Westfälische Hochschule
Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen
University of Applied Sciences

Spam und Anti-Spam

Eine technologische Betrachtung

Prof. Dr. (TU NN)
Norbert Pohlmann

Institut für Internet-Sicherheit - if(is)
Westfälische Hochschule, Gelsenkirchen
http://www.internet-sicherheit.de

My beloved, do you really promise to protect me from all of life's ills... even email spam?

Inhalt

- Einleitung
- Definition und Voraussetzungen
- Quellen von Spam
- Anti-Spam-Techniken
- Auswirkungen in der Praxis
- Verhinderung / Vermeidung
- Ausblick

Inhalt

Herausforderung

- ***Spam***-Anteil größer als 95 %
  (in der Infrastruktur – siehe ENISA-Studie von Frühjahr 2011)

Begriffsklärung

- **SPAM ≠ Spam!**
  - SPAM – Markenname für Dosenfleisch der Fa. Hormel Foods
  - In den USA auch Software-Marke, also SPAM™ / SPAM®
- **UCE = Unsolicited Commercial E-Mail**
  - Unerwünschte kommerzielle Werbe-E-Mail
- **UBE = Unsolicited Bulk E-Mail**
  - Unerwünschte Massen-E-Mail

E-Mail Anwendung
→ Wo liegen die Gefahren?

- **Jeder kann uns E-Mails senden!**
  - Die, die wir wollen → **OK**
  - Die, die wir nicht wollen (Werbung, politische Inhalte, kriminelle Absichten, …) → **Spam**
  - Die, die uns einen direkten Schaden zufügen sollen → **Viren, Würmer, Trojaner und Passwort Fishing**

- **Eine E-Mail ist wir eine Postkarte!**
  - Es wird keine Vertraulichkeit garantiert (siehe auch BlackBerry-Problematik)!
  - Kreditkartennummern und weitere Bankdaten, werden im Klartext übertragen!

- **Fehlende Nachweisbarkeit**
  - Absender der E-Mail, Echtheit des Inhaltes der E-Mail
  - Gewissheit, dass die E-Mail angekommen ist (Bestellungen, usw.)
  - Verbindlichkeit einer Bestellung (Zimmer, Tagungsräume, usw.)

Definition: Spam

- Spam ist **unerwünschte, für den Empfänger wert-, nutz- und sinnlose E-Mail**

- **„Unerwünscht“ ist individuell…**
  - 92% bezeichnen unerwünschte Werbung als Spam
  - Werbung von politischen Gruppen oder Bürgervertretung: 74%
  - ... von Nonprofit- oder Wohltätigkeitsorganisationen nur noch 65%

- **aber: Spam-Nachrichten haben gemeinsam:**
  - Spam wird in Massen versendet
  - Es gibt einen geschäftlichen Hintergrund
  - Denial of Service

Definition: False Negative/False Positive

- Im Kontext Anti-Spam bezeichnet
  - **False Negative**
    Eine Spam-Nachricht wird nicht als Spam erkannt
    (der Test fiel **fälschlicherweise negativ** aus)
  - **Problem:** False Negative wird nicht gefiltert (landet in der Inbox)
  - Typischerweise bei modernen Anti-Spam-Mechanismen < 0,1%
  - **False Positive**
    Eine Ham-Nachricht wird fälschlicherweise als Spam erkannt
    (der Test fiel **fälschlicherweise positiv** aus)
  - **Problem:** Legitime E-Mail wird gefiltert (evtl. destruktiv) – inakzeptabel
  - Typischerweise 0,001% – 0,0001%
    (z.B. MessageLabs garantiert per SLA maximal 0,0004%)

Schäden, die durch Spam-Mails auftreten
→ Überblick (1/2)

- **Arbeitszeitverlust**
  - Echtzeitsignalisierung, erkennen, aussortieren und löschen
- **Speichergebrauch**
  - von nicht gewünschten Werbe-Mails
- **Bandbreitenverbrauch**
  - von nicht gewünschten Werbe-Mails
- **Sicherheitsproblem**
  - Viren, Würmer, Trojaner

Studie „Messaging Anti-Abuse Working Group“:
57 Prozent der Befragten haben schon einmal ***Spam-Mails geöffnet*** oder einen ***darin enthaltenen Link angeklickt***.

Schäden, die durch Spam-Mails auftreten
→ Überblick (2/2)

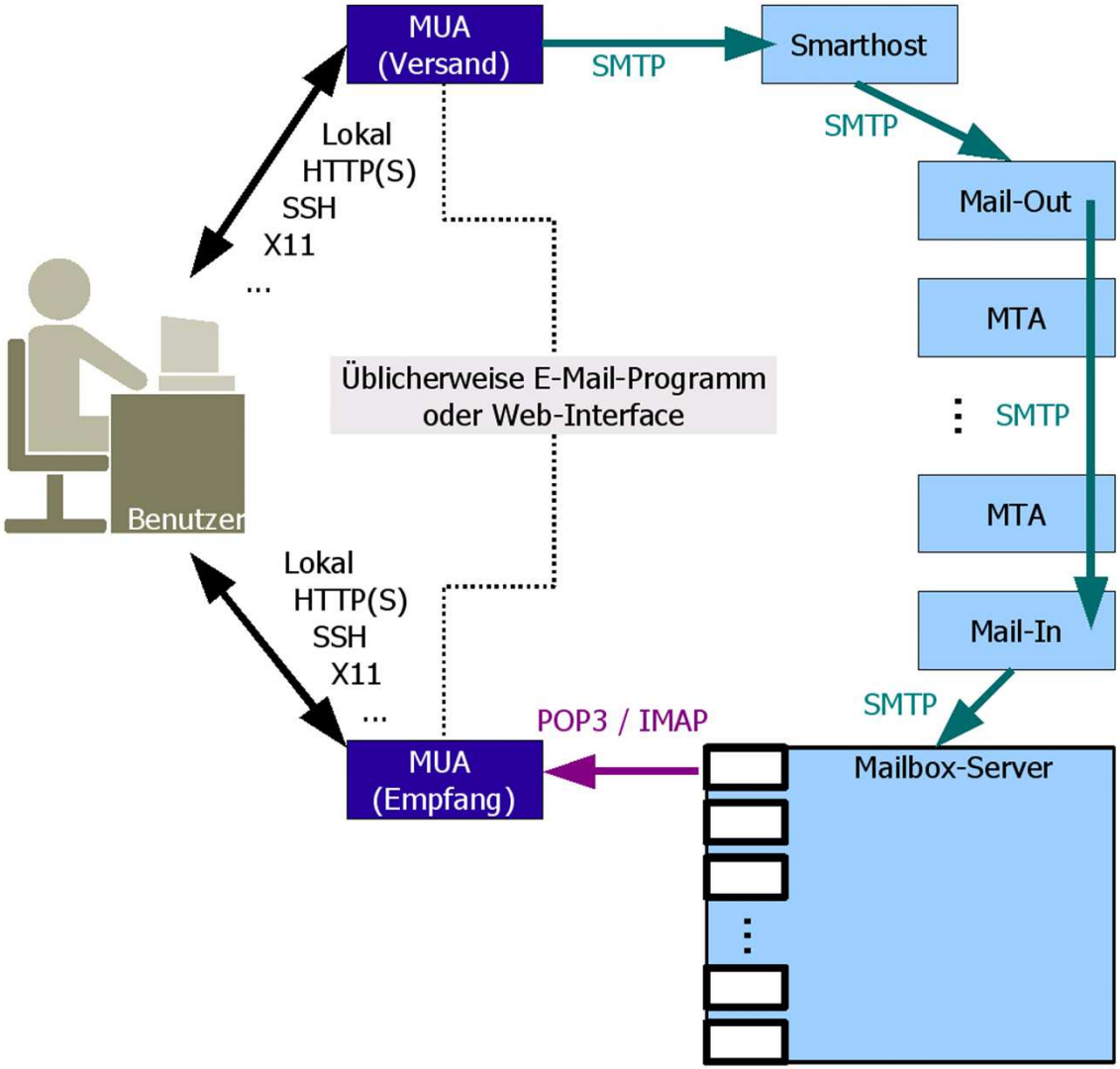
- **Mails-Server lahmlegen**
  - Rücklauf von fremden Spam-Mails
- **Reputation**
  - Spammer nutzen den Mails-Server eines Unternehmens (Pornographie, Gewalt, usw.)
- **Kosten für Anti-Spam-Maßnahmen**
  - Spam-Filter, IP-Reputation-Dienst, usw.
- **Nutzbarkeit**
  - E-Mail ist wegen der sehr hohen Belastung nicht mehr nutzbar

E-Mail als Infrastruktur

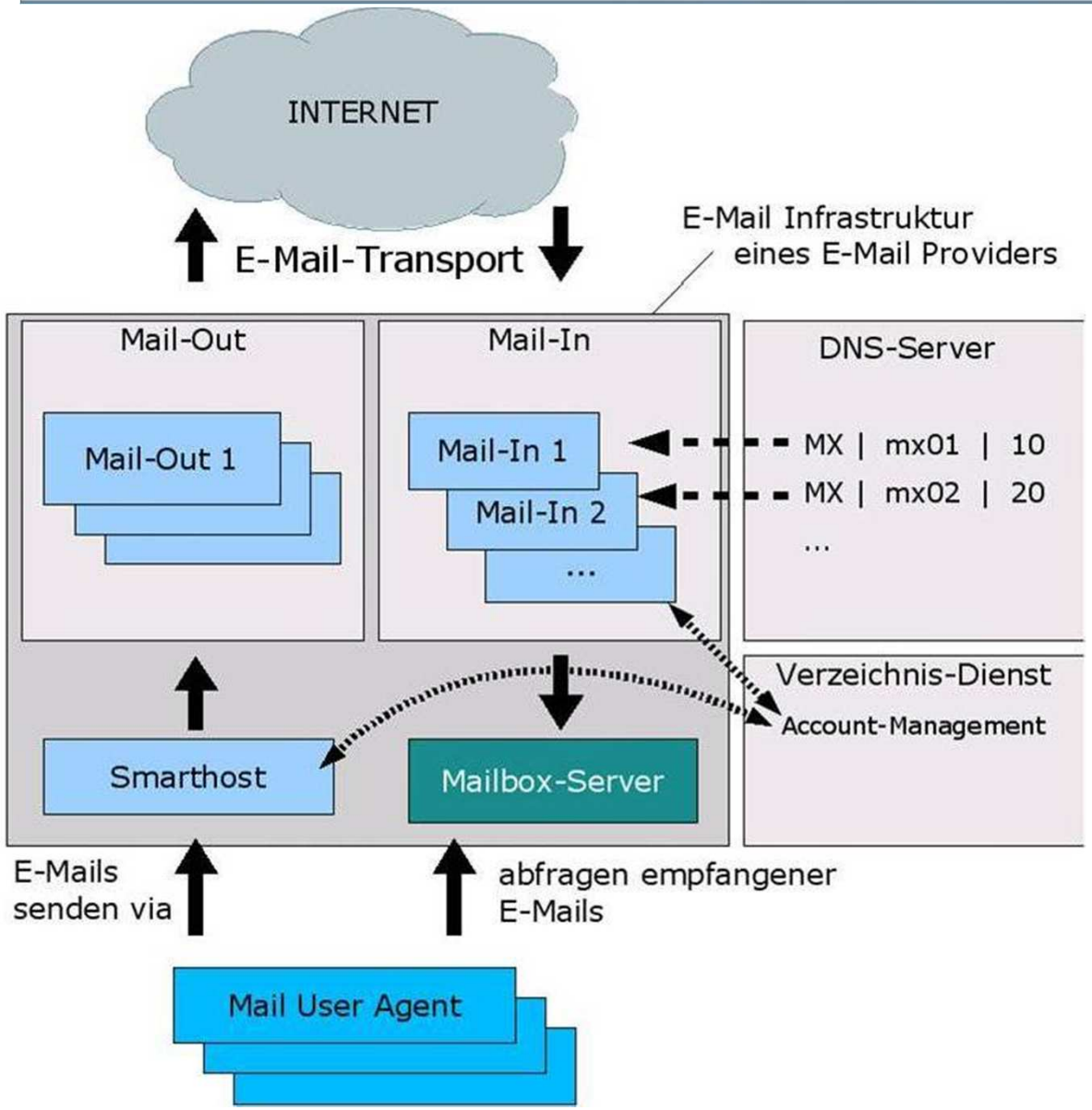
- E-Mail-Infrastruktur im Internet
- Infrastruktur aus Sicht eines E-Mail Service Providers

Infrastruktur E-Mail im Internet

E-Mail-Zustellung im Internet bedeutet Übertragung per SMTP



Infrastruktur eines E-Mail Service Providers



- Mail User Agent interagiert mit Smarthost und Mailbox-Server (hohe Verfügbarkeit aus Providersicht)
- Provider X versendet über den Mail-Out ausgehende E-Mails mit Empfängern bei Provider Y an Mail-In von Provider Y
- Account- und Identity-Management über Verzeichnisdienst
- MX RRs zeigen mit verschiedenen Prioritäten auf Mail-Ins

Inhalt

- Einleitung
- Definition und Voraussetzungen
- **Quellen von Spam**
- Anti-Spam-Techniken
- Auswirkungen in der Praxis
- Verhinderung / Vermeidung
- Ausblick

Quellen von Spam

- Spam-Server
- Open Relays
- Open Proxies
- Unsichere CGI-Skripte (formmail)
- Zombie PCs und Botnets
- Mailserver der Provider

Spam-Server

- Mailserver, die von Spammern zum Zweck des Spammings betrieben werden
- Verursachen heutzutage immer noch einen gewissen Grad an Spam
- Üblicherweise auf einfache Art und Weise anhand der festen IP-Adresse per Blacklist zu blockieren

➔ **rückläufig, da teurer als Missbrauch fremder Systeme**

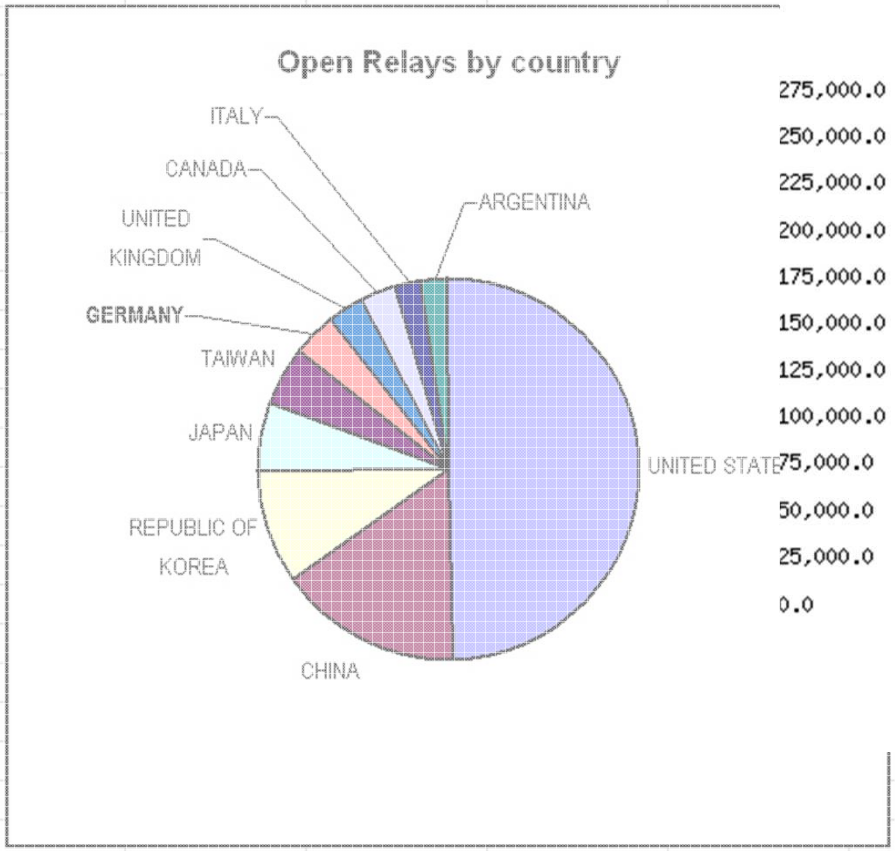
Missbrauchte / schlecht konfigurierte Mail-Server

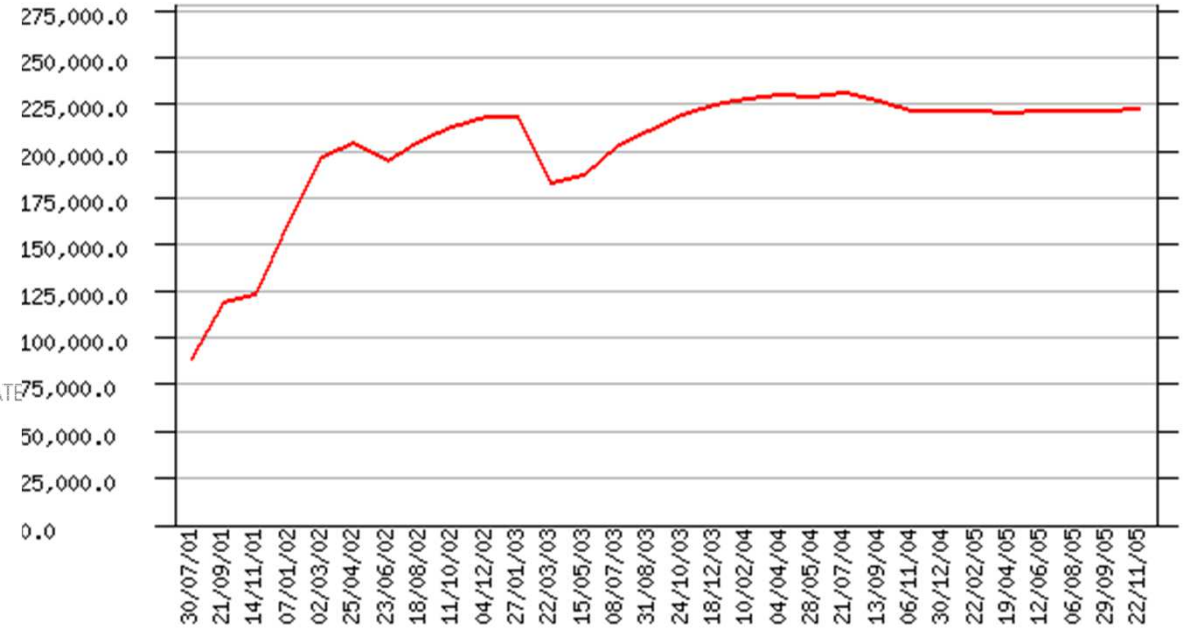
- Mailserver, die schlecht konfiguriert sind und z.B. basierend auf Absender-Domains im SMTP-Dialog als Open Relay agieren
- Gekaperte Netzbereiche
- Üblicherweise auf einfache Art und Weise anhand der festen IP-Adresse per Blacklist zu blockieren
- ➔ **rückläufig**

Open Relays

- Open Relay = Mailserver, der E-Mails weiterleitet, bei denen weder der Absender noch der Empfänger ein local user ist
- Problem: Spammer können Open Relays missbrauchen, ohne erkannt zu werden
- Heutzutage entweder
  - durch fehlerhafte Konfiguration oder
  - absichtlich – im Sinne des Internet („freie Infrastruktur“)
- Üblicherweise anhand der IP-Adresse z.B. per Blacklist zu blockieren

Open Relays





Open Proxies

- Klassisch
  - Fehlerhafte konfigurierte Proxies, die von Spammern zur Verschleierung des E-Mail-Pfades genutzt werden
  - Anonymizing Proxies
    - Z.B. JAP, TU Dresden, http://anon.inf.tu-dresden.de/
- Modern
  - Überbegriff für Bots auf Zombie PCs
- Kein Received-Header in der Spam-Mail
- Heute: ganze Proxy-Ketten zur Verschleierung

➔ **rückläufig**

Unsichere CGI-Skripte / formmail

- (Frei verfügbare) Skripts zum Versand von E-Mails aus HTML-Formularen
- Problem: Verantwortung liegt beim Web-Server-Betreiber

➔ **rückläufig, da Versandprobe aufwändig und Anpassungsarbeit notwendig**

Zombie PCs / Botnets / Malware

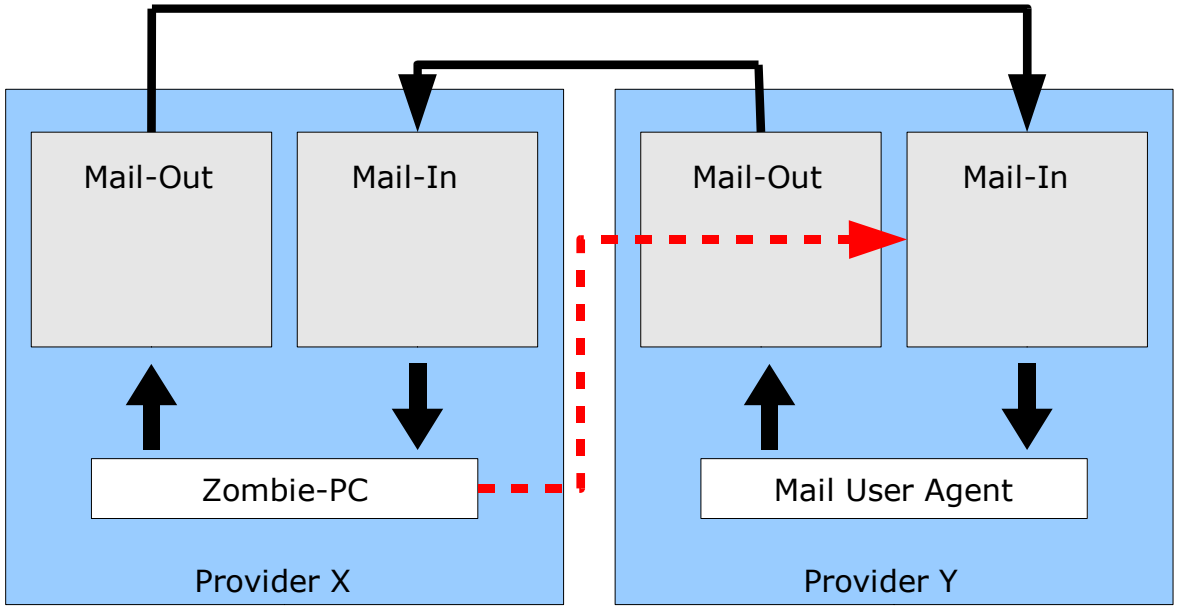
- Zombie PC = fernsteuerbarer, gekaperter Computer (Aldi-PCs)
  "Nur wegen der ‚Aldi-PC-Besitzer' kann sich Sober so stark verbreiten", sagt Prof. Dr. Norbert Pohlmann vom Institut für Internetsicherheit der Fachhochschule Gelsenkirchen."

  [Sueddeutsche]
- Botnet = Zusammenschluss von Zombie PCs (/PCs mit Malware)
- Kontrollkanäle sind z.B. IRC oder HTTPS
- Problem:
  - Always on (DSL-Flatrate) = hohe Verfügbarkeit
  - Verantwortung liegt beim PC-Besitzer
  - Spam-Versand wird vom Besitzer/Nutzer nicht bemerkt
- Weltweitmehr als 1.000.000 Zombies (Honeynet Research)
- Pro Botnet bis zu 400.000 (aktueller Trend: mehrere kleine – unauffälliger)

➔ **auf dem Vormarsch!**

Das Zombie-Problem

- Zombie (PC) = gekaperter, fernsteuerbarer PC
  (der Benutzer merkt nicht, dass sein PC missbraucht wird)
- Zombies werden zu sog. Botnetzen zusammengefasst
- Botnetze sind Quelle eines Großteils an Spam
- Zombies fluktuieren stark und sind aufgrund wechselnder dynamischer Dialup-IP-Adressen schwer „greifbar“
- Wenige ISPs bzw. NSPs geben ihre Dialup-IP-Adressbereiche freiwillig in öffentliche Blacklists



Mail-Server der Provider

- „Jeder Provider hat früher oder später einen Spammer als Kunden“
- ***„pink contracts“***
  Vertragsverhältnis, der zu deutlich höheren Kosten den Verstoß u.a. gegen AGBs (z.B. durch Spam-Versand) toleriert

- Beispiele: PSINet, AT&T
- Konflikt zwischen Network Service Provider und E-Mail Service Provider

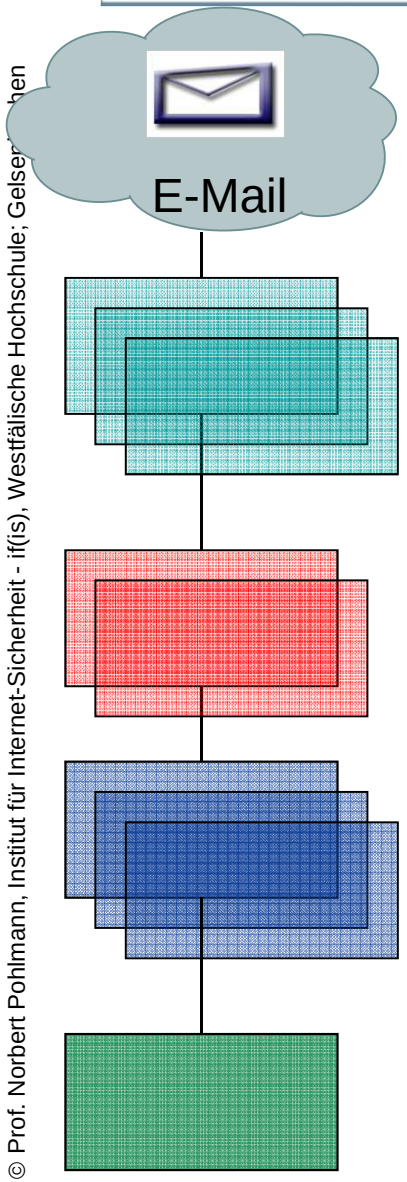
➔ **Heutzutage größtenteils als Spam-Quelle kein Problem mehr**

Inhalt

Anti-Spam-Techniken

- Das Ebenen-Modell
- TCP/IP-Ebene
- SMTP-Ebene
- MARID-Verfahren
- Inhaltsbasierte Verfahren
- Praxis

Anti-Spam-Techniken
Das Ebenen-Modell



Ext. E-Mail-Gateway / E-Mail-Proxy als Teil einer Firewall

- Checks auf IP-Ebene (IP-Adresse)
  - Blacklists (RBLs, Dynamische-/Dial-Up-IP, open relay, ...)
  - Reverse MX
  - Frequenzmessung
- Checks auf SMTP-Ebene
  - Überprüfen der HELO-Angabe
  - Überprüfen der Absender-E-Mail-Adresse (Black-/White-/Greylist)
  - Existenz der Empfänger-E-Mail-Adresse (DB, Verzeichnisdienst)

1

Spam-Filter

- Checks auf Nachrichten-Ebene
  - Wortliste
  - Hash/Signatur

2

Viren-Filter

- Check Nachricht und Anhänge auf Virenbefall

3

Interner E-Mail-Server

Ressourcenverbrauch

IP-Ebene / Blacklisting

- **Verfahren:**
  IP-Adresse der konnektierenden Partei wird in einer schwarzen Liste (Blacklist) nachgeschlagen (kann genauso für Whitelist benutzt werden)
- Methode ist lange bekannt

- In der Praxis:
  - In der Regel DNS-basiert (sog. DNSBLs)
  - Anfrage nach 194.94.127.5: 5.127.94.194.dns.bl.betreiber

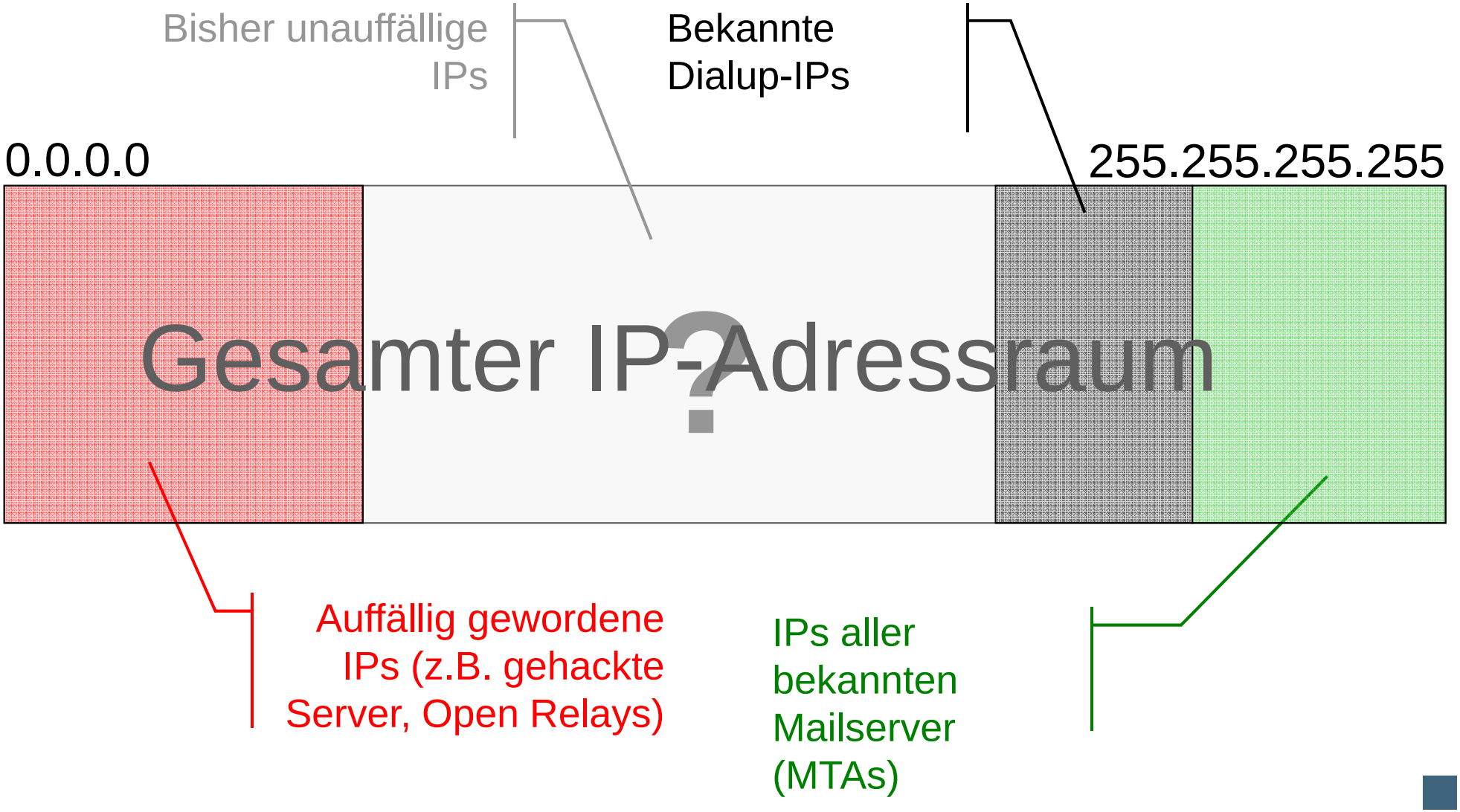
- Interessante Blacklists:
  - Spamhaus Block List — Manuelle Prüfung (known spammers)
  - XCL/CBL — Kombinationslisten
  - SORBS — Open Relays, Open Proxies, Dyn IPs
  - ORDB — Open Relays
  - RFC-Ignorant.org — Listet Nicht-RFC-konforme Hosts
  - Siehe auch http://rbls.org

IP Reputation Service
→ E-Mail

- **IP Reputation**
  - „Wertschätzung“ einer IP-Adresse
  - Dienst zur Abfrage einer dienstorientierten Qualität
  - Beispiel: E-Mail
    - Es wird ein deutlich erhöhter inbound SMTP-Traffic von der IP-Adr. 213.165.64.20 festgestellt
    - Mit dem Wissen, dass es sich bei der 213.165.64.20 um einen der Mailouts eines bekannten E-Mail-Provider handelt folgt
    - Vermutlich **legitimer Traffic** ➔ „Alles o.k.“

- **Nutzung eines IP Reputation Service**
  - Bei Aufbau der SMTP-Verbindung wird gefragt, welche Reputation die einliefernde IP-Adresse (E-Mail-Gateway, …) hat.
  - In der Regel DNS-basiert (sog. DNSBLs oder DNS Blacklist)
  - Wenn die Reputation passt, dann Annahme der E-Mail, sonst Ablehnung der E-Mail im SMTP-Dialog.

Grundsätzliche Idee
→ Die „IP-Karte“



Aktuelles Vorgehen bei ISPs
→ Systematik einer IP-Karte

- Die hinterlegten bekannten E-Mail-Server sowie die Dialup-IP-Blöcke beruhen auf Beobachtung der ISP-Landschaft.
- IP-Verbindungen von unbekannten bzw. bisher unauffälligen IPs werden zugelassen, d.h. die Mails werden angenommen.
- Eine Eintragung in die Blacklist ist abhängig vom Vorliegen konkreten Spam-Verdachts (Beschwerden, Zahl der Mails, Anteil gültiger Adressen, etc.)

Aktuelles Vorgehen bei ISPs
→ Black- & Whitelist

- Die dargestellte „IP-Karte“ ist Basis für die manuelle Erstellung einer Blacklist bzw. Whitelist.

Blacklist:

- Dialup-IPs (Blöcke)
- Auffällige statische IPs

Whitelist:

- IPs aller bekannten MTAs
- Unauffällige IPs

SMTP-Reject

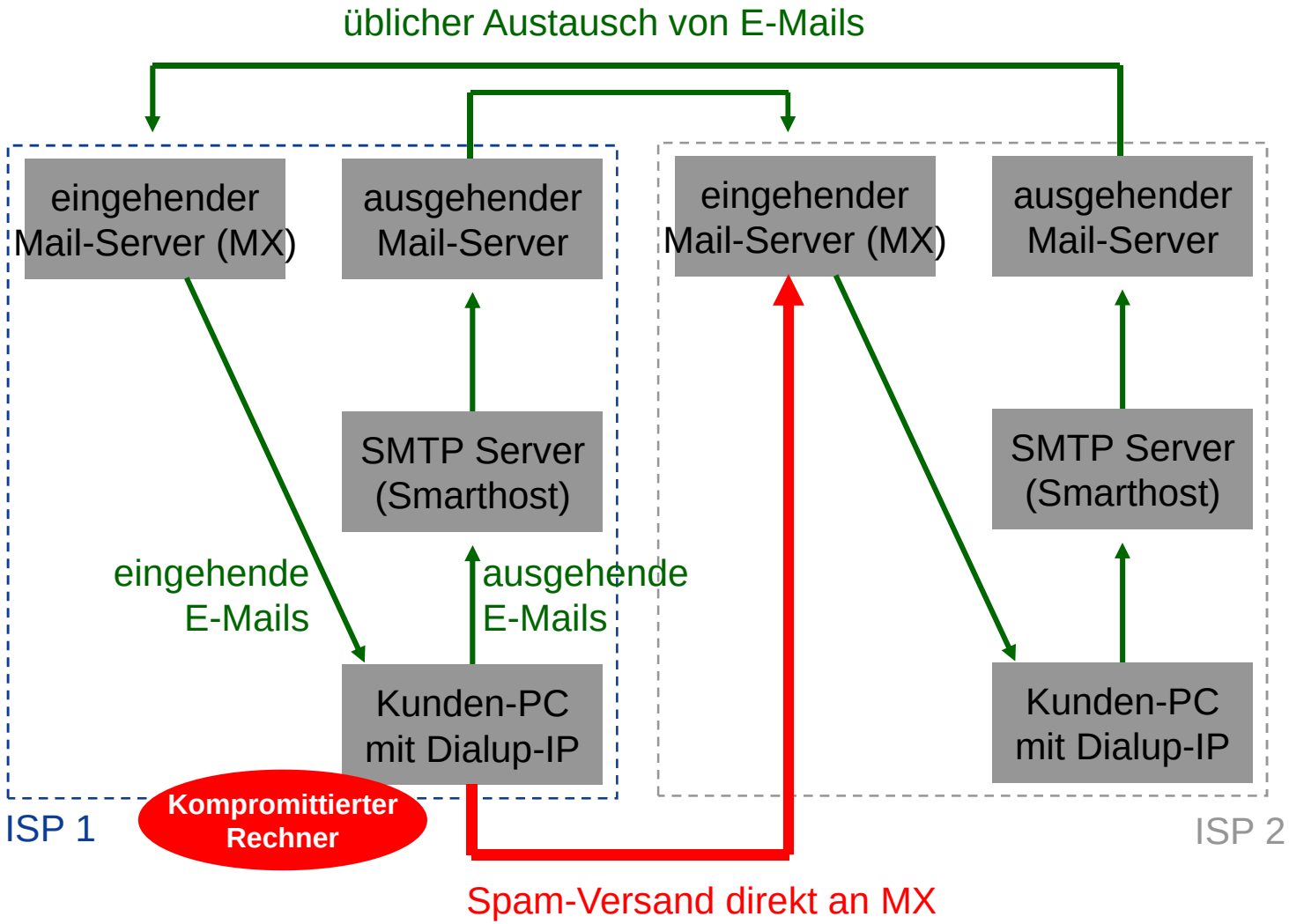
Sofortige Zustellung

Dialup-IPs sind Spam-Quelle Nr. 1
→ Bot-Viren und Spam

- 67% des Spam-Aufkommens wird durch „Bot-Malware“ verursacht, die PCs befallen.
- „Bot-Malware“ versenden massenhaft Spam-Mails direkt an die eingehenden Mail-Server der jeweiligen E-Mail-Provider
- Smarthosts der Provider werden umgangen
- PCs erhalten bei jeder Einwahl eine dynamische Dialup-IP aus dem IP-Nummernblock des jeweiligen ISPs zugewiesen

- **Feststellung**
  - **Dialup-IPs versenden niemals erwünschte E-Mails an eingehende Mail-Server**
  - **Sie zu blocken hat keinen großen Nachteil!**

Dialup-IPs sind Spam-Quelle Nr. 1
→ Spam-Versand direkt an MX



Aktuelles Vorgehen bei ISPs
→ Potenzial einer IP-Karte

- **Die Rate** der erkannten Spam-Mails muss und kann noch weiter **gesteigert werden**.
- Hierzu müssen Spam-IPs vor allem **schneller identifiziert werden** als heute.
- Eine **„IP-Karte“** muss national bzw. **global etabliert werden**, um Spam-Mails generell und nachhaltig einzudämmen.

- **Notwendiges Vorgehen:**
  - **Austausch von „IP-Karten“ und Selbstauskünften zwischen interessierten ISPs weltweit!**

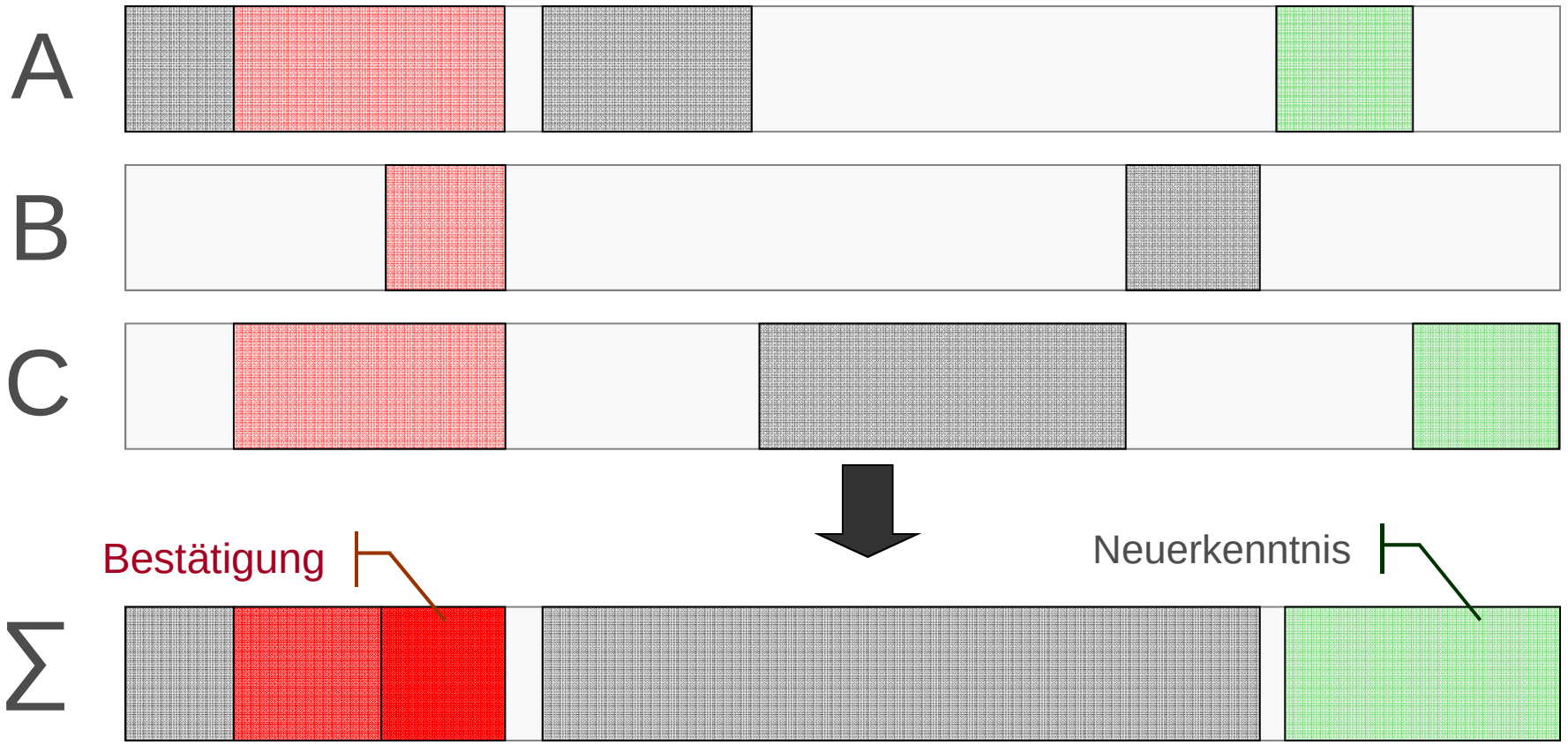
Konzept einer globalen Lösung
→ Selbstauskunft und „Spam-Karte“

- Die **ISPs** tauschen regelmäßig Selbstauskünfte und Beobachtungsdaten (**„IP-Karten“**) aus.
- Es handelt sich dabei um **attributierte IP-Listen**.
- Diese enthalten auch die AS-Nummern, um die **Überprüfbarkeit der Angaben** sicherzustellen.

Selbstauskunft
- IPs aller Mailserver (MTAs) - Dialup-IPs (Blöcke) evtl. zusätzlich: - statisch vergebene IPs

„Spam-Karte“
- Auffällige IPs - IPs schlecht administrierter Mailserver (MTAs)

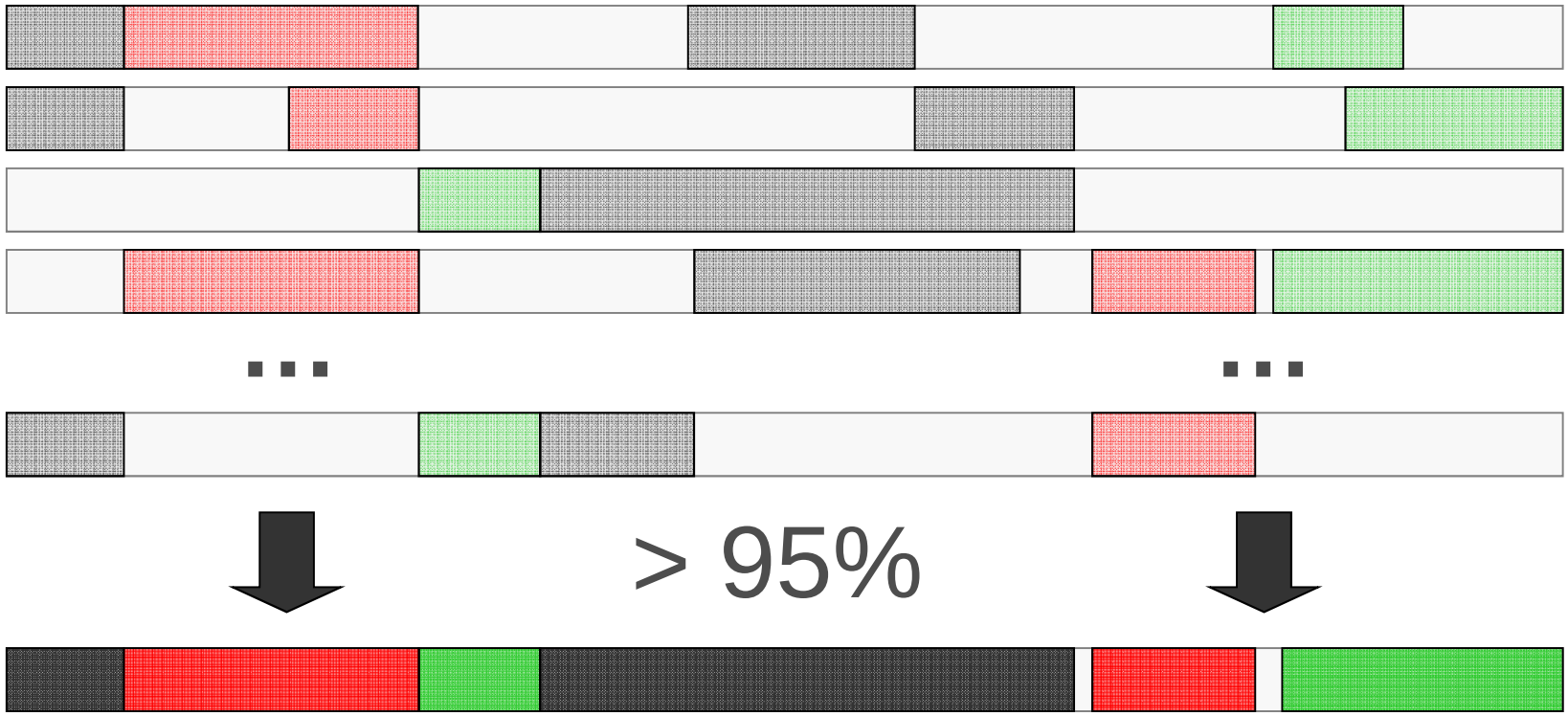
Konzept einer globalen Lösung
→ Interpretation der „IP-Karten“



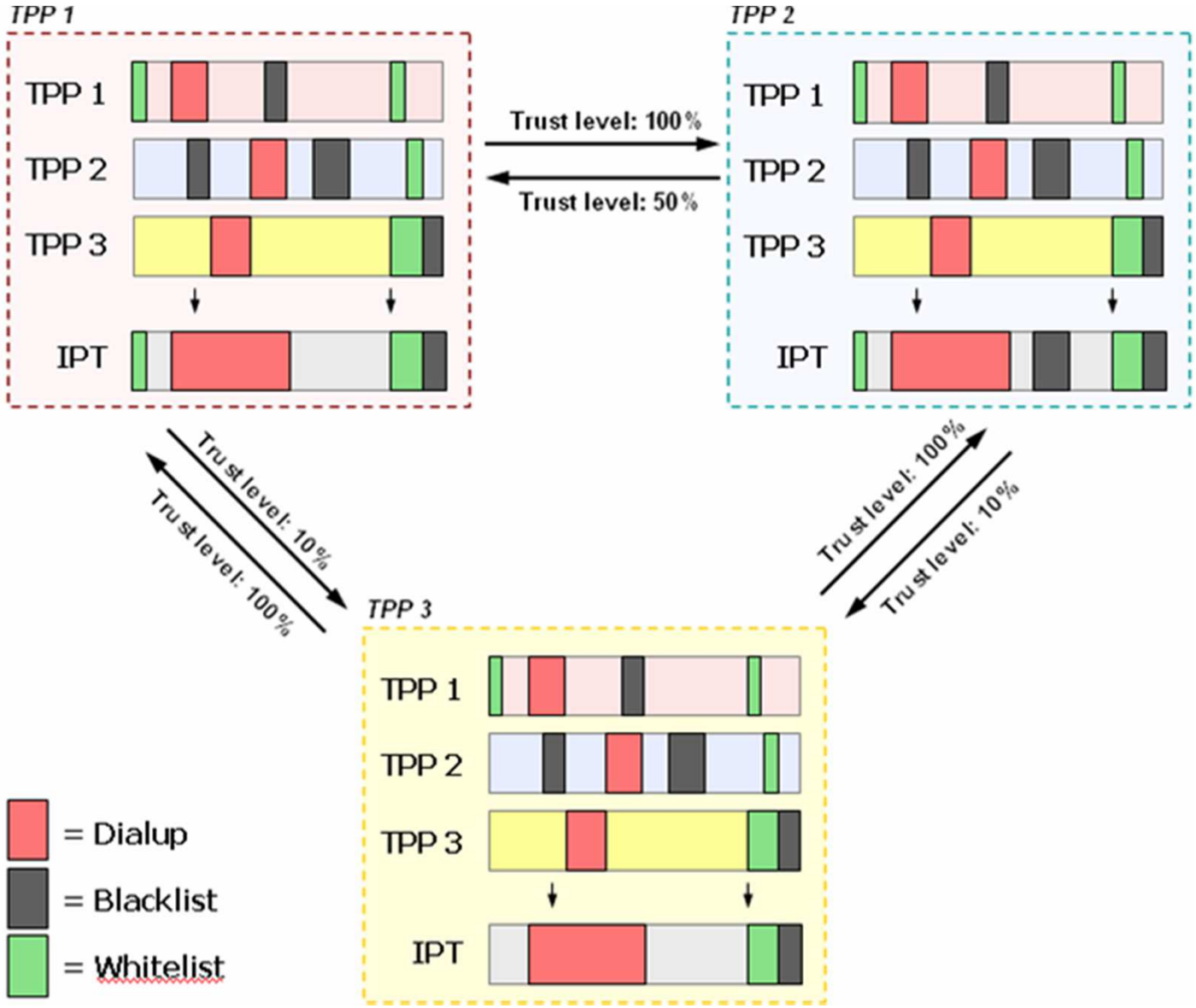
- Ein Abgleich, mit Hilfe eines **adaptiven Vertrauensmechanismus**, der Reputation **bestätigt** oder **relativiert** eigene Beobachtungen und **zeigt neue potentielle Spam-Quellen** auf.

Vorschlag für globale Lösung
→ Interpretation der „IP-Karten“

- Aus der Vielzahl der eingehenden Selbstauskünfte und Beobachtungsdaten („IP-Karten“) werden Informationen aggregiert.
- Je größer die Beteiligung, desto höherer Nutzen für alle Beteiligte.
- Ziel: Vollständige IP-Karte über den gesamten IP-Adressraum.



Example: Distributed IP reputation
→ 3 partner with different trust level



Konzept einer globalen Lösung
→ Vorteile einer IP-Karte

- Im Sinne einer **Semi-Closed-User-Group** steht die IP-Karte prinzipiell allen ISPs offen.
- Bereits mit wenigen aktiven Teilnehmern der IP-Karte ist eine hohe Abdeckung der auffälligen IP-Adressen und damit eine schnelle und **wirksame Spam-Identifikation** zu erreichen.
- Die **Selbstauskünfte** der aktiven ISPs **verringern** das Risiko von **„false positive“ Fällen**.
- Jeder Teilnehmer ist frei in der Verwendung der aus dem Austausch gewonnen Informationen (adaptiver Vertrauensmechanismus).
- **Dezentrale Struktur** verhindert Mißbrauch durch einzelne Teilnehmer und **erhöht die Verfügbarkeit** des IP Reputation Services.

TCP/IP-Ebene

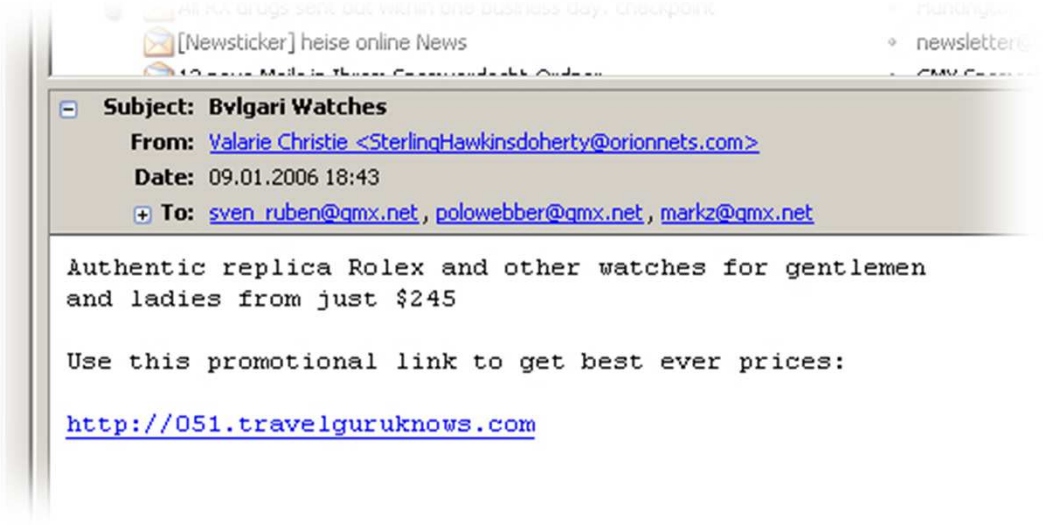
- Wirksamste Technik: Frequenzanalyse
- Anzahl an Verbindungsaufbauten (SYN-Pakete) / Zeit
- Bei Überschreiten eines Limits wird die Verbindung zwar auf TCP-Ebene zugelassen, aber im SMTP-Dialog ein Fehler der Kategorie Fatal / Non-Temporary zurückgeliefert
- Beispiel:

```
Dec 6 19:23:12 pluto postfix/smtp[24897]: 52948354079:
host mx-ha01.web.de[217.72.192.149] refused to talk to
me: 421 mx19.web.de: Too many concurrent SMTP
connections; please try again later
...
Dec 6 19:23:18 pluto postfix/smtp[24897]: 52948354079:
to=[xxxx@web.de], relay=mx-ha02.web.de[217.72.192.188],
delay=7, status=deferred (host mx-
ha02.web.de[217.72.192.188] refused to talk to me: 421
mx05.web.de: Too much load; please try again later)
```

URI basierte Blacklists

- Keine klassische Blacklist auf der 1. Ebene
- Basiert auf dem Inhalt einer Nachricht, genauer URIs (SURBL)

- **Vorteile:**
  - Spammer müssen URIs in den Nachrichten verwenden
  - Einfaches Verfahren: pattern matching



- **Nachteile:**
  - URIs können dynamisch sein bzw.
  - auf Wegwerf-Domains verweisen
  - (Text in Bildern wird (ohne OCR) nicht erkannt)
  - DoS-Szenario denkbar

Blacklists – Bewertung

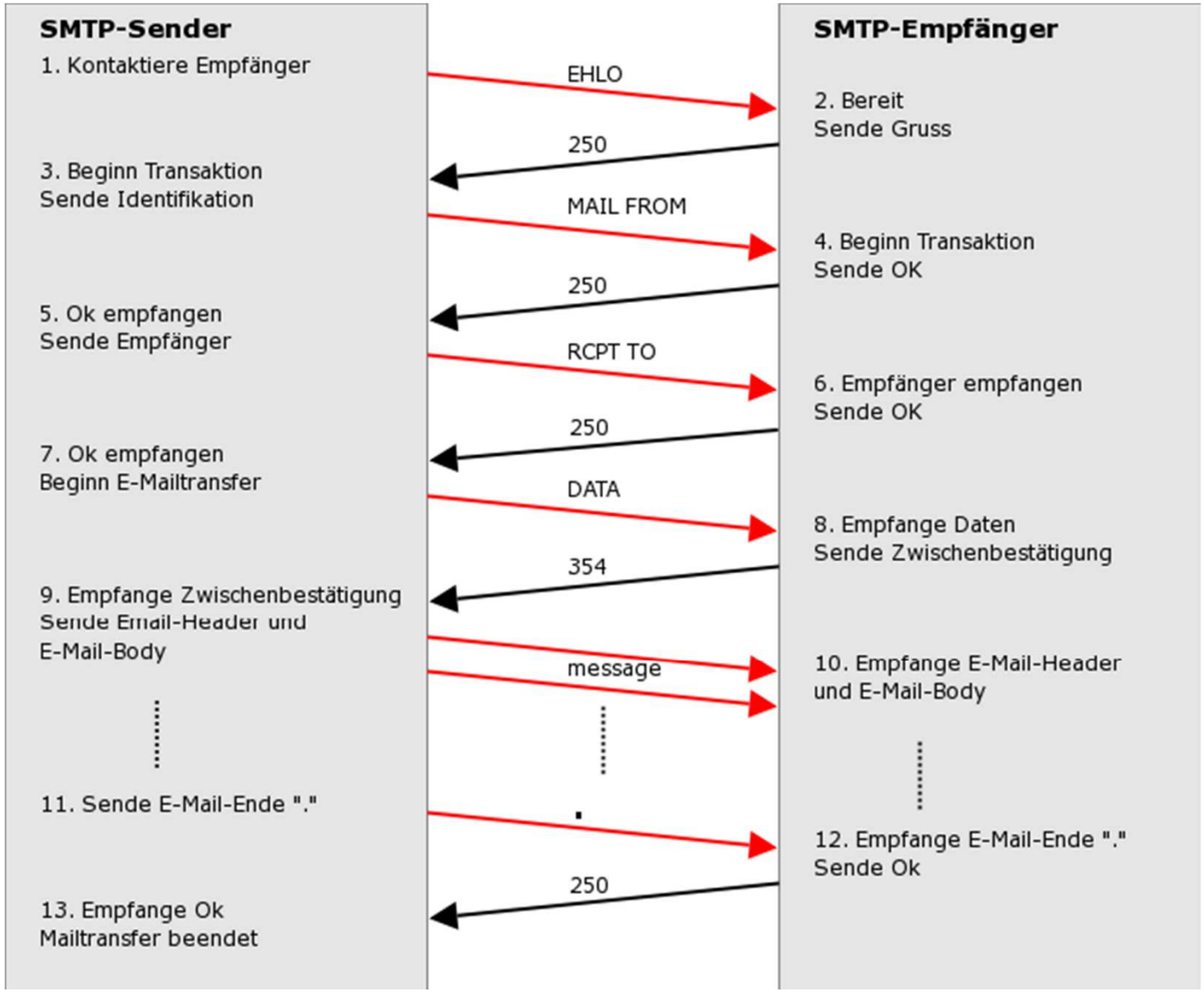
- **Vorteile**
  - Hohe Geschwindigkeit, geringe Performance notwendig
  - Einfache Implementierung
    (gängige MTAs können mit DNSBLs umgehen)
  - weit verbreitet

- **Nachteile**
  - Entscheidung auf Host-Ebene, nicht Nachrichten-Ebene
    (kann für ISPs problematisch sein)
  - Quellinformationen sind aufwändig und nicht immer zweifelsfrei zu eruieren (z.B. dynamische IP-Adressbereiche)

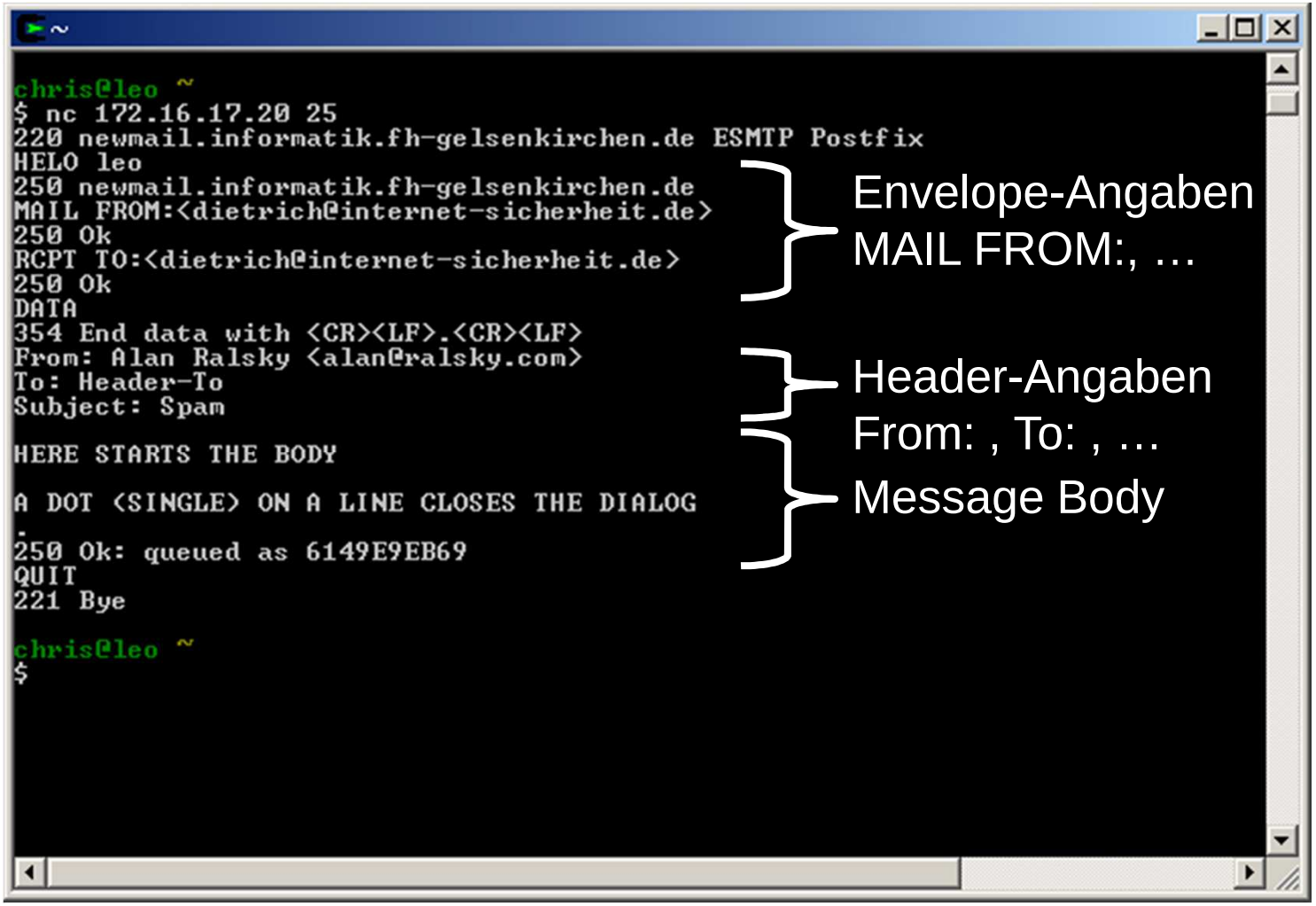
Checks auf SMTP-Ebene

- SMTP hat viele Details
- SMTP lässt sich streng auslegen
- Spam-Software hält sich nicht immer an RFCs
- Und vieles mehr…

SMTP-Dialog (Beispiel)



SMTP-Dialog (Beispiel)



Checks auf SMTP-Ebene: HELO

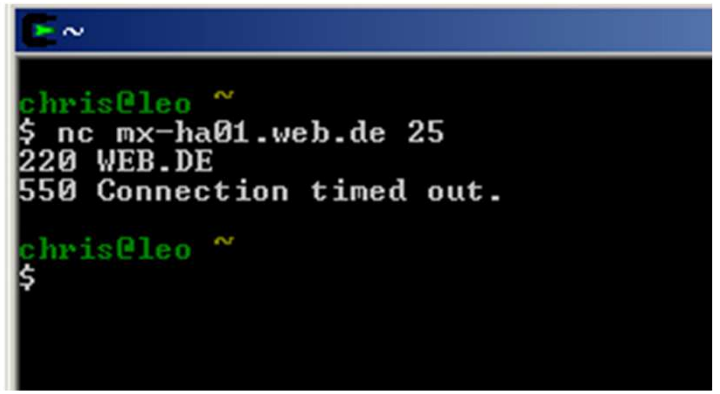
- Der erste Befehl einer SMTP-Sitzung ist HELO (Begrüßung)
- Das Argument ist laut RFC der Hostname des Clients
- Gibt der Client einen falschen oder syntaktisch inkorrekten Hostname an, verstößt er gegen RFC2821.
- > 60% der Client-Software übertragt falsches HELO-Argument!
- **Wenige Provider filtern dieses Kriterium**
  Problem: NAT-maskierte Rechner (Hostname muss von außen aufgelöst werden)

SMTP-Feinheiten

- ESMTP Pipelining
  Erweiterung um mehrere Kommandos abzusetzen
- RFC-konforme Implementierung muss nach HELO/EHLO und DATA warten (Spam-Software – wenn sie überhaupt Pipelining verwendet – tut dies in der Regel nicht)
- Transport Layer Security (TLS)
- Leeres Mail-From (laut RFC nur bei bounces erlaubt)

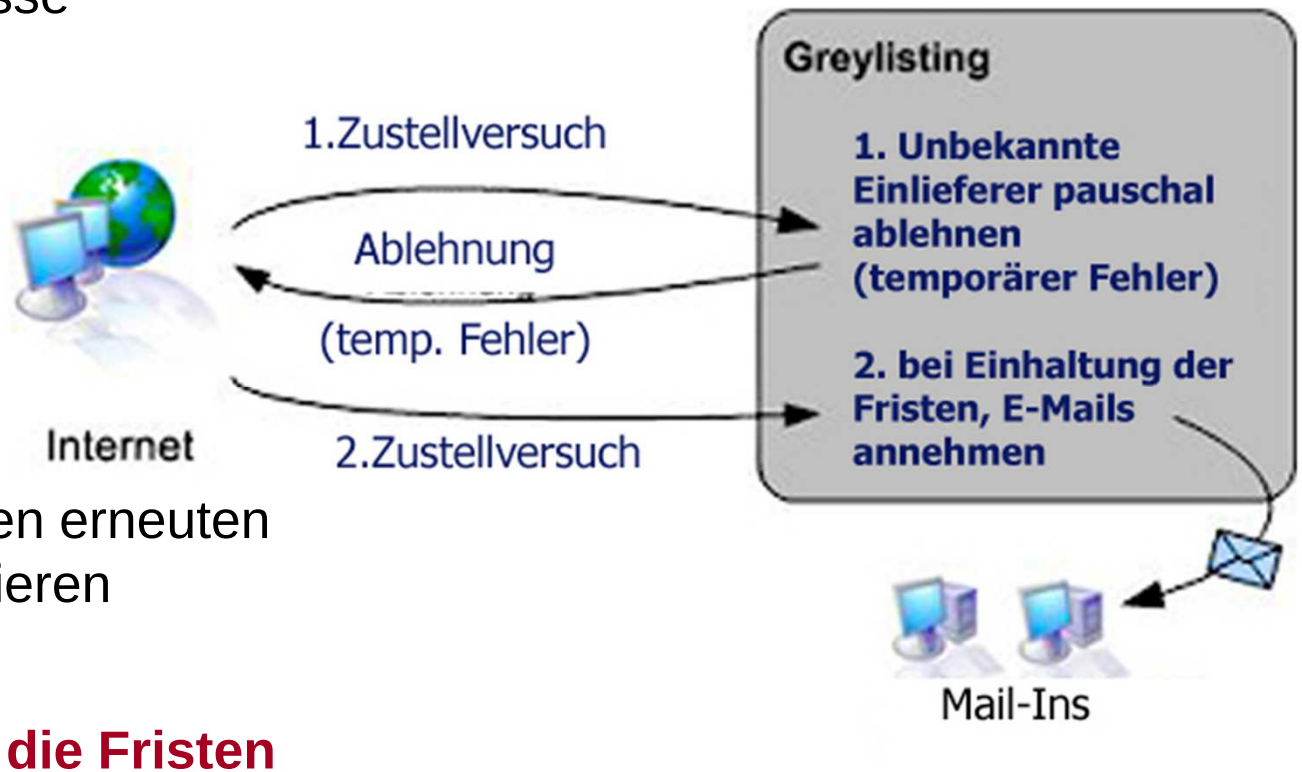
```
Nicht autorisierte Antwort:
web.de  MX preference = 110, mail exchanger = mx-ha02.web.de
web.de  MX preference = 100, mail exchanger = mx-ha01.web.de
```

- Besonderes Filtern auf Secondary MX
- Kurze Timeouts
- Greylisting

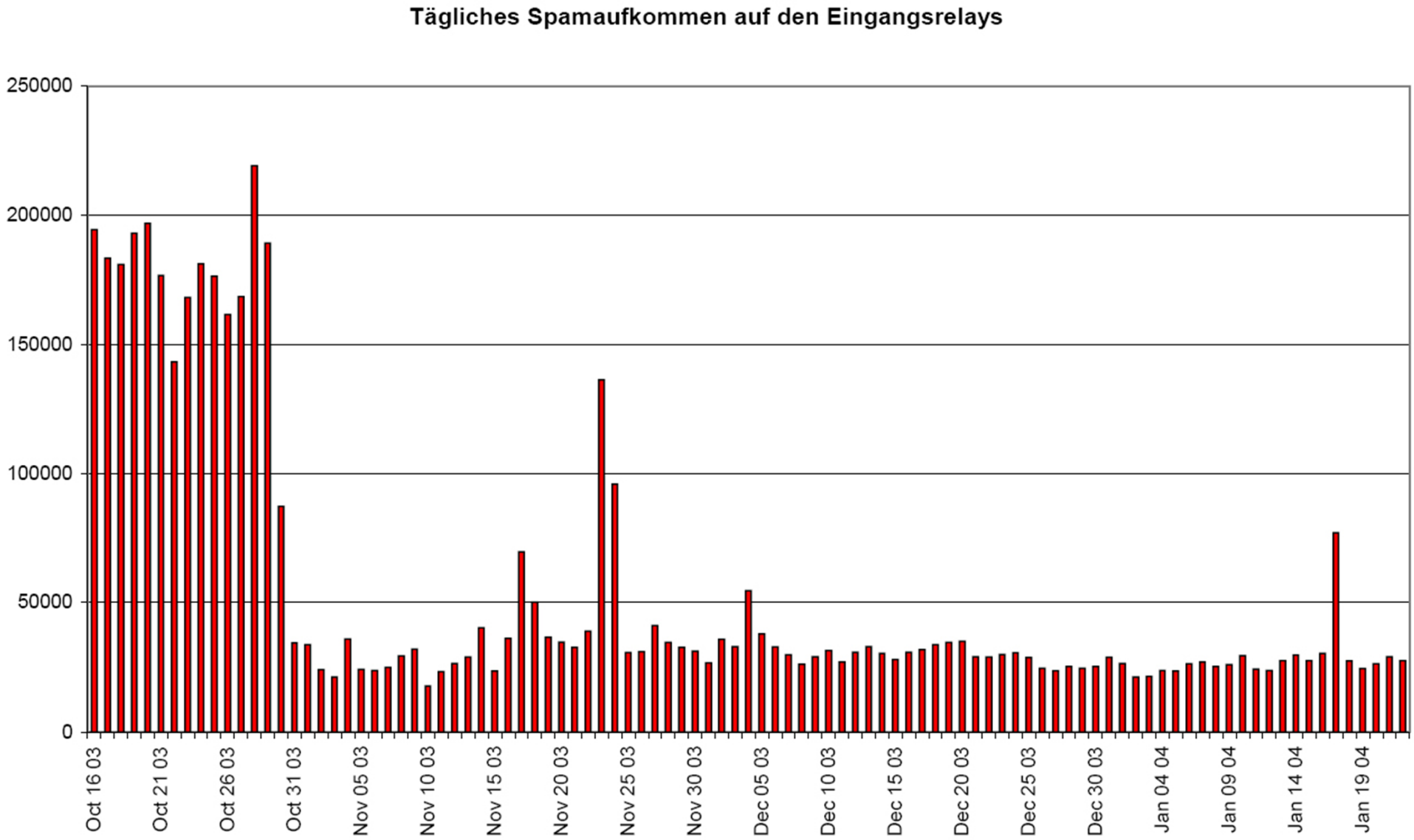


Greylisting

- SMTP definiert eine non-fatale (temporäre) Fehlerklasse
- Ursprünglich gedacht für kurzfristige Probleme auf Seite des Empfängers
- Bei Greylisting wird diese Fehlerklasse „missbraucht“, um einen erneuten Zustellversuch zu forcieren
- **Kernidee:**
  Der Einlieferer muss die Fristen laut RFC einhalten, nur dann werden seine E-Mails angenommen

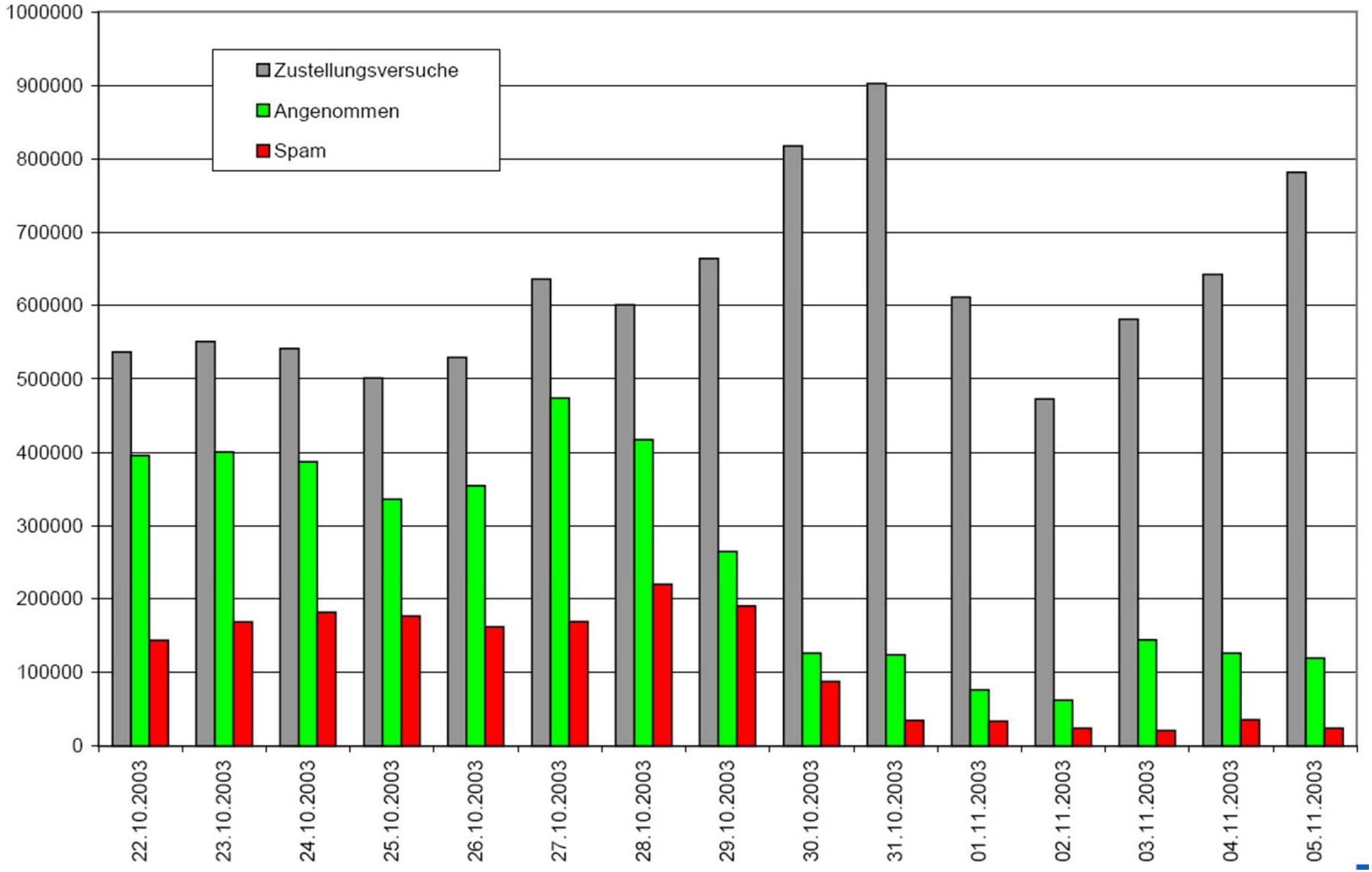


Greylisting – ein paar Zahlen



Quelle: RWTH Aachen

Greylisting – ein paar Zahlen



Quelle: RWTH Aachen

MARID-Verfahren

- MARID = MTA Authorization Records in DNS
- Arbeitsgruppe der IETF
- Im Frühjahr 2004 gegründet
- Im Herbst 2004 gescheitert, …
- Ziel war ein Standardverfahren zur Überprüfung von Mailabsendern im DNS zu verabschieden

Reverse MX

- Mail-Ins sind per MX RRs im DNS hinterlegt.

```
Nicht autorisierte Antwort:
web.de  MX preference = 110, mail exchanger = mx-ha02.web.de
web.de  MX preference = 100, mail exchanger = mx-ha01.web.de
```

- Warum nicht auch Mail-Outs dort angeben?
- Reverse MX (Hadmut Danisch):
  - Auflösung der Domain der Envelope-From-Domain
  - dort wird in RMX-Records hinterlegt, welche IP-Adressen Mails senden dürfen
  - Probleme: RMX als eigene Resource Records schwierig (DNS Libraries und MTA-Software müssen angepasst werden)

MTAMARK

- Sendende IP-Adresse wird rückwärts aufgelöst
- Subdomäne: _send._smtp._srv mit Querytype TXT
- 1=MTA, 0=kein MTA
- Im Beispiel: mail.space.net (195.30.0.8), Markus Stumpf

```
chris@leo ~
$ nslookup -q=txt _send._smtp._srv.8.0.30.195.in-addr.arpa
Server:  icarus.home
Address:  192.168.28.2

Nicht autorisierte Antwort:
_send._smtp._srv.8.0.30.195.in-addr.arpa        text =

        "1"
```

```
$ nslookup -q=txt _send._smtp._srv.5.127.94.194.in-addr.arpa
Server:  icarus.home
Address:  192.168.28.2

*** _send._smtp._srv.5.127.94.194.in-addr.arpa wurde von icarus.home nicht gefunden: Non-existent do
main

chris@leo ~
$
```

Sender Policy Framework und Sender ID

- DNS-basierte Überprüfung, ob die einliefernde IP-Adresse die Erlaubnis hat, E-Mails mit gegebenen Absender-Domains zu versenden
- Problem: Heutzutage fast normal von mehreren Relays Mails zu versenden (u.a. Forward, Mailing-Listen)
- Unterscheidung hinsichtlich…
  - der Absender-Adresse, die zur Authentifizierung herangezogen wird
  - der DNS-Records, die verwendet werden (bzw. der Grammatik)
- Beispiel (Domain gmx.net):
  - SPF Version 1
  - Server mit IP-Addr. Aus 213.165.64.0/23 dürfen Mails im Namen von gmx.net versenden
  - Sonst keiner (-all)

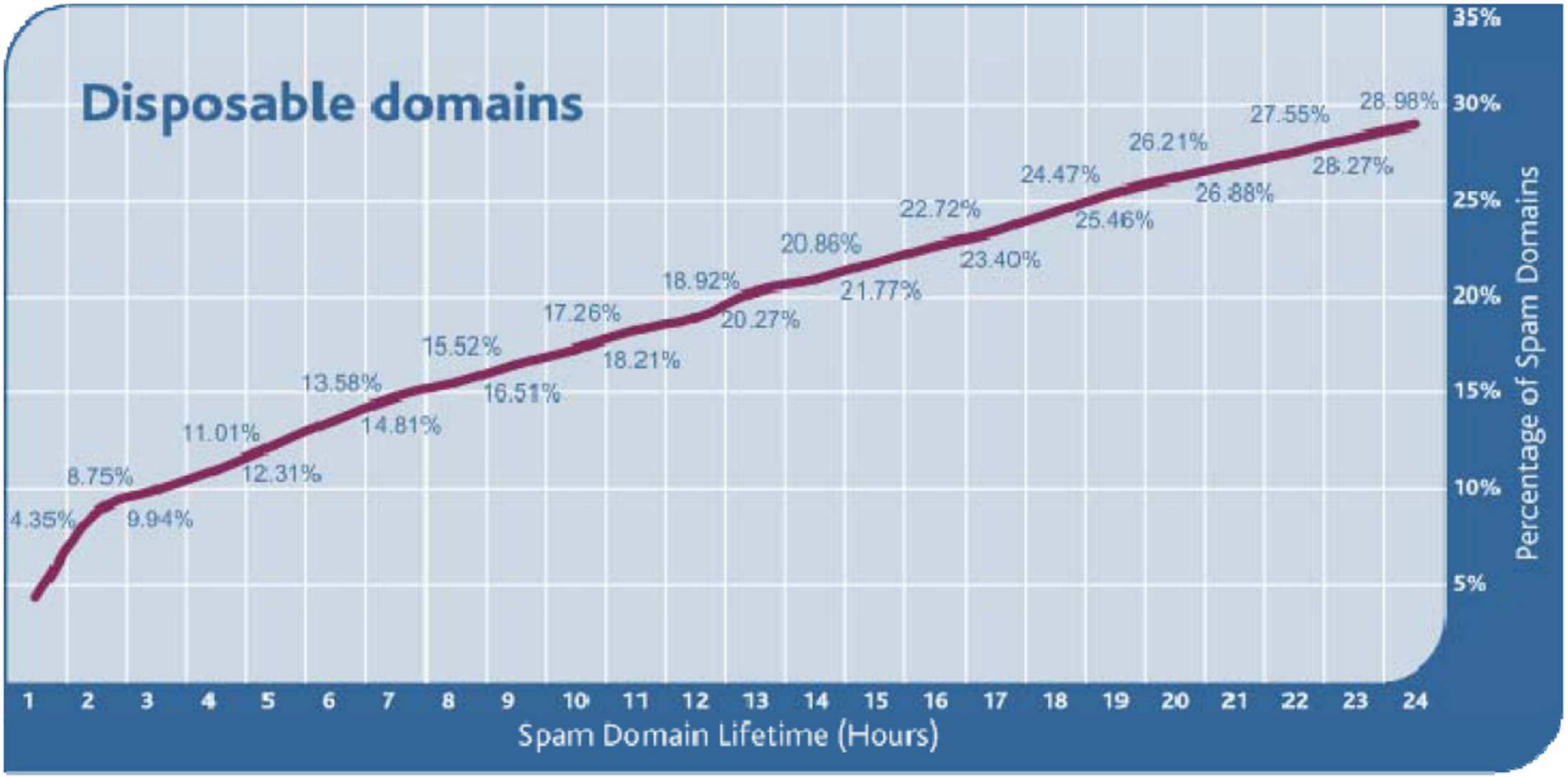
```
$ nslookup -q=txt gmx.net 217.237.151.225
Server:  www-proxy.DO1.srv.t-online.de
Address:  217.237.151.225

Nicht autorisierte Antwort:
gmx.net text =

        "v=spf1 ip4:213.165.64.0/23 -all"

chris@leo ~
$ nslookup mail.gmx.net
Server:  icarus.home
Address:  192.168.28.2

Nicht autorisierte Antwort:
Name:    mail.gmx.net
Addresses:  213.165.64.21, 213.165.64.20
```

Sender Policy Framework und Sender ID

- **Nachteile:**
  - Forwarding funktioniert nicht mehr!
  - Lösungsansatz Sender Rewriting Scheme (SRS)
  - Verschiedene Absender-Adressen problematisch
  - Erfordert DNS-Maintenance

- Weitere Infos: http://www.openspf.org/
- Viele weitere
  - teilweise mit Krypto-Hintergrund: Yahoo! DomainKeys
  - siehe http://www.ietf.org/html.charters/OLD/marid-charter.html

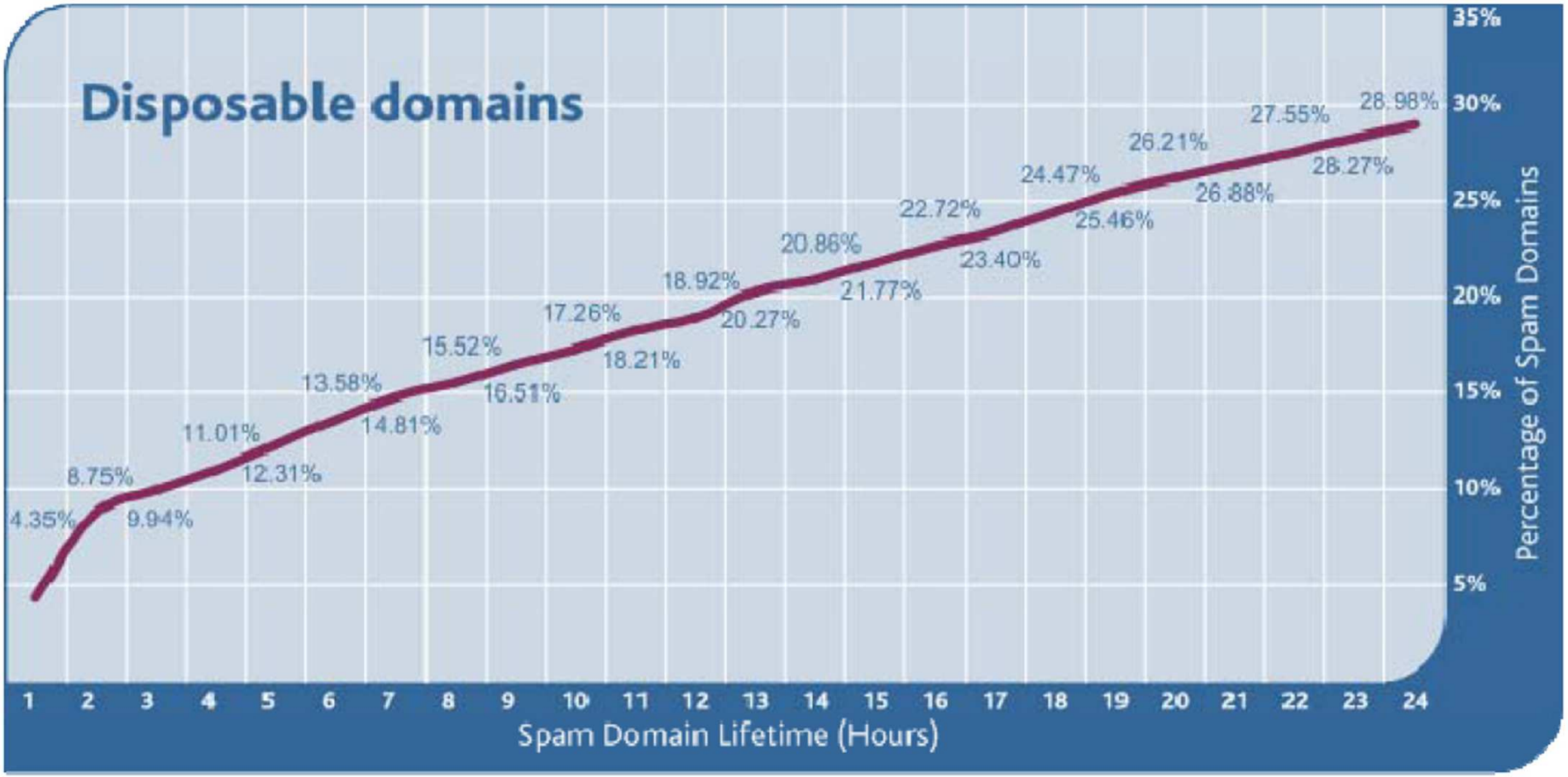
MARID – Probleme



- Spam wird häufig über Wegwerf-Domains versandt.
- Im DNS können beliebige Einträge vorgenommen werden – auch MARID

Quelle: MessageLabs

MARID – Probleme



- ~29% aller Spam-Domains werden < 24h benutzt
- ~10% aller Spam-Domains werden < 3h benutzt!
- Maximale Dauer der Verwendung liegt bei nur 12 Tagen!

Quelle: MessageLabs

Inhaltsbasierte Verfahren

- Header-Checks
- Prüfsummen-Verfahren (DCC, Pyzor, Razor)
- Bayesscher Filter

Inhaltsbasierte Verfahren

- Merkmale von Spam-Nachrichten werden zur Filterung herangezogen
- Beispiele:
  - HTML-Inhalt
  - Gefälschter UserAgent String (MS Outlook Ver 6.10.51214.1241)
  - Nachricht besteht (fast) nur aus Bildern
  - Buchstaben-Spielchen (GROSS, u_n_d_e_r_s_c_o_r_e, gappy)
  - zufällige Strings (sidufwbw skfjhawer), um Signaturverfahren zu täuschen

Header-Checks

- Received-Zeile
- Datum und Zeit (auch in Kombination mit Received)
- UserAgent-Strings
- ‚Subject' enthält cialis, viagra, phentermine, soma, valium, …
- ‚From' enthält Ziffern und Buchstaben gemischt

- Sehr gute Übersicht:
  http://spamassassin.apache.org/tests_3_1_x.html

Prüfsummen-Verfahren

- Verfahren:
  - Über die Nachricht wird ein Hash gebildet
  - Hash wird von vielen Anwendern an einen zentralen Server übermittelt
  - Anhand der Häufigkeit mit der ein bestimmter Hash auftritt kann auf Spam geschlossen werden
- Probleme: Mailing-Listen, Newsletter
- Daher Fuzzy-Hashing (Auslassen bestimmter Informationen, z.B. Absender-Adresse)
- Beispiele:
  - Distributed Checksum Clearinghouse (http://www.rhyolite.com/anti-spam/dcc/)
  - Vipul‘s Razor (http://razor.sourceforge.net/)
  - Pyzor (http://pyzor.sourceforge.net/)

Bayesscher Filter

- Benannt nach Thomas Bayes (ca. 1702 – 1761), engl. Mathematiker
- Rechnet mit bedingten Wahrscheinlichkeiten, Beispiel: Von charakteristischen Wörtern in einer E-Mail (Ereignis) wird auf die Eigenschaft Spam (Ursache) geschlossen.
- In Bezug auf Spam zuerst auf einem AAAI-Workshop vorgeschlagen und durch ‚A Plan for Spam' von Paul Graham bekannt gemacht
- Arbeitet mit Häufigkeiten von klassifizierten Wörtern
- häufig lernend implementiert

Subject*FREE	0.9999
free!!	0.9999
To*free	0.9998
Subject*free	0.9782
free!	0.9199
Free	0.9198
Url*free	0.9091
FREE	0.8747
From*free	0.7636
free	0.6546

Patrick Pantel and Dekang Lin. ``SpamCop - A Spam Classification & Organization Program.'' Proceedings of AAAI-98 Workshop on Learning for Text Categorization.

Mehran Sahami, Susan Dumais, David Heckerman and Eric Horvitz. ``A Bayesian Approach to Filtering Junk E-Mail.'' Proceedings of AAAI-98 Workshop on Learning for Text Categorization.

Lösungen des Zombie-Problems

- **Lösung: Blockieren von E-Mails, die von Hosts aus fremden Dialup-IP-Adressbereichen eingeliefert werden**

  Problem: Veröffentlichen der Dialup-IP-Adressen = Aufwand für den Provider und evtl. mangelnde Flexibilität

- Einige ISPs blockieren Outbound-Traffic mit Zielport 25 bzw. leiten auf eigenen Proxy mit SMTP-Authentifizierungszwang um (Comcast)

- E-Mail Service Provider können Zombies durch Analysen des Kommunikationsverhaltens erkennen. Erkennungsmerkmale sind
  - Massenversand (kein Alleinstellungsmerkmal)
  - hohe sog. Bounce-Rate (Verhältnis von zustellbaren zu nicht-zustellbaren E-Mails)

Praxis

- Mails über 250K werden nicht gescannt
- SpamAssassin ist weit verbreitet
  - Funktionalität durch Plugins oder eigene Textregeln
- SMTP after POP / geringe Verbreitung von SMTP AUTH

SMTP Erweiterung / Art des E-Mail-Servers	Verbreitungsgrad
SIZE / generell	81,00%
SMTP AUTH / Smarthost	**72,00%**
PIPELINING / generell	71,00%
8BITMIME / generell	64,50%
ENHANCED STATUS CODES / generell	27,30%
STARTTLS / Smarthost	**15,10%**
STARTTLS / Mail-In	4,00%

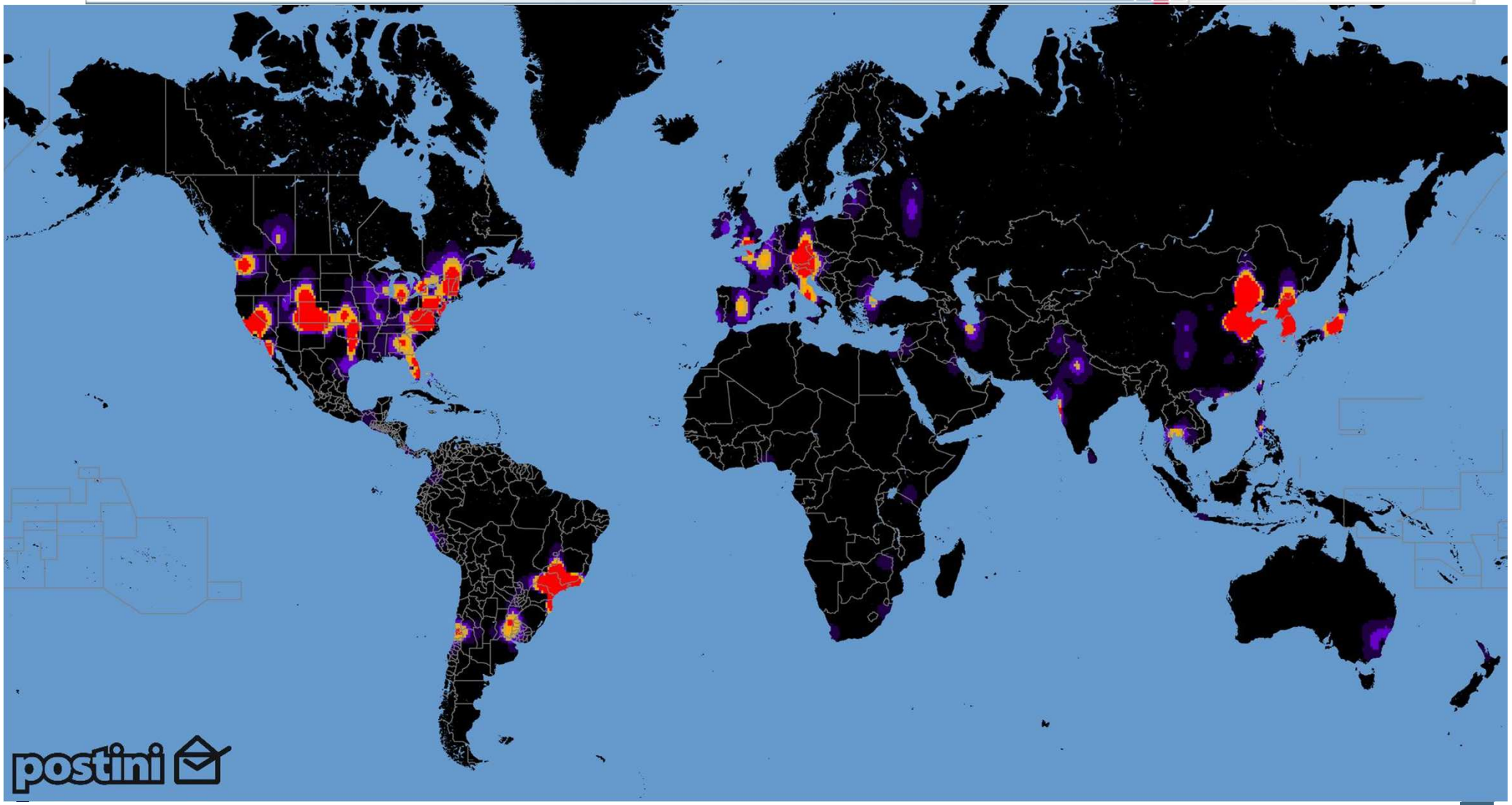
- Teergruben

```
C: RCPT TO: <user1@domain.com>
S: 250 ok
C: RCPT TO: <user2@domain.com>
S: [3 Sekunden Wartezeit] 250 ok
C: RCPT TO: <user3@domain.com>
S: [6 Sekunden Wartezeit] 250 ok
C: RCPT TO: <user4@domain.com>
S: [9 Sekunden Wartezeit] 250 ok
C: RCPT TO: <user5@domain.com>
S: [12 Sekunden Wartezeit] 250 ok
...usw.
```

SpamAssassin Report

```
X-Spam-Report: 22.50 hits, 9 required;
* 0.3 -- From: does not include a real name
* 2.6 -- Bulk email software fingerprint (screwup 1) found in headers
* 1.9 -- Subject: contains advertising tag
* 2.4 -- BODY: List removal information
* 2.2 -- BODY: Click-to-remove with mailto: found beforehand
* 1.9 -- BODY: Claims you can be removed from the list
* 0.3 -- BODY: Asks you to click below
* 1.4 -- BODY: JavaScript code
* 0.4 -- BODY: FONT Size +2 and up or 3 and up
* 2.6 -- BODY: Spam phrases score is 34 to 55 (high) [score: 36]
* 0.9 -- BODY: Message is 70-90% HTML tags
* 0.8 -- BODY: HTML font color is blue
* 0.6 -- BODY: Includes a URL link to send an email
* 4.1 -- BODY: Frontpage used to create the message
* 1.6 -- BODY: Tells you to click on a URL
* 1.7 -- URI: Includes a link to send a mail with a subject
* 0.8 -- URI: Includes a URL link to send an email with the subject 'remove'
* 0.7 -- URI: Includes a 'remove' email address
* 0.7 -- HTML-only mail, with no text version
```

Herkunft von Spam



- Lokalisierung von IP-Adressen nicht verlässlich!

Quelle: Postini

Herkunft von Spam (ISPs)

The 10 Worst Spam Service ISPs		As at 16 January 2006
Rank	Network	Number of Current Known Spam Issues
1	mci.com	243
2	sbc.com	90
3	comcast.net	82
4	hinet.net	42
5	seed.net.tw	40
6	yahoo.com	40
7	ocn.ne.jp	37
8	twtelecom.net	36
9	fdcservers.net	36
10	telekom.de	35

Quelle: spamhaus.org

Inhalt

- E-Mail Anwendung
- **Umfrage „E-Mail Verlässlichkeit“**
- Einschätzung „Viren, Würmer, Trojaner, …“
- Einschätzung „Spam“
- Digitale Signatur und Verschlüsselung (Passwort Fishing)
- Zusammenfassung

Ziele der Umfrage
→ E-Mail Verlässlichkeit

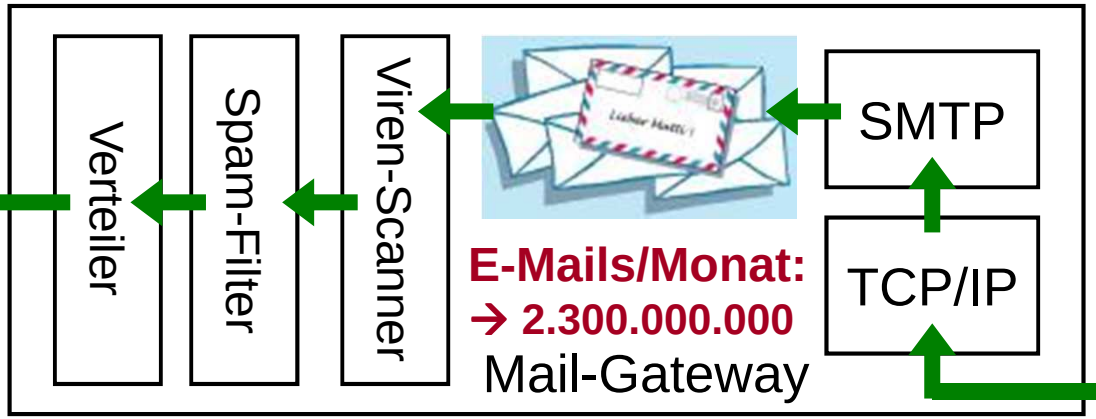
- Feststellung bezüglich:
  - Der Art der Informationen, die per E-Mail ausgetauscht werden
  - Der Anteilsverteilung des E-Mail-Volumens (Spam, Viren und Co.)
  - Des aktuellen Bedrohungszustandes
  - Der eingesetzten Gegenmaßnahmen
  - Welche Aspekte sich über die Zeit verändern

Vollständige Auswertungen siehe: www.internet-sicherheit.de

Allgemeine Statistik
→ Generalisierte Sichtweise

Rechtsform	
AG	13
Behörde	34
GmbH	28
Hochschule	9
ISP	7
Andere	28
Gesamt	**119**

Teilnehmer:
→ 119



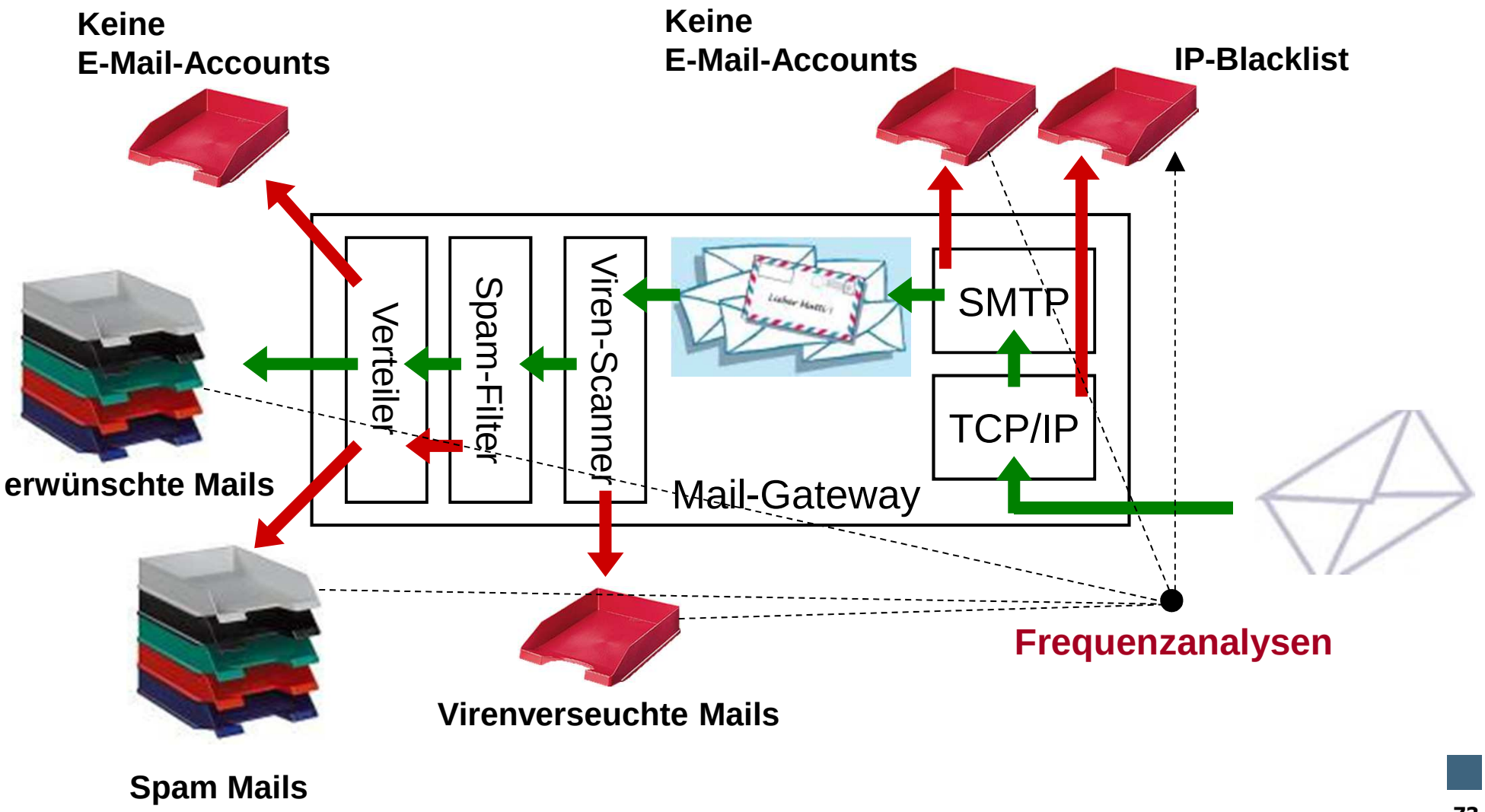
E-Mails/Monat:
→ 2.300.000.000

E-Mail-Accounts:
→ 40.000.000

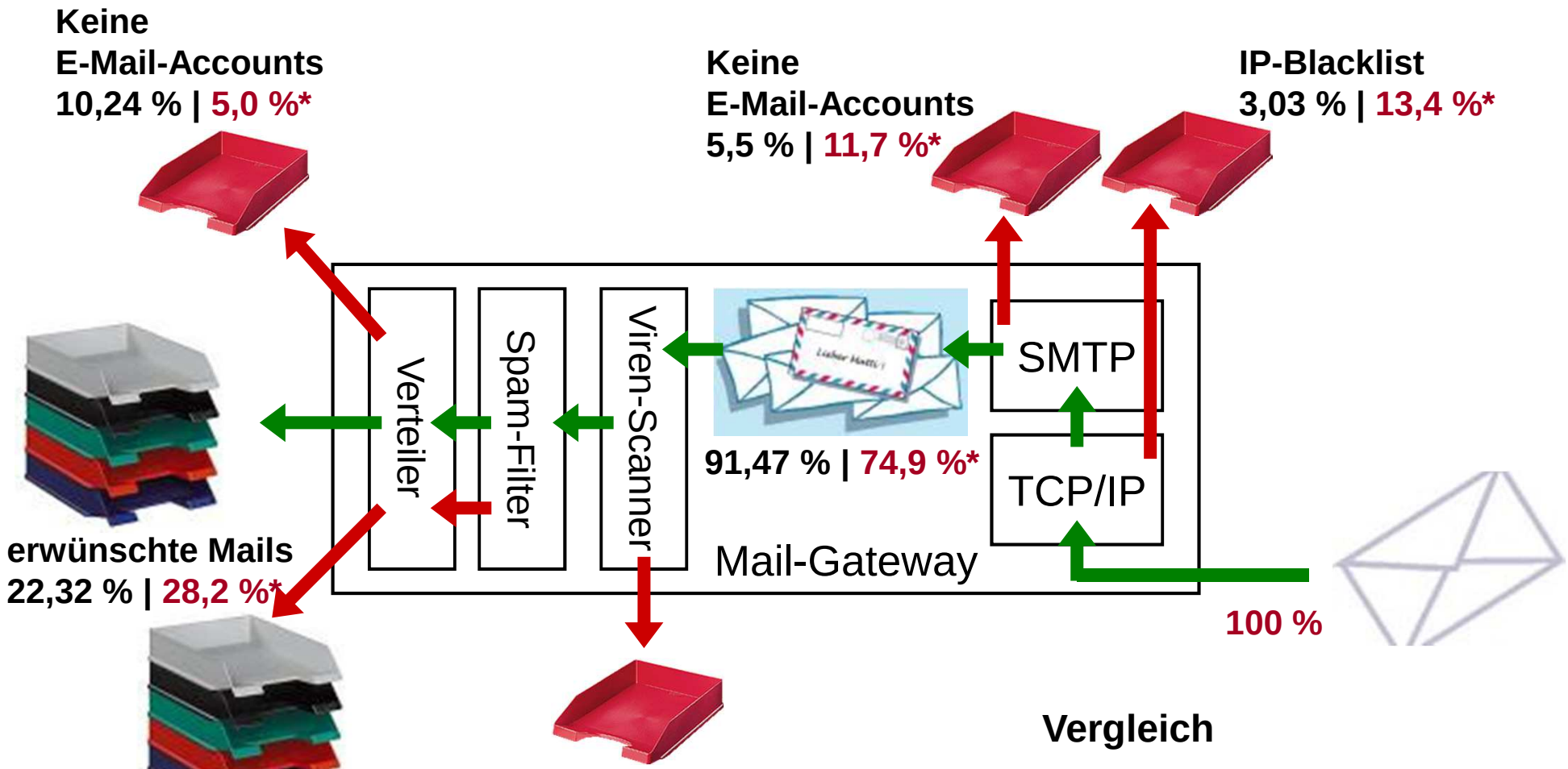
- Pro **AG**
  ca. 80 T E-Mail-Adressen
- Pro **GmbH**
  ca. 3 T E-Mail-Adressen
- Pro **ISP**
  ca. 5,5 Mio. E-Mail-Adressen

- Annahme 900 Mrd. E-Mails pro Monat weltweit
- **1/400 aller E-Mails weltweit**
- E-Mails über ISPs machen
  91 % aller E-Mails dieser Umfrage aus

Generalisierte Sichtweise
→ Übersicht über Maßnahmen



Generalisierte Sichtweise – Vergleich → Ergebnisse: System, Eingang

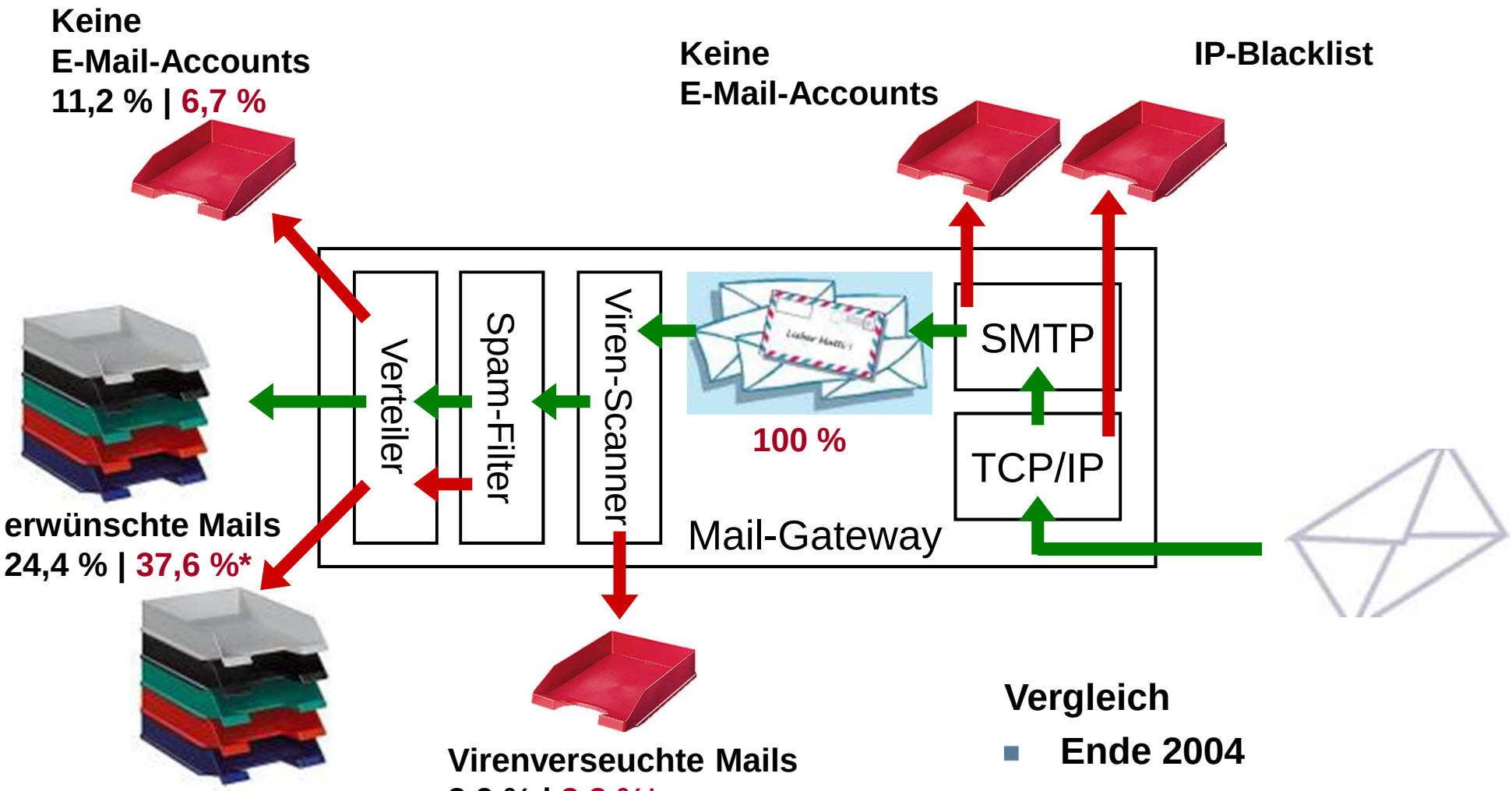


Vergleich

- **Ende 2004**
- **Sommer 2005**

***restliche 2,7 % nicht zuordbar**

Generalisierte Sichtweise – Vergleich → Ergebnisse: System, angenommene

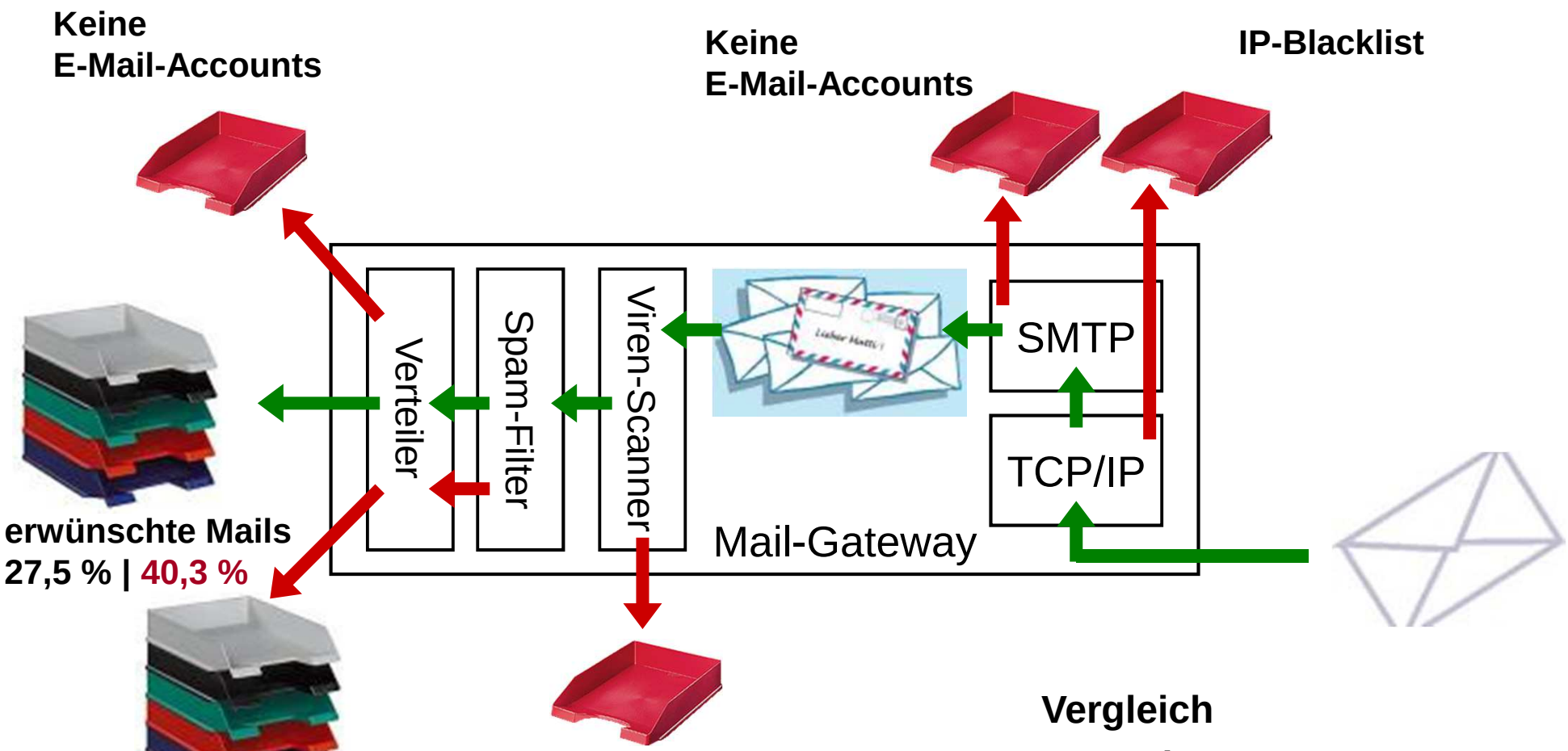


Vergleich

- **Ende 2004**
- **Sommer 2005**

*restliche 3,6 % nicht zuordbar

Generalisierte Sichtweise – Vergleich
→ Ergebnisse: Nutzerperspektive

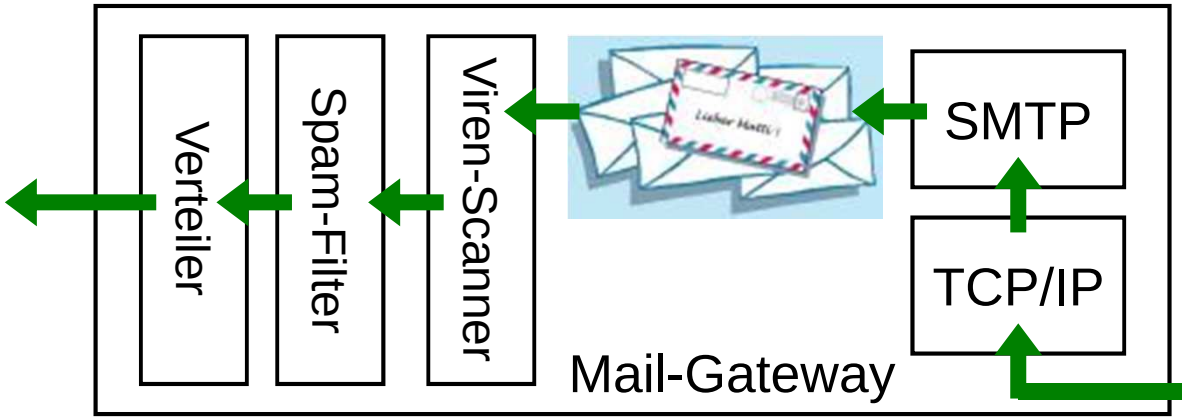


Vergleich

- **Ende 2004**
- **Sommer 2005**

*restliche 3,9 % nicht zuordbar

E-Mail Verlässlichkeit
→ Verschlüsselte E-Mails



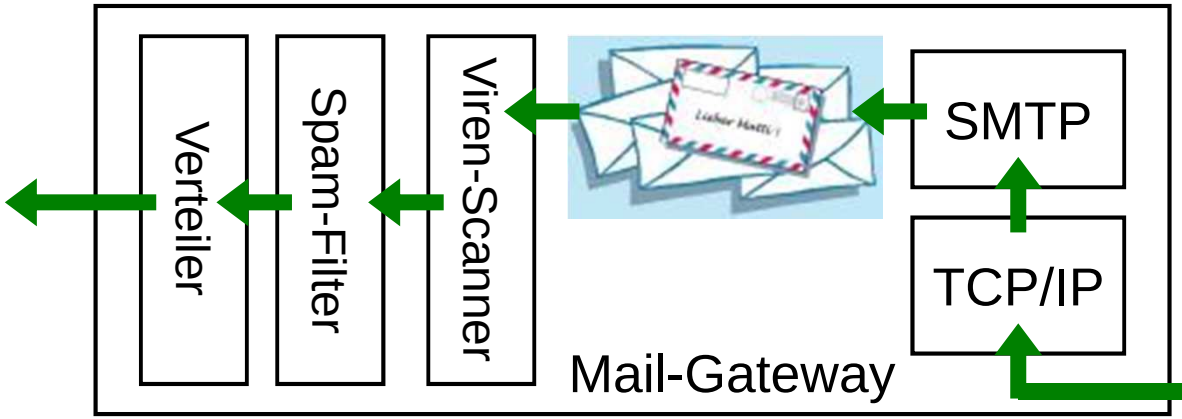
Rechtsform	
AG	2,1
Behörde	1,1
GmbH	5,3
Hochschule	0,3
ISP	0,5
andere	7,7
Gesamtergebnis	**4,3**

- **Verfahren:**
  - PGP/OpenPGP/GPG: 36,7%
  - S/MIME: 22,8%
  - Passphrase-gestützt: 3,8%

E-Mail Verlässlichkeit
→ Signierte E-Mails

Branche	
Bildungsinstitution	0,0
Finanzdienst-leistungen	21,2
Informations-technologie	7,9
Öffentlicher Dienst	0,8
Industrie	0,3
Dienstleistungen	0,5
ISP	1,5
Gesamtergebnis	5,9

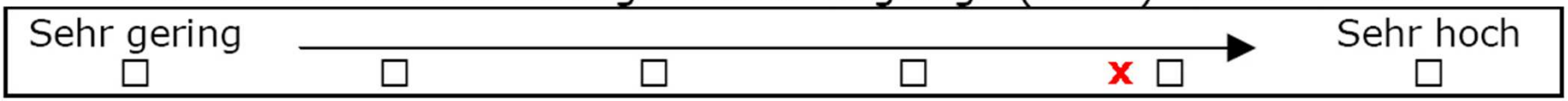
Passwort Fishing!



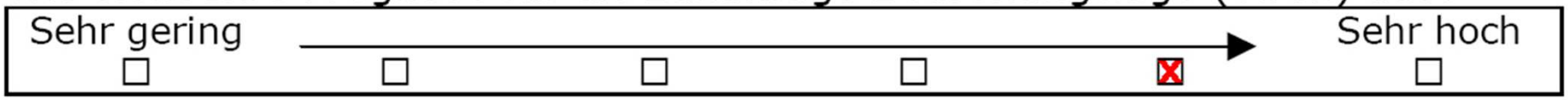
- **Widerspruch**
  - Über 45% der Befragten betreiben kritische Geschäftsprozesse auf E-Mail-Basis!

E-Mail Verlässlichkeit
→ Einschätzung der Bedrohungslage

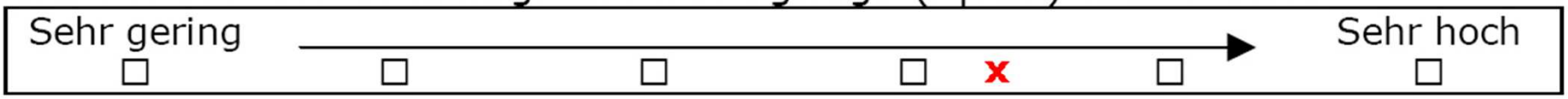
30. Wie würden Sie die heutige Bedrohungslage (Viren) einschätzen?



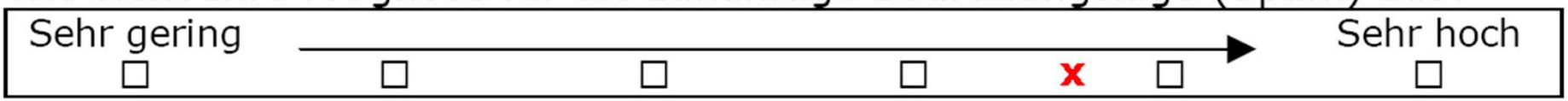
Wie sieht Ihre Prognose für die zukünftige Bedrohungslage (Viren) aus?



Wie würden Sie die heutige Bedrohungslage (Spam) einschätzen?



Wie sieht Ihre Prognose für die zukünftige Bedrohungslage (Spam) aus?



Literatur

- Paul Graham – A Plan for Spam, August 2002, http://www.paulgraham.com/spam.html
- Christian J Dietrich, Norbert Pohlmann – E-Mail-Verlässlichkeit: Verbreitung und Evaluation, März 2005, Konferenzband DACH Security 2005
- Christian J Dietrich, Norbert Pohlmann – Spam: Situation und Hintergründe, April 2004, Konferenzband BSI Kongress 2005
- Christian J Dietrich, Norbert Pohlmann – IP Blacklisting zur effektiven Spam-Abwehr, September 2005, Datenschutz und Datensicherheit (DuD) 29, Ausgabe 09/2005, S. 548 ff.
- Christian J Dietrich, Norbert Pohlmann – Spam auf dem Rückmarsch?, Oktober 2005, IT-Sicherheit, Ausgabe 04/2005
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), Antispam-Strategien, 2005, Studie, http://www.bsi.de/literat/studien/antispam/
- RFC 2821 (SMTP) et al.
- http://www.heise.de/newsticker/meldung/51379
- http://www.space.net/~maex/Drafts/dns-mtamark/draft-stumpf-dns-mtamark-03.html
- http://www.danisch.de/work/security/antispam.html
- https://www.internet-sicherheit.de
- Praxis: Peer Heinlein – Das Postfix-Buch, 2004, OpenSource Press
- Praxis: http://spamassassin.apache.org/doc.html
- Interessante Webseiten: www.antispam.de, www.spamhaus.org, www.messagelabs.com, www.openrbl.org, www.ordb.org, www.surbl.org, spamassassin.apache.org, www.greylisting.org, http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/e-mail/spam-analyse/, http://www.rz.rwth-aachen.de/infodienste/email/, www.senderbase.org, www.trustedsource.org
- http://honeynet.org/papers/bots/

Westfälische Hochschule
Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen
University of Applied Sciences

Spam und Anti-Spam

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
Fragen ?

Prof. Dr. (TU NN)
Norbert Pohlmann

Institut für Internet-Sicherheit - if(is)
Westfälische Hochschule, Gelsenkirchen
http://www.internet-sicherheit.de