

Rechnernetze

Fallstudio: Web Request

Prof. Dr. Wolfgang Mühlbauer

Fakultät für Informatik

`wolfgang.muehlbauer@th-rosenheim.de`

Wintersemester 2021/22

Slides are based on:

J. Kurose, K. Ross: Computer Networks – A Top-Down
Approach

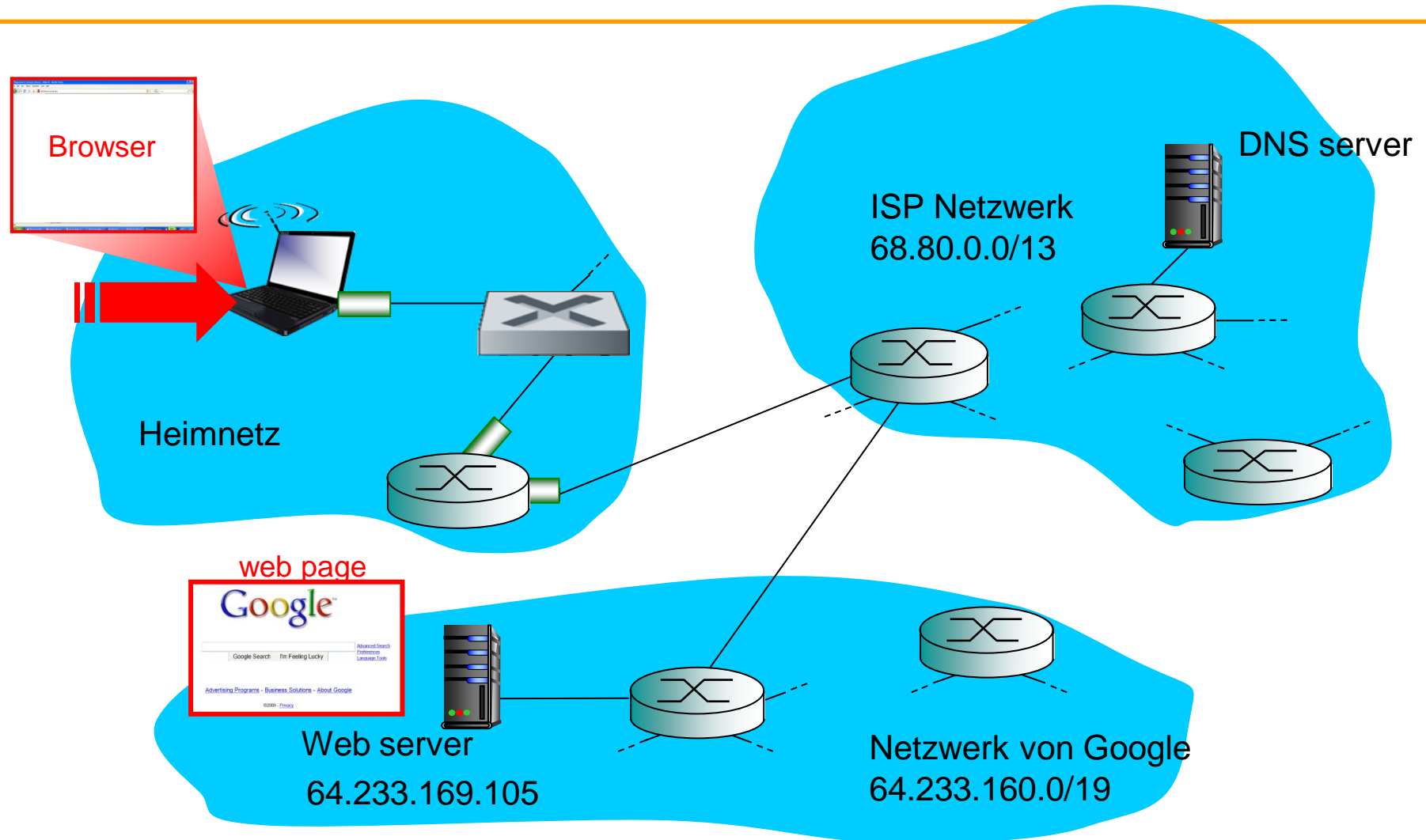
Fallstudie: Web Request

- ❑ Reise entlang des TCP/IP Schichtenmodells
 - Application, Transport, Network, Link Layer

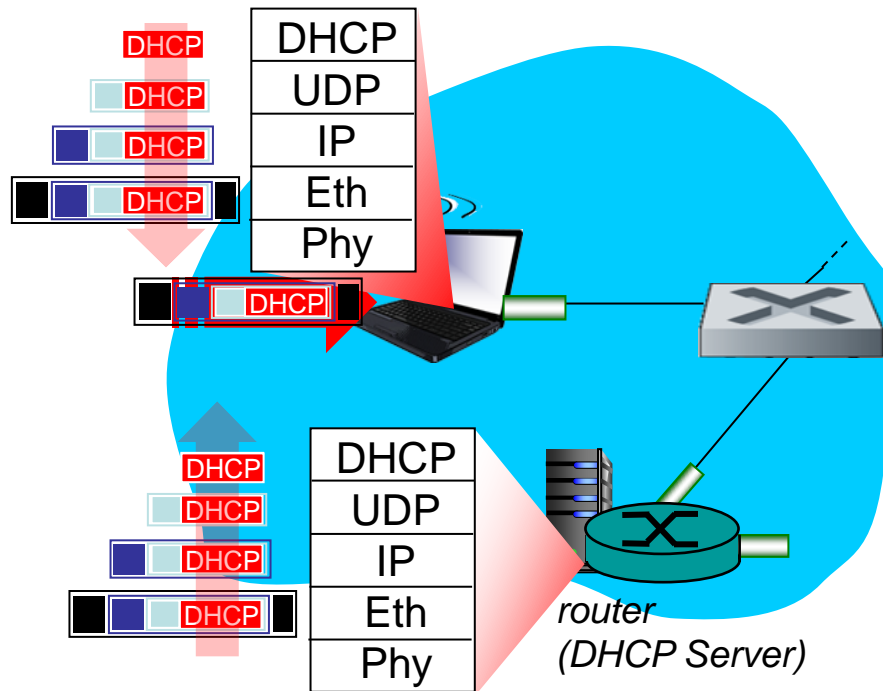
- ❑ **Ziel**
 - Alle Protokolle verstehen, die in einem vermeintlich einfachen Szenario beteiligt sind

- ❑ **Szenario**
 - Student verbindet seinen Laptop mit dem Netz per Ethernet-Stecker
 - Student geht auf die Webseite von `www.google.com`

Fallstudie: Web Request



Verbinden mit dem Internet

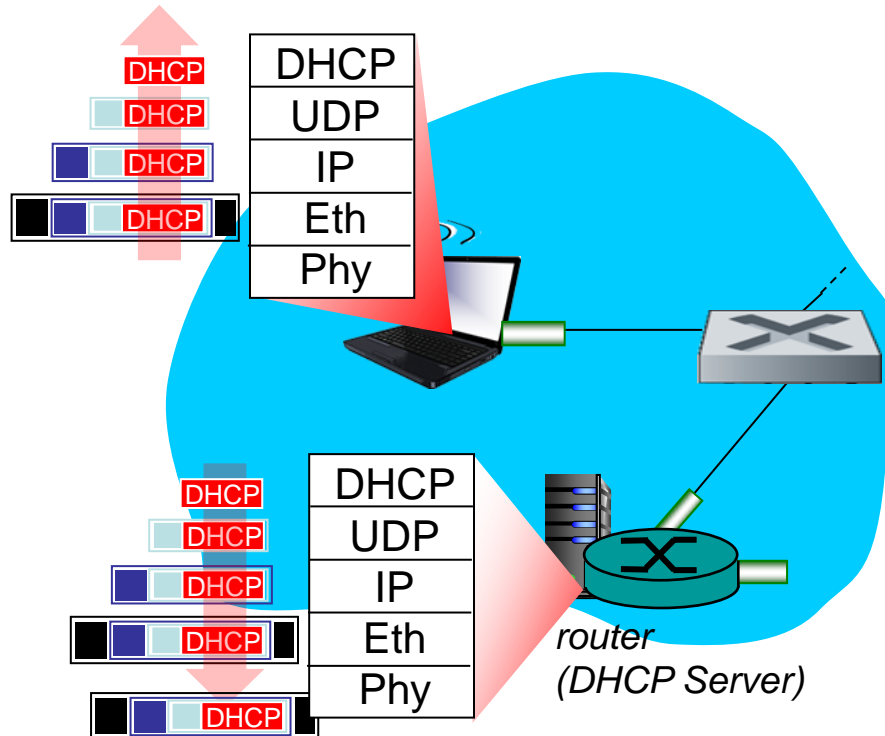


- ❑ Laptop erhält **per DHCP**
 - IP Adresse für sich selbst
 - IP Adresse des Gateways
 - IP Adresse des DNS Servers

- ❑ Aufbau des DHCP Pakets:
 - **UDP**
 - **IP**
 - **802.3** Ethernet

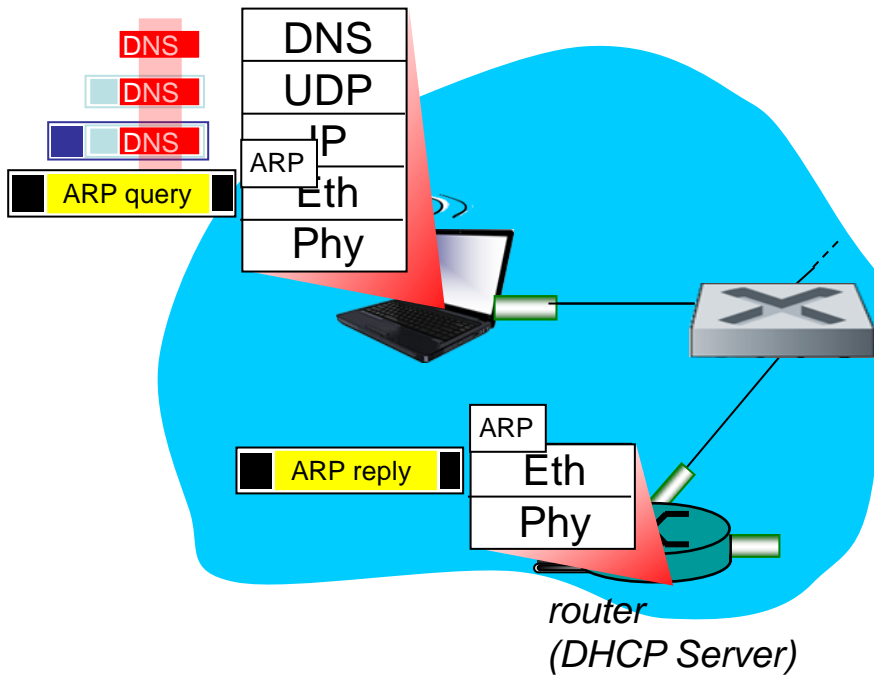
- ❑ DHCP arbeitet mit Ethernet Broadcasts.

Verbinden mit dem Internet



- DHCP Server sendet **DHCP ACK** Nachricht mit
 - IP Adresse für Client
 - IP des Gateways
 - IP des DNS Servers

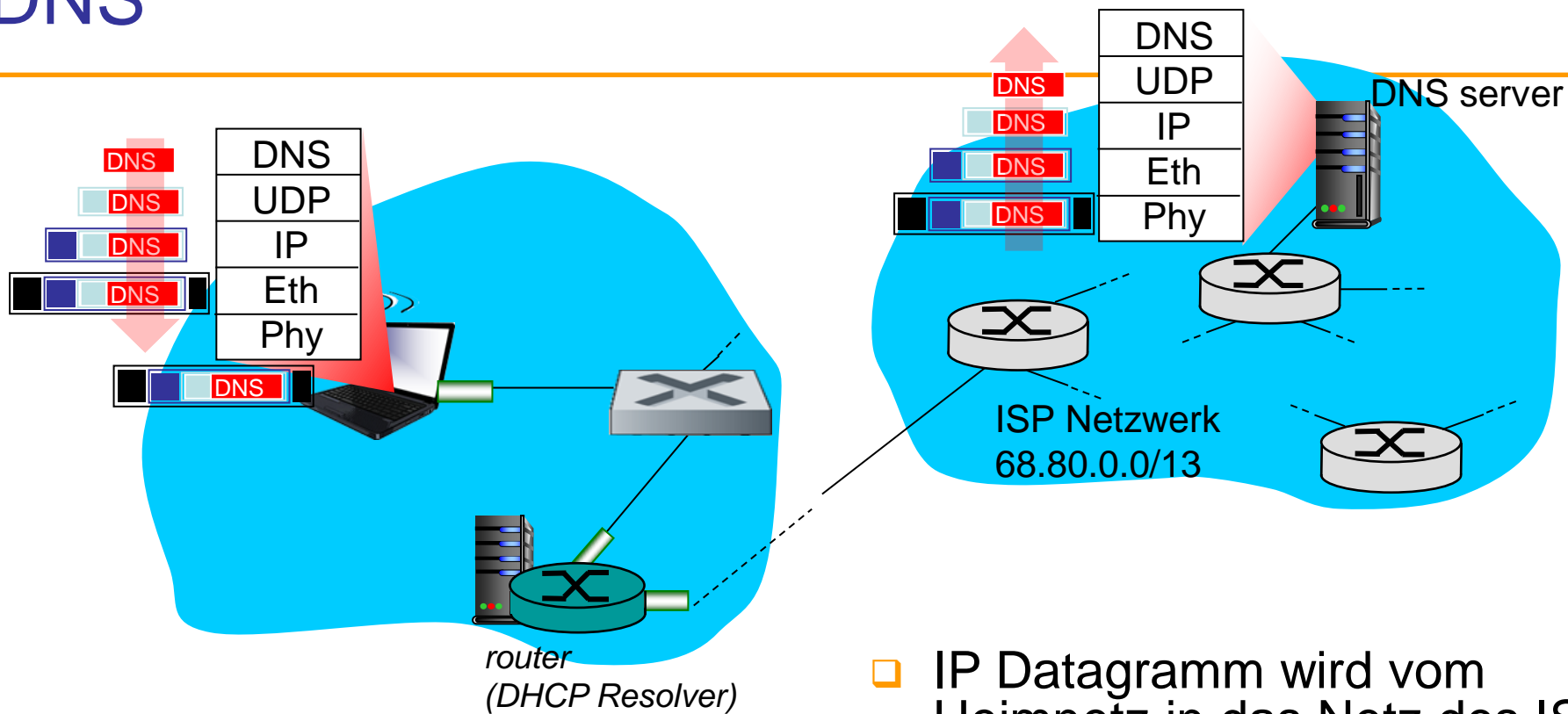
DNS



Laptop kennt jetzt MAC Adresse des Gateway und kann DNS Anfrage senden

- ❑ Vor dem Senden des **HTTP** Requests wird die IP Adresse von www.google.com benötigt: **DNS**
- ❑ DNS Paket
 - **UDP**
 - **IP**
 - **Ethernet**
- ❑ Um Paket zum Router/Gateway zu senden wird MAC Adresse des Router Interfaces benötigt: **ARP**
 - **ARP Query Broadcast** wird von Laptop gesendet
 - Router/Gateway antwortet mit **ARP Reply**.
- ❑ Laptop kennt jetzt MAC Adresse des Gateway und kann DNS Anfragen senden

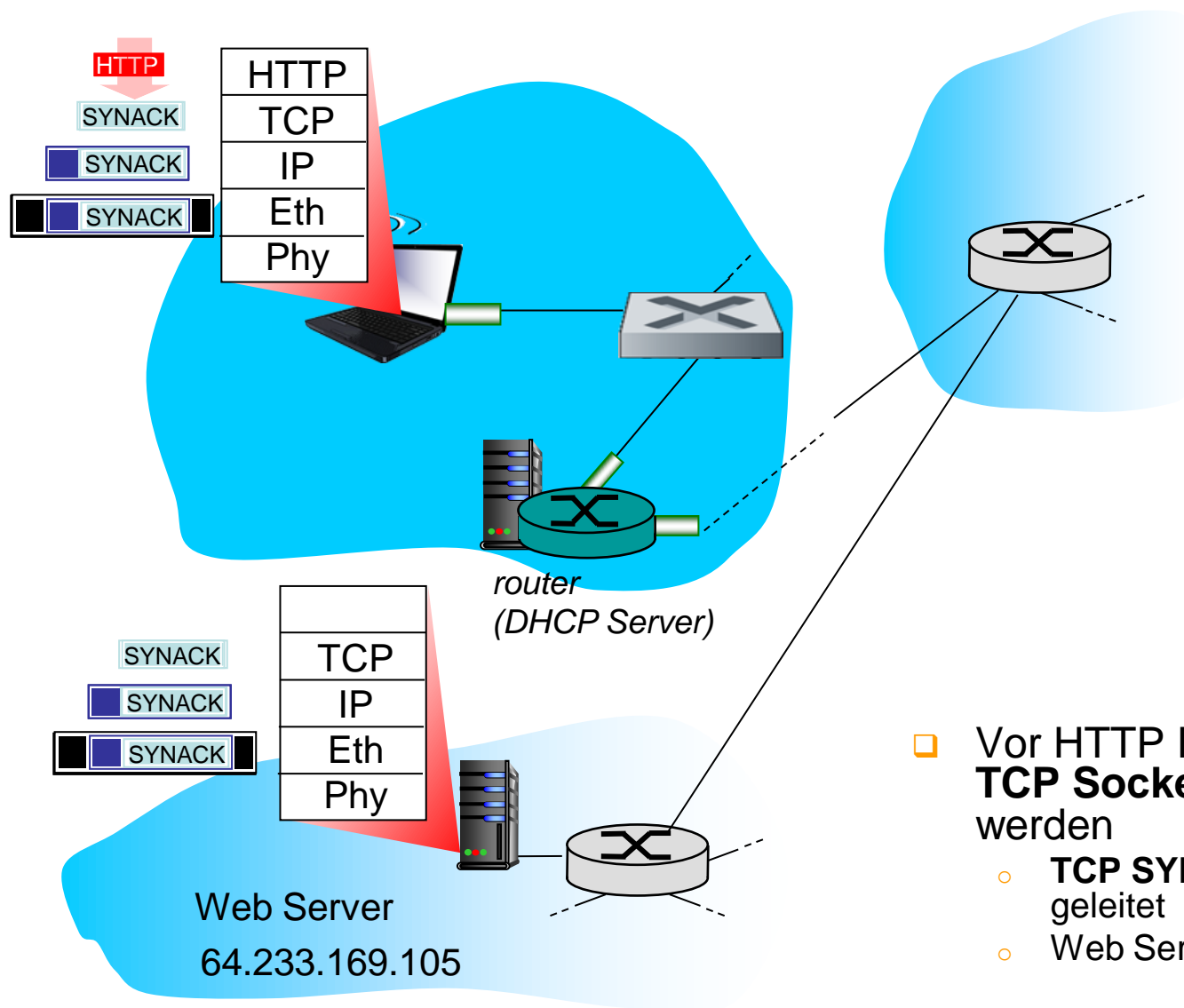
DNS



- ❑ IP Datagramm mit DNS Query wird über Switch zum Gateway weitergeleitet

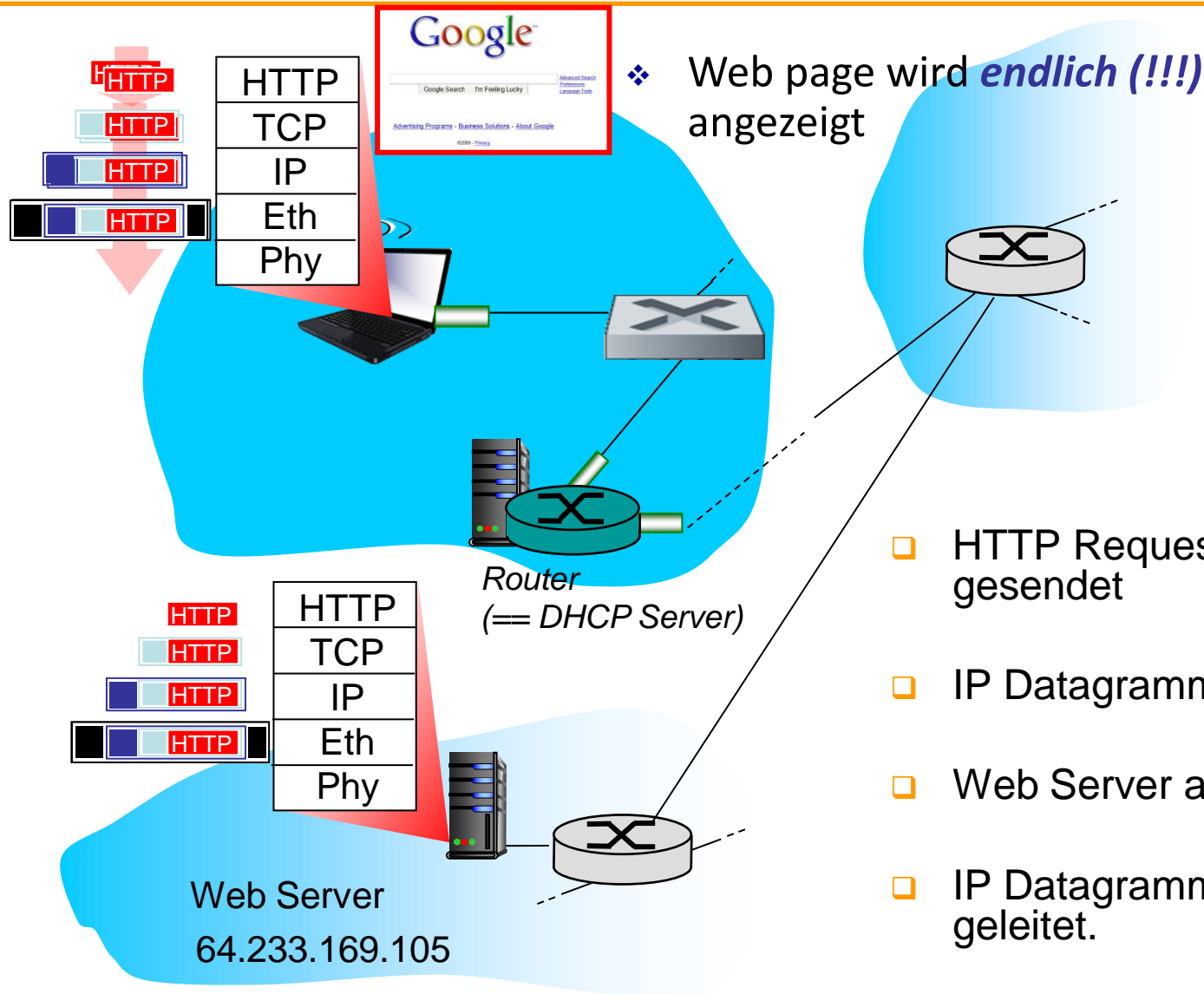
- ❑ IP Datagramm wird vom Heimnetz in das Netz des ISPs und zum DNS Server weitergeleitet
- ❑ DNS Server antwortet mit IP Adresse von `www.google.com`

TCP Verbindungsaufbau



- Vor HTTP Request muss zuerst ein **TCP Socket** zum Web Server erzeugt werden
 - **TCP SYN Segment** wird zum Web Server geleitet
 - Web Server antwortet mit **TCP SYNACK**

HTTP Request / Reply



- HTTP Request wird in TCP Socket gesendet
- IP Datagramm wird zum Server geleitet
- Web Server antwortet mit HTTP Reply
- IP Datagramm wird zurück zum Client geleitet.

Zusammenfassung TCP/IP

- ❑ Heutige Computer und Anwendungen undenkbar ohne Internet
→ Verständnis des TCP/IP Stacks elementar
- ❑ Im Hintergrund arbeiten viele Protokolle auf verschiedenen Schichten zusammen, meist unbemerkt
- ❑ Ziel der „Rechnernetze“ Vorlesung: Grundlagen
- ❑ Vertiefungsvorlesungen
 - Bachelor: *Trends der drahtlosen Kommunikation* (TdK)
 - WLAN, Mobilfunk, Bluetooth, RFID, NFC, ePayment, LoRa, Mesh, ...
 - Master: *Vertiefung Rechnernetze* (xRN)
 - Z.B.: IPv6, SNMP, VLAN, SDN, Darknet, Routing, Firewalls, Traffic Shaping

Zusammenfassung - Inhalte

- ❑ Einführung
 - Aufbau des Internets, Schichtenmodell, Delay, Throughput, ...
- ❑ Physical Layer
 - Übertragungsmedien, nachrichtentechnische Grundlagen, Modulation,
- ❑ Link Layer
 - Rahmenbildung, Switches, Vielfachzugriff
- ❑ Network Layer
 - IP Adressen, Subnetting, Longest Prefix Matching, ARP, DHCP, ICMP
 - IPv6, Routing
- ❑ Transport Layer
 - Port Multiplexing, UDP, zuverlässige Datenübertragung, TCP, Verbindungsaufbau, Flow Control, Congestion Control, NAT
- ❑ Application Layer
 - DNS, HTTP