Penetration Testing II
Bachelor in Computer Science (BCS)

5. Semester

Botnetze

- Funktion, Erkennung und Entfernung

von

Daniel Baier

Gliederung

- Einführung
  - Definition
  - Übersicht von aktiven Botnetzen
  - Verwendungszweck
- Techniken
  - Infektion & Scanning
  - Kommunikation
  - Update
  - Verteidigung
- Erkennen und Entfernen
  - Infektionen von Bots erkennen und entfernen
  - Aufspüren von Botnetzen
- Ausblick

Einführung

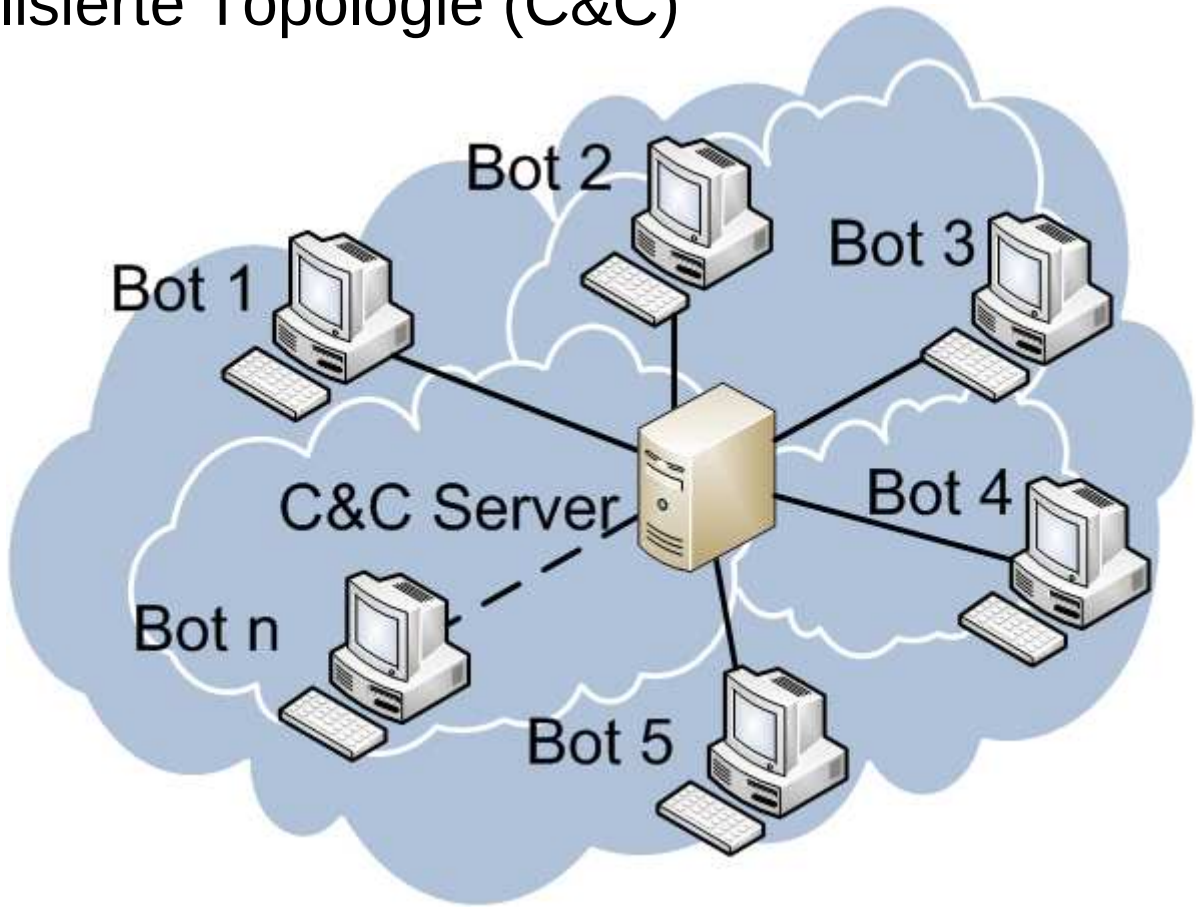
Einführung: Definition

Bot nach Dunham und Melnick:

„Malicous code that acts like a remotely controlled „robot“ for an attacker, with both Trojan und worm capabilities. This term may refer to the code itself or to an infected computer, also known as a drone or zombie.“

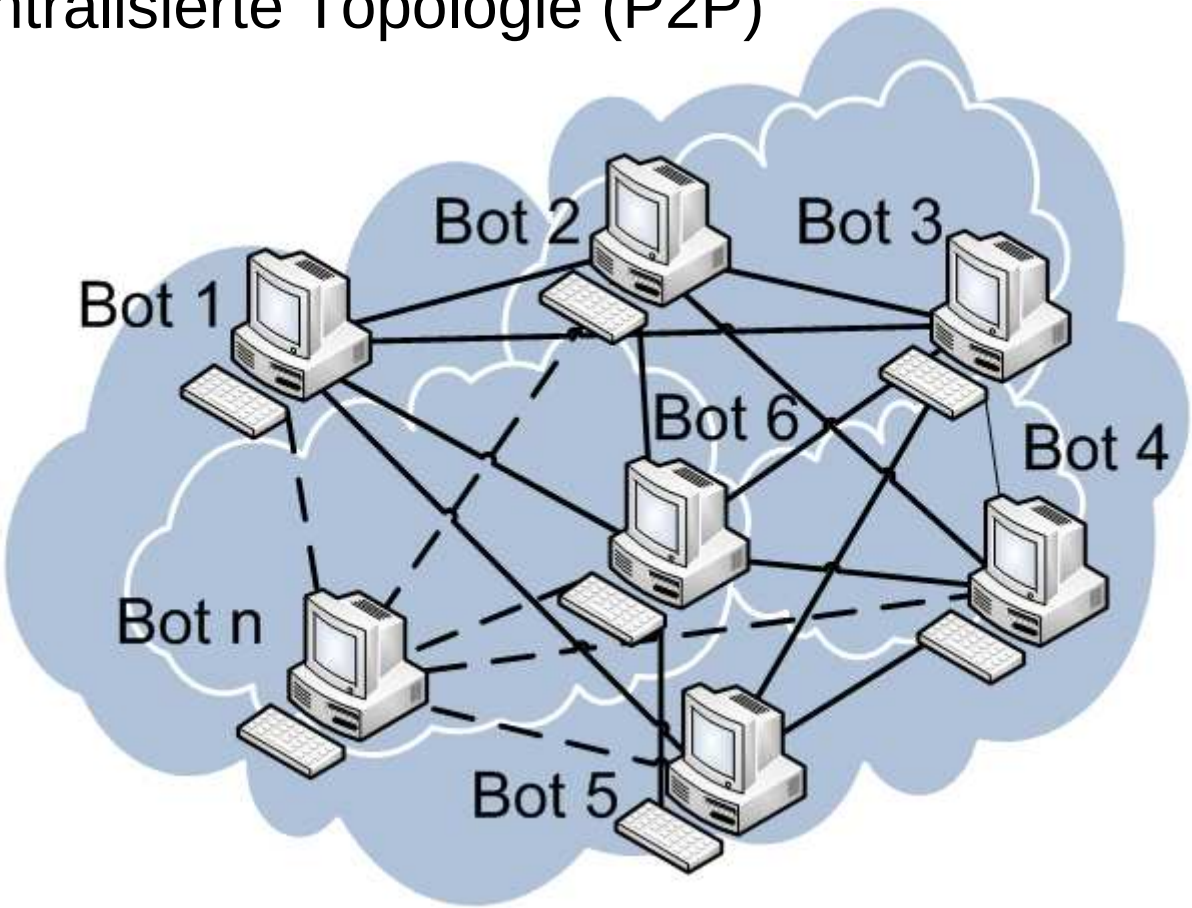
Einführung: Definition

Zentralisierte Topologie (C&C)



Einführung: Definition

Dezentralisierte Topologie (P2P)



Einführung: Übersicht von aktiven Botnetzen

Name	Geschätzte Botzahl	Aliases
Conficker	9.000.000	DownUp, DownAndUp, DownAdUp, Kido
Rustock	1.200.000-2.000.000	RKRustok, Costrat
Cutwail	1.000.000-1.500.000	Pandex, Mutant
Grum	600.000-800.000	Tedroo
Bagle	600.000-800.000	?
Maazben	200.000-300.000	?
Festi	100.000-200.000	?
Kraken	80.000-120.000	Bobax
*Mega-D**	*< 100.000*	*Ozdok*
Xarvester	20.000-36.000	?

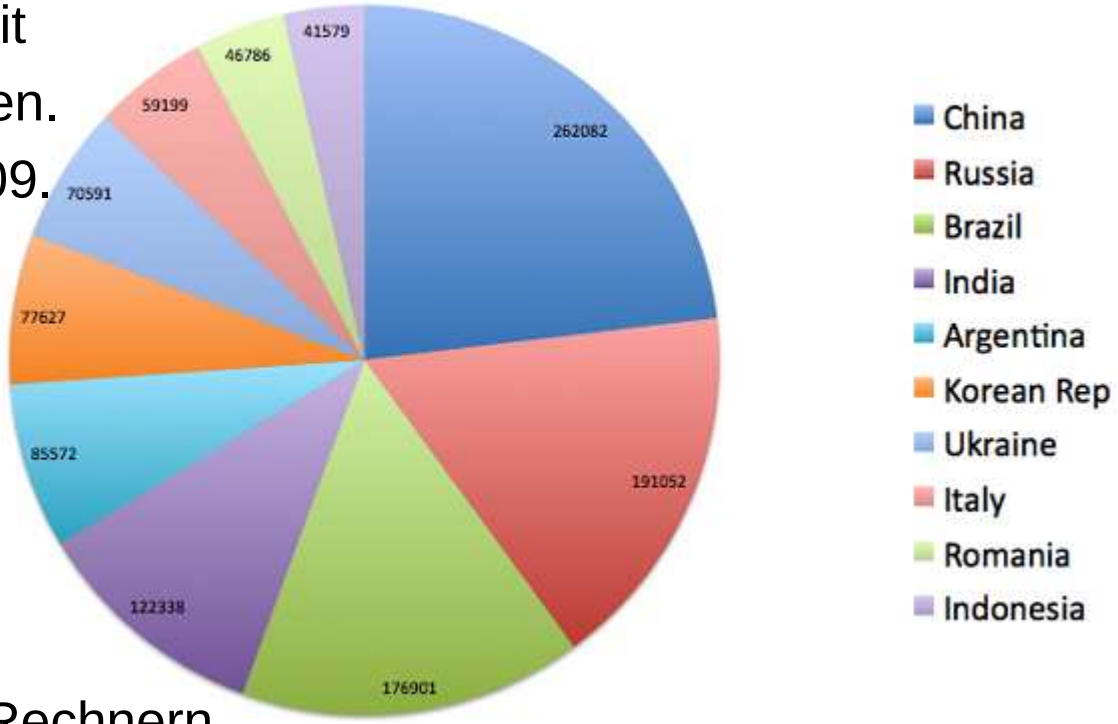
* wurde 11.09 von FireEye übernommen

Einführung: Übersicht von aktiven Botnetzen

Bots die 2007 von der Shadowserver Foundation beobachtet wurden

Einführung: Übersicht von aktiven Botnetzen

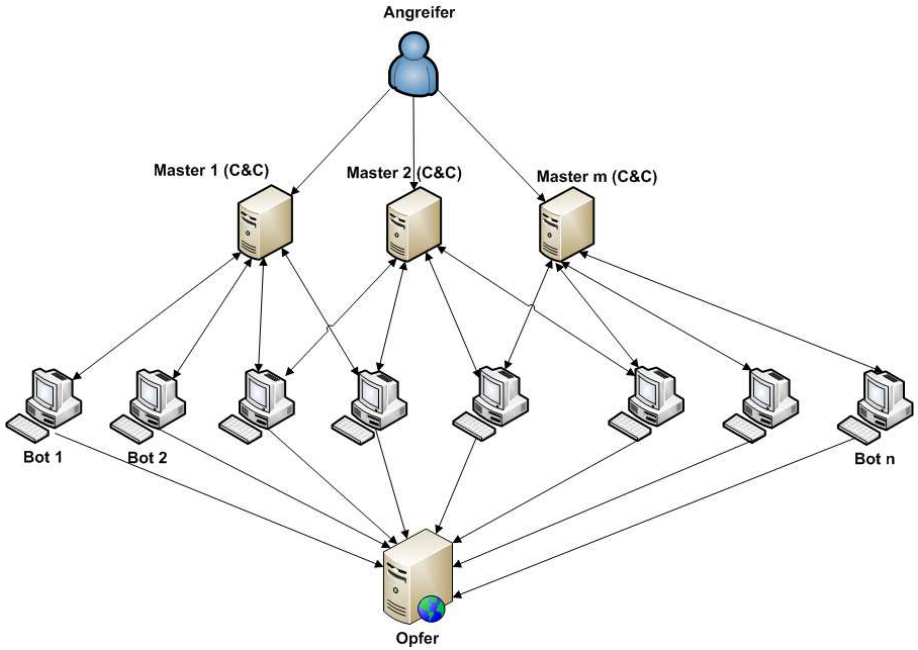
Die Top 10 Länder mit Conficker Infizierungen. Stand 29. Januar 2009.



Deutschland ist auf Platz 190 mit 23881 Conficker infizierten Rechnern.

Einführung: Verwendungszweck

- Data Mining
- DDoS
- Datendiebstahl
- Löschen von Hinweisen
- Proxy und Anoymisierer
- Ransomeware
- Rekutrieren von Bots
- Reporting
- Spamming & Phishing
- Verteilung von illegalen Inhalten
- …



Techniken

Techniken: Infektion & Scanning

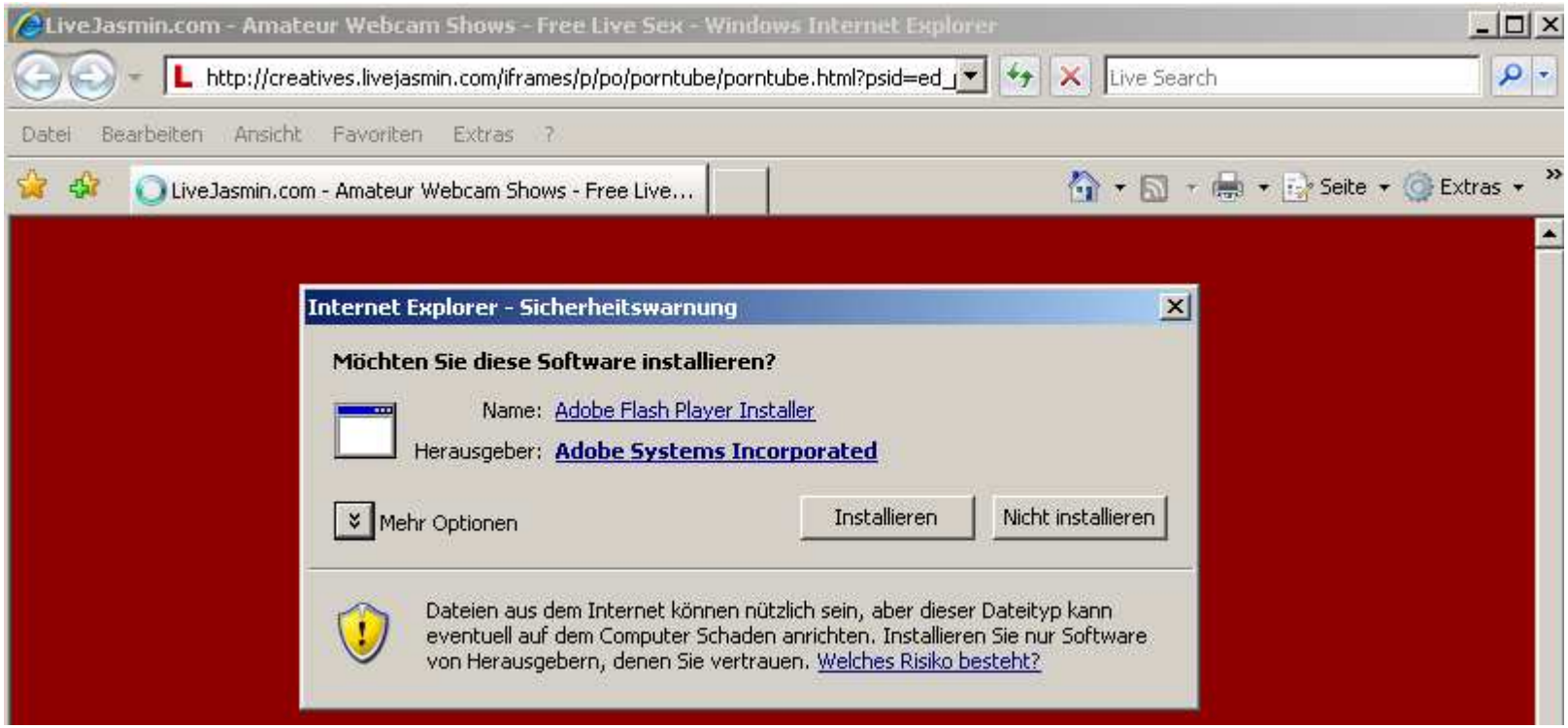
2 Klassen von Infektionen:

- Infektion mittels Social Engineering: Interagieren mit dem Benutzer direkt
  - ✓ Drive-by-download/Drive-by-infection
  - ✓ Benutzer wird zum Ausführen verleitet (z.B. E-Mail Anhang)

- Automatisierte Infektion: Benötigt keine menschliche Interaktion
  - ✓ Local Exploit
  - ✓ Remote Exploit

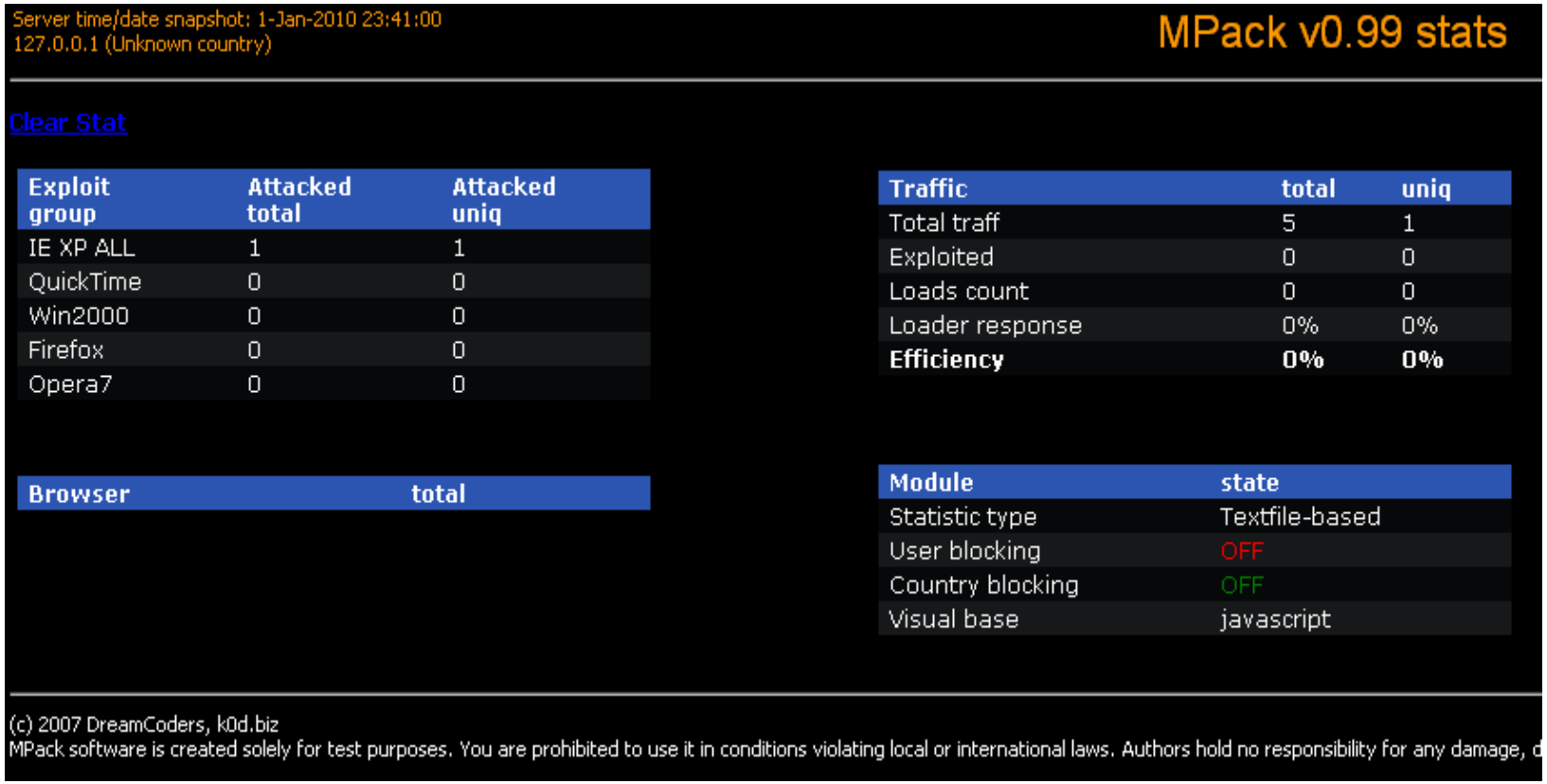
Techniken: Infektion & Scanning

Beispiel für Social Engineering (Drive-by-download)



Techniken: Infektion & Scanning

Beispiel für Remote Exploit (MPack)



Techniken: Infektion & Scanning

„Scanning-Engine“

- In jeden Bot implementiert
- Nur definierte Scannen
- Unterschiedliche Scanning-Strategien:
  - ✓ Hit-list Scanning
  - ✓ Topological Scanning
  - ✓ Flash Scanning
  - ✓ Permutation Scanning
  - ✓ Passive Scanning

Techniken: Kommunikation

2 Klassen der Kommunikation:

- Verbindungsaufnahme (Nachhause-Telefonieren)
  - ✓ Verbindungsmethoden eines Bots zum C&C
  - ✓ Methoden des Bot-Herders um „Herde zu hüten“
- Kommunikationsprotokolle (Inter-Botnet Kommunikation)
  - ✓ Bots untereinander
  - ✓ Bots mit C&C

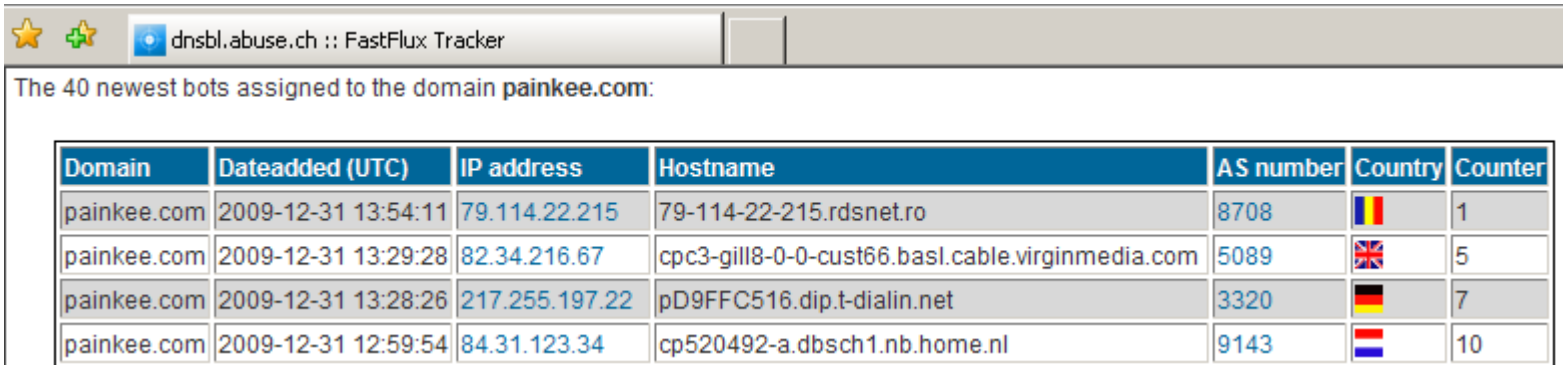
Techniken: Kommunikation

Verbindungsaufnahme (Nachhause-Telefonieren)

- Hart kodierte IP Adresse
  Bullet Proof Hosting → z.B. Russian Business Network
- DynDNS
- P2P → abhängig von P2P Technologie
- Fast-Flux Netzwerke

Techniken: Kommunikation

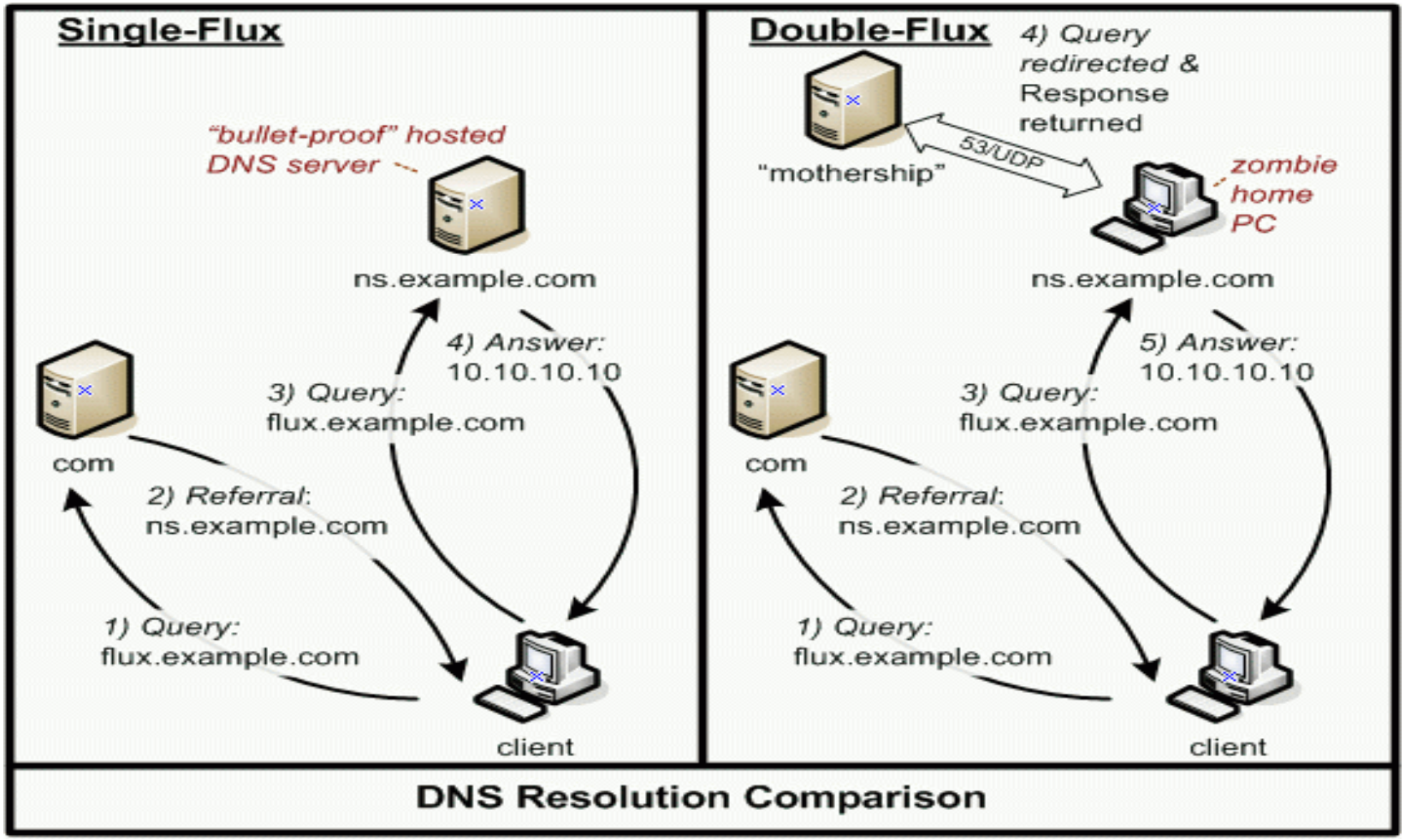
- Fast-Flux Netzwerke
  - ➢ Single Flux Netzwerke:
    - ✓ Nur Änderung des DNS *A Resource Records*!
    - ✓ Steuerung durch TTL, z.B. alle 3 Min. neue IP
  - ➢ Double Flux Netzwerke:
    - ✓ Änderung des A und NS Resource Records
- Bsp. Single Flux:


dnsbl.abuse.ch :: FastFlux Tracker

The 40 newest bots assigned to the domain **painkee.com**:

Domain	Dateadded (UTC)	IP address	Hostname	AS number	Country	Counter
painkee.com	2009-12-31 13:54:11	79.114.22.215	79-114-22-215.rdsnet.ro	8708		1
painkee.com	2009-12-31 13:29:28	82.34.216.67	cpc3-gill8-0-0-cust66.basl.cable.virginmedia.com	5089		5
painkee.com	2009-12-31 13:28:26	217.255.197.22	pD9FFC516.dip.t-dialin.net	3320		7
painkee.com	2009-12-31 12:59:54	84.31.123.34	cp520492-a.dbsch1.nb.home.nl	9143		10

Techniken: Kommunikation



Techniken: Kommunikation

Kommunikationsprotokolle (Inter-Botnet Kommunikation)

2 Arten

- ✓ Push:
  - Andauernde Verbindung zum C&C
  - C&C entscheidet Zeitpunkt neuer Kommandos
- ✓ Pull:
  - Gelegentliche Verbindung zum C&C
  - Bot erfragt neue Kommandos

Techniken: Kommunikation

Protokoll	Push	Pull	Beispiel
HTTP		X	Twitter
IM	X		ICQ, Jabber
IRC	X		UnrealIRCd
P2P	X	X	Overnet (Kademlia)
VoIP	X	X	theoretisch
Andere	X	X	Eigenes oder ICMP

Techniken: Update

- Patching (Bugfix) → beheben von Fehlern
- Ändern der Binärdatei
  - ✓ Folge: Signaturänderung
  - ✓ Ziel: Entdeckung durch Antiviren Programmen (AV) vermeiden
- Feature Adding
  - ✓ Exploit Archiv aktualisieren/vergrößern
  - ✓ Nachladen von neuen Mechanismen
  - ✓ Ändern der Kommunikation z.B. von IRC → IM

Techniken: Verteidigung

- Beenden/Deaktivieren ungewollter Programme (z.B. AV)
- Verstecken (Rootkit Techniken)
- Angriffe auf Forscher (meist DDoS)

“When Researchers tried to understand the working of the Storm botnet DDoS Attacks were made on the hosts which they worked on.” [Krogoth 2008]

Techniken: Verteidigung

Vereinfachtes Beispiel einer AV Detection anhand F-Secure‘s BugBear.B Analyse

```
void KillAV()
{
 #ifdev Win32
 const char AV_FilenamesToKill = { "_AVP32.EXE", "_AVPCC.EXE", "_AVPM.EXE",
                                   "ACKWIN32.EXE", "ANTI-TROJAN.EXE", "WFINDV32.EXE",
                                   [...]
                                   "ZONEALARM.EXE", NULL }
  for(int i = 0; AV_FilenamesToKill[i] != NULL ;++i)
    KillProcess(AV_FilenamesToKill[i]);

 #else
 KillProcess("tcpdump");
 KillProcess("ethereal");
 KillProcess("wireshark");

 #endif
}
```

Erkennen und Entfernen

Erkennen und Entfernen: Infektionen von Bots erkennen

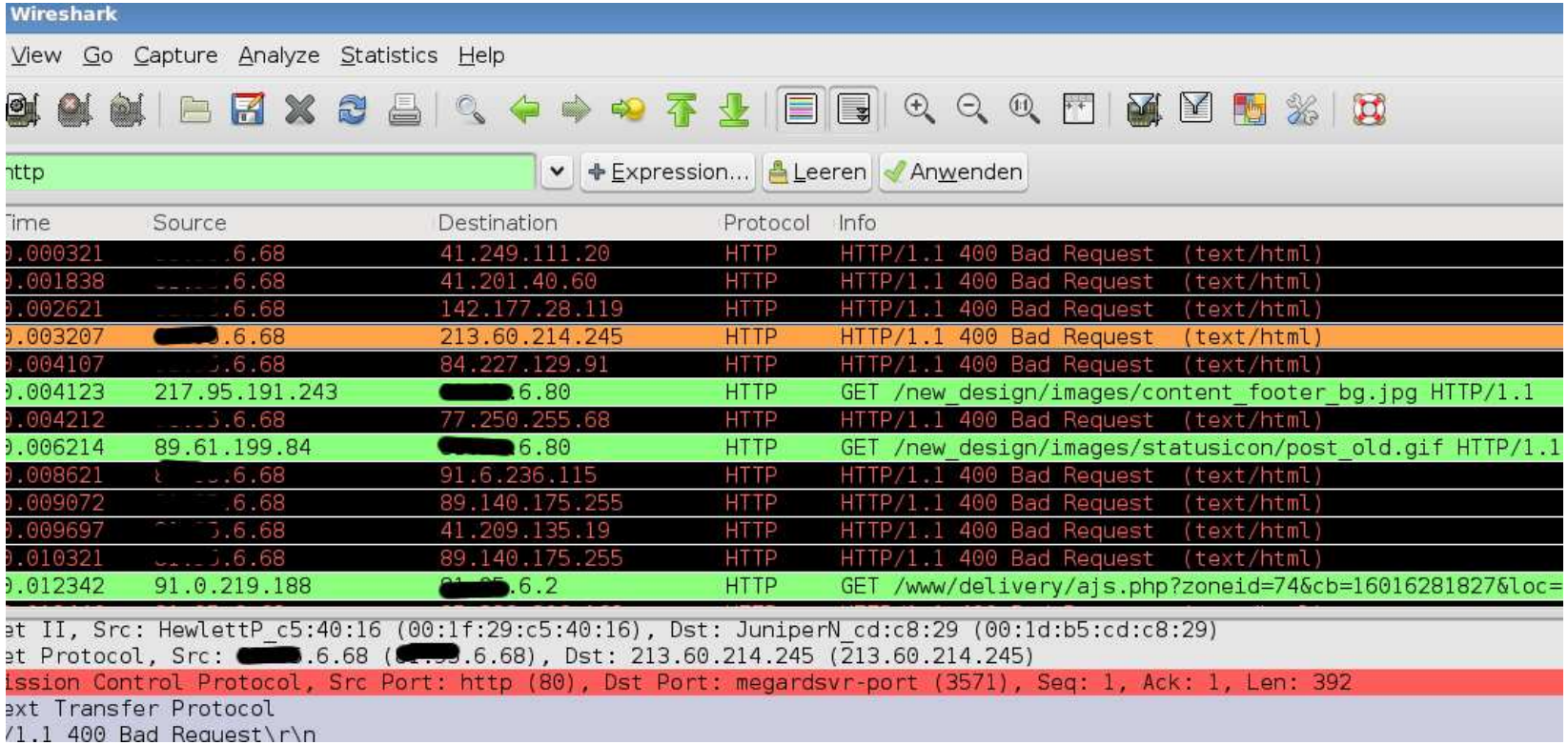
2 Methoden:

- Lokale (local detection)
  - ✓ Manuelle Erkennung
  - ✓ AV
  - ✓ Host-Based Intrusion Detection System (HIDS)

- Netzwerk (network detection)
  - ✓ Klassische Netzwerk Analyse
  - ✓ Kommunikationsanalyse
  - ✓ Kommunikationssignatur Analyse

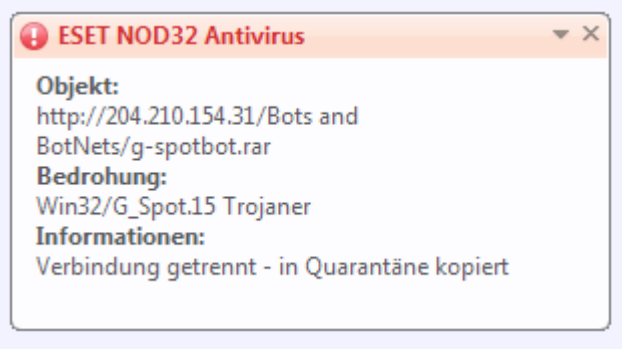
Erkennen und Entfernen: Infektionen von Bots erkennen

Kommunikationsanalyse am Beispiel von Wireshark



Erkennen und Entfernen: Infektionen von Bots erkennen

- Werkzeuge zum Entfernen von Bots:
  - McAfee Stinger [Link]
  - Microsoft Windows Defender [Link]
  - Spybot – Search & Destroy [Link]
  - TrojanHunter [Link]
  - SwatIt [Link]
  - Trojan Defence Suite [Link]



- Dennoch:
  - Vertrauenswürdigkeit ?
  - Neuinstallation!

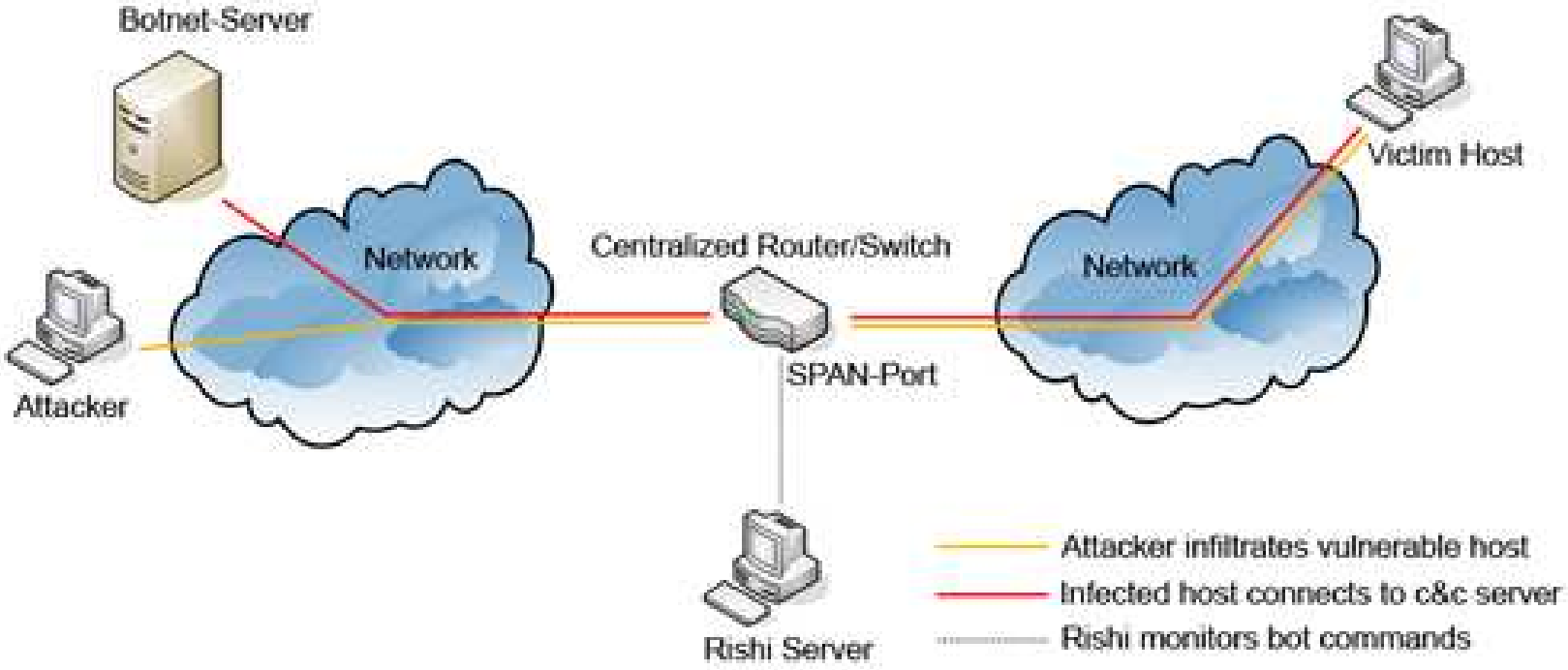
Erkennen und Entfernen: Aufspüren von Botnetzen

- Einige Botnet-Detection Frameworks
  - IRCd, öffentlich (z.B. DDD + GnuWorld)
  - IRCd, privat (z.B. Rishi an der RWTH Aachen)
  - E-Mail (CipherTrust ZombieMeter; Spamhaus XBL; jeder Andere)
  - Diverses (Darknet, Network Telescope o. Internet Motion Sensor)
  - Honeypots (z.B. honeyd oder Glastopf)
  - AV/Managed network sensing (Sophos)

- Problem: Teure Überwachung

Erkennen und Entfernen: Aufspüren von Botnetzen

IRC-Botnetz-Erkennung an der RWTH Aachen mit Rishi



Erkennen und Entfernen: Aufspüren von Botnetzen

Alternative: DynDNS-Based Detection nach Dagon

- 3LD. SLD. TLD

  botnet.example.com

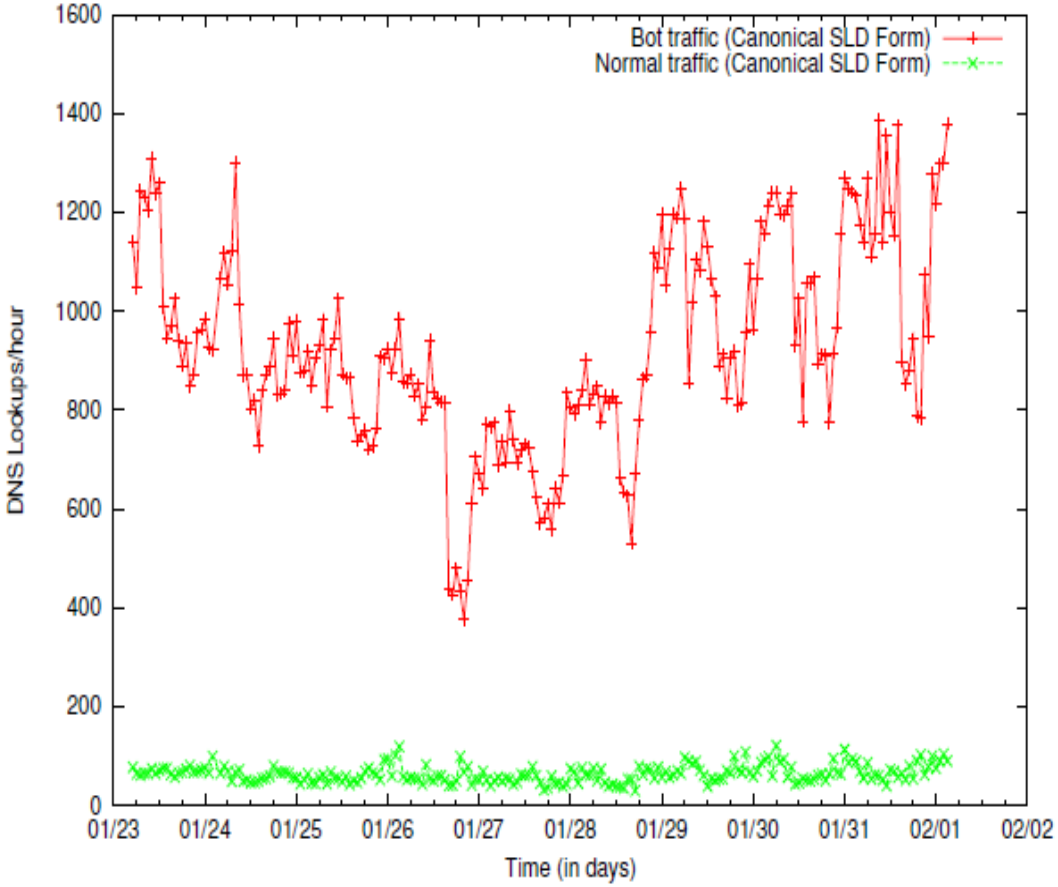
- Canonical DNS Request Rate:

$$C_{SLD_i} = R_{SLD_i} + \sum_{j=1}^{|SLD_i|} R_{3LD_j}$$

- ≙ Aufsummierung der Kinder SLD_i

Erkennen und Entfernen: Aufspüren von Botnetzen

Als DynDNS Kunden neigen Botnetze Subdomains zu nutzen



SLD/3LD-Kennzahlen zur Identifikation von Botnetz-Verkehr

Ausblick

Ausblick

Botnetzen nach wie vor ein aktuelles Thema:

- Malware as Service (Amazon EC2; Google App Engine)
- PC nicht mehr einzige betroffene Architektur
- 23.11.2009 erstes iPhone Botnet (iKee.B)
- Errichtung eines „Callcenters zur Bekämpfung von Botnetzen“ von BSI und eco

iKee.A Wurm:

Haben Sie noch Fragen?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!