TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

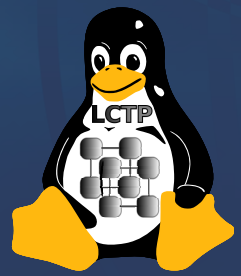
Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen – TU Dresden

Linux Cluster in Theorie und Praxis

iptables und nftables

Alfred Krohmer

4. März 2014



E-Mail: s4039299@mail.zih.tu-dresden.de

ZIH
Center for Information Services & High Performance Computing

Inhalt

Einführung

Zielstellungen bei der Entwicklung bei `nftables`

- Vereinfachung der Kernel-ABI
- Vermeidung von Code-Redundanz
- effizientere Abarbeitung der Regeln
- bessere Fehlermeldungen

Rückblick / bisherige Firewall-Lösungen

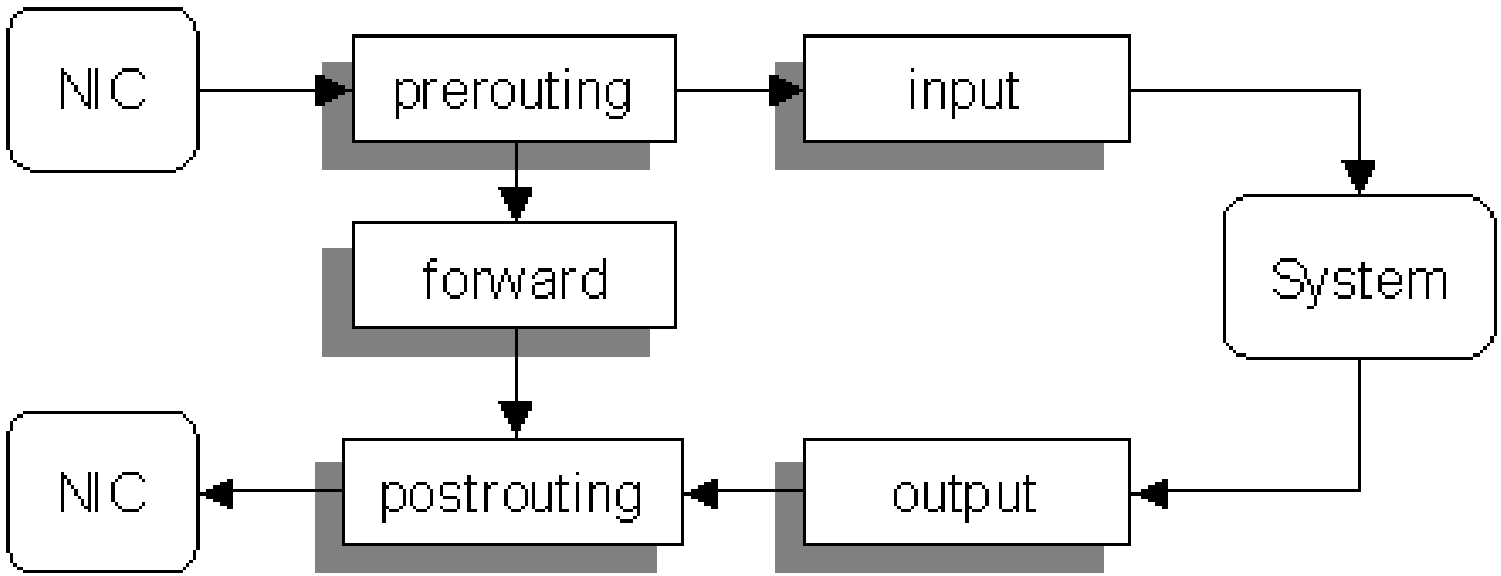
- 1994: ipfw
- 1996: ipfwadm
- 1999: ipchains
- 2000: iptables
- **2014: nftables**

Funktionsweise iptables vs. nftables

iptables:

- nur für IPv4
- andere Tools für andere Protokolle:
  - ip6tables
  - arptables
  - ebtables
- für jedes Protokoll eine eigenständige Implementierung im Kernel
- Code für jedes Protokoll sehr spezifisch
  - viel replizierter Code
  - hohe Performance

Funktionsweise iptables vs. nftables

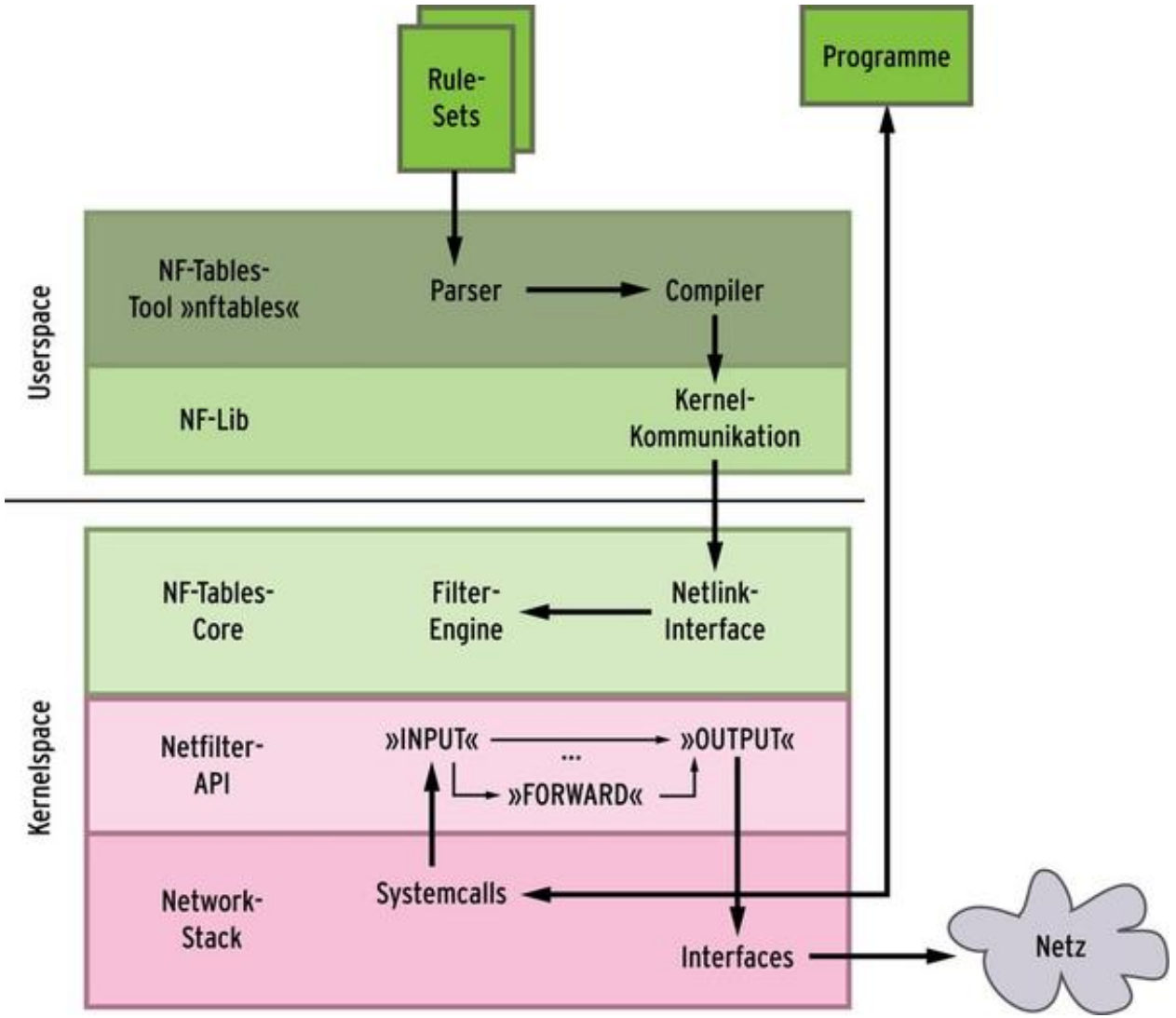


Funktionsweise iptables vs. nftables

nftables:

- ein Tool für alle Protokolle
  (IPv4, IPv6, Ethernet-Bridging, ARP)
- inheitliche Schnittstelle zum Kernel
- Implementierung als kleine virtuelle Maschine im Kernel
- Regeln werden im Userspace zu Byte-Code kompiliert
- Byte-Code kann auf Feldern und Bits der Pakete Operationen ausführen:
  - vergleichen (matching) $\rightarrow$ bedingte Sprünge
  - arithmetische und logische Operationen
  - beliebige Änderungen am Paketinhalt
- atomares Ersetzen von Regeln über Netlink-Transaktionen
- funktioniert mit bisher verfügbaren Tools noch nicht effektiv

Funktionsweise iptables vs. nftables



Funktionsweise iptables vs. nftables

- ```
  payload load 4 offset network header + 16 => reg 1
  compare reg 1 192.168.0.1
  ```

- ```
  payload load 4 offset network header + 16 => reg 1
  set lookup reg 1 load result in verdict register
      { "192.168.0.1" : jump chain1,
        "192.168.0.2" : drop,
        "192.168.0.3" : jump chain2 }
  ```

Funktionsweise iptables vs. nftables

iptables:

- iptables -A INPUT -p tcp –dport 22 -j LOG
- iptables -A INPUT -p tcp –dport 22 -j DROP

Funktionsweise iptables vs. nftables

nftables: nft

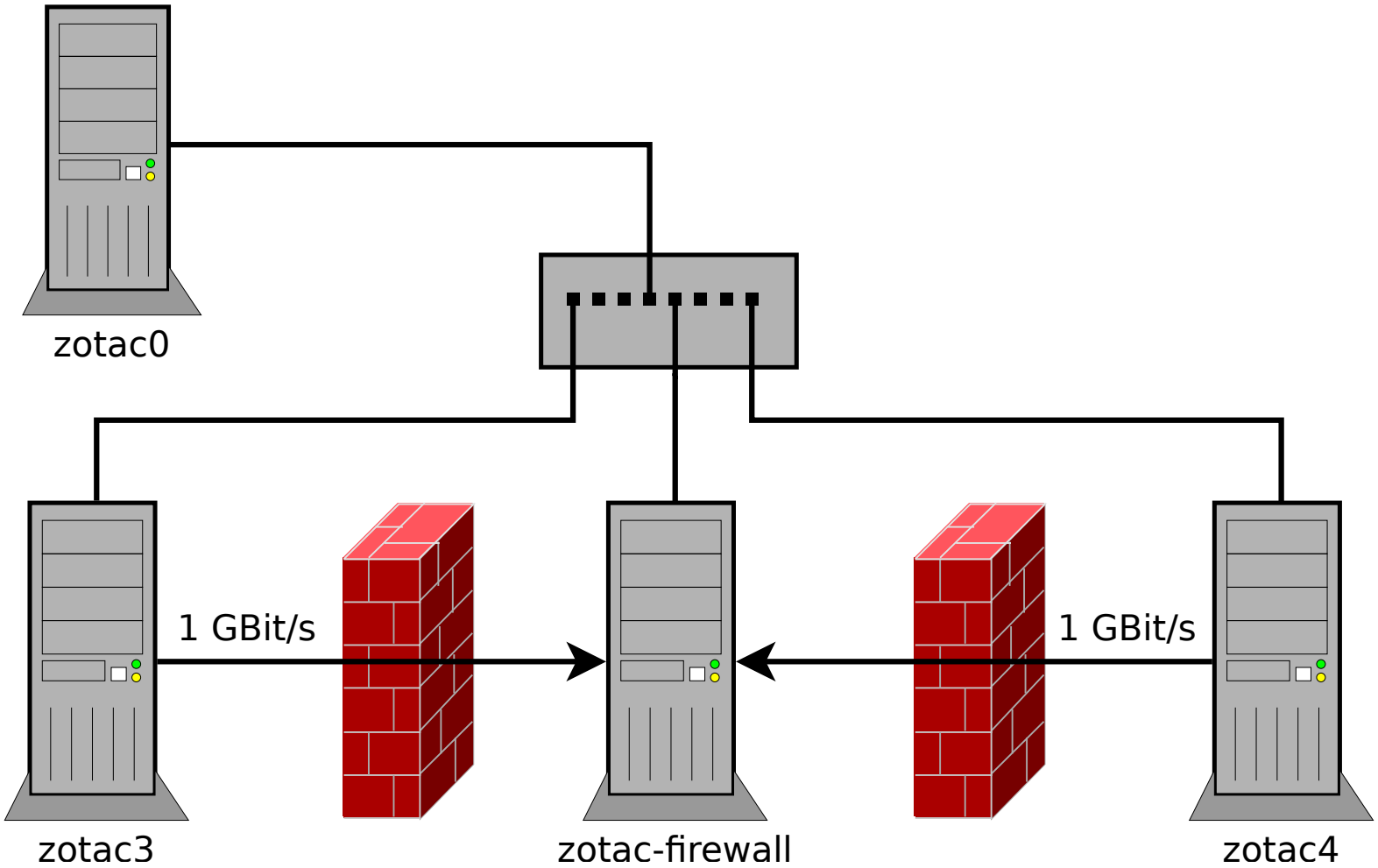
- nft add table filter
- nft add chain filter input "{ type filter hook input priority 0; }"
- nft add rule filter input tcp dport 22 log drop
- als Script:

```
1 #!/usr/bin/nft -f
2 table filter {
3   chain input {
4     type filter hook input priority 0;
5     ip protocol tcp dport 22 drop log
6   }
```

- nft bisher noch kaum in Linux-Distributionen verfügbar
- in Arch Linux bisher nur im AUR verfügbar

Performance-Vergleich

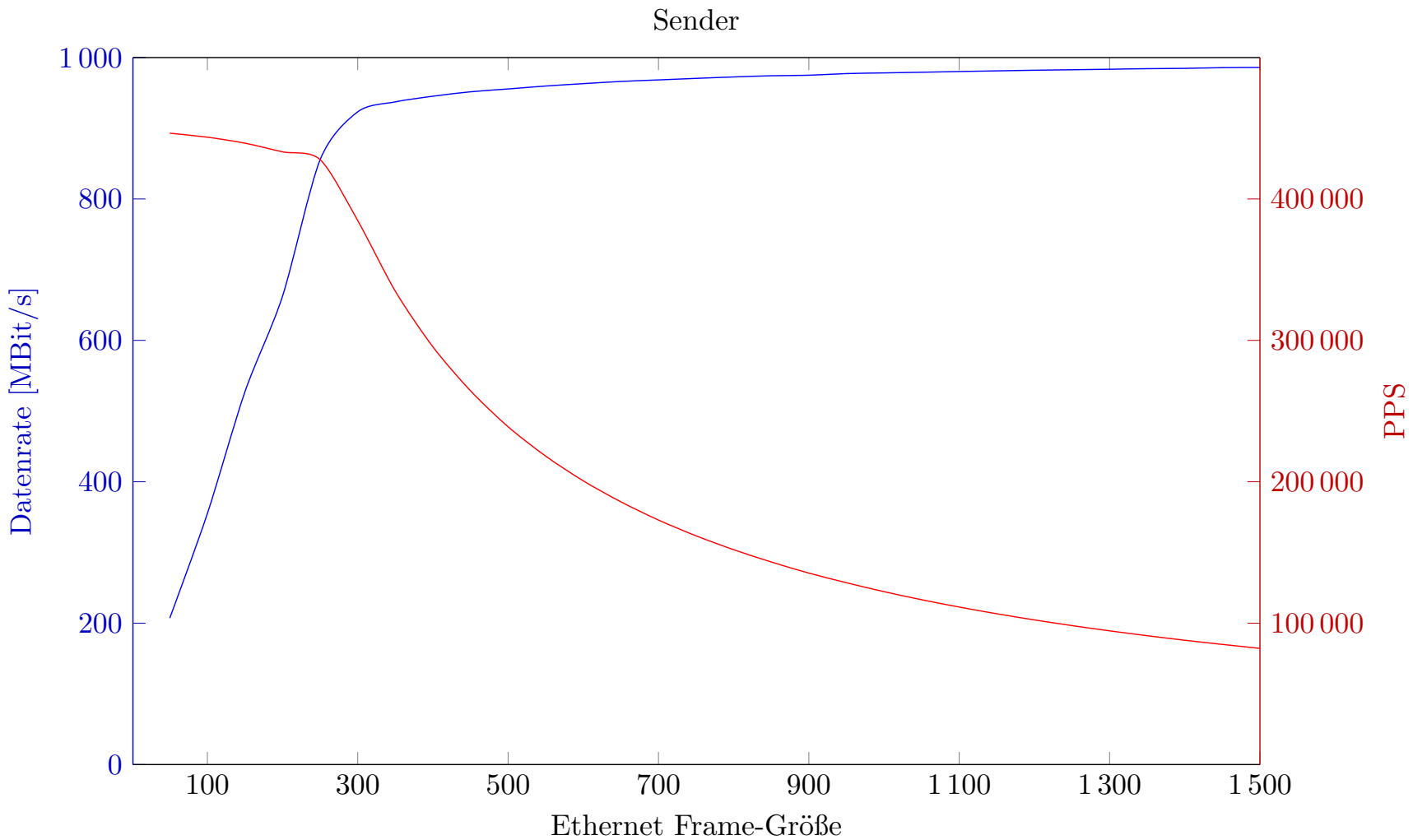
Testaufbau:



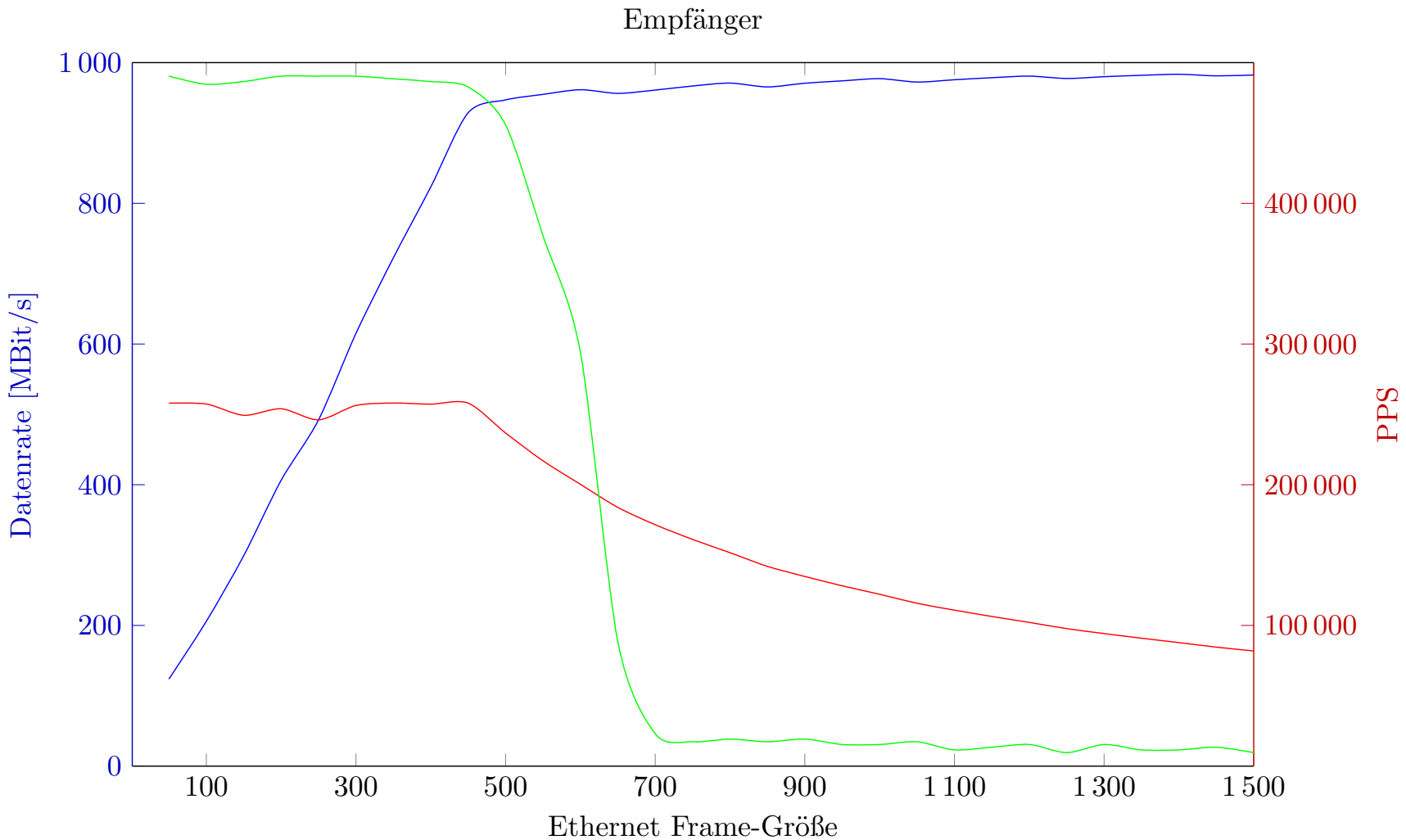
Performance-Vergleich

- Hardware:
  - Sender / Empfänger:
    - Intel Atom 330 (1,6 GHz)
    - NVIDIA MCP79 Ethernet Controller
    - 2 GB RAM
  - Firewall:
    - Intel Core 2 Duo E6750 (2,6 GHz)
    - Intel 82572EI und 82566DM-2 Ethernet Controller
    - 2 GB RAM
- Software:
  - Paket-Generator: pktgen
  - Netzwerk-Monitor: ifpps (aus netsniff-ng)
- Testablauf:
  - zotac3 sendet Pakete über zotac-firewall an zotac4
  - Firewall hat entsprechend viele Regeln
  - Empfänger verwirft Pakete noch im iptables-Stack

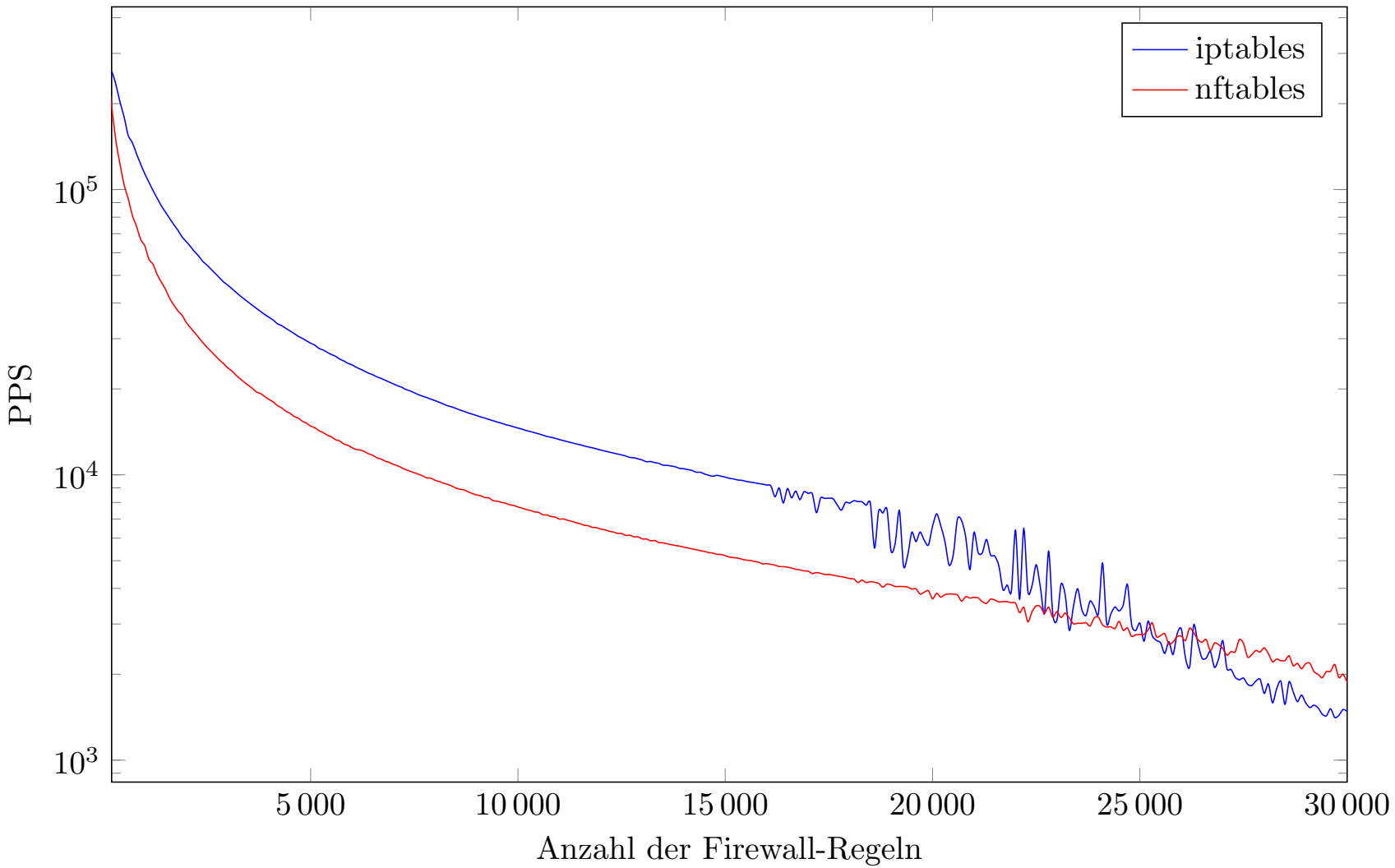
Performance-Vergleich



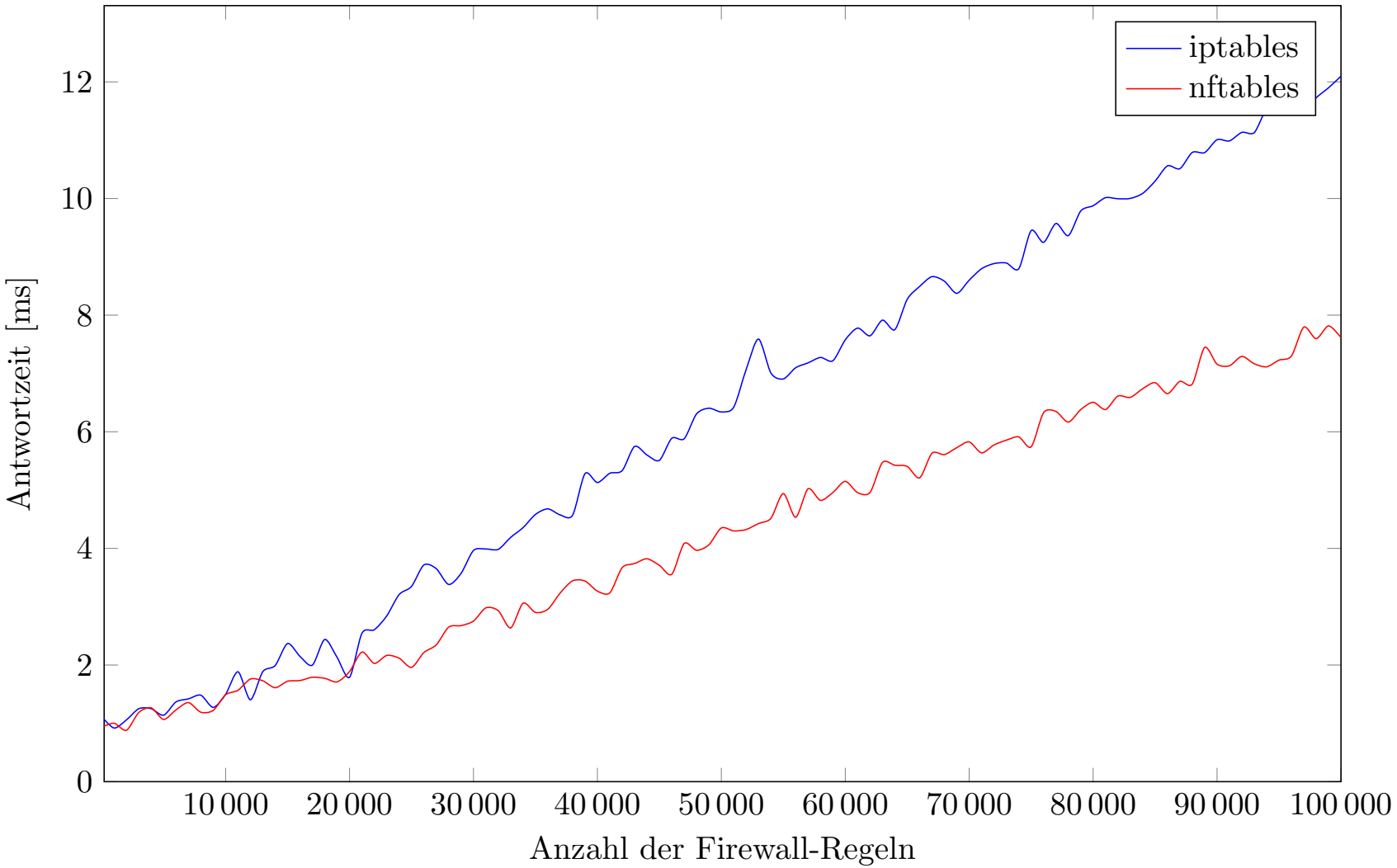
Performance-Vergleich



Performance-Vergleich



Performance-Vergleich



Schlussfolgerung

- iptables bezüglich Durchsatz noch überlegen, bei sehr vielen Regeln etwa gleich bzw. etwas schlechter als nftables
- nftables skaliert bezüglich Antwortzeit besser
- Vorteile nftables:
  - Konzept mit virtueller Maschine mächtig
  - leichte Erweiterbarkeit
- aber:
  - momentan bei mittlerer Regelanzahl noch wesentlich schlechter performant als iptables
  - bisher so gut wie keine Dokumentation verfügbar

Quellen

- Projekt-Website von nftables:
  `http://netfilter.org/projects/nftables/`
- Tutorial von Eric Leblond:
  `https://home.regit.org/netfilter-en/nftables-quick-howto/`
- nftables Wiki:
  `http://wiki.nftables.org/wiki-nftables/`
- Wikipedia-Artikel:
  `http://en.wikipedia.org/wiki/Nftables`