

**5G-4G-3G-2G**



**Mobilfunk Standard**

**was bedeuten diese Buchstaben?**

# 5G

“5<sup>th</sup> Generation”

ist die Bezeichnung des neuesten,  
aktuellen Standards für Mobile  
Daten im Internet

# 5G

## Überblick:

- Technische Begriffe
- Kommunikation / Technik
- Vorteile, Risiken, Bedürfnisse für 5G
- Gesundheitliche Aspekte, Widerstand gegenüber 5G
- Demonstration 5G Router
- Ausblick



# 5G

**5G ist nicht eine Firma**

**5G ist nicht ein Gerät**

**5G ist nicht eine Antenne**

**5G ist eine technische Norm**

# 5G

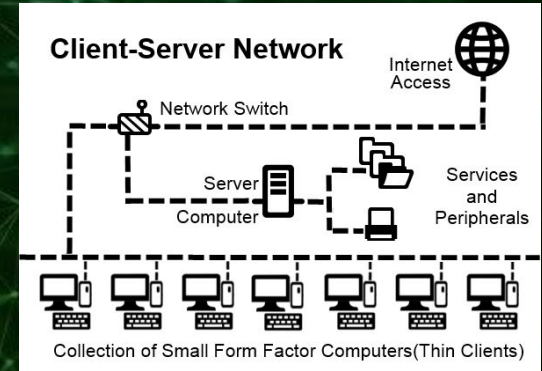
Mobile Daten werden immer dann eingesetzt, wenn keine Leitung (LAN oder optische Faser) zum Internet besteht



[Bild: vodafone.de](http://Bild.vodafone.de)

Radiowellen

Drahtgebunden



[Bild: topgadgetget.com](http://Bild.topgadgetget.com)

# Bedürfnisse der Benutzer:

- **Zunahme des Datenvolumens im Mobilfunk: exponentielles Wachstum**
- **Home Office, Home Schooling**
- **private Zoom- oder Meet-Videomeetings**
- **Es reicht nicht aus, mehr 4G zu bauen, wir brauchen 5G !**

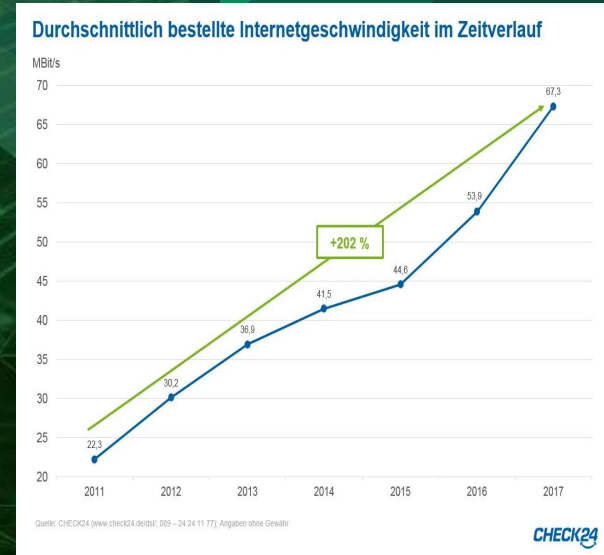


Bild: Swisscom



# Was freut uns als Benutzer:

- **Zunahme der Internetgeschwindigkeit 10 GB/s für 5G, 1 GB/s für 4G**
- **Fernsehen über Internet**
- **Voice over Internet Protokoll (VoIP = Telefon)**
- **Swisscom Abo: einzig Geschwindigkeit, Datenmenge ist unbegrenzt! (Flatrate)**
- **Es reicht nicht aus, mehr 4G zu bauen, wir brauchen 5G !**

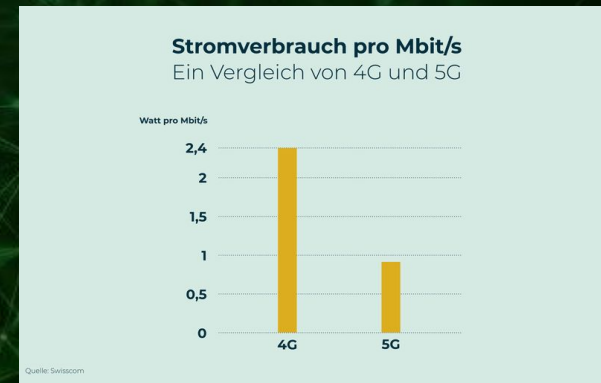


# Vorteile der 5G-Technik:

- **Latenzzeit (Antwortzeit, Ping):**  
1ms 5G, 45 ms 4G, 120 ms bei 3G
- **Stromverbrauch: 5G benötigt pro übertragener Einheit 45'000 Mal weniger Energie als 2G. Auch gegenüber 4G benötigt 5G nur halb so viel Energie.**
- **Es reicht nicht aus, mehr 4G zu bauen, wir brauchen 5G !**



Bild: 5G-Anbieter.info



Quelle: Swisscom

25.08.2021



# Technik:

- **Wie funktioniert 5G?**
- **Radiowellen im GHz-Bereich**
- **Weiterentwicklung von 4G, 3G: Erfahrung zählt und Höchstleistung der Ingenieure**
- **5G: kurz erklärt (1 Min 50 Sek)**

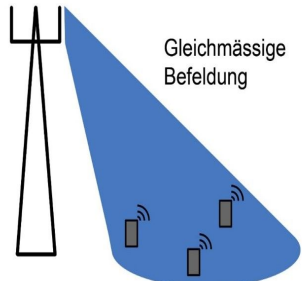
# Technik:

- Feldgeometrie
- Beam Forming

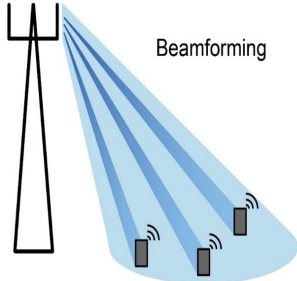
Antenne 4G



Antenne 5G



Gleichmässige  
Befeldung



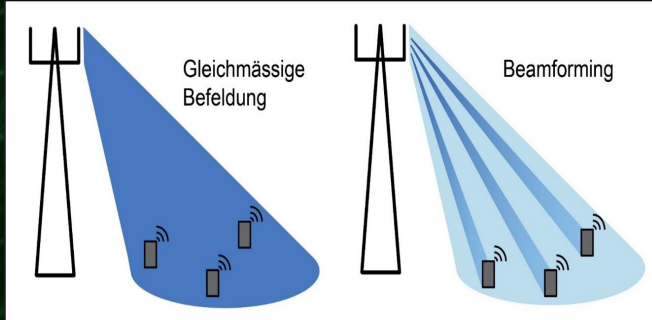
Beamforming

**Mit 5G empfangen alle weniger elektromagnetische Strahlung! Noch keine Mobilfunk-Technologie war so schonungsvoll!**



# Technik:

- Feldgeometrie
- Beam Forming



## BEAMFORMING

Neue aktive Antennentechnik bringt besseren Empfang und höhere Datenraten

**passive Antenne**  
Signale werden gleichmäßig in alle Richtungen gesendet  
Signal ist im Randbereich schwächer

**aktive Antenne**  
Einzel steuerbare Signale können gezielt ausgerichtet werden  
Signal ist im Randbereich ähnlich stark wie im Zentrum

Sendeleistung wird nach Bedarf angepasst

Empfängt selbst am Randbereich durch den gerichteten Beam einen guten Signalpegel

Horizontale und vertikale Ausrichtung der Antennen steigert Abdeckung – gerade im städtischen Bereich mit hohen Häusern

Signal wird nur abgegeben, wenn Bedarf besteht

Kunde streamt ein Video mit hoher Datenrate, Beam wird entsprechend dem Bedarf ausgerichtet

Kunde telefoniert und hat nur geringen Ressourcenbedarf

optimale Abdeckung für jeden einzelnen Kunden (Maximierung des Zelldurchsatzes)

Quelle: Deutsche Telekom



# Vorteile gegenüber bisherigen Standards:

- 5G ist stromsparend
- 5G reagiert blitzschnell
- 5G übermittle schnell, auch grosse Datenmengen
- 5G strahlt weniger intensiv
- 5G hat Kapazitätsreserven (100 Mia Geräte weltweit gleichzeitig)
- 5G bedient das Internet der Dinge (IoT)
- 5G ermöglicht Cloud Computing für alle

# Vergleich mit bisherigen Standards:

## Digitale Mobilfunk-Generationen

Quelle: Qualcomm,  
Swisscom  
Grafik: „Die Presse“ · GK

	<b>1990er</b>	<b>2000er</b>	<b>2010er</b>	<b>2020er</b>
	2G	3G	4G	5G
<b>Standard:</b>	GSM (GPRS/EDGE)	UMTS (HSDPA/HSPA+)	LTE/LTE-Advanced	„5G“
<b>Max. Bandbreite:</b>	0,2 MBit/s	40 MBit/s	1000 MBit/s	10.000 MBit/s
<b>Latenzzeit:</b>	600 ms	120 ms	45 ms	~1 ms
<b>Funktionen:</b>	Telefonie, SMS, E-Mail, Internet-Texte	Telefonie, SMS, E-Mail, Internet, Fotos, Videos, Apps	Telefonie, SMS, E-Mail, Internet, Fotos, Videos, Apps, große Datenmengen	... Internet of Things, Künstliche Intelligenz, riesige Datenmengen

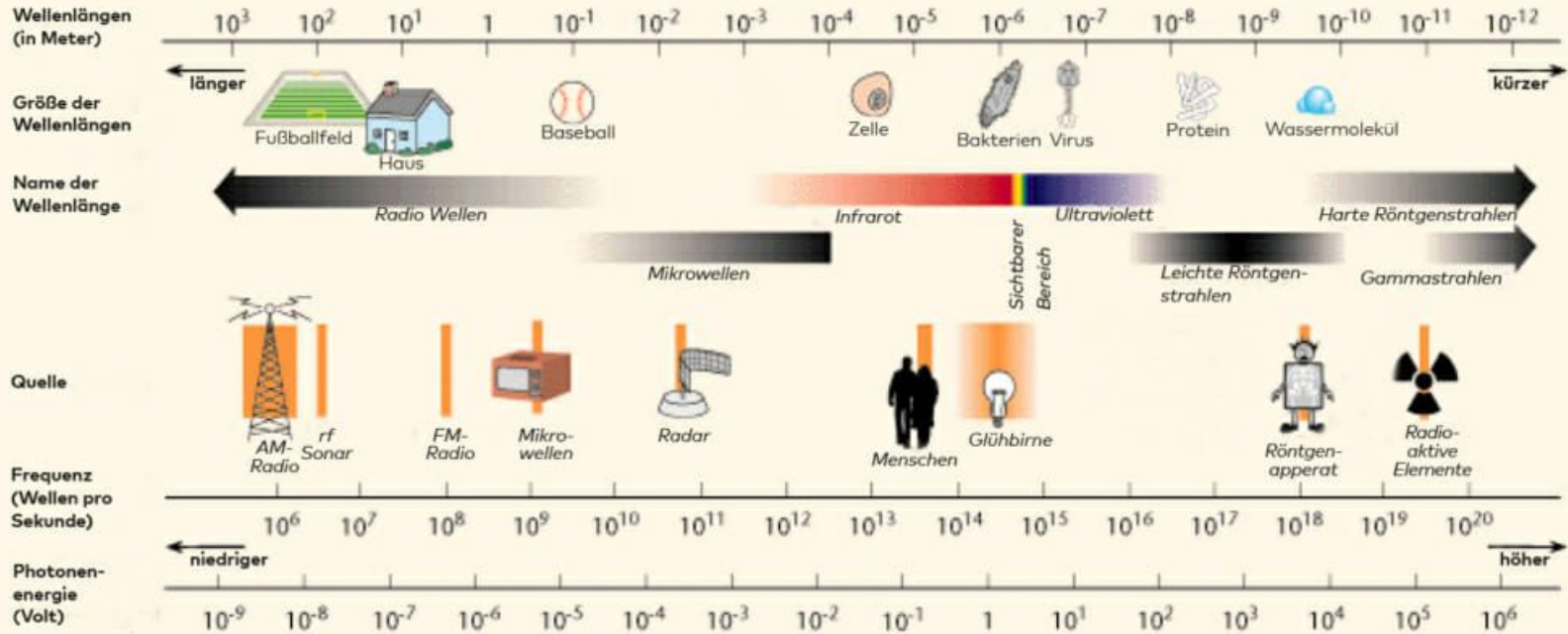
# Unterschiede 4G - 5G:

	4G	5G
<b>Latenzzeit</b>	60 bis 100 ms	< 1 ms
<b>Download</b>	1 GBit/s	10 GBit/s
<b>Basisstationen</b>	Mobilfunkmasten	Kleine Zellen
<b>Kodierung</b>	20-MHz-Kanäle	100- bis 800-MHz-Kanäle
<b>Zelldichte</b>	200 bis 400 Nutzer / Zelle	20'000 bis 40'000 Nutzer / Zelle



# Technik: Elektromagnetische Wellen

## Das elektromagnetische Spektrum

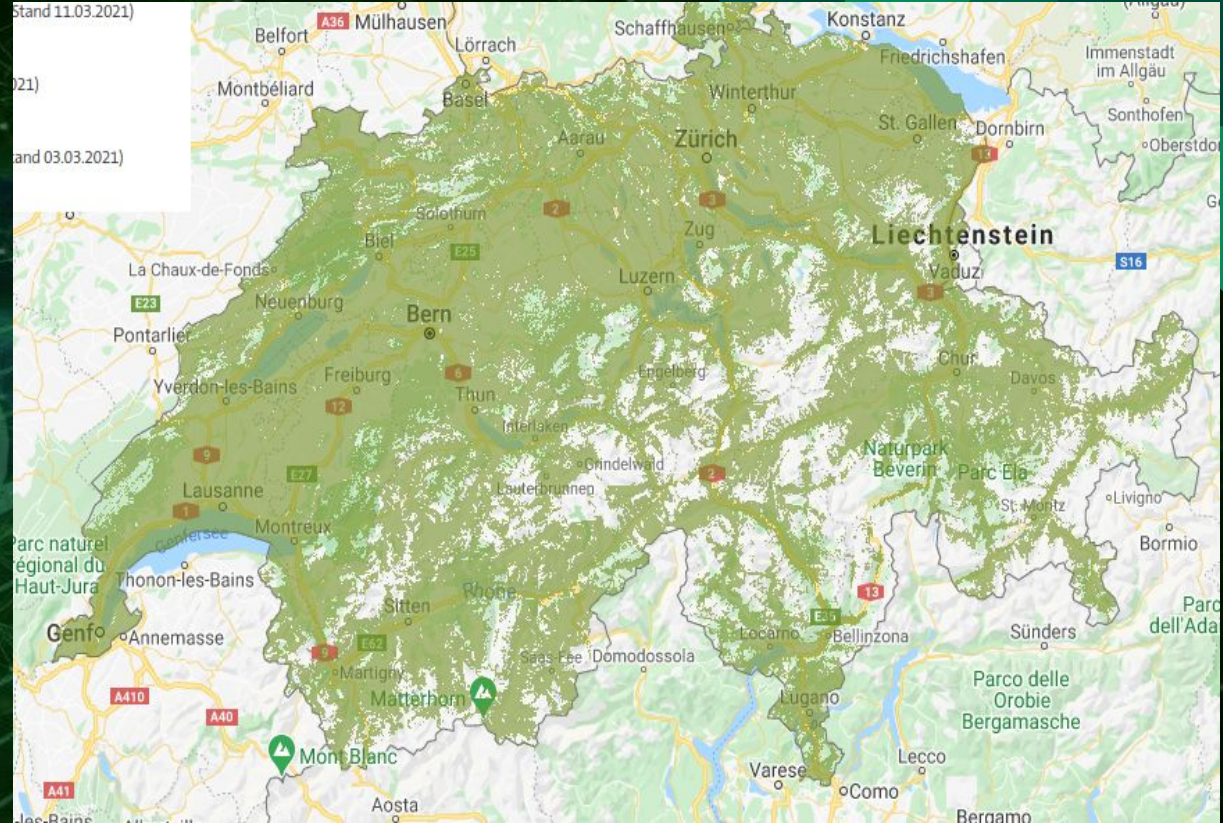


**Abdeckung 5G**

**in der  
Schweiz**

**11.03.2021**

**2.5 GHz**





# Ist 5G notwendig?

Oft gehört: Wir brauchen 5G nicht, ich kann ja immer alles tun mit 4G!

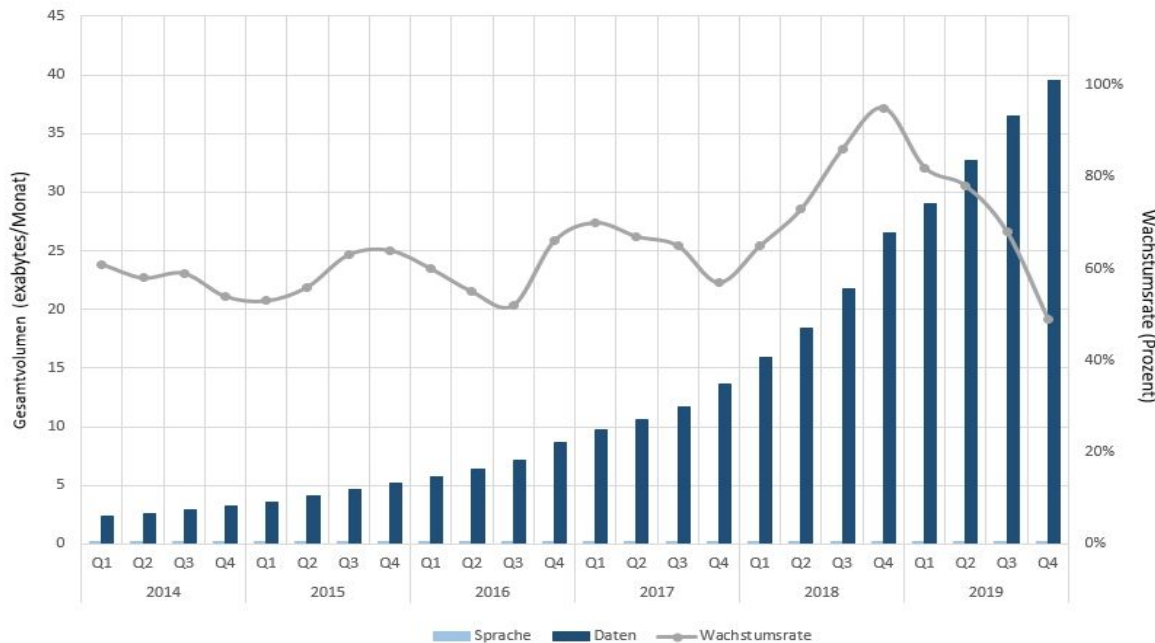
Trugschluss: 5G ist die Technologie von morgen. Die Infrastruktur müssen wir heute bauen, damit sie morgen funktionsfähig ist!

Wir alle wollen Home Office, Zoom, YouTube, e-Mail, Cloudlösungen, Telefonie, Suchanfragen im Internet, Kalender, Handy, Informationsdienste, Wetterprognosen, SBB, Schreibprogramme, .... nutzen



# Mobiler Daten- und Sprachverkehr Schweiz 2014 - 2019 (ungebremstes exponentielles Wachstum)

Mobiler Daten- und Sprachverkehr (vierteljährlich)



Quelle: Ericsson traffic measurements (Q4 2019)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössische  
Kommunikationskommission ComCom

# Wer braucht 5G? → alle brauchen 5G!

- Home Office wird teilweise über Lockdown hinaus bleiben
- Zoom wird von einer gewissen Menge Leute auch zukünftig genutzt
- SBB App entlastet die Ticketkontrolle, ersetzt die Billetautomaten
- SwissCovid App, Covid Impfausweis, TWINT: Alles auf dem Handy
- Die junge Generation lebt rund ums Handy, Social Media
- Die Lizenznehmer (Swisscom, Salt und Sunrise) ersteigerten an Auktionen Anfang 2019 Frequenzen für 380 Millionen Franken und bauen heute das Netz von morgen



# Gefahr für unsere Gesundheit?

## Falschinformationen Strahlenbelastung

### Stimmen von Physikern:

[Martin Rösli, SRF Podcast, Teil 1](#) (20 Minuten)

[Martin Rösli, SRF Podcast, Teil 2](#) (21 Minuten)

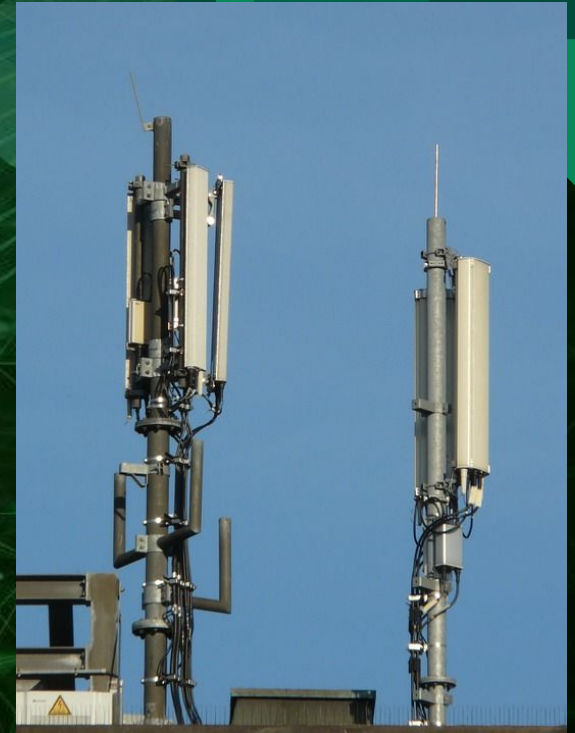
[Martin Rösli, ganzes Interview](#) (31 Minuten)

[Martin Rösli, gekürzter Film](#) (4 Minuten)

[Harald Lesch, 5G und Corona](#) (12 Minuten)

# Skeptiker, Verschwörungstheoretiker:

- Strahlen “können” gefährlich sein
- 5G Antennen begünstigen “möglicherweise” Corona
- Kinder und Alte leiden besonders oft
- Schlafstörungen
- Handystrahlung schädigt Spermien
- Martin Rösli (Uni Basel), 2 Minuten:  
<https://www.youtube.com/watch?v=etvjRRu8QTQ> (2.5 Minuten)
- Nur sorgfältige Abklärungen und mehrheitsfähige Grenzwerte können den Weg für eine breite Akzeptanz von 5G ebnen. Solides Wissen nimmt den Verschwörungstheoretikern den Wind aus den Segeln. Damit keine toten Vögel mehr vom Himmel fallen.





# Risiken: (lächerlicher Unsinn)

“Die Vögel fallen tot vom Himmel, wenn sie an einer Antenne vorbeifliegen”

“5G begünstigt Corona” (Scheinkorrelation)

“5G schädigt die Bäume” (Beweise fehlen, können nicht erbracht werden!)

“Wir wissen zu wenig über die Risiken”

“5G sind Stromfresser” (5G Protesttag Ende Januar 2020 -- total falsch!)

“Die gesundheitlichen Schäden von 5G sind vorprogrammiert” (5G Protesttag)

## Aber:

Das Handy am Ohr ist 100 bis 1000 Mal das grössere Problem! (Abklärung liegt vor)

# Vorteile 5G:

#1 Für mehr

## Speed

Die zweite Mobilfunkgeneration war bei ihrer Einführung vor 25 Jahren eine Revolution. Erstmals konnten E-Mails und kleine Datenmengen über das Mobilfunknetz übertragen werden. Inzwischen sind neue Technologien bis zu 20'000 Mal schneller. Deshalb rüsten wir unser Netz jetzt auf: 2G macht Platz für effizientere Technologien.



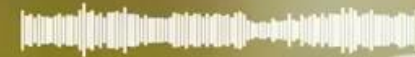
2G



New

## Qualität

Wissen Sie noch, wie 2G «tönt»? Hören Sie jetzt selbst den Unterschied zur neuen HD-Voice Sprachqualität, die mit den neuesten Mobilfunkgenerationen möglich ist. Der Unterschied ist erstaunlich und vergleichbar mit dem von Tonbandkassetten und CDs.



▶ 2G



|| New





# Vorteile von 5G:

## Nachhaltigkeit Stromverbrauch

Das 2G-Netz benötigt 5.4 kWh für die Übertragung eines einzigen Megabytes Daten. Neueste Mobilfunktechnologien benötigen dafür weniger als 0.0002 kWh.

Allein schon deshalb lohnt sich die Abschaltung des 2G-Netzes!

Wer könnte da nicht begeistert sein?

# 5G vs. LWL (Lichtwellenleiter):

- 5G ist ein Funksystem, dadurch geeignet für mobile Geräte wie Handys.
- LWL ist ideal für unbewegte Router im Haushalt, TV-Geräte, Server und Rechencenter, Cloudlösungen.
- **Kostenneutral:** Wir bezahlen bei Swisscom lediglich die Geschwindigkeit, nicht die Menge und auch nicht den physikalischen Kanal (Kupfer, LWL oder Funk).



**Demo 5G:**

**Huawei Hotspot E6878**

**Huawei: Spionage für den  
chinesischen Staat?**



**Ausblick:**

**5G als Fallback-Lösung**

**Wer** dringend auf einen Internetanschluss angewiesen ist, kann einen **5G Hotspot parallel zum WLAN-Anschluss betreiben.**

**Beide Verbindungen müssen angemeldet sein.**

**Die Umschaltung bei Verlust des einen Kanals geschieht innert Sekunden automatisch!**



# Ausblick:

## 5G als Infrastruktur-Projekt

Die Fähigkeit, miteinander zu kommunizieren, muss gepflegt werden. Soziales Umfeld ist wichtig für ein gesundes Leben. Wer sich nicht entwickelt, bleibt rückständig.

(vgl. SBB Schienennetz, Internet, Strassenbau, Lebensmittelketten, Elektrizitätsversorgung, Spitalverbände: Hirslanden in Zürich)

**Denken Sie an 5G, wenn Sie das nächste  
Handy kaufen!**

**Fragen? Wünsche?  
Anregungen? Kritik? Diskussion?**

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**