

# IPv6 Filter in Linux, \*BSD und OpenSolaris: **adm6**



Johannes Hubertz

hubertz-it-consulting GmbH

Frankfurt, 13. Mai 2011



## IPv6-Netzwerksicherheit für alle Systeme im Unternehmen

**Zukunft:** IPv6 ist die **Zukunft** auch Ihres Netzwerks!

**Verteilt:** **Alle Geräte** im Unternehmen mit IPv6-Paketfiltern

**Flexibel:** **Beliebige Betriebssysteme** und Filterarchitekturen dank Python

**Zentral:** **Einfache Administration** von einem einzelnen Gerät aus

**Nutzen:** Nur noch erwünschter, **nutzbringender IPv6-Datenverkehr**

**Rentabel:** Wirtschaftlichkeit und Investitionssicherheit durch **Freie Software**

**Fazit:** An der Zukunft führt kein Weg vorbei –

**mit adm6 wird Ihr Weg etwas sicherer!**

# Was zu zeigen ist . . .

Vorstellung – Wer zeigt hier was?

Motivation – Warum das alles?

Ein Konzept

Drei Schritte: Lesen, Kreuzprodukt, Generierung

Ausblick

Quellen und Hinweise



# Vorstellung: Johannes Hubertz

1954 in Köln-Lindenthal geboren

1973 Studium der Elektrotechnik, RWTH und FH Aachen

1980 Anstellung bei der Bull AG

1981 HW-Reparatur, ASM80, PLM80, Xenix, bourne-shell, C

1994 Erstkontakt mit IPv4

1996 Xlink, root@www.bundestag.de, ...

1997 X.509 mit SSLeay, ipfwadm mit shell-scripts

1998 „Ins Allerheiligste“, iX 1/1998, Heise Verlag

1999 IT-Security Manager Bull D-A-CH

2002 Start der Entwicklung von <http://sspe.sourceforge.net>

2005 Gründung der hubertz-it-consulting GmbH

seit 1973 Bundesanstalt Technisches Hilfswerk in Köln-Porz

seit 2001 Segeln, am liebsten auf Salzwasser



## Erkenntnisse aus dem Berufsleben

Bellovin and Cheswick: Firewalls and Internet Security, 1994

Fazit: Keep it simple!

Oder mit Einstein: So einfach wie möglich, aber nicht einfacher!

## Etwas Erfahrung war Voraussetzung

Gründung am 8. August 2005, Sitz in Köln

Geschäftsinhalt: Dienstleistungen im Umfeld der IT-Sicherheit

Logo: Johannes Hubertz Certificate Authority als ASCII-Bitmuster

Diese Bits finden sich in einigen  $10^4$  X.509 Anwenderzertifikaten bei der Kundschaft in der Seriennummer wieder

Wir sind käuflich ;-)



Wer Visionen hat, soll zum Arzt gehen  
(Helmut Schmidt)

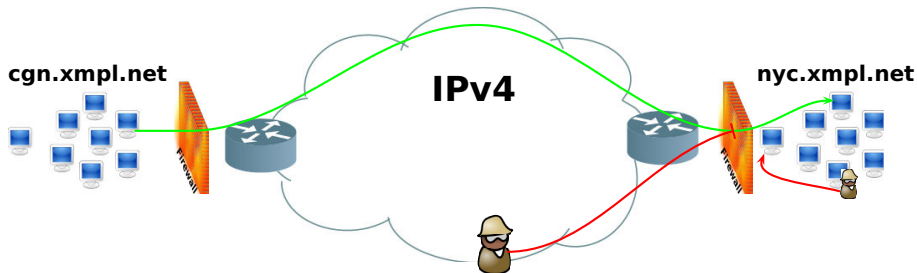
Definitionen in ASCII-Dateien: (Name, Adresse, Kommentar)

Filterregeln in ASCII-Dateien: (src, dest, proto, port, action, comm.)

**Erledigt für IPv4:** seit März 2003 <http://sspe.sourceforge.net>  
implementiert in Shell und Perl, etwas schwierig für Einsteiger  
bei mehreren Kunden erfolgreich im Einsatz  
regelmäßig Downloads bei sf.net

# Es war einmal ein **IPv4** mit Firewalls und internen ...

**Alles wird gut?**



# Mit IPv6 wird **alles** anders!

IPv6 ...

ist genauso sicher wie IPv4

ist genauso unsicher wie IPv4

bietet keinen fragwürdigen Schutz durch NAT

ist immer Ende zu Ende Kommunikation

wird genutzt, machmal sogar, ohne dass man es bemerkt

bietet die gleichen Applikationen und Schwachstellen wie IPv4

Ergo wollen wir **keinen** ungefilterten Verkehr in unserem Netz!



Menschen mit einer neuen Idee gelten so lange als Spinner,  
bis sich die Sache durchgesetzt hat. (Mark Twain)

IPv6 ist ja noch gar nicht verbreitet

Da ist noch viel zu tun, laßt uns Geduld haben,  
irgendwer wird's schon machen . . .

kam in meinem Traum **nicht** vor!

**IPv6 ist schon implementiert, es funktioniert  
und läßt sich heute schon nutzen und filtern!**

Aber an welchen Stellen und womit?

# IPv6 filtern, wo denn?

Wir filtern auf der Firewall, da ist alles sicher!

Wir filtern auf der Firewall und auf den Routern, da ist alles sicher!

auf der Firewall, auf den Routern, auf den Servern, da ist alles sicher!

Wirklich sicher?

Warum nicht auf jedem Gerät?

Zuviel Aufwand? Mit Sicherheit nicht, wenn die Geräte

- über eine sichere Methode verfügen, Kommunikation zu betreiben

- über eine sichere Methode verfügen, Konfiguration zu bearbeiten

- administrativ zu einem Hoheitsbereich gehören

Wir bevorzugen es, auf jedem Gerät zu filtern. . .

**wirklich! . . .**

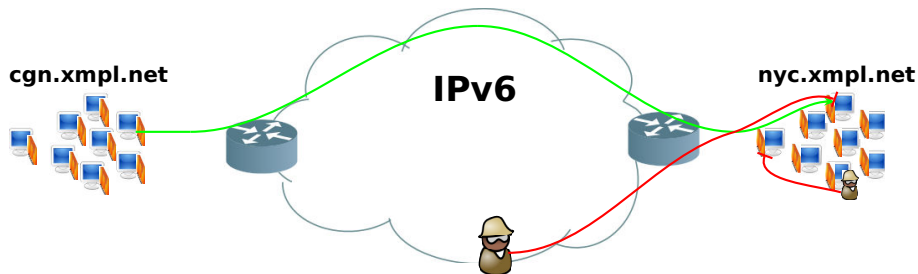
# überall!



# IPv6 filtern, womit denn?

<b>system</b>	<b>filter</b>	<b>command</b>
Linux	NetFilter	ip6tables
OpenBSD	pf	pf, pf.conf, rc.local
Free- u. NetBSD	ipfilter	ipf
OpenSolaris	ipfilter	ipf
Windows 7	netsh ?	? advfirewall ...

# adm6: Eine Idee wird zum Konzept ...



# Jedes Gerät nutzt einen internen Paketfilter!

1. Alle Paketfilter werden zentral erzeugt und verwaltet
2. Alle Hosts, Router, Firewalls im Netz sind mit Paketfiltern zu betreiben
3. Interface- und Routinginformationen sind Berechnungsgrundlage
4. Eine Definition aller beteiligten Kommunikatoren (Namen, Adressen)
5. Definition(en) aller Kommunikationen im Netz (Regelsatz)

**Nur erlaubter Netzwerkverkehr bleibt übrig!**

# Jedes Gerät nutzt einen internen Paketfilter!

1. Alle Paketfilter werden zentral erzeugt und verwaltet  
Python-Script generiert Filtersequenz, mit ssh wird verteilt

Ablaufplanung wie folgt:

**Nur erlaubter Netzwerkverkehr bleibt übrig!**

**Lesen aller Parameter**

**Kreuzprodukt bilden**

**Generierung pro Gerät**

**Globale Konfiguration** aller Geräte

**Interfaces und Routen** aller Geräte

**Definitionen** aus der Datei: `hostnet6`

**Regeln** aus den Dateien: `nn-rules.*`



# Jedes Gerät nutzt einen internen Paketfilter!

1. Alle Paketfilter werden zentral erzeugt und verwaltet  
Python-Script generiert Filtersequenz, mit ssh wird verteilt
2. Alle Hosts, Router, Firewalls im Netz sind mit Paketfiltern zu betreiben  
Ein Verzeichnis pro Gerät: `~/adm6/desc/gerätename`

**Nur erlaubter Netzwerkverkehr bleibt übrig!**

# Datei- und Verzeichnisstrukturen

.adm6.conf  
adm6

adm6/bin/  
adm6/desc/  
adm6/etc/

adm6/desc/adm6/  
adm6/desc/ns/  
adm6/desc/sfd/  
adm6/desc/r-ex/  
adm6/desc/obi-lan/

adm6/desc/ns/00-rules.admin  
adm6/desc/ns/mangle-startup  
adm6/desc/ns/mangle-endup  
adm6/desc/ns/hostnet6  
adm6/desc/ns/interfaces  
adm6/desc/ns/routes

adm6/desc/sfd/00-rules.admin  
adm6/desc/sfd/hostnet6

adm6/desc/sfd/interfaces  
adm6/desc/sfd/routes

adm6/desc/r-ex/00-rules.admin  
adm6/desc/r-ex/hostnet6  
adm6/desc/r-ex/interfaces  
adm6/desc/r-ex/routes

adm6/desc/obi-lan/00-rules.admin  
adm6/desc/obi-lan/mangle-startup  
adm6/desc/obi-lan/mangle-endup  
adm6/desc/obi-lan/hostnet6  
adm6/desc/obi-lan/interfaces  
adm6/desc/obi-lan/routes

adm6/etc/00-rules.admin  
adm6/etc/Debian-footer  
adm6/etc/Debian-header  
adm6/etc/hostnet6  
adm6/etc/OpenBSD-footer  
adm6/etc/OpenBSD-header

~/**.adm.conf** liefert:

**Software Version**

**Liste aller Gerätenamen**

**Betriebssystem jeden Gerätes**

**Forward-Status jeden Gerätes**

**Aktivitäts-Status jeden Gerätes**

**ssh-Adresse jeden Gerätes**

**Globale Konfiguration** aller Geräte

**Interfaces und Routen** aller Geräte

**Definitionen** aus der Datei: `hostnet6`

**Regeln** aus den Dateien: `nn-rules.*`

# Jedes Gerät nutzt einen internen Paketfilter!

1. Alle Paketfilter werden zentral erzeugt und verwaltet  
Python-Script generiert Filtersequenz, mit ssh wird verteilt
2. Alle Hosts, Router, Firewalls im Netz sind mit Paketfiltern zu betreiben  
Ein Verzeichnis pro Gerät: `~/adm6/desc/gerätename`
3. Interface- und Routinginformationen sind Berechnungsgrundlage  
`~/adm6/desc/gerätename/{interfaces,routes}`

**Nur erlaubter Netzwerkverkehr bleibt übrig!**

# Konfiguration der Schnittstelle

## ifconfig-Ausgabe in der Linux-Variante (Debian)

```
eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:00:24:cc:22:0d      1
          inet6 addr: 2001:db8:2::23/64 Scope:Global    2
          inet6 addr: fe80::200:24ff:fecc:220d/64 Scope:Link 3
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1280  Metric:1    4
          RX packets:111977 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  5
          TX packets:97028 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  6
          collisions:0 txqueuelen:1000                7
          RX bytes:17921992 (17.0 MiB)  TX bytes:10876864 (10.3 MiB)  8
          Interrupt:5 Base address:0xe200             9
```

## ifconfig-Ausgabe in der OpenBSD-Variante

```
sis0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500      1
      lladdr 00:00:24:c8:6e:b1                                             2
      priority: 0                                                         3
      groups: egress                                                      4
      media: Ethernet autoselect (10baseT half-duplex)                  5
      status: active                                                      6
      inet 192.168.23.177 netmask 0xfffff00 broadcast 192.168.23.255    7
      inet6 fe80::200:24ff:fec8:6eb1%sis0 prefixlen 64 scopeid 0x1     8
      inet6 2001:db8:2::10 prefixlen 64                                  9
```



# Lesen der Schnittstellen-Konfiguration Zeile für Zeile

```
def interface_line(self, line): 68
    """evaluate one line of ifconfig-output store results in self.interfaces = []""" 69
    nam = re.findall('^([a-z]+[ 0-9][ :]) ', line, flags=0) 70
    if nam: 71
        self.int_name = nam.pop(0).strip() 72
    add = [] 73
    if 'Linux' in self.device_os: 74
        add = re.findall('\s*inet6\ .* Scope:* ', line, flags=0) 75
        if add: 76
            ine = add.pop(0).split() 77
            adr = ine.pop(2) 78
            self.int_addr = IPv6Network(adr) 79
            self.interfaces.append([self.int_name, self.int_addr]) 80
    if 'OpenBSD' in self.device_os: 81
        if 'inet6' in line: 82
            if '%' in line: 83
                (le, ri) = line.split('%') 84
            else: 85
                le = line 86
            ine = le.split() 87
            adr = ine.pop(1) 88
            self.int_addr = IPv6Network(adr) 89
            self.interfaces.append([self.int_name, self.int_addr]) 90
    return 91
```

# routingtable: Linux Version (Debian)

```
# ip -6 route show
2001:db8:23::/64 dev eth3 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 1
2001:db8:23:1::/64 dev eth1 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 2
2001:db8:23:2::/64 dev sit1 metric 1024 mtu 1480 advmss 1420 hoplimit 4294967295 3
2001:db8:23:3::/64 via :: dev sit1 metric 256 mtu 1480 advmss 1420 hoplimit 4294967295 4
2001:db8:23:fa00::/56 via fe80:0:fa00::2 dev tun0 metric 1024 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 5
2001:db8:23:fb00::/56 via fe80:0:fb00::2 dev tun1 metric 1024 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 6
2001:db8:23:fc00::/56 via fe80:0:fc00::2 dev tun2 metric 1024 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 7
2001:db8:23:fd00::/56 via fe80:0:fd00::2 dev tun3 metric 1024 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 8
2001:db8:23:fe00::/56 via fe80:0:fe00::2 dev tun4 metric 1024 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 9
2001:db8:23:ff00::/56 via fe80:0:ff00::2 dev tun5 metric 1024 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 10
unreachable 2001:db8:23::/48 dev lo metric 1024 error -101 mtu 16436 advmss 16376 hoplimit 4294967295 11
2000::/3 via 2001:db8:23::1 dev eth3 metric 1024 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 12
fe80::/64 dev eth1 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 13
fe80::/64 dev eth0 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 14
fe80::/64 dev eth2 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 15
fe80::/64 dev eth3 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 16
fe80::/64 via :: dev sit1 metric 256 mtu 1480 advmss 1420 hoplimit 4294967295 17
fe80::/64 dev tun0 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 18
fe80::/64 dev tun1 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 19
fe80::/64 dev tun2 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 20
fe80::/64 dev tun3 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 21
fe80::/64 dev tun4 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 22
fe80::/64 dev tun5 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 23
fe80:0:fa00::/64 dev tun0 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 24
fe80:0:fb00::/64 dev tun1 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 25
fe80:0:fc00::/64 dev tun2 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 26
fe80:0:fd00::/64 dev tun3 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 27
fe80:0:fe00::/64 dev tun4 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 28
fe80:0:ff00::/64 dev tun5 metric 256 mtu 1500 advmss 1440 hoplimit 4294967295 29
# 30
# 31
```



# routingtable: BSD Version (OpenBSD)

```
# route -n show
...
Internet6:
Destination          Gateway             Flags    Refs      Use  Mtu  Prio  Iface
::/104               :::1               UGRS     0         0    -    8 lo0
::/96                 :::1               UGRS     0         0    -    8 lo0
:::1                 :::1               UH       14        0 33204 4 lo0
::127.0.0.0/104     :::1               UGRS     0         0    -    8 lo0
::224.0.0.0/100     :::1               UGRS     0         0    -    8 lo0
::255.0.0.0/104     :::1               UGRS     0         0    -    8 lo0
::ffff:0.0.0.0/96   :::1               UGRS     0         0    -    8 lo0
2000::/3             2001:db8:23:2::2  UGS      0 65934   -    8 gif0
2001:db8:23:2::/64  link#1             UC        1         0    -    4 sis0
2001:db8:23:2::1    00:00:24:c8:cf:04 UHL       0         6    -    4 lo0
2001:db8:23:2:216:3eff:fe14:4b91 00:16:3e:14:4b:91 UHLc     0 12625   -    4 sis0
2001:db8:23:3::1    2001:db8:23:3::2  UH        0         4    -    4 gif0
2001:db8:23:3::2    link#6             UHL       0         6    -    4 lo0
2001:db8:23:3afe::1 link#6             UHL       0        12    -    4 lo0
2001:db8:23:3afe::2 2001:db8:23:3afe::1 UH        1        153   -    4 gif0
2002::/24           :::1               UGRS     0         0    -    8 lo0
2002:7f00::/24      :::1               UGRS     0         0    -    8 lo0
2002:e000::/20      :::1               UGRS     0         0    -    8 lo0
2002:ff00::/24      :::1               UGRS     0         0    -    8 lo0
fe80::/10           :::1               UGRS     0         0    -    8 lo0
fe80::%sis0/64      link#1             UC        2         0    -    4 sis0
fe80::200:24ff:fec8:cf04%sis0 00:00:24:c8:cf:04 UHL       1         0    -    4 lo0
fe80::216:3eff:fe14:4b91%sis0 00:16:3e:14:4b:91 UHLc     0 10950   -    4 sis0
fe80::21c:25ff:fed7:c0dd%sis0 00:1c:25:d7:c0:dd UHLc     0 3502    -    4 sis0
fe80::%lo0/64       fe80::1%lo0       U         0         0    -    4 lo0
fe80::1%lo0         link#5             UHL       0         0    -    4 lo0
...
#
```

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33

# device.py: (\_debian\_routingtab\_line)

```
def _debian_routingtab_line(self, line): 121
    """evaluate one line of debian ipv6 routingtable""" 122
    words = line.split() 123
    w1 = words.pop(0).strip() 124
    if not line.find("unreachable"): 125
        return 126
    if not line.find("default") and line.find("via") > 0: 127
        target = '::/0' 128
        via = words.pop(1) 129
        interf = words.pop(2) 130
    else: 131
        target = w1 132
        if line.find("via") == -1: 133
            interf = words.pop(1) 134
            via = "::/0" 135
        else: 136
            via = words.pop(1) 137
            interf = words.pop(2) 138
    self.routingtab.append([IPv6Network(target), 139
                            IPv6Network(via), interf]) 140
```

## device.py: (\_bsd\_routingtab\_line)

```
def _bsd_routingtab_line(self, line): 142
    """evaluate one line of OpenBSD routing-table, enter only, if useful content""" 143
    zeile = line.split() 144
    if len(zeile) > 0: 145
        targ = zeile.pop(0) 146
        if not ":" in targ: 147
            return 148
        try: 149
            target = IPv6Network(targ) 150
        except: 151
            """no IPv6 Address in column one""" 152
            return 153
        try: 154
            hop = zeile.pop(0) 155
            nhp = IPv6Network(hop.strip()) 156
            nhp._prefixlen = 128 157
            dev = zeile.pop(-1) 158
            self.routingtab.append([target, nhp, dev]) 159
            #print "APPEND:",str([target, nhp, dev]) 160
            return 161
        except: 162
            #print " something wrong reading bsd-routingtable" 163
            return 164
```

**Globale Konfiguration** aller Geräte

**Interfaces und Routen** aller Geräte

**Definitionen** aus der Datei: **hostnet6**

**Regeln** aus den Dateien: **nn-rules.\***

## Jedes Gerät nutzt einen internen Paketfilter!

1. Alle Paketfilter werden zentral erzeugt und verwaltet  
Python-Script generiert Filtersequenz, mit ssh wird verteilt
2. Alle Hosts, Router, Firewalls im Netz sind mit Paketfiltern zu betreiben  
Ein Verzeichnis pro Gerät: `~/adm6/desc/gerätename`
3. Interface- und Routinginformationen sind Berechnungsgrundlage  
`~/adm6/desc/gerätename/{interfaces,routes}`
4. Eine Definition aller beteiligten Kommunikatoren (Namen, Adressen)  
`~/adm6/desc/gerätename/hostnet6`

**Nur erlaubter Netzwerkverkehr bleibt übrig!**

# hostnet6 – Namen, Netze und Gruppen

```
# hostnet6      part of adm6      # hosts, networks and groups
# name         CIDR address      # comment
#
# any          2000::/3         # anybody outside and inside
#
# admin        2001:db8:f002:2::23/128 # 1st administrators workstation
# admin        2001:db8:f002:3::23/128 # 2nd administrators workstation
#
# ns           2001:db8:f002:1::53/128 # 1st domain name server
# ns           2001:db8:f002:2::53/128 # 2nd domain name server
# ns           2001:db8:f002:3::53/128 # 3rd domain name server
# www          2001:db8:f002:3::80/128 # internet web server
# intra       2001:db8:f002:1::443/128 # intranet web server
#
# office-cgn   2001:db8:f002:2::/64      # office cologne
# office-muc   2001:db8:f002:3::/64      # office munich
# office-blm   2001:db8:f002:7::/64      # office berlin
#
# fw-i         2001:db8:f002:2::1/128     # firewall internal view
# fw-e         2001:db8:f002:1::2/128     # firewall external view
#
# r-mine       2001:db8:f002::2/128      # my router to r-isp
# r-mine-i     2001:db8:f002:1::1/128      # my router to r-isp
# r-isp-e      2001:db8:abba::1/128       # ISP routers ISP-side
# r-isp        2001:db8:f002::1/128     # ISP router to r-mine
#
# ripe-net     2001:610:240:22::c100:68b/128 # ripe.net web-server
# www-kame-net 2001:200:dff:fff1:216:3eff:feb1:44d7/128 # orange.kame.net
#
# EOF
```



# class HostNet6: Definitionen lesen

```
class HostNet6(IPv6Network): 1
    """Instance is content of hostnet6-file""" 2
    def __init__(self, file): 3
        """read file into self.entries""" 4
        self.entries = [] 5
        self.append(file) 6

    def __read_file(self, filename): 7
        """reads file using filename and fills self.entries""" 8
        file1 = open(filename, 'r') 9
        liner = 0 10
        for zeile in file1: 11
            liner = liner + 1 12
            line = str(zeile) 13
            lefthalf = line.split('#') 14
            try: 15
                (name, address) = lefthalf.pop(0).split() 16
                try: 17
                    ipad=IPv6Network(address) 18
                    if self.entries.count([name,ipad]) == 0: 19
                        self.entries.append([name,ipad]) 20
                except: 21
                    print "User-Error: file:",filename 22
                    print "User-Error: line:",liner 23
                    print "User-Error: content:",zeile 24
                    pass 25
            finally: 26
                pass 27
        except: 28
            pass 29
        self.entries.sort(cmp=self.__mycmp__, key=None, reverse=False) 30
    31
```

**Globale Konfiguration** aller Geräte  
**Interfaces und Routen** aller Geräte  
**Definitionen** aus der Datei: `hostnet6`  
**Regeln** aus den Dateien: `nn-rules.*`



# Jedes Gerät nutzt einen internen Paketfilter!

1. Alle Paketfilter werden zentral erzeugt und verwaltet  
Python-Script generiert Filtersequenz, mit ssh wird verteilt
2. Alle Hosts, Router, Firewalls im Netz sind mit Paketfiltern zu betreiben  
Ein Verzeichnis pro Gerät: `~/adm6/desc/gerätename`
3. Interface- und Routinginformationen sind Berechnungsgrundlage  
`~/adm6/desc/gerätename/{interfaces,routes}`
4. Eine Definition aller beteiligten Kommunikatoren (Namen, Adressen)  
`~/adm6/desc/gerätename/hostnet6`
5. Definition(en) aller Kommunikationen im Netz (Regelsatz)  
`~/adm6/desc/gerätename/XX-rules.{admin,users, ... }`

**Nur erlaubter Netzwerkverkehr bleibt übrig!**

# 00-rules.admin – Filterregeln (nutzt **hostnet6**)

```
# rules.admin part of adm6
#
# source      destin      proto  port  action  options # comment or not
#
admin        ns          tcp    ssh   accept
admin        ns          udp    53    accept  INSEC NOSTATE # for debug
any          ns          udp    53    accept  NOSTATE # faster without
admin        www        tcp    80    accept
#
office-cgn  any        tcp    80    accept
office-cgn  any        tcp    443   accept
office-cgn  office-muc  ipv6   all   accept
#
office-muc  office-cgn  ipv6   all   accept
any         office-cgn  icmpv6 all   accept
#
# EOF
```

# class ThisDevice: Eine Regelzeile lesen

```
def read_one_rule(self, line): 233
    """take one line of rules-file and do the appropriate""" 234
    line = line.strip() 235
    line = line.replace("\t", " ") 236
    try: 237
        if line.__len__() < 8: 238
            #print "#Line to small" 239
            return 240
        if '#' in line: 241
            if line.startswith('#'): 242
                return 243
                (left, right) = line.split('#') 244
                rule = left.split() 245
            else: 246
                rule = line.split() 247
    except: 248
        rule = line.split() 249
    try: 250
        src = rule.pop(0) 251
    except: 252
        # found empty line, no fault! 253
        return 254
    if src.startswith('#'): 255
        # still a comment line, no fault! 256
        return 257
    rule.insert(0, src) 258
    self.rules.append(rule) 259
260
```

**Lesen aller Parameter**

**Kreuzprodukt bilden**

**Generierung pro Gerät**

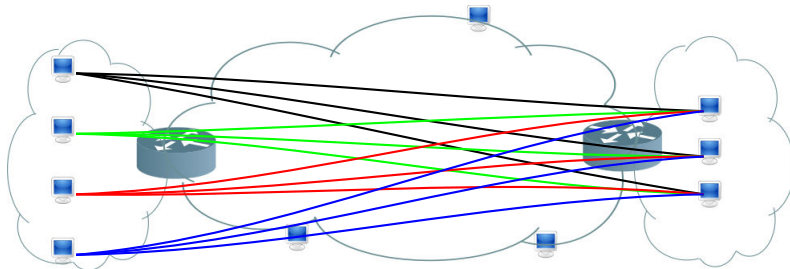
**Quellen und Ziele**

Gruppen auflösen

Protokolle

Optionen

# IPv6: Firma mit zwei Standorten



Wollen Sie das händisch konfigurieren?

# Zwei Lösungen bieten sich an

1. In hostnet6 alle Geräte eines Standortes mit einem Namen und einer Netzadresse anlegen:

links	2001:db8:8000:1::/64	# Linker Standort
rechts	2001:db8:8000:2::/64	# Rechter Standort

2. In hostnet6 jedes Gerät in einem Standort als Gruppe mit einem Namen und jeweiliger Adresse anlegen:

links	2001:db8:8000:1::1/128	# Linker Standort
links	2001:db8:8000:1::2/128	# Linker Standort
links	2001:db8:8000:1::3/128	# Linker Standort
links	2001:db8:8000:1::4/128	# Linker Standort
rechts	2001:db8:8000:2::1/128	# Rechter Standort
rechts	2001:db8:8000:2::2/128	# Rechter Standort
rechts	2001:db8:8000:2::3/128	# Rechter Standort

Quellen und Ziele

**Gruppen auflösen**

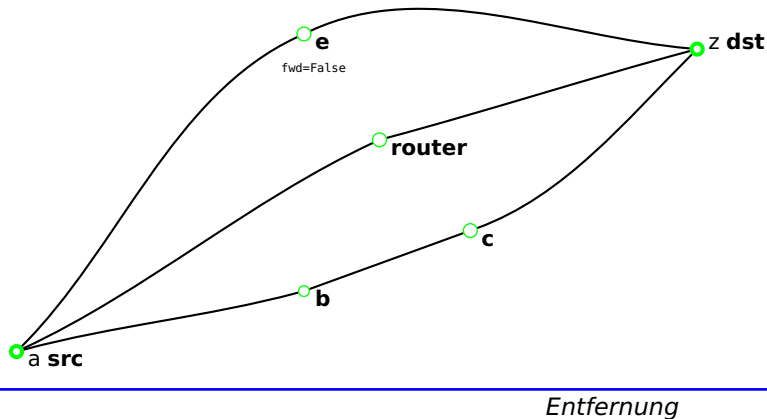
Protokolle

Optionen



# adm6: Wege durchs Netz

Filterregel: **src dst udp 500 accept**



# Gruppen auflösen: (do\_this\_rule I)

```
def do_this_rule(self, clone, rn, filter6, 166
                rh, sr, ds, pr, po, ac, op): 167
    """build os-independant detailed rule without options, 168
    which are very os-specific 169
    Step 1: find IP-Addresses of Sources and Destinations, 'de-grouping' """ 170
    srcs = self.hn6.get_addrs(sr) 171
    dsts = self.hn6.get_addrs(ds) 172
    rule_start_text = rh 173
    nice_print(rule_start_text + u'has '+str(len(srcs))+ " source(s) and " 174
              +str(len(dsts))+ " destination(s) in hostnet6", '') 175
    pair = 0 176
    """Step 2: Loop over all Source and Destination pairs""" 177
    for source in srcs: 178
        i_am_source = self.address_is_own(source) 179
        for destin in dsts: 180
            pair += 1 181
            i_am_destin = self.address_is_own(destin) 182
            (ifs, ros) = self.look_for(rn, source) 183
            (ifd, rod) = self.look_for(rn, destin) 184
            """Step 3: Which traffic is it?""" 185
            if i_am_source: 186
                """Step 3a: This is outgoing traffic""" 187
                nice_print(rule_start_text, 188
                          ' outgoing traffic!') 189
            elif i_am_destin: 190
                """Step 3b: This is incoming traffic""" 191
                nice_print(rule_start_text, 192
                          ' incoming traffic!') 193
            else: 194
                """Step 3c: This is possibly traversing traffic""" 195
                ... 196
```

# Gruppen auflösen: (do\_this\_rule II)

```
... 193
else: 194
    """Step 3c: This is possibly traversing traffic""" 195
    if ros == rod: 196
        if not 'FORCED' in op: 197
            nice_print(rule_start_text 198
                +u'bypassing traffic, nothing done!', '') 199
            continue 200
            nice_print(rule_start_text 201
                +u'bypassing traffic but FORCED', '') 202
        else: 203
            """We are sure about traversing traffic now""" 204
            nice_print(rule_start_text 205
                +u'traversing traffic, action needed', '') 206
            """Step 4: append appropriate filter""" 207
            filter6.append([clone, rn, pair, i_am_source, i_am_destin, 208
                source, destin, ifs, ros, ifd, rod, 209
                pr, po, ac, opl]) 210
```

Quellen und Ziele

Gruppen auflösen

**Protokolle**

Optionen

## 1. Manche Protokolle sind unidirektional:

Protokoll	Besonderheiten
IPv6	beliebige Quellen und Ziele ::
ICMPv6	beliebige Quellen und Ziele ::
Multicasts	Ziel immer auf Linklocal <b>ff00::/8</b>
ipencap, ipip	Routingheader, Ziele aus <b>2000::/3</b>

## 2. Andere Protokolle sind bidirektional:

Protokoll	Besonderheiten
tcp, udp	beliebige Quellen und Ziele ::

d.h. es gibt zugehörige Antwortpakete.

Quellen und Ziele

Gruppen auflösen

Protokolle

**Optionen**

## adm6: Optionen auf Regeln

Option	Bedeutung	fertig
NOIF	Unterdrückung der Interfaceangabe	✓
NONEW	nur „ESTABLISHED, RELATED“ generieren	✓
NOSTATE	Unterdrückung Statefull Inspection	✓
FORCED	IN, OUT, FORWARD unabhängig von Interface- und Routing-Informationen	✓
INSEC	Quellport kleiner 1024 zulassen	✓
LOG	zusätzlich Pakete loggen	
20110615	Ab 15. 6. 2011 nicht mehr generieren	

**Lesen aller Parameter**

**Kreuzprodukt bilden**

**Generierung pro Gerät**



## Abstrakte Zwischenschicht

Umsetzung auf Zielplattform OS

Header und Footer je nach OS

Generierter Filter je nach OS

## Notwendige Informationen pro Gerät:

- 1.) OS-Name bzw. Filterarchitektur
- 2.) OS-spezifische Header- und Footer
- 3.) Interface- und Routinginformationen
- 4.) Host- und Netzdefinitionen
- 5.) Regelsatz (evtl. Geräteabhängig)
- 6.) evtl. Zusätze fürs Shellscript (paket-mangling, QoS)

## Realisierung in zwei Objektklassen:

**IPv6\_Filter:** generiert Shellscript aus den Bausteinen (2,6)

**IPv6\_Filter\_Rule:** erzeugt jeweiligen Filter pro Regel (1,3,4,5)  
(System-abhängig)!

Abstrakte Zwischenschicht

**Umsetzung** auf Zielplattform OS

Header und Footer je nach OS

Generierter Filter je nach OS

# class IP6\_Filter\_Rule: (produce\_Debian I)

```
def produce_Debian(self, outfile, commented): 77
    """do one pair of src-dst out of a rule for Debian""" 78
    print u"# producing iptables commands for rule:", self['Rule-Nr'], 79
    print u"Pair: ", self['Pair-Nr'] 80
    #outfile.write(u'echo -n "."; ') 81
    #print u"# commented: ", commented 82
    answer_packets = False 83
    icmp_type = False 84
    proto = str(self['Protocol']).strip() 85
    # tcp, udp, and with esp we want bidirectional traffic, too! 86
    if proto in ['tcp', 'udp', 'esp']: 87
        answer_packets = True 88
    #icmpv6 has no states! 89
    if proto in ['icmpv6']: 90
        self['nostate'] = True 91
        icmp_type = True 92
    st_new = " -m state --state NEW,ESTABLISHED,RELATED" 93
    st_ans = " -m state --state ESTABLISHED,RELATED" 94
    if self['nonew']: 95
        st_new = st_ans 96
    if self['nostate']: 97
        st_new = "" 98
        st_ans = "" 99
    if u'accept' in self['Action']: 100
        act = u' -j ACCEPT' 101
    elif u'reject' in self['Action']: 102
        act = u' -j REJECT' 103
        addition = u''' nyr ''' 104
    else: 105
        act = u' -j DROP' 106
```

und so weiter ...



# class IP6\_Filter\_Rule: (produce\_BSD I)

```
def produce_OpenBSD(self, outfile, commented): 187
    """do one pair of src-dst out of a rule for OpenBSD""" 188
    print u"# producing pf_conf commands for rule:", self['Rule-Nr'], 189
    print u"Pair: ", self['Pair-Nr'] 190
    # 191
    answer_packets = False 192
    icmp_type = False 193
    proto = str(self['Protocol']).strip() 194
    # tcp, udp, and with esp we want bidirectional traffic, too! 195
    if proto in ['tcp', 'udp', 'esp']: 196
        answer_packets = True 197
    #icmpv6 has no states! 198
    if proto in ['icmpv6']: 199
        self['nostate'] = True 200
        icmp_type = True 201
    #st_new = " -m state --state NEW,ESTABLISHED,RELATED" 202
    #st_ans = " -m state --state ESTABLISHED,RELATED" 203
    st_ans = "" 204
    if self['nonew']: 205
        st_new = st_ans 206
    # Dirk M.: state erledigt Antwortpakete gleich mit. 207
    if self['nostate']: 208
        st_new = "" 209
        st_ans = "" 210
    else: 211
        st_new = " state " 212
        st_ans = " state " 213
    answer_packets = False 214
```

und so weiter ...



Abstrakte Zwischenschicht

Umsetzung auf Zielplattform OS

**Header und Footer** je nach OS

Generierter Filter je nach OS

# Debian Header

```
#!/bin/bash
echo "*****"
echo "##"
echo "##  a d m 6  -  a device manager for IPv6 packetfiltering  ##"
echo "##"
echo "##  version:      0.1  ##"
echo "##"
echo "##  device-name:  ccccc  ##"
echo "##  device-type:  Debian GNU/Linux  ##"
echo "##"
echo "##  date:         dddddd  ##"
echo "##  author:       Johannes Hubertz, hubertz-it-consulting GmbH  ##"
echo "##"
echo "##  license:      GNU general public license version 3  ##"
echo "##                or any later version  ##"
echo "##"
echo "*****"
POLICY_D='DROP'
I6='/sbin/ip6tables '
IP6I='/sbin/ip6tables -A  input__new '
IP6O='/sbin/ip6tables -A  output__new '
IP6F='/sbin/ip6tables -A  forward__new '
CHAINS="$CHAINS input__"
CHAINS="$CHAINS output__"
CHAINS="$CHAINS forward__"
for chain in $CHAINS
do
    /sbin/ip6tables -N ${chain}_act >/dev/null 2>/dev/null
    /sbin/ip6tables -N ${chain}_new
done
$I6 -P INPUT $POLICY_D
$I6 -P OUTPUT $POLICY_D
$I6 -P FORWARD $POLICY_D
# do local and multicast on every interface
LOCAL="fe80::/10"
MCAST="ff02::/10"
$IP6I -p ipv6-icmp -s ${LOCAL} -d ${LOCAL} -j ACCEPT
$IP6O -p ipv6-icmp -s ${LOCAL} -d ${LOCAL} -j ACCEPT
$IP6I -p ipv6-icmp -s ${MCAST} -j ACCEPT
$IP6I -p ipv6-icmp -d ${MCAST} -j ACCEPT
$IP6O -p ipv6-icmp -s ${MCAST} -j ACCEPT
# all prepared now, individual mangling and rules following
```

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41

# Debian Footer part I

```
#ICMPv6types="{ICMPv6types} destination-unreachable"
ICMPv6types="{ICMPv6types} echo-request"
ICMPv6types="{ICMPv6types} echo-reply"
ICMPv6types="{ICMPv6types} neighbour-solicitation"
ICMPv6types="{ICMPv6types} neighbour-advertisement"
ICMPv6types="{ICMPv6types} router-solicitation"
ICMPv6types="{ICMPv6types} router-advertisement"
for icmpv6type in $ICMPv6types
do
    $IP6I -p ipv6-icmp --icmpv6-type $icmpv6type -j ACCEPT
    $IP6O -p ipv6-icmp --icmpv6-type $icmpv6type -j ACCEPT
done
$IPT6I -p ipv6-icmp --icmpv6-type destination-unreachable -j LOG --log-prefix "unreach: " \
    -m limit --limit 30/second --limit-burst 60
$IPT6I -p ipv6-icmp --icmpv6-type destination-unreachable -j ACCEPT
#
CHAINS=""
CHAINS="$CHAINS input__"
CHAINS="$CHAINS output__"
CHAINS="$CHAINS forward"
#set -x
for chain in $CHAINS
do
    /sbin/ip6tables -E "${chain}_act" "${chain}_old"
    /sbin/ip6tables -E "${chain}_new" "${chain}_act"
done
#
$I6 -F INPUT
$I6 -A INPUT -m rt --rt-type 0 -j LOG --log-prefix "rt-0: " -m limit --limit 3/second --limit-burst 6
$I6 -A INPUT -m rt --rt-type 0 -j DROP
$I6 -A INPUT -m rt --rt-type 2 -j LOG --log-prefix "rt-2: " -m limit --limit 3/second --limit-burst 6
$I6 -A INPUT -m rt --rt-type 2 -j DROP
$I6 -A INPUT -i lo -j ACCEPT
$I6 -A INPUT --jump input__act
#
```



# Debian Footer part II

```
#
$I6 -F OUTPUT
$I6 -A OUTPUT -o lo -j ACCEPT
$I6 -A OUTPUT --jump output_act
#
$I6 -F FORWARD
$I6 -A FORWARD -m rt --rt-type 0 -j LOG --log-prefix "rt-0: " -m limit --limit 3/second --limit-burst 6
$I6 -A FORWARD -m rt --rt-type 0 -j DROP
$I6 -A FORWARD --jump forward_act
#
for chain in $CHAINS
do
    /sbin/ip6tables -F "${chain}_old"
    /sbin/ip6tables -X "${chain}_old"
done
$I6 -F logdrop
$I6 -X logdrop
$I6 -N logdrop
$I6 -A INPUT --jump logdrop
$I6 -A OUTPUT --jump logdrop
$I6 -A FORWARD --jump logdrop
$I6 -A logdrop -j LOG --log-prefix "drp: " -m limit --limit 3/second --limit-burst 6
$I6 -A logdrop -j DROP
#
/sbin/ip6tables-save -c >/root/last-filter
echo "*****"
echo "*****"
echo "##"
echo "## All rules applied, thanks for your patience ..."
echo "## cu"
echo "##"
echo "*****"
echo "*****"
# EOF
```

35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68

# OpenBSD Header

```
#!/bin/sh
#
echo "*****"
echo "*****"
echo "##"
echo "##  a d m 6  -  a device manager for IPv6 packetfiltering  ##"
echo "##"
echo "##  version:      0.1  ##"
echo "##"
echo "##  device-name:  cccccc  ##"
echo "##  device-type:  OpenBSD pf.conf  ##"
echo "##"
echo "##  date:         ddddd  ##"
echo "##  author:       Johannes Hubertz, hubertz-it-consulting GmbH  ##"
echo "##"
echo "##  license:      GNU general public license version 3  ##"
echo "##                or any later version  ##"
echo "##"
echo "*****"
echo "*****"
echo "##"
echo "##  some magic abbreviations follow  ##"
echo "##"
#
cat << E0FE0FE0FE0F > /tmp/new-pf-conf
# set default policy first
block all
#
```

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28

# OpenBSD Footer

```
echo "*****" 1
echo "*****" 2
echo "##" 3
echo "## End of generated /tmp/new-pf-conf" 4
echo "##" 5
echo "*****" 6
EOFEOFEOFEOF 7
echo "*****" 8
echo "*****" 9
echo "##" 10
echo "## End of generated filter-rules" 11
echo "##" 12
echo "*****" 13
echo "*****" 14
# EOF 15
```



**Abstrakte Zwischenschicht**

**Umsetzung** auf Zielplattform OS

**Header und Footer** je nach OS

**Generierter Filter** je nach OS

# Eine Regel und was daraus wird: **Debian**

```
# ----- # 1
# Rule-Nr      : 3 # 2
# Pair-Nr     : 1 # 3
# System-Name : r-ex # 4
# OS          : Debian # 5
# RuleText    : ['any', 'ns', 'udp', '53', 'accept', 'NOSTATE'] # 6
# Source      : 2000::/3 # 7
# Destin      : 2001:db8:23:1::23/128 # 8
# Protocol    : udp # 9
# sport       : 1024: # 10
# dport       : 53 # 11
# Action      : accept # 12
# nonew       : False # 13
# noif        : False # 14
# nostate     : True # 15
# insecure   : False # 16
# i_am_s      : None # 17
# i_am_d      : None # 18
# travers     : True # 19
# source-if   : eth3 # 20
# source-rn   : 10 # 21
# src-linklocal : False # 22
# src-multicast : False # 23
# destin-if   : eth1 # 24
# destin-rn   : 1 # 25
# dst-linklocal : False # 26
# dst-multicast : False # 27
/sbin/ip6tables -A forward_new -i eth3 -s 2000::/3 -d 2001:db8:23:1::23/128 \ 28
-p udp --sport 1024: --dport 53 -j ACCEPT 29
/sbin/ip6tables -A forward_new -o eth1 -d 2000::/3 -s 2001:db8:23:1::23/128 \ 30
-p udp --dport 1024: --sport 53 -j ACCEPT 31
```

# Eine Regel und was daraus wird: **OpenBSD**

```
# ----- # 1
# Rule-Nr      : 3 # 2
# Pair-Nr     : 1 # 3
# System-Name : obi-lan # 4
# OS          : OpenBSD # 5
# RuleText    : ['any', 'ns', 'udp', '53', 'accept', 'NOSTATE'] # 6
# Source      : 2000::/3 # 7
# Destin     : 2001:db8:23:1::23/128 # 8
# Protocol    : udp # 9
# sport      : 1024: # 10
# dport      : 53 # 11
# Action     : accept # 12
# new       : False # 13
# noif      : False # 14
# nostate   : True # 15
# insecure  : False # 16
# i_am_s    : None # 17
# i_am_d    : None # 18
# travers   : True # 19
# source-if : undef # 20
# source-rn : 17 # 21
# src-linklocal : False # 22
# src-multicast : False # 23
# destin-if : gif0 # 24
# destin-rn : 7 # 25
# dst-linklocal : False # 26
# dst-multicast : False # 27
pass in quick from 2000::/3 to 2001:db8:23:1::23/128 port 53 proto udp # 28
pass out quick to 2000::/3 from 2001:db8:23:1::23/128 proto udp # 29
# n o t   y e t   r e a d y # 30
```

**adm6** generiert pro Gerät ein Shellscript aus:

- ⇒ **header** (1 je OS)
- ⇒ **mangle-startup** (0 oder 1 je Gerät)
- ⇒ **Filterregeln** (1 .. n je Gerät)
- ⇒ **mangle-endup** (0 oder 1 je Gerät)
- ⇒ **footer** (1 je OS)

**Flexibilität**, die sich auszahlt!

## Betrieb – Erfahrung



Die Basis einer gesunden Ordnung ist ein großer Papierkorb.  
(Kurt Tucholsky)

Start im September 2010 auf zwei Linuxsystemen (web, dns, mail)  
Nutzung von he.net/certification und lg.he.net zu Tests  
Regeln seit Oktober 2010 unverändert  
Verbesserungen in Header und Footer bis Dezember 2010  
Start auf Linuxrouter im Januar 2011 mit gleichen Regeln  
Experimente mit OpenBSD seit Februar 2011  
seither ist die Lage stabil

**Mehrwert — Erweiterungen**

**GUI – einfache Benutzung**

**GnuPG-Verschlüsselung der Filterscripts**

**Client-Pull aus zentralem git-repository**

**Validitätszeitraum pro Regel**

**Doppelte Regeln finden**

**Dokumentation erstellen mit  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X} 2_{\epsilon}$**

**Byte- und Paketzähler auswerten**

**Mehrwert — Erweiterungen**

**GUI – einfache Benutzung**

# adm6 - as you like it: GUI (draft)

adm6 - IPv6 packetfilter generator

Exit

Status Devices **Definitions** Rules Apply

Name	Adress	# Comment
my-net	2001:db8:f02::/48	# my PA
many	2000::/3	# every possible Address
mail	2001:db8:f02:1::25/128	# mailserver
ns	2001:db8:f02:1::23/128	# nameserver
www	2001:db8:f02:1::80/128	# webserver
admin	2001:db8:f02:2::5:23/128	# admin4all
router-isp	2001:db8:f02::1/128	# ISP
router-mine	2001:db8:f02::2/128	# to ISP

Add def Del def Chg def

application started

# adm6 - as you like it: GUI (draft)

adm6 - IPv6 packetfilter generator

Exit

Status Devices Definitions **Rules** Apply

Num	Source	Destin	Proto	Port	Action	Option	#Comment
1	many	ns	udp	53	accept		# any dns-requests
2	ns	many	udp	53	accept	NOSTATE	# ns dns-requests
3	admin	ns	tcp	22	accept		# administration
4	ns	r-ex	tcp	22	accept	NOif	# administration
5	admin	many	udp	53	accept	NOSTATE	# admins dns-requests

Add rule Del rule Chg rule Up Down

application started

# adm6: Zusammenfassung

## adm6: Eine Idee wird zum Konzept ...



© 2011 adm6: Eine Idee wird zum Konzept (adm6) | Frankfurter Straße 140 | Frankfurt am Main 60594 | www.hubertz-it-consulting.com

## adm6: Fünfpunktekonzept

### Jedes Gerät nutzt einen internen Paketfilter!

1. Alle Paketfilter werden zentral erzeugt und verwaltet
2. Alle Hosts, Router, Firewalls im Netz sind mit Paketfiltern zu betreiben
3. Interface- und Routinginformationen sind Berechnungsgrundlage
4. Eine Definition aller beteiligten Kommunikatoren (Namen, Adressen)
5. Definition(en) aller Kommunikation(en) im Netz (Regelsatz)

**Nur erlaubter Netzwerkverkehr bleibt übrig!**



© 2011 adm6: Fünfpunktekonzept (adm6) | Frankfurter Straße 140 | Frankfurt am Main 60594 | www.hubertz-it-consulting.com

## adm6: Drei Schritte ...

Lesen aller Parameter

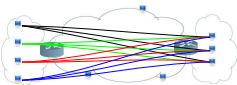
Kreuzprodukt bilden

Generierung pro Gerät



© 2011 adm6: Drei Schritte (adm6) | Frankfurter Straße 140 | Frankfurt am Main 60594 | www.hubertz-it-consulting.com

## IPv6: Firma mit zwei Standorten



Wollen Sie das händisch konfigurieren?



© 2011 adm6: Firma mit zwei Standorten (adm6) | Frankfurter Straße 140 | Frankfurt am Main 60594 | www.hubertz-it-consulting.com

## Möglichst systemunabhängige Programmierung

### Notwendige Informationen pro Gerät:

- 1.) OS-Name bzw. Filterarchitektur
- 2.) OS-spezifische Header- und Footer
- 3.) Interface- und Routinginformationen
- 4.) Host- und Netzdefinitionen
- 5.) Regelsatz (evtl. Geräteabhängig)
- 6.) evtl. Zusätze für Shellscript (paket-an-gang, QoS)

### Realisierung in zwei Objektklassen:

**IPv6\_Filter**: generiert Shellscript aus den Bausteinen (2,4,5)  
**IPv6\_Filter\_Rule**: erzeugt jeweiligen Filter pro Regel (1,3,4,5)  
(System-unabhängig!)



© 2011 adm6: Möglichst systemunabhängige Programmierung (adm6) | Frankfurter Straße 140 | Frankfurt am Main 60594 | www.hubertz-it-consulting.com

## Shellscript strukturiert generiert

adm6 generiert pro Gerät ein Shellscript aus:

```
=> header |1 je OS|
=> mangle-startup |0 oder 1 je Gerät|
=> Filterregeln |1 .. n je Gerät|
=> mangle-endup |0 oder 1 je Gerät|
=> footer |1 je OS|
```

Flexibilität, die sich auszahlt!



© 2011 adm6: Shellscript strukturiert generiert (adm6) | Frankfurter Straße 140 | Frankfurt am Main 60594 | www.hubertz-it-consulting.com

# Quellen und Anregungen (Auszug)

... only a few of more than 200 ...

RFC 2460 Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification  
RFC 2461 Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)  
RFC 2462 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration  
RFC 2463 Internet Control Message Protocol for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification  
RFC 2464 Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks  
RFC 3315 Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)  
RFC 3756 IPv6 Neighbor Discovery (ND) Trust Models and Threats  
RFC 3775 Mobility Support in IPv6  
RFC 3971 SEcure Neighbor Discovery (SEND)  
RFC 3972 Cryptographically Generated Addresses (CGA)  
RFC 4429 Optimistic Duplicate Address Detection (DAD) for IPv6  
RFC 4443 Internet Control Message Protocol for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification  
RFC 4861 Neighbor Discovery for IPv6  
RFC 4890 Recommendations for Filtering ICMPv6 Messages in Firewalls  
RFC 5095 Deprecation of RH0

## Linux:

<http://www.bieringer.de/linux/IPv6/IPv6-HOWTO/IPv6-HOWTO.html>  
OpenVPN-tunnelbroker: <http://blog.ghitr.com/index.php/archives/673>  
<http://www.6net.org/publications/presentations/strauf-openvpn.pdf>

## Books:

IPv6, Sylvia Hagen, Sunny Edition, 2. Auflage, ISBN 978-3-9522842-2-2  
IPv6 in Practice, Benedikt Stockebrand, Springer, ISBN 978-3-540-24524-7  
Deploying IPv6 Networks, Ciprian Popoviciu et.al., Cisco Press, ISBN 1587052105

## Tests:

<http://freeworld.thc.org/thc-ipv6/>  
<http://lg.he.net/>

## Security:

[http://www.wecon.net/files/48/GUUG-RT\\_WEST2010-SvI.pdf](http://www.wecon.net/files/48/GUUG-RT_WEST2010-SvI.pdf)  
<http://seanconvery.com/ipv6.html>

## Lernen:

<http://ipv6.he.net/certification/>





Kompetente **und** kompatibel



Schlangenbändiger gesucht!

**Noch Fragen?**

# Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit

hubertz-it-consulting GmbH jederzeit zu Ihren Diensten

**Ihre Sicherheit ist uns wichtig!**

**Frohes Schaffen**

Johannes Hubertz

it-consulting \_at\_ hubertz dot de

H-alpha ∈ { kompetenzspektrum.de }

 **EVOLVIS** Repository

git clone <https://evolvis.org/anonscm/git/adm6/adm6.git>



powered by **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>**  
and PSTricks

