

Dynamische domänenübergreifende Gruppenkommunikation in hybriden Multicast-Netzwerken

Sebastian Wölke
Sebastian.Woelke@haw-hamburg.de

University of Applied Sciences Hamburg

Oktober 14, 2014



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Agenda

- 1 **Hybride Multicast-Netzwerke**
- 2 **Intra-Domain Multicast Management**
- 3 **Inter-Domain Routing**
- 4 **Zusammenfassung und Ausblick**



Hybride Multicast-Netzwerke

Warum existiert kein global verfügbares IP-Multicast-Netzwerk?

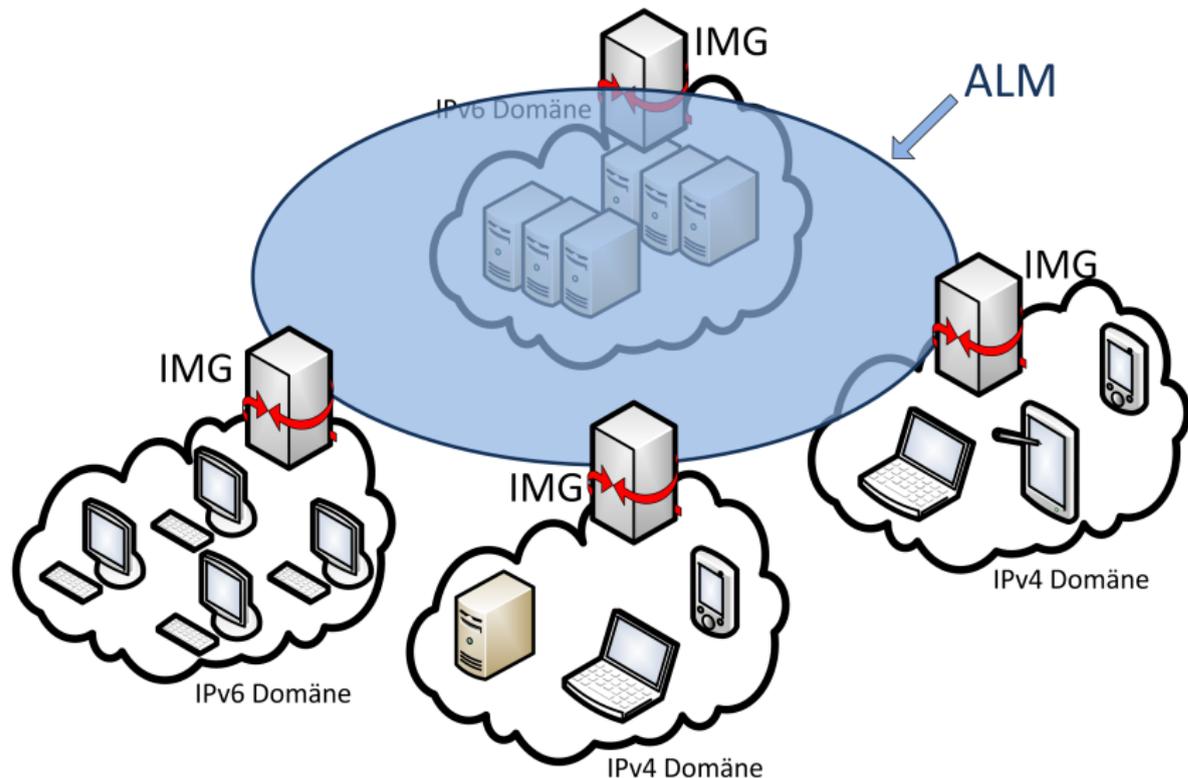
- Fehlendes Geschäftsmodell für ISPs
- Zusatzkosten durch komplexe Gruppenverwaltung
- Fehlendes Authentifizierungssystem

Alternative Lösung: Hybride Multicast-Netzwerke

- Verbinden isolierte Multicast-Netzwerke
- Ermöglichen technologieübergreifende Kommunikation



Topologie Beispiel: Hybrides Multicast-Netzwerk



Common Multicast-API (RFC 7046)

Multicast-URI

- Gruppenname zur technologieunabhängigen Identifikation von Multicast-Gruppen

Multicast-API

- API zur Entkopplung von Anwendung und Technologie

Middleware

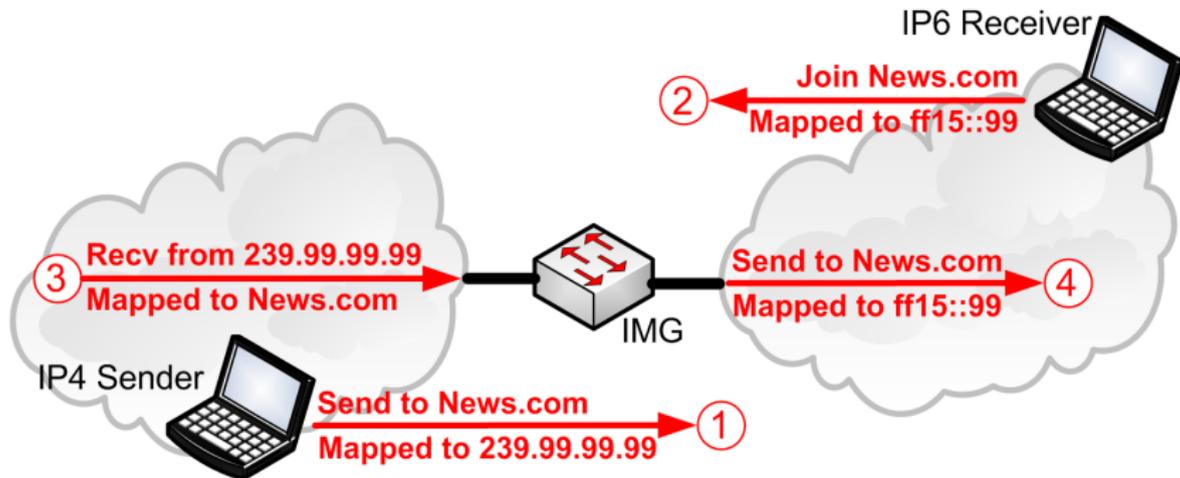
- Management-Dienst zwischen Anwendung und Technologie-Interface

Inter-domain Multicast Gateways (IMG)

- Anwendung die Multicast Domänen verbindet



Gruppennamen und Gruppenadressen



Multicast-URI

Aufbau

ham-scheme ":" *namespace* ":" *group*
["@" *instantiation*]
[":" *port*]
["/" *sec-credentials*]

- **ham-scheme:** Namensraum-Präfix (ham)
- **namespace:** Namensraum (ip, sip, scribe, opaque)
- **group:** Identifikation der Gruppe
- **instantiation:** Entität, welche die Instanz der Gruppe generiert
- **port:** Spezifiziert den Transport-Endpunkt
- **sec-credentials:** Enthält Sicherheitsmerkmale



Multicast-URI

Aufbau

ham-scheme ":" *namespace* ":" *group*
["@" *instantiation*]
[":" *port*]
["/" *sec-credentials*]

Beispiele

- ham:opaque:News@CNN.com:5500
- ham:opaque:News@*
- ham:opaque:*@CNN.com



Multicast-URI

Aufbau

ham-scheme ":" *namespace* ":" *group*
["@" *instantiation*]
[":" *port*]
["/" *sec-credentials*]

Beispiele

- ham:opaque:News@CNN.com:5500
- ham:opaque:News@*
- ham:opaque:*@CNN.com
- ham:ip:239.99.99.99
- ham:ip:[ff15::123:4]@CNN.com:1234



Multicast-URI

Aufbau

ham-scheme ":" *namespace* ":" *group*
["@" *instantiation*]
[":" *port*]
["/" *sec-credentials*]

Beispiele

- ham:opaque:News@CNN.com:5500
- ham:opaque:News@*
- ham:opaque:*@CNN.com
- ham:ip:239.99.99.99
- ham:ip:[ff15::123:4]@CNN.com:1234



Klassifizierung der Teilkomponenten

Intra-Domain Multicast Management

- Datenkommunikation
- Gruppenverwaltung

Inter-Domain Routing

- Rendezvous-Prozess
- Routing



Agenda

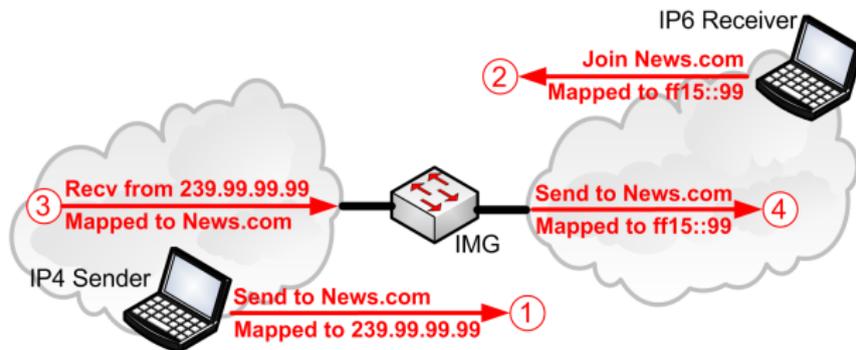
- 1 Hybride Multicast-Netzwerke
- 2 Intra-Domain Multicast Management**
- 3 Inter-Domain Routing
- 4 Zusammenfassung und Ausblick



Intra-Domain Datenkommunikation

Abbildungskonzept zwischen Gruppenname und Gruppenadresse

- Abbildung (GN auf GA)
- Umkehrabbildung (GA auf GN)



Abbildungskonzepte

Zustandsbehaftet

- Zentrale Lösung
- Verteilte Multicast Lösung

Zustandslos

- Hashfunktion
- Kanonische Abbildung



Intra-Domain Gruppenverwaltung

Erfassen der Gruppenzustände der Domäne

- Ohne Routing
- Routing auf statischen Bäumen
- Dynamisches Routing
 - ▶ PIM-SM
 - ▶ PIM-SSM
 - ▶ Overlay Multicast



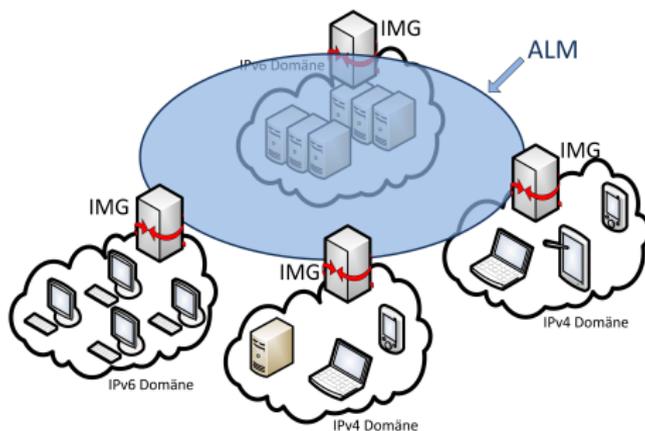
Agenda

- 1 Hybride Multicast-Netzwerke
- 2 Intra-Domain Multicast Management
- 3 Inter-Domain Routing**
- 4 Zusammenfassung und Ausblick

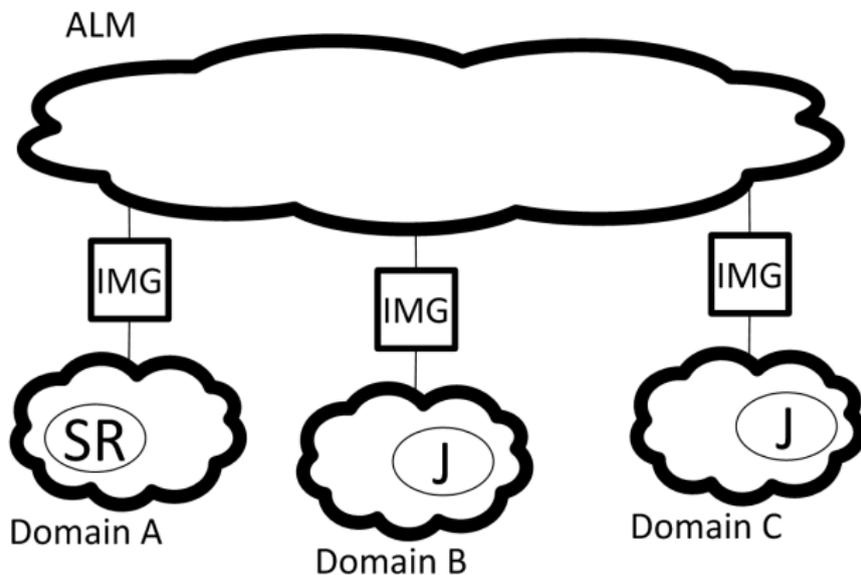


Inter-Domain Rendezvous Prozess

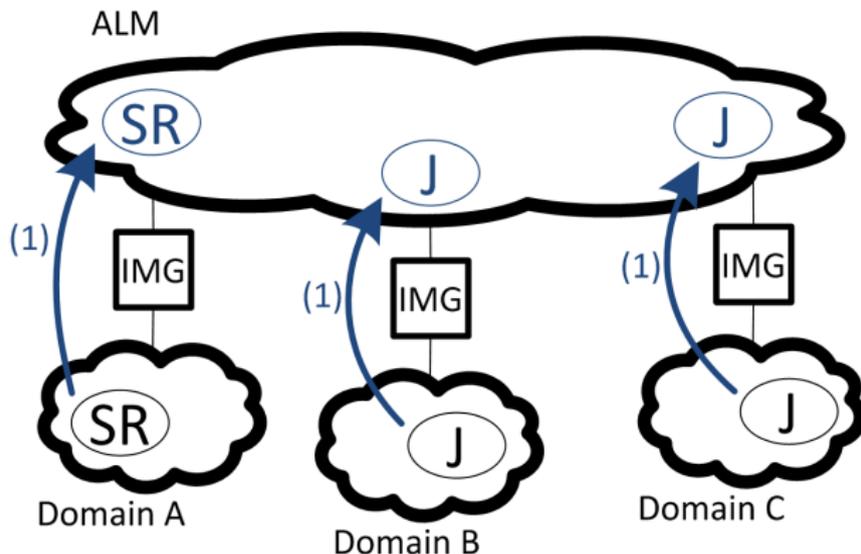
- Koppelt Sender und Empfänger beliebiger Domänen
- Kommuniziert Gruppenzustände zwischen IMGs



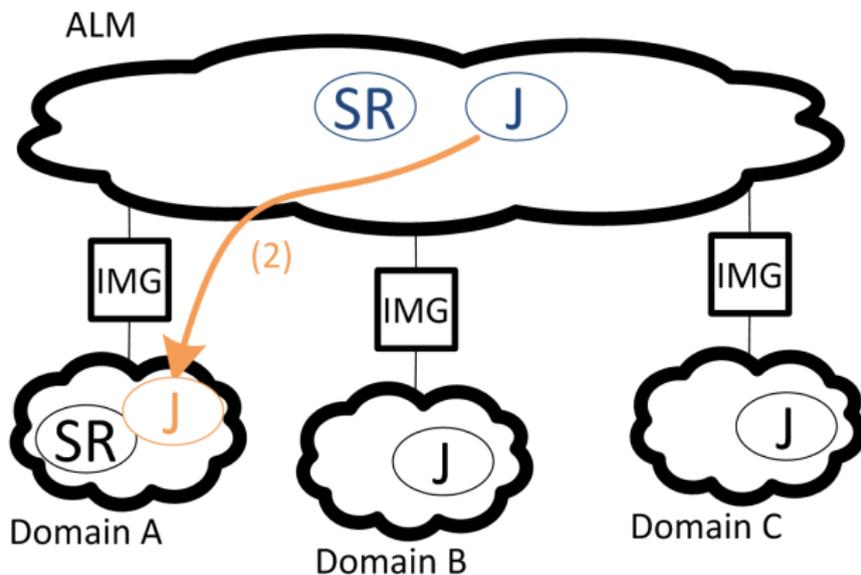
Inter-Domain Routing Protokoll



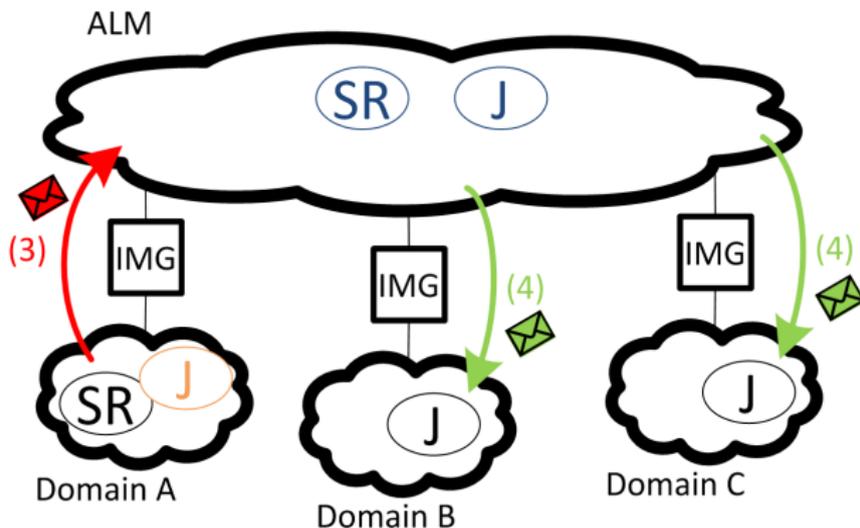
Inter-Domain Routing Protokoll



Inter-Domain Routing Protokoll



Inter-Domain Routing Protokoll



Inter-Domain Routing Protokoll

- Drei statische Routing Regeln (zustandslos)
- Gruppendaten nur bei Bedarf vom IMG abonniert und geroutet
- erlaubt zwei- und mehrstufige Netzwerkhierarchien

- Kein Mechanismus für Load-Balancing und gleichberechtigtes Peering



Zusammenfassung und Ausblick

- Zusammenfassung
 - ▶ Intra-Domain Datenkommunikation
 - ▶ Intra-Domain Gruppenverwaltung
 - ▶ Inter-Domain Routing

- Ausblick
 - ▶ Implementieren des Routing-Protokolls
 - ▶ Technologieunabhängige Debugging-Werkzeuge (Ping, Trace-Route)



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Fragen?



- [DC90] Stephen E. Deering and David R. Cheriton.
Multicast Routing in Datagram Internetworks and Extended LANs.
ACM Trans. Comput. Syst., 8(2):85–110, 1990.
- [DLL⁺00] Christophe Diot, Brian Neil Levine, Bryan Lyles, Hassan Kassem, and Doug Balensiefen.
Deployment Issues for the IP Multicast Service and Architecture.
IEEE Network Magazine, 14(1):78–88, 2000.
- [SLM06] P. Savola, R. Lehtonen, and D. Meyer.
Protocol Independent Multicast - Sparse Mode (PIM-SM) Multicast Routing Security Issues and Enhancements.
RFC 4609, IETF, October 2006.
- [WS07] Matthias Wählisch and Thomas C. Schmidt.
Between Underlay and Overlay: On Deployable, Efficient, Mobility-agnostic Group Communication Services.
Internet Research, 17(5):519–534, November 2007.



[WSV13] M. Waehlich, T. Schmidt, and S. Venaas.
A Common API for Transparent Hybrid Multicast.
RFC 7046, IETF, December 2013.

[WSW11] Matthias Wählisch, Thomas C. Schmidt, and Georg Wittenburg.
On Predictable Large-Scale Data Delivery in Prefix-based
Virtualized Content Networks.
Computer Networks, 55(18):4086–4100, Dec. 2011.

