

—Was machen die eigentlich?

Simon Leinen <simon@switch.ch>

SWITCH heisst „Swiss Education and Research Network“
(früher „SWISS TeleCommunications for Higher Education“)

Mission statement:

„to create, promote and offer the necessary basis for the effective use of modern methods of telecomputing in teaching and research in Switzerland, to be involved in and to support such methods.“

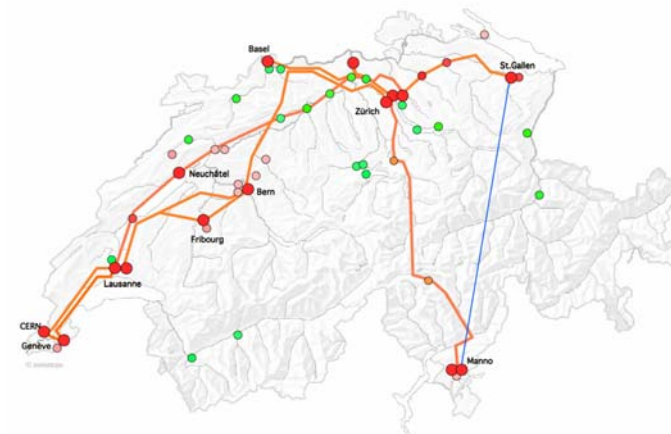
SWITCH ist eine Stiftung Öffentlichen Rechts

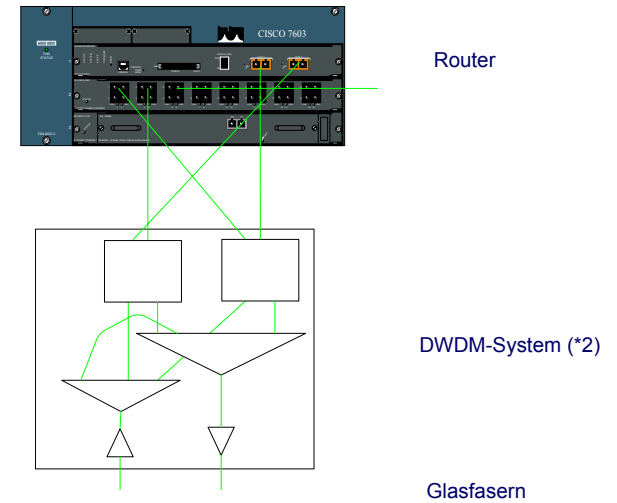
Stifter sind die Hochschulkantone und der Bund (ETHs)

Aktivitäten von SWITCH

- Identifiers (Domainnamen unter .CH, .LI)
- Security (CERT, MELANI)
- NetServices (Videoconf, AAI, SunSITE, SWITCHmobile...)
- Network ← **darum geht's hier**
 - Betreibt den „SWITCHlan“-Backbone (inkl. Planung/Design)
 - » IP-Dienst
 - » Projektverbindungen (wenige)
 - Betreibt externe Verbindungen
 - Unterstützt Kunden im weitesten Sinn
 - Betreibt DNS (Domain Name Service) für Kunden und „Identifiers“

Wie sieht das Netzwerk aus?





GEANT – Europäisches Forschungsnetz

2.4 Gbps in Genf

„Commodity Internet“

1 Gbps Zürich (Telia) + 622 Mbps Genf (GBLX)

BelWü – Baden-Württemberg

1 Gbps Basel-Lörrach

Peerings mit Schweizer und paneuropäischen ISPs

1 Gbps CERN IXP + 1 Gbps TIX Zürich

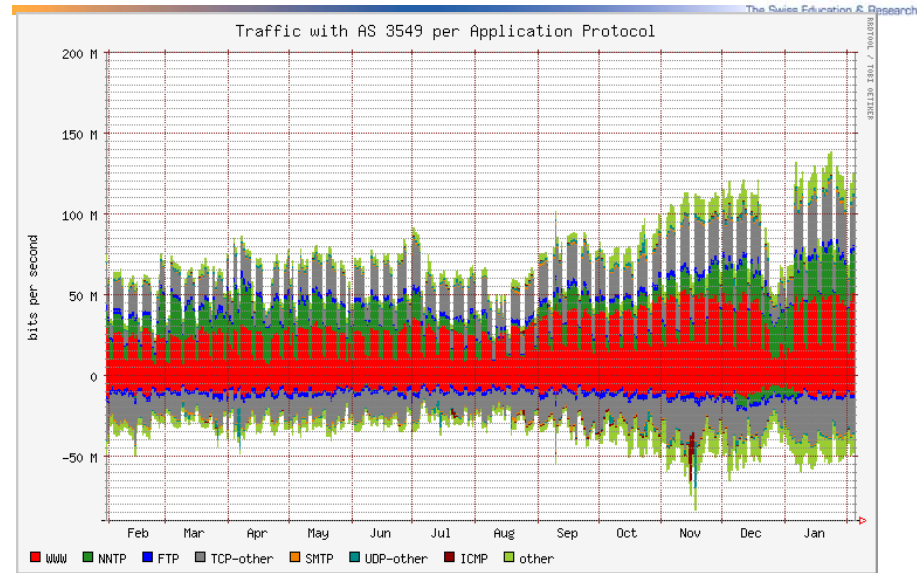
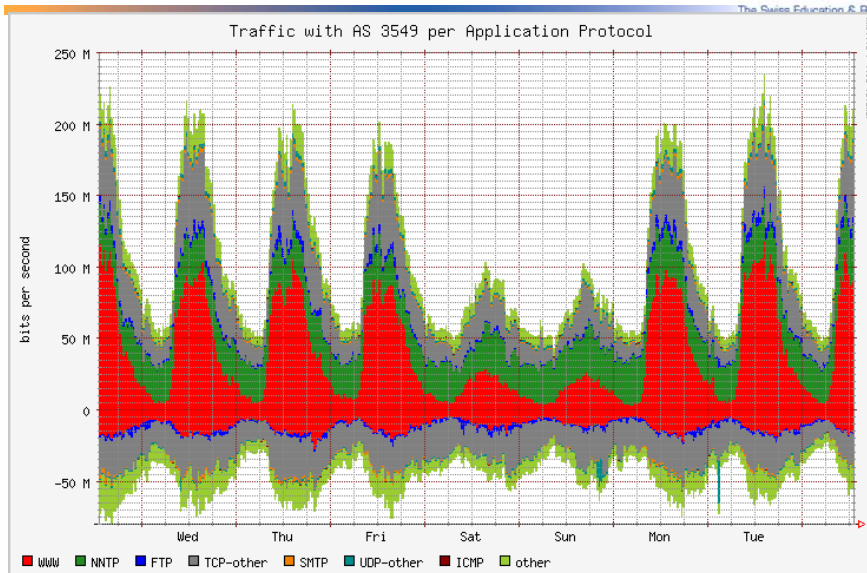
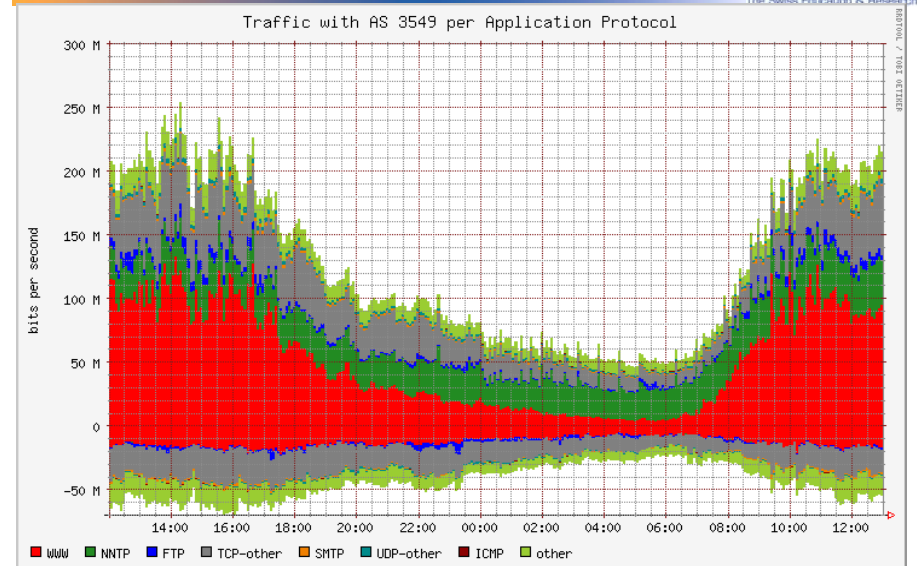
```
SWITCHian status of 15:01:11 bell-dif
Fed. Inst. -----
EZ2 21d +1
EL2 427d 22
MA2 153d 20
NAZC1 21d 7
PS1 30d 10
Universities -----
BA1 273d 9
BA2 205d 22
BAC2 273d 4
BE2 434d +1
BEC2 435d +1
FR2 434d 15
GE2 215d 18
LS2 161d 20
MA1 222d 9
NE2 413d 16
NEC1 420d 6
SG1 120d 8
SG2 76d 15
SG3 8 07 5
ZH2 427d 24
REU 2 10 3
Other Orgs. -----
MCLAB1 204d 6
POL 481d 3
PFT1 42d 5
PFT2 42d 5
DADM & 00B -----
mCE11 12d 4
mCE13 4:51 4
CES 288d 3
CEC1 288d 16
JCE1 5 09 2
CEC1 383d 6
GES1 383d 4
JGE1 10d 2
mLS11 12d 5
mLS13 12d 5
LSS1 19d 4
LSC1 21d 9
mBE11 12d 7
BES1 134d 6
BEC1 134d 6
uBE1 134d 1
BES2 15d 5
FRS1 253d 4
FRS1 435d 4
mBA11 12d 4
mBA13 12d 4
BAS1 162d 10
BAC1 13d 8
mEZ11 12d 5
mEZ13 12d 4
EZC1 21d 9
CE-ZH SBB -----
mCE22 12d 9
mEL12 12d 11
ELC1 428d 6
mNE12 12d 7
NES1 420d 4
mOL12 12d 7
OLS1 162d 10
OLC1 414d 5
mZM12 12d 9
ZHS1 19d 5
ZHC1 19d 7
ZH-SG SBB -----
ZH-NA SBB -----
mEZ22 12d 6
MAG12 12d 9
AGS1 4 23 10
AGC1 4 23 5
mRF12 12d 4
uRF1 103d 1
MAS1 418d 6
MAC1 418d 7
mMA12 12d 7
SCS -----
CATNMQ1 62d
CATNMQ2 62d
CON2 7 04 1
CON4 69d 3
CS1 19d 21
CS3 252d -1
CS4 58d -1
LM1 5 05 28
NM1 62d
MAK 46d
MAK2 209d
RZ1 70d 4
RZ2 256d 12
TRI 5 05 3
TR2 8 01 3
VG001 225d
VG002 225d
VOIPC1 62d 29
VOIPC2 62d 27
External -----
CE2 145d +1
CES 27d 25
vega 289d 9
IX1 13d 28
IXC1 218d 7
Test -----
CE1 212d 13
EG1 104d 3
GE1 216d 8
NMQ1 8 01 3
NSLAB1 55d
sw16T1 24d 49
swifnetCE1 99d 21
ch6-GNET 103d 11
FHS gateways -----
BESM1 28d 9
LASM1 329d 9
ZUSM1 46d 13
IAEprof1 267d 7
ZUprof1 351d 8
SWITCHing LS1010s ---
BA1 319d 5
PSA1 30d 6
SGA1 370d 6
MAH1 44d 4
Peerings -----
AAFHL 184d 6
BAFHL 62d 8
BAFHL 445d 13
sunrise-GE 195d
BEFH1 211d 8
BEFH2 280d 7
BIFHL 75d 9
BIFH2 233d 7
BUCFHL 171d 7
BUFHL 166d 9
BMFHL 188d 15
CHFHL 142d 8
DEFHL 241d 4
FF2 62d 5
HOFHL 58d 10
IRMFHL 181d 9
LAFHL 110d 6
LUFHL 42d 8
LUFH3 85d 9
MARFHL 421d 7
MUFHL 105d 12
OEFHL 27d 8
OLFHL 61d 11
RAFHL 26d 7
STFHL 103d 6
SIFHL 148d 7
WAFHL 28d 7
W12 62d 4
WINFHL 187d 6
YV2 90d 5
ZOFHL 15d 7
ZUFHL 13d 8
```

SWITCH zählt den Verkehr zwischen Kundennetzen (Unis) und externen Netzen (tarifliche Unterscheidung „commodity“ vs. Research)

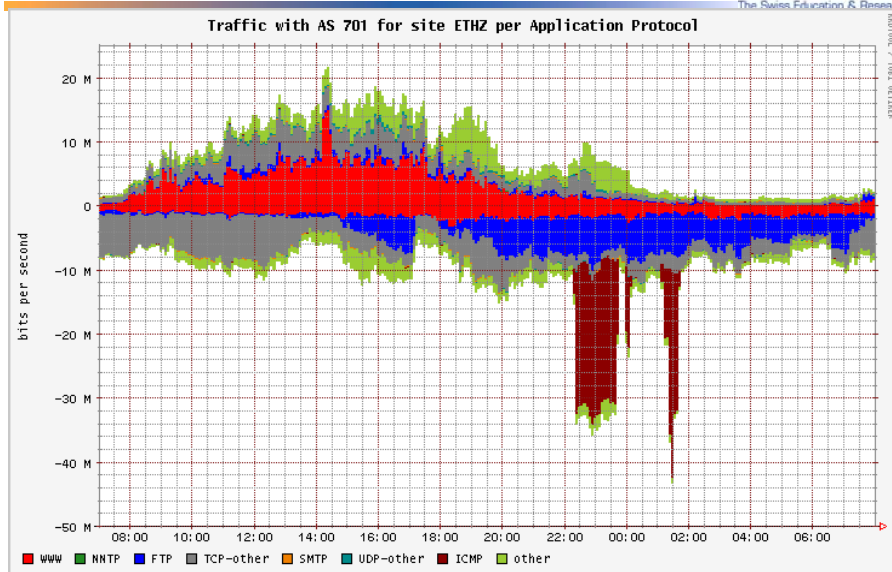
Ein Gigabyte kostet z.Zt. CHF 4.60 bzw. 1.15 (nachts)

- Verkehr von „Research“-Netzen ist gratis
- Gesendeter Verkehr ist gratis

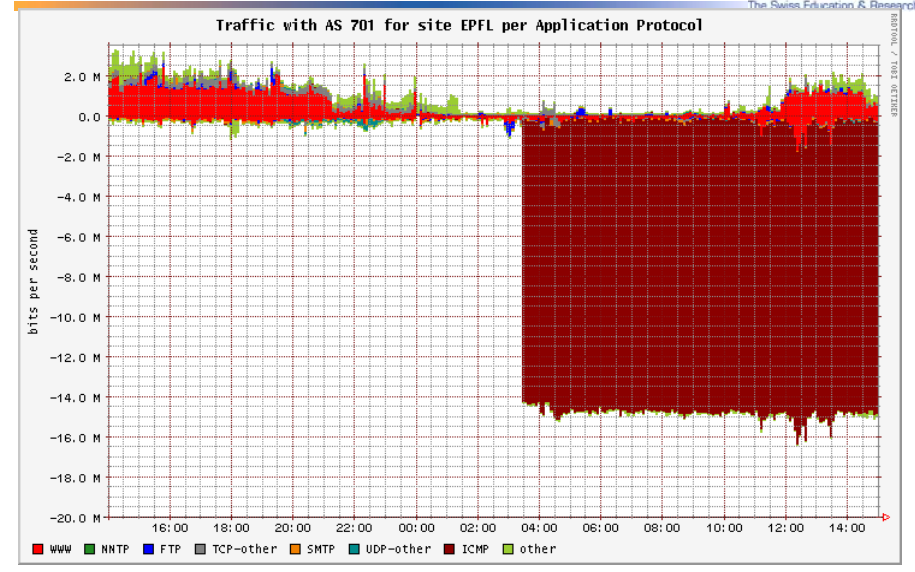
Das Accounting basiert auf „Netflows“ von den externen SWITCH-Routern (ca. 20000 Flows pro Sekunde)



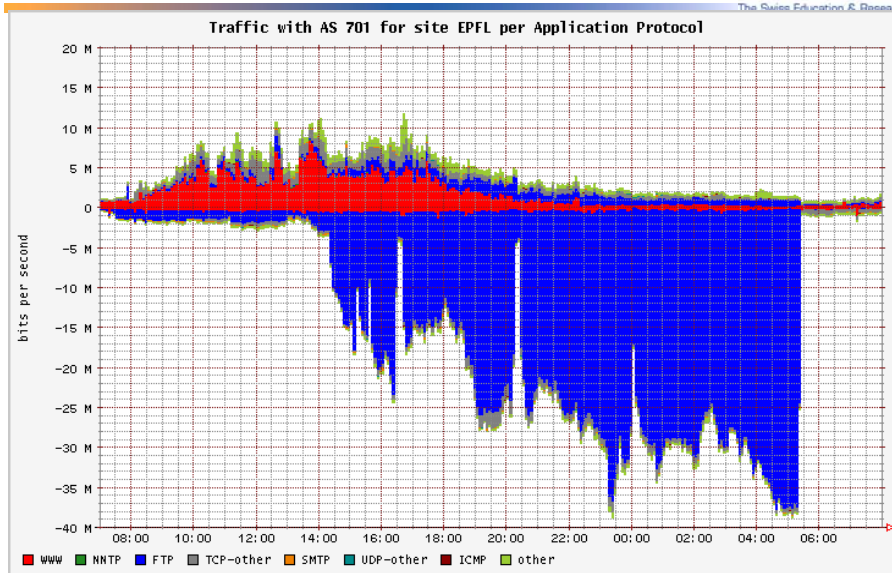
ICMP-DoS von Uni-Host



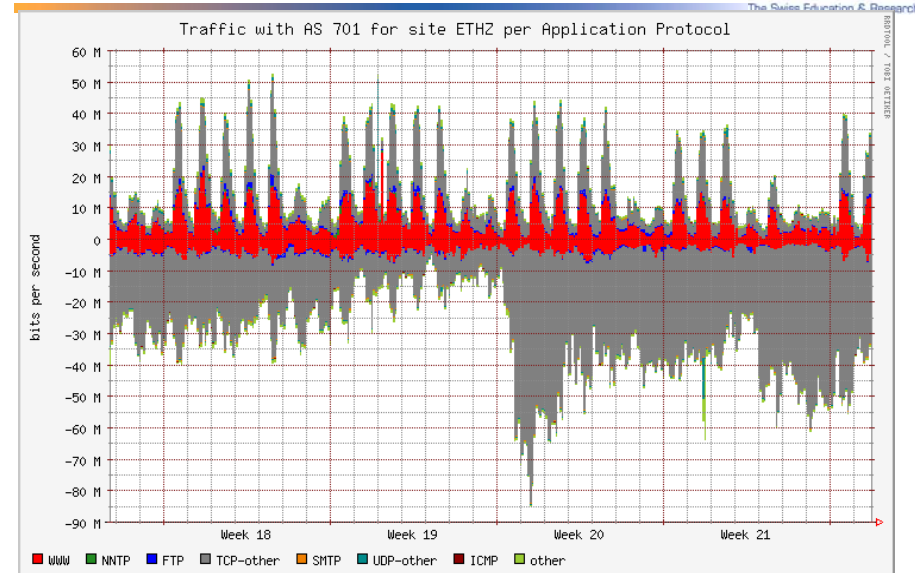
ICMP-DoS von Uni-Host (2)



Missbrauch eines offenen FTP-Servers



The Matrix Reloaded (File Sharing)



Mitarbeit bei Forschung an Hochschulen

- Projekt „DDoSVax“ mit ETHZ EE-TIK
- Diplom-/Masterarbeiten (gelegentlich)

Internationale Kooperationen

- EU-IST-Projekte 6NET (IPv6), GN1/GN2 (Backbones)
- Mitarbeit in der IETF (Standardisierung von Protokollen)
- Internet²

Kooperationen mit anderen ISPs

- SwiNOG (Swiss Network Operators Group)
- RIPE (Réseaux IP Européens), NANOG (North Amer...)

- ATM
- “Bandwidth on Demand”
- QoS (RSVP/Diffserv)
- Traffic Engineering
- L3 VPNs (IP over MPLS)
- IPv6
- Multicast

- Einfachere und billigere optische Netze
- IPv6
- Multicast
- Grössere Pakete (MTU) bis zum Endsystem
- L2VPN (Ethernet over MPLS, Ethernet over IP)
- Netzwerk-Transparenz vs. NATs und Firewalls

Skalierendes Routing

- **Mein Favorit: Explizites Routing mit „full source routes“**
 - Jedes Packet enthält eine vollständige Route bis zum Empfänger
 - Diese Route kann komprimiert werden (wenige next-hops pro Router)
 - Ein Sender fragt den „Routing-Dienst“ nach Pfaden zur Destination
 - Der Sender kann zwischen mehreren Pfaden wählen – oder auch mehrere Pfade parallel benutzen
 - Weiterer Vorteil: Router brauchen keine Routingtabellen mehr