

The Future of the Internet: Background and Quo Vadis

Peter Infanger

peter.infanger@hslu.ch

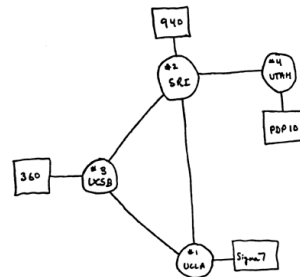
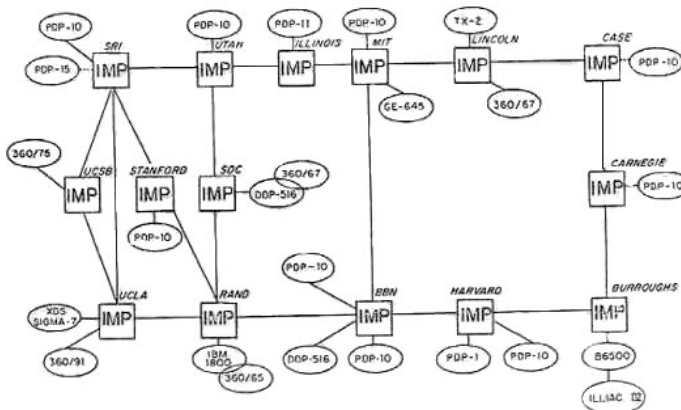
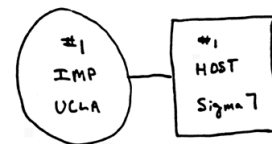
Horw 5. November 2009

FH Zentralschweiz

Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Es war einmal . . .

1966 ARPANET design planning
1970 First cross-country link installed
1971 The Entire network (ARPANET)
1972 going public with ARPANET

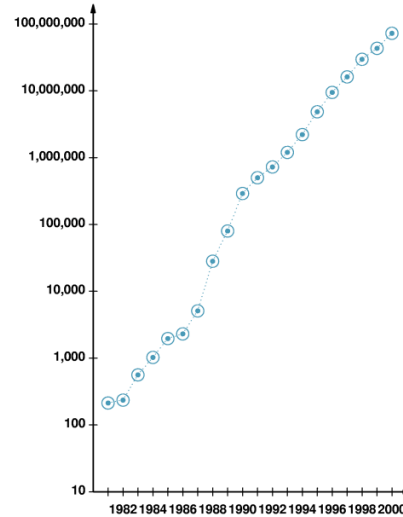
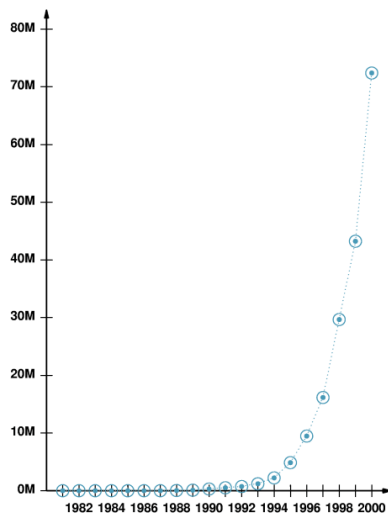


IMP: Interface
Message Processor

Source: http://www.computerhistory.org/internet_history

Und 20 Jahre später ging die Post ab . . .

- Wachstum Anzahl Nutzer im Internet

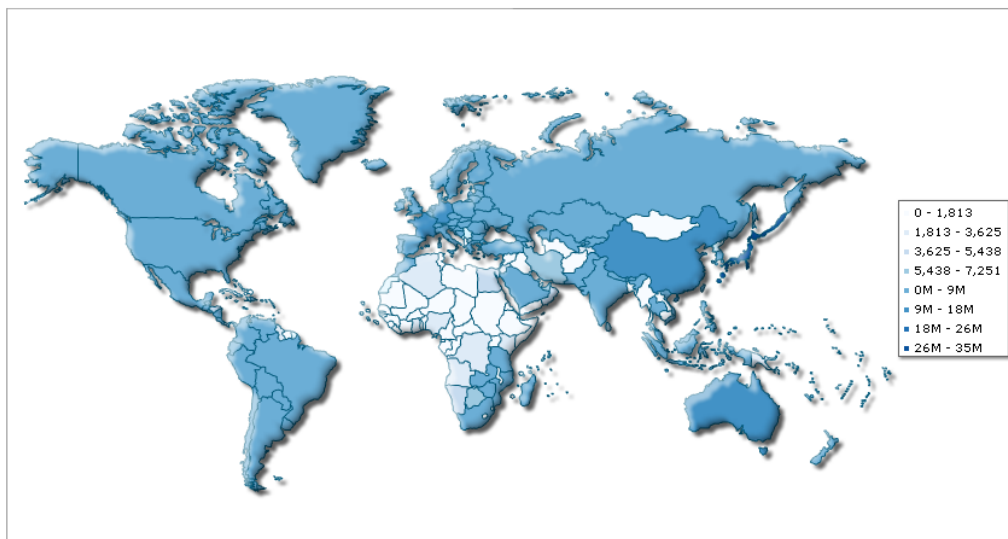


Folie 3, 5. November 2009

Aktueller Stand: Hosts

Landkarte > Anzahl der Internet-Hosts - Welt

All Welt



Quelle: [CIA World Factbook](#) - Version Januar 1, 2009

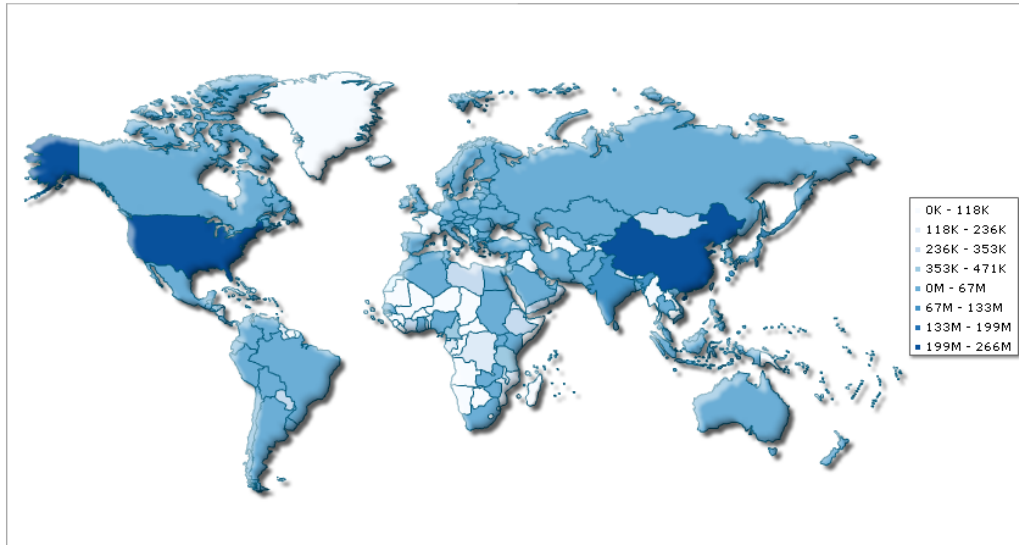
Source: <http://www.indexmundi.com/map/?t=0&v=140&r=xx&l=de>

Folie 4, 5. November 2009

Internetnutzer

Landkarte > Internetnutzer - Welt

All Welt



Quelle: [CIA World Factbook](#) - Version Januar 1, 2009

und in Zahlen

Land Vergleich > Anzahl der Internet-Hosts

All

Rank	Land	Anzahl der Internet-Hosts
1	Japan	33,333,000
2	Deutschland	16,494,000
3	Frankreich	12,556,000
4	Niederlande	11,170,000
5	China	10,637,000
6	Australien	9,458,000
7	Brasilien	8,265,000
8	Mexiko	7,629,000
9	Polen	5,681,000
10	Vereinigtes Königreich	5,118,000
11	Taiwan	5,111,000
12	Kanada	4,196,000
13	Italien	4,117,000
14	Vereinigte Staaten	3,950,000
15	Schweden	3,318,000
16	Belgien	3,195,000
17	Dänemark	3,114,000
18	Russische Föderation	2,844,000
19	Spanien	2,552,000
20	Österreich	2,427,000
21	Finnland	2,323,000
22	Ungarn	2,313,000
23	Indien	2,306,000
24	Argentinien	2,159,000
25	Norwegen	2,084,000
26	Tschechische Republik	1,668,000
27	Neuseeland	1,433,000
28	Rumänien	1,406,000
29	Schweiz	1,405,000
30	Litauen	1,301,000

Land Vergleich > Internetnutzer

All

Rank	Land	Internetnutzer
1	China	253,000,000
2	Vereinigte Staaten	223,000,000
3	Japan	88,110,000
4	Indien	80,000,000
5	Brasilien	50,000,000
6	Deutschland	42,500,000
7	Vereinigtes Königreich	40,200,000
8	Republik Korea	35,590,000
9	Italien	32,000,000
10	Russische Föderation	30,000,000
11	Kanada	28,000,000
12	Iran	23,000,000
13	Mexiko	22,812,000
14	Spanien	19,690,000
15	Vietnam	17,870,000
16	Pakistan	17,500,000
17	Polen	16,000,000
18	Malaysia	15,868,000
19	Niederlande	15,000,000
20	Taiwan	14,760,000
21	Thailand	13,416,000
22	Turkei	13,150,000
23	Indonesien	13,000,000
24	Kolumbien	12,100,000
25	Rumänien	12,000,000
26	Australien	11,240,000
27	Nigeria	10,000,000
28	Ukraine	10,000,000
29	Argentinien	9,309,000
30	Ägypten	8,620,000

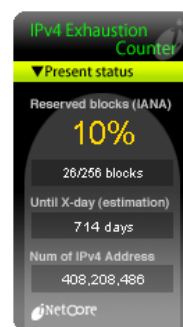
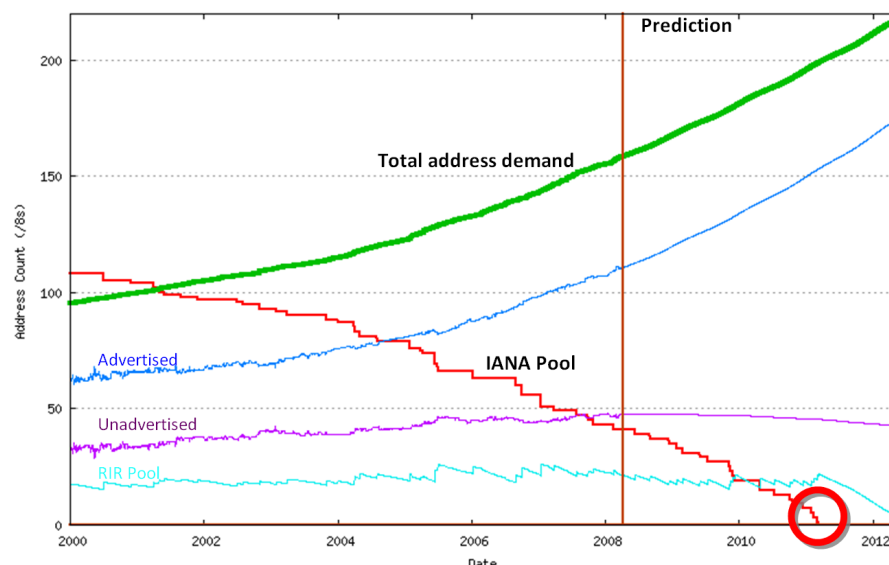
Technische Herausforderungen

- Adressen gehen langsam aus
- Stetig wachsende Routing Tabellen
- Verstopfung im Internet

Folie 7, 5. November 2009

Adressenproblematik

- IPv4 Adressen gehen langsam aus, Prognosen sprechen bereits vom 2010

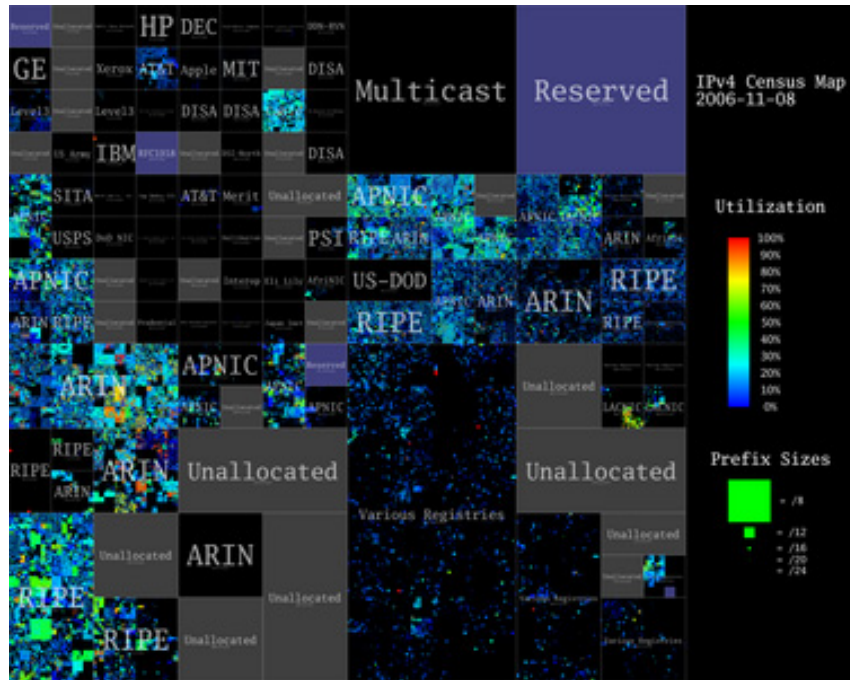


Quelle: IANA IPv4 pool exhausting

Folie 8, 5. November 2009

Ungleiche Verteilung der Adressen

- Zerstückelte, weit zerstreute Netzwerke



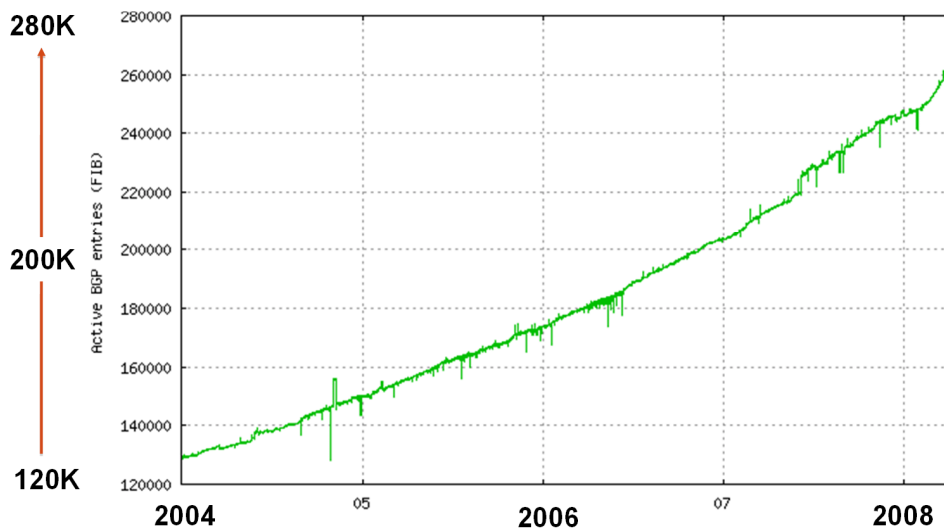
Quelle: <http://www.caida.org/research/id-consumption/index.xml>

Folie 9, 5. November 2009

Folgen der Zerstückelung

- Routingtabellen werden immer grösser

The IPv4 Routing Table Size

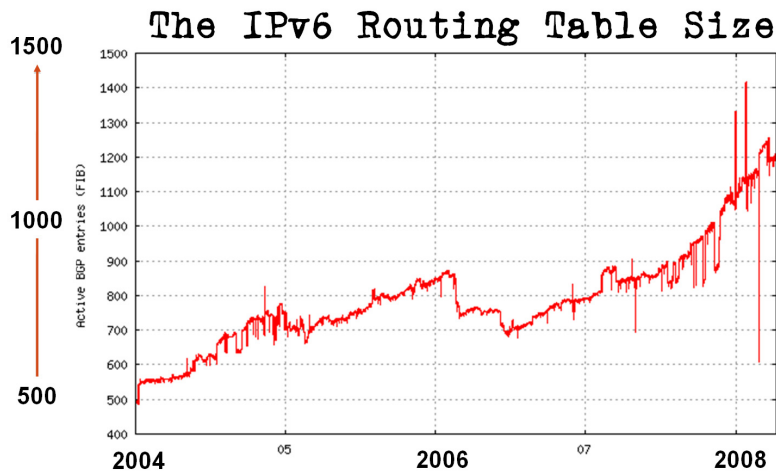


Quelle: Huston/Michaelson, APNIC

Folie 10, 5. November 2009

Mögliche Lösung: IPv6

- Wird noch zögerlich genutzt
- Findet aber (auch durch staatliche Regelungen) vermehrt Anwendung
- Hilft sowohl beim Adressenproblem als auch bei den riesigen Routingtabellen



Folie 11, 5. November 2009

Verstopfung des Internets

- Wird zwar Raubkopierern in die Schuhe geschoben, Tatsache ist aber, dass inzwischen „Echtzeit-Unterhaltung“ (wie Video- und Audiostreams) die p2p-Dienste überholt haben
- Ebenfalls stark zunehmend sind Speicher- und Backup-Dienste
(Quelle: <http://www.sandvine.com/downloads/documents/2009%20Global%20Broadband%20Phenomena%20-%20Executive%20Summary.pdf>)
- Gegenmassnahmen eher schwierig bzw. teuer → erhöhen der Bandbreiten
- Neuer Ansatz: das „Fairness Bit“
→ Modifikation des IP bzw. des TCP Protokolls

Folie 12, 5. November 2009

Transparentes Staumanagement

- Das „Fairness Bit“
 - Erweiterung des TCP Protokolls, Zitat: „Das Verfahren würde das bisherige Verwerfen von Paketen in überlasteten Routern durch einen geregelten Lastabwurf ersetzen. Dazu stützt es sich im Prinzip auf ein System mit Bonus- und Malus-Punkten: Der Sender muss dem Datenstrom ausreichend Bonuspunkte mitgeben, wenn er ihn trotz absehbarer Staus downstream durch den Flaschenhals zwingen will.“
 - Zusätzlich tritt noch ein Feedback-Mechanismus in Kraft, welcher dem Sender ein Feedback über den durch ihn verursachten Stau gibt sowie diesen Feedback wieder ins Netz hinein gibt, sodass ein Upstream-Router über den Stau, der weiter downstream entstehen wird, schon Bescheid weiss. Dieser Mechanismus des „re-inserted feedback of Explicit Congestion Notification“ (re-ECN), nach dem das Verfahren benannt ist, ist „der Schlüssel zu dem gesamten Mehrwert“.

Quelle: <http://www.heise.de/ct/artikel/Das-Fairness-Bit-292196.html>

Folie 13, 5. November 2009

Hat das eine Chance?

- Im Zugangsbereich könnte re-ECN vor allem dort für mehr Netzneutralität sorgen, wo Bandbreite-Sharing-Mechanismen zum Einsatz kommen – etwa im Kabelnetz oder bei der Überbuchung von DSL-Anschlüssen im Metrobereich, die von der Voraussetzung ausgeht, dass praktisch immer nur ein Bruchteil der Teilnehmer gleichzeitig online ist und damit zu Ressourcenengpässen führen kann.
- Abgesehen davon stellt sich die Frage, wie das mit den „Bonuspunkten“ gehandelt wird (Flat-Rate, dazukaufen, etc.).
- Im Mobilfunk hingegen werden die Betreiber unabhängig von der Stauvermeidung auch weiterhin DPI (Deep Packet Inspection) einsetzen, schon um das konkurrierende VoIP aus ihren Netzen fernzuhalten.

Fazit: „Ein Netzbetreiber, der bestimmte Dienste blockieren will, wird anstelle eines Mechanismus wie re-ECN auch weiterhin DPI zur Verkehrssteuerung einsetzen.“

Gesellschaftliche Herausforderungen

- Netzneutralität
- Internetkriminalität
- Zensur und Bevormundung

Folie 15, 5. November 2009

Netzneutralität

Hääh??

The graphic displays three service tiers with their respective logos and descriptions:

- Internet Basic Service High Speed:** \$29.99, over 60 websites. Includes logos for AOL, GO.com, msn, NBCi, abc, WALT DISNEY INTERNET GROUP, and eBay.
- Advanced Internet Service High Speed:** \$39.99, over 200 websites. Includes logos for Google, WIKIPEDIA, and YAHOO!.
- Blogger Internet Service High Speed:** \$49.99, over 200 websites! Includes logos for myspace.com, YouTube, and Blogger.

At the bottom, a red exclamation mark in a speech bubble points to the text: "Be a publisher! Blog! Over 2000 website included in this package so you can see it all!". Below this, a red-bordered box contains the disclaimer: "Full internet access available on request. Prices subject to change at any time. (Full Access does not include access to illegal materials)".

Folie 16, 5. November 2009

Netzneutralität

- Was bedeutet Netzneutralität?
 - Netzneutralität bedeutet, dass alle Internet-Inhalte mit der gleichen Priorität ("neutral") übertragen werden müssen. Also eine völlige Gleichbehandlungspflicht ("a bit is a bit is a bit")
- Wirklich so wichtig?
 - Differenzierte Dienstleistungen ermöglichen differenzierte Abrechnung
 - Betrifft mich ja nicht (sondern sowieso nur Raubkopierer:-)
- Aaaaaber:
 - Wer differenziert?
 - Muss wirklich jemand schauen was ich im Netz mache?
 - Differenzierte Abrechnung vielfach teurer als Flat-Rate

Folie 17, 5. November 2009

Krasses Beispiel:

- Mobilfunkbetreiber manipulieren Inhalte „on the fly“ beim mobilen Surfen (z.B. T-Mobile oder Vodafone DE)
- Begründung: Optimierung der Datenübertragung (bspw. durch Kompression), sie modifizieren also Daten auf den obersten Layer des OSI Modells
 - Nur weshalb sollen JPG oder PNG Images noch weiter komprimiert werden?
 - Weshalb muss dann sogar JavaScript Code eingeschleust werden um die verschlechterte Darstellung wieder zu korrigieren? (bei Vodafone der Fall)
- Da frage ich mich dann schon weshalb das
 1. Nicht transparent gemacht wird
 2. Nicht optional ist
 3. Weshalb das bei vielen Betreibern auch ohne geht?

Quelle: http://www.zdnet.de/sicherheits_analysen_internet_per_umts_so_faelschen_deutsche_provider_webinhalte_story-39001544-41515603-1.htm

Folie 18, 5. November 2009

Internetkriminalität

- Wird immer professioneller, „just for fun“ verschwindet mehr und mehr
- Wirtschaftliche Interessen treten in den Vordergrund
- Kampf an vielen Fronten:
 - DNSSEC
 - Sonderzonen (Hochsicherheitszonen)
 - Aufheben der Anonymität im Internet
(Stichwort: Internetpass
[http://www.golem.de/showhigh2.php?file=/0910/70539.html&wort\[\]=anonymit%E4t](http://www.golem.de/showhigh2.php?file=/0910/70539.html&wort[]=anonymit%E4t))
 - Zunehmende Vorratsdatenspeicherung

Hochsicherheitszonen (HSZ)

- Neue TLDs, die eine lange Liste von Sicherheitsstandards erfüllen, sollen ein Zertifikat erhalten um damit bei Kunden für mehr Vertrauen zu werben
- Die Liste der Sicherheitsauflagen, die ICANN mit dem HSZ-Entwurf zur Diskussion stellt, reicht von der Absicherung der Server-Standorte der künftigen Registries über den für alle Neulinge obligatorischen DNSSEC-Standard bis zur Selbstverpflichtung, Personal und Führung der Registry, aber auch jeden Registrar vorab auf Herz und Nieren zu überprüfen
- Vertreter von Registraren und andere Beobachter mahnten mehr Augenmass an. Korrekte Whois-Informationen von Kriminellen zu erwarten, sei wie den Einbrecher zu bitten, seine Kontaktdaten zu hinterlassen
- Das World Wide Web Consortium (W3C) warnte mit Blick auf die "Hochsicherheitsmassnahmen", dass eine sorgfältige Güterabwägung erfolgen müsse. Ein zu enges Auflagen-Korsett könnte die Zugangsschwelle für Betreiber und Kunden zu Diensten im Netz so hoch machen, dass der offene Zugang und die Innovationsfähigkeit verlorengehe.

(Quelle: <http://www.heise.de/ct/meldung/Strafverfolger-befuerworten-Hochsicherheitszonen-im-Netz-845438.html>)

Sperrungen und Zensur

- Nach dem Motto „Sperrungen ist einfacher als Entfernen“ (siehe DE)
- Wird mit so lahmenden Umfragen wie: „Soll man im Internet auf Kinderpornografie zugreifen können oder soll so etwas gesperrt werden?“ begründet.
 - natürlich wird da jeder sagen dass man Sperrungen soll!
- Das viel sinnvollere Entfernen dieses Zeugs wird aber keines Blickes gewürdigt.
- Implementation dieser Sperrungen weisen recht unterschiedliche Qualität auf (DNS Sperrungen, IP Sperrungen, „Great Chinese Firewall“, etc.)

Folgen

1. Provider müssen auf ihre (bzw. schlussendlich auf unsere Kosten) aufwendige Massnahmen zur Sperrung solcher Sites implementieren.
2. Es findet keine Diskussion darüber statt, welche Sites auf diesen Sperrlisten landet (da diese üblicherweise ja vertraulich sind)
3. Sind solche Sperrmechanismen einmal etabliert können sie auch gleich für andere Zwecke gebraucht werden – Stichwort: Urheberrechtlich geschützte Inhalte
4. Vorratsdatenspeicherung

Prognosen (meine persönlichen)

- IPv6 wird kommen!
- Es wird viel Freude mit den uneingeschränkten und fremdspachigen Domains geben ☺ (中国 .پښتو امارات)
- Kontrolle und Einschränkungen werden zunehmen → Netzneutralität wird hart umkämpft sein
- (für jeden verfügbare und bezahlbare) Bandbreite wird nicht uneingeschränkt zunehmen → zunehmend mobile Teilnehmer → Verstopfungen werden einem regelmässig begleiten
- Segmentierungen und abgeschottete Netzwerke werden zunehmen
- Partielle Netzausfälle werden vermehrt auftreten (bspw. YouTube Hijack durch die Pakistanische Telekom Feb. 2008)

Folie 23, 5. November 2009

Fragen und Kommentare

