

# Kommentare zu: Plum Consulting – “The future use of UHF spectrum in ITU Region-1”

---

Stand: 12. Juli 2021

## Zusammenfassung der Kommentierung

- Die Studie ist nicht unabhängig. Plum-Consulting ist Mitglied beim Auftraggeber der Studie, dem Mobilfunkverband GSA.
- Die genannten Zahlen und Statistiken sind tendenziös zugunsten des mobilen Internets interpretiert.
- Der CEO von Telefónica Deutschland sagt selbst, dass schon 2024 alle Funklöcher in Deutschland ausnahmslos geschlossen sein werden. Das Spektrum 470-694 MHz wird also entgegen der Behauptung nicht für Mobilfunk benötigt.
- Der Rundfunk ist mit DVB-T2 und Gleichwellennetzen genauso spektral effizient wie der Mobilfunk.
- Die Plum-Studie vergleicht unzulässigerweise die Bedürfnisse ländlicher Regionen in Afrika mit ländlichen Regionen in Mitteleuropa bzw. Deutschland.
- Die erfolgreiche Koexistenz von PMSE mit terrestrischem Rundfunk ist mit Mobilfunk systembedingt nicht möglich, so dass sich die Frage stellt wie PMSE zukünftig überhaupt genutzt werden könnte.
- Die von Plum empfohlene koprimäre Frequenzzuweisung des UHF-Spektrums an den Mobilfunk und an den Rundfunk bietet nicht die behauptete „Flexibilität“ bei der Wahl der Nutzung pro Land. Europa ist so kleinräumig, dass eine europaweite Entscheidung gefasst werden muss.

## Kommentare zur Studie von Plum-Consulting

Im Juni 2021 veröffentlichte Plum Consulting eine Studie zum zukünftigen Gebrauch des UHF-Bandes 470 MHz – 694 MHz. Darin wird sowohl die Situation des Mobilfunks als auch des Rundfunks sowie von PMSE<sup>1</sup> näher beleuchtet, und es werden Schlussfolgerungen für das bis jetzt dem Rundfunk primär zugewiesene Frequenzband gezogen. Im Ergebnis empfiehlt die Studie eine koprimäre Zuweisung der Frequenzen an Rundfunk und Mobilfunk, da auf nationaler Ebene die Bedürfnisse unterschiedlich seien und so die größtmögliche Flexibilität auf nationaler Ebene erreicht werden könnte.

Im Folgenden werden einige Behauptungen der Studie etwas genauer beleuchtet:

### Die Studie ist nicht unabhängig

Die Studie wurde im Auftrag der GSA - **G**lobal mobile **S**uppliers **A**ssociation - erstellt. Die GSA ist eine Organisation, die weltweit Industriefirmen vertritt, die sich im Mobilfunk engagieren (Anlagen, Bauteile, Geräte, Dienstleistungen und Applikationen). Führende Mitglieder von GSA sind: Ericsson, Huawei, Intel, Nokia, Qualcomm, Samsung, ZTE. Darüber hinaus ist Plum Consulting der GSA angeschlossen.

---

<sup>1</sup> PMSE: Programme Making Special Events – drahtlose Produktionsmittel, wie z.B. Funkmikrofone

## Tendenziöse Zahlen und Statistiken

In der Studie werden sehr viele Zahlen und Statistiken genannt. Allerdings sind viele davon aus dem Zusammenhang gerissen, bzw. in falschen Zusammenhang gestellt:

- a. **Behauptung:** *Der Bedarf an Mobilfunkfrequenzen steigt an, da in Zukunft durch vermehrte Videonutzung größere Bandbreiten gebraucht werden.*

Diese Begründung für vermehrten Bedarf an Frequenzen ist nicht stichhaltig. Es wird in Zukunft vermutlich tatsächlich deutlich mehr Video per Internet genutzt werden, allerdings wird viel von dieser Videonutzung am großen Bildschirm stattfinden, welcher normalerweise kabelgebunden ist und damit keinerlei Mobilfunkfrequenzen braucht.

Ebenso wird nicht erwähnt, dass die Videonutzung an Mobilgeräten häufig in WLAN-Umgebungen (zu Hause, Büro, Hotel, Gastronomie, Bus und Bahn etc.) stattfindet und auch hier keine Mobilfunkfrequenzen benötigt werden.

Auch wird der gesteigerte Bedarf u.a. mit Anwendungen wie Gaming und XR (gemeint ist Augmented- und Virtual-Reality) begründet. Zusätzlich werden noch Anwendungsfälle wie "ultra-reliable low-latency", "industrial automation" und "advanced manufacturing" genannt. Für diese Anforderungen (dauerhaft hohe Bandbreiten und gleichzeitig niedrige Latenzen<sup>2</sup>) sind die Frequenzen im geforderten Sub-700-MHz-Spektrum aufgrund der anvisierten Zellengrößen insbesondere im ländlichen Raum nicht geeignet.

Ebenso täuscht die Darstellung der steigenden Anzahl von genutzten Mobilgeräten im Gegensatz zu der Anzahl der fest angeschlossenen Geräte (Fig. 2.6 – 2.8): Hinter jedem fest angeschlossenen Gerät steht ein Haushalt mit rund drei Nutzern.

Am 1.7.2021 verkündete der CEO von Telefónica Deutschland Markus Haas in einem Focus-Interview<sup>3</sup>, dass es bis 2024 kein einziges Funkloch in Deutschland mehr geben werde. Dazu kooperiere man mit Vodafone und der Deutschen Telekom im Rahmen eines sogenannten „White Spot Sharings“. In diesem Rahmen werden weitere 6000 Standorte gebaut. Zusätzlich baut der Bund weitere 5000 Standorte in „extrem abgelegenen Gebieten“, so dass bis 2024 eine „absolute Flächendeckung“ erreicht werde.

Dies zeigt eindringlich, dass die Sub-700MHz-Frequenzen nicht für die Erschließung des ländlichen Bereiches benötigt werden – belegt durch die Aussage des Chefs von Telefónica Deutschland selbst.

- b. **Behauptung:** *Die Nutzung des digital terrestrischen Fernsehens sinkt.*

Dies wird damit begründet, dass die Nutzung des *linearen* Fernsehens sinkt. Dies ist so nicht richtig. Es lässt sich belegen, dass die Nutzung des linearen Fernsehens in der jungen Generation niedriger liegt als in der älteren Generation. Aber trotzdem nutzt die junge Generation auch das lineare Fernsehen.

<sup>2</sup> Latenz: Verzögerung bzw. hier Laufzeit eines Signals

<sup>3</sup> [https://www.focus.de/digital/dldaily/markus-haas-beim-dld-summer-telefonica-chef-verspricht-bis-2024-kein-einziges-funkloch-mehr-in-deutschland\\_id\\_13453608.html](https://www.focus.de/digital/dldaily/markus-haas-beim-dld-summer-telefonica-chef-verspricht-bis-2024-kein-einziges-funkloch-mehr-in-deutschland_id_13453608.html)

Insgesamt gesehen ist die lineare Nutzung des Fernsehens nach wie vor die dominante mit 72% (gegenüber den nicht-linearen Diensten) im Jahr 2020 in Deutschland.

c. **Behauptung:** *Der Bedarf an Frequenzspektrum für DTT geht zurück:*

Der Bedarf an Frequenzen wurde in Form von Antworten zu einem ITU-Fragebogen (ITU BT.2302-1) klar ausgedrückt: Eine deutliche Mehrheit der Staaten haben ausgesagt, dass sie wie bisher mind. 224 MHz oder sogar mehr an Spektrum brauchen (95 Staaten in der ITU-Region 1<sup>4</sup>, vor allem auch in Afrika), während nur sieben Staaten<sup>5</sup> weniger als 224MHz an Bedarf gemeldet haben.

d. **Die Sorgfalt und die Qualität der Recherche ist zweifelhaft**

In der Studie wird zum Beispiel das maßgebliche Shannon-Hartley-Theorem falsch angegeben.

Das Beispiel erscheint vielleicht als Flüchtigkeitsfehler, belegt aber die mangelnde Sorgfalt bei der Erstellung der Studie.

## Rundfunk ist effizient

Die Studie gibt in Abschnitt 3.2 vor, dass der Rundfunk das Frequenzspektrum nicht effizient nutzen würde. Begründet wird dies damit, dass der Mobilfunk mit einem Re-Use-Faktor von 1 arbeite, der Rundfunk aber 4-5 Kanäle pro Programm-Multiplex benötige. Re-Use-Faktor 1 bedeutet, dass der Mobilfunk in den Nachbarzellen den gleichen Mobilfunkkanal nutzt, was der Rundfunk nur dann tun kann, wenn er sog. Gleichwellennetze benutzt. In Regionen, wo dies aus programmlichen Gründen möglich ist wird dies auch getan (z.B. Hamburg/Schleswig-Holstein, Berlin). In bestimmten Multiplexen sollen jedoch lokal und regional unterschiedliche Inhalte bereitgestellt werden und deshalb wird bewusst auf den Gleichwellen-Betrieb verzichtet. Es handelt sich hier um inhaltliche und nicht um technische Gründe.

Durch eine geschickte Frequenzplanung bietet das effiziente DVB-T2 System heute lokal bis zu 41 Programme (z.B. im Großraum München) an. Geht man im Durchschnitt von ca. 25 MBit/s Datenrate pro Multiplex aus, so ergibt das einen kontinuierlichen, flächendeckenden Datenstrom von zusammen 150 MBit/s<sup>6</sup>, der für beliebig viele Nutzerinnen und Nutzer 24 Stunden an sieben Tagen pro Woche mit voller Bandbreite gleichzeitig zugreifbar ist.

Nun lässt sich die Physik nicht betrügen. Auch beim Mobilfunk ist der Inhalt der Nachbarzelle nicht identisch. Rundfunk und Mobilfunk sind zumindest gleich effizient. Der Rundfunk betreibt nämlich seinen Dienst unter Volllast, d.h. die Datenkapazität eines Rundfunkmultiplexes wird rund um die Uhr vollständig genutzt. Der Mobilfunk hingegen kann nur deshalb in der Nachbarzelle denselben Kanal nutzen, weil im Schnitt nur ca. 20-25% der Datenkapazität genutzt werden können. Denn benachbarte Mobilfunkzellen können nicht zur gleichen Zeit die gleiche Frequenz bzw. den gleichen Unterträger benutzen. Würde eine Mobilfunkzelle „volle Last fahren“, hätte dies zur Folge, dass die benachbarten Zellen ihren Betrieb einstellen müssten, da keine freien Unterträger auf dieser Frequenz mehr zur Verfügung stehen würden.

<sup>4</sup> ITU-Region 1: Europa, Afrika, Vorderasien und die Länder der ehemaligen Sowjetunion

<sup>5</sup> Ägypten, Finnland, Israel, Kuwait, Saudi-Arabien, Slowenien und Vereinigte Arabische Emirate

<sup>6</sup> Annahme: 6 Multiplexe mit durchschnittlich 25 MBit/s Datenrate.

Außerdem kann der Vorwurf der Ineffektivität an den Mobilfunk zurückgegeben werden. Z.B. sind die Frequenzbereiche für Up- und Downlink immer symmetrisch und spektral gleich groß, obwohl die Datenraten für Downlink (z.B. beim Videostreaming) deutlich höher sind als diejenigen für den Uplink. Bei der kabelgebundenen Internetversorgung wird z.B. über ADSL diesem Umstand in Form von asymmetrischen Frequenzbereichen bereits Rechnung getragen. Auch im Mobilfunk könnten durch eine andere Systemkonstruktion die nicht genutzten Frequenzen im Uplinkbereich für Downlink genutzt werden. Damit wäre der angeblichen Frequenzknappheit entgegengewirkt.

Darüber hinaus gibt es auch im Mobilfunk ungenutztes Spektrum. Die Duplexlücke zwischen Up- und Downlink ist systembedingt frei. Im 700MHz Band sind daher 17MHz in der Duplexlücke nicht nutzbar.

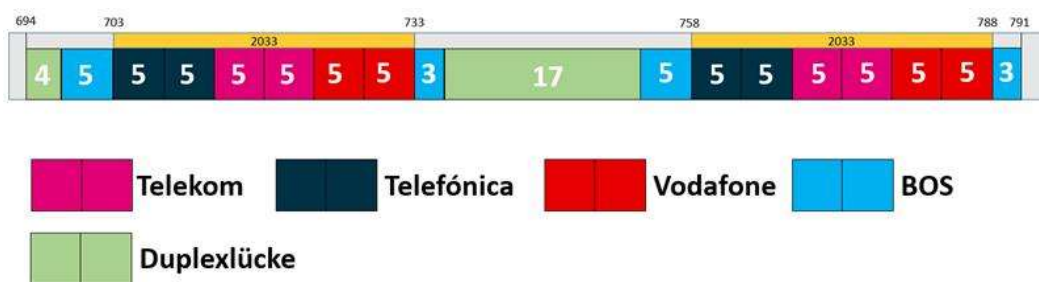


Bild 1: Frequenzbelegung im 700 MHz Band in Deutschland

## Vermischung der Bedürfnisse der verschiedenen Regionen

Die Studie bezieht sich auf die ITU-Region 1 d.h. sie umfasst Europa, Afrika, Vorderasien und die Länder der ehemaligen Sowjetunion. Der Bedarf an Mobilfunkfrequenzen speziell für die Abdeckung in ländlichen Gebieten wird in der Studie stark hervorgehoben. Dabei wird jedoch nur wenig auf die Unterschiede der ländlichen Regionen eingegangen: ländliche Regionen in Afrika lassen sich nicht mit ländlichen Regionen in Europa vergleichen. In Europa und speziell in Deutschland wäre es wesentlich einfacher und wirtschaftlicher bestehende Versorgungslücken der einzelnen Mobilfunkanbieter zum einen durch nationales Roaming<sup>7</sup> bzw. zum anderen durch den konsequenten Einsatz der vom Bund über mehrere Jahre großzügig geförderten MIG<sup>8</sup>-Infrastruktur im ländlichen Bereich zu schließen.

Dabei sollten auch die bisher weitgehend ungenutzten Frequenzen des 700MHz-Bandes verwendet werden, die ähnlich gute Ausbreitungseigenschaften haben wie die jetzt geforderten Frequenzen.

In den ländlichen Gebieten wie z.B. in Afrika müssen hingegen weit größere Anstrengungen zur Mobilfunkversorgung unternommen werden. Hierzu aber einen Frequenzbereich zu fordern, der laut ITU-Fragebogen speziell in Afrika mehrheitlich für terrestrisches Fernsehen drin-

<sup>7</sup> nationales Roaming: Ein Kunde eines bestimmten Mobilfunknetzbetreibers kann auch das Mobilfunknetz eines anderen mitnutzen

<sup>8</sup> MIG: Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft; <https://netzda-mig.de/>

gend benötigt wird, erscheint widersinnig. Hier können andere Techniken wirtschaftlichere Lösungen anbieten. Anbieter, wie z.B. OneWeb<sup>9</sup> oder Starlink<sup>10</sup> bieten einen Internetzugang für entlegene Gebiete über niedrig fliegende LEO-Satelliten<sup>11</sup> im Ku- und Ka-Band<sup>12</sup> an.

## Der Frequenzbereich 470-694 MHz für die PMSE-Nutzung kann nicht verschoben, bzw. reduziert werden.

Die bestehende Primärzuteilung an den Rundfunk erlaubt eine frequenztechnische Koexistenz mit weiteren Funkdiensten, wie Radioastronomie, PMSE und Windprofilern, so dass die effiziente Frequenznutzung weiter gesteigert wird.

Insbesondere die Koexistenz vom PMSE mit dem terrestrischen Rundfunk wird erfolgreich Tag für Tag in großem Umfang gelebt. Eine Koexistenz von PMSE mit Mobilfunk ist systembedingt nicht möglich, da die vergleichsweise kleinen Funkzellen des Mobilfunks als auch die Smartphones selbst Störungen bei PMSE verursachen.

Gewisse professionelle Anwendungen, wie z.B. In Ear Monitoring (IEM) erfordern eine latenzarme Übertragung und erlauben deshalb derzeit noch keinen Übergang auf digitales Equipment und benötigen weiterhin eine Nutzung von analogen Übertragungsverfahren (ECC Report 323).

Ein Bestandsschutz ist erforderlich, da es viele Anwender (Kirchen, Konferenzen, Schulen, Theater etc.) gibt, die ihr Equipment nicht einfach kostenintensiv austauschen können.

Die Behauptung, dass die Anzahl der PMSE-Geräte nur noch langsam steige, da „nur“ drahtgebundene Anlagen gegen drahtlose Anlagen ausgetauscht würden, ist falsch. Die Anzahl der Events mit PMSE steigt ständig an (z.B. Musikfestivals), da die Musiker heute ihr Geld vielfach verstärkt mit Liveauftritten verdienen und nicht mehr so viel mit verkauften Musikträgern. Außerdem wird bei diesen Events inzwischen hauptsächlich mit drahtlosem Equipment gearbeitet – das zahlenmäßige Verhältnis „Mikrofon zu IEM“ liegt inzwischen nahezu bei 1:1. Das gleiche gilt für TV-Events, wie z.B. Talkshows: Jeder hat ein Ansteckmikrofon und damit auch einen PMSE-Transmitter. Daraus folgt eine ständig ansteigende Anzahl von PMSE-Equipment.

Ein momentan diskutierter Vorschlag ist, PMSE in das „Ökosystem“ 5G zu integrieren. 5G hat bislang aber noch nicht bewiesen, dass es für PMSE und andere ähnlich kritische Anwendungen tatsächlich funktioniert. Die dazu notwendige Grundlagenforschung dauert noch an<sup>13</sup>.

Außerdem sind grenzüberschreitende Regelungen nötig, da bei internationalen Events eigenes Equipment zum Einsatz kommt, welches grenzüberschreitend funktionieren muss.

---

<sup>9</sup> [www.oneweb.world](http://www.oneweb.world)

<sup>10</sup> [www.starlink.com](http://www.starlink.com)

<sup>11</sup> LEO: Low Earth Orbit

<sup>12</sup> Ku-Band bei 12GHz und Ka-Band oberhalb von 24 GHz

<sup>13</sup> [https://d1p0gxnqcu0lvz.cloudfront.net/documents/Nokia\\_Low\\_Latency\\_5G\\_for\\_Professional\\_Audio\\_Transmission\\_White\\_Paper\\_EN.pdf](https://d1p0gxnqcu0lvz.cloudfront.net/documents/Nokia_Low_Latency_5G_for_Professional_Audio_Transmission_White_Paper_EN.pdf)

## Die Empfehlung der Studie für eine koprimäre Zuweisung bietet keine Flexibilität.

Die Studie kommt zum Fazit, dass bedingt durch starke regionale Unterschiede eine koprimäre Zuweisung der Frequenzen zu Mobilfunk und Rundfunk zu empfehlen sei, so dass ganz flexibel auf nationaler Basis entschieden werden kann, welcher Dienst in diesem Frequenzband die Zuteilung erhält. Diese Flexibilität ist aber in Europa auf Länderebene nicht realisierbar, da kein Land flexibel für sich alleine entscheiden kann, ohne seine(n) Nachbarn zu tangieren.

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass die Verwendung von Mobilfunk und Rundfunk in den gleichen Frequenzbereichen sehr großer Schutzabstände (z.T. mehrere 100km) bedarf, um einen störungsfreien Betrieb zu garantieren. Dies würde im eng besiedelten Europa entweder zu völlig unversorgten Landstrichen für terrestrischen Rundfunk oder zu weiten Gebieten führen, in denen der Mobilfunk die Sub-700MHz-Frequenzen überhaupt nicht einsetzen kann. Die spektrale Ineffizienz wäre maximiert. Das bedeutet, dass ganz Europa für alle Länder einheitlich entscheiden müsste, das Frequenzband 470MHz – 694MHz entweder weiterhin dem terrestrischen Rundfunk und PMSE zu übertragen oder die Frequenzen vollständig dem Mobilfunk zu überlassen. Die seitens der PLUM-Studie behauptete Flexibilität bei einer koprimären Zuweisung existiert also nicht.

Der Rundfunk engagiert sich stark bei der Innovation und Weiterentwicklung von 5G-Broadcast. Damit eine langfristige Entwicklung möglich ist, braucht der Rundfunk aber eine sichere Planungsgrundlage über das Jahr 2030 hinaus. Das ist sowohl für die Akzeptanz der Nutzer von terrestrischem Fernsehen als auch für den Investitionsschutz für den Rundfunk essentiell.