

# Aktive Messverfahren zur Topologievalidierung im Routing-Atlas

Vortrag: Ringvorlesung Seminar

Andreas Krohn

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

14. November 2012

# Agenda

1 Intro

2 Rückblick

3 Work in Progress

4 Ausblick



# Motivation I

- Internet ist kritische Infrastruktur
- Bestrebungen zur Kontrolle (Gesetzgeber, Contentindustrie, ...)
- Topologie nicht komplett bekannt
- Beteiligte nicht komplett bekannt



# Motivation II

## Entwicklung eines Werkzeugs

- Zuordnung von Akteuren zu Ländern
- Modellierung der Topologie
- Visualisierung
- Weitere Analysen...





# Routing-Atlas I

Ein Projekt der inet AG in Kooperation mit dem BSI

- Zusammenführung, Validierung und Analyse mehrerer Datenquellen
- Identifikation der Autonomen Systeme eines Landes
- Klassifikation der Autonomen Systeme nach Branche und Hierarchie
- Bildung des verbindenden Routinggraphen
- Visualisierung von Subgraphen

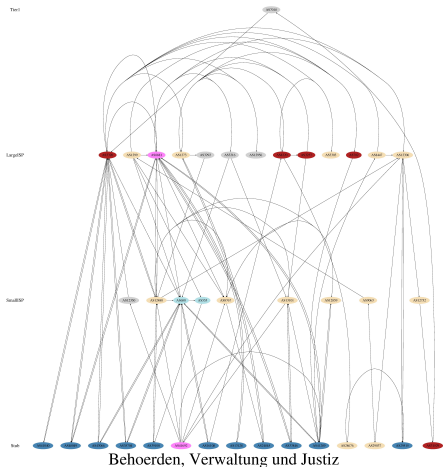
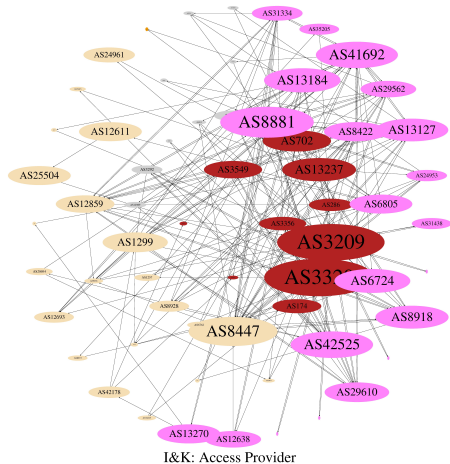


“Exposing a Nation-Centric View on the German Internet – A Change in Perspective on the AS Level”

Matthias Wählisch, Thomas C. Schmidt, Markus de Brün, Thomas Häberlen  
In Proc. of the 13th Passive and Active Measurement Conference (PAM),  
volume 7192 of LNCS, page 200–210, Berlin Heidelberg, 2012.  
Springer-Verlag.



# Routing-Atlas II



# Anwendungen 1 [Krohn, 2010]

## Vorstellung des Projekts Routing-Atlas

### Aktueller Stand

- Identifikation des „deutschen Internets“
- Bildung des verbindenden AS Graphen über shortest path matrix
- Visualisierung

### Problemstellung

- Als Datenquelle verwendetes Projekt eingestellt
- Teils noch manuelle Schritte erforderlich

### Ziel

- Ersatz für shortest path matrix [Winter, 2009]
- Regelmäßige Bereitstellung aktueller Analysen



# Anwendungen 2 [Krohn, 2012]

## Vorstellung vergleichbarer Arbeiten

### Datensammlung, Topologieinferenz und -analyse

- Sammlung von BGP Tabellen und -Updates und Nutzung der IRR-Datenbanken [Zhang et al., 2005]
- Inferenz von AS Linktypen und Einteilung in tier1, non-tier1-transit und stub [Gao, 2001]
- Berechnung einer möglichst umfassenden Topologie [Winter, 2009]
- Entdeckung weiterer Peerings mittels traceroute [Augustin et al., 2009]



# Projekt1 I

Ursprüngliches Ziel: Aktualisierung der Topologiemodellierung

- Versuchsweise Implementierung von single- und all-pair-shortest-path Algorithmen
- Untersuchung zu Laufzeitverhalten und Speicherverbrauch
- Fazit: Es gibt Tools, die das besser können  
z.B. <http://www.r-project.org/>

Nebenbei:

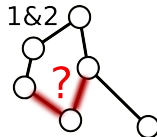
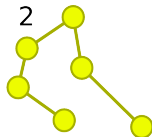
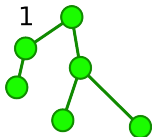
- Validierung der Länderzuordnung mittels GeolP Datenbank



# Projekt1 II

Jetzt: Validierung und Ergänzung der Topologiemodellierung

- Passive Daten abhängig vom Standort & oft wenig Informationen über Rückweg
- Über Kontakte Topologieausschnitt verifizieren (nachfragen)
- Mittels aktiver Verfahren diesen Ausschnitt nachvollziehen
- Vergleich mit modellierter Topologie
- Topologie um Ergebnisse aktiver Messungen ergänzen, sofern sich diese als brauchbar erweisen



# Aktives Messen

## Vorhanden

- Peering am BCIX
- Wissen über Peerings einiger Mitglieder
- Modellierte Topologie aus BGP Tabellen und Updates

## Ziel

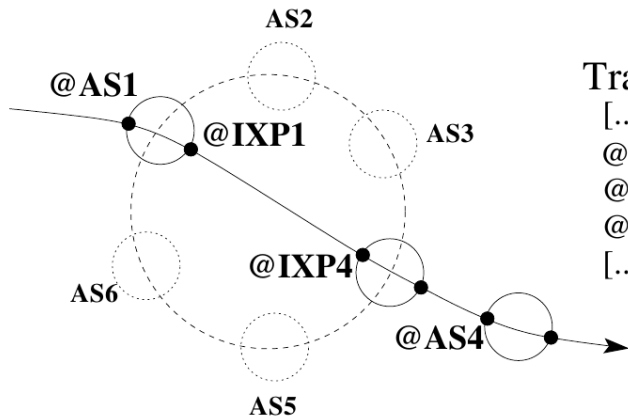
- Nachweis möglichst vieler Peerings mittels aktivem Messen
- Vergleich der Peerings in modellierter Topologie, Messergebnis und Realität
- Integration der Messergebnisse in den Routing-Atlas



# traceroute „durch“ IXPs

Angelehnt an „IXPs: Mapped?“ [Augustin et al., 2009]

- Mitglieder und Präfixe am BCIX ermitteln
- traceroute in die Umgebung
- Peerings nachweisen



Traceroute output:

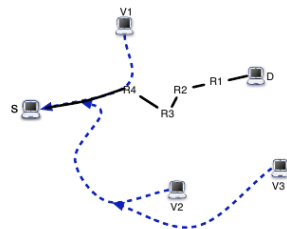
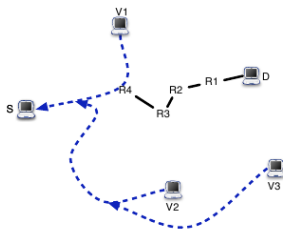
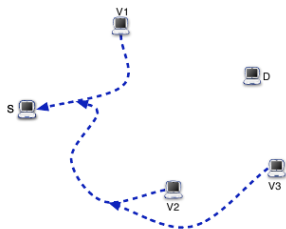
```
[..]  
@AS1  
@IXP4  
@AS4  
[..]
```



# reverse-traceroute

Angelehnt an „Reverse traceroute“ [Katz-Bassett et al., 2010]

- traceroute in Gegenrichtung
- Mehrere Sonden benötigt → Planetlab
- record-route option
- Pfade finden, wenn in ASen keine Looking Glasses etc. verfügbar



# Ausblick

## Projekt 2

- in Projekt 1 entwickelte Messergebnisse in Routing-Atlas integrieren

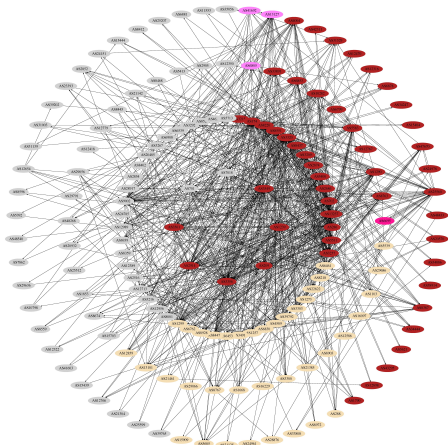
## Außerdem

- zunächst Projekt 1 abschließen
- Thema der Masterarbeit konkretisieren



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Fragen...?



I&K: ISPs (ohne Endkunden-Access), Internet Infrastruktur

 Augustin, B., Krishnamurthy, B., and Willinger, W. (2009).

IXPs: mapped?

In *Proceedings of the 9th ACM SIGCOMM conference on Internet measurement conference, IMC '09*, page 336–349, New York, NY, USA. ACM.

 Gao, L. (2001).

On inferring autonomous system relationships in the internet.

*IEEE/ACM Trans. Netw.*, 9:733–745.

 Katz-Bassett, E., Madhyastha, H. V., Adhikari, V. K., Scott, C., Sherry, J., Van Wesep, P., Anderson, T., and Krishnamurthy, A. (2010).

Reverse traceroute.

In *Proceedings of the 7th USENIX conference on Networked systems design and implementation, NSDI'10*, page 15–15, Berkeley, CA, USA. USENIX Association.

 Krohn, A. (2010).

Ausarbeitung Anwendung 1 - Erweiterung des Routing-Atlas.

<http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicom/projekte/master10-11-aw1/krohn/bericht.pdf>.

 Krohn, A. (2012).

Ausarbeitung Anwendung 2 - Erweiterung des Routing-Atlas.

<http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicom/projekte/master2012-aw2/krohn/bericht.pdf>.



Winter, R. (2009).

Modeling the Internet Routing Topology - In Less than 24h.

In *Proceedings of the 2009 ACM/IEEE/SCS 23rd Workshop on Principles of Advanced and Distributed Simulation*, PADS '09, page 72–79, Washington, DC, USA. IEEE Computer Society.



Wählisch, M., Schmidt, T. C., de Brün, M., and Häberlen, T. (2012).

Exposing a Nation-Centric View on the German Internet – A Change in Perspective on the AS Level.

In *Proc. of the 13th Passive and Active Measurement Conference (PAM)*, volume 7192 of *LNCS*, page 200–210, Berlin Heidelberg. Springer-Verlag.



Zhang, B., Liu, R., Massey, D., and Zhang, L. (2005).

Collecting the internet as-level topology.

*SIGCOMM Comput. Commun. Rev.*, 35:53–61.

Seite	Quelle
6, 15	<a href="http://inet.cpt.haw-hamburg.de/projects/routing-atlas/">http://inet.cpt.haw-hamburg.de/projects/routing-atlas/</a>
12	<a href="http://www-rp.lip6.fr/~augustin/ixp/imc2009.pdf">http://www-rp.lip6.fr/~augustin/ixp/imc2009.pdf</a>
13	<a href="http://homes.cs.washington.edu/~ethan/papers/reverse_traceroute-nsdi10.pdf">http://homes.cs.washington.edu/~ethan/papers/reverse_traceroute-nsdi10.pdf</a>