cache zuletzt ausgeführte Befehle und bearbeitete Daten zwischengespeichert, deren zukünftiger Zugriff sehr wahrscheinlich ist um Zugriffszeiten zu optimieren

ROM (Read Only Memory) zur Speicherung von Programmen und konstanten Daten

ROM: fest verdrahtete Funktionalität, die nicht mehr verändert werden kann

PROM (Programmable ROM): Kann einmalig mit PROM Brenner programmiert werden, danach nicht mehr veränderbar

EPROM (Erasable PROM): Kann mit EPROM Brenner beschrieben und mit UV-Licht wieder gelöscht und erneut beschrieben werden

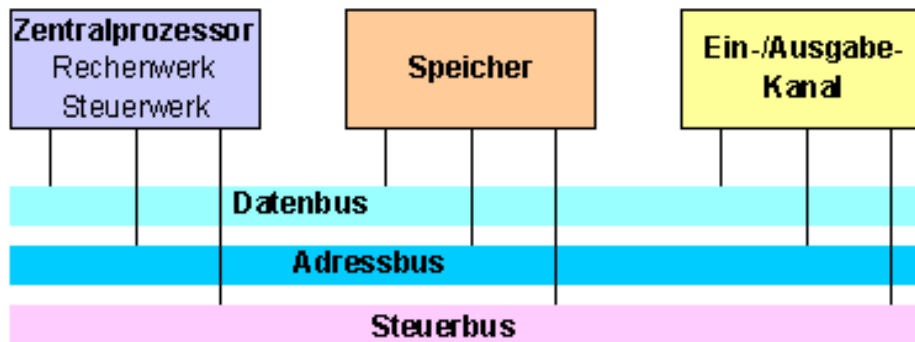
Flash-EPROM: Kann mit spezieller SW beschrieben werden, wird meist für BIOS verwendet, da Daten ohne Strom nicht verloren gehen

BIOS (Basic Input/Output System): befindet sich auf Main Board und enthält die Firmware, um die Basis-Logik bei PCs beim Start des Rechners zu steuern.

Busse und Schnittstellen

Interne Busse übertragen Daten meist parallel zur Beschleunigung.

- **Datenbus:** Dient zur bidirektionalen Übertragung von Daten, meist 8, 16, 32 oder 64 Leitungen (je nach Größe der Arbeitsregister)
- **Adressbus:** Unidirektionale Übermittlung von Adressen zum Speicher/ EA-Einheiten, die mit Daten über Datenbus kommunizieren
- **Steuerbus:** Dient zur Koordination exklusiver Zugriffe auf den Daten- und Adressbus (z. B. Bus reservieren, freigeben etc.)



- Frage: Wie viele Leitungen werden beim Adressbus benötigt, um 4 Gbyte Speicher zu adressieren?

Drahtgebundene und drahtlose Anschlüsse

Drahtgebunden:

- Anschlüsse für Erweiterungskarten (z. B. PCI-Express, PCMCIA speziell für Notebooks und kleine Einsteckkarten)
- Anschlüsse für Laufwerke (z. B. EIDE/IDE, SCSI, SATA/eSATA)
- Anschlüsse für weitere Peripheriegeräte (z. B. USB; FireWire/IEEE-1394)

Drahtlos:

- Infrarotanschlüsse (z. B. Fernbedienungen)
- Funk-Anschlüsse (z. B. Bluetooth)

Peripherie

Massenspeicher

- Festplatten HDD (Hard Disk Drive): Rotierende Magnetplatten in vakuumverschweißtem Gehäuse
- Wechseldatenträger: z. B. Diskette, ZIP-Diskette)
- Magnetbänder: Nur sequentieller Zugriff möglich, meist nur zur Datensicherung verwendet
- RAID (Redundant Array of Independent Disc): oft im Serverbereich eingesetzt, mehrere Festplatten als „gespiegelte Einheiten“ verbunden (doppeltes Schreiben der Daten zur Sicherung)
- Compact Disc, DVD, Blue-ray Disc: Inzwischen auch beschreibbar
- USB Sticks: häufig als Wechseldatenträger genutzt



Peripherie

Eingabe- und Ausgabegeräte

Eingabegeräte:

- Tastatur und Maus
- Scanner: von Flachbett- über Hand- bis zu speziellen Dokumentenscannern zur Erfassung großer Dokumentenmengen
- Digitalkameras:

Ausgabegeräte:

- Grafikkarten
- Bildschirme
- Drucker

Kapitel 3 Rechner und IT Infrastrukturkomponenten

3.2. Infrastrukturkomponenten

Hauptkomponenten modernen IT-Infrastrukturen

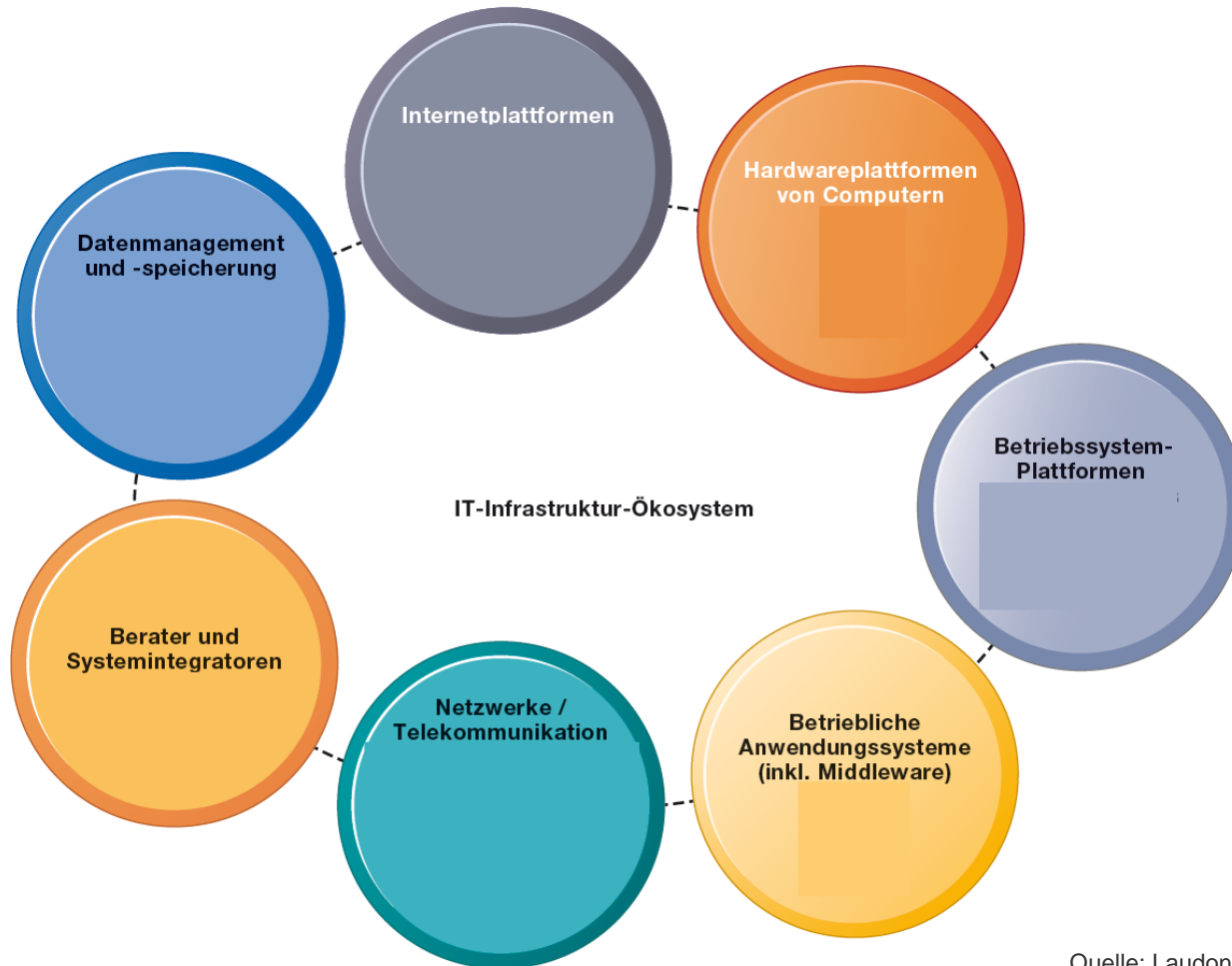
IT-Infrastruktur von heute setzt sich aus sieben Hauptkomponenten zusammen:

1. Hardwareplattformen
2. Betriebssystem-Plattformen
3. Unternehmensweite Anwendungssysteme
4. Datenverwaltung und -speicherung
5. Plattformen für Netzwerke und Telekommunikation
6. Internet als Plattform
7. Beratungsdienste und Systemintegratoren

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



IT Infrastrukturen als Ökosystem



Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



**Hochschule
Augsburg** University of
Applied Sciences

Trends bei Hardwareplattformen

Wichtigkeit von HW-Investitionen am Gesamtanteil der IT Investitionen

Aufgabe:

Diskutieren Sie mit Ihrem Nachbarn, ob HW Investitionen heute und in der Zukunft noch einen substantiellen Anteil am Gesamt-IT Budget von Unternehmen haben.

Begründen Sie Ihre Aussage.

Zeit: 5 Minuten

Trends bei Hardwareplattformen

1. Entstehen mobiler IT-Plattformen

Mobiltelefone und Smartphones sind in der digitalen Datenübertragung zu Mehrzweckgeräten geworden

Neben der Sprachkommunikation werden Mobiltelefone heute auch zum Übertragen von Text und E-Mail-Nachrichten, für Instant Messaging, digitalen Fotos und kurzen Videoclips, zum Abspielen von Musik und für Spiele, zum Surfen im Web und zum Übertragen und Empfangen von Geschäftsdaten genutzt

Innerhalb weniger Jahre werden diese Geräte mit einer neuen Generation von mobilen Prozessoren und schnelleren Mobilfunknetzen als digitale „mobile IT-Plattformen“ arbeiten und viele Aufgaben der derzeit eingesetzten PCs übernehmen

Mit 4G und höher werden mobile Datenübertragungsraten zwischen 1Mbit/s und 1Gbit/s ermöglicht

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Trends bei Hardwareplattformen

2. Konvergenz von Telekommunikations- und Unternehmensnetzwerken

Der Prozess der Konvergenz von traditionellen Telekommunikationsnetzwerken und IP-basierten Unternehmensnetzwerken wird weiterhin voranschreiten

Kommunikationsgeräte wie Mobiltelefone übernehmen die Funktionen von Handheld-Computern, wohingegen Handheld-PDAs, Netbooks und Laptops die Funktion eines Mobiltelefons übernehmen

PCs werden in den kommenden Jahren in Home-Entertainment-Geräten integriert sein bzw. als solche genutzt werden

Historisch getrennte Telekommunikations- und Unternehmens-IT-Infrastrukturen wachsen über VoIP zu einem einzigen Netz, dem Internet, zusammen

Weitere Trends bei Hardwareplattformen basieren zu einem großen Teil auf der rechnergestützten Informationsverarbeitung über Hochleistungsnetze

Das Netzwerk wird zum Enabler von IT-Diensten

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Trends bei Hardwareplattformen

3. Grid-Computing

Definition:

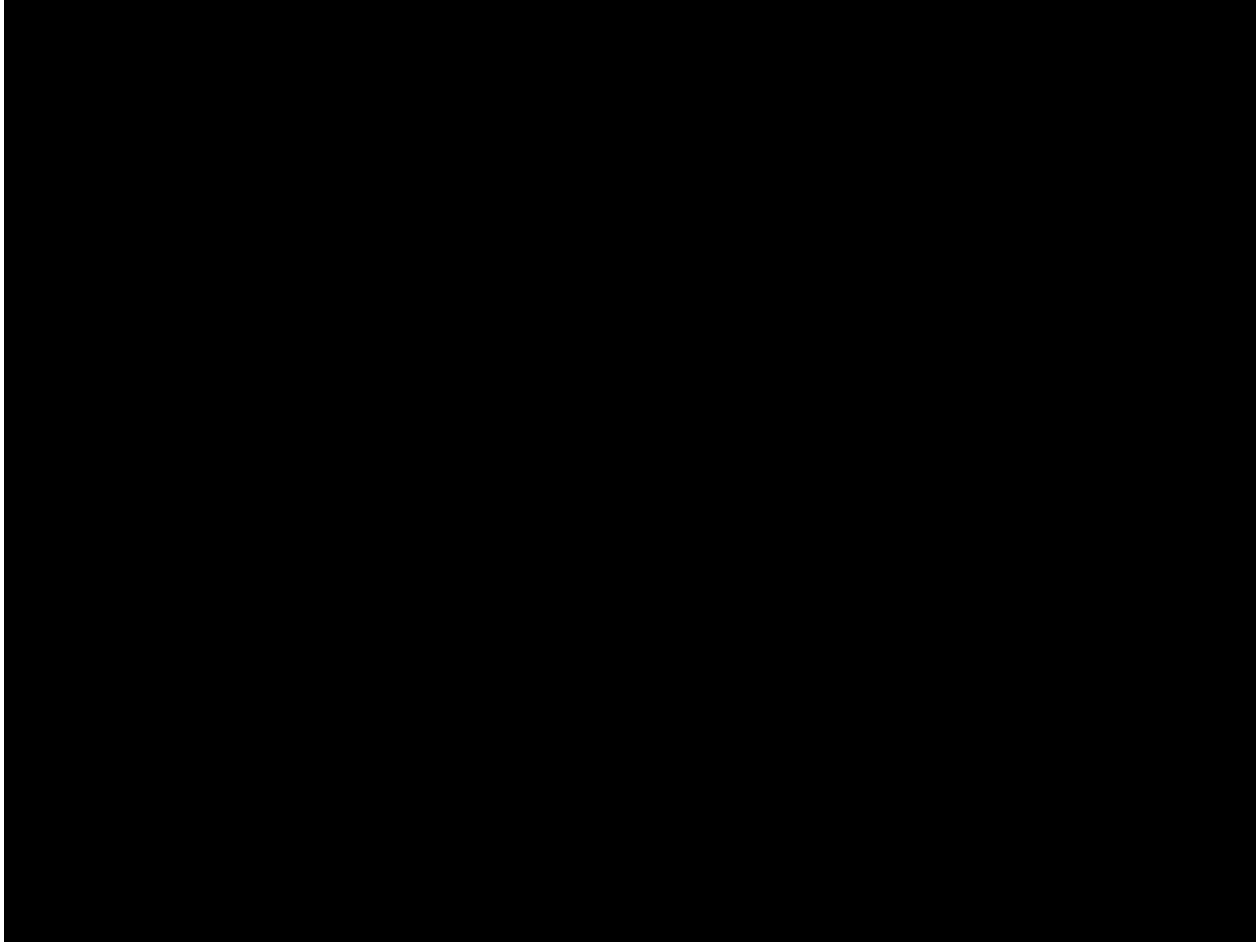
Grid-Computing nutzt die Tatsache, dass die meisten Computer ihre Prozessoren durchschnittlich nur während 25 % der ihnen zugewiesenen Arbeitszeit verwenden

Wurde erst realisierbar, als Hochgeschwindigkeitsinternetverbindungen es ermöglichten, entfernte Maschinen wirtschaftlich zu verbinden und enorme Datenmengen zu bewegen

Im geschäftlichen Anwendungsfall führt Grid- Computing zu Kosteneinsparungen, hoher Rechengeschwindigkeit und Flexibilität

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010





Trends bei Hardwareplattformen

4. Cloud Computing, Utility Computing, On-Demand-Computing

Unternehmen, die Cloud Computing nutzen, kaufen im Allgemeinen IT-Dienstleistungen von externen Providern ein und bezahlen nur für die tatsächlich in Anspruch genommenen Leistungen

Diese Form der Bewirtschaftung wesentlicher IT-Infrastrukturkomponenten und ihrer nutzungsabhängigen Bezahlung ist eng mit den Begriffen Utility Computing oder On-Demand-Computing verbunden

Einige Analysten glauben, dass Cloud Computing eine revolutionäre Entwicklung in Bezug auf die IT-Infrastrukturen von Unternehmen darstellt

Cloud Computing ist weitaus mehr als nur Datenverarbeitung über das Internet

Cloud Computing hat vier verschiedene Funktionen: Anwendungsserver, Speicher-Server, Plattform- und Verwaltungsdienstleistungen

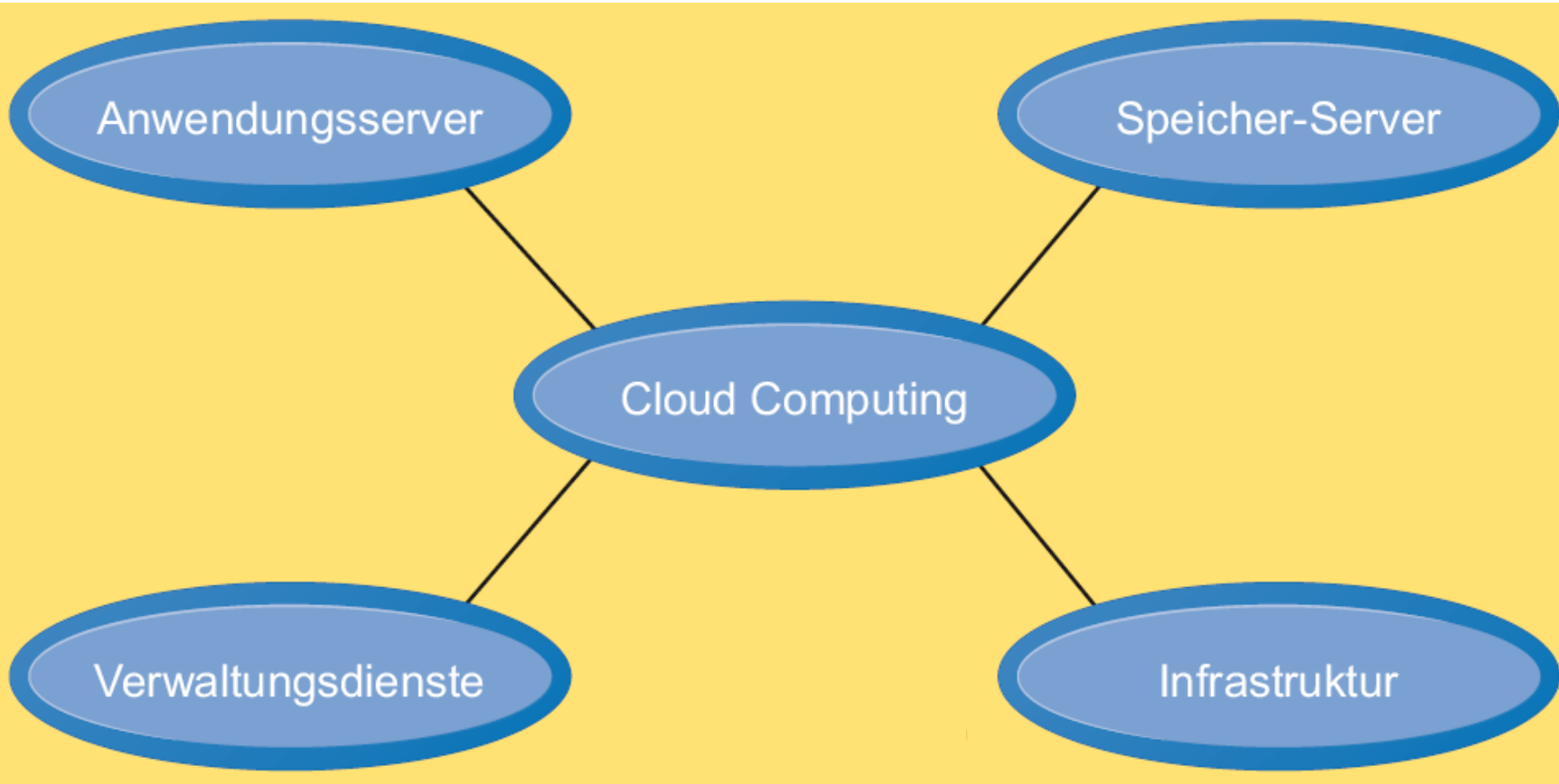
Jede dieser Dimensionen spielt bei der Definition von Cloud Computing eine Rolle

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Trends bei Hardwareplattformen

4. Dimensionen des Cloud Computing



Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



**Hochschule
Augsburg** University of
Applied Sciences

Trends bei Hardwareplattformen

4. Aktuelle Anbieter von Cloud Computing Diensten

Anbieter	Dienste
Amazon Elastic Computer (EC2 und S3)	Auf breiter Basis angelegte Cloud-Umgebung mit Rechen- und Speicherangebot, verschiedenen Web-APIs, AMI-Programmierungsumgebung (Amazon Machine Image). Verwendet wird die nicht genutzte Amazon-Rechenkapazität, die für die Einzelverkaufsvorgänge erforderlich ist.
IBM Blue Cloud	Umfangreiche Cloud-Dienstleistungen, von Rechen- und Speicherleistungen bis hin zu proprietärer Software
Google App Engine und Google Apps	Python-Programmierungsumgebung zum Entwickeln neuer Anwendungen; Entwicklungsplattform; Datenspeicherung; Office-Anwendungs-SaaS; keine Mehrwertdienstleistungen
Microsoft Live Mesh	Speicher für kleine Unternehmen und webbasierte Anwendungen für Zusammenarbeit; keine Mehrwertdienstleistungen
Sun Network.com	Ist eher ein Utility-Computing-Dienst, dem Kunden Aufträge zur Bearbeitung zuweisen; Grid-Computing ist verfügbar; Programmier- und Anwendungsentwicklungsumgebung
Oracle-Cloud-Produkte	Oracle Database 11g, Oracle Fusion Middleware und Oracle Enterprise Manager können auf Amazon-EC2- und S3-Plattformen ausgeführt werden.
Mozy	Einer von vielen Online-Backup- und Dateiübertragungsdiensten, die privaten Nutzern kostenlos oder gegen eine Schutzgebühr zur Verfügung stehen. Dazu gehören Carbonite, Xdrive und Data Vault von ATT.

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Trends bei Hardwareplattformen

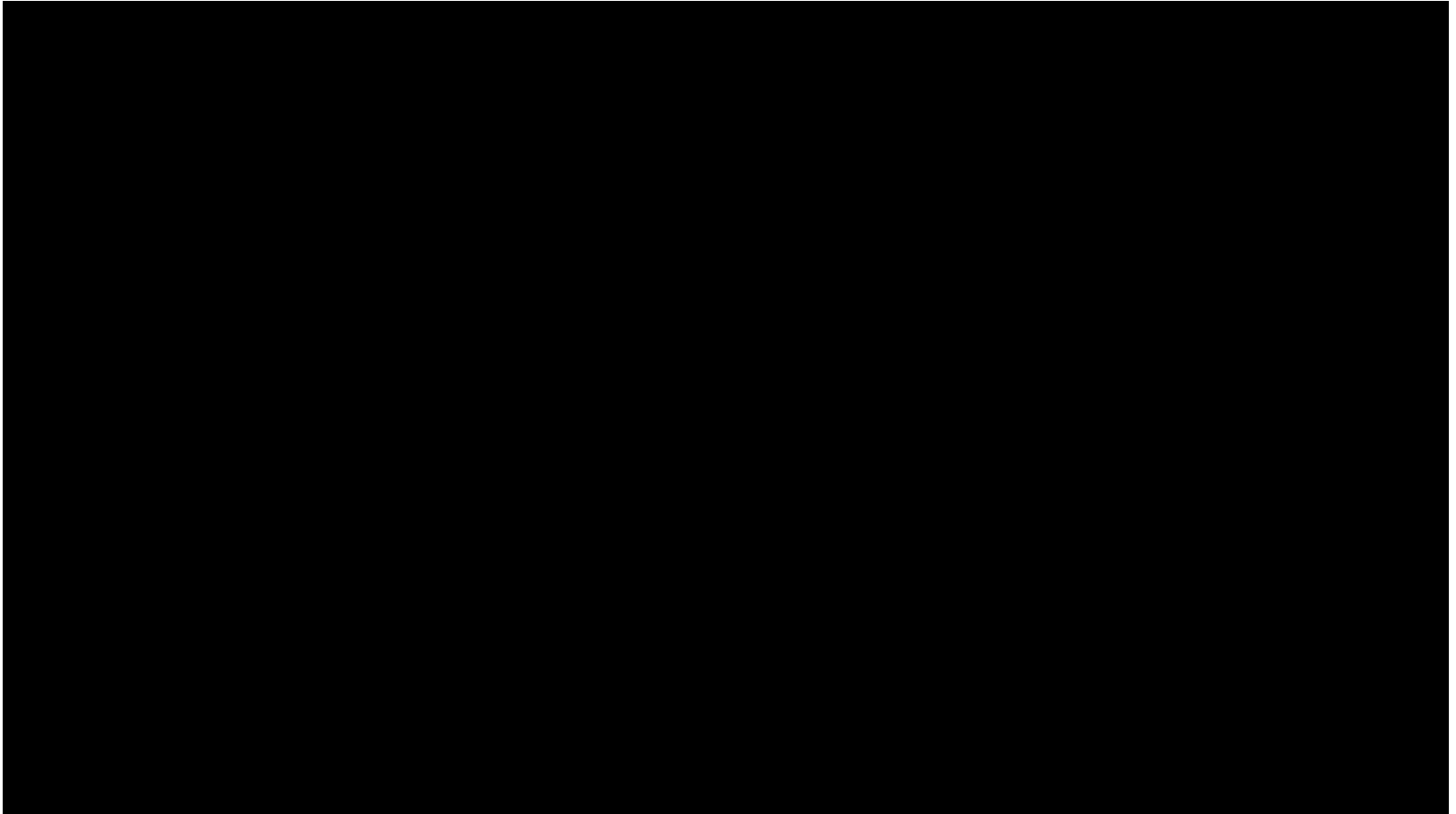
4. Die wichtigsten Konzepte im Bereich des Cloud Computing

Cloud Computing hat viele Vorläufer, die hin und wieder mit Cloud Computing verwechselt werden:

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



**Hochschule
Augsburg** University of
Applied Sciences



Fallstudie: SW as a Service (SaaS) am Beispiel Salesforce.com (I)

Fallbeispiel
Salesforce

Salesforce.com wurde in den letzten Jahren als eines der bahnbrechendsten Unternehmen eingestuft, das die Softwareindustrie mit seinem innovativen Geschäftsmodell und seinem gewaltigen Erfolg im Alleingang wachrüttelte. Dieses Unternehmen bietet CRM-Lösungen in Form von Software-as-a-Service an; die Lösungen können über das Internet geleast werden – im Gegensatz zu Software, die gekauft und lokal auf den Rechnern installiert wird. Die Firma wurde 1999 vom ehemaligen leitenden Oracle-Mitarbeiter Marc Benioff gegründet, hat mittlerweile 2.600 Beschäftigte und erwirtschaftete 2007 einen Umsatz von 748 Mio. USD.

Salesforce.com hat über 43.000 Unternehmenskunden und weit über 1 Million Abonnenten.

Salesforce.com führt seinen Erfolg auf die zahlreichen Vorteile seines Modells für Software auf Abruf zurück. Mit dem Anforderungsmodell entfällt die Notwendigkeit von großen vorfinanzierten Kapitalinvestitionen in Systeme und die langwierige Implementierung auf Computern im Unternehmen. Die Abonnements reichen von monatlich 9 USD pro Benutzer für funktional eingeschränkte Gruppenversionen für kleine Vertriebs- und Marketingteams bis zu Monatsabos ab rund 65 USD pro Benutzer für erweiterte Versionen für große Unternehmen.

Implementierungen von Salesforce.com nehmen 0–3 Monate in Anspruch. Die Abonnenten müssen weder Hardware kaufen noch Betriebssysteme, Datenbankserver oder Anwendungsserver installieren, sie brauchen keine Berater oder speziellen Techniker und außerdem entfallen kostspielige Lizenz- und Wartungsgebühren. Der Zugriff auf das System erfolgt über einen standardmäßigen Webbrowser, und Salesforce.com aktualisiert seine Software im Hintergrund. Es gibt Tools zum Anpassen einiger Funktionen

der Software, um die spezifischen Geschäftsprozesse eines Unternehmens zu unterstützen. Die Lösungen von Salesforce.com bieten eine bessere Skalierbarkeit als diejenigen, die von großen Anbietern von Unternehmenssoftware bereitgestellt werden, weil die Kosten und die Komplexität der Verwaltung einer vielschichtigen Hardware und Software entfallen.

Benioff ist der Ansicht, dass alle dieser Vorteile unweigerlich zum „Ende der Software“ oder besser gesagt in eine neue Zukunft der Software führen werden, in der das Modell Software-as-a-Service das gegenwärtige Modell ersetzen und zum neuen Paradigma werden wird. Es ist aber noch zu früh, um beurteilen zu können, ob sich diese Prognose bewahrheiten wird. Salesforce steht in seinem Wachstum und in der unternehmerischen Weiterentwicklung großen Herausforderungen gegenüber.

Die erste Herausforderung ist der zunehmende Wettbewerb, sowohl durch die Softwareindustrie als auch durch neue Konkurrenten, die darauf hoffen, den Erfolg von Salesforce kopieren zu können. Microsoft, SAP und Oracle haben als Reaktion auf das Vorgehen von Salesforce abonnementbasierte Versionen ihrer CRM-Produkte auf den Markt gebracht. Kleinere Konkurrenten wie NetSuite haben ebenfalls einige Angriffe auf den Salesforce-Marktanteil gestartet.

Nach Ansicht von Analysten hat Microsoft eine Chance, mit Salesforce konkurrieren zu können; dazu müsste es dank der bereits etablierten Vertrautheit der Kunden mit Microsoft-Anwendungen lediglich ein akzeptables und bei Bedarf abrufbares CRM-Produkt entwickeln. Außerdem plant Microsoft, sein Produkt zur Hälfte des Preises von Salesforce.com anzubieten und sich dazu einer Taktik zu bedienen, die bereits mit großem Erfolg auf ande-

tik zu bedienen, die bereits mit großem Erfolg auf anderen Märkten angewendet wurde, um die Konkurrenz unter Druck zu setzen. Salesforce.com hat noch eine lange Aufholjagd vor sich, wenn es die Größe und den Marktanteil seiner größeren Konkurrenten erreichen will. 2007 betrug der CRM-Marktanteil von SAP 25,7 % im Vergleich zu nur 7 % für Salesforce.com. Die IBM-Kundendatenbank enthält 9.000 Softwareunternehmen, deren Anwendungen über IBM-Software laufen. Diese Kunden werden sich vermutlich eher für eine von IBM angebotene Lösung als für eine von Salesforce.com entscheiden.

Eine weitere Herausforderung von Salesforce.com ist die Erweiterung seines Geschäftsmodells auf andere Bereiche. Salesforce wird derzeit hauptsächlich von Verkaufspersonal eingesetzt, das sich über Leads und Kundenlisten auf dem Laufenden halten muss. Das Unternehmen versucht unter anderem, zusätzliche Funktionalität über eine Partnerschaft mit Google und vor allem mit Google Apps anzubieten. Salesforce.com kombiniert seine Dienste mit Gmail, Google Docs, Google Talk und Google Calendar, um seinen Kunden die Mittel an die Hand zu geben, mehr Aufgaben über das Web abzuwickeln.

Die Partnerschaft zwischen Salesforce.com und Google bildet eine vereinte Front gegenüber Microsoft und soll die Beliebtheit von Microsoft Office untergraben. Derzeit beschreibt Salesforce.com die Partnerschaft „primär als Vertriebsabkommen“, doch könnte dieses bedeutendere Ausmaße annehmen, wenn man von der Annahme ausgeht, dass Unternehmen eine CRM-Verwaltung aus einer Hand bevorzugen. Sowohl Salesforce.com als auch Google hoffen, dass ihre Salesforce.com-Initiative für Google Apps zu einem weiteren Wachstum bei nach Bedarf abrufbarer

Fallstudie: SW as a Service (SaaS) am Beispiel Salesforce.com (I)

Fallbeispiel
Salesforce

Software führen wird.

Salesforce hat seine Force.com-Anwendungsplattform für andere unabhängige Softwareentwickler geöffnet und ihre Programme auf seinem AppExchange aufgelistet. Mit AppExchange können kleine Unternehmen online mehr als 800 Softwareanwendungen, Erweiterungen zu Salesforce.com und sonstige Anwendungen herunterladen. 24 Hour Fitness, die weltweit größte Fitnesskette, verwendet AppExchange zusammen mit der Unternehmensversion von Salesforce.com für die unternehmensweite Vertriebsautomatisierung und den Kundenservice. Eine der AppExchange-Anwendungen integriert die Hoover-Datenbank, die insgesamt 28 Millionen Kontaktdatensätze enthält, in Salesforce, eine andere gestattet Benutzern die problemlose Erstellung von Befragungen auf Anforderung bzw. die Verteilung von Antwortformularen.

Die Frage ist, ob der Benutzerkreis der AppExchange-Anwendungsplattform groß genug ist, um ein Wachstum in dem von Salesforce angestrebten Ausmaß zu bewirken. Einige Analysten meinen, dass die Plattform eventuell für größere Unternehmen und deren Anwendungsanforderungen nicht attraktiv genug ist.

Eine dritte Herausforderung ist die Verfügbarkeit. Abonnenten von Salesforce.com sind davon abhängig, dass der Dienst rund um die Uhr und sieben Tage die Woche zur Verfügung steht.

Allerdings sind gelegentliche Ausfälle aufgetreten, die einige Unternehmen veranlasst haben, ihre Abhängigkeit von Software-as-a-Service zu überdenken. Salesforce.com stellt Tools zur Absicherung der Systemzuverlässigkeit für seine Kunden bereit und bietet des Weiteren PC-Anwendungen an, in die sich die Dienste einbinden lassen, damit Benutzer offline arbeiten können.

Quellen: J. Nicholas Hoover, „Service Outages Force Cloud Adapters to Rethink Tactics“, Information Week, 18./25. August

2008; Jay Greene, „Google and Salesforce: A Tighter Bond“, Business Week, 15. April 2008; Mary Hayes Weier, „Salesforce, Google Show Fruits of Their Collaboration“, Information Week, 21. April 2008; John Pallatto und Clint Boulton, „An On-Demand Partnership“, eWeek, 21. April 2008; Gary Rivlin, „Software for Rent“, The New York Times, 13. November 2007; Steve Hamm, „A Big Sales Job for Salesforce.com“, Business Week, 24. September 2007; Marianne Kolbasuk McGee, „Salesforce as B-to-B Broker“, Information Week, 10. Dezember 2007; Salesforce.com, Auswertung auf Formular 10-K für das zum 31. Januar 2008 endende Geschäftsjahr, bei der SEC eingereicht am 29. Februar 2008.

Fragen:

- Welche Vor- und Nachteile bietet das Modell SaaS?
- Was sind die größten Herausforderungen, mit denen sich Salesforce konfrontiert sieht?
- Welche Faktoren wäre für Sie ausschlaggebend, um Salesforce für ihr Unternehmen zu nutzen?

Aufgabe: Diskutieren Sie mit Ihrem Nachbarn die Fragen und erarbeiten Sie zugehörige Antworten. Zeit: 10 Minuten

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Hochschule
Augsburg University of
Applied Sciences

Trends bei Hardwareplattformen

5. Autonomic Computing

Computersysteme sind derart komplex geworden, dass einige Experten der Ansicht sind, dass sie in Zukunft möglicherweise nicht mehr beherrschbar sein werden

Schätzungen zufolge fließt ein Drittel bis die Hälfte des IT-Gesamtbudgets eines Unternehmens in Maßnahmen zum Verhindern von Systemabstürzen oder zur Wiederherstellung der Daten

Ein Ansatz, sich mit diesem Problem von der Computerhardware her auseinanderzusetzen, ist der Einsatz von Autonomic Computing

Definition:

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Trends bei Hardwareplattformen

5. Autonomic Computing

Konzept	Derzeitige rechnergestützte Informationsverarbeitung	Autonomic Computing
Selbstkonfigurierung	Die Rechenzentren der Unternehmen haben mehrere Anbieter und Plattformen. Das Installieren, Konfigurieren und Integrieren der Systeme ist zeitaufwendig und fehleranfällig.	Die automatisierte Konfigurierung von Komponenten und Systemen wird nach Richtlinien auf höchster Ebene vorgenommen. Der Rest des Systems passt sich automatisch und nahtlos an.
Selbstoptimierung	Die Systeme weisen Hunderte von manuell eingerichteten nichtlinearen Abgleichparametern auf, deren Anzahl sich bei jeder neuen Version erhöht.	Komponenten und Systeme suchen kontinuierlich nach Gelegenheiten, die eigene Leistung und Effizienz zu optimieren.
Selbstreparatur	Die Problemerkennung in großen komplexen Systemen kann ein Programmiererteam wochenlang beschäftigen.	Das System erfasst, diagnostiziert und löst lokalisierte Software- und Hardwareprobleme automatisch.
Selbstschutz	Das Erfassen von Angriffen und kaskadierten Fehlern sowie die anschließende Wiederherstellung erfolgen manuell.	Das System wehrt sich automatisch gegen böswillige Angriffe oder kaskadierte Fehler. Es verwendet ein Frühwarnsystem, um systemweiten Ausfällen vorzugreifen und sie zu verhindern.

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Hochschule
Augsburg University of
Applied Sciences

Trends bei Hardwareplattformen

6. Virtualisierung

Unternehmen geben oftmals mehr für den Strom zur Energieversorgung und Kühlung ihrer Hardwaresysteme aus als vorher für den Kauf der Hardware

Um dem Ausufern von Hardware und Energieverbrauch entgegenzuwirken, ist der Einsatz von Virtualisierungstechnologien interessant

Mit diesen kann die Anzahl der erforderlichen physischen Computer reduziert werden

Definition:

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Trends bei Hardwareplattformen

6. Virtualisierung

Durch die Virtualisierung lässt sich der Nutzungsgrad eines Servers auf 70 % oder mehr steigern

Folge ist eine geringere Anzahl von Computern, die für die Verarbeitung der gleichen Arbeitsmenge erforderlich ist

Außerdem lassen sich der Betrieb von Drittsystem-Anwendungen und älteren Versionen eines Betriebssystems auf dem gleichen Server realisieren

Virtualisierung vereinfacht zudem die zentrale Abwicklung der Hardwareverwaltung

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Trends bei Hardwareplattformen

6. Virtualisierung - Video

IT Investitions-Entscheidungen

Das TCO (Total Cost of Ownership) - Konzept

Definition: TCO ist eine Bezeichnung für die Gesamtkosten, die aus dem Besitz und dem Einsatz technischer Ressourcen erwachsen, wozu Beschaffungskosten, Kosten für Hard- und Software-Aktualisierungen, Wartungskosten, Kosten für technische Unterstützung und für Schulungen zählen.

INFRASTRUKTURKOMPONENTE	KOSTENKOMPONENTEN
Hardwareanschaffung	Kaufpreis von Hardware, einschließlich Computer, Datenstationen, Speicher und Druckern
Softwareanschaffung	Softwarekauf oder Lizenz für jeden Benutzer
Installation	Kosten für Einrichtung von Computern und Software-Installation
Schulung	Kosten für Schulungen von Informationssystemspezialisten und Endbenutzern
Support	Kosten für laufenden technischen Support, Helpdesks usw.
Wartung	Kosten für Upgrade von Hardware und Software
Komplementäre Infrastruktur	Kosten für Anschaffung, Wartung und Support dazugehöriger Infrastruktur, wie beispielsweise Netzwerke und Sonderausrüstung (einschließlich Datensicherungseinheiten)
Ausfallzeit	Kosten durch Produktivitätsverlust, wenn Hardware- oder Softwarefehler dazu führen, dass das System für Verarbeitungszwecke und Benutzeraufgaben nicht zur Verfügung steht
Raumbedarf und Energie	Immobilien- und Stromversorgungskosten für Unterbringung und Bereitstellung der Energieversorgung für die Technologie

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010

Trends bei Softwareplattformen

Drei aktuelle Entwicklungen

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



**Hochschule
Augsburg** University of
Applied Sciences

Trends bei Softwareplattformen

1. Software für Web-Applikationen: Java und Ajax

Java wurde 1992 von James Gosling und dem Green Team bei Sun Microsystems als Programmierumgebung zum Unterstützen der Übermittlung von interaktiven Inhalten für das Kabelfernsehen entwickelt

Heute sind auf allen gängigen Betriebssystemen Java-Programme ausführbar, außerdem findet man die Java-Plattform in Mobiltelefonen, Autos, Musikwiedergabegeräten und Spielkonsolen

In Netzwerkumgebungen wie dem Internet ist Java von besonderem Nutzen

Definition:

Java ist eine objektorientierte, betriebssystem- und prozessortypunabhängige Programmiersprache, die zunehmend Verbreitung in der Unternehmenssoftwareentwicklung und in Webanwendungen findet.

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Trends bei Softwareplattformen

1. Software für Web-Applikationen: Java und Ajax

Ajax realisiert Abfragen per HTTP innerhalb einer HTML-Webseite, ohne dass diese vollständig neu geladen werden muss

Klicken Sie in einer Online-Landkarte auf „Norden“, lädt die Webanwendung genau den Teil der Landkarte herunter, der aktualisiert wird

Währenddessen kann der Benutzer den Rest der Seite, der sich nicht ändert, weiterhin ansehen

Ajax ist eine Technologie für sogenannte RIA (Rich Internet Applications)

Definition:

Ajax (Asynchronous JavaScript and XML) ist ein Konzept zum asynchronen Übertragen von Daten zwischen Webbrowser und dem Server. Damit ist es möglich, nur den Teil einer Internetseite neu zu laden, der sich geändert hat, wodurch sich die Wartezeit für den Nutzer reduziert.

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Trends bei Softwareplattformen

2. Web Services und serviceorientierte Architekturen (SOA)

Mit Web Services lassen sich schnell und kostengünstig unterschiedliche Anwendungen miteinander verknüpfen

Sie sind nicht an ein bestimmtes Betriebssystem oder eine Programmiersprache gebunden

Die grundlegende Technologie für Webdienste ist XML, die Extensible Markup Language

Während HTML sich darauf beschränkt zu beschreiben, wie Daten in der Form von Webseiten dargestellt werden sollen, unterstützt XML die Präsentation

Definition:

Unter einem Web Service werden lose gekoppelte Softwarekomponenten verstanden, die mithilfe von Webkommunikationsstandards und -sprachen untereinander Informationen austauschen.

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Trends bei Softwareplattformen

2. Video SOA <https://www.youtube.com/watch?v=-9zgeS9B2NE>

Trends bei Softwareplattformen

2. Web Services und serviceorientierte Architekturen (SOA)

Durch die Kennzeichnung von ausgewählten Elementen des Dokumentinhalts nach ihrer Bedeutung bildet XML die Grundlage für eine automatische Verarbeitung, Interpretation und Transaktionen von Daten

Web Services kommunizieren durch XML-Nachrichten über Standards wie SOAP (Simple Object Access Protocol), WSDL (Web Services Description Language) und UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)

Definition:

Eine serviceorientierte Architektur (SOA) ist eine Gruppe von in sich geschlossenen Diensten, die miteinander kommunizieren können, um darauf aufbauend eine lauffähige Softwareanwendung zu erstellen.

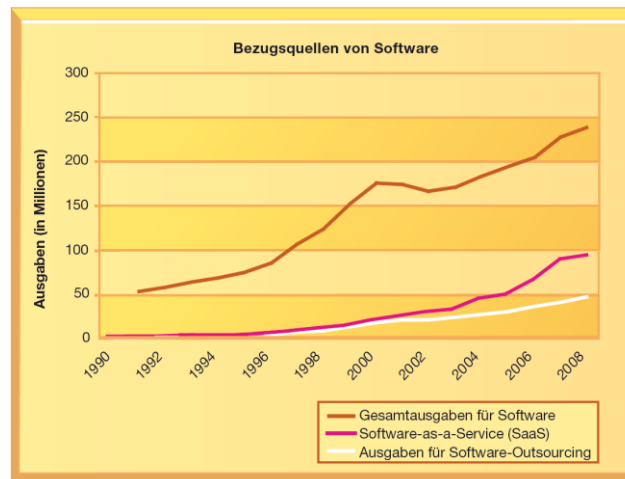
Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Trends bei Softwareplattformen

3. Software-Outsourcing

Im Kern gibt es drei externe Bezugsquellen für Software:



Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



Trends bei Softwareplattformen

3. Software-Outsourcing

Beim Outsourcing vergibt ein Unternehmen die kundenspezifische Softwareentwicklung oder die Pflege bestehender älterer Programme in Unterauftrag an externe Unternehmen

Häufig handelt es sich um Offshore-Unternehmen in Niedriglohnländern

Durch das Outsourcing erhalten Unternehmen Zugang zu hoch qualifizierten Technologie-Spezialisten, die betriebsintern häufig nicht zur Verfügung stehen

Quelle: Laudon/Laudon/Schoder 2010



KT 2