# **Kapitel WT:I**

## I. Einführung

- □ Begriffsklärung
- Geschichte des Internet
- ☐ Geschichte des World Wide Web
- Organisation von Internet und World Wide Web
- □ Beispiele für Web-basierte Informationssysteme
- Verteilte Systeme
- □ Web-Technologien und Web-Engineering

WT:I-1 Introduction © STEIN 2005-2018

#### **Definition 1 (Informationssystem** [Wikipedia])

Ein Informationssystem ist ein soziotechnisches System, das die Deckung von Informationsnachfrage zur Aufgabe hat.

Es handelt sich um ein Mensch/Aufgabe/Technik-System, das Daten (bzw. Informationen) produziert, beschafft, verteilt und verarbeitet.

"soziotechnisch": vereint personelle, organisatorische, technische Komponenten.

## Rollen in einem Mensch/Aufgabe/Technik-System:

Mensch

Der Anwender, der als Aufgabenträger verschiedene Aufgaben mit dem System erfüllen möchte.

Aufgabe

Das Problem, das mit dem System gelöst werden soll.

□ Technik

Die Soft- und Hardware des Systems.

WT:I-2 Introduction © STEIN 2005-2018

#### **Definition 1 (Informationssystem** [Wikipedia])

Ein Informationssystem ist ein soziotechnisches System, das die Deckung von Informationsnachfrage zur Aufgabe hat.

Es handelt sich um ein Mensch/Aufgabe/Technik-System, das Daten (bzw. Informationen) produziert, beschafft, verteilt und verarbeitet.

"soziotechnisch": vereint personelle, organisatorische, technische Komponenten.

## Mensch/Aufgabe/Technik-Systeme sind:

- □ offen
  - Sie interagieren mit der Umwelt und anderen Informationssystemen.
- dynamisch
  - Sie verändern sich im Zeitablauf, z.B. durch Lernprozesse.
- □ komplex

Sie verknüpfen eine große Anzahl unterschiedlicher Elemente.

WT:I-3 Introduction © STEIN 2005-2018

### **Definition 2 (Web-basiertes Informationssystem** [Dumke 2003])

Ein Web-basiertes Informationssystem ist ein Informationssystem, das auf Spezifikationen des World Wide Web Consortium <u>W3C</u> beruht und im World Wide Web genutzt wird.

- (a) Zugriff, Eingabe und Aktualisierung von Informationen unter Verwendung des World Wide Web: Mensch-Computer-Interaktion
- (b) Synchronisation und Austausch mit anderen Informationssystemen über das World Wide Web: Computer-Computer-Interaktion

WT:I-4 Introduction © STEIN 2005-2018

### **Definition 2 (Web-basiertes Informationssystem** [Dumke 2003])

Ein Web-basiertes Informationssystem ist ein Informationssystem, das auf Spezifikationen des World Wide Web Consortium W3C beruht und im World Wide Web genutzt wird.

- (a) Zugriff, Eingabe und Aktualisierung von Informationen unter Verwendung des World Wide Web: Mensch-Computer-Interaktion
- (b) Synchronisation und Austausch mit anderen Informationssystemen über das World Wide Web: Computer-Computer-Interaktion

### **Definition 3 (World Wide Web, WWW** [Tanenbaum])

Ein Netz von Dokumenten unterschiedlicher Typen im Internet, das durch Hypertext-Verknüpfungen, die in den Dokumenten enthalten sind, verbunden wird.

WT:I-5 Introduction © STEIN 2005-2018

### **Definition 2 (Web-basiertes Informationssystem** [Dumke 2003])

Ein Web-basiertes Informationssystem ist ein Informationssystem, das auf Spezifikationen des World Wide Web Consortium W3C beruht und im World Wide Web genutzt wird.

- (a) Zugriff, Eingabe und Aktualisierung von Informationen unter Verwendung des World Wide Web: Mensch-Computer-Interaktion
- (b) Synchronisation und Austausch mit anderen Informationssystemen über das World Wide Web: Computer-Computer-Interaktion

### **Definition 3 (World Wide Web, WWW** [Tanenbaum])

Ein Netz von Dokumenten unterschiedlicher Typen im Internet, das durch Hypertext-Verknüpfungen, die in den Dokumenten enthalten sind, verbunden wird.

### **Definition 4 (Internetwork, Internet** [Tanenbaum])

Eine Gruppe miteinander verbundener Rechnernetze. Ein Rechnernetz sind mehrere, mit einer bestimmten Technologie verbundene, autonome Computer.

WT:I-6 Introduction © STEIN 2005-2018

#### Bemerkungen:

- Schwerpunkt dieser Vorlesung ist die technische Realisierung von Web-basierten Informationssystemen.
- □ Andere Begriffe, die oft (auch hier in der Vorlesung) synonym verwendet werden:
  - Web-basiertes Informationssystem
  - Web-basiertes System
  - Web-System
  - Web-Anwendung
- Das World Wide Web ist nur einer von vielen Internet-Diensten.

WT:I-7 Introduction © STEIN 2005-2018

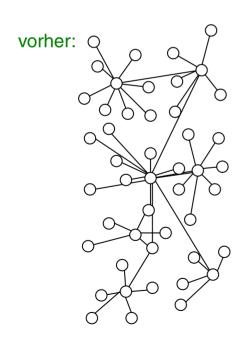
# **Geschichte des Internet**

WT:I-8 Introduction ©STEIN 2005-2018

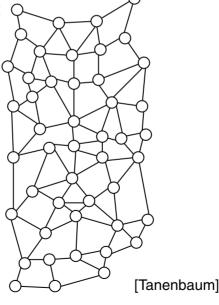
- 1957 Erfolgreicher Start von Sputnik die Sowjetunion gewinnt eine Runde im Wettlauf um das All. Eine Reaktion der USA (Präsident Eisenhower):
- 1958 Gründung der Defense Advanced Research Project Agency DARPA.
- 1967 Die ARPA widmet sich der Erneuerung des militärischen Kommunikationsnetzes. Paul Baran's Idee von 1960 wird aufgegriffen.

WT:I-9 Introduction © STEIN 2005-2018

- 1957 Erfolgreicher Start von Sputnik die Sowjetunion gewinnt eine Runde im Wettlauf um das All. Eine Reaktion der USA (Präsident Eisenhower):
- 1958 Gründung der Defense Advanced Research Project Agency DARPA.
- 1967 Die ARPA widmet sich der Erneuerung des militärischen Kommunikationsnetzes. Paul Baran's Idee von 1960 wird aufgegriffen.



nachher:





[Paul Baran]

969 Erste Version des ARPANET mit 4 Rechnern (Hosts) ist lauffähig.

WT:I-10 Introduction © STEIN 2005-2018

#### Bemerkungen:

- □ Neu beim ARPANET war vor Allem die Art der Vermittlung:
  - Es sind keine festen Verbindungen vorgegeben → Ausfallsicherheit
  - Nachrichten werden zum Übertragen vom Sender in einzelne Pakete zerlegt.
  - Jedes Paket wird vor seiner Weiterleitung vollständig empfangen.
     Stichwort: Speichervermittlungsnetz
  - Empfänger setzt die Pakete wieder zusammen.

WT:I-11 Introduction © STEIN 2005-2018

- 1969 4 Hosts (angebundene Rechner) im ARPANET.
- 1970 Auf Hawaii entsteht das erstes Funknetz, genannt ALOHANET.
- 1973 35 Hosts inkl. England und Norwegen. [ARPANET: logical map 73]
- 1975 Die erste Satellitennetzwerkverbindung wird geschaltet.
- 1977 111 Hosts. [ARPANET: logical map 77]



WT:I-12 Introduction ©STEIN 2005-2018

- 1969 4 Hosts (angebundene Rechner) im ARPANET.
- 1970 Auf Hawaii entsteht das erstes Funknetz, genannt ALOHANET.
- 1973 35 Hosts inkl. England und Norwegen. [ARPANET: logical map 73]
- 1975 Die erste Satellitennetzwerkverbindung wird geschaltet.
- 1977 111 Hosts. [ARPANET: logical map 77]



- 1983 Mehr als 500 Hosts. Das Netz wird aufgeteilt in das militärische MILNET und das zivile ARPANET.
- Die National Science Foundation NSF baut ein Backbone-Netz, das <u>NSFNET</u>, um ihre 6 Superrechenzentren zu verbinden. Lokale Netze werden hieran angeschlossen. Kommunikationstechnologie ist TCP/IP. [NFSNET: map 86]
- 1988 Der erste Internet-Wurm taucht auf und befällt 10% der 60.000 Hosts.
- 1989 Mehr als 150.000 Hosts. Das alte ARPANET wird abgeschaltet. Das NSFNET ist jetzt das INTERNET. [INTERNET: routing map]

WT:I-13 Introduction © STEIN 2005-2018

- 1989 world.std.com erster kommerzieller Internet-Anbieter.
- 1991 "Geburtsstunde" des World Wide Web. [three essential technologies]
- 1992 Die Internet Society wird gegründet; über 1 Million angebundene Rechner.
- 1993 Das Weiße Haus geht online.
- 1994 E-Commerce hält Einzug ins WWW.



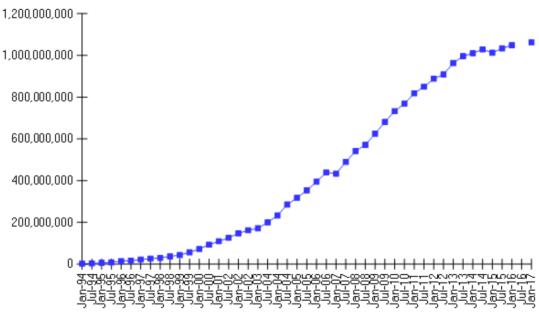
- 1995 Der Vatikan geht online.
- 1996 Der Domainname tv.com wird für 15.000 USD verkauft.
- 1999 In der Auseinandersetzung zwischen Serbien und Kosovo kommt eine neue Art der Kriegsführung zum Einsatz. Stichwort: Cyberwar
- 2009 625.226.456 Hosts (neue Definition) im Januar 2009.

WT:I-14 Introduction © STEIN 2005-2018

## Geschichte des Internet

2017 1.074.971.748 Hosts (neue Definition) im Juli 2017.





Source: Internet Systems Consortium (www.isc.org)

"The Domain Survey attempts to discover every host on the Internet by doing a complete search of the allocated address space and following links to domain names."

[Internet Systems Consortium, www.isc.org]

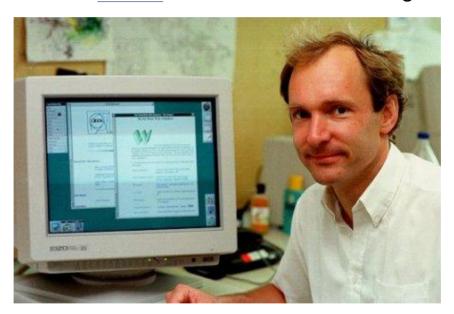
WT:I-15 Introduction ©STEIN 2005-2018

# Geschichte des World Wide Web

WT:I-16 Introduction © STEIN 2005-2018

## Geschichte des World Wide Web [Meinel/Sack 2004]

- 1945 Vennevar Bush schlägt das Hypertext-System Memex vor. [YouTube]
- 1990 Tim Berners-Lee entwickelt einen *Web-Client*, konzipiert HTML und programmiert einen Web-Server. Er nennt das System "WorldWideWeb". Das Telefonverzeichnis des CERN ist die erste Anwendung.

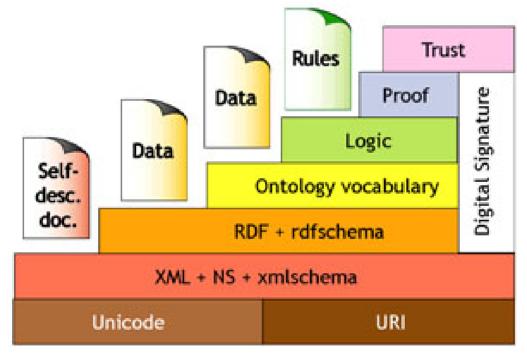


- 1993 Die Studenten Andreesen und Bina entwickeln den Browser Mosaic.
- 1994 Andreesen und Clark gründen die Firma Netscape.
- 1994 Gründung des World Wide Web Consortiums W3C.

WT:I-17 Introduction © STEIN 2005-2018

## Geschichte des World Wide Web [Meinel/Sack 2004]

- 1997 Tim Bray stellt die XML-Spezifikation vor.
- 1998 Berners-Lee stellt seine Vision vom <u>semantischen Web</u> vor: "Allgemeine Plattform für die Zusammenarbeit beliebiger Teilnehmer mit beliebigen Intentionen."



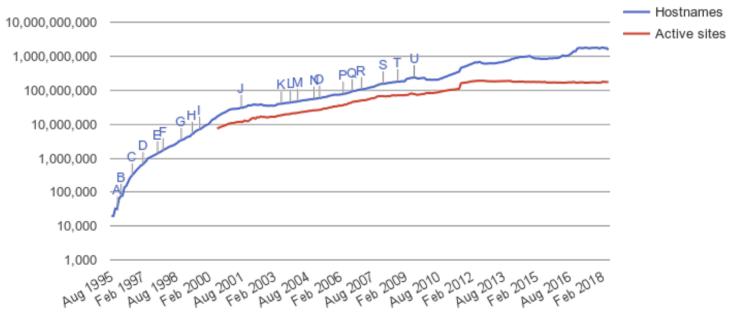
2001 Standards zur Implementierung eines Semantischen Webs werden entwickelt, u.a. Markup-Sprachen für Web-basierte Ontologien.

WT:I-18 Introduction © STEIN 2005-2018

## Geschichte des World Wide Web

2018 1.770.411.187 Websites (= unique Hostnames) [internetlivestats]
177.559.725 active Websites
7.333.606 Web-Servers (aka Web-Facing Computers)

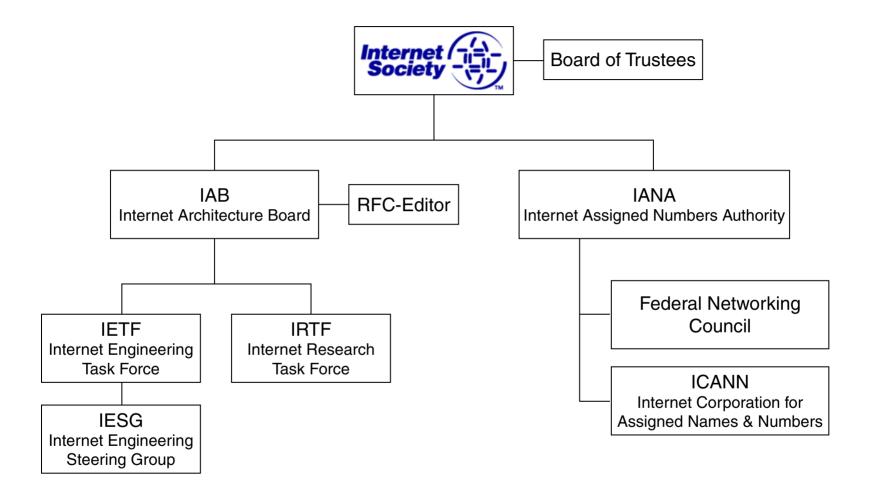
#### Total number of websites (logarithmic scale)



[www.netcraft.com]

WT:I-19 Introduction ©STEIN 2005-2018

# **Organisation von Internet und World Wide Web**



[Homepage: <u>IETF</u>, <u>IRTF</u>, <u>IANA</u>]

[Wikipedia: Internet Society, IAB, IETF, IRTF, IANA]

WT:I-20 Introduction ©STEIN 2005-2018

#### Bemerkungen:

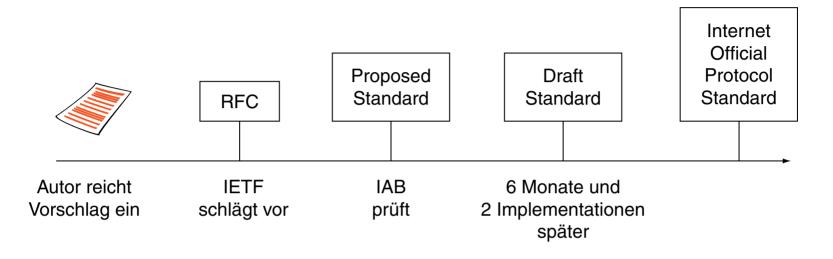
- "The Internet Research Task Force (IRTF) focuses on longer term research issues related to the Internet while the parallel organization, the Internet Engineering Task Force (IETF), focuses on the shorter term issues of engineering and standards making." [IRTF]
- "The Internet Assigned Numbers Authority (IANA) is responsible for the global coordination of the DNS Root, IP addressing, and other Internet protocol resources." [IANA]

"Web standards for the future." [Viemo]

WT:I-21 Introduction © STEIN 2005-2018

## Organisation von Internet und World Wide Web

## Request for Comment RFC



[IETF Standards Process, Meinel/Sack 2004]

- RFCs sind Dokumente des RFC-Editors zum Internet
- □ RFCs durchlaufen ein öffentliches Diskussions- und Bewertungsverfahren
- die RFC-Reihe wurde 1969 begonnen und fortlaufend durchnummeriert
- alle RFCs sind im Web unter www.ietf.org/rfc.html frei verfügbar

WT:I-22 Introduction ©STEIN 2005-2018

Evolution von Web-Anwendungen

Komplexität

dokumentenorientiert.

statische und einfache dynamische Seiten

Zeit

Evolution von Web-Anwendungen



Zeit

WT:I-24 Introduction © STEIN 2005-2018

Evolution von Web-Anwendungen

	Unternehmensportal, Online Shopping Mall
	kollaborativ E-Learning-Plattform, virtual team room
	rnment (Elster Online), E-Shopping
transaktionsorientiert	
<b>interaktiv</b> Fahrplanauskunft	
dokumentenorientiertstatische und einfache dynamische Seiten	
	→ 7 <sub>0</sub>

intogrativ anwandungojihargraifand

WT:I-25 Introduction © STEIN 2005-2018

doduktiv

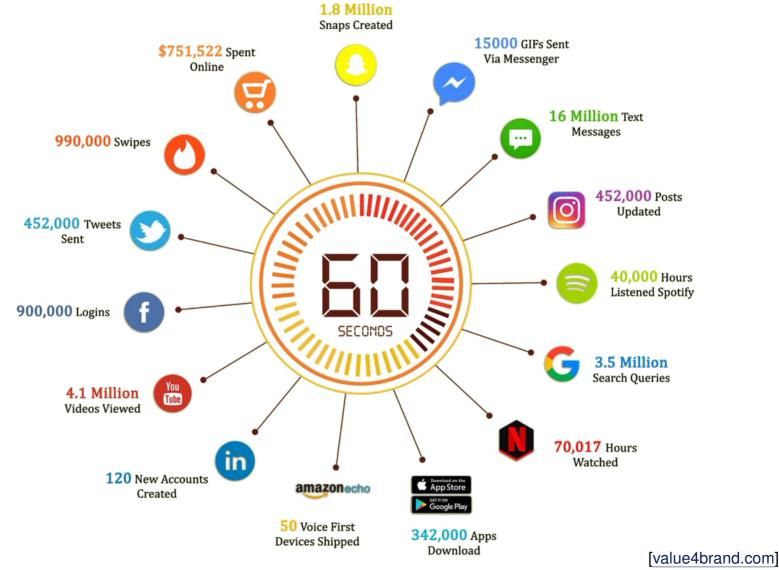
Evolution von Web-Anwendungen

Komplexität

	ic Web, Wissensverarbeitung
	sozial, aktivitätsorientiert
	integrativ, anwendungsübergreifend Unternehmensportal, Online Shopping Mall
	kollaborativ E-Learning-Plattform, virtual team room
	ow-basiert rnment (Elster Online), E-Shopping
<b>transaktionsorie</b> Online-Banking,	entiert E-Shopping
<b>interaktiv</b> Fahrplanauskunft	•••••
dokumentenorientiert statische und einfache dynamische S	eiten
	→ Zeit

WT:I-26 Introduction © STEIN 2005-2018

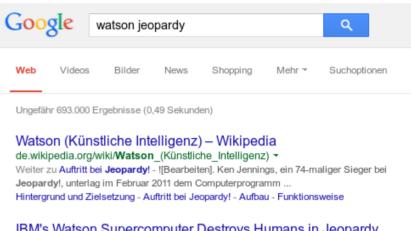
Eine Internet-Minute in 2018



WT:I-27 Introduction © STEIN 2005-2018

## Herausforderungen für Suchmaschinen

- Crawlen  $\sim$  Was?
- Speichern  $\sim$  Wo?
- Zugriff  $\sim$  Wie?
- Inhaltsaufbereitung
- Ausfallsicherheit
- Antwortverhalten
- Ranking ~ Retrieval



#### IBM's Watson Supercomputer Destroys Humans in Jeopardy ...



www.youtube.com/watch?v=WFR3IOm xhE ~

13.01.2011 - Hochgeladen von Engadget IBM's Watson supercomputer destroys all humans in Jeopardy, » Subscribe To Engadget Today: http://bit ...

#### Miles vs. Watson: The Complete Man Against Machine ...



www.youtube.com/watch?v=YgYSv2KSyWg ~ 14.02.2011 - Hochgeladen von PBS NewsHour

On Monday prime-time, JEOPARDY! champions will face off against IBM's new supercomputer, Watson ...

#### IBM Watson: What is Watson?

www.ibm.com/.../us/.../ibmwatson/what-is-watson.ht... Tolese Seite übersetzen In February 2011, Watson defeated Brad Rutter and Ken Jennings in the Jeopardy! Challenge. The quiz show, known for its complex, tricky questions and very ...

IBM Watson: The inside story of how the Jeopardy-winning ... www.techrepublic.com/.../ibm-watson-the-inside-sto... ▼ Diese Seite übersetzen IBM Watson wowed the tech industry and a corner of U.S. pop culture with its 2011 win

Schwierigkeit: □ mittel □ hoch □ sehr hoch

© STEIN 2005-2018 WT:I-28 Introduction

Herausforderungen für Nachrichtenportale

- automatisches Layout
- algorithmisch moderierte Foren
- algorithmische Textgenerierung
- automatisiertes Fact-Checking



#### IBIS, MERCURE, NOVOTEL

#### Hotelbetreiber Accorhotels wird zu Luxus-AirBnB



Der größte Hotelbetreiber Europas Accorhotels kauft das Übernachtungsportal im Luxussegment Onefinestay. Warum den Parisern das Hotelfach nicht mehr genügt und wie sie Onlinevermittler AirBnB Konkurrenz machen, mehr... CHRISTOPH SCHLAUTMANN

> Teilen Merken

- » Marriott vor dem Ziel: Chinesen ziehen Angebot für Starwood Hotels zurück
- » Reisebüro-Comeback: "Urlauber kehren aus dem Netz zurück"
- » Brüssel und der Tourismus: Was Urlauber jetzt wissen müssen

#### WHATSAPE

#### Messenger führt Komplett-Verschlüsselung ein

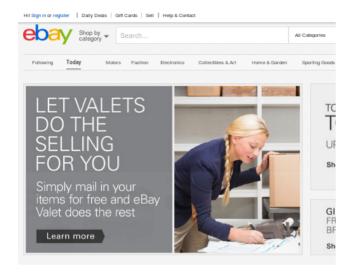
Künftig sollen alle Inhalte, die über WhatsApp geteilt werden, über eine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung geschützt werden: Sie sind dann nur noch für die hetallisten Nutzer sichtbar Auch WhatsApp selbet het

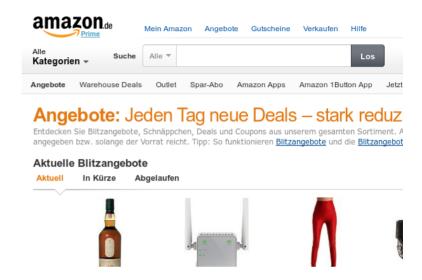


Schwierigkeit: ☐ mittel ☐ hoch ☐ sehr hoch

WT:I-29 Introduction ©STEIN 2005-2018

## Herausforderungen im E-Commerce





- Produktsuche und -bestellung, Status-Tracking
- sichere Abwicklung der Bezahlung
- faire Produkt-, Käufer- und Verkäuferbewertung
- Überprüfung von juristischen Grenzen

Schwierigkeit: ☐ mittel ☐ hoch ☐ sehr hoch

WT:I-30 Introduction © STEIN 2005-2018

#### E-Commerce Plattformen

Ziel: Abwicklung von Geschäftsprozessen zwischen Unternehmen und Kunden auf Basis des World Wide Web.

#### Rollen:

- □ B ~ Business
- □ C ~ Consumer, auch Citizen
- $\Box$  A, G  $\sim$  Administration, Government

## Beispiele für Geschäftsbeziehungen:

- Business to Business (B2B). Bestellung eines Unternehmens bei Zulieferer
- Business to Consumer (B2C). Kauf im Online-Shop

#### Formen des E-Commerce:

 Web-Shops, Auktionsplätze, Supply-Chain-Management, Reservierungs- und Buchungssysteme, Wertpapiergeschäfte

WT:I-31 Introduction ©STEIN 2005-2018

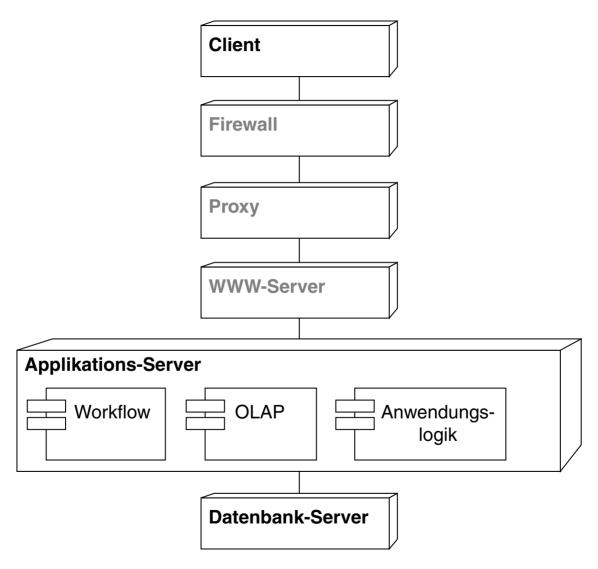
#### Bemerkungen:

- Weitere Technologien und Forschungsaspekte:
  - focused Crawling: Finden relevanter Seiten durch intelligente Link-Verfolgung
  - Retrieval und Ranking: Sortierung relevanter und nicht-relevanter Dokumente
  - Personalisierung: Erkennen und Vorhersagen von Benutzerverhalten
  - Personalisierung: adaptive Query-Expansion
  - Informationsvisualisierung: Darstellung der Suchergebnisse
  - Natural Language Processing: Named Entity Recognition, Part-of-Speech-Analyse
  - Adversarial Information Retrieval
  - Digital Text Forensics
- □ Forschungsschwerpunkt unserer Arbeitsgruppe Webis.

WT:I-32 Introduction ©STEIN 2005-2018

# **Verteilte Systeme**

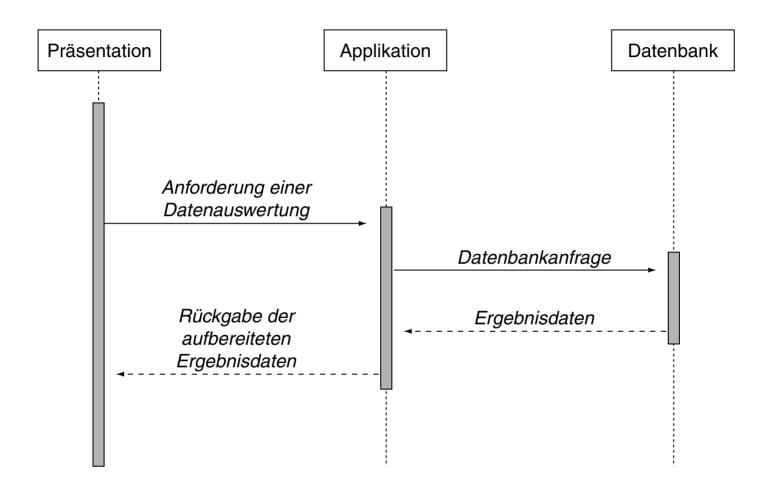
# Web-Systeme sind verteilte Systeme



WT:I-33 Introduction ©STEIN 2005-2018

# **Verteilte Systeme**

## Web-Systeme sind verteilte Systeme



Aufbau von Web-Systemen oft als 3-Tier- (allgemein: n-Tier-) Architektur.

WT:I-34 Introduction ©STEIN 2005-2018

## Verteilte Systeme [Böttcher/Kao]

### **Definition 5 (Verteiltes System** [Coulouris 2001])

Ein System, bei dem sich die Hardware- und Softwarekomponenten auf vernetzten Rechnern befinden und nur über den Austausch von Nachrichten kommunizieren und ihre Aktionen koordinieren. Dabei nimmt der Benutzer nur *eine* Ressource wahr.

#### Aber auch:

Ein verteiltes System ist ein System, mit dem man nicht arbeiten kann, weil irgendein Rechner abgestürzt ist, von dem man nicht einmal weiß, dass es ihn überhaupt gibt...; –)

[Lamport]

WT:I-35 Introduction © STEIN 2005-2018

# Verteilte Systeme [Böttcher/Kao]

### **Definition 5 (Verteiltes System** [Coulouris 2001])

Ein System, bei dem sich die Hardware- und Softwarekomponenten auf vernetzten Rechnern befinden und nur über den Austausch von Nachrichten kommunizieren und ihre Aktionen koordinieren. Dabei nimmt der Benutzer nur *eine* Ressource wahr.

#### Aber auch:

Ein verteiltes System ist ein System, mit dem man nicht arbeiten kann, weil irgendein Rechner abgestürzt ist, von dem man nicht einmal weiß, dass es ihn überhaupt gibt...; –)

[Lamport]

## Nutzen verteilter Systeme:

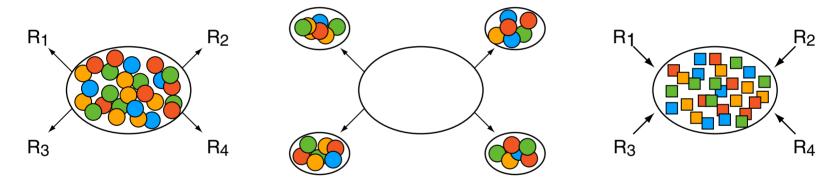
- □ Teilung von Ressourcen (Drucker, Speicher, Datenbanken, Web-Dienste)
- ortsunabhängiger Zugang zu Ressourcen
- Ausfallsicherheit durch Redundanz
- Beschleunigung der Verarbeitung

WT:I-36 Introduction © STEIN 2005-2018

#### Beschleunigung der Verarbeitung

### Prinzip (vgl. MapReduce, Hadoop):

- 1. Aufteilung der zu verarbeitenden Daten in (disjunkte) Teilmengen
- 2. Verteilung der Teilmengen über mehrere Rechner  $\mathsf{R}_i$
- 3. Simultane Verarbeitung und Zusammenfassung der Teilergebnisse

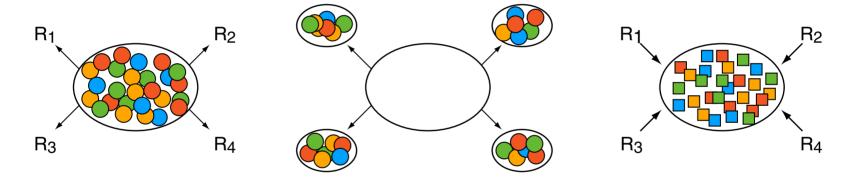


WT:I-37 Introduction ©STEIN 2005-2018

#### Beschleunigung der Verarbeitung

### Prinzip (vgl. MapReduce, Hadoop):

- 1. Aufteilung der zu verarbeitenden Daten in (disjunkte) Teilmengen
- 2. Verteilung der Teilmengen über mehrere Rechner  $\mathsf{R}_i$
- 3. Simultane Verarbeitung und Zusammenfassung der Teilergebnisse



#### SETI@home [Wikipedia]:



WT:I-38 Introduction ©STEIN 2005-2018

### Herausforderung Heterogenität

- gemeinsame, standardisierte und offene Netzprotokolle
- austauschbare, Hardware-unabhängige Formate für Daten
- Standards zum Austausch von Nachrichten, Datenbankabfragen, etc.

#### Middleware

Softwareschicht, die eine Programmierabstraktion bereitstellt und die Heterogenität darunter liegender Komponenten verbirgt. Beispiele: CORBA, Web-Services, MOM

□ virtuelle Maschinen [Turingmaschine]

Compiler erzeugt Code für eine "Software-Maschine", nicht für die Zielhardware. Beispiele: Native Client, Java Virtual Machine,

WT:I-39 Introduction © STEIN 2005-2018

#### Herausforderung Skalierbarkeit

Effizientes und effektives Arbeiten auch bei steigender Anzahl von Komponenten und Benutzern [internetlivestats]:

	Websites	Internet Users
2015	863.105.652	3.185.996.155
2011	346.004.403	2.282.955.130
2001	29.254.370	500.609.240
1998	2.410.067	188.023.930
1996	257.601	77.433.860
1995	23.500	44.838.900
1994	2.738	25.454.590
1993	130	14.161.570
1992	10	

- automatische Anpassung an erhöhte Last
- bestellbare Rechen- und Speicherleistung für bestimmte Aufgaben
   Stichworte: Grid-Computing, Cloud-Computing
- Ressourcen sollen zukünftige Erweiterungen berücksichtigen.
   Aktuell: Umstellung von 32-Bit Internet-Adressen auf 128-Bit
- Erweiterung muss zu vernünftigen Kosten möglich sein.

WT:I-40 Introduction © STEIN 2005-2018

### Herausforderung Sicherheit

Datenübertragung über öffentliche Netze sowie ein möglicher Zugang von außen stellen hohe Anforderungen an die Sicherheit.

#### Vertraulichkeit

Schutz der Ressourcen gegenüber nicht-berechtigten Personen

### □ Integrität

Schutz gegen Manipulation oder Beschädigung

### Verfügbarkeit

Reaktion auf Störungen und Überlastung durch Sonderereignisse. Beispiel: Überlastung von Bankrechnern in turbulenten Börsenzeiten

#### Sicherheit mobilen Codes

Wie erkennt man, ob ein mitgeliefertes Skript einen Virus enthält?

### □ (Distributed) Denial-of-Service-Angriffe, DDoS

Ein Server wird mit sinnlosen Anfragen überflutet und ist für ernsthafte Anfragen nicht verfügbar. Beispiel: Root-(Name)Server-Angriff

WT:I-41 Introduction © STEIN 2005-2018

#### Herausforderung Sicherheit

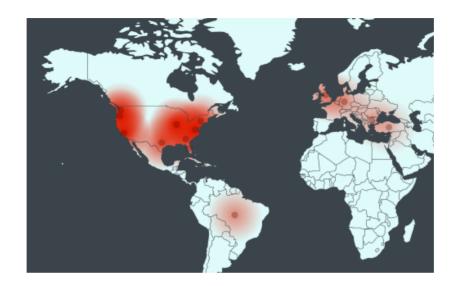
Datenübertragung über öffentliche Netze sowie ein möglicher Zugang von außen stellen hohe Anforderungen an die Sicherheit.

- Vertraulichkeit
  - Schutz der Ressourcen gegenüber nicht-berechtigten Personen
- □ Integrität
  - Schutz gegen Manipulation oder Beschädigung
- Verfügbarkeit
  - Reaktion auf Störungen und Überlastung durch Sonderereignisse. Beispiel: Überlastung von Bankrechnern in turbulenten Börsenzeiten
- Sicherheit mobilen Codes
  Wie erkennt man, ob ein mitgeliefertes Skript einen Virus enthält?
- (Distributed) Denial-of-Service-Angriffe, DDoS
   Ein Server wird mit sinnlosen Anfragen überflutet und ist für ernsthafte
   Anfragen nicht verfügbar. Beispiel: Root-(Name)Server-Angriff

WT:I-42 Introduction © STEIN 2005-2018

## **Verteilte Systeme**

Herausforderung Sicherheit: DDoS-Angriff



"Wegen einer massiven DDoS-Attacke sind die Services großer US-Internetdienste wie Twitter, Paypal, Netflix, und Spotify am Freitagabend [21.10.2016] in Teilen der USA und Europas immer wieder zeitweise nicht zu erreichen."

- Situation: Dyn betreibt Server zur Namensauflösung.
- Methode: Botnetz aus infizierten Smart Devices (Internet of Things).

Ausmaß: Attacken mit bis zu 1,1 Terabit pro Sekunden sollen möglich sein.

WT:I-43 Introduction © STEIN 2005-2018

# **Verteilte Systeme**

## Weitere Herausforderungen

- Koordination und Synchronisation von Komponenten
- Transparenz

Verbergen der räumlichen Trennung der einzelnen Komponenten im verteilten System vor Benutzern/Anwendungen, das System wird als eine Einheit wahrgenommen.

Zugriffstransparenz

Beispiel: identische Zugriffsoperationen für lokalen oder Netzwerkdrucker

Positionstransparenz

Beispiel: keine exakte Kenntnis der Druckerposition

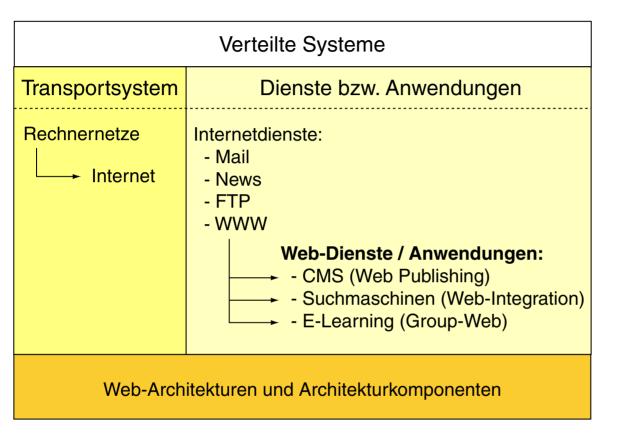
Mobilitätstransparenz

Beispiel: Verschiebung eines Handygesprächs zwischen Zonen

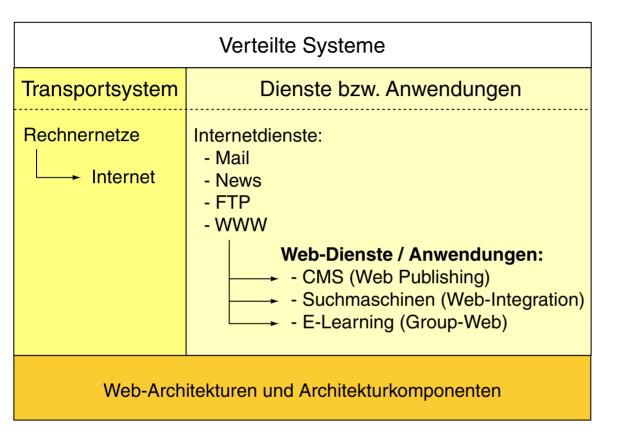
Diagnose

Fehler und Ausfälle in Rechnerknoten, Verbindungsstrukturen oder der Kommunikation sind wahrscheinlich.

WT:I-44 Introduction © STEIN 2005-2018

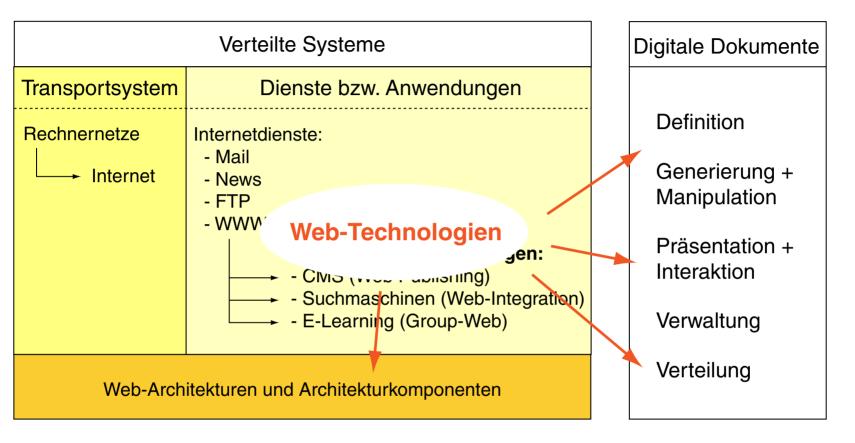


WT:I-45 Introduction ©STEIN 2005-2018



Digitale Dokumente Definition Generierung + Manipulation Präsentation + Interaktion Verwaltung Verteilung

WT:I-46 Introduction ©STEIN 2005-2018



#### Definition 6 (Web-Technologien [Dumke 2003])

Web-Technologien sind implementierte Methoden und Verfahren, die für die Entwicklung und Anwendung von Systemen, die im World Wide Web genutzt werden, die Grundlage bilden.

WT:I-47 Introduction ©STEIN 2005-2018

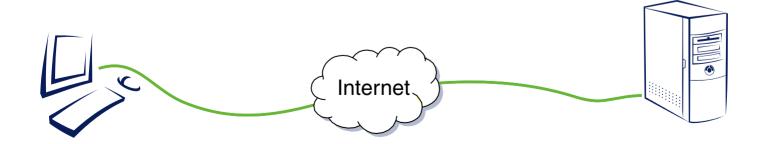
### Aufteilung von Web-Technologien

## II. Rechnerkommunikation und Protokolle für Web-Systeme

- Rechnernetze
- Netzsoftware und Kommunikationsprotokolle
- Client-Server-Interaktionsmodell
- Hypertext-Transfer-Protokoll HTTP

#### Sicherheitheitstechnologien

- Symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung
- Public Key Infrastruktur
- Digitale Signaturen
- SSL und TLS

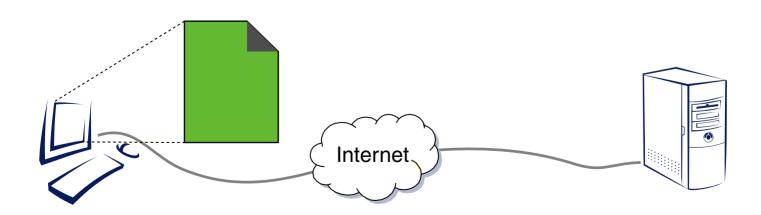


WT:I-48 Introduction ©STEIN 2005-2018

Aufteilung von Web-Technologien (Fortsetzung)

### III. Dokumentsprachen

- HTML, Cascading Stylesheets CSS
- XML-Grundlagen: Syntax, DTDs, Namensräume
- XML-Schema
- Die XSL-Familie: XPath, XSLT
- XML-Erweiterungen: XLink, XPointer, XQuery
- Document Object Model DOM, die Parser DOM, SAX und JAXB



WT:I-49 Introduction ©STEIN 2005-2018

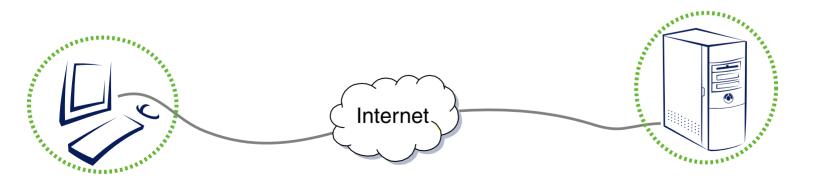
Aufteilung von Web-Technologien (Fortsetzung)

#### IV. Server-Technologien

- Common Gateway Interface CGI
- PHP Hypertext Processor PHP
- Perl, Python, Ruby
- Java-Servlets, Java-Server-Pages JSP

#### V. Client-Technologien

- Skriptsprachen: JavaScript, VBScript
- Web Components
- Java Applets [deprecated]

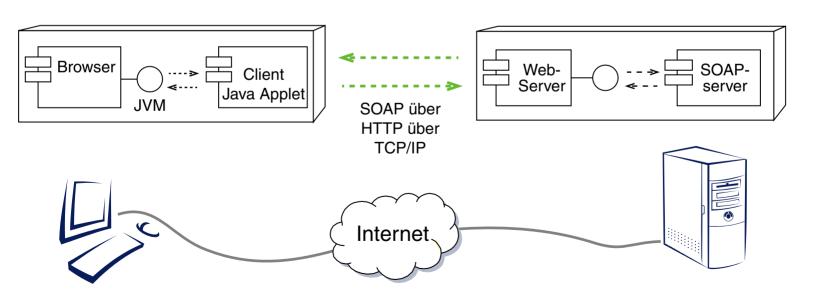


WT:I-50 Introduction ©STEIN 2005-2018

Aufteilung von Web-Technologien (Fortsetzung)

### VI. Architekturen und Middleware-Technologien

- Client-Server-Architekturen
- Ajax, REST
- RPC, XML-RPC, Java RMI, DCOM
- Web-Services, CORBA
- Message-oriented-Middleware MOM
- Enterprise Application Integration EAI

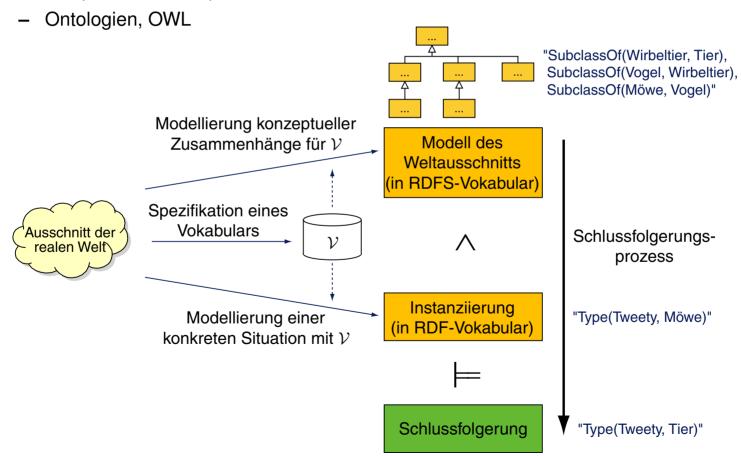


WT:I-51 Introduction ©STEIN 2005-2018

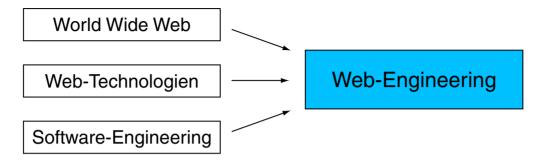
Aufteilung von Web-Technologien (Fortsetzung)

#### VII. Technologien für das Semantic Web

- Hintergrund und Motivation
- RDF, RDF-Schema, DAML+OIL



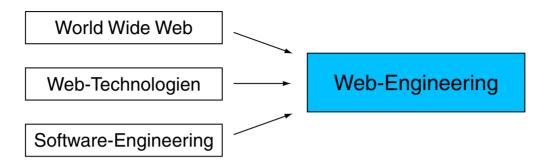
WT:I-52 Introduction ©STEIN 2005-2018



#### **Definition 7 (Web-Engineering** [Dumke 2003])

Web-Engineering ist die methodenbasierte, werkzeugunterstützte, quantifizierte, standardgerechte, erfahrungsausnutzende und Community-bezogene Entwicklung und Wartung von Web-Systemen.

WT:I-53 Introduction ©STEIN 2005-2018



#### **Definition 7 (Web-Engineering** [Dumke 2003])

Web-Engineering ist die methodenbasierte, werkzeugunterstützte, quantifizierte, standardgerechte, erfahrungsausnutzende und Community-bezogene Entwicklung und Wartung von Web-Systemen.

Entwicklungsverlauf von Web-Systemen [Dumke 2003]:

#### **Web-Spezifikation**

- Systemmodell
- Funktionstestplan
- Experimentvorgaben
- Einsatzdokumentation
- Anforderungen

#### Web-Entwurf

- Architektur- und Technologieauswahl
- Komponentenmerkmale
- Programmbeschreibung
- Entwurfsqualität

### Web-Implementierung

- Codierung
- Test
- Dokumentation

WT:I-54 Introduction © STEIN 2005-2018