

Die Chancen von 5G für Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft

Jörg Mäder (Nationalrat glp ZH) und Katja Christ (Nationalrätin glp BS)

Wir Grünliberalen setzen uns für Innovation und Fortschritt ein, auch im Bereich Kommunikationstechnologie. Denn nur wenn wir mit unseren Ressourcen intelligent und schonend umgehen, können wir eine nachhaltige Gesellschaft und Wirtschaft erreichen, in der Schweiz wie auch weltweit. Entsprechend befürworten wir die Einführung der 5. Mobilfunkgeneration (5G).

Im Schweizer Umweltschutzrecht gilt richtigerweise das Vorsorgeprinzip. Demnach sind Emissionen wie Strahlen vorsorglich so weit zu begrenzen, wie dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Das UVEK hat konsequenterweise einen Expertenbericht in Auftrag gegeben, der unter anderem auch die zahlreichen Studien zum Einfluss auf die Gesundheit gesichtet und ausgewertet hat. Es hat sich dabei gezeigt, dass derzeit keine wissenschaftlichen Gründe vorliegen, die ein 5G-Moratorium rechtfertigen würden. 5G ist daher der Bevölkerung und der Wirtschaft zur Verfügung zu stellen. Für uns ist aber auch klar, dass dieses Bekenntnis kein Blankoscheck ist. Es sollen weiterhin Messungen und Studien durchgeführt werden, um die Situation zu überwachen und unser Wissen zu stärken, speziell im Bereich der Millimeterwellen¹.

Exposition durch Strahlung

Funktechnologie führt immer dazu, dass Mensch und Umwelt Strahlung ausgesetzt sind. Die Frage ist entsprechend, ob diese gefährlich ist und, wenn ja, in welchem Mass. Diesen Einfluss muss in einer Güterabwägung dem positiven Nutzen gegenübergestellt werden. Diese Fragestellung war auch ein Kernelement des vom UVEK in Auftrag gegebenen Expertenberichts zur 5G-Technologie, der Ende 2019 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde.

Es ist zu beachten, dass die in der Telekommunikation verwendeten Frequenzbänder allesamt niederfrequenter sind als beispielsweise Infrarotstrahlung, sichtbares Licht oder gar Ultraviolettstrahlung. Da aber erst bei UV-Licht und noch härterer Strahlung das einzelne Photon genügend Energie besitzt, um Moleküle und somit auch Zellen oder gar DNA-Stränge zu schädigen, gehören alle bei 5G genutzten Frequenzen in den Bereich der nichtionisierenden Strahlung. Dennoch absorbiert unser Körper auch Strahlung in den von 5G genutzten Frequenzen, indem unsere Zellen die Energie via Resonanz aufnehmen und in Wärme umwandeln. Dadurch kann es lokal zu erhöhten Temperaturen kommen, auf die der Körper reagiert. Ein Teil wird beispielsweise via Blutzirkulation abgeführt und auf den restlichen Körper verteilt oder über die Haut abgestrahlt². Es ist aber nicht auszuschliessen, dass auch schädliche Reaktionen auf die Überschusswärme entstehen.

Wissensstand und Studien

Die Wissenschaft hat bereits zahlreiche Studien über den möglichen Einfluss von elektromagnetischer Strahlung auf den Menschen durchgeführt. In ihrer Gesamtheit zeigen

-
- ¹ Die Frequenzbänder im Millimeterbereich waren nicht Bestandteil der Versteigerungen im Frühjahr 2019. Sie kommen daher in der Schweiz auch noch nicht zum Einsatz und sind daher auch nicht Bestandteil dieser Stellungnahme.
 - ² Der menschliche Körper strahlt permanent rund 200 Watt an Energie ab. Durch Kleidung wird rund die Hälfte zurückgehalten. Die Maximale Sendeleistung eines Smartphone liegt bei 2 Watt, die typische Sendeleistung liegt bei 0.2 Watt.

sie keinen negativen Effekt auf, einzelne Studien geben aber mögliche Hinweise, wobei die Evidenz meist ungenügend ist. Bei der Bewertung solcher Studien sind folgende Punkte zu beachten:

- Es ist eine inhärente Eigenschaft von wissenschaftlichen Studien im Allgemeinen und medizinischen im Speziellen, dass das Nichtvorhandensein eines Zusammenhangs nie bewiesen werden kann (empirischer Negativbeweis). Ein Positivbeweis hingegen ist möglich.
- Werden viele Studien gemacht, wird es aufgrund statistischer Artefakte immer vereinzelte Studien geben, die einen möglichen signifikanten Zusammenhang aufzeigen, obwohl keiner besteht³. Deshalb sollten solche Studien unter denselben Rahmenbedingungen wiederholt werden, um die Ergebnisse zu bestätigen. Leider wird dies zu oft unterlassen.
- Bei neuen Technologien ist es zudem üblich, dass sehr breit geforscht wird. Es werden entsprechend Messgrößen in grosser Zahl erhoben, um möglichst alle denkbaren Folgen abzudecken. Da aber andererseits aus ethischen Gründen zurecht möglichst wenig Tiere oder gar Menschen für die Versuche herangezogen werden, sind bei diesem explorativen Versuchsdesign die vorhin erwähnten statistische Artefakte zahlreicher als in anderen Settings.
- In der Anfangsphase der Forschung wird meist mit sehr hohen Dosen/Belastungen gearbeitet, um herauszufinden, wo überhaupt Effekte entstehen könnten. Die dabei simulierten Belastungen sind aber oft weit von realistischen/alltäglichen Situationen entfernt und können nicht direkt auf diese übertragen werden. Es bräuchte jeweils im Anschluss Studien mit Szenarien, die dem Alltag respektive dem Berufsumfeld entsprechen. Leider wird auch dies oft unterlassen.
- Bezüglich 5G ist weiter zu beachten, dass sich die allermeisten Studien auf die niederfrequenten Bänder von 5G beziehen (unter 5GHz). Der 5G-Standard beinhaltet aber auch Frequenzbänder oberhalb vom 24 GHz (Millimeterwellen), welche weniger gut untersucht sind. Der Bund hat diese Bänder entsprechend auch nicht in die Versteigerung im Frühjahr 2019 einbezogen. Daher bezieht sich unsere Stellungnahme nur auf die niederfrequenten Bänder.

Individuelle Exposition

Für den typischen Nutzer in der Schweiz gilt, dass über 90% der Strahlungsbelastung durch die Geräte entstehen, die er direkt nutzt, also beispielsweise das eigene Smartphone, das er in der Hand hält. Der Grund liegt darin, dass dieses Smartphone mit einem relativ weit entfernten Mobilfunksender kommunizieren muss, was mit entsprechend hohem Energieaufwand und starker Strahlung verbunden ist. Diese Tatsache erlaubt dem Nutzer, die persönliche Situation selbst stark beeinflussen zu können. Wer beispielsweise Kopfhörer (insbesondere Kabelgebundene) benutzt und somit sein Smartphone nicht in der Nähe des Kopfes hält, reduziert die Belastung des Gehirns massiv. Auch Bluetooth-Kopfhörer

³ Die Ergebnisse einer statistische Auswertung sind immer mit Unsicherheiten verbunden, die meist als Signifikanzniveau bezeichnet werden. Eine Ergebnis mit einer Signifikanz von 95% bedeutet, dass die Aussage „wir konnten widerlegen, dass es keinen Zusammenhang zwischen dieser Strahlung und jener Erkrankung gibt“ in 5% der Fälle falsch ist. Werden nun entsprechend genügend Messgrößen erfasst oder Studien durchgeführt, wird in rund 5% der Fälle ein nicht vorhandener Zusammenhang fälschlicherweise als Signifikant dargestellt. Leider sind diese Resultate oft medial interessanter als die anderen 95%.

reduzieren die Strahlenbelastung, da sie ein nahegelegenes Gerät erreichen müssen und daher sehr wenig Sendeleistung benötigen, insbesondere wenn neuste Bluetooth-Standards verwendet werden. Erst das Smartphone selber muss dann genügend Energie aufwenden, um den Sendemasten des Anbieters zu erreichen⁴.

Moderne Funkstandards führen auch dazu, dass die Daten effizienter übertragen werden können. Moderne Smartphones erreichen die maximale Sendeleistung von 2 Watt so gut wie nie. Die Hersteller haben auch kein Interesse an hohen Sendeleistungen, da sie entweder die Betriebsdauer massiv einschränken oder aber grössere Batterien nötig machen würden, was Gewicht und Preis nach oben treibt.

Zu beachten ist auch, dass Surfen oder das Ansehen von Videos nicht zu hohen Belastungen führen, da primär Daten empfangen werden und nicht gesendet werden und dabei das Gerät meist 20-50 cm vom Körper entfernt gehalten wird.⁵

Allgemeine Exposition

Selbst wenn man kein Smartphone, Natel oder Funktelefon nutzt, ist man elektromagnetischer Strahlung dieser Anwendungen ausgesetzt, da man sich meist im Wirkungsbereich einer Empfangsstation befindet oder gar innerhalb einer aktiven Verbindung einer anderen Person. Diese Exposition kann man nur sehr schwer vermeiden, weshalb griffige Grenzwerte für Sendeanlagen wichtig sind.

Zwei Dinge sind aber zu beachten: 1) Moderne Sendeanlagen sind effizienter, sie können also mit weniger Strahlung mehr Geräte verwalten und mehr Daten zielgerichtet übertragen. Dies gilt insbesondere bei der Einführung neuer Standards. Entsprechend hat es jede neu eingeführte Generation (2G, 3G, 4G) erlaubt, mehr Daten mit weniger Strahlung zu übertragen. Dies gilt auch für die neuste fünfte Generation des Mobilfunkstandards. Diese Effizienzsteigerung wird aber teilweise durch das Mehraufkommen überkompensiert. 2) Je mehr Sendemasten vorhanden sind, desto kleiner ist das Gebiet, das ein einzelner abdecken muss und desto geringer ist auch die notwendige Sendeleistung. Somit sinkt auch die Belastung für die Allgemeinheit.

Fazit bezüglich Exposition

- Wir Grünliberalen betrachten den aktuellen Wissensstand als genügend, um die 5G-Technologie breit einsetzen zu können.
- Wo technisch und wirtschaftlich sinnvoll, sollen kabelgebundene Kommunikationsnetzwerke eingesetzt werden, da sie keine Strahlenbelastung verursachen.

4 Im Idealfall platziert man das Smartphone dabei auf einem Tisch oder in einer Tasche und nicht direkt in der Hosentasche.

5 Ein von der Belastung her extrem schlechtes Szenario wäre wenn man in einem Gebiet mit schlechter Abdeckung und alten Funkstandard (2G) ein vorher gemachtes Video hochlädt, während man gleichzeitig mit dem Smartphone direkt am Ohr telefoniert. Das Video erfordert hohe Datenmengen, der alte Standard würde die benötigte Übertragung verlangsamen, die schlechte Funkabdeckung die notwendige Sendeleistung des Gerätes erhöhen und die die geringe Distanz zum Körper respektive Gehirn die persönliche Belastung maximieren.

- Wir fordern ein feinmaschiges Netz an Basisstationen, so dass die Sendeleitungen der einzelnen Stationen minimiert werden kann.
- Da ein negativer Einfluss unwahrscheinlich, aber nicht gänzlich ausgeschlossen ist, soll im Sinne des Umweltmonitorings die Situation auch weiterhin beobachtet und erforscht werden.
- Bezüglich der Frequenzbänder im Millimeterbereich sind im Sinne des Vorsorgeprinzips weitere Abklärungen und Forschung notwendig, bevor sie grossflächig eingesetzt werden können.

Potential von 5G

Gegenüber der Öffentlichkeit wird meist die höhere Datenübertragung von 5G hervorgehoben. Dies primär, weil das der Zusatznutzen ist, der den meisten sofort verständlich ist. Das Potential von 5G geht aber weit darüber hinaus.

Effiziente Übertragung

Der neue 5G-Standard erlaubt es, die gleiche Menge an Daten mit weniger Sendeleistung zu übertragen. Das heisst folglich auch, dass die Umweltbelastung pro Gigabyte Daten sinkt. Im Sinne einer effizienten Ressourcenbewirtschaftung ist 5G daher die logische und sinnvolle Lösung.

Effiziente Anbindung

Im städtischen Umfeld befinden sich mehr Geräte auf einem engen Raum. An besonderen Orten wie grossen Bahnhöfen oder Sportstadien ist die Dichte so hoch, dass die bisherigen Systeme an ihren Anschlag kommen. 5G ist mit seinen Kommunikationsprotokollen fähig, pro Basisstation mehr Geräte zu bedienen. Damit sind zuverlässigere Verbindungen möglich.

Sendemasten mit 5G sind zudem in der Lage, Teilnehmer gezielt anzusteuern. Die dazu genutzten adaptiven Antennen bestrahlen also nur den Sektor/die Richtung, in dem/der sich der Empfänger befindet. Für diesen bleibt die Strahlenbelastung gleich gross wie ohne adaptive Antennen, alle anderen Sektoren werden entlastet.

Verteilte Informationsnetzwerke und Internet of Things (IoT)

Wenn wir unsere Umwelt erhalten und den Klimawandel minimieren wollen, ist es zwingend, dass wir mit den natürlichen Ressourcen haushälterisch und intelligent umgehen. Die heutige Wirtschaft basiert leider noch auf einem System, das stark auf Verschwendung basiert, da natürliche Ressourcen im billigen Raubbau genutzt und verschwendet werden. Wollen wir aber eine Nachhaltige Kreislaufwirtschaft, ist es zwingend, dass wir sehr genau wissen, was wo gebraucht wird und was nicht. Wir müssen uns entsprechend viel besser vernetzen, damit die zugehörigen Informationen schnell und zeitnah fließen. Im Idealfall geschieht dies über kabelgebundene Systeme, da diese höhere Kapazitäten haben und effizienter arbeiten. Diese Vorteile sind aber nur gegeben, wenn viel Information an einem Ort entsteht oder benutzt

wird. Viele Systeme benötigen respektive produzieren aber nur wenig Information und sind weiträumig verteilt. Der Aufwand der Kabelverlegung lohnt sich in solchen Fällen aufgrund der hohen Investitionskosten und der benötigten grauen Energie nicht. Mobilfunkverbindungen kombiniert mit dezentralen Stromversorgungen⁶ hingegen können in diesen Situationen ihre Flexibilität ausspielen.

Die neue 5G-Technologie erlaubt es solche verteilten Informationsnetzwerke effizienter zu betreiben und mit neuen Protokollen auch kleinste Geräte (Stichwort Internet of Things, IoT) mit minimalem und optimiertem Stromverbrauch einzubinden. Solche Geräte werden oft via Solarzelle und/oder Batterie mit Strom versorgt. Somit ist weder für die Kommunikation noch für die Versorgung eine physische Anbindung notwendig. Sie können daher sehr einfach auch an schlecht erschlossenen Orten oder bei mobilen Anwendungen eingesetzt und bedarfsgerecht wieder entfernt oder neu platziert werden.

Die Grünliberalen sehen in dieser neuen Technik ein grosses Potential schneller auf Situationen reagieren zu können und so unsere Ressourcen effizienter einzusetzen.

Autonome Fahrzeuge

Der grösste Risikofaktor im Strassenverkehr ist der Mensch. Immer mehr Fahrzeuge bieten aber eine halb autonome Unterstützung des Fahrers, so dass er einerseits besser und schneller reagieren kann, andererseits aber den Verkehr weniger stressig erlebt.

Bis heute sind solche Systeme aber immer auf das einzelne Fahrzeug beschränkt. Würde man aber mehrere Fahrzeuge untereinander koordinieren, wäre das Potential noch viel grösser, beispielsweise bezüglich der Reaktionszeit beim abrupten Bremsen, um Auffahrunfälle zu vermeiden oder um den Strassenraum effizienter zu nutzen. Das ermöglicht sparsameres Fahren, verhindert den unnötigen Ausbau des Strassennetzes und reduziert damit die Versiegelung unseres Bodens.

Die bisherigen Mobilfunkgenerationen sind für solche Anwendungen ungeeignet, da für den Verbindungsaufbau zu viel Zeit gebraucht wird (Latenzzeit). Bei normalen Gesprächen oder beim Surfen im Internet ist diese Verzögerung nicht spürbar oder störend. Wenn es aber um den Datenaustausch zwischen fahrenden Autos geht, ist sie ein entscheidendes Hindernis. Die Latenzzeit von 5G ist genügend klein, um in diesem Bereich sinnvoll eingesetzt werden zu können.

Innovation, Umwelt- und Naturschutz

Neue technische Möglichkeiten haben schon immer die Phantasie der Menschen angeregt und umgekehrt hat die Phantasie der Menschen schon immer dazu geführt, dass neue technische Möglichkeiten erforscht werden. Beide Dinge gehen Hand in Hand. Daher ist das volle Potential von 5G noch nicht in vollem Umfang abschätzbar. Das galt aber auch schon für 4G und alle vorangehenden Generationen. Daher lehnen wir auch die Aussage „das braucht doch niemand“ ab. Als die ersten Mobiltelefone eingeführt wurden, dachte niemand daran, den Wetterbericht online abzurufen, das Wort „online“ existierte noch nicht einmal. Hätte sich damals die Haltung „das braucht doch niemand“ durchgesetzt, wären wir in einen

⁶ Beispielsweise Solarzellen oder Batterien die mehrere Jahre halten

technologischen Tiefschlaf verfallen. Das wollen wir nicht. Wir wollen, dass die Leute mit Phantasie und Erfindergeist die neuen Möglichkeiten ausloten und zum Nutzen aller einsetzen.

Forschungsprojekte von Agroscope zeigen, dass 5G-Mobilfunk als Basistechnologie das Tierwohl fördern und den Einsatz von Pestiziden reduzieren kann. Studien zeigen, dass 5G massgeblich zur nachhaltigen Energiewirtschaft beitragen kann. Die Schweiz ist ein flächenmässig kleines, aber gebirgiges Land mit hohen Bodenpreisen und hohen Lohnkosten. Das sind nicht ideale Voraussetzungen, um Landwirtschaft zu betreiben. Gleichzeitig sind wir aber ein technologisch hoch entwickeltes Land. Das erlaubt der Landwirtschaft, mit modernen Maschinen und Automatisierung sehr effizient und nachhaltig zu produzieren. Die 5G-Technologie wird hier neue Möglichkeiten eröffnen, die Landwirtschaft stärken und die Umwelt schonen: der flächendeckende Einsatz von Pestiziden wird obsolet und sie können dank vernetzten Bodensensoren reduziert und gezielt eingesetzt werden. Selbstfahrende Maschinen, Fahrzeuge oder Drohnen entlasten Landwirte. Und mit automatisierten Produktionshallen wird sogar eine ökonomische und ökologische Lebensmittelproduktion in Städten möglich, was die Lebensmittelversorgung sichert und Transportwege verkürzt – erste solche Projekte laufen bereits.

Vielleicht ist es in 5 Jahren ganz normal, dass man bei einem medizinischen Notfall noch im Rettungswagen via Elektroden einen Hirnscan macht, die Daten via 5G direkt in den Spital schickt und diese dort mittels künstlicher Intelligenz analysieren und von einem Arzt begutachten lässt, sodass bereits auf dem Weg ins Spital die richtige Medikamentation veranlasst werden kann.

Fazit bezüglich Potential

- Wir Grünliberalen sehen ein grosses Potential für die 5G-Technologie.
- Effizienz: Mit 5G kann der Ressourcenverbrauch pro übertragenem Gigabyte reduziert werden.
- SmartCity: Wir brauchen 5G, um die Energieversorgung intelligent zu gestalten, so dass unsere Gebäude effizient geheizt werden und dass der dezentral produzierte erneuerbare Strom zielgerichtet verteilt und eingesetzt wird.
- SmartMobility: Wir brauchen 5G, um das kommende Mobilitätsbedürfnis abzudeckend, ohne dass noch mehr Fläche für Strassen geopfert werden muss.
- SmartFarming: Mittels 5G-Technologie können der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und die Bodenverdichtung massiv reduziert werden. Monotone und gesundheitsschädigende Handarbeit kann durch Roboter ersetzt werden.
- Speziell die Schweiz als High-Tech Standort kann vom Potential von 5G überproportional profitieren. Das generiert neue Produkte, Jobs und somit auch Steuereinnahmen.