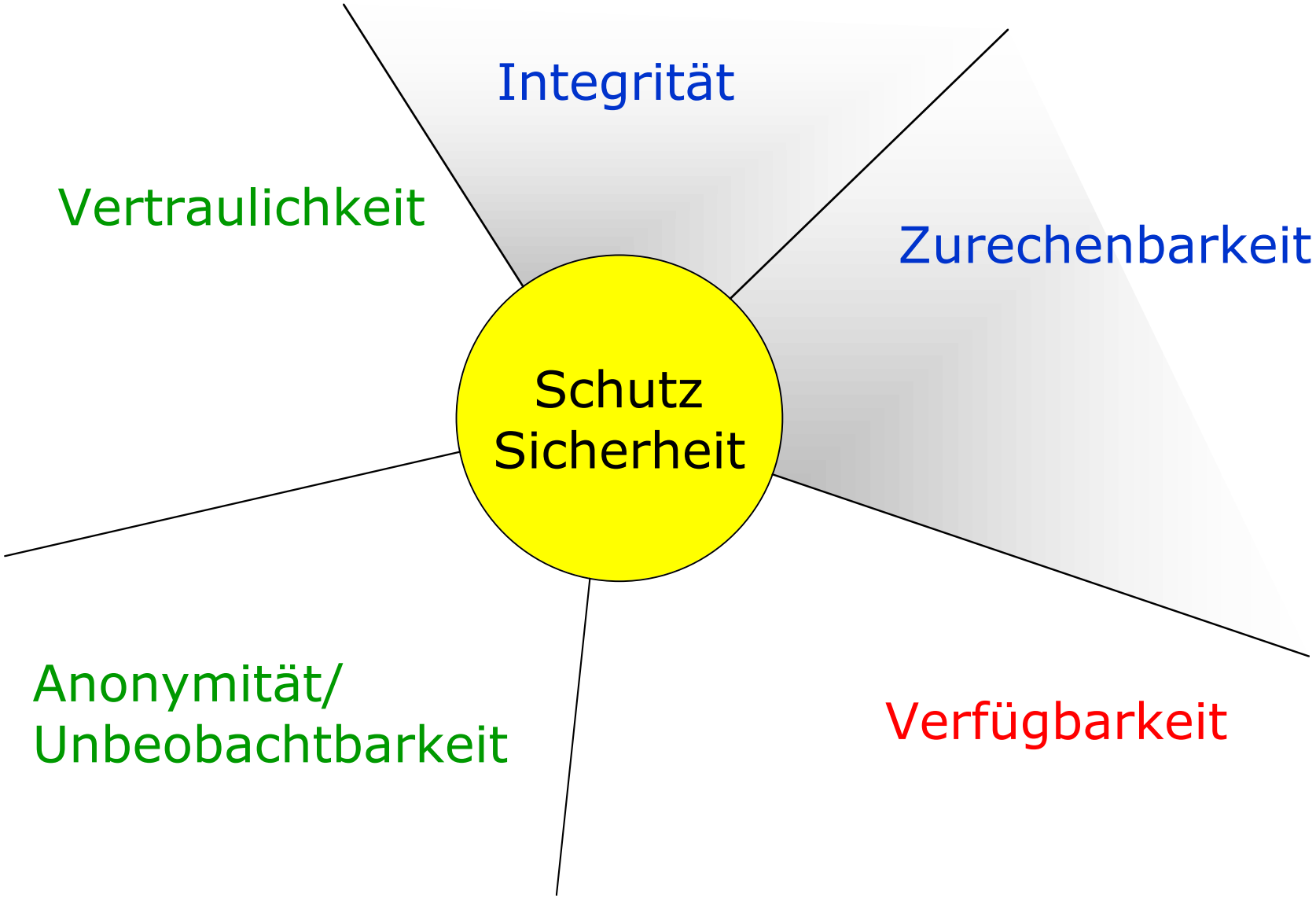
> Multimediale Inhalte und technischer Urheberrechtsschutz

Hannes Federrath

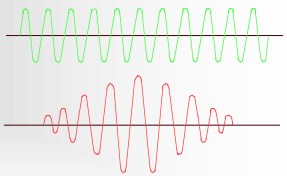
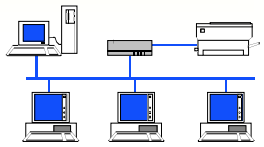
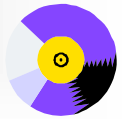
http://www.inf.tu-dresden.de/~hf2/

- Distribution von MM-Inhalten im Internet
- Techniken zum Schutz von Urheberrechten
- Adressierung von Inhalten
- Filterung illegaler Inhalte
- Zusammenfassung

Schutz und Sicherheit



> Distribution von MM-Inhalten

	ONLINE	**OFFLINE**
SYNCHRON	Rundfunk, Fernsehen 	–
ASYNCHRON kein notwendiger zeitlicher Zusammenhang von Übertragung und Konsum	z.B.on-demand Streaming services im Internet 	z.B. Distribution über Datenträger 

Fähigkeit zur Interaktivität

> Klassische Distribution: Offline Medien

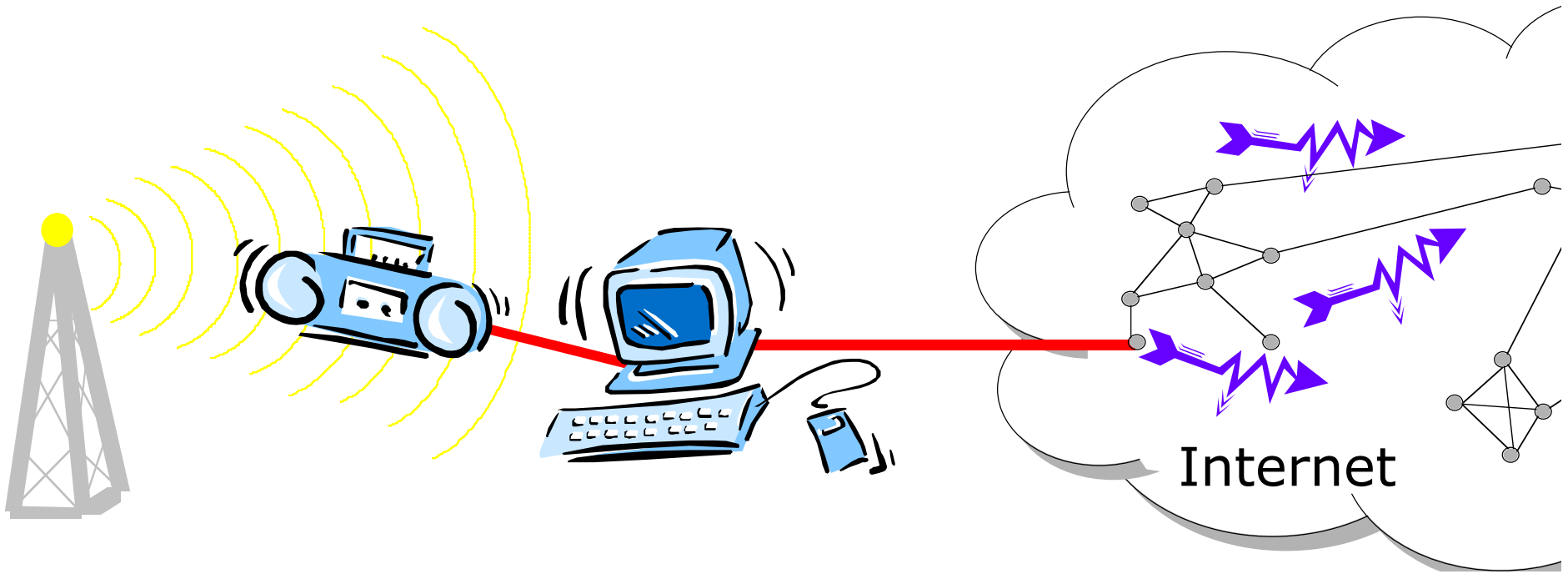
- alle Kopien sind gleich
- Herstellen von Kopien war bisher aufwendig/teuer

- Schutzmöglichkeiten/Ansätze:
  - Datenträger verschlüsseln und über ausforschungssichere Hardware entschlüsseln
  - „Dongle”
  - Ausgabe in niederwertiger Qualität
- Probleme:
  - Codes können geknackt werden
  - zu teuer und begrenzte Sicherheit

Schutz nur gegen Gelegenheitstäter

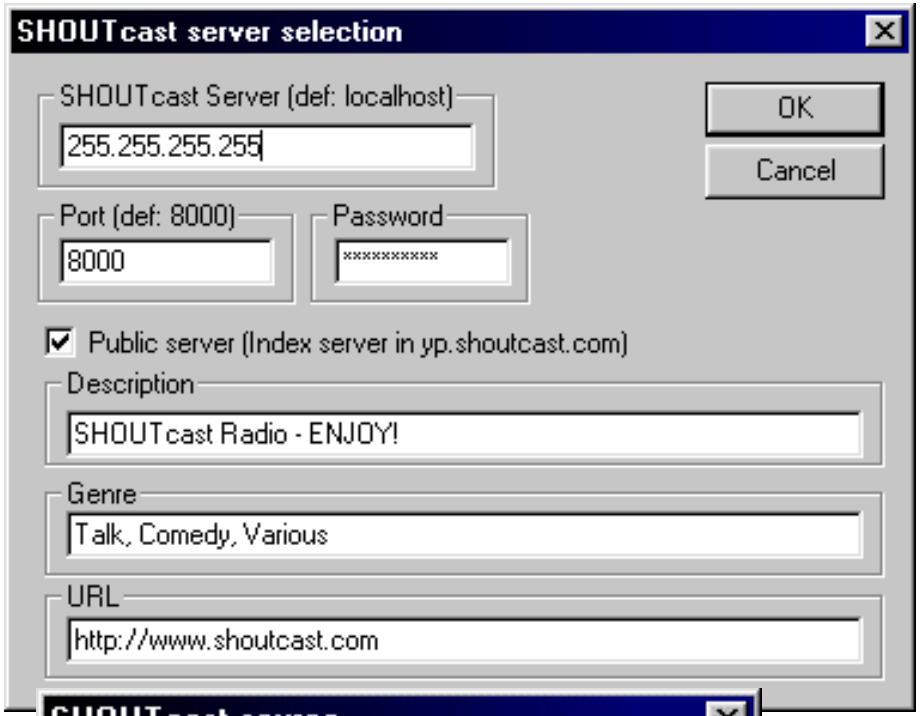
> Klassische Distribution: Rundfunk

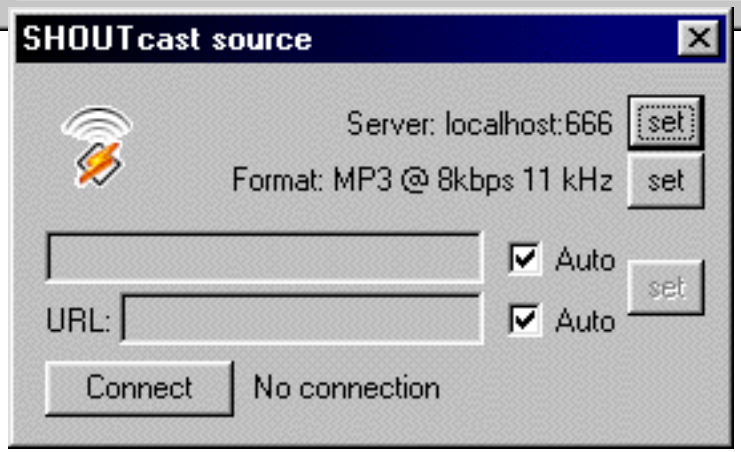
- alle Kopien sind gleich
- Re-Distribution scheitert meist noch an technischen Möglichkeiten
- Broadcast-Software für Jedermann:
  - SHOUTCast http://www.shoutcast.com/
- live und on-demand MP3 Internet Broadcast



> Klassische Distribution: Online Medien

- alle Kopien sind gleich
- Re-Distribution scheitert meist noch an technischen Möglichkeiten
- Broadcast-Software für Jedermann:
  - SHOUTCast
    http://www.shoutcast.com/
- live und on-demand MP3 Internet Broadcast





> Distribution im Internet

- Heute: alle Kopien sind gleich
- Herstellen von Kopien und Redistribution leicht
  - private Webpages
  - Newsgroups
  - Scour http://www.scour.com/
  - Napster http://www.napster.com/
  - Gnutella http://gnutella.wego.com/
- Verfolgung meist möglich, aber aufwendig
- Anonymitätsverfahren könnten Verfolgung verhindern:
  - Freenet http://freenet.sourceforge.net/
  - Freedom http://www.freedom.net/
  - Anon/WebMixe http://anon.inf.tu-dresden.de/~hf2/anon/

> Übertragungsprotokolle im Internet

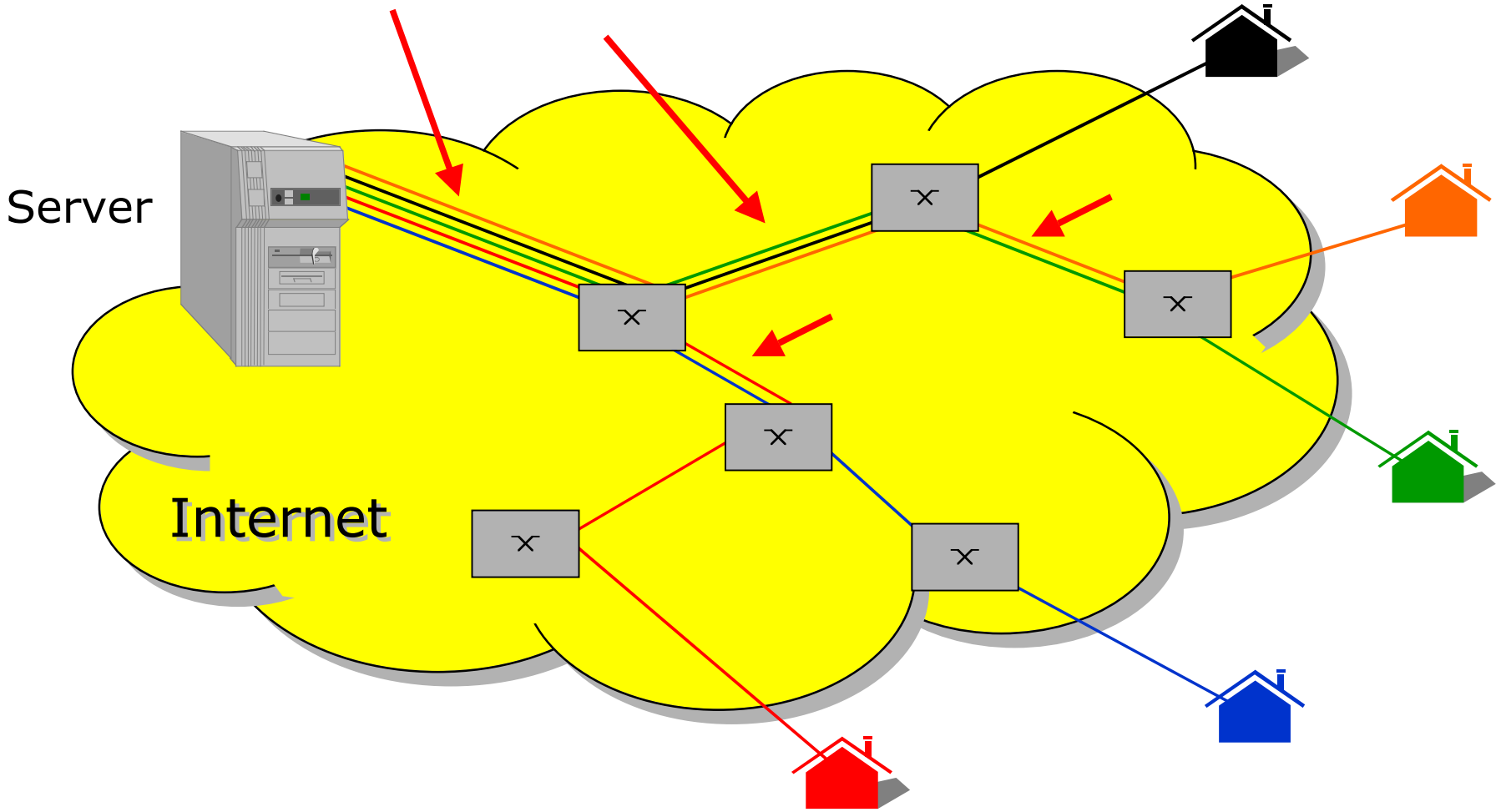
	TCP	UDP
peer-to-peer	*etabliert* ✓ HTTP (WWW)	*etabliert* ✓ tlw. keine QoS-Zusicherungen Real
multicast/ broadcast		*in Entwicklung und Erprobung* QoS: Quality of Service

Transmission Control Protocol
gesicherte "Verbindung"
Retransmission

User Datagram Protocol
einzelne "Pakete"
Dropping

> Peer-to-peer

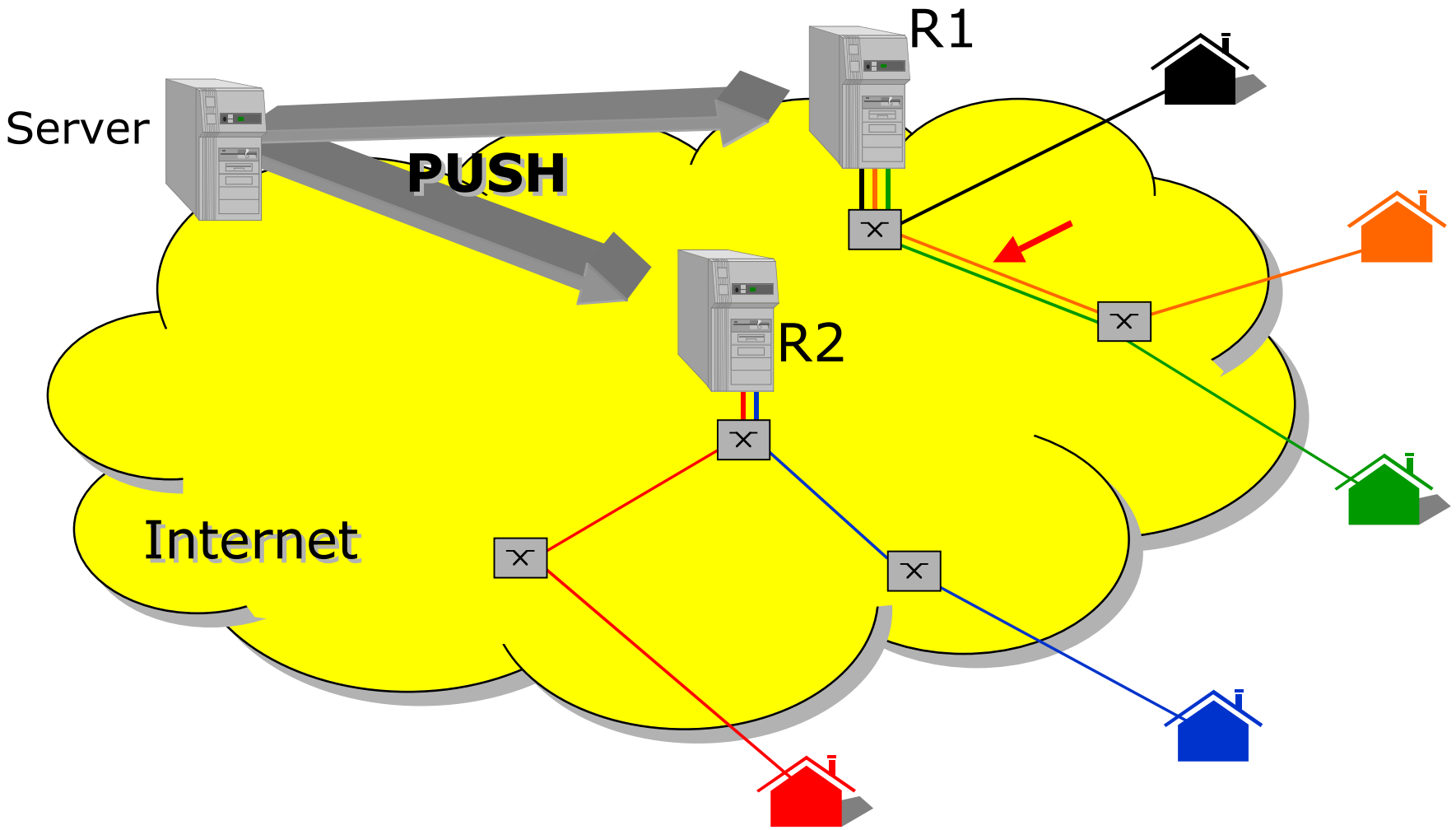
- 1 Verbindung pro Client und Request
- Unnötige Bandbreiteverschwendung



> Replikation des Datenbestandes

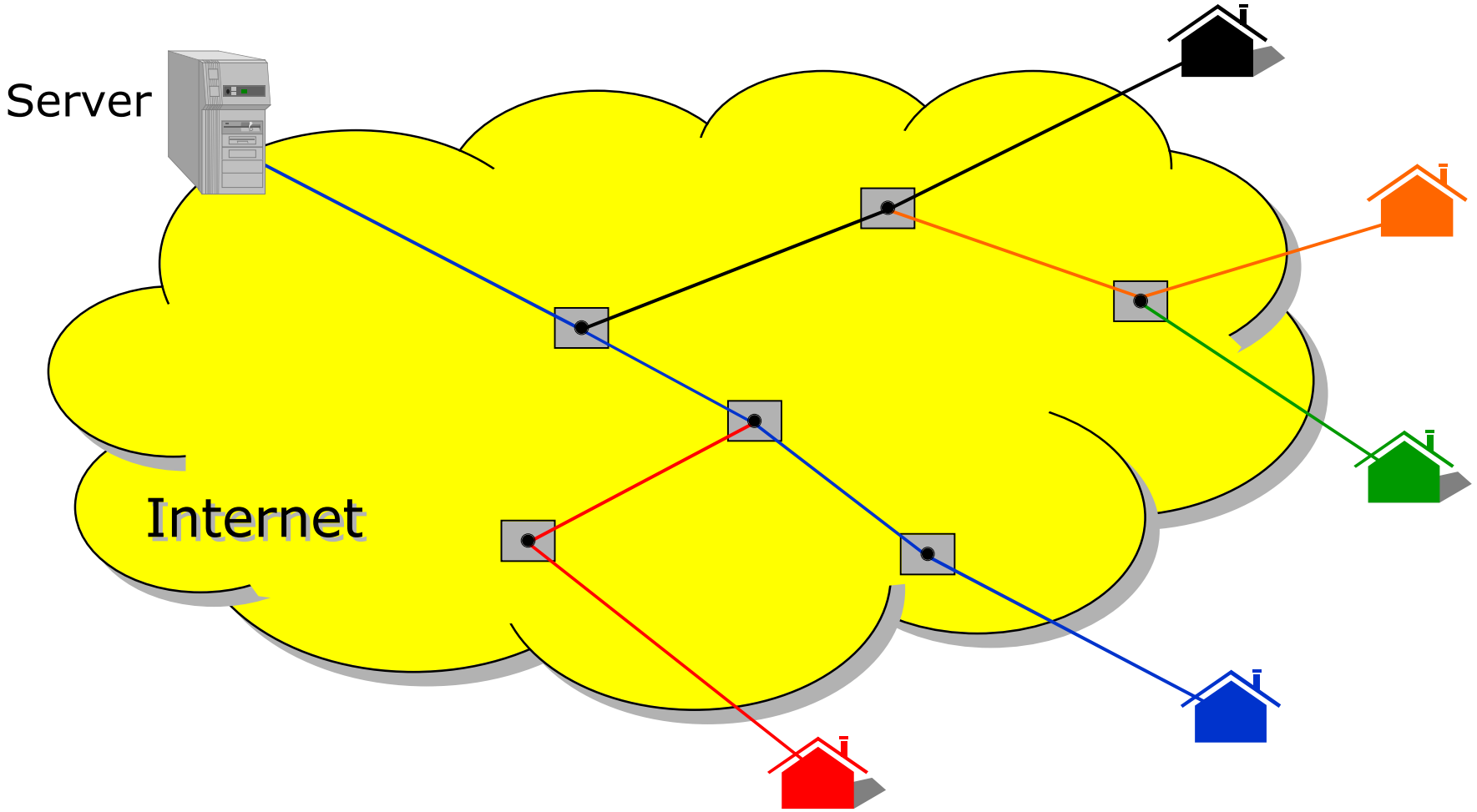
⌘ Replikation des Datenbestandes zur Lastverteilung

⌦Akamai http://www.akamai.com



> Multicast

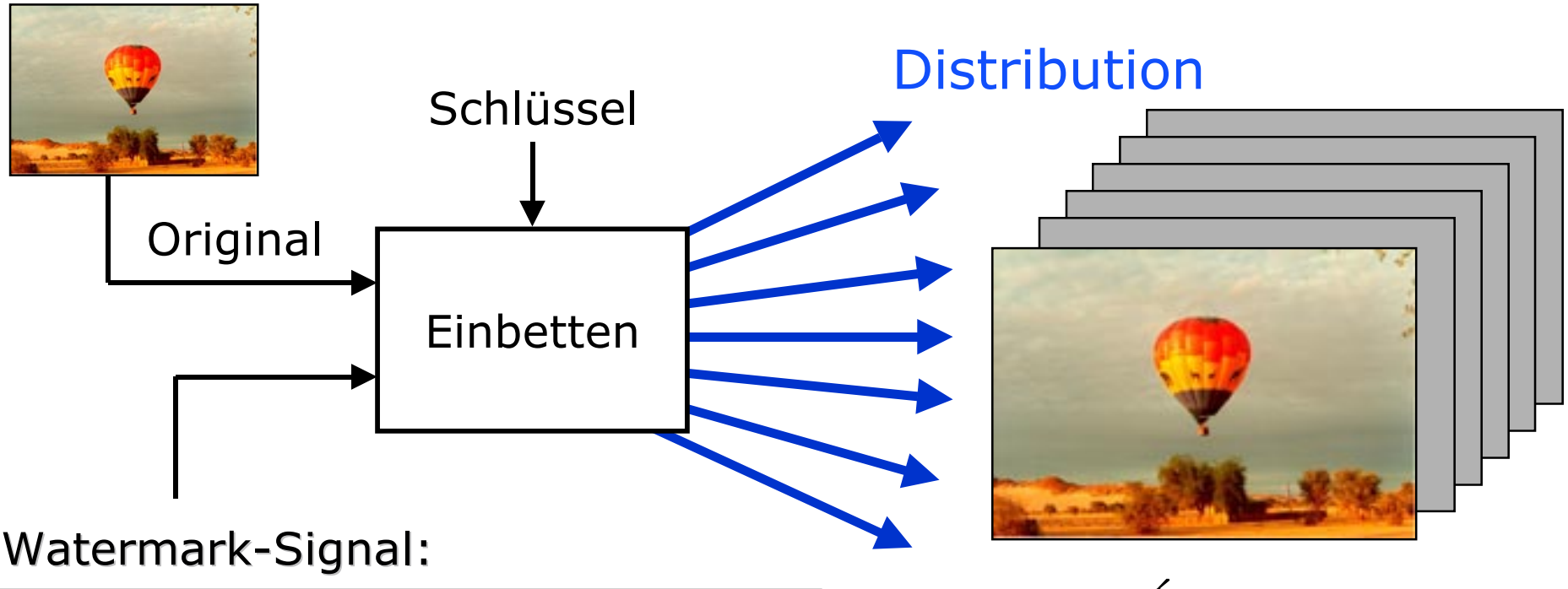
- „Anfordern” z.B. eines streams
- Quality of Service (QoS)



> Techniken zum Schutz

- Watermarking:
  - Geschützte digitale Mediendaten markieren, damit sie als solche erkennbar sind und Maniputation erkennbar bleiben
- Encryption:
  - Individualisierte und kostenpflichtige Dienste vor unberechtigter Nutzung schützen
- Traitor Tracing:
  - Individualisierung des legal erworbenen Inhaltes bzw. Entschlüsselungsschlüssels ermöglicht Rückverfolgung des illegalen Distributionsweges

> Watermarking

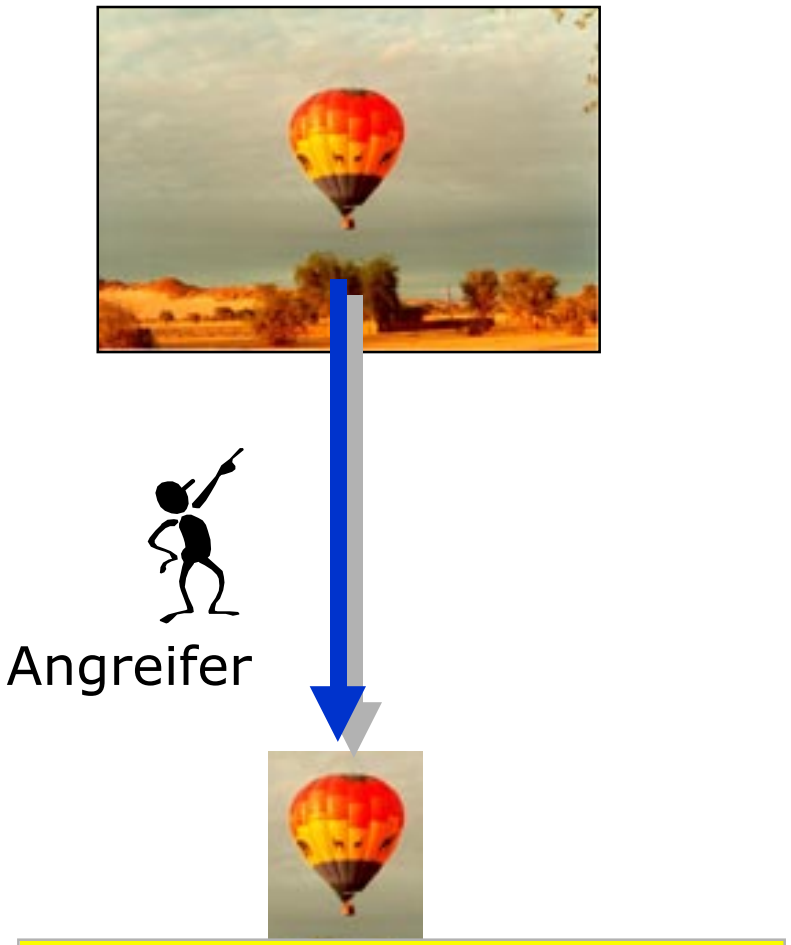


Copyright (C) 1998
Document-ID: #A53-229D789
Author: J.Fitzgerald
Title: White Christmas

> Watermarking

- ⌘ Digital-Analog-Wandlung
- ⌘ Analog-Digital-Wandlung
- ⌘ Re-Sampling
- ⌘ Re-Quantisierung
- ⌘ Kompression
- ⌘ Dithering
- ⌘ Rotation
- ⌘ Translation
- ⌘ Cropping
- ⌘ Scaling

- ⌘ Collution Attacks



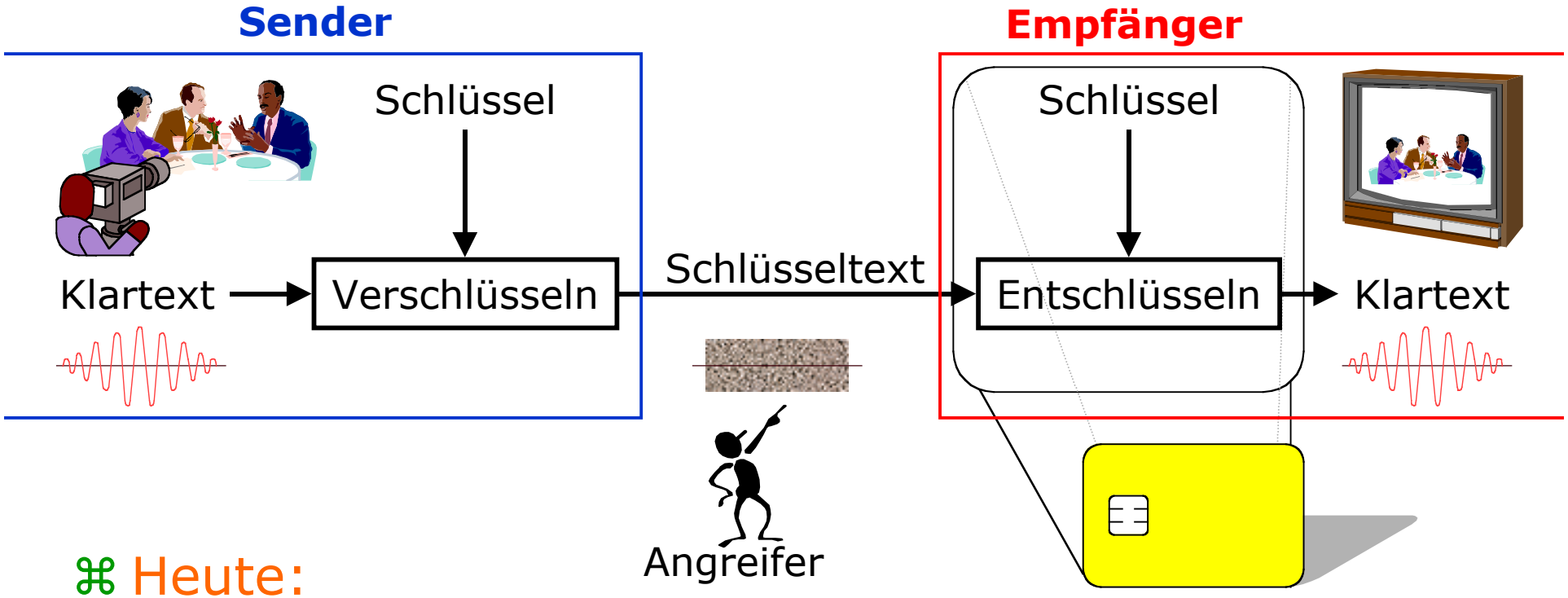
> Watermarking

- Theorie
  - Robustheit
  - Beeinträchtigungslosigkeit
  - Nachweisbarkeit (Offenlegung des Schlüssels)

- Praxis
  - StirMark (M. Kuhn, F. Petitcolas, 1997)
    - automatisiertes Programm
    - entfernt Watermark (WM)
    - WM nicht mehr erkennbar durch Algorithmus
    - http://www.cl.cam.ac.uk/~fapp2/watermarking/stirmark/

> Encryption

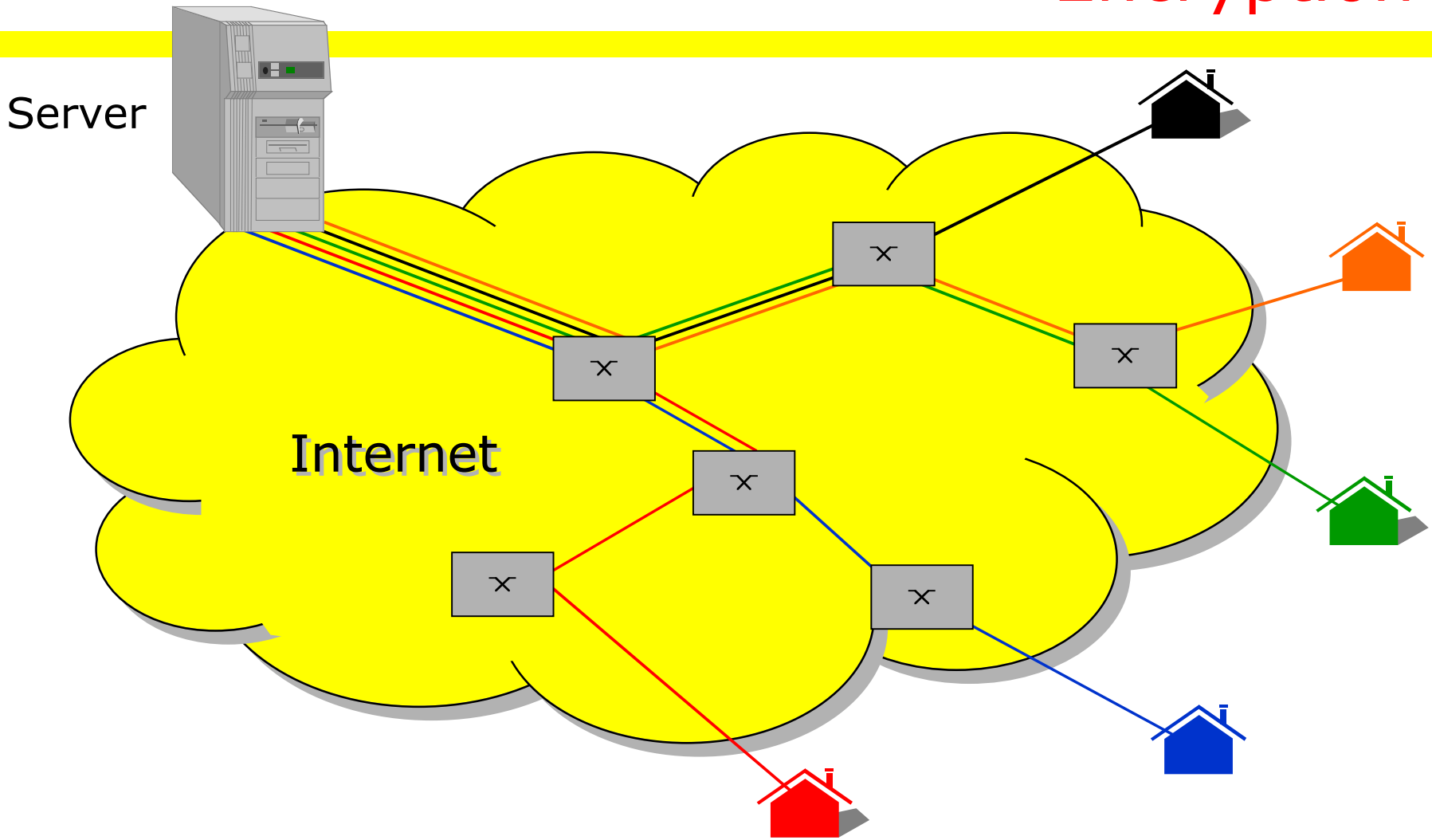
⌘ Individualisierte und kostenpflichtige Dienste vor unberechtigter Nutzung schützen



⌘ Heute:

- entweder: tamper-resistant Hardware
- oder: jeder Teilnehmer erhält individuell verschlüsselten stream

> Encryption

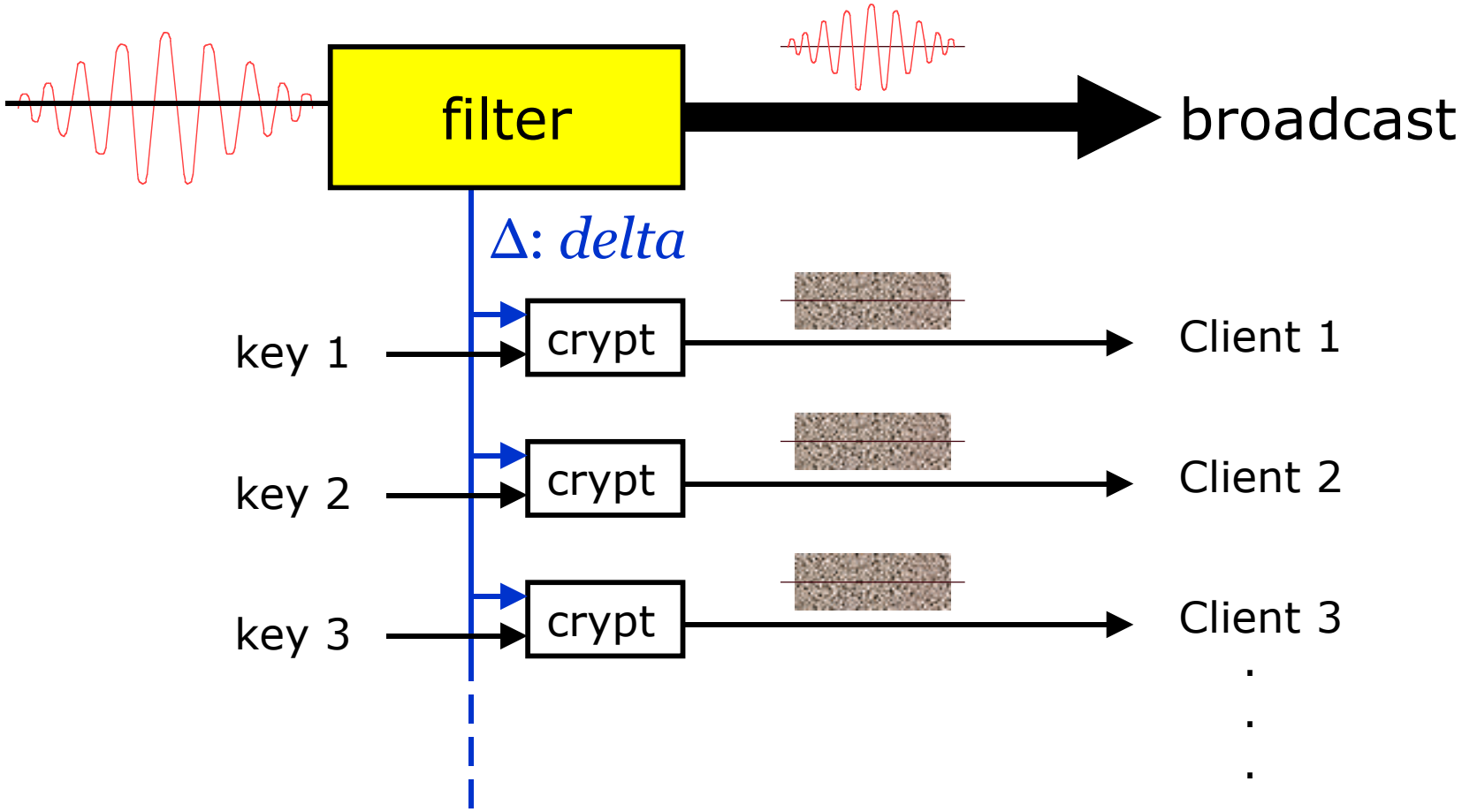


⌘ Internet: Jeder Teilnehmer erhält individuell verschlüsselten stream

> LoFi Broadcast, HiFi Encryption

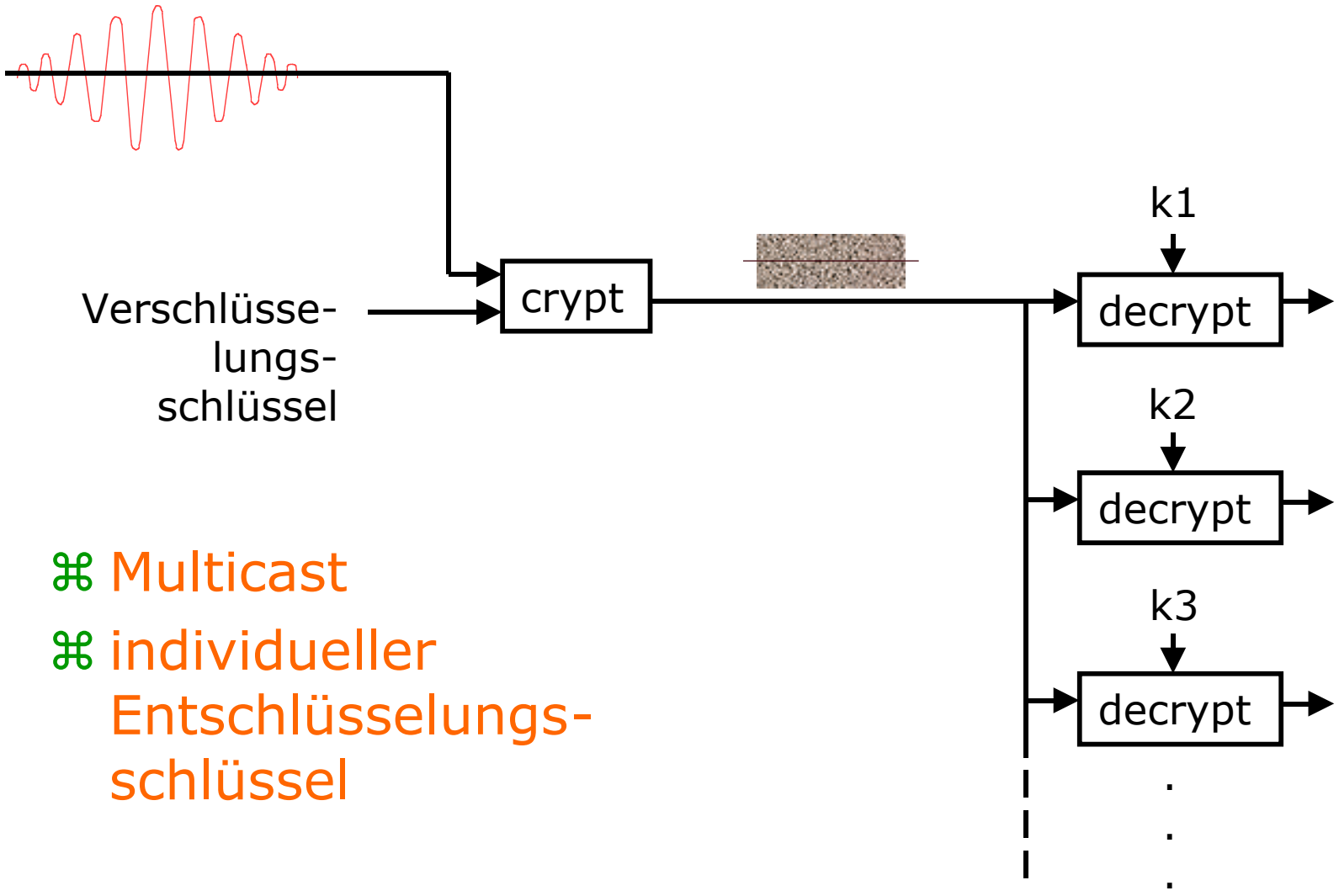
- Medienstrom aufteilen
  - Ein Teil wird an alle als exakte Kopie verteilt.
  - Ein Teil wird individualisiert verteilt.
- Qualitätsabhängig:
  - Bis zu einer bestimmten Grenzfrequenz: unverschlüsselter Broadcast
  - Anteile darüber: verschlüsselt
- Stereo:
  - Summensignal Broadcast, Differenzsignal verschlüsselt
- MP3:
  - Aufteilung eines MP3 Stromes in Q-Stufen

> LoFi Broadcast, HiFi Encryption



⌘ Aufwand wächst linear mit Teilnehmerzahl

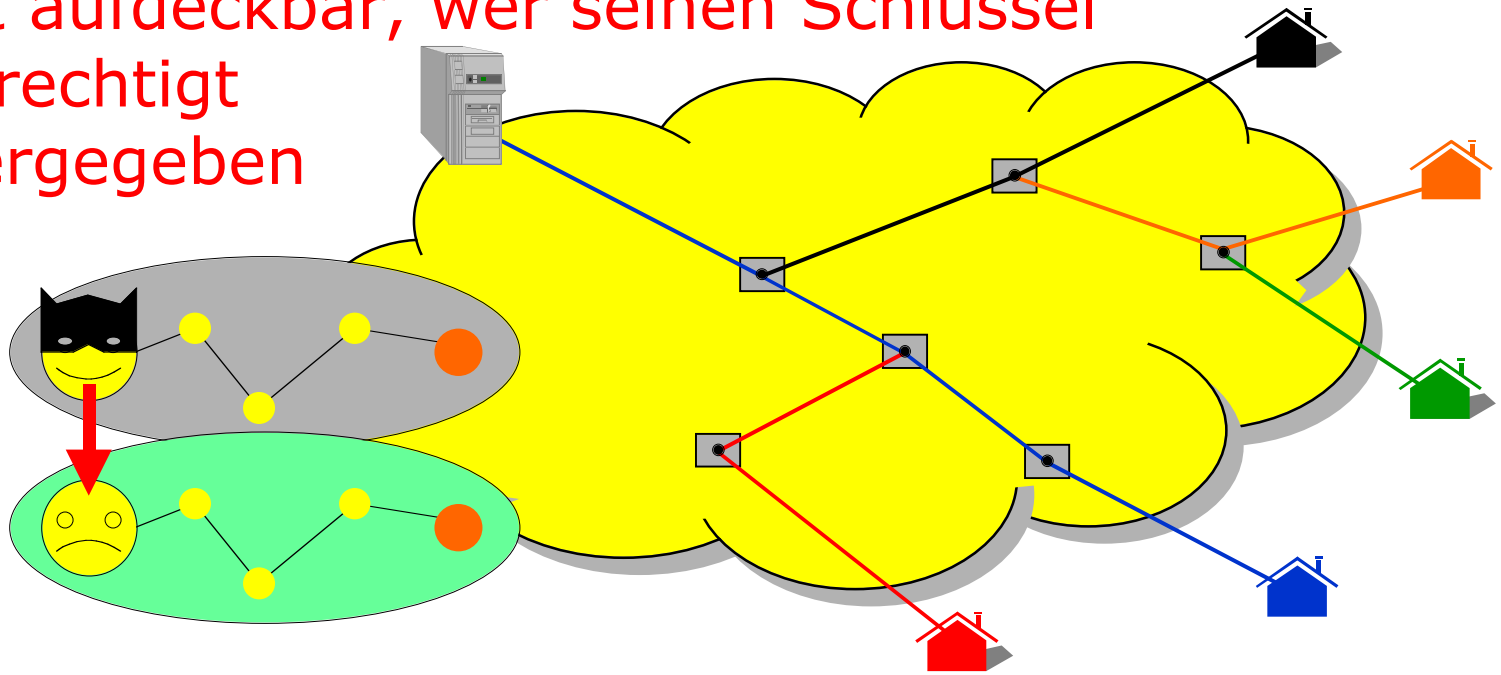
> Gruppenverschlüsselung



- Multicast
- individueller Entschlüsselungs-schlüssel

> Traitor Tracing

- Fingerprinting
- Broadcast Encryption
  - Ein Datenstrom für alle, aber *individueller Schlüssel*
  - Kombination mit Multicast
  - Es ist aufdeckbar, wer seinen Schlüssel unberechtigt weitergegeben hat



> Adressierung von Inhalten

- Domain Name System (DNS)
- Wer zuerst kommt… oder wem „gehört” eine Domain-Adresse?
- *Registrierung:* technischer Vorgang; Bedeutung von Entwicklern des Internet unterschätzt
  - diente dem einfachen Merken von Adressen
    - amadeus.icsi.berkeley.edu (128.32.201.196)
  - ursprünglich nicht als Suchsystem entwickelt
- Benutzer sollten *Suchmaschinen* verwenden, um an bestimmte Inhalte zu gelangen
- Verhalten der Benutzer jedoch anders

> Adressierung von Inhalten

- Bzgl. des Regelungsbedarfs sollten 3 Ebenen unterschieden werden:

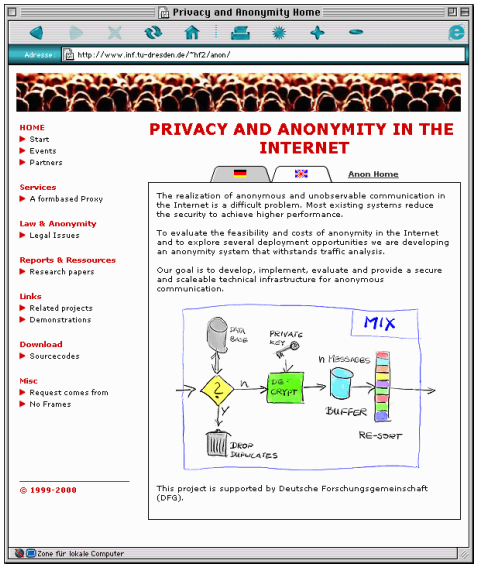
  1. Domain-Namen (als Teil einer Adresse)
  2. Begriffe in (Web)-Adressen

http://begriffe1-in-urls.domain.com/begriffe2-in-urls

  3. Inhalte (Webseiten) selbst

maine.html

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Privacy and Anonymity Home</TITLE>
<LINK REL=stylesheet TYPE="text/css" HREF="../incl/formate.css" TITLE="CSSFormats">
</HEAD>
<BODY BGCOLOR="#FFFFFF">
<P>
The realization of anonymous and unobservable communication in the Internet
is a difficult problem. Most existing systems reduce the security to
achieve higher performance.
<P>
To evaluate the feasibility and costs of anonymity in the Internet and to
explore several deployment opportunities we are developing an anonymity
system that withstands traffic analysis.
<P>
Our goal is to develop, implement, evaluate and provide a secure and
scaleable technical infrastructure for anonymous communication.
<P ALIGN="center">
<IMG SRC="mix.gif" ALT="See a nice Mix picture" WIDTH="350" HEIGHT="222">
<P>
This project is supported by Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG).
</BODY>
</HTML>
```



> Filterung illegaler Inhalte

- (MP3) Filter:
  - Filtern nach Adressen/Domains
    - Adressen können ständig gewechselt werden.
    - Gesamte Site muß gesperrt werden
    - Umgehung:Anon-Proxies/Redirector oder *ALLE* Internetknoten müssen filtern
  - Filtern nach Inhalten (on the fly, Bitmuster)
    - Umgehung durch Verschlüsselung
- Nicht grunsätzlich wirkungslos, solange diejenigen, die nicht ernsthaft probieren, die Filterfunktion zu umgehen, die Zielgruppe sind.
  - Weitaus aufwendiger, Napster oder Gnutella zu programmieren, als entsprechenden Redirector

> Zusammenfassung

Hannes Federrath

http://www.inf.tu-dresden.de/~hf2/

- Heute:
  - Peer-to-Peer Kommunikation
  - Verschlüsselung
- Zukunft:
  - Multicast Protokolle
  - Watermarking
  - Traitor Tracing