

EINLEITUNG

Willkommen im Netz der Netze

7

Was das Internet angeht, leben wir noch in einem ganz frühen Stadium: in einer Welt voller Rätsel, Mythen und Überraschungen. Es ist Zeit, das zu ändern.

Schöne neue (Digital-) Welt

13

Eine fundamental neue Welt eröffnen uns die großen Digitalunternehmen. Doch wie wir am Ende darin leben wollen, das hängt vor allem von uns selbst ab.

Eine kurze Geschichte des Internets

19

Das Internet wurde 1969 im Jahr der Mondlandung erfunden. Eigentlich ganz passend: In beiden Fällen ließ die Menschheit die alte Welt hinter sich.

COMPUTERNETZWERKE

Wie funktioniert ein Computernetzwerk?

25

Für uns Nutzer wirkt es, als verstände jeder Rechner jeden anderen im Internet. Tatsächlich ist dies jedoch nur dank ausgefieilter Übersetzungsprogramme möglich: dem Internetworking.

LAN – Grundbaustein des Internets

31

Kaum ein Rechner steht noch für sich. Wie gelingt es, tausende davon zu einem großen Netzwerk zusammenzuschließen? Die LAN-Technologie macht es möglich.

WLAN – Netzwerk im Äther

37

Im Grunde ist ein WLAN ein LAN ohne Kabel. Doch der Teufel steckt im Detail. Wie wird verhindert, dass alle gleichzeitig reden und keiner mehr zuhören kann?

WAN – Nervensystem des Internets

43

Weitverkehrsnetzwerke bestehen aus Millionen verteilter Netz-knoten. Aber eine genaue Karte ihres Aufbaus gibt es nicht. Wie kommt die Information trotzdem ans Ziel?

MEDIENKODIERUNG

Wie kommen unsere Medien in den Computer?

49

Damit Texte, Bilder oder Videos ins Digitale gelangen, braucht es eine Übersetzung mit der richtigen Kodierung. Aber der Benutzer soll davon nichts mitbekommen.

Pixelcodes – BMP, JPEG, PNG und Co.

55

In der analogen Welt gibt es unendlich viele Formen, Farben und Gestalten. Im Digitalen gibt es nur Nullen und Einsen. Wie erreicht man, dass beides zusammenfindet?

Wie Töne in den Computer kommen Eigentlich sind Töne nur Druckschwankungen in der Luft. Damit der Computer damit etwas anfangen kann, muss das in Binärkodierung übersetzt werden.	61
Vom Daumenkino zum Videostreaming Ein Video ist nichts anderes als eine gewaltige Folge von Bildern. Um die im Internet zu übertragen, braucht es Komprimierungen, die die Datenmengen auf ein handhabbares Maß reduzieren.	67
INTERNETWORKING	
Wie aus lokalen Netzwerken ein globales Ganzes wird Das eine große Internet gibt es in Wirklichkeit gar nicht. Damit aber die Illusion eines solchen entsteht, braucht es mit viel Technik zum Netzwerken.	73
TCP/IP-Protokoll – Betriebssystem des Internets Um einen reibungslosen Versand der Informationen zu gewährleisten, arbeitet das Internet in Schichten: Alles Notwendige regeln clever konstruierte und aufeinander abgestimmte Kommunikationsprotokolle.	79
IPv4 – Der gute Geist des Internets Zig Milliarden Internetcomputer gibt es, jeder davon mit eigener Adresse. Das raffinierte Verfahren, das hier den Überblick behält, wurde inzwischen Opfer seines Erfolgs.	85
IPv6 – Die Zukunft des Internets (der Dinge) Mit mehr IP-Adressen, als es Sterne im Universum gibt, hat das Internet endlich den Raum, den es zu seiner Entfaltung braucht. Noch aber hakt es beim Aufbruch in die endlosen Weiten.	91
IPv6 – Wie das Internet die Dinge findet Mit dem neuen Internetstandard ist Sparsamkeit passé: Dank IPv6 gibt es Adressen in Hülle und Fülle. Diese sind allerdings deutlich komplexer.	97
TCP – Wer garantiert, dass das Datenpaket angekommen ist? Was das Einschreiben mit Rückschein für den Briefeschreiber ist, ist im Internet das TCP-Protokoll. Es stellt sicher, dass die Sendung nicht verloren geht.	103
Wie verhindert man einen Stau auf der Datenautobahn? Doch TCP macht noch viel mehr: Es verhindert, dass unser Internet im Dauerstau versinkt.	109
Handshakes und Ports – Die TCP Datenverbindung Sockets und Ports verbinden Anwendungen auf Computern im Internet, ähnlich wie Häfen in der analogen Welt, die dafür sorgen, dass Waren zielgerichtet verladen und weitertransportiert werden.	115

UDP oder wenn es besonders schnell gehen muss Für den normalen Datenverkehr im Netz ist Sorgfalt oberstes Gebot. Modernes Streaming ist dafür aber zu ungeduldig. Hier schlägt die Stunde von UDP.	122
--	-----

INTERNETANWENDUNGEN

Von E-Mails zum Streaming Dank TCP/IP funktioniert das Internetworking. Aber wie können Anwendungen das Internet nutzen? Es braucht ein weiteres entscheidendes Element.	125
DNS – Telefonbuch des Internets Webseitennamen versteht der Mensch, IP-Adressen der Computer. Ein Glück nur, dass es einen Dolmetscher gibt. Das Domain Name System macht es möglich.	129
DNS oder wie der Computer weiß, wohin ich will Zu jeder Webadresse muss die passende IP-Adresse gefunden werden. Das ist ein immenser Aufwand – nur gut, dass die Last auf viele Schultern verteilt werden kann.	135
Wie E-Mails ihren Empfänger erreichen Tagtäglich werden hunderte Milliarden E-Mails über das Internet versandt. Doch was läuft hinter den Kulissen ab, wenn Sie auf „Senden“ drücken?	141
Wie die E-Mail zur kommunikativen Allzweckwaffe wurde E-Mails zu versenden, ist eine der ersten Anwendungen im Internet. Aber erst dank neuer Standards und Protokolle können wir sie so bequem und bunt nutzen.	147

WORLD WIDE WEB

Wie das WWW unsere Welt verändern konnte Von Cookies bis Caching – dank zahlreicher Schlüsselinnovationen wird das WWW zur Killer-App des Internets.	153
HTTP, HTML, CSS – Aufbauhelfer im Web Von diesen Protokollen und Beschreibungssprachen bekommt man als Nutzer kaum etwas mit. Dabei sind sie die Grundfesten des Web.	157
Der Cache, das Kurzzeitgedächtnis des Internets Im Internet werden heute Daten in gigantischem Ausmaß transportiert. Ein Glück, dass man an strategischen Stellen Depots anlegen kann: Caches verhindern überflüssige Datenbewegungen.	161

Ist das Web ein Cookie-Monster? Nur mit HTTP ist das WWW kein WWW, so viel ist sicher. Cookies helfen beim flüssigen Weberlebnis, aber es braucht auch eine digitale Grundhygiene.	167
Wie das Internet zur größten Mediathek der Welt wurde Zum ruckelfreien Streamen braucht es mehr als nur eine schnelle Internetverbindung. Erst weitere Innovationen machen die Allgegenwart von Onlinevideos möglich.	173
Vier Millionen Likes pro Minute Am Anfang war das Web eine Einbahnstraße, doch dann kam plötzlich Gegenverkehr auf. Wie funktioniert das, dass jeder mitmachen kann im Web?	179
Neues Maschinenzeitalter – und was es möglich macht „Smart“ ist heute nicht mehr nur das -phone. Maschinen untereinander digital zu verknüpfen, wird die Welt weiter transformieren.	185
Wie verständigen sich Maschinen im Internet? Webservices schaffen die Basis, dass sich auch Maschinen über das Netz finden und verknüpfen können.	189
Wie weiß Google, was wo steht? Suchmaschinen weisen uns in den Weg im riesigen Web-Kosmos. Blitzschnell finden sie, was wir suchen. Ohne sie wären wir im Web hoffnungslos verloren.	195
Was weiß das Internet über mich? Bei der Nutzung des Webs hinterlassen wir überall Datenspuren, die fleißige Datensammler registrieren und weitergeben. Schlimm ist, wenn das hinter dem Rücken der Nutzer passiert.	203
Die Vision des intelligenten Webs Ein Web, das seine Inhalte versteht, wird der nächste große Entwicklungsschritt. Ansätze dafür gibt es bereits.	211

INTERNET GOVERNANCE

Wie die technischen Normen des Internets entstehen Das Erstaunliche: Die Standards des Internets entwickelten sich entlang der Nutzererfahrung und ohne Oberaufsicht. Trotzdem funktioniert es. Wie geht das?	219
Wer regiert das Internet? Das Internet verdankt seinen Erfolg wohl auch der Tatsache, dass niemand an den Hebeln der Macht sitzt. Das Internet wird von einer ganzen Reihe internationaler Organisationen gestaltet.	225