Per-Circuit TCP-over-IPsec Transport for Anonymous Communication Overlay Networks

Manuel Schneider

Albert Ludwigs Universität - Institut für Informatik

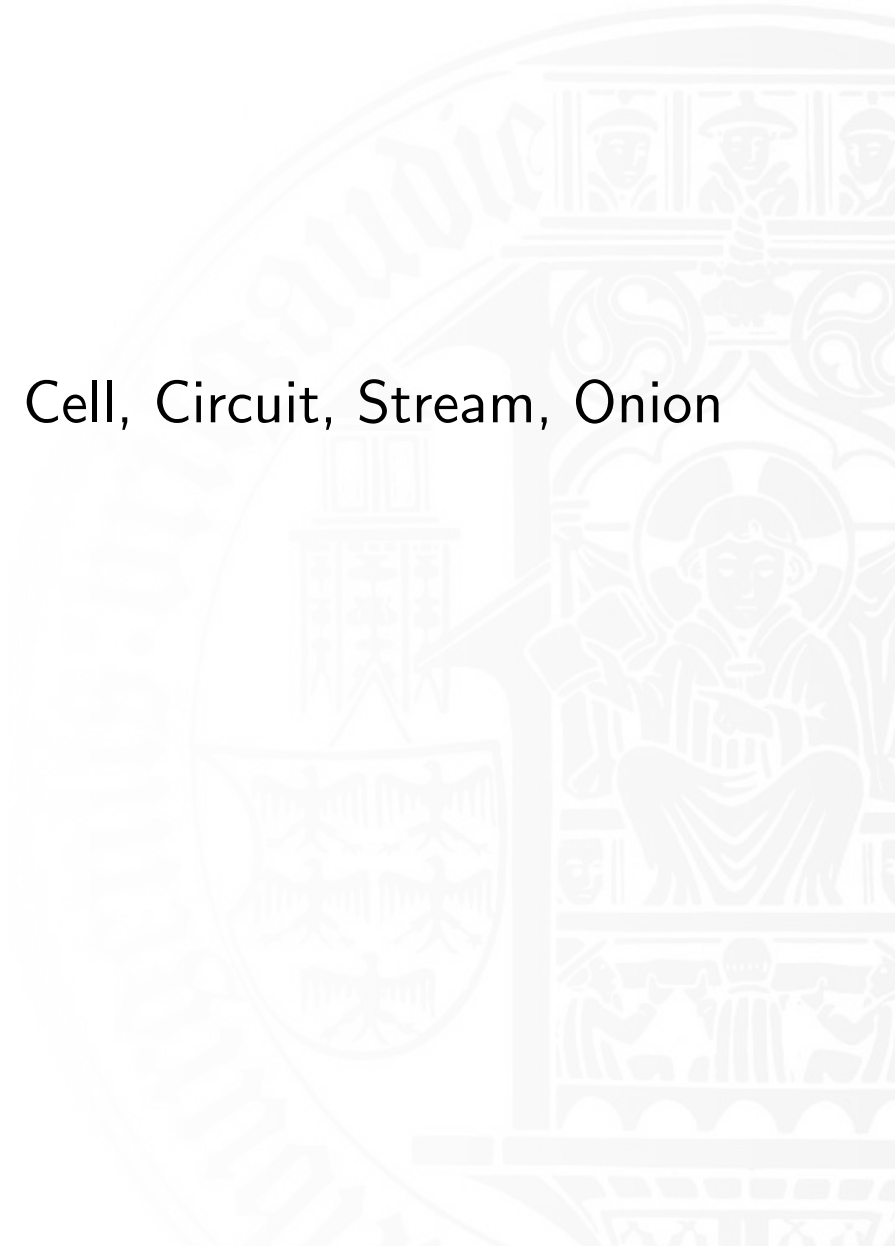
20. Januar 2015

Motivation

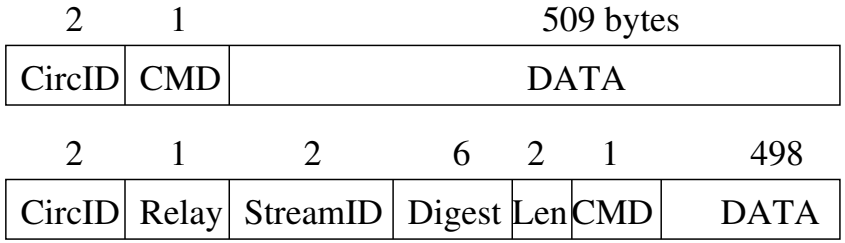
gfsdfs

Tor - Architektur/Terminologie

Das Große und Ganze Onion Routing, Cell, Circuit, Stream, Onion Router,- Proxy



Cells - Das Tor Tranportmittel

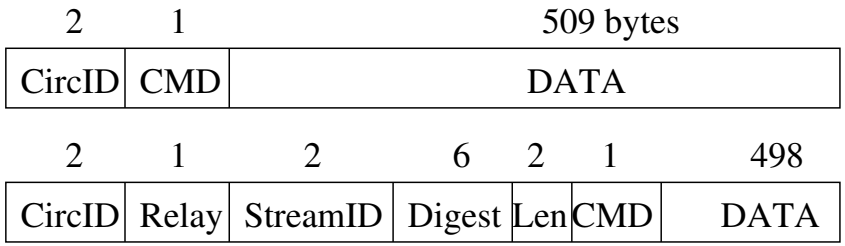


Quelle: [2]

Control Cell

- bla
- bla
- bla
- bla

Cells - Das Tor Tranportmittel



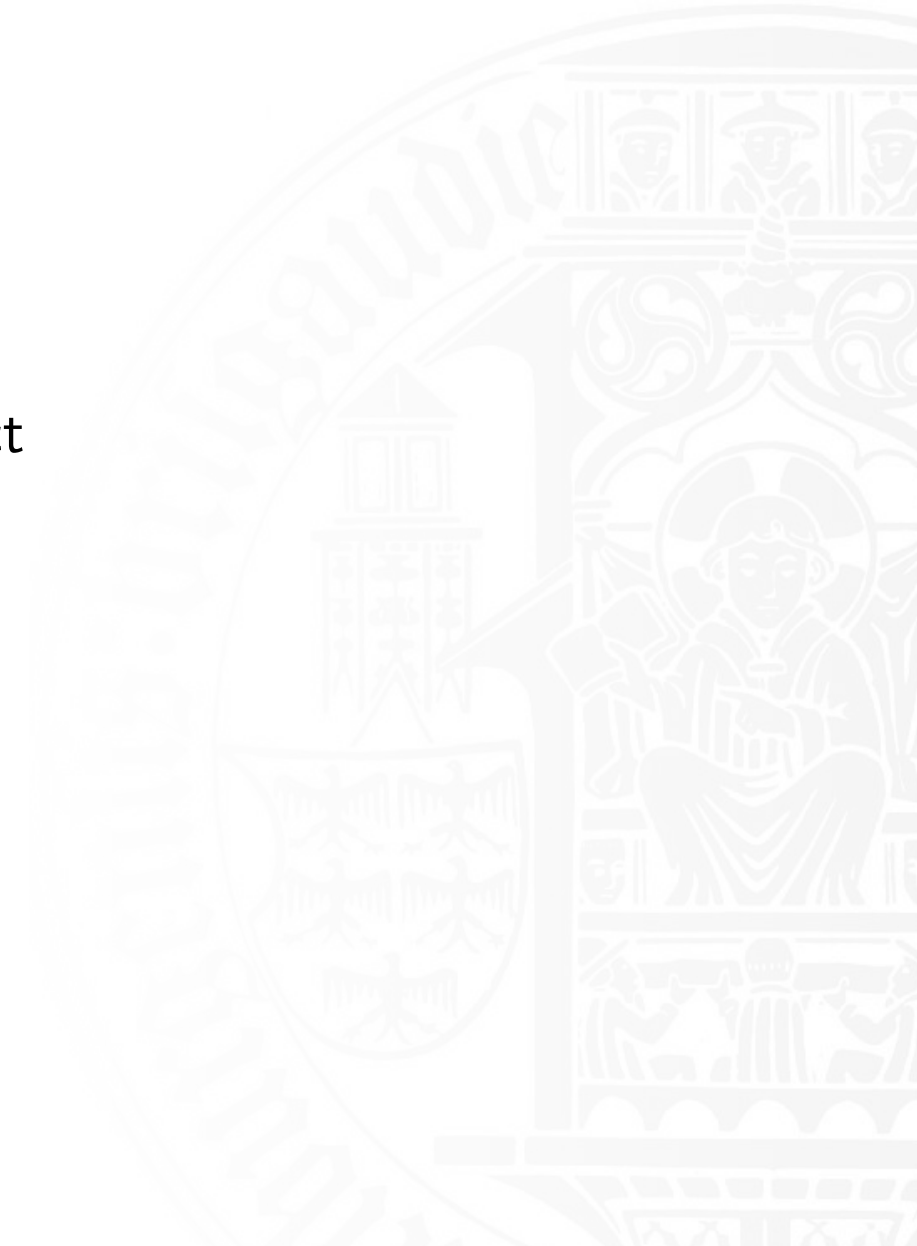
Quelle: [2]

Relay Cell

- bla
- bla
- bla
- bla

Onion Routing bzw Cell Relaying

Zeigen wie OR bzw Cell Relayin funct



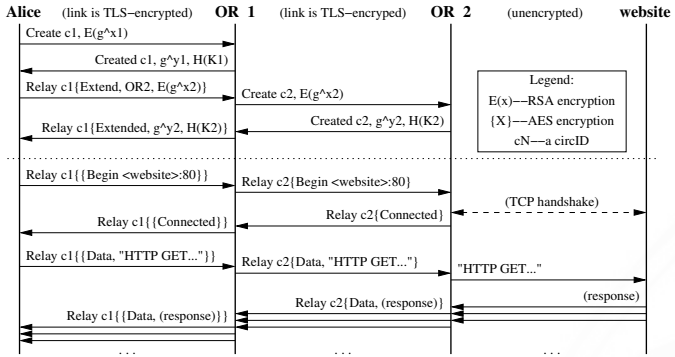
Circuits - Die Tor Transportwege

- Pfade im Netzwerk entlang welcher die Cells gesendet werden
- In der regel 3
- inkrementellen Ausbauen des Circuits / Source routed
- mit jedem Onion Router ein gemeinsamer Schlüssel
- jede Verbindung hat Circuit Identifier

Ciruit construction

- Pfade im Netzwerk entlang welcher die Cells gesendet werden
- In der regel 3
- inkrementellen Ausbauen des Circuits / Source routed

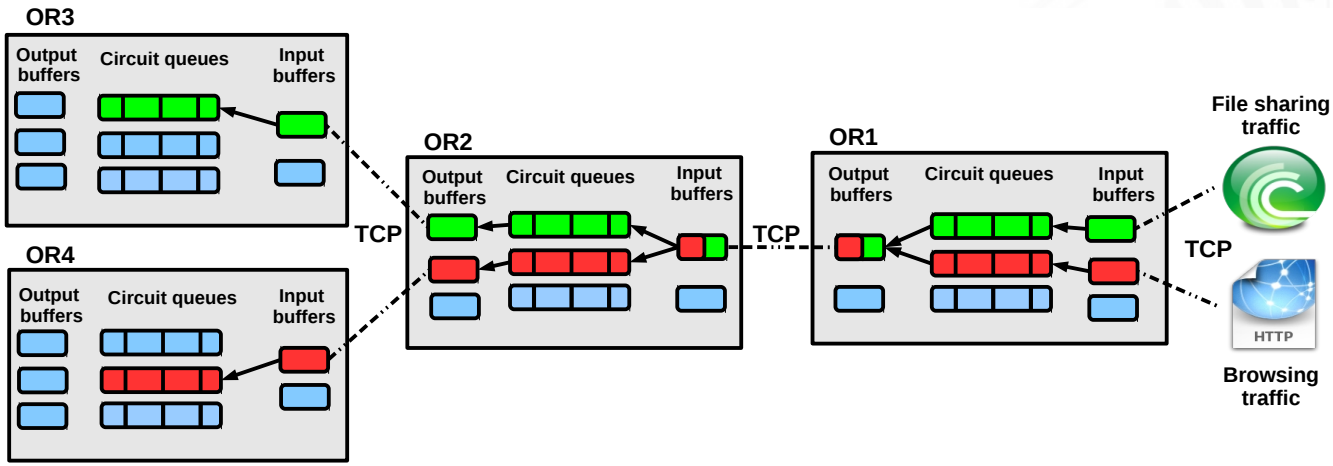
Ciruit construction



Darstellung des Aufbaus und der Verwendung eines Circuits. Quelle: [2]

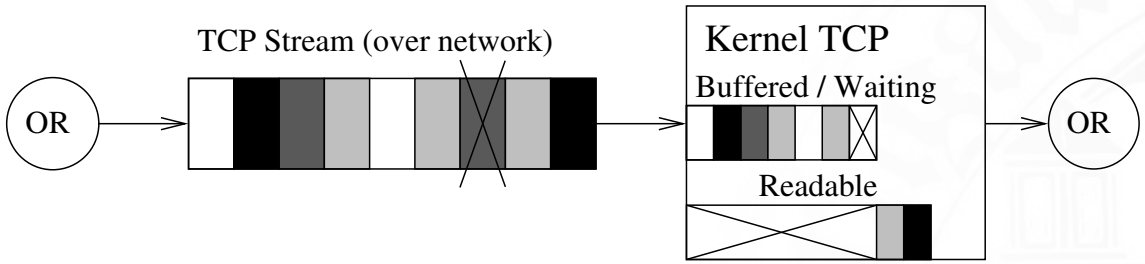
- Onion Proxy wählt anhand Exit Policies die Exit Node
- Create Control Cell an OR 1
  - Enthält Diffie-Hellman Handshake
  - OR 1 kennt nun den Schlüssel
  - Circuit Identifier wurde von Alice festgelegt
- Created Control Cell zurück (OP kennt nun den Schlüssel)
  - Alice kennt nun den Schlüssel

Cross Circuit Interference Problem.



Quelle: [1]

Head On Line Blocking



Quelle: [4]

Internet Protocol Security (IPSec)

- Arbeitet auf Vermittlungsschicht
- Stellt Schutzziele sicher
  - Vertraulichkeit
  - Authentizität
  - Integrität
- Umfasst Protkolle für eine gesicherte Kommunikation
  - Authentication Header (AH)
  - Encapsulating Security Payload (ESP)
- Je zwei Betriebsmodi
  - Transport Modus
  - Tunnel Modus

IPSec - Protokolle

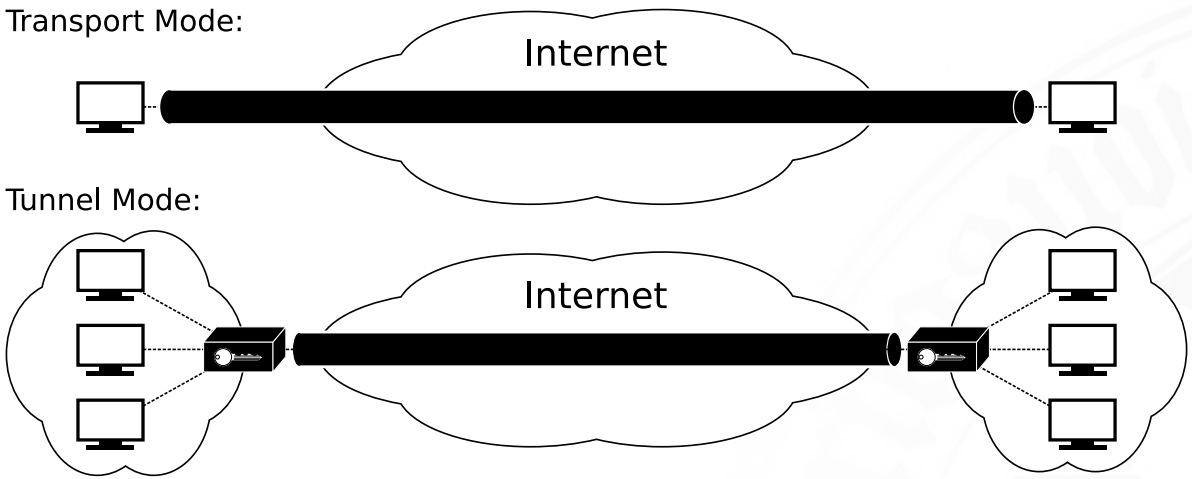
IP Authentication Header (AH)

- Stellt Authentizität und Integrität der Daten sicher
- Authentifiziert Sender
- Schützt gegen Replay-Angriffe
- Inkompatibel mit Network Adress Translation!

IP Encapsulating Security Payload (ESP)

- Selbes Featureset wie AH
- Stellt zusätzlich Vertraulichkeit der Daten sicher

IPSec - Betriebsmodi

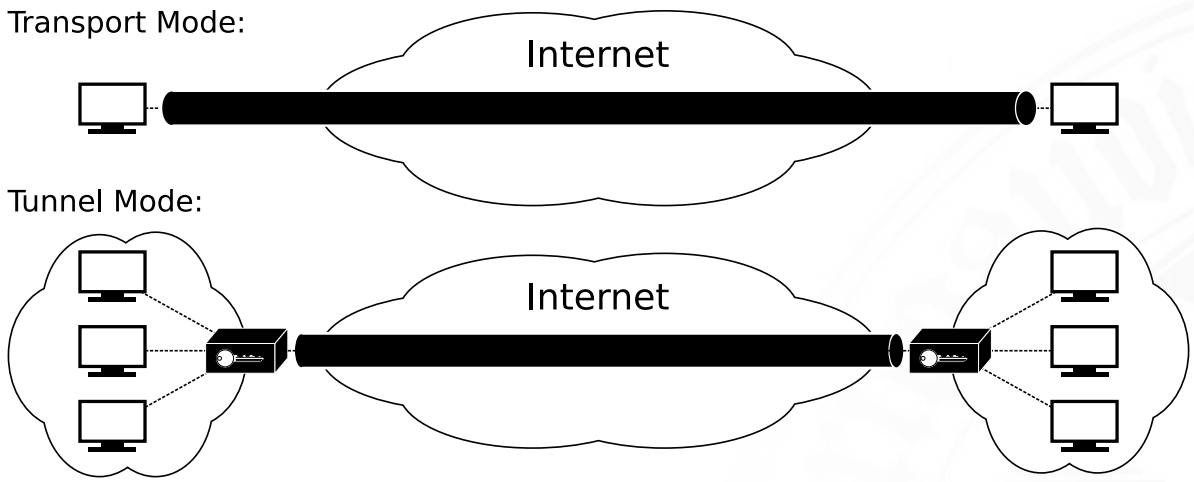


Quelle: www.wikimedia.com

Transport Modus

- IP Header bleibt unberührt, auch bei ESP

IPSec - Betriebsmodi

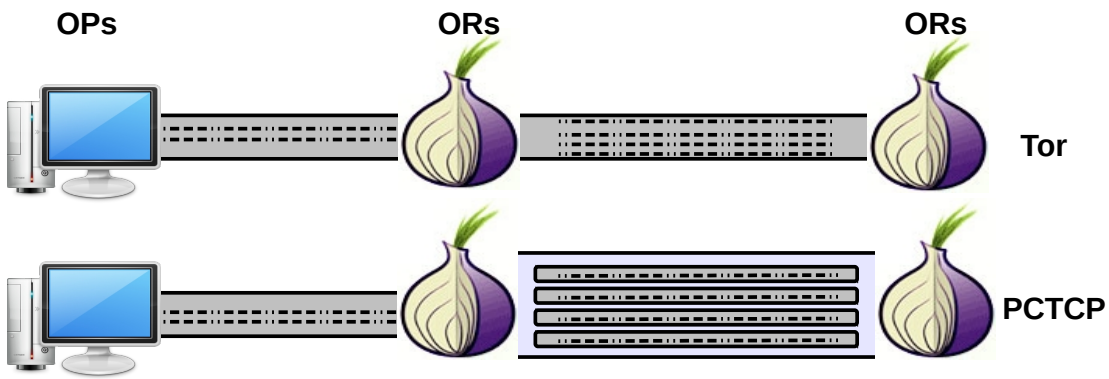


Quelle: www.wikimedia.com

Tunnel Modus

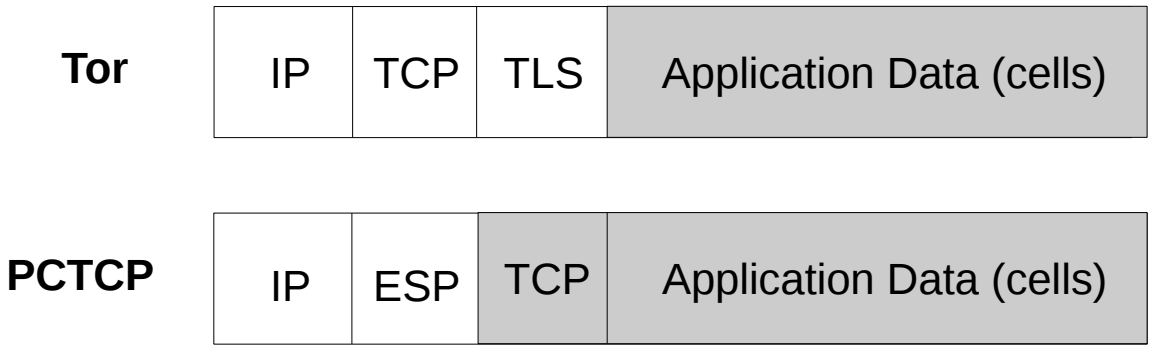
- Zusätzlicher IP Header

PCTCP Design



Vergleich des Designs zwischen Standard-Tor und PCTCP.

IPSec in PCTCP



Vergleich der Inter Onion Router Pakete zwischen Standard-TOR und PCTCP.Grau schattierte Teile sind verschlüsselt.

Quelle:[1]

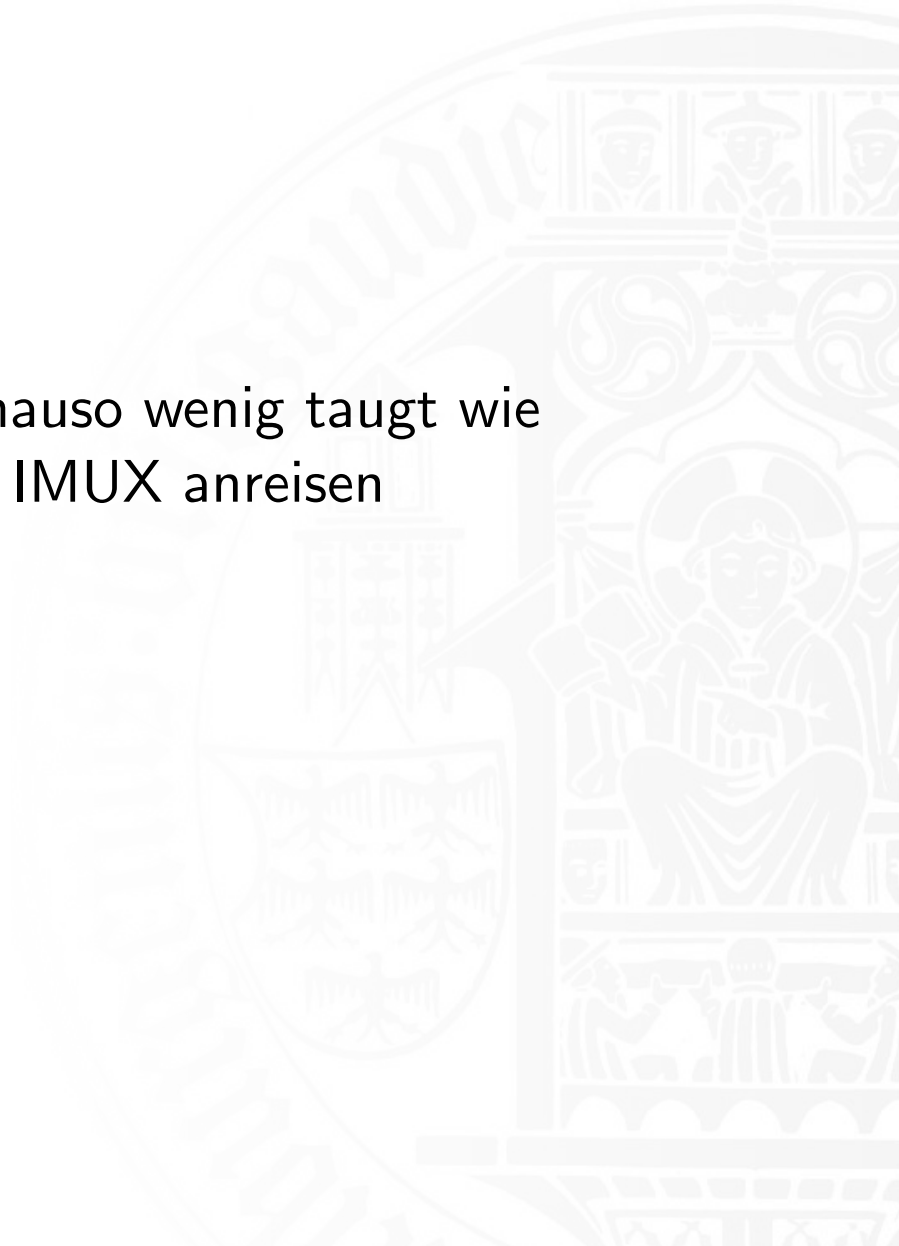
PCTCP - Ciruit construction

Ease of deployment

Socket Exhaustion Attacks

Ausblick

Kurz sagen, dass PCTCP beinahe genauso wenig taugt wie TCPoverDTLS und warum. Vielleicht IMUX anreisen



Reference

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

M. AlSabah and I. Goldberg.

PCTCP: Per-Circuit TCP-over-IPSec Transport for Anonymous Communication Overlay Networks.
Technical report, Centre for Applied Cryptographic Research (CACR) at the University of Waterloo, September 2013.

Roger Dingledine, Nick Mathewson, and Paul Syverson.

Tor: The second-generation onion router.
In *Proceedings of the 13th Conference on USENIX Security Symposium - Volume 13*, SSYM'04. USENIX Association, 2004.

John Geddes, Rob Jansen, and Nicholas Hopper.

IMUX: Managing Tor Connections from Two to Infinity, and Beyond.
Technical report, Centre for Applied Cryptographic Research (CACR) at the University of Waterloo, November 2014.

J. Reardon and I. Goldberg.

Improving Tor Using a TCP-over-DTLS Tunnel.
Technical report, Centre for Applied Cryptographic Research (CACR) at the University of Waterloo, September 2009.

R. Ringledine and S. Murdoch.

Performance Improvements on Tor or, Why Tor is slow and what we're going to do about it.
März 2009.