



Frequenzen für Menschen –
jederzeit, überall und störungsfrei



Eine Information der Initiative



Frequenzen für Menschen – jederzeit, überall und störungsfrei

Wie TV-Sender, Schauspieler, Musiker, Pfarrer, Politiker, Lehrer und viele andere drahtlose Mikrofone einsetzen, weshalb die Nutzung in Gefahr ist und warum störungsfreie Frequenzen für drahtlose Mikrofone unverzichtbar sind für Kultur, Sport, aktuelle Berichterstattung und Brauchtum.

Essentiell: Funkmikrofone für Events aller Art 4

Vielseitig: Einsatzmöglichkeiten von Funkmikrofonen 5

Antriebsstark: Funkmikrofone als Wirtschaftsmotor 6

Grenzenlos: Internationaler Frequenzpoker 7

Zwingend: Geeignete Frequenzen 8

Zielführend: Das „gute“ Spektrum 10

Konsequent: Frequenzbereiche schützen 11

Lösungsorientiert: Digitalisierung und Funkmikrofone 12

Wegweisend: Unsere konkreten Forderungen 14



Essentiell

Funkmikrofone für Events aller Art

Erinnern Sie sich noch? Im Jahr 1982 gewann Nicole den Grand Prix Eurovision de la Chanson mit ihrem Titel „Ein bisschen Frieden“. Dabei saß sie mit ihrer Gitarre auf einem Barhocker und sang in ein Kabelmikrofon. Sie wurde Erste. Im Jahr 2010 musste Lena deutlich mehr „Action“ bieten, um mit ihrem Lied „Satellite“ den Eurovision Song Contest für Deutschland zu gewinnen. Dank eines Funkmikrofons konnte sie sich auf der Bühne frei bewegen, ohne dass die Verständlichkeit ihres Gesangs litt. Wäre Lena an ein Kabelmikrofon gebunden gewesen – ihre sympathische Persönlichkeit und ihr natürliches Wesen wären nicht so gut zur Geltung gekommen.

UNTERSCHIEDLICHSTE EINSATZGEBIETE

Drahtlose Mikrofone sind nicht nur praktisch, weil sie schnell und flexibel eingesetzt werden können. Sie sind auch sicherer, weil sie kein Kabel haben, das zur Stolperfalle werden könnte. Vor allem aber erlauben sie kreativere, aufwändigere und lebendigere Veranstaltungen, die früher nicht denkbar gewesen wären. Denn ein herausragender Interpret und ein fantastisches Lied reichen heute nicht mehr aus, um den Eurovision Song Contest zu gewinnen. Denken Sie nur an die Auftritte von Nicole und Lena. Ebenso wichtig ist inzwischen eine spektakuläre Bühnenshow mit entsprechender Übertragungstechnik. Ohne Funkmikrofon begeistert heute niemand mehr ein Publikum.

Ein weiterer Vorteil drahtloser Produktionsmittel: Sie sparen Geld, da aufwändige Verkabelungen nicht notwendig sind. Vieles kann vorkonfiguriert und am Veranstaltungsort nur noch eingeschaltet werden. Das erfordert weniger Personal, reduziert die Auf- und Abbaueiten und verkürzt darüber hinaus die Mietzeit für den Veranstaltungsort.

PMSE BENÖTIGT FREQUENZEN

Jedes drahtlose Mikrofon braucht während des Einsatzes eine freie Funkfrequenz, die nicht durch andere Geräte gestört werden darf. Bei vielen professionellen Veranstaltungen werden jedoch nicht nur ein, sondern zahlreiche sogenannte drahtlose Produktionsmittel eingesetzt. Deshalb werden bei einem Großereignis auch viele Frequenzen benötigt.

Zu den drahtlosen Produktionsmitteln zählen nicht nur Funkmikrofone, sondern auch In-Ear-Monitor-Systeme, Sprechfunkanlagen und drahtlose Kameras. International

werden all diese Geräte unter der Abkürzung PMSE (englisch für: Programme Making and Special Events) zusammengefasst.

Bei Popkonzerten verwendet ein einziger Musiker auf der Bühne oft mehrere drahtlose Geräte gleichzeitig:

- » ein Funkmikrofon für den eigenen Gesang,
- » weitere Funkmikrofone für die eigenen Instrumente und
- » den Knopf im Ohr, um die Instrumente der anderen Bandmitglieder zu hören.

Nach Schätzungen von Experten sind in Deutschland derzeit insgesamt über 1,5 Millionen drahtlose Produktionsmittel im Einsatz.

EXPERTEN - ANALYSE | Christian Stark, Technischer Leiter der DomStufen-Festspiele in Erfurt:

„Wenn man heute immer noch mit Kabel-Mikros arbeiten würde, dann wären die DomStufen-Festspiele längst nicht mehr konkurrenzfähig, längst nicht mehr zeitgemäß. Kabel schränkt die Kunst erheblich ein, weil man z.B. die Sänger dann positionieren muss. Aber das, was eine Oper oder ein Musical ausmacht, nämlich die Bewegung, die Handlung, würde verloren gehen. Eine Spieloper, mit der das Genre tatsächlich bedient wird, kann ohne drahtlose Produktionsmittel eigentlich nicht mehr stattfinden.“

Vielseitig

Einsatzmöglichkeiten von Funkmikrofonen

 **EXPERTEN - ANALYSE** | Carine Chardon, Leiterin Medienpolitik / Medienrecht im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI e.V.):

„Drahtlose Produktionsmittel und insbesondere drahtlose Mikrofone begegnen uns ständig im Alltag, oft unbemerkt: in der Kirche, bei der Schulaufführung, beim Auftritt des Lokalpolitikers und bei der Mitgliederversammlung im Verein. Nicht zu sprechen von unserem professionellen Alltag, mit zahlreichen Kongressen, Konferenzen, Messen und Sitzungen.“

Die Zahl der Funkmikrofone, die bei einzelnen Veranstaltungen eingesetzt werden, steigt seit Jahren, wie auch der Eurovision Song Contest zeigt.

Dieser findet nur einmal im Jahr statt. Funkmikrofone werden dagegen täglich genutzt und sind ein fester Bestandteil des Alltagsgeschehens.

FLEXIBEL MIT FUNKMIKROFONEN

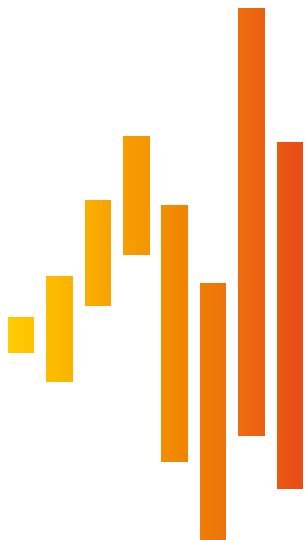
Stationär, an einem festen Veranstaltungsort, werden Funkmikrofone regelmäßig z.B. in Theatern, Musicalhallen, Tagungs- und Kongresszentren, Stadien, Ton- und Rundfunkstudios, Kirchen, Bildungseinrichtungen, Gerichten oder auch Zoos verwendet. Allein die Technische Universität Hamburg verfügt für ihren Lehrbetrieb über 200 drahtlose Mikrofone. Für die Berichterstattung am Wahlabend einer Landtagswahl werden oft mehr als 300 drahtlose Produktionsmittel eingesetzt, um schnell und umfassend über den Wahlausgang zu informieren und alle Parteien und Kommentatoren zu Wort kommen zu lassen. Ein wichtiges Einsatzgebiet drahtloser Mikrofone ist die tägliche Berichterstattung, die Nachrichtenproduktion für Radio, Fernsehen und Internet. Hier werden drahtlose Produk-

tionsmittel wegen ihrer Schnelligkeit und Flexibilität eingesetzt: Der Kameramann sucht sich einen festen Standort und zoomt in das Geschehen; der Reporter stürzt sich ins Getümmel, um das Interview zu ergattern.

Bei Tourneen, Sportwettkämpfen, Spielfilmproduktionen werden drahtlose Mikrofone kurzzeitig oder an wechselnden Einsatzorten genutzt. Gleiches gilt für Betriebsfeiern, Kundgebungen, Hochzeiten und auch für Krippenspiele zu Weihnachten. Bei Spielen der Fußball-Bundesliga kommen im Stadion oft mehr als 100 drahtlose Produktionsmittel zum Einsatz.

Jahr	Zahl der Mikrofone der Künstler beim Eurovision Song Contest
1956 - 1979	Es wurden nur kabelgebundene Mikrofone eingesetzt.
1980 - 1997	Es wurden kabelgebundene Mikrofone und erste drahtlose Geräte eingesetzt.
1998	42 (ab jetzt nur noch drahtlose Mikrofone)
1999	48
2000 - 2001	64
2002 - 2006	70
2007 - 2009	72
2010	104
2011	122
2012	144
2013	132
2014	124
2015	144
2016	154
2017	154
2018	154

Quelle: Prof. Dr.-Ing. Georg Fischer, Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Technische Elektronik, http://www.apwpt.org/downloads/eumw2013_fischer.pdf; Fortschreibung ab 2013 von SOS aufgrund der Daten der beteiligten Unternehmen



Antriebsstark Funkmikrofone als Wirtschaftsmotor

Haupteinsatzgebiet der drahtlosen Produktionsmittel ist die Kultur- und Kreativwirtschaft.

Sie ist mittlerweile einer der wichtigsten Wirtschaftszweige in Deutschland. Derzeit liegt die Bruttowertschöpfung bei 99 Milliarden Euro. Der Maschinenbau liegt mit 102 Milliarden Euro derzeit noch leicht darüber, deutlicher ist der Abstand zur Automobilindustrie mit 144 Milliarden Euro (Quelle: Monitoringbericht Kultur- und Kreativwirtschaft 2017). Erst hinter der Kultur- und Kreativwirtschaft folgen die chemische Industrie, die Energiewirtschaft und die Finanzdienstleister.

LUKRATIVE ARBEITSMÖGLICHKEITEN

Die Branche ist auch ein Jobmotor: Über eine Million Menschen arbeiten in Deutschland in der Kultur- und Kreativwirtschaft (mehr als in der Automobilindustrie). Davon sind rund 87 % sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Sie erwirtschaften einen jährlich steigenden Umsatz mit Produkten und Dienstleistungen wie Tonträgern, Büchern, Filmen, Spielen, Ausstellungen und Aufführungen.



Andrea Kiewel im Interview mit Superstar Thomas Anders
(Copyright: ZDF/ZDF / Sascha Baumann)

EXPERTEN - ANALYSE | Helwin Lesch Leiter der Hauptabteilung »Planung und Technik«, Bayerischer Rundfunk:

„Bei großen Produktionen, kann – technischer Stand heute – davon ausgegangen werden, dass durchaus Abstriche in der Anzahl von drahtlosen Produktionsmitteln gemacht werden müssen.“

Funkmikrofone stehen am Beginn dieser Wertschöpfungskette. Ohne sie können Kulturereignisse weder vermittelt noch aufgezeichnet werden. Doch Funkmikrofone benötigen eines ganz dringend: Frequenzen. Ohne Frequenzen gäbe es keine Funkmikrofone, ohne Funkmikrofone gäbe es kein Wirtschafts- und Jobwunder in der Kultur- und Kreativindustrie.

Was für den Maschinenbau heute Roboter sind, sind für die Kultur- und Kreativwirtschaft die Funkmikrofone.

Grenzenlos Internationaler Frequenzpoker

MULTILATERALE VERTRÄGE

Auch wenn der Gebrauch von Funkmikrofonen in der Regel einfach ist, bleibt eine technische Notwendigkeit: Jedes Funkmikrofon – und jedes andere drahtlose Produktionsmittel – benötigt eine eigene Frequenz, auch Funkstrecke genannt. Sie schafft die Verbindung zwischen dem eigentlichen Mikrofon und einem Sender (meist am Akteur) einerseits und dem zugehörigen Empfänger andererseits. Bei vielen Veranstaltungen werden gleichzeitig mehrere Funkstrecken benötigt. Sie dürfen nicht unterbrochen oder gestört werden, sonst ist ein Knacken oder Rauschen zu hören. Das stört die Künstler und verärgert die Zuhörer, die oft teure Karten für eine Veranstaltung bezahlt haben. Auch Aufnahmen mit solchen Störungen sind unbrauchbar.

KLARE FREQUENZREGELUNG

Frequenzen für die Funkkommunikation gibt es leider nicht im Überfluss. Sie sind physikalisch limitiert. Die Frequenzen reichen von drei Kilohertz (kHz) bis weit in den Gigahertz-Bereich (GHz) hinein. Nicht alle Frequenzen sind für jeden Zweck gleich gut geeignet. Deshalb gibt es einen „Wettbewerb“ um die besten Plätze auf dem Frequenzband. Das ist wie im Theater: Jeder will lieber vorne sitzen als im zweiten Rang.

Wie im Theater kann auch im Funkspektrum jeder Platz pro „Vorstellung“ nur einmal vergeben werden. Verwenden mehrere Nutzer zur selben Zeit am selben Ort dieselbe Frequenz, stören sie sich gegenseitig. Deshalb muss geregelt werden, wer wann und wo welche Frequenzen nutzen darf und was passiert, wenn es zu Störungen kommt.

Da Frequenzen nicht an nationalen Grenzen haltmachen, wird ihre Verteilung seit dem Jahr 1865 von der Internationalen Fernmeldeunion (ITU: International Telecommunication Union) geregelt. Die Entscheidungen und Anpassungen fallen in den regelmäßig stattfindenden Weltfunkkonferenzen (WRC: World Radio Conference). Dort werden etwa die Frequenzen für die Steuerung von Satelliten, für die Radioteleskopie, für Schiffe, das Militär oder für Hörfunk und Fernsehen zugeteilt. Generell befasst sich die ITU mit den Primärnutzern von Frequenzen.

Drahtlose Produktionsmittel sind, mit ganz wenigen Ausnahmen, lediglich Sekundärnutzer. Das bedeutet, dass sie freie Frequenzen innerhalb eines Bereiches nutzen, der primär anderen Anwendungen zugeordnet wurde, z.B. dem Rundfunk oder dem Militär. Diese freien Bereiche werden vor Beginn einer Produktion an jedem Standort von den zuständigen Tontechnikern ermittelt. Im Fachjargon nennt man dies „vorhören“. Bereits belegte Frequenzen werden nicht genutzt, um die Primärnutzer oder andere Mikrofone nicht zu stören.

Internationale Vereinbarungen der Weltfunkkonferenz werden in den einzelnen Staaten in nationales Recht umgesetzt. In Deutschland geschieht das durch die Frequenzverordnung der Bundesregierung. Wenn es um die Regulierung von Frequenzen für Hörfunk und Fernsehen geht, müssen auch die 16 Bundesländer beteiligt werden, weil sie nach dem Grundgesetz für den Rundfunk zuständig sind.

AUFGABEN DER BNETZA

Für die Regulierung und Überwachung von Frequenzen in Deutschland ist die Bundesnetzagentur (BNetzA) zuständig. Sie veröffentlicht die Verteilung der Frequenzen in einem Frequenzplan. Doch die Bundesnetzagentur tut noch mehr: Bei besonders wichtigen Veranstaltungen (z.B. große Sportveranstaltungen wie DFB-Pokal, Wahlen, Papstbesuch) unterstützt sie die Koordination von Frequenzen, um für alle Beteiligten einen störungsfreien Betrieb zu ermöglichen.

Bei großen Veranstaltungen mit oft mehreren 100 drahtlosen Geräten beschäftigt der Veranstalter meist einen Frequenzkoordinator, der festlegt, wann welches Gerät eine bestimmte Frequenz nutzen darf. Bei kleineren Veranstaltungen koordinieren mehrere Nutzer den Einsatz ihrer Funkmikrofone untereinander.

PRESSESTIMME



„Gefahren drohen, wenn das Frequenzspektrum für drahtlose Produktionsmittel kleiner wird. Dann können Kulturereignisse über Funkmikrofone nicht mehr ausreichend vermittelt werden.“

(Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 18. Dezember 2017, Seite 16)



Zwingend Geeignete Frequenzen

VORTEILE DES UHF-TV-BANDS

Aus physikalischen Gründen ist nicht jede Frequenz für drahtlose Produktionsmittel geeignet. Manche Frequenzen sind gut nutzbar, andere mit Einschränkungen, wieder andere gar nicht. Drahtlose Produktionsmittel wetteifern mit dem Mobilfunk um diese guten Frequenzen, denn auch für Telefonate und Datenübertragung sind sie am besten nutzbar. In den letzten Jahren hat der Mobilfunk bereits viele Frequenzen ersteigert, die vorher für Funkmikrofone genutzt wurden. Dadurch hat sich das verfügbare Spektrum auf weniger als die Hälfte reduziert. Zwar wurden ersatzweise einige neue Frequenzen zur Verfügung gestellt – aber viel zu wenige für den wachsenden Bedarf.

Kernbereich des Spektrums für den Einsatz drahtloser Produktionsmittel ist das sogenannte UHF-TV-Band. Es wird vorrangig für die Übertragung von Fernsehprogrammen genutzt und bot in der Vergangenheit ausreichend Platz für Funkmikrofone und ähnliche Anwendungen. Dieses Funkspektrum bietet aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften besonders günstige Bedingungen: Hier können Hindernisse wie Theaterkulissen problemlos durchdrungen werden. Schauspielern ist es möglich auf der Bühne hinter eine Tür zu gehen oder sich im Backstage-Bereich zu bewegen – das Publikum versteht sie nach wie vor. Zudem bieten die Frequenzen, trotz der geringen Sendeleistung der Funkmikrofone, eine große Reichweite.

EXPERTEN - ANALYSE | Frequenzmanagerin Svenja Dunkel, die bekannte Bühnenacts wie Helene Fischer oder Herbert Grönemeyer und die Verleihung des Musikpreises ECHO betreut:

„Die Künstler mit ihrem Regie- und Produzententeam wollen bei der Showgestaltung schneller, höher, weiter. Und die Technik steht prinzipiell ja auch bereit. Aber der Funk wird immer kleiner, schmaler, enger. Irgendwo wird es eskalieren. Es hilft nichts, wenn die technischen Möglichkeiten theoretisch zwar wachsen, man in den einzelnen Produktionen aber immer eingeschränkter und unflexibler wird, weil die nötigen Frequenzen fehlen.“



Sven Fischer (l) ZDF- Biathlon- Experte, Alexander Ruda (r) ZDF- Biathlon- Moderator
(Copyright: ZDF/Siegfried Ruster)

PERFEKTE TONQUALITÄT

Bei Veranstaltungen und Aufnahmen ist eine einwandfreie Tonqualität entscheidend. Drahtlose Mikrofone brauchen deshalb nicht irgendwelche Frequenzen, sondern solche, die gute Übertragungsbedingungen bieten und einen störungsfreien Betrieb erlauben. Grundsätzlich gibt es auch außerhalb des UHF-Spektrums Frequenzbereiche, die geeignet wären. Dort treten jedoch häufig Störungen auf, die z.B. von Energiesparlampen, Videowänden, Computern oder Computernetzwerken verursacht werden.

Gegenwärtig sind folgende Frequenzbereiche von der Bundesnetzagentur für die Nutzung durch drahtlose Produktionsmittel freigegeben:

34,25	-	38,05	MHz
174	-	230	MHz
470	-	608	MHz
614	-	703	MHz
733	-	823	MHz
823	-	832	MHz
863	-	865	MHz
1350	-	1400	MHz
1452	-	1492	MHz
1492	-	1518	MHz
1518	-	1525	MHz
1785	-	1805	MHz
1880	-	1900	MHz (DECT)
2400	-	2483,50	MHz

Allein vom Umfang her wäre dieses Spektrum ausreichend, um den Frequenzbedarf für drahtlose Produktionsmittel zu decken. Betrachtet man die einzelnen Bereiche jedoch genauer, zeigen sich erhebliche Einschränkungen. Da jeder Frequenzbereich andere physikalische Ausbreitungsbedingungen bietet, muss sehr genau untersucht werden, welches Spektrum für welche Anwendung infrage kommt. Einige Bereiche eignen sich besser für Kommunikationsverbindungen, andere für professionelle Musikproduktionen. Wieder andere sind Primärnutzern zugewiesen, neben denen ein störungsfreier Betrieb drahtloser Mikrofone nicht sichergestellt werden kann.

EINGESCHRÄNKTE NUTZUNG

Für gewisse Frequenzbereiche werden mittlerweile gar keine drahtlosen Produktionsgeräte mehr hergestellt, weil die Nachfrage eingebrochen ist. Die Nutzung war, aufgrund der vielen Störungen durch andere Geräte, zu stark eingeschränkt.

Hinzu kommt: Kein Funkmikrofon ist technisch dafür ausgestattet, alle freigegebenen Frequenzbereiche abzudecken. Jedes Mikrofon kann nur innerhalb eines bestimmten Frequenzbereiches eingesetzt werden (Schalt-

bandbreite). Reporter oder Musiker, die ihre Geräte an verschiedenen Orten einsetzen, sind deshalb zunehmend gezwungen, mehrere drahtlose Produktionsmittel für verschiedene Frequenzbereiche bereitzuhalten. Vor Ort wird dann ermittelt, in welchem Bereich störungsfreier Betrieb möglich ist.

INTERNATIONAL VERBINDLICH

Im Interesse der Hersteller und Nutzer drahtloser Produktionsmittel sollte Spektrum darüber hinaus nicht nur deutschlandweit zugewiesen werden, sondern mindestens in allen europäischen Staaten zur Verfügung stehen. Nur so können Anwender ihre Geräte an allen Veranstaltungsorten einsetzen. Ein internationaler Absatzmarkt ist außerdem Voraussetzung dafür, dass sich die kostenintensive Entwicklung und Produktion neuer Funkmikrofone und -empfänger für die Hersteller lohnt (economy of scale) und die Geräte für die Anwender bezahlbar bleiben.



Zielführend

Das „gute“ Spektrum

DIE DIGITALE DIVIDENDE 1 UND 2

Für den Einsatz von drahtlosen Produktionsmitteln ist besonders das sogenannte UHF-TV-Band zwischen 470 und 862 MHz geeignet. Es dient dem Primärnutzer Fernsehen zur terrestrischen Verbreitung seiner Programme. Gleichzeitig ist dieses Spektrum der Kernbereich für Funkmikrofone.

Zwischen den einzelnen Fernsehsendern, die immer von einem festen Standort auf einer bestimmten Frequenz und mit konstanter Leistung senden, gibt es freie Fernsehkanäle. Diese Frequenzlücken nutzen die drahtlosen Produktionsmittel. In einem einzelnen Fernsehkanal (8 MHz) können nebeneinander zehn Funkstrecken für drahtlose Produktionsmittel in höchster Qualität untergebracht werden.

ALTERNATIVE FREQUENZBEREICHE

Andere Frequenzbereiche mit vergleichbaren Eigenschaften, die früher für den Einsatz drahtloser Produktionsmittel genutzt wurden, sind inzwischen oft durch andere Nutzer gestört. Im VHF-Band, 174 – 230 MHz, wurde und wird teilweise noch das terrestrische Fernsehen verbreitet; heute ist der Bereich in Deutschland für DAB+ (Digital Audio Broadcasting) zugewiesen.

Um eine flächendeckende Versorgung mit mobilem Internet zu erreichen, wurden zwei große Frequenzbereiche an den Mobilfunk vergeben:

Im Jahr 2010 wurde zunächst das 800 MHz-Band (790 – 862 MHz; Digitale Dividende 1) an den Mobilfunk versteigert. Um dies zu ermöglichen, musste das analoge terrestrische Fernsehen in diesem Bereich abgeschaltet werden. Die TV-Sender durften nur noch digital via DVB-T senden und sind in den Bereich unterhalb von 790 MHz umgezogen. Auch den drahtlosen Mikrofonen blieb keine andere Wahl, als die Frequenzen zu räumen. Viele hat man in den Bereich 710 – 790 MHz verlegt.

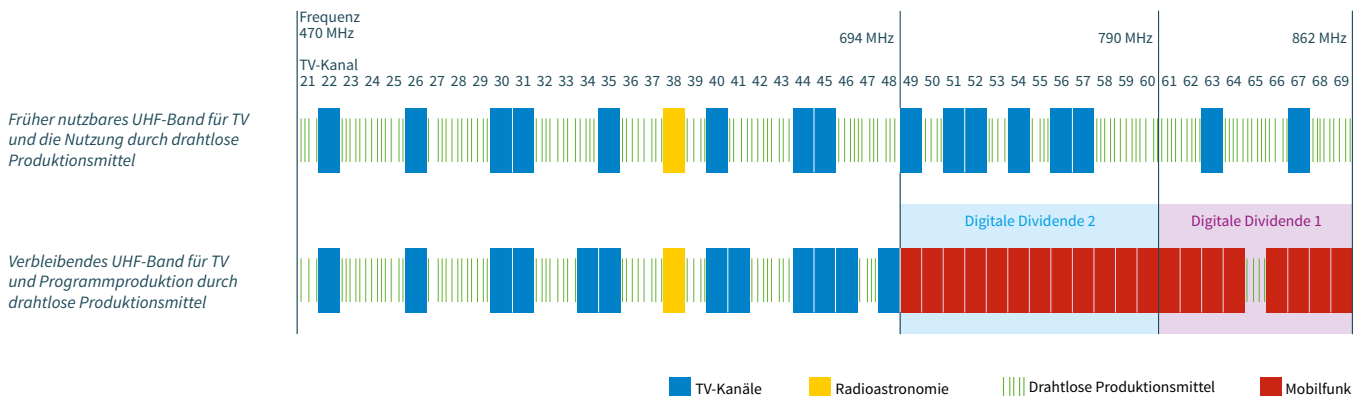
Im Jahr 2015 wurde dann auch das 700 MHz-Band (694 – 790 MHz; Digitale Dividende 2) an den Mobilfunk versteigert. Dazu haben vorab die Fernsehsender ihre Verbreitung von DVB-T auf DVBT-T2 HD umgestellt.

Die Bezeichnung Digitale Dividende ist in diesem Zusammenhang irreführend. Eine Dividende bezeichnet den Teil eines Gewinns. Durch die Digitalisierung der TV-Verbreitung wurden zwar Teile des Fernsehspektrums frei, wovon aber nur der Mobilfunk profitier-

te. Denn der Umfang des Spektrums hat sich nicht verändert. Es wurde nur anders aufgeteilt: mehr für den Mobilfunk, weniger für das Fernsehen und die Mikrofone.

KOEXISTENZ ALS ZIEL

Eine gemeinsame Nutzung von Frequenzen durch Mobilfunk und drahtlose Produktionsmittel ist bisher technisch nicht möglich, weil es zwischen den Mobilfunksignalen keine freien Kanäle gibt. Gerade Großveranstaltungen zeigen jedoch, dass eine Koexistenz unerlässlich ist. So werden bei einem Musikfestival viele Funkstrecken für drahtlose Produktionsmittel benötigt, um den Zuschauern Bühnenshows inklusive perfektem Klangerlebnis zu bieten. Gleichzeitig wollen die Festival-Besucher auch ihre Smartphones uneingeschränkt nutzen und von Mehrwertdiensten zur Veranstaltung profitieren. Es müssen somit Wege gefunden werden, ausreichend Bandbreite für eine parallele Nutzung zu sichern – zum Wohle Aller. Andernfalls ist mit erheblichen Einschränkungen in der deutschen Kultur- und Kreativlandschaft zu rechnen.



Konsequent

Frequenzbereiche schützen

Derzeit sind Funkmikrofone an die weltweit starre Regelung gebunden, dass jedes Gerät „nur“ 200 kHz für sich beanspruchen darf. Damit sind zwischen allen genutzten Funkmikrofonen Frequenzabstände notwendig. Gäbe man diese 200 kHz-Regelung auf, könnten Funkmikrofone ähnliche Breitbandtechnik nutzen wie etwa das Fernsehen – allerdings ohne die beim Fernsehen eingesetzte Kompression. Vorteil: Die Schutzabstände würden entfallen, und es könnten mehr Mikrofone innerhalb des gleichen Spektrums betrieben werden.

Verankert ist diese Veränderung bereits im Europäischen Standard EN 300 422. Es ist also damit zu rechnen, dass in absehbarer Zeit Geräte mit Breitbandtechnik in den Markt kommen und genutzt werden dürfen. Nutzer-Benefit: In einem gegebenen Frequenzbereich können mehr drahtlose Mikrofone eingesetzt werden als zuvor – bei gleicher Übertragungsqualität und gleicher Reichweite.

PLANUNGSSICHERHEIT

Anwender drahtloser Produktionsmittel brauchen Planungssicherheit. Sie verfügen in der Regel nicht über die finanziellen Ressourcen, um innerhalb kurzer Zeit einen Frequenzbereich zu räumen und in neues Equipment zu investieren.

Die Digitalen Dividenden 1 und 2 mit der Versteigerung zunächst des 800 MHz-Bandes und dann des 700 MHz-Bandes an den Mobilfunk waren tiefgreifende Einschnitte. Sie hatten eine große Verunsicherung der PMSE Nutzer zur Folge.

Aus diesem Grund haben die Bundesländer und die Bundesregierung zugesagt: Der Frequenzbereich 470 – 694 MHz steht bis mindestens 2030 für Funkmikrofone zur Verfügung. Das deckt sich mit den Erklärungen der EU-Kommission. Diese Zusagen geben den Anwendern aber keine endgültige Sicherheit, weil sie nicht verbindlich sind und jederzeit geändert werden können.

DIE DIGITALE DIVIDENDE 3 DROHT

Vertreter verschiedener Interessensgruppen prüfen derzeit, wie sie bei der nächsten Weltfunkkonferenz im Jahr 2019 (WRC-19) erreichen können, dass auch das 600 MHz-Band (614 – 694 MHz) für den Mobilfunk geöffnet wird (Digitale Dividende 3). Würde das in Deutschland umgesetzt, müssten die Fernsehveranstalter ein weiteres Mal ihre Sender neu koordinieren und umstellen. Die Nutzer drahtloser Produktionsmittel könnten ihr erst kürzlich erneuertes Equipment nicht mehr einsetzen und müssten schon wieder in neue Geräte investieren.

Da der Erhalt des verbliebenen UHF-Spektrums für terrestrisches Antennenfernsehen langfristig nicht sichergestellt ist, haben Fernsehveranstalter im August 2017 durchgesetzt, dass ein TV-Modus in den 5G-Standard eingefügt wurde. Damit könnte terrestrisches Fernsehen in Zukunft über den Mobilfunk verbreitet werden.

MOBILFUNKUNTERNEHMEN IM ZUGZWANG

Im Jahr 2014 kam eine unabhängige Studie zu folgendem Ergebnis: Erst rund 50 % des für den Mobilfunk zur Verfügung stehenden Spektrums wird von diesem bisher auch genutzt. Der Mobilfunk könnte zudem seine eigene Digitale Dividende einstreichen, wenn er in allen seinen Frequenzbereichen leistungs-

fähigere Übertragungsstandards wie LTE einführen würde. Auch das Fernsehen wurde gezwungen, auf digitale Technologien umzustellen. Würde man z.B. überall LTE statt GSM/UMTS einsetzen, könnte der Datenverkehr in den Frequenzbereichen mindestens um den Faktor 2,4 erhöht werden. Mit 5G würde die Übertragungskapazität in den bestehenden Netzen sogar um den Faktor 1000 gegenüber der bisherigen Technik ansteigen, ohne dass zusätzliches Spektrum erforderlich wäre.



**EXPERTEN - ANALYSE | Prof.
Dr.-Ing. Georg Fischer,
Universität Erlangen-
Nürnberg:**

„Es zeigte sich, dass bei der „Digitalen Dividende 2“ die Erlöse aus der Versteigerung der Frequenzen rückläufig sind. Wäre das Funkspektrum für den Mobilfunk tatsächlich knapp, dann wäre das dazu passende Marktsignal ein steigender Preis gewesen. Dieses Marktsignal war nicht zu vernehmen. Deshalb besteht kein Bedarf, überhaupt kein Grund, noch mehr Spektrum an den Mobilfunk zu versteigern.“



Lösungsorientiert Digitalisierung und Funkmikrofone



Szene aus „Minority Report oder Mörder der Zukunft“ am Schauspiel Dortmund
(Copyright: Birgit Hupfeld)

Die Hersteller drahtloser Produktionsmittel investieren seit Jahren in die Entwicklung digitaler Systeme. Dabei stehen sie vor großen technischen Herausforderungen. So ist es bereits äußerst schwierig bei einer digitalen Produktion eine vergleichbare Qualität, wie bei einer analogen, zu realisieren. Wünschenswert wäre sogar eine höhere.

Bei der Übertragung von TV-Programmen können die Daten beispielsweise komprimiert und so die Menge der zu übermittelnden Informationen reduziert werden. Alle Daten, die keinen wahrnehmbaren Mehrwert bieten, werden aussortiert und nicht mit übertragen. Deshalb kann das Fernsehen auch mit weniger Frequenzen auskommen.

HÖCHSTE AUFNAHMEQUALITÄT

Für drahtlose Produktionsmittel ist dies kein gangbarer Weg. Bei der Aufzeichnung von Ton- und Bildaufnahmen kommt es im Gegenteil darauf an, so viele Daten wie möglich zu speichern, um die Möglichkeiten der Weiterverarbeitung nicht einzuschränken. Die Alben der Beatles konnten den modernen Hörgewohnheiten entsprechend aufbereitet und auf CD neu herausgebracht werden, weil die ursprünglichen analogen Aufnahmen reichhaltiges Datenmaterial boten.

Aus diesem Grund muss bei der Digitalisierung drahtloser Produktionsmittel darauf geachtet werden, Verfahren einzusetzen, bei denen das analoge Signal ohne Verluste digitalisiert wird – möglichst ohne oder mit nur ganz geringer Komprimierung. Produktionen bleiben so zukunftssicher, da die Option besteht, sie später in neue, heute noch unbekannte Formate überführen zu können.

Bei der Übertragung digitaler Signale müssen zudem immer zusätzliche Steuerdaten und Fehlerkorrekturen beigefügt werden. Daher beansprucht die digitale Übertragung bei drahtlosen Produktionsmitteln im Vergleich zur analogen Technik nicht weniger, sondern sogar mehr Spektrum.

5G-STANDARD REALISIEREN

Mit der Einführung des neuen Übertragungsstandards 5G, der schrittweise den Mobilfunkstandard LTE ersetzen soll, wird es möglich, noch mehr Daten nahezu zeitgleich zu übertragen. Die 5G-Übertragung soll um den Faktor 1000 schneller sein als die heutige Technik. Deshalb stellt sich die Frage, ob der neue Übertragungsstandard 5G die Digitalisierung von Produktions-, Veranstaltungs- und Konferenztechnik erlaubt. Um dies zu untersuchen wurde das Forschungsprojekt PMSE-xG (next Generation) gestartet, das vom Bundesministerium für Verkehr und Digitalisierung gefördert wurde. Die 5G-Technologie verspricht ultrarobuste drahtlose Verbindungen und eine Verzögerung von nur einer Millisekunde. Beides sind Voraussetzungen für die mögliche Nutzung von 5G für Funkmikrofone.

Im Mittelpunkt des Forschungsprojekts PMSE-xG standen hochrobuste, latenzarme Streaming-Technologien mit einer hohen Datenrate für mobile und nomadische Anwendungen. Das Forschungsprojekt hat Erkenntnisse technischer Natur geliefert, die in den 5G-Standard übernommen werden müssen, um diesen für drahtlose Produktionsmittel nutzbar zu machen.

Die Arbeiten werden nahtlos im Anschlussprojekt LIPS (Live Interactive PMSE Services) seit April 2018 für die Dauer von zweieinhalb Jahren fortgesetzt. Hier werden unter anderem neuartige Konzepte und Systeme zur

interaktiven und immersiven audiovisuellen Standortverknüpfung untersucht. Praktische Anwendungen wären später etwa Audio- und Video-Immersion. Zwei Künstler, die zeitgleich auf verschiedenen Festivals spielen (etwa bei Rock am Ring und Rock im Park) könnten dann einen gemeinsamen Show-Act bestreiten und gemeinsam musizieren.

Fazit: Auch die Hersteller drahtloser Produktionsmittel denken zunehmend digital. Doch viele Probleme sind noch ungelöst. Bis sich hier neue Möglichkeiten auftun, müssen wenigstens die noch vorhandenen Frequenzbereiche für Funkmikrofone gesichert werden. Nach heutigem Stand ist dies mindestens bis zum Jahr 2030 notwendig.

Auf gesetzlicher Seite müsste implementiert werden, dass 5G-Netzwerke an Produktionsstandorten von den Produzenten selbst aufgebaut und betrieben werden können – nicht wie bisher nur von Mobilfunkunternehmen. Dafür sind die von der Bundesnetzagentur vorgesehenen 100 MHz (3,7 – 3,8 GHz) für private Netze unbedingt zu erhalten.

KURZE LATENZZEITEN

Eine weitere Herausforderung ist die Latenz- oder Verzögerungszeit. Die Zeit also, die ein Signal braucht, um vom Mikrofon zu einem In-Ear-System oder zum Lautsprecher im Saal zu gelangen. Diese Latenzzeit darf nur wenige Millisekunden betragen, damit beispielsweise ein Sänger noch synchron mit seinen Musikern singen kann. Bei analogen Mikrofonen wird der Ton nahezu ohne jegliche Verzögerung zum Empfänger durchgeleitet. Die Übertragung geschieht quasi in Echtzeit. Bei der digitalen Übertragung dagegen muss das analoge Signal zuerst auf Senderseite digitalisiert und Daten zur Fehlerkorrektur hinzugefügt werden. Nach der Übertragung wird das Signal im Empfangsgerät wieder entschlüsselt und in hörbare Informationen umgewandelt. All das benötigt Zeit und führt zu Verzögerungen, die bei Veranstaltungen in aller Regel nicht toleriert werden können.

Zudem ist für diese Prozesse eine erhebliche Rechnerleistung notwendig, die viel Energie beansprucht. Da die Mikrofone oft am Körper getragen werden und für das Publikum unsichtbar sein sollen, können nur kleine Batterien verwendet werden. Diese sind bei digitalen Produktionen schneller leer und müssen früher ausgetauscht werden.

Inzwischen bieten Hersteller digitale Systeme für bestimmte Anwendungen an. Meist professionelle Systeme für hohe Ansprüche, die die qualitativen Erwartungen der Produzenten erfüllen. Diese Systeme sind aufgrund ihrer komplexen Technologie (noch) sehr teuer.



Szene aus dem Erfolgsmusical „Starlight Express“ von Andrew Lloyd Webber in Bochum (Copyright: Jens Hauer)



Wegweisend Unsere konkreten Forderungen

A) Zuteilung von Ersatzspektrum für den Verlust des 700 MHz-Bands.

Wie bei dem Verlust des 800 MHz-Bands müssen auch für den Wegfall des 700 MHz-Spektrums ausreichend Frequenzen für den Einsatz drahtloser Produktionsmittel ausgewiesen werden. Infrage kommt dabei unter anderem der Bereich 1525 -1559 MHz.

Damit die Kultur- und Kreativwirtschaft planen kann, müssen die Ersatzfrequenzen langfristig bereitgestellt werden, weil nur dann die Investitionen und die Aufwendungen für die Änderungen im Betriebsablauf gerechtfertigt sind.

B) Die Sicherung des Spektrums von 470 – 694 MHz mindestens bis zum Jahr 2030.

Das hat die EU für drahtlose Produktionsmittel zugesagt. Ohne dieses Spektrum droht das Ende der Kultur- und Kreativwirtschaft, wie man sie heute kennt.

C) Bereits bis zum Jahr 2020 eine klare Festlegung von Ersatzspektrum für drahtlose Produktionsmittel.

Bisher ist das für das Jahr 2025 geplant. Ersatzspektrum ist dringend notwendig, auch wenn es technische Probleme mit sich bringt. Die Hersteller müssen dafür forschen und entwickeln. Sie brauchen Planungssicherheit – ebenso wie die Nutzer. Andernfalls wäre eine regelmäßige Neuanschaffung von Anlagen nötig und Investitionen würden verschwendet. Als Ersatzspektrum schlägt „SOS – Save Our Spectrum“ u.a. das bislang ungenutzte Frequenzband zwischen 1525 und 1559 MHz vor.

Die bestehenden und künftigen Frequenzen für drahtlose Produktionsmittel sollen global verfügbar sein, wie es auch bislang beim UHF-TV-Band der Fall ist und der Frequenzzugang muss global harmonisiert werden.

D) Zugang für drahtlose Produktionsmittel in die Frequenzbereiche, in denen zukünftig 5G eingesetzt wird.

Die für 5G vorgesehenen Frequenzbereiche eröffnen zusätzlich Chancen für den Einsatz drahtloser Produktionsmittel. Die Kultur- und Kreativwirtschaft muss die Möglichkeit haben, diese Frequenzbereiche immer zu nutzen, wenn sie nicht durch andere Anwender tatsächlich belegt sind. Soweit für drahtlose Produktionsmittel keine Einzelzuteilungen ausgestellt wurden, müssen die rechtlichen Voraussetzungen in Form von Allgemeinzuweisungen geschaffen werden.

E) Konkrete Untersuchungen zum gegenwärtigen und zukünftigen Frequenzbedarf und zur Nutzung geeigneter Funkfrequenzen für drahtlose Produktionsmittel.

Aktuelle Zahlen würden die Bedeutung des Themas noch sichtbarer werden lassen. Eine Initiative wie „SOS – Save Our Spectrum“, deren Unterstützer größtenteils ehrenamtlich arbeiten, hat nicht die finanziellen Mittel, solche Forschungsprojekte in Auftrag zu geben. Das ist die Zuständigkeit der Politik.

Die erste und bislang einzige umfangreiche Untersuchung zum Frequenzbedarf drahtloser Produktionsmittel ist mittlerweile sehr alt: Sie stammt aus dem Jahr 2008 und wurde von der Bundesnetzagentur initiiert. Diese Studie muss wiederholt werden, um eine solide Basis zu erhalten für kommende Diskussionen und die neu geplante Zuweisung von Spektrum für die Zeit nach 2030.



Drahtlose Produktionsmittel ermöglichen Klaus Gehres rasante Inszenierung des futuristischen Live-Films „Minority Report oder Mörder der Zukunft“ am Schauspiel Dortmund (Copyright: Birgit Hupfeld)

Herausgeber

Diese Broschüre wird von der Initiative „SOS – Save Our Spectrum“ herausgegeben. Die Initiative versteht sich als Interessenvertretung der Menschen, die sogenannte drahtlose Produktionsmittel, also zum Beispiel Funkmikrofone, nutzen.

Dazu gehören Musiker, Schauspieler, Laienschauspieler, Sportreporter, Journalisten, Lehrer, Politiker, Manager, Hochschullehrer, öffentliche Einrichtungen, Vereine und viele andere mehr: Jeder, der mit seiner Stimme eine größere Zahl von Menschen zuverlässig erreichen will.

Zur drahtlosen Übertragung von Signalen braucht es Funkfrequenzen. Die Initiative „SOS – Save Our Spectrum“ setzt sich dafür ein, dass in Deutschland ausreichend Frequenzen zum Einsatz von drahtlosen Produktionsmitteln zur Verfügung stehen. Nur dann können drahtlose Mikrofone jederzeit, überall und störungsfrei genutzt werden. Nur dann sind Veranstaltungen ohne technische Einschränkungen durchführbar.

In den vergangenen Jahren wurde das für drahtlose Mikrofone nutzbare Spektrum immer weiter eingeschränkt. Es ist absehbar, dass es in Zukunft zu Ausfällen und Störungen der Ton-technik kommen wird. Dann droht die Rückkehr zu Kabelmikrofonen, wie man sie aus den Anfängen des Fernsehens kennt. Künstler und Vortragende könnten sich nicht mehr frei bewegen, sondern wären durch die Kabel buchstäblich an die Leine gelegt. Das wollen wir gemeinsam verhindern.

Die Initiative „SOS – Save Our Spectrum“ wird von vielen Personen aus der Kultur- und Kreativwirtschaft und vom Unternehmen Sennheiser electronic GmbH & Co. KG unterstützt.

Auf ihrer Website www.sos-save-our-spectrum.org informiert die Initiative stets über aktuelle Entwicklungen. Darüber hinaus können sich Interessierte über die Website für den Newsletter anmelden.



Impressum

„SOS – Save Our Spectrum“

Rechtsanwalt

Helmut G. Bauer (verantwortlich im Sinne des Presserechts)

Am Stachelshäuschen 3, 51107 Köln, Deutschland

Telefon: +49 221 98 62 186

E-Mail: sos@hgb.fm

Rechtsassessor

Dr. Jochen Zenthöfer

9, rue du Travail, 2625 Luxembourg, Luxemburg

Telefon: +352 26 00 89 09

E-Mail: zenthoefer@pt.lu

Stand dieser Broschüre ist Herbst 2018. Die technischen und regulatorischen Rahmenbedingungen können sich rasch ändern. Die Zitate stammen von der Webseite: www.sos-save-our-spectrum.org. Bei Fragen nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf (kontakt@sos-save-our-spectrum.org). Trotz sorgfältiger Recherchen bei der Erstellung dieser Broschüre übernehmen wir keine Haftung für Fehler. Eine männliche Bezeichnung umfasst immer alle Geschlechter. 1. Auflage, Köln/Luxemburg 2018.

Erinnern Sie sich noch an die spektakulären Bilder der letzten Olympischen Spiele?

Kameras, die über die Köpfe der Athleten flogen, zeigten einen Blick aus der Vogelperspektive; Kameras, in Fahrräder eingebaut, filmten die Gesichter der Verfolger bei Überholmanövern; Kameras rasten mit den 100-Meter-Sprintern ins Ziel und dokumentierten den Kampf um die Medaillen.

Reporter waren überall zur Stelle, um die Athleten zu befragen. Möglich wurde dies, weil drahtlose Kameras und Funkmikrofone eingesetzt wurden. Sie sind klein, handlich, überall unterzubringen und liefern gestochen scharfe Bilder sowie klare Tonaufnahmen.

Damit dies funktioniert, braucht jede drahtlose Kamera und jedes Funkmikrofon eine Frequenz, auf der ungestört gesendet werden kann. Dazu bedarf es ausreichend freier Frequenzen.

Doch diese Frequenzen sind in Gefahr!

Diese Broschüre erklärt, weshalb sich die Initiative „SOS – Save Our Spectrum“ für freie Frequenzen für Sportereignisse und die Kultur- und Kreativwirtschaft einsetzt.

Wir engagieren uns dafür, dass Sie auch die nächsten Olympischen Spiele wieder genießen können – oder das Münchner Oktoberfest, das DFB-Finale in Berlin, das Festival Wacken Open Air, ein Musical in Köln, die Fronleichnamsprozession in Regensburg oder eine Schulaufführung Ihrer Kinder oder Enkel!

„**SOS – Save Our Spectrum**“ informiert Entscheider in Politik und Verwaltung sowie die gesamte Öffentlichkeit über die Bedeutung von drahtlosen Produktionsmitteln und deren Bedarf an geeignetem Spektrum.

Sie möchten mehr wissen? Sprechen Sie uns an unter kontakt@sos-save-our-spectrum.org

