

# Drafting behind Akamai

Thomas Günther  
Seminar Internet Routing  
TU-Berlin  
WS 2007/08

basierend auf der gleichnamigen Arbeit von  
A. Su, A. Kuzmanovic, D. Choffnes und F. Bustamante

# Motivation

- **Overlay-Netzwerke**
  - Unveränderbare IP bei beteiligten Knoten, deshalb Änderung der darüber liegenden Schichten
  - div. Einsatzbereiche, z. B. end-point multicast
- **Allgemeines Problem**
  - Aufbau einer Vorstellung für das darunterliegende Netzwerk
  - Passive und aktive Messungen

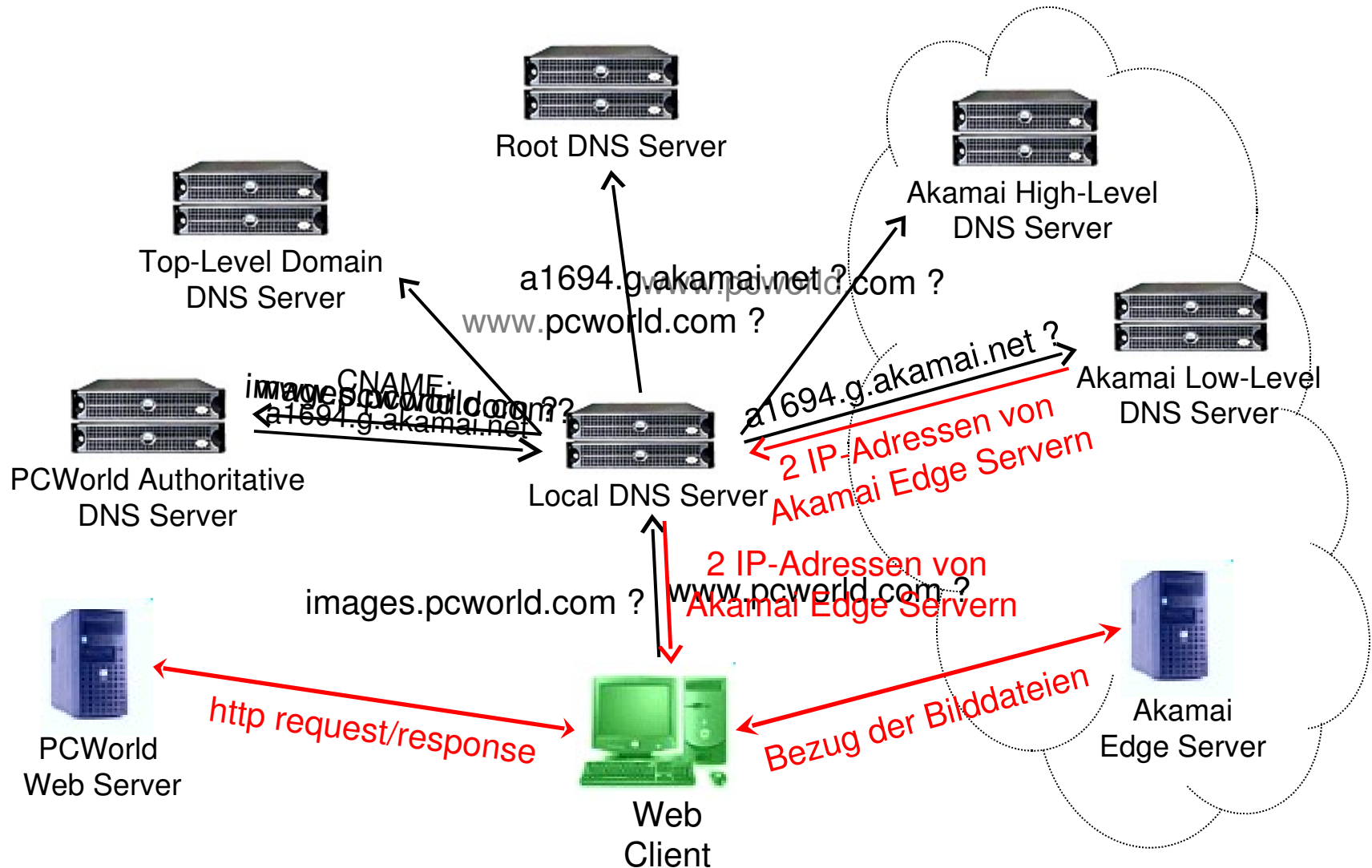
# Der eigene Ansatz

- Fakt
  - CDNs (z. B. Akamai) führen umfangreiche Netzwerk- und Server-Messungen durch
    - Ergebnisse durch DNS binnen kurzer Zeit verbreitet
- Können Overlay-Netze die durch CDNs gesammelten Messungen nutzen?
  - Umfang eigener Messungen kann entscheidend gesenkt werden
  - Einsatz neuer Infrastruktur nicht erforderlich
  - Übernimmt Robustheit von DNS
  - Einfache Integration mit existierenden Systemen

# Schlüsselfragen

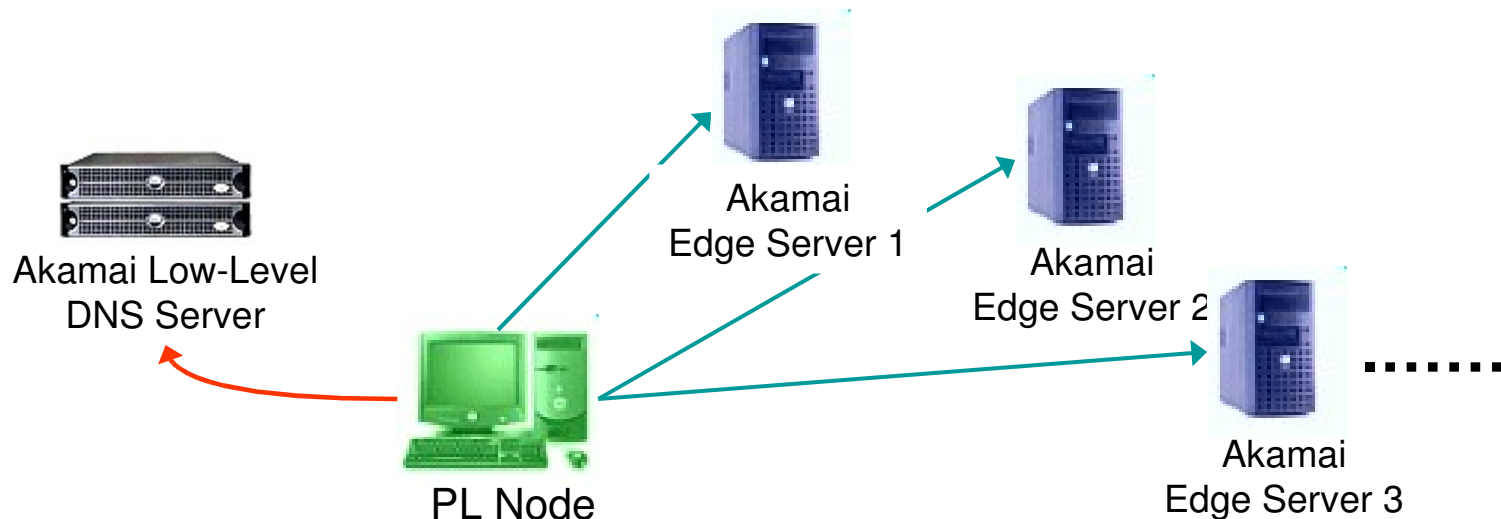
- Wie arbeitet Akamai?
  - DNS Übersetzung (Translation)
  - Wie viele (Web-)Replikationsserver sieht ein Client?
  - Auswirkung bei unterschiedlichen Websites (z. B. Yahoo vs. NY Times)?
  - Dynamisierung bei DNS-Umleitungen?
  - Netzwerk- oder Server-Einflüsse auf Latenzzeiten?
- Eine Beispielanwendung: one-hop source routing
  - Mapping von CDN-Servern auf Overlay Knoten
  - Low-overhead-Protokolle zur Ausnutzung von CDN-Umleitungen

# Funktionsweise von Akamai



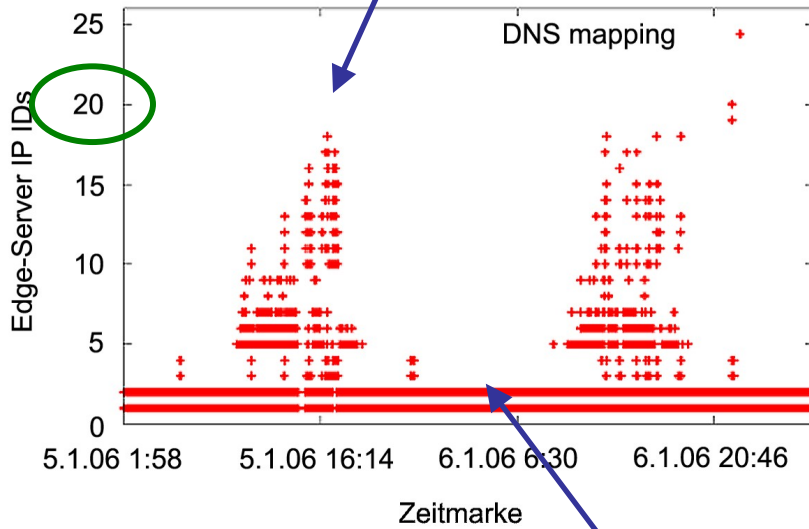
# Messungen rund um Akamai

- Zeitraum der Messungen: 2 Monate
- 140 PlanetLab (PL) Knoten
  - 50 US und Kanada, 35 Europa, 18 Asien, 8 Südamerika, Rest zufällig im PL verteilt
- Alle 20 Sekunden ermitteln alle PL-Knoten per DNS-Anfrage zugehörige CNAME für
  - Yahoo, CNN, Fox News, NY Times, u. a.



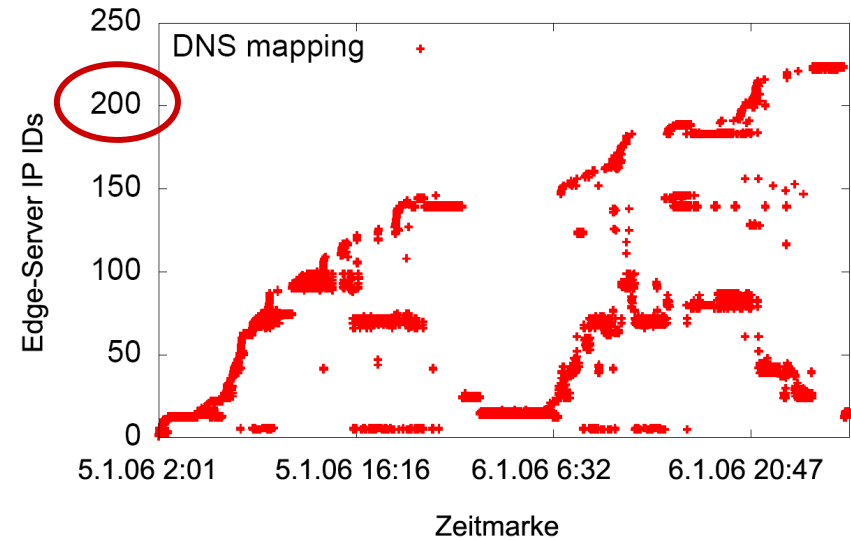
## Berkeley

Tag



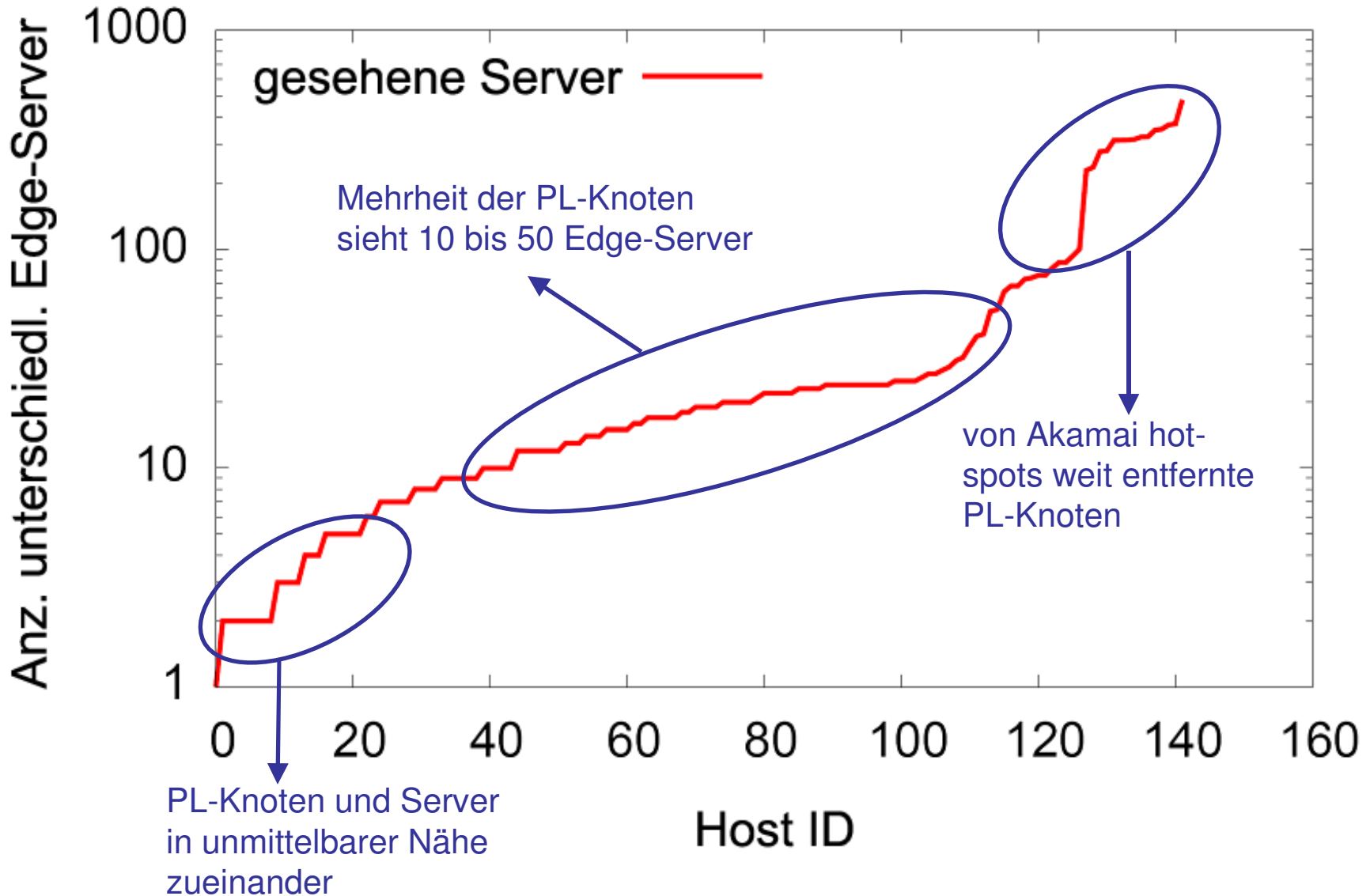
Nacht

## Purdue



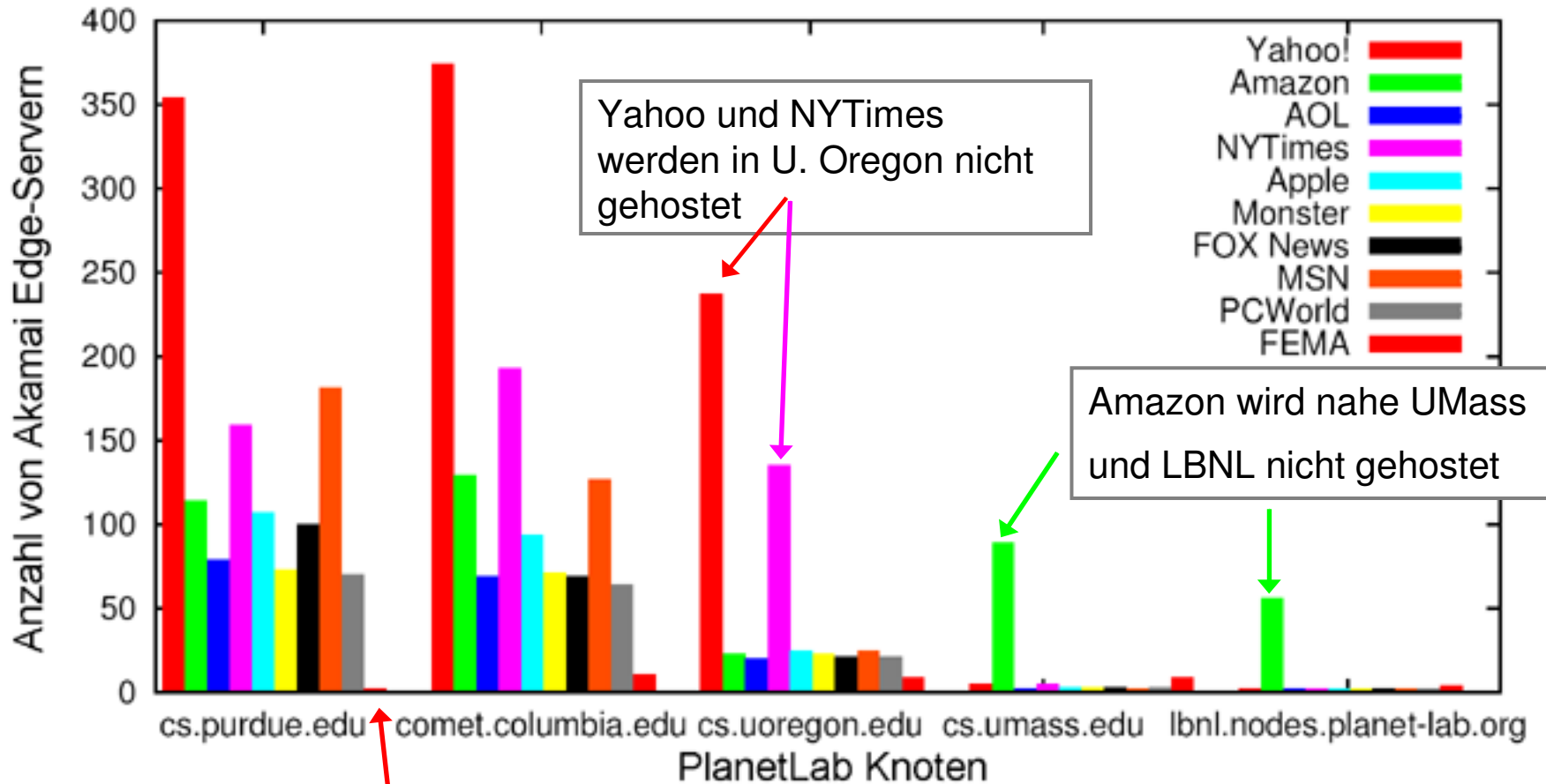
Berkeley: PL-Knoten nahe bei Edge-Server(n): wenig Server, geringe Streuung  
Purdue: PL-Knoten entfernt von Edge-Server(n): viele Server, große Streuung

# Servervielfalt für Yahoo

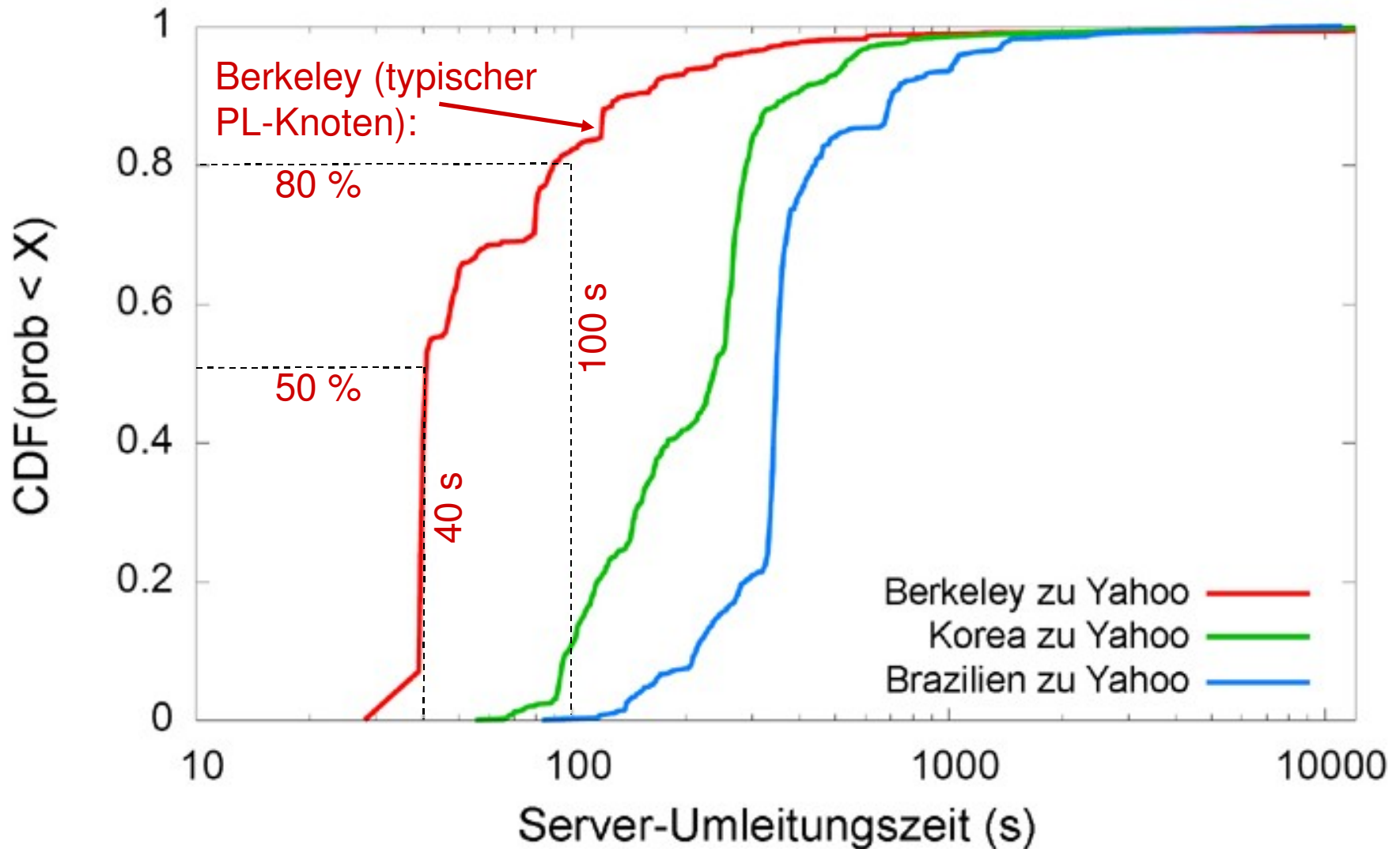




# diverse Akamai Kunden



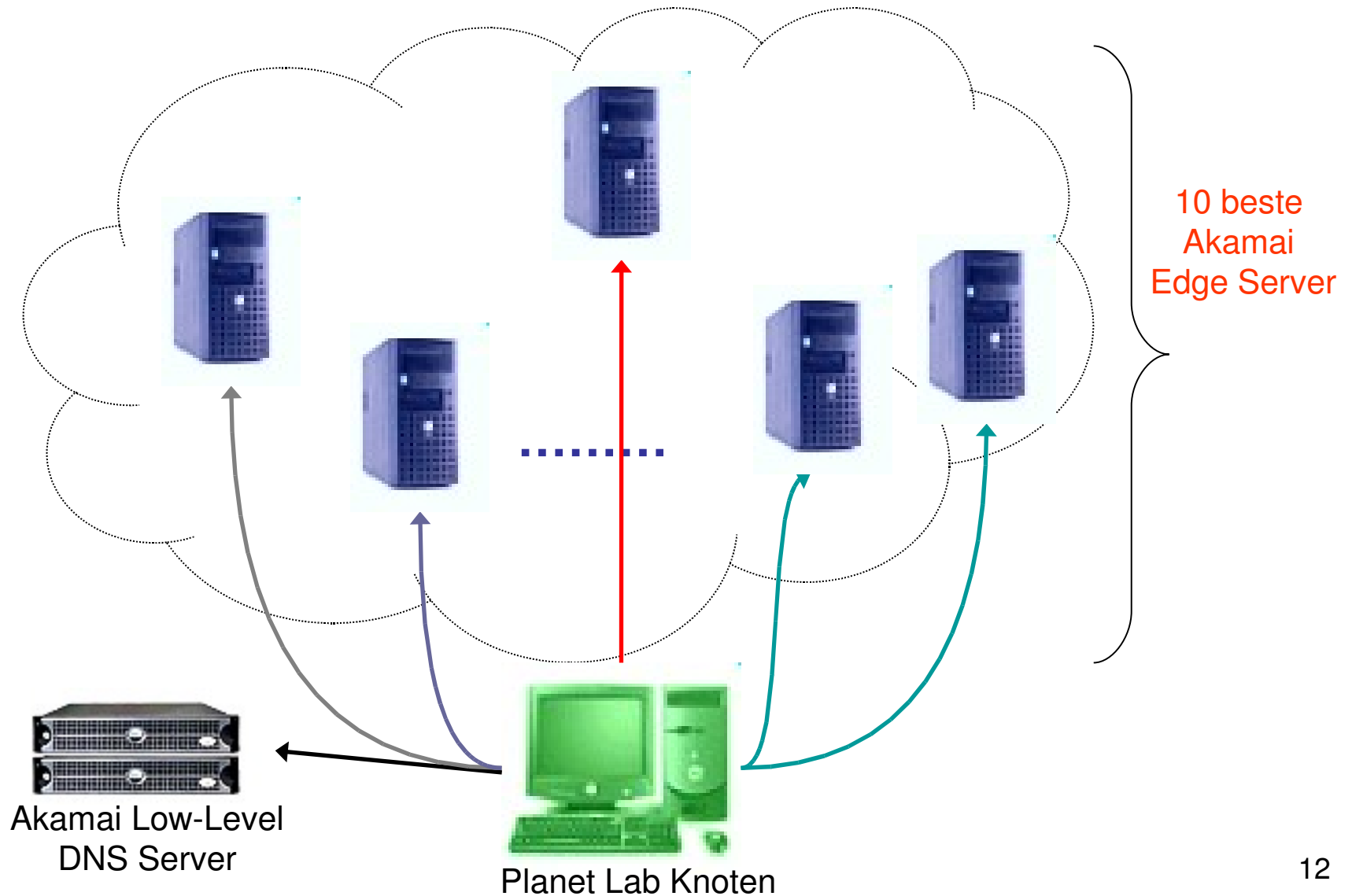
# Umleitungsdynamik



# Schlüsselfragen

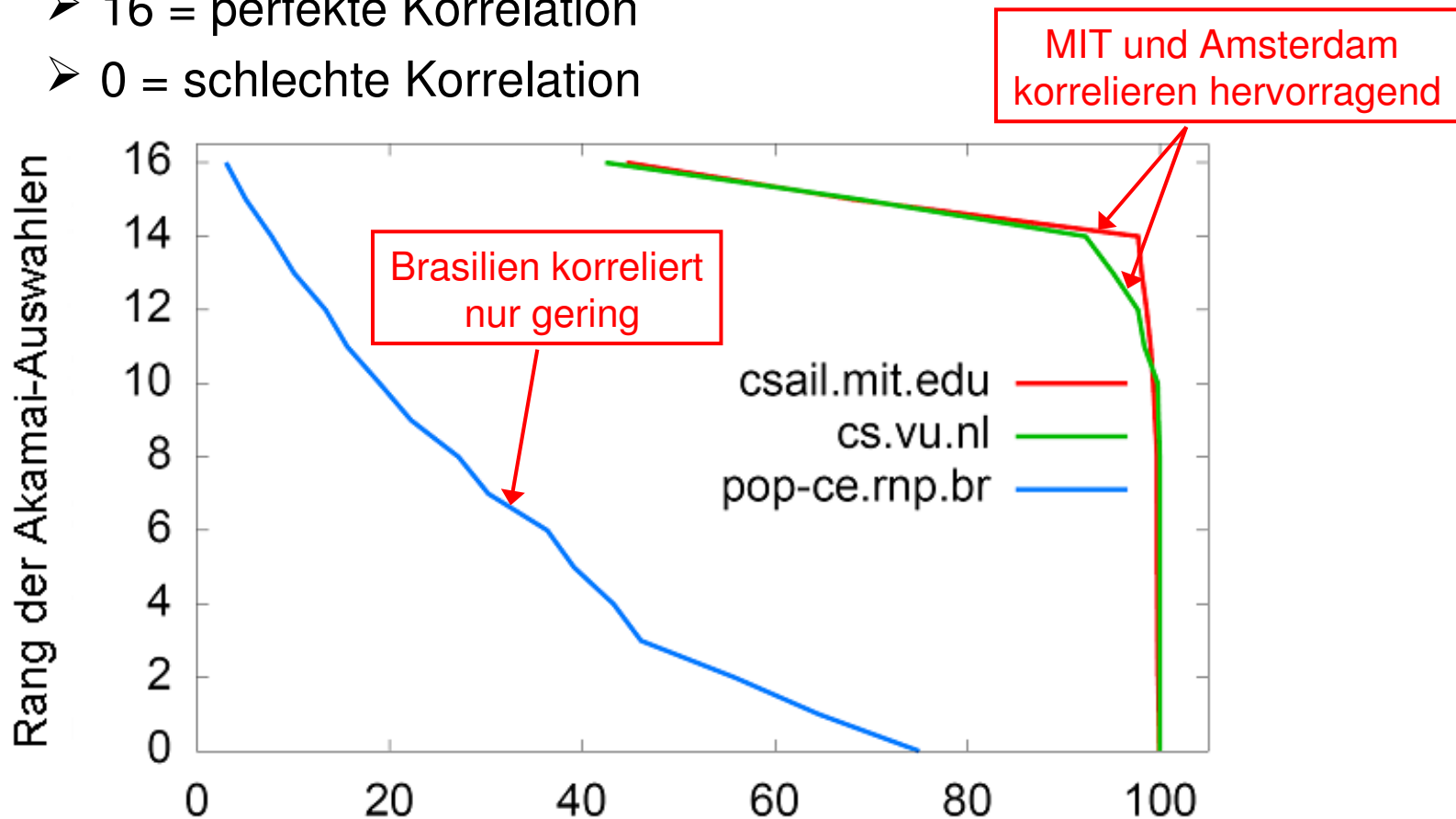
- Wie arbeitet Akamai?
  - DNS Translation
  - Wieviele (Web-)Replikationsserver sieht ein Client?
  - Auswirkung bei unterschiedlichen Websites (z. B. Yahoo vs. NY Times)?
  - Dynamisierung bei DNS-Umleitungen?
  - **Netzwerk- oder Server-Einflüsse auf Latenzzeiten?**
- Eine Beispielanwendung: one-hop source routing
  - Mapping von CDN-Servern auf Overlay Knoten
  - Low-overhead-Protokolle zur Ausnutzung von CDN-Umleitungen

# Methodik zur Netzwerk- vs. Serverlatenz



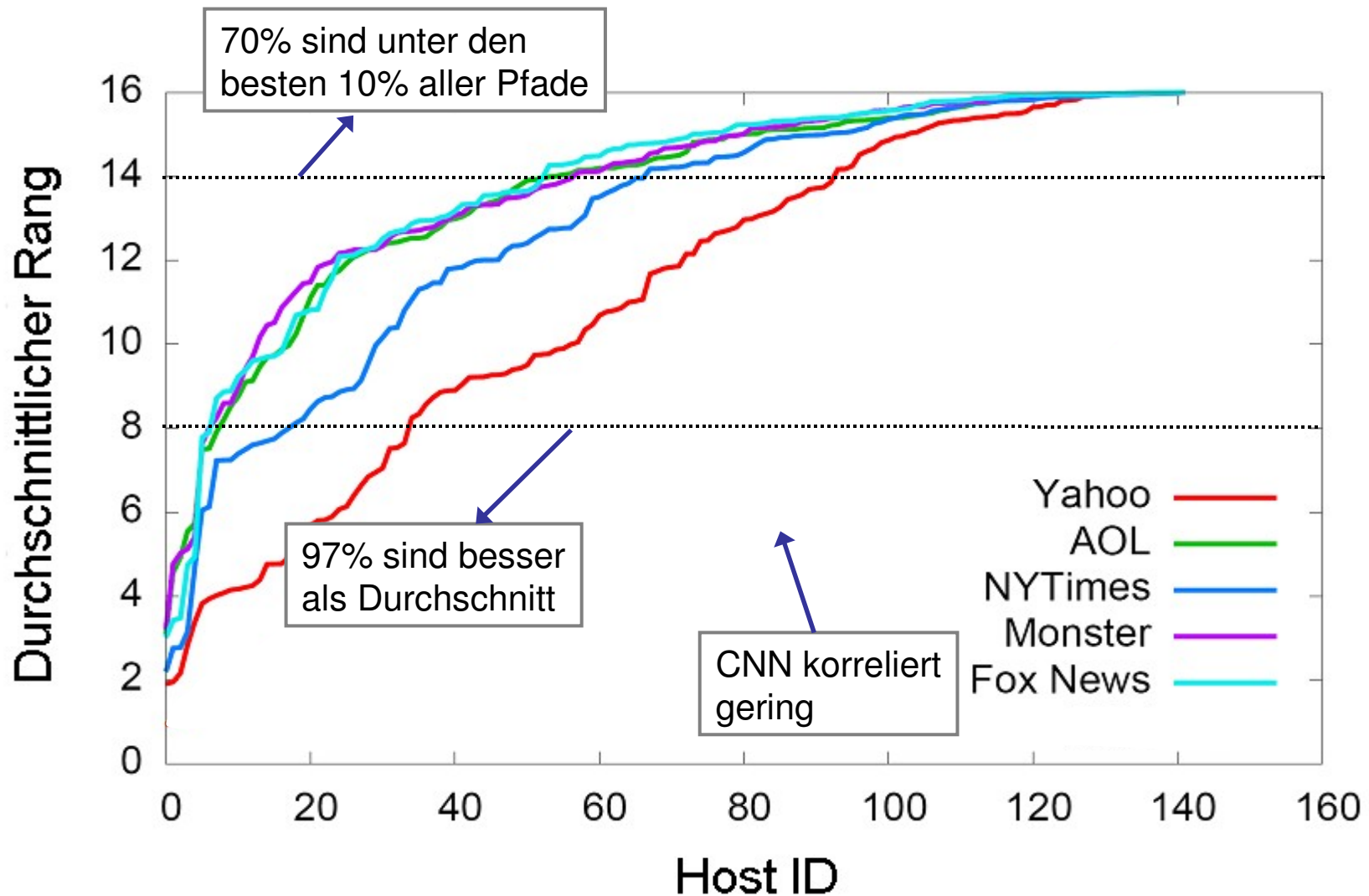
# Korrelieren CDN-Umleitungen mit Netzwerk-Latenzzeiten? (1)

- Rang =  $r_1 + r_2 - 1$ 
  - 16 = perfekte Korrelation
  - 0 = schlechte Korrelation

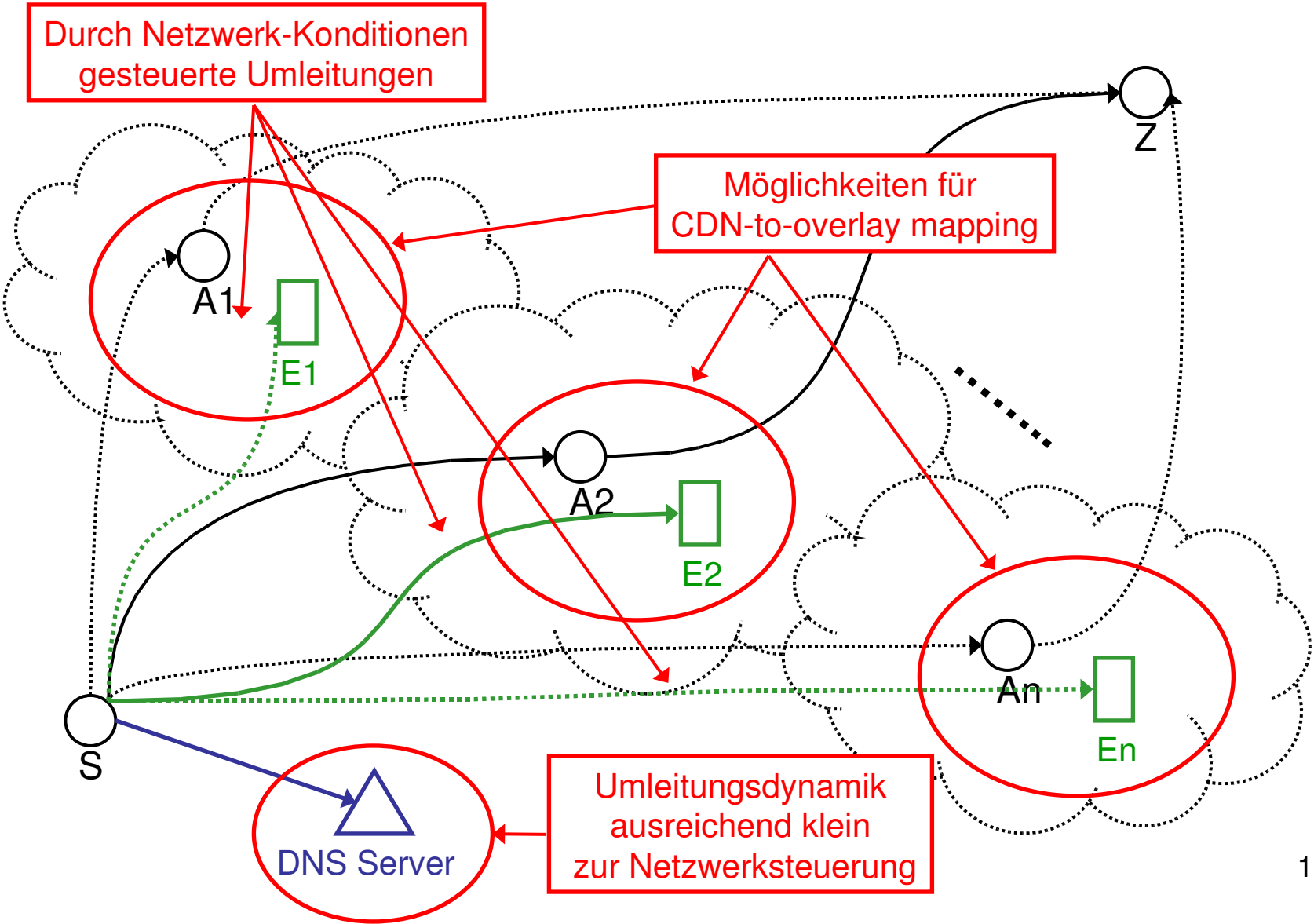


rel. Zeitanteil mit Akamai's Wahlen besser oder gleich dem Rang

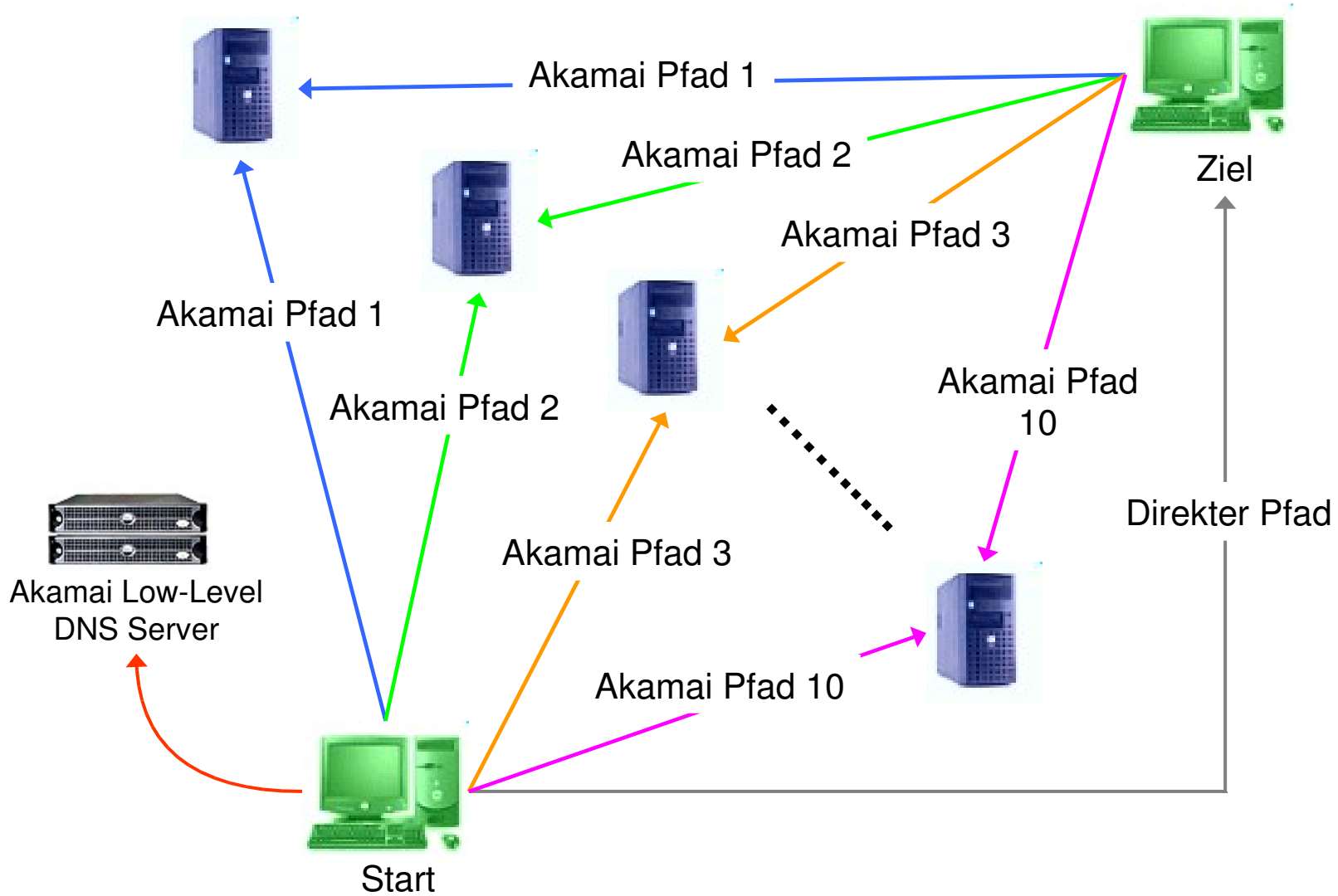
# Korrelieren CDN-Umleitungen mit Netzwerk-Latenzzeiten? (2)



# Akamai-gesteuertes One-Hop-Routing



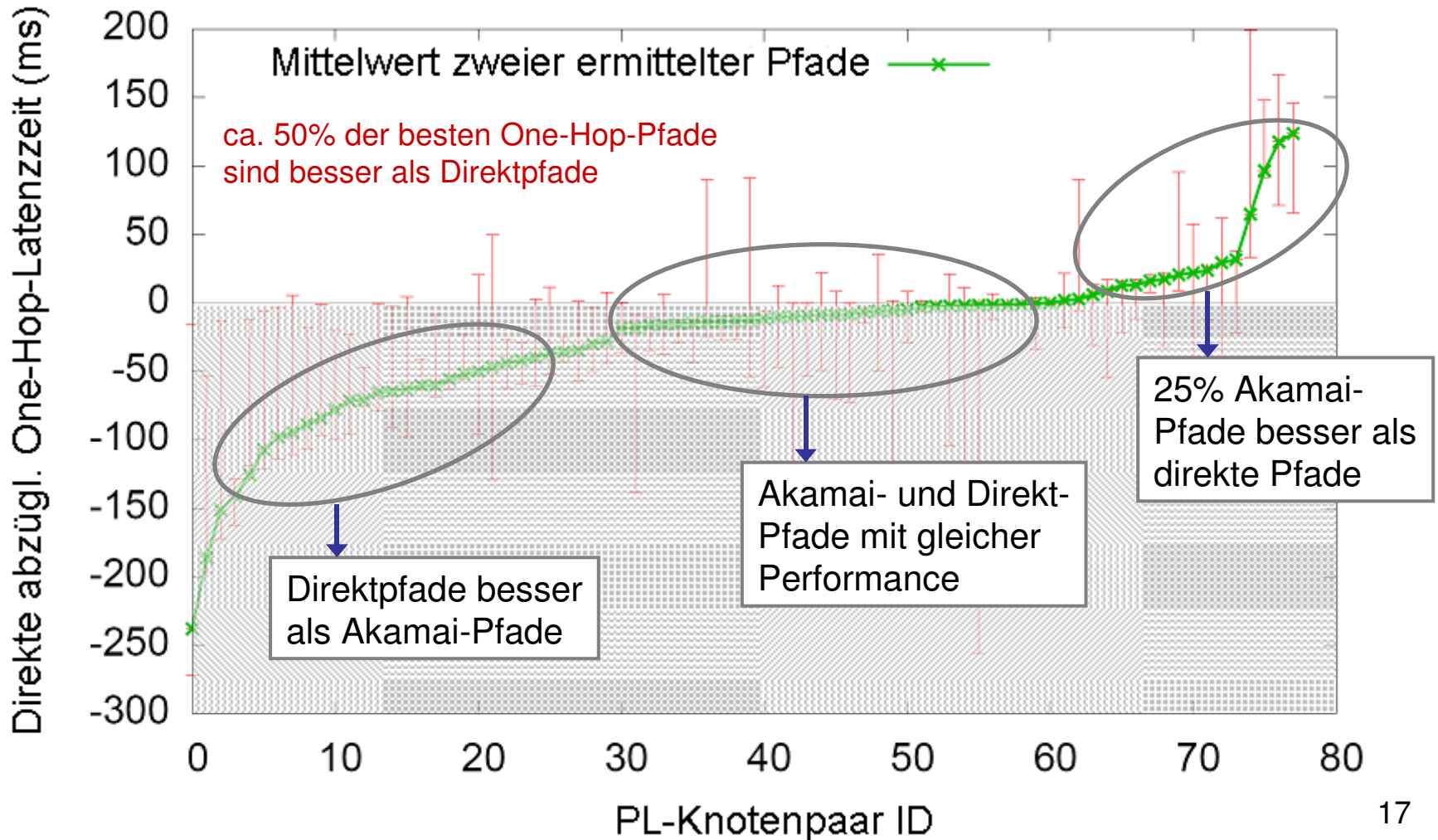
# Methodik





# Akamai-gesteuertes Source-Routing

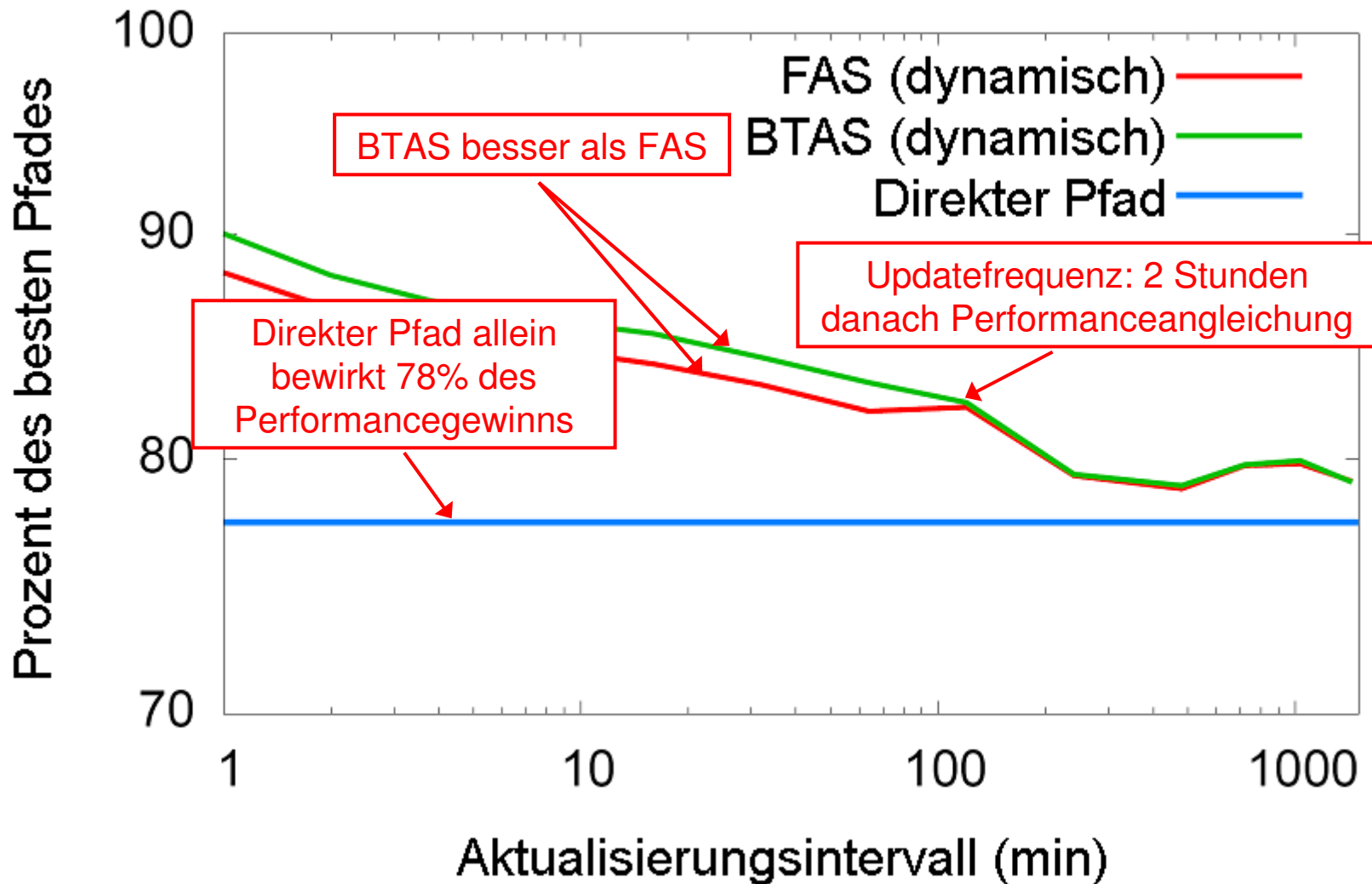
Experiment: US (6), Europa (3), Asien (3), Südamerika (2)



# Pfad-Teilung

- Gewonnene Erkenntnis
  - Nicht immer ist Akamai-gesteuerter Pfad besser als direkter Pfad
- Für Praktische Nutzung relevant
  - Wie oft sind Auswahlentscheidungen zwischen direktem und Akamai-Pfad zu treffen?
  - Welchen Akamai-Pfad verwenden?
    - den ersten (der beiden) von Akamai gelieferten (FAS = First Akamai Server)
    - den besseren (der beiden) von Akamai gelieferten (BTAS = Best of the Two Akamai Servers)

# Ergebnisse der Pfad-Teilung



# Fazit

- Messungen der CDNs werden weiterverwertet
- Reverse-engineering von Akamai
  - DNS Umleitungen sind ausreichend kurz
  - Starke Korrelation zu aktuellen Netzwerk-Konditionen
  - Alle Clients sehen große Anzahl an Pfaden
- CDN-gesteuertes one-hop source routing
  - 25% aller Akamai-Pfade übertreffen direkte Pfade
  - 50% der besten Akamai-Pfade übertreffen direkte Pfade
  - Pfad-(Auf-)Teilungsalgorithmen mit geringem Overhead möglich
- Dienst eines globalen Internet-“Wetterberichtes” für wenig bzw. keine Kosten realisierbar