

Webtechnologien | 2015

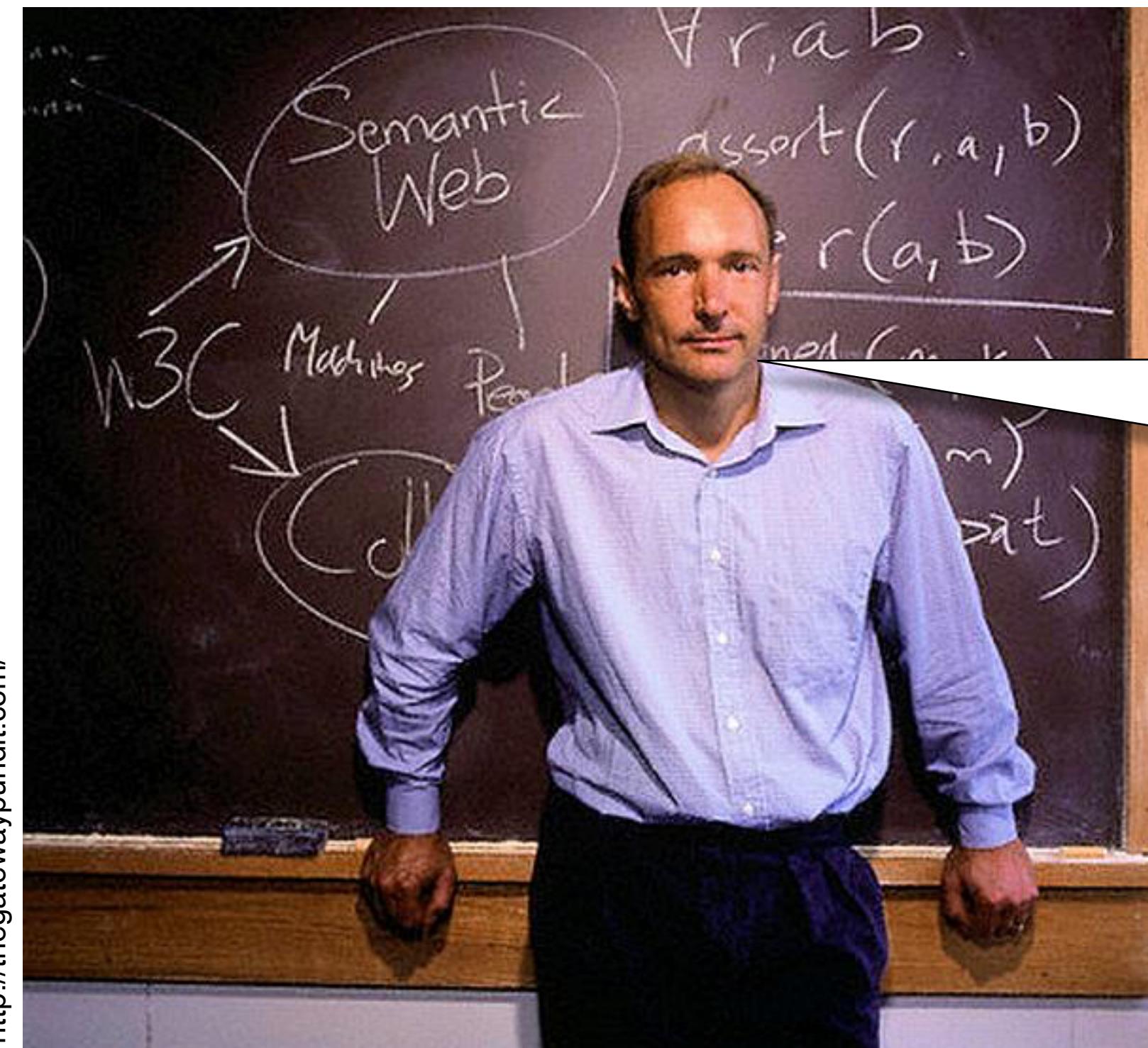
Kapitel 1: WebTech Basics

Die Geschichte des WWW | Begriffe und Basiskonzepte

Axel Küpper | Fachgebiet Service-centric Networking | TU Berlin & Telekom Innovation Laboratories

1.1 Die Geschichte des WWW

Der Erfinder



Sir Tim Berners-Lee

Inventor of the World Wide Web

"I just had to take the
hypertext idea and connect it to the
Transmission Control Protocol and
Domain Name System ideas and –
tada! – the World Wide Web!"

1.1 Die Geschichte des WWW

Die Pioniere und Wegbereiter



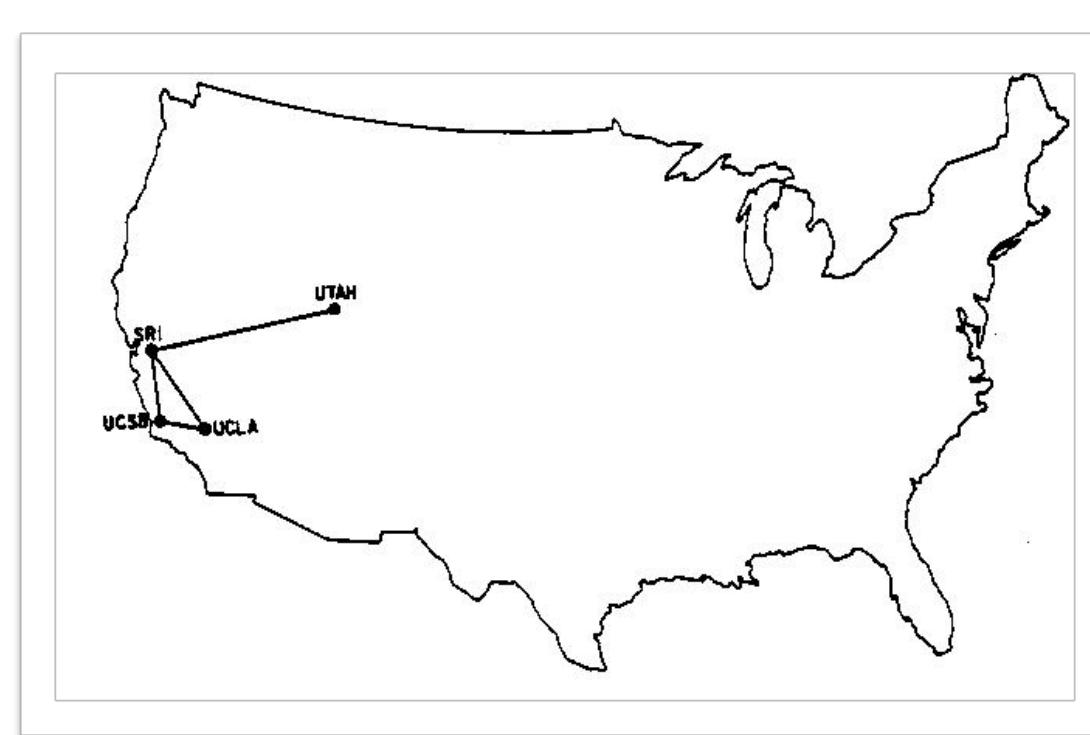
Leonard Kleinrock
(*1934)



Paul Baran
(*1926 †2011)



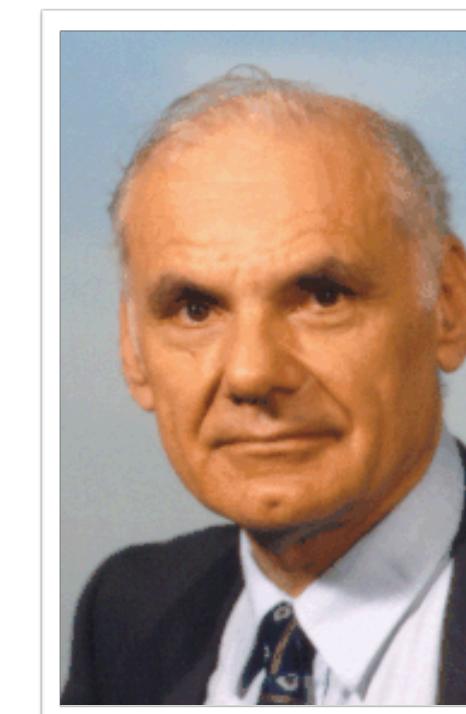
Donald Davies
(*1924 †2000)



ARPANET im Dezember 1969



Joseph C. R. Licklider
(*1915 †1990)



Lawrence Roberts
(*1937)

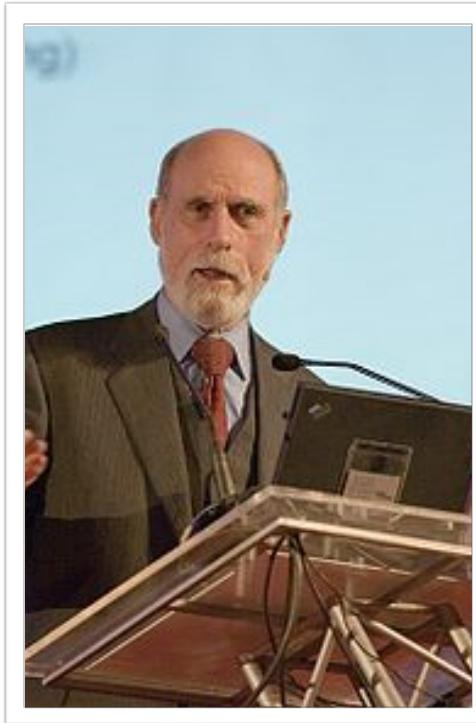
1961-1972

Entwicklung von paketvermittelten Netzen

- Department of Defense (DoD) in den USA startet erste Initiativen zur Entwicklung eines Computer-Netzes welches resistent gegen Zerstörungen durch militärische feindliche Aktionen und Sabotage ist
- Besorgnis über die Anfälligkeit *leitungsvermittelter* Netze
- Präferenz für einen Ansatz bei dem Nachrichten über verschiedene Kanäle und Pfade gesendet und in mehrere Pakete unterteilt werden, welche jeweils mit Absender, Ziel und Sequenznummer etikettiert sind (*Paketvermittlung*)
- L. Kleinrock, P. Baran und D. Davies arbeiten zunächst unabhängig voneinander an Theorien für paketvermittelter Kommunikation und legen die Grundlage für das heutige Internet
- J. Licklider und L. Roberts bauen das weltweit erste paketvermittelte Computer-Netz an der Advanced Research Project Agency in den USA
- Bis 1969 besteht der Kern des *ARPANET* aus vier Knoten, welche bis 1972 auf 15 Knoten erweitert wurden

1.1 Die Geschichte des WWW

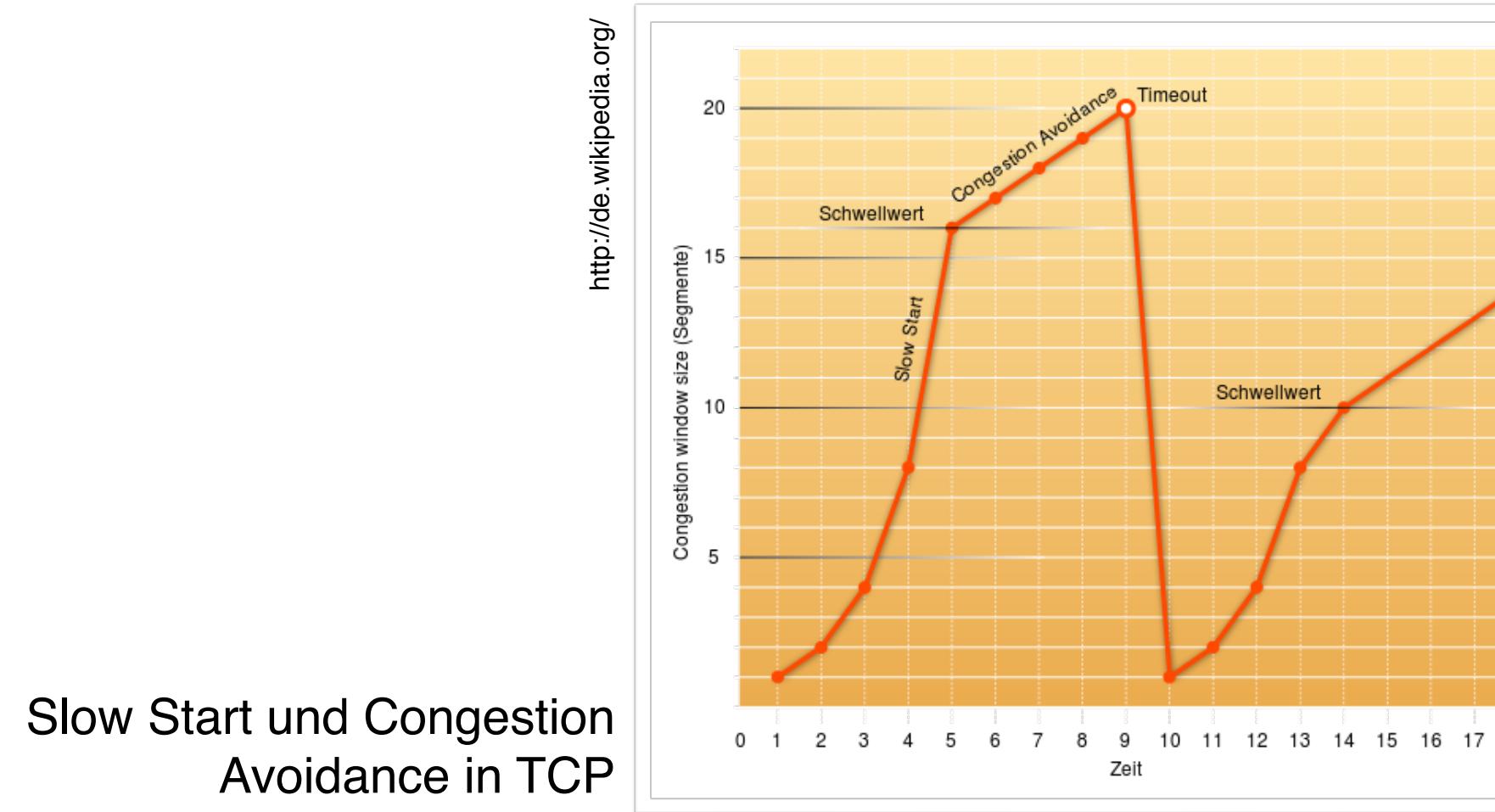
Noch mehr Pioniere und Wegbereiter



Vint Cerf
(*1943)



Robert E. Kahn
(*1938)



1972-1980

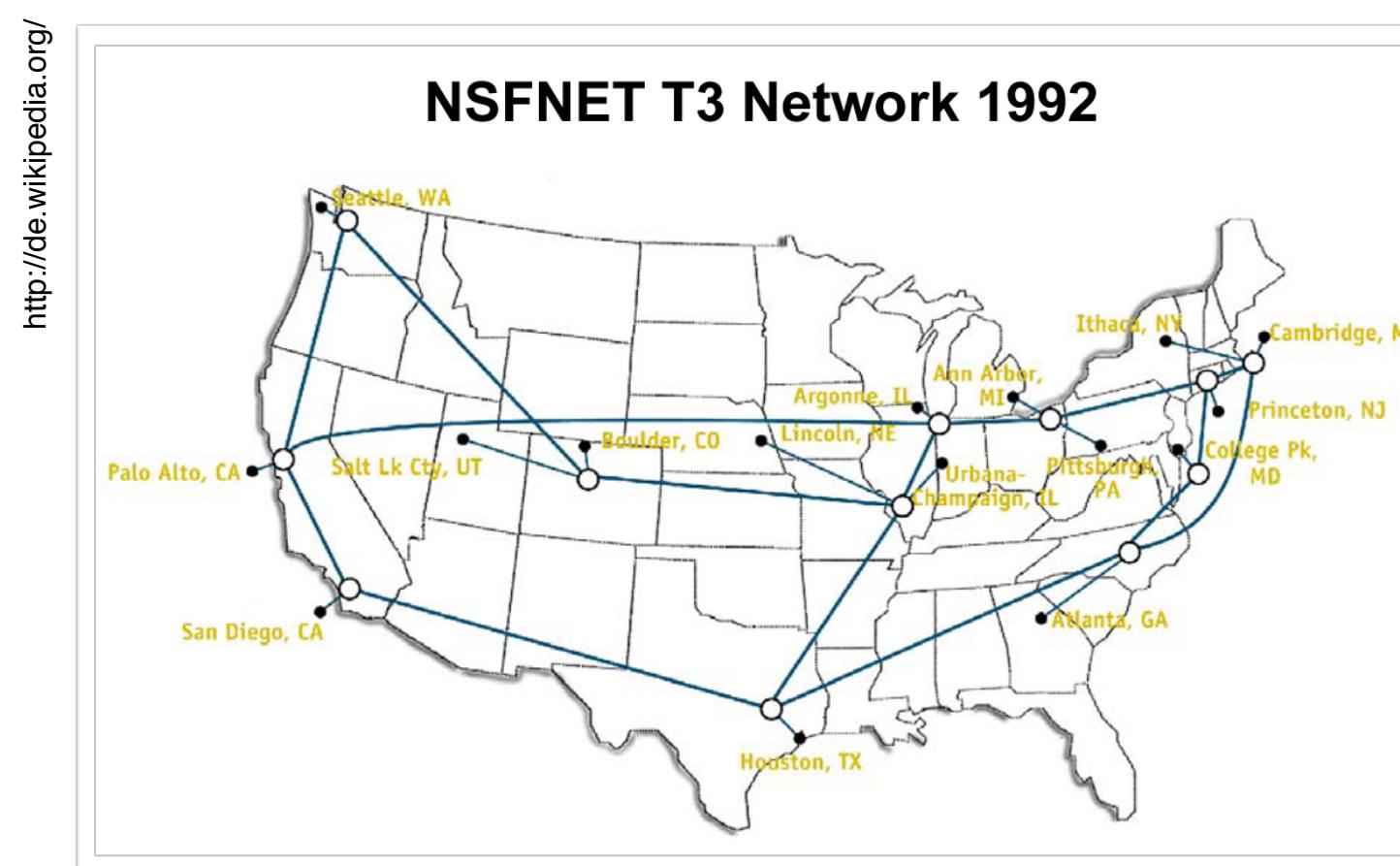
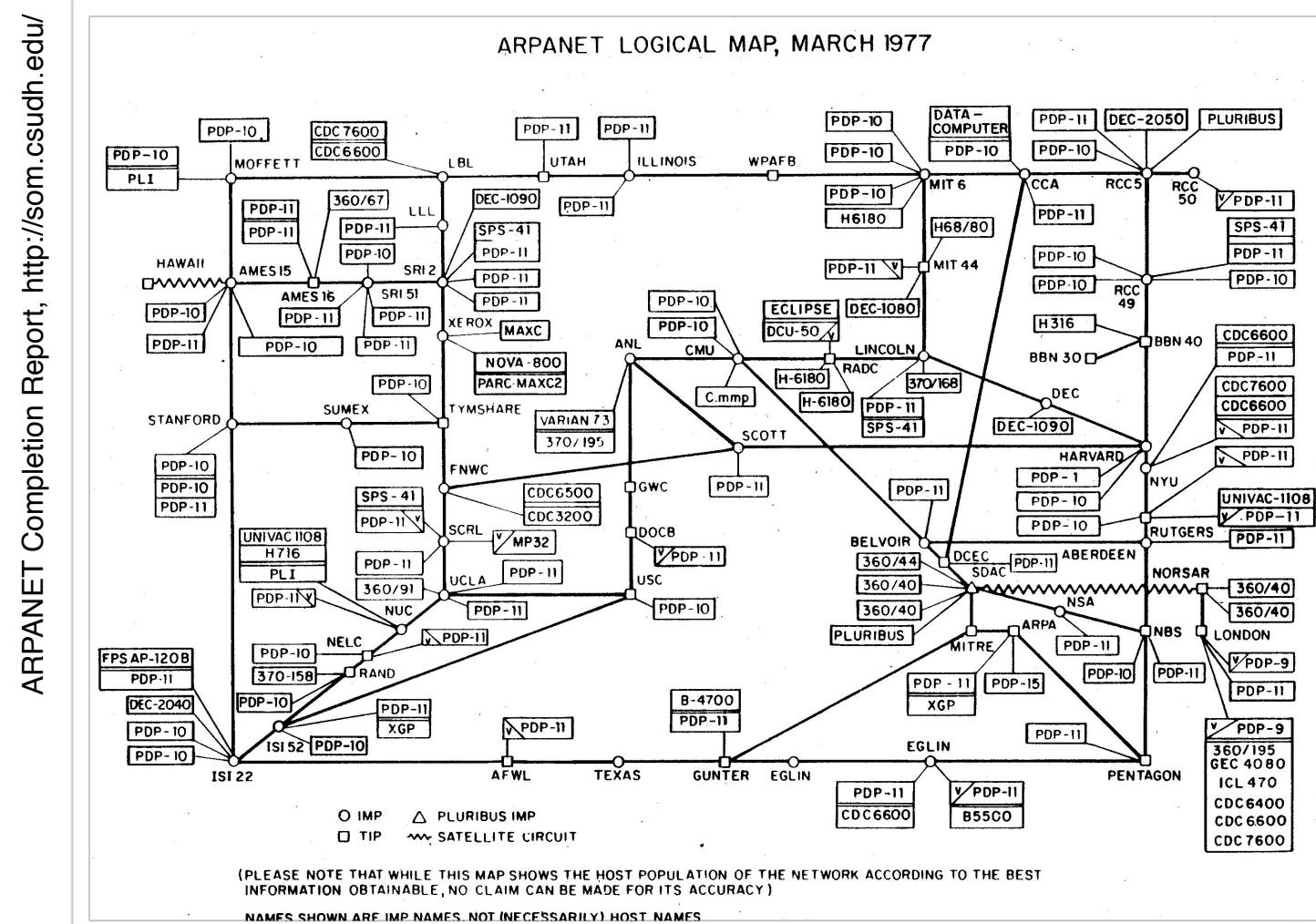
Internetworking

- Am Beginn ist das ARPANET ein einzelnes, geschlossenes Netz
- 1972: Einführung von *Telnet*, einem Dienst zur entfernten Steuerung von Computern
- 1973: Einführung des *File Transfer Protocol (FTP)*, einem Dienst zum Austausch von Dateien
- V. Cerf und R. Kahn am *Defensed Advanced Research Project (DARPA)* arbeiten an der Verbindung (*interconnection*) verschiedener, unabhängiger Netze und prägen den Begriff *Internetting*
- Entwicklung einer frühen Version des *Transmission Control Protocol (TCP)* zur zuverlässigen Zustellung von Paketen unter Berücksichtigung der Sendereihenfolge
- Experimente zeigen, dass Stau- und Flusskontrolle (*Congestion* und *Flow Control*) essentiell für den zuverlässigen Austausch von Paketen sind
- Erfahrungen münden in einer Trennung zwischen einem *Internet Protocol (IP)* einerseits und TCP bzw. dem *User Datagram Protocol (UDP)* auf konzeptioneller Basis in den späten 1970er Jahren

1.1 Die Geschichte des WWW

Die Vorläufer

1980-1990



Die Verbreitung von Computer-Netzen

- Bis 1980 verbindet das ARPANET 200 Knoten
- Verschiedene Universitäten etablieren ihre eigenen lokalen Computer-Netze
- *BITNET*: zusammengeschlossenes Netz mehrerer Universitäten im Nordosten der USA mit einem Fokus auf Email- und Dateiübertragungsdiensten
- *CSNET* (*Computer Science Network*): Verbundnetz von Forschern, die kein Zugang zum ARPANET haben
- *NSFNET*: Zugang zu Rechenzentren
- Zunächst Zusammenschluss der damaligen fünf Rechenzentren der USA über NSFNET, später Anbindung der großen Universitäten und schrittweise Ablösung des ARPANET
- 1983: Einführung von TCP/IP als Nachfolger des *Network Control Protocol* (NCP)
- Shutdown des ARPANET im Jahr 1990 - das fortgeschrittene NSFNET bildet die Basis des heutigen Internet
- 1983-1990: Einführung des *Domain Name System (DNS)* zur Abbildung von Hostnamen auf Internetadressen

1.1 Die Geschichte des WWW

Die Kommerzialisierung



Roy Fielding
(*1965)

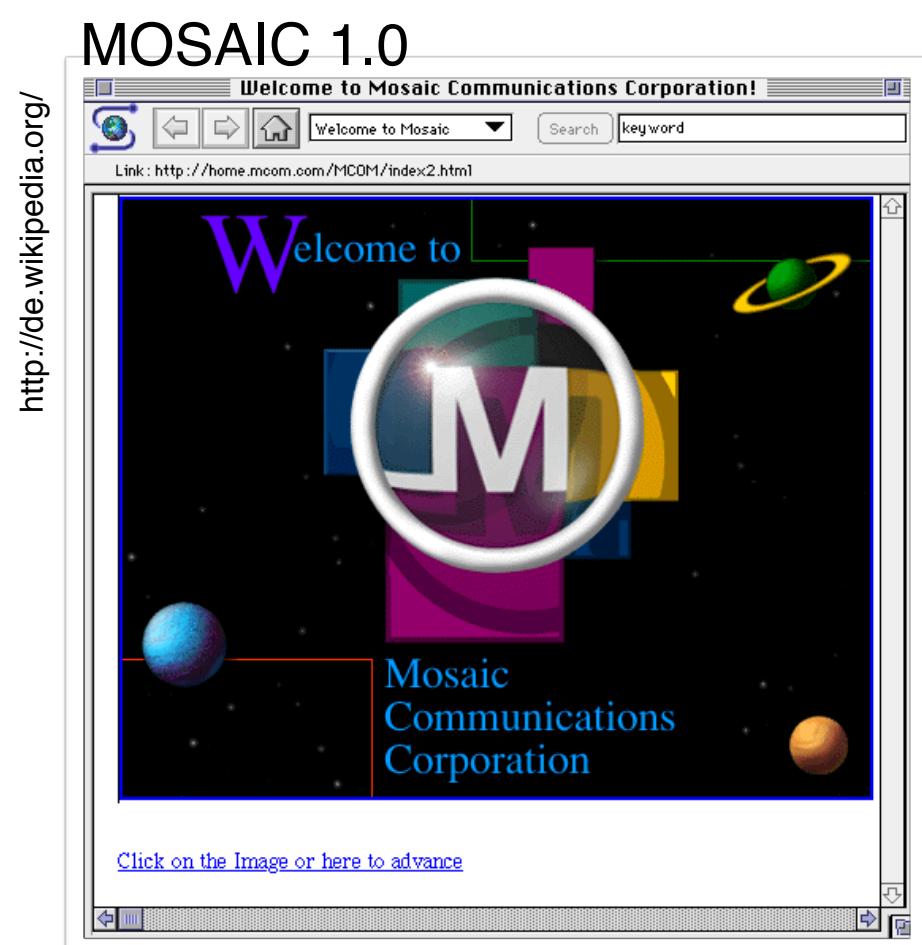


Tim Berners-Lee
(*1955)

1990-2000

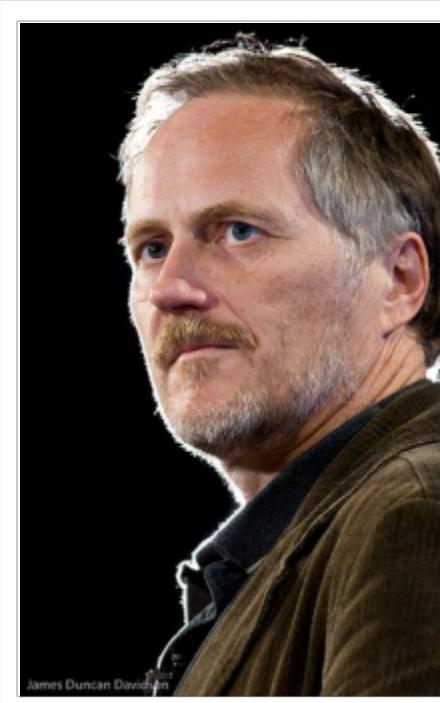
Die Kommerzialisierung des Internet

- Aufhebung sämtlicher Verbote und Restriktionen der kommerziellen Nutzung des NSFNET
- Schrittweise Übergabe der NSFNET-Infrastruktur an kommerzielle Netzbetreiber
- 1991: Tim Berners-Lee erfindet das *World Wide Web* an der *European Organization for Nuclear Research (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, CERN)* und entwickelt erste Versionen von HTML, HTTP, eines Webservers und Webbrowsers
- Roy Fielding entwickelt die Grundzüge von HTTP in seiner Dissertation *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures*
- Bis 1992 gehen 200 Webserver in Betrieb
- 1993-1994: M. Andreesen und J. Clark entwickeln den GUI-basierten Browser *Mosaic* und gründen *Mosaic Communications*, welches später in *Netscape Communications Corporation* überführt wird
- 1998: Gründung von Google
- Bis zur Jahrtausendwende entstehen tausende kleiner Unternehmen (*Start-ups*) die Dienstleistungen und Produkte über das Internet verkaufen



1.1 Die Geschichte des WWW

Internet Everywhere und die Cloud



Tim O'Reilly (*1954)

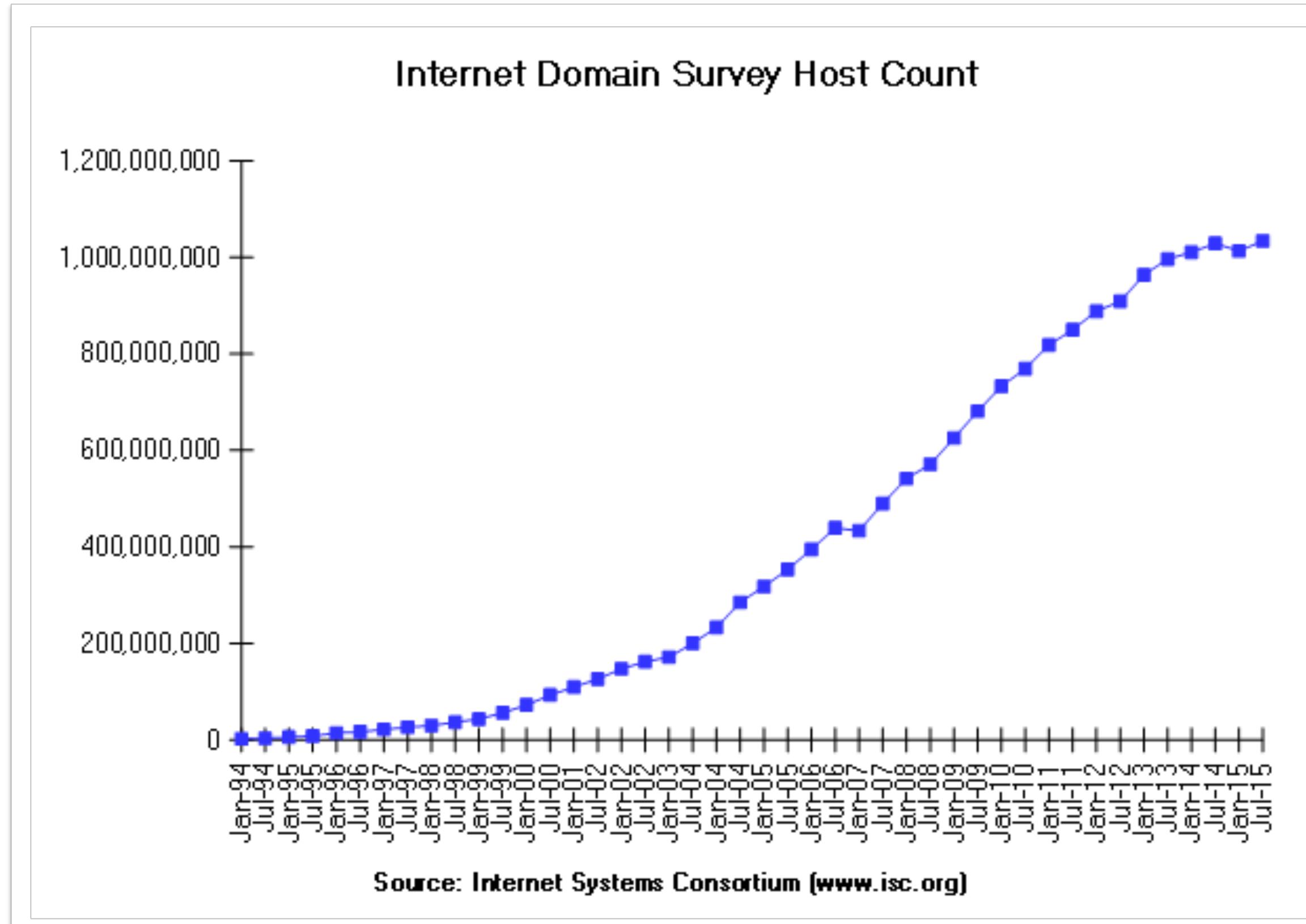


2000-heute

- 2001: Einführung des ersten paketvermittelten mobilen Netzes mit bis zu 50kbit/s als Erweiterung leitungsvermittelter GSM-Netze (General Packet Radio Services, GPRS)
 - 2004: Verleger Tim O'Reilly begründet auf einer Konferenz das Web-2.0-Paradigma
 - 2005: Einführung mobiler 3G-Netze als Erweiterung zu GPRS mit anfänglichen Datenübertragungsraten von bis 384 kbit/s
 - 2007: Apple bringt das iPhone auf den Markt, gefolgt von anderen Smartphones basierend auf Googles Android-Betriebssystem
 - 2008: Verschiedene Erscheinungsformen von Cloud Computing (Infrastructure-, Platform, Software-as-a-Service) erobern den Markt, ermöglicht durch Kerntechnologien wie Virtualisierung von Rechnerressourcen und AJAX und begründet durch Unternehmen wie Amazon, Microsoft und Google
 - seit 2010: Entstehung alternativer Webtechnologien, zum Beispiel NoSQL (Not Only SQL) und MEAN (MongoDB, Express, AngularJS, NodeJS) aufgrund aufkommender (Echtzeit-) Anforderungen neuer Applikationen
 - 2013: Einführung schneller mobiler 4G-Netze (Long Term Evolution, LTE) mit anfänglich bis 1 Gbit/s Datenübertragungsrate
 - 2014: Verabschiedung der HTML-5-Spezifikation die seit 2007 entwickelt wurde

1.1 Die Geschichte des WWW

Die Zahlen



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.

<http://www.isc.org/>

Year (June)	Websites	Change	Internet Users	Users per Website	Websites launched
2014	968,882,453	44%	2,925,249,355*	3	
2013	672,985,183	-3%	2,756,198,420	4	
2012	697,089,489	101%	2,518,453,530	4	
2011	346,004,403	67%	2,282,955,130	7	
2010	206,956,723	-13%	2,045,865,660	10	Pinterest
2009	238,027,855	38%	1,766,206,240	7	
2008	172,338,726	41%	1,571,601,630	9	Dropbox
2007	121,892,559	43%	1,373,327,790	11	Tumblr
2006	85,507,314	32%	1,160,335,280	14	Twtr
2005	64,780,617	26%	1,027,580,990	16	YouTube, Reddit
2004	51,611,646	26%	910,060,180	18	Thefacebook, Flickr
2003	40,912,332	6%	778,555,680	19	WordPress, LinkedIn
2002	38,760,373	32%	662,663,600	17	
2001	29,254,370	71%	500,609,240	17	Wikipedia
2000	17,087,182	438%	413,425,190	24	Baidu
1999	3,177,453	32%	280,866,670	88	PayPal
1998	2,410,067	116%	188,023,930	78	Google
1997	1,117,255	334%	120,758,310	108	Yandex
1996	257,601	996%	77,433,860	301	
1995	23,500	758%	44,838,900	1,908	Altavista, Amazon, AuctionWeb
1994	2,738	2006%	25,454,590	9,297	Yahoo
1993	130	1200%	14,161,570	108,935	
1992	10	900%			
Aug. 1991	1				World Wide Web Project

* estimate for July 1, 2014

Note: Each year's data for "Websites" refers to the total number at the end of June (mid-year)

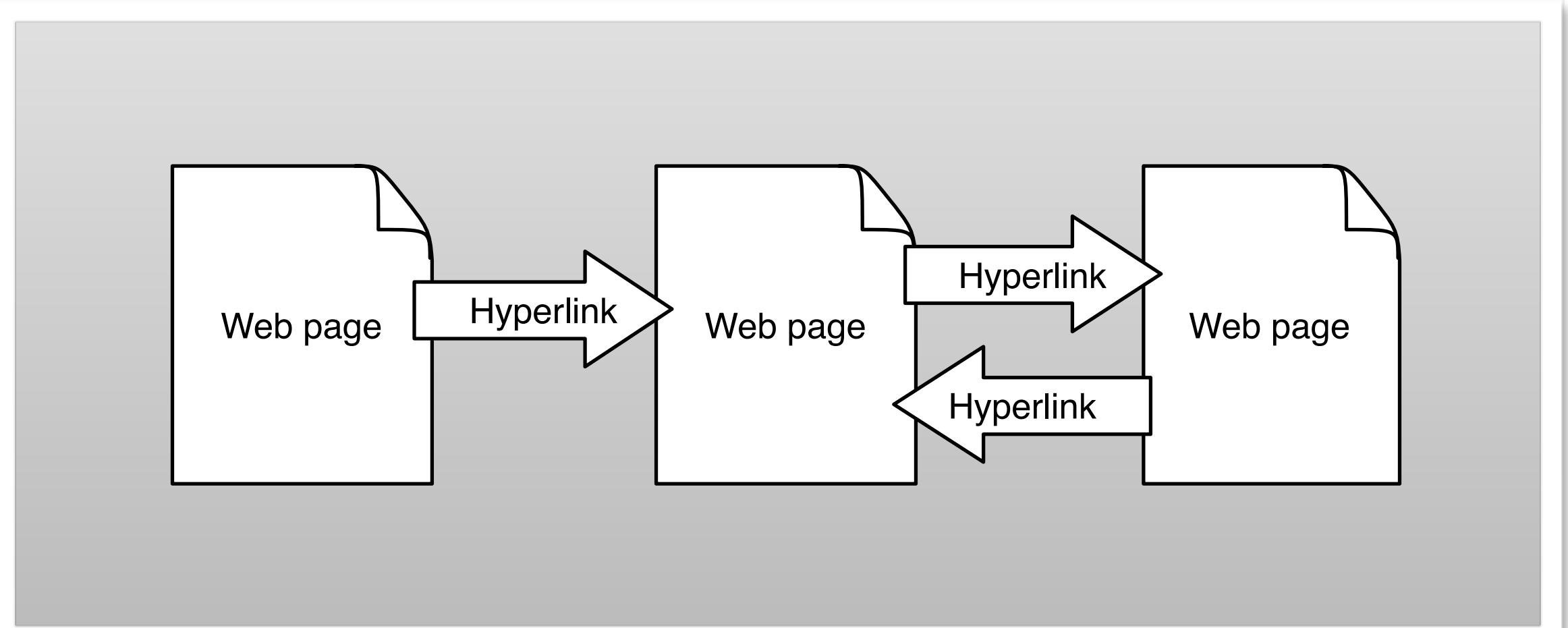
Source: *NetCraft and Internet Live Stats* (elaboration of data by Matthew Gray of MIT and Hobbes' Internet Timeline and Pingdom)

1.1 Die Geschichte des WWW

Web 1.0 und 2.0

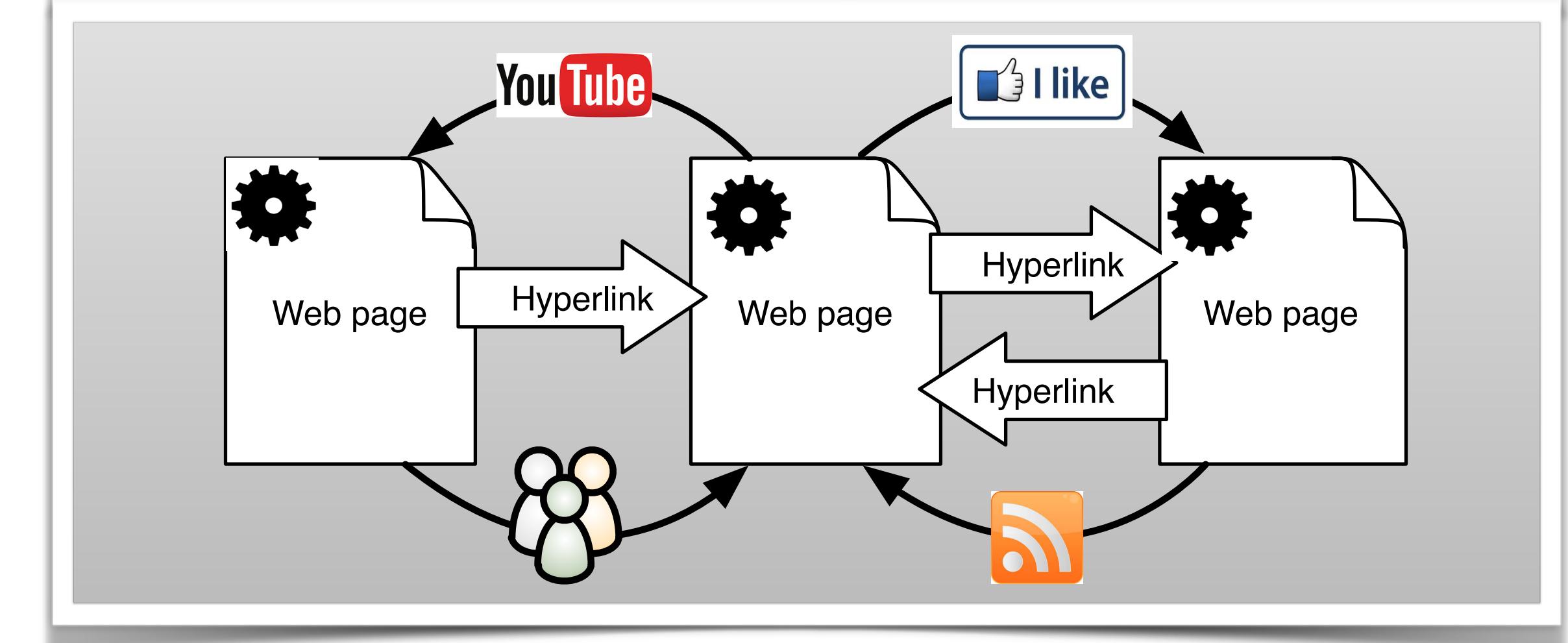
Web 1.0: The Web of Documents

- Weltweites Netz aus verlinkten (früher) statischen Dokumenten
- Kerntechnologien: HTTP, HTML, DNS
- Ein Webbrowser kann HTML-Dokumente interpretieren und sie in lesbare Webseiten übersetzen - der Browser zeigt nicht die Steuerelemente (HTML tags) an, sondern nutzt sie, um die Inhalte der Seite zu interpretieren



Web 2.0: The Web as a Platform

- Bereitstellung von "Rich Content" (Audio, Video, Multimedia,...)
- Demokratisierung des Web: Online Social Networks, Blogging, Tagging, Sharing,...
- Ausführungsumgebung für Anwendungen (Software as a Service)
- Kerntechnologien: HTML 5, XML, CSS, JavaScript, Ajax, Cookies

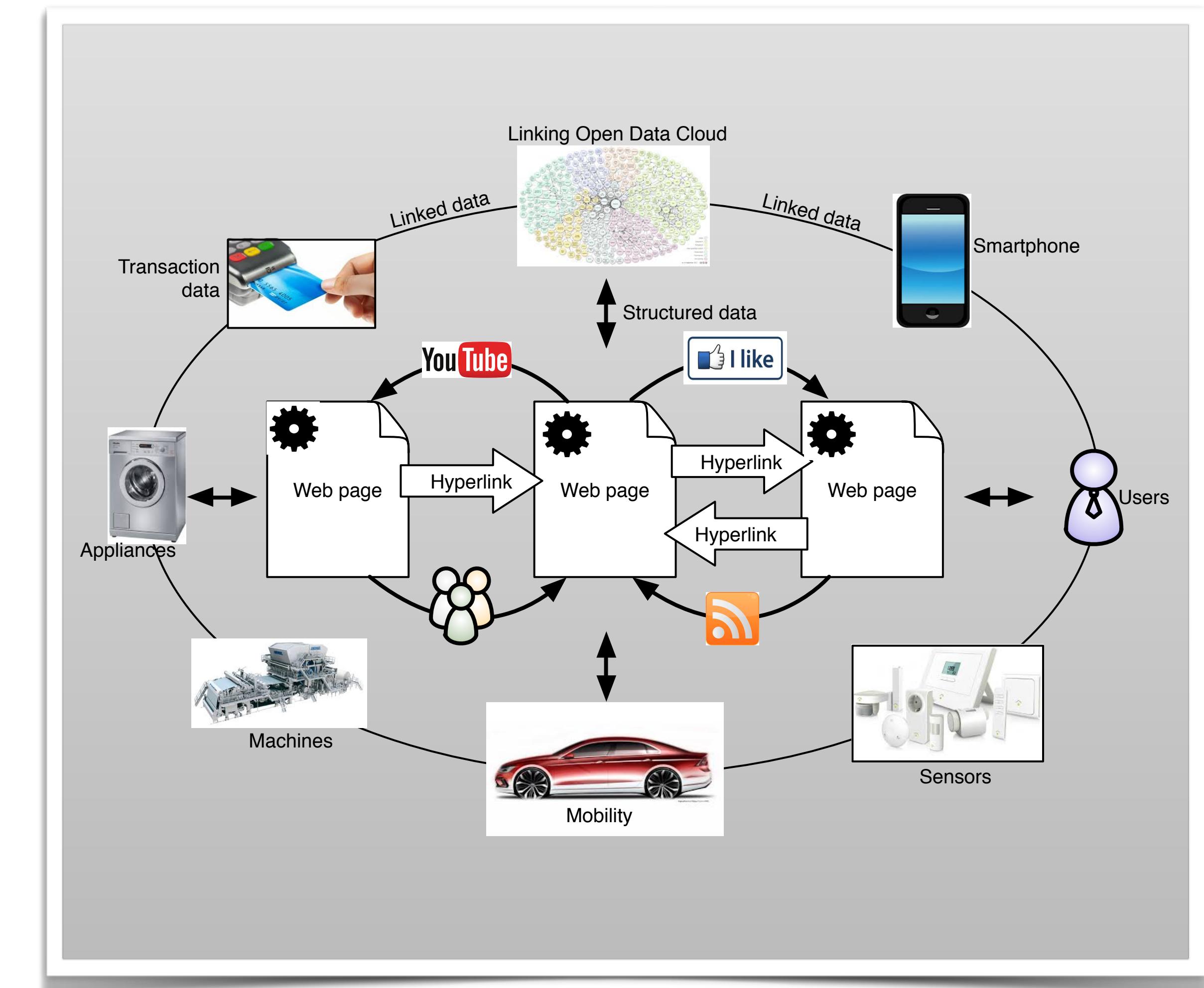


1.1 Die Geschichte des WWW

Datafication und das Internet der Dinge

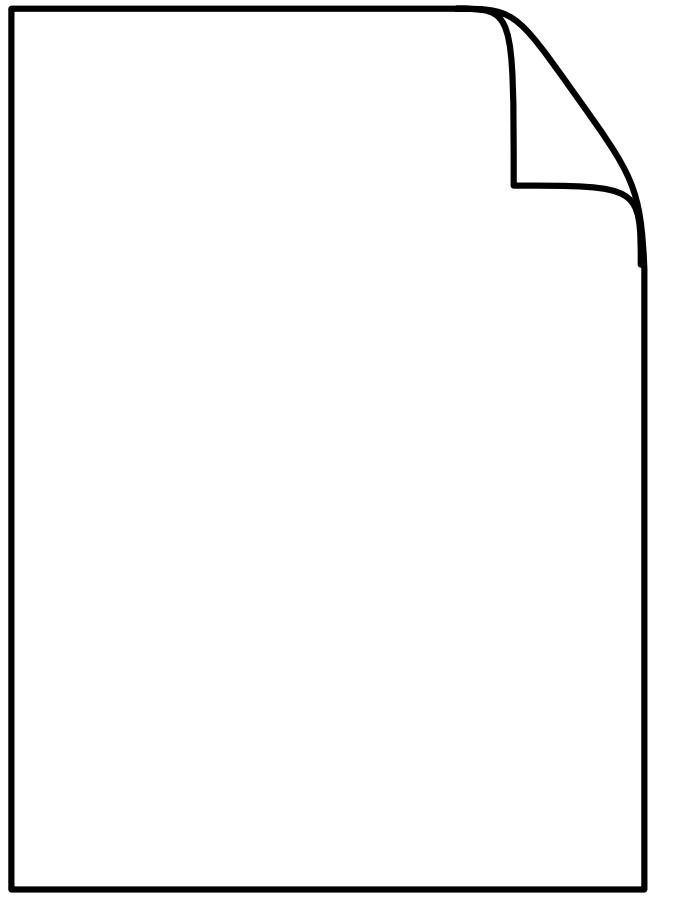
Web 3.0: The Web of Data

- Web der Maschinen (maschinenlesbare Inhalte)
- Semantische Strukturierung von Daten
- Verlinkung unterschiedlicher Datenquellen
- Datafication und assoziierte Geschäftsmodelle
- Kerntechnologien: NoSQL Databases, RDF, RDF Schema, RDFa, OWL

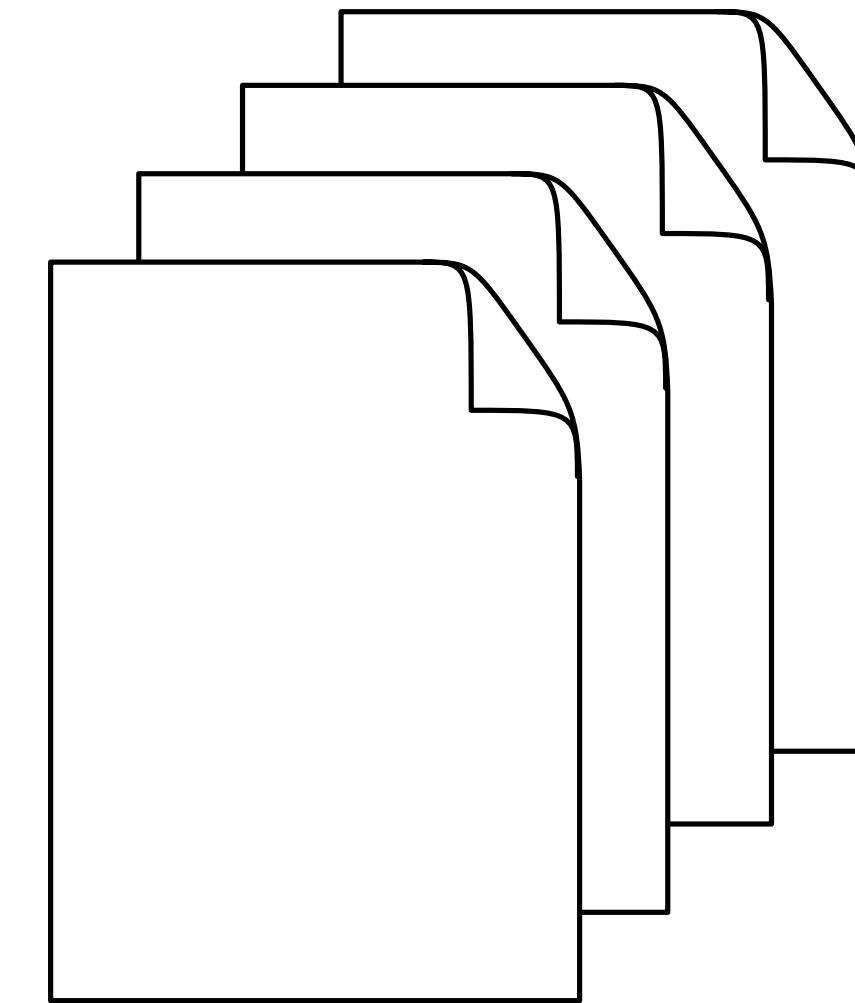


1.2 Begriffe und Basiskonzepte

Webseite versus Website



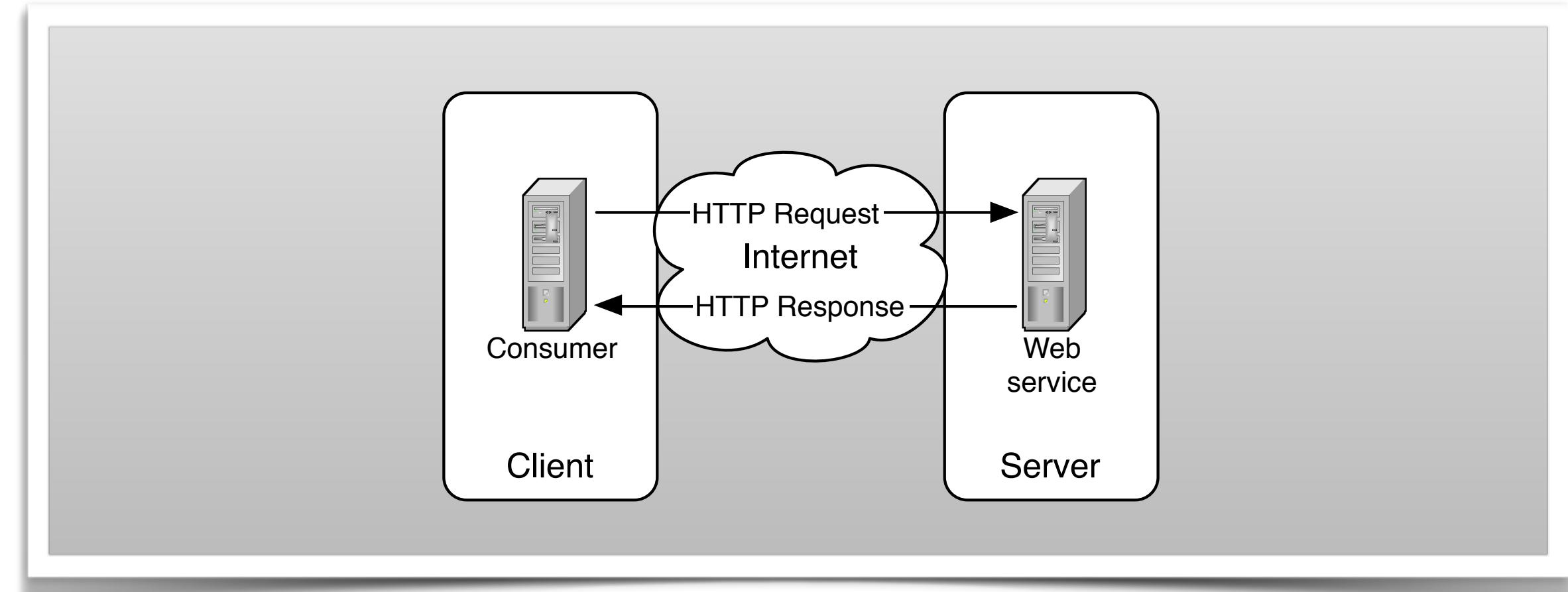
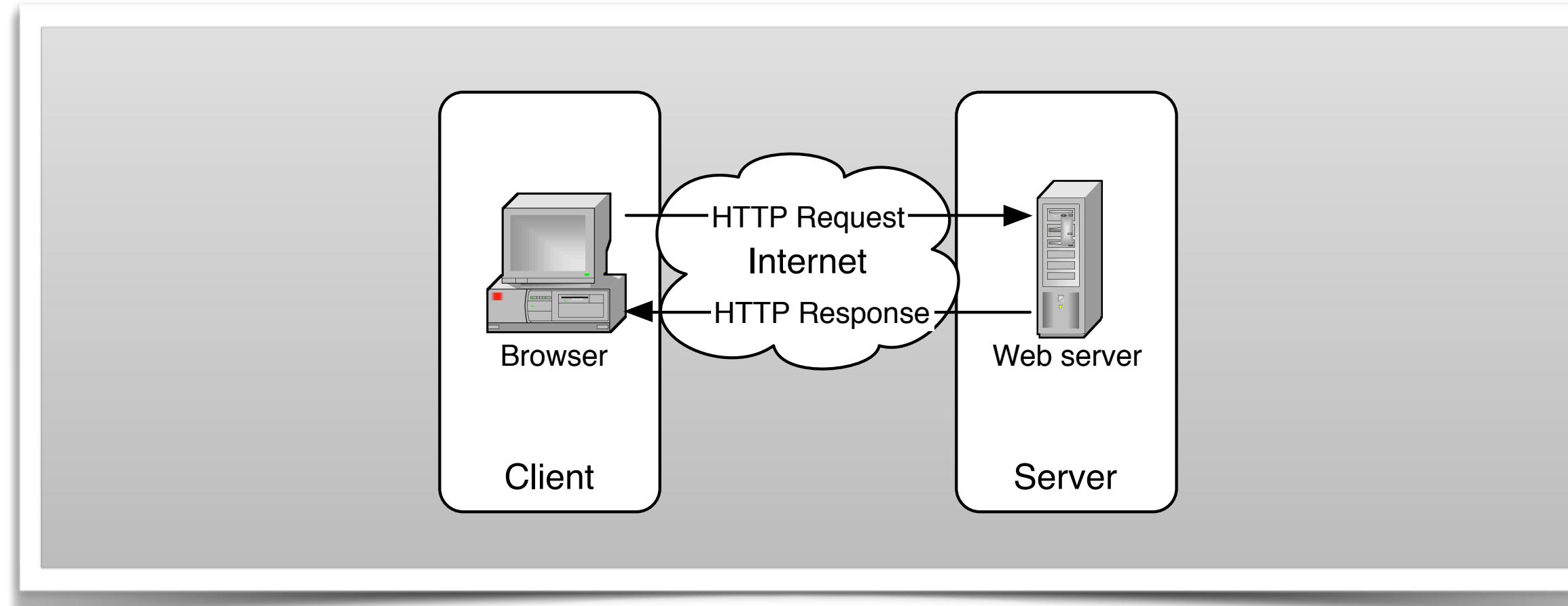
Definition: Eine Webseite (Webdokument, Internetseite) ist ein Dokument als Bestandteil eines Angebots oder einer Website im World Wide Web, das mit einem Browser unter Angabe eines Uniform Resource Locator (URL) abgerufen und von einem Webserver angeboten wird. In diesem Zusammenhang wird auch von einer HTML-Seite oder einem HTML-Dokument gesprochen.



Definition: Eine Website (Webauftritt, Webpräsenz, Webangebot) ist ein virtueller Platz im World Wide Web, an dem sich meist mehrere Webseiten und andere Ressourcen befinden. Diese sind üblicherweise durch eine einheitliche Navigation zusammengefasst und verknüpft.

1.2 Begriffe und Basiskonzepte

Webapplikation versus Webservice



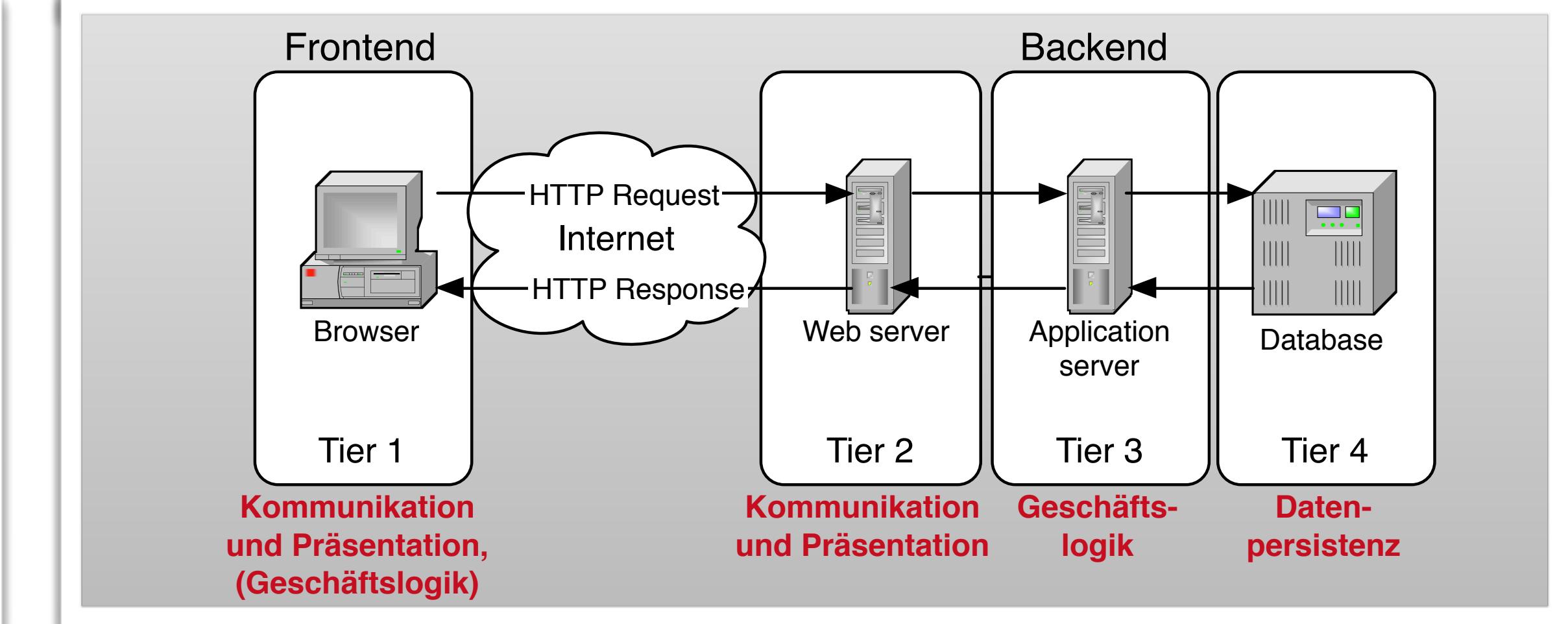
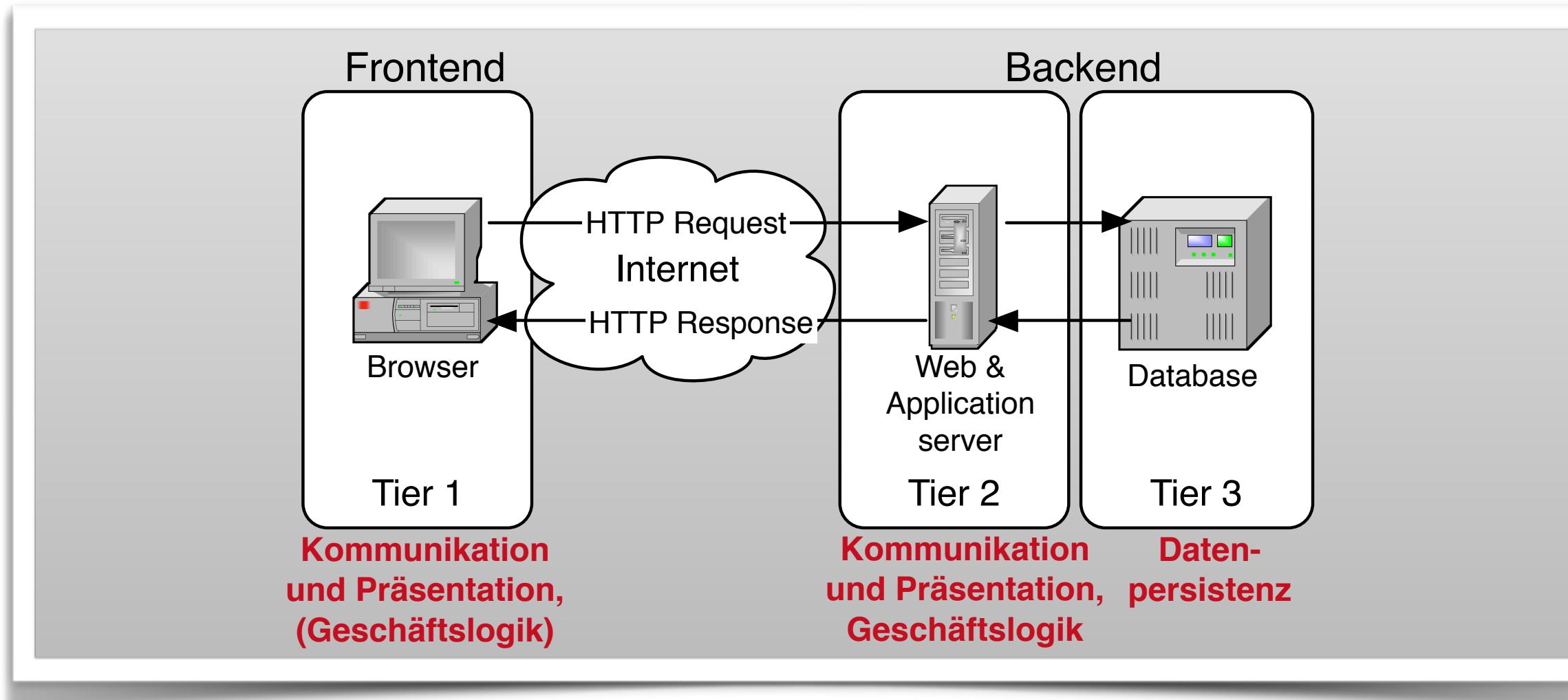
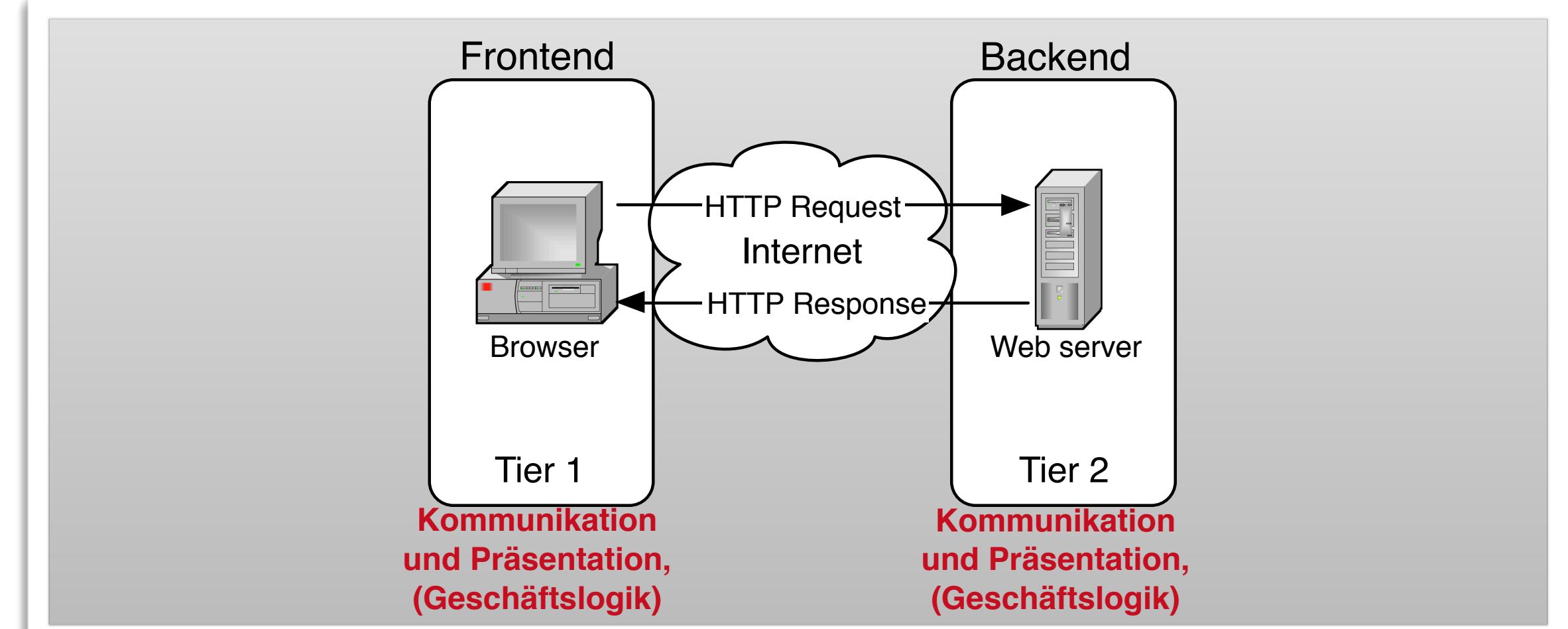
Definition: Eine Webapplikation ist ein Anwendungsprogramm, das von einem Nutzer mittels eines Webbrowsers angezeigt und bedient wird. Webapplikationen liegen auf einem Webserver, auf den z.B. über das Internet oder ein Intranet zugegriffen werden kann, und werden von dort vom Webbrowser (Client) geladen. Je nach Anwendung werden sie entweder vollständig im Webbrowser oder im Webserver ausgeführt oder teils im Webbrowser und teils auf dem Server. Die Interaktion zwischen Webbrowser und Webserver geschieht über HTTP. Die im Webbrowser angezeigten Inhalte werden mit der Markup-Sprache HTML strukturiert. Die Gestaltung der Nutzeroberfläche erfolgt mit Hilfe von Cascading Stylesheets (CSS). Die Ausführungslogik im Webbrowser basiert auf Programmen in JavaScript, während für die serverseitige Ausführung eine breite Palette von Programmiersprachen und -paradigmen zur Verfügung stehen.

Definition: Ein Webservice (Webdienst) ist eine Programm das über das Internet oder ein Intranet anderen Programmen Funktionalitäten zur Verfügung stellt. Im Gegensatz zu Webapplikationen dient er maßgeblich der Kommunikation zwischen Maschinen (Maschine-zu-Maschine-Interaktion). Das einen Webservice zu Verfügung stellende Programm wird Server genannt, und seine Funktionen werden über wohldefinierte Programmierschnittstellen (Application Programming Interfaces) angeboten. Das konsumierende Programm wird Client genannt. Die Interaktion zwischen Client und Server geschieht über HTTP. Die zwischen Client und Server ausgetauschten Informationen sind mit Hilfe von XML, JSON oder einem anderen Format strukturiert. Client und Serverfunktionalitäten können in beliebigen Programmiersprachen implementiert werden.

1.2 Begriffe und Basiskonzepte

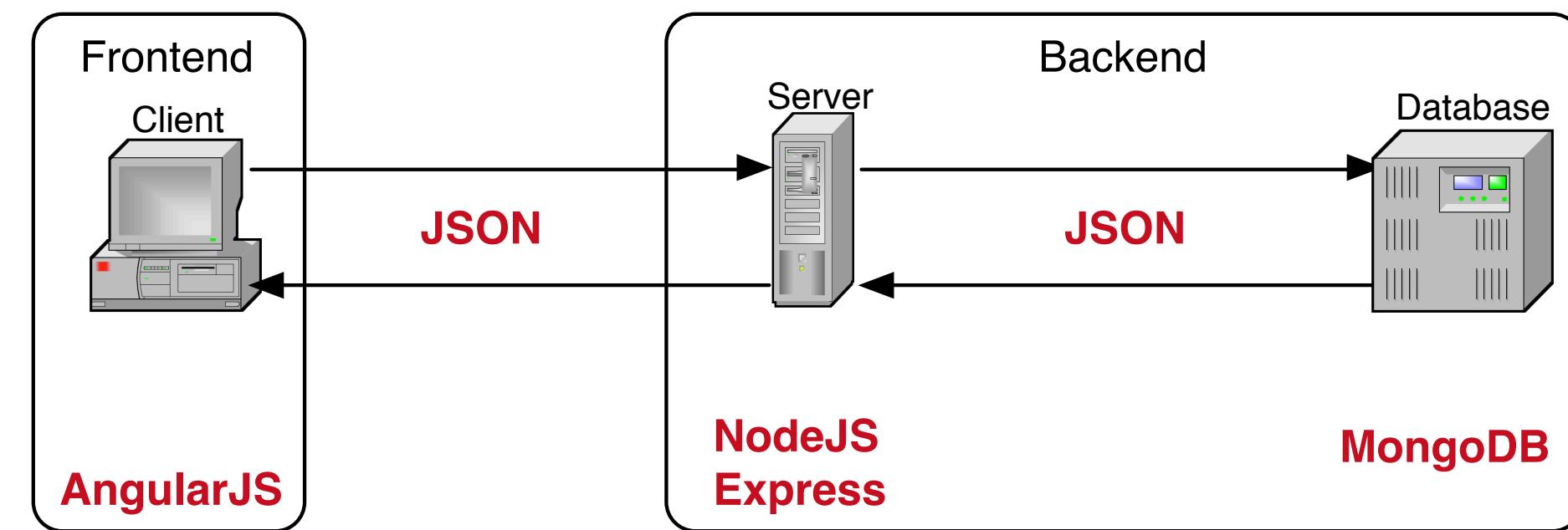
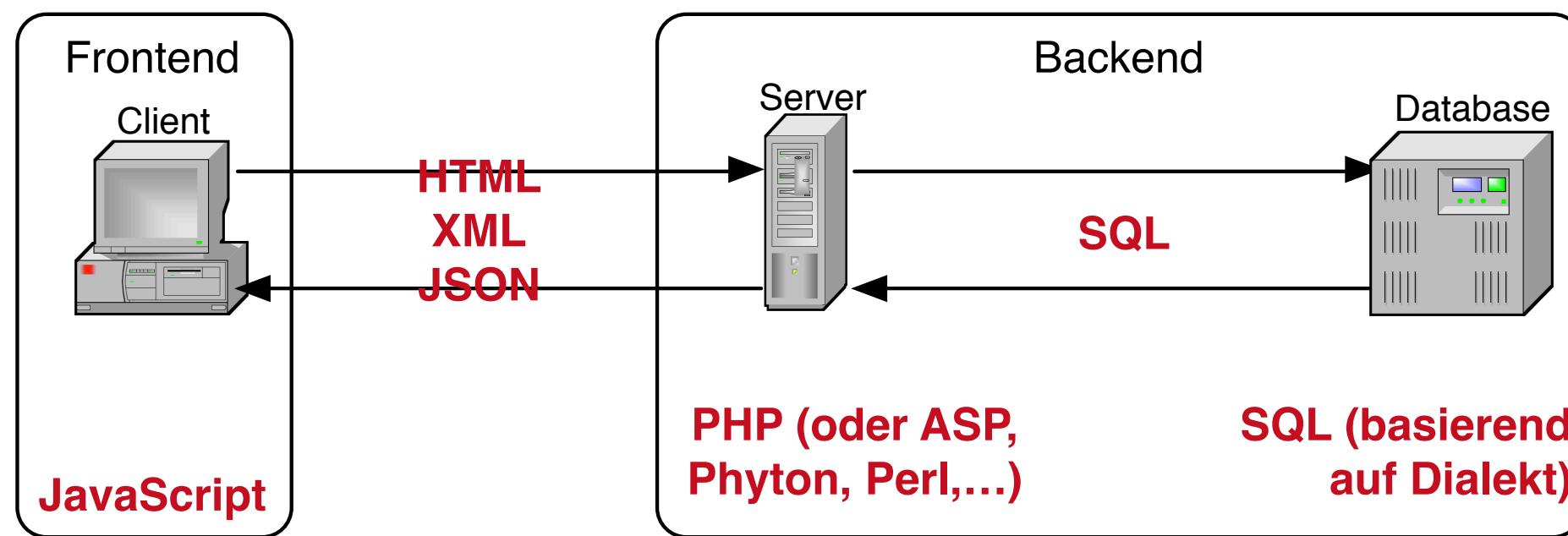
Grundarchitekturen

- Einfache Websites bestehen aus einem Client und einem Server Tier (Two-Tier-Architecture)
- Three-tier-Architektur enthält eine zusätzliche "Säule", meist zur Speicherung redundanter Daten, Web Server übernimmt erweiterte Aufgaben zur Umsetzung einer einfachen Geschäftslogik
- Komplexe Websites verfügen über mehrere Säulen bestehend aus Web Servern, Applikationsservern und Datenbanken



1.2 Begriffe und Basiskonzepte

LAMP versus MEAN



LAMP

- LAMP: Linux, Apache, MySQL, PHP
- Seit 10 Jahren die Standardkonfiguration für Webapplikationen
- Zunehmend veraltet und Anforderungen moderner Webapplikationen nicht mehr gewachsen
- PHP gilt als umständlich und erfordert Integration in Apache
- PHP-Code umständlich: schwer zu schreiben und zu verstehen
- Apache genügt häufig nicht mehr Leistungsanforderungen (zu langsam)
- Viele Übersetzungen: XML to HTML to PHP to SQL
- Frontend arbeitet mit anderen Technologien als Backend
- SQL skaliert nicht gut (und gehört nun zu Oracle ;-)

MEAN

- MEAN: MongoDB, Express, AngularJS, NodeJS
- 100% free und Open Source
- Durchgängig JavaScript (Basis für AngularJS und NodeJS/Express)
- Durchgängig JSON als Austauschformat
- MongoDB als dokumentenorientierte Datenbank mit einfacher Übersetzung zu JSON
- Event-basierte, asynchrone Umsetzung von JSON -> sehr schnell, sehr wenig Overhead

1.2 Begriffe und Basiskonzepte

Webtechnologien

