

„Wie man das Internet abschaltet“

Ingo Blechschmidt
<iblech@web.de>

LUGA

2. November 2005

Rekapitulation: Domainnamen

Eingabe im Browser:

`http://www.pugscodde.org/`

Auflösung übers Domain Name System (DNS)

3 . 141 . 592 . 6535

TCP-Verbindung

HTTP-Request

Aber: Wie Verbindung nach außen?

„Router wird's schon wissen“

Aber: Wie zum Router kommen?

Über seine IP-Adresse?

Problem: Netzwerkkarten kennen nicht IP

Stattdessen: MAC-Adressen

Jede Karte
hat eine eindeutige
MAC-Adresse

Live-Demo

Wir wollen zum Router

Aber wir kennen
seine MAC noch nicht

Abhilfe: Address Resolution Protocol (ARP)

Also Broadcast
ins gesamte LAN:

„Wer die IP a . b . c . d hat,
bitte bei mir mit seiner
MAC melden, danke“

„Ja hi, ich hab' die a . b . c . d;
meine MAC ist aa : bb : cc : dd : ee : ff“

Effizienz?

ARP-Cache

Temporäre Speicherung der Zuordnung IP ↔ MAC

Live-Demo

„Wie man das Internet abschaltet“

Einschub: Hubs

Weiterleitung des Eingangs zu allen Ausgängen

Auch unbeteiligte Rechner erhalten den Traffic

Effizienz...?

Sicherheit...?

Besser: Switches

Erinnerung der Zuordnung MAC \leftrightarrow Port

Nur Weiterleitung an Ziel-Port; Erkennung an Ziel-MAC

„Wie man das Internet abschaltet“

Einschub: „Wie man einen Switch zum Hub macht“

Einfacher als man vermuten könnte

Überflutung mit vielen ARP-Replys

... mit so vielen Paketen,
dass die Tabelle
des Switches
überfüllt wird

→ Verlust der
Zuordnung
MAC ↔ Port

→ Umschalten in Hub-Modus

„Wie man das Internet abschaltet“

Einfacher als man vermuten könnte

Szenario:
Router-IP ist
192.168.0.1

„Hört mal alle her,
die MAC von 192.168.0.1 ist
de:ad:be:ef:13:37!“

de : ad : be : ef : 13 : 37
gibt es aber gar nicht

Aber: blindes Vertrauen!

„Ok, wenn du
das sagst, wird's
schon stimmen“

Zukünftige
Pakete an den Router
gehen nun zu
de:ad:be:ef:13:37

Also
nach
/dev/null

Ziel-Adresse des ARP-Spoofs beliebig wählbar;

Ausschalten des Internets... ...für alle Rechner

Ausschalten des Internets... ...für einige ausgewählte

Aber natürlich
nur innerhalb
eines lokalen Netzes!

Live-Demo

Geht
noch
besser

Umleitung des Traffics zum Router zum eigenen Rechner

„Hört mal alle her,
die MAC von 192.168.0.1 ist
MAC des Angreifers“

Client → Angreifer → Router → Internet

→ Problemloses
Mitschneiden
des gesamten
Traffics zum Internet!

Weitere Idee:
Umleitung
des Traffics
zu einem Terabit-Router
zu einem 10 MBit-Rechner

- Kein Internet-Zugang mehr
- Blockierung des 10 MBit-Rechners

Gegenmaßnahmen

Statische ARP-Einträge

„192.168.0.1 hat
immer die MAC
aa:bb:cc:dd:ee:ff“

```
# arp -s \  
192.168.0.1 \  
aa:bb:cc:dd:ee:f
```

umständlich

großes LAN?

neuer Computer?

neue Netzwerkkarte?

Überwachung des Traffics und Alarm bei unbekannter MAC

ebenfalls umständlich

Lösung: IPv6 mit IPsec

Schutz durch starke Verschlüsselung

Fragen?
Danke!