

# **Was haben wir aus 30 Jahren «Digitalisierung» gelernt?**

Peter Heinzmann  
Prof. em. HSR

cnlab information technology research ag  
Obere Bahnhofstrasse 32b, 8640 Rapperswil  
Peter.Heinzmann@cnlab.ch

# 1967: The world of tomorrow i.e the world in 30 years



Film 1999 A.D. (1967) <https://www.youtube.com/watch?v=uZy39nNEsEI> 2m15s

<https://www.youtube.com/watch?v=TAELQX7EvPo> 24m33s

- Video aus dem Jahre 1967, welches zeigt, wie die Welt in 30 Jahren bzw. 1999 aussehen wird
  - Zeigt, wie Kinder lernen werden
  - Videoverbindung
  - Kochrezepte
  - Intelligenter Kühlschrank und Ofen
  - «instant society of tomorrow»
  - Constant year around temperature
  - Ultrasonic vibrator removes dust
  - Kleider bestellen
  - Kameraüberwachung
  - Alle Rechnungen und Transaktionen werden elektronisch abgewickelt
  - Instant communication between individuals anywhere in the world
  - Medical couch
  - Central community medical center
  - Schachcomputer
  - Making dinner the old fashion way

# Ziele der Abschiedsvorlesung

- Sie erfahren, wie HSR Vorlesungen in meinen Modulen Computernetze und Informationssicherheit etwa abliefen.
- Sie können den Begriff «Digitalisierung» besser einordnen.
- Sie werden zum Vertiefen, Experimentieren, Forschen, Hinterfragen und Diskutieren des Themas «Digitalisierung» angeregt und legen so gewisse Ängste vor der Digitalisierung ab.

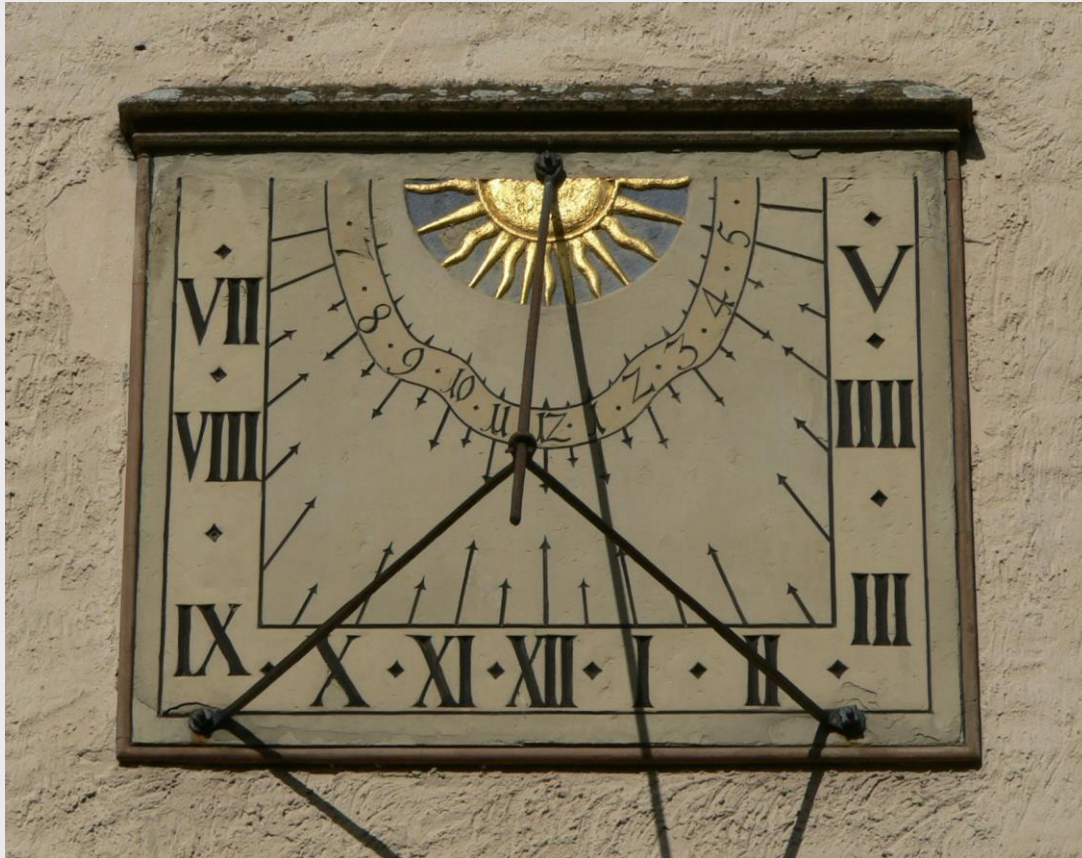
# Was habe **ich** in **45 Jahren** **Digitalisierung** gelernt und gelehrt?

1. Digitalisierung – was ist das überhaupt?
2. Digitale Revolution - Veränderungen durch das Internet
3. Wie geht es weiter?

# 1. Digitalisierung – was ist das überhaupt?

digital, digitale Revolution, digitale Transformation, digitale Diktatur, ...

## Analoguhr



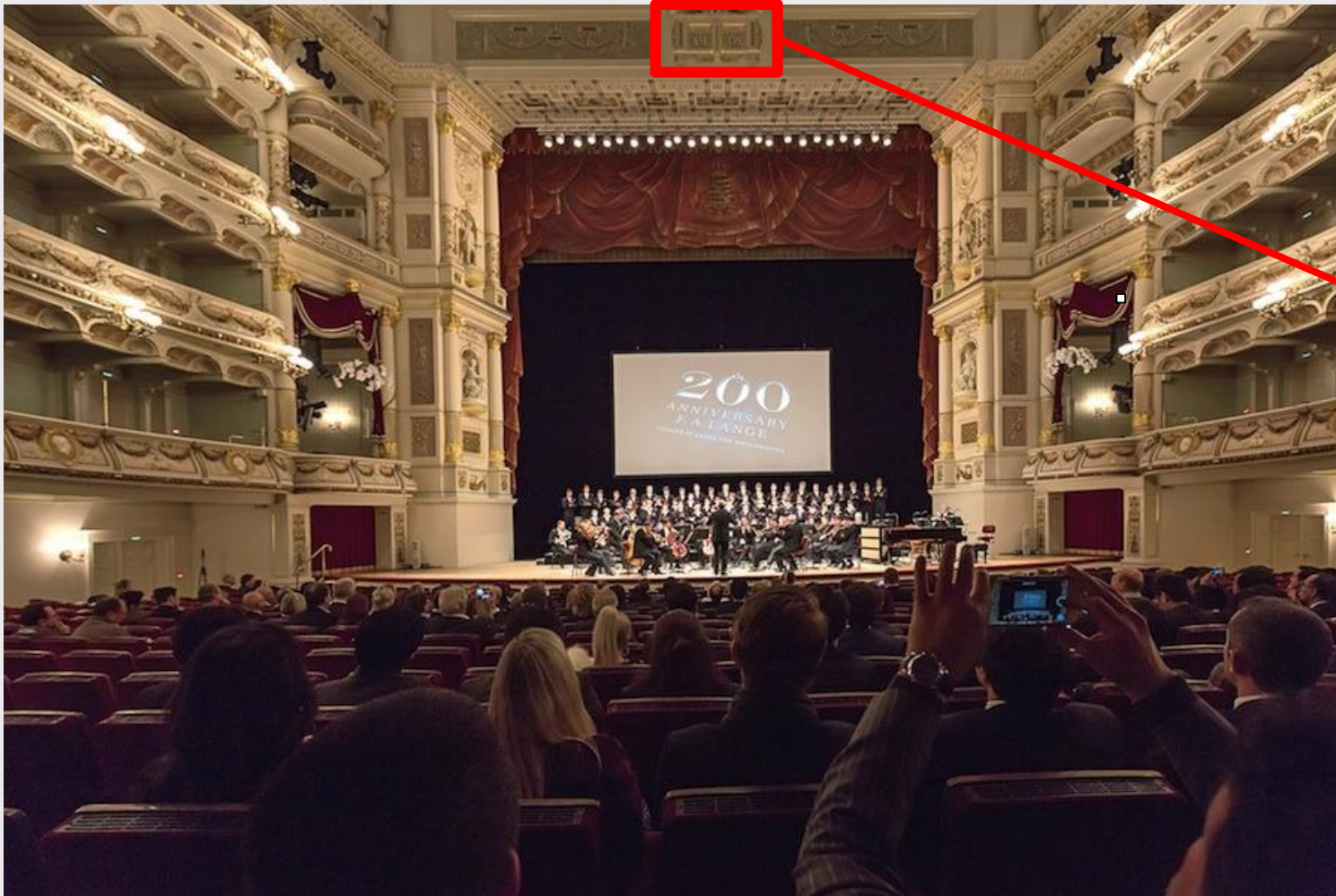
## Digitaluhr



**Hamilton Pulsar 1 (1971)**



# Digitaluhr

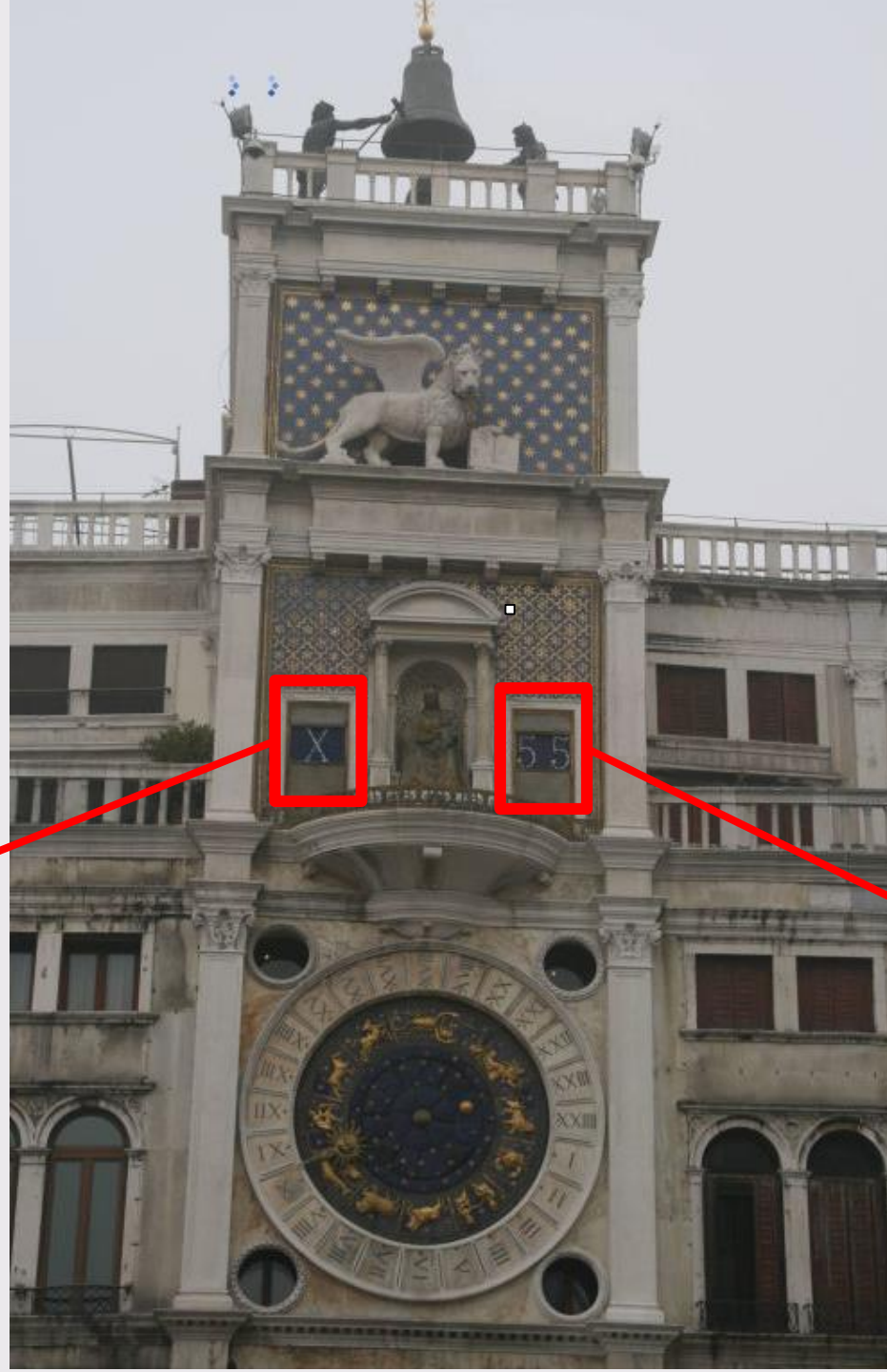


**1841: Die Fünf-Minuten-Uhr über der Bühne der Semperoper in Dresden**

# Uhrenturm in Venedig (Torre dell'Orologio)



03.09.2019

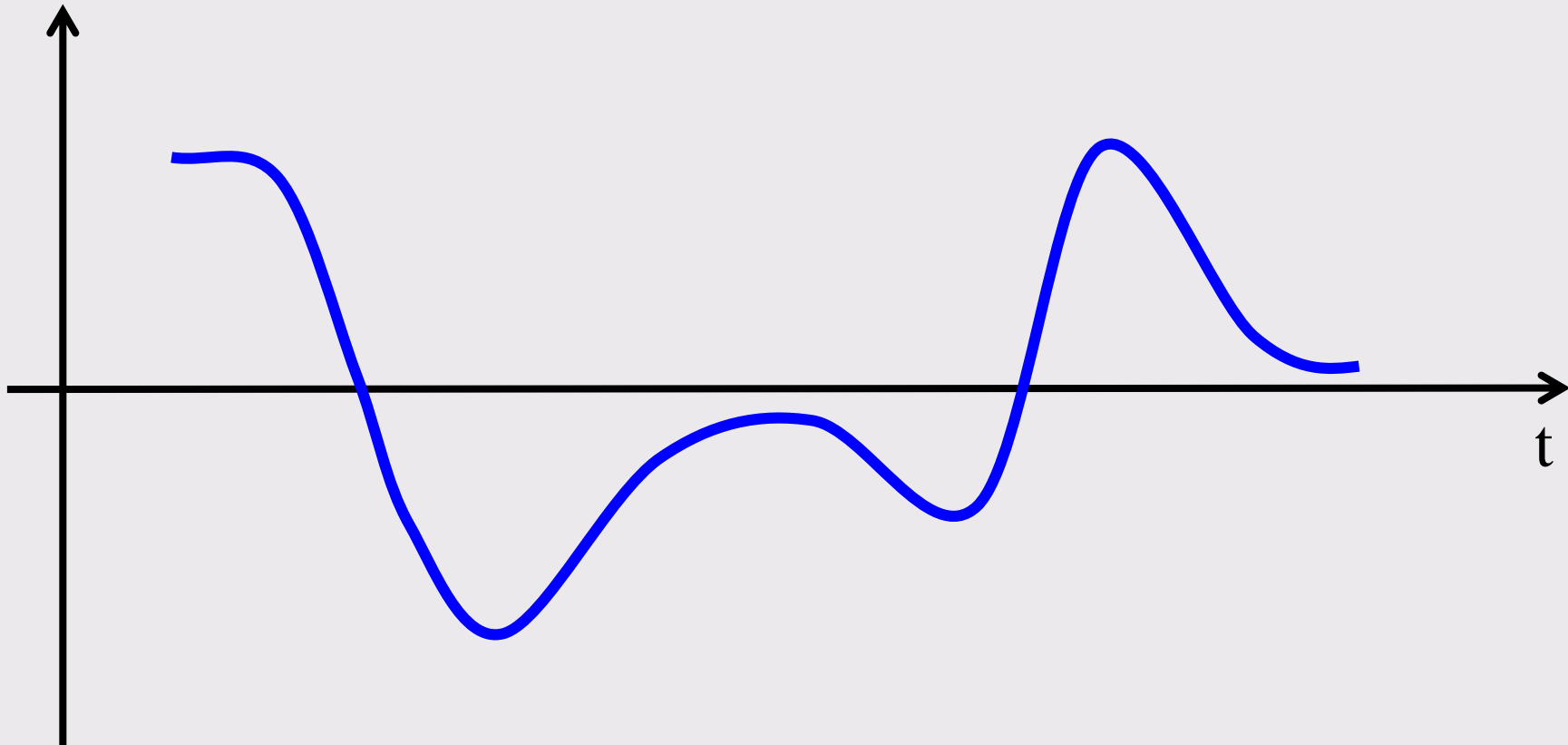


1857 fügte Luigi de  
Lucia fügte der Uhr  
eine digitale Anzeige  
hinzu

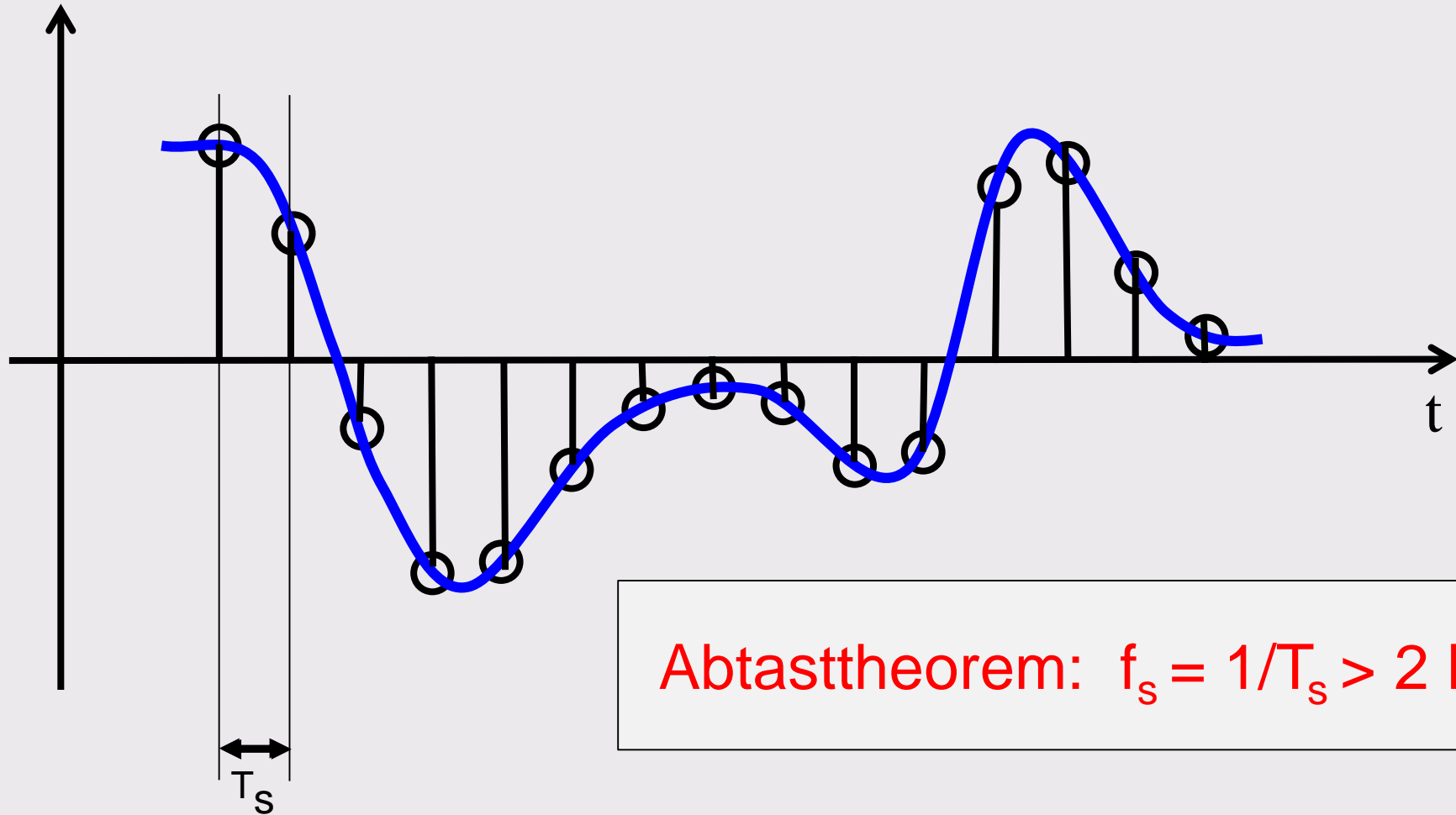




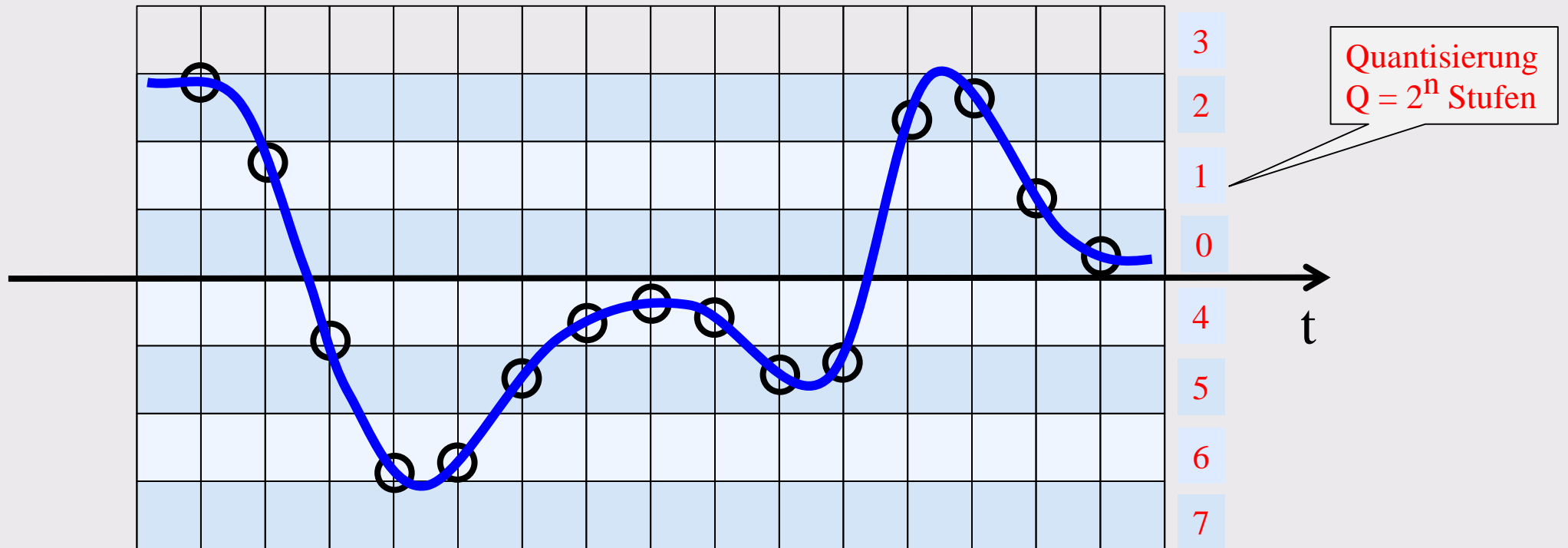
# Analoges Signal



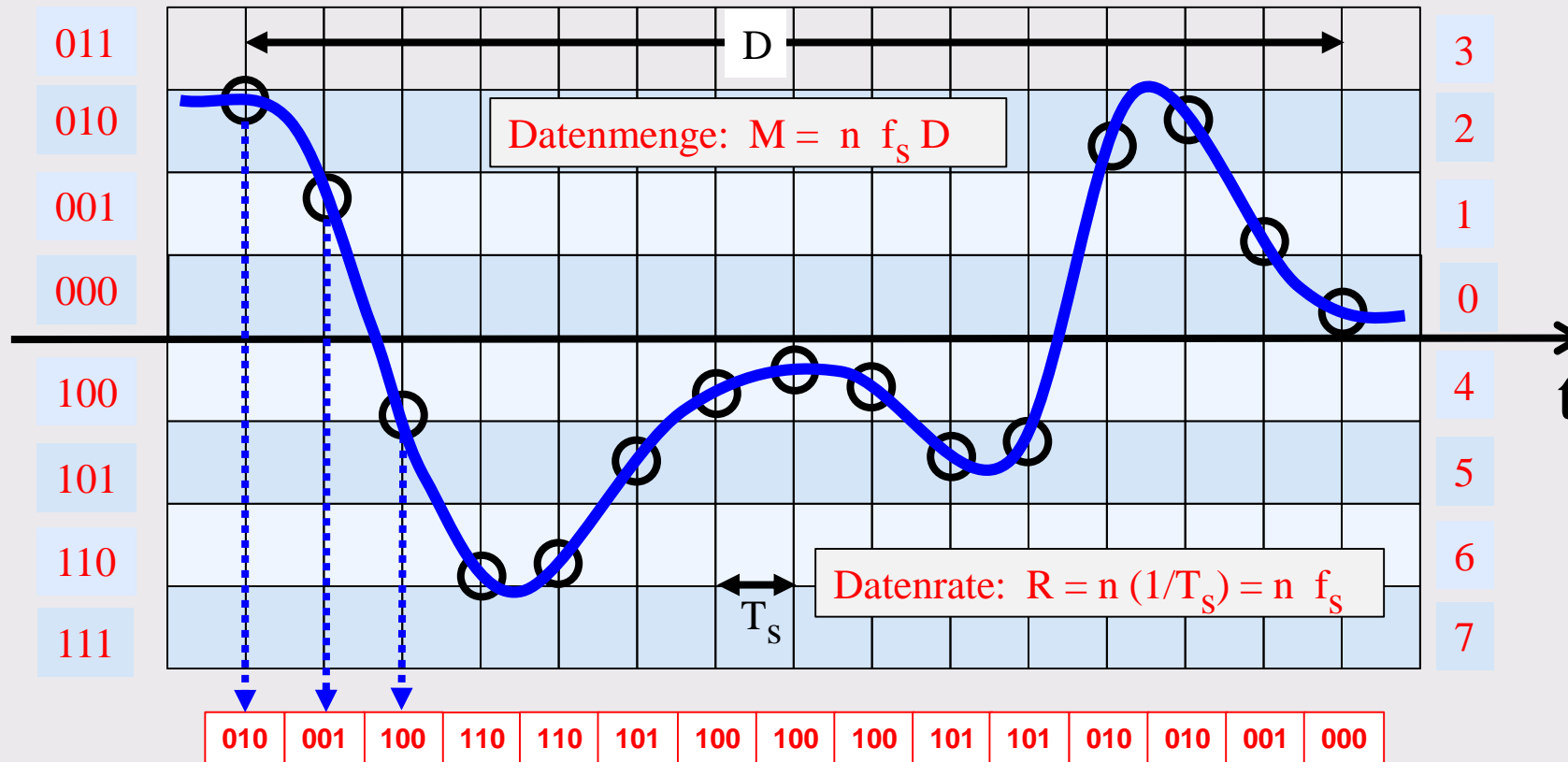
# Abtastung (Sampling, Messung) des Signals



# Quantisierung

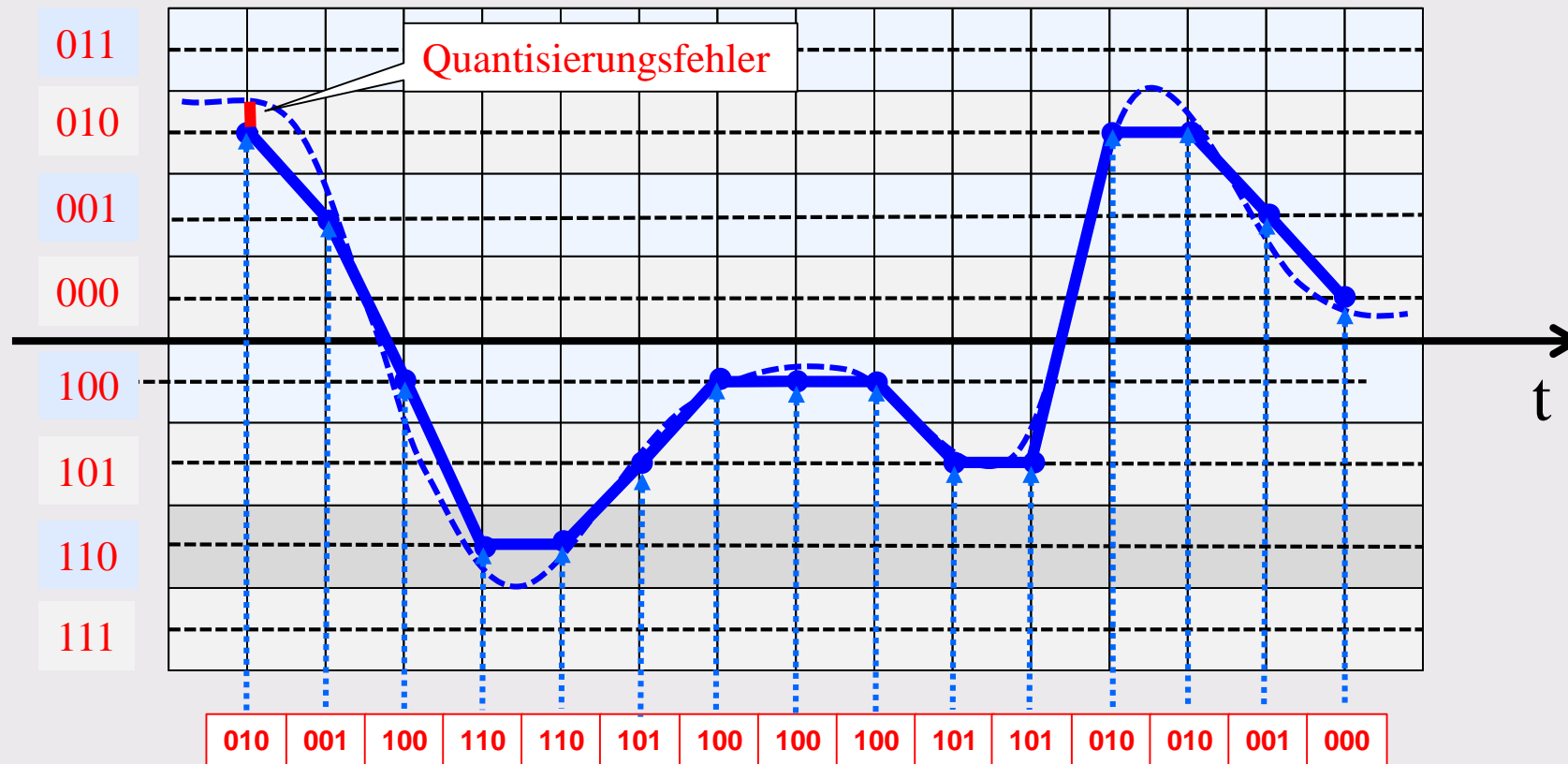


# Binärdarstellung und Übertragung (oder Abspeicherung) der quantisierten Abtastwerte

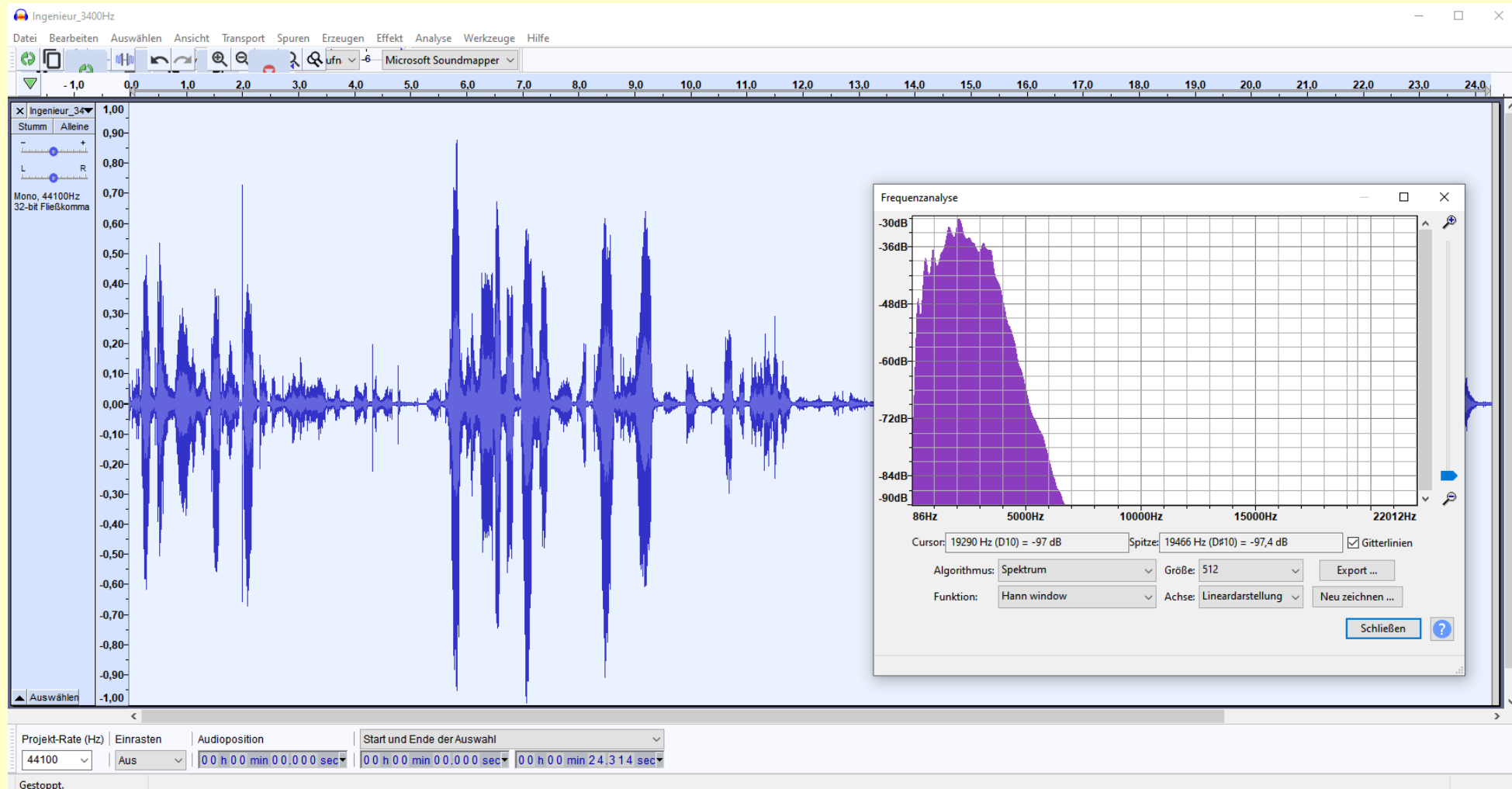




# Rekonstruktion des Signals



# Experiment: Untersuchen Sie mit Hilfe von Audacity den Zeitverlauf und den frequenzmässigen Aufbau von einigen Audiosignalen [www.audacityteam.org](http://www.audacityteam.org)



# «Digitalisierung» ist eigentlich nur ein Platzhalter für «Veränderung»



<https://lebendiglernen.ch/2017/11/06/digitalisierung-fuer-nachzuegler-einsichten-eines-digitalen-immigranten>

- Digitalisierung ist mehr als technische Aufrüstung.
- Digitalisierung und Internet helfen für offene und kritische Bildung, Verstärkung für Demokratisierung und Freiheit oder Digitale Diktatur und Kontrolle.
- **Die Vermittlung von Wissen ist im Digitalen Zeitalter nicht mehr vorgesehen.**
- Digitalisierung hat weitreichende kulturelle Folgen:
  - Der Umgang mit der Ressource „Wissen“ ändert sich.
  - Wir müssen „neues Lernen“ entwickeln, um für das Digitale Zeitalter fit zu sein.
  - Die wichtigsten Kompetenzen für ein erfolgreiches Leben in/nach der digitalen Revolution sind Neugier, Beharrlichkeit (Fleiss), Flexibilität (Bereitschaft für Veränderungen)

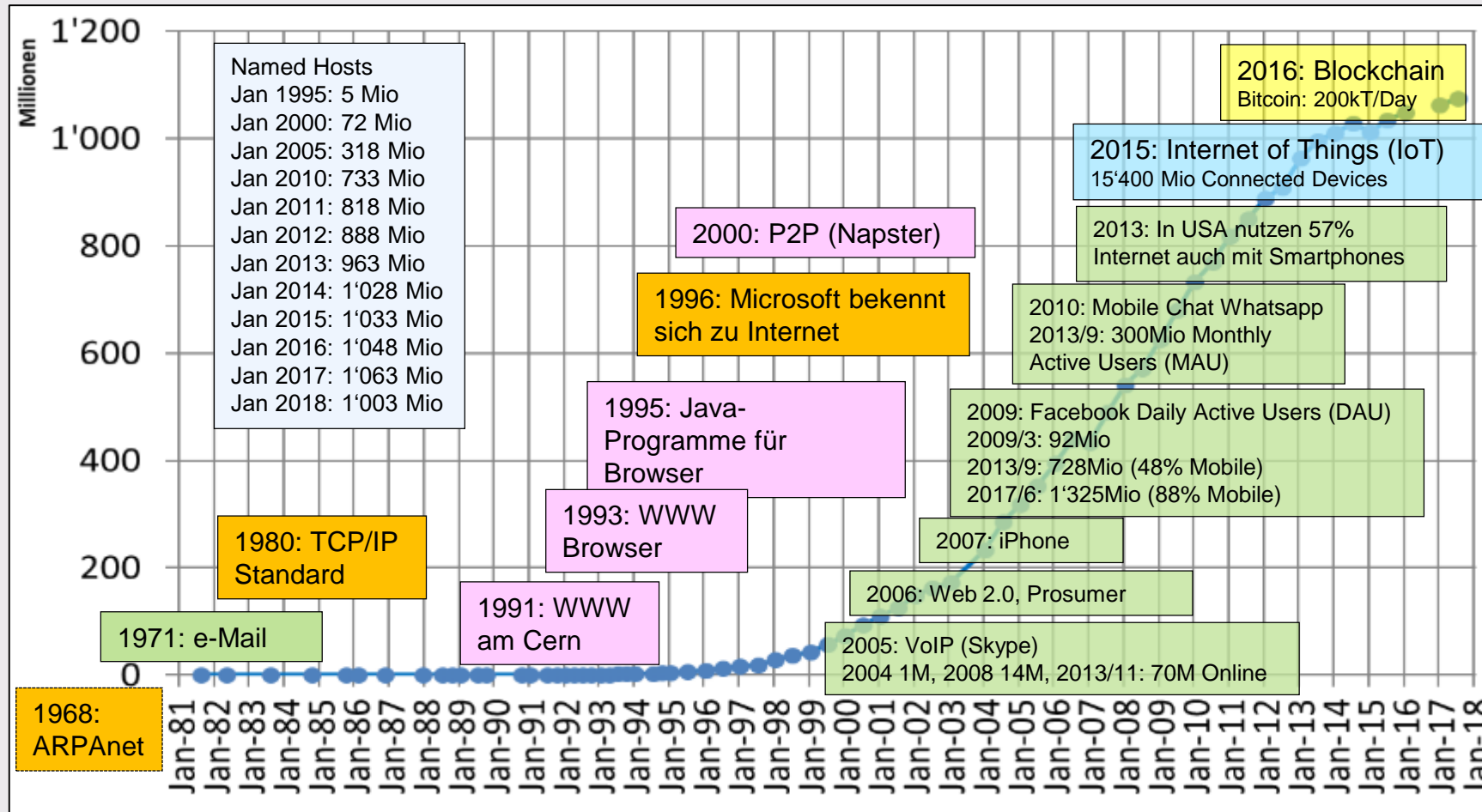
## **2. Digitale Revolution - Veränderungen durch das Internet**



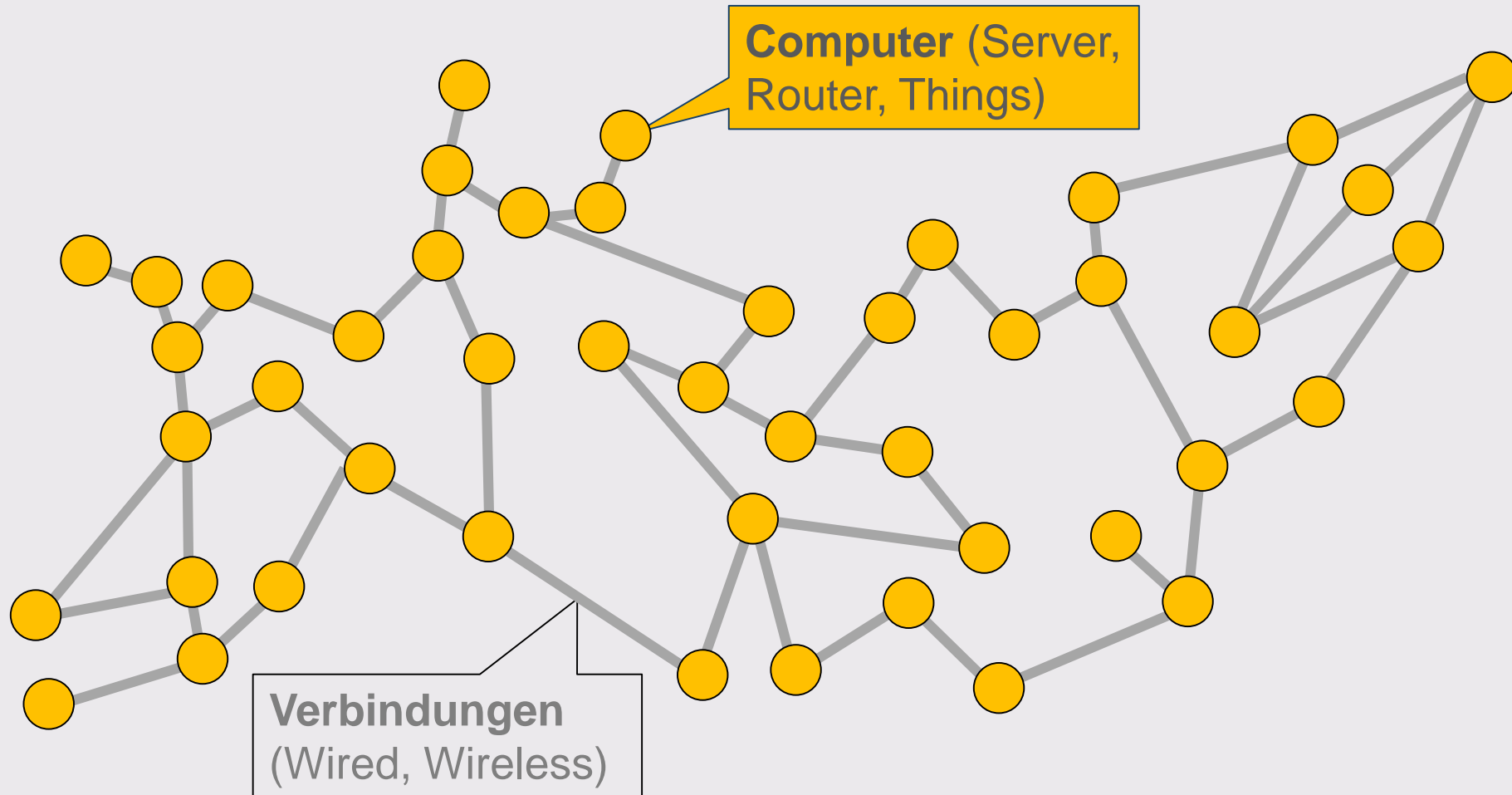
# «Digitale Revolution» in den Schlagzeilen (Beispiele aus der NZZ)

- Digitale Revolution im **Hörgerätemarkt** (21.01.1998)
- **Chinas** digitale Revolution (08.08.2000)
- Digitale Revolution bei **SRF** (03.03.2006)
- Digitale Revolution in der **Fotographie** (17.12.2006)
- Digitale Revolution im **hintersten Krachen** (05.02.2012)
- Digitale Revolution bei den **Banken** (09.10.2013)
- Digitale Revolution bei den **Taxis** (28.11.2014)
- Digitale Revolution beim **Shopping** (25.05.2015)
- Digitale Revolution in der **Politik** (22.10.2017)
- Digitale Revolution bei **Pestalozzi** (17.11.2017)
- Digitale Revolution beim **Vermögensmanagement** (21.12.2017)
- Digitale Revolution in der **Steuerwelt** (07.05.2018)
- Digitale Revolution im **Stall** (22.09.2018)
- Digitale Revolution am **Krankenbett** (09.12.2018)

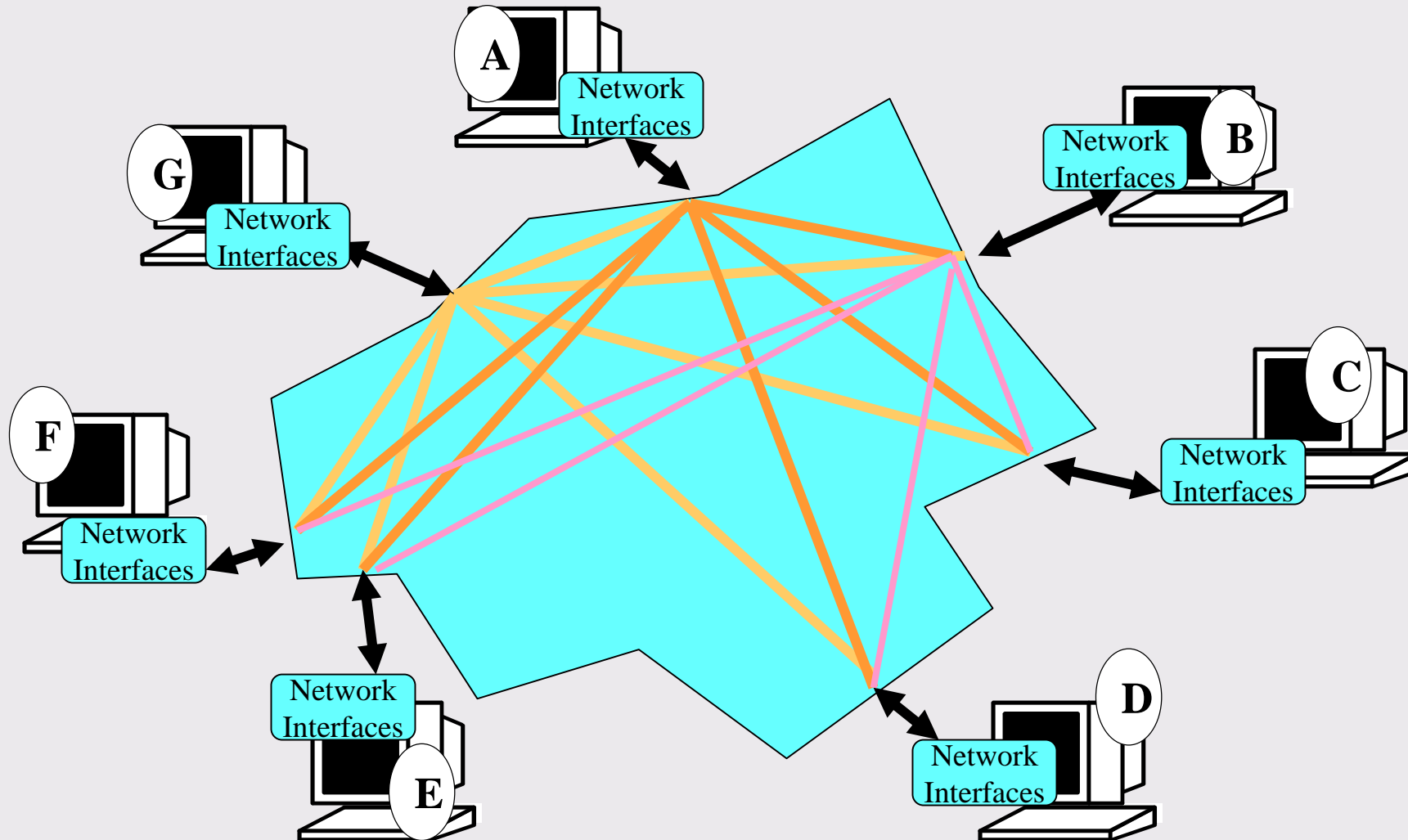
# Internet Entwicklung: Vernetzung von Computern, Informationen, Personen, Dingen und Werten



## 2.1 Internet Phase 1: Technische Vernetzung von Computern (TCP/IP)

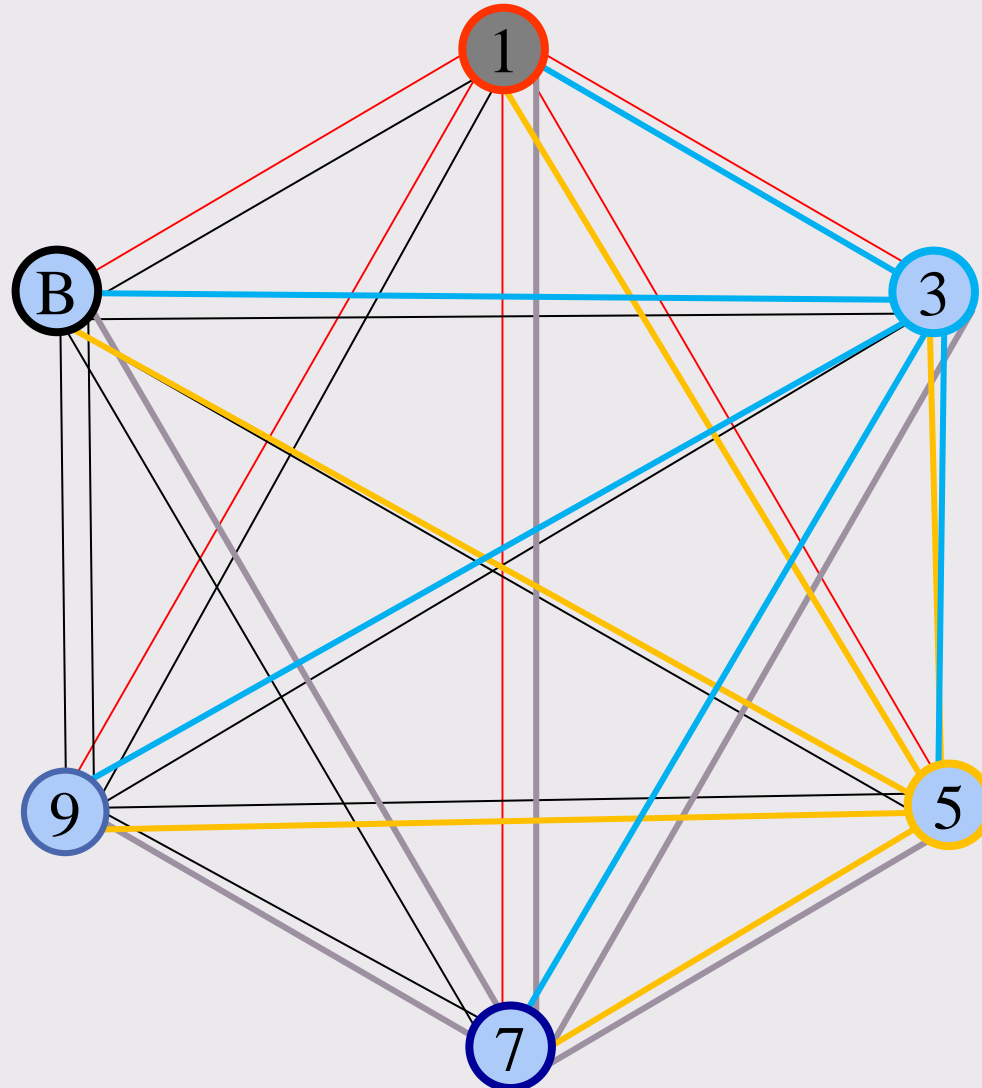


# Topologie: Vermascht, d.h. jeder mit jedem verbunden (Any-to-Any)





# Any-to-Any Verbindung von $n$ Knoten (Teilnehmern)

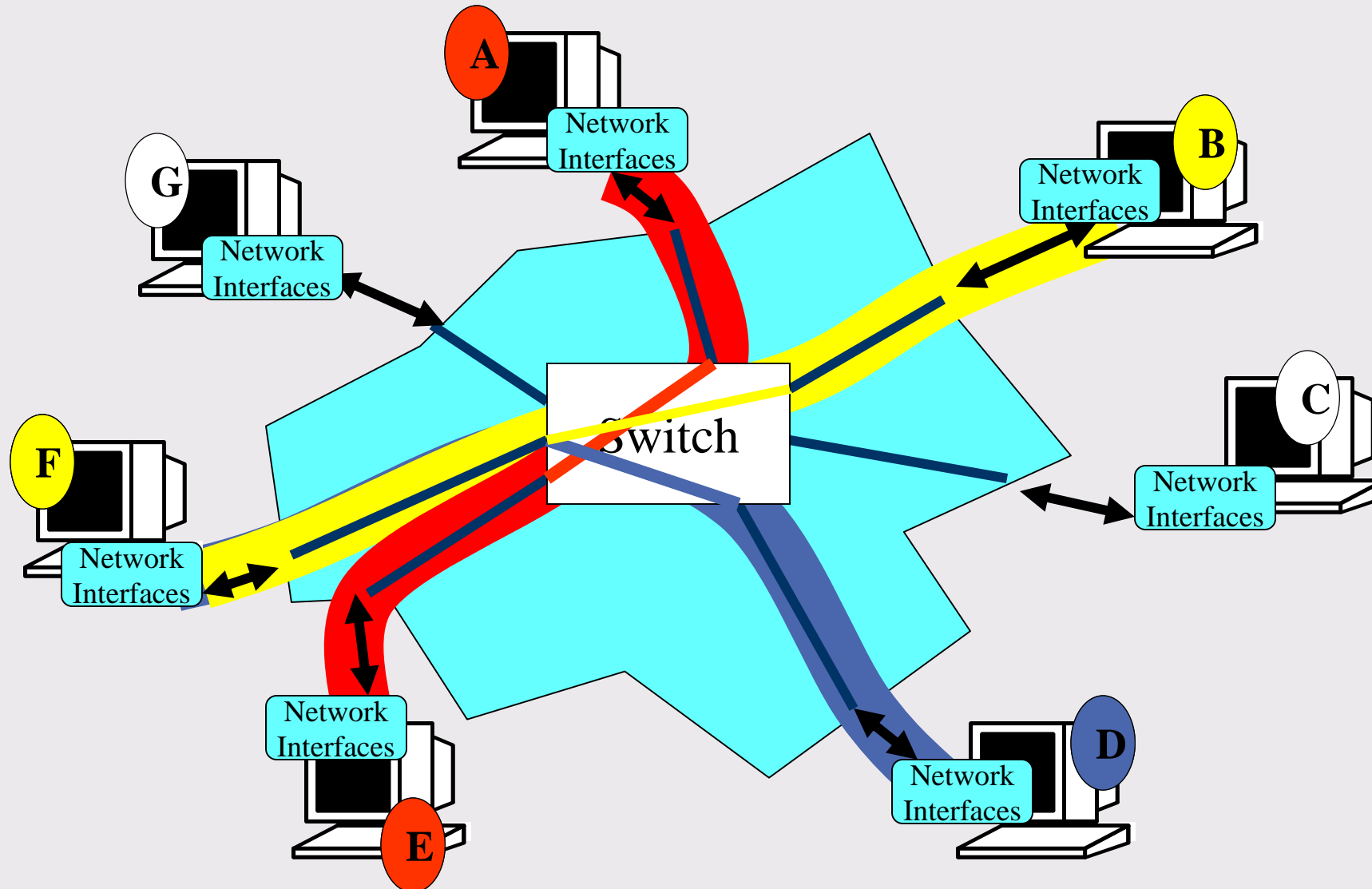


Jeder kann *über die entsprechende Leitung* mit jedem gleichzeitig kommunizieren.

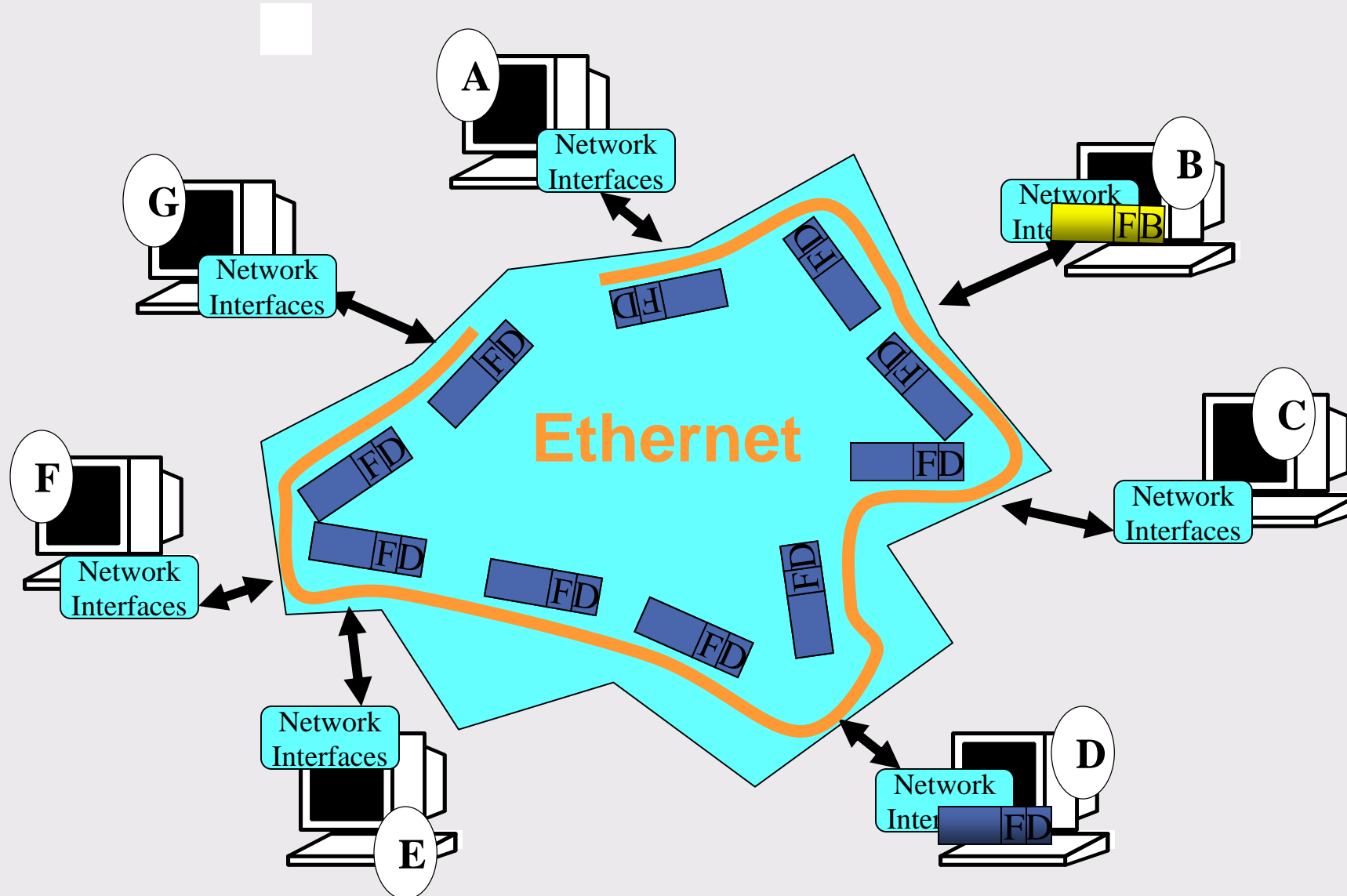
- Man benötigt  
 **$H = n(n-1) / 2$**  Leitungen

Die totale Anzahl Leitungen steigt mit dem Quadrat der Anzahl Knoten (Teilnehmer)  
 **$n(n-1) / 2 = 0.5(n^2 - n)$**

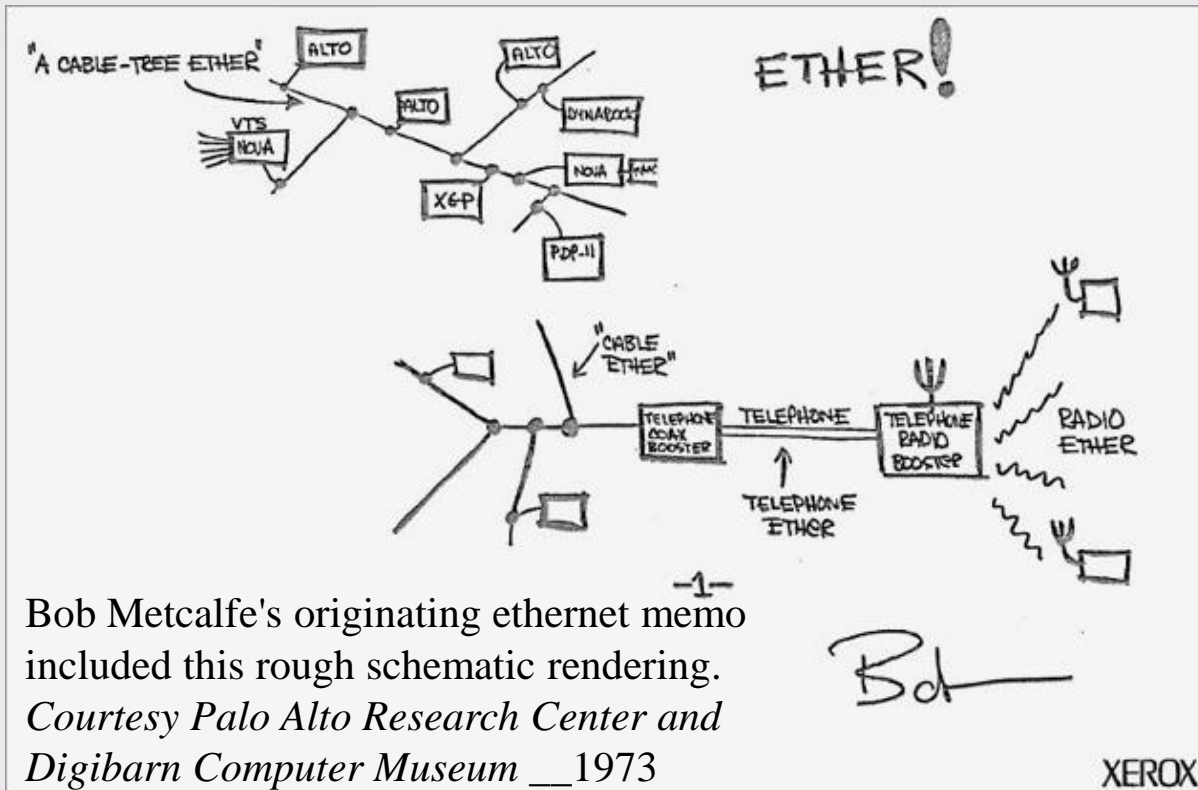
# Circuit Switching (Leitungsvermittlung) für verbindungsorientierte Kommunikation



# Topologie: Bus (shared medium)



# Bob Metcalfe: “Father” of Ethernet 2013 (After 40 Years of Ethernet)



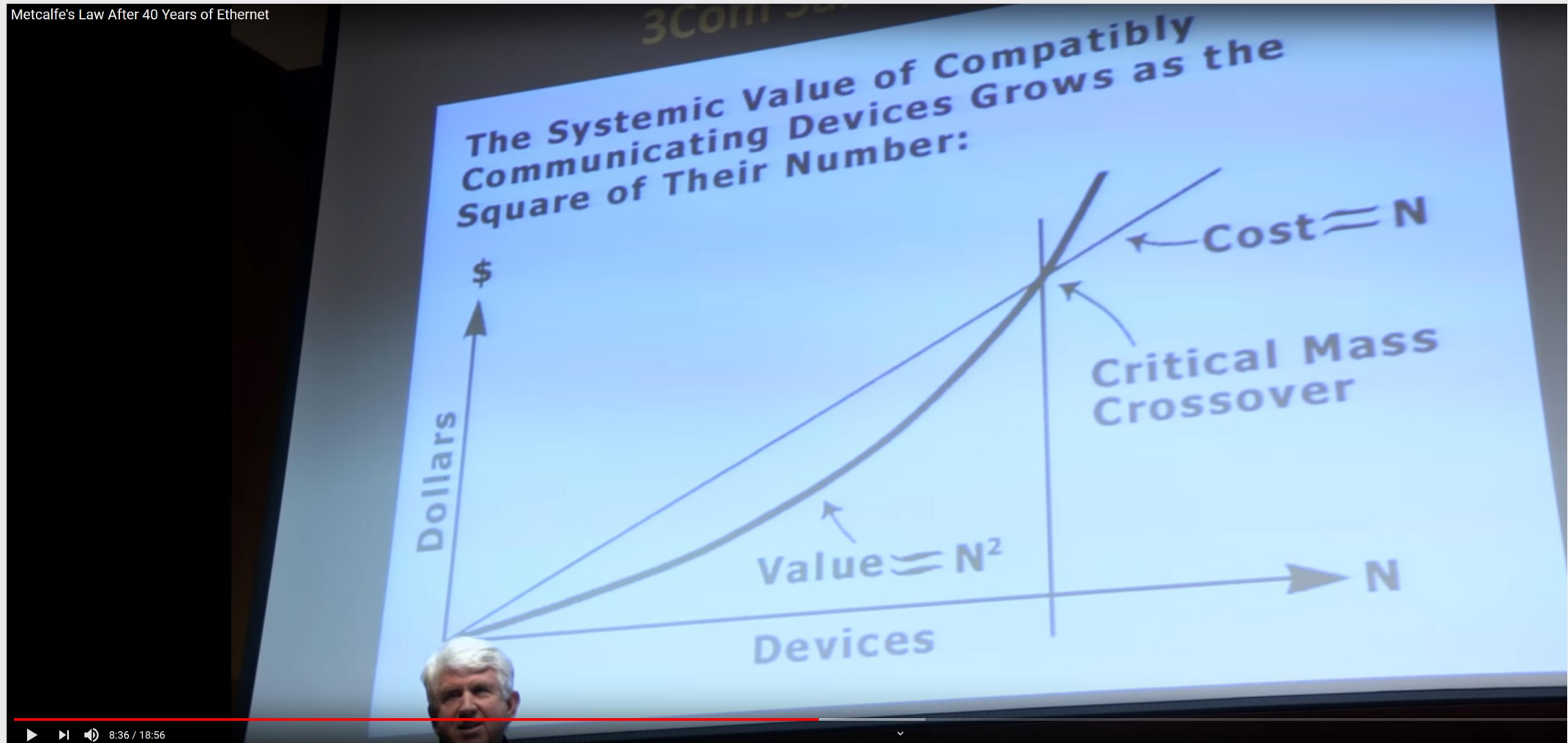
## Metcalfe's Law

Der Wert eines Netzwerks steigt quadratisch mit der Anzahl Knoten (Teilnehmer) des Netzwerks.



# Quantifying The Network Effect

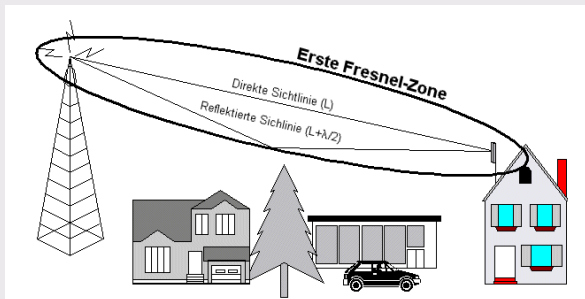
Metcalf's Law After 40 Years of Ethernet



<https://www.youtube.com/watch?v=f6CJA421aUo>

18m56s

# Verbindungen: Medien (Kommunikationskanäle) und Datenraten



## Kupferkabel: einige 100m .. km, MHz-Bandbreiten

- Zweidrahtleitung (z.B. Twisted Pair Ethernet)
- Koaxialkabel (Cablenet)
- Stromnetz (Powerline)

## Lichtwellenleiter: bis einige 1000km, THz-Bandbreiten

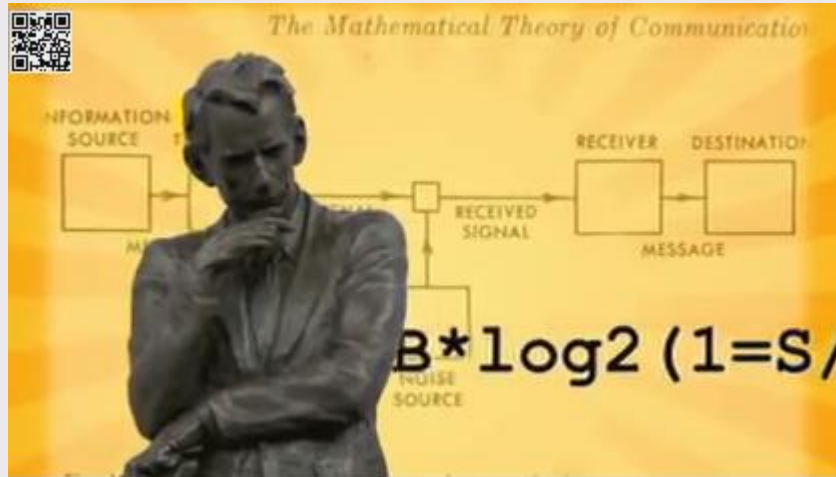
- Multimode Glasfasern
- Singlemode Glasfasern

## Funk: bis einige „zig km“, kHz ... GHz-Bandbreiten

- gerichtet (Mikrowellen, Richtstrahl, Satelliten)
- ungerichtet (z.B. WLAN, Radio, TV, GSM)
- Licht (Infrarot)

# Claude Shannon

[de.wikipedia.org/wiki/Claude\\_Shannon](https://de.wikipedia.org/wiki/Claude_Shannon)

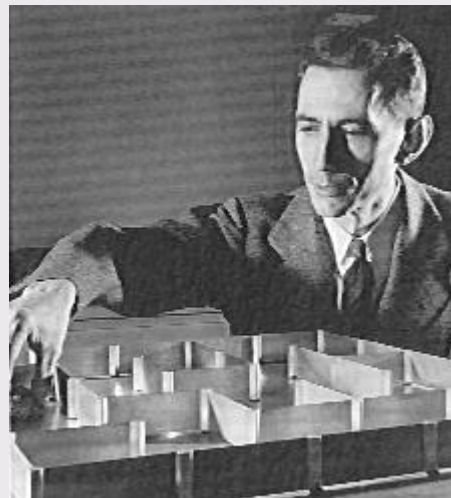


Claude Shannon - Father of Information Theory

[www.youtube.com/watch?v=z7bVw7IMtUg](https://www.youtube.com/watch?v=z7bVw7IMtUg)

8min23s

Claude Shannon, 1952  
Machine Learning,  
Telefon-Selbstwähl-Demo  
[www.youtube.com/watch?v=vPKkXibQXGA](https://www.youtube.com/watch?v=vPKkXibQXGA) 7m23s

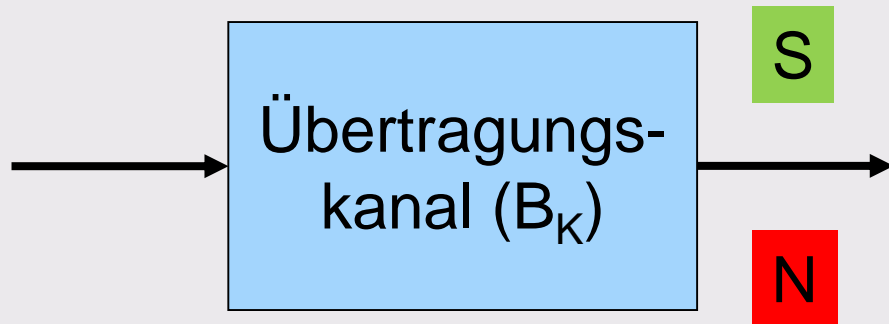


Claude Shannon 1985 demonstrating his two most famous juggling machines (from the Canadian Broadcasting Company program, "The Nature of Things.")

[www.youtube.com/watch?v=sBHGzRxfeJY](https://www.youtube.com/watch?v=sBHGzRxfeJY)

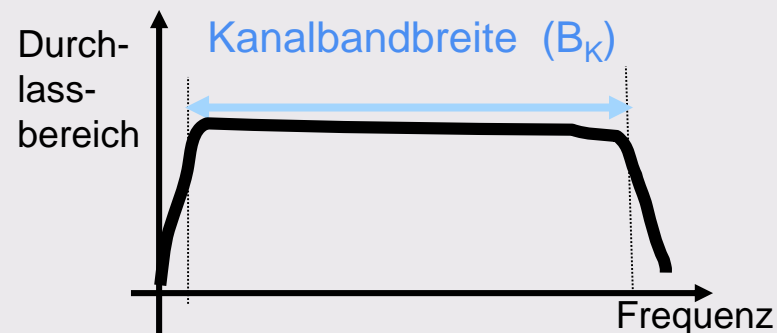
1min42s

# Kanalkapazität



$$\text{Kanalkapazität } C = B_K \cdot \text{Log}_2 (1 + S/N)$$

= maximale, bei gegebener Kanalbandbreite und gegebenem Signal-zu-Geräuschverhältnis (mit beliebig hohem Aufwand) fehlerfrei übertragbare Datenrate



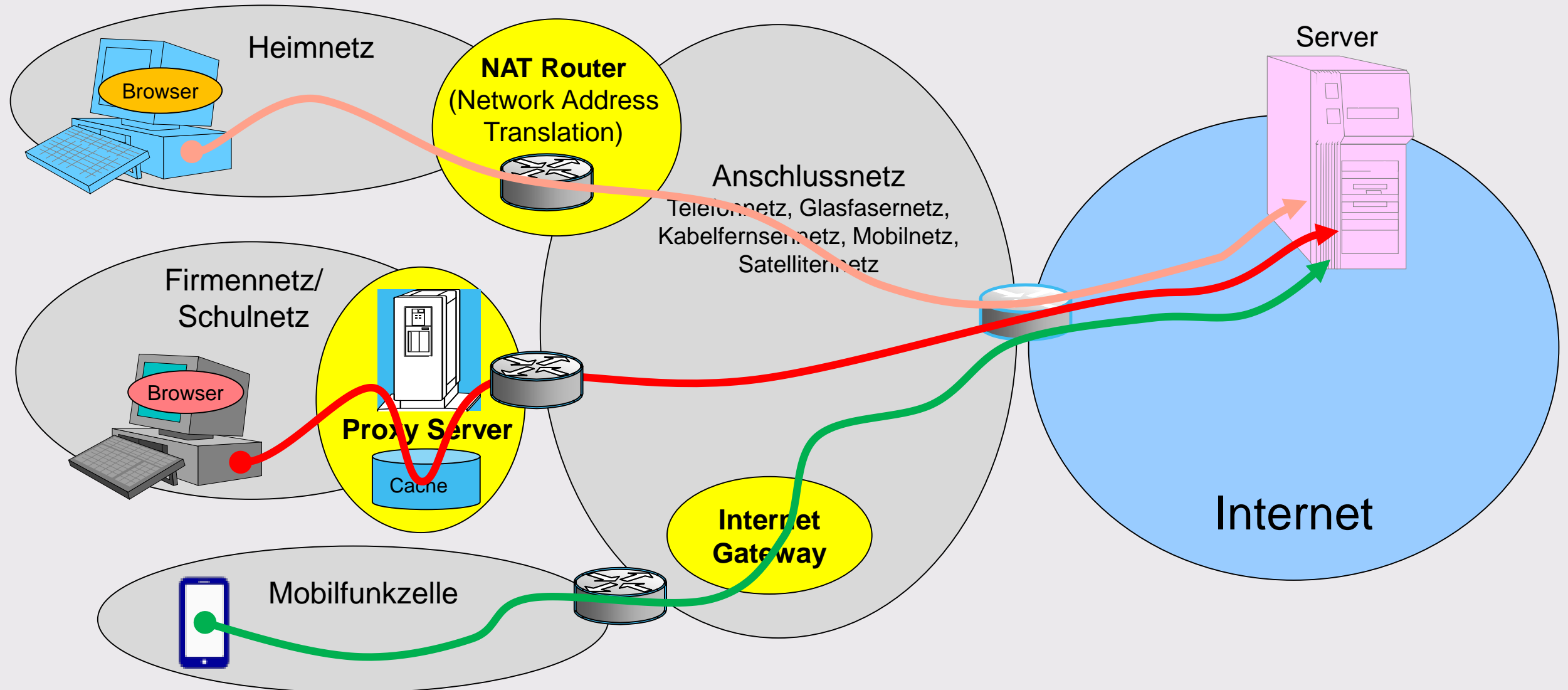
$C$  = Kanalkapazität [b/s]

$B_K$  = Kanalbandbreite [Hz]

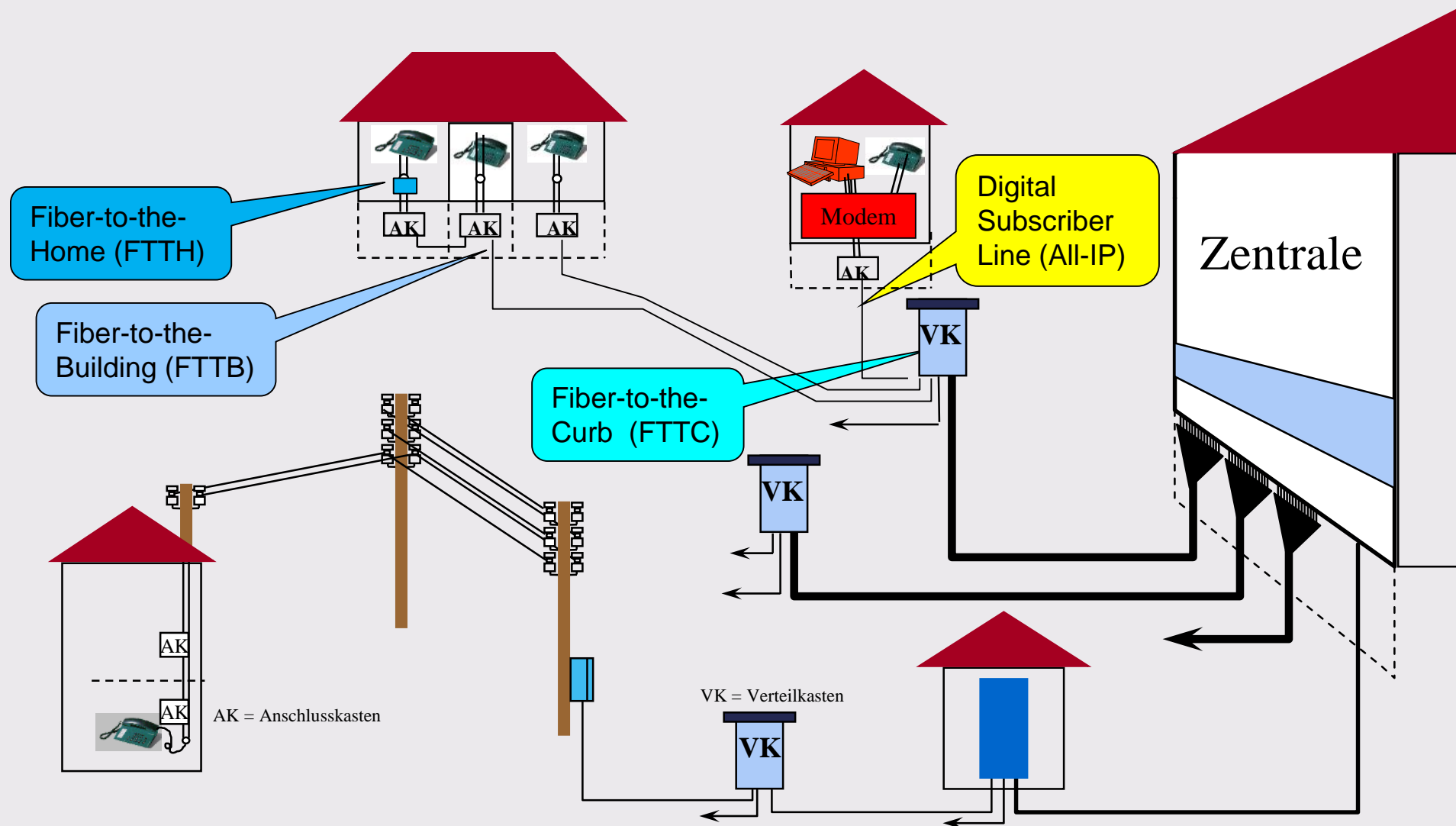
$S/N$  = Signal-zu-Geräuschverhältnis

$\log_2$  = Logarithmus Dualis (Logarithmus zur Basis 2)

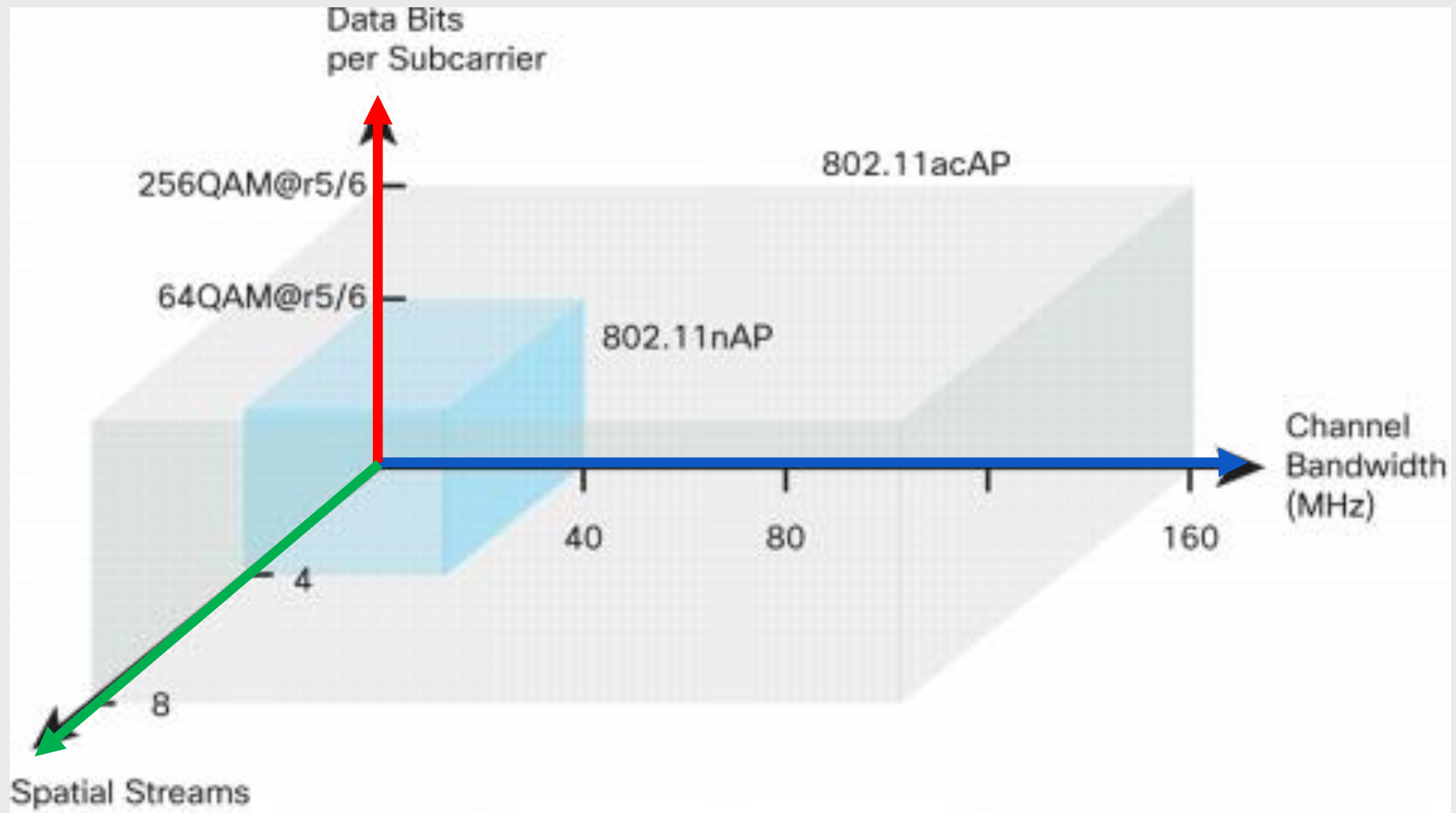
# Internet Zugang



# Anschlussnetz



# Massnahmen zur Erhöhung der WiFi Datenrate





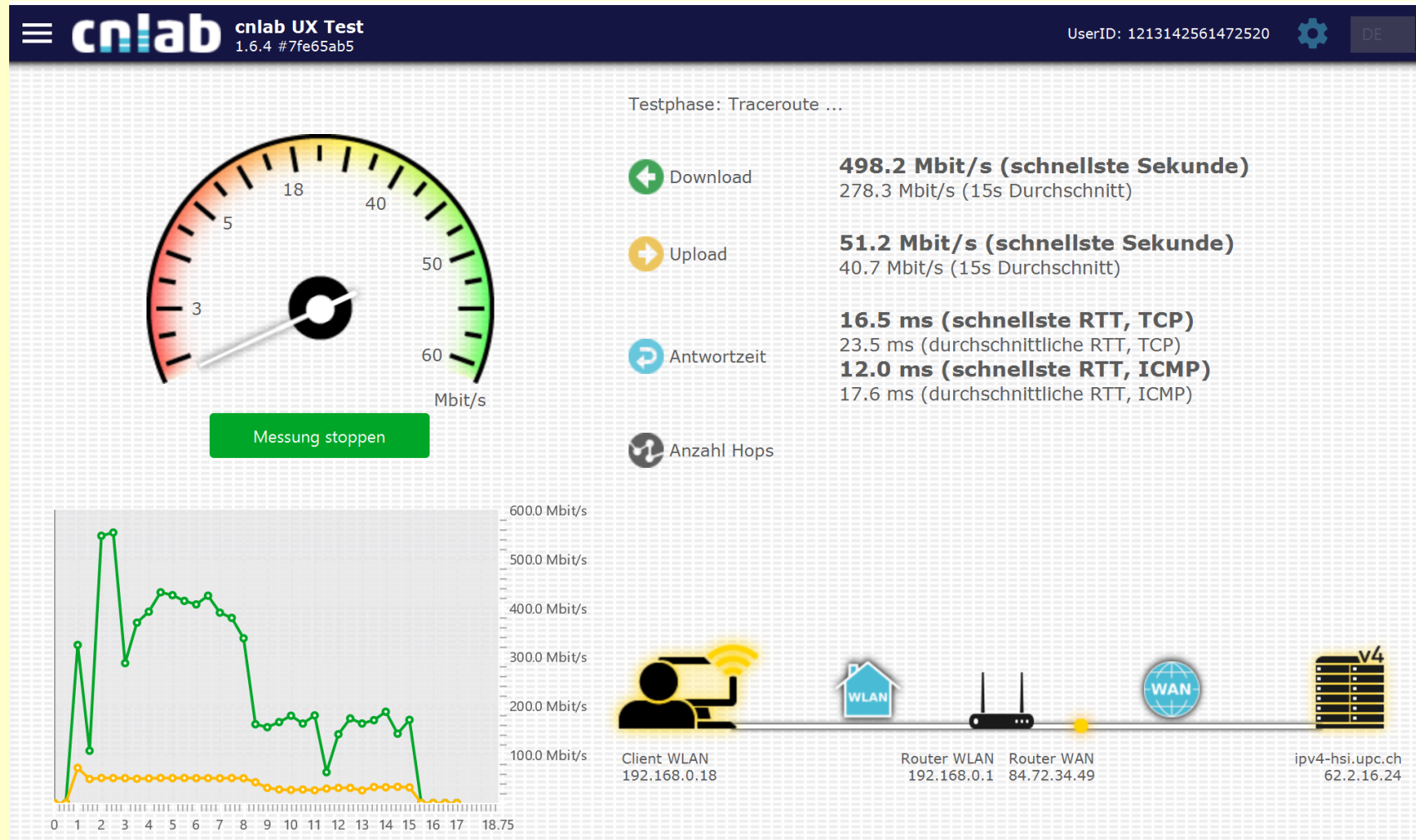
				802.11g	802.11a	802.11n				802.11ac							
				OFDM	OFDM	OFDM				OFDM							
				2.4 GHz	5 GHz	2.4/5 GHz		(2.4)/5 GHz		5 GHz		5 GHz		5 GHz		5 GHz	
				20	20	20		40		20		40		80		160	
Spectrum	Band	[MHz]		48	48	52	52	108	108	52	52	108	108	234	234	468	468
	Carriers	[1]		4	4	4	4	6	6	4	4	6	6	8	8	16	16
	Pilots			12	12	8	8	14	14	8	8	14	14	14	14	28	28
	Nulls			3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
Time	Symbol	[μs]		0.8	0.8	0.8	0.4	0.8	0.4	0.8	0.4	0.8	0.4	0.8	0.4	0.8	0.4
	Guard Block			4	4	4	3.6	4	3.6	4	3.6	4	3.6	4	3.6	4	3.6
Strms	Mod	Corr	Bits / Symb	12	12	13	14.444	27	30	13	14.444	27	30	58.5	65	117	130
1	1	1/2	0.5	6	6	6.5	7.2222	13.5	15	6.5	7.2222	13.5	15	29.25	32.5	58.5	65
1	1	3/4	0.75		9												
1	2	1/2	1	12	12	13	14.444	27	30	13	14.444	27	30	58.5	65	117	130
1	2	3/4	1.5	18	18	19.5	21.667	40.5	45	19.5	21.667	40.5	45	87.75	97.5	175.5	195
1	4	1/2	2	24	24	26	28.889	54	60	26	28.889	54	60	117	130	234	260
1	4	3/4	3	36	36	39	43.333	81	90	39	43.333	81	90	175.5	195	351	390
1	6	2/3	4	48	48	52	57.778	108	120	52	57.778	108	120	234	260	468	520
1	6	3/4	4.5	54	54	58.5	65	121.5	135	58.5	65	121.5	135	263.25	292.5	526.5	585
1	6	5/6	5			65	72.222	135	150	65	72.222	135	150	292.5	325	585	650
1	8	3/4	6							78	86.667	162	180	351	390	702	780
1	8	5/6	6.667							86.667	96.296	180	200	390	433.33	780	866.67
2	1	1/2	1			13	14.444	27	30	13	14.444	27	30	58.5	65	117	130
2	2	1/2	2			26	28.889	54	60	26	28.889	54	60	117	130	234	260
2	2	3/4	3			39	43.333	81	90	39	43.333	81	90	175.5	195	351	390
2	4	1/2	4			52	57.778	108	120	52	57.778	108	120	234	260	468	520
2	4	3/4	6			78	86.667	162	180	78	86.667	162	180	351	390	702	780
2	6	2/3	8			104	115.56	216	240	104	115.56	216	240	468	520	936	1040
2	6	3/4	9			117	130	243	270	117	130	243	270	526.5	585	1053	1170
2	6	5/6	10			130	144.44	270	300	130	144.44	270	300	585	650	1170	1300
2	8	3/4	12							156	173.33	324	360	702	780	1404	1560
2	8	5/6	13.33							173.33	192.59	360	400	780	866.67	1560	1733.3
3	1	1/2	1.5			19.5	21.667	40.5	45	19.5	21.667	40.5	45	87.75	97.5	175.5	195
3	2	1/2	3			39	43.333	81	90	39	43.333	81	90	175.5	195	351	390
3	2	3/4	4.5			58.5	65	121.5	135	58.5	65	121.5	135	263.25	292.5	526.5	585
3	4	1/2	6			78	86.667	162	180	78	86.667	162	180	351	390	702	780
3	4	3/4	9			117	130	243	270	117	130	243	270	526.5	585	1053	1170
3	6	2/3	12			156	173.33	324	360	156	173.33	324	360	702	780	1404	1560
3	6	3/4	13.5			175.5	195	364.5	405	175.5	195	364.5	405	789.75	877.5	1579.5	1755
3	6	5/6	15			195	216.67	405	450	195	216.67	405	450	877.5	975	1755	1950
3	8	3/4	18							234	260	486	540	1053	1170	2106	2340
3	8	5/6	20							260	288.89	540	600	1170	1300	2340	2600
4	1	1/2	2			26	28.889	54	60	26	28.889	54	60	117	130	234	260
4	2	1/2	4			52	57.778	108	120	52	57.778	108	120	234	260	468	520
4	2	3/4	6			78	86.667	162	180	78	86.667	162	180	351	390	702	780
4	4	1/2	8			104	115.56	216	240	104	115.56	216	240	468	520	936	1040
4	4	3/4	12			156	173.33	324	360	156	173.33	324	360	702	780	1404	1560
4	6	2/3	16			208	231.11	432	480	208	231.11	432	480	936	1040	1872	2080
4	6	3/4	18			234	260	486	540	234	260	486	540	1053	1170	2106	2340
4	6	5/6	20			260	288.89	540	600	260	288.89	540	600	1170	1300	2340	2600
4	8	3/4	24							312	346.67	648	720	1404	1560	2808	3120
4	8	5/6	26.67							346.67	385.19	720	800	1560	1733.3	3120	3466.7
8	8	5/6	53.33							693.33	770.37	1440	1600	3120	3466.7	6240	6933.3

Die Wireless LAN Systeme passen die Datenrate entsprechend der verfügbaren Bandbreite und dem aktuellen Signal-zu-Geräuschverhältnis an.

[de.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11](https://de.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11)

# Experiment: Welche Datenraten erreichen Sie mit Ihrem Internet-Anschluss?

<https://www.cnlab.ch/speedtest/>

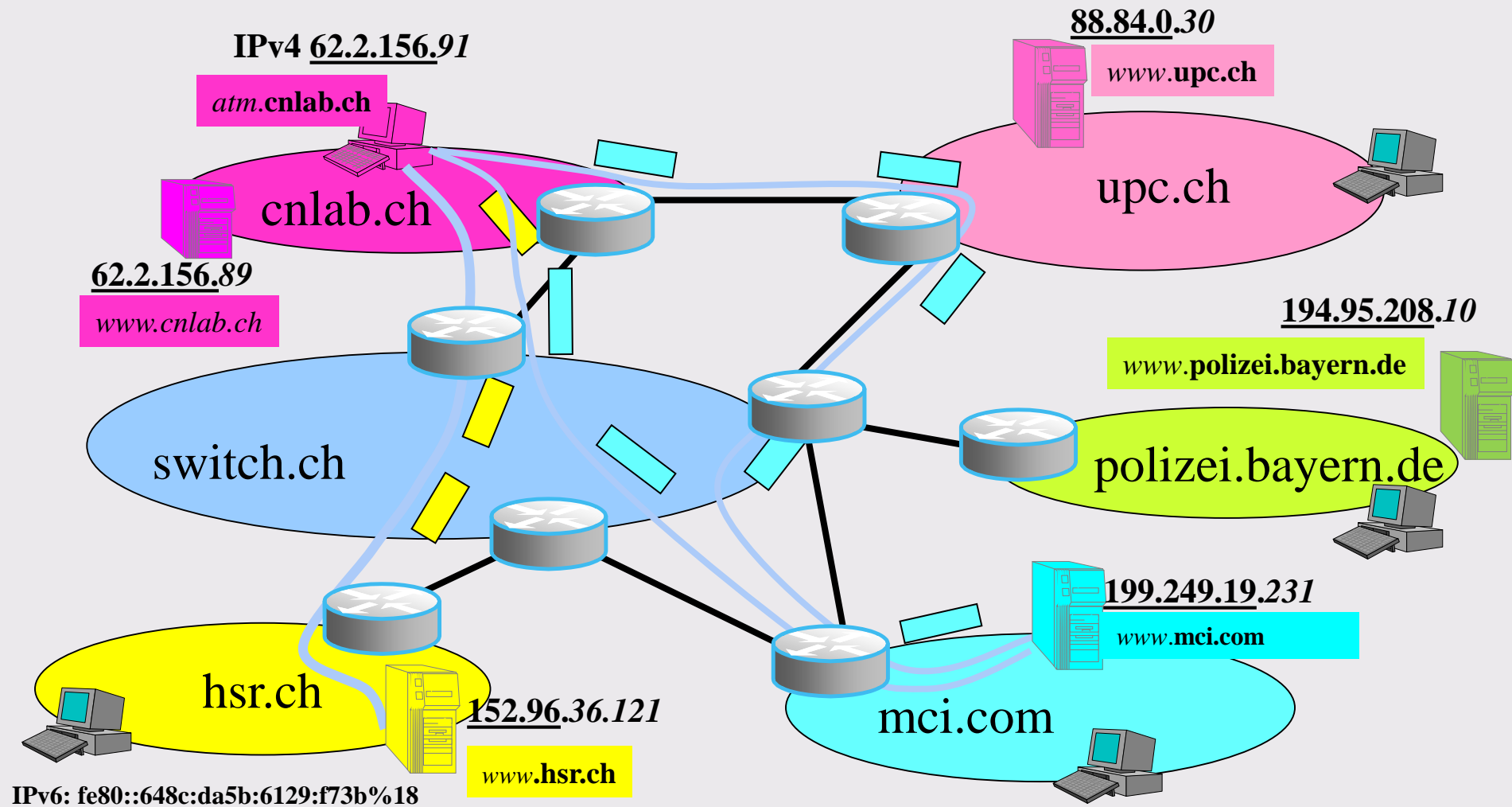


# Experiment: Welche Wireless LAN Kanäle, Signalpegel (relative Signalstärken) und Bandbreiten gibt es in Ihrer Umgebung?

<https://www.cnlab.ch/speedtest/>

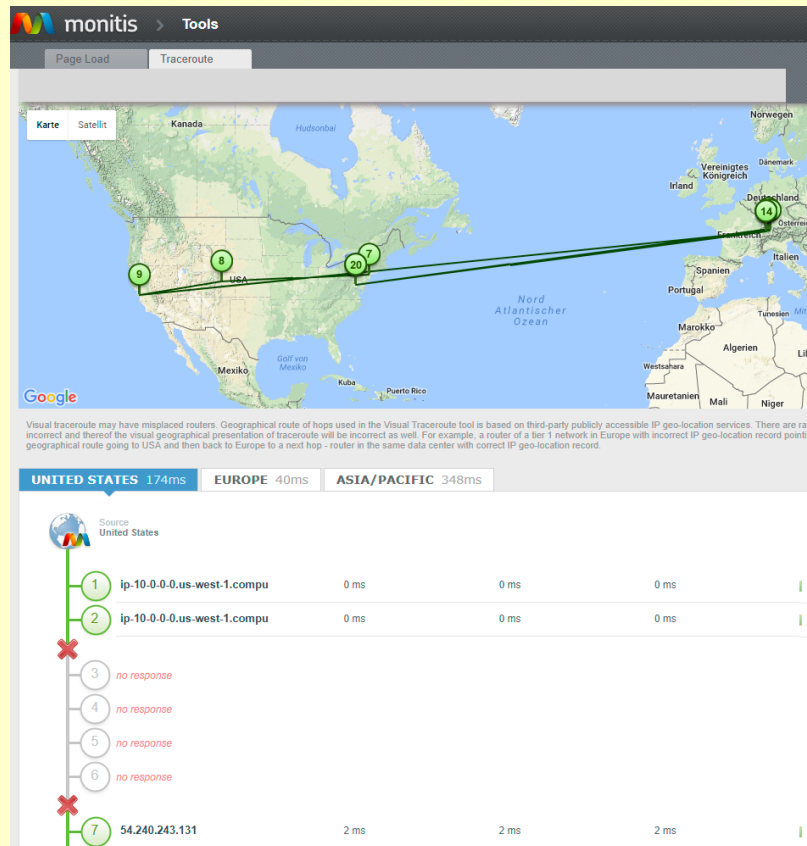


# Internet, ein Netz von Netzen: Domänen, Domännennamen, Rechnernamen, IPv4 und IPv6 Adressen

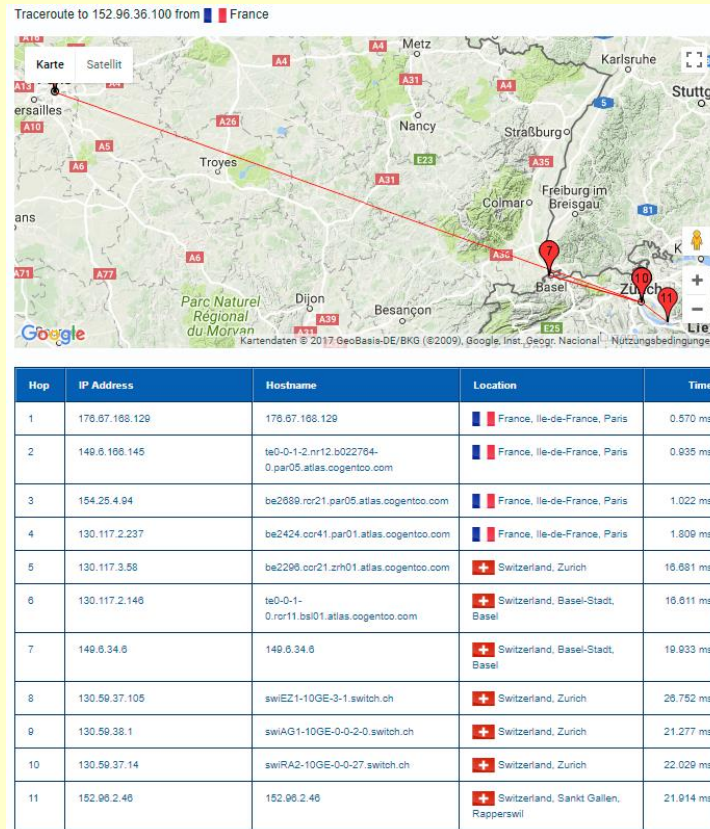




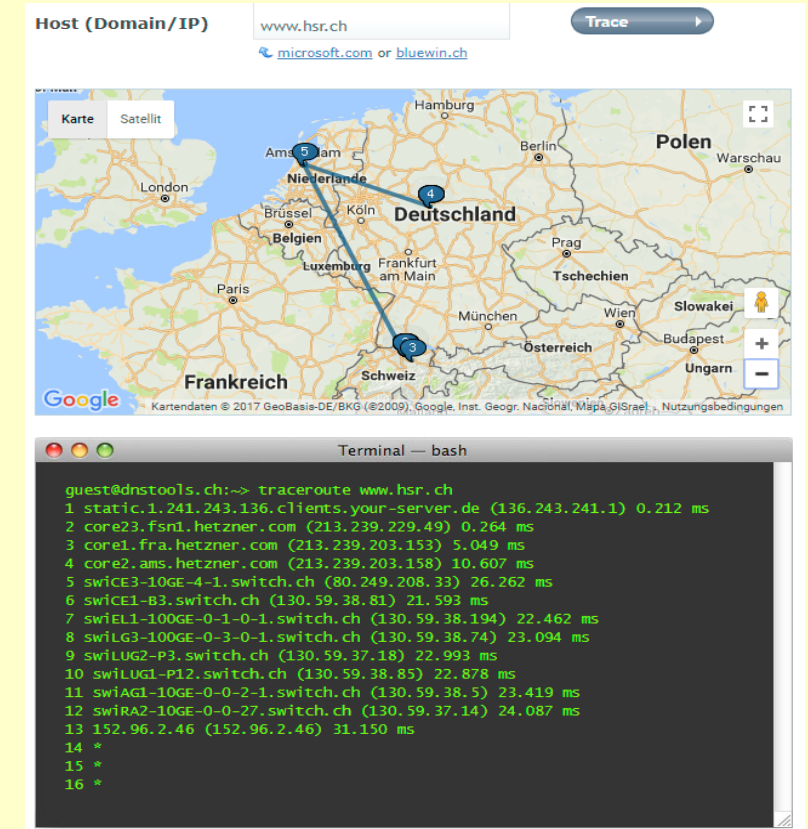
# Experiment: Zeigen Sie den Weg der Datenpakete von einem Testserver zu einem Webserver Ihrer Wahl an



[en.dnstoools.ch/visual-traceroute.html](https://en.dnstoools.ch/visual-traceroute.html) zeigt Weg von Frankfurt DE zum Ziel

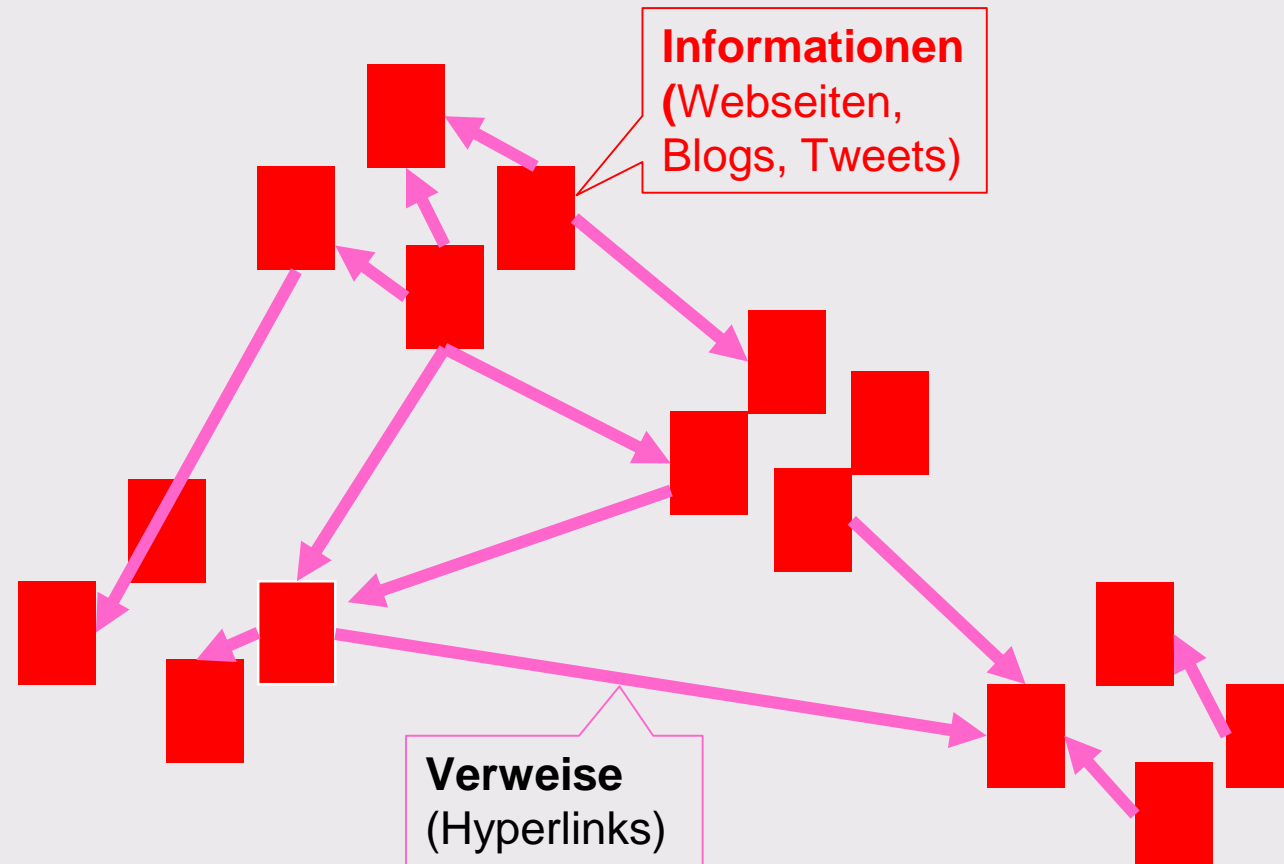


[www.ip2location.com/free/traceroute](https://www.ip2location.com/free/traceroute) zeigt Weg von verschiedenen auswählbaren Startpunkten zum Ziel



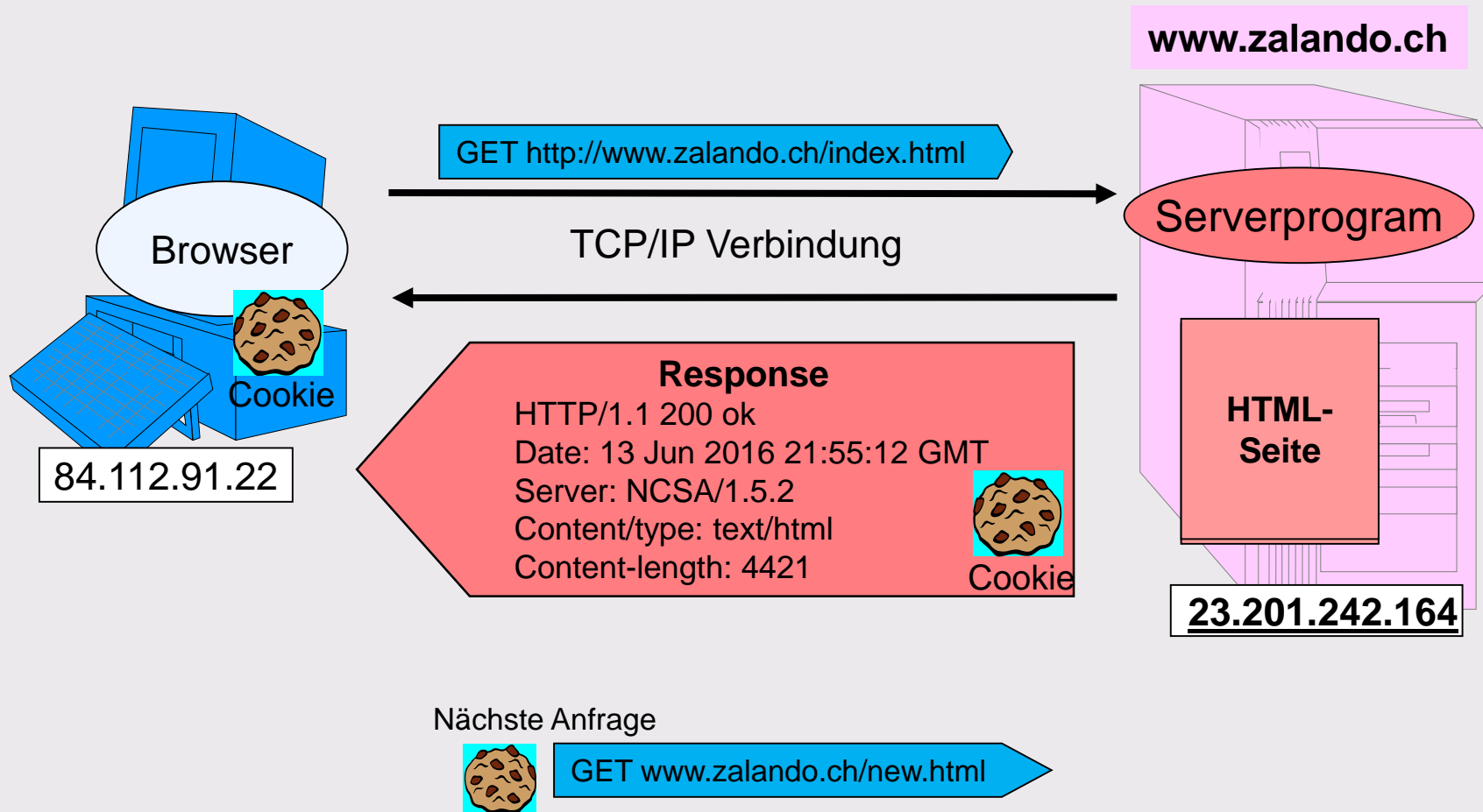
[www.monitis.com/traceroute](https://www.monitis.com/traceroute) misst parallel von Startpunkten in USA, Europa und Asien

## 2.2 Internet Phase 2: Vernetzung/Verweise zwischen Informationen (WWW)



**Beschaffung von Benutzerdaten beim Besuch von Webseiten (User Tracking)**

# World Wide Web mit Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) für den Zugang zu Webseiten





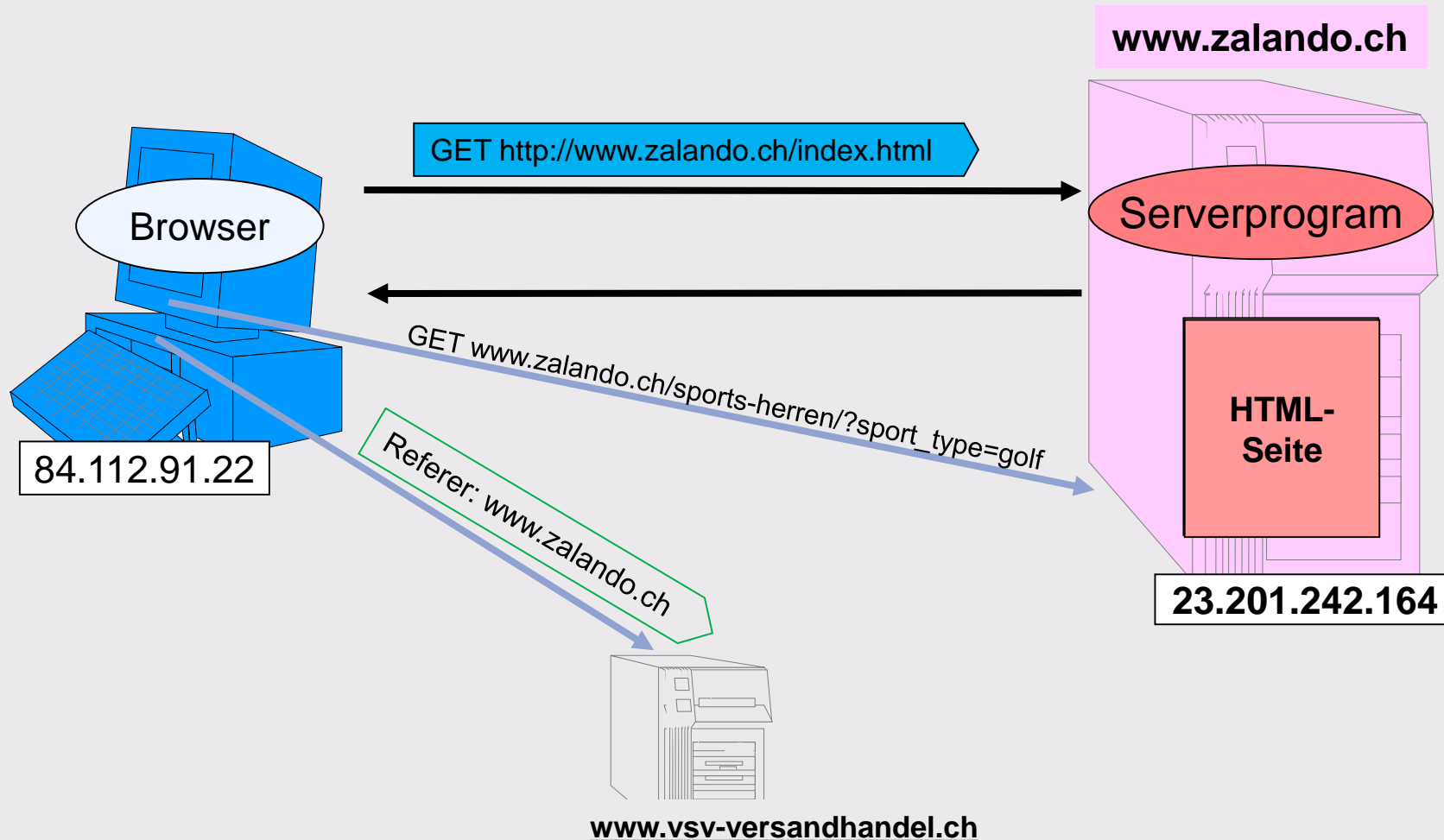
# Experiment: Besuchen Sie die Webseite [webkey.robinlinus.com](http://webkey.robinlinus.com). Schauen Sie, was beim Aufruf der Webseite alles über Sie bzw. über Ihren Browser und Rechner angezeigt wird.

- **Location:** Stimmt der angezeigte Standort ihres Rechners?
- **Software:** Stimmen die Angaben zu Ihrem Rechner und Browser?
- **Hardware:** Zeigt die Webseite die richtigen Angaben zu Ihrer Hardware an?
- **Connection:**
  - Welche lokale Internet Protokoll (IP) Adresse hat Ihr Rechner?
  - Welche öffentliche Internet Protokoll Adresse (Public IP) hat Ihr Rechner?
  - Ob Sie auf die gleiche Download Datenrate kommen, können Sie bei [www.cnlab.ch/speedtest/](http://www.cnlab.ch/speedtest/) testen.
- **Social Media:** Angaben sind nicht korrekt.
- **Network Scan Results:** Welche andere Rechner (IP-Adressen) sind auf Ihrem lokalen Netzwerk zu finden?

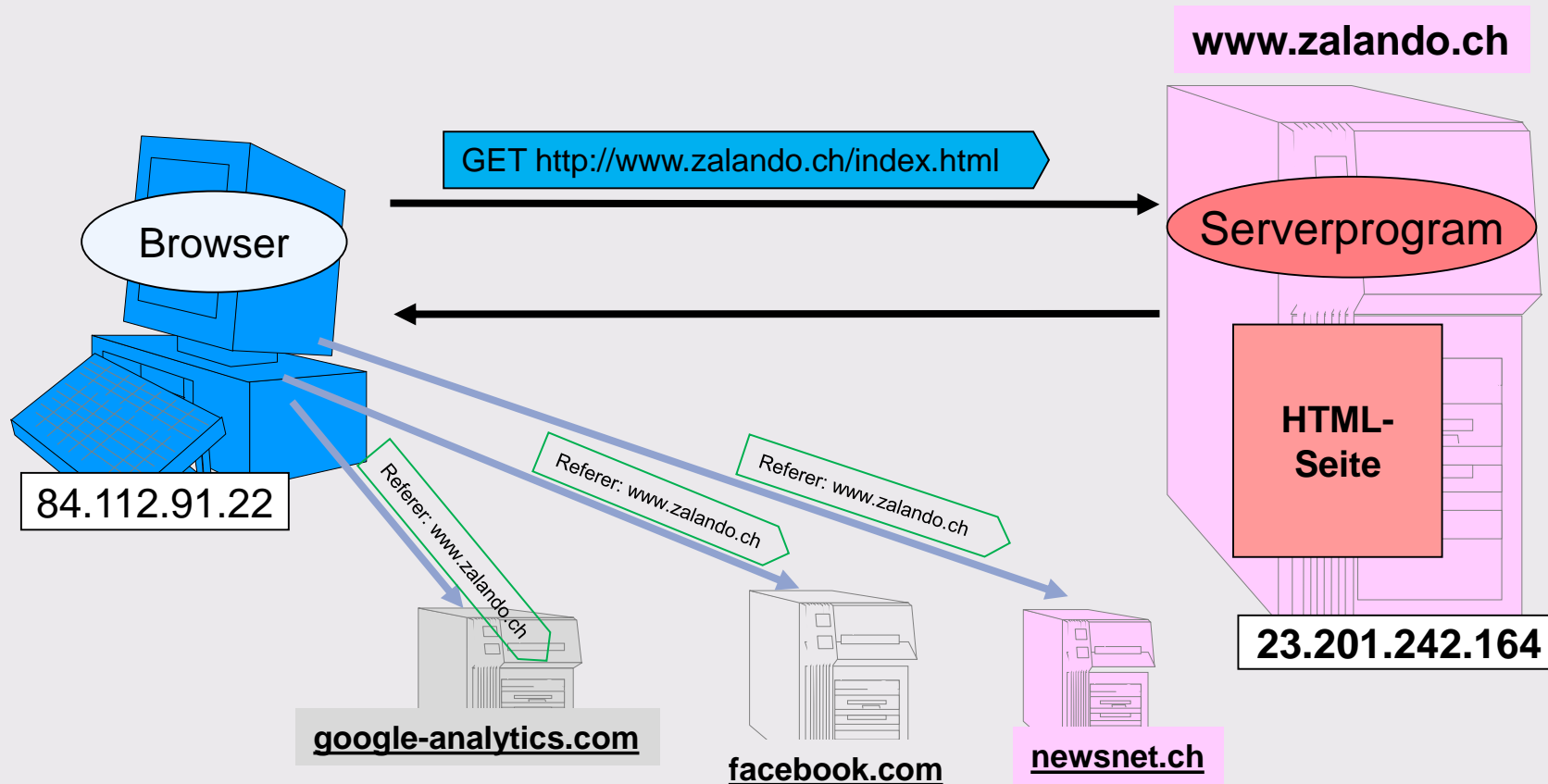
The screenshot displays the webkey.robinlinus.com interface, which is divided into several sections:

- Location:** Shows a map of Zurich, Switzerland, with a red pin indicating the current location. Below the map, it lists Geo Coordinates (47.2279741, 8.8255821), Location Name (Kreuzstrasse 1, 8640 Rapperswil-Jona, Schweiz), Languages (de-DE, German, English), and Local Time (Thu Jul 05 2018 09:09:03 GMT+0200).
- Network Scan:** Includes a warning about scanning the local network and a list of devices found, such as 10.20.30.11, 10.20.30.13, 10.20.30.17, 10.20.30.22, 10.20.30.23, 10.20.30.37, 10.20.30.42, and 10.20.30.43.
- Software:** Displays the Operating System (Windows 10), Browser (Chrome 67.0.3396.99), and Browser Plugins (Chrome PDF Plugin, Chrome PDF Viewer, Native Client).
- Hardware:** Lists the CPU (Win32, 4 Cores), GPU (Vendor: Google Inc., Renderer: ANGLE (Intel(R) HD Graphics 5500 Direct3D11 vs\_5\_0 ps\_5\_0), Display: 3440 x 1440 - 24bits/pixel), and Battery status (Charging: charging, Battery Level: 100%, Charging Time: 0h).

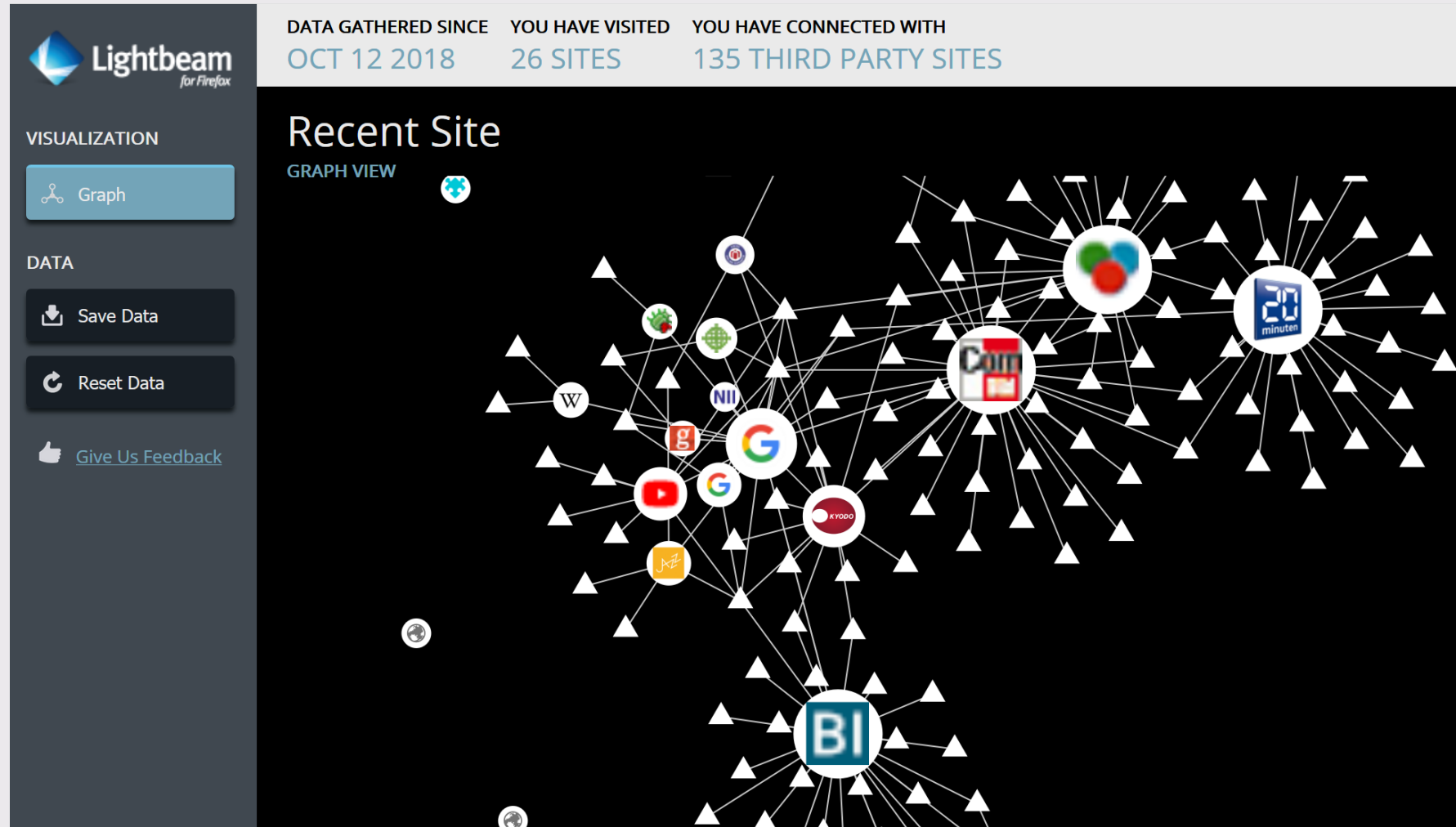
# World Wide Web mit HyperText-Verweisen (manuell aufgerufene Inhalte)



# World Wide Web mit HyperText-Verweisen zu automatisch aufgerufenen Inhalten



# Demo: Das Firefox Lightbeam AddOn veranschaulicht die «Vernetzung der Webseiten» beim Surfen



# Ich weiss etwas nicht – also «google» ich

Google was ist digital

Ungefähr 575'000'000 Ergebnisse (0.50 Sekunden)

Wörterbuch

Nach einem Begriff suchen

**di-gi-tal**  
/dɪɡɪˈtəl/

Adjektiv

1. MEDIZIN  
mithilfe des Fingers erfolgreich  
"etwas digital untersuchen"

2a. PHYSIK  
in Stufen erfolgreich; in Einzelschritte aufgelöst  
"digitales Signal (Digitalsignal)"

Ähnlich

in Ziffern nicht analog

Übersetzungen, Wortherkunft und weitere Definitionen

Feedback geben

Nutzer fragen auch

Was bedeutet das Wort digital? ▾

Was ist der Unterschied zwischen analog und digital? ▾

Was ist ein digitales Gerät? ▾

Was ist ein Digital TV? ▾

Feedback geben

Digitale Daten

Digitale Daten sind in der Informationstheorie und -technik diskret dargestellte Informationen. In dieser Form können Daten besser bzw. ausschließlich von Computern oder anderen Geräten zur digitalen Signalverarbeitung gelesen oder verarbeitet werden.  
[Wikipedia](#)

Andere suchten auch nach

Über 15 weitere ansehen

Digitalsi... Internet Digitala... Dualsyst... Laufwerk

Ergebnisse für

Digitaltechnik  
Die Digitaltechnik ist ein Teilgebiet der technischen Informatik in dem die ...

Was ist digital? Einfach erklärt - CHIP  
<https://praxistipps.chip.de/hardware/>  
17.06.2015 - Unsere Welt ist digital, das steht fest. Was sich aber eigentlich hinter dem Schlagwort verbirgt und welche Auswirkungen die Digitalisierung ...

Digital – Wikipedia  
<https://de.wikipedia.org/wiki/Digital>  
Digital oder digital (engl. digit "Ziffer" bzw. lateinisch digitus „Finger“) steht für: den Finger betreffend, mit dem Finger, ein nicht analoges, diskretes oder ...

Was ist Digital? - Definition von Whatslts.com  
<https://whatslts.techtarget.com/definition/Digital>  
Digital bezeichnet ein elektronisches Verfahren, das Daten in zwei Zuständen erzeugt.

Google was ist digital

Ungefähr 26'600'000 Ergebnisse (0.28 Sekunden)

Digitale Transformation in 3 Minuten erklärt - YouTube  
<https://www.youtube.com/watch>  
04.07.2018 - Hochgeladen von youknow  
In diesem handmade Erklärfilm aus dem Marketing-Bereich erklären wir, welche Bedeutung die digitale ...

Was heißt 'digital'\_.mp4 - YouTube  
<https://www.youtube.com/watch>  
08.07.2011 - Hochgeladen von 66metti66  
Die Welt erklären in 145 Sekunden Das etwas andere Wissensmagazin beschäftigt sich mit Fragen, die ...

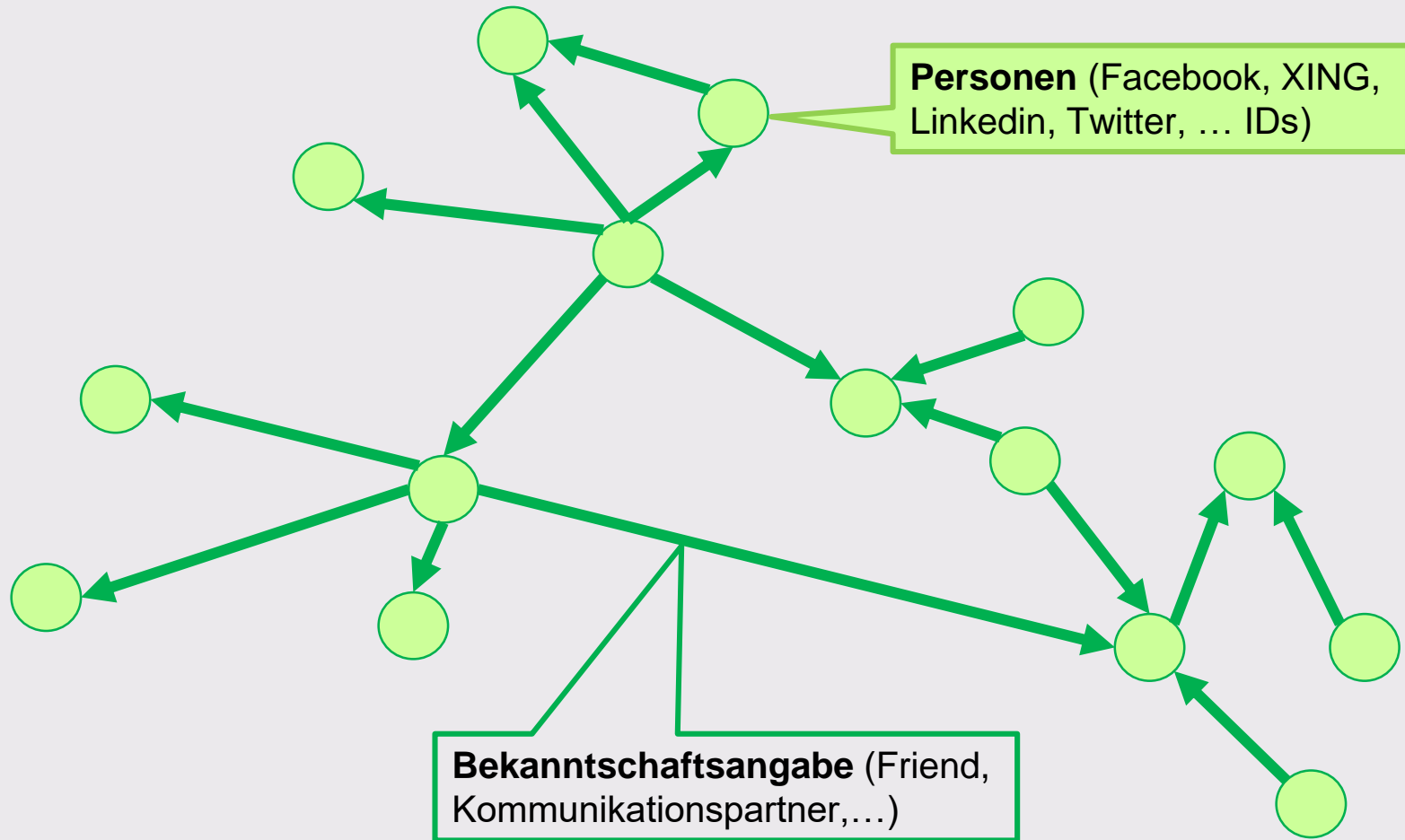
Unterschied zwischen analog und digital? – Einfach erklärt - Giga  
<https://www.giga.de/Panorama/GIGAhilftRatgeber>  
07.02.2017  
Jeder kennt eine Analog- und Digitaluhr. Aber welche Bedeutung haben die Begriffe Digital und ...

Was ist Digitales Marketing? - YouTube  
<https://www.youtube.com/watch>  
02.03.2016 - Hochgeladen von Frankfurt School of Finance & Management  
What is Digital Marketing? ... Digital Marketing Basics – Basic marketing techniques to grow your business ...

Was ist digitale Transformation? | etventure erklärt  
<https://www.etventure.de/digitale-transformation>  
29.01.2017 - Hochgeladen von etventure  
Die digitale Transformation ist definiert als ein Prozess der stetigen Weiterentwicklung digitaler ...

## 2.3 Internet Phase 3: Social Networks

### Vernetzung von Personen in Informationsproducer



**Beschaffung von Beziehungsdaten aus sozialen Netzen**



# Beispiel: «Social Score» illustriert im Netflix Film «Nosedive»



<https://www.youtube.com/watch?v=R32qWdOWrTo> 0m51s

**Most Powerful Moment In Black Mirror: Nosedive**

<https://www.youtube.com/watch?v=ivgl-eSQpHA> 4m39s

Netflix-Serie «Black Mirror» Folge  
«Nosedive»

- Jeder Mensch hat eine permanent aktualisierte Punktzahl, einen personalisierten digitalen Wert.
- Für das Sozialkreditsystem sind fast alle Aktionen des Einzelnen interessant: Konsumverhalten, Surfverhalten, Aktivitäten in den sozialen Netzwerken, Auftreten gegenüber den Behörden, Eintragungen in Schuldenregistern und Gerichtsdatenbanken.
- Ein tiefer Score führt zu Einschränkung der Reisefreiheit, schlechteren Ausbildungs- und Jobchancen, Verweigerung von Krediten.



# Welchen Informationen (News) können wir vertrauen?

[www.politifact.com](http://www.politifact.com)

- Trolls, Bots, Fake News und Net Neutrality: Manipulation in sozialen Medien



## BORIS JOHNSON

Global poverty is down to "less than 10% today from 37% in 1990."

— PolitiFact Global News Service on Wednesday, March 1st, 2017



India, China led the way



## GREG ABBOTT

Says Travis County's sheriff refuses to enforce 8 USC 1373.



## DONALD TRUMP

Says his budget "calls for one of the largest increases in national defense spending in American history."

— PolitiFact National on Wednesday, March 1st, 2017



History lesson time



Guv offers no backup



## BLOGGERS

"Japanese whaling crew eaten alive by killer whales, 16 dead."

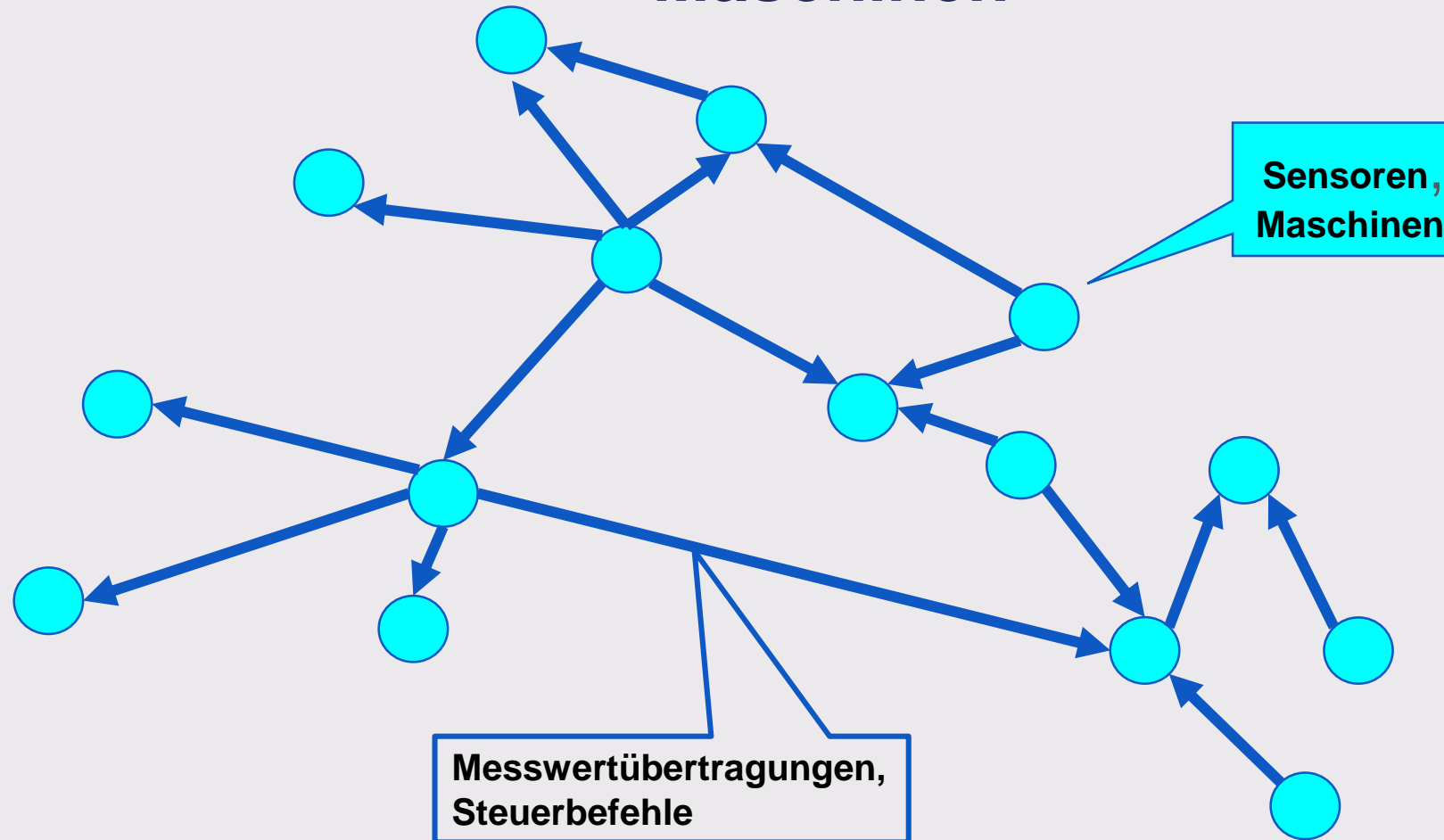
— PunditFact on Thursday, February 23rd, 2017



Readers should throw this one back



## 2.4 Internet Phase 4: Vernetzung der Dinge (IoT), Vernetzung von Sensoren / Maschinen

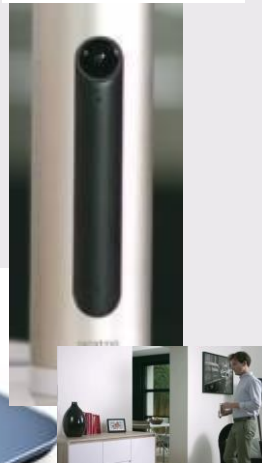


**Beschaffung von Bewegungs- und Aktivitätsdaten beim Smartphone**

# Things (Sensoren, Maschinen)



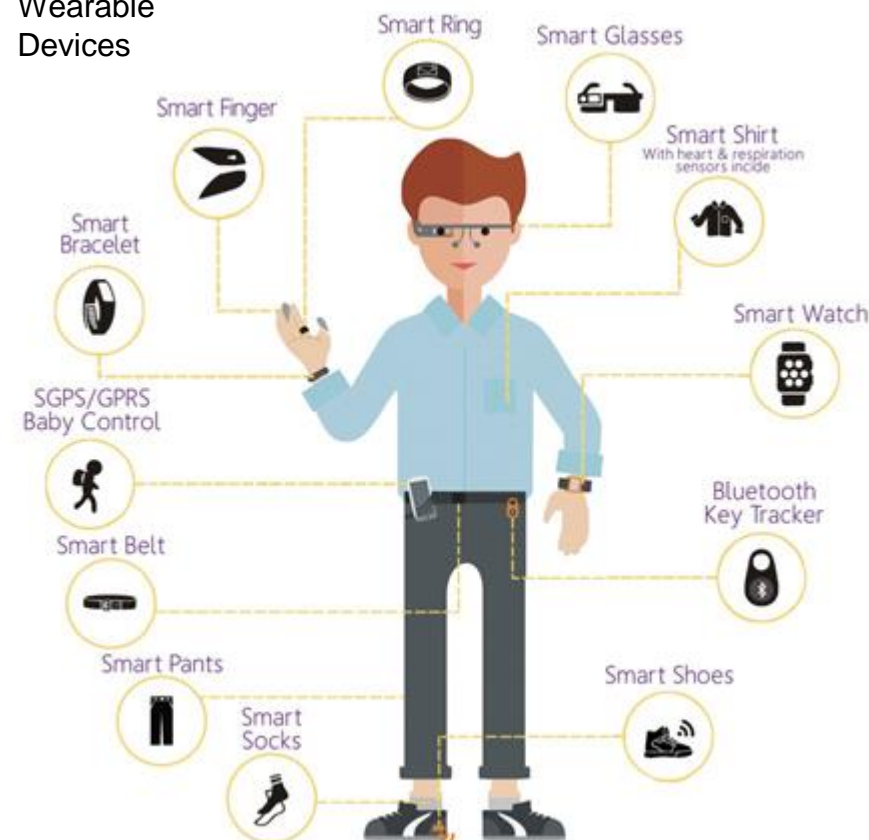
Netatmo  
Wetterstation  
und Kamera



Withings smart  
body analyzer



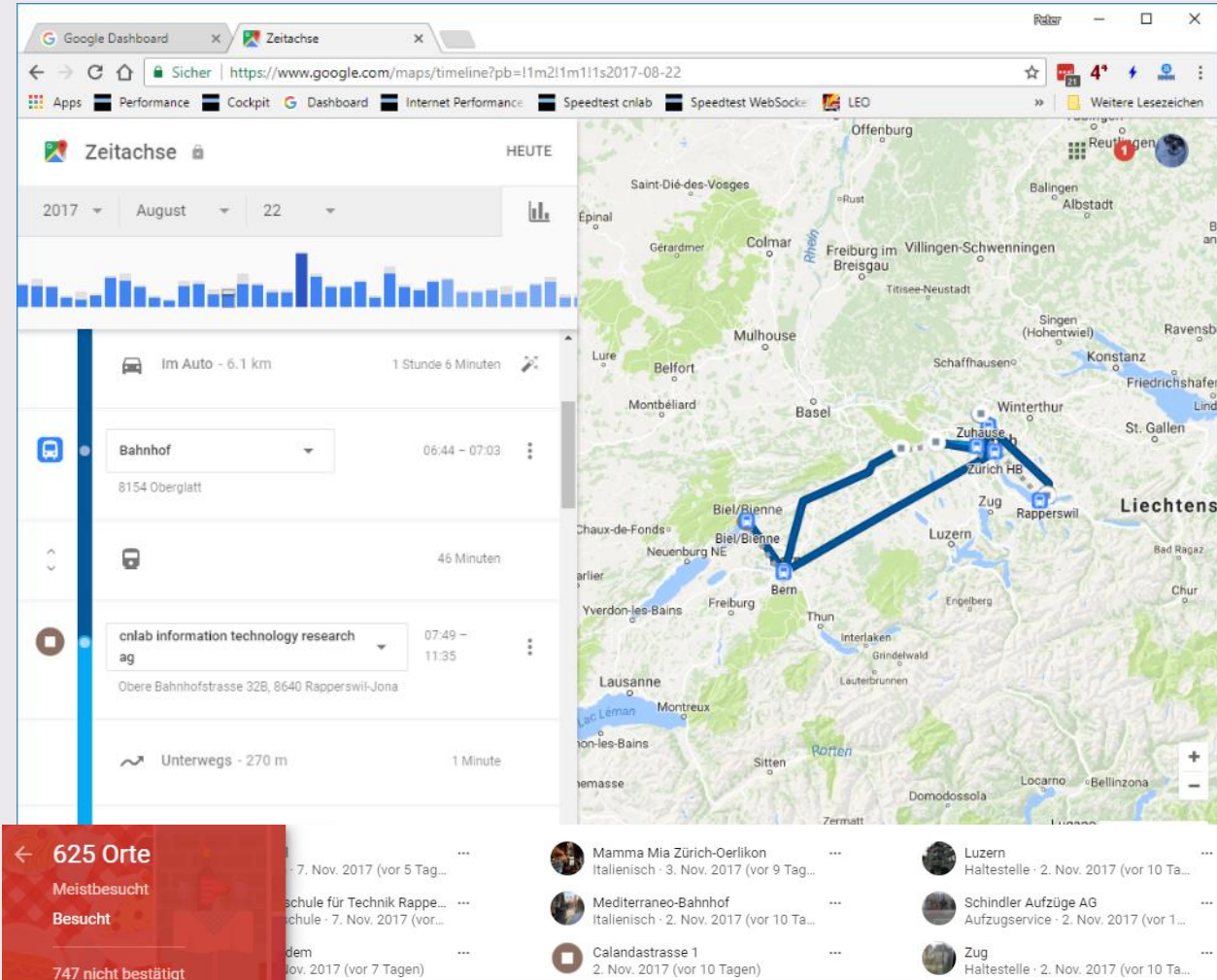
Wearable  
Devices



- Verkehrszählstellen
- Parkuhren
- Kühlschränke
- Container
- Wetterstationen
- ...
- Autos
- Pulsmesser
- Blutdruckmesser
- ...
- Wearable Devices

# Demo: Standortverlauf Auswertung von Lokationsdaten via Web

<https://www.google.com/maps/timeline>



## Geographische Auswertung von Location Tracking Daten (Beispiel Google)

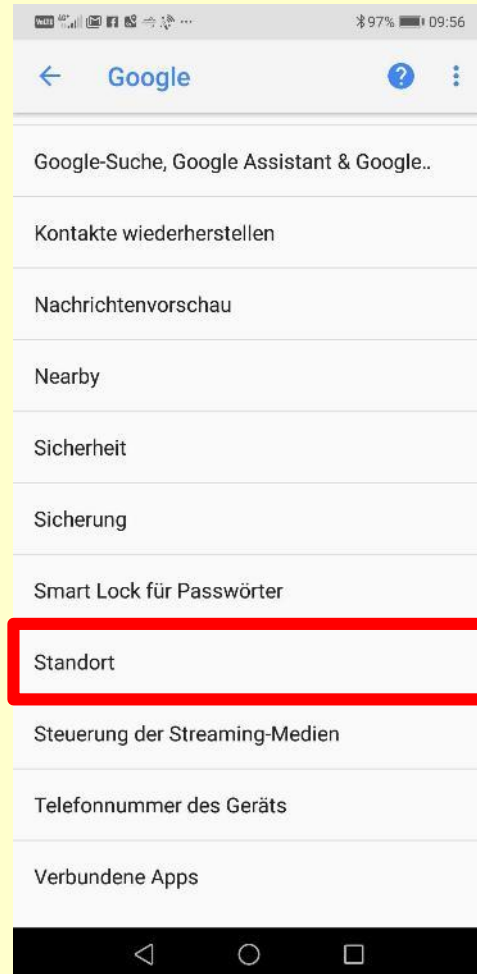
- Zugriff ist über Passwort geschützt
- Anzeige von Standorten und Zeitpunkten
- Anreicherung der Lokationsdaten
  - mit Informationen zur Bewegungsart (Auto, Zug, zu Fuss)
  - mit Informationen zu besuchten Gebäuden und Organisationen



# Experiment Ortungsdienste bei Android:

## Studieren Sie die Einstellungen zu den Ortungsdiensten.

## Zeigen Sie den Standortverlauf an.



1. Wählen Sie Einstellungen
2. Gehen Sie zu Google Services
3. Wählen Sie Standort:  
unter «Standortzugriff» finden Sie den  
«Standortmodus», d.h. die Einstellungen  
wie die Ortung vorgenommen wird.
4. Wählen Sie «Google-Standortverlauf»:  
unter «Aktivitäten verwalten» finden Sie  
Ihren Standortverlauf.

# Experiment Ortungsdienste beim iPhone:

## Studieren Sie die Einstellungen zu den Ortungsdiensten.

## Zeigen Sie den Lokationsverlauf an.



1. Wählen Sie Einstellungen
2. Gehen Sie zu Datenschutz: Sind dort die Ortungsdienste aktiviert? ja
3. Wählen Sie Ortungsdienste und schauen Sie, welche Apps auf die Standorte zugreifen dürfen.
4. Wählen Sie Standort teilen und schauen Sie, ob Personen angezeigt werden, die den Standort Ihres Gerätes sehen können.
5. Gehen Sie zuunterst bei Ortungsdienste auf Systemdienste
6. Gehen Sie zu Wichtige Orte: Finden Sie den Lokationsverlauf? Welche Orte wurden wie häufig besucht?

# Digitale Assistenten: Amazon Alexa, Echo, Echo Dot

[www.amazon.de/dp/B01GAGVCUY?inviteRef=requested#tech](http://www.amazon.de/dp/B01GAGVCUY?inviteRef=requested#tech)



[youtu.be/y7SRMLsAdww](https://youtu.be/y7SRMLsAdww) 1m52s

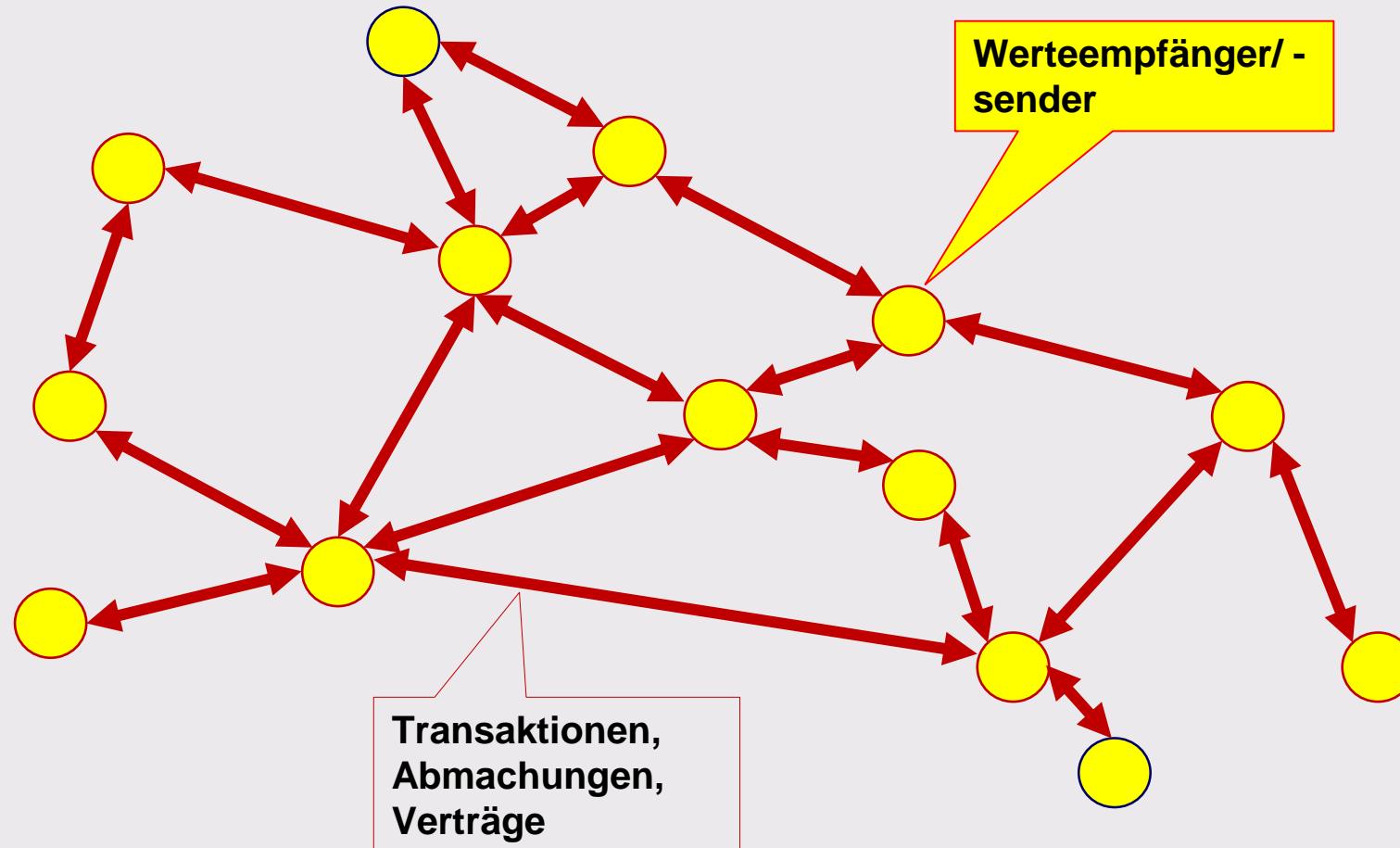


[youtu.be/kty0xCgIYjA](https://youtu.be/kty0xCgIYjA) 2m39s

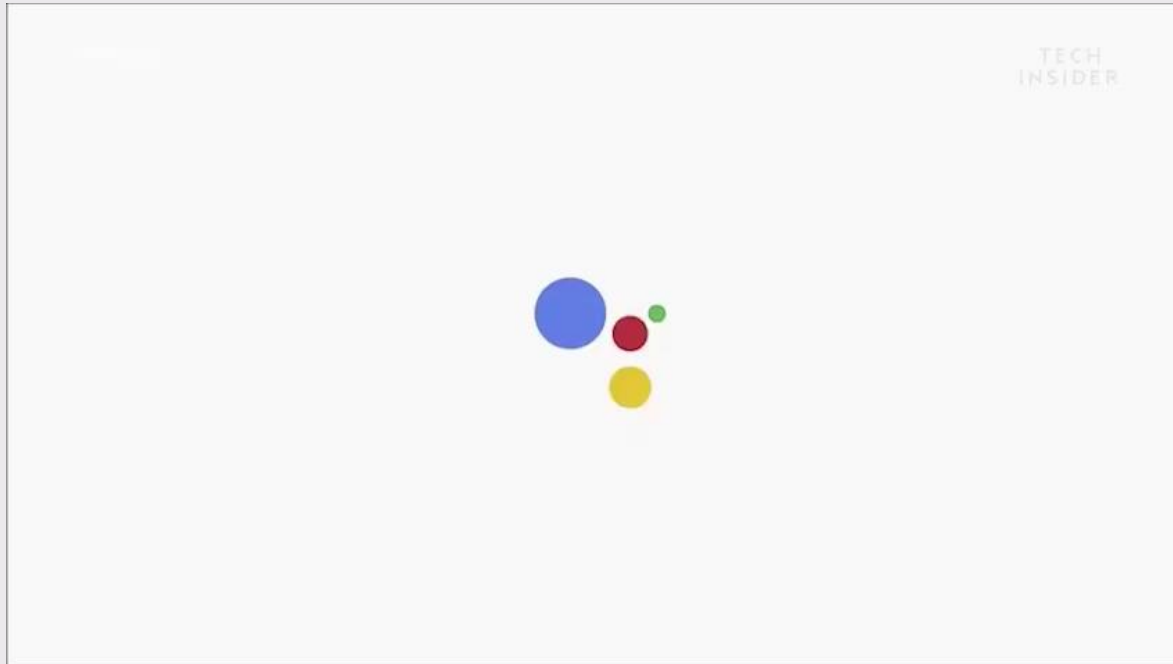
- Produkte: Alexa, Google Home, Microsoft Cortana, Samsung Bixby, Apple HomePod
- Kosten: CHF 60 - 600
- Fernfeld Sprachsteuerung, 7 Mikrophone, 360 Grad Sound, zeigt an aus welcher Richtung der Befehl aufgenommen wurde
- Funktionen: Erkennung von Sprachbefehlen nach Aufruf eines Schlüsselworts
  - Beantwortung von Suchanfragen
  - Abspielen von Internet Radio, Musik, Nachrichten, Wettermeldungen, Hörbüchern etc.
  - Kopplung zu Geräten (IoT Lichtsteuerung, Home Automation, ...) mit Hilfe von «Alexa Skills»
  - Spiele
  - Bestellungen
- Interpretation der Befehle erfolgt in der Cloud



## 2.5 Internet Phase 5: Vernetzung von Werteempfängern/-sendern und verbesserte Verarbeitung der Daten (künstliche Intelligenz)



# Beispiel: Google Duplex (2018)

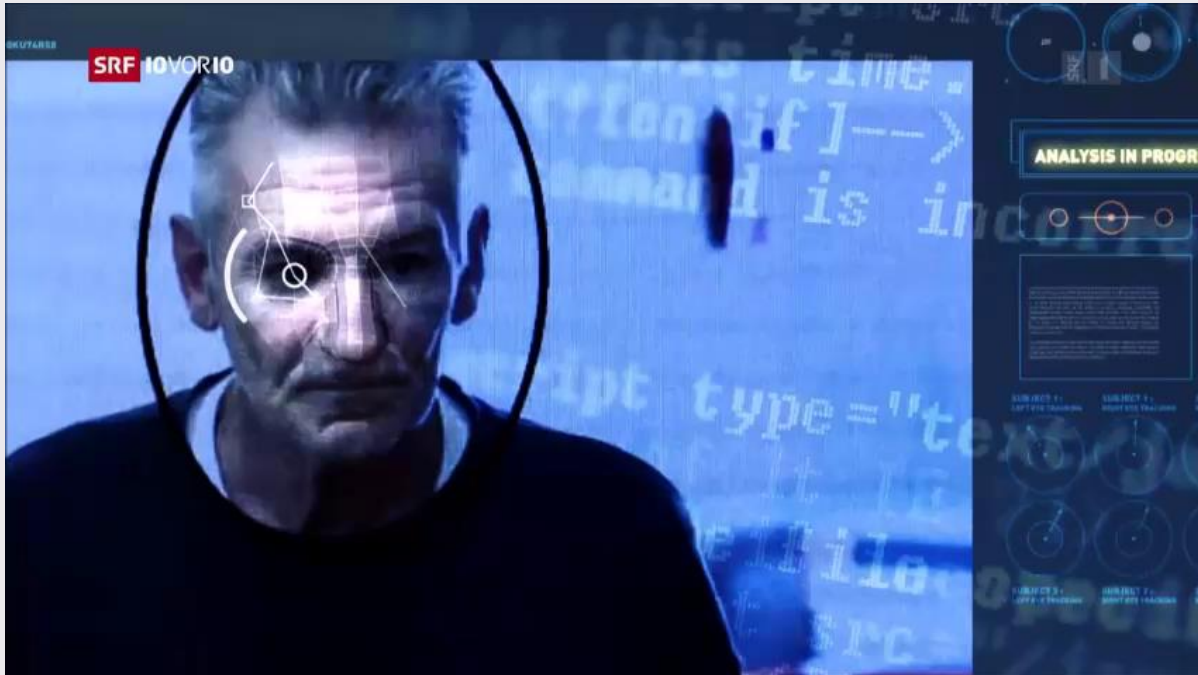


8.5.2018 New Google AI Real Life Conversations With Strangers

<https://youtu.be/1XUQ-DdSDoE> 0m56s

- Automatische Reservationen per Telefon
- Automatische Beantwortung von Telefonanrufen
- AI mit
  - Sprache-zu-Text Umsetzung
  - Sprachverständnis
  - Text-zu-Sprache Umsetzung
- Welche der beiden Parteien ist der digitale Assistent?
  - Kundin (die anrufende Person)
  - Telefonistin im Coiffeursalon

# Gesichtserkennung



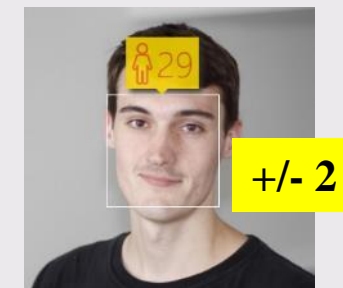
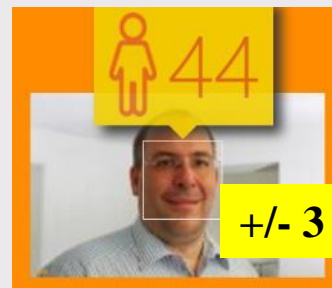
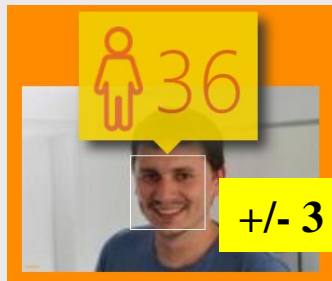
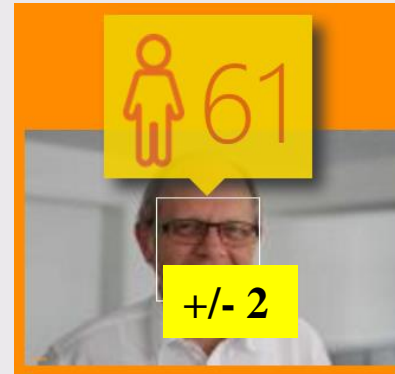
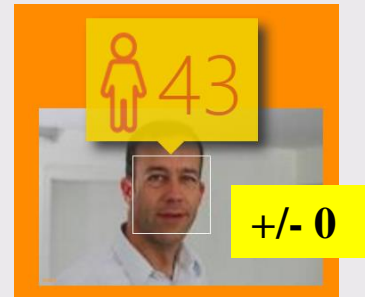
20.2.2018, Unser Gesicht wird gescannt und erkannt, SRF 10vor10

[srf.ch/news/schweiz/biometrische-daten-digitale-gesichtserkennung-zunehmend-auch-in-der-schweiz](https://www.srf.ch/news/schweiz/biometrische-daten-digitale-gesichtserkennung-zunehmend-auch-in-der-schweiz)

1m50s

- Identifizierung von Personen
  - Anhand von Fotos
  - Anhand von Videos
- Beispiele
  - Login beim Tablet oder Smartphone
  - Passkontrolle in Zürich
  - Erkennung von gesuchten Personen in Tel Aviv
  - Ortung von Personen in China

# Auswertung von Gesichtsbildern: Bestimmung von Alter und Geschlecht, Erkennung von Personen

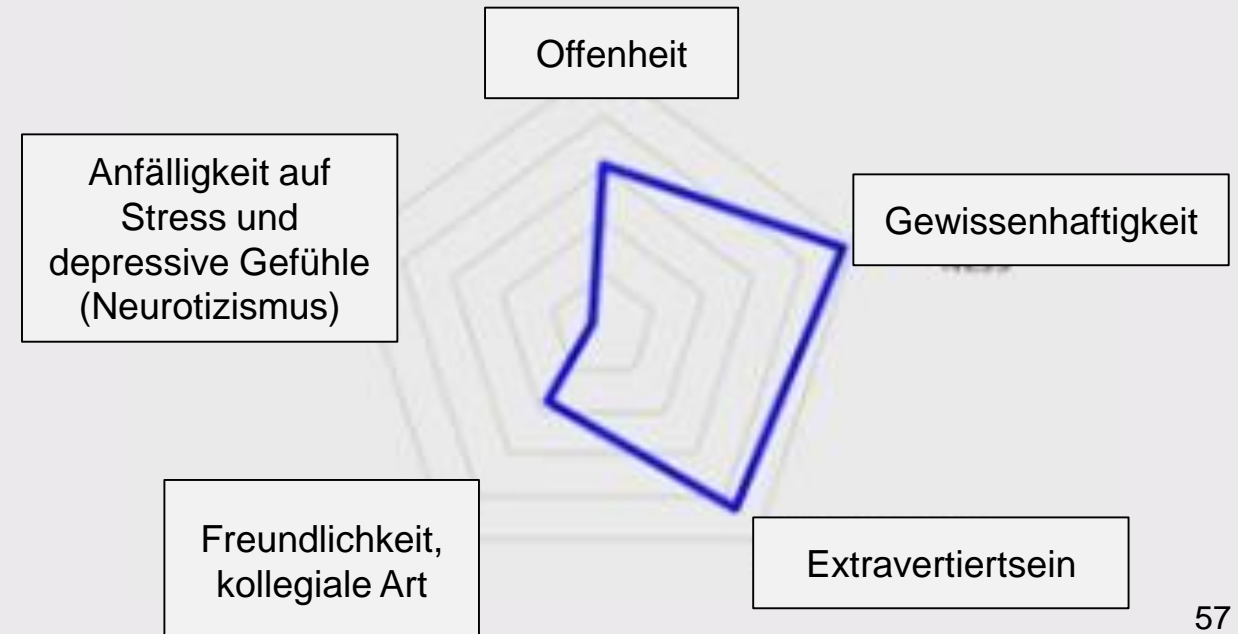
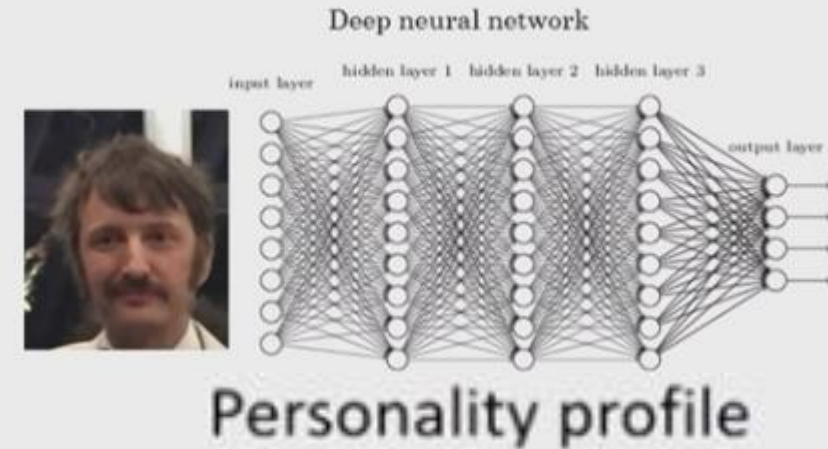


<https://www.microsoft.com/cognitive-services/en-us/face-api>  
<https://www.how-old.net>

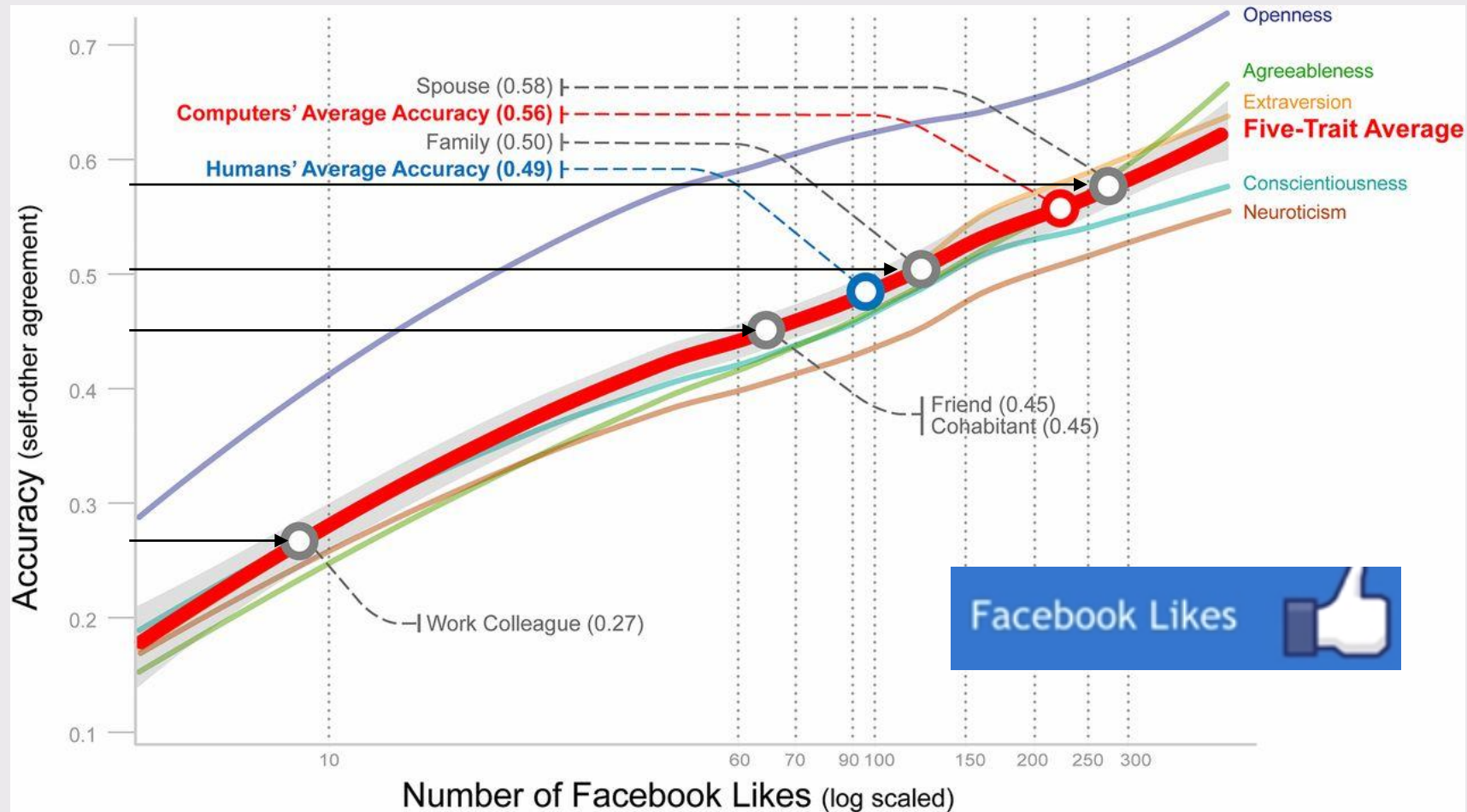
# Personendaten und Artificial Intelligence

[www.gsb.stanford.edu/insights/michal-kosinski-end-privacy](http://www.gsb.stanford.edu/insights/michal-kosinski-end-privacy) [youtu.be/DYhAM34Hhzc](https://youtu.be/DYhAM34Hhzc) 29m22s

- Automatische Bestimmung von Persönlichkeitsprofilen anhand von
  - Web Browsing Daten (Stanford University Study)
  - Wortwahl in Briefen, Blogs, Mail (IBM)
  - Social Networking Activities (University of Cambridge, [applymagicsauce.com](http://applymagicsauce.com))
  - Gesichtsbildern (University of San Diego)
  - angeklickten Facebook «Likes» (Stanford University)
- Gefahr von Fehlinterpretationen
  - Falsche Grunddaten
  - Fehler in den Algorithmen
  - Nur statistisch aussagekräftig

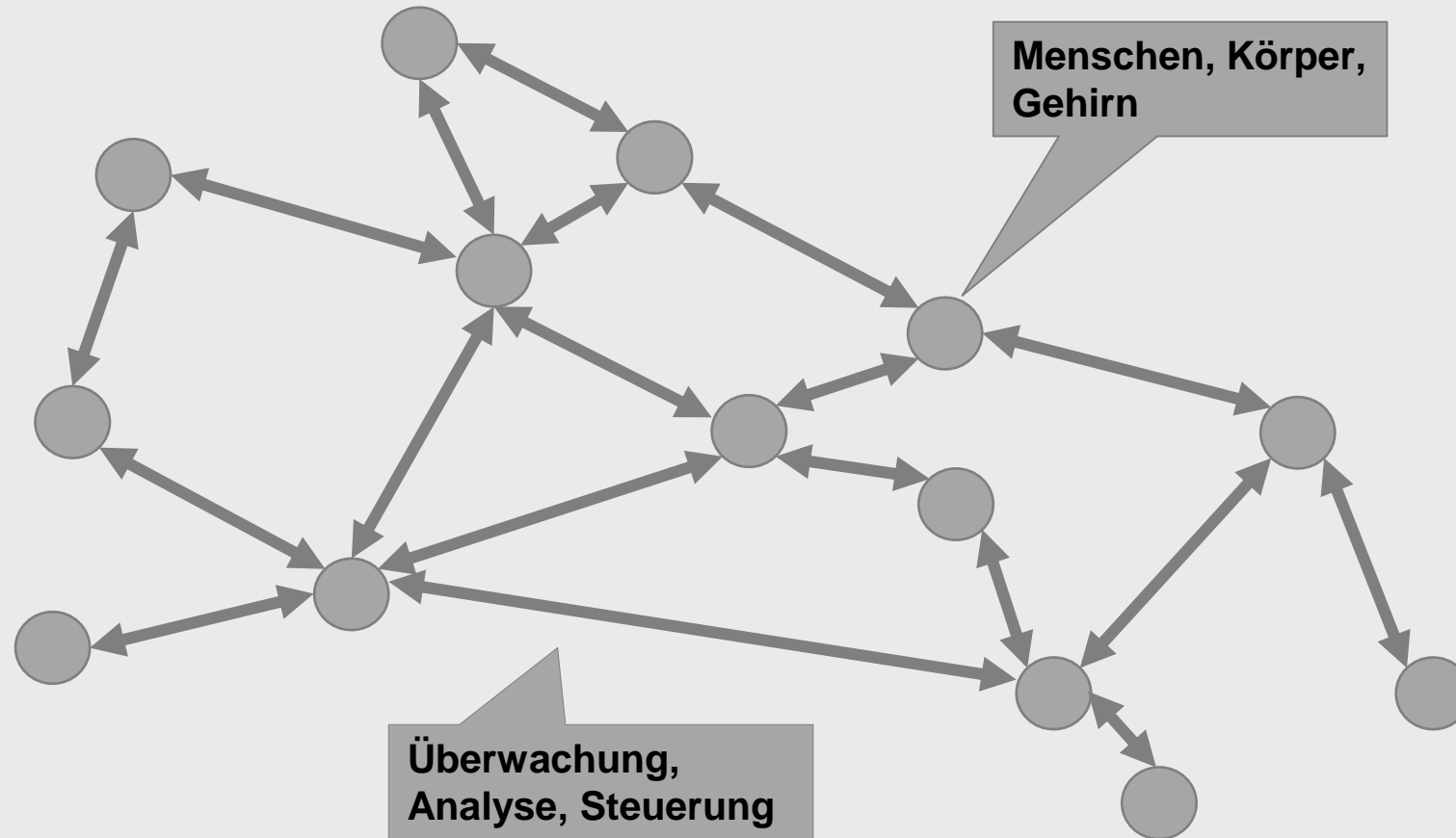


# Beispiel: Bestimmung des Persönlichkeitsprofils anhand von angeklickten Facebook Likes im Vergleich zur Einschätzung von Menschen



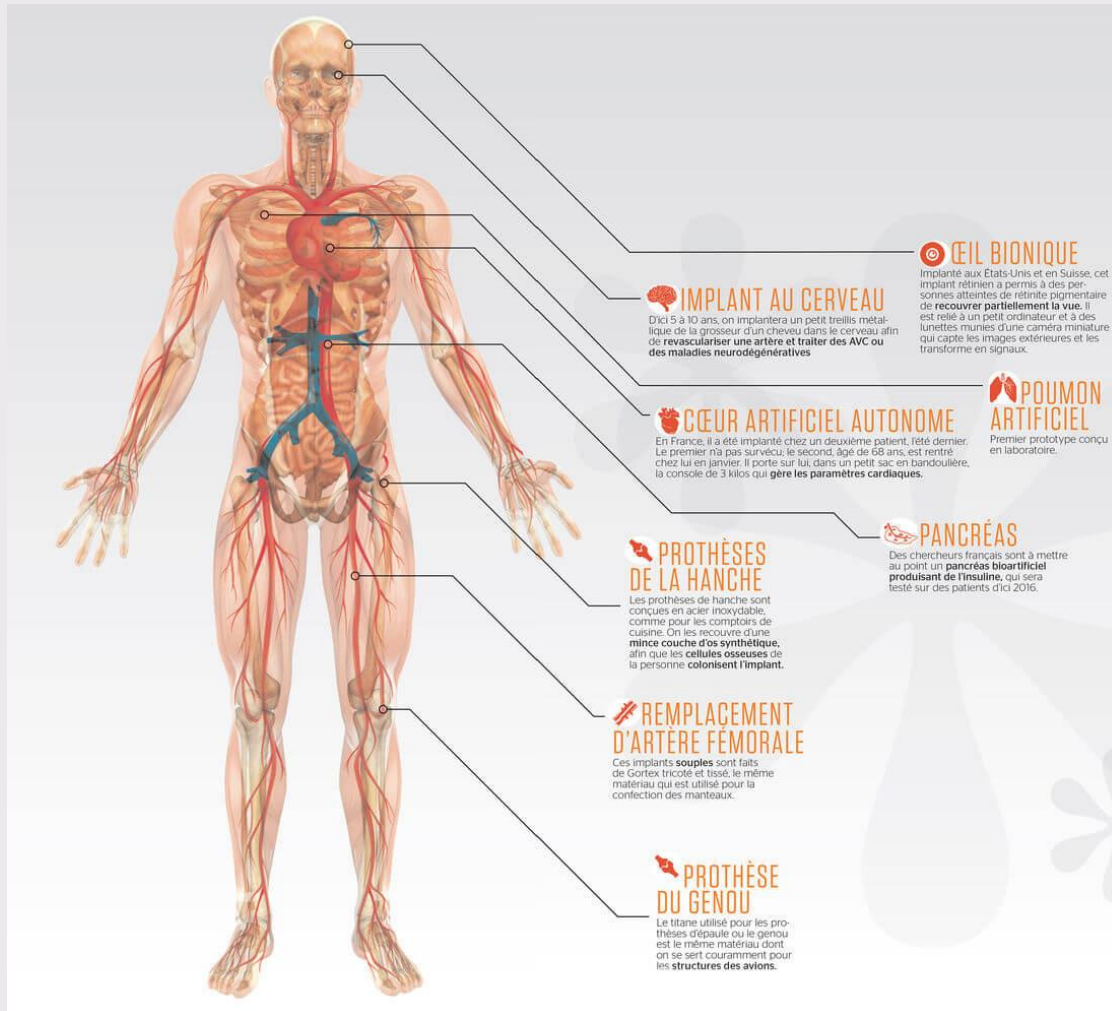
12.2.2016, Michal Kosinski, Stanford University, Mining Big Data to Understand the Personality [youtube.com/watch?v=6Y3DH1OUy\\_U](https://www.youtube.com/watch?v=6Y3DH1OUy_U) 20m43s

## 2.6 Internet Phase 6: Vernetzung von Leben (Biocomputing, Human Hacking)





# Verschmelzung von Mensch und Technologie



<https://iatranshumanisme.com>

## Transhumanismus und künstliche Intelligenz

- Technologien zur Reparatur, Stärkung und Erweiterung der Sinne
  - Sehhilfen mit Augmented Reality
  - Einblendungen (Google Glass)
  - Hörgeräte mit Körpertemperatur-, Puls Überwachung und Telefon-/Musicplayer Funktion
- Künstliche Organe und Gliedmassen (z.T. aus dem 3D-Drucker)
- Insulin-Sensoren und –Pumpen
- Gehirn-Implantate

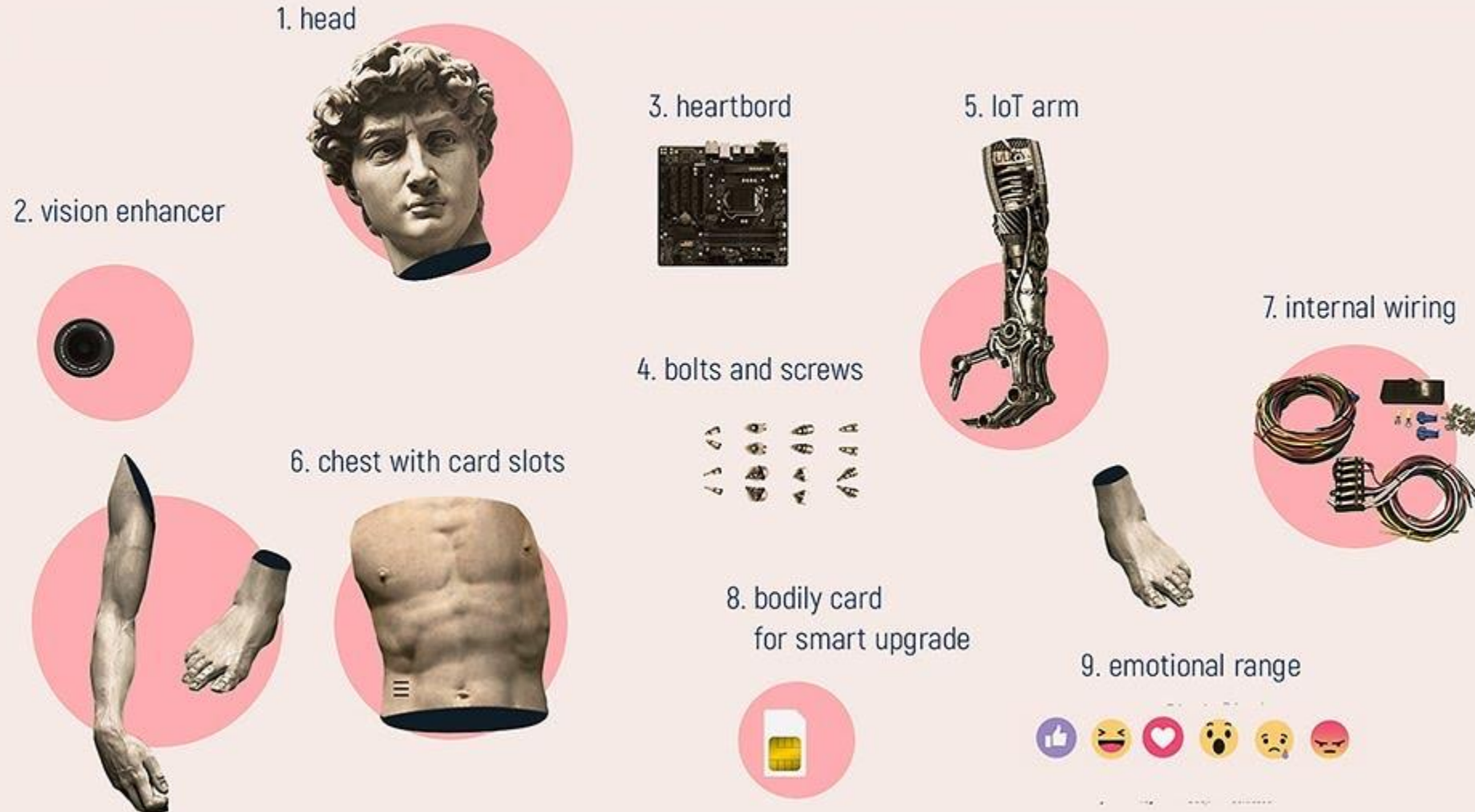
# Walking again after spinal cord injury



[www.youtube.com/watch?time\\_continue=3&v=XFXWR4b9iVA](https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=XFXWR4b9iVA)  
2m50s

- Three patients with chronic paraplegia were able to walk over ground thanks to precise electrical stimulation of their spinal cords via a wireless implant.
- After a few months of training, the patients were able to control previously paralyzed leg muscles even in the absence of electrical stimulation.

$$B \times C \times D = AHH$$



Yuval Noah Harari Hacking Humans

<https://www.ynharari.com/ynh-on-impact-theory> 39m48s

# Vertiefung: The Rise of Digital Dictatorship: Hacking Brain and Body Data

Yuval Noah Harari, <https://youtu.be/gg8aU6DPrB4> 16m54s



Yuval Harari, A powerful and meaningful speech on Digital Dictatorship, Hacking Brain and Body Data, World Economic Forum Davos 2018

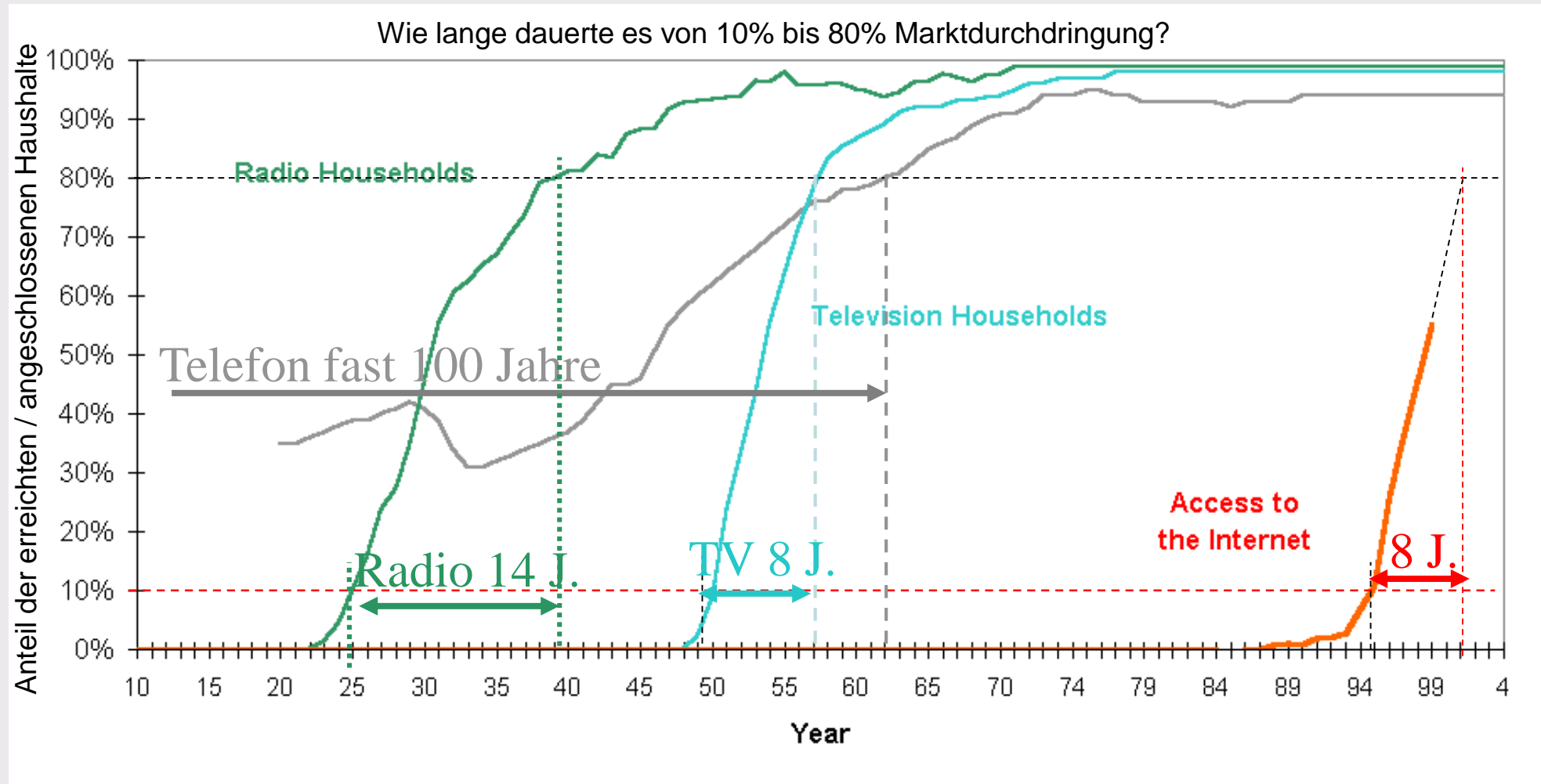
<https://www.youtube.com/watch?v=gg8aU6DPrB4> 27m09s

- 23<sup>rd</sup> century: earth is dominated by entities that are more different from us than we are different from Neanderthals or from chimpanzees
- 21<sup>st</sup> century economy: Engineered bodies, brains and minds will be the major product
- agent times: land was the most important asset, too much land became concentrated in too few hands, humanity split into aristocrats and commoners
- 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> century: machinery replaced land as the most important asset, too many of the machines became concentrated in too few hands humanity split into capitalists and proletarians
- 21<sup>st</sup> century: data is the most important asset, it is concentrated in too few hands, humanity will split into different species
- Regulating the ownership of data (not just security and privacy – but human body and brain data) is the key problem of the 21<sup>st</sup> century

# **3. Wie geht es weiter?**



# Neue Technologien finden den Weg in die Bevölkerung immer schneller



# Wer die «Digitale Revolution» nur als Technologiefrage und Buzzword-Aktion sieht (Industrie 4.0, Arbeit 4.0, etc.), wird den Zug verpassen

1. **Arbeitskultur:**  
Umgang mit Mobilität
2. **Arbeitsorganisation:** Papierloses Büro und gelebte Kollaboration
3. **Abbau der Hierarchien:** Neue Organisationsformen und Wege dorthin
4. **Bildung:** Arbeiten = Lernen 4.0
5. **Networking:** Transformation der Orte und Beziehungen
6. **Mensch-Maschine:** Plattformen und Internet of Things
7. **Creative Thinking:** Bedeutung von User Experience und kreativer Umgebung

[www.uncampus.de/weiterbildung/moocs/arbeit-4-0-mooc](http://www.uncampus.de/weiterbildung/moocs/arbeit-4-0-mooc)

Universität St. Gallen

Cognizant

HSR  
HOCHSCHULE FÜR TECHNIK  
RAPPERSWIL  
FHO Fachhochschule Ostschweiz

## Konferenz: Digitalisierung in der Industrie

4. SEPTEMBER 2019; 9 BIS 17 UHR;  
HSR HOCHSCHULE FÜR TECHNIK RAPPERSWIL

Die praxisorientierte Konferenz zur Digitalisierung in Zusammenarbeit mit der Industrie

Ziele / Inhalt der Konferenz vom 04.09.2019

- Digitale Ökosysteme kennenlernen
- Von umgesetzten Digitalisierungsprojekten lernen
- Technologische Zusammenhänge verstehen

HIER ANMELDEN  
MIT  
KREDITKARTE  
ODER GEGEN  
RECHNUNG



# Der Einfluss von technischen Errungenschaften auf die Gesellschaft sollte Forscher (und Politiker) stärker interessieren

## Agrargesellschaft

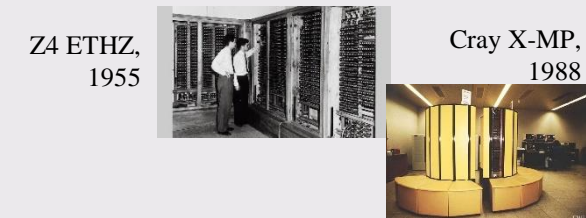
↓ Industrielle Revolution:  
Dampfmaschinen vervielfachen die Muskelkraft  
Automaten verbessern mechanische Produktivität

## Industriegesellschaft

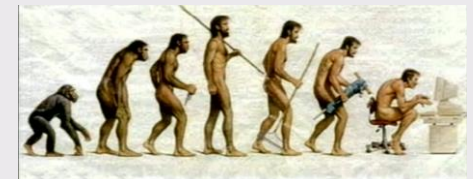
↓ Digitale Revolution (Vernetzungsrevolution):  
Telematik (Informatik und Kommunikation) unterstützen Intellekt  
Open/Free Everything-Werkzeuge und Crowdsourcing  
Informationskonsum und -produktion für alle  
Effizienzsteigerung? Mehr Freizeit? Weniger Jobs?

## Informationsgesellschaft (Individualgesellschaft)

↓ Biotech Revolution:  
Hackable Human  
?



Transhuman  
203x



# Diskussion: Wie die Digitalisierung unser Bildungssystem abschafft

[twitter.com/bildungsdesign/status/1136211487071121408](https://twitter.com/bildungsdesign/status/1136211487071121408)



[www.youtube.com/watch?v=f2A\\_WTJ5Vow](https://www.youtube.com/watch?v=f2A_WTJ5Vow) 1m16s

Bildungsforscher Christoph Schmitt  
([www.bildungsdesign.ch](http://www.bildungsdesign.ch)):

- Die Schule vermittelt den Schülern primär etwas, was sie im Leben gar nicht brauchen können. Sie lernen, wie die Schule funktioniert, was sie von einem verlangt, wie man am besten kompatibel ist mit dem schulischen Apparat, den Hierarchien, Rollen und Funktionen.
- Lernen beginnt dort, wo Lehren aufhört. Dann haben die Kinder sogar Spass daran.

Wenn ich weiss, was relevantes Wissen ist, und wenn ich Skills und Disziplin habe, um autonom zu lernen, brauche ich keine Schule. Und solange Schule genau diese Skills nicht fördert, brauche ich auch keine Schule.

# Letztes Beispiel: Ausblick Versicherung der Zukunft



- Das waren die zwei Vorlesungslektionen. In einer «normalen» Vorlesung würden die einen oder anderen Experimente («gelbe» Slides) gleich während der Vorlesung durchgeführt. Auch gibt es normalerweise einige «Check-/Feedbackfragen» zum Stoff.
- Nach der Vorlesung vertiefen die Studierenden den Stoff im Rahmen von zwei (geführten) Übungs-/Vertiefungslektionen.
- Gemäss Vorgaben zum Bachelorstudium rechnet man pro Lektion mit einem Selbststudiumsaufwand von einer Stunde, d.h. zusätzlich zu den zwei nun «absolvierten» Vorlesungslektionen, hätten Sie noch weitere zwei Übungslektionen und 4 Stunden Selbststudium Zeit, sich in die Digitalisierung einzuarbeiten.
- Sie können sich bis zum 2. Oktober 2019 bei **www.sli.do** (**Event # 3738**) ein Bild zu Checkfragen machen, falls Sie die Fragen zu Ihrem Verhalten bei der Informationsbeschaffung <https://app.sli.do/event/cmpe2dk4> nicht bereits beantwortet haben.