

Rundfunk 2030

Überlebt die Antenne?

Fernsehen, Radio und
Funkmikrofone benötigen
Frequenzen.
Auch in Zukunft?

Szenarien, Gedanken und
Schriften aus Europa





Am Dobratsch, auf 2150 m Seehöhe, ragt der Sendeturm für UKW und Fernsehen 167 Meter in den Himmel. Es ist damit die höchstgelegene Großanlage Österreichs.

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort <i>Michael Ogris</i>	04	The Digital Terrestrial Television in France for France Télévision <i>Jacques Donat-Bouillud</i>	96
Executive Summary <i>Bertold Heil</i>	06	Outlook into the Future of Broadcast Spectrum <i>Witold Kotodziejski</i>	102
Perspektiven für die terrestrische Rundfunkverbreitung in der digitalen Gesellschaft 2030+ <i>Helwin Lesch</i>	22	Die Rolle von Plattformen und wie Kundenerwartungen die Zukunft mit Allianzen prägen <i>Volker Libovsky</i>	104
Warum 5G-Broadcast für den Rundfunk so wichtig ist <i>Corinna Drumm</i>	34	Why we need Broadcast TV, perhaps more than ever <i>Vincent Grivet</i>	110
Funken für den Fortschritt <i>Harald Kräuter</i>	42	Warum UHF-Frequenzen für Konzerte, Veranstaltungen und Events unverzichtbar sind <i>Othmar Stoss</i>	118
Rundfunk – integraler Bestandteil des öffentlichen Krisenkommunikations-Mix <i>Robert Stocker</i>	48	Weshalb 470 bis 694 MHz so wichtig für Kultur und Veranstaltungsbranche ist <i>Jochen Zenthöfer</i>	124
Weichenstellung für den Rundfunk <i>Michael Wagenhofer</i>	52	The Future of TV Relies on the Sub-700 MHz Spectrum <i>Vittoria Mignone</i>	128
Essentielle Frequenzen für künstlerische Gestaltung <i>Athanasios Rovakis</i>	58	Von DVB-T2 zu 5G NR Broadcast <i>Ulrich Reimers</i>	132
Innovative and Cooperative Broadcasting Technologies and Networks <i>Antonio Arcidiacono</i>	62	5G Broadcast – Lineare Medieninhalte auf Smartphones und In-Car Infotainmentsystemen <i>Roland Beutler</i>	140
Protecting the Sub-700 MHz Band for Broadcasting <i>Lars Backlund</i>	66	Ausblick in die Zukunft des UHF-Frequenzspektrums 470 bis 694 MHz (TV-UHF Band) in der Schweiz <i>Bernard Maissen</i>	148
Der Sub-700er Frequenzbereich, das notwendige Sicherheitsnetz <i>Philipp König, Martin Holovlasky</i>	76	Unverzichtbare Lebensader der demokratischen Gesellschaft – heute und in Zukunft <i>Frank Giersberg</i>	158
Nutzung von Frequenzen im Bereich 470 bis 694 MHz in Deutschland jenseits des Jahres 2030 <i>Torsten J. Gerpott</i>	80		



Mag. Michael Ogris

Vorsitzender der
Kommunikationsbehörde Austria

Michael Ogris studierte Rechtswissenschaften an der Universität Wien. Nach der Sponsion zum Magister im Jahr 1995 absolvierte er die Gerichtspraxis und war Rechtsanwaltsanwärter in der Kanzlei Dr. Eva Ogris. Von 1998 bis Mai 2001 war er juristischer Mitarbeiter und Schriftführer am Österreichischen Verwaltungsgerichtshof, wo er auf verschiedenen Gebieten des besonderen Verwaltungsrechts tätig war. 2001 wurde Ogris Mitglied der Kommunikationsbehörde Austria und übernahm im Jänner 2004 deren Leitung. Mit der Wandlung der KommAustria in eine unabhängige, weisungsfreie Kollegialbehörde im Jahr 2010, wurde Michael Ogris erstmalig und 2016 erneut in die Funktion des Vorsitzenden berufen.

Foto ©David Bohmann

Vorwort

Es mag der Titel der vorliegenden Schriftenreihe vielleicht etwas provokant klingen, jedoch im Umfeld einer bereits – auch in den Medien – teilweise hitzig geführten Debatte im Vorfeld der Weltfunkkonferenz 2023 (WRC23) über die Widmung funktechnischer Ressourcen erscheint es durchaus statthaft, wenn nicht sogar geboten, dass sich die Rundfunkregulierungsbehörde ernsthaft der Zukunft des Fernsehens widmet. Immerhin wurden der KommAustria und mit ihr auch der RTR-GmbH als ihrem Geschäftsapparat unter anderem die Sicherung der Meinungsfreiheit und die Förderung der Qualität der Rundfunkprogramme einschließlich der technischen Voraussetzungen für deren Verbreitung sowie die Entwicklung von technischen und ökonomischen Konzepten für einen dualen Rundfunkmarkt als Ziele festgeschrieben.

In diesem Zusammenhang soll durch die Tätigkeit der KommAustria die Einführung, der Ausbau und die Weiterentwicklung der digitalen Rundfunkverbreitung auf allen Übertragungsplattformen ermöglicht und unterstützt werden. Es sollen also auch in einem digitalen Zeitalter weiterhin die gesellschafts- und demokratiepolitisch hehren und essentiellen Ziele der Meinungsvielfalt und Meinungsfreiheit gewährleistet bleiben. Man muss sich in diesem Zusammenhang natürlich darüber bewusst sein, dass auch Entscheidungen hinsichtlich der frequenztechnischen Ressourcen, die eben in den nächsten Monaten und Jahren anstehen und auf nationaler und internationaler Ebene getroffen werden, grundlegende Auswirkungen auf die potentielle Verwirklichung dieser Ziele haben.

Bei der WRC23 steht eine Entscheidung über den Frequenzbereich von 470 bis 694 MHz an, dem letzten verbliebenen Spektrum für die terrestrische Ausstrahlung von Fernsehprogrammen. Anders als bei



Sendemast am Schöckl über Graz, stock.adobe.com

der Diskussion zu den zwei „Digitalen Dividenden“ davor, stellt sich hiernun als ganz neu und grundlegend existentiell die Frage, ob der Rundfunksektor diesen Frequenzbereich entbehren und auf den terrestrischen Übertragungsweg verzichten kann, ohne die oben definierten Ziele der Meinungsvielfalt und -freiheit zu gefährden und technologische bzw. digitale Weiterentwicklungen des Antennenfernsehens zu verhindern. Aber nicht nur der Rundfunk ist von diesen Frequenzbereichs-Entscheidungen betroffen. Immer lauter werden Stimmen, die an die Bedeutung dieser Frequenzressourcen für alle drahtlosen Funkmikrofone in Theatern, Opernhäusern, bei Festivals und zahlreichen weiteren Kulturveranstaltungen erinnern. Nicht nur, dass Österreich sich als Kulturland versteht und es daher auch selbstverständlich ist, diese Stimmen anzuhören; es darf auch nicht vergessen werden, dass die Übertragung von Kulturveranstaltungen einen zentralen Beitrag zur österreichischen Identität in österreichischen Rundfunkprogrammen (öffentlich-rechtlich und privat) darstellt und dass die Rundfunkveranstalter selbst drahtlose Mikrofone für ihre eigenen Shows und Sendungen nutzen.

Vor diesem Hintergrund und bei einem seriösen Umgang mit dieser sensiblen Thematik, erscheint es daher notwendig, sich einen umfassenden Überblick über die aktuelle Bedarfslage und über in Vorbereitung befindliche Neuentwicklungen zu schaffen, die von der Verfügbarkeit des fraglichen Frequenzspektrums

abhängen und damit gleichsam einen Ausblick in die Zukunft des Rundfunks im Allgemeinen und des Fernsehens im Speziellen zu schaffen. Gerade diese Bereiche sind natürlich von der voranschreitenden Digitalisierung und auch der omnipräsenten Konvergenz wesentlich betroffen; umso mehr gilt es, Entscheidungen, die deren Zukunft wesentlich berühren, auf solider Basis treffen zu können.

Die vorliegende Schriftensammlung mit Beiträgen von Experten, Wissenschaftlern und Unternehmen der betroffenen Branchen, soll einen Baustein für dieses solide Fundament darstellen.

KommAustria und RTR-GmbH bedanken sich für Ihr Interesse an der Lektüre und für die hervorragenden Beiträge der Autoren, die dieses Projekt ermöglicht haben.

Mit freundlichen Grüßen,

Mag. Michael Ogris

Vorsitzender
Kommunikationsbehörde Austria



Dr. Bertold Heil

wurde von der KommAustria und der RTR-GmbH mit der Kuratierung und redaktionellen Verantwortung für die Schriften dieses Sammelbandes betraut.

Er ist der Gründer und Eigentümer von Convergent Media Consulting, Wien und ist seit über 20 Jahren in verschiedenen Rollen internationalen audiovisuelle Medien-, Digital- und Telekommunikations-Geschäft aktiv. Er arbeitet mit Geschäftspartnern in Europa, Asien, dem mittleren Osten und Nordamerika zusammen und hat zahlreiche öffentlich-rechtliche und private Programmveranstalter, namhafte Unternehmen der Technologie-, Medien- & Telekom-Industrie sowie professionelle Sportunternehmen beraten.

Dr. Heil ist ein erfahrener Unternehmensberater und Manager. Vor der Gründung von Convergent Media Consulting war er unter anderem als Geschäftsführer eines Rundfunk-Sendernetzbetreibers und als Management Consultant für eine Reihe führender internationaler Beratungshäuser tätig.

Er ist promovierter Diplom-Kaufmann und hat eine Ausbildung zum Groß- und Außenhandelskaufmann absolviert.

Foto ©Mischa Nawrata

EXECUTIVE SUMMARY

Was Sie in dieser Schriftensammlung erwartet.

Als die RTR-GmbH und KommAustria im Vorfeld der World Radio Conference 2023 (WRC 2023) Autorinnen und Autoren einluden, einen Ausblick in die Zukunft des Fernseh-Frequenzspektrums zu unternehmen, war nicht vorhersehbar, wie sehr dieses Thema Rundfunkveranstalter, Kulturschaffende, Technologieunternehmen, akademische Forschungseinrichtungen und Behörden in den darauffolgenden Monaten bewegen würde – in Österreich, in Deutschland und in ganz Europa. Die davon befeuerte hohe Motivation, Zukunftsperspektiven, konkrete Projektpläne, praktische Beispiele ungebrochener Innovationskraft des Rundfunks und nicht zuletzt die überlebenskritische Bedeutung des UHF-Frequenzspektrums für die terrestrische Programmverbreitung und drahtlose Veranstaltungstechnik aufzuschreiben, ist in diesem Sammelband unmittelbar zu spüren und nachzulesen.

So vermitteln die 21 Beiträge von Vertreterinnen öffentlich rechtlicher und privater Medien- und Telekommunikations-unternehmen, von Kulturinstitutionen, von nationalen und internationalen Branchen- und Fachverbänden, von Medienregulierungsbehörden sowie von international anerkannten Experten aus der akademischen Forschung aus Österreich, Deutschland, Italien und Frankreich, aus der Schweiz aus Polen und aus Schweden einen vielfältigen Eindruck von Standpunkten, Zielen, Erwartungen, Chancen und Risiken, die mit den potenziellen Ergebnisvarianten der WRC 2023 einhergehen.

Erst 2021 wurden alle UKW-Sender am Sendeturm erneuert. Für 500.000 Hörer, die vom Dobratsch versorgt werden, bedeutet das einen perfekten Empfang.



stock.adobe.com

Eine zentrale Erkenntnis zieht sich unabhängig vom jeweiligen Standpunkt durch alle Beiträge: Der Ausgang der WRC 2023 wird Konsequenzen für die Rundfunk-, Event- und Kulturveranstaltungsbranchen und damit für unsere Gesellschaft insgesamt haben. Ohne den heute der terrestrischen Rundfunkverbreitung und der drahtlosen Veranstaltungstechnik zugeordneten Teil des UHF Spektrums zwischen 470 und 694 MHz, wird es nach 2030 das Antennenfernsehen, Funk-Mikrofone und in der Folge UKW-Radios nicht mehr geben. Der über hundertjährige Technologie-Lebenszyklus der terrestrischen Radio- und Fernsehverbreitung über Antenne endet dann ebenso wie sich Konzert- und Event-Besucherinnen an die Rückkehr von kabelgebundenen Mikrofonen und an die damit verbundenen Rückschritte bei technikbasierten Inszenierungsmöglichkeiten gewöhnen werden müssen. Bleibt, wie von vielen Autoren gefordert, der Status Quo erhalten, dann gibt es eine Reihe erfolversprechender Innovationsvorhaben, die das UHF Spektrum einsetzen werden, um Werte hervorzubringen, die nicht allein in Cent und Euro zu messen sind, sondern ein öffentliches Gut darstellen, das allen zur Verfügung steht. Nichts bringt diesen

„Geist“ besser auf den Punkt als die folgenden Zeilen aus dem Lied The Spirit of Radio: *“Invisible airwaves crackle with life, bright antennae bristle with the energy, emotional feedback on a timeless wavelength, bearing a gift beyond price – almost free...”*¹

Um Ihnen, den Leserinnen und Lesern, den Zugang zu diesem reichhaltigen, diversen Sammelband zu ebnen und Ihre Neugier zu unterstützen, ist den Einzelbeiträgen die folgende Management Summary vorangestellt, die zentrale Aussagen der einzelnen Beiträge cursorisch zusammenfasst. Es versteht sich von selbst, dass damit die herzliche Einladung verbunden ist, die den Kurzfassungen zugrundeliegenden Werke im vollständigen Originaltext zu lesen und in die Faktendarstellungen und Argumentationen der Autorinnen und Autoren einzutauchen.

¹ Rush 1980, The Spirit of Radio, Text: Neil Peart.

SEITE 22

Bayerischer Rundfunk (BR), Deutschland

HELWIN LESCH, LEITER HAUPTABTEILUNG
CONTROLLING & VERBREITUNG



In seinem Beitrag beschreibt Helwin Lesch, seit vielen Jahren beim BR, in der ARD, der EBU und führenden Branchenverbänden, wie DVB oder DAB World unmittelbar mit Verbreitungsfragen und Zukunftstechniken befasst, die Perspektiven des Fernsehens mit drei Kernsätzen: Die terrestrische Rundfunkverbreitung der Zukunft bilde mit einer hochqualitativen drahtlosen Medienproduktion eine Symbiose. Die terrestrische Rundfunkverbreitung biete den Bürgerinnen und Bürgern auch künftig eine niedrigschwellige, kostengünstige und verlässliche Versorgung mit Qualitätsinhalten auch in Krisensituationen. Dies gelte stationär und mobil, jederzeit auf allen Endgeräten und auf der Basis von sicheren und nachhaltigen Netzen in nationaler Trägerschaft.

Auf dem Weg in die digitale Gesellschaft habe der terrestrische Fernseh-Rundfunk früh die Weichen gestellt. Zentrale Wesensmerkmale der Fernseherteristik würden langfristig beibehalten und bildeten die Basis, um auch über 2030 hinaus einen wichtigen Beitrag für den demokratischen Meinungsbildungsprozess und die digitale Teilhabe zu leisten. Auch im Katastrophen- und Krisenfall werde der Rundfunk aufgrund seiner gesetzlichen Aufgaben in dem erforderlichen Mix aus Warn- und Informationssystemen kurz-, mittel- und langfristig einen hohen Stellenwert haben.

Über die heutigen Merkmale hinaus werde sich der terrestrische Fernseh-Rundfunk in Zukunft an den sich wandelnden Nutzungsanforderungen sowie an den gesellschaftspolitischen Zielstellungen ausrichten. Eine klare Tendenz der Mediennutzung sei die zunehmende Mobilität. Diese könne auch künftig nicht von Kabel, Satellit oder IPTV abgebildet werden. Die Sicherstellung eines einfachen Zugangs zu journalistischen Qualitätsinhalten in mobilen Nutzungssituationen ohne Datenvolumenbegrenzung erhalte angesichts der Klammerfunktion des Rundfunks für die Demokratie einen besonderen Stellenwert. Qualitätsinhalte seien ohne qualitativ hochwertige Produktion undenkbar. Auch aus diesem Grund seien die TV-Frequenzen in Gänze vor einer Umwidmung zu schützen, denn sie werden in störungsfreier Symbiose des terrestrischen Fernseh-Rundfunks mit der drahtlosen Produktionstechnik (z.B. drahtlose Mikrofone, In-Ear-Monitore und drahtlose Funkanlagen) genutzt.

Voraussetzung für all dies sei die unveränderte Verfügbarkeit des UHF-TV-Frequenzspektrums (470 - 694 MHz).

SEITE 34

Verband Österreichischer Privatsender (VÖP), Österreich

CORINNA DRUMM, GESCHÄFTSFÜHRERIN



Corinna Drumm, Geschäftsführerin des Verbandes österreichischer Privatsender, greift in ihrem Beitrag die Bedeutung qualitätsvoller, von unabhängigen Redaktionen professionell kuratierter Medieninhalte für Meinungsvielfalt und das Funktionieren demokratischer Gesellschaften auf. Klassische redaktionelle Medien wie Fernsehen und Radio würden einen erheblichen Beitrag zum gesellschaftlichen Zusammenhalt sowie zur kulturellen Identität leisten. Um ihrer Verantwortung als „vierte Gewalt im Staat“ gerecht werden zu können, benötigen TV- und Radiounternehmen nicht nur eine gesunde wirtschaftliche Basis, sondern auch einen gesicherten und niedrigschwelligen Zugang zu den Hörerinnen und Sehern über alle relevanten Verbreitungsformen und -technologien.

Eine Umwidmung des heutigen TV-Spektrums zugunsten des Mobilfunks würde die österreichischen Medienunternehmen der Chance berauben, mittels der 5G Broadcast Technik Radio und Fernsehen zukünftig auch auf alle mobilen Endgeräte zu verbreiten und dem Publikum auf diese Weise einen niedrigschwelligen Empfang von Radio- und Fernsehprogrammen zu ermöglichen. Die angeführten Vorteile für Konsumenten, Gesellschaft, Umwelt und die Sicherheit, auch im Katastrophenfall via Rundfunk praktisch überall in Österreich und auf allen Endgeräten mit wichtigen Informationen versorgt zu werden – all das gäbe es dann nicht.

SEITE 42

Österreichischer Rundfunk (ORF)

HARALD KRÄUTER, TECHNISCHER DIREKTOR



Harald Kräuter, Technischer Direktor des ORF, spannt den Bogen der beinahe hundertjährigen Rundfunkgeschichte in Österreich zum Spektrum der Zukunft. Erst die technischen Innovationen der terrestrischen Fernsehverbreitung hätten es ermöglicht, UHF-Spektrum für Mobilfunknetze zur Verfügung zu stellen und auf Basis des beim Rundfunk verbleibenden Spektrums über 50 TV-Sender in Österreich terrestrisch zu verbreiten. Terrestrische Rundfunknetze sind mobilem Datenfunk auch heute noch weit überlegen, wenn es um die Verbreitung eines Programms an eine Vielzahl gleichzeitiger Nutzer und Nutzerinnen ginge.

Neben der Verbreitung von Programmen, würden Programmveranstalter Teile des Sub-700 MHz-Bandes für vielfältige Anwendungsfälle in der Programmproduktion nutzen. Die meisten Sendungen des ORF könnten ohne das derzeit dafür gewidmete Spektrum nicht produziert werden, denn genau innerhalb dieser Frequenzbereiche befinden sich auch die Basisfrequenzen der Funksysteme für die Event- und Produktionsbranche. Allein der ORF betreibt österreichweit aktuell rund 3.500 Geräte im UHF Fernsehband. Mit der Gefährdung dieser Funkfrequenzen wären daher nicht nur negative Konsequenzen für den ORF, sondern auch für Privatsender sowie für nicht-kommerzielle Einrichtungen und Unternehmen aus unterschiedlichsten Wirtschaftsbereichen absehbar.



SEITE 48

Bundesministerium für Inneres (BMI), Österreich

ROBERT STOCKER, LEITER STAATLICHES KRISEN- UND KATASTROPHENSCHUTZMANAGEMENT

Zum Funktionsauftrag des österreichischen Bundesministeriums für Inneres (BMI) gehören unter anderem auch die Information, Warnung und Alarmierung der Bevölkerung im Rahmen des staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements, wie Robert Stocker, Leiter des Koordinationsstabes „Staatliches Krisen- und Katastrophenschutzmanagement“ darstellt. In der Umsetzung dieses Auftrags verfolge das BMI einen pragmatischen Ansatz, nämlich die Menschen dort abzuholen, wo sie sich in erster Linie typischerweise selbst mit Informationen versorgen. Die parallele Aktivierung verschiedener, massenhaft genutzter Kommunikationskanäle bedeute im Ergebnis die Benachrichtigung der Menschen in ihrem gewohnten Informationsspektrum.

Rundfunkangebote seien ein wesentliches Element der Massenkommunikationsstrategie des BMI. Neben solchen hergebrachten Formen der Massenkommunikation über Sirenen, Hörfunk und Fernsehen, kämen zunehmend auch andere Kommunikationstechniken zum Einsatz, beziehungsweise würden als mögliche Informationstechniken erwogen. Beispiele sind u.a. Displays im öffentlichen Raum, „Internet of Things“-Geräte oder Push-Kommunikation über Soziale Medien oder Mobilfunknetze. Die niederschwellige und proaktive Nutzung derartiger Lösungen führe idealerweise zu einer gesamtheitlichen „Win-Win-Situation“ und bewirke für die verantwortlichen Behörden Informationshoheit und „Agieren vor der Lage“.



SEITE 52

Österreichische Rundfunksender GmbH (ORS)

MICHAEL WAGENHOFER, GESCHÄFTSFÜHRER

Die besondere Bedeutung unternehmerischer Initiativen für erfolgreiche Innovationsprozesse und Fortschritte auf dem Weg zur umsetzungsreifen 5G Broadcast Technik spiegelt sich insbesondere im Beitrag von Michael Wagenhofer, Geschäftsführer des Rundfunk Technologie- und Infrastrukturunternehmens ORS wider. Nicht zuletzt die Erkenntnisse, die bei den Pilotbetrieben und Feldtests unter der Federführung der ORS in Wien gewonnen worden seien, hätten zur Präsentation der ersten 5G Broadcast-fähigen Smartphones im Rahmen des Mobile World Congress 2022 in Barcelona geführt. Damit habe sich das letzte noch fehlende Teil in das Puzzle um den neuen Rundfunk-Standard eingefügt, 5G Broadcast sei nun bereit für den kommerziellen Rollout. Wie sich auch an diesem Beispiel zeige, könne man dem terrestrischen Rundfunk einiges abverlangen und auferlegen, ehe er an die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit und Innovationskraft stoße.

All das stünde aber auf dem Spiel, wenn es im Rahmen der Weltfunkkonferenz 2023 (World Radiocommunication Conference – WRC 2023) nur zu einer halbherzigen Lösung oder gar einer völligen Umverteilung des UHF-Frequenzspektrums zugunsten des Mobilfunks käme. Dem terrestrischen Rundfunk das UHF-Band und damit seine Existenzgrundlage zu entziehen, wäre schlichtweg fatal, nicht nur für die Broadcaster selbst, sondern auch für die Fähigkeit des Rundfunks, seinen gesamtgesellschaftlichen Funktionsauftrag in zeitgemäßer Weise zu erfüllen.



SEITE 58

Wiener Staatsoper

ATHANASIOS ROVAKIS, LEITER TON- UND VIDEOTECHNIK

Wie sich ein Wegfall des UHF Bandes auf den operativen und künstlerischen Betrieb eines der bedeutendsten Opernhäuser der Welt, die Wiener Staatsoper auswirken würde, erläutert Athanasios Rovakis, verantwortlich für die Ton- und Videotechnik des Hauses. Den inhaltlich wichtigsten Teil des Funkeinsatzes stellen die Übertragung, Verstärkung und Aufzeichnung dar: Sängerinnen, Darsteller und Instrumente würden für gestalterische Zwecke übertragen, verstärkt oder aufgezeichnet. Diese Signale müssten von bester Qualität sein und verzögerungsfrei übertragen werden. Die Beeinträchtigung einer Vorstellung durch Funkstörungen sei schlichtweg nicht akzeptabel und unvereinbar mit den künstlerischen Ansprüchen der Wiener Staatsoper.

Schon die letzte Reduktion der verfügbaren Bandbreite habe die Branche vor große Herausforderungen gestellt. Mit Mehrarbeit und kostspieligen Investitionen konnten die negativen Auswirkungen mehrheitlich abgefedert werden. Eine neuerliche Großinvestition in alternative Technik wäre schwer umsetzbar und enorm kostspielig. Zusätzlich gäbe es aktuell noch keine verwendbare Technik, die in anderen Frequenzbereichen zufriedenstellend arbeite.



SEITE 62

European Broadcast Union (EBU), Europa

ANTONIO ARCIDIACONO, TECHNISCHER DIREKTOR

Den historischen und bis in die heutige Zeit aktuellen öffentlichen Auftrag europäischer PSB (Public Service Broadcaster) bezieht Antonio Arcidiacono, technischer Direktor der European Broadcast Union EBU, in seine Überlegungen ein. Information, Bildung und Unterhaltung der gesamten Bevölkerung, aber auch die Alarmierung im Falle von Krisen und Katastrophen sind nur dann zuverlässig möglich, wenn audiovisuelle Medieninhalte nicht über einen oder wenige Verbreitungswege ausgesendet werden, sondern alle Betroffenen in allen Situationen erreichen können. Entwicklung, Aufbau, Betrieb und Weiterentwicklung nachhaltiger, resilienten und interoperabler Massenkommunikations-Infrastrukturen gehört auch zu den wohlverstandenen Aufgaben von PSB.

In diesem Sinne kommt dem Erhalt des UHF Spektrums für den Rundfunk eine besondere Bedeutung bei, denn nur auf dieser technischen Grundlage sind innovative Netzinfrastrukturen wie 5G Broadcast möglich. Die Anwendungsfälle dieser Zukunftstechnik sind nicht auf die Verbreitung linearer und non-linearer Unterhaltungs- und Informations-Medieninhalte beschränkt. Die Möglichkeit, Menschen auf dem weitverbreitetsten Empfangsgerät, dem Mobiltelefon, auch ohne Mobilfunknetz-Abdeckung, ohne eingeschaltete Mobilfunkfunktion und ohne aktive SIM-Karte mittels großflächig verfügbarer Broadcast-Technik über Krisen- und Katastrophensituationen zu informieren, verdeutlicht die weit über den Medien-sektor hinausgehende Bedeutung der „No Change“-Forderung für das Rundfunkspektrum.

SEITE 66

Broadcast Networks Europe (BNE), Belgien

LARS BACKLUND, GENERALSEKRETÄR



Der Beitrag von Lars Backlund, Broadcast Networks Europe, erörtert die Auswirkungen einer möglichen co-primären Zuweisung des Sub-700 MHz Bandes. Während die Verbreitung des terrestrischen Fernsehens und anderer audiovisueller Angebote auch im zukünftigen 5G Broadcast-Standard nur im UHF Spektrum zwischen 470 und 694 MHz möglich ist und alternative Frequenzbänder dafür nicht herangezogen werden können, verfügen Mobilfunkunternehmen in vielen europäischen Ländern heute bereits über so viel Spektrum, dass Teile davon nicht genutzt werden. Zukünftige kleinzellige Mobilfunknetze werden zudem in höheren Frequenzbereichen angesiedelt sein und werden kein Rundfunk-Spektrum nutzen. Für die technische Beseitigung von mit breitbandigem Mobilfunk unterversorgten Regionen – sogenannten „weiße Flecken“ – gäbe es alternative technische Lösungen, die von Regulierungsbehörden und Netzbetreibern zuerst geprüft werden sollten, bevor man eine alternative Zuweisung von Rundfunkspektrum in Erwägung zieht. Eine eingehende Kosten-Nutzen-Betrachtung weiterer digitaler Dividenden wird nach Einschätzung von BNE zu dem Ergebnis führen, dass der Nutzen für den Mobilfunk allenfalls inkrementell sein wird, die Nachteile für Rundfunk und Veranstaltungstechnik aber substantiell sein werden. Für die WRC 2023 fordert man entsprechend von Veränderungen im Sub-700 MHz Band abzusehen: „no change“

SEITE 76

Radio kronehit, Österreich

MARTIN HOLOVLASKY, LEITER SENDETECHNIK UND PHILIPP KÖNIG, GESCHÄFTSFÜHRER



Martin Holovlasky, Leiter Sendetechnik und Philipp König, Geschäftsführer des Privatradios kronehit, diskutieren in ihrem Beitrag die Bedeutung der kommenden Innovation 5G Broadcast als kritische Infrastruktur in Krisensituationen. Damit über dieses Verbreitungsnetz ausgestrahlte Informationen in Krisensituationen oder im Falle von Naturkatastrophen die Menschen zuverlässig erreichen könnten, sei neben einer entsprechend ausgelegten Netzinfrastruktur mit großen Zellen, Notstromversorgung und redundanter Signalführung auch eine große, installierte Basis von Empfangsgeräten notwendig, die von den Menschen regelmäßig verwendet werden und einsatzbereit sind. Nischentechnik, die nicht oder nur von einem geringen Teil der Bevölkerung genutzt wird, könne diesen Zweck nicht erfüllen. Letzteres werde bei 5G Broadcast aber nicht der Fall sein, da jedes 5G Smartphone zusätzlich auch Radio und Fernsehprogramme wiedergeben könne.

Um die Voraussetzungen für eine künftige 5G Broadcast-Einführung in Österreich mitzugestalten, habe sich kronehit frühzeitig mit den Potenzialen der neuen Technik aus Sicht eines kommerziellen Radioanbieters auseinandergesetzt und kooperiere nicht allein mit österreichischen Broadcast-Technologieunternehmen, sondern auch mit EBU-Mitgliedern. Auf diese Weise sei es möglich, eigene Use Cases (Personalisierung, Regionalisierung) einzubringen und von den Ergebnissen der noch andauernden Forschungs- & Entwicklungsphase frühzeitig zu profitieren.

SEITE 80

Universität Duisburg-Essen – Mercator School of Management

UNIV.-PROF. DR. TORSTEN J. GERPOTT



Torsten J. Gerpott von der Mercator School of Management Duisburg, ein ausgewiesener Experte in Fragen der Telekommunikationswirtschaft und Frequenzregulierung, weist darauf hin, dass die Ergebnisse der Weltfunkkonferenz WRC 2023 in Europa erst ab dem Jahr 2030 Wirkung entfalten würden, da die vom Rundfunk genutzten UHF-Frequenzen aufgrund von EU-Beschlüssen bis dahin primär zur Rundfunkverbreitung eingesetzt werden dürfen. Allerdings hätten die EU-Mitgliedsstaaten gegenwärtig noch keinen Konsens über die Verhandlungsposition zur WRC 2023 erreicht. So gäbe es auch in Deutschland neben dem Rundfunk weitere Interessengruppen, die eine zumindest gleichberechtigte Nutzung des Sub-700 MHz-Bandes erreichen wollen, nämlich öffentlicher Mobilfunk sowie Sicherheits-, Katastrophen- und Landesverteidigungsdienste.

Für alle drei Gruppen ließen sich gewichtige Gründe identifizieren, die eine primäre Spektrums-Zuweisung rechtfertigen. Zugleich bestehen ernste Zweifel an der Notwendigkeit einer derartigen Widmung, da die jeweiligen Annahmen und Prognosen technisch und ökonomisch höchst unsicher seien. Zwei alternative Lösungen böten sich an. Erstens, eine Vertagung der Entscheidung auf die WRC 2027, um dann auf Basis realitätsnäherer Erkenntnisse beschließen zu können. Erfolgversprechender erscheine die zweite Strategie, eine co-primäre Zuweisung des Spektrums anzustreben und die drei Bedarfsträgergruppen auf nationaler Ebene zur Abstimmung der Nutzung der Frequenzbänder zu verpflichten, denn eine vorrangige Allokation der UHF-Frequenzen ab 2031 auf nur eine Bedarfsanmeldergruppe dürfte zumindest in Deutschland nicht zu einem gesamtgesellschaftlich optimalen Ergebnis führen.

SEITE 96

France Télévision, Frankreich

JAQUES DONAT-BOUILLUD, VIZE-PRÄSIDENT PROGRAMM UND INHALTE-VERBREITUNG



Frankreich gehört zu den europäischen Ländern mit der höchsten Fernsehnutzung über digital-terrestrisches Antennenfernsehen und ist damit im besonderen Maße auf den Erhalt des Sub-700-MHz Spektrums für den Rundfunk angewiesen. Jaques Donat-Bouillud, Vize-Präsident Programm und Inhalte-Verbreitung des öffentlich-rechtlichen Medienunternehmens France Télévision, beschreibt in seinem Beitrag anschaulich, dass DVB-T die entscheidende Grundlage für die technisch, wirtschaftlich und ökologisch effiziente Verbreitung der fast 70 regionalen und lokalen Fernsehprogramme ist.

Für die Zukunft plane France Télévision eine Weiterentwicklung der bestehenden DVB-T Plattform durch die Einführung zusätzlicher interaktiver HbbTV Angebote, die Broadcast- und Streaming-Angebote der Programmveranstalter miteinander verknüpfen und so den veränderten Mediennutzungspräferenzen des Publikums besser Rechnung tragen. Zudem solle mit den Olympischen Spielen in Paris die UHD-Ausstrahlung starten, wodurch eine substantielle Verbesserung der Bildqualität möglich werde. Parallel zu diesen Innovationsvorhaben erwäge man auch die Einführung von 5G Broadcast. Selbst ein großes Land wie Frankreich könne technische Innovationsvorhaben dieses Ausmaßes nicht alleine erfolgreich durchführen. Deshalb sei es wichtig, dass viele europäische Märkte in die gleiche Richtung gingen, um die Terrestrik gemeinsam für die Zukunft weiterzuentwickeln. All dies werde nicht möglich sein, sollte das UHF Spektrum in Europa zukünftig nicht mehr langfristig geschützt zur Verfügung stehen.



SEITE 102

Nationaler Rundfunk Rat (KRRiT), Polen

WITOLD KOŁODZIEJSKI, PRÄSIDENT

Der Facettenreichtum der europäischen Perspektiven auf die Zukunft des Rundfunkspektrums spiegelt sich im Beitrag von Witold Kołodziejski, dem Präsidenten des polnischen nationalen Rundfunksrats KRRiT, wider. Auch in Polen sei im Rahmen mehrerer digitaler Dividenden Rundfunkspektrum an den Mobilfunk übertragen worden, um die Versorgung mit mobilem Breitband in ländlichen Regionen zu verbessern. Die heute in Polen weiterhin unterversorgten Regionen würden aber von einer weiteren digitalen Dividende, wie sie jetzt im Vorfeld der WRC 2023 diskutiert wird, nicht profitieren. Der Mobilfunk habe das aus den bisherigen digitalen Dividenden vorhandene Spektrum bislang nicht genutzt und in strukturschwachen Regionen nicht in Netzinfrastrukturen investiert.

Vor dem Hintergrund des hohen Anteils reiner Terrestrik-Haushalte in Polen, den von dieser Technik ausgehenden gesellschaftlichen Mehrwerten und der bislang noch nicht ausgeschöpften Technik- und Anwendungs-Innovationspotenziale, sei jede Veränderung der heutigen Zuordnung des Sub-700 MHz-Bandes nicht im gesamtgesellschaftlichen Interesse.



SEITE 104

Magenta, Österreich

VOLKER LIBOVSKY, CHIEF TECHNOLOGY & INFORMATION OFFICER

Das veränderte Nutzungsverhalten audiovisueller Medien und den damit einhergehenden technisch-kommerziellen Transformationsprozess innerhalb des Ecosystems „Programmveranstalter – Plattformen – Netzbetreiber“ analysiert Volker Libovsky, Chief Technology & Information Officer des Kabel- und Mobilfunknetzbetreibers Magenta Telekom. Die Vision der Verfügbarkeit von Inhalten auf allen Endgeräten, zu jeder Zeit und an allen vorstellbaren Orten, sei bereits Realität geworden. Öffentlich-rechtliche und private Broadcaster könnten sich jedoch nicht mehr auf die bestehenden Ertragsquellen bzw. Business-Modelle verlassen, neue Technologien und der Wettbewerb der globalen Tech-Unternehmen erforderten eine Weiterentwicklung des werbebasierten Business-Modells und ein Gleichziehen bei Angebotsmerkmalen, wie Personalisierung oder der Verbindung linearer und jederzeit abrufbarer non-linearer Inhalte.

Ein mögliches Kooperationsmodell der Zukunft seien Plattform-Allianzen zwischen Telekommunikationsunternehmen und Broadcastern, da beide Sektoren aufgrund der Digitalisierung und neuer Streaming-Plattformen ihre Positionen in der Wertschöpfungskette weiterentwickeln müssten. Eine solche Plattform-Kooperation könnte aufgrund ihrer Regionalität eine verbesserte Positionierung gegenüber international agierenden Anbietern von Streaming-Services und damit eine Absicherung des Medienstandorts Österreich erreichen.



SEITE 110

Projekt LoCaT

VINCENT GRIVET

Die ökologische Wirkung unterschiedlicher Verbreitungsnetztechniken ist einer von mehreren Gesichtspunkten, die Vincent Grivet, Repräsentant des europäischen LoCat Projekts, in seinem Beitrag hervorhebt. Untersuchungen hätten gezeigt, dass die Verbreitung linearer TV-Programme über terrestrische Rundfunksendernetze eine erheblich höhere Energieeffizienz als OTT Streaming oder IPTV aufweist. Sofern bislang nicht realisierte technische Innovationspotenziale ausgeschöpft würden, ist zukünftig auch die Verbreitung aktuell massenhaft nachgefragter Video on Demand Inhalte über terrestrische Rundfunksendernetze im UHF Band möglich. Damit wären bei vergleichbar hohem Komfort weitere Verbesserungen von Energieeffizienz und CO₂-Ausstoß möglich. Voraussetzung für diese Innovation wäre aber auch die langfristige Verfügbarkeit des verbleibenden UHF Spektrums für Rundfunk-Netze, wie DVB-T oder 5G Broadcast.



SEITE 118

Österreichische Theatertechnische Gesellschaft (ÖThG)

OTHMAR STOSS, PRÄSIDENT

Auf die konkreten Auswirkungen eines Wegfalls des Sub-700 MHz-Bandes auf die Kultur- und Event-Branche, aber auch auf alltägliche Anwendungsfälle der Audio-Funktechnik, wie Konferenzen, Hochschul-Hörsäle, Kirchen oder Sportveranstaltungen geht Othmar Stoss, Präsident der Österreichischen Theatertechnischen Gesellschaft ÖThG, ein. Sollten die hochwertigen UHF Frequenzen nicht mehr zur Verfügung stehen, so wären selbst in Opernhäusern, in denen nach wie vor sehr wenig verstärkt wird, erhebliche Einschränkungen nicht nur in der internen Kommunikation, etwa beim Funk der Bühnentechnikerinnen untereinander, sondern auch in der vom Publikum unmittelbar wahrgenommenen akustischen Qualität, etwa durch die wegfallende Möglichkeit zur Verstärkung einzelner Instrumente im Orchestergraben, zu spüren. Dies gilt für die zeitgemäße Inszenierung auch im akustischen Sinne, beispielsweise durch die Zuspelungen von Toneffekten und akustischen Live-Simulationen, wie Sprache und Gesang aus Kellergewölben.

Eine weitere Einschränkung des dafür zur Verfügung stehenden Frequenzspektrums sei nicht mehr möglich, da bereits jetzt die Auslastung an ihre Grenzen stoße. Alleine die österreichischen Bundestheater in Wien würden derzeit rund 200 Funkstrecken verwenden. Weitere Theater, Konzerthäuser und Veranstaltungsstätten in Wien nutzten in Summe nochmals die gleiche Anzahl an Funkstrecken. Die zu Spitzenzeiten enorme Auslastung durch große Veranstaltungen treibe den Bedarf an freien Frequenzen, um nicht Gefahr zu laufen, bei reduziertem Frequenzband gegenseitige Störungen hervorzurufen.



SEITE 124

S.O.S. – Save our Spectrum

JOCHEN ZENTHÖFER, SPRECHER DER
EUROPÄISCHEN INITIATIVE

Wie groß die Bedeutung der UHF-Frequenzen für die professionelle, drahtlose Tonübertragung auch außerhalb von Kulturinstitutionen ist, also in der Eventbranche im weitesten Sinne, verdeutlichen die im Beitrag von Jochen Zenthöfer, Sprecher der europäischen Initiative S.O.S. – Save our Spectrum, aufgezeigten Praxisbeispiele. Diese würden deutlich zeigen, dass sich die Frequenz-Debatte nicht darum drehen müsse, PSB Frequenzbänder wegzunehmen, sondern im Gegenteil darum, wie sich der steigende Bedarf abbilden ließe. Beispielsweise würden Fernsehprogrammveranstalter für Produktionen im Kultur-, Wahl- und Sportumfeld, wie zum Beispiel bei Bundestags- oder Landtagswahlen, Welt- oder Europameisterschaften, aber auch für Konzerte und Festivals, oft bis zu 250 Funkstrecken im Frequenzspektrum zwischen 470 und 694 MHz benötigen. Notwendig seien diese für drahtlose Mikrofone, Regiefunk und Tonübertragungsstrecken (In-Ear, Rückhören).

Erkenntnisse aus dem Friedrichstadtpalast in Berlin zeigten zudem, dass das für PMSE nutzbare Spektrum zwischen 470 und 694 MHz bei manchen Aufführungen bereits heute vollständig genutzt würde. Choreografien wie in Las Vegas seien daher in Berlin-Mitte nicht möglich, da es dafür bereits heute an freien Frequenzen fehle. All das zeige: ohne das Band zwischen 470 und 694 MHz drohe der Kultur das Aus, außer, sie setze drahtgebundene Mikrofone ein. Aber wer wolle schon zurück in die siebziger Jahre?



SEITE 128

Radiotelevisione Italiana (Rai), Italien

VITTORIA MIGNONE, LEITERIN FORSCHUNGS- UND
ENTWICKLUNGSZENTRUM

Italien ist das europäische Land mit dem wahrscheinlich höchsten DVB-T Marktanteil. Über 90 % der Haushalte empfangen dort Fernsehen digital-terrestrisch, wie Vittoria Mignone vom Forschungs- und Entwicklungszentrum des öffentlich-rechtlichen Medienunternehmens Rai erläutert. Entsprechend hoch sei das Interesse Italiens, das Sub-700 MHz-Band für die Fernsehverbreitung zu sichern. Bereits umgesetzte Frequenz-Umwidmungen erforderten auf Seiten aller Programmveranstalter und der drei Multiplexbetreiber hohe Investitionen, um das bisherige Programmangebot auch zukünftig terrestrisch verbreiten zu können.

Um das verbleibende Spektrum effektiv einzusetzen, sei die fortwährende Entwicklung technischer Innovationen und deren Umsetzung notwendig. In einem ersten Schritt werde in Italien deshalb der Umstieg auf DVB-T2 vorgenommen, dessen Leistung die Grenze des physikalisch möglichen berühre. Aufgrund der auch in Italien erschöpfenden Nutzung von Mobiltelefonen für die Wiedergabe audiovisueller Medien, investiere Rai in die Entwicklung der 5G Broadcast Technik, um zukünftig auch mobile Mediennutzung zu ermöglichen, ohne dass den Nutzerinnen hierdurch nutzungsabhängige Kosten entstünden. Im Falle eines Wegfalls der heutigen Rundfunkfrequenzen oder auch im Fall einer co-primären Zuweisung an Rundfunk und Mobilfunk, würde der digitalen TV-Terrestrik in Italien nicht nur die Existenzgrundlage entzogen und wären 91 % der Haushalte zur Investition in neue TV-Empfangstechnik gezwungen, es wären auch keine Entwicklungsmöglichkeiten für die Zukunft der digital-terrestrischen Medienverbreitung mehr gegeben.



SEITE 132

TU Braunschweig – Institut für Nachrichtentechnik

PROF. A.D. DR.-ING. ULRICH REIMERS

Welches Innovationspotenzial das UHF Spektrum und die dieses Spektrum heute üblicherweise nutzenden High-Tower-High Power (HPHT) Netzinfrastrukturen bieten, zeigt der Beitrag von Ulrich Reimers, des „Vaters der modernen digitalen Terrestrik“. Frühere Versuche, Radio- und Fernsehprogramme mittels Rundfunktechnik auf mobile Endgeräte zu verbreiten seien wohl auch deshalb gescheitert, weil die ausgestrahlten Signale nicht konform mit den seinerzeitigen Mobilfunkstandards waren und damit nicht von allen Endgeräten empfangen werden konnten. Die heute in der Entwicklung befindliche 5G Broadcast Technik nutze bereits jetzt LTE Mobilfunktechnik, künftige Standardgenerationen würden 5G New Radio Mobilfunktechnik verwenden und damit ein optimales Zusammenspiel von großzelligen HPHT Broadcast Overlay Netzen und kleinzelligen Mobilfunknetzen sowie eine Empfangbarkeit von Broadcast Inhalten auf allen modernen Endgeräten unterstützen.

Die zukünftige Belegung des UHF Bandes solle sich an dem UHF spezifischen Merkmal „Reichweite“ orientieren, die Signale also von HPHT Standorten ausgestrahlt werden. Damit wäre eine Nutzung des Spektrums für Rundfunk-Techniken wie DVB-T2 oder 5G Broadcast vorbestimmt. Die Frage, wer die HPHT-Standorte betreibt, erscheine nachrangig.



SEITE 140

Südwestrundfunk (SWR), Deutschland

ROLAND BEUTLER, STRATEGIE PROGRAMMVERBREITUNG

Dass die Etablierung eines 5G Broadcast Standards unter Berücksichtigung der ureigenen Interessen öffentlich-rechtlicher Medienunternehmen nicht ohne ein direktes Engagement „des Rundfunks“ in Mobilfunk-Standardisierungsorganisationen, wie beispielsweise der 3GPP, erfolgversprechend gelingen könne, zeigt der Beitrag von Roland Beutler, der beim SWR für strategische Aspekte der Programmverbreitung verantwortlich ist. Erst aufgrund des gemeinsamen Engagements der europäischen öffentlich-rechtlichen Medienunternehmen unter dem Dach der EBU und des eigens gegründeten 5G MAG Gremiums sei es gelungen, die Anforderungen der Rundfunkveranstalter in den entsprechenden Releases der 3GPP Technikspezifikationen umzusetzen und die im Jahr 2021 erfolgte Fertigstandardisierung von 5G Broadcast zu erreichen. Dennoch stünden die Erledigung weiterer Aufgaben in der Standardentwicklung und in der umsetzungsorientierten technischen Entwicklung aus, bevor es zum Aufbau von 5G Broadcast Netzinfrastrukturen und zu darüber verbreiteten Medienangeboten kommen würde.

Um für diesen Fall vorbereitet zu sein, führe der SWR im Bundesland Baden-Württemberg einen Feldversuch mit dem Telekommunikationsunternehmen Telekom Deutschland und dem Automobilhersteller Porsche durch, um technische Parameter eines 5G Broadcast Netzes, wie den Gleichwellenbetrieb sowie Anwendungsfälle im Zusammenhang mit voll- und teilautonomer Mobilität zu erproben. Hierzu zählten beispielsweise die Integration von über 5G Broadcast verbreiteten linearen Inhalten sowie über Mobilfunknetze gestreamten non-linearen audiovisuellen Diensten und geo-referenzierten „Travelguide“-Anwendungen in das Infotainmentsystem eines Fahrzeugs.



SEITE 148

Bundesamt für Kommunikation (BAKOM), Schweiz

BERNARD MAISSEN, DIREKTOR

Der hohe Grad der Festnetz- und Mobilfunk-Breitbandversorgung in der Schweiz hat dazu geführt, dass terrestrische Rundfunkinfrastrukturen für die Fernsehverbreitung weitgehend nicht mehr eingesetzt würden. Bernard Maissen, Direktor des schweizerischen Bundesamtes für Kommunikation (BAKOM) erläutert, dass die DVB-T Nutzung bereits beim Analog-Digital Switchover sehr gering gewesen sei. Das schweizerische öffentlich-rechtliche Fernsehunternehmen habe sich deshalb bereits 2019 für die Einstellung der DVB-T Verbreitung entschieden. Das UHF Band werde heute nur noch marginal für TV-Verbreitung und Veranstaltungstechnik und damit aus Sicht des BAKOM nicht hinreichend effizient genutzt.

Die zukünftige Verwendung des Spektrums in der Schweiz sei noch offen. Konkret erwäge man bereits den besonderen Schutz der Veranstaltungstechnik. Für alternative Nutzungen des UHF Bandes gäbe es bislang nur Bedarfsanmeldungen der Blaulichtorganisationen und Behörden. Für eine 5G Broadcast Einführung oder die Umwidmung des Spektrums für den Mobilfunk lägen dem BAKOM gegenwärtig noch keine entsprechenden Bedarfsanmeldungen vor. Um die eigene Flexibilität zu erhalten, also die im UHF-Band freigewordenen Frequenzressourcen in Zukunft sinnvollen, effizienten und im Dienste der Bevölkerung stehenden Anwendungsfällen zuordnen zu können, strebe die Schweiz deren zukünftige co-primäre Zuweisung für Rundfunk und Mobilfunk an.



SEITE 158

Verband Privater Medien VAUNET, Deutschland

FRANK GIERBERG, GESCHÄFTSFÜHRER

Frank Giersberg, Geschäftsführer des deutschen Verbandes Privater Medien VAUNET, nimmt die in den vorangehenden Beiträgen erörterten Aspekte aus deutscher Sicht auf und weist deutlich auf die über den Rundfunk hinausgehenden Konsequenzen eines Wegfalls der „Kulturfrequenzen“ nach 2030 hin. Im Gegensatz zur ‚Digitalen Dividende I und II‘ seien durch einen Technologiewechsel keine Effizienzgewinne mehr möglich. Ein weiterer Frequenzverlust wäre überdies auch keineswegs erforderlich. Denn die Versorgungslücken des Mobilfunks auf dem Land bestünden nicht aufgrund fehlender Frequenzen, sondern sie seien ausschließlich auf den zurückhaltenden Netzausbau der Mobilfunkunternehmen zurückzuführen.

Ein weiteres Abschmelzen der Frequenzen durch eine ‚Digitale Dividende III‘ oder eine co-primäre Nutzung durch den Mobilfunk oder andere Interessensgruppen, würde hingegen der kommerziellen Rundfunknutzung eine Geschäftsgrundlage entziehen und könnte das Ende der terrestrischen Fernsehübertragung über DVB-T2 und möglicher Zukunftstechnologien bedeuten. Ein Wegfall der terrestrischen TV-Verbreitung würde sich nämlich nicht nur auf das Fernsehen auswirken, sondern hätte auch erhebliche Auswirkungen auf die terrestrische Hörfunkverbreitung über UKW und DAB+, da die Infrastrukturkosten für die bisher gemeinsame, kostensparende Nutzung von Fernsehtürmen durch Fernsehen und Radio dann allein vom Hörfunk finanziert werden müssten. Das sei für die Radioveranstalter voraussichtlich nicht mehr leistbar, folgert Giersberg.



TV-Mast am Kitzbüheler Horn, stock.adobe.com



Am Wendelstein befindet sich Deutschlands
höchstgelegener Grundnetzsender.



Dipl.-Kfm. Helwin Lesch

Helwin Lesch, geboren 1960 in München, studierte an der Ludwig-Maximilians-Universität in München Betriebswirtschaftslehre, mit dem Abschluss zum Diplom-Kaufmann. Anschließend arbeitete er bis 1989 als Assistent eines Vorstandmitgliedes der D.A.S. Deutscher Automobil Schutz Allgemeine Rechtsschutz Versicherungs-AG. Danach wechselte er in die bayerische Landeszentrale für neue Medien (BLM) als Fachreferent. Nebenberuflich wirkte er als Prokurist bei der Bayerischen Medien-Service-Gesellschaft mbH (BayMS). 1991 folgte eine Anstellung als Geschäftsführer der bite TV- und Multimedia-Produktions GmbH.

Des Weiteren war Herr Lesch ab 1994 als Geschäftsführer der Bayerischen Medien Technik (bmt) GmbH beschäftigt und zudem Geschäftsführer der Bayern Digital Radio GmbH. Seit 2002 ist er beim Bayerischen Rundfunk zunächst in der Funktion als Leiter der Hauptabteilung Programmdistribution, anschließend als Leiter der Hauptabteilung Planung und Technik und seit 2015 als Leiter der neu geschaffenen Hauptabteilung Verbreitung und Controlling tätig.

Helwin Lesch schreibt aus der Position der Allianz für Rundfunk- und Kulturfrequenzen zur nationalen Diskussion in Deutschland.

Fotografie ©BR/Theresa Högner

HELWIN LESCH

Perspektiven für die terrestrische Rundfunkverbreitung in der digitalen Gesellschaft 2030+

Auf dem Weg in die digitale Gesellschaft hat der terrestrische Fernseh-Rundfunk in Deutschland mit Unterstützung der Landespolitik früh die Weichen hin zu modernsten Technologien gestellt und mit DVB-T2 bereits die zweite Generation des digitalen Antennenfernsehens implementiert. Laut Digitalisierungsbericht Video 2021 nutzen 2,6 Mio. TV-Haushalte mit insgesamt 5,3 Mio. Menschen¹ DVB-T2 als primären TV-Empfangsweg, Tendenz steigend. Dabei werden Bürgerinnen und Bürger niedrigschwellig, kostengünstig und verlässlich mit Qualitätsinhalten versorgt. Die Nutzung zeichnet sich durch Einfachheit aus, ohne dass aufwändige Installationen in der Hausinfrastruktur erforderlich sind. Öffentlich-rechtliche Programme sind darüber hinaus ohne zusätzliches Entgelt zu empfangen, private Programme gegen ein geringes Zugangsentgelt, so dass DVB-T2 als einer der kostengünstigsten TV-Empfangswege für HD-Inhalte eine wichtige soziale Funktion hat. Schließlich zeichnet sich die heutige Rundfunkterrestrik dadurch aus, dass Verbraucherinnen und Verbraucher die Medieninhalte auch anonym, also ohne Rückverfolgbarkeit auf den konkreten Inhalt nutzen können.

Der terrestrische Fernseh-Rundfunk erfüllt aus Programmveranstalter- wie auch aus Verbrauchersicht eine wichtige wettbewerbliche Funktion. Für Veranstalter ist es wichtig, neben Kabel, Satellit, IP-TV und OTT zusätzlich DVB-T2 als Distributionsweg zu nutzen, um

¹ Laut Statista leben in Deutschland durchschnittlich 2,03 Personen in einem Haushalt.



©BR/Max Hofstetter

Abhängigkeiten von wenigen Verbreitungswegen sowie eine Schwächung der Verhandlungsposition gegenüber deren Anbietern zu vermeiden. Dieser Infrastruktur- und Plattformwettbewerb nützt nicht zuletzt den Verbraucherinnen und Verbrauchern. Sie profitieren von einer breiten Auswahl von TV-Empfangswegen für alle unterschiedlichen Empfangs- und Nutzungssituationen und von günstigen im Plattformwettbewerb entstandenen Preisen.

Für die weitere Fortentwicklung entlang der gesellschaftlichen und Kundenbedürfnisse werden die zentralen Wesensmerkmale der Fernseh-terrestrik langfristig beibehalten und bilden die Basis, um auch über 2030 hinaus einen wichtigen Beitrag für den demokratischen Meinungsbildungsprozess und die digitale Teilhabe in Deutschland zu leisten. Voraussetzung dafür ist die unveränderte Verfügbarkeit des UHF-TV-Frequenzspektrums (470 - 694 MHz).

Dieses Spektrum wird in störungsfreier Symbiose mit dem terrestrischen Fernseh-Rundfunk von drahtlosen Produktionsmitteln wie Mikrofonen oder In-Ear-

Monitoren genutzt. Aus physikalischen Gründen ist nur dieser Frequenzbereich für diese Anwendungen geeignet, insbesondere bei körpernahen Anwendungen. Sie sind nicht nur für hochwertige Film- und Rundfunkproduktionen, aktuelle Berichterstattung und bei großen Events im Einsatz, sondern auch quer durch die gesamte Kulturbranche, zum Beispiel in Museen, Theatern, Konzertveranstaltungen und Kirchen, sowohl im Amateur- als auch im Profibereich. Ein Verlust der UHF-Frequenzen wäre das Ende der drahtlosen Produktion und des Kulturbetriebs in der heutigen Form in Deutschland.



©BR/Max Hofstetter

Fernsehterrestrik als Plattform zur Demokratiesicherung

Öffentlich-rechtliche und private Qualitätsmedien schaffen die Öffentlichkeit für eine breite und zuverlässige Information der Bevölkerung, gerade auch während einer Krise. In Zeiten fragmentierter Informationslandschaften, zunehmender Desinformation und von Hassrede leisten Qualitätsmedien bei der Erstellung, Verbreitung und Überprüfung von Informationen einen unerlässlichen Beitrag zum politischen Diskurs. Sie sind ein zentraler Faktor für den demokratischen Willensbildungsprozess in Deutschland und daher auch Teil der kritischen Infrastruktur.

Der Public Value spielt in den audiovisuellen Qualitätsmedien quer durch die Angebote aller Gattungen eine wichtige Rolle, in informierenden wie in unterhaltenen Formaten, z.B. in „klassischen“ Nachrichten und

politischen Informationen, in speziellen Informations- und Unterhaltungsangeboten und Sondersendungen zu besonderen Ereignissen. Damit erreichen diese Medien nahezu alle Bevölkerungsgruppen.

In Deutschland gibt es seit Langem das duale Rundfunksystem, bestehend aus öffentlich-rechtlichen und privaten Rundfunkveranstaltern. Beide bieten komplementär Public Value-Inhalte für die gesamte Bevölkerung an.

Eine elementare Aufgabe der privaten Sender lag von Anfang an darin, die Angebotsvielfalt durch unternehmerisches Handeln zu erhöhen und damit einen wichtigen Beitrag für die Gesellschaft zu schaffen. Private Programme erreichen einen Großteil der Bevölkerung

über alle Altersgruppen hinweg, insbesondere auch die junge Zielgruppe.

Der öffentlich-rechtliche Rundfunk hat den Grundauftrag, den Zuschauern und Zuhörern umfassend und ausgewogen Information, Bildung, Kultur und Unterhaltung anzubieten.

Das Bundesverfassungsgericht hat in seinem Beschluss zur Rundfunkfinanzierung im Juli 2021 u.a. folgende Begründung aufgeführt:

„Der in Art. 5 Abs. 1 Satz 2 GG enthaltene Auftrag zur Gewährleistung der Rundfunkfreiheit zielt auf eine Ordnung, die sicherstellt, dass die Vielfalt der bestehenden Meinungen im Rundfunk in größtmöglicher Breite und Vollständigkeit Ausdruck findet. Dabei wächst die Bedeutung der dem beitragsfinanzierten öffentlich-rechtlichen Rundfunk obliegenden Aufgabe, durch authentische, sorgfältig recherchierte Informationen, die Fakten und Meinungen auseinanderhalten, die Wirklichkeit nicht verzerrt darzustellen und das Sensationelle nicht in den Vordergrund zu rücken, vielmehr ein vielfaltsicherndes und Orientierungshilfe bietendes Gegengewicht zu bilden. Dies gilt gerade in Zeiten vermehrten

”

Das UHF-Band ist Voraussetzung dafür, dass der terrestrische Rundfunk Weiterentwicklungsmöglichkeiten hin zu neuen Technologien nutzen, das veränderte Nutzungsverhalten abbilden, die Adressierung zeitgemäßer Endgeräte ermöglichen kann.

komplexen Informationsaufkommens einerseits und von einseitigen Darstellungen, Filterblasen, Fake News, Deep Fakes andererseits.“²

Dabei ist insbesondere die Verbreitungsform nicht unerheblich.

Der Zugang zu unabhängigen Informationen für möglichst viele Menschen wird durch einen technisch niederschweligen Weg umgesetzt.

Vor dem Hintergrund der Flutkatastrophe in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz im Juli 2021 sowie des andauernden Krieges in der Ukraine zeigt sich, dass eine resiliente und autarke Infrastruktur in nationaler Hand von essenzieller Bedeutung ist.

Diese Anforderungen erfüllt die Fernsehterrestrik und leistet damit ihren Beitrag zum Funktionieren unserer freiheitlich-demokratischen Grundordnung mit einfach und niedrigschwellig zu bedienenden Empfangsgeräten in besonderer Weise, optional ohne Vertragsbindung für die öffentlich-rechtlichen Angebote, oder mit einem der kostengünstigsten Privat-TV-Angebote in HD für Zuschauerinnen und Zuschauer.

² <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-069.html> .

Zukunftsszenario

Das Nutzungsverhalten der Menschen in Bezug auf Medienkonsum, speziell von Bewegtbildinhalten, ändert sich. Die Rundfunkterrestrik bietet die besten Voraussetzungen, diese sich ändernden Nutzungsansprüche auch langfristig zu erfüllen.

Während früher das Wohnzimmer der Ort war, an dem zu ganz bestimmten Zeiten, oftmals gemeinsam mit der ganzen Familie, das Programm genossen wurde, so wandert heutzutage der Bewegtbildkonsum zunehmend weg aus den Wohnzimmern und von den Fernsehbildschirmen auf verschiedene mobile Geräte wie Smartphones, Tablets und Laptops.

Die immer mobiler werdende Gesellschaft fordert die Verfügbarkeit gewünschter Bewegtbildinhalte überall und jederzeit. Speziell jüngere Menschen sind es gewohnt, möglichst jederzeit an jedem Ort den Inhalt zu bekommen, den sie gerade nutzen wollen. Die Nutzerinnen und Nutzer der Rundfunkinhalte möchten bei aktuellen Themen umfassend, ausgewogen und möglichst zeitnah informiert werden. Sie möchten aber auch Bildung, Kultur und Unterhaltung möglichst unkompliziert und ohne großen technischen sowie finanziellen Aufwand genießen, auf vielen verschiedenen und heute relevanten Endgeräten (siehe ^{3,4,5}).

Der mobile Empfang setzt zwangsläufig ein terrestrisches Verbreitungssystem voraus. Die Anforderungen an ein zukünftiges terrestrisches Rundfunkverbreitungssystem, das die obengenannten Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer befriedigen kann, lassen sich folgendermaßen beschreiben:

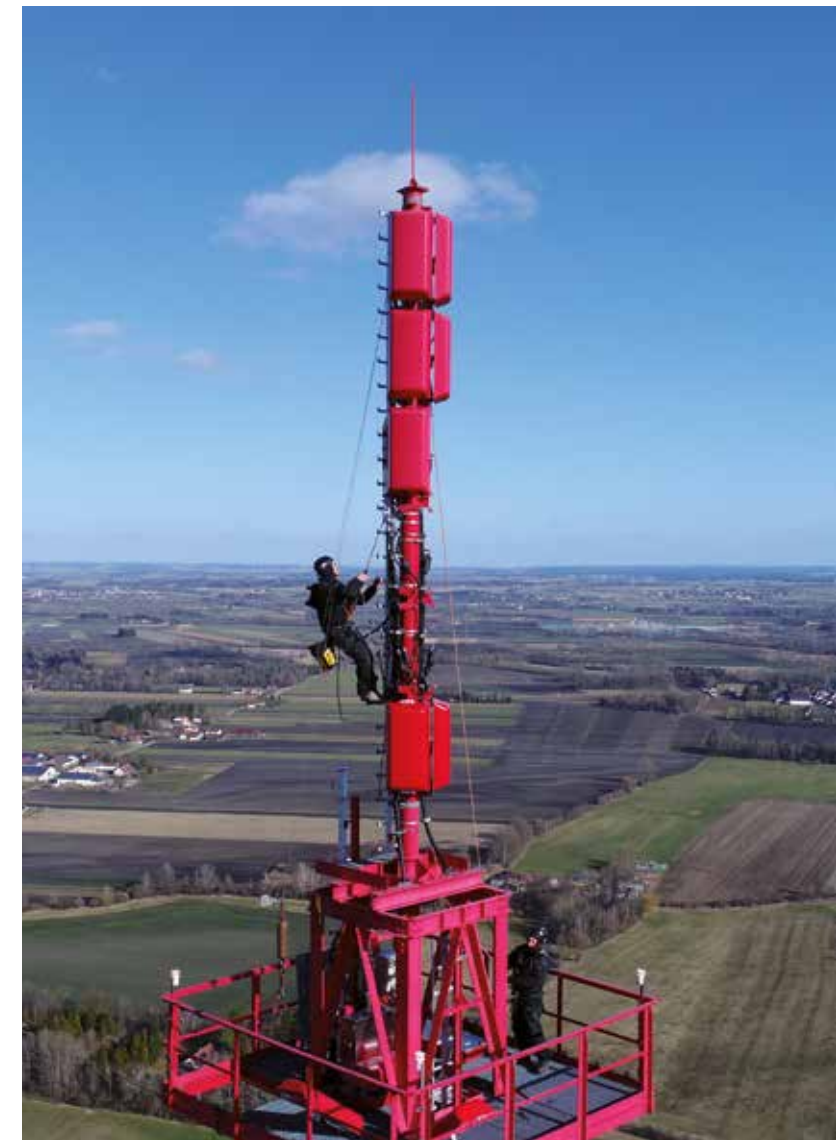
- Rundfunkveranstalter müssen Zuschauerinnen und Zuschauer weiterhin direkt, diskriminierungsfrei, kostengünstig und optional auch ohne Nachvollziehbarkeit des genutzten Inhalts erreichen können.
- Mobiles, lineares Fernsehen muss auf zeitgemäßen Endgeräten wie derzeit z.B. Smartphones und Tablets auch ohne einen Vertragspartner und damit ggf. zusammenhängendem Verbrauch eines Datenvolumens möglich sein.
- Aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer müssen lineare und nicht-lineare Inhalte möglichst auf einem Endgerät verschmelzen.
- Gleichzeitig müssen beliebig viele Nutzerinnen und Nutzer erreicht werden können – es darf keine Netzüberlastung sowie keinen Qualitätsverlust geben; auch bei überlasteten Mobilfunknetzen, z.B. bei Großveranstaltungen, müssen die linearen Rundfunkinhalte empfangen werden können.
- In einem autarken terrestrischen Rundfunknetz muss in Katastrophen- und Krisensituationen die Informationsübermittlung auf mobilen Endgeräten sichergestellt sein.

Damit, wie von den Nutzerinnen und Nutzern gewünscht, sowohl kuratierte Inhalte für ein Massenpublikum als auch individuell nachgefragte Inhalte am gleichen Endgerät ortsunabhängig und ohne gesondertes Umschalten zur Verfügung gestellt werden können, müssen lineare und nicht-lineare Übertragungstechnologien miteinander verknüpft werden.

Rundfunktechnologien sind die ökonomischste Methode, kuratiertes massenattraktives Programm der Bevölkerung zugänglich zu machen. Ob einer oder eine Million Nutzerinnen und Nutzer je Ort den Inhalt konsumieren, die Netze bleiben immer gleich stabil und funktionsfähig.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des öffentlich-rechtlichen Rundfunks legen derzeit die Grundlagen in den relevanten Standardisierungsgremien (EBU, ETSI, 3GPP, ITU), um für den Rundfunk die erforderlichen technischen Optionen im Sinne der vorgenannten Anforderungen zu ermöglichen. Zum jetzigen Zeitpunkt scheint 5G Broadcast oder eine seiner Nachfolgetechnologien eine aussichtsreiche Rundfunktechnik zu sein, um diese zukünftigen Anforderungen abzubilden. Der Standard erlaubt lineares Fernsehen auch anonym und ohne Datenvolumenverbrauch auf 5G Broadcastfähigen Geräten. Portable und stationäre TV-Geräte können genauso wie die Infotainment-Systeme der Autos mit entsprechenden 5G-Broadcast-Empfängern ausgestattet werden. Der Vorteil dieses technologischen Ansatzes ist, dass mit 5G oder seinen Nachfolgetechnologien eine Möglichkeit besteht, die Rundfunkverbreitung durch eigenständige Rundfunknetzbetreiber mit der individuellen Mobilfunkkommunikation nahtlos miteinander auf einem Endgerät zu verbinden. Für Industrie und Rundfunk wird es durch diese Weiterentwicklung von Standards der Mobilfunkindustrie erstmals in der Geschichte möglich, weltweit einen einheitlichen Standard für die terrestrische Verbreitung von Bewegtbildern mit enormen Skaleneffekten zu schaffen.

Aus diesem Grund erproben weltweit verschiedene Landesrundfunkanstalten und Rundfunknetzbetreiber gemeinsam mit Vertretern aus dem Telekommunikations-, Automobil- und Wissenschaftssektor im Rahmen



©BR/Manfred Schmitz

Im Bild der Umbau der 5G Antenne in Ismaning in Oberbayern.

von mehreren Feldversuchen die Möglichkeiten eines potenziellen Einsatzes von 5G Broadcast in der Zukunft.

Das UHF-Band ist dasjenige Spektrum, welches derzeit für die terrestrische Fernsehversorgung mittels DVB-T2 verwendet wird. Es ist die Voraussetzung dafür, dass der terrestrische Rundfunk Weiterentwicklungsmöglichkeiten hin zu neuen Technologien nutzen kann, um das veränderte Nutzungsverhalten der Menschen abzubilden und damit die Adressierung zeitgemäßer Endgeräte wie z.B. Smartphones oder Tablets zu ermöglichen. Auch für den im Folgenden angesprochenen Katastrophenfall sind diese Geräte, die inzwischen fast jeder „in der Tasche“ hat, die erste Wahl für eine umfassende Information der Bevölkerung.

³ Digitalisierungsbericht Video: https://www.die-medienanstalten.de/publikationen/digitalisierungsbericht-video?tx_news_pi1%5Bnews%5D=4966&cHash=d01bfb9aa8a91d2e71be1683396db46.

⁴ German Entertainment and Media Outlook 2021 – 2025: <https://www.pwc.de/de/technologie-medien-und-telekommunikation/gemo/2021/german-entertainment-media-outlook-2021-2025.pdf>

⁵ Die neue Video-Vielfalt: Media Consumer Survey 2021: http://www.deloitte-mail.de/custloads/141631293/md_1863865.pdf?sc_src=email_4877684&sc_lid=212970588&sc_uid=Qg1U7d2HAD&sc_llid=237



©BR/Gerhard Wenzel

Bei der Gewährleistung einer Versorgungssicherheit ist die Inhaberschaft und Kontrolle über die technische Verbreitungsinfrastruktur bzw. inhaltliche Medienplattform entscheidend.

Versorgungssicherheit

Im Fall einer Krise – sei es eine Naturkatastrophe wie das Hochwasser 2021 in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz oder der Krieg in der Ukraine – ist es unerlässlich, die Bevölkerung ausreichend und sehr schnell über die aktuelle Situation, deren Folgen sowie die zu ergreifenden Maßnahmen zu informieren. Deshalb nimmt der Rundfunk eine zentrale Rolle im „Warnmix“ aus analogen und digitalen Medien ein. Ergänzt wird der Rundfunk dabei durch moderne Sirenen, Cell Broadcast und Warn-Apps, wie beispielsweise NINA.

Bei einem großräumigen Ausfall des Stromnetzes funktionieren sämtliche Kommunikationsinfrastrukturen, die ausschließlich von einer Stromnetzversorgung abhängig sind, nicht mehr. Einen ähnlichen Effekt hat der Ausfall der Verbindungen von einer Sendestation zur Netzzentrale, beispielsweise, wenn Datenleitungen zerstört werden oder andere Verbindungen ausfallen. Dadurch werden Daten nicht mehr an die Sender geliefert oder von diesen abgeführt – die Kommunikation bricht ab.

Bei Terroranschlägen o.ä. ist es sogar gängige Praxis, dass die öffentlichen Mobilfunknetze aus taktischen Gründen lokal/regional von den Sicherheitskräften abgeschaltet werden, um beispielsweise eine Kommunikation der Terroristen untereinander oder die Zündung von Bomben auf diesem Weg zu unterbinden (Beispiel Boston-Marathon am 15.4.2013). Damit entfällt in diesen Gebieten aber auch die gewohnte Kommunikation der Bevölkerung sowie deren Information. Eine Bevölkerungswarnung über mobilfunkbasiertes Cell Broadcasting wäre in diesem Fall auch nicht mehr möglich. Die Katastrophenschutzbehörden des Bundes und der Länder haben mit den öffentlich-rechtlichen Rundfunkanbietern Abkommen geschlossen (MoWaS), die den Rundfunk dazu verpflichten, behördliche Warnmeldungen je nach Dringlichkeit zeitnah zu übertragen. Private Rundfunkanbieter sind auf Grundlage des landesspezifischen Medienrechts ebenfalls in die Bevölkerungswarnung eingebunden. Das bedeutet, dass hier die direkte Verbindung zwischen den Behörden und dem Rundfunk besteht, womit die Informationen über den aktuellen Stand der Ereignisse und die

notwendigen Maßnahmen sehr schnell an die Bevölkerung verbreitet werden können. Rundfunkanstalten und Rundfunkunternehmen haben zudem professionelle Redaktionen, die die Informationen seriös und verständlich aufarbeiten und darbieten können.

Hinzu kommt, dass in den Rundfunkgesetzen Verlautbarungsrechte der obersten Bundes- und Landesbehörden für amtliche Verlautbarungen vorgesehen sind, die ebenfalls im Krisen- und Katastrophenfall greifen. Darüber hinaus haben sich der Bund und die Länder bereits 2011 darauf geeinigt, dass Radio und Fernsehen zu den Kritischen Infrastrukturen (KRITIS)⁶ gehören. Medien sind wichtige Elemente einer modernen Gesellschaft, über die Informationen verbreitet und ausgetauscht werden und die die kritischen Dienstleistungen „Warnung und Alarmierung“ erbringen. Der Ausfall einer solchen kritischen Dienstleistung würde laut Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) zu erheblichen Versorgungsengpässen, zu Gefährdungen der öffentlichen Sicherheit oder zu vergleichbaren Folgen führen. Da die Fernsehterrestrik einen besonders resilienten Medienverbreitungsweg repräsentiert, ist dieser besonders zu schützen.

Um die Bevölkerung zeitnah über die aktuelle Situation – lokal, regional oder großräumig – sowie darüber zu informieren, welche Maßnahmen zu ergreifen sind, ist der terrestrische Rundfunk das Mittel der Wahl. Die Sendestationen auf den vergleichsweise sehr sicheren und exponierten Standorten sind vielfach redundant ausgelegt, sowohl was die Stromversorgung als auch was die Datenzuführung angeht und damit in der Lage, über Tage und Wochen ausfallfrei weiter zu senden. Sie werden autark betrieben und sind unabhängig vom Internet, eine Übernahme („hacking“) durch andere ist dadurch schwierig. Im Gegensatz zu IP-Infrastrukturen ist bei der Rundfunkterrestrik eine Netzüberlastung bei intensiver Nutzung per se ausgeschlossen.

In der Zukunft kann eine neue terrestrische Video-Übertragungstechnik das geeignete Mittel sein, um in Katastrophenfällen die Bevölkerung noch nahtloser zu informieren (5G Broadcast und mögliche Weiterentwicklungen). Die Bevölkerung kann die Inhalte des Rundfunks potenziell auf jedem Smartphone oder Tablet empfangen, welche sich im Auto oder mittels

Powerbanks leicht und unabhängig vom Stromnetz betreiben lassen. Darüber könnten detaillierte visuelle Informationen transportiert werden. Dies wäre eine optimale Ergänzung zum gesprochenen Wort im Radio und würde auch all die Bürgerinnen und Bürger erreichen, die nicht der deutschen Sprache mächtig sind oder von Gehöreinschränkungen betroffen sind (Barrierefreiheit).

Schließlich ist bei der Gewährleistung einer Versorgungssicherheit mit Rundfunk und Medien die Inhaberschaft und Kontrolle über die technische Verbreitungsinfrastruktur bzw. inhaltliche Medienplattform entscheidend. Satelliten und IP-Infrastrukturen befinden sich ganz oder zum Teil im Ausland. Die großen Social-Media-Plattformen und Intermediäre gehören ebenfalls ausländischen Unternehmen und können trotz aller aktuellen Bemühungen de facto nur begrenzt hinsichtlich der Einhaltung rechtsstaatlicher und demokratischer Prinzipien reguliert werden. Die aktuellen Herausforderungen (Pandemie, Hochwasser, Krieg in der Ukraine, Desinformation und Hassrede) verdeutlichen das besondere gesellschaftliche Interesse an autarken kritischen Infrastrukturen in nationaler Trägerschaft. Die Rundfunkterrestrik ist der einzige Verbreitungsweg in vollständig nationaler Hand. Der gegenwärtige Zustand, dass die terrestrischen Rundfunkinfrastrukturen entweder in öffentlich-rechtlicher Hand der Landesrundfunkanstalten liegen oder von deutschen Unternehmen betrieben werden, die der vollständigen telekommunikations- und medienrechtlichen Regulierung in Deutschland unterliegen, ist einzigartig und garantiert in besonderer Weise die Versorgungssicherheit in Deutschland. Diese Struktur muss deshalb beibehalten werden.

⁶ https://www.bbk.bund.de/DE/Themen/Kritische-Infrastrukturen/Sektoren-Branchen/sectoren-branchen_node.html;jsessionid=3669532F33DF9906D7393868B11B0206.live362 .

Seit 1954 betreibt der Bayerische Rundfunk die Sendeanlage auf dem Wendelstein. Aufgrund seiner Lage auf 1794 m hat der Sender eine Reichweite von über 200 km.

Klimaneutralität

Angesichts der wachsenden Besorgnis über den voranschreitenden Klimawandel werden Rundfunkunternehmen wie andere Unternehmen ermutigt, Technologien und Systeme mit den geringsten Treibhausgasemissionen einzuführen bzw. zu verwenden, um die Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren. Zu diesem Zweck überprüfen sie regelmäßig den Energieverbrauch jedes Teils ihres Unternehmens, nicht zuletzt auch, da sich die Technologien ständig ändern. Teil einer solchen Überprüfung ist die Verbreitung von audiovisuellen Inhalten über die verschiedenen verfügbaren Wege. Das Verständnis für den „grünsten“ Weg und die damit verbundenen Aspekte gibt den Sendern einen Hinweis, wie sie ihren Dienst mit den geringsten Auswirkungen auf die Umwelt bereitstellen können.

Die jüngste veröffentlichte Arbeit zu diesem Thema ist die Low Carbon Television (LoCaT)-Studie. Dabei wurden der Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen von drei verschiedenen TV-Verbreitungsarten – terrestrischem TV, IPTV und OTT – in Europa sowohl heute als auch längerfristig bis zum Jahr 2035 in einer Reihe von Szenarien verglichen.

Die Ergebnisse dieser Studie bestätigten die Ergebnisse ähnlicher Studien der BBC, dass das terrestrische Fernsehen in Bezug auf die Gerätestunden mit deutlichem Abstand den niedrigsten Stromverbrauch unter den drei betrachteten Verbreitungsarten aufweist und damit den geringsten „CO₂-Fußabdruck“.

Das digitale terrestrische Fernsehen ist nicht nur relativ zu IPTV und OTT klimafreundlich, sondern auch in absoluten Zahlen produzierter Emissionen. Der in Deutschland bezogene Strom stammt je nach DVB-T2-Netzbetreiber bereits heute zu nahezu 100 % aus erneuerbaren Energien bzw. dieser Anteil erhöht sich zunehmend.

⁷ https://thelocatproject.org/wp-content/uploads/2021/11/LoCaT-Final_Report-v1.2-Annex-B.pdf.





©BR/Natasha Heuse

Ohne die Möglichkeit, drahtlose Kameras und Mikrofone nach zeitgemäßen Qualitätsvorgaben und in ausreichender Anzahl nutzen zu können, kann der Rundfunk seine Produkte nicht mehr herstellen.

Produktions- und Kulturbetrieb

Das Produkt des Rundfunks sind audiovisuelle, bzw. reine Audioproduktionen. Ohne die Möglichkeit, drahtlose Kameras und Mikrofone nach zeitgemäßen Qualitätsvorgaben und in ausreichender Anzahl nutzen zu können, kann der Rundfunk diese Produkte der Grundversorgung nicht mehr herstellen.

Die relativ großen Versorgungsgebiete des Fernseh-rundfunks erlauben eine gemeinsame Frequenz-nutzung von drahtlosem Mikrofonequipment und terrestrischem Fernsehen. Die spektralen Lücken der Fernsehverbreitung eignen sich ideal für den klein-räumigen Betrieb von drahtlosen Mikrofonen. Diese störungsfreie Koexistenz hat sich seit Jahrzehnten bewährt und wird von allen Beteiligten geschätzt.

Drahtlose Mikrofone sieht man überall: Bei allen professionellen Produktionen wie Fußball-WM oder -EM, bei Festivals wie Rock am Ring, auf allen Theaterbühnen, seien es die Münchner Kammerspiele oder ein Schultheater in Bielefeld, bei Konferenzen, Vorträgen, in Kirchen – und auch bei politischen Veranstaltungen

wie beispielsweise Wahlkämpfen und am Wahltag selbst. Es wird seit Jahren ein steigender Bedarf festgestellt⁸.

Sollte das UHF-Band z.B. an den Mobil- oder BOS-Funk (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) umgewidmet werden, sind diese Mikrofone nicht mehr nutzbar. Dies würde bedeuten, dass alle Veranstalter ihre vorhandene Mikrofontechnik entsorgen und sich neues, kabelgebundenes Equipment kaufen müssen. Damit ist auch die künstlerische Freiheit eingeschränkt, wir kämen zurück in die 60er Jahre des letzten Jahrhunderts. Das gilt ebenso für die Medienproduktionsbetriebe des Rundfunks.

Es sind heute keinerlei technische Lösungen in Bezug auf die Anforderungen an Latenz, Audioqualität, Betrieb und „Freiheit“ (ausreichend niedrige Körperdämpfungen im jeweiligen Frequenzbereich) ersichtlich, die den Betrieb von drahtlosen Mikrofonen in einem anderen Frequenzbereich als dem UHF-Band erlauben. Selbst wenn es all dies gäbe, bräuchten die

Mikrofone weiterhin ausreichendes Frequenzspektrum.

Aufgrund physikalischer und technischer Grenzen sind Mikrofone, die im UHF-Band betrieben werden, bis heute für den professionellen Einsatz erste (und oft einzige) Wahl. Mikrofone, die in anderen Frequenzbändern arbeiten, können den Qualitätsanspruch professioneller Anwendungen nicht erfüllen. Andere digitale Systeme haben zu hohe Latenzzeiten, unterstützen zu wenige, gleichzeitige Nutzungen (Mehrkansysteme für Mikrofone und IEM), weisen einen hohen Stromverbrauch bzw. eine zu geringe Dynamik auf. 5G-Campusnetze arbeiten in einem Frequenzbereich um 3,7 GHz, für den es noch überhaupt keine Mikrofone gibt. Dieser Bereich mag sich gut für drahtlose Kameras mit freiem Funkfeld eignen – im Audiobereich würde die Körperdämpfung aber einen professionellen Einsatz verhindern. Es gibt zwar manche Frequenzbereiche außerhalb des UHF-Bandes, die von Mikrofonen genutzt

werden können. Es gibt aber noch keine Produkte der Hersteller, insbesondere da international noch keine Vereinheitlichung der Frequenzbereiche vorliegt. Manche Bereiche dürfen zudem nur in geschlossenen Räumen verwendet werden. Jedenfalls reichen auch die alternativen Frequenzbereiche nicht einmal ansatzweise aus, um den steigenden Bedarf zu decken.

Gelegentlich wird die sogenannte „Safe Harbour-Lösung“ diskutiert: ein bestimmter (kleiner) Frequenzbereich im UHF-Band wird exklusiv für drahtlose Mikrofone reserviert. Abgesehen davon, dass dies international vermutlich schwer koordinierbar und durchzusetzen sein wird, bietet dies allenfalls kleinen Produktionen eine Lösung an; bei großen Produktionen sind schon heute die Frequenzen sehr knapp. Manche Choreografien oder Großevents sind an einigen Orten wegen Frequenzmangels bereits heute nicht mehr in dem gewünschten Maße umsetzbar.

Fazit: Frequenzbedarf für die terrestrische Mediendistribution der Zukunft und für drahtlose Produktionsmittel

Die Basis der Weiterentwicklung der terrestrischen Fernsehdistribution der Zukunft ist das heutige UHF-TV-Spektrum im Bereich von 470-694 MHz. Schon jetzt ist das gesamte zur Verfügung stehende Spektrum mit der Fernsterrestrik und drahtlosen Produktionsmitteln vollständig belegt. Im Gegensatz zu den Digitalen Dividenden I und II sind bei der Rundfunkterrestrik keine weiteren technologischen Effizienzsteigerungen absehbar, die einen Frequenzverlust kompensieren können. Eine Spektrumsreduktion würde deshalb einerseits unweigerlich dazu führen, dass Medieninhalte in der heutigen Form nicht mehr produziert und verbreitet werden könnten. Andererseits würde sich die Grundsatzfrage stellen, ob die Fernsterrestrik mit dann – ggf. erheblich – reduziertem Programmangebot weiterhin sowohl für Programmveranstalter als auch für die Zuschauerinnen und Zuschauer ausreichend attraktiv ist, wenn einzelne oder gar ein erheblicher

Teil der Rundfunkveranstalter aus Frequenzmangel überhaupt nicht mehr im terrestrischen Programmangebot enthalten sind. Infolgedessen würde die Einstellung der terrestrischen Fernsehverbreitung aus wirtschaftlichen Gründen drohen. Eine Frequenzreduktion würde schließlich auch bedeuten, dass die derzeit in der Entwicklung befindlichen Zukunftsoptionen nicht umsetzbar sein würden. Aus diesem Grund benötigen der Rundfunk und die Kulturbranche auch über 2030 hinaus das UHF-TV-Spektrum von 470-694 MHz in unveränderter Form.

Die langfristige Sicherung eines niedrigschwelligen, diskriminierungsfreien, energieeffizienten, kostengünstigen und autarken mobilen Rundfunkverbreitungsweges liegt im Allgemeininteresse.

⁸ https://apwpt.org/wp-content/uploads/2022/01/eumw2019_mf.pdf.



”

Um ihrer Verantwortung als „vierte Gewalt im Staat“ gerecht werden zu können, benötigen TV- und Radiounternehmen einen gesicherten und niedrigschwelligen Zugang zu den Hörer:innen und Seher:innen über alle relevanten Verbreitungsformen und -technologien.

CORINNA DRUMM

Warum 5G-Broadcast für den Rundfunk so wichtig ist

Mehr als drei Stunden täglich hören die Österreicherinnen und Österreicher durchschnittlich Radio, beinahe dreieinhalb Stunden pro Tag verbringen sie mit TV-Programmen. TV und Radio werden in Österreich demzufolge sehr intensiv genutzt. In den meisten Fällen geschieht dies über die klassischen linearen Distributionswege, also über terrestrischen Empfang (DVB-T2, UKW, DAB+), Kabelnetze oder Satellit.

Gleichzeitig werden Audio- und Bewegtbildinhalte immer häufiger auch online genutzt. Smart Devices wie Tablets oder Smartphones erleichtern den Konsument:innen den zeit- und ortsunabhängigen Konsum von Medieninhalten. Die Diversifikation der Empfangswege nimmt ebenso zu wie die Souveränität des Medienkonsums. Das starke Wachstum der mobilen Nutzung von Audio- und Video-Inhalten etwa über Apps oder Aggregatoren erfordert neue Distributionswege – wie 5G Broadcast – die die Anforderungen hinsichtlich Quantität, Qualität und Schnelligkeit abdecken.

Von welchen Inhalten reden wir? Im Bereich TV ist Echtzeit-Content besonders relevant, also vor allem Information, Sport und Kultur, außerdem gesellschaftspolitische Inhalte und interaktiver Content, etwa bei Live-Sendungen und Unterhaltungsshows. Und natürlich spielt regionaler Österreich-Content eine große Rolle, also Inhalte, die für die großen Studios und Abrufdiensteanbieter in der Regel keine Skalenvorteile mit sich bringen, weshalb man sie auf Netflix & Co. nicht finden wird. Ähnliches gilt für die Nutzung von Radio und Audio: Aktuelle Live-Sendungen, relevante Informationen aus Politik, Gesellschaft, Sport, Wetter und Verkehr und mit regionalem Bezug oder Podcasts sind ein entscheidender Einschaltfaktor. Auch diese Inhalte bieten die Online-Musik-Abrufdienste zumeist nicht an.



Dipl.-Kffr. Corinna Drumm

Corinna Drumm ist seit mehr als 25 Jahren in der österreichischen Medienbranche tätig. Seit 2010 ist sie Geschäftsführerin des Verbands Österreichischer Privatsender (VÖP). Davor war sie 12 Jahre im Management mehrerer österreichischer Privatsender tätig – von den Privatradiosendern „Antenne Salzburg“ und „Antenne Wien“ bis zum Privatfernsehsender „SAT.1 Österreich“. Seit Oktober 2019 ist Drumm außerdem Vizepräsidentin des europäischen Privatradioverbands „Association of European Radios“ (AER), nachdem sie zuvor bereits sieben Jahre in dessen Vorstand aktiv war. Seit 2012 ist sie Vorstandsvorsitzende der „Privatsenderpraxis“, der zentralen Weiterbildungsinstitution der österreichischen Privatsender. Drumm hat Betriebswirtschaftslehre in Trier (Deutschland) und Dublin (Irland) studiert.

Foto ©Michael Gruber



stock.adobe.com

Radio- und Fernsehmacher:innen widmen sich dem Kuratieren und der Produktion der Inhalte mit großer Professionalität und hohem Qualitätsanspruch und nehmen ihre redaktionelle Verantwortung mit großer Sorgfalt wahr.

Relevanz + Qualität = Vertrauen. Die Radio- und Fernsehmacher:innen widmen sich dem Kuratieren und der Produktion dieser Inhalte mit großer Professionalität und hohem Qualitätsanspruch und nehmen ihre redaktionelle Verantwortung mit großer Sorgfalt wahr. Die Bereitstellung umfangreicher, vielfältiger und qualitätsvoller redaktioneller Inhalte, die der aktuellen Berichterstattung und der Information in Wort und Bild über Ereignisse von lokaler, regionaler oder nationaler Relevanz dienen, sowie solcher Inhalte, die der Unterhaltung dienen und die dabei die kulturellen und sozialen Besonderheiten lokaler gesellschaftlicher Gruppen widerspiegeln und weiterverarbeiten – das sind die Kernfunktionen, die Fernsehen und Radio bis heute erfüllen. Es kommt daher nicht von ungefähr, dass sich dies auch in den Vertrauenswerten widerspiegelt: Radio und TV sind jene Medien, denen die Österreicher:innen am meisten vertrauen, sogar noch vor Printmedien, und weit vor Online-Medien oder Social-Media-Plattformen.¹

Aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive sind relevante und qualitätsvolle Medien ein tragender Pfeiler unserer demokratischen Gesellschaftsstruktur. Medienqualität und Meinungsvielfalt schützen wirksam vor Desinformation, Hassrede und Fake News. Die Möglichkeit zur Manipulation der öffentlichen Meinung durch gezielte Verbreitung von Falschnachrichten in sozialen Medien ist zu einer realen Gefahr für das Funktionieren vieler Demokratien, auch in der westlichen Welt, geworden. Die Ereignisse der letzten Jahre führen die Notwendigkeit eines umfassenden Schutzes freier, redaktionell unabhängiger Medien in ausreichender Vielfalt und Qualität sehr klar vor Augen. Klassische, redaktionelle Medien wie TV und Radio sind unverzichtbar für den gesellschaftlichen Zusammenhalt und für den Erhalt unserer Werte und Kultur.

Auch der Katastrophenfall oder Notsituationen, die z.B. Internet- oder Breitbandfunktionen temporär

außer Kraft setzen, dürfen in diesem Zusammenhang nicht außer Acht gelassen werden: Oft bleibt in solchen Fällen – wenn Smartphones und gewohnte Kommunikationsinfrastrukturen nicht mehr funktionieren – nur noch der terrestrische verbreitete Rundfunk, um Menschen mit wichtigen Informationen zu versorgen. Auch bei Großveranstaltungen und Massenevents wird die Terrestrik noch funktionieren, wenn Mobilfunknetze bereits zusammengebrochen sind. Man muss nur an eine größere Naturkatastrophe denken, bei der die breite Bevölkerung möglicherweise nur noch über terrestrischen Rundfunk erreicht und informiert werden kann, um die Bedeutung terrestrischen Rundfunks zu verstehen.

Um ihrer Verantwortung als „vierte Gewalt im Staat“ gerecht werden zu können, benötigen TV- und Radiounternehmen nicht nur eine gesunde wirtschaftliche Basis, sondern auch einen gesicherten und niedrigschwelligen Zugang zu den Hörer:innen und Seher:innen über alle relevanten Verbreitungsformen und -technologien. Radio- und Fernsehsender müssen selbstverständlich auch in Zukunft auf erprobte Distributionswege wie UKW, DAB+ und Satelliten- bzw. Kabelverbreitung zurückgreifen können. Gerade die Verfügbarkeit der Rundfunkinhalte auf den mobilen Endgeräten der Gegenwart und der Zukunft – ob Smartphone, Tablet Computer, Smart Speaker oder andere – ist aber erfolgsentscheidend.

Den mobile Kommunikationsstandard 5G auch für die Verbreitung von linearen Inhalten zu nutzen, liegt auf der Hand. 5G-Broadcast als Rundfunkverbreitungsstandard auf 5G-Basis ist in der Lage, die kapazitären und interaktiven Vorteile von 5G mit den Vorteilen von Broadcasting zu vereinen. Das Ergebnis ist ein zeitgemäßes und nutzerfreundliches Medienerlebnis, da sich lineare Programme und non-lineare Angebote in einer Benutzeroberfläche kombinieren lassen, ohne dass sich die User:innen darum kümmern müssen, über welchen Weg die Inhalte auf ihre Smartphones oder Tablets gelangen. Außerdem können Audio- und Video-Inhalte so in Echtzeit und extrem effizient an eine große Menge von Nutzer:innen verteilt werden. Dies hat enorme

Effizienzvorteile und damit auch sehr positive Effekte auf die Umwelt, da der Energieverbrauch im Vergleich zu Streaming wesentlich geringer ist. Auch die Grenzkosten für jede:n zusätzliche:n Nutzer:in oder für jede zusätzliche Sendeminute gehen gegen Null. Letztlich können sogar die Mobilfunkanbieter davon profitieren, da bandbreitenintensive Streaminginhalte reduziert und die Mobilfunknetze entlastet werden.

Vor allem aber sind es die Konsument:innen, die davon profitieren, wenn sie Rundfunkinhalte über ihre mobilen Endgeräte via Terrestrik empfangen können, anstatt für Streaminginhalte kostenintensive Bandbreite nutzen zu müssen. Dies wird in Zukunft noch relevanter sein, da die Branche eine spürbare Teuerung der Breitbandtarife in Österreich erwartet. Mit 5G Broadcast können Rundfunkinhalte unabhängig vom Mobilnetzbetreiber, unabhängig von dessen Netzabdeckung, überall in Österreich, wo es terrestrischen Empfang gibt, so lange man will und ohne Zusatzkosten auf dem Mobilfunkempfangsgerät der Wahl genutzt werden.

Was ist zu tun? Um überhaupt die Möglichkeit zu haben, ein 5G-Broadcast Netz aufzubauen, muss das für den Betrieb des Netzes notwendige Frequenzspektrum für Rundfunknutzung erhalten bleiben. Derzeit wird das notwendige Sub-700 MHz Frequenzband (470 – 694 MHz) für die Verbreitung von digital-terrestrischem Fernsehen und für die Nutzung von PMSE-Geräten, insbesondere Funkmikrofonen oder Funkkopfhörern, verwendet.

Das Sub-700 MHz Frequenzspektrum muss weiterhin primär für den Rundfunk gewidmet bleiben, um die ubiquitäre Verbreitung des Rundfunks auch in Zukunft zu ermöglichen. Würde dieses Frequenzband zukünftig für eine „co-primäre“ Nutzung, die neben Rundfunk auch Telekommunikationsanwendungen umfassen kann, gewidmet, so wäre die Erfüllung wichtiger gesellschaftspolitischer Funktionen des Rundfunks, insbesondere die Grundversorgung der Bevölkerung mit und der niederschwellige Zugang zu medialen Qualitätsinhalten, in höchster Gefahr. Denn den wirtschaftlichen Wettstreit mit großen

* Reuters Digital News Report Österreich (2021): Die meist genutzte Nachrichtenquelle der Österreicher:Innen sind klassische TV-Nachrichten (67%). Radio-Nachrichten werden von 54% und gedruckte Zeitungen von 43% als Nachrichtenquelle genannt.



internationalen Mobilfunkkonzernen im Zuge einer Spektrum-Auktion würden die österreichischen Rundfunkunternehmen mit Sicherheit verlieren – zu dünn ist ihre wirtschaftliche Decke.

Es gäbe daher mittelfristig kein digital-terrestrisches Fernsehen mehr. Mehr als 5 % der Österreicher:innen wären davon unmittelbar betroffen, denn ihre Versorgung mit terrestrischem Fernsehen mittels DVB-T2 wäre – mangels Spektrum – nicht mehr möglich.

Und natürlich gäbe es auch keine (zukünftige) Rundfunkverbreitung über 5G-Broadcast. Die angeführten Vorteile für Konsumenten, Gesellschaft, Umwelt und die Sicherheit, auch im Katastrophenfall via Rundfunk praktisch überall in Österreich und auf allen Endgeräten mit wichtigen Informationen versorgt zu werden – all das gäbe es nicht.

Auch die Produktionsprozesse wären beeinträchtigt. Rundfunkunternehmen wären zusätzlich auch dadurch betroffen, dass die in der Produktion von Inhalten und Programmen verwendeten drahtlosen PMSE-Geräte (bspw. Funkmikrofone und Kopfhörer), die ebenfalls auf die Nutzung dieses Frequenzspektrums angewiesen sind, nicht mehr funktionieren würden.

Und schließlich wäre auch die terrestrische UKW-Ausstrahlung von Radiosendern gefährdet, wenn für UKW-Sendeanlagen aufgrund des Wegfalls von digital-terrestrischem Fernsehen nicht mehr die DVB-T2 Sendemasten genutzt werden könnten: Die UKW-Verbreitung wäre unter diesen Umständen ökonomisch kaum mehr darstellbar.

Die Forderung der privaten Rundfunkbranche zum Sub-700 MHz Band ist klar: „No Change“. Wenn im Rahmen der nächsten World Radio Conference globale zwischenstaatliche Einigungen über die künftige Nutzung des Sub-700 MHz Funkspektrum getroffen werden, darf dieses Spektrum aus unserer Sicht nicht für die Mobilfunknutzung gewidmet werden. Vielmehr muss sichergestellt werden, dass dieses Frequenzband weiterhin ausschließlich für den Rundfunk und PMSE-Anwendungen genutzt wird. Nur so kann der Entwicklungspfad der terrestrischen Fernsehverbreitung von DVB-T2 in Richtung 5G-Broadcast auch langfristig genutzt werden kann,

und nur so kann das Radio diesen zusätzlichen, perspektivisch hochrelevanten Distributionsweg erschließen.

Dieses Thema betrifft nicht nur den Rundfunk, sondern auch die Kulturwirtschaft. Denn drahtlose PMSE-Geräte werden nicht nur von Rundfunkunternehmen in der Produktion eingesetzt, sondern sie sind eine unverzichtbare technische Grundlage von Konzert- oder Theaterproduktionen oder Messe- und Kongressveranstaltungen, bis hin zum Einsatz im universitären Bereich.

Es ist nicht nur ein österreichisches, sondern ein europäisches Thema. Europaweit haben sich Allianzen von Radio- und Fernsehunternehmen sowie Nutzern und Herstellern von PMSE-Equipment gebildet, um sich für den Erhalt dieses Spektrums für die Rundfunk- und PMSE-Nutzung einzusetzen. Deren gemeinsames Ziel ist es, den Weg der elektronischen Medien in das 5G-Zeitalter optimal und europaweit koordiniert zu fördern und voranzutreiben.

„Change“ bei der Weiterentwicklung der Distributionsmöglichkeiten, „No Change“ bei der Frequenzausstattung! Die Radio- und Fernsehindustrie ist eine überaus innovative und adaptive Branche. Für private Radio- und Fernsehsender ist es selbstverständlich, bei der Produktion und Verbreitung ihrer Programme und Inhalte laufend, unmittelbar und effektiv auf veränderte Marktanforderungen oder sich ändernde Medienkonsumgewohnheiten zu reagieren. „Change“ ist in der täglichen Arbeit der Medienunternehmen ein zentrales Leitmotiv. Dies gilt jedoch nicht für die Nutzung der Rundfunkfrequenzen: Für den Sub-700 MHz Frequenzbereich gilt daher ein klares „No Change“!



Die Großsendeanlage am Wiener Kahlenberg versorgt den größten Teil der Donau-Metropole



HARALD KRÄUTER

Funken für den Fortschritt

Die Entdeckung von elektromagnetischen Wellen durch Heinrich Rudolf Hertz 1886 und die daraus hervorgehenden Erfindungen auf dem Gebiet der Funktechnik bilden zweifelsohne den entscheidenden Faktor für die Entwicklung zur postindustriellen Informationsgesellschaft, der Stabilisierung von Demokratien, von Innovation und Wohlstand. Funktechnik rettet Leben im Schiffsfunk, lenkt Flugzeuge mittels Leitstrahlen sicher zur Landung, ermöglicht die Kommunikation von Einsatzkräften, befähigt die Raumfahrt, und auch das globale Positionssystem GPS ist nur durch Funkwellen möglich. So bahnbrechend die Erfindung des Internets auch war, dessen weltweite Durchsetzung und der prägende Einfluss auf unser aller Leben kam erst durch die mobile Nutzung auf Smartphones zustande – und sowohl für das mobile Telefonieren wie auch für den drahtlosen Datenverkehr ist wiederum die Funktechnik ausschlaggebend.

Eine der wesentlichsten Anwendungen der Funktechnik stellt traditionellerweise auch die Ausstrahlung von Radio- und Fernsehprogrammen dar: 2024 dürfen wir in Österreich das Jubiläum „100 Jahre Rundfunk“ feiern. Lange bevor es möglich war, über komplexe Verteilernetze Kabelfernsehen in einzelne Haushalte zu liefern oder (wieder per Funktechnik) die Signale eines Satelliten zu empfangen, war die terrestrische Verbreitung der einfachste, sicherste und kostengünstigste Weg für die Distribution von Nachrichten und Sendungsinhalten.

Durch weitere Innovationen in der Funktechnik konnten darüber hinaus zahlreiche früher kabelgebundene Signalwege „mobilisiert“ und drahtlos gemacht werden, ein Durchbruch für sämtliche Angebote im Bereich von Show, Sport und Kultur. Miniaturisierte Mikrofone, unsichtbare Rückhörwege, atemberaubende Spezialeffekte, hochinteressante Datenmessungen – ohne Funktechnik wären moderne Events, Bewerbe, Aufführungen und Produktionen undenkbar.



Dr. Harald Kräuter

Der 1970 in Klagenfurt geborene Harald Kräuter absolvierte eine HTL-Ausbildung in Nachrichtentechnik und Elektronik und schloss das Studium der Publizistik & Kommunikationswissenschaft und Politikwissenschaft mit einem Dokortitel ab. Seine ORF-Laufbahn begann er 1990 als Tonmeister im Funkhaus in Wien, 1999 wurde Kräuter Technischer Leiter im Landesstudio Niederösterreich, bis er ab 2002 die Hauptabteilung Technisches Facility Management im ORF-Zentrum leitete. 2007 übernahm er das Investitionsmanagement in der Technischen Direktion und war in dieser Funktion maßgeblich an der Einführung von HDTV im ORF beteiligt. Nach der stellvertretenden und interimistischen Leitung der Technischen Direktion bis Ende 2011 zeichnete Kräuter für das ORF-unternehmensweite Effizienzsteigerungsprogramm Focus verantwortlich. 2013 wurde er zum Geschäftsführer für die ORF-Tochtergesellschaft Gebühren Info Service GmbH (GIS) bestellt. Seit 1. Jänner 2022 ist Kräuter ORF-Direktor für Technik und Digitalisierung.

Foto ©ORF



ORF-Newsroom / ZIB 2 Studio ©ORF

Spektrum der Zukunft

All diese Anwendungen beruhen jedoch auf einer sehr kostbaren Ressource, der Breite des von ihnen genutzten Funkkanals und einem jeweils zugeteilten Bereich innerhalb des Funkfrequenz-Spektrums. Dabei sind trotz aller technischen Optimierungen einige physikalische Grundparameter nicht zu verändern: Je mehr Information übertragen werden soll, umso mehr Bandbreite wird dafür benötigt und je höher die Basisfrequenz liegt, umso schlechter durchdringen die Funkwellen feste Körper. Dieser technische Exkurs zielt genau auf die Gründe ab, weshalb die Festlegungen der kommenden Welfunk-Konferenz 2023 entscheidend dafür sind, ob Rundfunk künftig noch über terrestrische Antennen empfangbar bleibt und ob noch ausreichend Spektrum für die vielfältigen funktechnischen Einrichtungen bei Events und Produktionen zu Verfügung steht.

Eine Koexistenz mit dem Mobilfunk-Spektrum ist dabei in jedem Fall möglich, wie die schon derzeit sehr gute Versorgungssituation mit Mobilfunk in Österreich zeigt. Umfangreiche Spektrumsbereiche von 700 MHz an aufwärts bis zu 3.800 MHz sind bereits für den bes-

tens funktionierenden Sprach- und Datenfunk in Betrieb und für diese Anwendungen auch hervorragend geeignet. Im Rahmen der Digitalen Dividenden I+II wurde zu Gunsten des Mobilfunks bereits ein großer Teil des früheren Rundfunk-Spektrums aufgegeben, durch Verbesserungen der Digitalisierung und neue Codieralgorithmen sind per DVB-T2 heute trotzdem weiterhin über 50 TV-Sender in Österreich terrestrisch empfangbar, teilweise sogar in HD-Qualität.

Die physikalischen Eigenschaften der Funkwellen zwischen 470 und 694 MHz sind auch ideal dafür geeignet, um mit hohen Leistungen und über große Sendeanlagen abgestrahlt zu werden. Von einem einzigen DVB-T2 Sender wie etwa dem Kahlenberg bei Wien können rund 2 Millionen Haushalte gleichzeitig mit TV-Programmen versorgt werden. Das ist ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Rundfunk als „Point to Multipoint“- und dem mobilen Datenfunk als „Point to Point“-Verbindung und zudem ein Beleg dafür, wie effizient und effektiv Inhalte und Programme über die Terrestrik transportiert werden können.

”

Ein niederschwelliger Zugang zu Medieninhalten ohne Mobilfunkvertrag, Internetprovider, Kabelnetz oder Satelliten-Spiegel ist ein Garant dafür, dass auch in Zukunft einkommensschwache Haushalte und Randgruppen nicht ausgeschlossen werden.

Genau innerhalb dieser vom Rundfunk derzeit exklusiv nutzbaren Frequenzbereiche befinden sich auch die Basisfrequenzen der Funksysteme für die Event- und Produktionsbranche. Allein der ORF betreibt österreichweit aktuell rund 3.500 Geräte im UHF Fernsehband, vor allem in den Bereichen Funkmikrofonie, In-Ear-Monitoring und Inspizientenfunk. Da genau solche Gerätschaften „am Körper“ getragen werden und auch Dekorationsteile und Mauern durchdringen müssen, können diese Funktionalitäten nicht in anderen Frequenzbereichen realisiert werden. Eine Umwidmung des Sub-700 MHz Bandes bringt damit nicht nur eine wirtschaftliche Problematik im Sinne von Ersatzanschaffungen mit sich, vielmehr ist die Betriebsfähigkeit dieser Systeme an sich gefährdet. Co-primäre Nutzung und Frequenz-Sharing mit dem Mobilfunk sind keine Option, da die Orte und Zeitpunkte von Events und Produktionen nicht langfristig vorhersehbar sind und eine Nutzung durch den Mobilfunk die bisher im Broadcasting bestehenden Frequenz-Lücken und Schutzbereiche vollständig ausfüllen würde.

Zukunft bedeutet Innovation – genau diese technische Entwicklung wird auch für den Rundfunk und die Event-Frequenzen laufend betrieben. Noch bessere Algorithmen und Modulationsverfahren werden die Qualität und Anzahl der verfügbaren Programme sowie die Funktionsvielfalt der Event-Funksysteme auch künftig weiter steigern. Unter anderem mit „5G Broadcasting“ wird es gelingen, lineare Programme auf den dafür gewidmeten Frequenzen für viele weitere Jahre modern und qualitativ, krisensicher und effizient anzubieten, sowie die Produktion von Radio- und TV-Sendungen auf weiterhin hohem Niveau sicherzustellen.

Programm für Österreich

Die meisten Sendungen des ORF könnten ohne die derzeit dafür gewidmeten Frequenzbereiche nicht produziert werden: Egal ob Opernball, die Ski-Weltcup-Abfahrt in Kitzbühel, eine Pressekonferenz politischer Akteure, ein Spiel des Fußball-Nationalteams, das Sommernachtskonzert Schönbrunn oder die Starnacht am Wörthersee – all diese Aufzeichnungen und Livesendungen benötigen ihre Funkfrequenzen im derzeitigen Rundfunkspektrum, um „gehört und gesehen“ werden zu können. Die heimische Kultur- und Event-Branche erzielt eine Wertschöpfung von rund 3 Milliarden Euro pro Jahr – mit der Gefährdung dieser Funkfrequenzen wären daher nicht nur negative Konsequenzen für den ORF, sondern auch



©romanzachkiesling.at

für Privatsender, nicht-kommerzielle Einrichtungen und Unternehmen aus unterschiedlichsten Wirtschaftsbereichen absehbar.

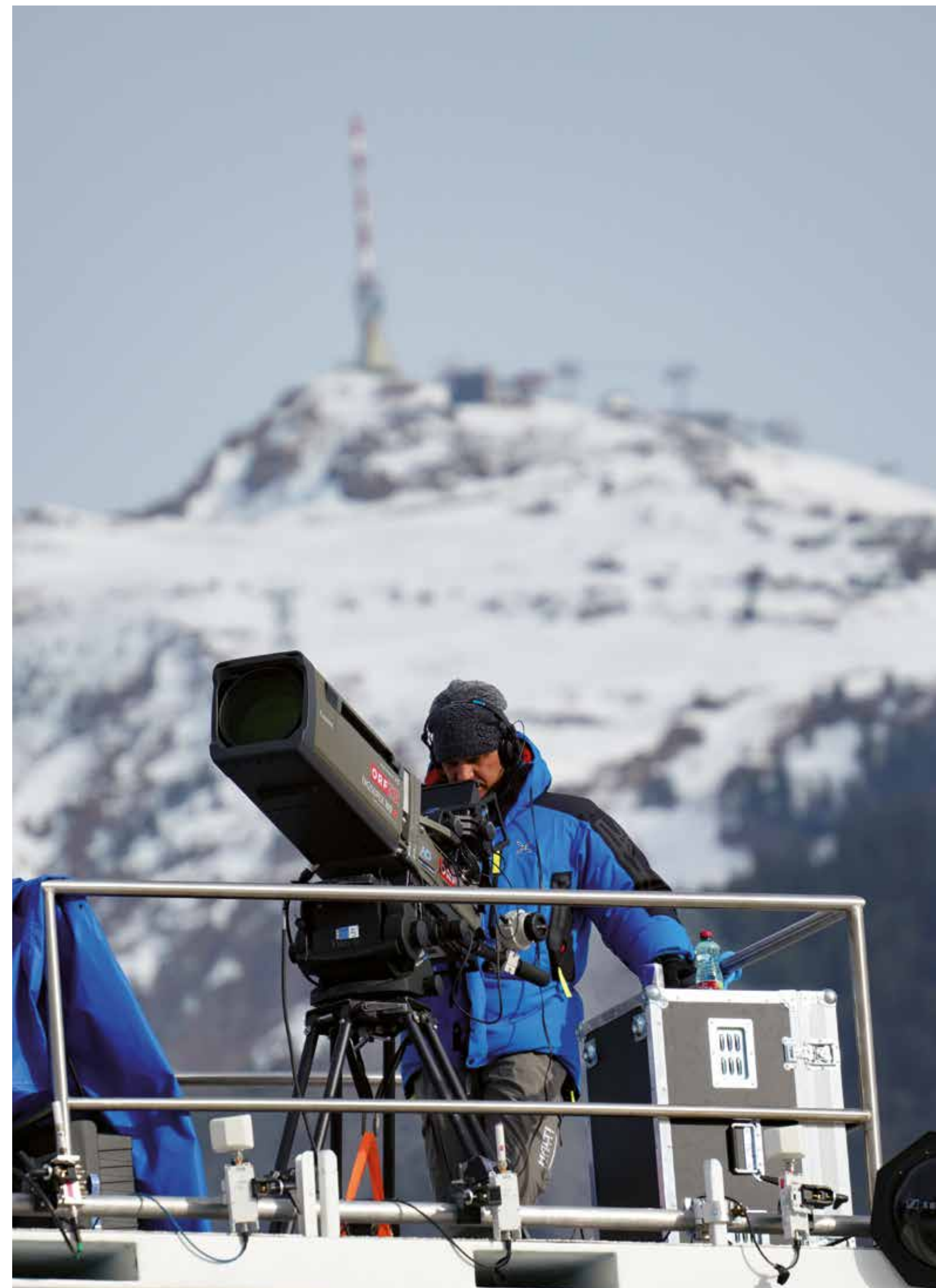
Auch im Rahmen der Programmverbreitung würde eine Umwidmung die gesamte Medienbranche betreffen. Obwohl heute bereits zahlreiche Programme und Sendungen von ORF und Privatsendern per Internet-Streaming live und zeitversetzt abrufbar sind, ist der klassische lineare Kanal, das „Senden“ auf Funkfrequenzen und damit der traditionelle Distributionsweg jedes Broadcasters, noch lange nicht obsolet. Aktuelle Messungen zufolge liegt der Anteil der ORF-Nutzung über Internet-Streaming gerade einmal bei 2 Prozent, und auch wenn dieses Segment über die kommenden Jahre stetig ansteigen

wird, so kommt der Versorgung der österreichischen Bevölkerung über Rundfunkwege langfristig eine hohe Bedeutung zu.

Denn auch das ist eine der wesentlichen Leistungen der Terrestrik: Die Verfügbarkeit von Radio und TV bei großflächigem Ausfall der Stromversorgung, bei Sonnenstürmen, sowie generell in Krisen- und Katastrophenfällen. Eine komplette Versorgung mit allen „live“ konsumierten TV- und Radioprogrammen ausschließlich nur über das Internet bedeutet auch auf lange Sicht viel zu hohe Kapazitätsanforderungen für die IP-Switches und Backbones, Glasfaserleitungen und Subverteiler des Internets in Österreich.

Rundfunkfrequenzen sind eine wichtige Voraussetzung für den gesellschaftlichen Zusammenhalt, das gemeinsame Erleben medial vermittelter Ereignisse prägt unsere Identität und trägt zum gegenseitigen Verständnis der Menschen bei. Ein niederschwelliger Zugang zu Medieninhalten ohne Mobilfunkvertrag, Internetprovider, Kabelnetz oder Satelliten-Spiegel ist ein Garant dafür, dass auch in Zukunft einkommensschwache Haushalte und Randgruppen nicht ausgeschlossen werden – betrachtet man die langfristige Entwicklung beim durchschnittlichen Haushaltseinkommen und der Inflation in Österreich, dann wird die Anzahl solcher Haushalte leider nicht weniger werden, sondern tendenziell ansteigen.

Aus Sicht des ORF liegt Österreich mit der derzeitigen strategischen Ausrichtung, Frequenzbänder oberhalb von 700 MHz für den Mobilfunk zu widmen und im Band 470-694 MHz langfristig keine Änderungen vorzunehmen, völlig richtig. Schließlich werden damit sämtliche Vorteile dieser Technologie vereint: Sicherheit und Innovation für die terrestrische Verbreitung der privaten und öffentlich-rechtlichen Fernsehprogramme, drahtlose mobile Produktionsmöglichkeiten für die Kultur- und Event-Branche, Krisenfestigkeit, Effizienz und ein niederschwelliger Zugang aller in Österreich lebenden Menschen zu Information, Kultur, Sport und Unterhaltung.



©romanzachkiesling.at



**MinR. Mag. jur.
Robert Stocker, MBA**

ist ausgebildeter Sicherheitswachbeamter. 1990 schloss er ein Studium der Rechtswissenschaften ab und war 10 Jahre lang als Jurist in der Präsidentschaft der Bundespolizeidirektion Wien tätig. Von 2007 bis 2009 folgte eine Ausbildung an der UMIT zum Akademischen Krisen- und Katastrophenschutzmanager. Ab 2006 leitete Stocker das von ihm aufgebaute Einsatz- und Krisenkoordinationscenter, 2013 übernahm er dazu die Leitung der Abteilung II/13 im Bundesministerium für Inneres: Staatliches Krisen- und Katastrophenschutzmanagement und Koordination Zivile Sicherheit (national, international, Einsatz- u. Koordinationscenter 24/7, Zivilschutzschule). Er ist zudem Leiter der Stabsarbeit des SKKM-Koordinationsstabes für Covid-19 seit 2/2020.

Foto: ©BMI

ROBERT STOCKER

Rundfunk – integraler Bestandteil des öffentlichen Krisenkommunikations-Mix

Erfordernisse im Bereich von Information, Warnung und Alarmierung der öffentlichen Hand an die Bevölkerung.

Der nachfolgende Beitrag orientiert sich vorrangig an den inhaltlichen, kommunikativen und strategischen Herausforderungen des Krisenmanagements und der Kommunikation, weniger aber hinsichtlich technischer Umsetzungen. Auf Basis der Erfahrungen des SKKM (Staatliches Krisen- und Katastrophenschutzmanagements) sollen derartige Möglichkeiten für Behörden bzw. in der Verantwortung stehende Organisationen aufgezeigt werden.

Mit Zusammenlegung von Polizei und Gendarmerie in Österreich 2004 wurde im Bereich des Bundesministeriums für Inneres auch die journaldienstliche Ebene der Generaldirektion für die öffentliche Sicherheit neu strukturiert und dabei ein sogenanntes „Einsatz- und Koordinationszentrum“ (EKC) etabliert; diese vom Autor im Auftrag der damaligen Innenministerin aufgebaute Organisation fungierte einerseits als „oberste 24/7-Koordinationsstelle des Polizeibetriebes“, somit hierarchisch dem Generaldirektor für die öffentliche Sicherheit unmittelbar unterstellt, andererseits als „Bundeswarnzentrale“, die nicht nur die Koordinationsaufgabe zum Krisen- und Katastrophenmanagement zwischen den Bundesländern und mit den Bundesministerien – in Beachtung der jeweiligen behördlichen Zuständigkeiten und Kompetenzen als Oberste Organe – im SKKM zu unterstützen hat, sondern auch als international operativer technischer Kontaktpunkt Österreichs im internationalen Krisenmanagement zu Ereignissen ziviler Sicherheit und als internationale Koordinationsdrehscheibe Österreichs hinsichtlich der internationalen Katastrophenhilfe dient – beides gleichfalls als „rund um die Uhr“ tätige Organisation zur Unterstützung des SKKM.

Seit damals haben sich die technischen Möglichkeiten der Kommunikation intensiv weiterentwickelt bzw. erweitert. Die Bundesländer und der Bund haben in Österreich bezüglich der



stock.adobe.com

Neue technische Formen der Bevölkerungswarnung sind angesichts der zu beobachtenden Entwicklungen in immer kürzeren Abständen zu erwarten.

Herausforderungen in der Bevölkerungswarnung seit Jahrzehnten gemeinsam das sogenannte „Sirenenwarnsystem“ aufgebaut und technisch (etwa im Bereich der Digitalisierung) modernisiert. Mittlerweile bestehen zu dieser – damaligen – technischen Form der Bevölkerungswarnung und über Informationen von Rundfunk und Fernsehen hinaus eine Vielzahl weiterer Kommunikationsmöglichkeiten, die teilweise technisch wieder als Überholt angesehen werden: Pager, SMS, E-Mail, Social Media, BOS („Behördenfunk“ für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben), Hightech-Amateurfunk, APP (z.B. KATWARN¹), Sirenen mit Sprachausgaben, öffentliche elektronische Boards/Anzeigen, Internet of Things (IoT) und angesichts der technisch zu beobachtenden Entwicklungen sind Neuerungen in immer kürzeren Abständen zu erwarten. Das individuelle Informationskonsumverhalten der Menschen wird dabei zunehmend bedeutender.

Die inhaltliche Kommunikation einer verantwortlichen Krisen- und Katastrophenschutzbehörde und damit der verantwortlichen politischen Ebene mit der Bevölkerung kann somit vor dem Hintergrund der neuen technischen Optionen vielfältiger und detaillierter gestaltet werden. Unabhängig von diesen Gestaltungs-

möglichkeiten steht in der Krise die Kommunikation verantwortlicher Stellen insbesondere unter folgenden (Mindest-)Anforderungen:

- Kenntnis der Bevölkerung über von der öffentlichen Hand genutzte Informations- und Warnsysteme bzw. Kommunikationskanäle
- Klarheit über die Identifikation der aussendenden Behörde
- Vertrauen der Bevölkerung in die aussendende Stelle
- Unterscheidung zwischen
 - Informationscharakter,
 - Warnung im Sinne von Vorbereitungsmaßnahmen und
 - Alarm im Sinne unmittelbarer Gefahr und der sofortigen Notwendigkeit zur Ergreifung/Setzung von Schutzmaßnahmen
- Einfachheit, Verständlichkeit
- Mehrsprachigkeit
- Zeitliche Unmittelbarkeit, im Falle der Möglichkeit auch ausreichende Vorlaufzeit
- Text und Graphikgestaltung, einschließlich Verweise auf weiterführende Informationen und Verhaltensempfehlungen
- Barrierefreiheit
- Updates, allenfalls Erklärung eines Endes

¹ KATWARN stellt ein gesamtheitliches System der Entgegennahme, Verarbeitung und Versendung von Informationen unter Nutzung von Bild und Text einschließlich geographischer Darstellungen dar, wobei Schnittstellen zu allen bestehenden und bereits entwickelten künftigen Informationskanälen (etwa 5G, Cell-Broadcast der neuen Generation etc.) technisch etabliert sind.



”

Den Menschen dort abzuholen, wo er sich selbst prioritär mit Informationen versorgt, ist auch Basis für eine erfolgreiche und akzeptierte Kommunikation in der Krise.

©pyty - stock.adobe.com

Bei der technischen Umsetzung sollte hinsichtlich des Empfangs der Informationen durch individuelle bzw. personalisierte Geräte die technische Wahl- bzw. Steuerungsmöglichkeit zwischen persönlich geduldetem Empfang oder behördlich festgelegtem, zwingendem Empfang bestehen. In der technischen Gestaltung derartiger Systeme sind transparente und für künftige Entwicklungen offene Systeme zu bevorzugen; europäische bzw. österreichische Lösungen mit Weiterentwicklungspotential ist der Vorzug gegenüber firmenabhängigen oder außereuropäischen Lösungen einzuräumen. In der technischen Umsetzung von Information, Warnung, Alarm und Entwarnung sind dabei alle Kommunikationskanäle gleichzeitig zu nutzen. Dies erhöht die Erreichbarkeit der Menschen und bewirkt gleichzeitig die Etablierung einer Mindestresilienz bei allfälliger Ausfälle einzelner Kommunikationskanäle. Es wird daher ein multifunktionales System gefordert, das Weiterentwicklungen ermöglicht. Die Einsatzmöglichkeit beschränkt sich dabei nicht nur auf die Kommunikation mit der Bevölkerung, sondern bietet auch die Option der internen Kommunikation in geschlossenen Gruppen, wie

dies beispielsweise in einem Krisenmanagement auf Gemeindeebene, in eine Stabsstruktur oder in örtlich begrenzten Räumen wie einem Flughafen als kritische Infrastruktur der Fall sein kann. Die Kooperation zu derartigen Informations-, Warn- und Alarmsystemen mit Einsatzorganisationen und kritischen Infrastrukturbereichen erhöht die Wirkungseffektivität.

Die (österreichische) Gesellschaft hat bei den in unserem Land gängigen Krisen- und Katastrophensituationen – dies sind vor allem Ereignisse im Zusammenhang mit dem Wetter- bzw. Naturgeschehen – gelernt, derartige niederschwellige Informationen und Warnungen, etwa in den Medien, den Nachrichten oder durch Versicherungsanstalten, „richtig“ zu verstehen, sodass bei Nichteintreten der Ereignisse keine grundsätzliche Kritik oder Frustration über ausgesprochene Warnungen geäußert wird. Eine derartige Akzeptanz zu möglichen Krisen bzw. Katastrophenereignissen außerhalb des beschriebenen Spektrums ist hingegen noch nicht zu erkennen bzw. war vor der Corona-Krise außerhalb der Erfahrungen der Bürgerinnen und Bürger, zumal wir in unserem Land keine derartige Krise in den letzten

Jahrzehnten bewältigen mussten. Die komplexen globalen Entwicklungen sowie Abhängigkeiten und Vernetzungen der einzelnen Sektoren wie etwa Energieversorgung, Kommunikations- und Informationstechnologie, Verkehrswesen oder Zahlungsverkehr zueinander haben in den letzten 20 Jahren massiv zugenommen. Deshalb sind Wahrscheinlichkeiten von Beeinträchtigungen in diesen Sektoren gewachsen und die Sorge vor technischen Krisen- und Katastrophensituationen in einer globalen und vernetzten Welt wird größer; dabei sind auch Kaskadeneffekte von einem Sektor zum anderen zu antizipieren!

Den Menschen dort abzuholen, wo er sich selbst mit Informationen versorgt, entspricht nicht nur dem Servicecharakter einer modernen Verwaltung, sondern ist auch Basis für eine erfolgreiche und akzeptierte Kommunikation in der Krise. Gemeinden, Bezirke, Bundesländer und der Bund (die Ministerien) sind in die Möglichkeiten der Nutzung dieser Kommunikationssysteme einzubinden. Regelmäßige Nachrichten in diesem Kontext vertiefen das Vertrauen, stellen gleichzeitig eine ständige Systemerprobung

und -überprüfung dar und stärken die Akzeptanz von Krisenmanagement. Die parallele Aktivierung verschiedenster Kommunikationskanäle bedeutet im Ergebnis die Benachrichtigung der Menschen in ihrem gewohnten Informationsspektrum. Die niederschwellige und proaktive Nutzung derartiger Lösungen – etwa bei lokalen Wetterbeeinträchtigungen auf Gemeindeebene in Servicierung der privaten, touristischen, industriellen oder gewerblichen Bereiche – kann dabei zu einer gesamtheitlichen „Win-Win-Situation“ führen und bewirkt für die verantwortlichen Behörden Informationshoheit und „Agieren vor der Lage“.



stock.adobe.com



Mag. Michael Wagenhofer

ist seit 2005 Geschäftsführer und Sprecher der Österreichischen Rundfunksender GmbH & CoKG (ORS).

2013 verantwortete er mit der Etablierung der Marke simpliTV den Einstieg der ORS Gruppe ins B2C-Geschäft.

Seit Oktober 2019 ist er Mitglied der Lenkungsgruppe der 5G Media Action Group mit Sitz in Genf. Mit März 2022 übernahm er die Sprecherfunktion der Allianz der TV-Radio- und Kulturveranstalter, die sich den langfristigen Erhalt des UHF-Bandes für die betroffenen Branchen zum Ziel gesetzt hat.

Foto ©CSAKY.AT

MICHAEL WAGENHOFER

Weichenstellung für den Rundfunk

Keine Frage: Wir durchleben äußerst bewegte Zeiten. Die aktuellen Turbulenzen und tiefgreifenden Veränderungen haben praktisch alle Lebensbereiche erfasst. Die Intensität wie auch die Geschwindigkeit des Wandels erreichen ein bis dato ungeahntes Ausmaß. Das führen uns die Covid-Pandemie, der Ukraine-Krieg und eine ganze Reihe damit verbundene Themen – wie die Energiekrise, die Inflation sowie Debatten um Fake-News und Informations- bzw. Meinungsfreiheit – tagtäglich vor Augen.

Der Wanderweg führt auf den beliebten Aussichtsberg Kitzbüheler Horn, auf dessen Gipfel sich der weithin sichtbare Sendemast zur Verbreitung von TV- und UKW-Hörfunkprogrammen befindet.

Terrestrischer Rundfunk als tragende Säule

Diese rasanten Veränderungen zu managen, gehört zu unseren vordringlichsten Herausforderungen – gerade in der Medienbranche. Dieser kommt seit jeher eine tragende Rolle für das Funktionieren des gesellschaftlichen Lebens zu, insbesondere jetzt, wo angesichts globaler Krisen die Faktenlage zusehends unüberschaubar wird und die allgemeine Unsicherheit spürbar wächst. Hier hat sich der terrestrische Rundfunk – allen voran das Antennenfernsehen sowie analoges UKW- und zunehmend auch digitales DAB+ Radio – als unabdingbare Säule erwiesen. Nicht nur für die Informationsvermittlung und die Meinungsvielfalt, sondern für die Demokratie als solche. Mit einem Wort: Der terrestrische Rundfunk ist systemrelevant.

Der Rundfunk ist bereit und willens, weiterhin diese ihm zugeschriebene zentrale Rolle einzunehmen. Der Rundfunk kann und will Teil dieser gravierenden Umwälzungen sein, nicht nur als stiller Beobachter, sondern auch als (pro-)aktiver Mitgestalter. Dafür braucht es jedoch stabile Rahmenbedingungen und, mehr noch, tragfähige Perspektiven. Dass der terrestrische Rundfunk mit Veränderungen – internen wie externen – umzugehen und den Anforderungen seiner Zeit gerecht zu werden weiß, wurde in den vielen Jahren seines (wohlgemerkt überaus erfolgreichen und für viele andere Sparten ebenfalls prägenden) Bestehens oft und eindrucksvoll bewiesen.

Antennenfernsehen ist fit für die Zukunft

Das Antennenfernsehen hat die Programmvietalt sukzessive gesteigert, den nahtlosen Übergang vom analogen ins digitale und hochauflösende TV-Zeitalter vollzogen und sich mit neuen Features wie Mediatheken, HbbTV oder hybriden Services den geänderten Konsumgewohnheiten bei Bewegtbildern angepasst. Damit kann das Antennenfernsehen als Musterbeispiel für gelungene Evolution und Innovationsfähigkeit gelten. Darüber hinaus hat sich der terrestrische Rundfunk – und damit selbstverständlich auch die ORS als führender technischer Infrastrukturdienstleister Österreichs in diesem Bereich – als Innovator und Treiber zukunftsorientierter Entwicklungen verstanden.

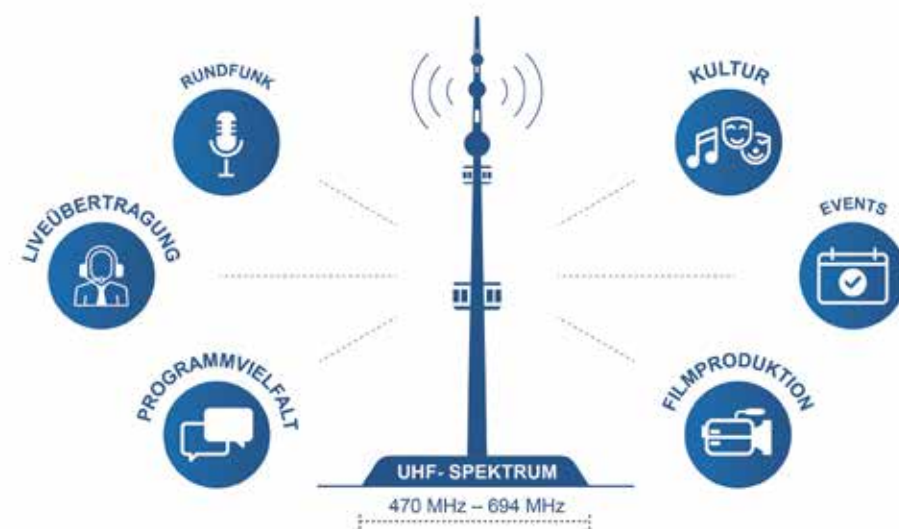
Bestes Beispiel hierfür ist die Vorreiterrolle der ORS bei der Definition, Erprobung und beginnenden Etablierung von 5G Broadcast, dem prädestinierten Standard für das Antennenfernsehen von morgen. Diese Technologie ermöglicht nicht nur einen niederschweligen, kostengünstigen und direkten Kundenzugang auf stationären wie mobilen Endgeräten (Tablets, Smartphones), sondern auch eine für alle Beteiligten gewinnbringende Ko-Existenz von Mobil- und Rundfunk.

So wird der terrestrische Rundfunk „5G-fit“ – mit all seinen Stärken, vom SIM-freien Empfang bis hin zur praktisch beliebig erweiterbaren Nutzerzahl ohne damit einhergehende Kostenexplosion oder Qualitätseinbußen. Die Mobilfunkanbieter wiederum profitieren von geringerem Bandbreiten-Bedarf und non-linearen Services, für die ein Rückkanal benötigt wird. Ein solches hybrides Kommunikationsnetz vereint somit das Beste aus beiden Welten. Und der vielleicht wichtigste Aspekt: 5G Broadcast ist keine Vision in ferner Zukunft, sondern grundsätzlich marktreif und einsatzbereit. Hier und heute.

Als Geschäftsführer der ORS erfüllt es mich mit Stolz, dass wir – insbesondere das F&E-Team der ORS – dazu von Österreich aus einen entscheidenden Beitrag leisten konnten. Nicht zuletzt die Erkenntnisse, die bei den Pilotbetrieben und Feldtests unter der Federführung der ORS in Wien gewonnen wurden, führten zur Präsentation der ersten 5G Broadcast-fähigen Smartphones im Rahmen des Mobile World Congress 2022 in Barcelona. Damit fügt sich der letzte noch fehlende Teil in das Puzzle und 5G Broadcast ist nun bereit für den kommerziellen Rollout – eine neue TV-Ära kann beginnen.

Abbildung 1. Einsatzbereiche des UHF-Spektrums 470 bis 694 MHz

Quelle: ORS



”

Mit 5G Broadcast steht eine zukunftsfähige Rundfunktechnologie für ein darauf aufbauendes Ökosystem in den Startlöchern, die neben der linearen Verbreitung auch konvergente Lösungen mit 5G Breitband ermöglicht.

Alles oder nichts

Die Geschichte könnte jedoch schon zu Ende sein, bevor sie richtig begonnen hat: Denn all das steht auf dem Spiel, wenn es im Rahmen der Weltfunkkonferenz 2023 (World Radiocommunication Conference – WRC 2023) nur zu einer halbherzigen Lösung oder gar einer völligen Umverteilung des UHF-Frequenzspektrums zugunsten des Mobilfunks kommt. Nach den Digitalen Dividenden I und II, mit denen bereits die Nutzungshoheit des 800 MHz- und 700 MHz-Frequenzbandes an den Mobilfunk transferiert wurde, ist das Frequenzspektrum im Bereich 470-694 MHz (das sogenannte Sub-700- oder UHF-Spektrum) die letzte verbliebene Grundlage des terrestrischen Rundfunks. Wie seitens der Europäischen Union festgelegt ist, bleibt das UHF-Band zumindest bis 2030 primär dem Rundfunk vorbehalten. Über die Widmung nach 2030 soll bei der WRC 2023 entschieden werden.

Was nach einer langen Zeitspanne klingen mag, geht für die Planung, Umsetzung und Re-Finanzierung von Zukunftstechnologien wie DVB-T2 HEVC oder 5G Broadcast jedoch nicht weit genug. Um für die erforderliche Investitionssicherheit zu sorgen, braucht es die garantierte Erhaltung des UHF-Bandes für den Rundfunk über 2030 hinaus. Denn nur unter dieser Voraussetzung werden auch die Entwicklung von 5G Broadcast-fähigen Endgeräten und die Schaffung potenzialfördernder Rahmenbedingungen für diese Technologie im notwendigen Ausmaß erfolgen.

Doch nicht nur die Zukunft des terrestrischen Fernsehens ist untrennbar an die Nutzung des UHF-Spektrums geknüpft. Auch für das Radio bestehen keine Alternativen und auch der für das Land so identitätsstiftende Kunst- und Kulturbetrieb ist auf das UHF-Band angewiesen: Funkmikrofone, In-Ear- bzw. Talkback-Systeme und zahlreiche weitere drahtlose Geräte in der Medienproduktion, bei Konzertveranstaltungen sowie auf Theater- und Kulturbühnen funktionieren ausschließlich in diesem Frequenzbereich. Bei näherer Betrachtung zeigt sich also sehr schnell, dass die WRC 2023 nicht allein über die zukünftige Frequenznutzung, sondern vielmehr über das Schicksal ganzer Branchen und Wirtschaftszweige entscheidet.

Um auf dieses existenzbedrohende Szenario hinzuweisen und die in diesem Fall sehr einfache Lösung – nämlich das UHF-Spektrum weiterhin langfristig und exklusiv dem Rundfunk und der Kultur vorzubehalten – bei den politischen Entscheidungsträgern zu verankern, hat sich in Österreich die Allianz der TV-, Radio- und Kulturveranstalter formiert. Ein Blick über die Grenzen verdeutlicht die Dimension des gemeinsamen Anliegens: In Deutschland etwa tritt die Allianz für Rundfunk- und Kulturfrequenzen für eben dieses alternativlose Ziel ein.

Souveränität muss erhalten bleiben

Gerade die Ereignisse der letzten Wochen und Monate, allen voran die Covid-Pandemie und der Ukraine-Krieg, haben gezeigt, dass die unabhängige und faktenbasierte Information der Bevölkerung unverzichtbar für die Demokratie in Österreich ist. Der terrestrische Rundfunk konnte seine Rolle als verlässlischer und krisenresistenter Verbreitungsweg lückenlos erfüllen – wofür wiederum die Infrastruktursouveränität ausschlaggebend war. Nicht nur, aber besonders in Hinblick auf Krisen- und Katastrophenfälle ist es daher umso wichtiger, die Hoheit über das entsprechende Sendernetz sicherzustellen und nicht in die Hände von „Gatekeepern“ oder profitorientierten Unternehmen auf Seiten des Mobilfunks zu legen.

Mit 5G Broadcast steht eine zukunftsfähige Rundfunktechnologie für ein darauf aufbauendes Ökosystem in den Startlöchern, die neben der linearen Verbreitung auch konvergente Lösungen mit 5G Breitband und anderen IP-basierten Technologien ermöglicht – für ein nutzerfreundliches, zeitgemäßes Medienerlebnis. Der terrestrische Rundfunk hat sich in seiner Geschichte neben seiner Übertragungsqualität und -stabilität insbesondere auch durch überschaubare und kalku-

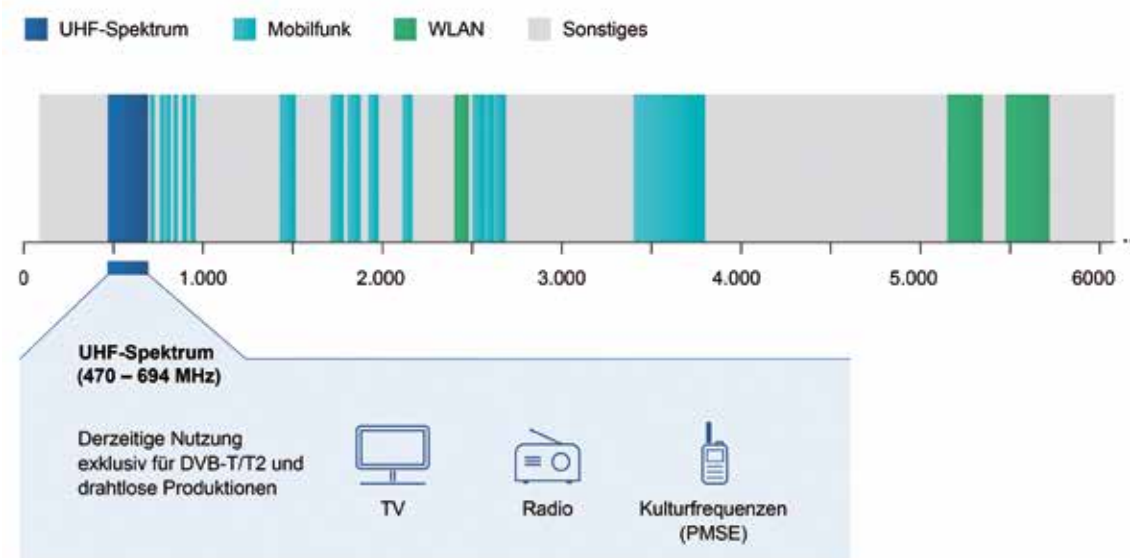
lierbare Kosten und einer vergleichsweise günstigen Ökobilanz bewährt. Wie etwa die jüngsten EuGH-Entscheidungen zur Netzneutralität und (Un-) Zulässigkeit sogenannter Zero Rating Angebote der Mobilfunkanbieter sowie eine – u.a. von der ISPA in den Raum gestellte – daraus resultierende Teuerung der Breitbandtarife in Österreich verdeutlicht, gewinnt der von Breitbandtarifen unabhängige Konsum von Medieninhalten auch ökonomisch massiv an Bedeutung. Und stellt zugleich ein prädestiniertes Einsatzszenario für 5G Broadcast dar.

Es wäre also wünschenswert und medien- wie gesellschaftspolitisch sinnvoll, den terrestrischen Rundfunk zu fördern und in seiner weiteren Entwicklung zu unterstützen. Wie sich gezeigt hat, kann man dem terrestrischen Rundfunk auch einiges abverlangen und auferlegen, ehe er an die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit und Innovationskraft stößt.

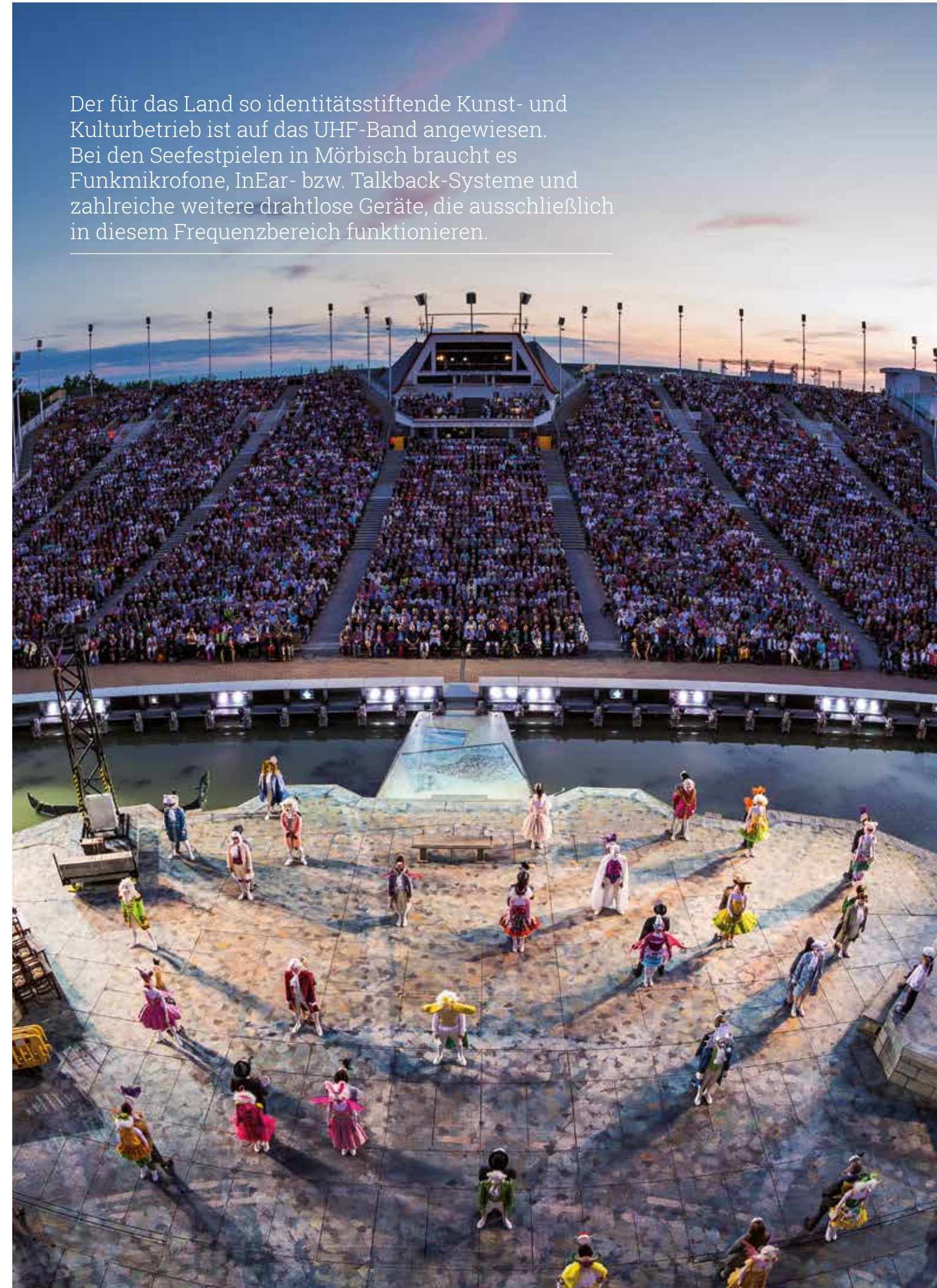
Aber dem terrestrischen Rundfunk das UHF-Band und damit seine Existenzgrundlage zu entziehen, wäre schlichtweg fatal. Nicht nur für ihn. Auch für Sie und mich. Für uns alle.

Abbildung 2. Übersicht der Frequenzbereiche in f/MHz

Quelle: ORS



Der für das Land so identitätsstiftende Kunst- und Kulturbetrieb ist auf das UHF-Band angewiesen. Bei den Seefestspielen in Mörbisch braucht es Funkmikrofone, InEar- bzw. Talkback-Systeme und zahlreiche weitere drahtlose Geräte, die ausschließlich in diesem Frequenzbereich funktionieren.





”

Dass eine Vorstellung durch Funkstörungen beeinträchtigt wird, wäre schlichtweg nicht akzeptabel und unvereinbar mit den künstlerischen Ansprüchen der Wiener Staatsoper: Funktechnik ist ein ganz elementares Werkzeug.

ATHANASIOS ROVAKIS

Essentielle Frequenzen für künstlerische Gestaltung

Die Wiener Staatsoper ist eines der bedeutendsten Opernhäuser der Welt und ein Aushängeschild der österreichischen Kultur. Vom 1. September bis zum 30. Juni bieten wir über 300 Veranstaltungen, von Oper bis Ballett, von Vermittlungsprogrammen bis zur Kammermusik. An diesem enormen Pensum misst sich auch die Größe der Belegschaft: 950 MitarbeiterInnen ermöglichen den täglichen Betrieb der Wiener Staatsoper.

Die Wiener Staatsoper benötigt für ihren Betrieb daher einen reibungslosen Kommunikationsablauf, der nur durch den Einsatz einer Vielzahl von Funksystemen funktionieren kann. Das beginnt mit der Nutzung von drahtlosen Kommando-Mikrofonen im Probenalltag: DirigentInnen, RegisseurInnen, AssistentInnen, InspizientInnen kommunizieren über Funk-Kommandomikrofone mit den Mitwirkenden auf der Bühne im Orchestergraben.

Zeitgleich zu den Proben finden auch zahlreiche Führungen im Haus statt. Die Führungsgruppen nutzen Funksysteme, um die Informationen in ihrer Landessprache bequem, direkt und verständlich per Kopfhörer abzurufen. Eine weitere Dauernutzung von Frequenzen stellt der Betriebsfunk dar, mit welchem die MitarbeiterInnen hausintern kommunizieren. Hier ist der Abstimmungsprozess und die Aufteilung von Funkkanälen bereits in vollem Gange – noch ganz ohne Fernsehübertragungen und Abendvorstellungen.

Ebenfalls unerlässlich für den Betrieb sind drahtlose Intercom-Anlagen sowie die Funkübertragung von Videosignalen. W-Lan wird selbstverständlich ausgiebig genutzt, viele MitarbeiterInnen arbeitet mit Laptops, Tablets, Smartphones. Selbst Steuersignale und Notenmaterial werden so übertragen und abgeglichen. Somit ist auch dieses freie Frequenzband – manchmal als Alternative zu den verfügbaren Spektren angepriesen – längst überfüllt.



Dipl. Ton- und Bildingenieur (FH)
Athanasios Rovakis

Leiter der Ton- und Videoabteilung
der Wiener Staatsoper

In seiner Funktion als Abteilungs-/Teamleiter ist er Mitglied der technischen Direktion an einem der größten Opernhäuser der Welt. Das beinhaltet die Produktion von 6 bis 8 Neuinszenierungen pro Saison und ein rund 60 Produktionen umfassendes Opern- und Ballett-Repertoire. Die Zuständigkeiten betreffen die Veranstaltungstechnik als auch die Live-Übertragungen (Streaming-Projekt der Wiener Staatsoper), im speziellen die Administration und Betrieb der Studios als auch die Supervision der Inhaltlichen Abläufe (Audiomischung und Bildtechnik).

Foto ©Peter Mayer



©stock.adobe.com

Die Wiener Staatsoper benötigt für ihren Betrieb einen reibungslosen Kommunikationsablauf, der nur durch den Einsatz einer Vielzahl von Funksystemen funktionieren kann.



Athanasios Rovakis



©Peter Mayer

Den inhaltlich wichtigsten Teil des Funkeinsatzes stellen die Übertragung, Verstärkung und Aufzeichnung dar: SängerInnen oder DarstellerInnen und Instrumente werden für gestalterische Zwecke übertragen, verstärkt oder aufgezeichnet. Diese Signale müssen von bester Qualität sein und verzögerungsfrei übertragen werden. Die immense Schwierigkeit dieser Aufgabe zeigt sich etwa am Opernball, einem medialen Großereignis, wo es trotz der noch bestehenden Frequenzen unvermeidlich zu Interferenzen und Störungen kommen kann. Sowohl für die MitarbeiterInnen des Hauses als auch für die MitarbeiterInnen des ORF stellen solche Ereignisse eine gewaltige Herausforderung dar – die wir mit dem immensen Knowhow und dem großen Einsatz der MitarbeiterInnen beider Organisationen meistern können. Ohne die vorhandenen Frequenzen könnte die Veranstaltung nicht oder sehr viel schwerer bewerkstelligt werden.

Auch der „Opernalltag“ mit seinen häufig schnellen Szenenwechseln kennt Situationen, die teils nur mit kabellosen Mikrofonen realisiert werden können. Dass eine Vorstellung durch Funkstörungen beeinträchtigt wird, wäre schlichtweg nicht akzeptabel und unvereinbar mit den künstlerischen Ansprüchen der Wiener Staatsoper. Funktechnik ist ein ganz elementares Werkzeug, auf welches die Veranstaltungsbranche angewiesen ist.

Die verfügbaren Frequenzen sind auch für die künstlerische Gestaltung essenziell: Die kabellose Übertragung von Video- oder Tonsignalen ist ein ästhetisches Mittel, das RegisseurInnen ausgiebig nutzen. Die Beschneidung der Frequenzen bedeutet auch eine Beschneidung des künstlerischen Handlungsspielraumes.

Für uns wäre es daher nicht verständlich und höchst problematisch, sollte der nutzbare Frequenzbereich bei der nächsten World-Radio-Konferenz ein weiteres Mal reduziert werden. Schon die letzte Reduktion der verfügbaren Bandbreite hat unsere Branche vor große Herausforderungen gestellt. Mit Mehrarbeit und kostspieligen Investitionen konnten wir die negativen Auswirkungen mehrheitlich abfedern.

Eine neuerliche Großinvestition in alternative Technik wäre schwer umsetzbar und enorm kostspielig. Zusätzlich gibt es aktuell noch keine verwendbare Technik, die in anderen Frequenzbereichen zufriedenstellend arbeitet. Eine qualitativ hochwertige, verzögerungs- und störungsfreie Übertragung braucht nicht nur Frequenzen, sondern auch eine gewisse Bandbreite, um zu funktionieren.

Die Wiener Staatsoper benötigt diese Optionen in der Frequenzbreite, um in der notwendigen Schnelligkeit kommunizieren zu können. Ein Ungleichgewicht zugunsten der Mobilfunk-Datenübertragung ist ein Sägen am Ast der digitalen Unterhaltungs- und Informationswelt und gefährdet den einzigartigen Repertoirebetrieb der Wiener Staatsoper.

Es ist daher im größten Interesse der Wiener Staatsoper, die Frequenzen in ihrer jetzigen Form beizubehalten.



©Mike Dot - stock.adobe.com, The 66th Eurovision Song Contest was held in Turin in 2022.

ANTONIO ARCIDIACONO

Innovative and Cooperative Broadcasting Technologies and Networks

Universal availability of accurate, timely, and reliable information is always essential for a functioning society in normal times and particularly so during times of crisis. Essential information must be available to all citizens, wherever they are. Indeed, this is the core task that public service broadcasters have been fulfilling for the last 100 years, aiming to inform, educate and entertain the whole population, as well as alerting them to critical events.

From the early days of broadcast radio in 1920s to the latest digital systems such as 5G broadcast that are coming to the market, the continuous technological innovation made it possible to provide an increasing variety of content and services, with ever higher quality and convenience for the citizens.

One of the main lessons learnt is that no single distribution network can reach everyone and in any situation. A single infrastructure can be damaged by natural disaster and is an easy target in times of war, as is amply demonstrated in the current Ukrainian crisis, or it can simply be overwhelmed by the traffic load of it is not designed for peak demand.

Only by using a multiplicity of infrastructures it is possible to guarantee resilience even in critical situations and ensure that 100% of the population and territory can be reached. It should therefore be our duty as media companies and as Public Service Media (PSM) in particular, together with national authorities and other stakeholders in media and telecommunications sectors, to design, deploy and run resilient distribution infrastructures that shall involve multiple technologies and networks that co-operate and that are sustainable.



Dr. Antonio Arcidiacono

Antonio Arcidiacono is Director of Technology & Innovation at the European Broadcasting Union. He has extensive experience in conceiving, developing and taking new products and services to market. Since joining the EBU in September 2018, he has launched several initiatives designed to leverage the collective expertise and momentum of the EBU Membership for technology innovation, deliver key building blocks for the digital transformation of public service media, and strengthen collaboration between PSM, European policy initiatives, start-ups and academic institutions.

Two of his most recent initiatives are the 5G Media Action Group (5G-MAG) and EuroVOX. 5G-MAG currently counts 40 members from the industry and aims to ensure future 5G standards are fit for purpose in media production and distribution. EuroVOX is a collaborative project of the EBU and several of its Members that aims to break down language boundaries for users and content. It consists of an open framework upon which services can be built, and a set of tools for media creators, such as speech-to-speech translation. Antonio Arcidiacono previously worked as Director of Innovation and a Member of the Management Committee at Eutelsat; the European Space Agency; Telespazio, and Selenia Spazio.

Foto ©EBU



Broadcast/Multicast over 5G is not restricted to linear and live content distribution.

©rarrarorro - stock.adobe.com

The distribution infrastructure should aim at providing services to 100% of the population and across 100% of the territory, leveraging the respective strengths of different technologies and networks, and implementing high reliability, resilience, and security features. This includes both broadcast and broadband networks. This combined distribution infrastructure shall be regarded as a critical national asset and a strategic resource allowing low-barrier access to multiple and trusted sources of education and information to support citizens' safety and democratic lives; it is also a strategic asset against disruption and disinformation.

Broadcast networks, both satellite and terrestrial, provide near-universal coverage and efficiently reach very large audiences in their home and offices, but mobile coverage should also be provided over 100% of the territory and both are an essential part of the national communications infrastructure.

The other lesson learnt is that in the times of crisis people will use the same devices to access information as in normal times. That includes not only their radio and TV receivers but also personal devices such as smartphones and tablets. Therefore, it is imperative that all these devices can be reached without a risk of delays and network overload. This has been one of the key strengths of broadcasting throughout its century-long history.

5G Broadcast aims to extend these benefits to personal devices. The availability of the 3GPP 5G broadcasting features in all future mobile phones shall give concurrent and daily access to the whole population to multiple infrastructures delivering essential services. 5G-Broadcast helps to seamlessly integrate a one-to-many technology and offload traffic to broadcast networks guaranteeing high quality of service at a sustainable cost. When delivering live content to millions of users it also helps optimizing

”

One of the main lessons learnt is that no single distribution network can reach everyone and in any situation.

network resources without dimensioning cellular networks to manage those traffic peaks. This approach represents one of the cornerstones around which our future resilient multilayer infrastructure can and should be developed.

Media is only one of several 5G Broadcast use cases and the same infrastructure can be used for emergency warning systems and automotive applications. Broadcast/Multicast over 5G is not restricted to linear and live content distribution. For network operators and media content providers it offers a completely new range of business models for delivering content or data to large numbers of consumers complementing the service offer delivered via the cellular 5G mobile network. The same resilient approach, combining a multiplicity of infrastructures relying upon multiple technologies and network configurations, should be considered for content production and contribution.

EBU Members continue to work with regulators and policy makers to create appropriate regulatory and market conditions to support the development and implementation of the advanced co-operative distribution solutions outlined here.

The UHF band is, and will continue to be an essential resource for achieving this goal. Today, UHF spectrum below 700 MHz is intensively used throughout Europe, both for DTT and for wireless production systems (known as PMSE). These technologies will remain widely used for the foreseeable future. The long-standing successful sharing of the UHF band by DTT

and PMSE is a prime example of the efficient use of spectrum. Furthermore, the current regulatory framework in the sub-700 MHz band enables a seamless introduction of 5G broadcast and allows for a combined use with mobile networks in other frequency bands.

The regulatory framework must provide stability and long-term certainty, including access to sufficient spectrum resources for the continuous development of innovative and cooperative broadcasting technologies and networks. The EBU believes that this is the way to maximize the public value and promote innovation in the UHF band.



LARS BACKLUND

Protecting the Sub-700 MHz Band for Broadcasting

Introduction

This paper summarises the importance of protecting the sub-700 MHz (470-694 MHz) UHF band for Digital Terrestrial Television (DTT) and its shared use by content production systems such as wireless microphones (PMSE). It has been compiled by Broadcast Networks Europe (BNE)¹ to provide a basis for informed decisions at the upcoming World Radio Conference 2023 (WRC-23), where possible regulatory decisions affecting use of the sub-700 MHz band in countries belonging to the ITU Region 1 (Europe, Africa, Middle East) will be discussed under the conference agenda item 1.5.

BNE, together with other stakeholders, is conducting and supporting several activities in preparation for WRC 23. This includes active support in ITU studies and participation in ITU meetings, active participation in numerous conferences as well as active membership, support and participation in 3GPP, 5G-MAG and DVB as well as regular contacts and discussion with CEPT, the European Commission and other European and International institutions and organisations as well as other stakeholders.

Background

Terrestrial television and DTT services are widely used and relied upon by a significant proportion of the European population. This use of DTT is also the case in many other parts of the world. DTT offers access to essential programming including trusted news, information, entertainment, and live events, such as sports, that all bring communities together. While there are a range of content platforms now available, DTT services continue to be the primary content delivery platform for many due to its reach, reliability, and the free-to-air programming offer. Reception is simple and low cost via easily-installed antennas and standard TV sets without the need for any supplemental equipment. It must also be remembered that “5G Broadcast” has been recently standardised as a new service to allow reception in portable devices such as smartphones and cars. 5G Broadcast can favourably co-exist and be a complement to DTT services in the sub-700 MHz band. This would not be the case with 5G Mobile and Data services.



Lars Backlund, MSEE

Lars Backlund is the Secretary General of Broadcast Networks Europe (BNE). BNE is based in Brussels and represents the commercial interests of Terrestrial Broadcast Network Operators in 21 European countries with regard to policy developments and regulatory intervention by European Institutions, ITU and other organisations. Focus is to secure long-term availability of adequate spectrum for the terrestrial broadcast platforms and nurturing the long-term market opportunity for content distribution via the terrestrial broadcast networks.

Lars Backlund has a professional background in the satellite industry with the Swedish Space Corporation. He has also been a consultant to the World Bank on various communications system study missions. Mr Backlund has recently held several leading positions at Teracom (the Swedish operator of the TV and Radio terrestrial distribution networks) including strategic planning and regulatory affairs and responsibilities for liaison with Swedish Government Departments and Swedish National Regulatory Authorities. Mr Backlund is currently also a member of the 5G-MAG steering group.

Lars Backlund holds a Master’s Degree in telecommunications and microwave engineering and also diplomas from executive programmes at the Swedish Institute of Management and from various courses at INSEAD.

Foto ©www.simonpugh.com

¹ Broadcast Networks Europe (BNE) represents terrestrial Broadcast Network Operators (BNOs) in 21 European countries. BNOs are responsible for managing, operating, and maintaining the infrastructure that brings TV, radio and other wireless and over-the-air services to homes, cars, and other users. As an organisation, BNE support an efficient and fair regulatory environment that gives European citizens universal access to the TV and radio content they watch and enjoy.



Initiatives from different countries are providing infrastructure that allows already allocated mobile spectrum to be efficiently used. stock.adobe.com

Executive summary

In the preparatory discussions for WRC-23 it has been suggested that a co-primary allocation for the Mobile Service in the sub-700 MHz band in Region 1 should be introduced alongside the current primary allocation for the Broadcasting Service. The claim is that this would increase coverage, capacity and performance of wireless mobile and internet services in rural areas. Digital Terrestrial Television (DTT) uses the sub-700 MHz band for TV broadcasting. This is the only UHF spectrum available and remaining for DTT after first the 800 MHz, and then the 700 MHz bands were repurposed over the last decade for use by mobile instead of television in two so called “digital dividends”. The introduction of better digital modulation techniques and compression algorithms have allowed DTT to retain its service

offering after the loss of the 700 and 800 MHz bands. However, DTT cannot sustain any further reduction or clearance of the remaining sub-700 MHz spectrum if it is to continue to compete, operate and develop.

Whilst DTT has no other frequency bands it can use, it should be noted that the mobile service, predominantly IMT², has plenty of unused spectrum. Even in so called hotspots, existing use of spectrum by IMT represents less than 10% of the 15 GHz that has been identified in the Radio Regulations for IMT. Away from urban hotspots, the issues around capacity and coverage in rural areas are due to lack of infrastructure and appropriate business models, not one of a lack of spectrum.

² IMT stands for International Mobile communications. It is the generic term used within the ITU to designate broadband mobile systems, e.g., what the systems commonly known as 2G, 3G, 4G and 5G.

In Europe this has been recognised and some governments are already working with the mobile industry to provide the infrastructure necessary to improve coverage and hence capacity where investments in infrastructure are lacking. The UK government via the Shared Rural Network (SRN), the German government via a company it has created (MIG), are both filling in holes in mobile broadband coverage. Also, in several other countries examples of mobile operators sharing infrastructure can be found. These initiatives are providing infrastructure that allows already allocated mobile spectrum to be efficiently used.

Regulators need to examine the lack of infrastructure and solutions prior to discussing further allocation of spectrum to mobile. They also need to weigh up the cost-benefit of a further “digital dividend” bearing in mind the impact to both DTT and PMSE³, and the limited incremental value of giving additional spectrum to mobile, especially as the focus for mobile deployment is now shifting to higher bands.

For political, economic, social, technology, environmental and legal reasons, a “no change” decision to the current primary allocation of the sub-700 MHz band to the Broadcasting Service would best support the long-term interest of the overwhelming majority of countries in Europe, Africa and other countries in Region 1. It would protect the investment in the roll out of digital terrestrial television networks and the associated growth of a thriving content and

cultural industry. It would not preclude alternative uses in the band by some countries as provided by the GE06 international agreement.

On the other hand, a co-primary allocation to mobile of the sub-700 MHz band would create major uncertainties for broadcasting, not only in Europe but also among countries on the African continent, at a time when stability and focus is needed to secure the great benefits of both broadcasting and mobile for citizens and society.

Proponents of a mobile allocation are split across a number of competing claims, IMT, PPDR and AD-Hoc, for which there are no clear identified needs or harmonised positions, either in Europe or across Region 1. This is evidenced by the replies to the ITU Region 1 questionnaires on use and needs of mobile and broadcast services. For mobile the ITU received 20 replies of which only 10 indicated a need for additional mobile spectrum. For broadcast the ITU received 106 replies of which 95 indicated a need for all of the existing spectrum 470 – 694 MHz.

Therefore, under the current balanced allocations in the whole 470-960 MHz UHF band, and with uncertainty about mobile demand and a clear need for UHF spectrum for broadcasting, now is not the time to introduce any change to broadcasting’s remaining spectrum. An allocation to mobile would put into jeopardy DTT and citizens’ access to cheap, reliable and inclusive information.

- The current exclusive primary allocation of the sub-700 MHz band to the Broadcasting Service is challenged with a possible co-primary allocation to mobile services at WRC-23
- This can lead to another digital dividend similar to the loss of the 800 and 700 MHz bands for broadcasting and PMSE
- Mobile IMT Services cannot co-exist with Broadcast Services in the sub-700 MHz band
- Without the sub-700 MHz band beyond 2030 the European broadcasting industry can no longer operate, innovate and compete
- We are no longer talking about additional digital dividends – it’s about regulation and decisions which may fundamentally change the media distribution and production landscape for Europe and other parts of Region 1

³ Programme Making and Special Events (PMSE) can be considered the pen and pencil of the content production industry which includes web, theatre, adverts, films, sports, concerts and public and cultural events. PMSE devices include radio microphones, in-ear monitors, talk-back systems, video cameras and scenery control systems.

Our position

The position of Broadcast Networks Europe is that there should be “No Change” to the current primary allocation of the sub-700 MHz band to the Broadcasting Service at WRC-23 and that broadcasting and PMSE should be granted access to the sub-700 MHz spectrum in the longer term.

Why the “No change” position

In line with United Nations Sustainable Development Goal No. 9⁴, countries are seeking to develop sustainable, resilient and inclusive infrastructure to provide universal access to information and communications technology. Terrestrial broadcasting and satellite have been providing citizens with access to information for many years and, as part of the need to include all citizens, they are expected to do so for many years to come.

BNE recognizes the need to improve and expand broadband infrastructure, be it through wire/fibre or wireless (mobile) but this must not be to the exclusion of other existing systems – in particular Digital Terrestrial Television (DTT) and the use of the sub-700 MHz band for TV broadcasting. Use of the band is shared with Programme Making and Special Events (PMSE) services. PMSE include systems such as wireless microphones which are an essential part of any TV production or stage show, community events, sports events etc. Discussion around Agenda Item 1.5 at WRC-23 will focus on the needs of broadcasting versus mobile, that is IMT, PPDR and AD-Hoc radio, and a co-primary allocation to in the frequency band 470 – 694 MHz.

Supporters of IMT claim that this would increase coverage, capacity and performance of wireless internet ser-

vices in rural areas. However, it should be recognised that insufficient mobile capacity in rural areas is only an issue because of lack of infrastructure and the problems with coverage this causes, not one of a lack of spectrum. Where the mobile business model prevents it from rolling out infrastructure in sparsely populated rural areas, coverage in such areas should be mandated via regulation at the time licences are awarded, by direct intervention by Government (as seen recently in Germany) or alternative approaches such as the Shared Rural Network (SRN) being deployed in the UK.

If infrastructure for such solutions doesn't exist or is not cost effective, then alternative technologies for delivery of rural broadband may be more appropriate; such as the LEO satellite systems Starlink or One Web, GSO systems such as Konnect or, in future, base stations based on HIBS (High altitude base stations – automated drones). None of these solutions require additional sub 1 GHz spectrum for either capacity or coverage and in fact all benefit from the use of higher frequencies.

If capacity is really an issue in a particular rural area, then the question must be asked whether existing 700, 800 and 900 MHz bands are being effectively used. It is then likely to be more appropriate to address capa-

”

DTT cannot sustain any further reduction or clearance of the remaining sub-700 MHz spectrum if it is to continue to compete, operate and develop.

city hotspots with higher frequency bands. Additional sub-1 GHz spectrum will not be an effective way of adding capacity or providing the benefits of 5G. The features of 5G that provide capacity and differentiate it from 4G, namely high order MIMO (Multiple Input and Multiple Output systems) and AAS (Advances Antenna Systems), are largely absent from systems operating below 1 GHz.

There are also requests from the PPDR⁵ sector for additional spectrum. PPDR use and requirements vary between countries. PPDR has access to 2 x 8 MHz of spectrum in the 700 MHz band which at present remains unused. Prior to allocating further spectrum to PPDR the industry needs to start using its existing allocation and, at least at a European level, identify a clear need. AD-Hoc is effectively a ‘White Space’ service and can co-exist with DTT under the rules developed in many countries for ‘White Space’ devices. As such Ad-Hoc doesn't need an allocation to be implemented.

In the sub 1 GHz spectrum, the mobile service has allocations in the 400 MHz, 700 MHz, 800 MHz and 900 MHz bands. This spectrum is currently inefficiently organised and often using legacy technology, such as 2G and 3G that will eventually be phased out. Prior to allocating mobile any further sub 1 GHz spectrum, better

use should be made of the spectrum resources already allocated.

IMT has over 15 GHz of spectrum allocated, including 306 MHz of sub-1 GHz spectrum. Yet stakeholders are, in general, using less than 10% of the total allocated spectrum for the Mobile Service⁶.

Furthermore, in the lower part of the UHF spectrum the increased wavelength, requiring a larger antenna, precludes efficient deployment to existing devices (smartphones). Practical handheld mobile applications would need to be to PPDR or AD-Hoc devices with external antennas which cannot be accommodated or be accepted in devices such as smartphones used by the general public.

⁴ UN Sustainable Development Goal No. 9: “Build resilient infrastructure, remote inclusive and sustainable industrialisation and foster innovation”, in particular Goal 9.C: “Universal access to information and communication technology”.

⁵ PPDR – Public Protection and Disaster Relief

⁶ Following WRC-19, over 15 GHz of spectrum has been allocated to mobile. Usage is presently limited to the lower and medium frequencies under 4 GHz which accounts for about 10% of the total available spectrum.

Political factors

A major political reason for ensuring stability in the current broadcasting allocation is that many countries in Europe, and also in Africa, have only in recent years cleared the 700 MHz and 800 MHz band for mobile and made significant investments to introduce DTT to shift away from older analogue technology. Clearance is not yet completed everywhere and some countries are still waiting to clear the 700 MHz spectrum for mobile. Giving mobile an allocation in the band (sub-700 MHz) would jeopardise ongoing and long-term investments and potentially deprive citizens of a valuable source of information and entertainment. The reason for this concern is summarized in the Aetha study⁷ on the future use of the UHF band:

"We note that the history of UHF spectrum previously used for broadcasting being given co-primary status by World Radiocommunication Conferences has directly led to the spectrum being cleared for mobile services or preparations for the spectrum being cleared."

Economic factors

Efficient and well-balanced use of spectrum will bring and encourage needed investments, innovation, reliable and equitable distribution of information, as well as impact positively on climate change and contribute positively to the achievement of the United Nations Sustainable Development Goals.

The development of a healthy broadcasting sector through DTT is also an essential driver for the content and cultural industries in Europe, which in turn depend on availability of the sub-700 MHz spectrum for PMSE services for radio microphones, in-ear monitors, talk-back systems, video cameras and scenery control systems.

This does not contradict the development of the telecommunication sector, which in Europe already has potential access to about the same amount of sub 1 GHz spectrum as other ITU regions, thanks to

From a political standpoint, the current allocations in the whole UHF band (470-960 MHz) band must be regarded as well balanced between broadcasting and telecommunication needs, and any change in the sub-700 MHz band would be at the expense of the long-term political goals for DTT.

A change would be contrary to the responses to the ITU Region 1 questionnaires on use and needs of mobile and broadcast services. For mobile the ITU received 20 replies of which only 10 indicated a need for additional mobile spectrum. For broadcast the ITU received 106 replies of which 95 indicated a need for all the existing spectrum 470 – 694 MHz.

the IMT allocation of the 900, 800 and 700 MHz bands, although spectrum for different services may be stacked differently between regions.

Regional regulators will need to weigh up the cost-benefit of a further "digital dividend" bearing in mind the impact to both DTT and PMSE, and the limited incremental value of additional spectrum to mobile, also taking into account that the focus for mobile deployment is now shifting to higher bands.

Other aspects to consider are the time required to re-plan and re-farm DTT and PMSE services, bearing in mind DTT is still being rolled out in many countries and in some, 700 MHz or 800 MHz clearance hasn't yet happened. In addition, the costs associated with re-farming are more than substantial.

Social factors

The United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) require universal access to information. TV and Radio are currently the most accessible and most affordable media for information distribution. No other distribution platforms can realistically replace DTT in the foreseeable future. DTT is part of a much broader discussion relating to the support and promotion of national and local content and culture, as well as social cohesion and a catalyst for bonding communities.

Terrestrial broadcasting services are essential for upholding civic values and for the content and cultural

industries. Broadcasting is important in Europe as nearly half the European population is using DTT to get information, education and entertainment. It will be decades before affordable alternative distribution systems providing the coverage and reliability of DTT become universally available. The result of a recent ITU questionnaire⁸ on spectrum use and needs show that 95 countries in Region 1 will require 224 MHz (= the sub-700 MHz band) or more for DTT in the future. The result also shows that current framework serves the general interest best.

The current primary allocation of the sub-700 MHz band to the Broadcasting Service would protect the investment in the roll out of digital terrestrial television networks and the associated growth of a thriving content and cultural industry.

stock.adobe.com



⁷ Aetha study on the "future use of the 470-694 MHz band", 2014 – see page 42 in particular

⁸ Circular letter 6/LCCE/104 addressed to all Region 1 member states in February 2020

Technological factors

Technically, Broadcasting and IMT cannot share spectrum between neighbouring countries without interference. Furthermore, studies being conducted to prepare for WRC-23 show that mobile services and DTT cannot share spectrum at the same location because they have fundamentally different technical characteristics. The situation with respect to PPDR is worse as with more onerous protection requirements the separation required between PPDR and DTT is greater.

Therefore, it is not realistic to state that a co-primary allocation would allow each country to decide now or in the future on the best use of the spectrum independently of their neighbours.

The primary features of 5G that allow it to offer increased capacity are more bandwidth, higher order MIMO, and active antenna systems (AAS). These are not implemented in sub 1 GHz because the wavelengths are too long, and the low frequencies limit usable bandwidth. Providing additional sub 1 GHz spectrum will not enable the full benefits of 5G.

Small differences in building penetration across the frequency range 470 MHz to 3 GHz, to handheld devices, are offset by much better antenna efficiency as frequencies increase. The commonly held belief that low frequencies offer better coverage is only correct if receive antennas are an appropriate size. If you don't

have an efficient antenna your device will be deaf. The lower UHF spectrum is therefore best suited for fixed applications such as TV or professional applications where receive antenna size is not constrained by aesthetics or device size.

Coverage in rural areas isn't limited by lack of sub 1 GHz spectrum, but rather by a lack of infrastructure and the commercial business case to deploy it. If the mobile business model prevents it from rolling out infrastructure in deep rural areas (sparsely populated), coverage in such areas should be mandated via regulation at the time licenses are awarded, by direct intervention by Government. Some European countries⁹ have reached this conclusion and are working on their rural coverage plans looking for strategies to make it economically viable to deploy in rural areas, such as infrastructure sharing. If the size of a country means that infrastructure for such solutions doesn't exist or isn't commercially viable then alternative strategies for delivering broadband are required, either the LEO satellite systems Starlink or One Web, GSO systems such as Konnect or future base stations based on HIBS (High altitude base stations – automated drones). None of these solutions require additional sub 1 GHz spectrum for either capacity or coverage and in fact all benefit from the use of higher frequencies to enable the features of 5G such as higher order MIMO and AAS, and or HIBS.

Environmental factors

Practically all countries are using DVB-T or DVB-T2 technologies and the sub-700 MHz spectrum for DTT broadcasting. This is because DTT is the most sustainable form of broadcast distribution in the long term. It is reliable and more energy efficient than other distribution methods. This has been shown in the recently published LoCaT¹⁰ study which concludes that delivery of content via digital terrestrial television consumes substantially less energy, when compared to IP-based methods and that this will remain the

case in the long term under a range of scenarios. The study also indicates that the potential shifting of a proportion of on-demand traffic to DTT networks could bring an additional emission reduction benefit. The results are further confirmed by an earlier BBC study¹¹. Furthermore, DTT has a wider population coverage per mast making it more sustainable and climate smart. It is more robust with regards to its ability to withstand bad weather and its impact on climate change is low.

Legal factors

Following the decisions to clear the 800 MHz and 700 MHz bands and use these bands for mobile services, European states have made a formidable effort to plan, re-stack and align their spectrum plans to accommodate the Broadcasting services in the sub-700 MHz band. This took many years to achieve; therefore, any changes to the underlying agreements will undoubtedly be disruptive.

Reciprocally, it must be stressed that stability in the current international framework (i.e., of primary allocation only to Broadcasting in the sub-700 MHz band) would not prevent introduction of other uses for some individual countries, if they so choose, provided they respect the GE06 agreement and the EU decision on the use of the sub-700 MHz band¹².

In summary, a co-primary allocation would not in practice be a step towards more flexibility, as it is already possible under the current framework. It would simply, on the contrary, generate uncertainty for the overwhelming majority of countries which have invested in DTT.

Development of terrestrial Broadcasting services

DVB-T2 offers unbeatable spectrum efficiency, but DTT networks and systems continue to innovate to offer improved services to viewers. Recent improvements in video coding technologies hold out the prospect of widespread UHD services on DTT in coming years; interactive broadcast/broadband systems (such as HbbTV) can make use of the best features of both broadcast and broadband for a truly integrated viewing experience, and these are now being deployed by broadcasters across the world.

Newly standardised broadcast systems such as 5G Broadcast¹³ are designed to allow free-to-air reception

of broadcast services by portable devices such as mobile handsets and in cars without the need to change allocations in the Radio Regulations. It must be emphasised that 5G-Broadcast is a downlink service that can favourably co-exist and be a complement to current DTT services in the sub-700 MHz band. It must be noted that co-existence with mobile services with both uplink and downlink in the same band as DTT or 5G Broadcast will not be possible due to mutual interference. More details of expected future developments in DTT can be found in the recent revision of Report ITU-R BT.2302¹⁴.

Conclusion

In conclusion, BNE is of the view that digital terrestrial broadcasting provides the most affordable and most equitable form of media distribution. While spectrum is a scarce natural resource there will still be ample spectrum for all uses, without changing the allocation of the sub-700 MHz band. In our view, there are strong

arguments in favour of a “no change” decision for the spectrum allocation with regard to the sub-700 MHz band at WRC-23 and in the longer term, thus securing the great benefits of both broadcasting and mobile for citizens and society.

⁹ For example, in the UK the Shared Rural Network (<https://srn.org.uk>), and in Germany the formation of a government backed company MIG (<https://netzda-mig.de/>) to manage filling in areas of poor or no coverage.

¹⁰ <http://www.thelocatproject.org>

¹¹ BBC white paper: <https://www.bbc.co.uk/rd/blog/2020-09-sustainability-video-energy-streaming-broadcast>.

¹² The current UHF decision in Europe, for instance, includes such provisions for flexibility while clearly emphasizing certainty and protection for terrestrial broadcasting and PMSE in the sub-700 MHz band. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0899>



Mit der Etablierung eines globalen Standards für Radio und TV würde mittelfristig eine breite und nachhaltige Marktdurchdringung erreicht werden können.

stock.adobe.com



Mag. Philipp König, LL.M., LL.M

Philipp König ist einer der Geschäftsführer von kronehit, dem größten österreichischen Privatradiosender. Der gebürtige Oberösterreicher schloss in Graz das Studium der Rechtswissenschaften ab, startete in renommierten Rechtsanwaltskanzleien in sein Berufsleben und wechselte nach absolviertem Master an der USC in Los Angeles zunächst in die Rechtsabteilung des ORF. Von dort wechselte er in die Abteilung Chiefproducing Fernsehen und war danach Büroleiter des kaufmännischen Direktors. Während seiner Tätigkeit im ORF absolvierte er berufsbegleitend einen Master an der Universität Wien. Vor seinem Einstieg bei kronehit war er medienpolitischer Berater im Bundeskanzleramt.

Foto ©kronehit



Dipl.-Ing. (FH) Martin Holovlasky, MA

Martin Holovlasky professionalisierte seine Leidenschaft für das Medium Radio im Rahmen seines Studiums für Medientechnik an der FH St. Pölten, im Rahmen dessen er auch das Campusradio 94,4 gründete. Nach mehreren Zwischenstationen bei verschiedenen europäischen Radiostationen, sowie einem mehrjährigen Ausflug in die globale TV-Welt, kehrte er zu kronehit zurück und engagierte sich, neben seinem berufsbegleitenden Studium für Risikomanagement, in internationalen Organisationen und Gremien, die sich mit den Möglichkeiten von 5G Broadcast auseinandersetzen. Seit September 2021 verantwortet er als Leiter der Sendetechnik bei kronehit die technologische Weiterentwicklung.

Foto ©Stefanie Starz/www.starz.at

PHILIPP KÖNIG, MARTIN HOLOVLASKY

Der Sub-700er Frequenzbereich, das notwendige Sicherheitsnetz

Mit dem Bombardement des TV-Tower in Kiew am 2.3.2022, einem offen geführten Cyberkrieg u.a. mit dem Ziel Informationsdienste zu stören und dem Unterbinden von internetbasierten Plattformen wurde uns auf dramatische Art vor Augen geführt, wie sensibel unabhängige Information und deren Übertragung in Krisensituationen sind. Eine Situation, wie sie in einem in Frieden vereinten Europa lange nicht mehr vorstellbar war.

Neben Krieg können auch Umweltkatastrophen verheerende Auswirkungen auf unsere kritische Infrastruktur entwickeln und verhindern, dass wichtige Informationen an Menschen in Krisenregionen übermittelt werden. Radio nimmt dabei eine entscheidende Rolle als Garant für die krisensichere Übertragung ein und kann dies auch für die kommenden Jahre weiterhin gewährleisten, sofern die notwendigen Weichen dafür gestellt werden.

”

Radio nimmt eine entscheidende Rolle als Garant für die krisensichere Übertragung ein und kann diese auch für die kommenden Jahre weiterhin gewährleisten, sofern die notwendigen Weichen dafür gestellt werden.

Gerade aus dem Blickwinkel der gesellschaftlichen Sicherheit ist es geboten auch technische Weiterentwicklungen, wie bspw. 5G Broadcast, weiter zu verfolgen. Diese neue Technologie bietet unter dem Sicherheitsaspekt, Menschen mit Information zu erreichen, auf drei Ebenen Vorteile:

1) Distribution

Das Signal muss unter möglichst vielen Szenarien weiter übertragen werden können und 5G Broadcast kann gerade in diesem Bereich gegenüber allen anderen Technologien seine Vorzüge ausspielen.

Die primäre Ausstrahlung erfolgt mittels High-Tower, High-Power Standorten, welche in Kombination mit redundanten Stromversorgungen und Signalanbindungen in nahezu allen Situationen eine verlässliche Signaldistribution gewährleisten.

Diese Vorzüge kommen gerade in Situationen zur Geltung, wenn durch einen hohen Informationsbedarf Mobilfunknetze oder aber auch internetbasierte Dienste ausfallen, wie bspw. zuletzt bei der Hochwasserkatastrophe in Deutschland oder großflächigen Blackouts.

Sicherlich böte ein hybrider Zugang die größte Sicherheit und könnte in einem Schulterschluss mit Telekommunikationsunternehmen auch Schutz bei singulären Elementarereignissen, welche bspw. eine Großsiedeanlage außer Betrieb setzen (Blitzschlag, Erdbeben etc.), bieten.

2) Verfügbarkeit von Empfängern

Im Gegensatz zu DAB+ Empfängern, welche (auch viele Jahre nach Einführung) bisher noch immer ein Orchideendasein führen, ist zu erwarten, dass 5G-(Broadcast)-fähige Endgeräte bereits in absehbarer Zeit in den meisten Haushalten Einzug halten werden, allem voran getrieben durch 5G-Smartphones.

Durch die nahtlose Verknüpfung mit global verbreiteten Mobilfunkstandards und der Etablierung eines globalen Standards für Radio und TV würde mittelfristig eine breite und nachhaltige Marktdurchdringung erreicht werden können. Dies beschränkt sich dabei jedoch in keiner Weise auf Smartphones, sondern geht weit darüber hinaus; beispielsweise in Kraftfahrzeugen, Settopboxen oder Fernsehern.

3) Akzeptanz und Verwendung der Empfänger

Das neueste Empfangsgerät nützt jedoch im Notfall nichts, wenn es in einer Lade verstaubt oder die Einsatzfähigkeit mangels regelmäßiger Nutzung nicht gesichert ist.

Allem voran durch die neue Generation von Smartphones werden 5G-(Broadcast)-fähige Endgeräte jedoch im Alltag Einzug halten und die Nutzer werden diese nicht nur verfügbar, sondern auch einsatzfähig halten. Gerade im Fall von aktuellen Ereignissen ist damit die Wahrscheinlichkeit, ein breites Spektrum der Bevölkerung zu erreichen, enorm hoch; unabhängig davon, ob die Mobilfunknetze funktionieren oder nicht.

Voraussetzung wäre die langfristige Sicherung der benötigten Frequenzressourcen für Broadcast auf internationaler Ebene sowie die regulatorische Verpflichtung der Hersteller (Inverkehrbringer) die entsprechenden Schnittstellen für die freie Nutzung (kein SIM-, ABO-, etc. Zwang), sowie das Fallback ins Mobilfunknetz (mit entsprechender Kostenstruktur) offen zu halten bzw. zu Verfügung zu stellen.

Sicherlich kein einfacher Weg für eine Bundesregierung, in Anbetracht einer anzustrebenden langfristigen, krisensicheren Versorgung mit Information durch Infrastruktur in österreichischem Eigentum jedenfalls lohnenswert.

Zusammenarbeit mit ORS/EBU

Kronehit hat sich – anfangs von leichter Skepsis geprägt – frühzeitig bei EBU Veranstaltungen engagiert, diese Zusammenarbeit hat sich im Laufe der Jahre zu einer professionellen Partnerschaft entwickelt. So konnten seit 2018, unter anderem durch die aktive Mitarbeit in zwei EBU Workinggroups (5G in content production und 5G deployment), die Positionen und Anforderungen kommerzieller Radiostationen, sowohl im Bereich der Kontribution als auch der Distribution vermittelt werden.

Im Zuge der sich daraus entwickelnden Diskussionen, Präsentationen und den wiederum hieraus resultierenden Working Papers, manifestierte sich eindeutig, dass die zukünftigen Bedürfnisse und Herausforderungen sowohl für öffentlich-rechtliche wie auch kommerzielle Rundfunkanbieter sehr ähnlich, bzw. sogar gleich gelagert sind. Anfängliche Widersprüche haben sich, im technischen Kern, als gleich gelagert herausgestellt. Als bestes Beispiel kann man hier den Wunsch, das Bedürfnis zur Personalisierung und Regionalisierung herausstreichen.

Neben den bereits aufgezeigten Vorteilen, zielgerichtete Informationen, ganz speziell im Krisen- und Katastrophenfall, an betroffene Bevölkerungsteile zu übermitteln, kann die Technologie auch ohne Mehraufwand von kommerziellen Anbietern genutzt werden, um kostengünstig regionalisierte Mutationen ihrer Servicepakete (z.B. Wetter, Verkehr etc.) anzubieten. Darüber hinaus steht auch die Option der personalisierten Kommerzialisierung allen Programmangeboten zu Verfügung. Dadurch kann das Hörerlebnis optimiert und somit das Medium Radio weiter gestärkt werden.

Kronehit verbindet mit der ORS seit Sendestart eine jahrzehntelange, gute Partnerschaft. Neben den



Auch von kommerziellen Anbietern kann die Technologie genutzt werden, um kostengünstig regionalisierte Services, zum Beispiel für Wetter oder Verkehr, anzubieten.

stock.adobe.com

positiven Erfahrungen auf internationaler Ebene mit der EBU haben wir daher auch im Bereich 5G Broadcast von Anfang an auf Augenhöhe mit der ORS zusammengearbeitet. Kronehit hat sich aktiv mit eigener Encoding-Infrastruktur, sowohl im Radio-, wie auch Bewegtbildbereich eingebracht.

Dank eigener Hardwareplattformen für die Signal-Aufbereitung sowie -Messung und Empfang ist es uns möglich, bereits in der F&E-Phase, in der wir uns nach wie vor befinden, aktiv konzeptionelle Entwicklungsarbeit für zukünftige Angebote zu leisten. Unser Feedback als „externer“ Partner fließt direkt in die Überlegungen und Planungen der ORS mit ein und erweitert deren (ORF) interne Versuchsreihen um zusätzliche Perspektiven.

Ein Paradebeispiel, wie partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen privaten Rundfunkunternehmen und dem ORF, deren Muttergesellschaft die ORS ist, den Medienstandort fördern kann und die beste Voraussetzung der zukunftssträchtigen 5G Broadcast Technologie national wie international zum Durchbruch zu verhelfen.



stock.adobe.com

Der Berliner Fernsehturm beherbergt neben den Sendeanlagen für Radio und TV auch eine beliebte Aussichtsplattform.

TORSTEN J. GERPOTT*

Nutzung von Frequenzen im Bereich 470 bis 694 MHz in Deutschland jenseits des Jahres 2030

Die Weltfunkkonferenz 2023 wird die Verwendung von ultrahohen Frequenzen im Bereich 470 bis 694 MHz ab 2031 erörtern. In Deutschland setzen sich Betreiber von (1) Rundfunk- und Kultur-, (2) öffentlichen Mobilfunk- sowie (3) Sicherheits-, Katastrophen- und Landesverteidigungsdiensten dafür ein, dass dieses Spektrum vor- oder gleichrangig ihren Anwendungen gewidmet wird. Der nachfolgende Beitrag bilanziert Argumente für und gegen eine primäre Zuordnung der Frequenzen auf die drei Dienstklassen aus deutscher Sicht. Angesichts dessen, dass keine Dienstklasse eine zweifelsfrei überlegene Bilanz aufweist, liegt es nahe, von einer prioritären Zuordnung auf nur eine Anwendungskategorie Abstand zu nehmen. Stattdessen sollte eine kooperative Nutzung des Spektrums für mehrere Dienstklassen bzw. durch verschiedene Bedarfsträger in einem von der Europäischen Union gesetzten Rahmen angestrebt werden.

* Univ.-Prof. Dr. Torsten J. Gerpott leitet den Lehrstuhl für Unternehmens- und Technologieplanung an der Mercator School of Management Duisburg der Universität Duisburg-Essen. Email: torsten.gerpott@uni-due.de (Stand: 28.4.2022).



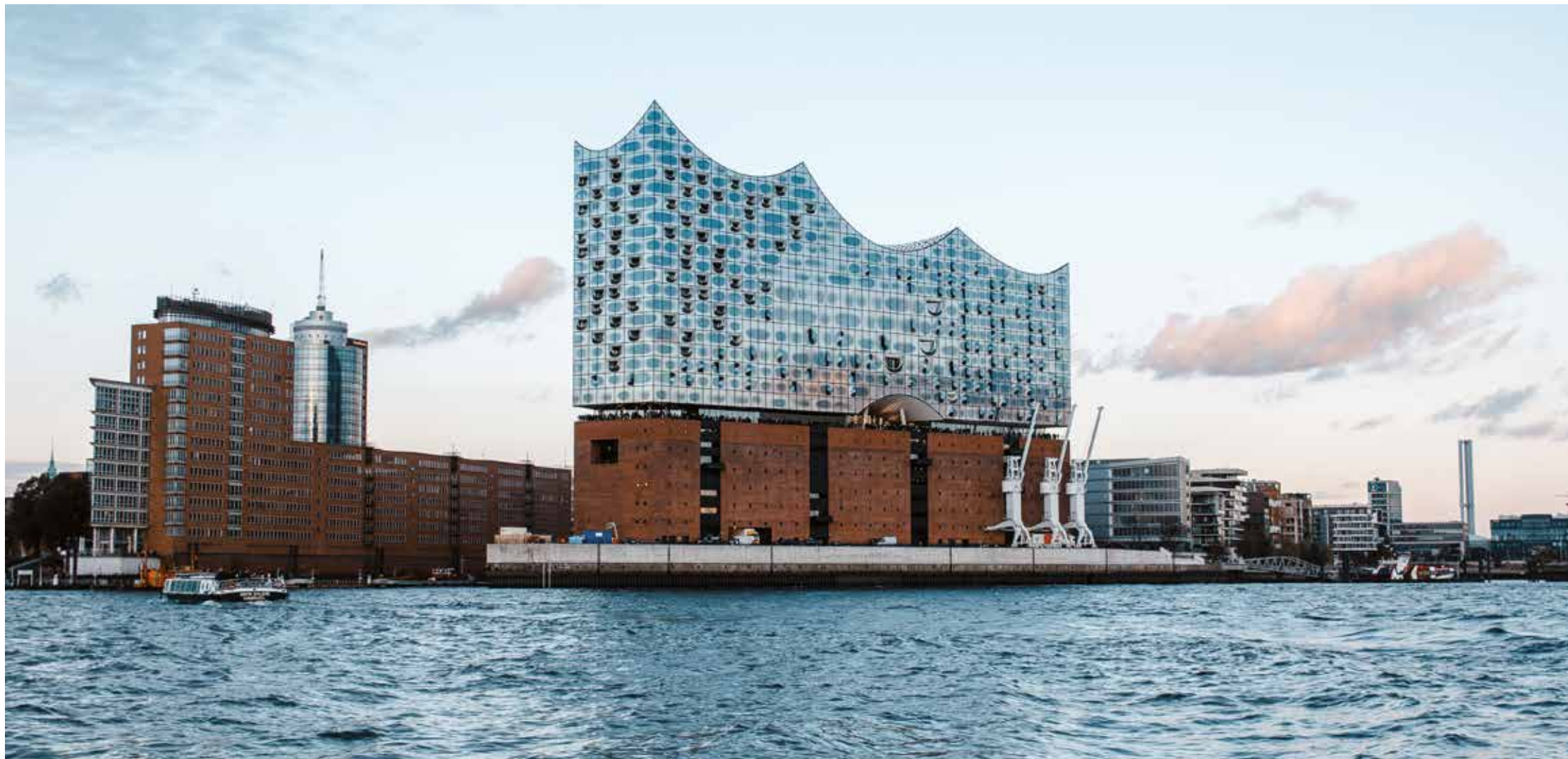
Univ.-Prof. Dr.
Torsten J. Gerpott

Jg. 1958, promovierte 1987 bzw. habilitierte sich 1992 an der Helmut-Schmidt Universität der Bundeswehr in Hamburg mit Arbeiten auf den Feldern F&E-Management und M&A-Management. Seit 1994 ist er Inhaber des Lehrstuhls für Unternehmens- und Technologieplanung mit dem Schwerpunkt Telekommunikationswirtschaft an der Mercator School of Management der Universität Duisburg-Essen. Zuvor erwarb Prof. Gerpott von 1988 bis 1994 als Mitglied der Geschäftsleitung einer US-amerikanischen Top-Management Unternehmensberatung internationale Expertise u.a. bei der Geschäftsentwicklung von Telekommunikationsnetzbetreibern und Medienunternehmen. 1997, 2000 und 2001 erhielt er Rufe an die Universität Konstanz, Universität Stuttgart und Technische Universität München.

Seit 1982 hat Prof. Gerpott rund 550 wissenschaftliche Artikel sowie neun Bücher publiziert. Er arbeitet als Mitherausgeber und Gutachter für zahlreiche englisch- sowie deutschsprachige Fachzeitschriften.

1996 gründete er die DIALOG CONSULT GmbH. Seit 1998 ist Prof. Gerpott Mitglied des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Regulierung der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. Seit 2004 unterstützt er als Aufsichts-/Beiratsmitglied mehrere High Tech Unternehmen.

Foto vom Autor bereitgestellt



stock.adobe.com, Die Hamburger Elbphilharmonie wurde 2016 fertiggestellt.

Die Verwendung der Frequenzen im Bereich 470 bis 694 MHz wurde schon auf den Weltfunkkonferenzen 2012, 2015 und 2019 kontrovers diskutiert.

Ausgangssituation

Wenn über wirtschafts- und medienpolitische Aspekte des Rundfunks in Deutschland debattiert wird, stehen typischerweise der Auftragsumfang und die Effizienz der öffentlich-rechtlichen Programmveranstalter (ARD, ZDF) sowie die damit verbundene Fairness des Wettbewerbs zwischen ihnen und privaten Medienunternehmen bei verschiedenen Varianten von z.T. durch redaktionelle Online-Texte ergänzten Videoangeboten (z.B. herkömmliches lineares Fernsehen, Video auf Abruf) im Zentrum der Aufmerksamkeit (vgl. Henseler-Unger et al., 2019). Außerhalb von Fachzirkeln wenig beachtet wird hingegen, dass bald eine wichtige, auf den ersten Blick rein technisch anmutende Entscheidung ansteht, von der zu erwarten ist, dass sie sich erheblich auf die langfristigen Entwicklungsperspektiven der Fernsehverbreitung in Deutschland auswirken wird. Die politische Weichenstellung betrifft die Zu-

ordnung von Funkfrequenzen im Bereich 470 bis 694 MHz, die oft als „Rundfunk- und Kulturfrequenzen“ bezeichnet werden, auf bestimmte Nutzungszwecke bzw. Gruppen von Bedarfsträgern ab dem Jahr 2031.

Gemäß Programmpunkt 1.5 der nächsten Weltfunkkonferenz (WFK) der International Telecommunication Union (ITU), die vom 20.11.2023 bis zum 15.12.2023 in den Vereinigten Arabischen Emiraten stattfinden soll und an der Vertreter von über 190 ITU-Mitgliedsstaaten teilnehmen können, ist ein Thema der Zusammenkunft „to review the spectrum use and spectrum needs of existing services in the frequency band 470-960 MHz in Region 1 and consider possible regulatory actions in the frequency band 470-694 MHz in Region 1 on the basis of the review“ (ITU, 2020a, 1). Zur ITU-Region 1 gehören auch die Mitgliedsstaaten der Europäischen

Union ([EU]; vgl. ITU, 2020c, 35-36 [Artikel 5.2, 5.3, 5.7 und 5.8]). Mit diesem Thema knüpft die WFK 2023 an die drei Vorgängerkonferenzen in den Jahren 2012, 2015 und 2019 an. Auf ihnen wurden ebenfalls bereits Änderungen der Zuweisung des Frequenzbereichs 470 bis 694 MHz auf den Rundfunk und Anwender funktgestützter Produktionsmittel für kulturelle Veranstaltungen (Programme Making and Special Events [PMSE]) insbesondere in Richtung auf eine Nutzungserweiterung für öffentliche Mobilfunkdienste diskutiert (vgl. Lamy, 2014, 2; Nünning, 2016; ITU, 2020b, 20-21 u. 337). Hierbei haben WFK-Beschlüsse zwar keine rechtliche Bindungswirkung für die EU oder Deutschland in dem Sinn, dass dort verabschiedete Modifikationen der Frequenzwidmung zwingend national Rechnung getragen werden müssten (vgl. Bundesnetzagentur, 2022, 6). Faktisch hat sich die Bundesnetzagentur als für die Vorbereitung frequenzpolitischer Entscheidungen in Deutschland zuständige Fachbehörde aber hauptsächlich aus Harmonisierungsgründen bislang stets sehr stark an WFK-Entscheidungen orientiert.

In Deutschland werden aufgrund Erwägungsgrund 8 und Artikel 4 des EU-Frequenzbeschlusses vom

17.5.2017 (Europäisches Parlament/Europäischer Rat, 2017) die ultrahohen Frequenzen (UHF) im Bereich 470 bis 694 MHz bis mindestens zum Jahr 2030 primär zur Verbreitung von Fernseh- und Radioinhalten öffentlich-rechtlicher sowie privater Programmveranstalter mittels Digital Video Broadcasting Terrestrial 2nd generation (DVB-T2) eingesetzt. Konkret stehen für DVB-T2 in Deutschland 28 Kanäle à 8 MHz zur Verfügung. Allerdings werden davon an den einzelnen DVB-T2-Senderstandorten, von denen aus 78% der Fläche Deutschlands versorgt werden, bislang höchstens sechs Multiplexe durch öffentlich-rechtliche Programmveranstalter und den privaten Anbieter freenet TV für die Verbreitung von bis zu 40 TV-Programmen in High Definition (HD) Qualität genutzt (vgl. DVB-T2, 2019, 1-2; Goldmedia, 2021, 8-9).

Mit Blick auf die Regulierung der Verwendung der UHF-Frequenzen ab 2031 werden derzeit von EU-Institutionen und nationalen Behörden in den Mitgliedsstaaten Studien beauftragt und ausgewertet. So hat die Europäische Kommission im Oktober 2021 eine Untersuchung zur Bewertung technologischer, sozialer, wirtschaftlicher, kultureller und internationaler Aspekte der Nutzung dieser Frequenzen in Auftrag gegeben, deren Ergebnisse bis November 2022 in eine beratende Stellungnahme der Radio Spectrum Policy Group für die Europäische Kommission einfließen sollen (siehe European Commission, 2021; Radio Spectrum Policy Group, 2021). Die Stellungnahme wird wiederum die Position prägen, die von der EU auf der WFK 2023 zu den 470 bis 694 MHz Frequenzen vertreten werden wird und für die bis heute noch kein Konsens der EU-Mitgliedsstaaten erreicht wurde (vgl. SOS, 2021a). Speziell in Deutschland hat die Bundesnetzagentur im Dezember 2021 eine von ihr beauftragte Studie, die sich mit „Perspektiven zur Nutzung des UHF-Bands 470-694 MHz nach 2030“ (Goldmedia, 2021) befasst, veröffentlicht.

Um Einfluss auf die Haltung Deutschlands im Vorfeld der Bestimmung der eben erwähnten EU-Position zu nehmen, publizieren seit geraumer Zeit Lobbyorganisationen Stellungnahmen, die sich für eine Fortschreibung der primären Frequenzwidmung zur terrestrischen Rundfunkverbreitung mittels DVB-T2-, DVB-Internet-(DVB-I-) und Broadcast-Technik in Mobilfunknetzen der 5. Generation (5G) sowie ergänzend für PMSE-Anwendungen über 2030 hinaus aussprechen. Hierzu gehören öffentlich-rechtliche sowie private TV-/

Radioprogrammveranstalter, die Medienanstalten der Bundesländer, Hersteller von PMSE-Systemen, Organisatoren von Liveereignissen und der Zentralverband der Elektrotechnik/Elektronikindustrie (siehe Allianz für Rundfunk- und Kulturfrequenzen, 2021; EBU, 2022). Sogar im Koalitionsvertrag vom 24.11.2021 der die deutsche Bundesregierung unter Kanzler Scholz tragenden Parteien findet man in Anlehnung an frühere Initiativen der Regierungsparteien (vgl. FDP, 2019; Herzog et al., 2020) sowie der Mehrheit der Bundesländer (vgl. Bundesrat, 2019, 3) die Aussage „Wir wollen das UHF Band dauerhaft für Kultur und Rundfunk sichern“ (SPD et al., 2021, 124). Demgegenüber lehnen andere Interessengruppen den Fortbestand des Status quo implizit oder explizit ab und unterstützen eine zumindest gleichberechtigte zusätzliche Nutzung des Spektrums für öffentliche Mobilfunkdienste in Deutschland bzw. der EU (z.B. Bitkom, 2019 u. 2022; Miller et al., 2021 im Auftrag der Global mobile Suppliers Association).

Darüber hinaus fordern Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben ([BOS], z.B. Bundespolizei) in Deutschland, wie auch in anderen Staaten, vor allem

für Katastrophenschutz- sowie -bewältigungszwecke und die militärische Landesverteidigung, ab 2031 ebenfalls die Zuteilung von Spektrum im UHF-Band unterhalb von 700 MHz (vgl. Allianz für Rundfunk- und Kulturfrequenzen, 2021, 12; Goldmedia, 2021, 6 u. 54-66; Heuzeroth, 2022; Miller et al., 2021, 53-55).

Anliegen dieses Beitrags ist es, Argumente zusammenzufassen, die für und gegen die Zuordnung von UHF-Frequenzen auf die drei genannten Gruppen von Bedarfsmeldern in Deutschland sprechen. Im Ergebnis fallen die drei Vorteils-Nachteils-Bilanzen so aus, dass keiner Gruppe eindeutig erste Priorität bei der Nutzung des 470 bis 694 MHz Spektrums ab 2031 einzuräumen ist. Deshalb wird ein politischer Kompromiss skizziert, der auf eine effiziente(re) Nutzung von Teilen dieses Frequenzbereichs durch mehr als eine der drei Gruppen zielt.

Die Parabolantennen der Erdfunkstelle Raisting am Ammersee dienen der Kommunikation mit Nachrichtensatelliten.



”

Unter den Teilnehmerstaaten der Weltfunkkonferenz 2023 besteht keine Einigkeit hinsichtlich der Widmung der 470 bis 694 MHz-Frequenzen.

Haupt- und Gegenargumente der Anbietergruppen mit Interesse am UHF-Spektrum unterhalb von 700 MHz in Deutschland

Rundfunk- und Kulturdienste

Status quo Fortschreibung

Drei Hauptargumente werden für eine Verlängerung der exklusiven Primärzuordnung der Frequenzen auf den Rundfunk vorgetragen (vgl. Allianz für Rundfunk- und Kulturfrequenzen, 2021, 4; ARD, 2021, 5-6; SOS, 2021b, 1-7; VAUNET, 2021, 1). *Erstens* würde damit öffentlich-rechtlichen und privaten Anbietern eine energieeffiziente, „einfache, kostengünstige und daher terrestrisch niederschwellige Übertragung“ (Allianz für Rundfunk- und Kulturfrequenzen, 2021, 4) von Rundfunkprogrammen mit hoher gesellschaftlicher Relevanz (Public Value), also von meritorischen Gütern bis hin zur Verbreitung von Meldungen staatlicher Organisationen in Katastrophenfällen unabhängig von Betreibern von Mobilfunk- und BOS-Netzen, ermöglicht (vgl. zum Public Value Anspruch Henseler-Unger et al., 2019, 12; Krebs und Schmid, 2021, 14-15 sowie zur Energieeffizienz Carnstone, 2021, 1-5). Damit würde der Wettbewerb zwischen den Verbreitungswegen Satellit, Kabel und weiteren Telekommunikationsnetzen gestärkt. Schließlich würde so Endnutzern die Möglichkeit eröffnet, auch ohne Bindung an einen Standort innerhalb Deutschlands („unterwegs“) und ohne zusätzliche Dienstkosten anonym Fernsehen zu empfangen.

Zweitens würden durch einen Fortbestand des Status quo Anreize dafür gesetzt, die aktuell implementierte DVB-T2-Technik infolge höherer Planungssicherheit langfristig in Richtung auf interoperable, auch nicht-lineare Anwendungen einschließende DVB-I- und 5G-Broadcast-Systeme, die auch auf mobile Endgeräte wie Smartphones ausgerichtet sind, weiter zu entwickeln.

Drittens würden mit einer primären UHF-Zuweisung auf den Rundfunk über das Jahr 2030 hinaus auch die PMSE-Anwendungen drahtlose Kameras, Video-/Audiostrecken, Mikrofone, betriebliche Führung und Reportagen als Teilbereiche des nicht-öffentlichen mobilen Landfunks (vgl. Goldmedia, 2021, 66) vor allem von (Live-)Kultur-/Messeveranstaltern und Bildungsorganisationen in bewährter Weise in nicht für Rundfunk genutzten Frequenzlücken eingesetzt werden können. Die Nutzungsfortsetzung sei auch deshalb geboten, weil der Bedarf an Frequenzen für PMSE-Anwendungen von aktuell etwa 96 MHz auf mehr als 110 MHz anwachsen würde (vgl. SOS, 2021b, 7). Hingegen wäre bei Verwendung der 470 bis 694 MHz Frequenzen für Mobilfunkdienste eine derartige Koexistenz technisch nicht möglich. PMSE-Dienste wären allenfalls bei hohen Migrationsinvestitionen für noch neu zu entwickelnde, in anderen UHF-Bereichen operierende Systeme weiter realisierbar.



stock.adobe.com

Die Distributionskosten pro DVB-T2 nutzendem Haushalt sind in Deutschland im Vergleich zu anderen Verbreitungswegen zu hoch.

Status quo Änderung

Gegen das *erste* Hauptargument lässt sich einwenden, dass terrestrisch über UHF-Frequenzen/DVB-T2 verbreitete TV-Programme zwar auf 78% der Fläche Deutschlands empfangen werden können, aber dieser Übertragungsweg nach empirisch durch Befragungen von Haushaltsstichproben fundierten Schätzungen der Medienanstalten der Bundesländer seit vielen Jahren von weniger als 7% der TV-Haushalte in Deutschland (= etwa 2,6 Mio.) tatsächlich genutzt wird (Berghofer, 2021, 21-22). Andere, empirisch ähnlich abgesicherte Untersuchungen beziffern den Anteil der Haushalte, die im Jahr 2021 auf DVB-T2 zum TV-Empfang zurückgegriffen haben, sogar auf unter 4% bzw. rund 1,3 Mio.

(Astra, 2022, 6 u. 11). Hingegen überzeugt die vom Lobbyverband VAUNET (2021, 1) verbreitete Behauptung, dass es in Deutschland „weit über 4 Mio. DVB-T2 HD-Haushalte“ geben würde, aufgrund einer fehlenden empirischen Untermauerung nicht.

Unstrittig ist aber, dass die DVB-T2 Haushaltsnachfrage in Deutschland regional stark unterschiedlich verteilt ist. So lag 2021 der Anteil der DVB-T2 empfangenden Haushalte an allen TV-Haushalten in den dicht besiedelten Stadtstaaten Berlin und Bremen bei 14,5% bzw. 17,1%. Hingegen betrug er in den durch eine niedrige Haushaltsdichte gekennzeichneten Bundesländern Sachsen-Anhalt und Thüringen lediglich 3,6% bzw. 2,4% (vgl. Kantar, 2021, 125). Nach Analysen von Goldmedia (2021, 9-10 u. 94) befinden sich 85% der DVB-T2 nutzenden Privathaushalte in Ballungsräumen, in denen etwa 40 Programme öffentlich-rechtlicher und privater TV-Sender empfangen werden können, und nur 15% der Nutzer (= 0,2 bis 0,4 Mio. Haushalte bzw. 0,5% bis 1,0% der TV-Haushalte in Deutschland) leben in ländlicheren Gebieten, in denen 14 bis 17 öffentlich-rechtliche Programme über DVB-T2 genutzt werden können und sich 52% der DVB-T2-Sendeanlagen befinden.

Mit Blick auf die Entwicklung der DVB-T2-Nachfrage in der fernerer Zukunft sind Gründe, warum der Anteil der DVB-T2-Nutzer an allen TV-Haushalten in Deutschland nach 2030 deutlich wachsen sollte (z.B. im Vergleich zu den anderen Übertragungswegen Satellit, Kabel, weitere Telekommunikationsnetze bessere Bild- oder Tonqualität; Änderung der Preismodelle anderer Verbreitungswege), derzeit nicht zu erkennen.

ARD und ZDF wenden im Zeitraum von 2021 bis 2024 gemäß dem 23. Bericht der Kommission zur Ermittlung des Finanzbedarfs der Rundfunkanstalten (KEF) pro Jahr durchschnittlich 72,40 Mio. EUR für die TV-Verbreitung über DVB-T2 auf (Kommission zur Ermittlung des Finanzbedarfs der Rundfunkanstalten, 2022, 107 u. 109). Demnach belaufen sich die Distributionskosten pro DVB-T2 *nutzendem* Haushalt und Jahr auf 27,67 EUR bzw. 46,75 EUR. In dem o.a. KEF-Bericht werden als Aufwendungen der öffentlich-rechtlichen Programmveranstalter für den Verbreitungsweg Satellit 40,42 Mio. EUR pro Jahr genannt (Kommission zur Ermittlung des Finanzbedarfs der Rundfunkanstalten,

2022, 107 u. 109). Nach Analysen der Landesmedienanstalten bzw. des Satellitenbetreibers Astra lag die Zahl der Satelliten-TV-Haushalte in Deutschland 2020/2021 bei 16,9 Mio. bzw. 17,0 Mio. (Berghofer, 2021, 21-22; Astra, 2022, 6 u. 11). Damit ergeben sich als Distributionskosten pro Satelliten-TV-Haushalt und Jahr 2,40 EUR bzw. 2,38 EUR. Somit übersteigen die Kosten für die DVB-T2-Verbreitung diejenigen für den TV-Übertragungsweg Satellit bei Zugrundelegung der Marktstatistiken der Landesmedienanstalten bzw. von Astra um den Faktor 11,5 bzw. 22,7, wenn man die Kosten auf die Zahl der TV-Haushalte, die einen Distributionsweg verwenden, normiert. Selbst für den Fall, dass die Zahl der TV-Haushalte, die einen Distributionsweg nutzen *könnten*, zur Kostennormierung herangezogen wird, liegen die DVB-T2-Kosten noch um den Faktor 2,3 (= $(72,40 / 0,78) / 40,42$) über den Kosten der Satellitenverbreitung. Angesichts dieser Faktoren ist die o.a. Bewertung der DVB-T2-Verbreitung durch die Allianz für Rundfunk- und Kulturfrequenzen als „kostengünstig“ für Deutschland schwer nachvollziehbar.

Die Tragfähigkeit des *zweiten* Hauptarguments lässt sich bezweifeln, weil der TV-Empfang in Deutschland „nach Planungen der Rundfunkanbieter auch nach 2030 über DVB-T2 weiterlaufen [soll]“ (Goldmedia, 2021, 30) und von daher Planungssicherheit für technische Weiterentwicklungsprojekte durch Beibehaltung der Zuweisung der 470 bis 694 MHz Frequenzen ab 2031 gar nicht erforderlich sein dürfte.

Für den unwahrscheinlichen Fall, dass in den nächsten Jahren in Deutschland doch Anstrengungen zur Entwicklung einer DVB-T2-Nachfolgetechnik, die Ultra-High-Definition-(UHD-)Fernsehen ermöglicht, ins Auge gefasst werden sollten, ist zu beachten, dass hierfür ein neues Kanalaraster zur sehr breitbandigen Signalausstrahlung mit geringer Leistung erforderlich ist. Ein solches Raster dürfte im Kreis der mehr als 150 an der WFK 2023 teilnehmenden Staaten nicht konsensfähig sein. Damit ist der *globale* Übergang zu einer technisch besseren terrestrischen Rundfunkverbreitung über UHF nach 2030 unrealistisch. Die Herstellerindustrie wird aber infolge zu kleiner Absatzpotenziale kaum für eine auf die EU oder gar Deutschland beschränkte DVB-T2-Nachfolgetechnik Systeme und Endgeräte entwickeln oder dies nur zu prohibitiv hohen Preisen zuzusagen.

Selbst, wenn die Umwidmung gelingen würde, könnten zwar die öffentlich-rechtlichen Sender vielleicht die für die Nachfolgetechnik erforderlichen hohen Investitionen aus der Rundfunkabgabe der Bürger bestreiten. Private Sender werden aber bislang nicht vergleichbar alimentiert, so dass sie in die neue Rundfunktechnik, wenn überhaupt, wohl nur einsteigen würden, sofern die bei ihnen dadurch verursachten Kosten über den Rundfunkbeitrag oder vom Staat gedeckt würden. Die Verfügbarkeit derartiger Mittelquellen ist in Deutschland als höchst unwahrscheinlich einzustufen, so dass ein Wechsel auf eine UHD-TV-fähige DVB-T2-Nachfolgetechnik zu einer Wettbewerbsverzerrung zugunsten der öffentlich-rechtlichen Programmveranstalter führen würde.

Dem *dritten* Hauptargument der Status quo Befürworter ist entgegenzuhalten, dass PMSE-Dienste überwiegend in städtischen Regionen nachgefragt werden, so dass für ländliche Regionen die Reservierung von UHF-Frequenzen für PMSE-Zwecke nicht verhältnismäßig sein könnte (vgl. Miller et al., 2021, 51). Außerdem hat die Europäische Kommission den Bedarf an Spektrum unterhalb von 800 MHz für PMSE-Anwendungen keineswegs mit 96 MHz, sondern mit 30 MHz quantifiziert (siehe Europäische Kommission, 2014, 31-32 [Erwägungsgrund 14 und Artikel 3]). Folglich kann die These eines erforderlichen alltäglichen Grundmaßes an PMSE-Spektrum (unterhalb von 800 MHz) in Höhe von 96 MHz, die man in etlichen Quellen findet (etwa Allianz Rundfunk und Kulturfrequenzen, 2021, 8; Goldmedia, 2021, 75; SOS, 2021b, 7), nicht durch Verweis auf die Europäische Kommission legitimiert werden. Schließlich sind für PMSE-Dienste *kurzfristig* zwar Alternativen zu nicht für DVB-T2-Kanäle genutztem Spektrum im Bereich 470 bis 694 MHz „nur eingeschränkt nutz- und verfügbar“ (Goldmedia, 2021, 79). *Langfristig* könnte es jenseits von 2030 allerdings durchaus möglich sein, für PMSE-Anwendungen auf lokale, nicht-öffentliche 5G-Netze, die von Veranstaltern selbst oder spezialisierten Dienstleistern betrieben werden, zurückzugreifen (vgl. Goldmedia, 2021, 78; Miller et al., 2021, 51-52).



stock.adobe.com

Der Datenverkehr pro Smartphone wuchs in Westeuropa zwischen 2016 und 2021 um 15,3 % pro Jahr.

Öffentliche Mobilfunkdienste

Das wichtigste Argument, das gegen den Fortbestand des Status quo bei der Nutzung der Frequenzen im UHF-Band vorgetragen wird, baut auf der Beobachtung auf, dass in den letzten Jahren das Internet-Datenvolumen in öffentlichen Mobilfunknetzen stark gestiegen ist. So wuchs der Datenverkehr pro Smartphone in Westeuropa zwischen 2016 bis 2021 nach Analysen von Ericsson (2021, 21) um 15,3% pro Jahr. Für Deutschland sind Marktstudien für diesen Zeitraum noch höhere jährliche Wachstumsraten von mehr als 40% zu entnehmen (vgl. Bundesnetzagentur, 2021, 42; Dialog Consult/vatm, 2021, 24). Zumindest bis zum Ende der 2020er Jahre wird mit einer Erhöhung der historischen Anstiegsraten für den Datenverkehr in Mobilfunknetzen in Westeuropa gerechnet, da 5G-Netze höhere Übertragungsgeschwindigkeiten ermöglichen und sich die Nutzung von „bandbreitenhungrigen“ Video-Anwendungen über Mobilfunknetze intensivieren wird (vgl. Ericsson, 2021, 20-21; Goldmedia, 2021, 36-40; Miller et al., 2021, 13-21). Dieses Wachstum könnte ohne Zuweisung von zusätzlichen UHF-Frequenzen unterhalb von 700 MHz nicht zu bewältigen sein (vgl. bereits Sawall, 2018 sowie aktueller Heuzeroth, 2022).

Aber auch dann, wenn die Kapazität der in Deutschland für den Mobilfunk verfügbaren Frequenzen oberhalb von 700 MHz ausreichen würde, um den Anstieg des mobilen Datenverkehrs zu bewältigen, könnte es sinnvoll sein, in Teilen des Spektrums von 470 bis 694 MHz Mobilfunk zu gestatten, weil so Funkzellen mit größeren Radien als bei höheren Frequenzbereichen errichtet werden können (vgl. Goldmedia, 2021, 46). Dadurch könnte eher ein aufgrund niedrigerer Investitionen betriebswirtschaftlich vertretbarer Aufbau von Mobilfunknetzen gerade in nicht mit leistungsstarken Festnetzen versorgten, ländlichen Regionen ermöglicht werden.

Gegen diese Überlegungen spricht, dass Mobilfunknetzbetreiber Frequenzen im Bereich 790 bis 862 MHz bzw. 694 bis 790 MHz, die sie aus der ersten bzw. zweiten digitalen Dividende im Mai 2010 bzw. Mai 2015 im Zuge einer Effizienzsteigerung der terrestrischen Rundfunkverbreitung in Deutschland zusätzlich bereits erhalten haben, bis heute nicht genutzt haben, um Netze der vierten, geschweige denn der fünften Generation (4G/5G) *flächendeckend* aufzubauen. Ein wesentlicher Grund hierfür wird darin gesehen, dass Mobilfunknetzbetreiber die Errichtung von 4G-/5G-Netzen in dünn

besiedelten Regionen nicht aufgrund von fehlenden Frequenzen, sondern aufgrund von unzureichenden Amortisationschancen unterlassen haben und werden. Diese Chancen würden auch durch die Zuweisung der bisherigen terrestrischen TV-UHF-Bänder auf den Mobilfunk nicht so stark verbessert, dass ohne weitere staatliche Eingriffe (vor allem Lizenzauflagen für Frequenzen und Subventionsprogramme) ein flächendeckender Netzausbau zu erwarten sei. Im Übrigen sei es Mobilfunknetzbetreibern zumutbar, ihre Kapazitäten durch (a) Investitionen in eine Verkleinerung ihrer Funkzellen, (b) „smarte“ Antennentechnik („massive-MIMO Antennenarray“), (c) Mehrbandantennen („beam forming/hopping“) sowie (d) Verwendung des zuvor für Netze der zweiten bis vierten Generation eingesetzten Spektrums für 5G-Infrastrukturen zu erweitern (vgl. Europäische Kommission, 2022; Fischer, 2019; Goldmedia, 2021, 22-23; Miller et al., 2021, 32-33).

Sicherheits-, Katastrophen- und Landesverteidigungsdienste

In Deutschland gehen BOS (u.a. Landes- und Bundespolizeien, Feuerwehren, Technisches Hilfswerk) davon aus, dass sie für zukünftige Funkanwendungen langfristig nicht mit dem ihnen derzeit bis 410 MHz zur Verfügung stehenden Spektrum auskommen werden (vgl. Heuzeroth, 2022). Zu solchen neuen Anwendungen zählen Video-Gruppen- und -Einzelrufe oder der Zugriff auf Geodaten (vgl. Goldmedia, 2021, 56-57). Zwar wurden den BOS in der EU durch die Entscheidung (16)02 des Electronic Communications Committee seit März 2019 bereits 8 MHz gepaartes Spektrum zwischen 698 und 791 MHz zusätzlich zugewiesen (Electronic Communications Committee, 2016, 8). Hiervon sind allerdings heute nur 3 MHz gepaart praktisch nutzbar, da für die übrigen Frequenzen keine Endgeräte verfügbar sind und zukünftig nur mit wirtschaftlich schwer vertretbarem Aufwand entwickelt werden könnten (siehe Bayerischer Rundfunk, 2021, 2; Goldmedia, 2021, 55). Deshalb könnte es sinnvoll sein, BOS zusätzlich mindestens 60 MHz Spektrum zwischen 470 und 694 MHz zu widmen (vgl. Sawall, 2021). Außerdem geht die Bundeswehr „davon aus, dass ein gesonderter, rein militärischer UHF-Spektrumsbedarf von 100 MHz besteht“ (Goldmedia, 2021, 64). Die Deckung dieses Bedarfs durch die temporäre Einstellung anderer Nutzungen erst bei Eintreten von Katastrophen- oder Verteidi-

gungsfällen (vgl. Sawall, 2021) würde zu wirtschaftlich akzeptablen Kosten unmöglich sein, weil BOS und Bundeswehr dann teure Spezialtechnik exklusiv entwickeln lassen müssten, die je nach Lage sehr unterschiedliche Frequenzbänder verwendet.

Gegen die Berechtigung der Forderungen von deutschen BOS und Bundeswehr nach Zuteilung von weiteren Frequenzen unterhalb von 700 MHz spricht, dass sie nur sehr pauschal begründet werden und für die Öffentlichkeit transparente Detailanalysen zur Bedarfsherleitung nicht verfügbar sind (vgl. Bücken, 2022, 17-18). Deshalb wirken die Frequenzansprüche so, als ob man sicherheitshalber auf Vorrat Zuteilungswünsche anmeldet, um bei einer etwaigen Veränderung der Nutzungsmöglichkeiten des 470 bis 694 MHz Spektrums ab 2031 nicht leer auszugehen. Außerdem liegt es nicht fern, neue Anwendungen von BOS und Bundeswehr in abgeschlossenen Teilen bestehender 5G-Netze der in Deutschland aktiven Betreiber Telefónica Germany, Telekom Deutschland, Vodafone und eventuell 1&1 Drillisch / United Internet zu Kosten zu realisieren, die weit unter denen eines exklusiven BOS-/Bundeswehr-Breitbandnetzes im UHF-Bereich unterhalb von 700 MHz liegen dürften (vgl. Zenthöfer, 2021). Alternativ könnte angestrebt werden, ein eigenständiges 5G-Netz für die deutschen BOS und die Bundeswehr im 700 MHz-Band zu errichten, sofern es gelingt, wenigstens EU-weit einen Standard für 5G BOS-Netze zu etablieren (vgl. Bayerischer Rundfunk, 2021, 2-3).



Ausblick: Koordinierte Zuordnung auf mehrere Dienstklassen als Kompromiss

Für die drei Dienstklassen bzw. Gruppen von Bedarfsträgern lassen sich gewichtige Gründe identifizieren, die jeweils eine primäre Zuweisung von Spektrum im Bereich 470 bis 694 MHz rechtfertigen. Gleichzeitig gibt es aber auch nicht von der Hand zu weisende Entgegnungen, die ernste Zweifel an der Notwendigkeit einer derartigen Widmung begründen. Allen Nutzungsüberlegungen gemeinsam ist, dass sie auf einer Vielzahl von Annahmen und Prognosen aufbauen, für die höchst unsicher ist, ob sie technische und ökonomische Entwicklungen in den nächsten zehn bis dreißig Jahren halbwegs korrekt abschätzen. Zum Umgang mit dieser enormen Unsicherheit bieten sich für Deutschland und wohl auch für die übrigen EU-Mitgliedsstaaten zwei Strategien an.

Erstens kann auf eine EU-Position hingearbeitet werden, die eine Vertagung von Entscheidungen über die zukünftige Nutzung des UHF-Bands unterhalb von 700 MHz auf die übernächste WFK im Jahr 2027 anstrebt (vgl. Gerpott, 2021). Auf diese Weise lassen sich vier Jahre gewinnen, nach deren Ablauf die Realitätsnähe von Prämissen, die Forderungen für bzw. gegen den Fortbestand der bisherigen Frequenzwidmung zugrunde liegen, besser eingestuft werden kann. Allerdings werden auch 2027 keine Entscheidungen unter weitgehender Sicherheit möglich sein. Außerdem würde Deutschland mit der Verschiebungsstrategie auf den Widerstand zahlreicher, zumeist nicht zur EU gehörender Staaten stoßen, die Vorgaben zur Beendigung der primären Nutzung der Frequenzen 470 bis 694 MHz für

Rundfunkzwecke auf der WFK 2023 für notwendig halten (vgl. SOS, 2021a).

Erfolgversprechender ist deshalb m.E. eine andere Strategie. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass Deutschland in der EU für einen Standpunkt wirbt, der eine Änderung des Status quo in zweierlei Hinsicht beinhaltet: (1) es wird ko-primäre Verwendung des bisherigen Rundfunk-UHF-Spektrums unterhalb von 700 MHz für mehr als eine Dienstklasse ab 2031 ermöglicht; (2) die verschiedenen Bedarfsträgergruppen werden wenigstens EU-weit einem nationalen und internationalen Zusammenarbeitsgebot unterworfen, um die abgestimmte Nutzung der ihnen zugewiesenen Teile der Bänder im 470 bis 694 MHz Bereich zumindest an den Staatsgrenzen sicherzustellen. Die komplexesten Kooperationsabmachungen dürften zwischen Rundfunk- und Mobilfunkanbietern abzuschließen sein. Hier liegt es aufgrund der innerhalb Deutschlands auf Ballungszentren konzentrierten Nachfrage von DVB-T2 (vgl. oben Abschnitt Status quo Änderung) und der auch für ländliche Gebiete ab 2031 anzunehmenden Abdeckung mit zur TV-Verbreitung geeigneten Glasfaseranschlüssen (vgl. Sickmann und Neumann, 2018, 333-334; SPD et al., 2021, 16) nahe, dass die UHF-Frequenzen außerhalb von dicht besiedelten Regionen nicht mehr komplett der terrestrischen Rundfunkverbreitung zugeordnet werden. Durch diese Veränderung sowie eine effizientere DVB-T2-Frequenzbelegung im Verbund mit einer Verringerung der Zahl der terrestrisch verbreiteten TV-Programme könnten nach Ana-



stock.adobe.com, Rheinturm, Düsseldorf

Eine vorrangige Zuordnung der UHF-Bänder auf nur eine Bedarfsanmeldergruppe dürfte nicht zu einem gesamtgesellschaftlich optimalen Resultat führen.

lysen von Goldmedia (2021, 94-101) bis zur Hälfte des gesamten Sub-700-MHz-Spektrums von 224 MHz für die beiden anderen Dienstkategorien freigeräumt werden.

Bei der zweiten Strategie ist es nicht zwingend geboten und auch nicht sachgerecht bis zur WFK 2023 auf EU-Ebene im Detail zu planen, wie eine dritte digitale Dividende von wahrscheinlich bis zu 112 MHz auf öffentliche Mobilfunkdienste einerseits und Sicherheits-, Katastrophen- und Landesverteidigungsdienste andererseits aufgeteilt werden sollte. Derartige Festlegungen könnten erst später in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre auf EU-Ebene in einer Weise getroffen werden, dass den EU-Mitgliedsstaaten in einem durch die EU gesetzten Rahmen (keine primäre Zuordnung auf nur einen Bedarfsträger, Verhandlungsgebot; s.o.) hohe Flexibilität bei der Frequenzzuordnung auf die Gruppen von Bedarfsträgern eingeräumt wird. So würden sich Zeit für durch geringere Unsicherheiten geprägte Abschätzungen aufteilungsrelevanter technischer und ökonomischer Trends sowie nationale Handlungsspielräume gewinnen lassen.

Alles in allem spricht meine Analyse dafür, dass speziell in Deutschland und wohl ebenso in fast allen anderen EU-Mitgliedsstaaten eine (kompromisslose) vorrangige Allokation der UHF-Frequenzen ab 2031 auf nur eine Bedarfsanmeldergruppe nicht zu einem gesamtgesellschaftlich optimalen Ergebnis führen dürfte. Die drei Gruppen, die Bundesregierung, der Bundestag und die Regierungen der Bundesländer sind deshalb gut beraten, gemeinsam konstruktiv nach Lösungen zu fahnden, die eine kooperative Nutzung der 470 bis 694 MHz Frequenzen durch Rundfunk, PMSE-, Mobilfunk-, Sicherheits-, Katastrophen- und Landesverteidigungsdienste vorsehen.

Literatur

- [1] Allianz für Rundfunk- und Kulturfrequenzen (2021), Storyline, 22. Oktober, <https://daserste.de/ard/die-ard/Frequenzallianz-Storyline-102.pdf>.
- [2] ARD (2021), Comments on: Plum Consulting – “The future use of UHF spectrum in ITU Region-1”, 12. Juli, <https://www.daserste.de/ard/die-ard/2021-07-20-Plum-Studie-comments-english-100.pdf>.
- [3] Astra (2022), Astra TV-Monitor 2021, 26. April, <https://de.astra.ses/sites/default/files/2022-04/ASTRA%20TV-Monitor%202021%20Deutschland.pdf>.
- [4] Bayerischer Rundfunk (2021), Lösungswege zu einem flächendeckenden BOS-Breitbandnetz v3, 3. September, per Email übermittelt am 8. September 2021 durch J. Mezger (CC FM - Competence Center International Frequency Management, Bayerischer Rundfunk).
- [5] Berghofer, S. (2021), Digitale Bewegtbildübertragung und -nutzung in Deutschland. In: Die Medienanstalten (Hrsg.), *Digitalisierungsbericht Video 2021*, 20-43, https://www.die-medienanstalten.de/fileadmin/user_upload/die_medienanstalten/Publikationen/Digibericht_Video/Digibericht_Video_21/Digitalisierungsbericht_Video_2021_Web_de.pdf.
- [6] Bitkom (2019), Stellungnahme Nutzungsrechte im Frequenzband 470 bis 694 MHz, 23. September, https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-09/20190923_stellungnahme_470-694mhz.pdf.
- [7] Bitkom (2022), Stellungnahme Reform von Auftrag und Struktur des öffentlich-rechtlichen Rundfunks, 13. Januar, https://www.bitkom.org/sites/default/files/2022-01/2022_0113_bitkom_entwurf_stellungnahme_reformor_3_mastv.pdf.
- [8] Bücken, R. (2022), Künftige Nutzung der UHF-Frequenzen, *NET*, 76(1-2), 15-19.
- [9] Bundesnetzagentur (2021), Tätigkeitsbericht Telekommunikation 2020/2021, 16. Dezember, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2021/TTB2020.pdf?__blob=publicationFile&v=1.
- [10] Bundesnetzagentur (2022), Orientierungspunkte und Bedarfsabfrage zur Bereitstellung von Frequenzen in den Bereichen 800 MHz, 1.800 MHz und 2,6 GHz für den Ausbau digitaler Infrastrukturen, 24. Januar, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OffentlicheNetze/Mobilfunk/Orientierungspunkte2022.pdf?__blob=publicationFile&v=1.
- [11] Bundesrat (2019), Entschließung des Bundesrates für eine Gesamtstrategie und eine ergänzende Förderung mit dem Ziel einer flächendeckenden Mobilfunkversorgung in Deutschland, Drucksache 67/19 (Beschluss), 15. März, [https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2019/0001-0100/67-19\(B\).pdf?__blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2019/0001-0100/67-19(B).pdf?__blob=publicationFile&v=1).
- [12] Carnstone (2021), Quantitative Study of the GHG emissions of delivering TV content, September, https://thelocatproject.org/wp-content/uploads/2021/11/LoCaT-Final_Report-v1..2-Annex-B.pdf.
- [13] Dialog Consult und vatm (2021), 23. TK-Marktanalyse Deutschland 2021, 28. Oktober, https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2021/10/VATM_TK-Marktstudie_281021_f.pdf.
- [14] DVB-T2 (2019), DVB-T2 Standort- und Kanalübersicht, Planungsstand V5.0.5, 27. Februar, [http://www.dvb-t2hd.de/files/Senderstandorte_und_Kanaele_\(Stand_Februar_2019\).pdf](http://www.dvb-t2hd.de/files/Senderstandorte_und_Kanaele_(Stand_Februar_2019).pdf).
- [15] EBU (2022), EBU response to the Radio Spectrum Policy Group Draft Work Programme for 2022 and Beyond, 11. Januar, https://www.ebu.ch/files/live/sites/ebu/files/News/Position_Papers/open/2022/220111_RSPG_Draft_Programme_2022_Consultation.pdf.
- [16] Electronic Communications Committee (2016), Harmonised technical conditions and frequency bands for the implementation of Broadband Public Protection and Disaster Relief (BB-PPDR) systems, ECC Decision (16)02, 17. Juni, Amended: 8. März 2019, <https://docdb.cept.org/download/1486.2019>.
- [17] Ericsson (2021), Ericsson Mobility Report, November, <https://www.ericsson.com/4ad7e9/assets/local/reports-papers/mobility-report/documents/2021/ericsson-mobility-report-november-2021.pdf>.
- [18] Europäische Kommission (2014), Durchführungsbeschluss der Kommission vom 1. September 2014 über harmonisierte technische Bedingungen für die Nutzung von Funkfrequenzen durch drahtlose PMSE-Audioausrüstungen in der Union, Amtsblatt der Europäischen Union, 57(L263), 29-24.
- [19] Europäische Kommission (2022), Durchführungsbeschluss der Kommission vom 7. Februar 2022 zur Harmonisierung des 900-MHz-Frequenzbands und des 1 800-MHz-Frequenzbands für terrestrische Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste in der Union erbringen können, und zur Aufhebung der Entscheidung 2009/766/EG, *Amtsblatt der Europäischen Union*, 65(L28), 29-39.
- [20] Europäisches Parlament und Europäischer Rat (2017), BESCHLUSS (EU) 2017/899 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 17. Mai 2017 über die Nutzung des Frequenzbands 470-790 MHz in der Union, *Amtsblatt der Europäischen Union*, 60(L138), 131-137.
- [21] European Commission (2021), Study on the use of the sub-700 MHz UHF Band (470-694 MHz) - CNECT/2021/MVP/0020, 14. April, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/funding/study-use-sub-700-mhz-uhf-band-470-694-mhz-cnect2021mvp0020-deadline-24052021>.
- [22] FDP (2019), Antrag Funkfrequenzen für Medien und Kultur dauerhaft erhalten, Deutscher Bundestag Drucksache 19/11035, 21. Juni, <https://dserver.bundestag.de/btd/19/110/1911035.pdf>.
- [23] Fischer, G. (2019), Der Mobilfunk braucht nicht mehr Frequenzen, sondern Antennenarrays mit mehr Kapazität, 9. Juli, <https://sos-save-our-spectrum.org/der-mobilfunk-braucht-nicht-mehr-frequenzen-sondern-antennenarrays-mit-mehr-kapazitaet/>.
- [24] Gerpott, T.J. (2021), Die Funkfrequenzen der Zukunft sind umkämpft, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, (167), 13.
- [25] Goldmedia (2021), Perspektiven zur Nutzung des UHF-Bands 470-694 MHz nach 2030, 18. November, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/Studien/StudieZukunftUHFBand.pdf?__blob=publicationFile&v=2.
- [26] Henseler-Unger, I., S. Tenbrock, C. Wernick und R. Arnold (2019), Die Zukunft des dualen Mediensystems, November, https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2019/WIK_Studie_Zukunft_des_dualen_Mediensystems.pdf.
- [27] Herzog, G. et al. (2020), Die Zukunft der Rundfunk- und Kulturfrequenzen muss im Parlament verhandelt werden, 28. Dezember, <https://netzpolitik.org/2020/uhf-band-die-zukunft-der-rundfunk-und-kulturfrequenzen-muss-im-parlament-verhandelt-werden/>.
- [28] Heuzeroth, T. (2022), Ende von DVB-T2? Der Kampf ums begehrte UHF-Band bricht erneut los, 1. Januar, <https://www.welt.de/wirtschaft/article235902398/UHF-Band-Telekom-Vodafone-und-Telefonica-verlangen-die-Frequenzen.html>.
- [29] ITU (2020a), Agenda of the World Radiocommunication Conference (WRC-23), RESOLUTION 1399 (C20), 28. Juli, <https://itu.int/wrc-23/wp-content/uploads/sites/12/2021/12/RESOLUTION-1399.pdf>.
- [30] ITU (2020b), World Radiocommunication Conference 2019 (WRC-19) Final Acts, 22. November, https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/act/R-ACT-WRC.14-2019-PDF-E.pdf.
- [31] ITU (2020c), Radio Regulations Articles Edition of 2020, Volume 1, https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/reg/R-REG-RR-2020-ZPF-E.zip.
- [32] Kantar (2021), Digitalisierungsbericht Video, Oktober, https://www.die-medienanstalten.de/fileadmin/user_upload/die_medienanstalten/Themen/Forschung/Digitalisierungsbericht_Video/Digitalisierungsbericht_Video_2021.pdf.
- [33] Kommission zur Ermittlung des Finanzbedarfs der Rundfunkanstalten (2022), 23. Bericht, 18. Februar, https://kef-online.de/fileadmin/KEF/Dateien/Berichte/23_Bericht.pdf.
- [34] Krebs, C. und T. Schmid (2021), Die neuen Regelungen für Medienplattformen und Benutzeroberflächen im Medienstaatsvertrag. In: Die Medienanstalten (Hrsg.), *Digitalisierungsbericht Video 2021*, 9-17, https://www.die-medienanstalten.de/fileadmin/user_upload/die_medienanstalten/Publikationen/Digibericht_Video/Digibericht_Video_21/Digitalisierungsbericht_Video_2021_Web_de.pdf.
- [35] Lamy, A. (2014), Results of the work of the high level group on the future use of the UHF band (470-790 MHz), https://www.rtr.at/TKP/was_wir_tun/telekommunikation/spectrum/PascalLamysReportonthefutureuseoftheUHFband.pdf.
- [36] Miller,T., Y.S. Chan, A. Kaur und K. Bensassi-Nour (2021), The future use of UHF spectrum in ITU Region, 1. Mai, <https://gsacom.com/paper/the-future-use-of-uhf-spectrum-in-itu-region-1/>.
- [37] Nünning, V. (2016), Mobilfunk contra Rundfunk, *Medienkorrespondenz (online)*, 3. Mai, <https://www.medienkorrespondenz.de/leitartikel/artikel/mobilfunk-contra-rundfunk.html>.
- [38] Radio Spectrum Policy Group (2021), DRAFT Work Programme for 2022 and beyond, RSPG21-044 FINAL, 24. November, https://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2021/11/RSPG21-044final-Draft_work_programme_2022_and_beyond.pdf.
- [39] Sawall, A. (2018), „Ich werde fast angeschrien, wenn es keinen Empfang gibt“, 16. September, <https://www.golem.de/news/mobilfunkluecken-ich-werde-fast-angeschrien-wenn-es-keinen-empfang-gibt-1809-136585.html>.
- [40] Sawall, A. (2021), Innenministerium will Rundfunkspektrum für Militär, 26. November, <https://www.golem.de/news/baden-wuerttemberg-innenministerium-will-rundfunkspektrum-fuer-militaer-2111-161401.html>.
- [41] Sickmann, J. und A. Neumann (2018), „Digitalland“ Deutschland, *Wirtschaftsdienst*, 98(5), 333-339.
- [42] SOS (2021a), Weltfunkkonferenz zum UHF-Band: Deutschland aktiv für “no change”, 8. Dezember, <https://sos-save-our-spectrum.org/weltfunkkonferenz-zum-uhf-band-deutschland-aktiv-fuer-no-change/>.
- [43] SOS (2021b), Wir wollen unsere Souveränität erhalten: Sichert die Kulturfrequenzen, <https://sos-save-our-spectrum.org/ueber-die-initiative/>.
- [44] SPD, Die Grünen und FDP (2021), Koalitionsvertrag 2021 – 2025, 24. November, <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1990812/04221173eef9a6720059c353d759a2b/2021-12-10-koav2021-data.pdf?download=1>.
- [45] VAUNET (2021), Schutz der Rundfunk- und Kulturfrequenzen: Positionspapier des privaten Rundfunks zur Sicherung des UHF-Frequenzbandes für Rundfunknutzungen, 3. März, per Email übermittelt am 3. Februar 2022 durch R. Böhnke (Senior Referent Medientechnologie & IT), VAUNET - Verband Privater Medien e. V.).
- [46] Zenthöfer, J. (2021), Polizei und Feuerwehr brauchen sinnvolle Kommunikationsnetze – aber dafür nicht die Kulturfrequenzen, 14. Januar, <https://sos-save-our-spectrum.org/polizei-und-feuerwehr-bos-brauchen-sinnvolle-kommunikationsnetze-aber-dafuer-nicht-die-kulturfrequenzen/>.



The transmitter Le Mans-Mayet (342m) is a mast for TV- and FM-radio transmission near Le Mans, France.



Jacques Donat-Bouillud
Ingénieur de l'École polytechnique

has graduated from Ecole Polytechnique de Paris and Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications de Paris. He has a strong experience in media industry and telecom business.

As a senior executive for TDF (Télédiffusion de France) he took part in the launch and roll out of DVB-T Network in France and roll out of 3G and 4G network for MNOs

In 2012 he joined Altice media as CTO. He has been working for France Televisions since 2015 as Senior vice president of distribution of programs and contents. He is responsible of delivering France Télévisions media contents on all distribution platforms and is also in charge of 5G project for France Télévisions.

Foto ©PERENOM

JACQUES DONAT-BOUILLUD

The Digital Terrestrial Television in France for France Télévision

France television is the public television in France. It broadcasts 6 national linear channels, France 2, France 3 (with 50 different local editions), Okoo which is a channel for children, Culture BOX, a channel dedicated to culture, France 5 and France info which is a 24/7 news channel. It also publishes 9 different programs for each of the French overseas territories.

France Télévision also responds to the evolution of media consumption by being present via its OTT france.tv offer on the Internet and on mobile networks by offering viewers linear and non-linear content through its apps. France Télévision's audience share is approximately 30%, making it the leading TV media in France. Its offer is available on all distribution platforms: DTT of course, but also satellite, IPTV networks with triple play offers from Internet operators, OTT, and on mobile networks.

The DTT platform is particularly important for France Télévision. It should be recalled, if it were necessary, that three distinctive characteristics of DTT can be particularly highlighted in this respect:

- DTT serves all households free of charge, including the most isolated in rural areas, and thus meets the objectives of universality and free access that are consubstantial to public service. The 1626 transmitters that make up the terrestrial network in metropolitan France and the 200 transmitters of the network in the French Overseas Territories allow for the coverage of more than 97% of the French population. Unlike other distribution platforms, there is no subscription to pay by the user.
- DTT allows a complete control, by the service edit, of their distribution and their referencing. Content is easily accessible on TV sets, especially with favourable program numbering. In a context marked by vertical integration movements between telecommunication operators, Internet operators and content publishers or



Chamonix, Aiguille du Midi, Haute Savoie
©TDF

producers, DTT distribution guarantees publishers respect for the integrity of their signal and its quality, including associated services (subtitling, audio description, multilingual version) and associated data (HbbTV) for complementary services, as well as appropriate promotion of their content.

- DTT is the most efficient distribution mode in terms of environmental footprint since a French viewer watching one hour of television in terrestrial mode consumes 10 times less energy (and therefore CO2 emissions) than a viewer watching in OTT and 14 times less than in IPTV (source: Locat study, www.thelocalproject.org, per device viewing hour)

At a time when our fellow citizens are fully aware of the urgency of our societies to evolve towards energy sobriety, the maintenance and promotion of DTT are essential.

Finally, France Télévision is strengthening its proximity to viewers with an increasingly tight territorial network of regional and local editions. No fewer than 62 different local editions will be offered to viewers in the coming months. The terrestrial broadcasting network allows with a very fine geographic granularity to broadcast the right local program to viewers, guaranteeing them simple access to the right local edition of France 3, unlike other distribution platforms. However, France Television observes, as in other countries, that DTT is no longer sufficient to guarantee access for the entire public to content of general interest, particularly public service content.

As demonstrated by the audience measurements made by Médiamétrie, the French audience measurement institute, the duration of linear television consumption is decreasing in favour of non-linear consumption: catch-up television and VOD platforms.

”

DTT serves all households free of charge, including the most isolated in rural areas, and thus meets the objectives of universality and free access that are consubstantial to public service.

The future of terrestrial broadcasting

This situation leads France Télévisions to favour a modernization of the terrestrial platform in two stages:

First, a first stage of modernization will involve a dual objective of improving service quality with the transition to Ultra High Definition, and increased control by publishers of their distribution model, particularly non-linear with the generalization of the HbbTV standard, which provides a basis for interactivity for connected television sets. These two technological developments will make the platform more attractive (image, sound, interactive services).

For the transition to UHD on the terrestrial network, the transition can only be gradual, with a simulcast period of several years to give viewers time to equip themselves with UHD-compatible TV sets or adapters. In 2024 the Summer Olympic Games will be held in Paris. For this occasion, which is always a unique moment in the history of a country and the city of the games, France Television plans to broadcast the Olympics in UHD on terrestrial networks. And if the conditions are met, gradually switch all programs in UHD by 2028/2030.

This dual evolution will lead France Televisions to invest heavily in broadcasting networks (transmitter networks), production equipment (production control room, final control room), programs, and also in new interactive services based on the HbbTV standard.

A second stage of modernization could consist in introducing 5G Broadcast services in the UHF band by reusing the high-power high-tower sites already used for DVB networks.

The interest of these new services for viewers will be multiple:

- More homogeneous coverage of the territory,
- constant quality of service in the coverage area regardless of the number of users connected, which is important for events with large audiences (e.g. sporting events),
- reception with 5G mobile terminals equipped with the latest developments (release) of the 5G standard allowing reception in broadcast mode,
- SIM-free reception and
- energy efficiency.

The success of such a project must pass by a generalization of this 5G broadcast mode at the European level. France alone does not have a large enough market for mobile manufacturers.

This is why, by committing such investments, it will be essential that all players, France Television in France, but also players in other European countries, manufacturers of broadcast equipment, manufacturers of receivers and mobile terminals can have long-term visibility so that business models are viable, that network operators can make their investment profitable, that manufacturers of receivers have sufficient sales prospects.

It is therefore necessary that the use of the UHF band should be guaranteed for TV broadcasting for such applications over a sufficiently long period of time to allow the entire ecosystem to find its place in the value chain and for viewers to be able to fully benefit from the new services that will be offered to them.



In 2022, the Eiffel Tower grew 6 metres after a new digital radio antenna was attached to its top.



Auf der Ślęza befindet sich neben einer Kapelle die Sendeanlage des polnischen Rundfunks für UKW und TV.

stock.adobe.com



Witold Kołodziejski

was born in Warsaw on 5 May 1966. He holds an MA in Philosophy and is a journalist, local government member and media expert.

Kołodziejski began his work as a reporter, editor and producer of programmes at TVP in 1993. From 2002 to 2006 he was a member and chairman of the Warsaw City Council. He was appointed to the National Broadcasting Council (KRRiT) by the Polish Senate in January 2006 and served as KRRiT Chairman from 2007 to 2010. Later, he served as vice-mayor of the Ursynów District in Warsaw from 2010 to 2014, and he has been a councillor in the Masovian Regional Assembly since 2010.

He was awarded the Knight's Cross of the Order of Polonia Restituta for his contribution to the digitisation of digital terrestrial television in Poland. He has served as Vice-Minister of Digitisation since 2015.

On 22 July 2016, Kołodziejski was appointed by the Sejm to the National Broadcasting Council for a six-year term. He was elected KRRiT Chairman at the first meeting of the National Broadcasting Council on 19 September 2016.

Foto ©www.latoszek.com

WITOLD KOŁODZIEJSKI

Outlook into the Future of Broadcast Spectrum

The National Broadcasting Council of Poland wishes to express its deep concern at preparations for World Radio Conference 2023. Although not directly involved in the European and worldwide spectrum management policy, the Council as a regulator of media marked is responsible for its development and stability. The agenda item 1.5 of the Conference focused on the availability of the sub-700 MHz frequency band after 2030 has to raise doubts in the context of mentioned before development and stability.

Almost one third of Polish households receives free-to-air TV from terrestrial antennas only. This situation was not being changed for last ten years. Linear television viewing remains stable: 4 hours 20 min per day in 2020, which slightly decreased to 4 hours 06 min per day in 2021 (over 6 hours to 60+ viewers). The situation in many European countries is very similar: DTT remains the preferred television platform: about 29% market share (average).

The gain of two digital dividends: 800 MHz and 700 MHz taking place in one decade time, presented big challenges for stakeholders of TV marked: customers, broadcasters, operators as well as regulatory bodies with all its financial and logistic consequences. The last one, the 700 MHz band release, synchronized with DVB-T2 implementation, has not been finished yet. The terrestrial free-to-air television being always very popular and necessary deserves at least ten years of stability and certainty.

The European Commission reported in April 2020 that the current availability in Europe of harmonized spectrum for mobile services is very huge and amount 4340 MHz. In particular, substantial UHF spectrum resources i.e., the 700 MHz, 800 MHz, and 900 MHz bands, co-called the first and second digital dividends, are already available for this kind of services. These allocations were justified by the need to develop rural broadband, although the current deficiencies in mobile coverage of rural areas can be resolved not only with additional

”

Various studies and real cases have shown that broadcasting and mobile services cannot operate on the same frequencies in the same or adjacent areas without causing harmful interference to each other.

spectrum in the UHF band but by further investment in network infrastructure. In the case of necessity the higher frequency bands can be used. They are much better suited for this purpose and they are already available for mobile services.

In Poland the mobile service networks in LTE technology operate in the 800 MHz, 1,9 GHz, 2,1 GHz and 2,6 GHz bands. The frequencies in the 700 MHz band are still waiting to be used.

Certain regulators and industry stakeholders suggested allocation on the sub-700 MHz band to both of them: broadcasting and mobile services as co-primary services in order to facilitate the provision of wireless broadband in remote areas, increase the quality of mobile services, and provide “regulatory flexibility”. However, various studies and real cases have shown that broadcasting and mobile services cannot operate on the same frequencies in the same or adjacent areas without causing harmful interference to each other. The interference can be reduced by geographical separation of the mobile services from the broadcasting services. The required separation distances are, however, very large (and in some cases, several hundred kilometres).

The digital terrestrial television is technically developing all the time. The change of standard from DVB-T to more efficient DVB-T2, high-efficiency video coding possibilities allow the implementation of free-to-air HDTV and UHDTV services in the UHF band. At the same time the popularity of media services via internet increases rapidly, e.g. on-demand, interactive, hybrid, as well as a new distribution models OTT. Hence, the demands for frequency resources for wireless

broadband networks are understandable. However, distribution of media content via internet is rather a complement to, than a substitute for, dedicated broadcast networks such as DTT or satellite. The penetration of broadband networks is not universal, they are not effective for very large simultaneous audiences, their reception is not free-to-air. This last feature is the most important for the public service media and its prominence in the market.

The new technology 5G broadcast is perceived as a future of terrestrial broadcast, point-to-multipoint, free-to-air service addressed first of all to mobile devices as smartphones and tablets. There are several tests and experiments carried on by commercial and public organizations and operators. Many of them concern the possibility of coexistence of 5G Broadcast and DTT services in the sub-700 MHz band. However, the time of commercial service availability is more far as forecasted.

In summary, the National Broadcasting Council of Poland is strongly convinced about the current and future role of the DTT in the band UHF. DTT remains for many years as an important source of information, a guarantee of freedom and democratic values. In cases of emergency or natural disaster DTT is able to provide vital information to the population at any time. The technological development requires the regulatory stability provided by the current regulation. Any regulatory changes, especially so fundamental as the Radio Regulation, could not discourage the innovation and should be taken in respect of the interest of the society.



VOLKER LIBOVSKY

Die Rolle von Plattformen und wie Kundenerwartungen die Zukunft mit Allianzen prägen

Aus Kundensicht entwickelte sich das Angebot im TV-Markt in den letzten Jahren sehr erfreulich, die Anzahl der Streaming-Plattformen wuchs kontinuierlich, der Komfort (z.B. auf verschiedensten Geräten), Flexibilität (zeitunabhängiger Abruf) und zusätzliche Funktionen (download-to-go, Zusatzinformationen). Allerdings ergab sich in der Folge eine komplexere Rechtlandschaft, interessensabhängig buchen Kunden vermehrt mehrere Dienste und es setzte eine gewisse Abkehr aus den linearen TV-Dienste ein. Diese Entwicklung startete erst langsam, schreitet nun aber konstant voran.

Der TV-Markt an sich unterliegt einem stetigen Wandel, der angetrieben von Digitalisierung, technischer und kommerzieller Disruption und neuen digitalen Playern den individualisierten Bedürfnissen der Kunden nachkommt. Abhängig von der Konsumentensegmentierung greifen Kunden auf Inhalte aus dem klassischen TV-Markt zurück und nützen vermehrt Internet-basierte Plattformen auf den unterschiedlichsten Endgeräten. Märkte und Kundenbedürfnisse konvergieren zunehmend, während die Anzahl der Marktteilnehmer stark zunimmt und das Angebot laufend differenziert und zersplittert angeboten wird.

Der vermeintliche Tod des klassischen TV-Formats und klassischer Services wird seit rund einem Jahrzehnt vorausgesagt. Die Fakten belegen, dass lineares Fernsehen weiterhin von älteren Zuschauerinnen und Zuschauern bevorzugt wird, für dieses Angebot sind die Stabilität und eine gewisse Breite des Angebots entscheidend um den Lean-Back Komfortfaktor zu unterstützen. Die Abkehr von linearen Diensten vollzieht sich in noch relativ langsamer Geschwindigkeit.

Live-Events, insbesondere Sport und News, werden oft als Sicherheitsanker für lineares Fernsehen genannt, in der Corona-Pandemie bestätigte sich dies zwar, für rund zwei Jahre verlangsamte sich temporär einerseits die Abkehr vom linearen TV-Konsum, parallel beschleunigte sich die Durchdringung bestehender und Start von neuen Streamingdiensten. Die insgesamt Trendrichtung blieb unverändert.



Volker Libovsky
Chief Technology & Information
Officer

Volker Libovsky, 45, verantwortet seit Juli 2019 als Mitglied der Geschäftsführung die Bereiche IT, Networks und Operations. Er ist damit für IT sowie den Betrieb und den Ausbau des Mobilfunk- und Glasfaserkabelnetzes zuständig. Volker Libovsky ist seit 2002 in verschiedenen technischen Führungsfunktionen tätig; zuletzt als CIO Virgin Media, Unitymedia, UPC und Vice President IT für Systemintegration und M&A bei Liberty Global in Amsterdam und London. Sein Studium der Handelswissenschaften an der Wirtschaftsuniversität Wien mit Schwerpunkt Kapitalmärkte konnte er in nationalen und internationalen Rollen sowie M&A Transaktionen für Liberty Global in den letzten 17 Jahren einsetzen.

Foto ©Magenta



stock.adobe.com

Das lineare Fernsehen erreicht weiterhin sehr viele Ziel- und Altersgruppen, benötigt allerdings eine Evolution um die Qualitäten in das Konsumverhalten der jüngeren Zielgruppen zu integrieren, das Business Model weiter zu transformieren und weiterhin relevant zu bleiben. Die bestehenden TV-Mediengruppen (public/private Broadcaster) entwickeln eigene Strea-

mingplattformen als zusätzlichen Distributionskanal, während internationale Streaming-Anbieter Elemente aus dem klassischen TV einsetzen (nicht mehr Binge-watching, sondern wöchentlich eine oder zwei neue Folgen einer Serie oder Start eines neuen Films), um immer mehr Kunden auf den digitalen Plattformen zu gewinnen. Dies bestätigt die schrittweise Verbindung der klassisch linearen TV-Inhalte mit Streamingdiensten. Die Entwicklung des bekannten „Lagerfeuer-gefühls“ am Abend vor dem TV-Empfangsgerät in ein personalisiertes Einzelevent auf verschiedensten Bildschirmen aller Größen (multi-screen) wird sich wohl auch in der Zukunft fortsetzen, im Hintergrund entwickelt sich das bestehende Business Models der Inhalte-Anbieter ebenfalls weiter, setzt immer stärker auf SVOD (Subscription VOD) und wird mittelfristig auch mit werbebasierten Versionen ergänzt werden. Damit werden sich auch die nationalen TV-Mediengruppen in einem Szenario von bezahlten Abrufdiensten und werbefinanzierten Inhalten wiederfinden, der Bedienungskomfort und Integration in gebündelten Produkten wird neue Formen der Partnerschaften und Zusammenarbeit fördern.

Platform of Platforms: der Entertainment Aggregator

Bei insgesamt gesteigertem Medienangebot kann der Konsument die Übersicht in den angebotenen Services verlieren, daher schätzt der Kunde individualisierte Empfehlungen und Suchmöglichkeiten sowie eine Vereinfachung der Angebote, damit zum Beispiel Live-Sportevents, Serien- und Filmangebote über alle Anbieter hinweg gesucht und angeboten werden können.

Kabel- und Telekomanbieter könnten durch neue Bundlingansätze, neueste Technologien, durch die Anzahl der Bestandskunden und die Stärke beim Kundenmanagement (z.B. CRM und SingleSignOn) die bisherige Wahrnehmung eines TV-Service-Anbieters

mit Internetangebot in eine zukunftsweisende Rolle des Plattform-Aggregators weiterentwickeln. Bei einer sektorübergreifenden Zusammenarbeit profitieren sowohl die Produzenten und Distributoren von Inhalten als auch die Telekommunikationsanbieter. Eine integrierte Plattformstrategie bietet die Möglichkeit, Funktionen von Streamingdiensten mit den regionalen/nationalen Inhalten zu verbinden, und stärkt den lokalen Medienstandort. Das Zukunftsbild ist hier die Verbindung von lokalen TV-Inhalten kombiniert mit Streaming-Plattformen, Internet-Zugängen über alle Technologien, gepaart mit internationalen Technologielösungen.

”

Das lineare Fernsehen erreicht weiterhin sehr viele Ziel- und Altersgruppen, benötigt allerdings eine Evolution, um weiterhin relevant zu bleiben.

Digital European Telco's als Enabler im Transformationsprozess

Die Vision der Verfügbarkeit von Inhalten auf allen Endgeräten, zu jeder Zeit an allen vorstellbaren Orten ist Realität geworden, wobei regionale bzw. nationale Telekommunikationsanbietern den privaten und öffentlichen Broadcastern den Zugang zu gesteigerter Personalisierung ermöglichen können, da sich diese Telekommunikationsanbieter selbst zu „Digital Telco's“ entwickeln werden. Diese Digitalen Anbieter bieten Einzelzugänge für Privatkunden oder auch Geschäftskunden, stehen trotz nationaler Regulierung in Konkurrenz zu international agierenden Digitalplattformen mit signifikanter Größe und unterliegen strengen Vorschriften des Datenschutzes und des Wettbewerbsrechts des jeweiligen Landes.

Die zunehmende Digitalisierung ermöglicht deutlich schnellere Distribution von Live-Inhalten als auch digitalen Abrufdiensten (SVOD, TVOD) über 5G und Glasfasernetze, Personalisierung von Werbeinhalten und realisiert die zunehmende Verbindung der Entertainment Welten linearer oder jederzeit abrufbarer Inhalte. Damit werden die Inhalte der TV-Kanäle auf Abruf oder als Stream verfügbar, die Grenzen zwischen Streaming-Plattformen und traditionellen TV-Medienanstalten lösen sich komplett auf.

Plattform-Allianzen als zukünftiges Kooperationsmodell?

Öffentlich-rechtliche und private Rundfunkanstalten (Broadcaster) können sich nicht mehr auf die bestehenden Ertragsquellen bzw. Business Modelle verlassen, neue Technologien erfordern eine Weiterentwicklung des werbebasierte Business Models. Lokale Telekommunikationsfirmen können als Plattformanbieter ein idealer Kooperationspartner sein, da beide Sektoren aufgrund der Digitalisierung und neuen Streaming-Plattformen ihre Positionen in der Wertschöpfungskette weiterentwickeln müssen. Die Kooperationsmodelle können Kunden-Authentifizierung, Personalisierung für Empfehlungen, Schutz für Inhalte auf (mobilen) Endgeräten, Integration von neuen Endkundengeräten oder auch Monetarisierung

von Inhalten inkludieren. Strategisch ermöglicht eine Kooperation eine gewisse Positionierung gegenüber international agierenden Anbietern von Streaming-services aufgrund der Regionalität.

Um abschließend wieder auf die Kundensicht zurück-zukehren: Dieser nationale Schulterschluss bringt vereinfachte Authentifizierung, Zugang zu Inhalten verschiedener regionaler und nationaler Anbieter, Datenschutz, qualitative Stabilität aufgrund der lokalen Zugangsnetze und eine Absicherung der zukünftigen Qualität der Inhalte und des Medienstandorts Österreichs.





Vincent Grivet
Ingénieur de l'École polytechnique

is an independent consultant advising European broadcast and technology players from Europe and the USA, focusing on strategic alliances, business development and industrial affairs.

He also serves as Chairman of the HbbTV Association (Geneva) since 2018, where he now represents Salto, an OTT platform established by France Televisions, M6 and TF1, the leading French Broadcasters. He is a non-executive director at the Board of Netgem (ALNTG.PA), an independent innovator in OTT platforms and connected home solutions.

Prior to this, he held various international marketing, M&A, business development and general management positions at Orange Group and at TDF Group; during its time at TDF, Vincent has been an active broadcast innovator, initiating technology and partnership development on important forward looking topics such as targeted TV advertising and mobile broadcast; he served on the Board of the DVB Project (Geneva) where he chaired the Terrestrial TV and Targeted Advertising commercial groups; in 2015, he authored for DVB the Long Term Vision for Terrestrial Broadcast white paper. In 2020, Vincent has assembled and represents an informal consortium of European broadcast, technology and OTT institutions who joined forces under the banner of "The LoCaT Project" to assess the energy and carbon impact of delivering TV content. Vincent graduated from Paris's Ecole Polytechnique and ParisTech Telecom; and is also an IFA certified company director.

Foto ©HbbTV Association

VINCENT GRIVET

Why we need Broadcast TV, perhaps more than ever.

For many decades (actually from the inception of TV in the early 50s up to the beginning of the twenty first century), TV has been delivered by dedicated Broadcast networks, analog then digital, which were invented for this very purpose. This situation is now somehow challenged as the pervasive IP networks are more and more used to deliver video content, to the point that some observers think, or even encourage, that broadcast networks would be stopped or drastically reduced, counting on the fact that IP / broadband networks would be systematically used to deliver TV programs to viewers. In the mind of the proponents of this transition, a justification or added benefit would be that radio spectrum (formerly assigned to broadcast- below 700 MHz) would become available for mobile services which consume massive amounts of spectrum.

This view may in fact in the end prove to be somehow simplistic and short sighted, and it might be relevant to remind some of the specific attributes of broadcast networks and broadcast TV which may amply justify their continuation.

”

Delivery of television programs through broadcast networks has a significantly lower attributable energy impact, in a proportion of 7 times less when DTT is compared to OTT, and even 11 times less when DTT is compared to IPTV.

Broadcast networks are fully fit for the job and on many aspects bring a unique quality to the delivery of TV programs

Although borne 50 (or more) years ago, Broadcast technology has continuously evolved, notably with the major turn taken at the end of the 90s with the introduction of digital broadcasting (e.g. DVB-T). The purely technical (e.g. spectral efficiency) of broadcast technology has been further improved (with DVB-T2 for instance when it comes to terrestrial broadcasting) to the point that nowadays, it is generally admitted that the spectral efficiency of (terrestrial) broadcast is quite close to the Shannon limit, so that other technologies (such as the ones used in mobile networks – e.g. LTE-4G or 5G) would not really do better because of this physical limit. Another major benefit of Broadcast technology is its ability to flawlessly deliver content simultaneously to millions of viewers (or hundreds of millions of viewers when they exist), while achieving this with IP networks remains very challenging, as this is often evidenced during certain high audience sport events where people accessing the content through an IP connection (home broadband, mobile, ...) may suffer delays of fluctuating image quality.

And it would be wrong to believe that viewing of live TV is something of the past; live TV viewing is obviously still critical when it comes to sports or breaking news,

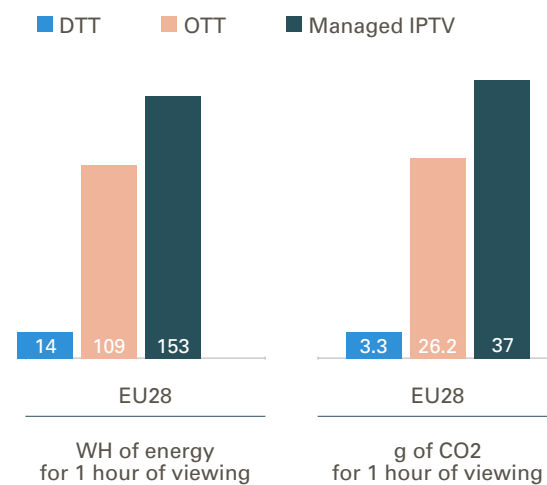
but even for movies and series, as evidenced by the many moves by OTT pure-plays (e.g. Netflix, Amazon) to emulate live-style services on their on-demand minded platforms.

If it comes to new interactive services like VOD or targeted advertising, the Broadcast ecosystem has generated the technologies and open standards which enable these new services (e.g. DVB-TA, HbbTV, etc.) on Broadcast networks, so that an end-user can enjoy the same advanced TV services and experiences whether using a broadcast or broadband TV connection, probably without even noticing any difference at the level of features, and on the opposite, possibly enjoying a positive difference in terms of image quality and stability.

It should also be underlined that for many people, and especially the elder or less digitally skilled ones, accessing TV programs by just pressing a channel number which is the norm created by Broadcast networks many decades ago is much easier and appealing than navigating in smart phone and web style menus which to them look very complex and hostile.

Delivery of TV by Broadcast methods has a very reduced energy and carbon footprint compared to IP methods.

Figure 1. Energy and carbon footprint



A recent report¹ evidenced that the delivery of television programs through broadcast networks had a significantly lower attributable energy impact, in a proportion of 7 times less when DTT is compared to OTT, and even 11 times less when DTT is compared to IPTV.

The study also evidenced that significant additional energy and carbon savings could be obtained if part of on-demand content (made of the most watched items, often referred to as the “fat tail”) would be delivered by broadcast, thanks to a “push and cache” approach, where contents are transmitted in broadcast mode ahead of the viewing by end-users, stored locally at end-users’ home and then watched from such local copy in due time.

Delivering TV by Broadcast networks is low cost and we are reminded that IP is not free !

In the mind of many people, the usage of IP network is free, so that the cost of delivering TV programs over broadband connections is zero or negligible; this is obviously wrong, as the wireline and wireless IP networks are constantly developed and upgraded and represent huge investments which in the end have to be paid for, one way or another. The need to pay for the construction and usage of IP networks was recently reminded by ETNO² according to which the global digital platforms should pay in the area of 20bn€ per year to telecom operators as a remuneration of

the usage of IP networks made by these platforms, a large part of this usage being video; this a very high amount, which is certainly much higher (5 or 10 times bigger) than the aggregate yearly cost of broadcast distribution across Europe, while probably broadcast networks still deliver a much larger volume of TV hours. A few years ago, public Broadcasters BBC of the United-Kingdom and SVT of Sweden indicated that IP delivery of programs was 5 to 6 times more expensive for them than broadcast delivery.

¹ www.thelocatproject.org ; the LoCaT Project is a collaborative initiative which commissioned in 2021 an independent consulting firm to assess the energy and carbon impacts of the delivery of TV across Europe.

² <https://telecoms.com/515101/eu-suggests-big-tech-may-have-to-start-paying-for-telco-infrastructure/>

Broadcast is an essential pillar for the resilience of European audiovisual creation and cultural identities

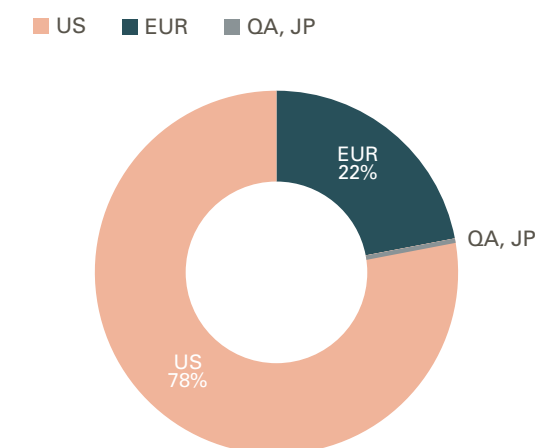
Another important motivation to protect broadcast delivery lies in the fact that an accelerated replacement of broadcast delivery of TV content by IP delivery may lead to an unwanted “great cultural replacement”, where European TV content and service providers would face the risk of being marginalized and replaced by global providers and contents, often US based and US made.

Indeed, Broadcast TV has a high alignment with European cultural rooting and policies, as in all European countries, including because of the historic scarcity of the radiofrequencies required

to transmit television programs, Broadcasters have been authorized and regulated by the national governments, and to a certain extent by the European institutions. Because of these regulations, they have to comply with an extensive set of rules, amongst which a few essential principles such as pluralism, the respect of democratic values, and the support of European cultural identities; this latter objective translates into measures such as a minimum quota of content originally created in the local national language, or a minimum level of investments by Broadcasters in European audiovisual creation.

On the opposite, the global VOD players (such as Netflix, Disney or Amazon PrimeVideo) who widely dominate the non-broadcast TV consumption have a very modest weight in the European content creation industry as they commissioned less than 3% of the hours of fiction produced in Europe in 2020.

Figure 2. Breakdown of SVOD subscriptions by final owner establishment (2020 - in %)



This clearly explains why the decline of broadcast is very likely to trigger a severe decline in the creation and exposure of European audiovisual content, as Broadcast network are not subject to the now well described gatekeeper syndrome.

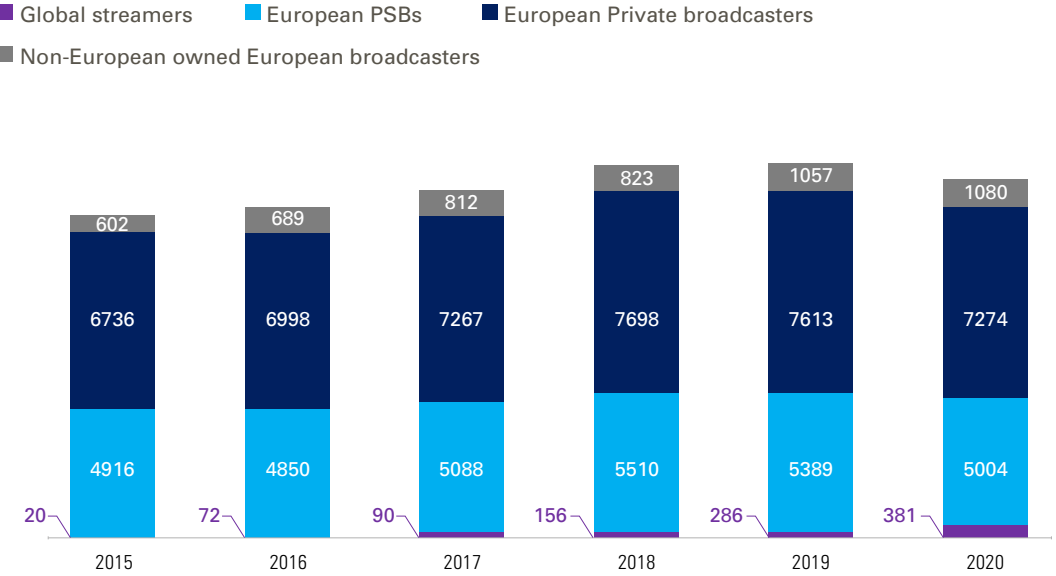
This could of course have very serious implications in terms of the decline of European cultural dynamics and creative capacities, and even potentially in terms of potential threats to media pluralism and democracy as TV content watched by European citizens would be mainly written, manufactured and managed outside of Europe by a few global giant players.

³ as evidenced by a recent research by the European Audiovisual Observatory (EAO) which indicates that global platforms have captured 78% of the SVOD subscriptions in Europe [European Audiovisual Observatory – Audiovisual Production in Europe – 2020 Figures]

Of course, the media regulation system in Europe is trying to address this situation and to make sure that non-broadcast services would comply with the same obligations as European broadcast players, but this remains a goal to be achieved; one should not be overly optimistic on the possibility to efficiently regulate the

Internet, and the cultural security associated with the protection of a robust proportion in Europe of broadcast delivery of television content should not be neglected.

Figure 3. Fiction hours commissioned by category of players (2015-2020)



Conclusions

While the continuous development of mobile and wireline IP networks is undoubtedly a tremendous positive and necessary driver for the progress of society at large and specifically for the development of culture, the straight and accelerated replacement of broadcast networks by IP networks for the delivery of television content may very well not be the obvious “good idea” which many people advocate or genuinely think it is, as this would have significant unwanted negative economic, environmental, social and cultural consequences.

On the opposite, when carefully looking at the situation and taking into account all of its many dimensions, it can be realized that Broadcast TV is a valuable pillar for a better future, enabling enriched viewing experiences with a moderated energy footprint, and supporting the dynamism of European creative industries and distinct cultural identity.





Das Wiener Burgtheater gilt als eine der bedeutendsten Bühnen Europas.



OTHMAR STOSS

Warum UHF-Frequenzen für Konzerte, Veranstaltungen und Events unverzichtbar sind

Stellen Sie sich vor: Fidelio, 2. Akt, im Kellergewölbe des Staatsgefängnisses. Leonore hat soeben unter Einsatz ihres Lebens Florestan vor der Ermordung durch Pizarro gerettet. Es beginnt das bekannte Duett. Doch statt „O namenlose Freude! Mein Mann an meiner Brust“ hören Sie die typischen Rundfunk-Störgeräusche. Die Freude ist vergangen. Der emotionale Handlungsbogen ist ruiniert. Die Störung der Freude hat einen Namen: Nämlich UHF-Frequenzen, die nicht mehr zur Verfügung stehen.

Keine Kulturveranstaltungen ohne Audio-Funktechnik

Theater, Musicals, Konzerte und Festivals, aber auch Konferenzen, Sportveranstaltungen, religiöse Treffen, Bildungseinrichtungen und viele mehr nutzen elektronischen Helfer, wie Funkmikrofone, In-Ear-Monitoring-Systeme, ENG- und Instrumental-Funkstrecken oder drahtlose Konferenz- und Dolmetschersysteme. Für die Kultur- und Kreativindustrie stellen diese Geräte eine Grundvoraussetzung dar, um ihre Aktivitäten darzustellen und weiter zu entwickeln.

Dabei geht es aber nicht nur um die Übertragung des gesprochenen oder gesungenen Wortes oder gespielten Tons, sondern auch um die Gestaltung von szenischen Effekten, wie z.B. einen Klang wie in einem Bergwerk. Aber auch Opernhäuser, in denen nach wie vor sehr wenig verstärkt wird, benötigen diese Funkstrecken ganz dringend, etwa für den Funk der Bühnentechniker*innen untereinander, der Verstärkung von einzelnen Instrumenten wie z.B. Cembalo oder Hammerklavier im Orchestergraben oder für die Zuspelungen von Effekten. Als Beispiel für Letztere sei im „Freischütz“ die verfälschte Stimme von Samiel in der Wolfsschlucht in der derzeitigen Staatsopernproduktion genannt.



Mag. Othmar Stoss

Der Jurist und langjährige Manager der Bundestheater Mag. Othmar Stoss ist seit 2019 Präsident der OETHG, die rund 300 Mitglieder aus der Kultur- und Eventbranche vertritt.

Bevor er 2019 Präsident der OeThG wurde, war Othmar Stoss stellvertretender Geschäftsführer der Bundestheater-Holding. Der erfahrene Kulturmanager gehört seit 1997 dem Vorstand der OETHG an und bekleidete darüber hinaus auch weitere wichtige Funktionen im österreichischen Kulturbetrieb.

Foto vom Autor bereitgestellt



stock.adobe.com

Erfordernis: Ein hochwertiges Frequenzspektrum

Alle diese modernen Helfer benötigen für ihre Funktion vor allem eines: ein hochwertiges Frequenzspektrum, um die Audiosignale originalgetreu zu transportieren.

Das bedeutet im Einzelnen:

- **Ausfallsicherheit**
- **Geringe Latenz-Zeiten in der Übertragung (keine Verzögerungseffekte)**
Die Mundbewegungen sollten dem Gehörten entsprechen, das Dirigat dem ankommenden Klangbild.
- **Zuverlässige Signalübertragung auch unter schwierigen Bedingungen**
Künstler*innen müssen sich mit ihrem Funkmikrofon auf der Bühne frei bewegen können. Das geht nur im UHF-Bereich, da dieser Frequenzbereich vom Körper wenig beeinflusst wird. Bei höheren Frequenzen nimmt der Körpereinfluss zu. Der Künstler wird nicht mehr überall im Publikum verstanden.

Theaterdekorationen bestehen aus komplizierten Stahl- oder Aluminiumkonstruktionen, die die Ausbreitung von Funkwellen stark beeinträchtigen. UHF ist ein Bereich, in dem die Ausbreitung und Reflektion der Funkwellen so gut ist, dass sie auch bei solchen Aufbauten noch bei den Empfängern des Mischpults ankommen.

Musiker*innen, die auf Tournee gehen, nutzen UHF. Die meisten Soundanlagen sind für dieses Spektrum produziert. Der Bereich ist in Europa harmonisiert. Wer auf Tour geht, kann seine Soundanlagen einfach von einem Land zum anderen mitnehmen.

- **Hohe Audioqualität**
Der hohe künstlerische Anspruch unserer Häuser setzt selbstredend eine entsprechende Audioqualität voraus, ohne die die beste Produktion wohl nicht bestehen könnte. Das Publikum erwartet zu Recht hier beste Qualität.

”

Der hohe künstlerische Anspruch unserer Häuser setzt selbstredend eine entsprechende Audioqualität voraus, ohne die die beste Produktion wohl nicht bestehen könnte.

Nachhaltige Ausnützung des vorhandenen Frequenzspektrums

Durch die sogenannte Digitale Dividende 2 wurden die dem Kulturbereich zur Verfügung stehenden Funkfrequenzen bereits erheblich verringert. Eine weitere Einschränkung ist nicht mehr möglich, da jetzt bereits die Auslastung an ihre Grenzen stößt. Alleine die Österreichischen Bundestheater in Wien verwenden derzeit rund 200 Funkstrecken, weitere Theater, Konzerthäuser und Veranstaltungsstätten in Wien nutzen in Summe nochmals die gleiche Anzahl Funkstrecken. Zu Spitzenzeiten durch große Veranstaltungen wie Donauinselfest, Festwocheneröffnung oder auch Wahlkampfveranstaltungen ist die Auslastung enorm. Es gibt also einen hohen Bedarf an freien Frequenzen und die Gefahr der gegenseitigen Störung steigt bei reduziertem Frequenzband.

Wir alle haben unsere Smartphones schätzen gelernt und kommen ohne sie eigentlich nicht mehr aus. Die Funknetzbetreiber erfüllen daher eine wichtige Aufgabe in unserer Gesellschaft. Das gilt aber auch für Kunst und Kultur, die wir in diesen schwierigen Zeiten umso dringender brauchen. Das erfordert aber auch entsprechende Werkzeuge, eines davon ist der UHF-Bereich, der nicht kommerzialisiert werden darf. Wir müssen endlich davon wegkommen, alles nur nach rein wirtschaftlichen Überlegungen zu beurteilen. Unsere Gesellschaft ist mehr als das Bruttoinlandsprodukt.

Rolle der ÖThG: Ein gemeinnütziger Fachverband für den Bühnen- und Veranstaltungsbereich

Die Österreichische Theatertechnische Gesellschaft versteht sich als gemeinnütziger Fachverband für alle im Bühnen- und Veranstaltungsbereich tätigen Unternehmungen, deren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, den Selbstständigen und allen Fachfirmen dieser Bereiche.

Die ÖThG hat rund 350 Vereinsmitglieder, davon 17 Theater, rund 250 Einzelmitglieder sowie rund 80 Firmen. Sie versteht sich als Kommunikationsplattform in allen technischen Angelegenheiten

der Veranstaltungsbranche, wie Ton, Bühnenausstattung, Dekorationen, Multimedia oder etwa Arbeitssicherheit. Daneben ist die Ausbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Branche, von Grundschulungen über Führungskräfte-seminare bis zu technischen Spezialseminaren, eine ihrer Hauptaufgaben.



JOCHEN ZENTHÖFER

Weshalb 470 bis 694 MHz so wichtig für Kultur und Veranstaltungsbranche ist



Dr. Jochen Zenthöfer

ist Sprecher der europäischen Initiative „SOS - Save Our Spectrum“, die sich für ausreichend störungsfreies Frequenzspektrum für drahtlose Produktionsmittel einsetzt. Zenthöfer ist von luxemburgischer Nationalität und hat nach Studium und Doktorat in den Rechtswissenschaften unter anderem als Prokurist eines IT-Unternehmens und Redenschreiber für den Ministerpräsidenten von Nordrhein-Westfalen gearbeitet. Er ist auch Mitglied im Vorstand des APWPT e.V. (Association of Professional Wireless Production Technologies e. V.).

Foto vom Autor bereitgestellt

Welches Frequenzband nutzen Tonmeister und Sounddesignerinnen in der Praxis am häufigsten? Um das herauszufinden, organisierte die Association of Professional Wireless Production Technologies e. V. (APWPT) im Jahr 2021 eine große Umfrage in zwanzig europäischen Ländern. Das Ergebnis war eindeutig: 85 Prozent nutzen das Band zwischen 470 und 694 MHz, während das Band von 694 bis 790 MHz noch von 35 Prozent verwendet wird. Obwohl das letztgenannte Band an Mobile IMT vergeben wurde, war es in vielen Ländern zum Zeitpunkt der Umfrage noch nutzbar. Alternative Frequenzbänder wie 823 bis 832 MHz und 863 bis 865 MHz sind in ihrer Bandbreite begrenzt, sie weisen ein höheres Grundrauschen auf. Viele Umfrageteilnehmer berichteten ausführlich, dass Audio-PMSE-Anwendungen mit hohen Qualitätsanforderungen von den Spektren über 694 MHz nicht unterstützt werden. Vermutlich deswegen gaben neun von zehn Nutzern an, dass 470 bis 694 MHz ihr bevorzugtes Band ist. Dies gilt europaweit, von Finnland bis Portugal und von Irland bis Kroatien.

Die Interessenvertretungen aus dem PMSE-Bereich, namentlich APWPT (Sitz in Berlin) und „SOS – Save our Spectrum“ (Sitz in Luxembourg), leiteten aus solchen Erkenntnissen ihre politischen Forderungen ab. Für die Weltfunkkonferenz 2023 heißt dies: „No change“. Jedenfalls darf es keine co-primäre Zuweisung an den Mobilfunk geben, da das Band aus technischen Gründen zwischen PMSE und Mobilfunk nicht geteilt werden kann. Begrüßt wird dagegen die bisherige harmonische Nutzung mit dem Rundfunk. Diese Koexistenz sichert PMSE eine europaweite Harmonisierung ihres wichtigsten Frequenzbereichs. Deshalb haben sich Broadcaster und Mikrofonnutzer in vielen Ländern zu Allianzen zusammengeschlossen, teilweise formalisiert, wie in Österreich und Deutschland, teilweise in lockerer Verbundenheit, wie in der Schweiz. Was passiert, wenn nach den „Digitalen Dividenden 1 und 2“ auch noch das verbliebene Restspektrum wegfällt, lässt sich in den USA sehen. Dort brauchten Veranstalter und Eventindustrie neue Technik; in manchen Städten wie Phoenix in Arizona, gibt es keinen echten Platz mehr für PMSE. Der in den USA teilweise gewählte Ausweg ins VHF-Band ist bei uns nicht so einfach möglich, andere Alternativbänder sind in Europa belegt. Den Frust der amerikanischen Mikrofonnutzer werden wir jedenfalls in Europa noch stärker spüren, falls der Mobilfunk das Band übernimmt.



Bei Konzerten und Festivals werden oft bis zu 250 Funkstrecken im Frequenzspektrum zwischen 470 und 694 MHz gebraucht.

stock.adobe.com

Der Bedarf für die Kultur steigt

Eigentlich müsste sich die Debatte nicht darum drehen, PMSE Frequenzbänder wegzunehmen, sondern darum, wie sich der steigende Bedarf abbilden lässt. Es ist das Verdienst des baden-württembergischen FDP-Abgeordneten Dr. Christian Jung und einer Anfrage aus seiner Feder, dass die Landesregierung im Frühjahr 2022 entsprechende Daten veröffentlichte. Wir wissen nun, dass der Südwestrundfunk (SWR) für Produktionen im Kultur-, Wahl- und Sportumfeld, wie zum Beispiel bei Bundestags- oder Landtagswahlen, Welt- oder Europameisterschaften, aber auch für Konzerte und Festivals, oft bis zu 250 Funkstrecken im Frequenzspektrum zwischen 470 und 694 MHz braucht. Notwendig sind diese für drahtlose Mikrofone, Regiefunk und Tonübertragungsstrecken (In-Ear, Rückhören). Eine Erhebung bei Theatern hat ergeben, dass bis zu 70 Funkstrecken im Einsatz sind. Bei besonders großen Häusern wie den Württembergischen Staatstheatern werden sogar bis zu 200 Funkstrecken genutzt.

Was bedeutet dies nun für den Frequenzbedarf? Eine seriöse Umrechnung von Audio-Strecken auf MHz ist fast unmöglich. Es kommt unter anderem auf folgende

Faktoren an: Primärnutzung vor Ort (Sicherheitsabstand zu DVB-T), genutztes Equipment (Intermodulation ja/nein), kombinatorisches Zusammenspiel von Mic/IEM/Regiefunk (die Anzahl der Systeme verhalten sich unterschiedlich im Zusammenspiel) und die Fähigkeiten des Planers (wie gut kennt er die Systeme und die Grenzen, wie Stabilität unter Interferenz?). Wir können also nicht so einfach 200 Funkstrecken in, beispielsweise, 120 MHz umrechnen. Erkenntnisse aus dem Friedrichstadtpalast in Berlin zeigen aber, dass das für PMSE nutzbare Spektrum zwischen 470 und 694 MHz bei manchen Aufführungen komplett genutzt wird. Choreographien wie in Las Vegas sind daher in Berlin-Mitte nicht möglich, denn dafür fehlt es an freien Frequenzen. In Wien wird das Problem ebenso bestehen, aus dem Rhein-Main-Gebiet um Frankfurt berichten Nutzer ähnliches. All das zeigt: Ohne das Band zwischen 470 und 694 MHz droht der Kultur das Aus, außer, sie setzt drahtgebundene Mikrofone ein. Aber wer will zurück in die siebziger Jahre?

”

Was passiert, wenn nach den „Digitalen Dividenden 1 & 2“ auch noch das verbliebene Restspektrum wegfällt, lässt sich in den USA sehen. Dort brauchten Veranstalter und Eventindustrie neue Technik; in manchen Städten gibt es keinen Platz mehr für PMSE.

EU nimmt einen Sockelbedarf von 96 MHz an

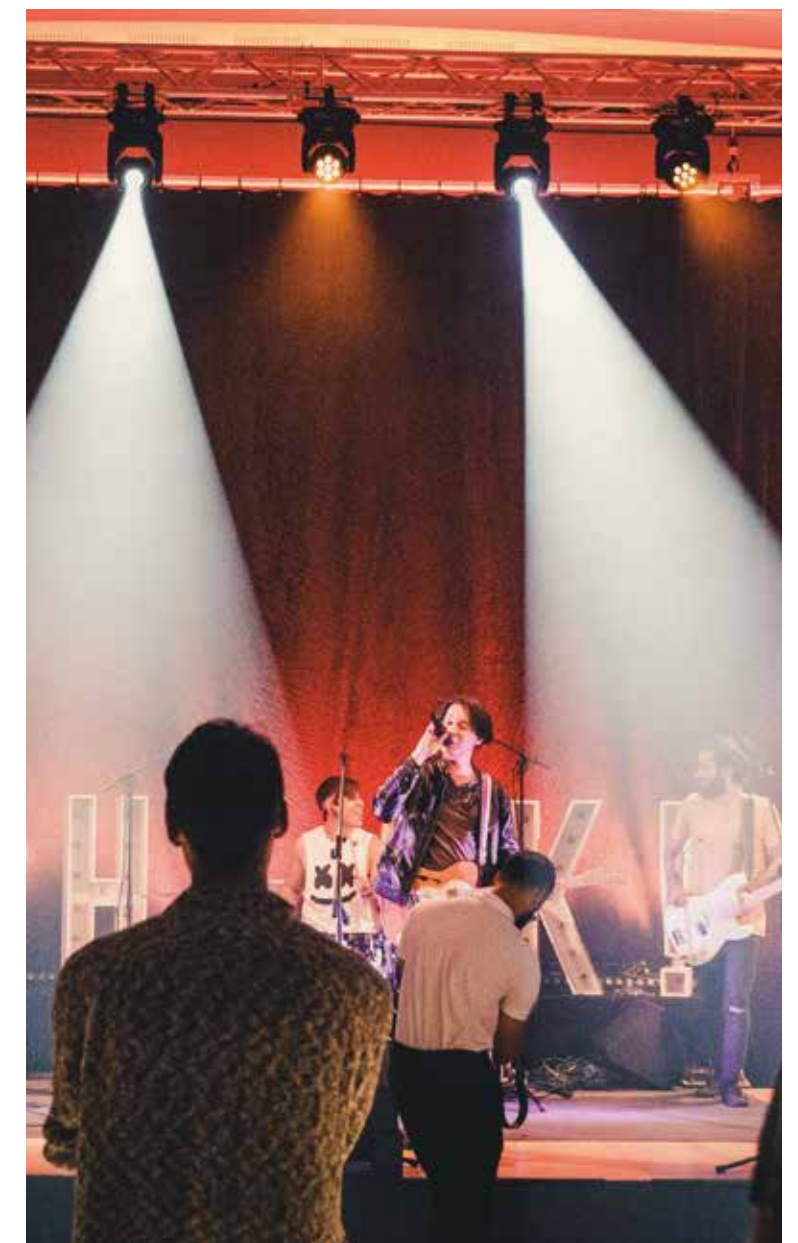
Die Europäische Union hatte im Jahr 2014 einen täglichen Sockelbedarf für PMSE von 96 MHz erkannt. Seitdem steht diese Zahl in vielen Dokumenten. Experten rechnen damit, dass dieser Sockelbedarf bis zum Jahr 2020 um jährlich 2 MHz gestiegen ist. Zwischen 2020 und 2022 fanden wegen der Coronapandemie fast keine Veranstaltungen statt. Wenn wir nun einen heutigen Bedarf von 110 MHz ansetzen, dürfte dies realistisch sein. Bestätigt wird diese Annahme von den steigenden Verkäufen von Drahtlosmikrofonen und Tonequipment. Zwar sind die Hersteller traditionell zurückhaltend damit, Verkaufszahlen zu veröffentlichen. Doch dass der Gesamtmarkt ansteigt, berichten Händler und Verleiher unisono. Das Spektrum wird also benötigt, nicht aber vom bereits gut versorgten Mobilfunk. Sein Bedarf ist gestillt. Zudem könnte er durch technische Verbesserungen seiner Antennenanlagen die Effizienz steigern. Doch für den Mobilfunk war es bislang betriebswirtschaftlich billiger, Frequenzen zu ersteigern oder zugeteilt zu bekommen. Diese Milchmädchenrechnung auf Kosten der Kultur muss aufhören.

Neben dem Mobilfunk verlangen auch die „Behörden und Organisationen mit Sonderaufgaben“ (BOS, international: Public Protection and Disaster Relief, PPDR) zusätzliche Frequenzen. Dazu gehören unter anderem Polizei, Zoll und Feuerwehr. Sie wollen in Zukunft andere Funksysteme betreiben und nicht nur Sprechfunk, sondern auch Datenkommunikation im eigenen Netz betreiben. Das Anliegen ist nachvollziehbar, allerdings werden dafür in den anderen europäischen Ländern Frequenzbereiche aus dem Mobilfunk genutzt. Dort stehen auch Endgeräte zur Verfügung. Daher besteht für PPDR kein Bedarf

an Kulturfrequenzen. Inzwischen meldet auch das Militär Interesse an. Grund ist unter anderem die Bedrohung durch Russland. Die Invasion der Ukraine hat gezeigt, dass sich Europa in seiner Landesverteidigung besser aufstellen muss. Mit dem Militär kann PMSE problemlos Spektrum teilen. Das liegt auch daran, dass das Militär die Frequenzen oft in Kasernen und Truppenübungsplätzen nutzt, und diese sind regelmäßig weit entfernt von Konzerthallen und Opernhäusern. Und im akuten Kriegsfall darf das Militär bereits nach geltendem Recht auf alle Frequenzen zugreifen, jedenfalls in den NATO-Staaten. Aber dann finden auch keine Konzerte mehr statt.

Politische Bekenntnisse in Berlin

In Deutschland hat die Politik die Problematik erkannt und will PMSE schützen. Erstmals haben es die Kulturfrequenzen in zwei Koalitionsverträge geschafft. Im nationalen Koalitionsvertrag für die Jahre 2021 bis 2025 von SPD, Grünen und FDP heißt es: „Wir wollen das UHF Band dauerhaft für Kultur und Rundfunk sichern.“ Noch präziser ist der Koalitionsvertrag für die Jahre 2021 bis 2026 von SPD, Grünen und Linken für das Land Berlin: „[Wir wollen den] Erhalt der Frequenzen 470 bis 694 MHz für Rundfunk und Kultur.“ Da Kulturpolitik und Medienfragen „Ländersache“ sind, ist das Engagement der 16 Bundesländer für die Frequenzen besonders wichtig. Somit ist es erfreulich, dass der Bundesrat schon 2019 erklärte: „Die langfristige, national und europäisch koordinierte Frequenzplanung mit ausreichendem und störungsfreiem Frequenzspektrum für Nutzer drahtloser Produktionsmittel in Kultur, Bildung, Forschung, Wissenschaft, Sport und Kirchen muss gewährleistet bleiben.“ Alle europäischen Länder sollten sich auf der Weltfunkkonferenz 2023 bis zum letzten Tag dafür einsetzen, dass das Spektrum zwischen 470 und 694 MHz langfristig für Rundfunk und Kultur erhalten bleibt. Eine „co-primäre Zuweisung“ an den Mobilfunk wäre jedenfalls vom deutschen Koalitionsvertrag nicht umfasst. Auch die im Bund oppositionelle CDU spricht sich, zumindest in Rheinland-Pfalz, für die Kulturfrequenzen aus. Die CDU-Abgeordnete Marion Schneid unterstrich im Landtag, dass ein Verlust bedeute, dass die Kultur wieder auf drahtgebundene Mikrofone umsteigen müsse. „Das ist mit den heutigen Anforderungen an die Choreographie von Aufführungen nicht mehr vereinbar. Die Künstlerinnen und Künstler brauchen die Möglichkeit, mit drahtlosen Mikrofonen auf der Bühne spielen und singen zu können.“



©Nikolas Winkel

Das UHF-Band soll dauerhaft für Kultur und Rundfunk gesichert werden.

”

The disposal of DTT would imply the loss of the only platform that is able to provide universal, free of charge, no profiling service to end users.



VITTORIA MIGNONE

The Future of TV Relies on the Sub-700 MHz Spectrum

One year before the start of WRC23, the attention of broadcasters in Region 1 is polarised towards the discussion around the future of the UHF band. The frequency range going from 470 to 694 MHz are the last 224 MHz remaining available to deliver digital terrestrial television (DTT) services to European citizens, after a two steps 'digital dividend' decided by the ITU, with allocation of the 790-862 MHz band in 2007 and the 694-790 MHz band in 2012 to mobile services on a coprimary basis with terrestrial television. Now, 15 years later and with 168 MHz already passed to mobile service use (together with the additional spectrum allocated to mobile services in other frequency bands) the risk is for broadcasters and TV services to lose another portion of frequencies.

But this is the “old” TV... Do we still matter about that?

Television has always played an extremely important social, educational and integrational role. However, in the last decade, the growing consumption of video contents over internet is moving terrestrial TV far from being the main delivery mean of audio-visual contents. However, we are not ready yet to see traditional broadcasting replaced by Internet delivery for two main reasons: one technical, the other social.

From the social perspective, Television represents a pillar of democracy and freedom of expression. It is a mind opener, can nurture education, promote shared values and cultural diversity, inspire people to go beyond their personal limits, trigger the imagination and arise curiosity. All of these aspects are essential, in particular, for the public service media, whose mission is to provide a variety of quality content that is universally accessible to a diverse audience on a national level.

One may say today internet offers much more, but television is not simply audio-video contents. Television is in continuous evolution, to keep alignment to or even anticipate the new needs and opportunities with a specific mission to broaden knowledge. In the era of user profiling and fact-checking, Television is a trusted platform for news, culture, sports and entertainment. Finally, television has also proven its importance during emergencies, crisis, or catastrophes, providing widespread distribution of essential emergency information to the populations.



Vittoria Mignone
Laurea in Ingegneria Elettronica

is Head of the Fixed and Mobile Neworks Daprtement at the Rai Centre for Research.

A fixture at Italian public broadcaster Rai since 1992, Vittoria Mignone first focused on advanced digital modulation and channel coding and now heads the team of Rai Centre for Research studying converged networks and systems.

She participated in several European Research and Development Projects and in the activities of standardization bodies, involved in the studies for the definition of digital video broadcasting (DVB) standards for satellite, cable, and terrestrial television channels. ,

She chairs the DVB TM-S group, which develops technical specifications related to satellite transmissions and is a member of the Steering Group of the 5G-MAG consortium, which promotes the use of 5G in the media world. In 5G-MAG, she also chairs the Content Distribution-Commercial group, which studies the commercial prospects of 5G in content delivery.

She graduated from Turin Polytechnic in 1990 and is the author of patents and technical papers for leading international journals and conferences.

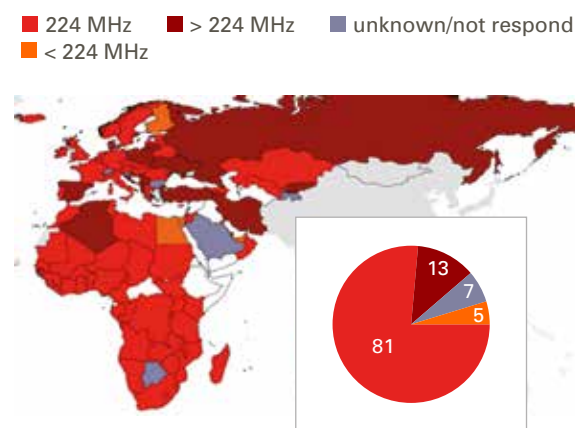
Foto vom Autor bereitgestellt

From the technical point of view, the disposal of DTT would imply the loss of the only platform that is able to provide universal, free of charge, no profiling service to end users. An investigation recently carried out by ITU¹ has highlighted that most countries in Europe have declared their requirement of the remaining 224 MHz of UHF spectrum to be used by broadcasting service for terrestrial TV for the following 10 + years (Figure 1 indicates that for 94 Countries in ITU Region 1, spectrum needs for DTT in the future is 224 MHz or more). An additional digital dividend being programmed at a future conference would create serious problems to the media ecosystem of the quasi totality of countries in Europe. It is to be noted that a similar investigation on the needs for spectrum in sub-700 MHz for mobile services (i.e. IMT) had received only a few answers (countable on the fingers of one hand). Italy is now at the final rush of the 700MHz spectrum clearance, that will be completed at the end of June 2022. This process has required huge investments, both by broadcasters and customers, to migrate to new encoding/transmission technologies capable to maintain the broadcasters' offer after the second digital dividend. The motivation behind this extraordinary effort lies in the importance of DTT in Italy today and expected in the future. DTT is the main TV platform in Italy, serving the quasi totality of the population and households. In 2021, according to official national data², 91,3% of Italian families – equivalent to 55 million Italians – accesses TV through DTT platform, while Satellite TV accounts for about 45% of the population and broadband access, despite showing a significant increase in the penetration, is still at about 35%. This could be due to the required renovation of TV sets, to be replaced by smart TV, but also, and principally, to the fact that the coverage of Italy by high-capacity broadband networks is long from being completed. Furthermore, the current OTT distribution infrastructures cannot provide universal coverage, comparable to what DTT offers today, and guarantee an acceptable QoS in the presence of large TV audiences, typical during prime time or for popular contents.

Figure 1

Required amount of spectrum for DTT in the future.

Source: ITU



The importance of spectrum for the future of TV

The adoption of DVB-T2, with performances close to the Shannon limit, will allow the best possible exploitation of the frequency spectrum in terms of the achievable capacity. A further reduction of the available spectrum for DTT will hardly be compensated by new technological advances and this would seriously impact the possibility for broadcasters to continue offering high quality services.

Broadcasters are also working at extending their offer with mobile Television services. In the same questionnaire of ITU, it is reported that 32 Administrations in Region 1 intend to allow for additional reception modes (e.g. portable, mobile) on terrestrial broadcasting in their countries, the timing being highly dependent on the current and expected use of DTT, considerably variable across Europe.

In this respect, the new features introduced in the 5G Broadcast profile of 3GPP Rel-14 and Rel-16 allow a close synergy between network operators and content providers in using the network resources more efficiently while reaching wider audiences. A

crucial aspect of 5G broadcast is the capability to deliver digital terrestrial television to mobile and in-mobility users (in-car, on smartphone, tablets...) by means of broadcast networks (i.e. a network operated by a BNO) used in a stand-alone downlink only mode (SDO), enabling consumers to receive unlimited data with a defined Quality of Service (QoS) in a Free-To-Air (FTA) reception mode. Furthermore, in Rel-17, a 5G Broadcast option to be operated in 6, 7 and 8 MHz channel raster is being introduced, that will allow the co-existence, in the sub-700 MHz band, of current DTT transmissions in some channels and 5G Broadcast in others, without disturbing each other, facilitating the introduction of the technology in different countries, according to their time schedules and in respect of the regulations, maintaining the current frequency allocations to broadcast services of the sub-700MHz spectrum.

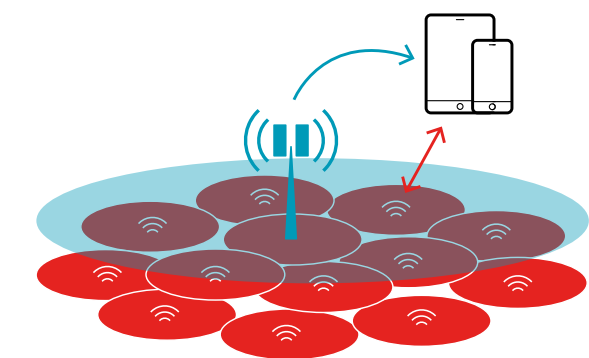
Should instead the WRC23 or next ITU world radio-conferences decide on a co-primary allocation of the sub-700 MHz band to broadcasting services and mobile services, this will de facto represent a third digital divide. In fact, even if the term „co-primary“ seems to suggest the possibility for regulators to choose how to use UHF band spectrum on a national basis depending on the needs of broadcast and mobile services, studies confirmed by experience in the field have shown that broadcasting services and mobile services cannot operate on the same frequencies either in the same area or in adjacent areas without causing unavoidable harmful interference. Consequently, in case of a co-primary allocation in Europe, no country could decide independently how to use the UHF band without impacting on neighbouring countries.

No-change for a brighter future

Covering wide areas with a reduced number of transmitters, broadcast networks represent the most economic means to deliver linear TV contents, when the number of users who simultaneously use the service is large. Conversely, mobile networks are based

Figure 2

Broadcast (one-to-many) versus broadband (one-to-one) networks



on dense networks of transmitters each covering small areas, for an optimised use of the frequency spectrum for unicast personalised content distribution.

Also when considering energy consumption, broadcast technology is acknowledged as the most sustainable alternative on the table for the delivery of linear TV content, allowing the lowest CO2 emission : in Europe DTT is an order of magnitude less impacting than OTT and managed IPTV.

The EU Decision 2017/899 (art. 4) foresees that “Member States shall ensure availability at least until 2030 of the 470-694 MHz (‘sub-700 MHz’) frequency band for the terrestrial provision of broadcasting services”. A “no change” decision at WRC23 on the allocation of the 470- 694 MHz band to broadcast services would strengthen the capacity of television companies to continue investing on their cultural, educational, informative and entertainment mission, as well as in the technical fields, to guarantee the most efficient use of the frequency resources and cost effective and high-quality content delivery and minimised impact on the environment.

¹ Report ITU-R BT.2302-1 “Spectrum requirements for terrestrial television broadcasting in the UHF frequency band in Region 1 and the Islamic Republic of Iran” (03/2021) (https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-BT.2302-1-2021-PDF-E.pdf)

² https://atc.mise.gov.it/images/documenti/Report_scenari_diffusione_Tv_-_Novembre_2021.pdf



**Prof. a. D. Dr.-Ing.
Ulrich Reimers**

war ab 1989 Technischer Direktor des Norddeutschen Rundfunk (NDR). Von 1993 bis 2020 leitete er als Universitätsprofessor an der Technischen Universität Braunschweig dessen Institut für Nachrichtentechnik (IfN). Als Chairman des Technical Module des DVB-Projektes, war Reimers 20 Jahre maßgeblich für die Entwicklung des digitalen Fernsehens per Kabel, Satellit und terrestrisch verantwortlich. Beginnend mit der IfN-Erfindung des „Tower Overlay over LTE-A+ (TOoL+)“ begann die Phase der Arbeiten an 5G Broadcast, dessen neueste Version auf Basis von 5G New Radio nun in Braunschweig vom IfN ausgestrahlt wird. Für seine Leistungen wurde Reimers international und national vielfältig geehrt.

Foto ©Stantien Fotostudio

ULRICH REIMERS

Von DVB-T2 zu 5G NR Broadcast

DVB-T2

DVB-T2 ist auf dem Gebiet der terrestrischen TV-Übertragungstechnik nahezu der „Weltstandard“. Das System wurde als Nachfolger von DVB-T im Rahmen der Arbeit des DVB- Konsortiums entwickelt (DVB: Digital Video Broadcast). Diese internationale Gruppierung mit Sitz in Genf wurde nach einer intensiven Vorlauf-Phase im Jahr 1993 offiziell gegründet. In ihr entstanden die in großen Teilen der Welt genutzten technischen Lösungen für die Übertragung per Satellit (DVB-S, DVB-S2), Kabel (DVB-C, DVB-C2) und die terrestrischen Sendernetze (DVB-T, DVB-T2). Ein ganz aktuelles Kind der Gruppierung ist DVB-I, womit es möglich wird, das klassische Fernseh-Erlebnis auch über Internet-Zugänge anzubieten. Bis 2012 hatte der Autor dieses Beitrags die Entwicklungsleitung im DVB-Projekt. Die Arbeiten an DVB-T2 wurden 2008 beendet. Von 2009 bis 2012 fand in Deutschland die Erprobung im Rahmen des „DVB-T2 Modellversuch Norddeutschland“ statt¹. Die Ergebnisse dieses Vorhabens lieferten die Grundlage für die Einführungs-Entscheidung. Bereits ab 2013 bot SimpliTV in Österreich Fernsehen über DVB-T2 an und 2016 startete der Dienst in Deutschland. Schaut man sich die aktuelle Verbreitung des Systems in der Welt an, so findet man, dass DVB-T2 in 82 Ländern der alleinige terrestrische TV-Übertragungsstandard ist und dass in weiteren 31 Ländern DVB-T2 und DVB-T genutzt werden². Das Internet-Angebot der österreichischen Rundfunk und Telekommunikation Regulierungs-GmbH (RTR) bietet eine aussagekräftige Dokumentation der DVB-T2-Verbreitung in der Alpenrepublik³.

Die Idee, einen Nachfolgestandard zu entwickeln („DVB-T3“) existierte durchaus. Im Ergebnis intensiver Studien zeigte sich aber, dass eine nennenswerte Verbesserung der spektralen Effizienz, also der in einem gegebenen Frequenzbereich möglichen Daten-Übertragungsrate

Das Smartphone ist das wohl universellste Endgerät für den Medienkonsum geworden.



stock.adobe.com

nur erreichbar gewesen wäre, wenn das bisherige Kanalaraster des terrestrischen Fernsehens komplett auf den Kopf gestellt worden wäre. Dies wurde als unrealistisch eingeschätzt. DVB-T2 bleibt also unangefochten.

Sowohl in den USA (ATSC 3.0), als auch in Japan und China existieren alternative Ansätze für die terrestrische TV-Übertragung. Es bleibt abzuwarten, ob diese den jeweiligen Massenmarkt erreichen werden. Die ATSC 3.0-Einführung in den USA erfolgt seit Jahren sehr zögerlich und man mag vermuten, dass ein neues terrestrisches TV-System mittlerweile das „window of opportunity“ verpasst hat, denn die Zahl der alternativen Übertragungswege – traditionell nur Satellit und Kabel – verändert sich durch die Verfügbarkeit breitbandiger Internetzugänge dynamisch.

Die Frage, ob DVB-T2 aus Sicht der Zuschauerinnen und Zuschauer eine Langfrist-Perspektive besitzt, ist in jedem Land sicherlich unterschiedlich zu beantworten. Die Schweiz hat dazu bereits entschieden. DVB-T2 wurde nicht eingeführt und DVB-T gehört seit 2019 nicht mehr zum Service public. In Deutschland vermittelt der Digitalisierungsbericht Video, den die Landesmedienanstalten jährlich publizieren, ein aktuelles Bild der Situation⁴. Im Jahr 2021 nutzen von den 38,8 Millionen (Mio.) Haushalten jeweils 16,9 Mio. Satellit oder Kabel, 3,9 Mio. IPTV (Internet Protocol TV)

und nur 2,6 Mio. den terrestrischen Verbreitungsweg. Diese Zahlen sind allerdings insofern nicht ausreichend aussagekräftig, als sie das Element der Streaming-Nutzung nicht abzubilden gestatten.

Tatsächlich stellt der Digitalisierungsbericht 2021 fest, dass 53 % der 70,6 Mio. Deutschen über 14 Jahre mindestens einmal pro Monat Streaming-Dienste nutzen – und die funktionieren nur per Internet-Anschluss. Wird DVB-T2 in Deutschland also über z. B. 2030 hinaus in Betrieb bleiben?



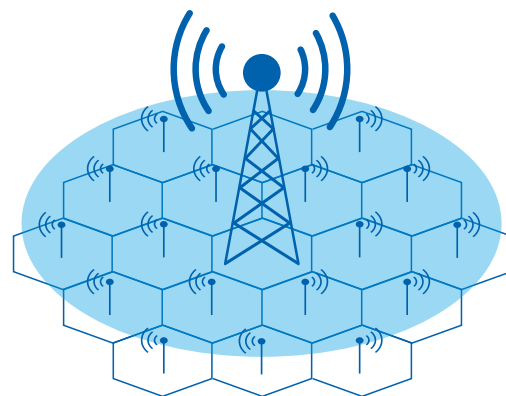
stock.adobe.com

5G NR Broadcast wird künftig auch klassische Mobilfunkstandorte mitverwenden

Auf dem Weg zu 5G Broadcast

Das universelle Endgerät für den Medienkonsum ist das Smartphone, ergänzt auch durch Tablet-Computer⁵. Deren Leistungsfähigkeit steigt von Generation zu Generation und die in aktuellen Geräten verfügbaren Displays ermöglichen auch das genussvolle Betrachten technisch hochqualitativer Videos. Die neueste Generation der „Klapp-Handys“ erweitert die Bildschirmgrößen in Richtung auf die von Tablet PCs. Mit Blick auf diese Entwicklung begann der Autor dieses Beitrags zusammen mit den Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Nachrichtentechnik der Technischen Universität Braunschweig bereits im Jahr 2012 mit der Entwicklung einer Übertragungstechnik welche Merkmale der klassischen TV-Übertragung mittels DVB-T2 mit der Einbindung der Mobilfunk- Kommunikation verband. Es entstand „TOoL+ (Tower Overlay over LTE-A+)“⁶. Dieser Ansatz darf sicher mit Fug und Recht als Vorläufer des 5G Broadcast angesehen werden. Die nachfolgende Grafik verdeutlicht die Überlegung hinter TOoL+ (Abb. 1).

Abbildung 1. Die Idee hinter TOoL+



Dem zellularen Mobilfunknetz überlagert wird eine Ausstrahlung von einem High Tower High Power-Sendestandort (HTHP), wie er für DVB-T2-Standorte typisch ist. Mittels dieser Ausstrahlung können alle Arten von populären Inhalten wie Sport-Live-Übertragungen, aber auch Software-Downloads beispielsweise zu Fahrzeugflotten oder „Emergency-Warning“- Nachrichten übertragen werden. Der große Vorteil der HTHP-Standorte gerade in Katastrophensituationen, wie bei den Flutkatastrophen des Jahres 2021 in Deutschland, bei denen die Mobilfunknetze zusammen brachen, ist die Robustheit der Standorte beispielsweise wegen vorhandener Notstromversorgung. Wichtig ist, dass die im Tower Overlay ausgestrahlten Signale konform zu Mobilfunkstandards sind. Auch in Österreich hatte es die unangenehme Erfahrung gegeben, dass ein System DVB-H (Handheld), das nicht Teil der Familie der Mobilfunk-Standards war, kein Markterfolg werden kann. TOoL+ setzte also auf den Mobilfunkstandard der vierten Generation (LTE), der allerdings gewisser Erweiterungen bedurfte, um HTHP-fähig zu werden. Wir entwickelten TOoL+ mittels Software Defined Radio zum Prototypen-Stadium und testeten es erfolgreich in Feldversuchen zusammen mit Partner- Unternehmen wie TDF und GatesAir (2015, Ausstrahlung vom Eiffelturm in Paris) oder Rai (2015 im Gleichwellennetz im Aosta-Tal in Italien). In beiden Fällen fand die Übertragung im UHF-Band statt. 2016 stellten wir im Rahmen der Tagung der Next Generation Mobile Networks Alliance (NGMN) eine Weiterentwicklung vor, in der der Tower Overlay seitens des Mobilfunknetzbetreibers dynamisch nur dann in Betrieb genommen wird, wenn Dienste von Nutzerinnen und Nutzern in mehr als einer klassischen Mobilfunk-Zelle gleichzeitig genutzt werden und demonstrierten den damit möglichen erheblichen Effizienzgewinn, der sich darin äußerte, dass die Zahl hoch belasteter oder gar überlasteter Mobilfunkzellen durch den Tower Overlay minimiert werden kann. Diese Demonstration dokumentierte den von uns verfolgten Ansatz, TOoL+ (und die später zu beschreibenden Weiterentwicklungen) nicht als Ersatz für DVB-T2 o.ä. zu definieren, sondern als einen weiteren Netzwerk-Layer in Mobilfunknetzen, betrieben von deren Netzbetreibern.

Das Konsortium, das die weltweiten Mobilfunkstandards entwickelt (3rd Generation Partnership Project, 3GPP), verabschiedete 2017 in seinem Release 14 eine auf LTE- basierende Standard-Erweiterung, die den Titel FeMBMS trägt (Further evolved Multimedia Broadcast Multicast Service). Die Vorarbeiten auf dem Gebiet TOoL+ ermöglichten es dem Team des IfN, FeMBMS in kurzer Zeit zu realisieren⁷ und schon 2018 konnte Rai anlässlich der European Championships FeMBMS demonstrieren. Dabei wurden von der European Broadcasting Union (EBU) bereitgestellte Live-Videosignale von den Veranstaltungsorten der European Championships per Satellit in das Rai Forschungszentrum im italienischen Aosta- Tal übertragen und dort mit Hilfe des am IfN entwickelten FeMBMS-Senders über fünf Sender-Standorte verteilt. 2018 startete in Deutschland das Projekt 5G Today, in dem FeMBMS intensiv untersucht wurde. Verwendet wurde hier bereits der Begriff 5G Broadcast, der jedoch erst 2020 in Release 16 von 3GPP für eine FeMBMS-Weiterentwicklung verwendet wurde. In diesem Projekt fand – wie später in vielen anderen internationalen Feldversuchen – der von der Firma Rohde & Schwarz in Zusammenarbeit mit dem IfN entwickelte Modulator Anwendung.

Live-Videosignale von den Veranstaltungsorten der European Championships wurden per Satellit übertragen und mittels FeMBMS-Senders über fünf Senders-Standorte verteilt.



Olympiastadion, Berlin, ©uslatar - stock.adobe.com



”

Erfreulicherweise hat 5G Broadcast auch in Österreich das Interesse zahlreicher Marktpartner geweckt.

Von FeMBMS zu 5G NR Broadcast

Erfreulicherweise hat 5G Broadcast auch in Österreich das Interesse zahlreicher Marktpartner geweckt. Die ors group startete 2020 in Wien einen Testbetrieb⁸ und entwickelte eigens im Rahmen des Projektes „OBECA“ einen Empfänger. Auf Initiative der EBU war 2019 die 5G Media Action Group (5G-MAG) gegründet worden, in der nun Reference Tools entwickelt werden, zu denen auch der OBECA-Empfänger gehört. KommAustria erwähnt im Digitalisierungsbericht 2021 sogar 5G Broadcast als mögliche Anwendung in diversen Multiplexen C⁹.

In Deutschland wurde das Projekt 5G Media2Go auf Initiative des Südwestrundfunks (SWR) im Jahr 2020 gegründet. Hier geht es um den Einsatz von 5G Broadcast im Mobilempfang. Neben linearem TV sollen Zugriffe auf die Mediathek (SWR) und ortsbezogene Informationen geboten werden. Besonderheiten dieses Projektes sind, dass hier auch die FeMBMS-Weiterentwicklung genutzt wird, die dem 3GPP Release 16 entspricht und eine Ausstrahlung im UHF-Kanal 40 bei voller Ausnutzung der 8MHz-Kanalbandbreite gemäß einer Erweiterung in Release 17 geplant sind.

An der Technischen Universität Braunschweig haben wir weitergearbeitet und eine Entwicklung realisiert, die bei 3GPP vielleicht erst in Release 19, also etwa 2025, betrachtet werden mag. Mobilfunknetzbetreiber weltweit rollen derzeit die (zellulare) 5G-Mobilfunktechnik aus und Smartphone-Hersteller bieten die entsprechenden Endgeräte an. Die Übertragungstechnik nennt sich 5G New Radio (NR). Da erscheint es logisch, dass eine zukünftige Version des 5G Broadcast auf LTE als Basis verzichten und auf 5G NR umsteigen wird.

Genau vor dem Hintergrund dieser Prognose sind die Arbeiten des IfN zu sehen¹⁰. 5G Broadcast unter Verwendung von 5G NR ist mittlerweile auch bereits in einem Feldversuch in Braunschweig in der Luft¹¹.



stock.adobe.com

Auch für den Behördenfunk werden anteilige Ressourcen an dem UHF-Band bereitgestellt.

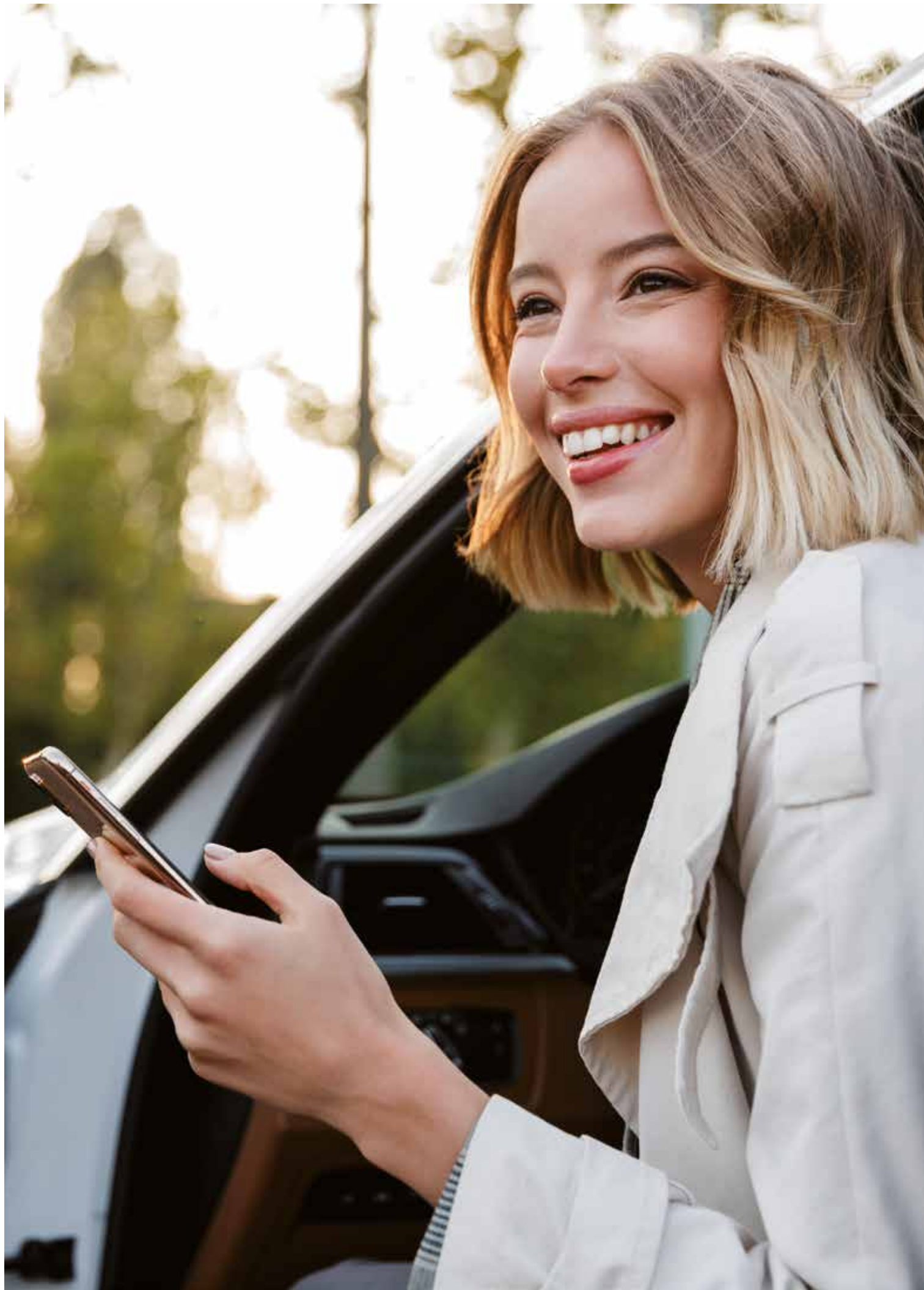
Und was bedeutet das alles für den UHF-Frequenzbereich?

Die UHF-Frequenzen sind eine wertvolle volkswirtschaftliche Ressource. Zahlreiche aktuelle und mögliche zukünftige Nutzer bemühen sich darum, ein Stück dieser Ressource zu erhalten bzw. überhaupt erst zugewiesen zu bekommen. Neben den derzeitigen, also den Anbietern von terrestrischem TV, den Betreibern von Behörden-Funk und den Vertretern der Programme Making and Special Events-Industrie (PMSE) sind es Mobilfunknetzbetreiber. UHF-Frequenzen bieten im Vergleich zu denen in höheren Frequenzbändern höhere Reichweiten (bei gleicher Sendeleistung etc.), andererseits erfordern die UHF-Frequenzen für den gleichen Antennengewinn größere Abmessungen der (Empfangs-) Antennen. Die für die Auslegung von Antennen als Orientierungsgröße verwendete „Viertel-Wellenlänge“ ($\lambda/4$) liegt am unteren Ende des UHF-Bandes bei 16 cm.

Aus der Sicht des Autors sollte die zukünftige Belegung des UHF-Bandes (neben der zu entscheidenden Bereitstellung von anteiligen Ressourcen für PMSE und Behörden-Funk) vorrangig unter dem UHF-spezifischen Merkmal „Reichweite“ gesehen werden. Das bedeutet, dass Signale von HPHT-Standorten ausgestrahlt werden (wobei die praktische Bedeutung des „H“ in beiden Fällen variieren mag). Ob das dann der Zuweisung von Kanälen für DVB-T2 oder für 5G Broadcast entspricht, wird von Land zu Land unterschiedlich sein und sich über die Jahre vermutlich auch ändern. Die Frage, wer die HPHT-Standorte betreibt, erscheint nachrangig.

Literatur

- [1] Slimani, M.; Reimers, U.; Robert, J.; Schlegel, P. et. al.: Results of the DVB-T2 Field Trial in Germany. IEEE Transactions on Broadcasting, Vol. 61 (2015), No. 2, p. 177-194
- [2] DVB: DTT Deployment Database (December 2021). Interne Dokumentation, nur für DVB-Mitglieder zugänglich.
- [3] RTR: <https://senderkataster.rtr.at/>
- [4] Die Medienanstalten: Digitalisierungsbericht Video 2021. <https://www.die-medienanstalten.de/publikationen/digitalisierungsbericht-video/digitalisierungsbericht-video-2021>
- [5] Reimers, U.: Videoübertragung gestern, heute und in der Zukunft. Fernseh- und Kinotechnik 75 (2021), Hefte 4, S. 27 bis 29 und 5, S. 24 bis 29
- [6] Juretzek, F.; Reimers, U.: Point-To-MultiPoint-Overlay (P2MP) for LTE-Advanced using DVB-T2 Future Extension Frames. in Proc. 2013 IEEE Broadcast Symposium (BTS) , San Diego, USA, Oct. 2013, pp. 1–10.
- [7] Richter, L.; Hoyer, M.; Ilsen, S.; A Software Defined Radio based FeMBMS Measurement Receiver: Test Results. 2019 IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB). IEEE, 2019.
- [8] ors group: 5G Broadcast: Mobiles Fernsehen der Zukunft. <http://www.ors.at/5g-broadcast/testbetrieb-oesterreich/>
- [9] KommAustria: Digitalisierungskonzept 2021. https://www.rtr.at/medien/aktuelles/veroeffentlichungen/Veroeffentlichungen/Verordnungen/Digitalisierungskonzept_2021.de.html
- [10] Richter, L.; Reimers, U.; Hoyer, M.; von Beöczy, J.: Enabling broadcast-like services in cellular networks: system design and field trials. ITG-Fachbericht 299, 2021, S. 22 bis 27
- [11] Jahresbericht 2021 des Instituts für Nachrichtentechnik (IfN) der Technischen Universität Braunschweig. <https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202201181158-0>



ROLAND BEUTLER

5G Broadcast – Lineare Medieninhalte auf Smartphones und In-Car Infotainmentsystemen

Im Jahr 2015 wurde der europäische Rundfunk aufmerksam auf Aktivitäten in 3GPP, der globalen Standardisierungsorganisation des Mobilfunks, die TV-Dienste zum Inhalt hatten. Nach einer kurzen Analyse der vorliegenden Work Items war klar, dass es geboten war, sich aktiv zu engagieren. Sicherlich würde der Mobilfunk in der Lage sein, Ergebnisse zum Thema TV zu generieren. Ob diese allerdings den Gefallen insbesondere des öffentlich-rechtlichen Rundfunks finden würden, war mehr als fragwürdig. Deshalb startete der Rundfunk sein Engagement in 3GPP unter der Führung der EBU. Die Aktivitäten wurden gebündelt und organisiert durch eine Gruppe der EBU, die sich mit Verbreitung jeglicher Art beschäftigt, dem sogenannten „Strategic Programm on Distribution (SP-D)“¹.

Schon einige Zeit zuvor war die Lieferung aller Rundfunkinhalte, also lineare, nicht-lineare aber auch Social-Media-Angebote, auf portable und mobile Endgeräte wie Smartphones und Tablets als strategisch wichtiges Ziel identifiziert worden. Alle Versuche bis dahin, einen Rundfunkempfänger in Smartphones zu integrieren, waren jedoch kläglich gescheitert. Auch die Etablierung von DVB-H als eingeständigem Weg war nicht erfolgreich. Letzteres hing sicherlich auch damit zusammen, dass sich ein eigenes portables Endgerät nur für DVB-H neben den allgegenwärtigen Handys am Markt nicht durchsetzen konnte. Vor allem aber fanden die DVB-H Aktivitäten statt, bevor das erste iPhone auf den Markt kam. Das war in der Tat ein Gamechanger für die Nutzung von Medieninhalten auf portablen und mobilen Endgeräten. Vorrangig dabei war sicherlich das völlig neue, intuitive Handling des Gerätes.

Mit den 3GPP Aktivitäten, die unter dem Label „EnTV“² („Enhancements for TV Services“) geführt wurden, stand ab 2015 auf einmal eine Möglichkeit im Raum, die bisherigen Misserfolge beim Versuch lineare TV-Inhalte auf Smartphones zu bringen, als Teil des Mobilfunkstandards zu überwinden. Technisch gesehen handelte es sich dabei um eine Erweiterung von eMBMS („evolved Multimedia Broadcast Multicast Service“) hin zu FeMBMS („Further evolved Multimedia Broadcast Multicast Service“).



Dr. Roland Beutler

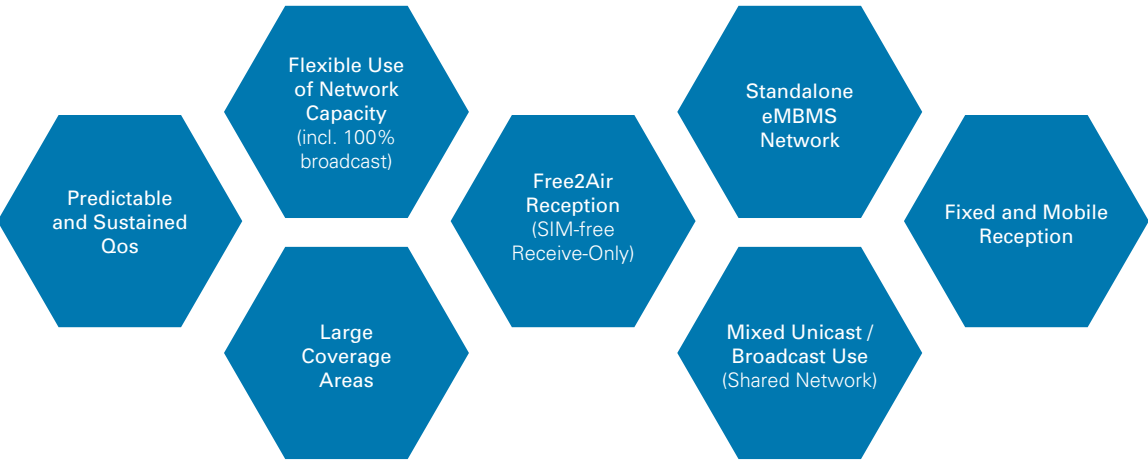
studierte Physik an der Universität Stuttgart, Deutschland und promovierte in theoretischer Physik am Max-Planck-Institut für Metallphysik, Stuttgart. Seit 1993 arbeitet er beim SWR, wo er sich um strategische Aspekte der Programmverbreitung kümmert. Zwischen 1995 und 1996 arbeitete er an der Università degli Studi di Lecce, Italy, im Rahmen einer Fellowship der Europäischen Kommission. Dr Beutler ist seit mehr als 20 Jahre bei der EBU aktiv, wo er aktuell das Strategic Programme on Distribution leitet. Diese Gruppe koordiniert das Engagement des europäischen Rundfunks in 3GPP. Er ist also Vice-Chair der 5G Media Action Group. Roland Beutler leitete zahlreiche Arbeitsgruppen bei ITU-R and CEPT. Er nahm an RRC-06, WRC-12, WRC-15 and WRC-19 teil. Darüber hinaus hat er zahlreiche Artikel und vier Bücher publiziert.

Foto vom Autor bereitgestellt

¹ <https://tech.ebu.ch/groups/distribution>

² <https://www.3gpp.org/news-events/2008-broadcast>

Abbildung 1. Anforderungen des Rundfunks für 3GPP



Im ersten Schritt formulierte SP-D die Anforderungen der EBU-Mitglieder an einen erweiterten Broadcast-Mode in 3GPP. Diese high-level Anforderungen wurden von EBU in den 3GPP-Prozess eingereicht. Abbildung 1 skizziert die Anforderungen. Die 3GPP Releases 14 und 16 setzen diese Anforderungen vollumfänglich in technische Spezifikationen um. Wichtigste Elemente sind dabei die Möglichkeit, lineare Inhalte Free-To-Air (FTA), d.h. ohne zusätzliche Kosten für die Teilnehmer, auf dem portablen Endgerät zu nutzen. Damit ist auch ein reiner Receive-Only-Mode realisierbar. Auch die Möglichkeit, existierende Rundfunksenderstandorte zu verwenden, ist ein wichtiger Aspekt. Realisiert wurde dies durch die Einführung längerer Cyclic Prefixes, was den Guardintervallen in DVB-T/T2 entspricht.

Die Umsetzung der Rundfunkanforderungen in Spezifikationen wird heute „LTE based 5G Terrestrial Broadcast“ oder kurz auch einfach „5G Broadcast“ genannt. Die zugrunde liegende Technologie ist LTE. Das ist ein wichtiger Unterschied zu den Aktivitäten in 3GPP zu New Radio (NR), was dem genuine Radiointerface von 5G entspricht. Auch bei NR gibt es Arbeiten zu Multicast / Broadcast. Allerdings können die entsprechenden Features nur in zellulären Netzen Anwendung

finden. Wichtig ist dabei zunächst, dass die Endgeräte immer an einer Basisstation angemeldet sein müssen. Das bedeutet, es gibt keine reine Broadcastnutzung, es bleibt immer ein Rest Unicast bestehen. Es sind auch keine längeren Cyclic Prefixes spezifiziert, was Gleichwellennetze mit Senderstandorten des Rundfunks ausschließt.

Stand Frühling 2021 war 5G Broadcast aus Sicht von 3GPP technisch fertig standardisiert. Was aber noch fehlte, war eine Aussage darüber, welchen Spektrumsbereich 5G Broadcast nutzen könnte. Aus Sicht des Rundfunks soll 5G Broadcast im Bereich 470 bis 694/698 MHz, dem letzten dem Rundfunk aktuell verbleibenden Teil, zur Anwendung kommen. Diesem Aspekt widmet sich ein weiterer Work Item, dessen erster Teil in Q1/2022 in 3GPP fertiggestellt wurde.

Die LTE-Basis von 5G Broadcast impliziert, dass nur existierende LTE-Trägerbandbreiten benutzt werden können, also z.B. 5, 10, 15 oder 20 MHz. Dies ist nicht kompatibel mit den Rastern im Rundfunkband. Dort werden 6, 7 oder 8 MHz Bandbreite verwendet, je nach Region in der Welt. Ein Betrieb im Sub-700 MHz Band setzt für eine effiziente Nutzung der Spektrumsresour-



Der Fernsehturm am Hohen Bopser ist ein Wahrzeichen der Stadt Stuttgart. stock.adobe.com

cen folglich diese Bandbreiten voraus. Die aktuell noch in 3GPP laufenden Arbeiten adressieren dieses Problem. Die rein technische Seite, d.h. die Konfiguration der Träger mit 6, 7 oder 8 MHz, wurden – wie bereits erwähnt – Anfang 2022 abgeschlossen. Dieser Teil wird somit in Release 17 einfließen. Was noch bleibt, sind die Definition des eigentlichen Bandplans im Sub-700 MHz Band und Fragen der Verträglichkeit. Letzteres betrifft insbesondere zulässige Außenbandaussendungen. Dieser Teil der Arbeit startet im Sommer 2022 und soll bis Q2/2023 abgeschlossen sein. Damit wird dies Teil von Release 18, was Ende 2023 publiziert werden soll.

Parallel zu den Arbeiten bei 3GPP stieß die EBU auch die Erzeugung eines neuen Standards für 5G Broadcast als unabhängiges Rundfunksystem bei ETSI an. Im Grunde handelt es sich dabei um eine Zusammenstellung der Teile aus 3GPP, die nur etwas mit 5G Broadcast zu tun haben. Der Hintergrund war, diesen neuen Rundfunkstandard bei ITU-R anerkennen zu lassen und in den entsprechenden Empfehlungen und Reports zu integrieren. Damit könnte 5G Broadcast automatisch in den Spektrumsbereichen genutzt werden, für die eine Rundfunkzuweisung besteht, also z.B. das

Band 470 bis 694/698 MHz. Ferner bietet sich mit einem ETSI-Standard die Möglichkeit, zukünftige Zusätze wie Profiles oder Implementierungsrichtlinien hinzuzufügen, was in 3GPP entweder gar nicht oder mit sehr großem Aufwand zu erreichen wäre. Der Prozess der Integration in ITU-R Dokumente ist aktuell (April 2022) noch im Gange.

Im Prinzip sind damit alle Arbeiten erledigt und der Aufbau von 5G Broadcast-Netzen könnte starten. Allerdings gibt es zwei Probleme, die noch gelöst werden müssen. Die Möglichkeit Sub-700 MHz Spektrum für 5G Broadcast zu nutzen, setzt natürlich voraus, dass dieses Spektrum dem Rundfunk auch in Zukunft noch zur Verfügung steht. Dazu werden auf der nächsten World Radiocommunication Conference (WRC) die Weichen gestellt werden. Diese WRC wird im Dezember 2023 stattfinden. Die Vorbereitungen laufen auf Hochtouren. Alle ITU-Verwaltungen sind aktuell dabei, ihre Position zu definieren und sich auch regional, z.B. in Europa, abzustimmen. Der Rundfunk kämpft dafür, das Spektrum für die Terrestrik zu erhalten, soll heißen, es geht darum, eine koprimäre Zuweisung im Sub-700 MHz Band zu vermeiden. Auch wenn eine Zuweisung für den Mobilfunk auf ITU-Ebene nicht zwingend be-



Frank Gärtner - stock.adobe.com

deutet, dass der Rundfunk das Spektrum verliert, so belegen doch die Entwicklungen im Nachgang zu den koprimären Zuweisungen im 800 und 700 MHz Band, dass ein großes Risiko besteht, dass sich Geschichte wiederholt.

5G Broadcast kann vor diesem Hintergrund eine wichtige Rolle beim Erhalt des Spektrums für den Rundfunk spielen. Es eröffnet eine in die Zukunft gewandte Nutzung des Rundfunkspektrums, die ein zentrales strategisches Ziel adressiert, nämlich mit allen Inhalten auf portable und mobile Endgeräte zu kommen. Allerdings stellt sich für eine zeitnahe Nutzung von 5G Broadcast das Problem, dass es ohne Netzinfrastrukturequipment und 5G Broadcast fähige Endgeräte keinen 5G Broadcast Roll-Out geben wird. Dabei sieht die Sache auf der Seite von Netzequipment deutlich besser aus als auf der Endgeräteseite.

Mittlerweile ist ein kein Problem mehr, ein 5G Broadcast Gleichwellennetz aufzubauen und zu betreiben. Es gibt Hersteller, die alle notwendige Hardware auf

der Senderseite kommerziell anbieten. Diese kommt in zahlreichen Trials primär in Europa, aber auch darüber hinaus zum Einsatz. Beim SWR läuft im Raum Stuttgart / Heilbronn noch bis Ende 2022 das Projekt 5G Media2Go³. Dort werden zwei Ziele verfolgt. Zum einen wurde ein Gleichwellennetz aus zwei großen, leistungsstarken Sendern in Stuttgart und Heilbronn aufgebaut, das durch mehrere Kleinsender ergänzt wird. Verschiedene Netzkonfigurationen gemäß den Vorgaben aus 3GPP Release 14 und 16 wurden getestet. Auch wurde bereits vor der Fertigstellung der 3GPP Spezifikation die Nutzung von 8 MHz Bandbreite untersucht. Das zweite Ziel des Projektes ist die Integration verschiedener Dienste auf dem Infotainmentsystem eines Fahrzeugs. Dies beinhaltet lineare TV- und Radioprogramme, die via 5G Broadcast angeliefert werden, den Zugang zur ARD-Mediathek und die Implementierung der sogenannten Travelguide-Applikation. Dabei handelt es sich um geo-referenzierte Empfehlungen zu Inhalten aus der Mediathek. Abhängig von der Position des Fahrzeugs oder der vom Navigationssystem berechneten Route werden Empfehlungen zu Inhalten

auf dem Display eingeblendet, die falls gewünscht dann abgespielt werden können. Der Zugang zur Mediathek, ob direkt oder initiiert durch die Travelguide-Applikation, erfolgt über das Mobilfunknetz.

Mit der Konzentration auf das Infotainmentsystem wurde ein Nutzungsumfeld der Zukunft in den Blick genommen, d.h. Fahrzeuge, die zunehmend autonom unterwegs sind und folglich den Reisenden die Möglichkeit geben, auch Video-Inhalte zu konsumieren. Ein Nebeneffekt dieser Zielstellung ist, dass kein 5G Broadcast fähiges Smartphone benötigt wird, um auf das Infotainmentsystem des Fahrzeugs zu kommen. Realisiert wird das durch einen SDR-Empfänger für 5G Broadcast des Instituts für Nachrichtentechnik der Universität Braunschweig.

5G Broadcast fähige Smartphones auf den Markt zu bekommen, ist eine Aufgabe, an der an vielen Stellen gearbeitet wird. Organisationen wie die 5G Media Action Group (5G-MAG)⁴ bringen Stakeholder entlang der gesamten Verbreitungskette zusammen, u.a. um gemeinsam den Boden zu bereiten, dass 5G Broadcast Marktreife erlangt.

Immer wieder wird in der Diskussion um 5G Broadcast das Argument genannt, dass es ja auch ohne 5G Broadcast Funktionalität in Smartphones möglich ist, lineare Inhalte mittels der Apps der Rundfunkanstalten zu konsumieren. Das ist zweifelsfrei richtig. Auch lineare TV-Inhalte können via Unicast-Verbindung gestreamt werden. Allerdings sind die verbrauchten Datenvolumina erheblich. Bei typischen Mobilverträgen von einigen GB pro Monat, braucht längeres Streamen das zur Verfügung stehende Datenvolumen schnell auf. Danach wird die Geschwindigkeit drastisch gedrosselt oder man muss Geld nachschieben, um weiter TV-Inhalte zu genießen. Damit steht diese Art der Nutzung im Widerspruch zu den in Abbildung 1 gezeigten fundamentalen Anforderungen des öffentlich-rechtlichen Rundfunks. Insbesondere ist damit eben kein FTA-Empfang möglich. Natürlich gilt das nicht in Ländern wie Finnland, wo die Mehrzahl der Nutzer Flatrate-Verträge haben. Die Option des sogenannten Zero-Ratings, bei dem Inhalte Teil eines Pakets sind, dessen Nutzung nicht auf das Datenvolumen angerechnet

wird, ist seit Anfang 2022 vermutlich am Ende. Der Europäische Gerichtshof hat in mehreren Fällen geurteilt, dass Zero-Rating gegen die Netzneutralität verstößt und somit unzulässig sei.⁵

5G Broadcast erlaubt den Rundfunkanstalten den direkten Zugang zu den Teilnehmern auf strategisch relevanten Endgeräten unter den ihnen auferlegten Bedingungen. Dies betrifft insbesondere lineare Inhalte. Aber natürlich bieten alle Rundfunkanstalten ein wachsendes Portfolio von On-Demand-Angeboten an. Diese sind verfügbar über die eigenen Apps oder Drittplattformen. Bereits heute gibt es zahlreiche Möglichkeiten die lineare und die nichtlineare Welt auf dem Endgerät entsprechend der Teilnehmerwünschen zu kombinieren. Dazu gehören Zurückschalten in linearen Angeboten oder das gezielte Ersetzen von Musikstücken im linearen Radioprogramm. Dazu wird nahtlos von Broadcast- auf Unicast-Mode geschaltet. Smartphones sind die idealen Endgeräte, um solche hybriden Angebote zu realisieren. Insbesondere dann, wenn die linearen Anteile über 5G Broadcast angeliefert werden und nicht das Datenvolumen aufzehren, ergibt sich für die Teilnehmer ein direkter Mehrwert.



Ausblick vom Stuttgarter Fernsehturm, stock.adobe.com

³ <https://www.5g-mag.com/trial-5gmedia2go>

⁴ <https://www.5g-mag.com/reference-tools>

⁵ <https://www.5g-mag.com>

”

5G Broadcast eröffnet eine in die Zukunft gewandte Nutzung des Rundfunkspektrums, die ein zentrales strategisches Ziel adressiert, nämlich mit allen Inhalten auf portable und mobile Endgeräte zu kommen.

Die Kombination von linearem und nichtlinearem Verbreitungsweg bietet aber noch weitere Vorteile. 5G-MAG hat ein Projekt unter dem Namen „Reference Tools“⁶ auf den Weg gebracht. Dabei handelt es um ein Open-Source-Projekt, in dem die nötigen Software-Komponenten zur Verbreitung von Medieninhalten über 5G-Technologie entwickelt und öffentlich zur Verfügung gestellt werden. Wird bei 5G Broadcast das gleiche Datenformat verwendet wie beim Streaming über Unicast, also z.B. Dash / HLS oder CMAF, dann können

beide Verbreitungswege auf dem Smartphone gemeinsam zum Empfang linearer Inhalte genutzt werden. Man könnte z.B. ein Rundfunksendernetz wie bei DVB-T2 verwenden, dessen Abdeckung an den Rändern erweitert werden könnte, in dem fehlende Datenpakete nahtlos via Mobilfunk anfordert und eingefügt werden. Es wäre auch denkbar über 5G Broadcast eine geringere Auflösung zu verbreiten, die durch Hinzunahme des Mobilfunkwegs auf dem Endgerät verbessert werden könnte. In beiden Fällen würden sich Kosten für den Aufbau und Betrieb des 5G Broadcastnetzes begrenzen lassen, ohne dass die Teilnehmer Qualitätseinbußen erleiden würden. Die Nichtbelastung ihres Datenvolumens käme wie bereits hinzu, in diesem Fall zwar nicht vollständig, da Unicast-Verkehr stattfindet, aber immer noch in signifikantem Umfang.

Die kommenden Monate bzw. Jahre werden zeigen, ob der Rundfunk mit 5G Broadcast eine weitere Erfolgsgeschichte schreiben kann. Dies hängt wie dargelegt von vielen noch zu nehmenden Hürden ab. Die Türe steht jedenfalls jetzt offen. Es liegt jetzt an den Marktteilnehmern, ob sie einen Weg finden, gemeinsam durchzugehen. Denn einer allein wird es nicht schaffen. Nur wenn alle Stakeholder – Hersteller, Netzbetreiber, Rundfunkanstalten – für sich einen Vorteil oder eine Gelegenheit in 5G Broadcast erkennen können, werden wir alle es irgendwann auf unseren portablen und mobilen Endgeräten nutzen können.

Die kommenden Monate bzw. Jahre werden zeigen, ob der Rundfunk mit 5G Broadcast eine weitere Erfolgsgeschichte schreiben kann.



©Annabell Gsödl - stock.adobe.com

⁶ https://berrec.europa.eu/eng/news_consultations/ongoing_public_consultations/9342-public-consultation-on-draft-berrec-guidelines-on-the-implementation-of-the-open-internet-regulation



SWR-Sender am Donnersberg in Rheinland-Pfalz, stock.adobe.com

Ausblick in die Zukunft des UHF-Frequenzspektrums 470 bis 694 MHz (TV-UHF Band) in der Schweiz



Bernard Maissen, MA

Bernard Maissen ist seit dem 1. Juli 2020 Direktor des Bundesamtes für Kommunikation (BAKOM). Zuvor leitete er während gut zweier Jahre als Vizedirektor die Abteilung Medien im BAKOM.

Der Rätormane Bernard Maissen hat an der Universität Freiburg Germanistik, Geschichte und Journalismus studiert und war danach in verschiedenen Funktionen als Journalist und Chefredaktor tätig. Vor seinem Wechsel ins BAKOM war er während 12 Jahren Chefredaktor und Mitglied der Geschäftsleitung der Schweizerischen Depeschagentur (sda).

Er wirkte mehrere Jahre im Vorstand des internationalen Agenturnetzwerks MINDS International, war Mitglied der Programmkommission der Schweizer Journalistenschule (MAZ) in Luzern und gehörte von 2013 bis zum Eintritt ins BAKOM der Eidgenössischen Medienkommission (EMEK) an.

Die künftige Nutzung des UHF Frequenzspektrums von 470 bis 694 MHz (TV-UHF Band) ist in der Schweiz eng und untrennbar verbunden mit der Digitalisierung, dem Smartphone als Universalgerät für die Kommunikation und den Rundfunkempfang und der damit einhergehenden Änderungen des Nutzungsverhaltens. Die Digitalisierung hat inzwischen sämtliche Lebensbereiche erfasst und damit auch die Mediennutzung und den Rundfunk. Während zuerst die Verbreitung digitalisiert wurde, so gilt dies inzwischen für immer mehr Schritte der Inhaltsproduktion und -bearbeitung.

Nachdem anfänglich die Ansicht vorherrschte, die Digitalisierung müsse als koordinierter Schritt mit den angrenzenden Ländern erfolgen, hat sich inzwischen die Erkenntnis durchgesetzt, dass jedes Land seinen eigenen Fahrplan und seine eigenen Digitalisierungsziele umsetzt. Ein anschauliches Beispiel dafür ist die Digitalisierung des Hörfunks: Während einzelne Länder neben der IP-Verbreitung erste Piloten mit Digitalradio durchführen, steht der Abschluss der digitalen Migration von UKW (terrestrisch und im Kabel) zu Digitalradio (IP und DAB+) in der Schweiz kurz vor dem Abschluss, und Norwegen hat die nationale UKW-Verbreitung bereits im Dezember 2017 gestoppt. Doch trotz individuellem Fahrplan ist für die Schweiz als kleines Land gerade bei terrestrischen Rundfunksystemen mit in der Regel exponierten Sendestationen und hohen abgestrahlten Leistungen («High Tower/High Power») aufgrund der erreichten Überreichweite der Aussendungen ins Ausland ein abgestimmtes Vorgehen nötig.

Die Schweiz verfügt heute über leistungsfähige kabelgebundene und drahtlose IP-Infrastrukturen, welche es Konsumenten ermöglichen, praktisch flächendeckend digitale Informationen jeglichen Inhalts zu beziehen; sei es über mobile oder stationäre Endgeräte. Der nächste Ausbauschritt ist bereits beschlossen: Gemäß Beschluss des Bundesrates vom 10. Dezember 2021 soll der Bevölkerung überall ab 2024 einen Hochbreitband-Zugang von 80 bzw. 8 Mbit/s (download/upload) zur Verfügung stehen.

Die Schweiz unterscheidet sich damit von zahlreichen anderen europäischen Staaten, in welchen größere Landstriche noch über keine Breitbandversorgung verfügen. In solchen Staaten besteht heute weiterhin die Notwendigkeit, parallel zu den bestehenden Satelliten-, Kabel- und Mobilfunk-Infrastrukturen auch noch zusätzliche, eigenständige terrestrische Rundfunkinfrastrukturen zu betreiben, um die Bevölkerung mit digitalen Rundfunkprogrammen zu versorgen. Ein solches Erfordernis ist in der Schweiz heute jedoch nicht mehr vorhanden. Dieser Umstand wirkt sich maßgeblich auf die künftige Nutzung des UHF-Frequenzbereichs aus.



Das Niederhorn mit seiner Sendeanlage bietet eine fantastische Aussicht über die Berner Alpenkette und den Thunersee.

stock.adobe.com

Heutige Nutzung des UHF Bandes

DVB-T

Die Schweiz hat die Digitalisierung der terrestrischen Fernsehverbreitung im UHF Band früh in Angriff genommen: am 26. November 2007 wurde der letzte analoge TV-Sender abgestellt und in jeder Sprachregion ein DVB-T Multiplex für den «fixed outdoor» Empfang aufgeschaltet.

Bereits zum Zeitpunkt der Umschaltung nutzten allerdings lediglich ca. 8 Prozent der Haushalte DVB-T. Das Angebot von vier landesweit verfügbaren öffentlich-rechtlichen Programmen, ergänzt durch lokale DVB-T Netze im Wallis, in Graubünden und Genf stellte keine attraktive Alternative zur Verbreitung via Satellit sowie der hohen Verfügbarkeit von Kabel- und IP-Netzen dar. Die Versorgungsprämisse «Fixed Outdoor» eignete sich überdies nicht für mobiles Fernsehen, weshalb sich der mobile Fernsehkonsum ausschließlich auf die stetig leistungsfähigeren Mobilfunknetze konzentrierte.

In der Folge wurden die lokalen Netze im Wallis (2013) und im Graubünden (2018) abgeschaltet. Nachdem die Nutzung auf knapp 2 Prozent gesunken

war, schaltete die SRG im Juni 2019 ihr DVB-T Netz ab. Damit ist in der Schweiz lediglich noch ein Stadtnetz in Genf in Betrieb. Private Firmen betreiben zudem Sendeanlagen des früheren SRG-Netzes mit unveränderten Senderparametern und Inhalten auf dem Hohen Kasten, Gingins Barillette (La Dôle) und Chasseral weiter. Das primäre Versorgungsziel für diese Sender ist das Erzeugen von Überreichweite, damit die Programme in die Kabelnetze in Frankreich und Österreich eingespeist werden können.

Das UHF Band wird damit heute in der Schweiz nur noch marginal zur Versorgung der eigenen Bevölkerung mit DVB-T genutzt. Es ist bislang künftig keine Änderung absehbar. Für die Schweiz hat sich eine eigenständige terrestrische TV-Verbreitung nicht als notwendig erwiesen, um eine Kernaufgabe des Rundfunks, nämlich die Gewährleistung der Medienvielfalt und der freien Meinungsbildung, zu erfüllen.

”

Die künftige Nutzung des UHF Frequenzspektrums ist in der Schweiz untrennbar verbunden mit der Digitalisierung, dem Smartphone als Universalgerät für Kommunikation und Rundfunkempfang und der damit einhergehenden Änderungen des Nutzungsverhaltens.

Sekundärdienste PMSE (Funkmikrofone)

In der Veranstaltungstechnik hat die Nutzung von Funkmikrofonen in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Bei kleinen und großen Veranstaltungen lösen Funkmikrofone und Monitorsysteme mehr und mehr kabelgebundene Anwendungen ab.

Die Veranstaltungsbranche organisiert die Nutzung der konzessionsbefreiten Anwendungen selbständig,

wobei in der Schweiz im UHF Band aufgrund der geringen Belegung des Spektrums durch DVB-T eine im internationalen Vergleich komfortable Situation besteht.

Eine Auswertung von 111 Veranstaltungen in den letzten drei Jahren zeigt den jeweiligen Bandbreitenbedarf:

Anlass	Bedarf Bandbreite [MHz]	Beispiele
Täglicher Bedarf für die Permanente Nutzung von Campus-Installationen	Bis zu 110 MHz	Campus SRF Leutschenbach
Kleine Veranstaltungen (weniger als 50 Funkstrecken)	45 MHz	Engadiner Skimarathon Fußball Super League Zürcher Sächsilüte SRF bi de Lüt
Mittlere Veranstaltungen (50-100 Funkstrecken)	75 MHz	Kommunalwahlen Tessin Fußball Länderspiele Swiss Tennis Indoors Eidg. Jodlerfest Film Festival Locarno
Große Veranstaltungen (100-200 Funkstrecken)	105 MHz	Bundesratswahlen Skirennen in Adelboden und Wengen (Lauberhorn)
Großveranstaltungen (über 200 Funkstrecken)	174 MHz	Ski Weltmeisterschaft St. Moritz Nationales Weinfest «Fête de Vignerons»

Quelle: Arbeitsgruppe 5G Broadcast und Events, Schweiz, 2021

Großveranstaltungen finden in unregelmässigen Abständen statt. Ihre kulturelle Ausstrahlung sowie das mediale Echo im In- und Ausland sind in der Regel enorm. Die Arbeitsgruppe 5G Broadcast und Events hat zwischen 2016 und 2019 fünf Events mit einer Gesamtdauer von 54 Tagen (exklusiv Auf- und Abbau sowie Proben) untersucht und festgestellt, dass mit einem verfügbaren Spektrum von 174 MHz ca. 80 Prozent der Veranstaltungen störungsfrei durchgeführt werden können. Werden im gleichen verfügbaren Bereich zusätzliche Strecken benötigt, müssen Einbußen in der Qualität und gegenseitige Störungen in Kauf genommen werden. Die obige Zusammenstellung zeigt, dass die Spektrumsanforderungen bezüglich Anwendung, Örtlichkeit und Zeitdauer unterschiedlich sind. Im Sinne einer effizienten Spektrumsnutzung ist der Bedarf unter Umständen anwendungsspezifisch mit weiteren Frequenzbereichen zu decken.

Der Frequenzbedarf für PMSE ist heute ausgewiesen und wird mit verschiedenen Frequenzbereichen abgedeckt. Unterstützt von der Schweizerischen Agentur für Innovationsförderung (Innosuisse) entwickelt ein Projekt die technologischen Grundlagen für den Einsatz von 5G für PMSE TV-Live Produktion in unterschiedlichen Anwendungsfällen wie Studio-, lokalen und mobilen Sportproduktionen¹. Das Projekt weist erste Erfolge auf. Technologiefortschritte werden künftig vermehrt digitale Mikrofonstecken und damit eine Reduktion der benötigten Bandbreite ermöglichen. Auch der Einsatz von WLAN für ortsfeste und statische Anwendungen wird eine Option sein. Dennoch wird die Audioproduktion noch längere Zeit auf Spektrum im UHF Band angewiesen sein. Entsprechend plädiert die Arbeitsgruppe 5G Broadcast und Events dafür, dass die Frequenzen über den Zeitraum von 2030 hinaus verfügbar bleiben.



stock.adobe.com

Die kulturelle Ausstrahlung sowie das mediale Echo im In- und Ausland von Veranstaltungen wie dem White Turf Pferderennen in St. Moritz sind in der Regel enorm.

Das BAKOM wird als zuständige Frequenzbehörde den Anspruch der Veranstaltungsindustrie bei der Erarbeitung von künftigen Nutzungsszenarien berücksichtigen. Es wird dabei beachten, dass lange nicht alle Audioproduktionen rundfunknah sind. Entsprechend sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Spektrumsanforderungen gegebenenfalls auch unterschiedliche Frequenzbereiche zu betrachten.

Radioastronomie

Der DVB-Kanal 38 (606-614 MHz) wird in den Schweizer Nutzungsszenarien für die Radioastronomie geschützt und steht auch für künftige Zuweisungen nicht zur Verfügung.

¹ <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=44425>

Die Schweizer Mobilfunknetze können das aufkommende Datenvolumen bisher großmehrtlich gut bewältigen

stock.adobe.com



Alternative Nutzungen des UHF-Bandes

Die Vereinbarung GE06 bestimmt die Nutzung des UHF Bandes auch künftig

Alternative Nutzungen des UHF Bandes sind nur im Rahmen des GE06² Plans möglich. Das UHF-Band 470-694 MHz bildet einen integralen Bestandteil dieser Vereinbarung der Internationalen Fernmeldeunion (ITU). Die Vereinbarung wurde von der Schweiz unterzeichnet und ratifiziert. Die gesamte Region 1³ der ITU wurde dabei mit einem Netz ähnlich großer geographischer Zellen überzogen, welche es den am Plan beteiligten Staaten ermöglicht, ihre digitalen terrestrischen Hörfunk- und TV-Infrastrukturen (T-DAB und DVB-T) sukzessive zu implementieren. Eine Änderung dieses Planes ist nur in gegenseitigem Einverständnis mit den betroffenen Nachbaradministrationen möglich.

In der Schweiz ist die digitale DVB-T Infrastruktur weitgehend abgeschaltet worden, womit grundsätzlich Spielraum für eine künftig anderweitige Nutzung bestehen würde. Bei den Überlegungen, wie die in der Schweiz frei gewordenen Frequenzressourcen im Band 470-694 MHz künftig genutzt werden könnten, gilt es folgendes zu berücksichtigen:

- Der GE-06 Plan ist unabhängig von den Resultaten der WRC-23 weiterhin in Kraft und die darin festgelegten Rechte und Pflichten gelten;
- Für die Schweiz mit ihren geographisch geringen Ausdehnungen ist der Spielraum für abweichende Nutzungen gering. Diese müssen entweder kompatibel sein mit dem Plan GE06 oder mit den Nachbarländern abgestimmt werden.

Diese Rahmenbedingungen prägen die Möglichkeiten

für die aufgeführten alternativen Nutzungen:

5G Broadcast

FeMBMS (Further evolved Multimedia Broadcast Multicast Service) oder abgekürzt 5G Broadcast gilt mithin als Nachfolgetechnologie von DVB-T.

Seit dem «Release 14» der 3GPP (3G Partnership Project) werden mit der Funktion FeMBMS wichtige Anforderungen unterstützt, um Fernsehprogramme in großflächigen 4G- und 5G-Netzen zu übertragen. FeMBMS unterstützt den Empfang ohne SIM-Karte und ohne Authentifizierung und damit ohne die zwingende Notwendigkeit eines Rückkanals, die Definition von audiovisuellen Transport- und Kodierformaten, wie sie derzeit im Rundfunkbereich eingesetzt werden, sowie größere Senderzellen in einem Gleichwellennetz. Im Mai 2022 findet in der Stadt Genf ein FeMBMS-Versuch statt.

Um die Frage zu beantworten, ob 5G Broadcast in der Schweiz künftig eine tragende Rolle spielt, hilft auch ein Blick in die Vergangenheit: Im Jahr 2007 nahm in der Schweiz mit DVB-H ein mobiles TV-Netz den Betrieb auf. Das Netz wurde im Zuge der Fussball Euro 2008 intensiv beworben und verzeichnete anfänglich ein starkes Wachstum, welches jedoch nach der Europameisterschaft rasch abflachte. Im Herbst 2008 verzeichnete das Netz nach Angaben der Betreiberin weniger als 5000 DVB-H-Kunden. Im Frühling 2010 wurde der Betrieb eingestellt.

Auf technischer Ebene wurden die Arbeiten für einen

Nachfolgestandard DVB-NGH (für Next Generation Handhelds) an die Hand genommen. Eine Einführung scheiterte mangels Interesse jedoch.

Nach zwei gescheiterten Versuchen zur Einführung von mobilen Fernsehen stellen sich verschiedene Fragen hinsichtlich des Erfolgs von 5G Broadcast.

- Wirtschaftlichkeit: Laut Nutzungsanalysen bei DVB-H waren die am meisten gesehenen Sendungen Live-Übertragungen. Es bestehen Zweifel ob ein Netz mit unentgeltlichem Zugang für jeweils wenige Tage und wenige Stunden wirtschaftlich sinnvoll betrieben werden kann. Für ein Pay-TV Angebot wäre ein wirtschaftlicher Betrieb eher denkbar sofern sich genügend Teilnehmende im Abdeckungsgebiet aufhalten. Durch die notwendige Identifikation wäre jedoch der Vorteil des Empfangs ohne SIM-Karte und ohne Authentifizierung nicht mehr vorhanden.
- Nutzungsgewohnheiten: Das Smartphone hat sich zum «Gerät für alles» entwickelt. Ein 5G Broadcast fähiges Gerät muss naturgemäss ein Premiumgerät der neuesten Generation sein. Es ist wenig wahrscheinlich, dass sich jemand ein solches Gerät anschafft, nur um damit ohne SIM Karte fern zu sehen. Wahrscheinlicher ist, dass das Potenzial eines hochpreisigen Smartphones nur in Verbindung mit einer SIM-Karte in Verbindung mit einem Mobilfunkabonnement in mittlerer Preislage sowie und einem Zugang zu einem «App-Store» sinnvoll nutzen lässt. In der Regel reicht das im Preis enthaltene Datenvolumen einer solchen Konstellation aus für den Fernsehempfang über Mobilfunk aus. Der Trend zu mobilem und zeitversetztem Fernsehen

scheint ungebrochen. TV via Apps sowie teurere aber dennoch beliebte Mobilfunkabonnemente mit unbegrenztem Datenvolumen begünstigten diesen Trend.

- Leistungsfähigkeit der Mobilfunknetze: Die Schweizer Mobilfunknetze können das aufkommende Datenvolumen bisher großmehrtlich bewältigen. Mögliche Überlastungen treten allenfalls punktuell auf. Es ist jedoch fraglich ob sich eine Netzüberlastung mit einer auf lineare Inhalte ausgelegte, übergeordneten «High Tower/High Power» Infrastruktur bewältigen liesse. Sollte in einem Mobilnetz punktuell eine grosse Nachfrage nach linearen Inhalten entstehen, wäre eine bedarfsgesteuert dynamische Konfiguration von einzelnen Zellen in den Broadcast-/Multicast-Modus wesentlich effizienter. Dies ist jedoch bei einer Rundfunknetzstruktur mit «High Tower/High Power»-Stationen nicht möglich. Letztendlich benötigt auch ein 5G Broadcastnetz kleine Zellen, nicht zuletzt für die Versorgung im Gebäudeinnern, im Fahrzeug oder im öffentlichen Verkehr, wie eine Studie der Europäischen Rundfunkunion (European Broadcasting Union, EBU)⁴ zeigt.
- Netzwerksicherheit: Moderne Kommunikationsnetze müssen unabhängig von den transportierten Inhalten gegen Ausfälle und Cyberangriffe geschützt sein. Die jüngsten geopolitischen Entwicklungen haben zudem in Erinnerung gerufen, dass exponierte Sendefunkturen mit hoher Sendeleistung militärisch angreifbar sind. Der Ausfall eines Großsenders verursacht großflächige Ausfälle.

Insgesamt bestehen angesichts der erwähnten Punkte

² <https://www.itu.int/en/ITU-R/terrestrial/fmd/Pages/ge06-list.aspx>

³ <https://www.itu.int/en/ITU-R/information/Pages/emergency-bands.aspx>

⁴ <https://tech.ebu.ch/docs/techreports/tr063.pdf>



stock.adobe.com

Die UHF Frequenzen können lediglich für rund 20 Prozent der Bevölkerung ausserhalb von Ballungsräumen wie Genf über 2030 hinaus mit Standard-Zellengrößen genutzt werden.

erhebliche Zweifel, ob in der Schweiz eine hinreichend große Nachfrage nach linear verbreiteten, hochauflösenden Inhalten besteht, die es wirtschaftlich und politisch rechtfertigen würden, ein 5G Broadcast Netz basierend auf Großsendern mit hoher Sendeleistung zu betreiben. Für den mobilen TV-Konsum haben sich Smartphones und Tablets etabliert, während Großbildschirme in Räumen dank einer guten Festnetzinfrastruktur nicht auf drahtlose terrestrische Rundfunkverbreitung angewiesen sind.

Mobilfunk IMT (International Mobile Telecommunication)

Aktuell (Stand: April 2022) liegen von den drei Schweizer Mobilfunkbetreibern Salt, Swisscom und Sunrise trotz weiter ansteigendem Verkehrsvolumen bislang keine konkreten Anfragen für die Nutzung des TV-UHF Bandes vor. Der Ericsson Mobility Report 2020 rechnet beim Datenverkehr pro Smartphone in Westeuropa von 2019 bis 2025 mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 28 Prozent pro Jahr. Da mit dem Internet

der Dinge zunehmend weitere Geräte über die Mobilfunknetze gesteuert werden, rechnet der Report mit einer jährlichen Datenzunahme von sogar 30 Prozent in den Mobilfunknetzen. Bei einer Weiterführung der Prognose bis ins Jahr 2030 würde das Datenvolumen in den Mobilfunknetzen das Siebzehnfache gegenüber dem Ausgangsjahr 2019 betragen. Der Haupttreiber für das Datenwachstum sind weiterhin Videoanwendungen. Eine Frage wird sein, wie sich das Datenwachstum in der weiteren Zukunft über 2030 hinaus entwickelt. So oder so stellt sich für die Mobilfunkbetreiber die Herausforderung, die Übertragungskapazität mittels Zellverdichtung, zusätzlichem Spektrum und technologischem Fortschritt zu steigern.

Die Modellrechnung in einer Studie der Goldmedia GmbH im Auftrag der deutschen Bundesnetzagentur BNetzA⁵ kommt zum Schluss, dass selbst eine vollständige Zuweisung des UHF TV-Spektrums an den Mobilfunk nicht ausreichen würde, um das Datenvolumen in den Ballungsräumen mit frequenzspezifischen Standardzellgrößen von 5 km Radius zu transportie-

ren. Bereits ab 2030 müsste der Zellradius verkleinert werden, was auch mit höheren Frequenzen möglich ist. Gemäss der Studie würden die UHF Frequenzen lediglich für ca. 20 Prozent der Bevölkerung ausserhalb von Ballungsräumen über 2030 hinaus mit Standard-Zellengrößen genutzt werden können.

Für die Schweiz wäre das Verhältnis aufgrund der DVB-T2 Verbreitung in unseren Nachbarländern noch ungünstiger: Wesentliche Ballungsräume liegen in Grenznähe (Genf, Lausanne, Basel, Zürich, Lugano). Zum Schutz der DVB-T Verbreitung im Ausland wird das Spektrum nur eingeschränkt für den Mobilfunk nutzbar sein, weil technisch Rundfunkinfrastrukturen mit exponierten Senderstandorten und hoher Sendeleistung und (bidirektionalen) Mobilfunkinfrastrukturen untereinander unverträglich sind.

Da die Wahrscheinlichkeit groß ist, dass zahlreiche europäische Staaten noch über Jahre hinweg «High Tower/High Power» Rundfunknetze betreiben werden, ist in der Schweiz deshalb eine Realisierung von bidirektionalen Netzen noch während vielen Jahren praktisch ausgeschlossen.

Eine Option könnte sein, im UHF Band zusätzliche Downlink Kapazitäten innerhalb des Kanalarasters von DVB-T bereitzustellen, die im Unterschied zu 5G Broadcast in der bestehenden Mobilfunk-Netzstruktur und nicht in einem statischen Broadcastmodus betrieben würden.

Sicherheitsfunk PPDR/BORS (Public Protection and Disaster Relief/ Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit)

In der Schweiz steht den Behörden für die Sprachkommunikation das Sicherheitsfunknetz Polycom zur Verfügung⁶. Das Netz basiert auf dem proprietären Standard TETRAPOL und arbeitet im Frequenzbereich 380-400 MHz. Gegenwärtig wird die Betriebssicherheit des Netzes im Rahmen eines Werterhaltungsprogramms bis mindestens 2030 erweitert. Breitbandige Kommunikation ist mit dem TETRAPOL Standard nicht möglich.

Für die (breitbandige) Mobile Sicherheitskommunikation (MSK) wurden in der Schweiz im Einklang mit Europa gestützt auf die ECC-Entscheidung(16)02⁷ ab 2018 je zweimal 3 MHz (733-736/788-791 MHz) und 5 MHz (698-703 MHz/753-758 MHz) als Ergänzung zu den Kapazitäten des öffentlichen Mobilfunks vorgesehen.

Vereinzelte haben bisher Kantone lokale MSK-Pilotprojekte im 700 MHz Band durchgeführt. Koordiniert durch das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) findet im Zeitraum 2020–2023 ein Pilotprojekt für ein schweizweites MSK-Netz statt. Bundes- und Kantonsstellen aus dem Bereich Rettung und Sicherheit sollen partnerschaftlich miteinbezogen werden. Zu welchem Zeitpunkt ein MSK Netz in der Schweiz flächendeckend operativ ist, ist offen.

Bereits die Pilotversuche haben gezeigt, dass für die beiden 5 MHz Blöcke gegenwärtig keine kommerziellen Geräte verfügbar sind, womit in der Praxis heute nur die beiden 3-MHz-Blöcke genutzt werden können. Die Sicherheitsbehörden haben deshalb bereits mehrfach zusätzlichen Spektrumsbedarf angemeldet.

Obwohl das UHF Band aufgrund seiner Ausbreitungseigenschaften sehr gut für ein MSK Netz geeignet wäre, gelten dieselben Einschränkungen wie für öffentliche Mobilfunknetze: Solange DVB-T in den Nachbarländern betrieben wird, kann das Frequenzband aufgrund der Einschränkungen für die BORS keine tragfähige Option sein.

⁵ <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/Telekommunikation/Frequenzen/Grundlagen/grundlagen-node.html>

⁶ <https://www.babs.admin.ch/de/aufgabenbabs/kommsysteme.html#polycom-das-sicherheitsfunknetz-der-schweiz>

⁷ <https://docdb.cept.org/download/1486>



stock.adobe.com

Vom Swisscom Sender am Niederhorn werden beispielsweise die Programme Radio SRF 1, Radio SRF 2 Kultur und Radio SRF 3 abgestrahlt.

Alternative Nutzungen des UHF-Bandes

Das UHF Band 470-694 MHz ist heute in der Schweiz nicht hinreichend effizient genutzt. Aus heutiger Sicht verbleiben als künftige Optionen 5G Broadcast, PMSE und unidirektionaler Mobilfunk.

- Die Erfolgchancen von 5G Broadcast Netzen sind in der Schweiz gering, nicht zuletzt aufgrund der bereits erwähnten bestehenden guten kabelgebundenen und mobilen IP-Infrastrukturen. Unter diesen Voraussetzungen fehlen aus wirtschaftlicher und medienpolitischer Sicht Anreize, eine parallele High Tower/ High Power Infrastruktur aufzubauen.
- PMSE-Anwendungen gehören dem Funkdienst «Mobile» an, welcher in Europa einen sekundären Status und damit keinen umfassenden Schutz genießt. Mit einer Aufwertung des Funkdienstes «Mobile» zu einem Primärdienst im UHF Band 470-694 MHz könnte der Schutz verbessert werden. In der Schweiz bestehen seit Jahren Überlegungen in Bezug auf einen «safe harbour»-Ansatz für PMSE. Hierfür würde ein zu bestimmender Frequenzbereich des UHF-Bandes für PMSE reserviert und auf einen primären Status angehoben werden. Die Bandbreite dieses «safe harbours» kann aber nicht das gesamte UHF-Band umfassen, da PMSE-Anwendungen hauptsächlich während Grossveranstaltungen einen hohen Bandbreitebedarf aufweisen, der sinnvollerweise über verschiedene Frequenzbereiche abgedeckt wird. Im Normalfall greifen die Nutzer auf die Frequenzen im «safe harbour» zurück.
- Auch der Einsatz unidirektionaler Mobilfunkanwendungen wäre im UHF-Band 470-694 MHz in der Schweiz im Einklang mit den DVB-T Belegungen im Ausland denkbar.

Die Vorbereitungen auf die WRC-23 laufen in der Schweiz auf Hochtouren. Das «Agenda Item 1.5» (UHF-Band) ist auch hier von besonderem Interesse. Für die Schweiz ist von zentraler Bedeutung, dass trotz der Abschaltung von DVB-T die im UHF-Band freigewordenen Frequenzressourcen in Zukunft sinnvoll, effizient und im Dienste der Bevölkerung genutzt werden können.

Dabei steht für die Schweizer Regulierungsbehörde der Flexibilitätsgedanke im Vordergrund. Ein Festhalten der Verbreitung von linearem, hochauflösenden TV wie DVB-T und oder 5G Broadcast würde diesem flexiblen Anspruch nicht gerecht.

Ausgehend von der These, dass die Frequenzen in Zukunft für die Demokratie und vor allem für die Menschen von Nutzen sein sollen, ist es weniger die Frage der Zukunft des Rundfunkspektrums, sondern vielmehr die Frage der Zukunft des Spektrums. Sowohl die Gesellschaft als auch die Rundfunkbranche befinden sich in einem stetigen Wandel. Um die Bedürfnisse bestmöglich abdecken zu können, ist eine gegenüber heute größere Flexibilität und effizientere Nutzung erforderlich. Diese soll den Rundfunk und die Bedürfnisse der Veranstaltungsbranche berücksichtigen, darf aber keinesfalls ausschließlich darauf beschränkt sein.

Im Rahmen von Agenda Item 1.5 strebt die Schweiz eine ko-primäre Zuweisung an die Funkdienste «Broadcasting» (bereits bestehend) und «Mobile» (neu) an. Damit wird die Möglichkeit eröffnet, flexibel auf die künftigen Entwicklungen im UHF-Band reagieren zu können. Dieser Ansatz ermöglicht sowohl die Realisierung eines «safe harbour»-Ansatzes für bestehende PMSE Anwendungen und eröffnet Möglichkeiten für künftige Anwendungen. Selbst 5G Broadcast wäre mit einer ko-primären Zuweisung möglich, sollte aus politischen Überlegungen der Beschluss gefasst werden, ein solches Netz entgegen den technischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten sowie entgegen den Nutzergewohnheiten aufzubauen. Stillstand bedeutet oftmals Rückschritt. Dies gilt auch im Fall eines «No change» für das UHF Band an der WRC-23. Das kann für die Schweiz mit ihren Besonderheiten keine Option sein.



Frank Giersberg, MBA

Frank Giersberg bildet seit Januar 2020 gemeinsam mit Daniela Beaujean die Geschäftsführung des VAUNET und fungiert zudem als kaufmännischer Leiter.

Der gelernte Kaufmann und Politikwissenschaftler ist seit Mai 2004 für den Verband tätig. Er hat maßgeblich an der Entwicklung der Rahmenbedingungen für den deutschen Online-Werbemarkt mitgewirkt, u.a. durch den Aufbau der VAUNET-Beteiligung INFOnline GmbH als marktführenden Anbieter von Online-Media-Measurement in Deutschland. Giersberg zeichnet verantwortlich für den Auf- und Ausbau der Aktivitäten des VAUNET als Wirtschaftsverband und die Etablierung der Bereiche Marktinformation und Marktkommunikation. Dazu zählt auch die Gründung des Deutschen Datenschutzes Online-Werbung (DDOW) sowie der Screenforce Gattungsmarketing GmbH. Zudem vertritt er die deutsche Radio- und Fernsehbranche in branchenübergreifenden Organisationen, wie dem Zentralverband der deutschen Werbewirtschaft (ZAW) oder der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern (IVW).

Vor seiner Zeit beim VAUNET war Giersberg in der KirchGruppe tätig, zuletzt als Leiter Online-Projekte der KirchMedia GmbH & Co. KGaA. Weitere berufliche Stationen umfassen die VIAG AG München (heute: O2 Germany) und die Hoechst AG (heute: Sanofi).

Foto ©Markus Altmann

FRANK GIERSBERG

Unverzichtbare Lebensader der demokratischen Gesellschaft – heute und in Zukunft

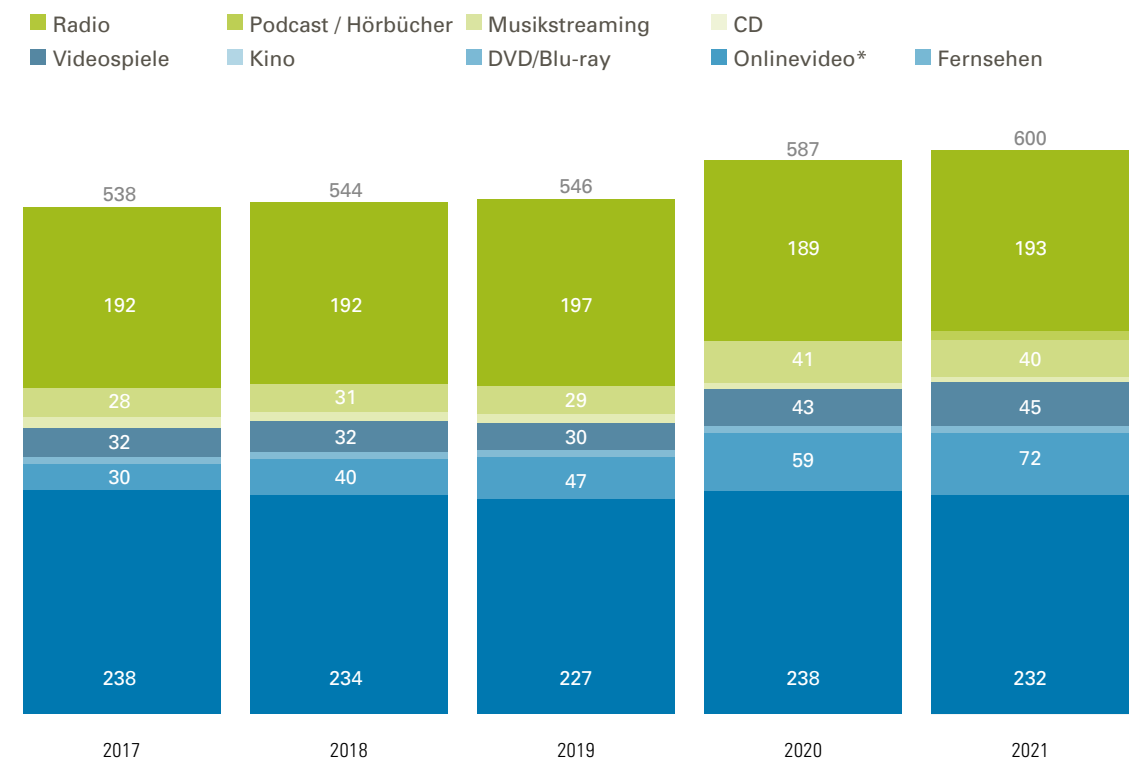
RUNDFUNK- UND KULTURFREQUENZEN MÜSSEN LANGFRISTIG GESICHERT WERDEN

Audiovisuelle Medien: Große Reichweite, bedeutender Wirtschaftsfaktor, hohe gesellschaftliche Relevanz

Mehr als 440 Fernsehsender, rund 500 Radioprogramme: Die deutsche Medienlandschaft zählt zu den vielfältigsten der Welt. Mit ihren Inhalten erreichen die Medien hierzulande praktisch jeden Menschen – bei stetig steigender Nutzung. Mittlerweile konsumieren die Deutschen im Schnitt mehr als zehn Stunden Audio- und audiovisuelle Medieninhalte pro Tag.

Abbildung 1. Entwicklung des audiovisuellen Medienzeitbudgets

Durchschnittliche tägliche Mediennutzung 2017-2021, in Minuten



Hinweis: Die genannten Medienzeitbudgets stammen aus unterschiedlichen Studie, sodass aufgrund methodischer Abweichungen insbesondere die Summierung lediglich als Näherungswert zu betrachten sind.

*Free- und Paid-Video-on-Demand

Quellen: VAUNET-Analyse auf Basis von AGF in Zusammenarbeit mit GfK 2021 (TV, ab 14 Jahren), ma Audio 2021 (Radio, werkttäglich ab 14 Jahren) und SevenOne Media Activity Guide 2021 (alle weiteren Medien 14-69 Jahre)

Abbildung 2. TV-Seher in Deutschland 2021

Zuschauer ab 3 Jahren, Januar-Dezember 2021, in Prozent

- **Weitester Seherkreis**
(Anteil an TV-Seher an Gesamtbevölkerung im durchschnittlichen 2-Wochen Zeitraum)
- **Tagesreichweite**
(Anteil TV-Seher an Gesamtbevölkerung an einem durchschnittlichen Wochentag)

Quelle: AGF Videoforschung in Zusammenarbeit mit GfK: VIDEOSCOPE 1.4 01.01.2021-31.12.2021
Marktstandard: AGF-Standard/TV

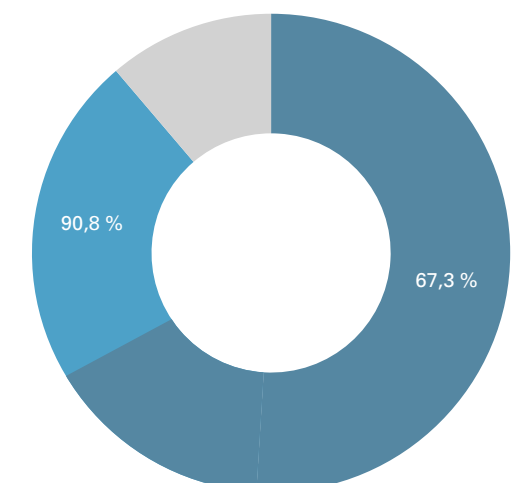
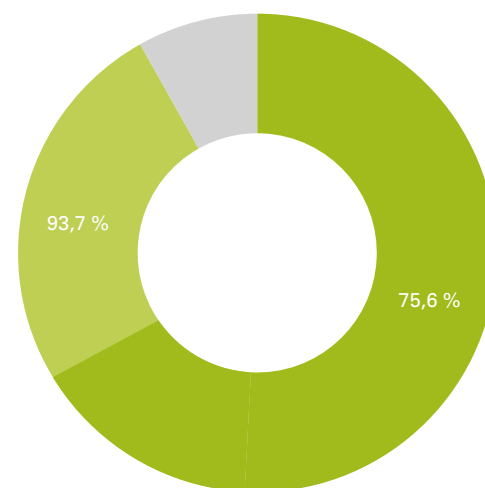


Abbildung 3. Audiohörer in Deutschland 2021

Personen ab 14 Jahren, in Prozent

- Tagesreichweite
(Anteil der Audiohörer an der Gesamtbevölkerung an einem durchschnittlichen Werktag (Mo.-Fr.))
- Weitester Hörerkreis
(Anteil der Audiohörer an der Gesamtbevölkerung innerhalb der letzten 4 Wochen)

Quelle: agma - ma 2021 Audio



Die Audio- und audiovisuellen Medien sind ein bedeutender Wirtschaftsfaktor und Teil der Kultur- und Kreativwirtschaft, die nach der Automobilindustrie und dem Maschinenbau der drittgrößte Wirtschaftszweig in Deutschland ist. Mit ihren kreativen Inhalten sind deutsche Fernseh- wie Radiounternehmen wesentlicher Treiber von Innovationen im Land, und insbesondere den privat finanzierten Anbietern kommt durch die Verbreitung von Werbung für die anderen Branchen zudem eine wesentliche Rolle beim Wiederhochfahren der deutschen Wirtschaft nach der Corona-Krise zu.

Gleichzeitig sind die Medien keine Branche wie jede andere. Mit ihren Informations- und Unterhaltungsangeboten sind Audio- und audiovisuelle Medien ein wichtiges Bindeglied der Gesellschaft und leisten durch die Erstellung, Überprüfung und Verbreitung von verlässlichen Informationen, gerade auch vor dem Hintergrund fragmentierter Informationslandschaften und zunehmender Desinformation, einen unerlässlichen Beitrag zum politischen Diskurs und zur demokratischen Stabilität.

Die Medien in Deutschland stehen für redaktionelle Verantwortung, Achtung der Grundwerte, gesellschaftliche Vielfalt und Transparenz, und spiegeln Public Value wider. Das stellen sie auch in den Krisen der Gegenwart, wie der Corona-Pandemie, der Flutkatastrophe in Deutschland 2021 oder dem Krieg Russlands gegen die Ukraine eindrücklich unter Beweis. Sie nehmen eine unverzichtbare Funktion bei der Warnung und Information der Bevölkerung in akuten Notfallsituationen ein und sind Teil der kritischen Infrastruktur in Deutschland.

Terrestrische Verbreitung: Lebensader für Medien, Kultur und die demokratische Gesellschaft

Die Verbreitungswege sind die Lebensadern der Medien, über die sie ihre Informations- und Unterhaltungsangebote zu den Menschen transportieren und die Lebendigkeit und Agilität der demokratischen Informationsgesellschaft sichern. Entsprechend benötigen Programmveranstalter eine ausreichende Zahl an reichweitenstarken Verbreitungswegen. Der digitale terrestrische Rundfunk ist ein Herzstück und integraler Bestandteil der Radio- und Fernsehversorgung in Deutschland. Auf dem Weg in die digitale Gesellschaft wurden in Deutschland früh die Weichen gestellt, um die Bevölkerung auch in Zukunft über die digitale Terrestrik niedrigschwellig, kostengünstig und zuverlässig mit hochwertigen TV-Inhalten zu versorgen.

Öffentlich-rechtliche Programme sind in Deutschland via DVB-T2 ohne zusätzliches Entgelt zu empfangen, private Programme gegen ein geringes Zugangsentgelt. Laut Digitalisierungsbericht Video 2021 nutzen in Deutschland 2,6 Mio. TV-Haushalte mit insgesamt 5,3 Mio. Menschen DVB-T2 als primären TV-Empfangsweg, Tendenz steigend. Für Veranstalter ist DVB-T2 damit aus wettbewerblicher Perspektive ein wichtiger zusätzlicher Distributionsweg neben Kabel, Satellit, IP-TV und OTT, und hilft, Abhängigkeiten von Verbreitungswege-Anbietern sowie eine Schwächung der Verhandlungsposition gegenüber Plattformen zu vermeiden. Von diesem Infrastruktur- und Plattformwettbewerb profitieren wiederum die Verbraucher:innen durch eine breite Auswahl von TV-Empfangswegen in allen unterschiedlichen Nutzungssituationen und günstige, im Plattformwettbewerb entstandene Preise.

Das TV-UHF-Spektrum umfasst in allen Staaten Europas den Bereich zwischen 470 und 694 MHz. Als Hauptnutzer überträgt der Rundfunk über diese Frequenzen seine Fernsehangebote. Medien und Kulturveranstalter benötigen dieses Frequenzspektrum zudem für professionelle Medienproduktionen des Rundfunks wie für Konzerte, Theatervorstellungen und andere Veranstaltungen. Dies ist eine unabdingbare Voraussetzung für zuverlässige drahtlose Produktionen (PMSE – Programme Making & Special Events), denn aus physikalischen Gründen ist dafür nur dieser spezifische Frequenzbereich geeignet. Durch die symbiotische Nutzung von Medien- und Kulturveranstaltern trägt das UHF-Band maßgeblich zur Sicherung der nationalen Kulturvielfalt bei.

⁶ Laut Statista leben durchschnittlich 2,03 Personen in einem Haushalt.



stock.adobe.com

Autarke kritische Infrastruktur mit hoher Krisenresilienz

Die Rundfunkterrestrik ist der einzige Verbreitungsweg, der ausschließlich von in Deutschland ansässigen Akteuren kontrolliert wird. Die terrestrischen Rundfunkinfrastrukturen liegen teils in öffentlich-rechtlicher Hand der Landesrundfunkanstalten, teils werden sie von deutschen Unternehmen betrieben, die der telekommunikations- und medienrechtlichen Regulierung in Deutschland unterliegen. Dies ist einzigartig und garantiert in besonderer Weise die Versorgungssicherheit in Deutschland. Eine Struktur, die unbedingt beibehalten werden muss.

Die jüngsten geopolitischen Krisen verdeutlichen das besondere gesellschaftliche Interesse an autarken kritischen Infrastrukturen in nationaler Trägerschaft. Die Flutkatastrophe in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen im Sommer 2021 hat belegt,

dass die terrestrische Radio- wie auch TV-Infrastruktur über eine deutlich höhere Resilienz verfügt als insbesondere die Mobilfunkinfrastruktur. Nur der terrestrische Rundfunk mit seinen im Vergleich zum Mobilfunk sicheren und exponierten Sendestandorten ist mit den dort installierten Notstromversorgungen und redundanten Signalzuführungen in der Lage, über Tage und Wochen ausfallfrei weiter zu senden. Aufgrund der Geschlossenheit ist er zudem unabhängig vom Mobilfunk und kann autark betrieben werden. Im Gegensatz zu IP-Infrastrukturen ist bei der Rundfunkterrestrik eine Netzüberlastung bei intensiver Nutzung per se ausgeschlossen.

Beste Voraussetzungen für die Herausforderungen der Zukunft

Die Mediennutzung, speziell von Videoinhalten, ändert sich. Der Bewegtbildkonsum wandert zunehmend aus den Wohnzimmern und von Fernsehbildschirmen auf mobile Geräte wie Laptops, Tablets und Smartphones. Die immer mobilere Gesellschaft in Deutschland fordert die Verfügbarkeit gewünschter Videoinhalte überall und jederzeit.

Mobiler Empfang setzt zwangsläufig ein terrestrisches Verbreitungssystem voraus, und die Rundfunkterrestrik bietet die besten Voraussetzungen, die sich ändernden Nutzungsansprüche langfristig zu erfüllen. Sie kann mobiles lineares Fernsehen und lineare Informationsvermittlung ohne Datenverbrauch frei von Qualitätsverlusten oder Netzüberlastungen, auch in Katastrophen- und Krisensituationen, ermöglichen.

Für die künftige technische Umsetzung und Energie sparende Verbreitung scheint 5G-Broadcast oder eine der Nachfolgetechnologien eine aussichtsreiche Rundfunktechnik zu sein. Der Vorteil: Die Rundfunkverbreitung könnte durch eigenständige Rundfunknetzbetreiber mit der individuellen Mobilfunkkommunikation nahtlos miteinander auf einem Endgerät verbunden werden. Verschiedene Landesrundfunkanstalten und Rundfunknetzbetreiber evaluieren derzeit gemeinsam mit Vertreter:innen aus dem Telekommunikations-, Automobil- und Wissenschaftssektor im Rahmen von Feldversuchen die Möglichkeiten eines potentiellen Einsatzes von 5G-Broadcast in der Zukunft.

WRC23: Rundfunk- und Kulturfrequenzen müssen langfristig gesichert werden

Die Rundfunk- und Kulturfrequenzen sind für kulturelle Vielfalt und eine offene demokratische Gesellschaft unverzichtbar – jetzt und in Zukunft. Bei der World Radiocommunication Conference 2023 (WRC-23) wird jedoch die derzeitige Nutzung der Rundfunk- und Kulturfrequenzen auf den Prüfstand gestellt. Im Zuge der Vorbereitung der Konferenz sind Forderungen aufgekommen, dem Rundfunk zum dritten Mal Frequenzen zu entziehen, nachdem durch sogenannte „digitale Dividenden“ bereits rund 55 Prozent des ursprünglichen Spektrums der Mobilfunknutzung zugewiesen wurden. Auch jetzt wecken die Frequenzen wieder große Begehrlichkeiten beim Mobilfunk, zudem beim Militär und bei Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben.

Das gesamte Spektrum von 470-694 MHz ist belegt und wird insbesondere für Fernseh Rundfunk und drahtlose Produktionsmittel (PMSE), aber auch von der Radioastronomie und für Windprofilradare/ Wetterdienste vollständig genutzt. Ein weiteres Abschmelzen der Frequenzen durch eine ‚Digitale Dividende III‘ oder eine koprimäre Nutzung durch den Mobilfunk oder andere Interessensgruppen, würde der kommerziellen Rundfunknutzung eine Geschäftsgrundlage entziehen und könnte das Ende der terrestrischen Fernsehübertragung über DVB-T2 und möglicher Zukunftstechnologien bedeuten. Im Gegensatz zur ‚Digitalen Dividende I und II‘ sind durch einen Technologiewechsel keine Effizienzgewinne ersichtlich.

Ein Wegfall der terrestrischen TV-Verbreitung hätte auch erhebliche Auswirkungen auf die terrestrische Hörfunkverbreitung über UKW und DAB+, da die Infrastrukturkosten für die bisher gemeinsame, kostensparende Nutzung von Fernsehtürmen durch Fernsehen und Radio dann allein vom Hörfunk finanziert werden müssten.

Bei einer weiteren Nutzungsaufteilung des Spektrums ist zudem zu beachten, dass Mobilfunk, Militär und Sicherheitsbehörden die Frequenzen aus physikalischen Gründen jeweils nur allein nutzen können, während Rundfunk und Kultur das Spektrum seit 60 Jahren in guter Nachbarschaft gemeinsam nutzen. Sollten dem Rundfunk erneut Frequenzen entzogen werden, würde dies unweigerlich dazu führen, dass Medieninhalte in der heutigen Form nicht mehr verbreitet werden könnten – und dass die derzeit in der Evaluation befindlichen Zukunftsoptionen nicht umsetzbar sein würden.

Um Entwicklungsperspektiven und Planungssicherheit für den Rundfunk sicherzustellen, dürfen dem Rundfunk keine weiteren Frequenzen entzogen werden. Ein weiterer Frequenzverlust wäre höchst problematisch für die Medien- und Kulturbranche und wäre überdies auch keineswegs erforderlich. Denn die Versorgungslücken des Mobilfunks auf dem Land bestehen hierzulande nicht aufgrund fehlender Frequenzen, sondern sie sind ausschließlich auf den zurückhaltenden Netzausbau der Mobilfunkunternehmen zurückzuführen. Daher hat Deutschland bereits eine Mobilfunk-Infrastrukturgesellschaft (MIG) gegründet, die die Versorgungsengpässe speziell auf dem Land auflösen soll. Der Staat fördert den Ausbau der Mobilfunk- und Glasfaserinfrastruktur mit über zwei Milliarden Euro. Ein Verschwinden der Funklöcher ist daher absehbar – ganz ohne UHF-Spektrum für den Mobilfunk. Beim Militär und den Sicherheitsbehörden gäbe es zudem Möglichkeiten für eine effizientere Nutzung des bestehenden, bereits sehr umfangreichen Spektrums. Zudem könnten bestehende Mobilfunkfrequenzen oberhalb von 694 MHz genutzt werden, die sofort und zu geringen Kosten zur Verfügung stünden – ein Weg den unter anderem Frankreich beschreitet.

”

Die Versorgungslücken des Mobilfunks auf dem Land bestehen hierzulande nicht aufgrund fehlender Frequenzen, sondern sie sind ausschließlich auf den zurückhaltenden Netzausbau der Mobilfunkunternehmen zurückzuführen.

Breite Allianz fordert langfristigen Erhalt der Rundfunk- und Kulturfrequenzen in Deutschland

Vor diesem Hintergrund fordert der VAUNET – Verband privater Medien als Mitinitiator und Gründungsmitglied der breit aufgestellten „Allianz für Rundfunk- und Kulturfrequenzen“, die UHF-TV-Frequenzen (470-694 MHz) bei der Weltfunkkonferenz 2023 (WRC-23) auch weiterhin primär allein dem Rundfunk und sekundär für drahtlose Produktionsmittel (PMSE) zuzuweisen. Das heißt: Keine Räumung von UHF-TV-Frequenzen für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), Bundeswehr oder Mobilfunk. Wir setzen uns gemeinsam dafür ein, dass diese Forderung mit starker Stimme aus möglichst allen europäischen Ländern erhoben wird.

Für Deutschland gibt der Koalitionsvertrag der Parteien der Bundesregierung bereits das politische Ziel vor, das UHF-TV-Spektrum dauerhaft für den Rundfunk und die Kultur zu sichern. Die deutsche Delegation sollte daher im Rahmen der Vorbereitungen der WRC-23 sowie in den Gremien auf EU-Ebene (z.B. Radio Spectrum Policy Programme) entsprechend bindend mandatiert werden. Entsprechendes erhofft sich die Rundfunk- und Kulturbranche auch von weiteren EU-Mitgliedstaaten. Alle sollten gemeinsam darauf hinwirken, dass der geltende EU-Rechtsrahmen dahingehend erweitert wird, die Nutzung der UHF-TV-Frequenzen für den Rundfunk und drahtlose Produktionsmittel über das Jahr 2030 hinaus sicherzustellen.



stock.adobe.com

Der Sender am Dobratsch ist einer der stärksten des Landes und versorgt beinahe ganz Kärnten sowie Teile der Steiermark.

Impressum

Eigentümerin, Herausgeberin und Verlegerin

Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH
Mariahilfer Straße 77–79 | 1060 Wien | Österreich
T: +43 1 58058-0 | F: +43 1 58058-9191 | M: rtr@rtr.at
www.rtr.at

Konzept und Redaktion

Andreas Kunigk (Presse RTR Medien und KommAustria)
Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH
Dr. Bertold Heil
Convergent Media Consulting
Mag. Michael Ogris
Vorsitzender der KommAustria

Umsetzung und Layout

Westgrat – Agentur für Kommunikation
cibus Kreativagentur

Druck

LDD® Communication GmbH

Dieses Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere die Rechte der Verbreitung, des Nachdrucks, der Übersetzung, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder Vervielfältigung durch Fotokopie oder auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, der Herausgeberin vorbehalten.

Trotz sorgfältiger Prüfung sämtlicher Beiträge sind Fehler nicht auszuschließen. Die Richtigkeit des Inhalts ist daher ohne Gewähr.

Copyright Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH 2022

