

Zehntausende geplanter Satelliten bedrohen die Lebensgrundlagen auf der Erde

von Einar Flydal* und Else Nordhagen**, Oslo, am 16. April 2020

* (70), cand. polit (Staatswissenschaft). und MTS (Master of Telecom Strategy), Rentner, ehem. Forscher, Strategieberater und Univ.Lektor, enar.flydal@gmail.com

** (62), Dr. Scient (Informatik) Rentnerin, ehem. Forscherin, Seriengründerin und Softwareentwickler, elsenorhagen@gmail.com

Verbreitung und Druck erwünscht. Bitte Kontakt aufnehmen, um ein besser geeignetes Druckformat zu erhalten.

Einleitung

Für die Frühjahrstagung 2020 hat die Norwegische Nationalversammlung eine Debatte über ein Weißbuch des Kabinetts über die Nationalen Vorhaben im Satellitengeschäft geplant. (*Meld. St. 10 (2019-2020) Høyflyvende satellitter - jordnære formål. En strategi for norsk romvirksomhet.* [Hochfliegende Satelliten - bodenständige Zwecke. Eine Strategie für Norwegische Weltraumaktivitäten])

Die erste Fassung dieses Artikels war der schriftliche Beitrag zur Konsultation zum Weißbuch im Kommerzausschuss der Nationalversammlung (26.3.2020). Wir haben dann schrittweise andere verbesserte Versionen für Übersetzungen gemacht, die weniger auf die spezifisch norwegischen Verhältnisse zugeschnitten sind.

--

Bei unserer Arbeit zu den Auswirkungen der menschengemachten Elektrizität und der Funkwellen auf die Gesundheit und die Umwelt, sind wir auf großflächige Schädigungen aufmerksam geworden, an deren Erforschung nur kleine Gruppen von Forschern arbeiten. Diese arbeiten *fachübergreifend* - die einzige Weise um diese schädlichen Auswirkungen zu erkennen. Die mahnenden Botschaften dieser Forscher gehen leicht unter in der Begeisterung für neue Technologien und den Möglichkeiten, Wirtschaftswachstum, Arbeitsplätze und neue Einnahmequellen zu schaffen.

Es scheint, dass in den meisten Ländern weder Verwaltungseinheiten noch Forschungsorganisationen existieren, die die Verantwortung, die Kenntnisse oder die Zielausrichtung haben, solche interdisziplinären Themen zu bearbeiten.

Die Botschaft der kleinen und verstreuten Forschergruppen, die sich dem Thema angenommen haben, ist weitreichend: *Die Schadenseffekte von Funksendern am Boden und im Weltraum auf das elektromagnetische Feld, das die Erde einhüllt, dauern seit langem an. Sie sind heute gut sichtbar und in Tests verifiziert. Die Mechanismen sind gut dokumentiert. Wir können die Nutzung der Funkkommunikation nicht aufrechterhalten oder verstärken, ohne die schädlichen Auswirkungen zu erhöhen.*

Die Studien dieser fachübergreifenden Wissenschaftler zeigen, dass Funkwellen das Klima auf der Erde und die Lebensbedingungen auf vielfältige Weise verändern. Wir stellen hier sehr kurz die wichtigsten und am besten untersuchten Mechanismen vor und bieten eine kleine Auswahl populärer und wissenschaftlicher Referenzen. Die Forschung basiert auf traditioneller Physik und Chemie und erfordert keine "alternativen" oder kontroversen Daten oder Denkweisen.

Dieses Wissen ist unter *Physikern* wenig bekannt, da sie normalerweise mit Biologie wenig vertraut sind. Es wird auch von den *Klimatforschern* nicht berücksichtigt. Z.B. fehlt es in den vom IPCC verwendeten Klimamodellen, - was die NASA kritisiert hat. Die Ausbildungen der *Biologen und Mediziner* erstrecken sich normalerweise nicht so weit in den Weltraum hinein, dass darüber etwas gelehrt würde. Die Fachspezialisten haben somit Scheuklappen, so dass sie kein Gesamtbild sehen.

Daher stoßen weder die *Ingenieure und Wirtschaftsinteressenvertreter* auf einen fundierten Widerspruch solcher Spezialisten, noch bekommen Politiker andere Informationen als die Präsentationen dieser Interessenvertreter und der Experten mit Tunnelblick.

Daher fehlt denjenigen, die sich für die verstärkte Nutzung der drahtlosen Kommunikation einsetzen - sowohl für Rundfunk- als auch für bidirektionale Kommunikation - das Wissen über die daraus resultierenden Veränderungen des Elektromagnetismus der Erde - unabhängig davon, ob sie durch normale oder abnormale, natürliche oder künstliche Funksignale erzeugt werden - und über die biologische Auswirkungen davon. Gleichzeitig kennt fast jeder Rheumatiker und viele andere die Auswirkungen davon auf den eigenen Körper als "Wetterfühligkeit", ohne zu wissen, dass sie auf die elektromagnetischen Änderungen in der Umgebung zurück zu führen sind, die von den elektromagnetischen Prozessen in den großen Wettersystemen die die Erde umgeben, herrühren. Die kleinen Forschungsgemeinschaften, die Alarm schlagen um das große Ganze in den Blick zu bringen, sind verzweifeln darüber, dass ihre Warnungen nicht gehört werden.

Der heutige internationale Druck Kommunikationssatellitennetzwerke im Weltraum aufzubauen wird dazu beitragen, dass die Globale Gemeinschaft in eine ökologische Sackgasse hineinläuft, indem sie die Nachhaltigkeit der Erde schwächt, und zur Verringerung der öffentlichen Gesundheit im Allgemeinen sowie der Gesundheit der Umwelt sowohl für uns selbst als auch für zukünftige Generationen allen Lebens auf der Erde beiträgt.

Gegen Ende dieses Beitrags, vor der Schlussfolgerung, behandeln wir das Hauptargument gegen die nachstehend dargelegten Bedenken.

Drei Mechanismen, die eine Verpflichtung zur Satellitenbereitstellung mit einer Nachhaltigkeitsstrategie unvereinbar machen

1. Schäden an dem elektrischen Kreislauf, der das Leben auf der Erde ermöglicht

Das Leben auf der Erde wird durch einen elektrischen Kreislauf aufrechterhalten, der von Wärme und elektrischen Ladungen angetrieben wird, die von der Sonne ausgehen und durch die Atmosphäre bis zur Erdoberfläche reichen. Von der Erdoberfläche strahlen elektrische Ladungen wiederum nach oben in die Atmosphäre aus.

(Abbildung 1).

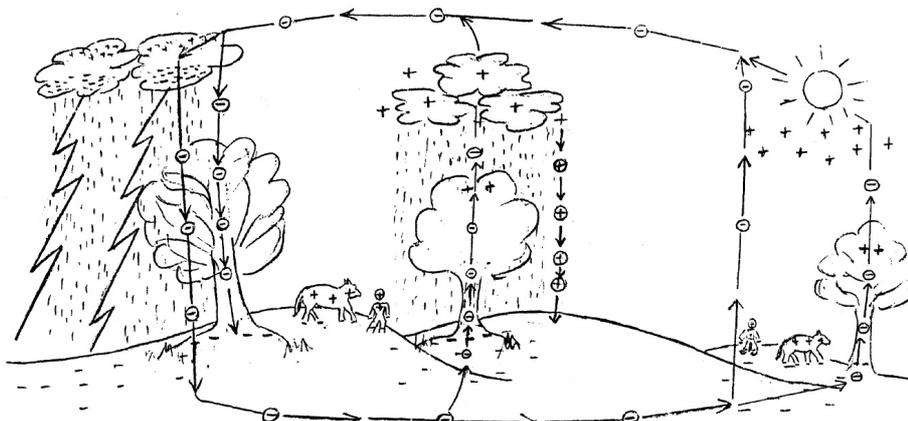


Abbildung 1: Der elektrische Kreislauf der Erde (Firstenberg 2018)

Das Leben auf der Erde ist von diesem Kreislauf abhängig. Er kann gemessen werden.

Die Strahlung der Sonne, die mit dem elektrischen Kreislauf interagiert, prägt die Wettersysteme und wird von allen Lebewesen absorbiert und genutzt. Wir sehen ein bisschen davon als Blitz und St. Elms Feuer, sie ist im Regen enthalten und liefert Energie in den Nährstoffen, die wir essen. Alle Lebensformen sind detailliert auf diesem Kreislauf abgestimmt und angepasst.

Dieser Kreislauf kann auch so dargestellt werden, dass die Einwirkung der Sonne in den Kreislauf deutlicher wird, als auch die Ströme hin und zurück, wie in den Abbildungen 2 und 3.

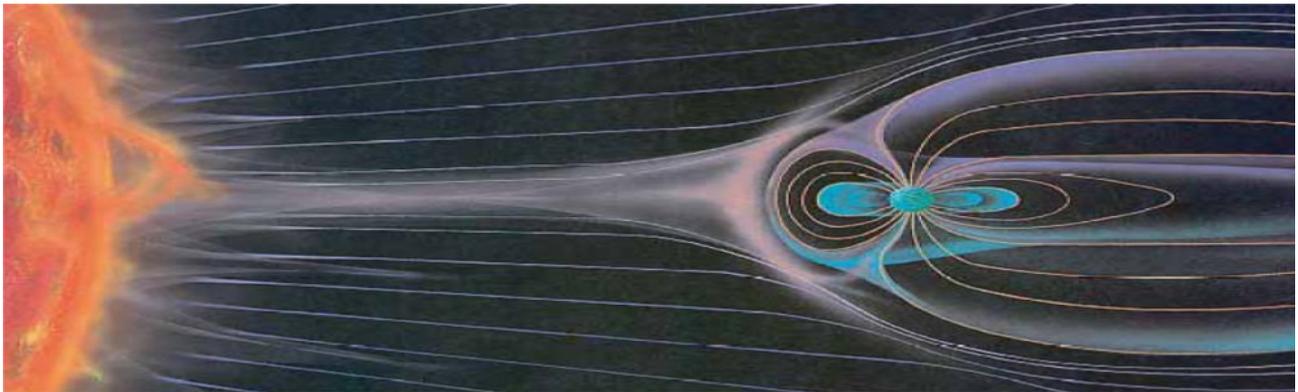


Abbildung 2: Der Partikelfluss von der Sonne beeinflusst das Erdmagnetfeld, das die Erde abschirmt und das Leben auf der Erde ermöglicht (von Zaporozhan, V. & Ponomarenko, A. (2010))

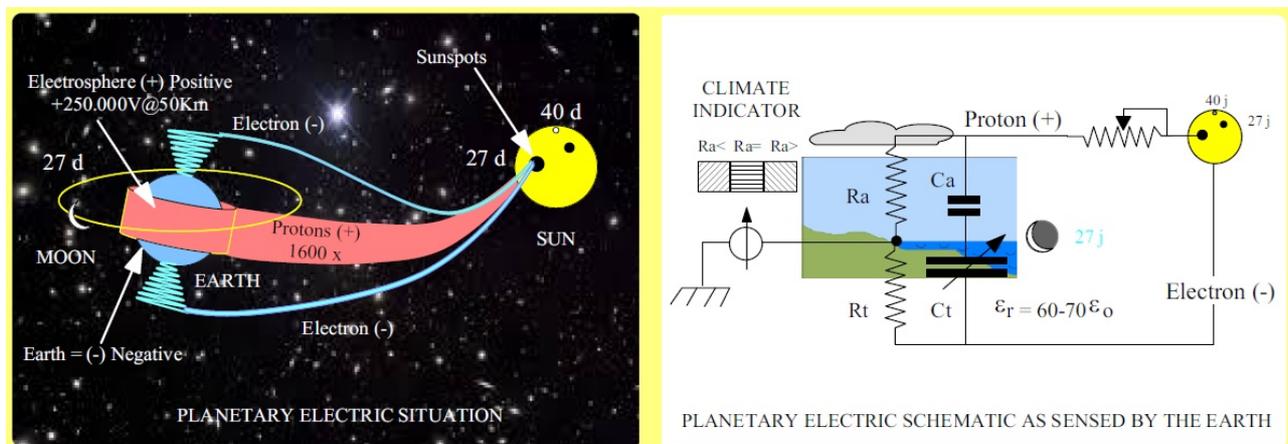


Abbildung 3: Der Stromkreis zwischen Sonne und Erde - zwei verschiedene Darstellungsweisen (Société Française d'Electrostatique 2016)

Das Leben auf der Erde hängt eng mit elektromagnetischen Schwankungen verschiedener Art zusammen, u.a. mit den Schwankungen des Erdmagnetfelds. Die Zusammenhänge wurden ausführlich erforscht (obwohl nicht erschöpfend). Die Variationen aufgrund der Sonnenstürme finden sich in der *Morbiditätsstatistik*, in gewissen Elementen des *Blutspiegels*, in *Virusmutationen* und in *Influenza-Epidemien* wieder. Letzteres ist den Medizinern und Astronomen "seit den alten Griechen" bekannt und beobachtet worden, und wird durch moderne chemische Analyse und Forschung in der Epigenetik gestützt.

Der elektrische Kreislauf kann auf verschiedene Weise gestört werden. Solche Störungen, auf natürlichem Wege, oder aufgrund menschlicher Aktivitäten, erzeugen *biologische Reaktionen* - sowohl kurz-, als auch langfristige. Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen elektrochemischen Prozesse, die durch menschliche Aktivitäten ausgelöst werden, zeigen einige der

schädlichen Auswirkungen. Gemeinsam ist ihnen, dass die potenziellen Folgen für das Leben auf der Erde sehr groß und möglicherweise entscheidend sind.

Beobachtungen zeigen, dass schon der heutige Gebrauch von Elektrizität, Radar und Funksignalen die Ionosphäre und Atmosphäre beeinflusst und damit auch das Klima der Erde und die Natur. Die Vorhersage aller potenziellen nachteiligen Auswirkungen einer gegenwärtigen und zukünftigen verstärkten Verwendung ist mit wissenschaftlicher Sicherheit nicht möglich. Einige Effekte können auch erst nachgewiesen werden, wenn der Schaden tatsächlich eingetreten ist. Da die nachteiligen Auswirkungen des derzeitigen Einsatzes von Elektromagnetismus bereits festgestellt wurden, ist es nicht gerechtfertigt, solche Aktivitäten fortzusetzen, bis Beweise vorliegen - und es ist nicht ratsam, den Verbrauch weiter zu erhöhen.

Das Vorhaben, sowohl von Regierungen als auch von privaten Unternehmen, die Zahl der Kommunikationssatelliten massiv zu erhöhen, bedeutet einen signifikanten Anstieg der vom Menschen verursachten Auswirkungen auf das elektromagnetische Feld der Erde. Aufgrund des hier vermittelten Wissen ist dies höchst verantwortungslos.

Litteratur:

Firstenberg, Arthur: *The Invisible Rainbow – A history of Electricity and Life*, AGB Press, 2017, Chelsea Green 2020
 Société Française d'Electrostatique: Präsentation von der Konferenz der Universität in Poitiers, 2016, av R. A. Roos, M-L Delanef, A. van Wijk, B. Mercier, http://www.academia.edu/attachments/48086370/download_file?s=portfolio
 Zaporozhan, V., & Ponomarenko, A. (2010). Mechanisms of geomagnetic field influence on gene expression using influenza as a model system: basics of physical epidemiology. *International journal of environmental research and public health*, 7(3), 938–965

2. Elektronenregen zersetzt die Ozonschicht und erhöht die Temperatur auf der Erde

Die Erdkugel wird außerhalb der Atmosphäre von der *Ionosphäre* und der *Magnetosphäre* umhüllt. Diese Schichten bilden "den elektrischen Schutzschild" der Erde. Sie schützen vor dem Sonnenwind, d.h. der Strahlung der Sonnenstürme, sowie vor anderen gefährlichen Strahlungen aus dem Weltraum.

Die Strahlung der Sonnenstürme bewirkt, dass die Ionosphäre Elektronen ausfällt, die dann als "Elektronenregen" (auf Englisch auch *energetic electron precipitation* oder EEP) in die oberen Schichten der Atmosphäre fallen. Dies führt zu einer erhöhten Bildung von *NOx-Verbindungen*, die die *Ozonschicht* beschädigen, insbesondere in der Nähe der Pole. Die Ozonschicht schützt das Leben auf der Erde vor *UV-Strahlung und Erwärmung*. Glücklicherweise bildet sich schnell genug neues Ozon, um diesen Abbau durch den natürlichen "Elektronenregen" auszugleichen. Dieses natürliche System variiert mit dem Sonnensturmzyklus von etwa 11,3 Jahren und ist seit Urzeiten im Gleichgewicht gewesen.

Abbildung 4 zeigt, dass die Strahlung der Sonnenstürme die Temperatur der Erde beeinflusst und zwar so, dass sie steigt, wenn der Sonnenwind am stärksten ist. Die Temperatur der Erde (rote Kurven) schwankt mit dem Sonnensturmzyklus (gelbe Kurven) – bis etwa 1960. Dann begann die Temperatur zu steigen und stark von der Kurve der Sonnenstürmen abzuweichen: *Es gibt offensichtlich etwas anderes als die Sonnenstürme, das diesen Temperaturanstieg verursacht.*

In den Klimamodellen des IPCC ist Elektronenregen nicht enthalten. Die klimatischen Auswirkungen dieses Geschehens in der Ionosphäre können durch diese Modelle also auch nicht benannt werden. Das IPCC geht davon aus, dass die Verschmutzung durch Industrie- und Autoabgase, sowie andere von Menschen verursachten chemische Stoffe die Treibhausgase erzeugen, die wiederum den Temperaturanstieg verursachen.

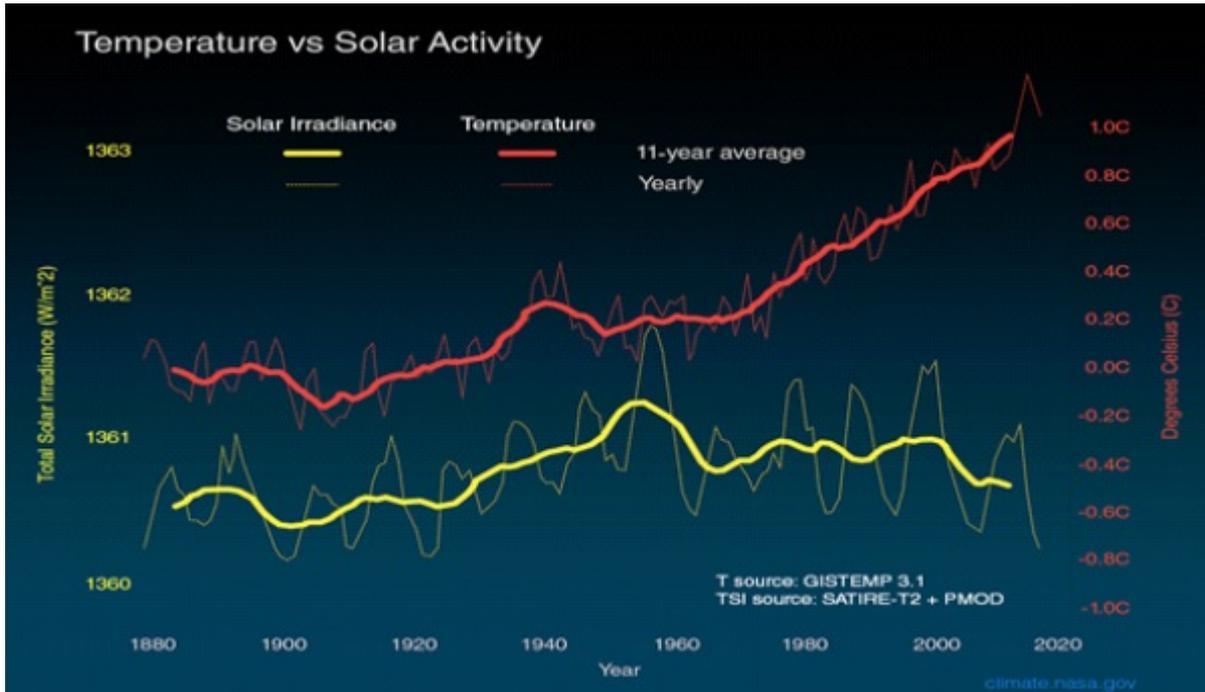


Abbildung 4: Abbildung der NASA, die die Beziehung zwischen Sonnenstürmen und Temperaturschwankungen zeigt (Quelle: NASA)

Der "Elektronenregen", der zusätzlich zu der Strahlung aus den Sonnenstürmen durch die Strahlung aus der drahtlosen Kommunikation ausgelöst wird, scheint die Hauptursache für atmosphärische Prozesse zu sein, die wiederum den Temperaturanstieg verursachen, wie wir unten sehen werden.

Die elektromagnetischen Aktivitäten des Menschen auf der Erdoberfläche beeinflusst die Ionosphäre und die Magnetosphäre, da die elektromagnetischen Strahlungen, die diese Aktivitäten erzeugen, bis in diese Schichten hinauf reichen. Oben in der Ionosphäre und der Magnetosphäre kann die Strahlung der verschiedenen künstlichen Quellen gemessen werden - einschließlich der Felder der Funkmasten und der Hochspannungsnetze.

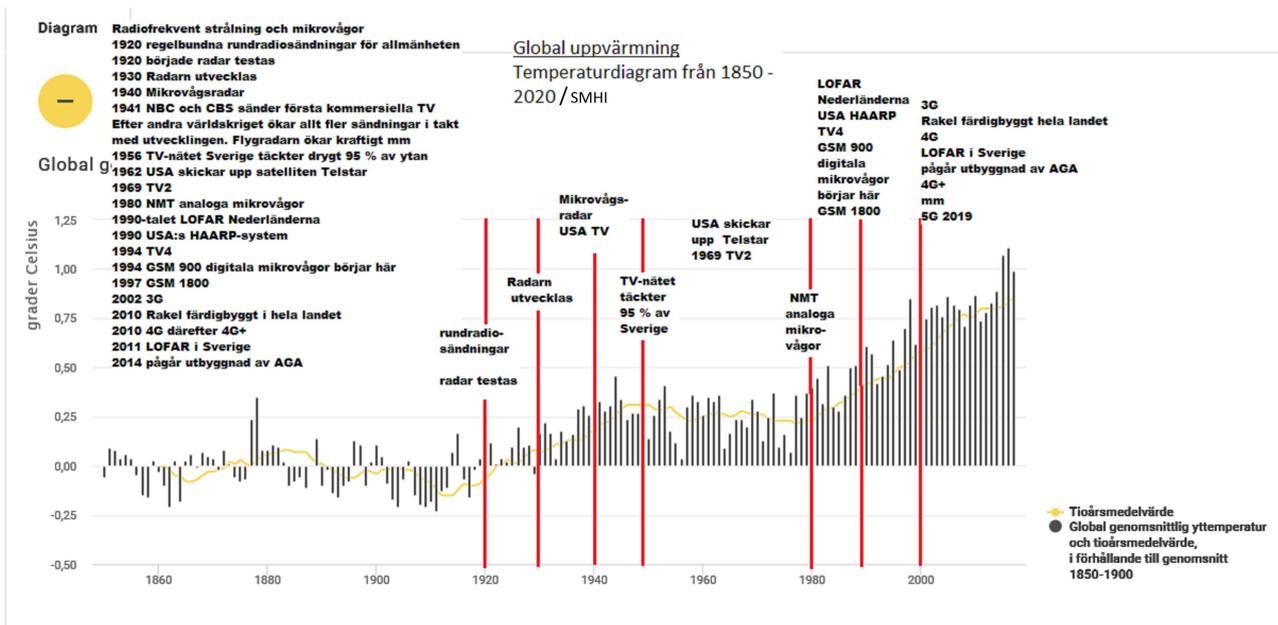


Abbildung 5: Die globale Erwärmung folgt der Entwicklung der drahtlosen Kommunikation und damit dem "Elektronenregen", der NOx erzeugt, das die Ozonschicht abbaut. (Schwedisch, von Solveig Silverin, Biologin, ehem Umweltberaterin)

Militärische U-Boot-Kommunikation nutzt die Ionosphäre und Magnetosphäre, um Signale zu übertragen genau deswegen, weil sie in der Art beeinflusst werden können, dass sie die Signale rund um den Globus übertragen. Wenn jedoch die Ionosphäre und die Magnetosphäre beeinflusst werden, werden Partikel als Elektronenregen ausgefällt, ähnlich wie bei den Sonnenstürmen. Wie wir gerade gelernt haben, folgt daraus die vermehrte Bildung von *NOx-Verbindungen* - Treibhausgasen, die die *Ozonschicht* schädigen.

Daher bauen nicht nur FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoff) und andere Treibhausgase aus menschlicher Aktivität die Ozonschicht ab: Die ständig zunehmende Verwendung von Radiowellen ist ein bedeutender - vielleicht der wichtigste - Faktor. Dieser Einflussfaktor hat in den letzten hundert Jahren eindeutig am meisten zugenommen.

Dass die Verwendung von Radiowellen durch Menschen Elektronenregen erzeugt, wurde in mehreren militärischen Experimenten verifiziert, bei denen die Auswirkungen von Funkübertragungen auf den Elektronenregen aus der Ionosphäre von VLF-Sendern (Very Long Frequency) gemessen wurden.

Abbildung 5 zeigt, dass der Temperaturanstieg parallel zum Anstieg der Funkkommunikation stattgefunden hat und sich sowohl im Zusammenhang mit dem starken Wachstum des Rundfunks und der Mobilfunkkommunikation am Boden beschleunigt hat, als auch mit der Verwendung von Satelliten für Radar, Beobachtungen und Kommunikation.

Abbildung 5 zeigt eine Abflachung des Temperaturanstiegs für einen Zeitraum um 1960. Einige Forscher behaupten, dies liege daran, dass Frequenzen für Fernsehsendungen verwendet wurden, die mit anderen Frequenzen interagierten, und so dem Elektronenregen entgegen wirkten und damit die Ozonschicht vorübergehend verbesserten.

Kommunikationssatelliten werden Elektronenregen auslösen, wenn man sie in, oder in der Nähe der Ionosphäre und Magnetosphäre platziert. Sie werden die Ionosphäre auf sehr direkte Weise beeinflussen, wie es Sonnenstürme tun.

Es ist deshalb zu erwarten, dass weitere Kommunikationssatelliten die Ozonschicht weiter schwächen und die UV-Strahlung in der Atmosphäre weiter erhöhen werden. Somit führen sie zu einer erhöhten Temperatur auf der Erde.

Literatur:

Carlson, Lewis : Broadcast Theory, <http://broadcast.homestead.com/Learnmore.html>

«Mobilfunktürme heizen das Erdklima auf!», Zeiten Schrift, Ausgabe Nr. 51, Jahr: 2006, Quartal: 3

NASA: https://climate.nasa.gov/climate_resources/189/graphic-temperature-vs-solar-activity/

«Raining» Electrons Contribute To Ozone Destruction, Date: December 15, 2000 fra NASA/Goddard Space Flight Center--EOS Project Science Office, <https://www.sciencedaily.com/releases/2000/12/001215082423.htm>

Sauvaud, J.-A., R. Maggiolo, C. Jacquy, M. Parrot, J.-J. Berthelie, R. J. Gamble, and C. J. Rodger (2008), Radiation belt electron precipitation due to VLF transmitters: Satellite observations, Geophys. Res. Lett., 35, L09101, doi:10.1029/2008GL033194

Silverin, Solveig: Berechnung der Energiemenge in der Atmosphäre von der gesamten drahtlosen Kommunikation, die schon seit 1990 dramatisch angestiegen ist!, <https://solveig21miljoblogg.wordpress.com/2019/12/12/28718/>

3. Die elektromagnetischen Steuerungssignale des Lebens werden gestört

Es ist unter Fachleuten bekannt und wissenschaftlich gut dokumentiert, dass Menschen, Tiere, Insekten, Vögel und andere Lebensformen von einer Vielzahl von elektrischen Impulsen abhängen, die in unserer Umwelt natürlich vorkommen. Alle untersuchten Lebensformen hängen von solchen Impulsen ab. Alle Lebensformen erzeugen selbst noch schwächere Impulse, die zur Koordinierung

von Lebensfunktionen, zur Navigation, zur Kommunikation und mehr verwendet werden. Dies gilt bis auf die Zellebene, z.B im Herzen, wo Herzschrittmacherzellen elektrische Impulse erzeugen, die chemische Prozesse koordinieren, so dass die Zellen zusammenarbeiten, um die Pumpfunktion des Herzens zu erzeugen. Sogar Bakterien kommunizieren mit elektrischen Signalen.

Wenn der Mensch vollständig von den Impulsen der Natur abgeschirmt ist, zerfallen seine Körperfunktionen nach nur einigen Tagen. Die Stärke der Impulse ist nicht entscheidend: Lebensformen reagieren auf die Impulse, selbst wenn sie extrem schwach sind. Es ist auch gut dokumentiert, dass "Wetterfühligkeit" hervorgebracht wird von biologischen Reaktionen, die sich aus sehr schwachen elektrischen Impulsen von elektrischen Entladungen an Wetterfronten ergeben.

Die Forscher finden, dass gerade jene Tierarten, die für die Signale der vom Menschen erzeugten elektromagnetischen Felder empfindlich sind, und die zu ihrer Orientierung von den Impulsen der natürlichen magnetischen oder elektromagnetischen Felder abhängig sind, in schnellem Rückgang begriffen sind.

Eine Art "Grundfrequenz der Natur", die durch Blitzresonanz erzeugt wird, ist die bekannte und gut dokumentierte *Schumann-Frequenz*. Diese Frequenz (ca. 7,8 Hz, mit ihren harmonischen Obertonschwingungen) entsteht dadurch, dass das "Echo" von elektrischen Entladungen u.a. von Blitzen zwischen der Erdkruste und der Ionosphäre hin und her reflektiert wird. Die natürlichen, regelmäßigen Änderungen der Schumann-Frequenz tragen deutlich zur Steuerung des zirkadianen Rhythmus (Tagesrhythmus) und der saisonalen Schwankungen bei Pflanzen und Tieren bei. Die Schumann-Frequenz ist so wichtig, dass sie in Raumstationen künstlich nachgebildet wird, um Astronauten (und Kosmonauten) gesund zu halten.

Es ist bekannt, dass Störungen im elektromagnetischen Feld der Ionosphäre Änderungen der Schumann-Frequenz verursachen. Wenn Satelliten elektromagnetische Strahlung in oder in der Nähe der Ionosphäre emittieren, wirkt sich dies notwendigerweise darauf aus, wie die Ionosphäre elektromagnetische Wellen reflektiert, wodurch die Schumann-Frequenz beeinflusst wird - ohne dass jemand genau vorhersagen kann, mit welchen Auswirkungen.

Solch ein Einfluss auf die natürliche Schumann-Frequenz führt sehr wahrscheinlich zu erheblichen Schäden am Leben auf der Erde in Form einer erhöhten allgemeinen Morbidität. Die Mechanismen sind vielfältig und teilweise gut erforscht. Die Wirkungen manifestieren sich wahrscheinlich als einzelne Zufälle in einem diffusen, breiten, dünn verteilten Schadensbild, und treten akut, allmählich, oder erst nach vielen Jahren auf. Es ist auch typisch, dass keine eindeutige Ursache festgestellt werden kann, wie dies häufig bei Umwelteinflüssen und komplexen biologischen Prozessen der Fall ist.

Zu den einfachsten kleinen Effekten, die durch Experimente festgestellt wurden, gehören Änderungen der Schlafmuster, der Nahrungsaufnahme und verschiedener jahreszeitlich gesteuerter Verläufe bei Tieren, Pflanzen und Menschen. Neue "Wetterfähigkeitsphänomene" könnten auch auftreten, wenn die Satelliten die elektromagnetische Umgebung der Erde beeinflussen.

Literatur:

Firstenberg, Arthur: The Invisible Rainbow – A history of Electricity and Life, AGB Press, 2017, Chelsea Green 2020

Hecht, Karl: Die Wirkung der 10-Hz-Pulsation der elektromagnetischen Strahlungen von WLAN auf den Menschen, Brennpunkt Ausgabe Mai 2018, Diagnose:funk.

Hecht, K.; H.-U. Balzer (1997): Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0 bis 3 GHz auf den Menschen. Bundesinstitut für Telekommunikation. Contract No. 4231/630402.

Horsevad, Kim: Kortlægning af Bioreaktivitet for Mikrobølger i nontermiske Intensiteter [Mapping of bioreactivity for microwaves by non-thermal intensities, Danish], Saxo, Copenhagen, 2015

Soghomonyan D, Trchounian K, Trchounian A. Millimeter waves or extremely high frequency electromagnetic fields in the environment: what are their effects on bacteria?, Appl Microbiol Biotechnol. 2016 Jun;100(11):4761-71. doi: 10.1007/s00253-016-7538-0. Epub 2016 Apr 18

Sönning, Walter: Zur 100-jährigen Forschungsgeschichte der natürlichen elektromagnetischen Impulsstrahlung der Atmosphäre aus meteorologischer Sicht., Wetter und Leben, 50:1998, Nr.3, S. 209-228, mit Nachwort (2012) [100 years of research of the atmospheric; meteorological aspect, with additional remarks (2012), Summary in English], download: <https://bit.ly/39uZGRx>

Sönning, Walter & Baumer, Hans (2008). Die Meteorotropie der photographischen Dichromat-Gelatine: Ein Modellfall für die „Wetterfühligkeit“ bei Mensch und Tier?, umwelt·medizin·gesellschaft, 21, 1/2008

Warnke, Ulrich: The potential dangers of electromagnetic fields and their effect on the environment, presentation, European Council, Committee on The Environment, Agriculture, and Local and Regional Affairs, joint hearing, 17. Sept. 2010

Mehr Kommunikationssatelliten führen zu ungenaueren Wettervorhersagen

Zu den oben genannten physikalischen Mechanismen kommt ein sozialer Mechanismus hinzu, der für die Nachhaltigkeit von großer Bedeutung ist:

Industriegesellschaften sind jetzt darauf "getrimmt", unter der Annahme einer hohen Zuverlässigkeit der Wettervorhersagen zu arbeiten. Es ist im Allgemeinen sehr schwierig, die soziale Entwicklung in geordneten Wege von effizienteren zu weniger effizienten Arbeitsformen zurück zu drehen. (Es wurde in Kambodscha unter Pol Pot und nach dem zweiten Weltkrieg im besetzten Westdeutschland mit dem Morgenthau-Plan versucht.) Eine schlechtere Zuverlässigkeit der Wettervorhersagen kann daher unsere Gesellschaft erheblich belasten. Der Grund der Besorgnis liegt in diesem Fall nicht in der Verwendung von Radiowellen als solche, sondern in den Frequenzen die für Satellitenkommunikation zugeteilt sind, und im Kommunikationsvolumen:

Neue Frequenzen, die für 5G verwendet werden, sowohl am Boden als auch von Satelliten, geben Meteorologen Anlass zu großer Sorge, da sie "Rauschen" erzeugen, das ihre Wetterradare stört. Meteorologen haben daher gewarnt, dass Satelliten, die mit bestimmten Frequenzen senden, einschließlich der Frequenzen, die zunehmend für 5G verwendet werden, als "Rauschsender" fungieren. Die Fähigkeit, zuverlässige Wettervorhersagen zu liefern, wird dadurch deutlich reduziert werden. Es wird geschätzt, dass die Zuverlässigkeit um mehrere Dekaden zurück versetzt wird.

Der Meteorologe Tony McNally vom Europäischen Wetterzentrum in Reading erklärt:

«Die Art und Weise, wie 5G eingeführt wird, kann ernsthafte Probleme bei der Meldung schwerer Stürme verursachen. Dies kann über Leben oder Tod entscheidend sein. Wir sind darüber sehr besorgt.»

Die Entwicklungen in den USA haben bereits die Möglichkeit geschwächt, genaue Daten zu sammeln: Wetterradare nutzen die Resonanzfrequenz von Wasserdampf, die 23,8 GHz beträgt, um Wasserdampf in der Atmosphäre zu "sehen", was die Grundlage für die großen Berechnungen hinter den heutigen Wettervorhersagen ist. 5G-Satelliten werden Frequenzen zugewiesen, die sehr nahe daran liegen: Die US-Telekommunikationsagentur FCC (Federal Commission of Communications) hat kürzlich zwei Frequenzbänder für 5G-Satelliten versteigert - eines zwischen 24,25 und 24,45 GHz und das andere zwischen 24,75 und 25,25 GHz.

Insbesondere das niedrigste Frequenzband kann die 23,8-GHz-Frequenz, auf die sich die Meteorologen verlassen, leicht stören. Da das Wetter über den USA 3-4 Tage später für das Wetter in Europa entscheidend ist, wirken sich schlechtere Prognosen in den USA auch auf die Wettervorhersagedienste in Europa aus. Daher wirken sich die durch die Frequenzzuteilung verursachten

Störungen stark auf die Fähigkeit aller Länder aus, gute und zuverlässige Wettervorhersagen zu machen.

Meteorologen beschuldigen Telekommunikationsbetreiber, das Funkspektrum für Frequenzen "abgesaugt" zu haben, und beschuldigen die Aufsichtsbehörden, die natürlichen Eigenfrequenzen, die für die Beobachtung der Erde von Satelliten im Weltraum unbedingt erforderlich sind, nicht geschützt zu haben.

Die Nutzung von Frequenzen für die weltweite Kommunikation wird jedoch im großen und ganzen durch internationale Gremien geregelt. Staatsbehörden in mehreren Ländern wurden auf das Problem der Störfrequenzen aufmerksam gemacht. Die Nutzung solcher Frequenzen kann kurzfristige Gewinne in Bezug auf Wirtschaftswachstum, Arbeitsplätze und Umsatzströme bieten, aber große langfristige Verluste. Regierungen und staatliche Behörden sollten dieses Wissen nutzen, um die Verwendung solcher Frequenzen sowohl auf dem Boden als auch im Weltraum zu vermeiden, anstatt Technologien die solche Frequenzen verwenden, zu fördern.

Staaten können nicht kontrollieren, welche Frequenzen, andere Länder zuweisen. Die Frequenznutzung ist aber weitgehend international geregelt. Die norwegischen Behörden sind sich des Problems der Frequenznutzung seit langem bewusst. Norwegens Beitrag könnte darin bestehen, Entwicklungen in die falsche Richtung einzudämmen, anstatt sie zu fördern.

Literatur:

«5G signal could jam satellites that help with weather forecasting», The Guardian, May 2019,

<https://www.theguardian.com/world/2019/may/04/5g-mobile-networks-threat-to-world-weather-forecasting>

Witze, Alexandra: Global 5G wireless networks threaten weather forecasts - Next-generation mobile technology could interfere with crucial satellite-based Earth observations, Scientific American, 26. April 2019,

<https://www.scientificamerican.com/article/global-5g-wireless-networks-threaten-weather-forecasts/>

Reinert, Erik: How Rich Countries Got Rich ... and Why Poor Countries Stay Poor, Constable, London 2007

Welche Gegenargumente zu diesen Warnungen gibt es?

Der einzige wesentliche Einwand, den wir gegen diese Erklärungen und Warnungen kennen, ist *die Behauptung, dass die Strahlung der Satelliten im Vergleich zu der Energie, die uns von der Sonne trifft, so unbedeutend sei, dass sie keinerlei Auswirkungen haben kann.*

Wir geben eine solche Argumentation unten wieder, die privat per E-Mail von einem sich mit Satelliten befassendem Astrophysiker an uns eingegangen ist, und kommentieren sie wie folgt:

Einwand

- Ich lehne es völlig ab, dass es einen Grund dafür geben könnte, dass die Satelliten den elektrischen Kreislauf der Erde stören könnten. Aus der folgenden Berechnung geht dies hervor:

- *Die elektromagnetische Strahlung der Sonne, die die Erde erreicht, ist im Durchschnitt von einer Intensität von 1360 W/m^2 .*
- *Ein kleiner Teil davon kommt in Form von sogenannten Radiowellen an. Der Prozentsatz hängt davon ab, wie wir Radiowellen definieren. Um zu übertreiben, sagen wir dass 1%, etwas über 10 W/m^2 , die Erde in Form von Radiowellen erreicht.*
- *Alle Satelliten (50.000 ist wahrscheinlich etwas hochgegriffen, aber um auf der sicheren Seite zu sein, sagen wir 100.000), erhalten ihre Energie von Sonnenkollektoren. Wir übertreiben noch einmal und sagen, dass jeder mit 100 W Strahlungsleistung sendet.*

- *In Energiemengen gemessen, treffen uns Radiowellen von der Sonne mit etwa $3 \cdot 6000 \text{ km} \cdot 6000 \text{ km} \cdot 10 \text{ W/m}^2 = 3 \cdot 36 \cdot 10^{12} \cdot 10 \text{ W} \approx 10^{15} \text{ W}$*
- *Das Verhältnis der Energieeinstrahlung Sonne / Satelliten, ergibt dann $10^{15} \text{ W} / (10^5 \cdot 100) = 10^8$*

Unsere Antwort

Diese Berechnung zeigt, dass die Energieeinstrahlung von Satelliten verschwindend gering ist: nur 1/100 000 000 - einhundertmillionstel – von dem was von der Sonne kommt, und daher nichts, worüber man sich Sorgen machen müsste. Und dabei wird ein "Worst-Case-Szenario" angenommen: unrealistisch hohe Sendeleistung nach Angaben des Physikers und unrealistisch viele Satelliten.

Erstens scheint der Astrophysiker um einige Nullen daneben zu liegen wegen der Art er die Leistung der Satelliten berechnet. Denn die auf die Magnetosphäre gerichtete Kraft wird fast wie ein Laser konzentriert:

Die erwartete Leistung pro Satellit ist, ganz richtig, um 100 Watt emittierte Strahlung (als EIRP gemessen). Der Sender richtet aber diese polarisierte Energie als einen sehr konzentrierten Strahl durch die Sphären in Richtung der Erdkruste. So gross ist die Kraft, dass wenn die Strahl in alle Richtungen so stark emittiert würde (wie es den Fall wäre mit einer isotropen Antenne, d. h. einer Antenne die mit gleicher Leistung in alle Richtungen sendet), wäre die gesamte Strahlung um 5 Millionen Watt von einem Satelliten mit hoher Umlaufbahn und 0,5 Millionen Watt von einem Satelliten mit niedriger Umlaufbahn. (Information von A. Firstenberg, E-Mail vom 6. 4. 2020). Die Umrechnung ist nicht realistisch, da so eine Leistung nicht erzeugt werden kann. Sie illustriert aber mit welchen Kräften solche Strahlen auf der Magnetosphäre aufprallen.¹

Aber sehen wir von diesen Zahlen ab. Der Einwand der Astrophysiker beruht immer noch auf mangelndem Wissen in Bezug auf die wissenschaftlichen Forschung, wie Radiowellen die Erde und das, was dort lebt, beeinflussen. Aus den Forschungsergebnissen die wir in diesem Artikel vorgestellt haben, und den bekannten Fakten über Sonnenstrahlen, haben wir folgende Anmerkungen zu seinem Einwand:

- Der Einwand zeigt einen Mangel an Wissen darüber, was erforderlich ist, um Elektronenregen und den anschließenden Abbau der Ozonschicht mit darauf folgendem Temperaturanstieg auszulösen.
- Der Einwand, zeigt einen Mangel an Wissen über den dramatischen Unterschied zwischen hauptsächlich nicht-polarisierten Wellen von der Sonne (außer während der Sonnenstürme), und der immer polarisierte Wellen von Funkantennen. Die polarisierten Wellen tragen elektromagnetische Ladungen und können daher geladene Gruppen in biologischen Systemen und geladene Teilchen in der Atmosphäre beeinflussen und mit diesen interagieren. Nicht polarisierte Wellen tragen keine elektromagnetische Ladung und können daher keine derartigen Wechselwirkungen eingehen.
- Der Einwand zeigt, dass dem Einwandsteller nicht bewusst ist, dass schädliche Auswirkungen der heutigen Nutzung von Elektrizität und drahtloser Kommunikation bereits in der Ionosphäre festgestellt werden können, samt der daraus folgende Zerstörung der Ozonschicht.

¹ Die Informationen hier gegeben sollen aus Dokumenten der US-amerikanischen Federal Communications Commission entnommen werden können: Ausstehender Antrag auf Genehmigung des Satellitenraums und der Bodenstation. Schedule S, Technischer Bericht. Vom April 2016, eingereicht am 1. März 2017. http://licensing.fcc.gov/myibfs/download.do?attachment_key=1200245

- Das Stellen eines solchen Einwands zeigt auch, wie wenig Einsicht dahingehend besteht, wie die Schumann-Frequenz und andere niederfrequente Impulse, die die Biologie steuern, gestört werden können, und wie die menschliche Nutzung solcher Impulse in der Funkkommunikation die Biologie beeinträchtigt: Dass es zu erheblichen Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt führt.

Die Einwände der Astrophysiker, die auf gründlichen Kenntnissen über ihr eigenes Gebiet der Physik beruhen, sind einfach zu begrenzt. Ihre Einschätzung reicht nicht aus, um die tatsächlichen Auswirkungen von Satelliten einzuschätzen. Dieses zeigt, wie wichtig es ist, Wissen aus anderen Wissenschaftsbereichen einzubringen, um die Auswirkungen von Satelliten mit Funkwellenemission auf das gesamte Leben auf der Erde und auf die klimatischen Bedingungen, von denen wir abhängen, zu beurteilen.

Schlussfolgerung

Interdisziplinäre Forschung zeigt, dass der Einsatz von Kommunikationssatelliten im Raum, ob in niedrigen oder hohen Umlaufbahnen um die Erde, wahrscheinlich große Auswirkungen auf die Bedingungen für das Leben auf der Erde haben wird.

Das geplante Hochschießen einer großen Anzahl von Satelliten wird die Ozonschicht, das Klima und die Bedingungen auf der Erde für alle Lebewesen erheblich beeinflussen. Es wird auch direkte Auswirkungen auf einzelne gesundheitliche Zustände sowie auf die allgemeine Morbidität und ihre darauf folgenden Sozialkosten haben. Aufgrund der Folgen einer Verschlechterung unserer Wettervorhersagen könnte dies auch Auswirkungen auf die Effizienz der modernen Gesellschaft haben.

Keine dieser potenziell großen Auswirkungen scheint berücksichtigt zu werden, wenn Unternehmen und Regierungen Pläne machen für einen enormen Anstieg der Zahl der Radiowellen-emittierenden Satelliten. Solche Auswirkungen auf die Lebensbedingungen auf der Erde können nicht durch neue Marktsektoren, Wirtschaftswachstum oder Dienstleistungsentwicklung, die durch neue Satellitennetze ermöglicht werden, aufgewogen werden.

Die geplanten zehntausende neuer Kommunikations- und Observationsstelliten sind ein großes Klimaexperiment. Gleichzeitig ist es ein großes biologisches Experiment mit allem Leben auf der Erde als unfreiwillige Versuchsteilnehmer.

Das Vorhaben Technologien einzusetzen, die ein so großes Problempotenzial für alles Leben haben, wirft eine Reihe beunruhigender und ernster rechtlicher, ethischer und finanzieller Fragen auf. Zu den rechtlichen Fragen gehört die Tatsache, dass das Land, in dem das Hochschießen in den Orbit stattfindet, völkerrechtlich für alle auftretenden Schäden verantwortlich ist. Dies könnte einige schwerwiegende finanzielle Auswirkungen haben.

Um einen konstruktiven Beitrag zu dieser modernen Entwicklung zu leisten, sollte man in erster Linie ernsthafte ökologische und ethische Bedenken wecken, anstatt ihnen entgegenzuwirken und sie einzudämmen.

Die Beteiligung an dem Vorhaben, die Anzahl der Kommunikationssatelliten zu erhöhen, entspricht weder dem Vorsorgeprinzip noch den allgemeinen Grundsätzen der sozialen Verantwortung von Unternehmen oder Regierungen (z. B. ISO 26000) und steht mit Sicherheit nicht im Einklang mit dem Ziel der meisten Staaten, Unternehmen und Organisationen, die sich mit hohen Ambitionen und Engagement für die Umwelt einsetzen.