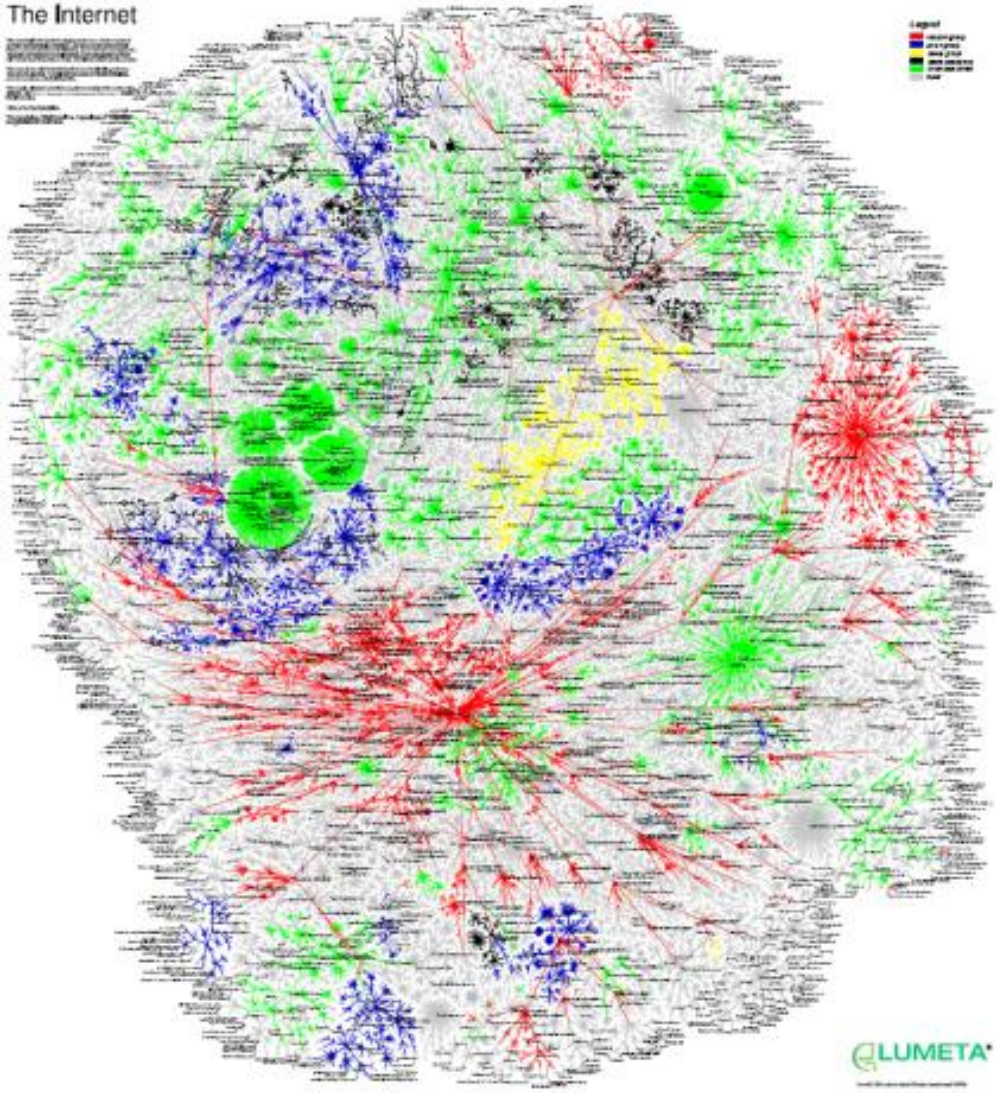
Das Internet

Prof. Anja Feldmann, Ph.D.
TU-Berlin
Deutsche Telekom Laboratories

Das “Internet”: Eine Erfolgsgeschichte

- Soziales Phänomen
  - Mehr als ¾ aller Deutschen nutzen das Internet
  - Wird subjektiv als Informationsquelle empfunden
  - Cyberspace
  - Ändert Kommuni-kationswege und -arten
    - Mensch zu Mensch
    - Computer zu Computer
    - ....



....

Warum?
Was macht das Internet so sexy

- Anwendungen können von jedem angeboten und verbreitet werden, der im Netz ist. (Gegensätzlich zur Situation in der Telefonie.)
- Mehr-Dienst Netz:

Alles über das Internet

  - **Jedes Anwendungsprotokoll über IP**
  - **IP über jede Netztechnologie**

Heutiges Internet: Architektur hat Grenzen

- Vertrauensannahmen
  - Internet basiert auf Kooperation
- Konkurrenz
  - Ursprüngliche Internet kannte keine kommerziellen Betrachtungen
- Kanten Vielfältigkeit
  - Host-zentriert -- ignoriert Mobilität, Sensoren, etc…
- Netzbasierte Dienste
  - Ursprüngliche Internet gibt kaum Informationen frei

Kontroll-Ebene Probleme!

Fast keine Veränderungen im Kernnetz

Zukunft des Internets – Redesign?

- Entwerfen alternativer Architekturen
- Ansätze
  - Inkrementell
    - Punktuelle Verbesserungen der jetzigen Architektur
  - Clean slate design (CSD)
    - Von vorne anfangen
    - Vorteile CSD
      - Nichts ist unmöglich: ermöglicht neue Ansätze in der Netz- und in der Dienstarchitektur
- Ausprobieren alternativer Architekturen
  - Architektur ist nicht festgelegt
  - Experimente und Rückschläge sind möglich

Zukünftiges Internet: Mögliche Ansätze

- Software Defined Networking
  - Das Potential der Abstraktion
- Netzwerkvirtualisierung
  - Mehrere Netze parallel
- Content Centric Networking
  - Das Netz der Inhalte

Software Defined Networking?

- Programmierbare Schnittstelle für Netzhardware
- Warum Software?
  - Schneller und einfacher zu ändern und verbessern
  - Software Engineering Tools und Konzepte können genutzt werden
  - Einfacher Features zu kombinieren
  - Einfacher Informationen zu exportieren

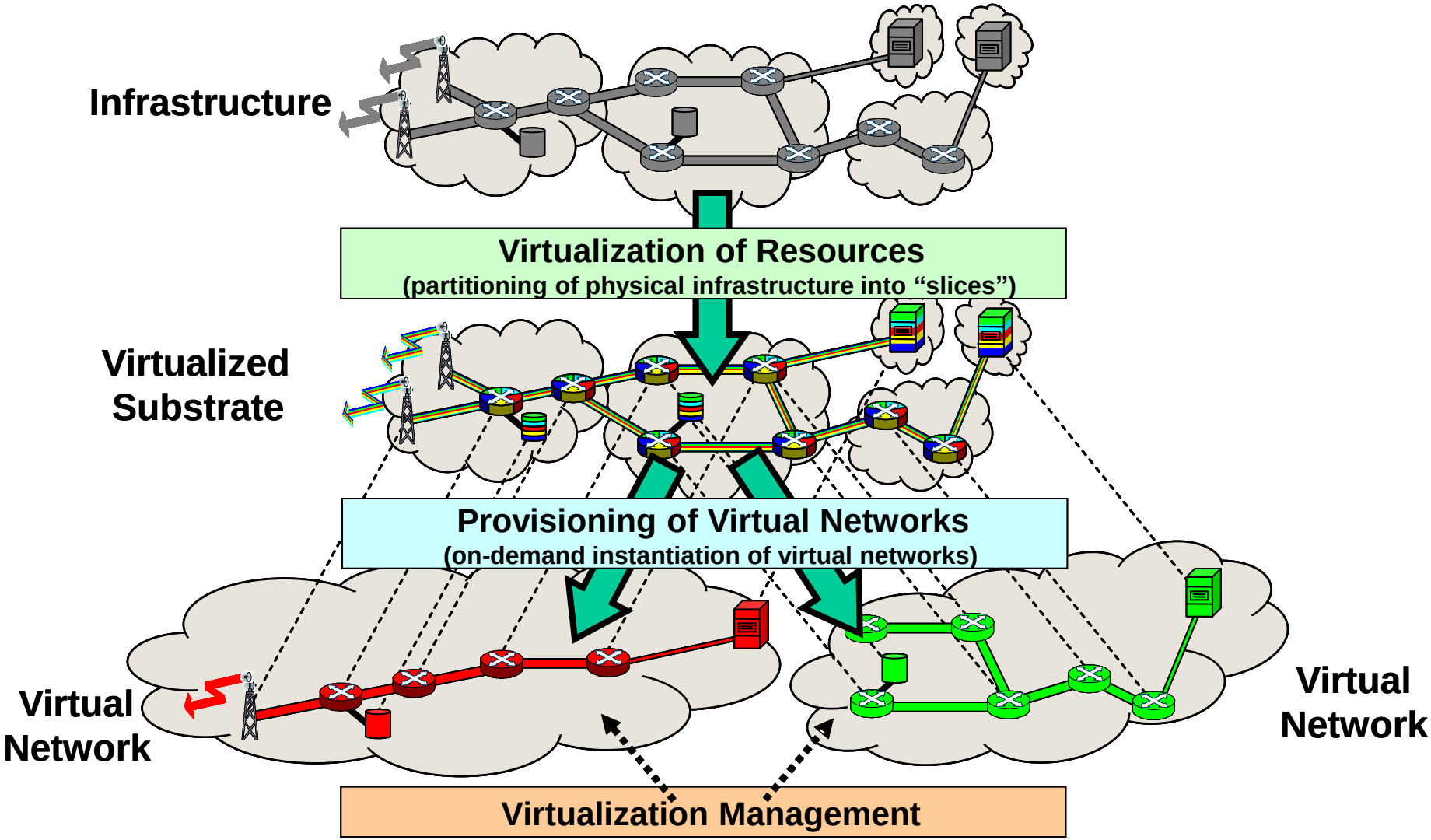
⇒ Kann Veränderbarkeit erleichtern/sicherstellen!

- Beispiel:
  - OpenFlow für Switche
  - Google hat schon angefangen

Netzwerkvirtualisierung?

- Virtualizierung – Abstraktionskonzept
  - Verbirgt die Details der Hardware
  - Bietet eine Ebene der Indirektion

Netzvirtualisierung: Vision



Netzwerkvirtualisierung?

- Kombiniert Clouds mit Netzen
- Mehrere parallele Netze

⇒ Diversität

- Unterschiedliche Architekturen/Protokolle pro CloudNetz

⇒ Muss nicht das IP Protokoll sein

- Zugang zu den Netzkomponenten für die Anwendungen/Dienste

⇒ Lösung für den Internet Impasse (Sackgasse)

⇒ Neue Dienstideen

- Dynamisch: Neue werden kommen und Alte gehen

⇒ Effizienzgewinn und neue Managementmöglichkeiten

⇒ Entworfen für Veränderung

Content Centric Networks?

- Es ist kein Wissen darüber notwendig, wo die Informationen sind
- Inhalte verteilen sich selbst, je nach Bedarf und Popularität

⇒ Die Inhalte stehen im Mittelpunkt

- Herausforderungen
  - Urheber und Verwertungsrecht
  - Kontrollierbarkeit
  - Effizienz – Zwischenspeichern
  - Adressierung

⇒ Entworfen für Inhalte

Warum jetzt?

- Hardware Unterstützung
  - Schnelle Paketweiterleitungshardware verfügbar
  - Offerene Schnittstellen verfügbar, z.B. OpenFlow
  - Signifikante Ressourcen im Netz, z.B. Clouds
- Realität
  - Z.B.: Virtualizierung für Cloud und DSL Zugang
- Überdenken des Netz-/Informationsmanagement!

- Warum? Addressierung der Internet Probleme
  - Verfügbarkeit und Verlässlichkeit
  - Sicherheit
  - Skalierbarkeit und Diversität
  - Unterstützung neuer Anwendungen
  - Geschäftsmodelle

Alles neu? Nein!!!

- Vergleich
  - Jetziges Internet
    - Eingeschössiges Gebäude, in dem kein Platz ist
  - Neues Internet
    - Mehrstöckiges Gebäude auf Basis des jetzigen
    - Umzug vom Erdgeschoss in die neuen Büros
    - Einzug von neuen Firmen
    - Erdgeschoss wird
      - Haupteingang
      - Bietet Technik-Räume

Zukünftiges Internet

- Clean-Slate
  - Raum für neue und alternative Denkansätze
- Umsetzung
  - Z.B. innerhalb von Internet2, GENI, OFFELIA
  - Firmen, z.B. Google
- Forschungsalltag
  - Konferenzen
  - Förderung, US, EU, Asien

Lessons learned

- Open interface == Neue Möglichkeiten
- Flexibilität von Software siegt über geschlossene Systeme
  - Beispiel: FIBIUM
    - **Kontrol-Ebene: Open source routing software**
    - **Daten-Pfad: Hardware**
- Zukunft
  - **Software Defined Networking**
  - **Internet Kontrol- und Managementsoftware**
  - **CloudNetze**
  - **Neue parallele Netzwerkarchitekturen**