

# Netzwerksicherheit Labor 1

## Testen von Firmen-Netzwerken

Yanick Eberle  
Pascal Schwarz

### Inhaltsverzeichnis

<b>1 Aufgabe 1 - Wireshark/ARP</b>	<b>2</b>
1.1 Protokollaufbau . . . . .	2
1.2 Beantwortung der gestellten Fragen zum Protokoll . . . . .	2
<b>2 Aufgabe 2 - Utilities ping, hping3, dig, traceroute</b>	<b>4</b>
2.1 Perl Script für Host-Discovery im Subnet . . . . .	4
2.2 DNS Protokoll . . . . .	5
2.2.1 DNS-Request Packet: Welches Protokoll wird benutzt? Welche Vorteile bietet dies für einen DNS? . . . . .	5
2.2.2 DNS-Request Paket: Welcher src und dst port werden definiert? Wie interpretieren Sie das Resultat? . . . . .	5
2.2.3 DNS-Response Paket: Welche Felder gibt es? Erklären Sie deren Bedeutung. . . . .	5
2.2.4 DNS-Response Paket: Was enthält das Feld Answer? Erklären Sie jede zusätzliche Information, die Sie in diesem Feld gefunden haben.	6
2.3 Traceroute apple.com . . . . .	7
<b>3 Aufgabe 3 - Nmap/Wireshark</b>	<b>8</b>
<b>4 Aufgabe 4 - Installation Metasploit</b>	<b>9</b>
<b>5 Aufgabe 5 - Footprinting/Scanning</b>	<b>10</b>
5.1 Footprinting . . . . .	10
5.1.1 Whois fhnw.ch . . . . .	10
5.1.2 DNS Einträge . . . . .	10
5.1.3 Infos zur Website . . . . .	10
5.1.4 Informationen zu Mail und Netzwerk . . . . .	12
5.1.5 Informationen zum Leiter Netzwerkteam . . . . .	12
5.1.6 Via Google gefundene Informationen . . . . .	12

5.1.7	Reverse-DNS-Namen von 147.86.0.0/16 . . . . .	14
5.2	Scanning . . . . .	21
5.2.1	Nmap mit Metasploit im lokalen Subnetz . . . . .	21
5.2.2	Ausweitung des Scans auf benachbarte Subnetze . . . . .	22
5.2.3	Scan der internen Server, 10.36.0.0/16 . . . . .	23
5.2.4	Scan der internen Server, 10.51.0.0/22 . . . . .	24
5.2.5	WLAN . . . . .	26
5.2.6	VPN . . . . .	26
5.2.7	Zusammenfassung und Darstellung der gefundenen Netzwerkkomponenten und Ranges . . . . .	27
5.2.8	Hosts-Tabelle nach den Scans . . . . .	27

# 1 Aufgabe 1 - Wireshark/ARP

## 1.1 Protokollaufbau

Die folgende Grafik<sup>1</sup> zeigt den Aufbau des Protokolls.

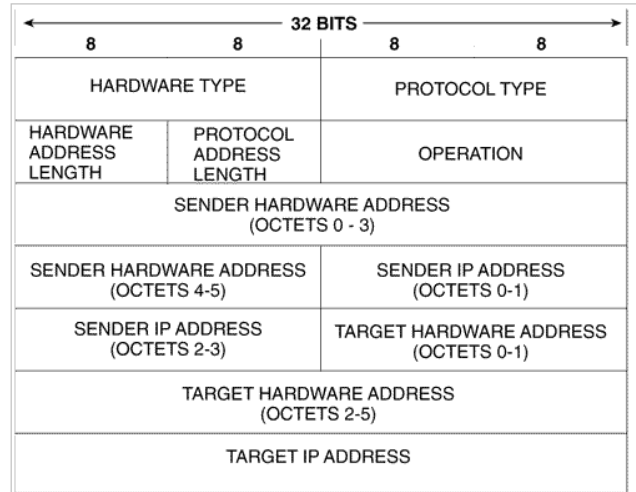


Abbildung 1: Address Resolution Protocol

## 1.2 Beantwortung der gestellten Fragen zum Protokoll

Wieviele Bytes ist das ARP Opcode-Feld vom Anfang des Ethernet Frames entfernt?

6 Byte

Welcher Wert hat das Opcode-Feld innerhalb des ARP-payload des Ethernet frame, worin eine ARP Anfrage gestellt ist?

ARP request

Enthält die ARP Meldung die IP Adresse des Senders?

Ja

Wo in der ARP-Anfrage erscheint die "Frage": Welche Maschine besitzt diese IP Adresse?

Operation (Opcode)

Geben Sie den Inhalt des ARP-Cache Ihres Laptops an, und erklären Sie, was jede Spalte bedeutet.

arp -n

Address	HWtype	HWaddress	Flags	Mask	Iface
10.196.134.1	ether	ee:ee:ee:01:07:06	C		eth0
10.196.134.127	ether	54:42:49:56:7c:bc	C		eth0

<sup>1</sup>Quelle: <http://ipv6.com/images/diagrams/arp1.gif>

**Address** zu welcher IP-Adresse gehört der Rest der Information in der Zeile?

**HWType** gibt layer1/2 Typ an

**HWAddress** der IP-Adresse (Spalte 1) zugeordnete Hardwareadresse (hier MAC-Adresse)

**Flags** C steht für Complete (ARP Anfrage abgeschlossen), M wäre permanent, P publish

**Mask** würde zusammen mit publish benutzt

**Iface** über welches Interface ist die HWAddr erreichbar

## 2 Aufgabe 2 - Utilities ping, hping3, dig, traceroute

### 2.1 Perl Script für Host-Discovery im Subnet

Dieses Script wurde in Zusammenarbeit mit der Gruppe Sacher / Galbier entwickelt.

```
1  #!/usr/bin/perl -w
2
3  use strict;
4  use Net::IP;
5  print "Scanning...\n";
6
7  #own ip in cidr
8  my $own_ip = `ip -f inet addr show dev eth0 | grep inet | gawk
    '{print \$2}'`;
9  my @own_ip2 = split('/', $own_ip);
10
11 my $hostMin = qx/ipcalc $own_ip2[0] | grep HostMin | gawk \'{print
    \$2}\';
12 my $hostMax = qx/ipcalc $own_ip2[0] | grep HostMax | gawk \'{print
    \$2}\';
13
14 print "hostMin: $hostMin";
15 print "hostMax: $hostMax";
16
17 my @ip = split('.', $hostMin);
18
19 my $ip = new Net::IP (" $hostMin - $hostMax") || die;
20 my @lines;
21 # Loop
22 do {
23     my $act_ip = $ip->ip();
24     my @line = `hping3 -l $act_ip -c 1`;
25     my $numlines = @line;
26     print $numlines."\n";
27     if($numlines == 2){#we have an answer if the hping3 command
        returns more than one row
28         push(@lines, $act_ip);
29     }
30 } while (++$ip);
31
32 print "\n\n\n-----Scan results-----";
33 print "\n-----following hosts are up-----\n";
34 foreach (@lines){
35     my $hostname = qx/nslookup $_ | grep name | awk \'{print
        \$4}\';
36     print "$_ : $hostname\n";
37 }
```

Das Script erzeugt eine Ausgabe ähnlich der Folgenden:

10.196.134.1  
10.196.134.16  
10.196.134.17  
10.196.134.19  
10.196.134.21  
10.196.134.118  
10.196.134.120

## 2.2 DNS Protokoll

Viele Informationen in diesem Abschnitt stammen von <http://doc-tcpip.org/Dns/named.dns.message.html>.

### 2.2.1 DNS-Request Packet: Welches Protokoll wird benutzt? Welche Vorteile bietet dies für einen DNS?

Es wird UDP als Transportprotokoll (siehe Grafik 2 auf Seite 5) eingesetzt. Dadurch entsteht weniger Overhead (hauptsächlich weil kein 3-way-Handshake nötig ist), was wiederum die Performance erhöht (geringere Latenz).

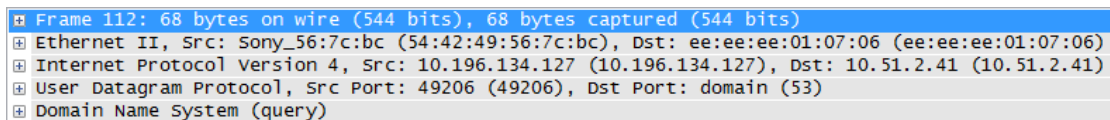


Abbildung 2: DNS Anfrage in Wireshark

### 2.2.2 DNS-Request Paket: Welcher src und dst port werden definiert? Wie interpretieren Sie das Resultat?

Auf Zielhost wird auf Port 53 abgehört. Da es eine Anfrage ist, ist der Destination Port 53. Siehe hierzu Grafik 3 auf Seite 5.

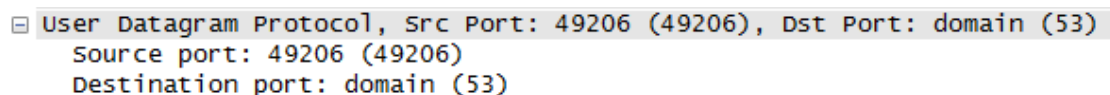


Abbildung 3: DNS Ports in Wireshark

### 2.2.3 DNS-Response Paket: Welche Felder gibt es? Erklären Sie deren Bedeutung.

**Time** Antwortzeit

**Transaction ID** eindeutige Nummer, muss mit Transaction ID des DNS Requests übereinstimmen, ist dies nicht der Fall, muss die Antwort verworfen werden.

**Flags** Request, Response, Error, no Error, ...

**Questions** Anzahl Anfragen

**Answer RRs** Anzahl Antworten

**Authority RRs** RRs, die auf verantwortliche Server deuten

**Additional RRs** RRs mit weiteren Informationen/Records

**RR** steht hier für **Resource Record**, ein Format zur Angabe des Mappings von IP-Adresse zu Name bzw. umgekehrt - oder weitere Information. Resource Records sind die Einträge in den Datenbank-Files des Name Servers.

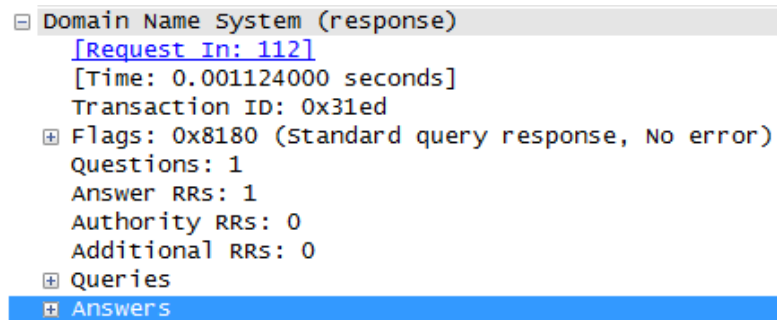


Abbildung 4: Header in DNS Response

#### 2.2.4 DNS-Response Paket: Was enthält das Feld Answer? Erklären Sie jede zusätzliche Information, die Sie in diesem Feld gefunden haben.

**NAME** Der Domain-Name, zu der dieser RR gehört.

**TYPE** Der RR-Typ Code. Spezifiziert die Bedeutung des Feldes RDATA. Zwei Oktets.

**CLASS** RR-Klasse. Spezifiziert die Bedeutung des Feldes RDATA. Zwei Oktets.

**TTL** Time To Live - eine 32-bittige Zahl, die die Anzahl der Sekunden angibt, für die man diesen Record im Cache behalten darf. Null bedeutet, das dieser RR nur für die aktuelle Transaktion gilt.

**RDLENGTH** Eine 16-bittige Zahl, die die Anzahl der Oktets im RDATA Feld angibt.

**RDATA** Ein String variabler Länge (Oktets), der die Resource beschreibt. Das Format hängt von den Setzungen in TYPE und CLASS ab. Bei TYPE = A und CLASS = IN wäre das also eine normale 4 Oktet (32-bittige) ARPA Internet Adresse.

```
Answers
  heise.de: type A, class IN, addr 193.99.144.80
    Name: heise.de
    Type: A (Host address)
    Class: IN (0x0001)
    Time to live: 33 seconds
    Data length: 4
    Addr: 193.99.144.80 (193.99.144.80)
```

Abbildung 5: Answer-Abschnitt einer Response

## 2.3 Traceroute apple.com

Die geographische Lage der Router kann insbesondere in diesem Beispiel über die reverse DNS Einträge festgelegt werden. So ist beispielsweise \*.zrh1.he.net in Zürich. Der Sprung passiert folglich zwischen Hop 13 und 14, also zwischen Amsterdam und Washington.

Grundsätzlich sollte der Sprung an der Latenzzeit ersichtlich sein. In diesem Fall ist die Latenzzeit der Router in Frankfurt und Amsterdam jedoch schon sehr hoch, was ev. auf eine Überlastung am Übergang zwischen he.net und xo.net in Frankfurt (am DE-CIX) zurückzuführen ist.

```
C:\Users\Yanick>tracert apple.com
Routenverfolgung zu apple.com [17.172.224.47] über maximal 30 Abschnitte:

 1  <1 ms  <1 ms  <1 ms  10.196.136.1
 2  2 ms   1 ms   1 ms   cpfw30u102-stu.net.fhnw.ch [10.195.0.252]
 3  1 ms   1 ms   1 ms   cpfw30u102-stu.net.fhnw.ch [10.195.0.252]
 4  3 ms   2 ms   1 ms   ndb0u101-sin-v13952.net.fhnw.ch [193.73.125.34]
 5  3 ms   2 ms   3 ms   193.73.125.81
 6  3 ms   2 ms   22 ms  193.73.125.81
 7  9 ms   2 ms   2 ms   swiba2.urz.p.unibas.ch [192.43.192.196]
 8  4 ms   4 ms   4 ms   swiez2-10ge-5-4.switch.ch [130.59.37.105]
 9  3 ms   3 ms   3 ms   swiix2-10ge-3-1.switch.ch [130.59.36.250]
10  7 ms   11 ms  6 ms   10gigabitethernet1-4.core1.zrh1.he.net [91.206.52.170]
11  20 ms  10 ms  12 ms  10gigabitethernet3-2.core1.fra1.he.net [72.52.92.229]
12  98 ms  98 ms  98 ms  ge-3-0.iri.frankfurt-he.de.xo.net [80.81.192.182]
13  98 ms  98 ms  98 ms  ae1d0.cir1.amsterdam2-nh.nl.xo.net [207.88.15.74]
14  102 ms 101 ms  99 ms  te0-3-4-0.rar3.washington-dc.us.xo.net [207.88.13.198]
15  102 ms 101 ms 100 ms  ae0d1.cir1.ashburn-va.us.xo.net [207.88.13.65]
16  116 ms 118 ms 119 ms  209.48.42.14
17  *      *      *      Zeitüberschreitung der Anforderung.
18  *      *      *      Zeitüberschreitung der Anforderung.
```

Abbildung 6: Traceroute zu apple.com



### 3 Aufgabe 3 - Nmap/Wireshark

Wir haben den Aufruf folgendermassen gemacht:

```
nmap -P0 -p80 www.fhnw.ch
```

Wir haben die Option -P0 gesetzt, weil wir wissen, dass unter www.fhnw.ch (mindestens) ein Server erreichbar ist. Der Output des Commands war der folgende:

```
Starting Nmap 6.01 ( http://nmap.org ) at 2012-11-15 08:18 CET
Nmap scan report for www.fhnw.ch (147.86.3.160)
Host is up (0.0021s latency).
rDNS record for 147.86.3.160: wsnmu25.fhnw.ch
PORT      STATE SERVICE
80/tcp    open  http
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 0.03 seconds
```

Mit dem Output können wir praktisch den gesamten aufgezeichneten Verkehr (siehe Grafik 7 auf Seite 8 begründen:

- Der Name muss zu einer IP (hier 147.86.3.160) aufgelöst werden, was mittels DNS geschieht.
- Die IP wird zurück zu einem Namen aufgelöst (reverse DNS Lookup, "rDNS record..."), ebenfalls via DNS.
- Danach wird ein kompletter TCP-3-way-Handshake durchgeführt und die Verbindung danach sofort wieder beendet (Frame 8 mit TCP Flags RST,ACK).
- Da der TCP-Handshake erfolgreich durchgeführt werden konnte zeigt uns nmap an, dass der Port geöffnet ist.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	10.196.136.16	10.51.2.40	DNS	71	Standard query 0x2fb7 A www.fhnw.ch
2	0.001202	10.51.2.40	10.196.136.16	DNS	109	Standard query response 0x2fb7 CNAME wsnmu25.fhnw.ch A 147.86.3.160
3	0.001512	10.196.136.16	147.86.3.20	DNS	85	Standard query 0x60cc PTR 160.3.86.147.in-addr.arpa
4	0.002890	147.86.3.20	10.196.136.16	DNS	216	Standard query response 0x60cc PTR wsnmu25.fhnw.ch
5	0.003496	10.196.136.16	147.86.3.160	TCP	74	44005 > http [SYN] Seq=3506358407 Win=14600 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1
6	0.005454	147.86.3.160	10.196.136.16	TCP	74	http > 44005 [SYN, ACK] Seq=195122314 Ack=3506358408 Win=5792 Len=0 MSS=
7	0.005508	10.196.136.16	147.86.3.160	TCP	66	44005 > http [ACK] Seq=3506358408 Ack=195122315 Win=14720 Len=0 TSval=5
8	0.005601	10.196.136.16	147.86.3.160	TCP	66	44005 > http [RST, ACK] Seq=3506358408 Ack=195122315 Win=14720 Len=0 TS
9	0.093268	Cisco_40:03:a0	Spanning-tree-ISTP		60	RST. Root = 8192/708/40:55:39:21:f4:43 Cost = 41000 Port = 0x8020

Abbildung 7: Datenverkehr, der durch den nmap-Aufruf ausgelöst wurde

## 4 Aufgabe 4 - Installation Metasploit

Metasploit wurde unter Arch Linux mithilfe des Pakets von <https://aur.archlinux.org/packages.php?ID=2880> installiert. Das Package beinhaltet Postgresql nicht, daher musste dieser Datenbankdienst separat über die Paketverwaltung installiert und danach konfiguriert werden. Die Administration von Postgresql wurde mit dem Paket pgadmin abgewickelt (Erstellen eines Benutzers und einer Datenbank). Nach diesen Schritten wurde metasploit folgendermassen fertig eingerichtet:

```
$ sudo msfupdate
$ gem install pg
$ msfconsole
msf > db_connect metasploit:****@127.0.0.1/metasploit
```

Nach diesen Schritten ist metasploit bereit für Scans und mit der Datenbank verbunden.

## 5 Aufgabe 5 - Footprinting/Scanning

### 5.1 Footprinting

#### 5.1.1 Whois fhnw.ch

Domain name:  
fhnw.ch

Holder of domain name:  
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW  
Graf Heinz  
ICT Kommunikation  
Steinackerstrasse 5  
CH-5210 Windisch  
Switzerland  
Contractual Language: German

Technical contact:  
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW  
Graf Heinz  
ICT Kommunikation  
Steinackerstrasse 5  
CH-5210 Windisch  
Switzerland

DNSSEC:N

Name servers:  
ns.inwx.de  
ns1.fhnw.ch [147.86.3.20]  
ns2.fhnw.ch [147.86.3.21]

#### 5.1.2 DNS Einträge

Die Information in Grafik 8 auf der Seite 11 stammen von <http://network-tools.com/nslookup/Default.asp?domain=fhnw.ch&type=255&server=&class=1&port=53&timeout=5000&go.x=24&go.y=6>.

Dies zeigt uns die verwendeten Mailserver sowie die Nameserver inkl. deren IP-Adresse, wobei die Nameserver bereits bei whois aufgelistet sind. Der Befehl „dig fhnw.ch“ hat uns leider nicht mehr angezeigt als whois. Es waren also lediglich die Nameserver aufgelistet.

#### 5.1.3 Infos zur Website

Die Informationen in Grafik 9 auf Seite 12 stammen von <http://www.websitelibrary.ch/fhnw.ch>.

Die Grafik zeigt, dass die Website weltweit unter den 200'000 am meisten besuchten Webseiten ist, was ein guter Wert ist. Die Website ist bei Google 757 mal verlinkt und

name	class	type	data	time to live
fhnw.ch	IN	SOA	server: ns1.fhnw.ch email: noc@fhnw.ch serial: 2012110800 refresh: 10800 retry: 3600 expire: 604800 minimum ttl: 3600	3600s (1h)
fhnw.ch	IN	NS	ns2.fhnw.ch	3600s (1h)
fhnw.ch	IN	NS	ns.inwx.de	3600s (1h)
fhnw.ch	IN	NS	ns1.fhnw.ch	3600s (1h)
fhnw.ch	IN	A	147.86.3.160	3600s (1h)
fhnw.ch	IN	MX	preference: 10 exchange: mxnmu11.fhnw.ch	345600s (4d)
fhnw.ch	IN	MX	preference: 10 exchange: mxnmu12.fhnw.ch	345600s (4d)
fhnw.ch	IN	MX	preference: 20 exchange: mxnmu13.fhnw.ch	345600s (4d)
<b>Authority records</b>				
[none]				
<b>Additional records</b>				
name	class	type	data	time to live
ns1.fhnw.ch	IN	A	147.86.3.20	3600s (1h)
ns2.fhnw.ch	IN	A	147.86.3.21	3600s (1h)
mxnmu11.fhnw.ch	IN	A	147.86.3.24	345600s (4d)
mxnmu12.fhnw.ch	IN	A	147.86.3.25	345600s (4d)
mxnmu13.fhnw.ch	IN	A	147.86.3.26	345600s (4d)

Abbildung 8: DNS Einträge fhnw.ch

204'000 Seiten sind im Google-Index. Dies zeigt wie gross die Website fhnw.ch ist.

IP-Adresse 1: **147.86.3.160**  
Hostname: **www.fhnw.ch**  
Nameserver 1: **ns2.fhnw.ch**  
Nameserver 2: **ns.inwx.de**  
Nameserver 3: **ns1.fhnw.ch**  
Net: **HTL-BW**  
Hosting: **Fachhochschule Nordwestschweiz**

---

Informationen über **fhnw.ch**:

- Website-Geschwindigkeit: ☆☆☆☆☆
- Homepage Größe: **40.19 KB**
- Pagerank: **8**
- Eingehende Links (von Google): **757**
- Eingehende Links (nach Alexa): **1.777**
- Seiten in der Google-Index: **204.000**
- Seiten in der Bing-Index: **39**
- Position unter den am meisten besuchten Websites in der Welt: **199.979**
- Dmoz Kategorie: **Schweiz/Basel**

Abbildung 9: Informationen zu www.fhnw.ch

#### 5.1.4 Informationen zu Mail und Netzwerk

Die Informationen in der Grafik 10 auf Seite 13 stammen von <http://www.tcpiutils.com/browse/ip-address/147.86.3.160>.

Die Grafik zeigt, dass EDU auf einer Blacklist vorhanden ist. Der Grund dafür kann nur vermutet werden, aber bei so vielen Schülern welche oftmals Massenmails versenden, ist dies nicht überraschend.

#### 5.1.5 Informationen zum Leiter Netzwerkteam

Die Grafik 11 auf Seite 14 zeigt die Informationen über Heinz Graf auf der FHNW-Website.

Gemäss [http://www.bienen-ag.ch/index.php?option=com\\_content&view=article&id=193](http://www.bienen-ag.ch/index.php?option=com_content&view=article&id=193) ist er auch Beisitzer im Verband Aargauischer Bienenzüchtervereine.

#### 5.1.6 Via Google gefundene Informationen

Die Anfrage **site:fhnw.ch** sowie weitere Anfragen in der Form **site:fhnw.ch -site:www.fhnw.ch** lieferte u.A. die folgenden Treffer:

### Network information (147.86.3.160)

Reverse DNS (PTR record)	wsnmu25.fhnw.ch
DNS server (NS record)	ns2.fhnw.ch (147.86.3.21) ns3.fhnw.ch (147.86.4.22) ns1.fhnw.ch (147.86.3.20)
ASN number	559
ASN name (ISP)	SWITCH SWITCH, Swiss Education and Research Network
IP-range/subnet	147.86.0.0/16 147.86.0.0 - 147.86.255.255
Network tools	<a href="#">Ping 147.86.3.160</a> <a href="#">Traceroute 147.86.3.160</a>

### SPAM database lookup (147.86.3.160)

relays.dnsbl.sorbs.net	not listed ✓
spam.dnsbl.sorbs.net	not listed ✓
psbl.surriel.com	not listed ✓
dnsbl-1.uceprotect.net	not listed ✓
Number of SPAM hosts on 147.86.0.0/16 0	
<a href="#">More lookups</a>	

### Blocklist lookup (147.86.3.160)

Spyware	not listed ✓
Level2	not listed ✓
Level3	not listed ✓
Edu	listed !
Search Engine	not listed ✓

Abbildung 10: Informationen zu Mail und Netzwerk

www.fhnw.ch  
www0.fhnw.ch  
web.fhnw.ch  
webtransfer.fhnw.ch  
weblogin.fhnw.ch  
webmail.fhnw.ch  
sapportal.fhnw.ch  
pms.fhnw.ch  
www.students.fhnw.ch  
webcorp2.fhnw.ch  
blogs.fhnw.ch  
eranger.fhnw.ch  
es.fhnw.ch  
aai-logon.fhnw.ch  
helio.i4ds.technik.fhnw.ch  
tools.fhnw.ch  
www.ph.fhnw.ch  
portfolio-kompetenzmanagement.fhnw.ch  
mediothek.hgk.fhnw.ch  
status.fhnw.ch  
ict.campus-brugg-windisch.fhnw.ch  
pentsentool.fhnw.ch  
genius.wirtschaft.fhnw.ch  
m.fhnw.ch  
\*.imvs.technik.fhnw.ch (diverse Subdomains)

## Heinz Graf

Services  
ICT FHNW

Steinackerstrasse 5, 5210 Windisch

T +41 56 462 47 47 (Zentrale)  
[heinz.graf@fhnw.ch](mailto:heinz.graf@fhnw.ch)

Abbildung 11: Informationen zu Heinz Graf von der FHNW Website

\*.cs.technik.fhnw.ch (diverse Subdomains)

Mit **link:fhnw.ch** konnten u.A. folgende Einträge gefunden werden:

www.unilu.ch/deu/links\_4006.html  
lib.consortium.ch/html-wrapper.php?dir=libraries&src=addresses1  
www.kgv.ch/links  
www.swissdigin.ch/apps/swissdigin.nsf/de/leitfaeden  
www.i4ds.ch/team.html  
www.esski.ch/  
www.ftal.net/UEber-uns.73.0.html  
www.esbasel.ch/en/impressum/

### 5.1.7 Reverse-DNS-Namen von 147.86.0.0/16

Für die Reverse-DNS-Namen wurde folgendes Perl Skript verwendet:

```
1  #!/usr/bin/perl
2  use strict;
3  use IO::Socket;
4  my $b_net = "147.86";
5  my $i = 0;
6  my $j = 0;
7  my $ipaddr = "";
8  my $name = "";
9  my $myfile;
10
11  open(MYFILE, ">nslookup-output.txt");
12  for ($i=0; $i<256; $i++) {
13      for ($j=0; $j<256; $j++) {
14          $ipaddr = "$b_net.$i.$j";
15          #print "trying to look up ".$ipaddr."\n";
16          my $iaddr = inet_aton($ipaddr);
17          $name = gethostbyaddr($iaddr, AF_INET);
18          if ($name){
19              print $ipaddr.":\t".$name."\n";
```

```

20                                     print MYFILE $ipaddr." & ".$name." \\\ \n";
21                                     }
22                             }
23     }
24     close (MYFILE);

```

In der folgenden Tabelle sind die PTR-Einträge im DNS für die externe IP-Range der FHNW gelistet (wir haben in diesem Dokument die Ausgabe abgeschnitten - das Dokument wäre sonst einige hundert Seiten lang geworden). Dies gibt uns nun die Grundlage um die Scanning Phase zu starten.

IP Adresse	PTR-Eintrag
147.86.2.1	ndb0u101virt-dmz-vl98.net.fhnw.ch
147.86.2.4	ndb0u101-dmz-vl98.net.fhnw.ch
147.86.2.5	ndb0u102-dmz-vl98.net.fhnw.ch
147.86.2.80	wsnmu34-int.fhnw.ch
147.86.2.81	wsnmu35-int.fhnw.ch
147.86.2.86	wsnmu36.fhnw.ch
147.86.2.239	irmab0u101.net.fhnw.ch
147.86.3.1	ndb0u101virt-dmz-vl99.net.fhnw.ch
147.86.3.4	ndb0u101-dmz-vl99.net.fhnw.ch
147.86.3.5	ndb0u102-dmz-vl99.net.fhnw.ch
147.86.3.20	ns1.fhnw.ch
147.86.3.21	ns2.fhnw.ch
147.86.3.22	ns30u101.net.fhnw.ch
147.86.3.23	ns30u102.net.fhnw.ch
147.86.3.24	mxnmu11.fhnw.ch
147.86.3.25	mxnmu12.fhnw.ch
147.86.3.26	mxnmu13.fhnw.ch
147.86.3.27	mxnmu14.fhnw.ch
147.86.3.28	mxnmu11i.fhnw.ch
147.86.3.29	mxnmu12i.fhnw.ch
147.86.3.30	mxnmu13i.fhnw.ch
147.86.3.31	mxnmu14i.fhnw.ch
147.86.3.40	wsnra113.fhnw.ch
147.86.3.42	asemu17.ict.fhnw.ch
147.86.3.43	tools.fhnw.ch
147.86.3.44	sapportal.fhnw.ch
147.86.3.45	sapportaltest.fhnw.ch
147.86.3.47	aai-logon.test.fhnw.ch
147.86.3.48	es.fhnw.ch
147.86.3.51	tools4.fhnw.ch
147.86.3.52	wsnmu27-sec4.fhnw.ch
147.86.3.53	wsnra114.fhnw.ch
147.86.3.55	aai-logon.fhnw.ch

*Fortführung auf nächster Seite...*



<b>IP Adresse</b>	<b>PTR-Eintrag</b>
147.86.3.56	asnra113.fhnw.ch
147.86.3.57	asnra113-sec1.fhnw.ch
147.86.3.58	asnra113-sec2.fhnw.ch
147.86.3.59	asnra113-sec3.fhnw.ch
147.86.3.64	campus.old.ph.fhnw.ch
147.86.3.66	web.fhnw.ch
147.86.3.67	webz.fhnw.ch
147.86.3.68	web.asa.fhnw.ch
147.86.3.69	pmst.fhnw.ch
147.86.3.71	wsnmu22.fhnw.ch
147.86.3.72	wsnmu22-sec1.fhnw.ch
147.86.3.73	wsnmu22-sec2.fhnw.ch
147.86.3.74	wsnmu22-sec3.fhnw.ch
147.86.3.75	wsnmu22-sec4.fhnw.ch
147.86.3.76	webtransfer.fhnw.ch
147.86.3.78	webtransfer2.fhnw.ch
147.86.3.80	wsnmu34.fhnw.ch
147.86.3.81	wsnmu35.fhnw.ch
147.86.3.82	wsnmu34-sec1.fhnw.ch
147.86.3.83	wsnmu35-sec1.fhnw.ch
147.86.3.84	lmailer.fhnw.ch
147.86.3.88	mail.fhnw.ch
147.86.3.89	legacy.fhnw.ch
147.86.3.90	dsamu17.adm.ds.fhnw.ch
147.86.3.92	osnra022.voip.fhnw.ch
147.86.3.100	moodle.test.fhnw.ch
147.86.3.101	moodle3.test.fhnw.ch
147.86.3.112	osnmu22.adm.ds.fhnw.ch
147.86.3.160	wsnmu25.fhnw.ch
147.86.3.161	wsnmu25-sec1.fhnw.ch
147.86.3.162	wsnmu25-sec2.fhnw.ch
147.86.3.163	wsnmu25-sec3.fhnw.ch
147.86.3.164	wsnmu32.fhnw.ch
147.86.3.165	wsnmu32-sec1.fhnw.ch
147.86.3.166	wsnmu32-sec2.fhnw.ch
147.86.3.167	wsnmu32-sec3.fhnw.ch
147.86.3.168	wsnmu32-sec4.fhnw.ch
147.86.3.169	wsnmu32-sec5.fhnw.ch
147.86.3.170	wsnmu31.fhnw.ch
147.86.3.171	wsnmu31-sec1.fhnw.ch
147.86.3.172	wsnmu31-sec2.fhnw.ch
147.86.3.173	wsnmu31-sec3.fhnw.ch

*Fortführung auf nächster Seite...*

<b>IP Adresse</b>	<b>PTR-Eintrag</b>
147.86.3.174	wsnmu31-sec4.fhnw.ch
147.86.3.175	wsnmu31-sec5.fhnw.ch
147.86.3.176	wsnmu33.fhnw.ch
147.86.3.177	wsnmu33-sec1.fhnw.ch
147.86.3.178	wsnmu33-sec2.fhnw.ch
147.86.3.179	wsnmu33-sec3.fhnw.ch
147.86.3.180	wsnmu33-sec4.fhnw.ch
147.86.3.182	wsnmu14.fhnw.ch
147.86.3.183	wsnmu37.fhnw.ch
147.86.3.184	wsnmu37-sec1.fhnw.ch
147.86.3.185	wsnmu37-sec2.fhnw.ch
147.86.3.186	wsnmu37-sec3.fhnw.ch
147.86.3.187	wsnmu37-sec4.fhnw.ch
147.86.3.188	wsnmu37-sec5.fhnw.ch
147.86.3.189	wsnmu37-sec6.fhnw.ch
147.86.3.190	wsnmu37-sec7.fhnw.ch
147.86.3.191	wsnmu37-sec8.fhnw.ch
147.86.3.200	wsnmu33-sec10.fhnw.ch
147.86.3.201	wsnmu33-sec11.fhnw.ch
147.86.3.202	wsnmu33-sec12.fhnw.ch
147.86.3.203	wsnmu33-sec13.fhnw.ch
147.86.3.204	wsnmu33-sec14.fhnw.ch
147.86.3.205	wsnmu33-sec15.fhnw.ch
147.86.3.206	wsnmu33-sec16.fhnw.ch
147.86.3.207	wsnmu33-sec17.fhnw.ch
147.86.3.208	wsnmu33-sec18.fhnw.ch
147.86.3.209	wsnmu33-sec19.fhnw.ch
147.86.3.210	wsnra111.fhnw.ch
147.86.3.211	wsnra111-sec1.fhnw.ch
147.86.3.212	wsnra111-sec2.fhnw.ch
147.86.3.213	wsnra111-sec3.fhnw.ch
147.86.3.214	wsnra111-sec4.fhnw.ch
147.86.3.215	wsnra111-sec5.fhnw.ch
147.86.3.239	vpn1.fhnw.ch
147.86.3.240	vpn2.fhnw.ch
147.86.4.1	nd40u101-dmz-vl98.net.fhnw.ch
147.86.4.16	vpn3.fhnw.ch
147.86.4.22	ns3.fhnw.ch
147.86.7.1	ndb0u101virt-pub-vl52.net.fhnw.ch
147.86.7.4	ndb0u101-pub-vl52.net.fhnw.ch
147.86.7.5	ndb0u102-pub-vl52.net.fhnw.ch
147.86.7.16	ba19ns10001.adm.ds.fhnw.ch

*Fortführung auf nächster Seite...*

<b>IP Adresse</b>	<b>PTR-Eintrag</b>
147.86.7.17	webcorp2.fhnw.ch
147.86.7.18	evasys.ph.fhnw.ch
147.86.7.20	baselonthemove.ivgi.habg.fhnw.ch
147.86.7.21	genius.wirtschaft.fhnw.ch
147.86.7.22	promere.ivgi.habg.fhnw.ch
147.86.7.23	ol19ns11003.adm.ds.fhnw.ch
147.86.7.24	aa16as00222.adm.ds.fhnw.ch
147.86.7.25	www.mab-bs.ch
147.86.7.26	rechtsgrundlagen.wirtschaft.fhnw.ch
147.86.7.27	wiki.wirtschaft.fhnw.ch
147.86.7.28	collaboration.ivgi.habg.fhnw.ch
147.86.7.29	elo.wirtschaft.fhnw.ch
147.86.7.30	planer.mab-bs.ch
147.86.7.31	mature.iwi.wirtschaft.fhnw.ch
147.86.7.33	so16ns00001.fhnw.ch
147.86.7.34	www.rimab.ch
147.86.7.35	pub.ima.lifesciences.fhnw.ch
147.86.7.36	ba23ns00009.fhnw.ch
147.86.7.37	ol19ns11008.fhnw.ch
147.86.8.1	nd48u201-pub-vl53.net.fhnw.ch
147.86.8.16	loki.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.17	freya-test.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.18	win-ad.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.19	hades.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.20	hades-ilo.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.21	freya.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.22	ftm1.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.23	proxy02.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.25	sirius.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.26	janus.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.27	helios.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.30	inf7550a.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.31	cs-pub-031.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.33	vc.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.35	switch01.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.36	switch02.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.37	switch3.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.38	switch04.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.39	galaxy3.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.40	galaxy4.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.41	galaxy5.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.68	hoover7.cs.technik.fhnw.ch

*Fortführung auf nächster Seite. . .*

<b>IP Adresse</b>	<b>PTR-Eintrag</b>
147.86.8.69	hoover8.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.70	hoover9.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.71	hoover10.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.73	ftpexchange.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.74	www.i4ds.ch
147.86.8.75	datalogger.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.76	feinstaub.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.80	soleil80.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.81	dbau.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.82	hespe.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.83	desdm.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.84	stix.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.95	cs-pub-095.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.96	cs-pub-096.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.97	crm-blueconomics.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.98	icompetence- workspace.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.99	icompetence- webdesign.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.101	project.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.102	helio.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.104	plone3.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.105	helio2.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.106	hedc.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.107	docs.i4ds.technik.fhnw.ch
147.86.8.108	bbbgrades.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.110	cs-pub-110.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.111	focalpoint.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.112	blueconomics.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.113	jobcrawler.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.114	jobcrawler2.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.115	jobcrawler3.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.116	jobcrawler4.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.158	aps1.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.159	aps2.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.160	aps3.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.161	openvz01.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.162	cs-pub-162.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.163	openvz03.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.170	helio-dev.i4ds.ch
147.86.8.171	helio-dev.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.172	conf-db.cs.technik.fhnw.ch

*Fortführung auf nächster Seite. . .*

<b>IP Adresse</b>	<b>PTR-Eintrag</b>
147.86.8.173	cs-pub-173.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.174	jitsi.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.175	jitsi-build.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.176	projectfork.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.179	abgeschalteter-team.i4ds.ch
147.86.8.184	cs-pub-184.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.185	web.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.191	cs-pub-191.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.192	streaming.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.194	livingvindonissa.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.195	plone.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.196	webapache.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.197	lis.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.200	sjf.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.201	cs-pub-201.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.203	systems-services.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.209	webdb.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.210	codechecker.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.211	stupla.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.213	dk.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.214	sdent.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.215	redmine.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.216	vm167.cs.technik.fhnw.ch
147.86.8.217	cs-pub-217.imvs.technik.fhnw.ch
147.86.8.222	cs-pub-222.cs.technik.fhnw.ch
147.86.17.129	nd18u101-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.17.132	www.rimab.ch
147.86.17.133	test1.musikhochschulen.fhnw.ch
147.86.18.1	nd20u101-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.18.2	wsnba11.wirtschaft.fhnw.ch
147.86.18.3	wsnba12.wirtschaft.fhnw.ch
147.86.18.4	wsnba13.wirtschaft.fhnw.ch
147.86.18.5	wsnba14.wirtschaft.fhnw.ch
147.86.18.65	nd24u201-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.18.66	ict.hgk.fhnw.ch
147.86.18.67	mediothek.hgk.fhnw.ch
147.86.18.68	medienarchiv.hgk.fhnw.ch
147.86.18.161	nd2au101-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.18.177	nd2bu101-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.18.193	nd2ce001-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.19.17	ndb0u101virt-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.19.19	xmedia.fhnw.ch

*Fortführung auf nächster Seite...*

IP Adresse	PTR-Eintrag
147.86.19.29	ndb0u102-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.19.30	ndb0u101-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.20.1	nd40u101-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.20.10	vc-system.cs.technik.fhnw.ch
147.86.20.11	kite.iast.technik.fhnw.ch
147.86.20.17	nd40u101-pub-vl52.net.fhnw.ch
147.86.20.18	vc.i4ds.technik.fhnw.ch
147.86.20.20	tssms.game-server.cc
147.86.20.21	lis.technik.fhnw.ch
147.86.20.23	www.i4ds.ch
147.86.20.24	mas.i4ds.ch
147.86.20.26	soleil-old.cs.technik.fhnw.ch
147.86.20.28	wi18as32800.adm.ds.fhnw.ch
147.86.20.33	nd40u101-pub-vl55.net.fhnw.ch
147.86.23.17	nd70u201-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.23.33	nd70u201-pub-vl52.net.fhnw.ch
147.86.23.36	sage.medienkunst.ch
147.86.24.17	nd80u101-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.24.18	moodle2.test.fhnw.ch
147.86.24.20	ololns12001.fhnw.ch
147.86.25.17	nd91u101-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.25.18	agora.imedias.ch
147.86.25.19	backup.imedias.ch
147.86.26.17	nda0u101-pub-vl51.net.fhnw.ch
147.86.26.21	spine.ima.lifesciences.fhnw.ch
147.86.26.23	teamne.ivgi.habg.fhnw.ch
147.86.26.24	uavision.ivgi.habg.fhnw.ch
147.86.26.28	echolink-mu.ict.services.fhnw.ch
147.86.26.29	apps.ima.lifesciences.fhnw.ch
147.86.26.33	nda0u101-pub-vl53.net.fhnw.ch

In den höheren Bereichen gibt es sehr viele verschiedene NAT-Gateways. Wir erläutern diese im

## 5.2 Scanning

### 5.2.1 Nmap mit Metasploit im lokalen Subnetz

In einem ersten Schritt wurde das lokale Subnetz mittels nmap gescannt.

```
msf > db_nmap -A 10.196.136.118/24
```

Der Befehl sorgt dafür, dass die Resultate des Scans von metasploit interpretiert und in die Datenbank gespeichert werden. Die Resultate kann man folgendermassen betrachten:

```
msf > hosts
```

Der Default-Gateway hat für typische Router-Dienste geöffnet (der Befehl `services` fragt die Metasploit-Datenbank ab, in welche zuvor Resultate des Scans geschrieben wurden).

```
msf > services 10.196.136.1
Services
```

host	port	proto	name	state	info
10.196.136.1	161	tcp	snmp	open	
10.196.136.1	179	tcp	bgp	open	

### 5.2.2 Ausweitung des Scans auf benachbarte Subnetze

Aus dem FHNW Netz kennen wir die beiden Server `fsemu18.edu.ds.fhnw.ch`, `psera111.edu.ds.fhnw.ch` und `dsemu12.edu.ds.fhnw.ch`. Da diese kaum im selben /24-er Subnetz stehen wie unsere Clients, dürfte ein Traceroute Hinweise auf die interne Infrastruktur liefern:

```
[iso@iso-t530arch ~]$ tracepath dsemu12.edu.ds.fhnw.ch
 1:  iso-t530arch                    0.122ms pmtu 1500
 1:  10.196.136.1                    1.167ms
 2:  10.195.0.238                    2.308ms asymm 3
 3:  10.195.0.238                    1.938ms
 4:  ndb0u101-rme-vl3903.net.fhnw.ch 2.382ms
 5:  dsemu12.edu.ds.fhnw.ch          2.123ms reached
```

Auch andere Traceroutes zeigen, dass der Verkehr aus unserem Subnetz immer über Geräte im Netz **10.195.0.0/24** geleitet wird. Daher wollen wir uns als erstes dieses Netz noch ein wenig anschauen:

```
msf > db_nmap -T4 -A 10.195.0.0/24
[*] Nmap: Starting Nmap 6.01 ( http://nmap.org ) at ...
[*] Nmap: Nmap done: 256 IP addresses (0 hosts up) scanned in 52.18
seconds
```

Das wahr wohl nichts. Die Geräte in diesem Subnetz antworten nicht auf direkte Anfragen. Vielleicht hilft ja wenigstens ein DNS-PTR-Eintrag eines anderen Gerätes in dieses Range bei der Zuordnung?

```
[iso@iso-t530arch ~]$ host 10.195.0.252
252.0.195.10.in-addr.arpa domain name pointer
cpfw30u102-stu.net.fhnw.ch.
```

Aus dem cpnet-Unterricht wissen wir, dass im FHNW-Netz **C**heckpoint **F**irewalls zum Einsatz kommen. Der DNS Eintrag `cpfw` könnte genau für diesen Typ Gerät stehen. Auch das Verhalten, nicht auf irgendwelche Anfragen zu antworten, deutet auf Firewalls hin.

Der letzte Hop vor den Servern dürfte ebenfalls interessant sein.

```
[iso@iso-t530arch ~]$ host ndb0u101-rme-vl3903.net.fhnw.ch
ndb0u101-rme-vl3903.net.fhnw.ch has address 10.51.0.226
```

### 5.2.3 Scan der internen Server, 10.36.0.0/16

Im letzten Semester haben wir einen Server für internen Gebrauch bestellt. Da die FHNW häufig Server für Projekte zur Verfügung stellt, sollte dies nicht der einzige deartige Server sein.

```
[iso@iso-t530arch aur]$ host demosim.cs.technik.fhnw.ch
demosim.cs.technik.fhnw.ch has address 10.36.139.200
```

```
[iso@iso-t530arch aur]$ tracepath 10.36.139.200
 1:  iso-t530arch                0.104ms pmtu 1500
 1:  10.196.136.1                1.370ms
 1:  10.196.136.1                1.184ms
 2:  10.195.0.238                2.343ms asymm  3
 3:  10.195.0.238                1.872ms
 4:  no reply
 5:  10.36.18.1                  2.689ms
 6:  no reply [... und so weiter]
```

Ein Traceroute eines erreichbaren Servers aus dieser Range zeigt, dass 10.36.18.1 der letzte Hop vor dem Zielnetz ist. Daraus lässt sich schliessen, dass das Netz für diese internen Server mindestens das Ausmass 10.36.0.0/16 (also 65500 Adressen) hat.

Ein ausgiebiger Scan dieses Netzes fördert eine Nachlässigkeit der Netzwerkadministratoren zu Tage:

```
msf > db_nmap -T5 -A 10.36.0.0/16
[*] Nmap: | ssh-hostkey: Possible duplicate hosts
[*] Nmap: | Key 1024 53:3a:da:05:a3:e8:54:e6:f4:14:91:19:46:c1:6f:0e
(DSA) used by:
[*] Nmap: | 10.36.139.126
[*] Nmap: | 10.36.139.134
[*] Nmap: | 10.36.139.135
[*] Nmap: | 10.36.139.140
[*] Nmap: | 10.36.139.153
[*] Nmap: | 10.36.139.154
[*] Nmap: | 10.36.139.155
[*] Nmap: | Key 2048 81:1c:70:73:33:37:6b:0e:38:b7:79:63:e2:db:1e:70
(RSA) used by:
[*] Nmap: | 10.36.139.130
[*] Nmap: | 10.36.139.145
[*] Nmap: | 10.36.139.147
[*] Nmap: | 10.36.139.152
[*] Nmap: | Key 2048 0e:5f:a4:29:b1:c0:53:2b:4b:a0:a9:7e:15:96:2a:01
(RSA) used by:
[*] Nmap: | 10.36.19.69
[*] Nmap: | 10.36.19.70
```



```

[*] Nmap: | Key 2048 c8:65:6c:23:fc:cf:56:4a:36:d3:b5:c4:c7:c9:cf:fa
(RSA) used by:
[*] Nmap: | 10.36.139.126
[*] Nmap: | 10.36.139.134
[*] Nmap: | 10.36.139.135
[*] Nmap: | 10.36.139.140
[*] Nmap: | 10.36.139.153
[*] Nmap: | 10.36.139.154
[*] Nmap: | 10.36.139.155
[*] Nmap: | Key 1024 7c:a9:41:65:e4:f5:d2:55:39:72:59:41:d2:f8:43:d3
(DSA) used by:
[*] Nmap: | 10.36.139.130
[*] Nmap: | 10.36.139.145
[*] Nmap: | 10.36.139.147
[*] Nmap: | 10.36.139.152
[*] Nmap: | Key 1024 37:c7:f3:87:2b:ed:c9:2e:87:38:63:9f:c6:4d:10:0f
(DSA) used by:
[*] Nmap: | 10.36.19.69
[*] Nmap: | _ 10.36.19.70
[*] Nmap: Nmap done: 65536 IP addresses (40 hosts up) scanned in
1796.25 seconds

```

Sehr wahrscheinlich werden neue Maschinen in diesem Netz von einer Vorlage-VM geklont. Nach dem Klonvorgang wird aber scheinbar kein neuer SSH-Hostkey erstellt. Daraus folgt, dass die Benutzer dieser Maschinen nichts feststellen würden, wenn sie sich mit einer anderen Maschine als der eigenen verbinden. Dadurch könnten Man-in-the-Middle-Angriffe durchgeführt werden.

Ebenfalls sollten die Keys für RSA- und DSA-Schlüssel mindestens 2048 bit lang sein.

(Unter Anderem) aufgrund der Dienste lässt sich schliessen, dass praktisch alle Maschinen in diesem Netz Linux-basiert sind (grösstenteils Ubuntu).

#### 5.2.4 Scan der internen Server, 10.51.0.0/22

Bisher haben wir gesehen, dass die Verzeichnis- und Datei-Server in 10.51.2.x und der Router in 10.51.0.x liegt. Der Druckserver hat eine noch etwas höhere IP:

```
PING psera111.edu.ds.fhnw.ch (10.51.3.99)
```

Um möglichst viele Server zu erwischen, scannen wir ein etwas grösseres Netz:

```
msf > db_nmap -T5 -A 10.51.0.0/21
```

Der Nmap-Scan fördert mit den gezeigten Befehlen lediglich die OS-Version der Linux Maschinen zu Tage. Bei den Windows Geräten fehlt bislang ein Eintrag in der OS-Tabelle. Dies lässt sich mit einem speziellen Modul ändern:

```

msf > use auxiliary/scanner/smb/smb_version
msf auxiliary(smb_version) > hosts -R 10.51.0.0/21
msf auxiliary(smb_version) > set THREADS 14

```

Zunächst wird hier das Scanner-Modul geladen. Im Nachfolgenden Schritt wird in der hosts-Datenbank nach Einträgen gesucht, die sich in der Range 10.51.0.0/21 befinden. Die Option -R führt dazu, dass die gefundenen Hosts direkt in die Variable RHOSTS geschrieben werden. Diese Variable wird von den meisten Scanner-Modulen benutzt.

```
msf auxiliary(smb_version) > run
[*] 10.51.2.40:445 is running Windows 2003 R2 Service Pack 2
    (language: Unknown) (name:DSEMU11) (domain:EDU)
[*] 10.51.2.24:445 is running Windows 2003 R2 Service Pack 2
    (language: Unknown) (name:DSRMU11) (domain:DS)
[*] 10.51.2.41:445 is running Windows 2003 R2 Service Pack 2
    (language: Unknown) (name:DSEMU12) (domain:EDU)
[*] 10.51.2.85:445 is running Windows 2003 R2 Service Pack 2
    (language: Unknown) (name:CLEMU22) (domain:EDU)
[.....]
[*] 10.51.2.204:445 is running Windows 2003 R2 Service Pack 2
    (language: Unknown) (name:CLEMU52) (domain:EDU)
[*] 10.51.2.207:445 is running Windows 2003 R2 Service Pack 2
    (language: Unknown) (name:CLEMU53) (domain:EDU)
[*] Auxiliary module execution completed
```

Wir sehen nun einerseits die ausgeführten Windows-Versionen, aber andererseits auch die Active-Directory-Domäne in welcher sich die Geräte befinden. Es fällt auf, dass nur ein Server nicht in der edu-Domäne läuft, und dass sich keiner der Server in der adm-Domäne befindet (welche u.A. für Dozenten genutzt wird). Sehr wahrscheinlich sind diese Server in einer Range, die von Studenten nicht erreicht werden kann. Ein erfolgreicher Angriff auf den Server 10.51.2.24 dürfte allerdings auch Änderungen in der ADM-Domäne ermöglichen (die DNS-Namen lassen darauf schliessen, dass ADM und EDU Sub-Domänen von DS sind).

Gemäss den erreichbaren Services auf den Servern 10.51.2.40 und 10.51.2.41 handelt es sich sehr wahrscheinlich um Windows Active Directory Domänencontroller (benutzt unter Anderem Kerberos und LDAP).

```
msf > services 10.51.2.40
Services
```

host	port	proto	name	state	info
10.51.2.40	53	tcp	domain	open	
10.51.2.40	88	tcp	kerberos-sec	open	
10.51.2.40	135	tcp	msrpc	open	
10.51.2.40	139	tcp	netbios-ssn	open	
10.51.2.40	389	tcp	ldap	open	
10.51.2.40	445	tcp	microsoft-ds	open	Windows 2003 R2
Service Pack 2			(language: Unknown) (name:DSEMU11) (domain:EDU)		
10.51.2.40	464	tcp	kpasswd5	open	
10.51.2.40	636	tcp	ldapssl	open	
10.51.2.40	3268	tcp	globalcatldap	open	
10.51.2.40	3269	tcp	globalcatldapssl	open	

10.51.2.40 49152 tcp open

### 5.2.5 WLAN

Verbindet man sich per WLAN mit dem Netz, startet dann aber keine VPN Verbindung, so landet man in einem Netz wie 10.175.x.0/24. Aus diesem Netz kann vorerst nur die Maschine 10.163.0.221 erreicht werden. Dieses Gerät liefert einem die Anmeldeseite.

```
msf > services 10.163.0.221
Services
```

host	port	proto	name	state	info
10.163.0.221	22	tcp	ssh	open	OpenSSH 5.5p1 [...]
10.163.0.221	80	tcp	http	open	Apache httpd 2.2.16 [...]
10.163.0.221	443	tcp	http	open	Apache httpd 2.2.16 [...]
10.163.0.221	1443	tcp	http	open	Apache httpd SSL-only mode
10.163.0.221	8080	tcp	http	open	Apache httpd 2.2.16 [...]

Die verwendete Apache Version hat gemäss [http://httpd.apache.org/security/vulnerabilities\\_22.html](http://httpd.apache.org/security/vulnerabilities_22.html) zumindest eine einigermaßen wichtige Lücke, nämlich ein möglicher DOS (<http://cve.mitre.org/cgi-bin/cvename.cgi?name=CVE-2011-3192>).

Da dieses Gerät gemäss traceroutes auch Datenverkehr routet, könnte ein Angriff, der sehr viel Last erzeugt, den Zugang für andere WLAN-Teilnehmer verlangsamen oder unbrauchbar machen.

Im Docking-Netz werden DNS-Anfragen (auch bzgl. externen DNS-Einträgen) korrekt beantwortet. Dies ermöglicht theoretisch den unauthorisierten Internetzugang aus dem FHNW-WLAN, indem eine DNS-Tunnelling-Technik angewandt wird. Wie dies funktioniert wird beispielsweise unter [http://www.splitbrain.org/blog/2008-11/02-dns\\_tunneling\\_made\\_simple](http://www.splitbrain.org/blog/2008-11/02-dns_tunneling_made_simple) beschrieben.

### 5.2.6 VPN

Bei der Einwahl via VPN erhält (ein Student) eine IP aus dem Bereich 10.175.240.0/22. Aus dem VPN kann keine Verbindung zu einem Client im normalen Ethernet der FHNW hergestellt werden, auch in der umgekehrten Richtung gelingt dies nicht.

Ein traceroute zeigt, dass der VPN-Gateway nicht allzu weit weg vom normalen Client-Netz steht:

```
[iso@iso-t530arch aufg5]$ traceroute 10.51.2.40
traceroute to 10.51.2.40 (10.51.2.40), 30 hops max, 60 byte packets
 1  ndb0u101-stu-vl3556.net.fhnw.ch (10.195.0.210) 19.229 ms
   19.732 ms 20.434 ms
 2  10.195.0.238 (10.195.0.238) 35.028 ms * 39.079 ms
 3  ndb0u101-rme-vl3903.net.fhnw.ch (10.51.0.226) 44.342 ms * *
 4  dsemu11.edu.ds.fhnw.ch (10.51.2.40) 41.365 ms * *
```

Ansonsten zeigte der VPN-Zugang keine nennenswerten Unterschiede zum Zugang via Ethernet.

### 5.2.7 Zusammenfassung und Darstellung der gefundenen Netzwerkkomponenten und Ranges

IP (/Range)	Beschreibung
10.196.x.x/24	Client-Netze für via Kabel angeschlossene Geräte
10.196.x.1	Gateway des jeweiligen Netzes
10.195.0.0/24	Firewalls
10.175.x.0/24	Client-Netze für WLAN
10.175.x.1	Gateway des jeweiligen WLAN-Netzes
10.36.0.0/16	Projekt-Server
10.51.0.0/21	Interne Server (AD, Files, Drucker, ...)
10.51.2.40	DNS, Domänencontroller
10.51.2.41	DNS, DHCP, Domänencontroller
147.86.0.0/16	Externe Server (jaja...damals gabs noch genug IPs...)
147.86.160.0/20	DOK-NAT-Gateways (bei Zugang über WLAN mit Authentifizierung werden Verbindungen zu externen IP-Adressen über diese Range abgewickelt)
147.86.176.0/20	VIP-NAT-Gateways (Vermutung: bei VOIP-Telefonen werden Verbindungen zu externen IP-Adressen über diese Range abgewickelt)
147.86.192.0/20	STU-NAT-Gateways (bei Zugang über Kabel in den Schulzimmern (Studenten) werden Verbindungen zu externen IP-Adressen über diese Range abgewickelt)
147.86.208.0/20	STA-NAT-Gateways (Vermutung: bei statischem Zugang werden Verbindungen zu externen IP-Adressen über diese Range abgewickelt)
147.86.224.0/20	SRV-NAT-Gateways (bei Servern werden Verbindungen zu externen IP-Adressen über diese Range abgewickelt)
147.86.240.0/20	Diverse andere NAT-Gateways (In diesem Range gibt es noch diverse andere NAT-Gateways wie z.B: VPN, Printer, ...)
193.73.125.0/24	Externe Netzwerkgeräte (diese Range erscheint in Traceroutes zu Servern ausserhalb des FHNW-Netzes und gehört gemäss whois auch zur FHNW)

Die Darstellung 12 auf Seite 28 zeigt den logischen Netzaufbau, wie wir ihn primär mittels traceroutes bestimmen konnten.

### 5.2.8 Hosts-Tabelle nach den Scans

Die folgenden Daten wurden aus Metasploit exportiert.

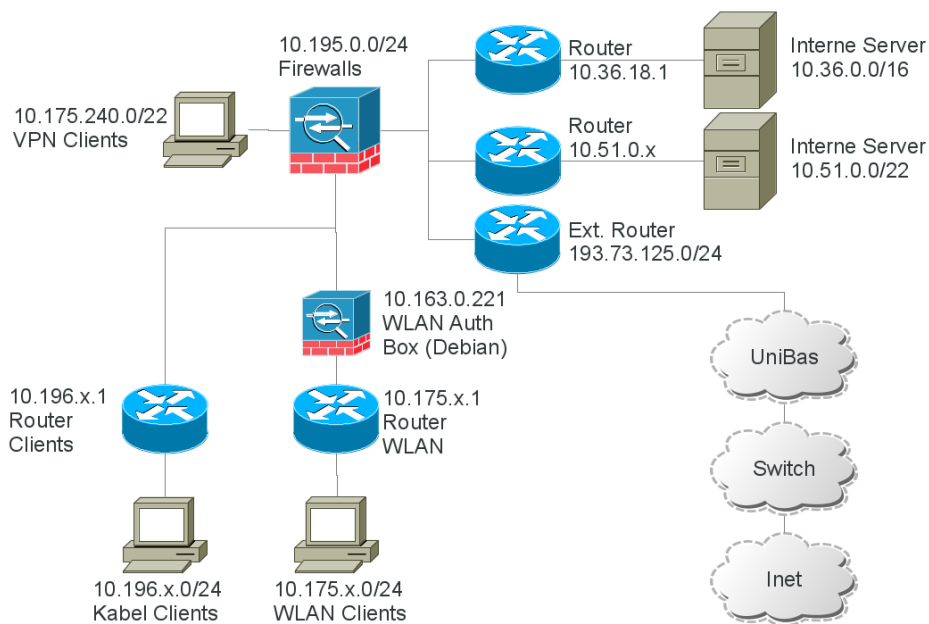


Abbildung 12: Netzwerk FHNW

```
msf > hosts -c address,name,os_name -o /tmp/hosts.csv
[*] Wrote hosts to /tmp/hosts.csv
```

address	name	os name
10.36.19.65	wi18as33001.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.36.19.67	wi18as33003.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.36.19.69	wi18as33005.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.36.19.70	wi18as33006.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.36.19.71	wi18as33007.adm.ds.fhnw.ch	Microsoft Windows
10.36.19.72	wi18as33008.adm.ds.fhnw.ch	Linux
10.36.19.75	wi18as33011.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.36.19.83	wi18as33019.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.36.19.84	wi18as33020.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.36.19.91	wi18as33027.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.36.19.92	wi18as33028.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.36.19.99	wi18as33035.adm.ds.fhnw.ch	Linux
10.36.130.24	wi18ac34034.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.36.138.61	esx11.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
10.36.138.62	esx12.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
10.36.138.100	soleil-int.cs.technik.fhnw.ch	Linux

Fortführung auf nächster Seite...

address	name	os name
10.36.138.117	ci-dotnet.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
10.36.138.132	appris-win.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
10.36.138.145	artichoke-adm.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
10.36.139.1		Unknown
10.36.139.27	vcenter-sgi.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
10.36.139.126	wodss.cs.technik.fhnw.ch	Linux
10.36.139.127	artichoketest.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
10.36.139.128	sol-idl.cs.technik.fhnw.ch	Linux
10.36.139.129	tfs10.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
10.36.139.130	ci-stud.cs.technik.fhnw.ch	Linux
10.36.139.132	rhessi.cs.technik.fhnw.ch	Linux
10.36.139.133	sensoplus-adm.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
10.36.139.134		Linux
10.36.139.135		Linux
10.36.139.140	iforum.cs.technik.fhnw.ch	Linux
10.36.139.143	materialdatenbank.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
10.36.139.145	ip-111-pacs-test.cs.technik.fhnw.ch	Linux
10.36.139.147	ci-android.cs.technik.fhnw.ch	Linux
10.36.139.149	scavenger.cs.technik.fhnw.ch	Linux
10.36.139.150	efalg-edu.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
10.36.139.152	woipv.cs.technik.fhnw.ch	Linux
10.36.139.153	webdog-adm.cs.technik.fhnw.ch	Linux
10.36.139.154	agilewall-adm.cs.technik.fhnw.ch	Linux
10.36.139.155		Linux
10.51.2.24		Microsoft Windows
10.51.2.25	mxamu21.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.2.26	mxamu22.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.2.37	mxemu24.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.2.38	mxemu25.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.2.39	mxemu26.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.2.40		Microsoft Windows
10.51.2.41		Microsoft Windows
10.51.2.64	mxamu14.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.2.65	mxamu15.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.2.72	mxemu14.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.2.73	mxemu15.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.2.85		Microsoft Windows
10.51.2.150		Microsoft Windows
10.51.2.152		Microsoft Windows
10.51.2.154		Microsoft Windows
10.51.2.155		Microsoft Windows
10.51.2.156		Microsoft Windows

*Fortführung auf nächster Seite...*

address	name	os name
10.51.2.157		Microsoft Windows
10.51.2.158		Microsoft Windows
10.51.2.160		Microsoft Windows
10.51.2.162		Microsoft Windows
10.51.2.164		Microsoft Windows
10.51.2.166		Microsoft Windows
10.51.2.168		Microsoft Windows
10.51.2.172		Microsoft Windows
10.51.2.173		Microsoft Windows
10.51.2.196		Microsoft Windows
10.51.2.204		Microsoft Windows
10.51.2.207		Microsoft Windows
10.51.3.32	psemu11.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.33	psemu12.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.34	psemu15.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.35	psemu16.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.37	psemu18.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.41	psemu19.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.42	psemu21.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.46	asamu25.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.51	asara115.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.52	asara116.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.73	asemu13.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.74	osamu25.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.76	network.services.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.78	asamu46.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.91	psera112.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.99	psera111.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.129	asara133.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.130	osara111.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.140	webmail.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.144	casarray.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
10.51.3.146	legacy.fhnw.ch	Unknown
10.51.4.16	acs30u101.net.fhnw.ch	Unknown
10.51.4.17	acs30u102.net.fhnw.ch	Unknown
10.163.0.221	mpp30u101-dok.net.fhnw.ch	Linux
10.196.136.1		Unknown
10.196.136.21	fwg114p.edu.ds.fhnw.ch	Unknown
10.196.136.118		Unknown
10.196.136.120		Unknown
147.86.3.40	wsnra113.fhnw.ch	Linux
147.86.3.42	asemu17.ict.fhnw.ch	Unknown

*Fortführung auf nächster Seite...*

address	name	os name
147.86.3.43	tools.fhnw.ch	Linux
147.86.3.44	sapportal.fhnw.ch	Linux
147.86.3.45	sapportaltest.fhnw.ch	Linux
147.86.3.47	aai-logon.test.fhnw.ch	Linux
147.86.3.48	es.fhnw.ch	Linux
147.86.3.51	tools4.fhnw.ch	Linux
147.86.3.52	wsnmu27-sec4.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.55	aai-logon.fhnw.ch	Linux
147.86.3.56	asnra113.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.57	asnra113-sec1.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.58	asnra113-sec2.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.59	asnra113-sec3.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.66	web.fhnw.ch	Linux
147.86.3.67	webz.fhnw.ch	Linux
147.86.3.68	web.asa.fhnw.ch	Linux
147.86.3.69	pmst.fhnw.ch	Linux
147.86.3.76	webtransfer.fhnw.ch	Linux
147.86.3.88	mail.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.89	legacy.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.100	moodle.test.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.101	moodle3.test.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.160	wsnmu25.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.161	wsnmu25-sec1.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.162	wsnmu25-sec2.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.163	wsnmu25-sec3.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.164	wsnmu32.fhnw.ch	Linux
147.86.3.165	wsnmu32-sec1.fhnw.ch	Linux
147.86.3.166	wsnmu32-sec2.fhnw.ch	Linux
147.86.3.167	wsnmu32-sec3.fhnw.ch	Linux
147.86.3.168	wsnmu32-sec4.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.169	wsnmu32-sec5.fhnw.ch	Linux
147.86.3.170	wsnmu31.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.171	wsnmu31-sec1.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.172	wsnmu31-sec2.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.173	wsnmu31-sec3.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.174	wsnmu31-sec4.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.175	wsnmu31-sec5.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.176	wsnmu33.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.177	wsnmu33-sec1.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.178	wsnmu33-sec2.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.179	wsnmu33-sec3.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.180	wsnmu33-sec4.fhnw.ch	Unknown

*Fortführung auf nächster Seite...*



address	name	os name
147.86.3.182	wsnmu14.fhnw.ch	Linux
147.86.3.183	wsnmu37.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.184	wsnmu37-sec1.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.185	wsnmu37-sec2.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.186	wsnmu37-sec3.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.187	wsnmu37-sec4.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.188	wsnmu37-sec5.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.189	wsnmu37-sec6.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.190	wsnmu37-sec7.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.201	wsnmu33-sec11.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.202	wsnmu33-sec12.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.203	wsnmu33-sec13.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.204	wsnmu33-sec14.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.205	wsnmu33-sec15.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.206	wsnmu33-sec16.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.207	wsnmu33-sec17.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.208	wsnmu33-sec18.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.209	wsnmu33-sec19.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.210	wsnra111.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.211	wsnra111-sec1.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.212	wsnra111-sec2.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.213	wsnra111-sec3.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.214	wsnra111-sec4.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.215	wsnra111-sec5.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.239	vpn1.fhnw.ch	Unknown
147.86.3.240	vpn2.fhnw.ch	Unknown
147.86.7.16	ba19ns10001.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
147.86.7.17	webcorp2.fhnw.ch	Unknown
147.86.7.18	evasys.ph.fhnw.ch	Microsoft Windows
147.86.7.20	baselonthemove.ivgi.habg.fhnw.ch	Microsoft Windows
147.86.7.21	genius.wirtschaft.fhnw.ch	Unknown
147.86.7.22	promere.ivgi.habg.fhnw.ch	Microsoft Windows
147.86.7.23	ol19ns11003.adm.ds.fhnw.ch	Microsoft Windows
147.86.7.24	aa16as00222.adm.ds.fhnw.ch	Unknown
147.86.7.25	www.mab-bs.ch	Linux
147.86.7.26	rechtsgrundlagen.wirtschaft.fhnw.ch	Unknown
147.86.7.28	collaboration.ivgi.habg.fhnw.ch	Unknown
147.86.7.29	elo.wirtschaft.fhnw.ch	Unknown
147.86.7.30	planer.mab-bs.ch	Linux
147.86.7.33	so16ns00001.fhnw.ch	Linux
147.86.7.34	www.rimab.ch	Linux
147.86.7.36	ba23ns00009.fhnw.ch	Linux

*Fortführung auf nächster Seite...*

address	name	os name
147.86.8.16	loki.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
147.86.8.22	ftm1.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
147.86.8.26	janus.imvs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.27	helios.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
147.86.8.30	inf7550a.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.39	galaxy3.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.40	galaxy4.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.41	galaxy5.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.74	i4dsweb.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.75	datalogger.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.76	feinstaub.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.80	soleil80.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
147.86.8.81	dbau.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.82	hespe.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.83	desdm.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.84	stix.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.97	crm-blueconomics.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
147.86.8.98	iCompetence-Workspace.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.99	iCompetence-Webdesign.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.101	project.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.102	helio.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.104	plone3.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.105	helio2.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.106	hedc.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.108	bbbgrades.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.111	focalpoint.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.112	blueconomics.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.113	jobcrawler.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
147.86.8.114	jobcrawler2.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
147.86.8.158	aps123.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.159	aps2.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.160	aps3.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.171	helio-dev.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.185	web.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
147.86.8.192	streaming.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
147.86.8.194	livingvindonissa.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.195	plone.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.196	webapache.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.197	lis.imvs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.200	sjf.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.203	systems-services.cs.technik.fhnw.ch	Unknown
147.86.8.209	webdb.cs.technik.fhnw.ch	Linux

*Fortführung auf nächster Seite...*

<b>address</b>	<b>name</b>	<b>os name</b>
147.86.8.210	codechecker.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.213	dk.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.214	sdent.cs.technik.fhnw.ch	Linux
147.86.8.216	vm167.cs.technik.fhnw.ch	Linux