



Brunngasse 36
CH-3011 Bern
www.ta-swiss.ch

Themenpapier

«5G: Die Mobilfunk-Revolution?»

Alle zehn Jahre kommt ein neuer Mobilfunk-Standard auf den Markt, der eine schnellere Downloadrate und höhere Verfügbarkeit verspricht. Doch die nächste Mobilfunkgeneration 5G soll noch viel mehr bieten als das: Anbieter und Hersteller versprechen nichts Geringeres als eine Revolution. Im Februar wurden nun die 5G-Frequenzen in der Schweiz versteigert und damit der Weg für diesen neuen Mobilfunkstandard geebnet. Dies löste in den Medien eine lebhaftere Diskussion zu den Chancen und Risiken des neuen Mobilfunkstandards aus.

Was ist 5G und welche Vorteile bringt es?

5G ist der neue Mobilfunkstandard der fünften Generation. Der zentrale Vorteil dieses neuen Netzes ist, dass es sich intelligent an den jeweiligen Erfordernissen der Geräte bzw. Anwendungen im Netz ausrichten kann. Ein Netflix-Stream in sehr hoher Bildqualität verlangt zum Beispiel eine schnelle Datenübertragung. Bei der Steuerung von Drohnen oder der Vernetzung selbstfahrender Fahrzeuge werden hingegen nur kleine Datenmengen übertragen, die aber mit möglichst geringer zeitlicher Verzögerung ankommen müssen. In einer Fertigungshalle wiederum kann 5G besonders viele Dinge und Maschinen gleichzeitig verbinden und in der Warenlogistik ist eine stromsparende Anbindung sehr vieler Elemente (z.B. Container) an das 5G-Netz zentral.

Konkret soll das neue Netz folgende Vorteile bieten:

- **Kapazität:** Im 5G-Netz können sich bis zu 1 Million Geräte pro Quadratkilometer ins Mobilfunknetz einloggen. Damit können 100 Mal mehr Geräte gleichzeitig Daten übertragen als heute. Dies ist beispielsweise nützlich für Industrie-Roboter, smarte Verkehrsampeln oder selbstfahrende Autos.
- **Geschwindigkeit:** KonsumentInnen können mit neuen, 5G-fähigen Geräten von schnellerem Internet profitieren (zunächst 10-20 Mal schneller als mit der bisherigen Mobilfunkgeneration). So lassen sich ganze Filme in wenigen Sekunden herunterladen oder Videos und Games in hoher Auflösung streamen. Mit zusätzlichen, höheren Frequenzbändern, die in der Schweiz erst in rund zehn Jahren zum Thema werden, wären nochmals deutlich höhere Downloadraten möglich.
- **Reaktionszeit:** Mit 5G sinkt die Reaktionszeit auf einige wenige Millisekunden; die Datenübertragung findet praktisch in Echtzeit statt. Bei Sensoren und Assistenzsystemen in Autos ist beispielsweise eine schnelle Reaktionszeit besonders wichtig, wenn Autos

über das Mobilfunknetz direkt untereinander kommunizieren und sich vor Gefahren warnen. Denkbar sind auch Einsätze in der Medizin.

- **Effizienz:** Mit 5G kann der Energieverbrauch laut Swisscom «je übertragenem Bit um den Faktor Tausend gesenkt werden». Dies ist ein wichtiger Vorteil, da immer mehr Geräte via Mobilfunk direkt untereinander kommunizieren.
- **Network Slicing:** Jede Anwendung nutzt nur jenes Stück des 5G-Netzes, welches sie braucht (z.B. Geschwindigkeit, Reaktionszeit oder Kapazität). Telekomfirmen können zudem Netzkapazitäten für Polizei, Ambulanz oder Feuerwehr reservieren, damit sie erreichbar bleiben, wenn das Handynet in Krisenfällen zusammenbricht.

Das neue Netz ist nicht nur schneller und effizienter, sondern auch deutlich stabiler: Das 5G-Netz soll zwei bis drei Mal resistenter gegen Störungen sein als das bisherige 4G-LTE-Netz. Durch diese Vorteile könnte 5G für mehrere Zukunftstechnologien relevant sein, beispielsweise für das Internet der Dinge (IoT), medizinische Anwendungen (eHealth), selbstfahrende Fahrzeuge oder Virtual (resp. Augmented) Reality.

Debatte um Risiken

Mehr Antennen oder tiefere Strahlenschutzwerte?

Die Schweiz hat eine anspruchsvolle Topografie und kennt strenge Strahlenschutzgrenzwerte: Der hiesige Strahlenschutzgrenzwert ist rund zehn Mal tiefer als im umliegenden Europa bzw. von der Weltgesundheitsorganisation WHO vorgegeben. Für ein leistungsfähiges 5G-Netz müsste nun dieser Grenzwert gelockert werden (um die Sendeleistungen der bisherigen Mobilfunkstandorte erhöhen zu können) – oder neue Antennen gebaut werden.

Die Telekommunikationsbranche rechnet damit, dass rund 15'000 neue leistungsstarke Antennen nötig sind, wenn der aktuelle Grenzwert bleibt. (Zum Vergleich: Bislang gibt es in der Schweiz fast 19'000 leistungsstarke Antennen). Die Telekomfirmen plädieren daher dafür, die Sendeleistung zu erhöhen. Dies geht für sie viel schneller und günstiger, als neue Antennenstandorte zu realisieren, die durch absehbare Einsparungen jahrelang verzögert würden.

Das Parlament hat 2018 die Erhöhung des Strahlenschutzgrenzwertes abgelehnt. Derzeit prüft aber eine Arbeitsgruppe mit Vertretern des BAKOM, der Telekombranche und Ärzten, wie gross der Spielraum ist, den Grenzwert zu erhöhen. Die entscheidende Frage ist, ob der erwartete Nutzen des 5G-Netzes eine Lockerung rechtfertigt. Der Bericht soll bis Mitte 2019 vorliegen. Danach liegt die Entscheidung bei Bundesrat und Parlament.

Hochfrequente Mikrowellen

In einem ersten Schritt konnten Swisscom, Salt und Sunrise nur Frequenzen im klassischen, längerwelligen Bereich ersteigern. Diese liegen im Bereich der bisherigen Mobilfunk- und WLAN-Frequenzen und gelten seit Jahren als unbedenklich.

In einer zweiten Phase, frühestens in zehn Jahren, soll jedoch die Nutzung von hochfrequenten Millimeterwellen umgesetzt werden. Dazu gibt es jedoch einige gesundheitliche Bedenken: Über 180 Ärzte und Wissenschaftler aus 36 Ländern forderten ein Moratorium und warnten davor, «Millionen von Menschen einem Experiment mit unklaren Auswirkungen auf die Gesundheit auszusetzen». Auch die Schweizer Ärzte für Umweltschutz warnten in einer Medienmitteilung vor einer zu schnellen Einführung von 5G¹. Da die kurzen Wellen in erster Linie durch die Haut absorbiert werden, wird befürchtet, dass Melanome oder generell Hautkrebs durch diese kurzwellige Strahlung begünstigt werden könnten.

Weil Mikrowellen im Unterschied zu Radiowellen schon durch Glas, Regen und Bäume behindert werden, müssten zudem alle paar hundert Meter neue Funkanlagen erstellt werden. Dadurch würde die Strahlenbelastung dauerhaft erhöht und könnte unabsehbare Auswirkungen auf Menschen, Pflanzen und Tiere haben.

Spionage und Sabotage aus dem Ausland?

In Zusammenhang mit 5G ist international auch eine politische Diskussion im Gang. Insbesondere die USA warnen vor der führenden Rolle des chinesischen Telekomausrüsters Huawei. Es wird befürchtet, dass die chinesische Regierung via Huawei die Infrastruktur infiltrieren könnte. Huawei weist die Spionage- und Sabotage-Vorwürfe weit von sich. Doch die Kritiker verweisen auf ein chinesisches Gesetz, das den Konzern zur Zusammenarbeit mit den Geheimdiensten verpflichtet.

Diese Diskussion ist auch für die Schweiz relevant. Huawei liefert dem zweitgrössten Mobilfunkkonzern Sunrise die Technologie für sein 5G-Netz. Auch Swisscom arbeitet mit Huawei zusammen – wenn auch nicht bei 5G. In Bundesbern ist diese Zusammenarbeit kein Thema. Gemäss Fernmeldegesetz steht es den Telekomkonzernen frei, mit wem sie beim Aufbau des 5G-Mobilfunknetzes zusammenarbeiten. Bei der anstehenden Revision des Gesetzes will der Bundesrat die Anbieter aber dazu verpflichten, die unbefugte Manipulation der Telekominfrastruktur aktiv zu verhindern.

¹ http://www.aefu.ch/fileadmin/user_upload/aefu-data/b_documents/Aktuell/M_171218_Tischen_und_BAKOM_u_Mobilfunkanbieter_Maerchen_auf.pdf

5G aus TA-Sicht

Das Thema beinhaltet verschiedene mögliche Fragen für ein TA-Projekt:

- Welche Chancen und Veränderungen bringt 5G für die Gesellschaft und Industrie? Welche neuen Geschäftsmodelle eröffnen sich dadurch?
- Wie ist die gesellschaftliche Akzeptanz gegenüber 5G? Wie bewerten Bürgerinnen und Bürger die Güterabwägung zwischen den Vorteilen des 5G-Netzes und der Lockerung des Strahlenschutz-Grenzwertes? Wie stehen sie einem Ausbau der Antennen-Standorte gegenüber?
- Sind politische oder regulatorische Massnahmen nötig (z.B. Schutz vor Sicherheitslücken, wie Sabotage und Spionage)?
- Was ist in der zweiten Phase (in 10 Jahren) zu beachten, wenn hochfrequente Mikrowellen eingesetzt werden? Welche Folgen hätte dies für Mensch und Tier? Welche Infrastruktur wäre dafür notwendig?

Zum Thema 5G laufen in Medien, Gesellschaft und Politik bereits rege Debatten. Zudem wird in den beteiligten Gremien bereits der wichtige Aspekt der Strahlenschutzwerte diskutiert; dazu sollte Mitte Jahr eine Empfehlung in der Administration vorliegen. Eine Studie von TA-SWISS könnte hierzu kaum noch einen Mehrwert leisten. Aus diesem Grund wird das Thema nicht als TA-SWISS-Projekt weiterverfolgt.

Quellen:

Eisenring, Ch.: „5G bringt auch eine neue Gefahr“, in: NZZ, 16.2.2019

Müller, J., Häberli, S.: „6 Fragen und Antworten zu 5G“, in: NZZ, 12.2.2019.

Wietlisbach, O.: „Im Netz kursieren Verschwörungstheorien über das 5G-Netz – 14 Fakten, die du kennen musst“, in: Watson, 21.3.19, unter: <https://www.watson.ch/digital/schweiz/819380000-verschwörungstheorien-zu-5g-netz-das-solltest-du-wissen>

Stand 5. Juni 2019