

Internet – was ist das eigentlich?

Hoffentlich erhellende Erläuterung auf dem
Offline-Treffen von Cybermentor, 24.2.2007

Eure Referentin:
Andrea 'Princess' Wardzichowski

Internet – was ist das eigentlich?

Warum ich?

Arbeit als System- und Netzwerkadministratorin
beim DFN-Verein
(nichtkommerzieller Internetprovider)

Weitere Aufgaben: Kundenbetreuung,
Vorträge, Schulungen

Anwesend im Internet seit November 1990

Ich möchte heute meine Erfahrungen im Internet und bei der Kundenberatung einbringen und weitergeben.

Mein Arbeitgeber ist der DFN-Verein e.V.: <http://www.dfn.de/>.

Ich bin tätig in den Projekten WiNShuttle (<http://www.shuttle.de/>) und VideoConferencing (<http://www.vc.dfn.de/>).

Auch privat bin ich viel im Internet unterwegs und ein großer Teil meines Freundeskreises befindet sich auch dort. Außerdem übe ich einige ehrenamtliche Tätigkeiten im Netz aus.

Internet – was ist das eigentlich?

WWW \neq Internet

WWW \subseteq Internet

„Das Internet ist die Menge der Rechner weltweit, die über das TCP/IP-Protokoll kommunizieren“

Das Internet erlangte in dem Moment große Popularität unter der nichtakademischen Bevölkerung, als Zugänge erschwinglich wurden und der Browser als Software leicht bedienbar.

Zuvor gab es für jeden Dienst spezielle Programme, die jeweils einzeln erlernt werden mussten. Mit dem WWW waren erstmals grafische Inhalte leicht einsehbar.

Andere Internetdienste sind z.B. Mail, chat, Zugang auf andere Rechner (telnet, ssh), Filetransfer (ftp, scp), verschlüsselter WWW-Zugang (https), u.v.a.

Protokoll: Möchte man kommunizieren, muß man sich auf ein Protokoll einigen. Beispiel: beim Telefonieren weiß man, was man zu tun hat, nämlich abheben und sich melden, wenn es klingelt. Spricht der Anrufer dann eine fremde Sprache, so hat man sich nicht auf das passende Protokoll geeinigt.

Protokoll heißt also nicht anderes als: Regeln zur Kommunikation.

Protokolle begegnen uns dauernd im täglichen Leben: als einfache Höflichkeitsregeln oder auch bei Staatsbesuchen.

Die Standards des Internet werden in sog. RfCs festgelegt (Request for Comments). Wer am Internet teilnehmen möchte, muß sich an diese halten, sonst kommt die Kommunikation nicht zustande.

Das dem Internet zugrundeliegende Protokoll ist das TCP/IP Protokoll.

Protokollschichten

Physikalische Ebene	DSL, ISDN/analog, LAN, WLAN, Festverbindung
----------------------------	--

Zunächst muß ein Rechner irgendwie mit dem Netz verbunden sein.

Das kann per Telefon sein (ISDN/analog), DSL, WLAN, lokales Netz in der Schule, Standleitung.

Beispiel Telefon: Das Telefon muß physikalisch in der Telefonbuchse stecken oder das Mobiltelefon muß per Funk mit dem nächsten Mast verbunden sein.

Protokollschichten

Vermittlungsschicht	IP (Internet Protocol)
Physikalische Ebene	DSL, ISDN/analog, LAN, WLAN, Festverbindung

Der Rechner muß nun per IP erreichbar sein.

Dies kann man testen, durch den Befehl ping. Dann muß man aber schon die IP-Adresse des Rechners wissen, den man erreichen will.

Beispiel Telefon: wenn man abhebt, kommt das Freizeichen. Ein Zeichen dafür, daß die ersten beiden Schichten funktionieren und man mit dem Telefonieren anfangen kann. Es steht aber noch nicht fest, ob auch ein Telefonat zustandekommt.

Protokollschichten

Transportschicht	TCP (Transmission Control Protocol)
Vermittlungsschicht	IP (Internet Protocol)
Physikalische Ebene	DSL, ISDN/analog, LAN, WLAN, Festverbindung

Auf der Transportschicht werden Nachrichten in Pakete zerlegt und transportiert.. Es erfolgt auch eine Erfolgskontrolle bei der Übermittlung. Ist ein Päckchen nicht angekommen, wird es erneut gesendet.

Am Ziel müssen alle Päckchen wieder in der richtigen Reihenfolge zusammengesetzt werden.

Funktioniert beim Telefon die Transportschicht nicht gut, dann ist die Sprache verzerrt oder es gibt Aussetzer. Im Festnetz kommt das selten vor, evtl. bei Ferngesprächen in nicht so technologisierte Länder.

Im Mobilfunknetz treten Störungen immer noch häufiger auf, wenn man z.B. sehr weit weg vom nächsten Funkmast ist.

Protokollschichten

Applikationsschicht	http, smtp, irc, ftp, https, ssh, telnet,...
Transportschicht	TCP (Transmission Control Protocol)
Vermittlungsschicht	IP (Internet Protocol)
Physikalische Ebene	DSL, ISDN/analog, LAN, WLAN, Festverbindung

Erst wenn alle diese Voraussetzungen erfüllt sind, können die eigentlichen Anwendungen gestartet werden und kommunizieren bzw. Daten übertragen werden.

Von den unteren Schichten merkt der Nutzer nichts, außer, wenn die Verbindung nicht steht und „das Internet nicht geht“.

Will man Fehler eingrenzen, ist es wichtig herauszufinden, auf welcher Ebene der Fehler auftritt. Z.B. kann das Phänomen sein, daß man keine Mail bekommt, in Wirklichkeit ist aber nicht der Mailserver kaputt, sondern es besteht schon auf physikalischer Ebene keine Verbindung, weil vielleicht ein Kabel nicht steckt.

Internetprovider

- betreiben ein eigenes Netz (WAN)
- betreiben Übergänge zu anderen Providern
- stellen Services (Applikationen) zur Verfügung (Einwahl, Mail, WWW...)

Damit in jedem Haushalt eine DSL- oder Telefonleitung ankommen kann, muß der Provider ein sog. Backbone betreiben. Dies ist ein leistungsstarkes Netz (WAN, Wide Area Network).

Ähnlich wie große Kanäle unser Trinkwasser transportieren, damit in jedem Haushalt genug davon ankommt, sind beim Internet entsprechend dicke Leitungen nötig.

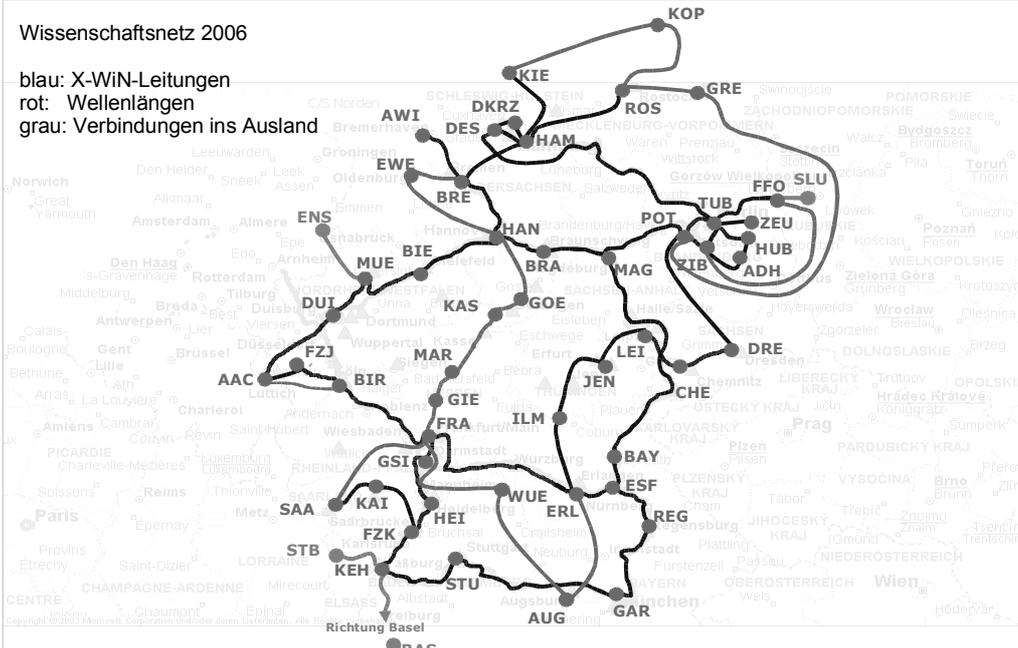
Zwischen den Netzen verschiedener Anbieter gibt es Übergänge, sog. Gateways. Der größte innerdeutsche Austauschpunkt zwischen den verschiedenen Providern befindet sich in Frankfurt am Main. Er heißt DE-CIX.

Ein Provider betreibt neben dem Netz auch verschiedene Server. Hier werden z.B. die Passworte für den Zugang aufbewahrt und verglichen, hier liegen Mailboxen und WWW-Seiten.

Wie sieht so ein Netz aus?

Wissenschaftsnetz 2006

blau: X-WiN-Leitungen
rot: Wellenlängen
grau: Verbindungen ins Ausland



Cybermentor-Offlinetreffen 24.2.2007: Internet

9

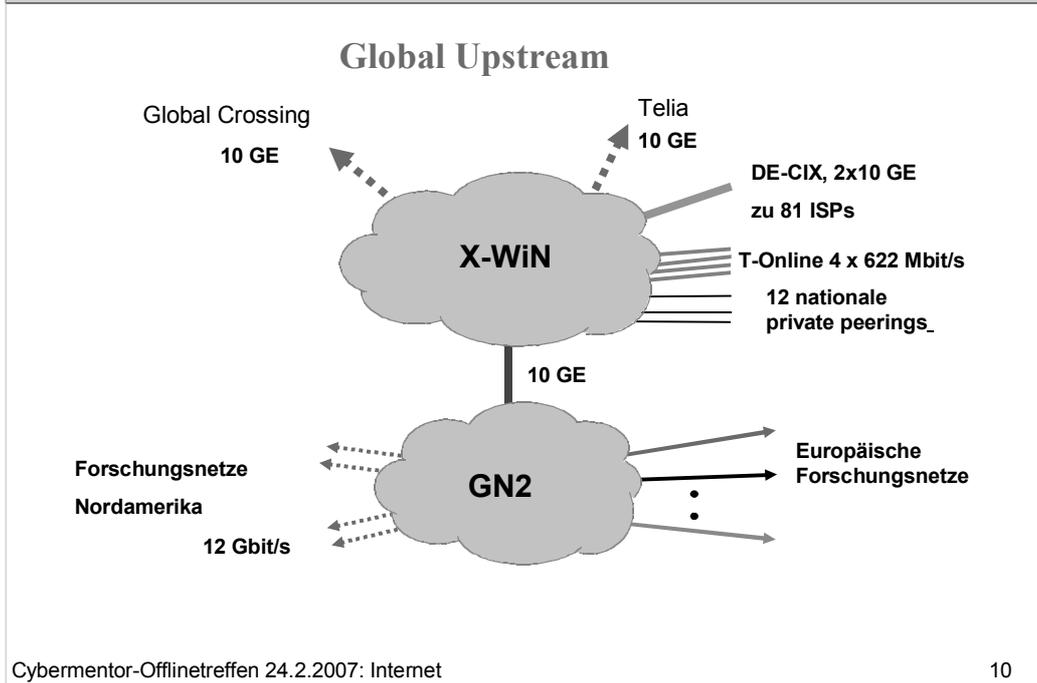
Der DFN-Verein e.V. betreibt ein Netz für Hochschulen und Forschungseinrichtungen (FhG, Max-Planck-Gesellschaften etc.).

Das Netz ist von der Größe und dem Ausbau her durchaus mit dem Netz der Deutschen Telekom vergleichbar, wird allerdings nur von Forschung und Bildung genutzt.

Je nach Größe der Einrichtung können von DSL-Bandbreite bis 622 Mbit verschiedene Anschluß-Bandbreiten bestellt und betrieben werden.

Der DFN-Verein bietet im Gegensatz zu kommerziellen Anbietern auch weitere Services wie Beratung und VideoConferencing für seine Mitglieder an. Das unterscheidet ihn von einem „normalen“ kommerziellen Internetprovider.

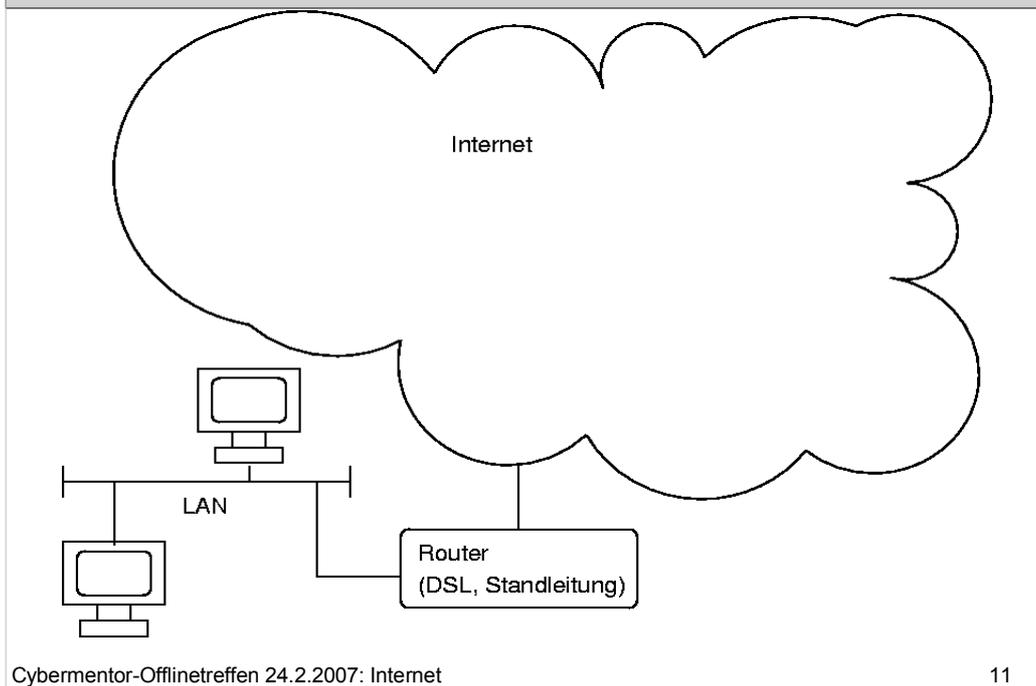
Übergänge zu anderen Providern



Das Wissenschaftsnetz (das in der jetzigen Ausbauphase X-WiN heißt) betreibt Übergänge zu anderen Providern: am innerdeutschen Austauschpunkt DE-CIX zu vielen kommerziellen Providern, es existieren vier Übergänge zur Deutschen Telekom, zum europäischen Wissenschaftsnetz Geant, in die nordamerikanischen Forschungsnetze, zu Global Crossing in den USA und zu Telia (Finnland).

Auf diese Weise werden also Netze verschiedener Betreiber zum globalen Internet verbunden.

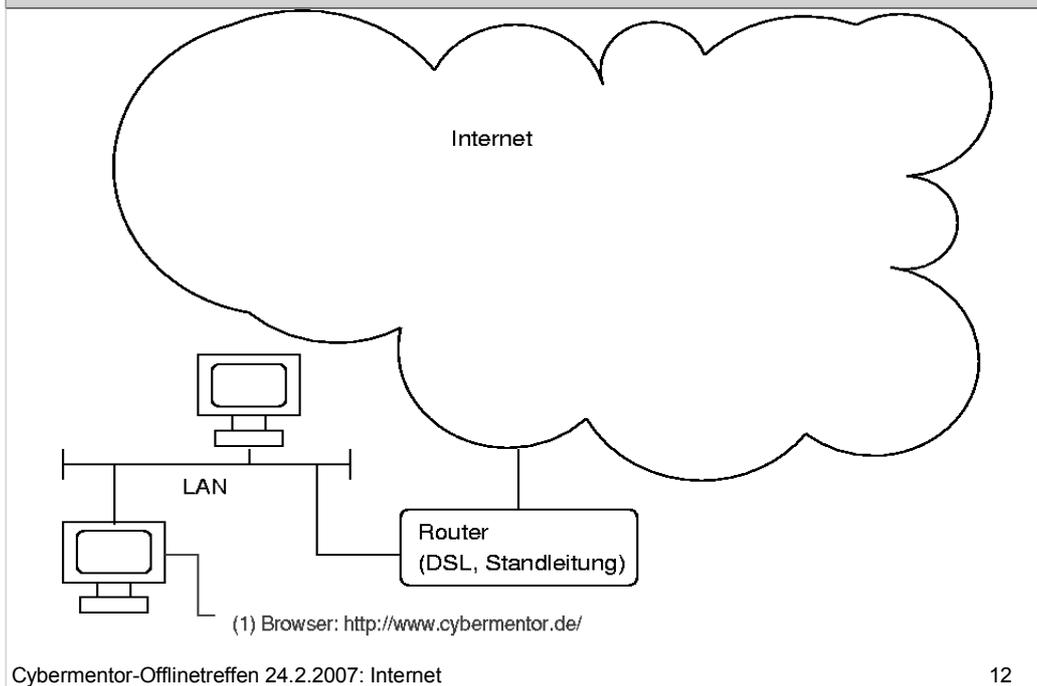
Was passiert beim Aufruf einer Webseite?



Gegeben sei ein kleines Rechnernetz, sagen wir in einer Schule. Das lokale Netz (LAN, local area network) ist über einen Router, der an einer DSL-Leitung hängt, mit dem Internet verbunden. Ein Router ist ein Stück Hardware, was verschiedene Netze miteinander verbindet.

In diesem Fall verbindet er das Schulnetz mit dem restlichen Internet, genauer: mit dem Netz des Providers, an dem die Schule angeschlossen ist. Dieser ist wiederum Teil des weltweiten Internet.

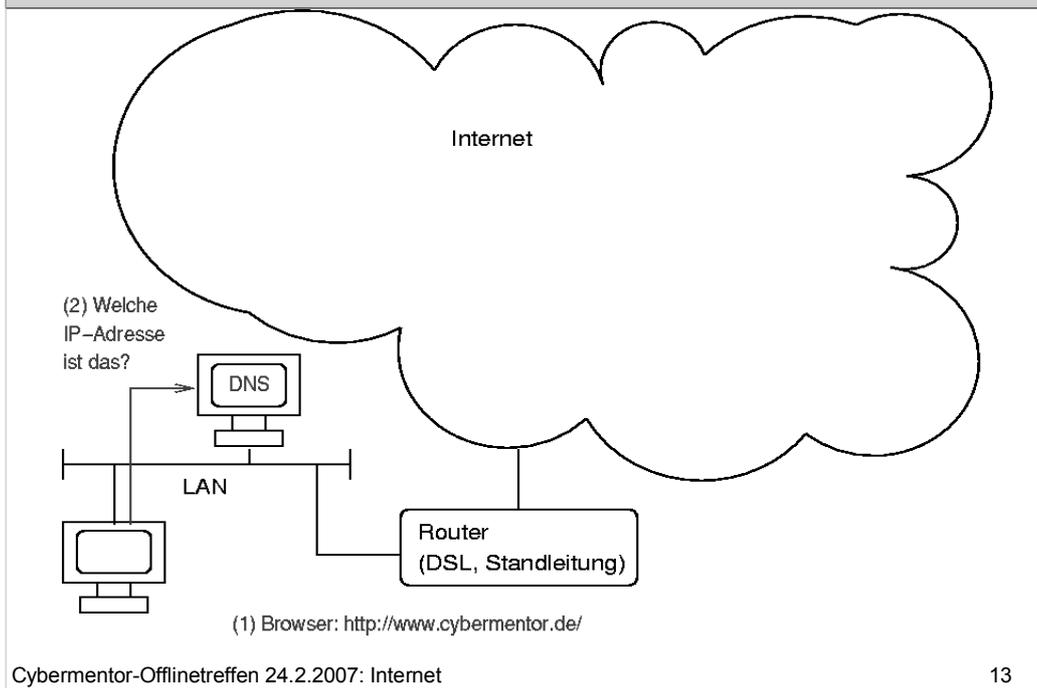
Was passiert beim Aufruf einer Webseite?



Auf einem Rechner im Netz möchte ein Nutzer in seinem Browser die Webseite <http://www.cybermentor.de/> aufrufen.

Ein Browser ist ein Benutzerprogramm, mit dessen Hilfe man Webseiten abrufen kann. Heutige Browser haben zusätzliche Funktionalitäten, wie z.B. Mailempfang und -versand. Der Vorteil ist, daß ein Nutzer sich nur mit einer Software auskennen muß, nicht mit mehreren.

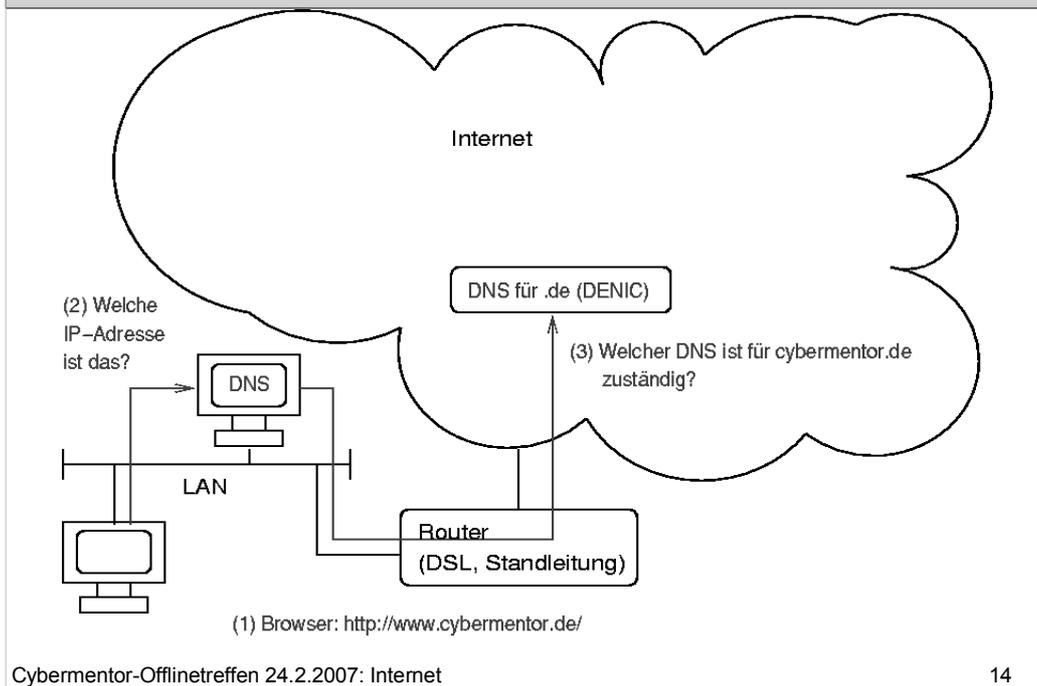
Was passiert beim Aufruf einer Webseite?



Damit die Seite im Netz gefunden werden kann, wird zuerst der lokale DNS-Server (Domain Name Service) gefragt, ob er weiß, welche IP-Adresse zu dem Namen www.cybermentor.de gehört.

Hat jemand anders kurz zuvor diese Seite auch angefragt, hat der lokale DNS diese Information evtl. gecacht, also temporär zwischengespeichert. Meist ist das jedoch nicht der Fall.

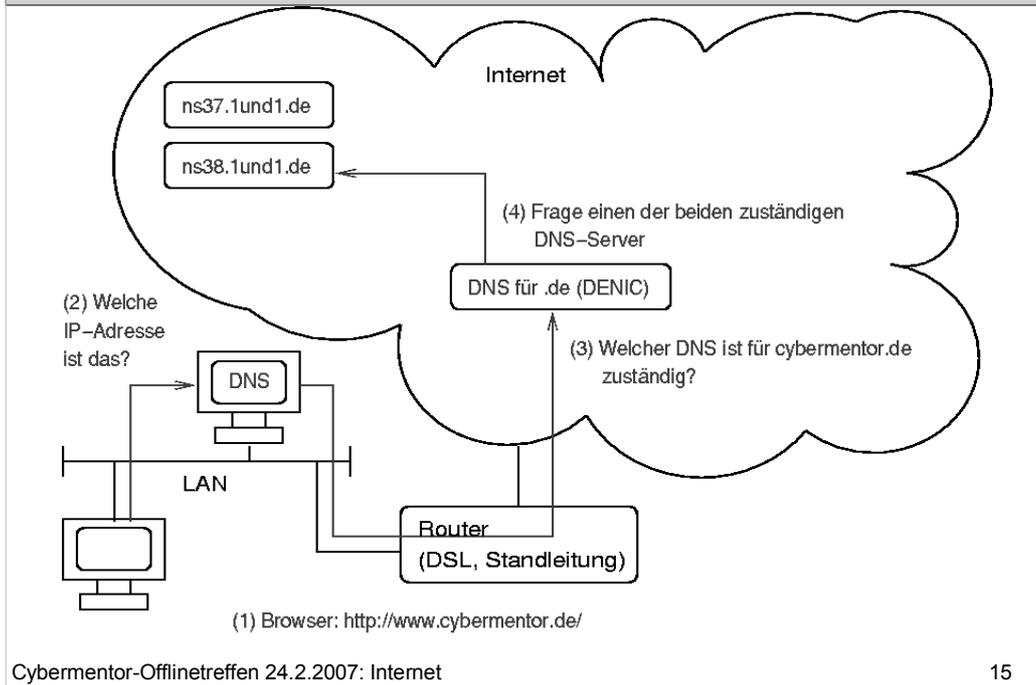
Was passiert beim Aufruf einer Webseite?



Im Normalfall, wenn der lokale DNS nicht antworten kann, verbindet er sich im Internet mit dem für die Top-Level-Domain .de zuständigen Nameserver. Dieser wird in Frankfurt am Main vom DENIC betrieben.

Der Nameserver für .de weiß, welcher Nameserver für die Domain cybermentor.de zuständig ist (Achtung, hier spielt das vorangestellte „www“ noch keine Rolle!).

Was passiert beim Aufruf einer Webseite?

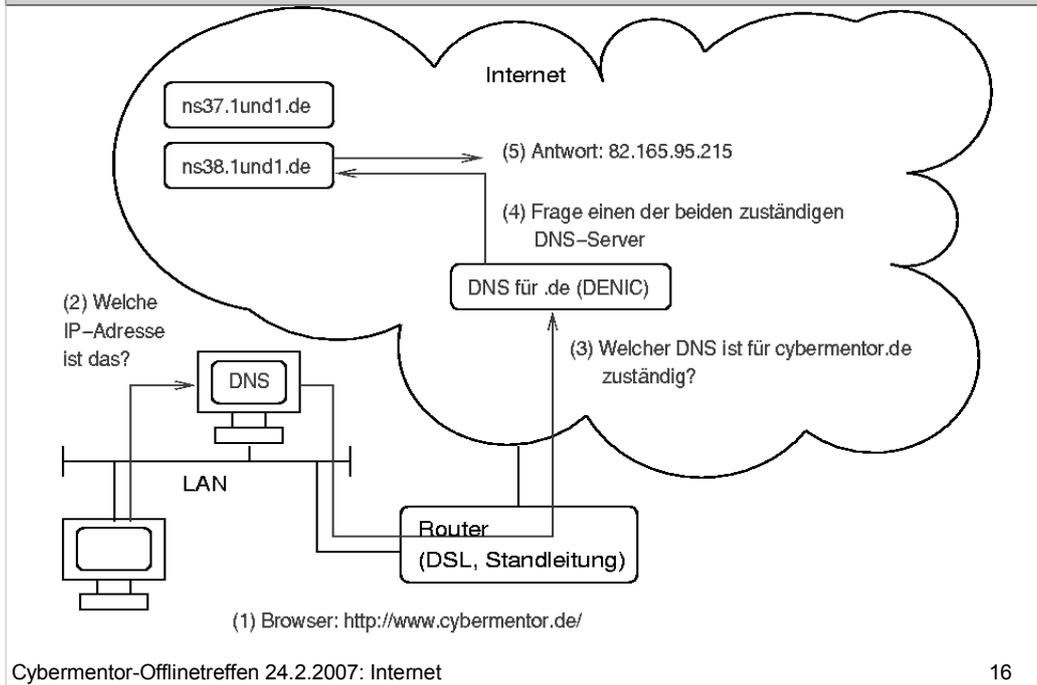


Der Nameserver für .de gibt bekannt, welche Nameserver für die Domain cybermentor.de zuständig sind. Es müssen immer zwei Server vorhanden sein und sie sollten aus Gründen der Ausfallsicherheit nicht im gleichen Netzsegment stehen.

Für cybermentor.de sind also die Server ns37.1und1.de und ns38.1und1.de zuständig.

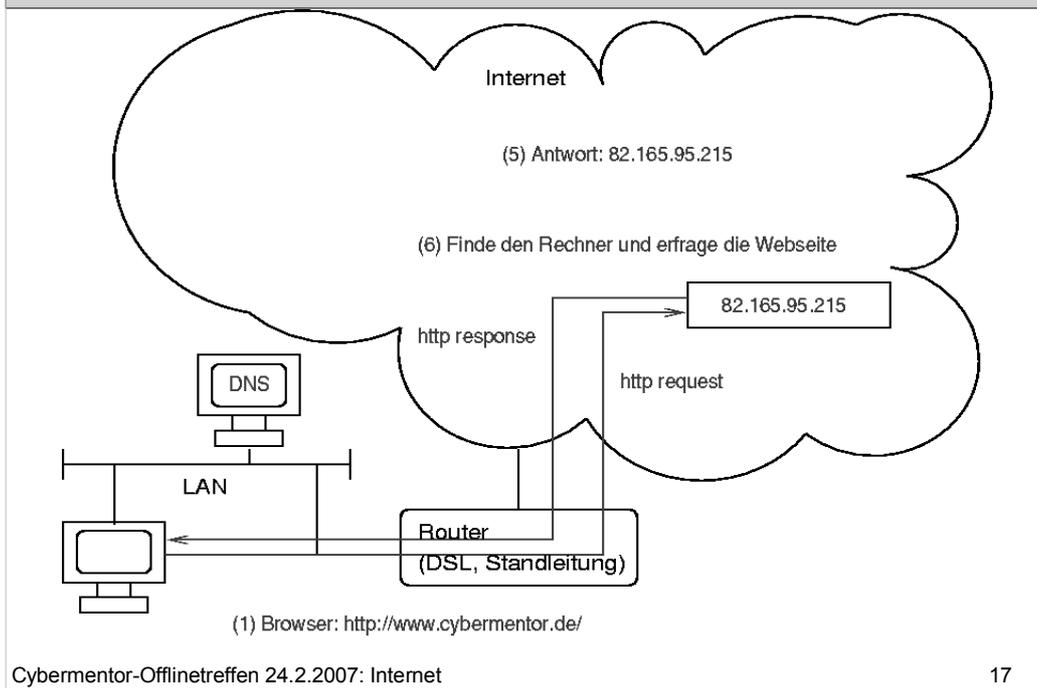
Diese Server kann man nun befragen, z.B. wohin man Mail für diese Domain schicken soll oder eben welche IP ein bestimmter Host hat, in unserem Fall www.cybermentor.de. Der Host könnte aber auch hugo heißen und dennoch Webseiten bereithalten. WWW ist nur ein sehr beliebter Name, weil er den zuständigen Service bezeichnet.

Was passiert beim Aufruf einer Webseite?



Es wird nun also einer der Server befragt (dies geht idR. reihum) und er gibt die Antwort: www.cybermentor.de hat die IP 82.165.95.215.

Was passiert beim Aufruf einer Webseite?



Durch Routing weiß nun der Browser, wohin er den den http Request (Anfrage einer Webseite) schicken muß. Der Server mit der IP 82.165.95.215 antwortet dann mit einer http response und schickt die Inhalte der Webseite zurück. Diese wird dann vom Browser interpretiert und dargestellt.

Wie wird die IP im Netz gefunden?

- Routing
- Netze
- Subnetze
- Mailverkehr

...können wir heute leider nicht mehr behandeln

Statisches und dynamisches Routing, IP-Adressen und Netzmasken sind ein weiteres komplexes Thema. Im Grunde genommen wird das Internet durch DNS und Routing zusammengehalten, alles andere sind Services, die beides als Basis benötigen.

Leider sprengt das Thema den Rahmen unserer heutigen Veranstaltung, was ich bedaure. Ebenso können wir das Thema „wie fließt Mail“ nicht mehr behandeln, was ja auch ein wichtiger Dienst ist.

Ich hoffe dennoch, ich konnte einen Einblick in die Funktionsweise des Internet gebene, zumindest für das gängige Beispiel des Aufrufs einer Webseite.

Kontakt:: princess+cyber@shuttle.de,

<http://www.querulantin.de/>