

Wahl zur Bremischen Bürgerschaft am 26.05.2019

Dokumentation der Spektrumsnutzung im UHF-TV Bereich



Das Zentrum für die Berichterstattung am Wahlabend war wieder das Haus der Bremischen Bürgerschaft, direkt am Markt, dem Roland gegenüber. Hier waren die Studios und Interviewplätze öffentlicher und privater Medien untergebracht. Da in diesem Gebäude nur wenig Platz zur Verfügung steht wurden wieder alle Büros geräumt, um den Bericht-

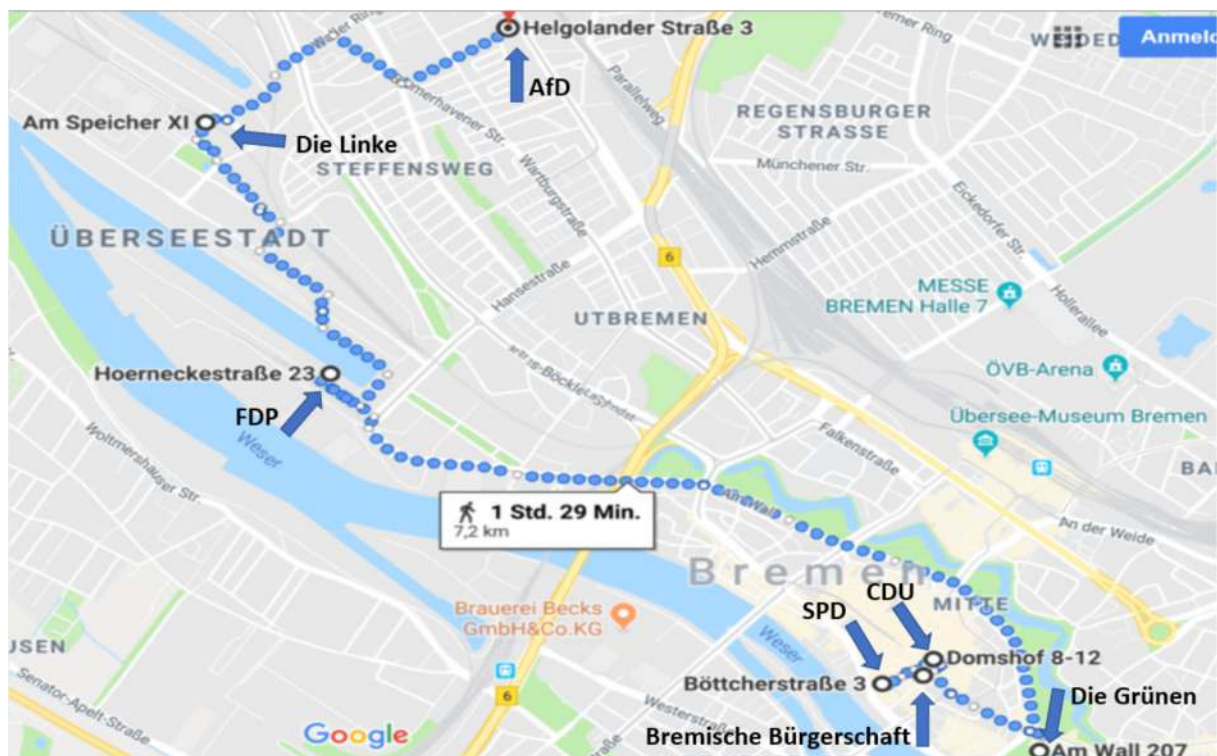
erstatern den notwendigen Raum zu geben. Aufgrund der Enge fanden die Wahlparties der beteiligten Parteien in der Umgebung statt: teilweise in unmittelbarer Nähe und auch weiter entfernt; d.h. nach den Berichten und Interviews zum Wahlausgang verlagerte sich das Geschehen in die Räumlichkeiten dieser Wahlparties.

Produktion der Berichterstattung

Der gesamte Aufwand für die Planung und Durchführung der Berichterstattung ist nicht bekannt. Die Arbeiten an den Gewerken in der Bremischen Bürgerschaft begannen am 18.05.2019 mit dem Anliefern und der Installation der Technik für die Studios, der Stromversorgung, der Dekoration, der Absperrungen u.a.m. Abnahmen erfolgten am 24.5., Restarbeiten und Proben am 25.5. Am Wahltag selbst, 26.5., gab es Regiebesprechungen/finale Koordination. Die „heiße“ Phase begann um 16:00Uhr. An dem Ende der Wahlberichterstattung, nach Mitternacht, erfolgte bereits der Abbau, der bis etwa zum Mittag des 28.5. abgeschlossen war.

Für die erfolgreiche Durchführung der Produktion Berichterstattung des Wahlabends einschließlich der Reaktionen in den Parteizentralen der Beteiligten waren insgesamt 274 Personen beschäftigt.

Standorte der Parteien in Bremen - Wahlparties



Die Standorte der Parteien waren über das Stadtgebiet von Bremen verteilt. Die der SPD und der CDU befanden sich in der Nähe des Hauses der Bremischen Bürgerschaft. Der CDU Standort hatte Sichtkontakt zum Haus der Bremischen Bürgerschaft. Dieses Mal gab es keine Außenstelle in Bremerhaven.

Meßgeräte zur Aufzeichnung

Zur Dokumentation der Spektrumsnutzung waren zwei Messplätze im zweiten Obergeschoß und im dritten Obergeschoß der Bremischen Bürgerschaft aufgebaut. In diesen Etagen lagen die Schwerpunkte der Berichterstattung.

Zum Scannen wurde die Software PMSE Occupation Recorder Version R6.2 vom 26.05.2019 verwendet. Die Software lief auf je einem Notebook Think-Pad zur Steuerung der angeschlossenen Scanner und zum Aufzeichnen der gescannten Daten.

Angeschlossen waren die Rhode und Schwarz Spektrums-Scanner der Typen

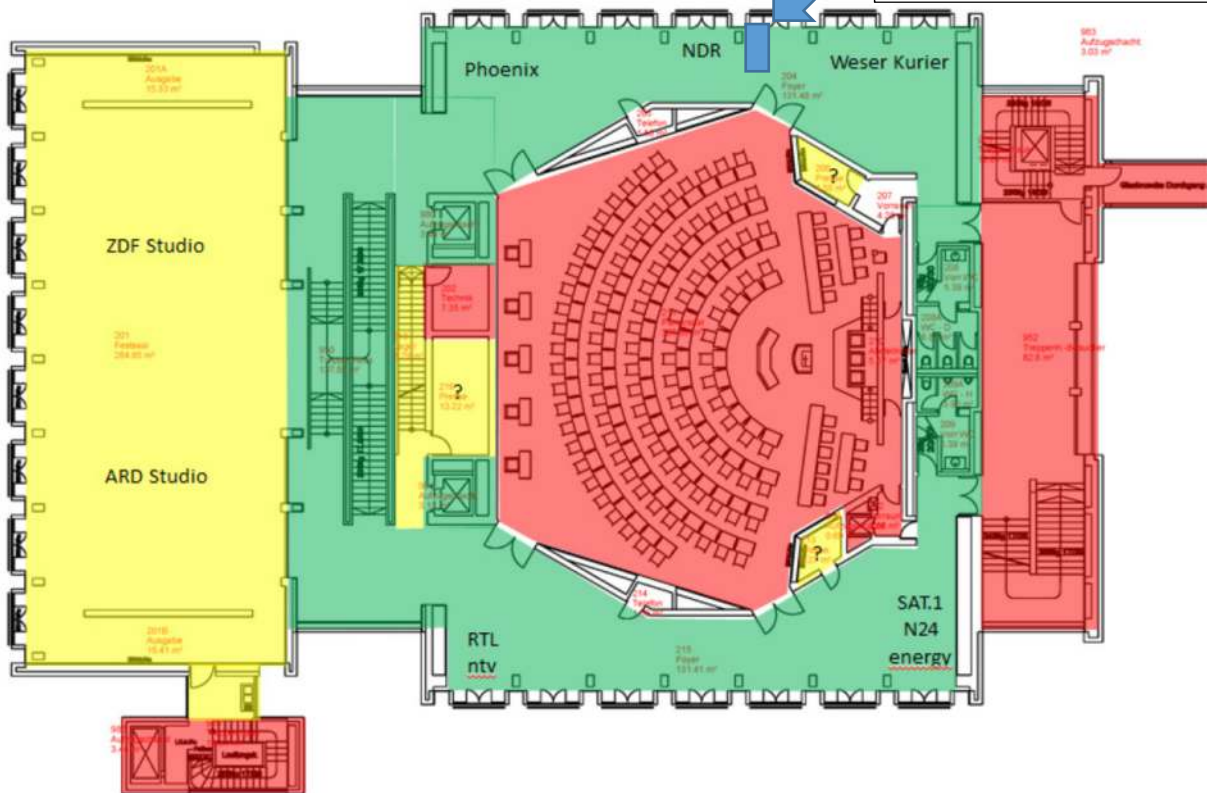
- ESPI, 9kHz bis 3GHz: Der Scanner war im zweiten Obergeschoß über GBIP Interface an das steuernde Notebook angeschlossen. Hier wurde der UHF-TV Bereich gescannt. Als Antenne zur Aufzeichnung der Spektrumsbelegung wurde die Sennheiser A 5000 CP verwendet, die so aufgestellt war, dass sie in Richtung der Studios von ARD und ZDF „schauen“ konnte – siehe Bilder auf den nachfolgenden Seiten. Außerdem wurden Proben des VHF Bereiches genommen. Diese Proben dienten der Beurteilung der Störbelastung dieses Bereiches - der VHF Bereich wurde mit einem Breitband Rundstrahler SD 2000N (Hersteller: Sirio) erfasst.
- ZVL, 9kHz bis 6GHz: Er war im dritten Obergeschoß aufgestellt und über LAN Interface an das steuernde Notebook angeschlossen. Hier wurde durchgehend nur der UHF-TV Bereich gescannt. Das UHF-TV Band wurde mit einer Antenne vom Typ A 2003 (Hersteller: Sennheiser) aufgenommen, die in Richtung ARD/ZDF Studio aufgestellt war – schaute von oben in die beiden Studios.

Standorte der Messtationen im Haus der Bremischen Bürgerschaft

Die gewählten Messtationen waren identisch mit denen der Vorjahre.

Lage der Messstandorte
2. Obergeschoß

Meßstandort 2. OG:
VHF-, UHF-Messung



Messaufbau im 2. OG:

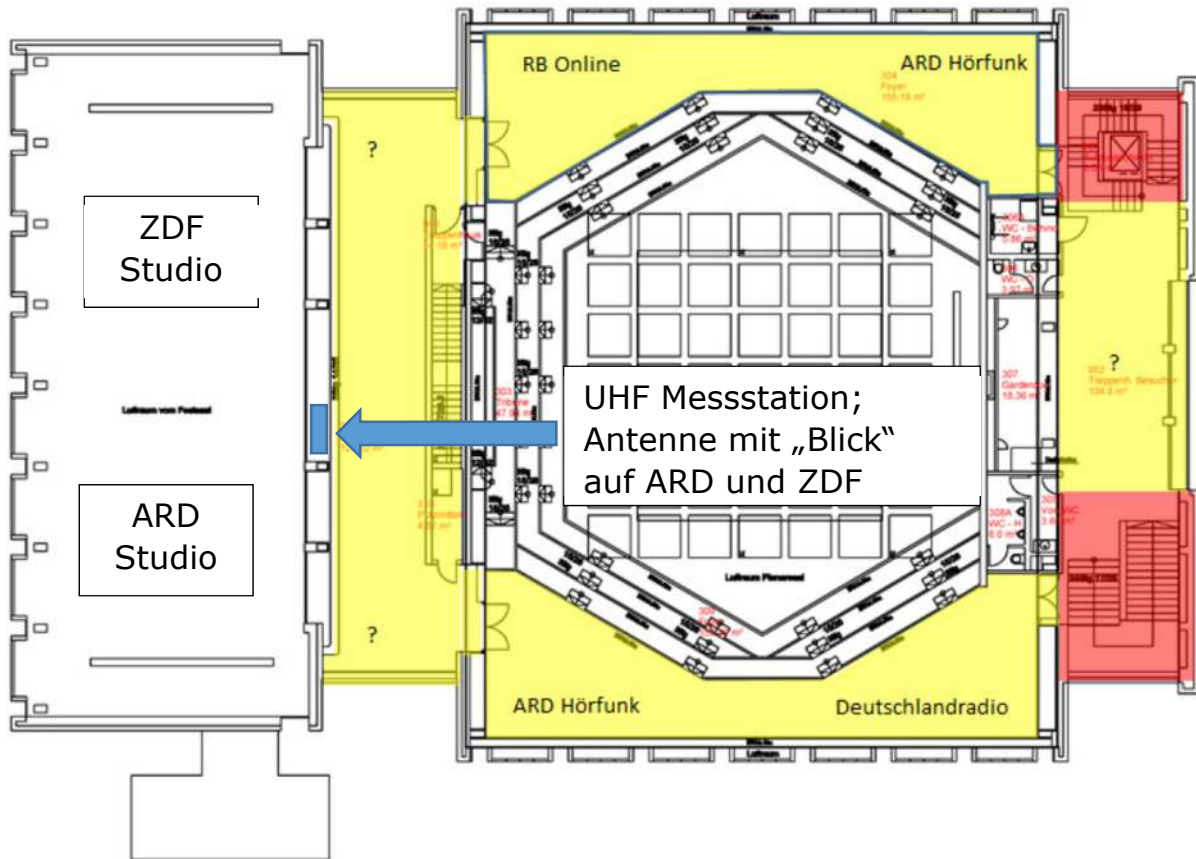


Linkes Bild: Das Foto zeigt auf dem Boden stehend den Spektrums-Scanner mit dem Notebook zur Steuerung und Datenspeicherung. Links davon die VHF Antenne auf dem Stativ, rechts davon auf dem Stativ die UHF Antenne – aufgestellt in Richtung ZDF / ARD Studio. Durch das Fenster konnte man in ca. 120m Entfernung den CDU Standort sehen.



Rechtes Bild: in Blickrichtung der UHF Antenne gesehen: vorn rechts im Bild der Studioaufbau des Senders Phoenix. Im Hintergrund das ZDF Studio. Links davon, hier nicht sichtbar, das ARD Studio.

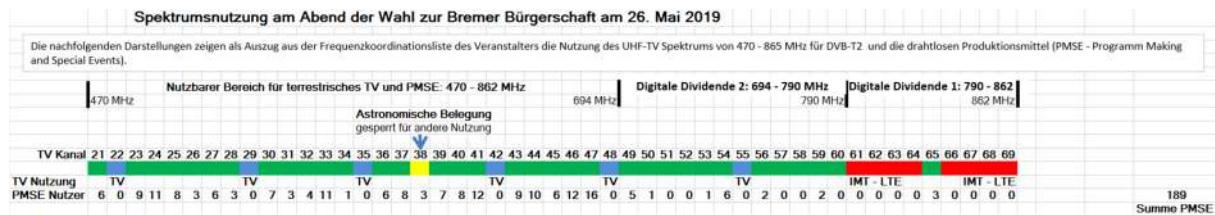
3. Obergeschoß



Auf dem Boden stehend:
Der Spektrumscanner mit dem Notebook zur Steuerung und Datenspeicherung.
Auf dem Stativ die UHF Antenne A 2003 mit „Blick“ in die eine Etage tiefer gelegenen Studios der ARD und des ZDF.
Diese Messstation lief die gesamte Zeit. Es wurden hier ausschließlich UHF-TV Spektrumscans erzeugt.

Frequenznutzung am Wahlabend des 26.05.2019

Nach der Frequenzkoordinationsliste ergab sich folgendes Bild:



Für die Berichterstattung am Abend der Bürgerschaftswahl in Bremen 2019 wurden 189 Frequenzen für den Einsatz drahtloser Produktionsmittel zur Audio Übertragung koordiniert. Das Bild zeigt die Kanäle des UHF-TV Bandes von Kanal 21 bis Kanal 69 (470 - 862 MHz). Jeder TV Kanal ist 8 MHz breit. Die Kanäle, die vom terrestrischen Fernsehen DVB-T2 genutzt werden, sind blau eingezeichnet. Diese sollen nicht von drahtlosen Produktionsmitteln verwendet werden. Dies gilt auch für Kanal 38, der international für astronomische Messungen reserviert ist.

Die Zeile „PMSE Nutzer“ zeigt an, wie viele drahtlose Verbindungen in den einzelnen TV-Kanälen für drahtlose Produktionsmittel geplant wurden, um die Berichterstattung am Wahlabend sicherzustellen. Im Kanal 21 waren es z.B. 6 Verbindungen. Die Darstellung zeigt, dass noch für alle drahtlosen Geräte ausreichend freie Kanäle verfügbar waren. Dies war nur möglich, weil die Digitale Dividende 2 noch nicht in Betrieb war und dieser Frequenzbereich ohne Einschränkungen für die Berichterstattung genutzt werden konnte. Mit Inbetriebnahme der DD2 wird der TV Sender aus Kanal 55 unter 694 MHz verlegt sowie die 15 drahtlosen Mikrofone aus diesem Bereich. Es erscheint möglich das im verbleibendem Bereich 470-694 MHz unterzubringen - zumal einige Veranstaltungsorte räumlich voneinander getrennt sind.

Sind Veranstaltungsorte ausreichend voneinander entfernt, können Frequenzen mehrfach genutzt werden. Da die Veranstaltungsorte der Parteien/Wahlparties ausgelagert und über das Stadtgebiet verteilt waren konnten diesen Frequenzen zugewiesen werden, die auch im Haus der Bremischen Bürgerschaft verwendet wurden. Die räumliche Trennung verhindert ein gegenseitiges Stören. Eine solche Gleichkanal-Nutzung wird ermöglicht durch Signaldämpfung auf dem Übertragungsweg. Diese Gleichkanal-Nutzung war im Gebäude der Bremer Bürgerschaft nicht realisierbar, da die Dämpfung im Gebäude nicht hoch genug war. Aus diesem Grund mussten dort separate Frequenzen zugewiesen werden.

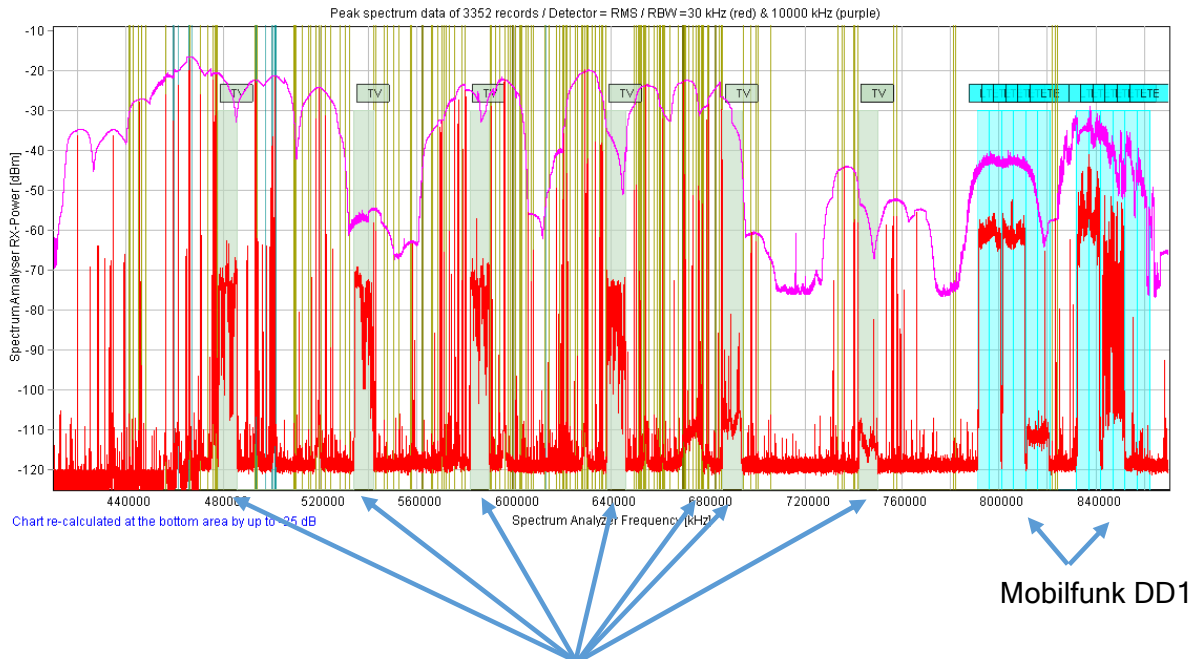
Bitte beachten:

Bei der letzten Bürgerschaftswahl, 10. Mai 2015, wurden deutlich mehr Frequenzen für drahtlose Mikrofone koordiniert: 332. Dieses Mal waren es, wie oben dargestellt, 189 drahtlose Mikrofone. Der Grund: die Wahl der Bremischen Bürgerschaft ist üblicherweise ein Gradmesser für die Wählergunst und damit medienrelevant - auch wenn damit "nur" die Hansestadt Bremen erfasst wird. In diesem Jahr lief an dem gleichen Tag die Europawahl und damit war für die Medien ein deutlich schwergewichtiger Gradmesser für die Wählergunst verfügbar auf gesamtdeutscher Grundlage. Es ist zu erwarten, dass bei der nächsten Wahl der Bremischen Bürgerschaft wieder mehr drahtlose Mikrofone koordiniert werden. Dann wird auch die Digitale Dividende 2 vom Mobilfunk genutzt werden - dieser Bereich fällt damit weg.

Um die Berichterstattung der nächsten Wahl zur Bremischen Bürgerschaft sicher stellen zu können ist es unbedingt erforderlich, dass Ersatzspektrum für die an den Mobilfunk verlorenen Frequenzen zur Verfügung gestellt wird. Außer dem nach Aussage der Bundesnetzagentur bis mindestens 2030 gesichertem Spektrum 470 - 694 MHz gehört dazu auch das bereits jetzt zugewiesene Spektrum 1.350 - 1.400 MHz und der Bereich 1.518 - 1.525 MHz. Der Bereich 1.525 - 1.559 MHz soll lt. Bundesnetzagentur für die Eignung untersucht werden und bei Eignung auch für die drahtlosen Produktionsmittel geöffnet werden. Mit der langfristigen Verfügbarkeit dieser Frequenzen können die Berichterstattung und auch deren erwartetes Wachstum abgesichert werden.

Die Messergebnisse

Das nachfolgende Bild gibt einen Eindruck der gewonnenen Messdaten. Das Bild zeigt auf der horizontalen Achse die Frequenzen von 410 MHz bis 870 MHz. Die senkrechte Achse ist das Maß für den gemessenen Pegel der Signale. Messdaten von drahtlosen Mikrofonen in der Nähe der Messstationen, z.B. in den Studios von ARD und ZDF, fallen mit hohem Pegel ein. Die von weiter entfernten drahtlosen Mikrofonen mit teilweise deutlich geringerem Pegel. Aufgrund von Abschattungen werden nicht alle genutzten und in der Frequenzkoordination aufgeführten drahtlosen Strecken erfasst. Erfahrungsgemäß werden etwa 60% aufgezeichnet.

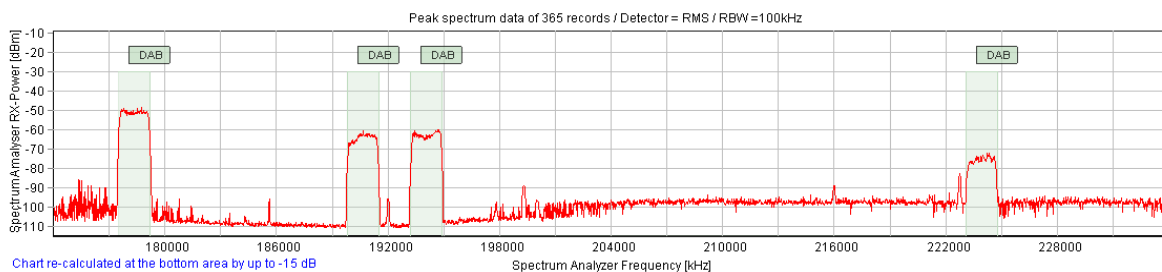


Deutlich zu erkennen sind die DVB-T2 Multiplexe (aktive TV Sender), die als Block erscheinen. Die schmalere Spitzen dazwischen sind gemessene drahtlose Mikrofonverbindungen. All die farbig hinterlegten Aufzeichnungen waren bei der Frequenzkoordination angemeldete Verbindungen. Die nicht farbig hinterlegten sind kurzfristig zugewiesene Frequenzen oder auch nicht koordinierte Frequenzen. Am oberen Ende des UHF-TV Bereiches sieht man die Frequenzen des 800 MHz Bereiches, die vom Mobilfunk genutzt werden. Deutlich sind bei 800 MHz die drei Blöcke des Downlinks zu erkennen und bei 840 MHz zwei Blöcke des Uplinks. Dazwischen, in der Duplexlücke, wurden ebenfalls drahtlose Mikrofone betrieben.

Festgestellt wurde, dass es einige Spektrumsnutzer während der Wahl gab, die ihre Geräte nicht bei der Frequenzkoordination angemeldet hatten – diese sind in dem obigen Bild nicht farbig hinterlegt. Die dadurch entstehenden Störungen konnten dadurch beseitigt werden, dass die gestörten Nutzer ermittelt und auf andere Frequenzen verlegt wurden. Die Störer selbst wurden nicht ermittelt, da kein Handscanner zur Verfügung stand mit dem die Störer mobil schnell aufzufinden gewesen wären. Ist bei der nächsten Wahl zu berücksichtigen – insbesondere da wieder mit mehr Medieninteresse zu rechnen ist. Auffällig ist, dass einige der nicht koordinierten Frequenzen innerhalb von DVB-T2 Multiplexen liegen. Sehr hohes Störrisiko für die drahtlose Audioverbindung!

Ergebnisse VHF Messungen

In der Vergangenheit wurde immer wieder festgestellt, dass der VHF Bereich, 174 – 223 MHz, nicht für die Nutzung durch drahtlose Produktionsmittel geeignet war, da er mit zu hoher Störbelastung beaufschlagt war, die einen störungsfreien Betrieb drahtloser Mikrofone nicht sichergestellt hätten. Quellen für diese Störungen sind Energiesparlampen, LED Beleuchtung, Schaltnetzteile, Dimmerpacks, Computernetzwerke etc. Um die Störbelastung im Haus der Bremischen Bürgerschaft beurteilen zu können wurden mit dem Messplatz im zweiten Obergeschoß zwei Messungen durchgeführt: eine gegen 13:00 Uhr– zu dieser Zeit waren noch nicht alle Gewerke aktiv. Eine weitere Messung wurde gegen 19:30 durchgeführt. Nachfolgend die Scanergebnisse:



Deutlich zu sehen auf den Scans sind die vier Blöcke der DAB Multiplexe. Ansonsten besteht zwischen den beiden Scans von 13:00 und 19:30 Uhr kein nennenswerter Unterschied: Der aufgezeichnete Störpegel geht bis zu -85dBm; das ist 30dB über dem Störlimit für Audio PMSE. In der Praxis bedeutet das: An der Antenne des Mikrophonempfängers muss für maximale Audio Qualität ein Pegel von -85 dBm plus 36 dB = -49 dBm anliegen. 36 dB Störspannungsabstand benötigen handelsübliche Mikrophonstrecken für maximale Qualität.

Wird der Störspannungsabstand nicht erreicht bedeutet das: Störrisiko! Bei Interviews können im Hintergrund Störungen bemerkbar werden, die die Sprachverständlichkeit während der Interviews verringern.

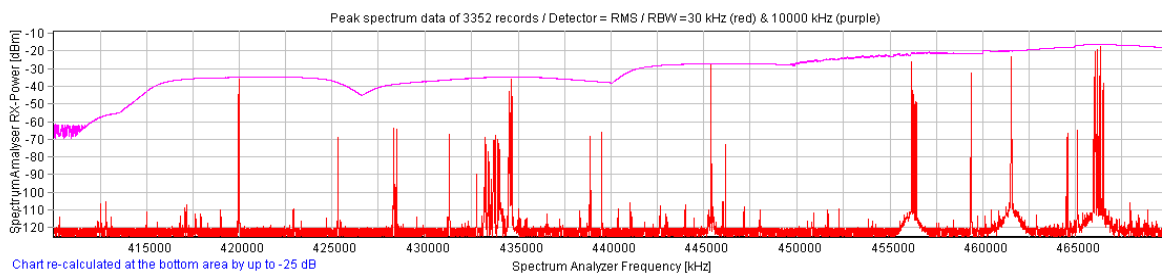
Ist der VHF-Bereich für professionelle drahtlose Produktionen geeignet? Professionelle Produktion bedeutet es ist das Höchstmaß an Qualität gefordert: Störungen sind absolut nicht zulässig! Die Störbelastung des VHF Bereiches ist nicht vorhersagbar und bietet daher ein hohes Risiko für drahtlose Produktionen hinsichtlich Störungen. Bereits seit über 20 Jahren hat sich daher die drahtlose Produktion aus diesem Bereich zurückgezogen und ist den kaum störungsbelasteten UHF Bereich ausgewichen.

Noch etwas ist zu berücksichtigen: im VHF Bereich ist DAB aktiv. Die Politik plant seit langer Zeit UKW mittelfristig abzuschalten; in Diskussion

ist 2025. Mit dem Abschalten von UKW bleibt dem Rundfunk nur noch der VHF Bereich für das Aussenden von Radioprogrammen. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich der Bereich dann rasch mit weiteren Multiplexen füllt und kaum noch Raum für die drahtlose Produktion bleibt. Also: keine Option für die Zukunft.

Frequenzbereich 410 – 470 MHz

Unterhalb der UHF-TV Bereiches, des Kernbandes für die Aussendung terrestrischer TV Programme - DVB-T2, und des Kernbandes der drahtlosen Audio-Produktion schließt sich der Bereich 410 – 470 MHz an. In diesem Frequenzbereich sind Gewerke aktiv, die im Umfeld der Produktion für dessen Organisation und reibungslosen Ablauf sorgen. Es handelt sich hierbei um Regie- und Kommandostrecken, Veranstaltungsorganisation und Verbindungen zur Gewährleistung der Sicherheit des Veranstaltungsortes. Da dies keine drahtlosen Verbindungen sind, die den Zuhörern/Zuschauern zu Ohren kommen werden in dem Bereich häufig schmalbandige Übertragungssysteme eingesetzt.



35 drahtlose Strecken waren bei der Wahl in Bremen in diesem Bereich aktiv. Das sind wenig gemessen an der Größe der Produktion. Erklären lässt es sich dadurch, dass die Veranstaltung selbst mit ihren kleinen Studios relativ „statisch“ aufgebaut war und nur wenige Verbindungen benötigt wurden. Die Sicherheit der Veranstaltungsortes wurde außerdem von der Polizei gewährleistet, der andere Frequenzbereiche dafür zur Verfügung stehen.

Zum Vergleich: ein Veranstaltungsort wie der Friedrichstadtpalast in Berlin hat deutlich über 40 dieser Verbindungen aktiv während seiner Veranstaltungen. Ähnlich ist es bei tourenden Produktionen und auch bei Sportveranstaltungen.

Die drahtlosen Systeme in diesem Frequenzbereich sind lebenswichtige Verbindungen und sie sind unverzichtbar!

Spektrum für Veranstaltungsproduktionen sichern

Die CEPT, europäische Vereinigung der Post- und Telekommunikations-Verwaltungen (der „Bundesnetzagenturen“ Europas), diskutiert derzeit auch diesen Frequenzbereich, 410 – 470 MHz, dem Mobilfunk zu öffnen. Zu beobachten ist, dass hier versucht wird ähnlich vorzugehen wie bei der Öffnung des UHF-TV Bereiches für den Mobilfunk: erst zuweisen bevor man sich um die derzeitigen Nutzer kümmert – d.h. der Verbleib der Anwendungen dieses Frequenzbereiches ist ungewiss. Die Veranstaltungstechnik kann ohne Ersatzspektrum für diesen Bereich nicht ihren Verpflichtungen und gesellschaftlichen Erwartungen nachkommen! D.h. Ersatzspektrum muss langfristig verbindlich ausgewiesen werden bevor eine Nutzungsänderung für den Bereich vorgenommen werden muss.

Um es einfach zu machen: Generell sind alle Frequenzen für den Mobilfunk geeignet, die von drahtlosen Produktionsmitteln genutzt werden, da diese sehr hohe Anforderungen an die Qualität des Spektrums haben. Allerdings: die drahtlosen Produktionsmittel sind bedeutend länger etabliert und es gilt diese nachhaltig zu schützen und deren weitere Entwicklung abzusichern. Die einseitige Bevorzugung des Mobilfunks durch die Politik muss auf ein Maß reduziert werden, das etablierten Spektrumsnutzern die erfolgreichen Geschäftsmodelle erhält und deren Entwicklungsmöglichkeiten fördert.

Es stellt u.a. hier die Frage warum auch dieser Bereich, 410 – 470 MHz, an den Mobilfunk versteigert werden soll? Eine Notwendigkeit besteht nicht – außer der, dass die Politik auch diesen Versteigerungserlös für ihren Haushalt nutzen möchte. Ein anderer Grund könnte der sein, dass der Mobilfunk alles verfügbare Spektrum „hortet“, um jeden der drahtlos arbeiten möchte in sein Ecosystem zu zwingen.

Der Mobilfunk hat ausreichend Frequenzen: 2015 wurden der ehemalige DAB Bereich, 1.452 – 1.492 MHz und die Digitale Dividende 2, 694 – 790 MHz an den Mobilfunk versteigert. Das war 2015. Heute, 2019, ist noch nicht einmal ansatzweise mit dem Ausbau begonnen worden – beide Bereiche liegen nach wie vor brach. Fazit: der Mobilfunk benötigt das Spektrum nicht unmittelbar. Bewiesen wird das auch durch den Verfall der Versteigerungserlöse. Wäre Spektrum knapp würden diese steigen – doch das Gegenteil war 2015 der Fall wie auch bei den unlängst erfolgten Versteigerungen in 2019.

Wie beschrieben hat die drahtlose Produktion in der Vergangenheit mehr als 50% des verfügbaren Spektrums verloren. Drahtlose Produktionsmittel sind das wichtigste Werkzeug der Kultur- und Kreativindustrie, um mit dem Publikum zu kommunizieren, um es in die Veranstaltungen zu integrieren. Die Kultur- und Kreativindustrie ist Deutschlands

zweitwichtigste Industrie – nach der Automobilindustrie und gleichauf mit dem Maschinenbau. Die Kultur- und Kreativindustrie ist Deutschlands Job-Motor Nummer 1, gemeinsam mit der Automobilindustrie (Quelle: Monitoringbericht Kultur und Kreativwirtschaft 2018). Es ist nun an der Zeit die Kultur- und Kreativindustrie und ihre Werkzeuge abzusichern und ihr Entwicklungsperspektiven zu garantieren bevor der Mobilfunk weiterhin einseitig gefördert wird.

Norbert Hilbich, Matthias Fehr, September 2019