

WIRTSCHAFTSINFORMATIK 1

DATENÜBERTRAGUNG UND NETZWERKE

PROF. DR. CHRISTIAN BOCKERMANN, PROF. DR. JULIAN GROTE, PROF. DR.
VOLKER KLINGSPOR

HOCHSCHULE BOCHUM

WINTERSEMESTER 2026/27

Inhalt

- 1 Die Reise einer Bestellung
- 2 Vom Gerät ins Netz
- 3 Quer durchs Internet
- 4 Client, Server und DNS
- 5 Das Web: HTTP
- 6 E-Mail
- 7 Wenn es klemmt

DIE REISE EINER BESTELLUNG

Wie viele Geräte hängen bei Ihnen zu Hause im WLAN?

Wie viele Geräte hängen bei Ihnen zu Hause im WLAN?

- Typische Antwort: 10 bis 30 — Handys, Laptops, Fernseher, Konsole, Lampen, Staubsauger, Waschmaschine ...

Wie viele Geräte hängen bei Ihnen zu Hause im WLAN?

- Typische Antwort: 10 bis 30 — Handys, Laptops, Fernseher, Konsole, Lampen, Staubsauger, Waschmaschine ...
- Und alle reden gleichzeitig, über dieselbe Luft und dieselbe Leitung

Wie viele Geräte hängen bei Ihnen zu Hause im WLAN?

- Typische Antwort: 10 bis 30 — Handys, Laptops, Fernseher, Konsole, Lampen, Staubsauger, Waschmaschine ...
- Und alle reden gleichzeitig, über dieselbe Luft und dieselbe Leitung

Wie viele Geräte hängen bei Ihnen zu Hause im WLAN?

- Typische Antwort: 10 bis 30 — Handys, Laptops, Fernseher, Konsole, Lampen, Staubsauger, Waschmaschine ...
- Und alle reden gleichzeitig, über dieselbe Luft und dieselbe Leitung

Wie kann das funktionieren, ohne dass alles durcheinandergerät?

**Was passiert in der Sekunde, nachdem Sie im Online-Shop
auf "Kaufen" klicken?**

Was passiert in der Sekunde, nachdem Sie im Online-Shop auf "Kaufen" klicken?

Die Anfrage reist:

1. vom Handy durch die Luft zum WLAN-Router

Was passiert in der Sekunde, nachdem Sie im Online-Shop auf "Kaufen" klicken?

Die Anfrage reist:

1. vom Handy durch die Luft zum WLAN-Router
2. vom Router zu Ihrem Internet-Provider

Was passiert in der Sekunde, nachdem Sie im Online-Shop auf "Kaufen" klicken?

Die Anfrage reist:

1. vom Handy durch die Luft zum WLAN-Router
2. vom Router zu Ihrem Internet-Provider
3. quer durch das Internet, von Station zu Station

Was passiert in der Sekunde, nachdem Sie im Online-Shop auf "Kaufen" klicken?

Die Anfrage reist:

1. vom Handy durch die Luft zum WLAN-Router
2. vom Router zu Ihrem Internet-Provider
3. quer durch das Internet, von Station zu Station
4. bis zum Server des Shops – und die Antwort denselben Weg zurück

Was passiert in der Sekunde, nachdem Sie im Online-Shop auf "Kaufen" klicken?

Die Anfrage reist:

1. vom Handy durch die Luft zum WLAN-Router
2. vom Router zu Ihrem Internet-Provider
3. quer durch das Internet, von Station zu Station
4. bis zum Server des Shops – und die Antwort denselben Weg zurück

Was passiert in der Sekunde, nachdem Sie im Online-Shop auf "Kaufen" klicken?

Die Anfrage reist:

1. vom Handy durch die Luft zum WLAN-Router
2. vom Router zu Ihrem Internet-Provider
3. quer durch das Internet, von Station zu Station
4. bis zum Server des Shops — und die Antwort denselben Weg zurück

Diese Reise verfolgen wir heute — Station für Station.

Post

Brief mit Anschrift
Absender auf dem Umschlag
Sortierzentren leiten weiter
Telefonbuch
Postkarte kann jeder lesen

Internet

Datenpaket mit Zieladresse
Absender-Adresse im Paket
Router leiten weiter
DNS
unverschlüsseltes Paket auch

Post

Brief mit Anschrift
Absender auf dem Umschlag
Sortierzentren leiten weiter
Telefonbuch
Postkarte kann jeder lesen

Internet

Datenpaket mit Zieladresse
Absender-Adresse im Paket
Router leiten weiter
DNS
unverschlüsseltes Paket auch

- Diese Analogie begleitet uns durch das ganze Kapitel
- Und die Postkarte? → Verschlüsselung, nächstes Kapitel!

VOM GERÄT INS NETZ

Datenfernübertragung (DFÜ)

- Daten von Sender zu Empfänger schicken
- jeder Computer/jedes Gerät kann Sender/Empfänger sein
- es müssen 2 Zustände übertragen werden (1en und 0en)

Wie schicken wir Bits (0/1) von A nach B?

Einfaches Beispiel: Morsen zwischen zwei Parteien

- Licht an = 1
- Licht aus = 0

Einfaches Beispiel: Morsen zwischen zwei Parteien

- Licht an = 1
- Licht aus = 0

Wie erkennen wir zwei 1en oder zwei 0en hintereinander?
Wann fängt die Übertragung an?

- Wir brauchen Regeln!
- z.B.: jedes Bit wird 1 Sekunde lang übertragen
- nach 8 Bit (=1 Byte) gibt es 5 Sekunden Pause
- danach 1 **Paritätsbit** zur Fehlererkennung — kennen Sie aus dem Kapitel Codierung!

Technische Übertragungsmöglichkeiten

- Übertragung über elektrische Leitung (Ethernet, DSL,...)
- Übertragung über Wellen in der Luft (WLAN, LTE, 3G,...)
- Übertragung durch Lichtimpulse/-signale (Glasfaser)

Protokolle

- Protokolle regeln technische Details
- Start der Übertragung, Zeit pro Bit,...
- wie bei der Post: genormte Umschläge, Briefmarke rechts oben

Technische Übertragungsmöglichkeiten

- Übertragung über elektrische Leitung (Ethernet, DSL,...)
- Übertragung über Wellen in der Luft (WLAN, LTE, 3G,...)
- Übertragung durch Lichtimpulse/-signale (Glasfaser)

Protokolle

- Protokolle regeln technische Details
- Start der Übertragung, Zeit pro Bit,...
- wie bei der Post: genormte Umschläge, Briefmarke rechts oben

Wie senden wir an ein bestimmtes Gerät im Raum?

Technische Übertragungsmöglichkeiten

- Übertragung über elektrische Leitung (Ethernet, DSL,...)
- Übertragung über Wellen in der Luft (WLAN, LTE, 3G,...)
- Übertragung durch Lichtimpulse/-signale (Glasfaser)

Protokolle

- Protokolle regeln technische Details
- Start der Übertragung, Zeit pro Bit,...
- wie bei der Post: genormte Umschläge, Briefmarke rechts oben

Wie senden wir an ein bestimmtes Gerät im Raum?
Name/Adresse für jedes Gerät erforderlich

Beispiel: WLAN

- Jeder sendet “laut” in den Raum
- Alle können mithören
- Jedes Gerät hat eine MAC Adresse (vom Hersteller einprogrammiert)
- MAC = *Media Access Control*

Beispiel: WLAN

- Jeder sendet “laut” in den Raum
- Alle können mithören
- Jedes Gerät hat eine MAC Adresse (vom Hersteller einprogrammiert)
- MAC = *Media Access Control*
- Deshalb ist volles Hotel-WLAN langsam:
alle Gäste teilen sich denselben “Raum”

LAN = Local Area Network

- Datenaustausch im lokalen Netzwerk (zu Hause, Vorlesungsraum)
- MAC Adresse als Basis wer an wen sendet
- Die Daten werden in kleine Päckchen aufgeteilt, "damit jeder mal dran kommt"

An: Empfänger (MAC)	Von: Sender (MAC)
DATEN	

LAN = Local Area Network

- Datenaustausch im lokalen Netzwerk (zu Hause, Vorlesungsraum)
- MAC Adresse als Basis wer an wen sendet
- Die Daten werden in kleine Päckchen aufgeteilt, “damit jeder mal dran kommt”

An: Empfänger (MAC)	Von: Sender (MAC)
DATEN	

Wie ein Briefumschlag: Empfänger, Absender, Inhalt.

QUER DURCHS INTERNET

- Wenn der Online-Shop nicht erreichbar ist, kauft niemand — bei großen Händlern kostet das **zehntausende Euro pro Minute**

- Wenn der Online-Shop nicht erreichbar ist, kauft niemand — bei großen Händlern kostet das **zehntausende Euro pro Minute**
- Unternehmen kaufen deshalb **Verfügbarkeit** ein: zugesagt im **SLA** (Service Level Agreement)

- Wenn der Online-Shop nicht erreichbar ist, kauft niemand — bei großen Händlern kostet das **zehntausende Euro pro Minute**
- Unternehmen kaufen deshalb **Verfügbarkeit** ein: zugesagt im **SLA** (Service Level Agreement)
- "99,9 % Verfügbarkeit" klingt gut — erlaubt aber fast **9 Stunden** Ausfall pro Jahr

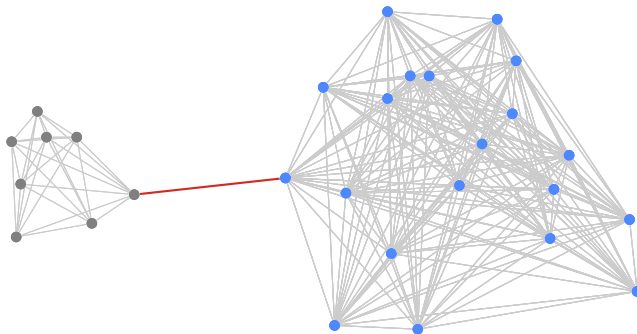
- Wenn der Online-Shop nicht erreichbar ist, kauft niemand — bei großen Händlern kostet das **zehntausende Euro pro Minute**
- Unternehmen kaufen deshalb **Verfügbarkeit** ein: zugesagt im **SLA** (Service Level Agreement)
- "99,9 % Verfügbarkeit" klingt gut — erlaubt aber fast **9 Stunden** Ausfall pro Jahr

- Wenn der Online-Shop nicht erreichbar ist, kauft niemand — bei großen Händlern kostet das **zehntausende Euro pro Minute**
- Unternehmen kaufen deshalb **Verfügbarkeit** ein: zugesagt im **SLA** (Service Level Agreement)
- "99,9 % Verfügbarkeit" klingt gut — erlaubt aber fast **9 Stunden** Ausfall pro Jahr

Um solche Zusagen beurteilen zu können, muss man verstehen,
wovon Erreichbarkeit abhängt — darum geht es jetzt.

Internet – Zusammenschluss vieler Netzwerke

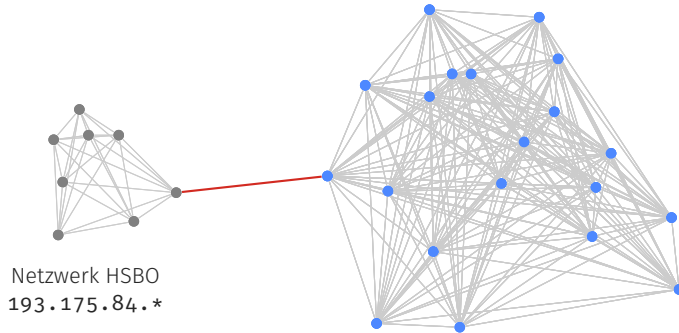
- aus ARPANET (militärisch, US) hervorgegangen
- viele miteinander verbundene Netzwerke



- jedes angeschlossene Gerät hat eine Adresse, z.B. **193.175.84.83**

Internet – Zusammenschluss vieler Netzwerke

- aus ARPANET (militärisch, US) hervorgegangen
- viele miteinander verbundene Netzwerke



- jedes angeschlossene Gerät hat eine Adresse, z.B. **193.175.84.83**

Internet – Zusammenschluss vieler Netzwerke

- Basiert auf Internet Protokoll Version 4 (IPv4)
- IPv4 benutzt 32-Bit Zahlen als IP Adressen, z.B.:

$$\begin{aligned} 193.175.84.83 &= 3249493075_{10} \\ &= 11000001.10101111.01010100.01010011_2 \end{aligned}$$

- vier Byte — das können Sie inzwischen lesen (Kapitel Codierung!)

Router für Vermittlung

- Knoten/Computer die mit mehreren Netzwerken verbunden sind
- Router leiten Pakete zwischen den Netzwerken weiter — wie die Sortierzentren der Post
- DSL-Router zu Hause verbindet Ihr WLAN mit dem Internet

Niemandem — aber die Adressen werden verwaltet

- die Organisation IANA verteilt Adressbereiche an Provider, Unternehmen, Hochschulen
- in Europa ist RIPE die Verteilstelle
- in der öffentlichen WhoIs-Datenbank steht, wem welcher Bereich gehört — z.B. **193.175.84.*** → Hochschule Bochum:

Responsible organisation: [Verein zur Foerderung eines Deutschen Forschungsnetzes e.V.](#)
Abuse contact info: abuse@dfn.de

inetnum: [193.175.84.0 - 193.175.85.255](#)
netname: FH-BOCHUM
descr: Hochschule Bochum
admin-c: [DP12937-RIPE](#)
tech-c: [HR668-RIPE](#)
country: DE

LOGIN TO UPDATE 

Internet Protokoll 4 und 6

- Internet basiert auf IP Version 4
- 32-Bit Adressen erlauben $2^{32} = 4294967296$ verschiedene Adressen
- Jedes Gerät benötigt theoretisch eine eigene Adresse
- klingt viel — ist aber längst **knapp** (denken Sie an Ihr Heim-WLAN!)

Internet Protokoll 4 und 6

- Internet basiert auf IP Version 4
- 32-Bit Adressen erlauben $2^{32} = 4294967296$ verschiedene Adressen
- Jedes Gerät benötigt theoretisch eine eigene Adresse
- klingt viel — ist aber längst **knapp** (denken Sie an Ihr Heim-WLAN!)

Erweiterung auf IPv6

- 128 Bit lange Adressen, in Hexadezimal geschrieben (auch das kennen Sie!):

`2001:0db8:3c4d:0015:0000:0000:1a2f:1a2b`

- genug Adressen für jedes Sandkorn der Erde — beide Versionen laufen heute parallel

Datenübertragung im Internet

- jeder Computer hat eine IP-Adresse
- Verschicken von IP Paketen an die IP-Adresse
- Transport über Kabel/WLAN zum nächsten Router

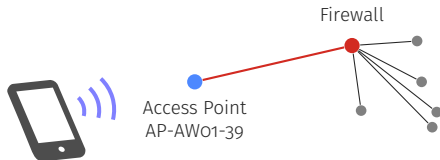
Länge	Paket-Nr	
Ziel-Adresse		
Sender-Adresse		
Daten		

Abbildung: Schematische Darstellung IP Paket (unvollständig)

Wieder der Briefumschlag: Anschrift, Absender, Inhalt.

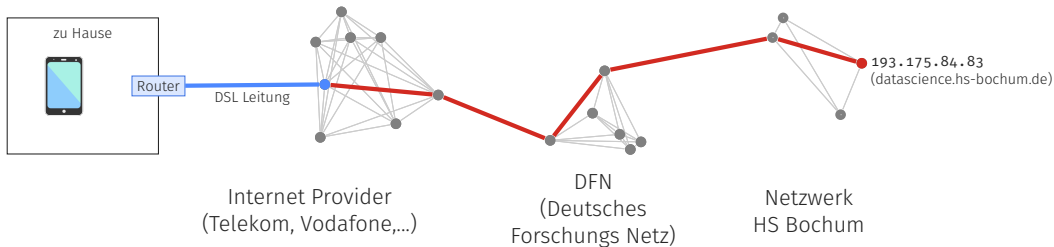
Beispiel: iPhone WLAN Verbindung mit EDUROAM

- WLAN Adresse = MAC Adresse für WLAN-Funk
- IPv4 Adresse = Adresse für Internet Verbindung
- Router = Alle Pakete in's Internet werden über diesen Knoten weitergeleitet



Protokoll-Stapel

- Im lokalen Netzwerk werden z.B. WLAN-Pakete verschickt (MAC Adresse)
- IP-Pakete werden als Daten in die WLAN-Pakete gepackt und an den nächsten Router übertragen
- Der Router überträgt sie zum nächsten Router, usw... bis zum Ziel



Beispiel: Von zu Hause bis wikipedia.de

Routenverfolgung vom Laptop bis zu Wikipedia

- 1 192.168.178.234 (Laptop)
- 2 192.168.178.1 (Router/FritzBox)
- 3 81.210.178.144 (Vodafone Netzwerk)
- 4 145.253.52.46 (Vodafone Netzwerk)
- 5 145.254.3.38 (Vodafone Netzwerk)
- 6 213.239.224.109 (Rechenzentrum Hetzner GmbH)
- 7 213.239.239.90 (Rechenzentrum Hetzner GmbH)
- 8 162.55.118.86 (Rechenzentrum Hetzner GmbH)
- 9 49.13.55.174 (wikipedia.de)

Theoretisch kann jeder Knoten auf dem Weg die Pakete auch lesen!

Beispiel: Von zu Hause bis wikipedia.de

Routenverfolgung vom Laptop bis zu Wikipedia

- 1 192.168.178.234 (Laptop)
- 2 192.168.178.1 (Router/FritzBox)
- 3 81.210.178.144 (Vodafone Netzwerk)
- 4 145.253.52.46 (Vodafone Netzwerk)
- 5 145.254.3.38 (Vodafone Netzwerk)
- 6 213.239.224.109 (Rechenzentrum Hetzner GmbH)
- 7 213.239.239.90 (Rechenzentrum Hetzner GmbH)
- 8 162.55.118.86 (Rechenzentrum Hetzner GmbH)
- 9 49.13.55.174 (wikipedia.de)

Theoretisch kann jeder Knoten auf dem Weg die Pakete auch lesen!

Wie die Postkarte. Was hilft? **Verschlüsselung** → nächstes Kapitel!

VPN – Virtual Private Network

- Verschlüsselte Verbindung zwischen Rechnern/Netzwerken
- Programm auf dem Computer (VPN Client) stellt die Verbindung her
- Computer wird damit sicher in ein Netzwerk eingebunden
- Computer bekommt eine IP-Adresse aus dem Netzwerk

Warum benutzt man VPN

- Sicherheit
- Computer kann damit aus der Ferne in ein (Unternehmens-)Netzwerk eingebunden werden

CLIENT, SERVER UND DNS

Was können wir mit IPv4, WLAN usw. nun tun?

- IP-Protokoll ermöglicht Datenpakete zu senden
- Daten an andere Computer (Zieladresse!) schicken
- Daten von anderen Computern empfangen

Was können wir mit IPv4, WLAN usw. nun tun?

- IP-Protokoll ermöglicht Datenpakete zu senden
- Daten an andere Computer (Zieladresse!) schicken
- Daten von anderen Computern empfangen

Client/Server Modell

- gängiges Schema, um die Rollen in der Kommunikation zu regeln
- **Client** ist der Computer, der eine Anfrage stellt
- **Server** ist der Computer, der die Antwort liefert

Was ist ein Server?

- Programm (Dienst) das auf Anfragen wartet und diese beantwortet
- läuft kontinuierlich (24/7) auf einem Computer (Rechenzentrum)
- z.B. DNS Server (Frage/Antwort nach IP Adressen für Namen)
- Kommunikation mit Server ist über Protokoll geregelt



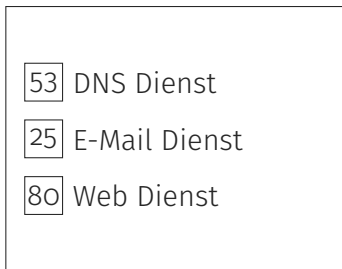
- In einem **Rechenzentrum**: klimatisiert, Notstrom, doppelte Internetanbindung, Wachschutz

- In einem **Rechenzentrum**: klimatisiert, Notstrom, doppelte Internetanbindung, Wachschatz
- Früher: eigene Server im Keller — heute meist **gemietet** ("Cloud"): flexibel, kein eigenes Personal, Kosten nach Verbrauch

- In einem **Rechenzentrum**: klimatisiert, Notstrom, doppelte Internetanbindung, Wachschatz
- Früher: eigene Server im Keller — heute meist **gemietet** ("Cloud"):
flexibel, kein eigenes Personal, Kosten nach Verbrauch
- Die **Standortfrage** ist eine Geschäftsentscheidung:
Wo liegen die Kundendaten? EU oder USA? (→ Datenschutz, nächstes Kapitel)

Client/Server

- auf einem Computer können mehrere Server-Programme (Dienste) laufen
- jedem Dienst ist ein Port (eine Nummer) zugeordnet
- IP-Adresse = Hausanschrift, Port = Zimmernummer



Computer mit IP 8.8.8.8

Namensauflösung mit DNS (Domain Name System)

- IP-Adressen sind schwer zu merken — Namen sind besser!
- Server datascience.hs-bochum.de hat die Adresse **193.175.84.83**
- Woher weiß man das?

Namensauflösung mit DNS (Domain Name System)

- IP-Adressen sind schwer zu merken — Namen sind besser!
- Server `datascience.hs-bochum.de` hat die Adresse `193.175.84.83`
- Woher weiß man das?

DNS Server

- DNS-Server verwalten Listen von Namen und Adressen — das Telefonbuch des Internets
- Bekannter DNS-Server von Google hat die Adresse `8.8.8.8`
- Computer fragt den DNS-Server nach `datascience.hs-bochum.de`
- der DNS-Server antwortet mit der Adresse

Beispiel: DNS Server

- auf dem Computer 8.8.8.8 läuft ein DNS Server Programm
- DNS Server nutzen immer den Port 53
- jeder Client (z.B. Laptop/iPhone) kann nun Anfragen dort hinschicken



10.24.8.251



8.8.8.8

Beispiel: DNS Server

- auf dem Computer 8.8.8.8 läuft ein DNS Server Programm
- DNS Server nutzen immer den Port 53
- jeder Client (z.B. Laptop/iPhone) kann nun Anfragen dort hinschicken

"Welche Adresse hat `datascience.hs-bochum.de`?"



10.24.8.251

Paket an 8.8.8.8, Port 53



8.8.8.8

Beispiel: DNS Server

- auf dem Computer 8.8.8.8 läuft ein DNS Server Programm
- DNS Server nutzen immer den Port 53
- jeder Client (z.B. Laptop/iPhone) kann nun Anfragen dort hinschicken

"Welche Adresse hat `datascience.hs-bochum.de`?"



10.24.8.251

Paket an 8.8.8.8, Port 53



Antwort: 193.175.84.83



8.8.8.8

- Eine Domain (z.B. **sneaker-shop.de**) kostet nur wenige Euro pro Jahr — vergeben nach dem Prinzip "wer zuerst kommt"

- Eine Domain (z.B. **sneaker-shop.de**) kostet nur wenige Euro pro Jahr — vergeben nach dem Prinzip "wer zuerst kommt"
- Gute Domains sind **knapp**: Handel mit begehrten Namen, teils Millionenbeträge

- Eine Domain (z.B. **sneaker-shop.de**) kostet nur wenige Euro pro Jahr — vergeben nach dem Prinzip "wer zuerst kommt"
- Gute Domains sind **knapp**: Handel mit begehrten Namen, teils Millionenbeträge
- Unternehmen registrieren **Schreibvarianten und Tippfehler** ihrer Marke mit — sonst tun es Betrüger (erinnern Sie sich an die Phishing-Domain? Nächstes Kapitel!)

- Eine Domain (z.B. **sneaker-shop.de**) kostet nur wenige Euro pro Jahr — vergeben nach dem Prinzip "wer zuerst kommt"
- Gute Domains sind **knapp**: Handel mit begehrten Namen, teils Millionenbeträge
- Unternehmen registrieren **Schreibvarianten und Tippfehler** ihrer Marke mit — sonst tun es Betrüger (erinnern Sie sich an die Phishing-Domain? Nächstes Kapitel!)
- Die Domain ist Teil der **Marke**: Sie steht auf jeder Visitenkarte

Was haben wir bisher alles zusammen?

1. Jeder Computer im Internet hat eine Adresse (IP Adresse)
2. Einige Computer bieten Dienste an, z.B. DNS
3. Mit DNS können wir Adressen für Computernamen herausfinden
4. Ein bekannter DNS-Server ist 8.8.8.8

DAS WEB: HTTP

Web und HTTP als wichtiger Dienst

- HTTP Protokoll für Zugriff auf Web-Seiten, Fotos, usw.
- HTTP benutzt URLs als Adressen
- URL bezeichnet Protokoll, Adresse + Pfad einer Resource

Web und HTTP als wichtiger Dienst

- HTTP Protokoll für Zugriff auf Web-Seiten, Fotos, usw.
- HTTP benutzt URLs als Adressen
- URL bezeichnet Protokoll, Adresse + Pfad einer Resource

Beispiel:

http://datascience.hs-bochum.de/images/logo.png

Protokoll

Name/Adresse des Servers

Name der Resource

Web und HTTP als wichtiger Dienst

- HTTP Protokoll für Zugriff auf Web-Seiten, Fotos, usw.
- HTTP benutzt URLs als Adressen
- URL bezeichnet Protokoll, Adresse + Pfad einer Resource

Beispiel:

http://datascience.hs-bochum.de/images/logo.png

Protokoll

Name/Adresse des Servers

Name der Resource

Manchmal ist auch die Angabe eines anderen Ports erforderlich:

`http://server.hsbo.de:8080/images/icon.png`

So reden Browser und Server

1. URL eintippen → Browser fragt DNS nach der IP-Adresse des Servers
2. Browser schickt eine Anfrage — der Server antwortet

```
GET /images/logo.png HTTP/1.1  
Host: hsbo.de
```

Anfrage des Browsers

```
HTTP/1.1 200 OK  
Content-Type: image/png  
..DATEN..
```

Antwort des Servers

So reden Browser und Server

1. URL eintippen → Browser fragt DNS nach der IP-Adresse des Servers
2. Browser schickt eine Anfrage — der Server antwortet

```
GET /images/logo.png HTTP/1.1  
Host: hsbo.de
```

Anfrage des Browsers

```
HTTP/1.1 200 OK  
Content-Type: image/png  
..DATEN..
```

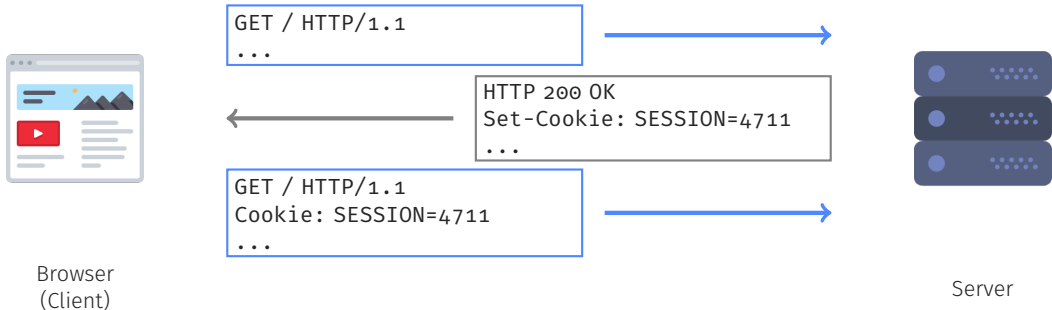
Antwort des Servers

Die Status-Codes kennen Sie längst:

- 200 = alles gut 404 = Seite nicht gefunden 500 = Server kaputt
- Jetzt wissen Sie, woher das "404" auf Fehlerseiten kommt

Zugriff auf eine Web-Seite (Cookies)

- Web-Server kann Browsern IDs zuordnen (mit Cookies)
- Cookies werden vom Browser längere Zeit gespeichert
- Cookies erlauben Web-Seiten u.a. das Wieder-Erkennen von Benutzern



Tracking mit Cookies

- Cookies zur Nachverfolgung von Benutzeraktivitäten
- Google, Facebook & Co nutzen Cookies massiv für Werbeeinblendungen

Browser: **Inkognito-Modus**

- Browser startet “frisch”, d.h. mit leerer Liste von Cookies
- Neue Cookies werden nach Beendigung wieder gelöscht
- Browser-Verlauf wird nicht gespeichert

Dynamische Preise (Dynamic Pricing)

- Der Shop erkennt Sie wieder (Cookie) — und kann den Preis für Sie anpassen

Dynamische Preise (Dynamic Pricing)

- Der Shop erkennt Sie wieder (Cookie) — und kann den Preis für Sie anpassen
- Flug zum zweiten Mal gesucht — plötzlich teurer? Genau dieser Mechanismus.

Dynamische Preise (Dynamic Pricing)

- Der Shop erkennt Sie wieder (Cookie) — und kann den Preis für Sie anpassen
- Flug zum zweiten Mal gesucht — plötzlich teurer? Genau dieser Mechanismus.
- Auch Endgerät und Uhrzeit fließen ein

Dynamische Preise (Dynamic Pricing)

- Der Shop erkennt Sie wieder (Cookie) — und kann den Preis für Sie anpassen
- Flug zum zweiten Mal gesucht — plötzlich teurer? Genau dieser Mechanismus.
- Auch Endgerät und Uhrzeit fließen ein

Dynamische Preise (Dynamic Pricing)

- Der Shop erkennt Sie wieder (Cookie) — und kann den Preis für Sie anpassen
- Flug zum zweiten Mal gesucht — plötzlich teurer? Genau dieser Mechanismus.
- Auch Endgerät und Uhrzeit fließen ein
- Aus Unternehmenssicht: Erläsoptimierung — aus Kundensicht: intransparent
- Gegenmittel: Inkognito-Modus, Preise vergleichen
- Ob und wann das zulässig und fair ist → Datenschutz, nächstes Kapitel



Du befindest dich jetzt im Inkognitomodus

Andere Personen, die dieses Gerät verwenden, können deine Aktivitäten nicht sehen, sodass du privat surfen kannst. Dies hat keine Auswirkungen darauf, wie Daten durch von dir besuchte Websites und den von ihnen genutzten Diensten, einschließlich Google, erhoben werden. Downloads, Lesezeichen und Webseiten auf deiner Leseliste werden gespeichert.

[Weitere Informationen](#)

Chrome speichert folgende Daten nicht:

- Den Browserverlauf
- Cookies und Websitedaten
- In Formulare eingegebene Informationen

Deine Aktivität bleibt eventuell sichtbar für:

- Von dir besuchte Websites
- Deinen Arbeitgeber oder deine Bildungseinrichtung
- Deinen Internetanbieter

Drittanbieter-Cookies blockieren

Web als zentraler Dienst

- Wikipedia, Youtube
- Web-Mail Dienste
- viele Anwendungen inzwischen als Web-basierte Dienste

E-MAIL

E-Mail

- Nach wie vor einer der wichtigsten Kommunikationsdienste
- Über 330 Milliarden Mails **pro Tag** weltweit

E-Mail

- Nach wie vor einer der wichtigsten Kommunikationsdienste
- Über 330 Milliarden Mails **pro Tag** weltweit

E-Mail Versand

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- Protokoll für die Auslieferung von E-Mails in Postfächer
- SMTP-Server sorgt für Zustellung der E-Mails
- Eigenes Adressierungsschema (E-Mail Adressen)
- DNS enthält Information welche Server für welche Domains zuständig sind

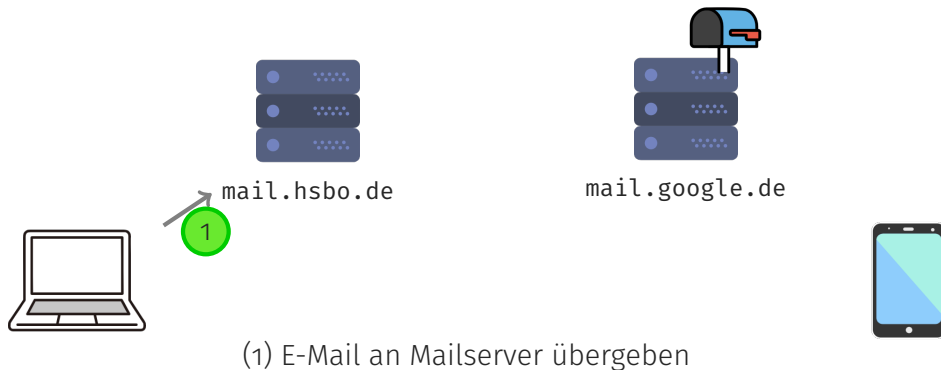
Ablauf E-Mail Versand:



Ablauf E-Mail Versand:



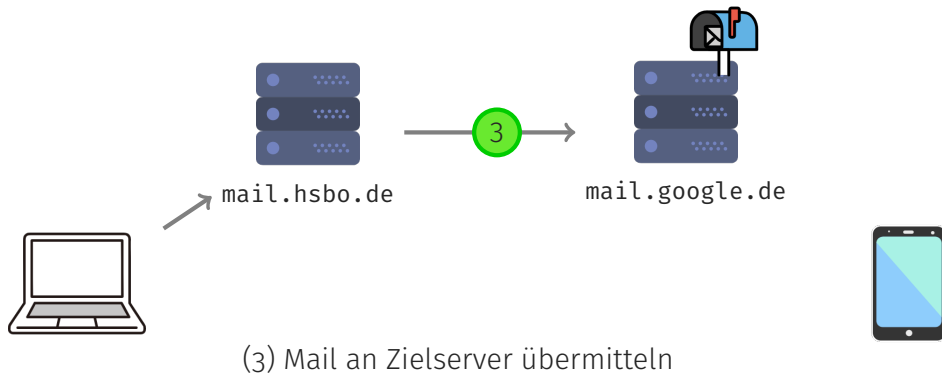
Ablauf E-Mail Versand:



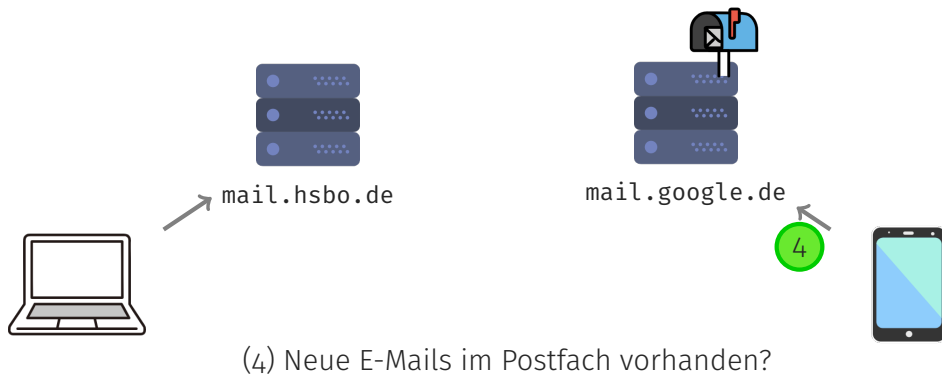
Ablauf E-Mail Versand:



Ablauf E-Mail Versand:



Ablauf E-Mail Versand:



Was brauchen wir alles für E-Mail?

- Server, die Postfächer verwalten
- Nachrichten (E-Mails) mit eigenem Adress-Prinzip
- Protokolle zum Verschicken (SMTP) und Abrufen (IMAP) von Mails

Beispiel: E-Mail Nachricht

Header (Kopf)

```
From: <sender@hsbo.de>  
To: <empfaenger@gmail.com>  
Subject: Terminbestaetigung
```

Body (Rumpf)

```
Hallo,  
hiermit bestaetige ich den Termin.
```

Mail Header

Wenn Mails weitergeleitet werden, fügt jeder Server Zusatz-Infos hinzu

- von welchem Server wurde die Mail empfangen?
- wann wurde die Mail empfangen?

```
McAfee™ <renewservicedepartement20240420beskytnu@protectionmcacfee158263@[domain]>  
Dit McAfee-abonnement er udløbet.. Renewal Alert  
An: Christian Bockermann <cb@xyz.de>  
Content-Type: text/html; charset="UTF-8"  
Mime-Version: 1.0  
Return-Path: <webmaster@schoenmaker.de>  
Content-Transfer-Encoding: 8bit  
Received: by mx.xyz.de (Postfix, from userid 111) id 3F82C3AA313;  
Sat, 20 Apr 2024 09:52:24 +0200 (CEST)  
Received: from rationelavna.koradena.store (unknown [103.159.132.65])  
by mx.xyz.de (Postfix) with ESMTP id 733303AA2F3 for <cb@xyz.de>;  
Sat, 20 Apr 2024 09:52:21 +0200 (CEST)
```

Mail Header

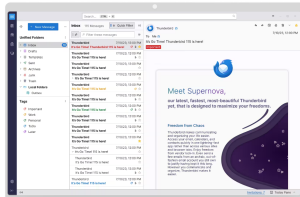
- zusätzliche Header können in vielen Mail Programmen angezeigt werden
- Verlauf der Mail liefert Hinweis bei Spam/Phishing-Verdacht (wie Sie Phishing erkennen → nächstes Kapitel)
- man hat keinen Einfluss, welchen Weg eine E-Mail geht
- unverschlüsselte Mails können auf dem Weg gelesen werden!

Eine hilfreiche Lektüre dazu auch bei der Verbraucherzentrale e.V.:

<https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/digitale-welt/phishingradar/so-lesen-sie-den-emailheader-6077>

Postfach Zugriff

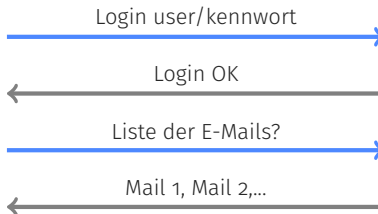
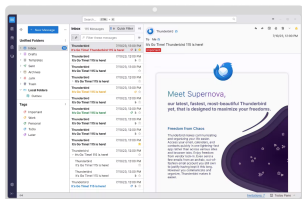
- IMAP-Server verwaltet Benutzer-Postfächer
- IMAP-Protokoll für den Zugriff/Abruf von E-Mails
- Port 143 und 993 (verschlüsselt)
- E-Mail Programme nutzen IMAP um nach Mails zu schauen



mail.google.de

Postfach Zugriff

- IMAP-Server verwaltet Benutzer-Postfächer
- IMAP-Protokoll für den Zugriff/Abruf von E-Mails
- Port 143 und 993 (verschlüsselt)
- E-Mail Programme nutzen IMAP um nach Mails zu schauen



mail.google.de

WENN ES KLEMMT

Was prüfen Sie — und in welcher Reihenfolge?

Was prüfen Sie — und in welcher Reihenfolge?

1. Eigenes Gerät: WLAN an? Flugmodus aus?

Was prüfen Sie — und in welcher Reihenfolge?

1. Eigenes Gerät: WLAN an? Flugmodus aus?
2. Heimnetz: Funktioniert es auf anderen Geräten? → Router neu starten (der Klassiker!)

Was prüfen Sie — und in welcher Reihenfolge?

1. Eigenes Gerät: WLAN an? Flugmodus aus?
2. Heimnetz: Funktioniert es auf anderen Geräten? → Router neu starten (der Klassiker!)
3. Provider: Sind andere Webseiten erreichbar?

Was prüfen Sie — und in welcher Reihenfolge?

1. Eigenes Gerät: WLAN an? Flugmodus aus?
2. Heimnetz: Funktioniert es auf anderen Geräten? → Router neu starten (der Klassiker!)
3. Provider: Sind andere Webseiten erreichbar?
4. Anbieter: Ist nur Netflix betroffen? (z.B. auf <https://allestörungen.de> nachsehen)

Was prüfen Sie — und in welcher Reihenfolge?

1. Eigenes Gerät: WLAN an? Flugmodus aus?
2. Heimnetz: Funktioniert es auf anderen Geräten? → Router neu starten (der Klassiker!)
3. Provider: Sind andere Webseiten erreichbar?
4. Anbieter: Ist nur Netflix betroffen? (z.B. auf <https://allestörungen.de> nachsehen)

Was prüfen Sie — und in welcher Reihenfolge?

1. Eigenes Gerät: WLAN an? Flugmodus aus?
2. Heimnetz: Funktioniert es auf anderen Geräten? → Router neu starten (der Klassiker!)
3. Provider: Sind andere Webseiten erreichbar?
4. Anbieter: Ist nur Netflix betroffen? (z.B. auf <https://allestörungen.de> nachsehen)

Sie haben gerade das Schichtenmodell benutzt:

Gerät → lokales Netz → Provider → Server — jede Station einzeln prüfen.

Im Unternehmen gilt dieselbe Logik:

- Eigene Leitung? Provider? Rechenzentrum? Externer Dienstleister?

Im Unternehmen gilt dieselbe Logik:

- Eigene Leitung? Provider? Rechenzentrum? Externer Dienstleister?
- Wer die Störung verursacht, ist eine **Vertragsfrage**:
vereinbarte Verfügbarkeit (SLA) verletzt → Vertragsstrafe

Im Unternehmen gilt dieselbe Logik:

- Eigene Leitung? Provider? Rechenzentrum? Externer Dienstleister?
- Wer die Störung verursacht, ist eine **Vertragsfrage**:
vereinbarte Verfügbarkeit (SLA) verletzt → Vertragsstrafe
- Deshalb überwachen Unternehmen jede Station der Kette (**Monitoring**)

Im Unternehmen gilt dieselbe Logik:

- Eigene Leitung? Provider? Rechenzentrum? Externer Dienstleister?
- Wer die Störung verursacht, ist eine **Vertragsfrage**:
vereinbarte Verfügbarkeit (SLA) verletzt → Vertragsstrafe
- Deshalb überwachen Unternehmen jede Station der Kette (**Monitoring**)

Im Unternehmen gilt dieselbe Logik:

- Eigene Leitung? Provider? Rechenzentrum? Externer Dienstleister?
- Wer die Störung verursacht, ist eine **Vertragsfrage**: vereinbarte Verfügbarkeit (SLA) verletzt → Vertragsstrafe
- Deshalb überwachen Unternehmen jede Station der Kette (**Monitoring**)

Das nehmen Sie mit:

- Daten reisen in **Päckchen** mit Absender und Empfänger — wie bei der Post

Im Unternehmen gilt dieselbe Logik:

- Eigene Leitung? Provider? Rechenzentrum? Externer Dienstleister?
- Wer die Störung verursacht, ist eine **Vertragsfrage**: vereinbarte Verfügbarkeit (SLA) verletzt → Vertragsstrafe
- Deshalb überwachen Unternehmen jede Station der Kette (**Monitoring**)

Das nehmen Sie mit:

- Daten reisen in **Päckchen** mit Absender und Empfänger — wie bei der Post
- **Adressen** (IP) und das **Adressbuch** (DNS) machen Zustellung möglich

Im Unternehmen gilt dieselbe Logik:

- Eigene Leitung? Provider? Rechenzentrum? Externer Dienstleister?
- Wer die Störung verursacht, ist eine **Vertragsfrage**: vereinbarte Verfügbarkeit (SLA) verletzt → Vertragsstrafe
- Deshalb überwachen Unternehmen jede Station der Kette (**Monitoring**)

Das nehmen Sie mit:

- Daten reisen in **Päckchen** mit Absender und Empfänger — wie bei der Post
- **Adressen** (IP) und das **Adressbuch** (DNS) machen Zustellung möglich
- Jede Station kann unverschlüsselte Pakete lesen → **nächstes Kapitel: Verschlüsselung**