

REGARDS

NEUER MOBILFUNKSTANDARD 5G

# Hype und Verschwörung

Joël Adami

**Eine Petition gegen 5G ist so erfolgreich, dass sie im Parlament diskutiert werden muss. Luxemburg wollte eigentlich ein Vorreiterland bei der Einführung des neuen Standards sein - die Vergabe der Frequenzen hat sich allerdings verzögert.**

Wer in letzter Zeit in Luxemburg-Stadt unterwegs war, wird sie gesehen haben: Aufkleber, die gegen die Einführung des neuen 5G-Mobilfunkstandards Stimmung machen. Sie weisen auf eine Petition hin, die 7.272 Unterschriften auf der Website des luxemburgischen Parlaments erhielt. Damit qualifiziert sie sich für eine Anhörung in der Chamber.

Wenn sich die luxemburgischen Parlamentarier\*innen mit den Sorgen der 5G-Gegner\*innen beschäftigen müssen, müssen sie sich mit vielen dann doch eher wirren Argumenten und Theorien beschäftigen. Dabei ist der Ausbau des neuen Mobilfunknetzes noch überhaupt nicht angelaufen - die Frequenzen wurden nämlich noch nicht versteigert. Dabei soll die Technologie eine Schlüsselrolle in der sogenannten „dritten industriellen Revolution“ sein, auf der auch die Rifkin-Strategie fußt. Um die wurde es zwar in den letzten Monaten sehr still, dennoch ist sie weiterhin die geltende Doktrin für die Digitalisierung in Luxemburg.

Die eigentlich technikfreundliche Piratpartei versucht, auf der Welle gegen 5G mitzuschwimmen. Einer ihrer Abgeordneten, Marc Goergen, verlinkte einen Artikel über den Erfolg der Petition auf Facebook und schaltete seinen Post als Werbung. Eine Flut von Kommentaren - teilweise Verschwörungstheorien - folgte. In guter Piratpartei-Tradition (siehe

woxx 1572) wurde nicht moderiert, sodass nun immer noch Falschinformationen in den Kommentaren zu sehen sind. Die Zeit, die eigene Position darzulegen, nahm sich der Politiker nicht.

Was versteckt sich eigentlich genau hinter der Abkürzung 5G und warum fürchten so viele Menschen die neue Technologie? 5G steht schlicht und einfach für „fünfte Generation“ und bezeichnet den neuesten Standard im Mobilfunk. Wer ein aktuelles Telefon besitzt, dürfte in der Regel auf 4G-Verbindungen, auch manchmal als „Long Term Evolution“ (LTE) bezeichnet, zurückgreifen. Da Mobilfunkstandards beständig weiterentwickelt wurden und werden, ist es oft schwer, eine genaue Trennlinie zu ziehen. Bereits heute werden in einigen Ländern Mobilfunknetzwerke als 5G vermarktet, die in anderen Ländern als 4G bezeichnet würden.

## Schnellere Verbindungen, aber wozu?

5G bringt eigentlich genau das, was der technologische Fortschritt auch in den letzten Dekaden im Mobilfunksektor gebracht hat: höhere Verbindungsgeschwindigkeiten. Damit erweitern sich die Möglichkeiten für Anwendungen ebenfalls. Hier dürfte sich auch schon ein Kern des Misstrauens gegenüber 5G herauschälen: Es gibt aktuell wenig Anwendungen für private Nutzer\*innen, bei denen eine höhere Bandbreite unbedingt notwendig wäre. Zumindest in Ortschaften, die gut vernetzt sind, kann man problemlos Videotelefonieren, Filme und Musik streamen und sogar online zocken - vorausgesetzt, der gewählte Mobilfunktarif stellt ge-





Dieses 5G-Telefon dürfte sogar den verbittertsten Kritiker\*innen schmecken: Es ist aus Lebkuchen und strahlt garantiert nicht.

nügend monatliches Datenvolumen zur Verfügung.

Es ist aber durchaus möglich, dass die meisten Endnutzer\*innen die Vorteile der neuen Technologie erst zu schätzen lernen, wenn sie sie benutzen können. So wirklich greifbar ist noch nicht, was es heißen könnte, Transferraten im Gigabit-pro-Sekunde-Bereich am Smartphone zu haben, und was für Anwendungen neben den bisher bekannten das ermöglichen wird. Um derart hohe Geschwindigkeiten zu erreichen, kommen bei 5G andere Frequenzen zum Einsatz als bei den Standards davor.

Grundsätzlich funktioniert 5G wie andere Mobilfunkstandards: Durch Antennen werden Funkzellen gebildet, in denen sich die Endgeräte, also meistens Telefone, einloggen. Daher stammt auch der englische Name „Cell Phone“. Bei 5G sind drei verschiedene Typen von Zellen mit unterschiedlichen Frequenzbereichen geplant. Welche Frequenzen genau eingesetzt werden, unterscheidet sich von Land zu Land, aber grundsätzlich gilt: Im Bereich der niedrigen Frequenzen von 600 bis 700 MHz wird das Netzwerk eine ähnliche Reichweite wie 4G haben, mit etwas höheren Geschwindigkeiten. Der mittlere Bereich

nutzt hohe Frequenzen zwischen 2,5 und 3,8 GHz und erlaubt höhere Geschwindigkeiten, hat dafür jedoch eine geringere Reichweite.

### Reise durch das elektromagnetische Spektrum

Am schnellsten wird 5G im sogenannten Millimeterwellenbereich zwischen 25 und 39 GHz. Da solche hochfrequenten Wellen jedoch von Objekten wie Wänden oder Bäumen aufgehalten werden, werden viele kleine Funkzellen benötigt, um ein dichtes Netz zu schaffen. Aufgrund der hohen Kosten, die dies erfordert, werden diese wohl nur in dichten urbanen Gebieten eingesetzt werden. Andere Einsatzgebiete sind Orte, an denen auf dichtem Raum tausende Menschen zusammenkommen: Sportstadien, Messezentren, Konzerthallen - während 4G-Netze mit der schiereren Anzahl der Geräte überfordert sind, kann 5G sehr viel mehr gleichzeitige Verbindungen in einer Zelle aufrechterhalten.

Was bedeuten diese unterschiedlichen Frequenzen? Eine der meistverbreiteten Ängste bezüglich 5G, die auch von der luxemburgischen Petition verbreitet wird, betrifft die hohen

Frequenzen, mit denen 5G arbeitet. Die Petition argumentiert so, als ob hohe Frequenzen per se gefährlicher wären. Auch der Begriff „Mikrowellen“ scheinen viele vor allem mit dem Küchengerät und nicht mit der Länge der Welle zu verbinden. Der Begriff bezieht sich auf die Wellenlänge. Ein Blick auf das elektromagnetische Spektrum, wie es aus dem Physikunterricht bekannt ist, ist hier hilfreich, um mit Missverständnissen aufzuräumen.

Am unteren Ende der Skala sind Wechselströme, die im Hertz (Hz)-Bereich gemessen werden und Längen von mehreren Tausenden bis hin zu wenigen Kilometern haben. Kürzer sind die Radiowellen, die eben vom Radio bekannt sind - die allgemein gebräuchliche Ultrakurzwellen ist mehrere Meter lang. Mikrowellen, wie sie für GPS, Mobilfunk, WLAN, Bluetooth und eben auch 5G und den Mikrowellenherd eingesetzt werden, haben Längen zwischen einem Meter und wenigen Zentimetern. Noch höhere Frequenzen haben die Infrarotstrahlung und das sichtbare Licht. Wer sich also rein vor elektromagnetischer Strahlung mit hohen Frequenzen fürchtet, sollte weder in die Sonne gehen, noch eine Glühbirne einschalten.

Natürlich kommt es immer auf die Energiemenge und die Nähe zur Strahlungsquelle an: Ein Mikrowellenherd ist sicher, solange er nicht kaputt ist und man nicht den Kopf reinsteckt.

Das heißt jedoch nicht, dass sämtliche elektromagnetische Strahlung ungefährlich ist: Ab etwa 250 Nanometer, also ab kurzwelligerem Ultraviolettlicht, beginnt der Bereich der sogenannten ionisierenden Strahlung. Dazu gehören Röntgenstrahlung, die radioaktive Gammastrahlung und Höhenstrahlung. Diese Strahlung ist in der Lage, Moleküle zu verändern und dadurch Schäden in Mensch und Natur auszulösen. Und die Millimeterstrahlung, die bei 5G zum Einsatz kommt? Laut Gegner\*innen von 5G kann sie Krebs auslösen, bei einem Test der Technologie seien sogar vorbeifliegende Vögel tot vom Himmel gefallen.

### Keine toten Vögel, wenig Anzeichen für Gefahr

Tatsächlich hat sich das Thema 5G in den letzten Jahren zu einem regelrechten Hype unter Verschwörungstheoretiker\*innen, Esoteriker\*innen und anderen technikskeptischen Menschen entwickelt. Tausende Videos

## THEMA

FOTO: CC BY-SA FABIAN HORST



Sieht nicht viel anders aus als ein üblicher Mobilfunkmast: 5G-Antennen von Vodafone in Hattstedt in der Nähe von Husum (Nordsee, Deutschland).

verbreiten mitunter krude Theorien, in denen nicht nur von potenziellen Krankheiten die Rede ist, sondern mitunter auch von Weltuntergangsszenarien. Viele 5G-Gegner\*innen mögen ernste Sorgen haben, zeigen jedoch oft verschwörerisches Denken, wenn sie mit Gegenargumenten konfrontiert werden. Auch im Text der luxemburgischen Petition werden Wissenschaftler\*innen, die 5G grundsätzlich Ungefährlichkeit bescheinigen, pauschal als „selbsternannte Experten, die von der Industrie bezahlt werden“ bezeichnet.

Das heißt nicht, dass es keine wissenschaftliche Auseinandersetzung gibt. In der Meinungssektion des Wissenschaftsmagazins „Scientific American“ wurde bereits trefflich über das Thema gestritten. Der Wissenschaftler Joel M. Moskowitz schrieb einen Artikel darüber, dass man nicht davon ausgehen könnte, dass 5G sicher sei – der Wissenschaftsjournalist David Robert Grimes, der sich auf Physik und Krebsbiologie spezialisiert hat, entgegnete ihm und widerlegte einige Fehlschlüsse, die Moskowitz aus Studien an Ratten gezogen hatte.

Grundsätzlich kann man mittlerweile davon ausgehen, dass die Nutzung von Mobilfunkgeräten nicht mit einem erhöhten Risiko von Hirntumoren einhergeht: Weder sind die Zahlen seit der breiten Einführung gestiegen, noch gibt es andere Indizien

dafür, dass Mobilfunk oder 5G krank machen. Viele Langzeitstudien zeigen, dass kaum Anlass zur Sorge besteht. Auch die von 5G-Gegner\*innen so gefürchtete Mikrowellenstrahlung wird bereits eingesetzt, beispielsweise in Nacktscannern auf Flughäfen. Völlig ausschließen lassen sich gesundheitliche Effekte natürlich nie – die Darstellung, dass die Technologie völlig unerprobt und gemeingefährlich sei, liegt jedoch daneben.

### Smart Cities, smart farms, stupid politics?

Viele Anwendungsmöglichkeiten, die sich mit 5G ergeben sollen, haben wenig mit traditionellem Mobilfunk zu tun. So hofft die Industrie auf eine Revolution bei der Maschinen-zu-Maschinen-Kommunikation. Das sogenannte Internet der Dinge, bei dem so gut wie jedes Gerät drahtlos vernetzt und mit dem Internet verbunden ist, könnte durch 5G neuen Aufwind bekommen. Auch für selbstfahrende Autos und Telemedizin wird der neue Mobilfunkstandard immer wieder als Grund genannt. Allerdings werden PKWs auch mit schnellerer Verbindung nicht besser fahren können und Krankenhäuser mit OP-Robotern werden wohl ohnehin über eine schnelle Festnetz-Internetanbindung verfügen. Viele Versprechen der Mobilfunkindustrie sind wohl auch zu einem Teil

heiße Luft, um Politiker\*innen von der Vergabe der nötigen Frequenzen und dem Netzausbau zu überzeugen. Sogenannte „Smart Cities“, die über Sensoren zum Beispiel bessere Mobilität gewährleisten wollen oder sogenannte „Precision farming“-Anwendungen in der Landwirtschaft könnten tatsächlich Nutzen aus 5G ziehen.

Luxemburg war auf jeden Fall begeistert und veröffentlichte im November 2018 eine 5G-Strategie. Das Land sollte Vorreiter werden. „Wir warten nicht, bis ein Markt entsteht“, hieß es in Xavier Bettels Regierungserklärung 2018. Die ersten Frequenzen sollten eigentlich bereits 2019 vergeben sein, doch erst diese Woche veröffentlichte die Regierung die Liste jener fünf Firmen, die zur Versteigerung zugelassen sind.

### Opfer des eigenen Erfolgs

Die Verzögerung sei entstanden, weil man Opfer des eigenen Erfolgs geworden sei, so Pierre Goerens, Chargé de direction bei der Direction communications électroniques im Medienministerium: „Bei 4G haben wir eine öffentliche Konsultation gemacht, bei der herauskam, dass es weniger Nachfrage als Frequenzspektrum gab. Wir gingen davon aus, dass dies bei 5G wieder so wäre, dann haben sich aber überraschenderweise acht Firmen gemeldet, die Frequenzen wollten.“ Man hat sich dann dafür entschieden, die Frequenzen zu versteigern, was eine längere Vorbereitungszeit mit sich brachte. Für die höheren Frequenzen im 26 GHz-Bereich wird im Herbst eine Konsultation organisiert, um den Bedarf einschätzen zu können. Einerseits werden die nationalen Mobilfunkbetreiber Frequenzen brauchen, andererseits wird es vermutlich auch lokale Projekte, beispielsweise von der Industrie, geben.

Einige Pilotprojekte sind bereits fixiert. Neben fünf offiziellen Pilotprojekten in Kirchberg, Belval, Bissen, Düdelingen und auf Bahnstre-

cken werden auch andere Vorhaben gefördert. So will das Luxembourg Institute of Technology (List) gleich zwei Projekte ausprobieren: Eins zum Monitoring von elektromagnetischen Emissionen – was wohl letzte Zweifel zur Gefährlichkeit ausräumen wird – und eins zum Einsatz von 5G in der Landwirtschaft. Auch andere (para)staatliche Akteure wie die Uni, die Gemeinde Waldbilling und das Escher Krankenhaus Chem haben Projekte angemeldet. Die Privatwirtschaft mischt auch mit: JCDecaux, die Post, aber auch unbekanntere Namen wie die IT-Consulting-Firma Esplendor Group.

Auch wenn die Sorgen um die gesundheitlichen Auswirkungen von 5G eher unbegründet sind: Gründe, um den neuen Mobilfunkstandard zu kritisieren, gibt es dennoch. Zum Beispiel den Energieverbrauch. Der soll pro übertragendem Bit zwar sinken, durch die höhere Geschwindigkeit wird die Nachfrage jedoch vermutlich in die Höhe schnellen, was wiederum einen höheren Energieverbrauch mit sich bringt – der klassische Rebound-Effekt.

Was die Sicherheit angeht, so hat 5G einige Features zur Verschlüsselung der Daten, die vorherige Standards missen. Allerdings gibt es stets einen Unterschied zwischen dem, was ein Standard kann, und dem, was davon von Netzbetreiber\*innen umgesetzt wird. Nicht nur das ist eine potenzielle Schwachstelle, wie das Magazin Wired in einem ausführlichen Artikel berichtete. Das Fazit: Eine magische Technologie, die alles sicher macht, existiert nicht. 5G ist weder magisch noch teuflisch; es ist ein Standard, der von vielen Seiten in jede Richtung gehypt wird. Wie das Parlament mit diesem Hype umgehen wird, wenn es den 5G-Gegner\*innen gegenübersteht, wird auf jeden Fall ein interessantes Schauspiel.