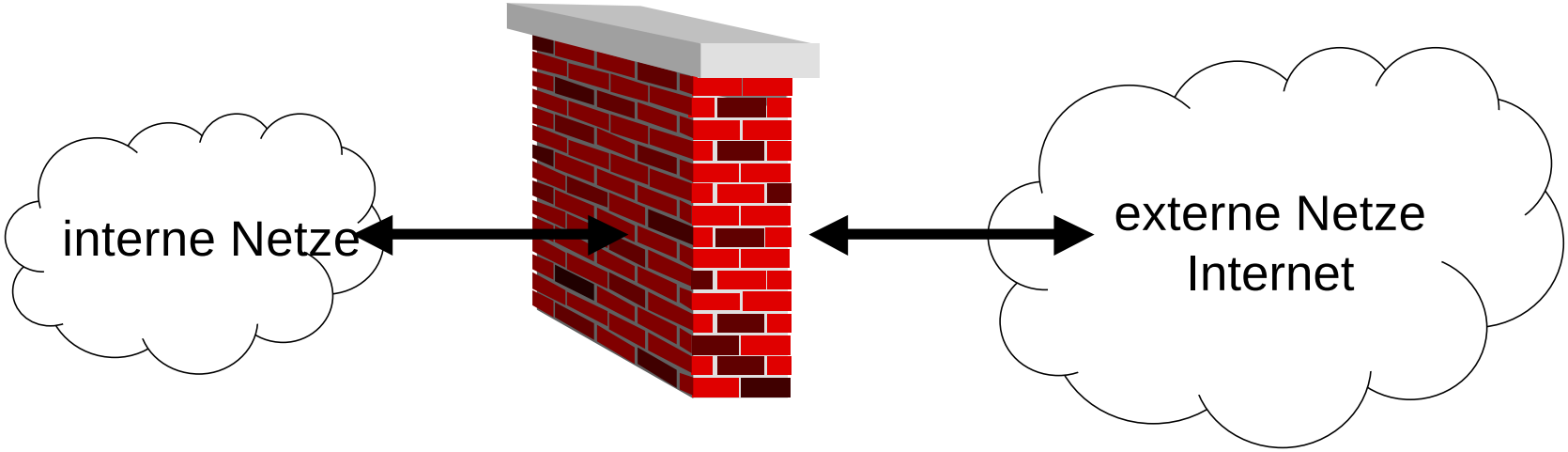
Theorie und Praxis der IT Sicherheit

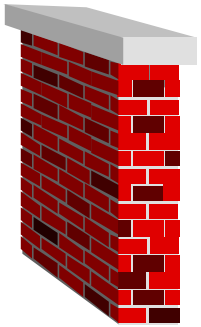
Firewalls und Intrusion Detection Systeme

Firewall - Was ist das?

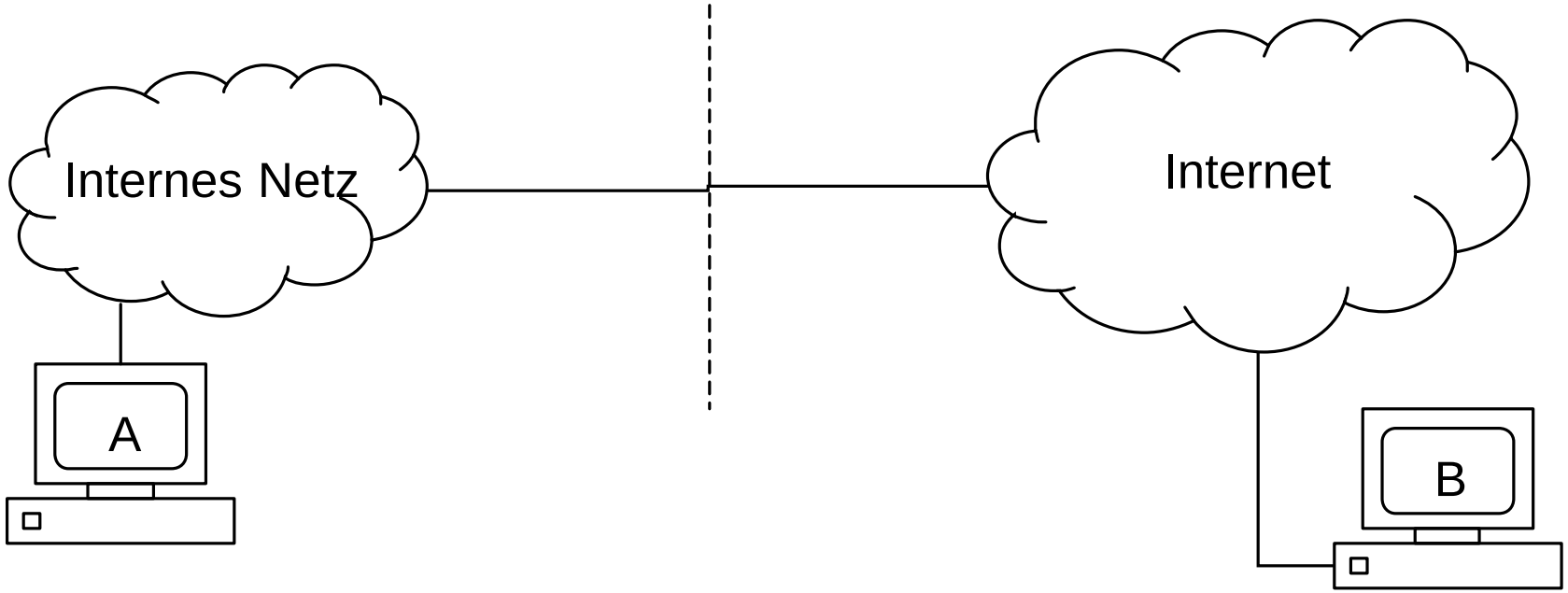
Schutz vor den Gefahren des Internet



Datenaustausch erforderlich:

Ersatz von  durch 

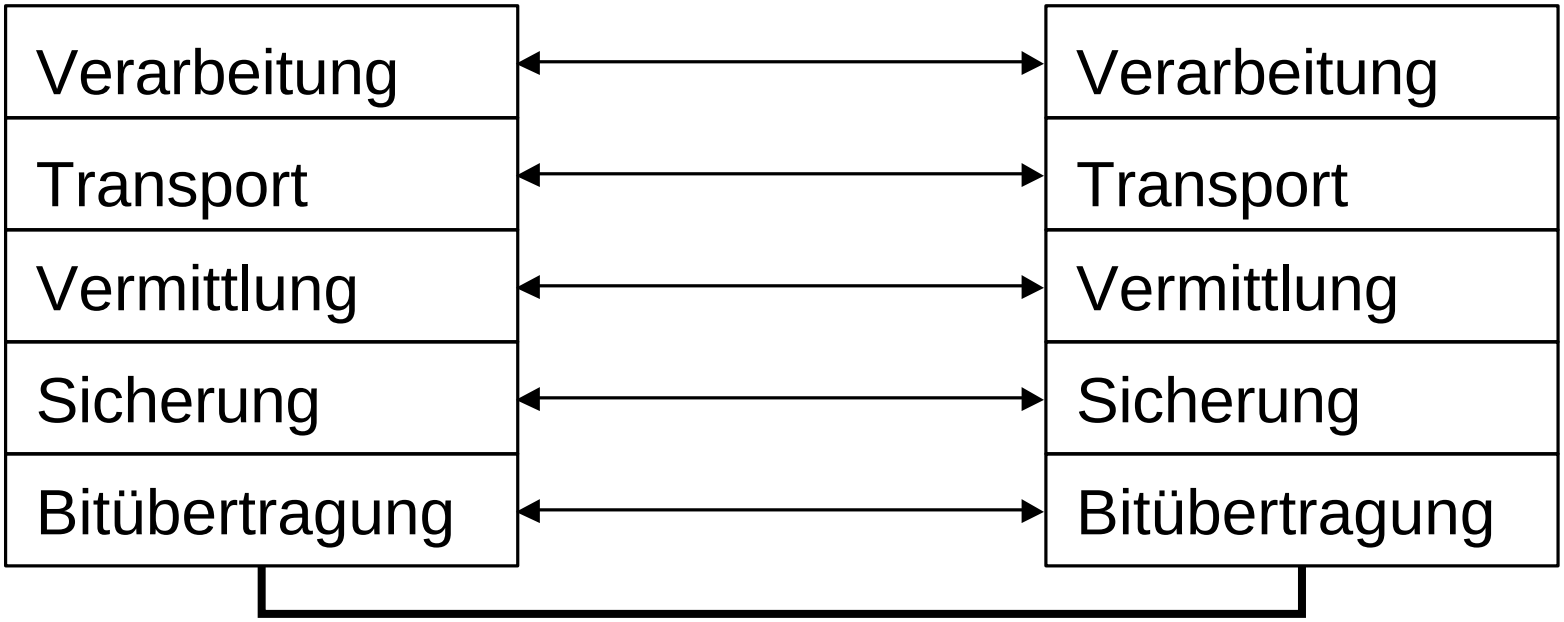
Firewall - Wieso?



Multiplexgewinn des Schutzes
Single Point of Administration
Trennung: Innen - Aussen

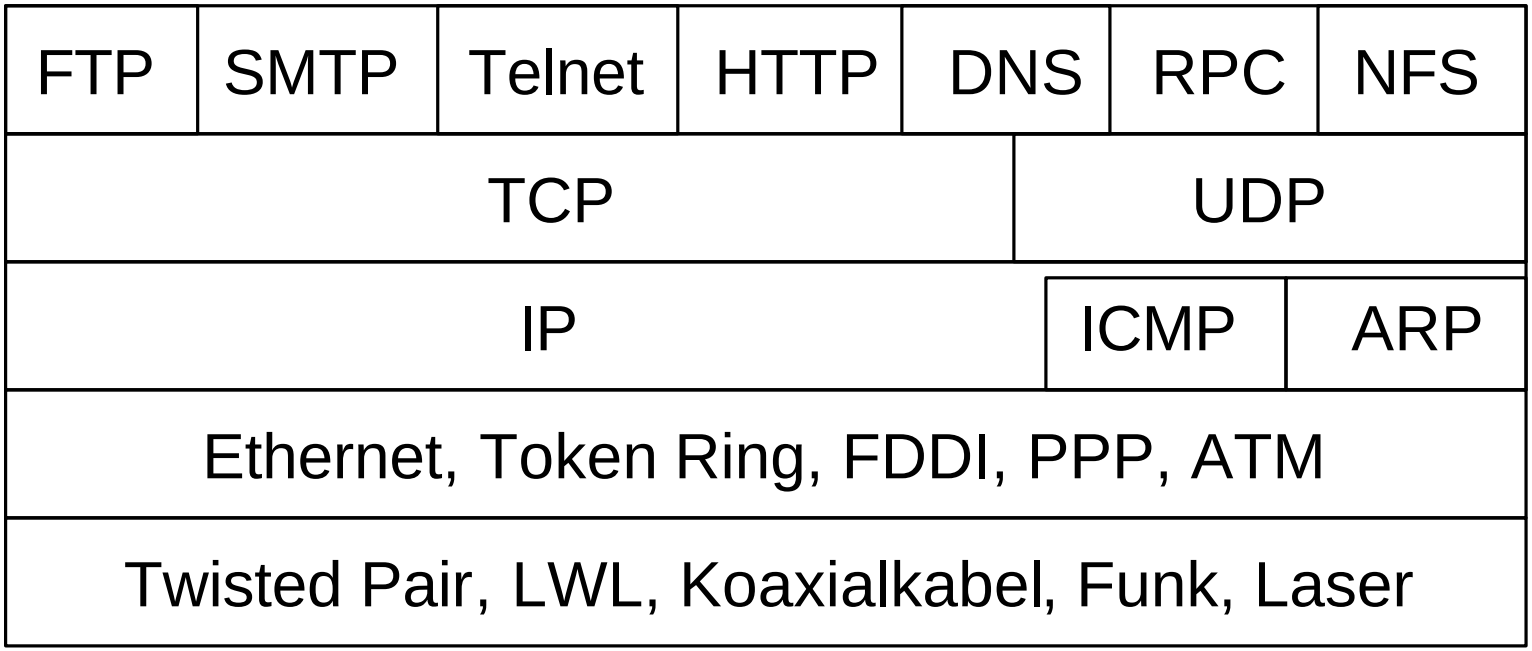
Firewall - Schichtenmodell

Nach Tanenbaum



Firewall - Internet Protokolle

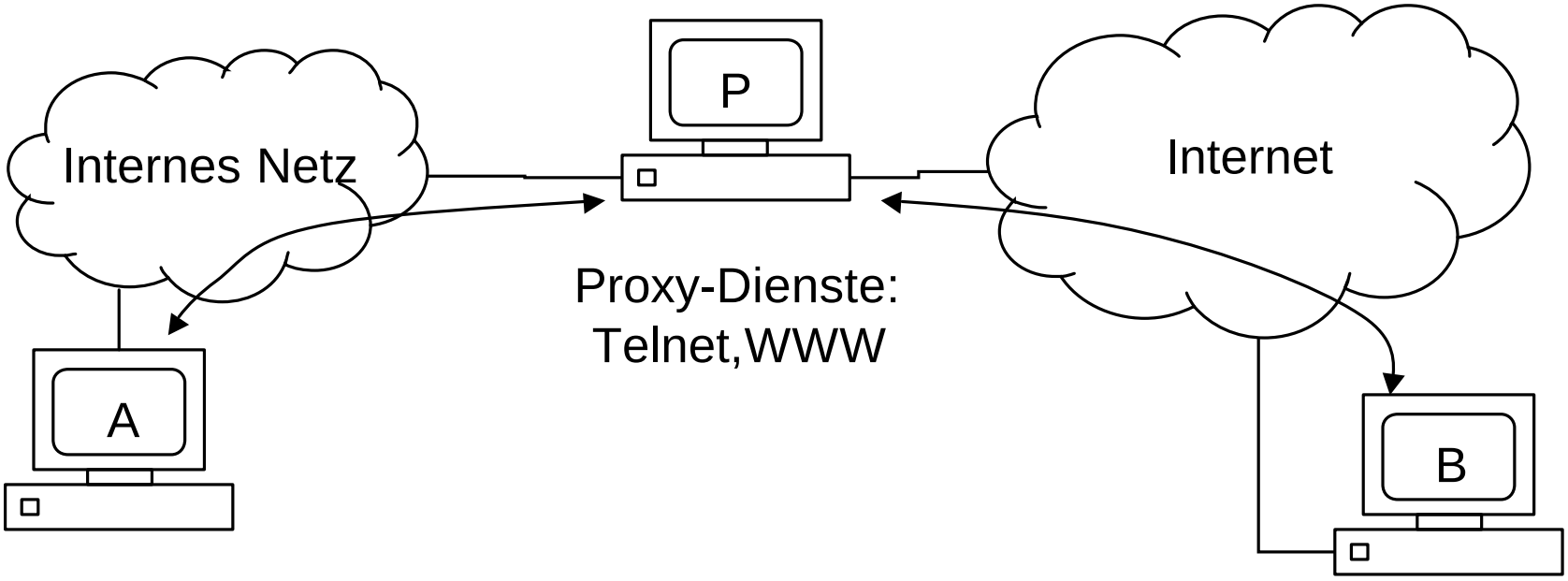
Dienste:



Firewall - Proxies

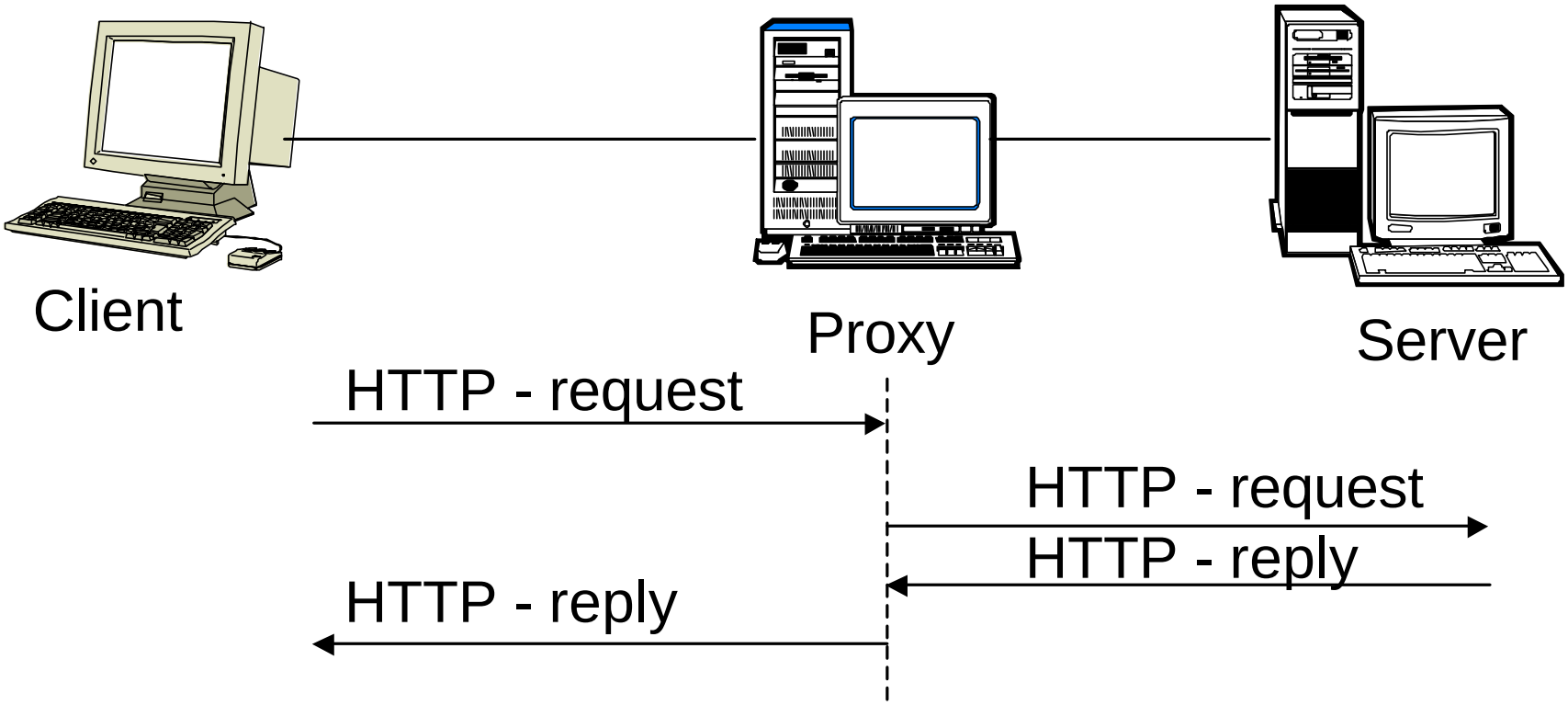
Proxy: Stellvertreter

- Anwendungs-Proxy
- transparenter Proxy
- generischer Proxy (Socks)



Firewall - Anwendungs-Proxies

Beispiel: HTTP-Proxy

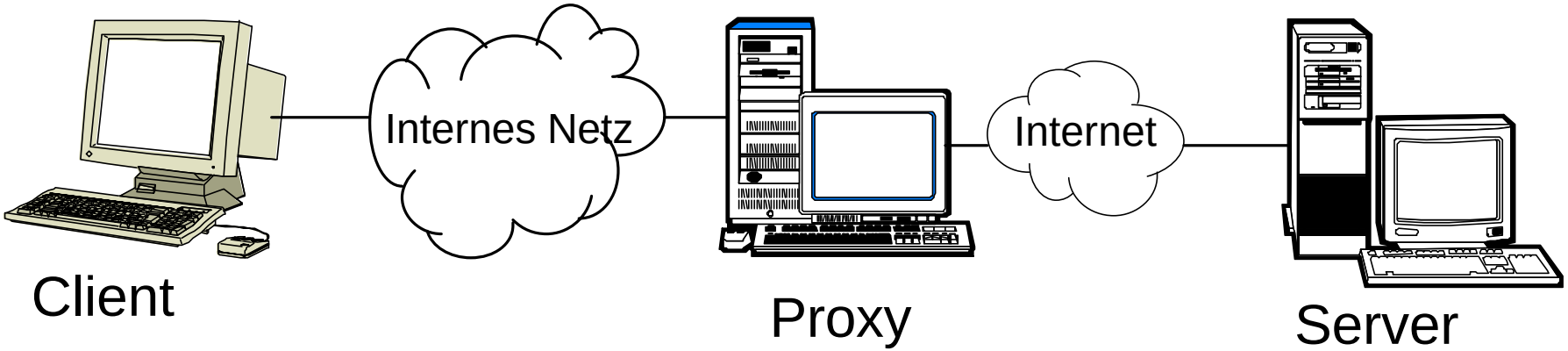


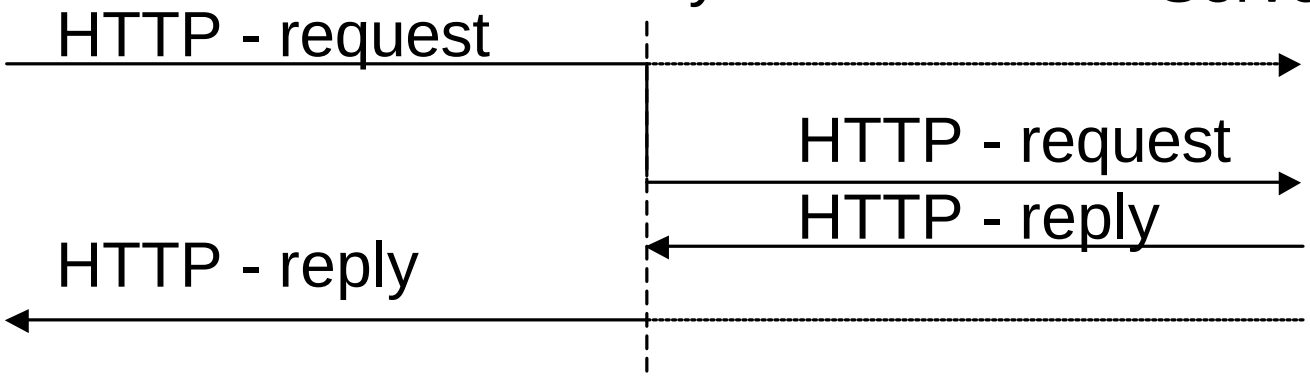
Client adressiert Proxy
Browser kennt Proxy

Proxy „spielt“ Browser

Firewall - transparente Proxies

Beispiel: HTTP-Proxy



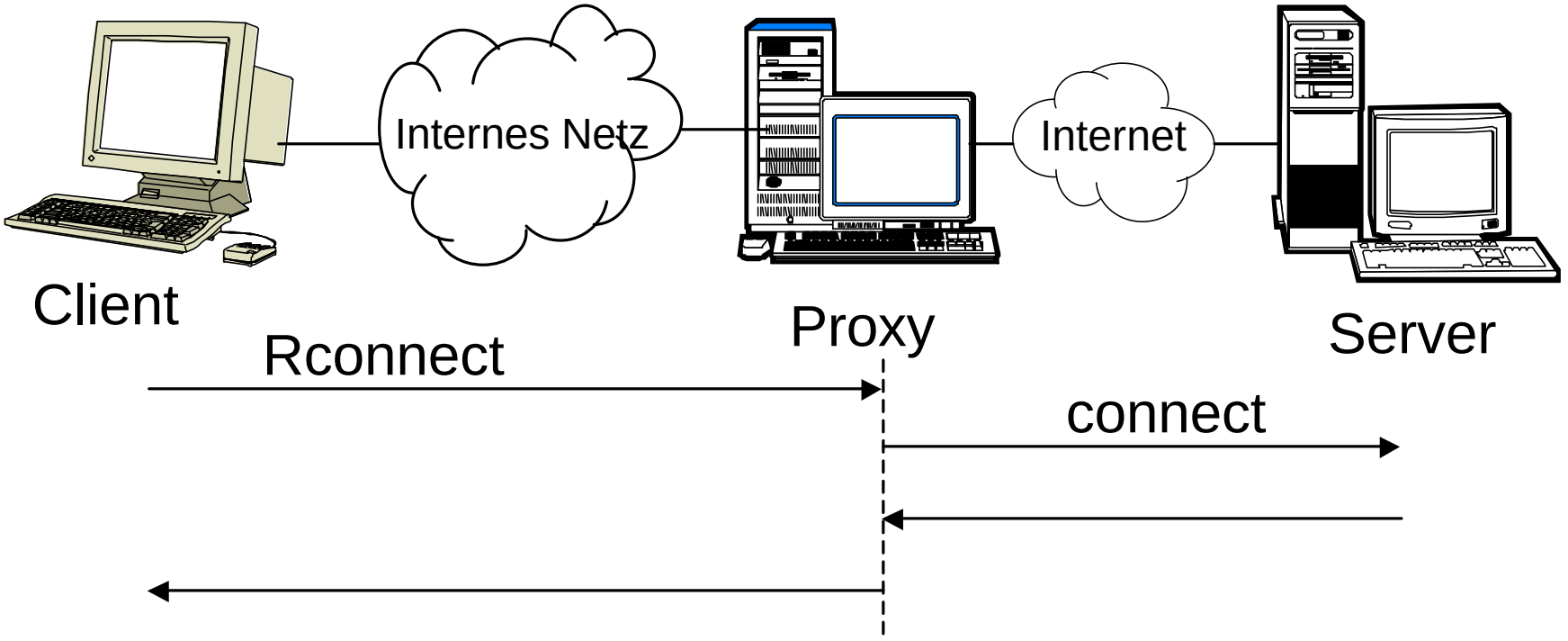


Client adressiert Server
Browser kennt Proxy nicht

Proxy fängt Verkehr ab
Proxy „spielt“ Browser

Firewalls - SOCKS Proxy

Generischer Proxy
Transport-Ebene

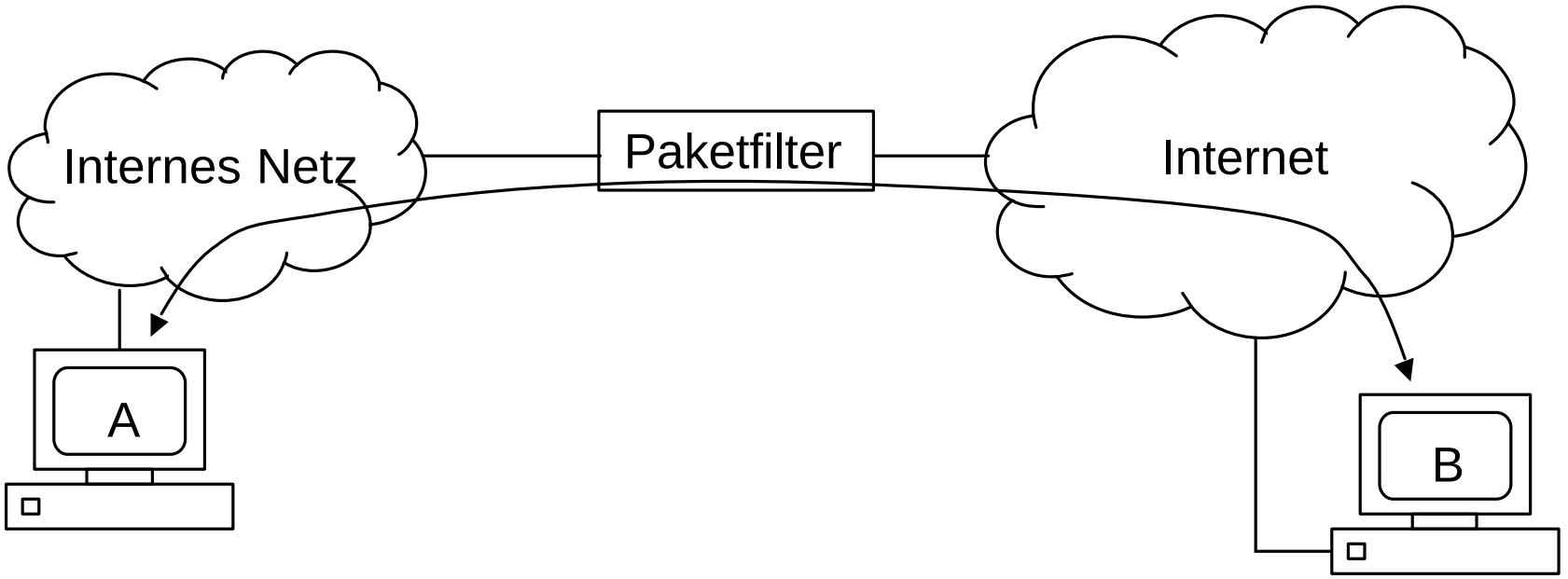


Socksified TCP-Stack
Anwendung kennt Proxy nicht

Proxy kennt Socks Protokoll
Proxy „spielt“ TCP-Client

Firewalls - Paketfilter

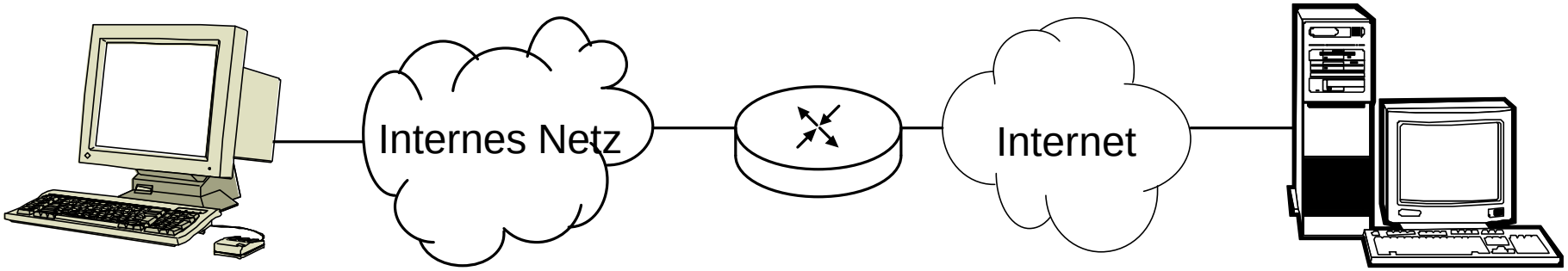
Regeln auf IP-Ebene
meist im Router



Pakete werden **nur** zwischen A nach B zugelassen

Firewalls - Paketfilter

Beispiel: telnet



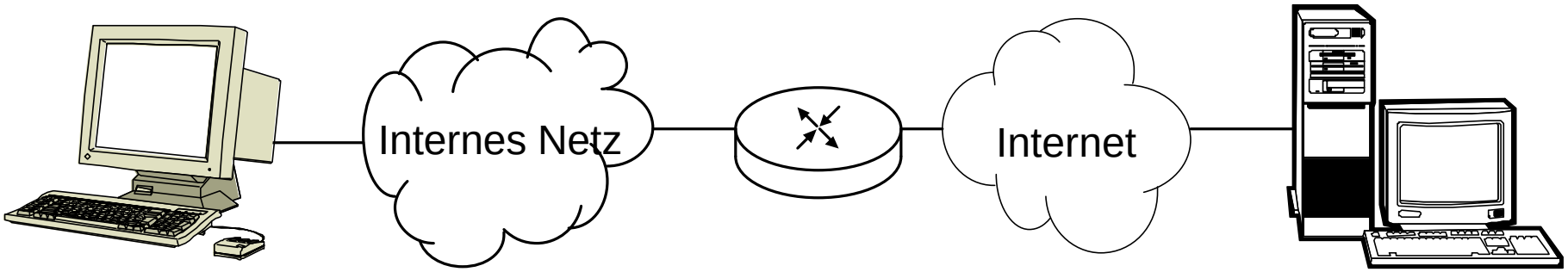
Client: 132.230.16.1

Server:132.230.151.15

proto	src-address	port	dst-address	port	flags	action
tcp	132.230.16.*	>1023	*	23	*	allow
tcp	*	23	132.230.16.*	>1023	A	allow
*	*	*	*	*	*	deny

Firewalls - dynamische Paketfilter

Beispiel: ftp



Client: 132.230.16.1 Server:132.230.151.15

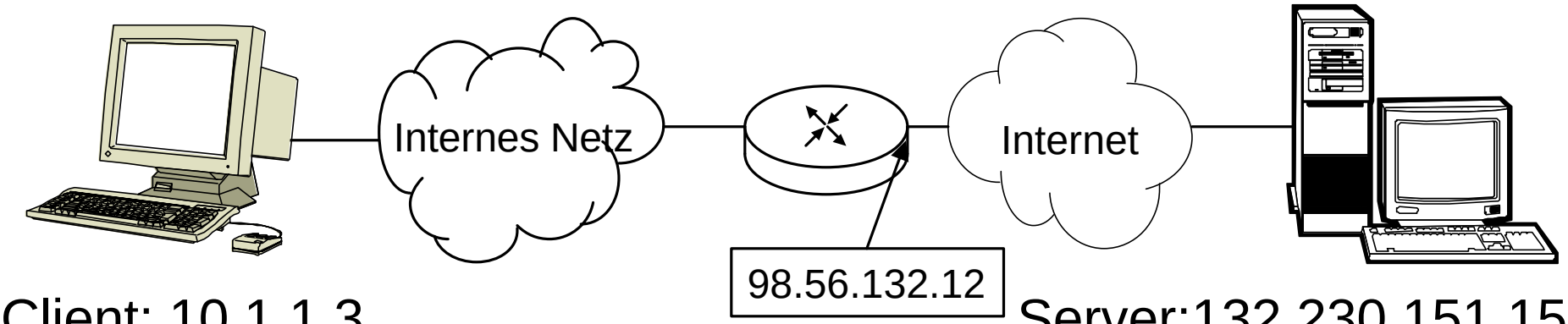
#	proto	src-address	port	dst-address	port	flags	action
1	tcp	132.230.16.*	>1023	*	21	*	allow
2	tcp	*	21	132.230.16.*	>1023	A	allow
3	*	*	*	*	*	*	deny

Client>PORT 132,230,16,1,4,150 (132.230.16.1:1174)

Führt zu Änderung der Regeln

3	tcp	132.230.151.15	20	132.230.16.1	1174	*	allow
4	tcp	132.230.16.1	1174	132.230.151.15	20	A	allow
5	*	*	*	*	*	*	deny

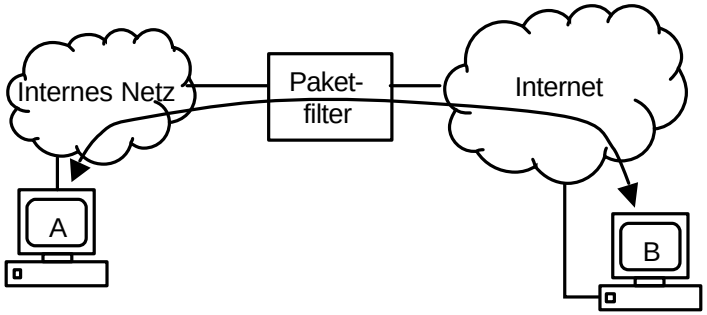
Firewalls -Network Address Translation



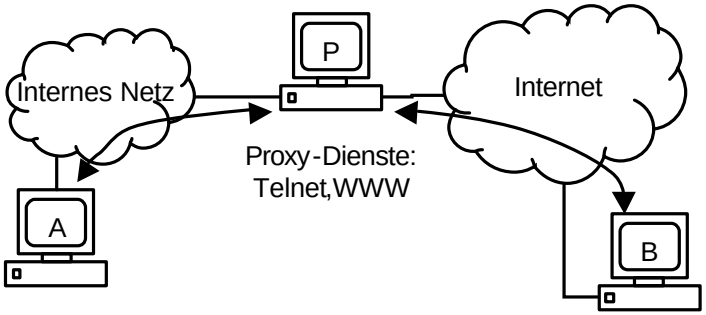
„Private Adressen“: keine Routen im Internet
10.*.*.*, 172.16.*.*, 192.168.*.*

Umschreiben der privaten Adressen auf dem Router
src-addr: 10.1.1.3:1074 wird src-addr: 98.56.132.12:65001
Antwort wird ebenfalls wieder umgeschrieben
dynamisch oder statisch
(für nicht von intern initiierte Verbindungen)

Firewalls - Paketfilter vs Proxies



- Auf IP Ebene
- meist auf Routerhardware
- erlaubt Verkehr zwischen einzelnen Adressen
- Auf Anwendungsebene
- Benutzerauthentisierung möglich
- kein direkter Datenaustausch (Pufferüberlauf- und Flutungsattacken auf das interne Netz nicht möglich)
- Auswerten des TCP Headers ermöglicht Filterung von Ports (SMTP, TELNET)
- Filterung von Protokollen (RIP)
- Filterung von IP-Optionen (Source Routing) und Abwehr von IP-Spoofing
- Auswerten des Anwendungs-protokolls ermöglicht Filterung von Diensten (SMTP Befehle VRFY, EXPN)



Hybridlösung: dynamische Paketfilter, Stateful Inspection

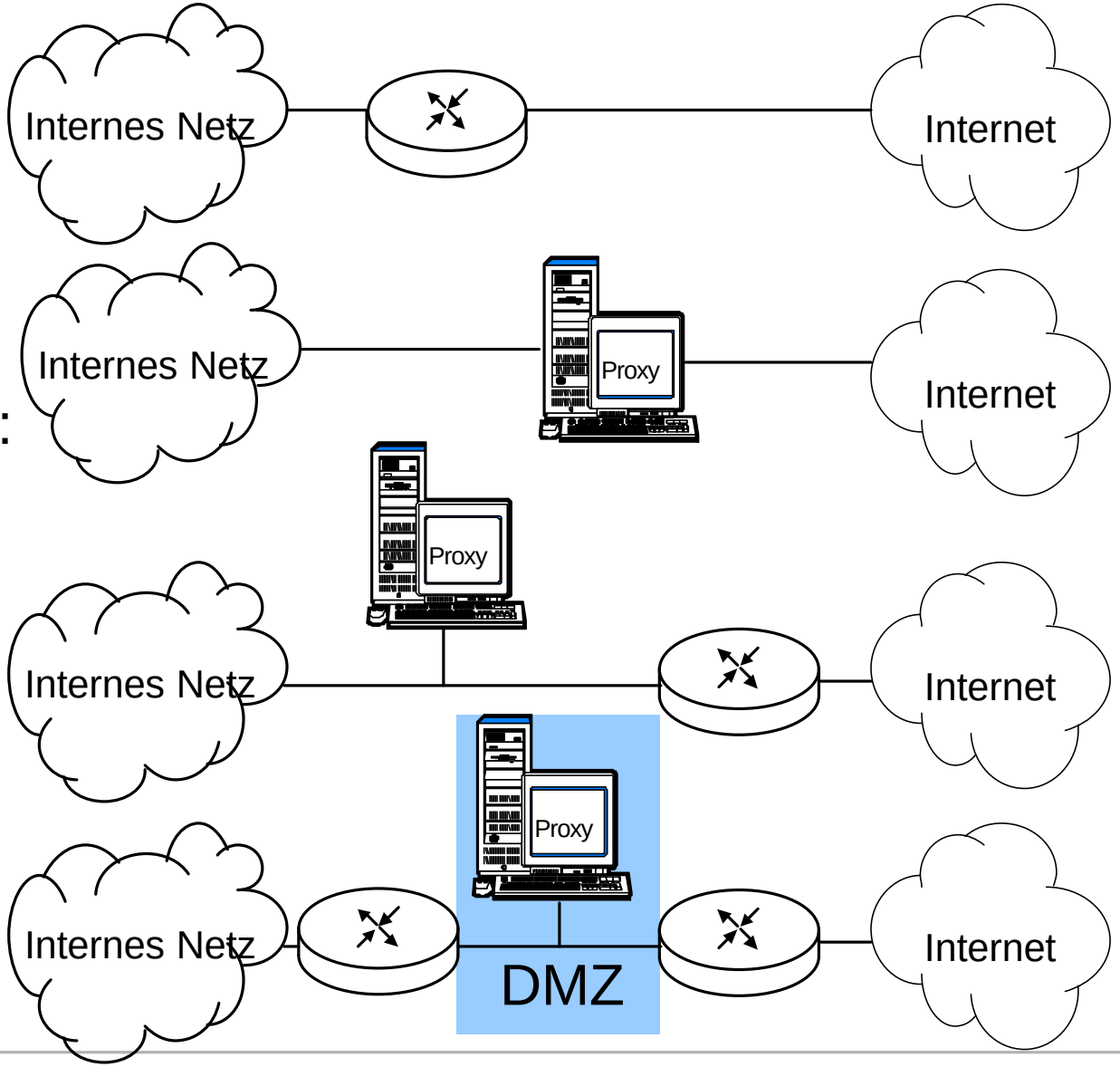
Firewalls - Konfigurationen

Paketfilter:

Dual homed application gateway:

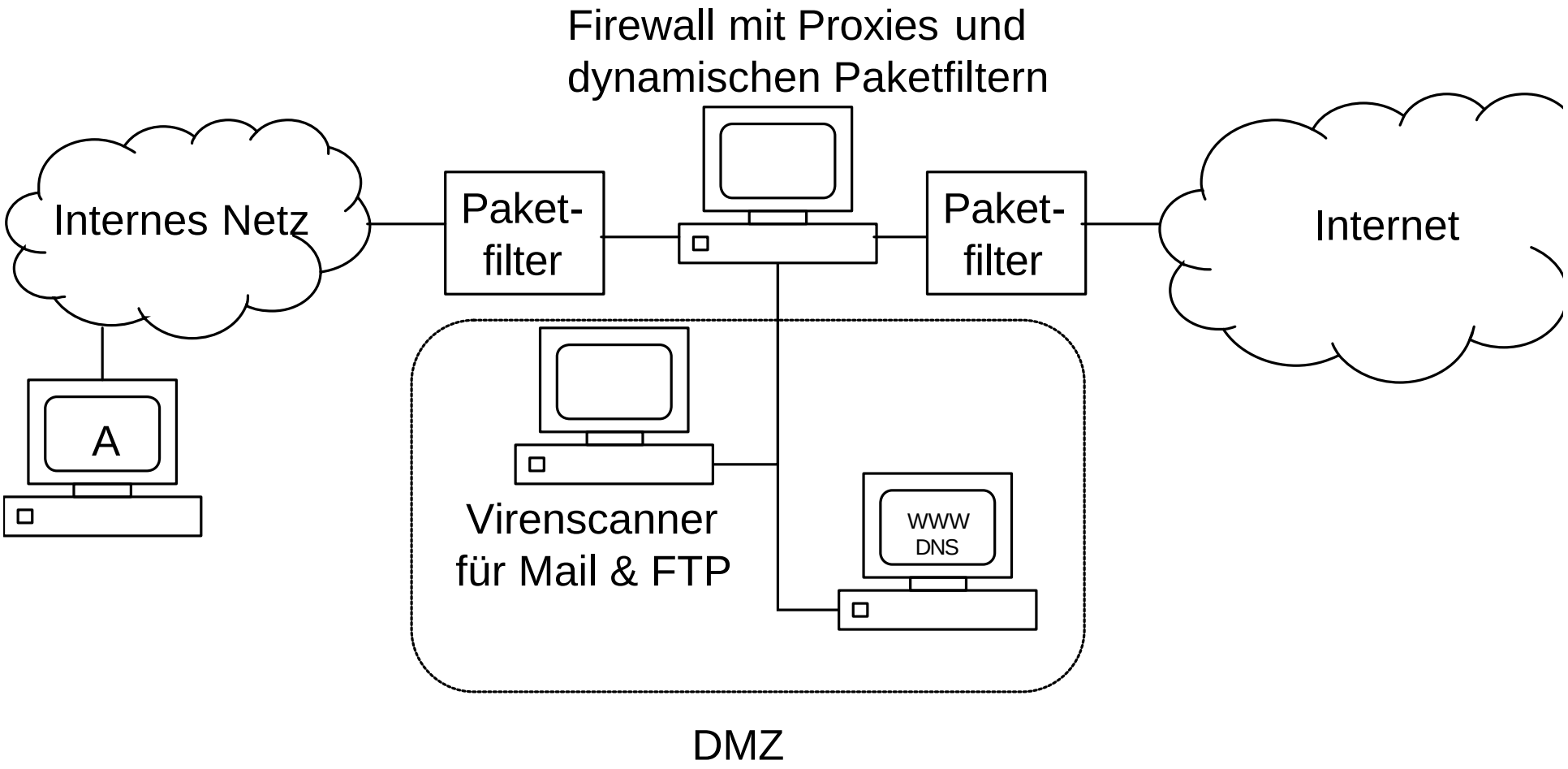
Screened host:

Screened subnet:



Firewalls - Beispiel

Zusätzliche Funktion: Content Filtering

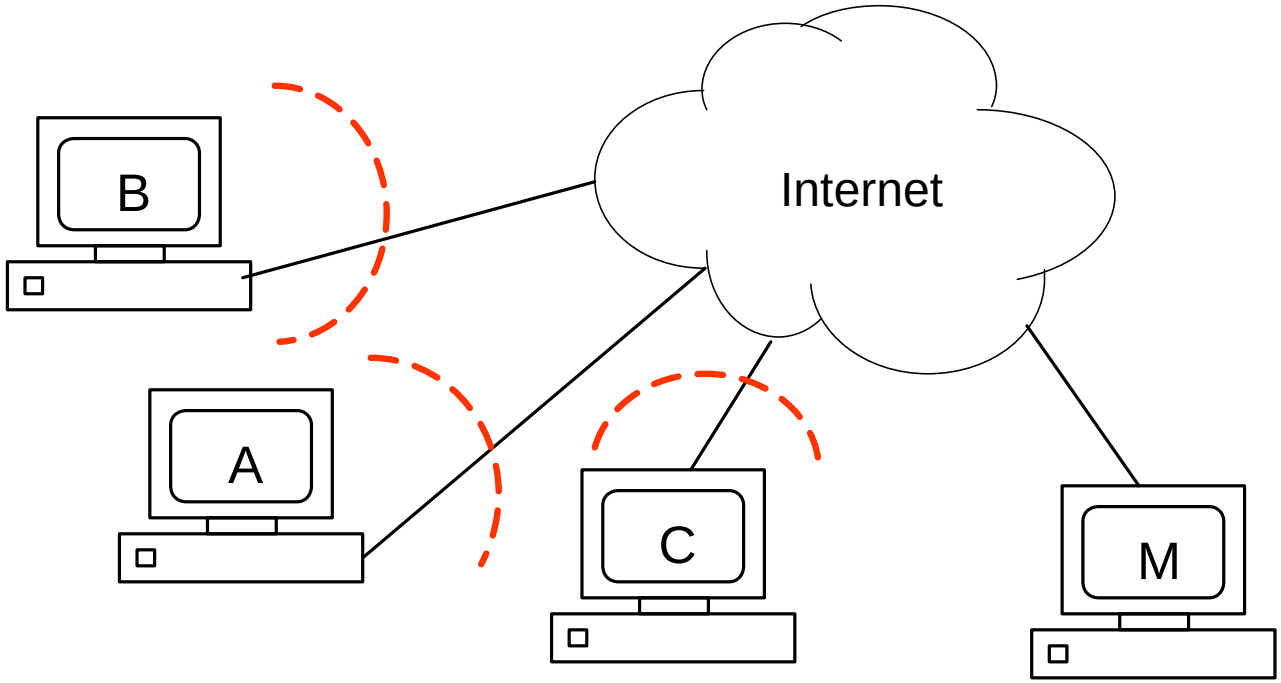


Firewalls - verteilte Firewalls

Grund für verteilte Firewalls

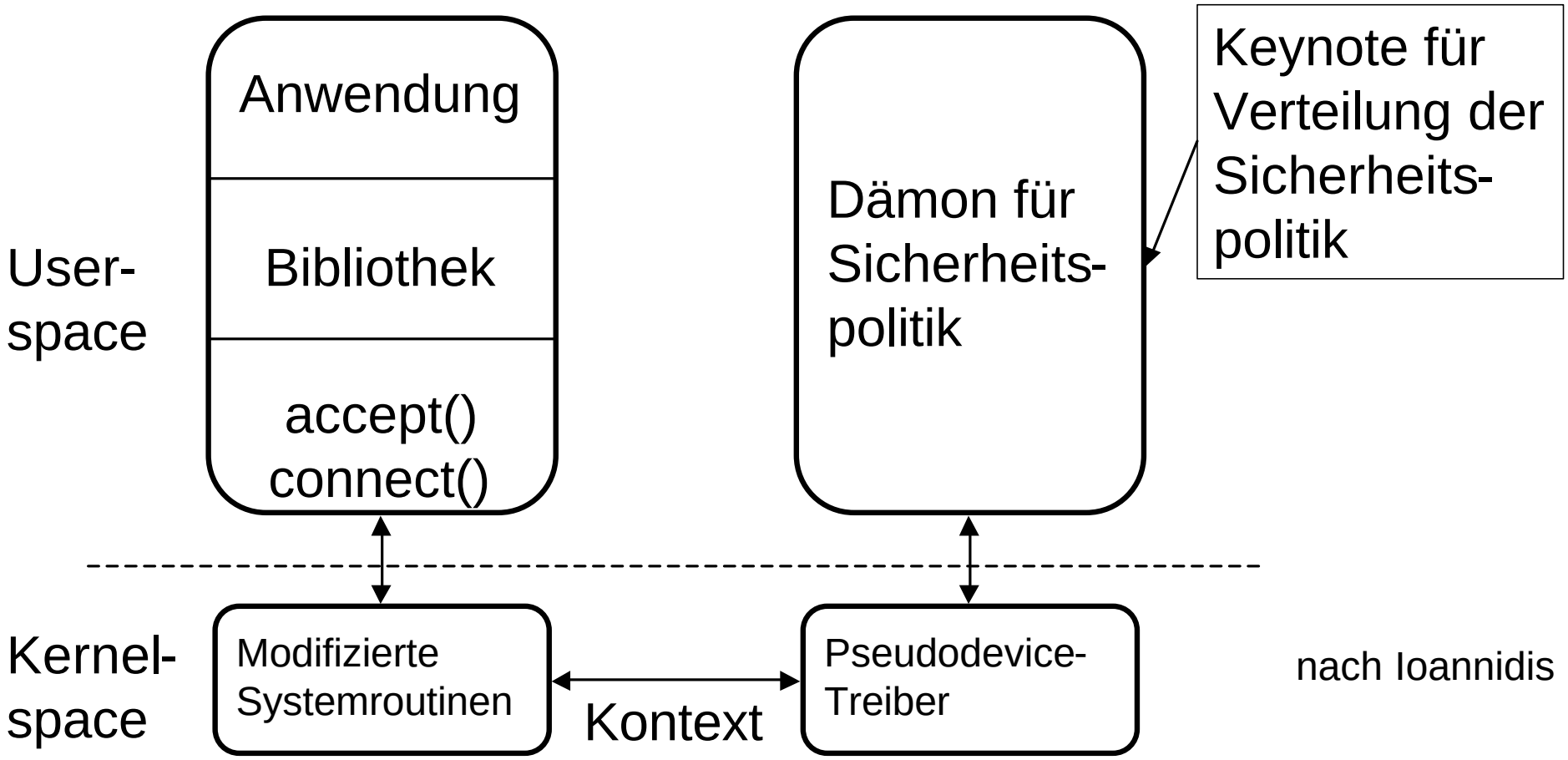
- höhere Leitungsgeschwindigkeiten und komplexe Protokolle (IPsec)
- Protokolle, die an der Firewall schwer zu verarbeiten sind
- Vertrauen in die „Insider“
- Zusätzliche Netzzugangspunkte (Modems)
- Mehrere Netzzugangspunkte (Lastverteilung, Redundanz)
- Bedarf feinerer Kontrolle

verteilte Firewalls - Komponenten



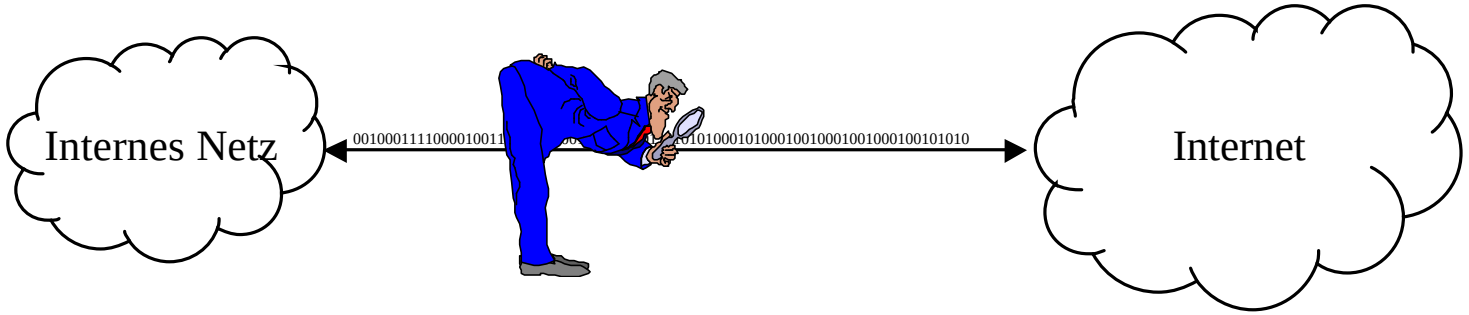
- Sprache zur Formulierung der Sicherheitspolitik
- Mechanismus zur Verteilung der Sicherheitspolitik
- Mechanismus zur Durchsetzung der Sicherheitspolitik

verteilte Firewalls - Implementierung



Nachteil: Einsatz der mod. Systemroutinen kann nicht erzwungen werden

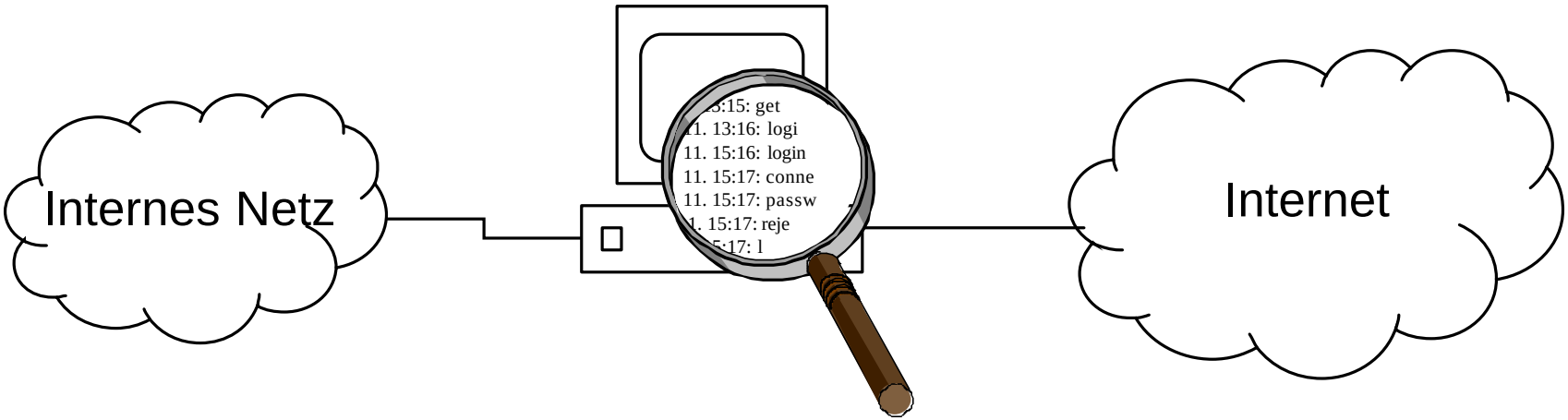
Firewalls und Datenschutz



Aller Internetverkehr geht über die Firewall:

- Aus den Log-Dateien lassen sich Benutzerprofile erstellen
- Wer Zugang zur Firewall hat, kann den gesamten Internetverkehr mitlesen
- Administrativer Aufwand
- interne Benutzer können Sicherheitskonzept unterlaufen

Firewall - Intrusion Detection



Auswertung der Firewall Logfiles:

- kontrolliert die Verbindungen zwischen internem Netz und Internet
- sichert die Integrität der Firewall
- stellt Portscans, Syn flooding etc. fest

Nachteil: Angriffe von innen werden nicht erkannt

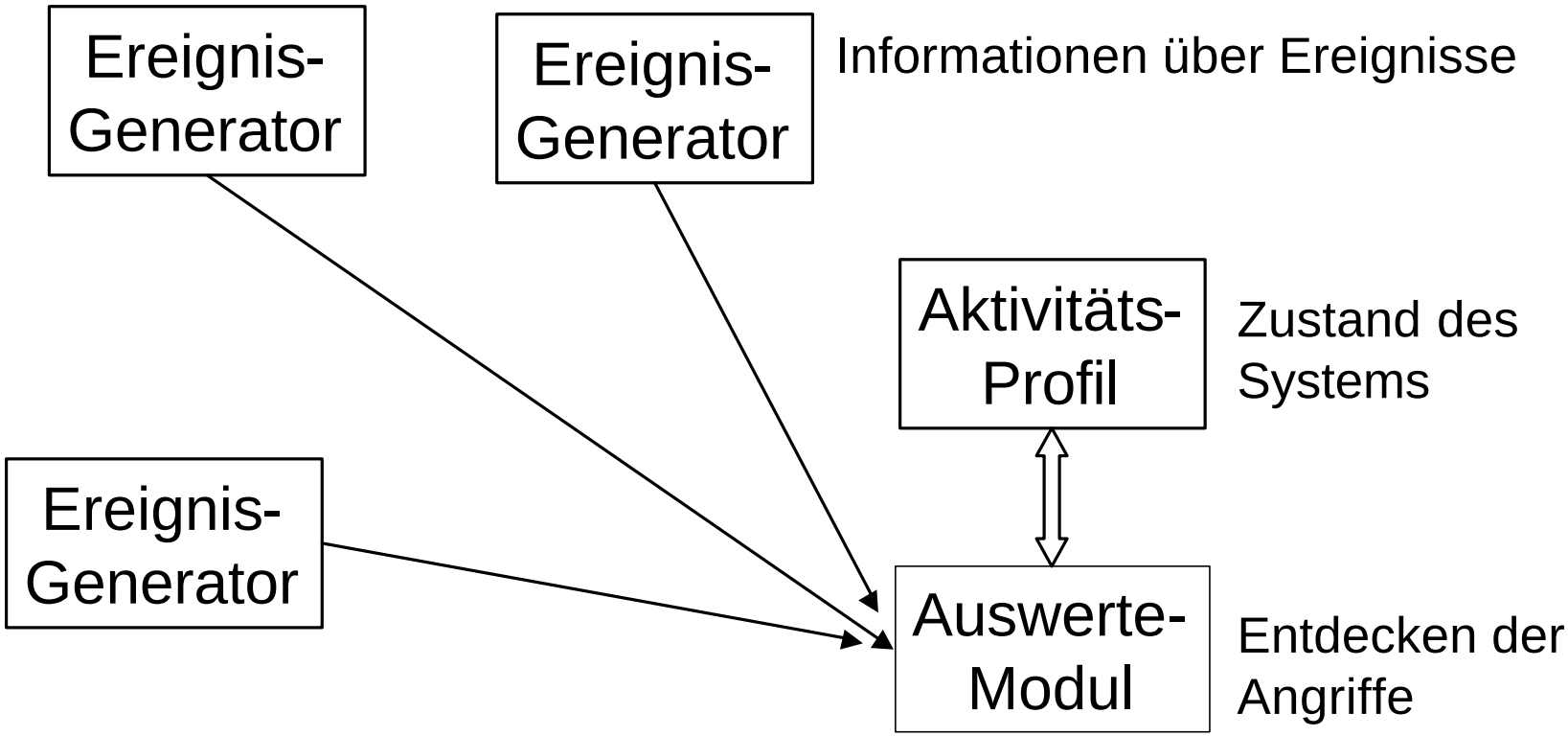
Intrusion Detection Systeme (IDS)

Intrusion: Aktion, die mit der gültigen Sicherheitspolicy nicht vereinbar ist

Beispiele:

- Viren
- Buffer-Overflows
- CGI-Fehler
- Denial of Service
- Address-Spoofing
- Race Conditions

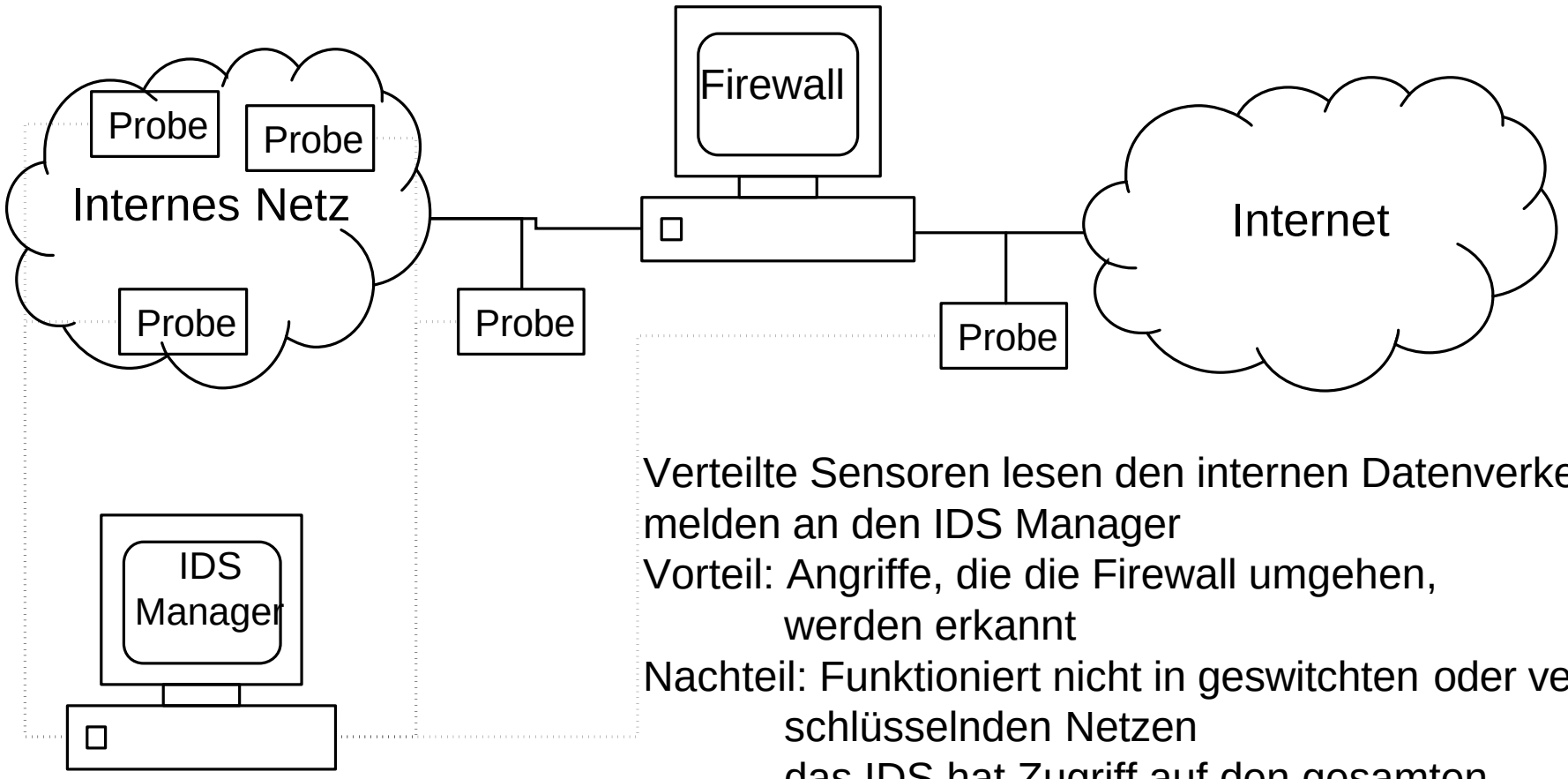
IDS - generelles Modell



IDS - Kategorien

- Detektions-Art
  - Muster-Erkennung
  - Statistische Anomalie
  - Hybrid
- Plazierung
  - Host-basiert
  - Netzwerk-basiert
  - Hybrid
- Zeitfaktor
  - Beinahe Echtzeit
  - Post-mortem
- Daten-Sammlung
  - Push
  - Pull

IDS - Netzwerkbasiert

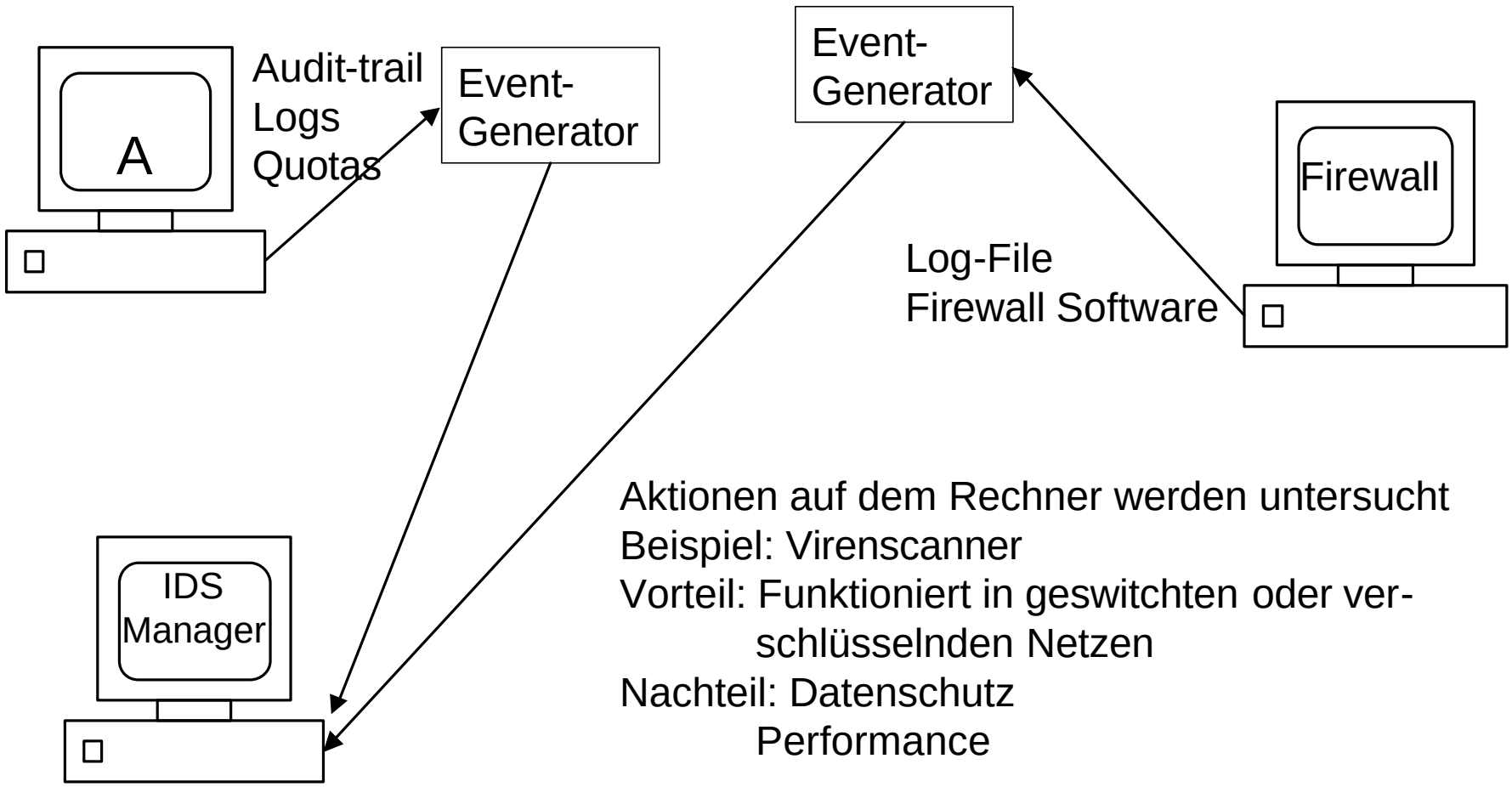


Verteilte Sensoren lesen den internen Datenverkehr, melden an den IDS Manager

Vorteil: Angriffe, die die Firewall umgehen, werden erkannt

Nachteil: Funktioniert nicht in geswitchten oder verschlüsselnden Netzen
das IDS hat Zugriff auf den gesamten Datenverkehr (Datenschutz!)

IDS - Host-basiert



Aktionen auf dem Rechner werden untersucht
Beispiel: Virenscanner
Vorteil: Funktioniert in geswitchten oder ver-
schlüsselnden Netzen
Nachteil: Datenschutz
Performance

IDS - Detektions-Strategien

- Signatur Vergleich: bekannte Angriffs-Signaturen werden erkannt
- Anomalie: vom „Normalen“ abweichende Aktivitäten werden als Angriff gemeldet
- Bottleneck: privilegierte Operationen, die durch eine Hintertür ausgeführt werden, werden erkannt
- Integritäts-Checker

IDS und Datenschutz

- sehr problematisch
- Verarbeitung personenbezogener Daten
- Auswertung begrenzt erlaubt
  - nur zu vorher festgelegten Zwecken
  - keine Arbeitsüberwachung

- Pseudonymisierung von Audit-Daten
  - Überschreiben der Benutzeridentifikation
  - Auflösung des Pseudonyms im Verdachtsfalle

Zusammenfassung und Ausblick

- Firewall entspricht der mittelalterlichen Stadtmauer
- IDS entspricht „Big Brother“?
- Umgehen der Sicherheitsmechanismen ist möglich (Übung)

Sicherheitsarchitektur muss weiterentwickelt werden

Literatur

- Rolf Oppliger - Internet and Intranet Security; 1998
- Norbert Pohlmann - Firewall Systeme; 1998
- Rainer Falk - Formale Spezifikation von Sicherheits-politiken für Paketfilter; GI-Fachtagung VIS ‘97
- Steven Bellovin - Distributed Firewalls; ;login: Magazin November ´99
- S. Ioannidis et al. - Implementing a Distributed Firewall; CCS 2000

- M. Sobirey - Aktuelle Anforderungen an Intrusion Detection Systeme...; GI-Fachtagung VIS ‘99
- Mark Krause and Clarissa Cook - Tutorial Intrusion Detection; ACSAC ‘98

Literatur

- Andrew Tanenbaum - Computernetzwerke; 1996
- Richard Stevens - TCP/IP Illustrated, Volume 1; 1994