



Projekt ART

Announcement Radio Toolbox

Abschlussbericht

Ausgabe April 2024

Gefördert durch

Bayerische
Staatskanzlei



Veröffentlichung:

04.04.2024

Herausgeber:

Bayerische Medien Technik GmbH

Projektleiter und Autor:

Mathias Kufner

Mitwirkende und Redaktion:

Rainer Biehn

Thomas Schierbaum

Daniela Heinrich

Inhaltsverzeichnis

Management Summary	6
Orientierung im Dokument.....	7
1. Grundlagen, Voraussetzungen und Grundidee.....	8
1.1. Durchsagen	8
1.2. Individualisierung	9
1.3. DAB-Konzeption	11
1.4. DAB+ Announcements	14
2. Projektkonzeption.....	22
2.1. Beteiligte, Rollen und Förderung.....	22
2.2. Laufzeit und Phasen	22
2.3. Ziele.....	23
3. Umsetzung.....	26
3.1. Übersicht	26
3.2. Azure Hosting	28
3.3. Content Zulieferung und Sendeplanung.....	29
3.4. Playoutsystem	32
3.5. Verbindung vom Playout zum Servicemultiplexer	34
3.6. Service-Multiplexer	36
3.7. Verbindung zwischen Service- und Ensemble-Multiplexer	37
3.8. Aussendung im Kanal 10D	38
3.9. SPI.....	38
3.10. DAB+ Konfiguration	39
4. Empfangsgeräte und Empfängerhersteller.....	41
4.1. Historische Empfänger und Entwicklung bei Empfangsgeräten	41
4.2. Situation vor dem Projekt.....	41
4.3. Telestar DIRA M1 A.....	42
4.4. Empfängerhersteller im Automobilbereich.....	43
4.5. Verpflichtende Funktionalität.....	43
4.6. Beispiele verschiedener Empfänger.....	44
4.7. Slideshow Darstellung	48
5. Benutzerbefragung und Erkenntnisse.....	50
5.1. Demografische Informationen	50

5.2.	Hörverhalten	51
5.3.	Nutzung der ART-Kanäle und Durchsagen	53
5.4.	Werbung und Refinanzierung	55
5.5.	Erwartungshaltung, Bewertung und Feedback.....	56
5.6.	Freies Feedback.....	56
5.7.	Weitere Rückmeldungen und Einordnung.....	58
6.	Besondere Probleme und Erkenntnisse	60
6.1.	Audiodatenrate	60
6.2.	Virtualisierter Multiplexerbetrieb.....	61
6.3.	IP-Strecke und VPN-Verbindung	62
6.4.	DAB+ Standard.....	64
6.5.	Abdeckung des 10D Sendernetzes.....	65
6.6.	Größe des Beitragspools, Zyklus und Stundenuhr	67
6.7.	Semantik von Announcements	68
7.	Einordnung in die Entwicklung im Audiobereich	73
7.1.	Die Situation des Hörfunks und der Mediengattung Radio	73
7.2.	Veränderte Situation rund um den Rundfunk	73
7.3.	Konkurrenzsituation des Radios	75
7.4.	Transformation statt Disruption	78
8.	Zu entwickelnde Themen und Überlegungen für einen Regelbetrieb.....	80
8.1.	Verpflichtungen auf Empfangs- und Sendeseite	80
8.2.	Projekt hat keinen Regelbetrieb vorbereitet	81
8.3.	Konzeptionelle Projektierung	81
8.4.	Bestehende Strukturen vs. neue Strukturen.....	81
8.5.	VPN-Strecken, Netzwerk und IP-Zuführung.....	83
8.6.	Lautstärke Anpassungen	84
8.7.	Zusatzdienste	84
8.8.	Cover Art Styles.....	85
8.9.	Werbung innerhalb von Durchsagen.....	92
8.10.	Zusammenführung von Informationsinhalten verschiedener Anbieter	93
8.11.	Anbieterübergreifende Kooperation bei Announcements	93
8.12.	Kooperation zwischen privaten und öffentlich-rechtlichen Anbietern	95
8.13.	Schaar an Programmen zur Abbildung von Musikfarben	96
8.14.	Vielfalt bei Musikgenres	97

8.15.	Multiple Services für einen Audiokanal	99
8.16.	Audiokanäle als Secondary Services	101
8.17.	Variable Anzahl der Informationskanäle.....	102
8.18.	Synchronisierte Unterbrechungen.....	103
8.19.	Dauer und Häufigkeit von Announcements.....	104
8.20.	Lokalisierung und Attribuierung von Announcements	106
8.21.	Prospektive Signalisierung.....	108
9.	Szenarien für einen Regelbetrieb	110
9.1.	Szenario 1: Announcement Support für bestehende Vollprogramme	110
9.2.	Szenario 2: Announcement Support eines bestehenden Informationsprogramms.....	110
9.3.	Szenario 3: Aufbau eines neuen Informationsprogramms.....	111
9.4.	Szenario 4: Neues Informationsprogramm als Dienst für andere Programme.....	111
9.5.	Szenario 5: Kooperation zwischen bestehenden Programmangeboten	112
9.6.	Szenario 6: Zielgruppenorientierte Services zu gemeinsamen Audio.....	114
9.7.	Szenario 7: Mehrsprachige Informationskanäle und Automatisierung.....	115
10.	Öffentlichkeitsarbeit.....	117
10.1.	Webseite.....	117
10.2.	Pressemitteilungen	118
10.3.	Vorträge.....	118
10.4.	Messen.....	118
10.5.	Berichterstattungen.....	121
11.	Abschließende Zusammenfassung und Ausblick.....	122

Management Summary

Das ART-Projekt hat in seiner Laufzeit von 14 Monaten bis zum März 2024 eine Verknüpfung von unterschiedlichen DAB-Hörfunkprogrammen mittels DAB-Announcements (Durchsagen) erprobt. Der Hörer konnte im Empfänger dabei nach eigenen Wünschen fünf Musikfarben mit einer beliebigen Kombination aus fünf Informationskategorien kombinieren, um ein individuell kombiniertes Programm aus Musik und Informationsbeiträgen zu erzeugen. Die dabei genutzte Technik ist Teil des DAB-Standards und in verschiedenen Empfangsgeräten verfügbar. Im Rahmen des Projektes wurde zur Realisierung ein cloudbasiertes virtuelles Playout aufgebaut und der Betrieb von virtualisierten DAB-Multiplexern erprobt sowie eine IP-basierte Zuführung über das Internet genutzt. Sowohl die automatisierte KI-gestützte Erzeugung von Audiobeiträgen als auch begleitenden visuellen Daten wurde erprobt.

Die Dienste wurden im Testnetz auf dem Kanal 10D ausgesendet. Im Rahmen nicht repräsentativer Befragungen von Testhörern wurden die Dienste getestet und von der überwiegenden Zahl der Testteilnehmer für sehr positiv befunden. Sowohl an Programmen mit verschiedenen Musikfarben, die bisher im Hörfunk kaum vertreten sind, als auch an der Verknüpfung mit Informationsbeiträgen durch Announcements (Durchsagen) besteht großes Interesse. Exemplarisch wurde eine Reihe von Empfängern, insbesondere im Automobilbereich, in Bezug auf die Nutzbarkeit des Dienstes untersucht.

Eine Umsetzung im Regelbetrieb ist auf unterschiedliche Weise möglich, auch für bereits etablierte Programmangebote und setzt dabei auf bereits im Markt befindliche Empfangsgeräte und eine im Projekt erprobte Funktionalität auf.

Sämtliche Vollprogramme können die vorhandenen Inhalte, wie Nachrichten, Sportinfos, Wetterinformationen und Veranstaltungshinweise – wie aktuell bereits Verkehrsdurchsagen – mit den DAB-Announcement-Typen signalisieren. So kann es gelingen Nutzende anderer lokaler Musikquellen, z.B. Musikstreaming-Dienste, zum Hörfunk zu bringen. Eine Umsetzung ist, mit geringem zeitlichem Vorlauf und ohne größeren Aufwand möglich. Das Interesse an diesen Durchsagen, insbesondere Nachrichten, hat sich in der Befragung im Projekt als sehr hoch erwiesen. Weitere, komplexere Szenarien könnten dann optional auf diesem unmittelbar möglichen ersten Schritt aufbauen.

Orientierung im Dokument

Projekt Konzept & Technik

Einzelheiten zum Projekt werden ab Kapitel 2 („Projektkonzeption“) beschrieben, zunächst mit Eckdaten des Projektes und im Kapitel 3 („Umsetzung“) dann der konkret gewählte Aufbau.

Vertiefende Erläuterung

Auf besondere Probleme, die im Projekt entdeckt wurden, wird im Kapitel 6 („Besondere Probleme und Erkenntnisse“) vertiefend eingegangen und die sich daraus ergebenden Überlegungen in Kapitel 8 („Zu entwickelnde Themen und Überlegungen für einen Regelbetrieb“) näher behandelt. Das Kapitel 9 („Szenarien für einen Regelbetrieb“) skizziert Möglichkeiten für eine Umsetzung.

Empfänger & Hörer

Informationen zu der Situation bei Empfangsgeräten finden sich in Kapitel 4 („Empfangsgeräte und Empfangsgerätehersteller“) und die Ergebnisse der Benutzerbefragung sind in Kapitel 5 („Benutzerbefragung und Erkenntnisse“) aufgeführt.

Grundlagen & Einordnung

Grundlagen zu den Themen des Projektes, relevanten Begriffen und Techniken werden beginnend im Kapitel 1 („Grundlagen, Voraussetzungen und Grundidee“) eingeführt und erläutert. In Kapitel 7 („Einordnung in die Entwicklung im Audibereich“) erfolgt eine Einordnung in den größeren Rahmen von Hörfunk und Audio.

Öffentlichkeitsarbeit & Bezugsadressen

Die im Rahmen des Projektes gehaltenen Vorträge, Veranstaltungen, Messestände und Websites sind im Kapitel 10 („Öffentlichkeitsarbeit“) aufgeführt. Hier gibt es auch Hinweise zu Bezugsadressen.

1. Grundlagen, Voraussetzungen und Grundidee

1.1. Durchsagen

1.1.1. Ursprung und Grundlagen bei UKW

Mit dem Aufkommen von Autoradios, die ein Kassettendeck enthalten, wurden zunehmend eigene Kassetten im Auto gehört und es stellte sich die Frage, wie man dennoch gewährleisten kann, dass Autofahrer wichtige Verkehrsdurchsagen nicht verpassen.

1974 wurde hier für das analoge UKW zunächst ARI und der sogenannte “Hinz-Triller” eingeführt, ein akustisches Signal, das auch für den Menschen deutlich hörbar war, aber das auch mit damaliger Technik ausgewertet werden konnte, um Autoradios vom Kassettensmodus auf das Radioprogramm umzuschalten, für die Dauer der Verkehrsdurchsage.

Später mit Einführung von digitalen Zusatzinformationen in UKW, dem Radio Data System (RDS) ab 1988, wurde dabei auch das Thema Verkehrsdurchsagen berücksichtigt und über „Traffic Support“ (TP) und „Traffic Announcement“ (TA) abgebildet.

Mit EON (Enhanced Other Networks) war es bei RDS dabei auch schon möglich auf andere Programme umzuschalten. Bei einem Programmanbieter mit mehreren Programmen war es damit möglich, nicht jedes Programm mit vollwertigen Verkehrsdurchsagen laufen zu lassen, sondern den Hörern die Option zu geben für diese auf ein anderes Programm umschalten zu lassen. Problematisch bei UKW ist dabei, dass jedes Programm individuell auf eigenen Frequenzen und potenziell unterschiedlichen Senderstandorten abgestrahlt wird. Das zielgenaue Auffinden einer passenden Übertragung des Programms, auf dem die Durchsagen laufen, ist technisch somit schwierig und es gibt keine Erfolgsgarantie.

Im Radioempfänger wird durch den Nutzer gewählt, ob er diese Verkehrsdurchsagen empfangen möchte, indem eine Taste gedrückt wird, die meist als „TP“ bezeichnet ist. Das Autoradio schaltet dann für Verkehrsdurchsagen um, prüft aber auch schon vorab, ob vom Programm überhaupt Verkehrsdurchsagen unterstützt werden. Dadurch wird vermieden, dass man erfolglos auf Verkehrsdurchsagen wartet, bei einem Programm, das nicht die Intention hat diese auch auszusenden.

1.1.2. Durchsagen bei DAB

Mit der Entwicklung und Einführung von DAB und später DAB+ wurde ab den 1990er Jahren auch das Thema Verkehrsdurchsagen übernommen. Statt dies wieder nur auf Verkehrsdurchsagen zu beschränken, wurde parallel zum Thema „Straßenverkehr“, weitere Themen mit spezifischen Durchsagentypen eingeführt. Die Intention dabei war, es dem Programmanbieter und Hörer, vergleichbar mit den Verkehrsdurchsagen, zu ermöglichen auch Nachrichten, Sportinformationen, Wetterinformationen und einige weitere Beiträge zu signalisieren, um eine automatische Umschaltung zu ermöglichen.

Genutzt wurde dies bisher aber kaum. Bei Einführung von DAB und der Aufnahme von Simulcast (also der parallelen Aussendung auf UKW und DAB), fokussierten die meisten Programmanbieter nur auf die Audioübertragung und vernachlässigten oft andere Funktionen. Dies besserte sich zwar, jedoch blieb der genutzte Funktionsumfang meist auf das beschränkt, was auch bei UKW schon möglich war, ohne die erweiterten Konzepte von DAB auszureizen. Dies zeigt sich auch im Bereich Durchsagen (Announcements). Während Verkehrsdurchsagen hier inzwischen weitgehend Standard sind, werden andere Announcement Typen kaum genutzt, obwohl die entsprechenden Beiträge im Programm oft vorhanden sind.

Bei DAB können dabei auch Durchsagen zwischen verschiedenen Programmen zuverlässiger abgebildet werden, da mehrere Programme in der Aussendung eines DAB-Ensembles enthalten sind und damit gemeinsam übertragen werden. Sowohl die Auffindbarkeit also auch die Sicherheit das Programm, das die Durchsagen macht, auch wirklich empfangen zu können, sind somit bei DAB kein Problem sofern Announcements (Durchsagen) innerhalb des gleichen DAB-Ensembles erfolgen.

1.2. Individualisierung

1.2.1. Musikfarben

Im Projekt sollten Musikfarben, also Genres, bedient werden, die im Radiobereich in Deutschland bisher wenig vertreten sind und dadurch nicht in Konkurrenz zu bestehenden Radioprogrammen stehen und gleichzeitig das Angebot erweitern und austesten. Da das Projekt keinen kommerziellen Betrieb realisieren musste, gab es hier die Chance neue Möglichkeiten auszutesten. Grundsätzlich ist die Genrevielfalt der genutzten Musik heute wesentlich größer als das, was über einen Rundfunkdienst sinnvoll angeboten werden kann. Daran konnte auch das ART-Projekt nichts grundsätzlich ändern, aber den bisherigen Rahmen erweitern, um die Möglichkeiten einer individuelleren Auswahl auch im Rundfunk zu demonstrieren.

1.2.2. Informationskanal

Im Projekt wurde neben den Musikkanälen ein reines Wortprogramm etabliert, in dem unterschiedliche Informationsbeiträge miteinander kombiniert und fortlaufend wiederholt wurden. Der Informationskanal konnte direkt genutzt werden oder mit Hilfe der Announcements mit Musik kombiniert werden. Es gibt ein breites potenzielles Spektrum an Informationen, die hierfür relevant und sinnvoll gewesen wären, wobei im Projekt auf die Inhalte fokussiert wurde, die gut verfügbar und weitgehend automatisierbar aktualisiert werden konnten. Aufgrund des wechselnden Portfolios zu unterschiedlichen Tageszeiten und an unterschiedlichen Wochentagen, gab es mehrere Schemata für den Informationskanal.

1.2.3. Unterschiedliche Announcements

DAB+ bietet im Standard seit jeher die Möglichkeit nicht nur Verkehrsdurchsagen zu signalisieren, sondern auch eine Reihe weiterer Inhaltstypen. Diese Möglichkeiten wurden bisher kaum genutzt, da die meisten Programmanbieter weiterhin nur auf den aus UKW bekannten Typ "Verkehrsdurchsage" fokussieren. Der grundsätzliche Vorteil von Announcements liegt darin, dass man eine Live-Aussendung auch dann nicht verpasst, wenn man primär ein anderes Programm hört. Die selektive Auswahl unterschiedlicher Typen erlaubt es die eigenen Wünsche individuell umzusetzen.

Im ART-Projekt konnten nicht alle Announcement-Typen unterstützt werden, da nicht für alle die passenden aktuellen Inhalte verfügbar waren, jedoch wurde die Vielfalt deutlich erhöht und damit Funktionsweise und Möglichkeiten demonstriert, um auch die Relevanz für Hörer, Programmanbieter und Endgerätehersteller zu verdeutlichen.

1.2.4. Eigene Musikquellen

Das Announcement-Konzept, wie es als Verkehrsdurchsage aus UKW bekannt ist, bleibt nicht auf Radioprogramme als Primärquelle beschränkt, sondern lässt sich auch in Kombination mit weiteren eigenen Audioquellen nutzen. Bei UKW noch vorrangig für die Nutzung mit Kompaktkassetten entwickelt, später in Kombination mit Audio-CDs verwendet, kann es heute genauso mit Streamingdiensten, wie Deezer, Spotify und Tidal eingesetzt werden, sofern die entsprechenden Geräte sowohl Radioempfang als auch diese Streaming Angebote unterstützen.

Dieses Konzept erlaubt es auch hochgradig individualisierte Musiknutzung über solche Dienste zu nutzen und dennoch das Radioprogramm mit seinen aktuellen Inhalten wieder mit ins Spiel zu bringen.

1.2.5. Kombination

Durch die Kombination von verschiedenen Musikfarben und eigenen Audioquellen – zusammen mit dem Informationskanal – ergibt sich durch Verwendung der Announcement-Funktionalität eine Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten.

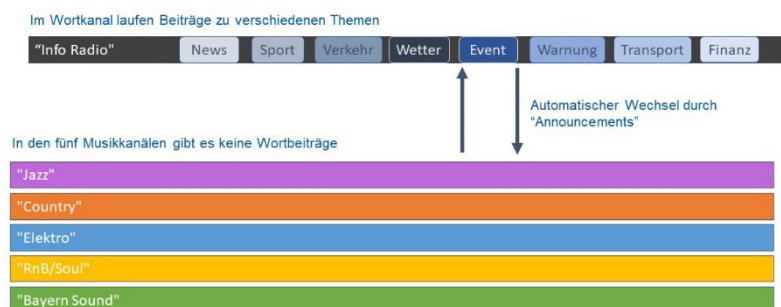


Abbildung 1: Kombination von Musikfarben und dem Informationsprogramm

Zunächst konnte sich der Hörer für ein Musikprogramm oder eine eigene Audioquelle entscheiden. Durch Aktivierung der gewünschten Announcement-Typen wurden darin dann die Informationsbeiträge eingeblendet, sobald sie ausgesendet wurden. Dies war vollumfänglich allerdings nur dann möglich, wenn der verwendete DAB+-Empfänger eine Auswahl jedes einzelnen Announcement-Typs erlaubte.

1.3. DAB-Konzeption

Konzeptionell bringt DAB einige Eigenschaften mit, die deutlich von UKW abweichen. Einige Aspekte des Projektes wurden dadurch erst ermöglicht.

1.3.1. DAB vs. DAB+

Die Begriffe DAB und DAB+ werden in diesem Bericht teilweise synonym benutzt, insbesondere in Bezug auf die Announcements (Durchsagen), da diese bereits im ursprünglichen DAB-Standard vorgesehen waren.

Es gab über die Zeit hinweg verschiedene Anpassungen und Erweiterungen am Standard, von denen die Einführung neuer Audiocodecs eine der gravierendsten war. In diesem Zuge wurde DAB bei der Vermarktung zu DAB+ umbenannt, wobei im technischen Bereich der Begriff DAB (ohne Plus) fortbesteht. Man könnte somit sagen, dass DAB+ das DAB-System plus der Audiocodec HE-AACv2 ist. Da inzwischen aber kaum noch der ursprüngliche MUSICAM-Codec (im Wesentlichen MPEG Audio Layer 2), sondern fast ausschließlich HE-AACv2 zum Einsatz kommt, wird sinnvoll meist einfach von DAB+ gesprochen.

Allerdings können DAB-Ensemble auch gemischt genutzt werden, also sowohl Programme mit dem alten wie dem neuen Audiocodec übertragen, weshalb die Grundform „DAB“ in Bezug auf DAB-Ensemble eigentlich die bessere Bezeichnung ist und hier auch verwendet wird.

Auch im ART-Projekt wurden alle Programme mittels HE-AACv2 übertragen. Die ebenso verwendete Announcement-Funktion für Durchsagen, stammt dabei aber aus dem ursprünglichen DAB-Standard.

1.3.2. DAB-Ensemble und Gleichwellennetz

DAB unterscheidet sich von UKW nicht allein durch die digitale Übertragung der Audiosignale, sondern auch in Bezug auf die Grundkonzeption. Während bei UKW auf jeder Frequenz nur ein einzelnes Programm übertragen werden kann und zur Übertragung von Programmen in einem größeren Gebiet für jeden Sender eine eigene Frequenz zur Übertragung benötigt wird, ist es bei DAB so, dass auf einer Frequenz viele Programme als sogenanntes „DAB-Ensemble“ übertragen werden und zur Aussendung eines solchen DAB-Ensembles in einem größeren Gebiet nur eine einzige Frequenz benötigt wird. DAB arbeitet mit einem sogenannten „Gleichwellennetz“, das nur bei digitalen Übertragungsverfahren möglich ist. Zusätzlich stellt jedes DAB-Ensemble eine gewisse Menge an Übertragungskapazität bereit, ausgedrückt durch

864 CU (Capacity Units) pro Ensemble. Wie diese CU genutzt werden, ob für wenige Programme mit hoher Qualität, für eine höhere Anzahl an Programmen mit einer niedrigeren Qualität oder für höheren Fehlerschutz, ist dabei flexibel und lässt sich leicht verändern. Generell ist die Übertragungskapazität aber deutlich höher als für ein einzelnes Programm benötigt, sodass in jedem DAB-Ensemble stets mehrere Programme enthalten sind.

Daraus folgt, dass es stets eine Reihe von Programmen gibt, die im gleichen Gebiet über den gleichen Weg empfangbar sind. Für das ART-Projekt ist das eine ideale Voraussetzung gewesen, da hier mehrere Programme miteinander kombiniert und automatisch zwischen ihnen umgeschaltet wurde. Bei UKW wäre ein solches Unterfangen schwierig geworden. Jedes zusätzliche Programm hätte eigene Übertragungsfrequenzen und eigene Sender benötigt und die Sende-/Empfangsgebiete sind oft zwischen verschiedenen Programmen nicht identisch, sodass eine Verknüpfung und ein Umschalten problematischer gewesen wäre als bei DAB.

Die Funktion von automatischen Umschaltungen zwischen verschiedenen Programmen ist somit etwas, das erst mit DAB wirklich relevant wird und zuverlässig funktioniert.

Gleichzeitig hat bei DAB niemals nur ein einziger Programmanbieter eine vorteilhafte Frequenz in einem Gebiet, sondern die Übertragungskapazität kann stets zwischen verschiedenen gleichberechtigten Anbietern aufgeteilt werden, die alle im gleichen Gebiet gleichermaßen gut empfangbar sind.

1.3.3. Programm, Ensemble, Sendernetz

Durch die Grundkonzepte des Gleichwellennetzes und der Ensembles bei DAB ergeben sich zwangsläufig einige Zusammenhänge. So muss ein Gleichwellennetz einheitlich betrieben werden, da sämtliche Sender exakt synchronisiert das gleiche Signal aussenden müssen. Das Ensemble wiederum muss im Ensemble-Multiplexer aus den einzelnen Datenströmen zusammengeführt werden, kommt aber meist von unterschiedlichen Funkhäusern und verschiedenen Programmanbietern.

Den Rollen von Ensemblebetreiber und Sendernetzbetreiber kommt bei DAB deshalb eine wichtige Bedeutung zu. Der Sendernetzbetreiber realisiert und koordiniert den Betrieb des Gleichwellennetzes, ist wirtschaftlich gesehen für Planung, Ausbau, Betrieb der Sender verantwortlich, muss ggf. Sender und Antennen kaufen oder anmieten, muss den Standort für die Installation anmieten und ist verantwortlich dafür, dass effektiv im vorgesehenen Gebiet ein Empfang möglich ist. Der Übergabepunkt vom Ensemblebetreiber zum Sendernetzbetreiber ist das ETI-Signal, das das gesamte DAB-Ensemble enthält und vom Ensemble-Multiplexer erzeugt wird. Der Ensemblebetreiber betreibt nicht nur diesen Multiplexer, sondern stellt auch die Zuführungsschnittstellen bereit und beauftragt den Sendernetzbetreiber für die Übertragung des Ensembles. Während der Sendernetzbetreiber pauschal für die Realisierung der Übertragungskapazität des gesamten Ensembles abrechnet, muss der Ensemblebetreiber die

Kapazitäten in diesem Ensemble an Programmanbieter weiter veräußern. Ungenutzte Übertragungskapazitäten verringern die Kosten nicht, da der Sendernetzbetreiber pauschal abrechnet.

In Deutschland fallen die Rollen von Ensemblebetreiber und Sendernetzbetreiber häufig zusammen. Der Sendernetzbetreiber nutzt häufig Dienstleistungen und Standorte von verschiedenen anderen Unternehmen.

Auf der Seite der Signalführung von Programmanbietern gibt es ebenso verschiedene Konstellationen. Manchmal werden einzelne Programme zugeführt, manchmal aber auch mehrere Programme, die in einem oder verschiedenen DAB-Ensembles enthalten sind. Teilweise gibt es Funkhauslösungen, bei denen mehrere Programmanbieter kooperieren und entsprechend Programme auch leichter untereinander koordinieren und gemeinsam zuführen können. Dies wird jedoch nicht in jedem Fall genutzt und für die Zuführung kommen unterschiedliche Dienstleister ins Spiel.

Für das ART-Projekt war dies stark vereinfacht. Das Sendernetz und der Ensemblemultiplexer wurden von der Bayern Digital Radio GmbH bereitgestellt. Zuführung, Service-Multiplexer, Playout und Zuführung der einzelnen Programme wurde aus dem ART-Projekt heraus durch die Bayerische Medien Technik GmbH bereitgestellt und betrieben.

1.3.4. Service Provider

Im technischen Standard von DAB sind auch einige Zuführungswege und -konzepte spezifiziert. Dabei gibt es die Rolle des Service Providers, also des Dienstanbieters. Dieser entspricht entweder der Rolle eines Programmanbieters, eines Funkhauses oder eines technischen Dienstleisters.

Alle Zuführungen zu einem Ensemble-Multiplexer erfolgen durch einen Service Provider. Dieser kann neben Audiostreams, auch Announcement Signalisierung (Durchsagenkennungen) und weitere Metainformationen zu Services übertragen, genauso aber auch Daten für Datendienste, die in DAB ebenso übertragen werden können. Typische Anwendungen sind hier programmbegleitende Datendienste wie Slideshow-Bilder und dynamische Texte (Dynamic Label), aber auch TPEG-Daten mit Verkehrsinformationen und prinzipiell auch beliebige sonstige Daten.

Nutzt der Service Provider einen sogenannten Service-Multiplexer, so werden alle Daten zunächst zu diesem zugeführt und dann als kombinierter Datenstrom über ein spezielles Protokoll zum Ensemble-Multiplexer weitergereicht. So wurde dies auch beim ART-Projekt realisiert und alle Daten des ART-Projektes liefern unter einem eigenen Service Provider und wurden mittels Service-Multiplexer zusammengefasst und zugeführt.

Angehängt an dieses Konzept ist auch ein Rechtemanagement. Jeder Service Provider muss in der Ensemble-Konfiguration im Ensemble-Multiplexer angelegt werden und bekommt eine Reihe von Ressourcen zugeordnet. Dazu gehören Übertragungskapazitäten die in CU (Capacity Units) aber auch Übertragungsdatenrate im FIC, sowie Service-IDs, die der Service Provider verwenden darf. Der Ensemble-Multiplexer stellt durch Authentifizierung und Autorisierung sicher, dass jeder Service Provider nur die Ressourcen nutzen kann, die ihm auch zugewiesen wurden.

1.3.5. 10D Testkanal

Der für das ART-Projekt genutzte Testkanal und das DAB+-Ensemble, das im Frequenzblock 10D übertragen wird, wurde nicht nur für das ART-Projekt betrieben und der Betrieb ging und geht auch, über die Laufzeit des ART-Projektes hinaus. Die für ART hier bereitgestellten Kapazitäten umfassten etwas weniger als die Hälfte des Ensembles. In der übrigen Kapazität wurden Tests zu anderen Diensten durchgeführt.

Das Ensemble auf dem 10D wird von den Sendern „Wendelstein“ mit einer Sendeleistung von 10 kW ERP und „Ansbach / Büttelberg“ mit 2 kW ERP ausgesendet. Diese zwei Sender bilden zwei getrennte Versorgungsgebiete, die nicht überlappen. Für die meisten Kooperationspartner im Projekt war die Aussendung vom Wendelstein entscheidender, da sie München zumindest teilweise abdeckt. Eine zuverlässige Versorgung war für München jedoch nicht gegeben, jedoch war ein großes Gebiet im Südosten von München versorgt.

Das Sendernetz wurde von der Bayern Digital Radio GmbH betrieben und lief, bis auf einen kurzen Ausfall an einem Sender, während der gesamten Projektlaufzeit problemlos.

Für einen kommerziellen Betrieb würde die Netzabdeckung als nicht ausreichend empfunden und man müsste mit einem dichteren Sendernetz arbeiten. Dieses würde jedoch auch höhere Betriebskosten verursachen. Die Problematik bei Abdeckung und Empfangbarkeit war bekannt, da es sich ausdrücklich um ein reines Test-Ensemble handelt.

1.4. DAB+ Announcements

Die Kernfunktionen von DAB+ und die Announcement Funktionalität werden definiert durch die ETSI-Spezifikationen:

- **ETSI EN 300 401 V2.1.1 (2017-01):**
"Radio broadcasting systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers".
Kapitel 8.1.6, Kapitel 5.2.2.5, Kapitel 6.4.1
- **ETSI TS 101 756 V2.4.1 (2020-08):**
"Digital Audio Broadcasting (DAB); Registered Tables".
Kapitel 5.9

- **ETSI TS 103 176 V2.4.1 (2020-08):**
"Digital Audio Broadcasting (DAB); Rules of implementation;
Service information features"

Nachfolgend wird Bezug genommen auf diese Dokumente und die wesentlichen Elemente daraus kurz beschrieben und zusammengefasst.

1.4.1. Grundkonzept

Grundsätzlich wichtig für das Verständnis ist, dass bei DAB+ zwischen der Audioübertragung (dem Subchannel) und dem Programm (dem Service) unterschieden wird. Der Service hat eine eigene Service-ID, einen Namen, eine zugeordnete Musikfarbe und definiert das Gesamterscheinungsbild. An einem solchen Programmservice ist mindestens ein Audiokanal angehängt.

Der Hörer wählt im Endgerät eigentlich den Service aus und es wird das primäre Audio, das damit assoziiert ist, abgespielt. In den meisten Fällen, wie auch im Projekt, sind keine zusätzlichen Audiokanäle mit dem Service assoziiert.

Informationen bezüglich Services und Announcements werden bei DAB+ im sogenannten Fast Information Channel (FIC) übertragen. Die Datenstrukturen darin sind die Fast Information Groups (FIGs) die es in verschiedenen Typen gibt, die für spezifische Zwecke verwendet werden.

Um für einen Service Announcements signalisieren zu können, muss man zunächst mit Hilfe der FIG 0/18 erklären, dass ein Service an sogenannten Announcement Clustern hängt. Diese kann man sich wie Briefkästen vorstellen, in die später dann Announcements eingeworfen werden. Jeder Service, der an einem Announcement Cluster hängt, reagiert ggf. darauf, wenn auf diesem Announcement Cluster dann eine Announcement-Umschaltung (Announcement Switching) signalisiert wird. Der zwischengeschaltete Cluster-Mechanismus macht die Signalisierung von Umschaltungen effizienter.

In der FIG 0/18 wird auch erklärt, dass ein Service bestimmte Announcement-Typen unterstützt. Dadurch weiß ein Empfänger bzw. ein Hörer, der den Service nutzt, welche Announcement-Typen (z.B. „Verkehr“, „Nachrichten“, ...) hier überhaupt zu erwarten sind. Tatsächlich sollte der Empfänger dann bei Signalisierung von Announcements umschalten, auch nur auf die Announcement-Typen reagieren, die hier im Announcement Support angegeben wurden.

Wenn eine Umschaltung erfolgt, so wird durch FIG 0/19 ein Announcement Switching signalisiert. Dabei wird der Announcement Type, der Announcement Cluster und das Ziel, der Audio-Subchannel, angegeben, auf den umgeschaltet werden soll. Zu Beginn einer Durchsage und während der Durchsage wird die FIG 0/19 wiederholt übertragen, sodass auch neu

hinzukommende Empfänger die Information erhalten. Am Ende wird eine modifizierte FIG 0/19 übertragen, bei der die Announcement Type Information gelöscht ist, um zu signalisieren.

Die Übertragung aller FIGs erfolgt im gemeinsamen FIC des Ensembles, ist also von allen Empfängern die einen Service in dem Ensemble nutzen empfangbar. Reagieren sollten aber nur die Empfänger, die auf einen Service eingestellt sind, der an einem Cluster hängt, das in dem Announcement Switching genannt ist.

Eine Umschaltung zwischen Services in unterschiedlichen Ensembles lässt sich erreichen durch den sogenannten „OE Announcement support“ und das „OE Announcement switching“. Hierbei steht „OE“ für „Other Ensemble“, also „anderes Ensemble“. Hierzu wird die FIG 0/25 und FIG 0/26 benutzt. In der Praxis ergeben sich hierbei jedoch einige konzeptionelle Komplikationen, vor allem im Bezug darauf, dass beide beteiligten Ensembles gleichermaßen gut empfangbar sein müssen. Deshalb wird diese Funktionalität in der Praxis kaum genutzt.

1.4.2. Announcement Typen

Die Tabelle 14 in den Registered Tables (im Kapitel 5.9) definiert grundlegend die Typen. Da in den FIGs zur Darstellung des Typs ein 16-Bit Feld genutzt wird, bei dem jeweils exakt ein Bit gesetzt werden soll, ergeben sich grundsätzlich 16 mögliche Announcement-Typen von denen tatsächlich 10 für Announcements zur Verfügung stehen und genutzt werden dürfen.

Das erste Bit, ist für das Alarm-Announcement vorgesehen, dass hier jedoch eine Sonderrolle einnimmt, die im nachfolgenden Kapitel näher beschrieben wird.

Fünf der Bits sind bei Erstellung der Spezifikation nicht mit einem Announcement-Typ belegt worden, sondern wurden für die zukünftige Definition reserviert. Da jedoch schon die definierten Typen, abgesehen vom Typ „Verkehr“ kaum genutzt wurden, sind diese fünf Typen bis heute undefiniert und werden von Empfänger meist ignoriert.

Die nutzbaren Announcement-Typen sind wie folgt definiert:

- **Road Traffic flash:** Information about problems on the road.
- **Transport flash:** Information concerning Public Transport, such as: schedules of buses, ferries, planes or trains.
- **Warning/Service:** Information about incidents of less importance than Alarm Announcements, such as: disruption of power or water supplies.
- **News flash:** News bulletin.
- **Area weather flash:** Weather bulletin.
- **Event announcement:** Information about commercial, cultural or public events.
- **Special event:** Information on unscheduled or previously unforeseen events.
- **Programme Information:** Information about current or future radio broadcasts or programmes.

- **Sport report:** Bulletin of news about sport.
- **Financial report:** Bulletin of news about finance or business.

Dazu wurden in Tabelle 15 die langen und kurzen Bezeichnungen (mit 16 bzw. 8 Zeichen) definiert, die Empfänger (laut Spezifikation) anzeigen und verwenden sollten:

- Road Traffic flash: “Traffic News” / “Traffic”
- Transport flash: “Transport News” / “Travel”
- Warning/Service: “Warning” / “Warning”
- News flash: “News” / “News”
- Area weather flash: “Weather” / “Weather”
- Event announcement: “Event” / “Event”
- Special event: “Special event” / “Special”
- Programme Information: “Radio info” / “Rad info”
- Sport report: “Sports news” / “Sports”
- Financial report: “Financial news” / “Finance”

Im Anhang B der Registered Tables finden sich die Tabellen B.1 bis B.12, die Übersetzungen für die zu verwendenden Namen in Dänisch, Niederländisch, Französisch, Deutsch, Norwegisch, Spanisch, Slowenisch, Schwedisch, Finnisch, Italienisch, Türkisch und Portugiesisch definieren.

Diese werfen einige Fragen auf und in der Konsequenz haben verschiedene Hersteller auch im Kontext von Deutsch teils die englischen Varianten oder eigene Übersetzungen genutzt. Dies wird später noch genauer diskutiert.

1.4.3. Alarm Announcements und EWF

Bei den Announcement-Typen ist das erste von 16-Bits für das Alarm-Announcement reserviert, das von Beginn an für besonders schwerwiegende Katastrophenwarnungen vorgesehen war, die unvorhergesehen und selten sind. Für Alarm gibt es ein paar besondere technische Regelungen.

Das Alarm-Announcement ist das einzige, das von allen Empfängern immer beachtet wird, wenn sie es auf irgendeinem Wege empfangen sollten. Es lässt sich nicht deaktivieren. Dies lehnt sich stark an das Verhalten von UKW-Empfängern an, bei denen bereits ein vergleichbares Konzept über RDS realisiert worden ist. Genutzt wird dies neben Katastrophenwarnungen auch für Durchsagen in Straßentunneln im Gefahrenfall.

Das Prinzip von Alarm-Announcements ist möglichst jeden Hörer zu erreichen und ihn notfalls auch zu zwingen die Durchsagen zu hören. Dafür ist die Nutzung auf wenige besondere Fälle beschränkt. Gleichzeitig soll aber sichergestellt sein, dass im Gefahrenfall die Alarm-Durchsage auch ausgesendet wird. Bei DAB+ muss ein Ensemble-Betreiber sich entscheiden, ob er Alarm-

Announcements aussenden möchte und signalisiert dies entsprechend in der FIG 0/0 die die grundlegenden Informationen zum Ensemble überträgt.

Wenn die Unterstützung für Alarm-Announcements aktiv ist, können Umschaltungen mit dem gesetzten Typ „Alarm“ und der Cluster ID „111 1111“ die dafür reserviert ist, ausgelöst werden. An diesen Announcement Cluster sind per Definition automatisch alle Services gebunden, ohne, dass dies explizit signalisiert werden muss.

Wenn ein Ensemble-Betreiber die Unterstützung für Alarm-Announcements signalisiert, muss er auch sicherstellen, dass jederzeit alle relevanten Katastrophenmeldungen auch als Alarm-Announcements signalisiert werden. Es müssen also die entsprechenden Quellen angebunden und technische Maßnahmen unterhalten werden, damit dies der Fall ist.

Für das ART-Projekt sollte deshalb explizit der Bereich Alarm-Announcements ausgeklammert werden, zumal im gleichen Ensemble im Rahmen eines anderen Projektes Tests mit diesem Alarm-Announcements durchgeführt wurden.

Dies erfolgte im Kontext mit „EWF“, der „Emergency Warning Function“, ein Produkt, das von der Fraunhofer Gesellschaft IIS vorangetrieben wird. Darin werden verschiedene Grundfunktionen von DAB+ kombiniert und vereint. Dies inkludiert die Alarm-Announcements, wie auch dynamische Rekonfiguration von Ensembles, um spontan einen temporären Audiokanal für die Übertragung der Warnung zu schaffen. Zu EWF gehört auch, die Fähigkeit von Empfängern aus einem Standby-Betrieb aufzuwachen, wenn ein Alarm-Announcement erfolgt.

1.4.4. Veränderungen im Standard

Seit dem der DAB-Standard in den 1990er Jahren erstellt und publiziert wurde, gab es mehrfach Änderungen daran. Die meisten betreffen Erweiterungen, aber es wurden auch einige Funktionen gestrichen, die sich als ungenutzt oder problematisch erwiesen haben.

Dazu gehört auch die Lokalisierung mittels TII („Transmitter Identification Information“) die man ursprünglich nutzen konnte, um Announcements auf ein bestimmtes regionales Subgebiet innerhalb des Empfangsgebietes zu begrenzen. Insbesondere für Alarm-Announcements war dies ursprünglich vorgeschrieben.

Das technische Prinzip dabei ist, dass bei DAB+ zwar alle Empfänger in einer Gleichwelle die gleichen Informationen übertragen, aber es einen kleinen Bereich gibt, in dem jeder Sender eine eigene Kennung übertragen kann. Ein Empfänger kann dann ermitteln, welche Sender er empfängt. Dies sind meist mehrere gleichzeitig. Ein Empfänger kann darüber hinaus auch Laufzeitunterschiede in den Signalen erkennen und damit auf die Entfernung zurückrechnen und die eigene Position ermitteln. Damit das gelingt benötigt der Empfänger zusätzliche Standorte, die Kennungen und eventuelle Delays auf die Sender konfiguriert sind. Obwohl das

Prinzip technisch funktioniert, hat es an Bedeutung verloren, da inzwischen GPS-Empfänger allgemein verfügbar sind und die eigene Position daher meist schon anderweitig bekannt ist. Leider ist die Integration von GPS-basierten Positionsinformationen aber in DAB+-Endgeräten vom Standard nicht thematisiert und so gibt es keine Möglichkeit mehr Announcements regional zu begrenzen, selbst wenn Empfänger, wie im Auto, die Voraussetzungen dazu mitbrächten.

Eine weitere Funktion, die gestrichen wurde, ist die Signalisierung von New/Old bei Announcement Switching. Dabei war es möglich auszudrücken, ob es sich bei einer Durchsage um eine neue Information oder um eine Wiederholung handelt. Im Rundfunkbereich eine wichtige Information, da regelmäßige Wiederholungen von weiterhin gültigen Informationen dazu gehören, um auch neu hinzukommende Hörer zu informieren. In der praktischen Nutzung war das New/Old-Flag aber durchaus schwierig, wie man am Beispiel von Verkehrsdurchsagen verdeutlichen kann. Diese umfassen in der Regel verschiedene Einzelmeldungen, die zu einem Block zusammengefasst werden. Nur wenn es hier in keiner der Einzelmeldungen und im Gesamtumfang keinerlei Änderungen gibt, wäre die Signalisierung von „Old“ überhaupt sinnvoll. Dies in der Praxis zu managen ist schon nicht einfach. Erschwerend kommt hinzu, dass auch bei Verkehrsmeldungen Zwischenmeldungen vorkommen können, bei denen nur dringende neue Informationen durchgesagt werden. Ein Empfänger kann aber auf Basis von Announcements Verläufe nur anhand des Announcement-Typs unterscheiden und hat keine weiteren Identifikatoren für den Inhalt.

Somit war die typische und sinnvollste Implementierung stets das New-Flag gesetzt zu lassen. Ein Verständnis für die Funktion konnte somit auch bei den Hörern nicht reifen und letztlich implementierten auch die Endgeräte die Funktion nicht mehr, um keine Verwirrung zu schaffen, weshalb es konsequent war die Nutzung im Standard ebenso zu streichen.

1.4.5. Unterstützung bei Aussendung und Empfängern

Zu Beginn der Einführung von DAB+ wiesen die meisten Empfänger eine gute Unterstützung für alle Announcement-Typen auf. Die einzelnen Typen ließen sich separat voneinander auswählen. Gleichzeitig wurde die Funktionalität aber fast nicht genutzt. Es war oft noch nicht einmal üblich Verkehrsdurchsagen zu signalisieren, selbst wenn das gleiche Programm auch über UKW übertragen wurde und dort Verkehrsdurchsagen signalisiert wurden.

Seit längerem ist dieses Manko zwar behoben, aber die Nutzung beschränkte sich weiterhin auf die Verkehrsdurchsagen. Andere Announcement-Typen kamen fast nicht zum Einsatz, waren sowohl beim Hörer als auch bei den Programmanbietern weitgehend unbekannt. In der Konsequenz gingen mehr und mehr Endgerätehersteller dazu über, die Funktionen bei der Bedienung in den Hintergrund zu drängen und schließlich ganz fallen zu lassen.

Stationäre Endgeräte bieten die Announcement-Funktionalität teilweise gar nicht an. Im Bereich von Fahrzeugen ist hingegen stets die Verkehrsdurchsage auswählbar, aber sonstige

Announcement-Typen sind teils gar nicht, teils nur pauschal auswählbar. Das heißt man kann alle Announcement-Typen gemeinsam aktivieren oder deaktivieren, aber nicht entscheiden, dass man zwar Nachrichten als Durchsage nutzen will, nicht jedoch Sport-Durchsagen. Das Bild ist jedoch heterogen. Es gibt auch eine Reihe von Empfängern, die weiterhin eine separate Selektion ermöglichen. Manche verstecken diese Funktion aber in schwer zugänglichen Untermenüs.

Grundsätzlich sind diese Maßnahmen verständlich, da eine Funktion die effektiv kein Ergebnis liefert, wenig hilfreich ist. Die Endgerätehersteller sind hier auf die Zusammenarbeit mit den Programmanbietern angewiesen. Unterstützen diese in ihren Programmservices die Announcement-Typen nicht, würde eine prominente Platzierung der Funktion die Nutzer der Endgeräte eher verwirren und zu Rückfragen beim Gerätehersteller führen.

Ziel des ART-Projektes war es deshalb auch, dieses Thema grundsätzlich wieder publik zu machen, um die Chance zu erhöhen, dass die bereits vorhandenen Funktionen sowohl auf Endgeräteseite wie auf Seiten der Programmanbieter zukünftig eingesetzt werden.

1.4.6. Abweichende Implementierung in Empfängern

Der DAB+-Standard stellt einen Rahmen dar innerhalb dem sich sowohl die Sende- wie die Empfangsseite bewegen sollte. Dabei gibt es immer wieder Abweichungen in der Praxis. Die Sendeseite wird aufgrund von rechtlichen und regulatorischen Vorgaben, insbesondere durch die Medienanstalten, den Medienstaatsvertrag und die Bundesnetzagentur stärker überwacht und reguliert. Endgerätehersteller sind der Umsetzung des Standards, bei der Frage welche Funktionen aus dem Standard sie unterstützen und wie sie dies in die Usability der Geräte integrieren, hier meist deutlich freier. In Bezug auf Announcements hat sich immer wieder gezeigt, dass die mangelhafte Unterstützung von Seiten der Programmanbieter zu eigenen markttauglichen Lösungen der Endgerätehersteller geführt hat. Dies betrifft insbesondere das Durchschalten von Durchsagen aus anderen Bereichen. Die fehlende Unterstützung von Verkehrsdurchsagen bei DAB in der Anfangszeit wurde von Endgeräteherstellern gelöst, indem die UKW-Durchsagen auch für DAB-Programme genutzt wurden. Da für UKW und DAB ohnehin zwei unabhängige Tuner verbaut wurden, war es möglich parallel zu DAB auch weiterhin UKW im Hintergrund zu empfangen. Dabei unterbrachen die Durchsagen dann aber eventuell auch konkurrierende Programme, was bei Hörern zu Verwirrung und bei Programmanbietern zu Ärger führte.

Ein ähnliches Verhalten innerhalb von DAB+ wurde ebenso beobachtet. Durchsagen wurden innerhalb eines Ensembles, unabhängig von der Verknüpfung von Programmservices mittels Announcement Cluster durchgeschaltet. In Endgeräten mit Mehrfachtunern gab es vereinzelt sogar Fälle, in denen zwischen verschiedenen Ensembles Umschaltungen durchgeführt wurden.

Eine größere Anzahl an Empfängern, die hier drastisch vom Standard abweichen, wurde im Rahmen des Projektes allerdings nicht bekannt und die Endgerätehersteller, mit denen man im Kontakt stand, teilten mit, dass keiner der aktuellen Empfänger mehr bewusst ein solches Verhalten zeigen sollte.

Es ist jedoch jederzeit möglich, dass entsprechende Endgeräte auftauchen. Und selbst wenn diese produziert und vertrieben werden, gibt es kaum eine Handhabe, um dies zu unterbinden, wenn die Hersteller sich hier nicht kooperativ zeigen oder kein Kontakt zu ihnen herstellbar ist, weil diese beispielsweise von Fernost aus produzieren.

2. Projektkonzeption

2.1. Beteiligte, Rollen und Förderung

Die Bayerische Medien Technik GmbH (bmt) (www.bmt-online.de) zeichnet verantwortlich für die Projektleitung, Koordination, den Projektantrag, hat wesentliche technische Aufgaben bei der Umsetzung übernommen und den Betrieb wesentlicher Komponenten sichergestellt.

Die Mediaschool Bayern (www.mediaschool.bayern) war der inhaltlich verantwortliche Programmanbieter, hat selbst Beiträge und Texte zugeliefert und dabei sowohl inhaltlich wie konzeptionell im Projekt mitgewirkt. Dazu gehörte auch die Schirmherrschaft über die musikredaktionelle Auswahl und die Durchsagen und Audiobeiträge.

Die Bayerische Lokal Radio (BLR) (www.blr.de) hat für alle Durchsagen die Audiobeiträge zugeliefert und zusätzliche Audiobeiträge bereitgestellt.

Die Bayerische Landeszentrale für neue Medien (BLM) (www.blm.de) hat für das Projekt die medienrechtliche Aufsicht und Genehmigung erteilt sowie das Sendernetz im Kanal 10D gefördert.

Die Bayern Digital Radio (BDR) (www.bdr.de) hat das Sendernetz im Kanal 10D sowie den zugehörigen Ensemblemultiplexer bereitgestellt und betrieben.

Die Förderung und medienpolitische Begleitung des Projektes sind durch die Bayerische Staatskanzlei (<https://www.bayern.de/staatskanzlei/staatskanzlei/>) erfolgt.

2.2. Laufzeit und Phasen

Die Projektlaufzeit war für 14 Monate geplant. Dies gliederte sich in drei Phasen:

- Phase 1: Entwicklung und Aufbau
- Phase 2: Aussendung und Hörertests
- Phase 3: Abschluss

Während die Phase 1 und 2 jeweils 6 Monate betrug, umfasst die letzte Phase nur 2 Monate und sah auch keinen Sendebetrieb mehr vor. Dieser wurde nun bis zum Ende des Projektes verlängert und soll, auch losgelöst vom Projekt, ohne wesentliche Änderungen bis Mitte 2024 fortgeführt werden.

Die Phasen und der Gesamtplan konnten im Wesentlichen eingehalten werden. Es gab einige Verzögerungen und Anpassungen, die sich aber effektiv kaum auf die Dauer des Betriebs und der Aussendung auswirkten. Die Erprobung konnte vollumfänglich durchgeführt und abgeschlossen werden.

Neben der technischen Evaluierung und der öffentlichkeitswirksamen Demonstration der Möglichkeiten, wurde durch Befragungen, insbesondere in Phase 2, gezielt Informationen dazu gesammelt, welchen Eindruck die Dienste bei Hörern hinterließen.

Mit dem Projektbeginn Anfang Februar 2023 lief die Phase 1 bis Ende Juli 2023 und die Phase 2 bis Ende Januar 2024. Der Projektabschluss war somit für März 2024 vorgesehen.

Projekt Monat	Phase	Kalender Monat / Jahr	Arbeitsschwerpunkte
1	1	2 / 2023	Konzeptarbeiten, Beginn des Azure Hostings,
2		3 / 2023	
3		4 / 2023	
4		5 / 2023	Realisierung des Gesamtsystems bis zum DAB+ Sendernetz
5		6 / 2023	
6		7 / 2023	
7	2	8 / 2023	Aussendung der DAB+ Test-Services, Test durch Hörer und Befragung der Hörer, Anpassungen
8		9 / 2023	
9		10 / 2023	
10		11 / 2023	
11		12 / 2023	
12		1 / 2024	
13	3	2 / 2024	Abschlussarbeiten, Bericht, Präsentation
14		3 / 2024	

2.3. Ziele

2.3.1. Individualisierung

Das primäre Ziel des Projektes war es die Möglichkeit zur Individualisierung im Radiobereich aufzuzeigen, indem verschiedene Musikfarben und Announcement-Typen miteinander kombiniert wurden. Dies ist insofern innovativ, als dass der Rundfunk grundsätzlich ein Massenmedium darstellt, bei dem die gleichen Inhalte für eine große Zahl an Nutzern gleichermaßen bereitgestellt wird. Viele verschiedene Variationen davon anzubieten ist meist nicht möglich und wäre kaum lohnend. Hier sind andere Medienformen bei der Individualisierung deutlich im Vorteil. Eine mögliche Lösung wurde auch von der bmt in einem vorausgehenden Projekt unter dem Arbeitstitel "MyRadio" auf Basis einer Smartphone-App demonstriert und realisiert.

Dass der Rundfunk dennoch mehr Möglichkeiten zur Individualisierung bietet als bisher genutzt wurden, konnte mit dem ART-Projekt eindeutig gezeigt werden. Dabei kamen bereits im DAB+-Standard vorhandene Funktionen zum Einsatz, die direkt in diversen Empfängern nutzbar sind, sodass Programmanbieter mit entsprechenden Diensten zeitnah starten und dabei auf eine vorhandene Gerätebasis aufsetzen können, die sich bereits bei den Hörern befindet.

2.3.2. Aufmerksamkeit für Announcement Funktionalität

Die verschiedenen Announcement-Typen wurden in der Aussendung bei DAB+ bisher kaum genutzt. Um die Aufmerksamkeit auf diese Möglichkeit zu lenken, damit Endgerätehersteller diese Möglichkeiten auch in Empfängern integrieren und die Programmanbieter entsprechende Angebote auch aussenden, ist es wichtig mit Projekten voranzugehen, um den Blick darauf zu lenken und die Vorteile praktisch zu demonstrieren.

Die praktische Demonstration und Erprobung der Announcement-Funktionalität mit allen verfügbaren Announcements war deshalb ebenso ein Ziel des Projektes.

2.3.3. Virtualisierter Cloudbetrieb

Während bisher der Betrieb von Play-Out, Audioencodern und Multiplexern meist in Form von echter Hardware und oft lokalisiert im Bereich der Sendernetzinfrastruktur realisiert wurde, wurde beim ART-Projekt bewusst ein alternativer Weg gewählt, mit dem eruiert und aufgezeigt werden sollte, inwiefern auch Virtualisierungsumgebungen und Betrieb in der Cloudinfrastruktur ein praktikables Szenario für Betreiber und Anbieter darstellen kann.

Grundsätzlich gibt es hierbei eine Vielzahl von Möglichkeiten und Varianten. Dies umfasst auch Anbieter, die bereits ähnliche Lösungen, als gehosteten Clouddienst anbieten, aber meist noch ohne spezifische Anwendung an DAB+ Senderinfrastruktur.

Für das ART-Projekt wurde bewusst auf bestehende und bewährte Softwarelösungen gesetzt, die aber statt auf echter Hardware vor Ort, auf virtualisierten Servern in der Azure Cloud eingesetzt wurden. Sobald der grundlegende Betrieb dieser Software funktionierte, war damit eine hohe Kompatibilität zur bestehenden DAB+ Sendernetzinfrastruktur möglich.

2.3.4. IP-basierte Zuführung

Im Kontext mit dem virtualisierten Betrieb in der Azure Cloud, wurde auch die Zuführung über IP eingeplant und eingesetzt, wobei hierzu keine dedizierten IP-Strecken, sondern getunnelter IP-Verkehr über VPN über freies offenes Internet genutzt wurde. Dies bringt grundsätzlich einige Unwägbarkeiten bezüglich Stabilität und Betrieb mit sich, konnte hier im Sinne eines Pilotversuchs aber in Kauf genommen werden.

2.3.5. Text-to-Speech

Die Nutzung und Erprobung moderner Möglichkeiten zur Audiogenerierung durch computer-gestützte Systeme die Text in Sprache wandeln, war ein weiteres Projektziel. Dabei wurden die in der Azure Cloud integrierten Möglichkeiten genutzt, die inzwischen eine sehr hohe Qualität und eine gute Variabilität bieten.

Aufgrund verschiedener Faktoren im Projekt konnte zwar eine Lösung zur automatisierten Generierung, die sehr überzeugende Ergebnisse lieferte, eingesetzt werden, wurde aber effektiv nicht für die Breite der Meldungen genutzt. In anderen Konstellationen würde sich hier

aber eine stärkere Nutzung anbieten, um mit einer einheitlichen Qualität und gleichbleibenden Stimme kontinuierlich jederzeit neue Informationen als Audioinhalt anbieten zu können.

2.3.6. KI generierte Cover Art

Kein ursprüngliches Projektziel, sondern ein zusätzliches Ziel, das im Laufe des Projektes hinzugenommen wurde, war die Erzeugung von Bildern zur Übertragung in DAB+ als sogenannte Slideshow. Dies geschah begleitend und passend zu Musik. Die hier sonst oft genutzte Cover Art, die vom Musikverwerter selbst bereitgestellt wird, ist nur kostenpflichtig beziehbar und stand für das Projekt nicht zur Verfügung.

Das Ziel war es herauszufinden, ob in einem automatisierten Prozess für Musiktitel stimmige und inhaltlich passende Bilder mittels generativer KI genutzt werden kann. Bei der Umsetzung wurden verschiedene KI-Systeme ausprobiert und kombiniert. Die mannigfaltigen Möglichkeiten und Ausrichtungen bei der Erzeugung von Bildern wurden experimentell erforscht, um einen Eindruck zu vermitteln, einen Einblick zu geben und eine Diskussion zu ermöglichen.

3. Umsetzung

3.1. Übersicht

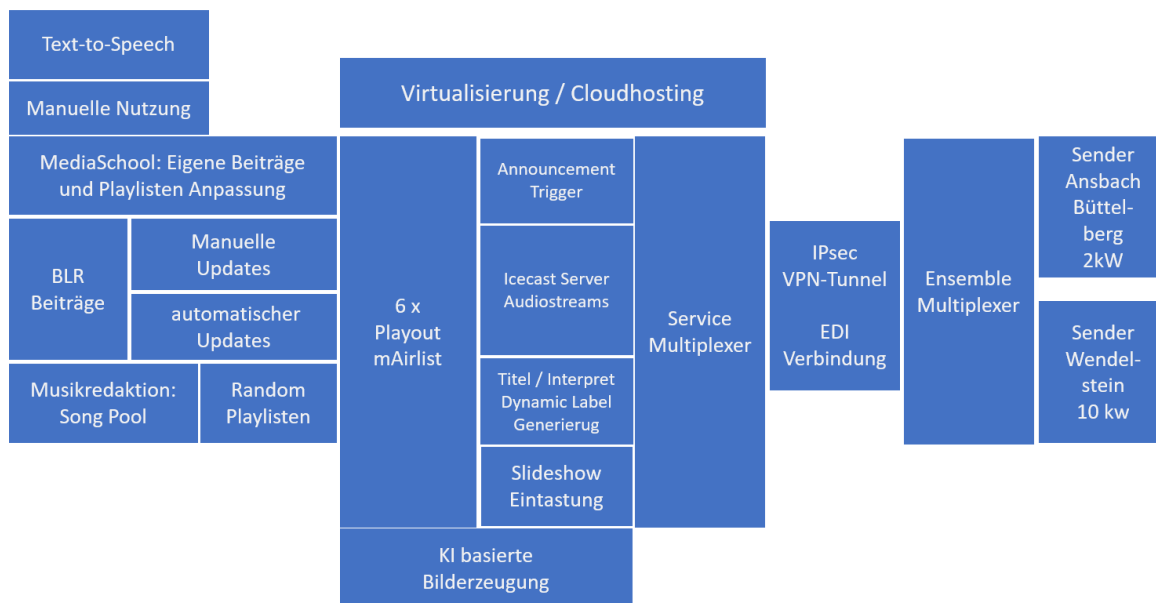


Abbildung 2: Schematische Übersicht der Komponenten und Funktionen

3.1.1. Betriebskonzept

Es wurden verschiedene Konzepte in Bezug auf den Betrieb der Server und die Zuführungsleitungen geprüft. Dazu gehörte der Betrieb in Rechenzentren und an Firmenstandorten. Spezielle Anforderungen dabei waren die Schnittstellen zum Ensemblemultiplexer für den 10D, der bereits in Betrieb war.

Die verschiedenen Audiodatenströme, Zusatzdaten und Signalisierungen separat zuzuführen wäre relativ aufwändig geworden. Deshalb wurde frühzeitig die Strategie verfolgt einen Service-Multiplexer zu nutzen, der alle Daten bündelt und dem Ensemble-Multiplexer über eine EDI-Strecke zuführt. Es wurde die Entscheidung getroffen im Rahmen des Projektes den Service-multiplexer auf einer virtuellen Maschine in einer Cloudumgebung zu betreiben. Entsprechend bot es sich an, auch Play-Out und weitere Komponenten in der gleichen Cloudumgebung zu betreiben.

Hier wurde die Microsoft Azure Cloud gewählt, da damit bereits ausreichend Erfahrung und Synergieeffekte bestanden. Dies war bisher in der Form noch nie getestet worden.

3.1.2. Ausspielkette

Zu Generierung von Audio wurde teilweise eine Text-to-Speech-Lösung eingesetzt.

Überwiegend wurde aber schon anderweitig vorproduziertes Audio genutzt und durch eine Sendeautomation sechs Audiostreams an einen Icecast-Server übergeben, von dem das Audio

dem Service-Multiplexer zugeführt wurde. Parallel zum Icecast-Server wurde eine Signalübertragung realisiert, um die Durchsagen zwischen Sendeautomation und Service-Multiplexer zu signalisieren. Zusätzlich wurde auch die Eintastung einer Slideshow realisiert.

Eine Sendeplanung wurde nicht vorgeschaltet, sondern die Stundenuhren und das Tagesschema zusammen mit den Audioinhalten direkt in der Sendeautomation hinterlegt, die hier autark agiert hat.

Auf zusätzliche Komponenten für das Soundprocessing wurde verzichtet.

3.1.3. Inhalte

Die Musik wurde durch Freelance in Koordination mit der Mediaschool zusammengestellt. Die Beiträge für die Durchsagen wurden von der BLR bereitgestellt und automatisch in die Sendeautomation geladen. Weitere Informationsbeiträge wurden direkt von der Mediaschool produziert, teilweise unter Nutzung einer bereitgestellten Text-to-Speech-Lösung. Zusätzlich wurden Informationsbeiträge aus dem Audioshop der BLR manuell durch die Mediaschool geladen und in die Sendeautomation eingefügt. Die Slideshow Bilder wurden mit Hilfe generativer KI erstellt.

Es wurden insgesamt sechs DAB+-Programmservices realisiert, mit fünf verschiedenen Musikfarben und einem wortbasierten Informationskanal. Die für das Projekte gewählten Musikfarben waren exemplarisch. Es gab zunächst auch abweichende Ideen. Umgesetzt wurden schließlich:

- Jazz
- Country
- Elektro
- Rythm and Blues / Soul
- BayernSOUND

Die Bezeichnung „BayernSOUND“ steht für einen Kanal auf dem regionale bayerische Bands und Künstler im zentralen Fokus stehen und entsprechend auch deutsche Sprache und bayerischer Dialekt. Der Name „BayernSOUND“ war ein Kompromiss, um Verwechslungen mit bestehenden Programmen, die Begriffe wie „Heimat“ und „Bayern“ im Namen tragen, zu vermeiden.

Die übrigen Bezeichnungen waren ausreichend selbsterklärend, gaben aber nur eine grobe Richtung vor, die nicht akribisch mit dem Titel eingehalten wurde und nicht alle Teilbereiche des Genres gleichermaßen voll repräsentiert wurden.

Bei der Benennung der Programmservices auf DAB+ wurde diesen das Wort „TEST“ vorangestellt, um sie eindeutig zu kennzeichnen und um Verwechslungen mit kommerziellen

Diensten zu vermeiden. Auf den Prefix „ART“ wurde verzichtet, da einige Empfänger die Programmliste alphabetisch sortieren und der Wunsch war, sich hier nicht in den Vordergrund zu drängen mit einem nicht kommerziellen Testprojekt.

3.2. Azure Hosting

Das gesamte Play-Out mit Sendeautomation, Service-Multiplexer und diversen Hilfssystemen wurde in Azure betrieben. Echte eigene Hardware hatte das Projekt auf der Sendeseite nicht. Erst ab dem Ensemble-Multiplexer und dem ankommenden VPN-Tunnel auf der Seite des Ensemble-Multiplexers existierte physikalische Hardware, die im Besitz und in der Hoheit der Bayern Digital Radio GmbH lag, die als Ensemble- und Sendernetzbetreiber aktiv in das Projekt eingebunden war.

Es wurden deutlich mehr VMs aufgesetzt als dann für den Sendebetrieb dauerhaft aktiv waren. Insbesondere für den Service-Multiplexer wurden insgesamt zehn verschiedene VMs aufgesetzt und insgesamt sieben Mal erfolgte eine Neuinstallation. Hier wurden viele Erfahrungen gesammelt.

Weitere VMs waren für Remotezugriff, Ausführung von Arbeiten und Experimente, KI-Bildgenerierung, Text-to-Speech, VPN-Tunnel, FTP-Server zum Datenaustausch, für Kontrollfunktionen und als Icecast-Server in Betrieb. Manche Funktionen wurden im Laufe des Projektes auf gemeinsamen VMs zusammengefasst, andere wurden nachträglich aufgetrennt. In ständigem Betrieb waren sechs VMs.

Daneben war ein sogenannter „Storage Account“ zur Ablage von großen Datenmengen eingerichtet, der vorrangig für die KI-generierten Bilder, sowie die Audiofiles der Sendeautomation genutzt wurden. Alle relevanten VMs wurden zunehmend durch die in Azure integrierten Backup- und Restore-Lösung nächtlich gesichert, wenngleich diese Sicherung nur während der Aufbauphase vereinzelt genutzt werden musste, um Fehlkonfigurationen zurückrollen zu können.

Es war geplant die Azure Standardlösung „VPN Gateway“ für die VPN-Strecke zu nutzen, aber das Equipment auf der Gegenseite konnte nicht so konfiguriert werden, dass es mit dem VPN-Gateway auf Azure Seite einen Tunnel aufzubauen vermochte.

Für die Text-to-Speech-Generierung wurde in Azure ein „Speech Service“ eingerichtet und von einer der VMs aus genutzt. Zu Beginn des Projektes wurde der „Speech Service“ noch als Bestandteil der „Azure Cognitive Services“ geführt. Im Rahmen der voranschreitenden Entwicklung gab es einige Umstrukturierungen, Umbenennungen und Erweiterungen.

Insbesondere für die Erzeugung von Slideshowbildern wurden aus dem Portfolio der OpenAI und Microsoft Azure KI-Systeme, die in Azure nutzbar sind, auch andere Services eingerichtet und ausprobiert.

3.3. Content Zulieferung und Sendepanung

3.3.1. Musikprogramme

Die Zusammenstellung für alle fünf Musikfarben erfolgte zum Großteil zu Beginn des Projektes als vorbereitende Maßnahme vor der Aussendung. Später erfolgten kleinere Anpassungen und eine temporäre Anreicherung mit Weihnachtsliedern im Dezember 2023. Auf eine genau abgestimmte Planung wurde verzichtet, um die technische Komplexität für das Projekt reduziert zu halten. Die Zusammenstellung der Musiktitel erfolgte direkt durch die Sendeautomation, die hierzu eine Zufallsfunktion nutzte, bei der die zu häufige Wiederholung von Titeln verhindert wurde. Alle Musikfarben waren mit gut 300 Musiktiteln bestückt. Diese beschränkte Vielfalt wurde im Rahmen des Projektes bewusst in Kauf genommen.

Die Musikprogramme hatten nahezu keinen Wortanteil, bis auf einen Informationsbeitrag immer kurz vor einer vollen Stunde, der die Hintergründe zum Projekt erläuterte. Darüber hinaus gab es weder Stundenuhr noch Tages- oder Wochenschema.

3.3.2. Informationskanal

Der Informationskanal wurde durch die gleiche Sendeautomation ausgespielt, aber abweichend konfiguriert. Hier gab es Tages- und Wochenschema und jeweils individuelle Stundenuhren. Innerhalb jeder Stunde wurden die Announcements jeweils auf spezifische Zeiten gelegt und die Lücken dazwischen dynamisch und zufällig mit sonstigen Beiträgen aufgefüllt.

Die Audiobeiträge für die Announcements wurden jeweils automatisiert durch die Sendeautomation direkt von der BLR abgerufen und eingefügt. Hier standen nicht alle Arten von Beiträgen für alle Announcements den ganzen Tag zur Verfügung. Entsprechend wurde das Wochenschema angepasst, um die jeweils nicht verfügbaren Announcements aus der Stundenuhr zu nehmen.

Die Zeitbereiche zwischen den Announcements wurden mit Blöcken aufgefüllt, die entweder aus einem Pool an Meldungen der BLR oder aus einem Pool an Meldungen von M94.5 (Mediaschool) nach dem Zufallsprinzip bestückt wurden. Das Importieren und Verwalten dieser Meldungspools erfolgte manuell durch die Mediaschool.

Insgesamt wurden drei verschiedene Stundenschemata realisiert. Allen gemeinsam waren die Durchsagen für Nachrichten (News) und Wetter, die von der BLR fortlaufend aktualisiert wurden. Die Börse wurde nur in den Stunden am Mittag und Nachmittag übertragen in denen neue Beiträge durch die BLR bereitgestellt wurden. Dafür wurde in diesen Zeiten auf Sport verzichtet. Verkehr konnte durch die BLR nur nachts und am Wochenende geliefert werden und wurde entsprechend auch nur zu diesen Zeiten eingetastet.

- Tagsüber
Durchsagen: News, Wetter, **Sport**

Mo-Fr jeweils 6 Uhr bis 19 Uhr (mit je zwei Stunden Ausnahmen: siehe Börsennews)
 Sa+So jeweils 8 Uhr bis 13 Uhr

- Börsennews Mittags und Börsennews Nachmittags
 Durchsagen: News, Wetter, **Börse**
 Mo-Fr jeweils 13 Uhr bis 14 Uhr (Börsennews Mittags)
 Mo-Fr jeweils 17 Uhr bis 18 Uhr (Börsennews Nachmittags)
- Nachts
 Durchsagen: News, Wetter, **Verkehr, Sport**
 Mo-Fr jeweils bis 6 Uhr und ab 19 Uhr
 Sa+So jeweils bis 8 Uhr und ab 13 Uhr

Da für „Börsennews Mittags“ und „Börsennews Nachmittags“ zwei unterschiedliche Beiträge genutzt wurden, handelt es sich technisch gesehen, um zwei unterschiedliche Stundenuhren.

Die Stundenschemata sehen wie folgt aus:

	Tagsüber	Börsennews	Nacht
Ab volle Stunde - mehrere Durchsagen	News, Wetter		News, Wetter, Verkehr
	BLR Beiträge		
Ab Minute 10 - Durchsage	Wetter		
	M94.5 Beiträge		BLR Beiträge
Ab Minute 20 – Durchsage	Sport	Börse	Verkehr
	M94.5 Beiträge	M94.5 Beiträge	BLR Beiträge
Ab Minute 30 – Durchsage	News, Wetter		
	BLR Beiträge		M94.5 Beiträge
Ab Minute 40 – Durchsage	Sport	Börse	Sport
	BLR Beiträge	M94.5 Beiträge	
Ab Minute 50 – Durchsage	Wetter		Verkehr
	M94.5 Beiträge		
Ab 30 Sekunden vor der vollen Stunde KEINE Durchsage	ART Info Kurzinformationen zum ART Projekt		

3.3.3. Text-to-Speech generierte Beiträge

Durch die bmt wurde für die Mediaschool ein Zugang eingerichtet, um Textbeiträge über ein Text-to-Speech-System in Audiobeiträge umwandeln zu lassen. Hier wurde eine formale

Schnittstelle definiert, die eigentlich als vorbereitender Schritt für eine stärkere Automatisierung dienen sollte. Die Überlegung war es hier auf Basis von regelmäßig bereitgestellten Textbeiträgen automatisiert Audiobeiträge zu erzeugen und ins Programm zu übernehmen. Dies wurde aber im Projekt verworfen, da es optional war. Für die Mediaschool, als Aus- und Fortbildungseinrichtung, stand im Vordergrund, wo immer möglich Beiträge selbst als Audiofiles zu produzieren.

Die manuelle Nutzung zur Erstellung von Audiobeiträgen wurde aber in begrenztem Umfang durch die Mediaschool genutzt. Diese wurden dann jeweils manuell in den M 94.5 Meldungspool übernommen.

3.3.4. KI generierte Bilder

In DAB+ gibt es grundsätzlich die Möglichkeit als programmbegleitenden Datendienst Bilder zu übertragen. Dieser Dienst wird „Slideshow“ genannt und wird üblicherweise genutzt, um Programmlogos, sowie Cover Art zu den Musiktiteln zu übertragen. Da für das Projekt jedoch keine Cover Art zur Verfügung stand und die Verwendung normalerweise kostenpflichtig ist, wurde experimentell eine Alternative realisiert und erprobt.

Dabei wurden mit Hilfe von generativen KI-Systemen für alle Musiktitel Bilder erzeugt, die als Ersatz für Cover Art fungieren konnten. Hier wurden experimentell unterschiedliche Werkzeuge und Verfahren erprobt. Da dies kein primäres Ziel des Projektantrages war, wurde die Realisierung erst in Phase 2 begonnen.

In einer Generierungsphase (Tier 1) wurden mit einem relativ einfachen Prinzip auf Basis einfacher Informationen aus der Sendeautomation Bilder erzeugt, die akzeptabel, aber oft thematisch nicht passend waren. In einer zweiten Generierungsphase (Tier 2) wurden die Musikstücke und alle Metadaten mit Hilfe von KI-Systemen analysiert und eine bildhafte Interpretation dazu erstellt. Hierbei entstanden meist Bilder, die inhaltlich sehr viel passender und detaillierter waren. Sowohl die Bilder aus Tier 1 und Tier 2 wurden manuell kontrolliert, bevor sie jeweils innerhalb der Phase 2 in die bmt eigene Software übernommen und ausgespielt wurden.

Die Umsetzung bot sowohl spannende technische Fragestellungen, aber auch eine Diskussion zum Stil von solchen Bildern, da es hier grundlegend unterschiedliche Herangehensweisen gibt, in welche Richtung man arbeiten möchte. Damit ist dies ein Bereich in dem redaktionell gearbeitet werden kann. Das Gesamtthema generativer KI innerhalb des Projektes abzuhandeln war aber nicht das Ziel und wurde nicht versucht.

Die Bilderzeugung diente auch dazu unterschiedliche Verfahren und Werkzeuge zu testen. Dazu wurde auch die Orchestrierung unterschiedlicher KI-Systeme verwendet. Neben KI-Diensten die direkt in Azure integriert waren, kamen vor allem auch KI-Dienste, die direkt von

OpenAI zur Verfügung gestellt wurden, zum Einsatz, inklusive GPT Large Language Models, DALL-E und Wisper Anbindungen, GPT-V zur Interpretation von Bildern, aber auch KI- Systeme und -Dienste anderer Anbieter wie StabilityAI und Bilderzeugung mittels Stable Diffusion und Midjourney. Dazu wurden verschiedene APIs der Systeme genutzt und für die automatisierte Massenanwendung mittels eigener Programme angesteuert.

Während der Projektlaufzeit war dies ein hochdynamischer Bereich und es gab mehrfach Änderungen bei Funktionalität, APIs und dem Verhalten der Systeme, wodurch einerseits sehr aktuelles Knowhow erworben werden konnte, aber auch zusätzliche Aufwände entstanden.



Abbildung 3: Beispiel für ein KI generiertes Bild, in diesem Fall ein generisches Bild, ohne konkreten Bezug zu einem Musiktitel. Dieses und ähnliche Bilder wurden automatisch verwendet, wenn zu einem Musiktitel (noch) kein spezifischeres Bild verfügbar war.

3.4. Playoutsystem

Für das Projekt mussten neue Playoutsysteme beschafft werden und es gab hier keine externen Vorgaben. Da eine gehostete Cloudlösung verworfen worden war, wurden eine Reihe von Systemen gesichtet und bewertet. Hier standen primär kleinere günstigere Lösungen, wie sie Webradios und kleinere Anbieter einsetzen, im Vordergrund. Eine vollumfängliche Studioloösung wäre für das Projekt deutlich zu groß und kostspielig dimensioniert gewesen.

Mit „mAirlist“¹ wurde eine passende Lösung gefunden. Wesentlich dabei war auch, dass es sich um einen deutschen Anbieter gehandelt hat, der für konzeptionelle Fragen bereitstand. Die

¹ <https://www.mairlist.com/de/>

Flexibilität und der Funktionsumfang war für das Projekt absolut ausreichend. Dies war wichtig, da die konkrete Nutzung und Umsetzung bei Projektbeginn nicht definiert war und zunächst erarbeitet werden musste, wobei das Knowhow der Mediaschool hierbei wesentlich war.

Es wurde eine Mehrfachlizenz erworben, um die Musikprogramme und den Infokanal jeweils über eine eigene Instanz abdecken zu können. Betrieben wurde dies auf einem Windows Server in der Cloud. Hier gab es insgesamt kaum Probleme zu meistern.

Wichtig dabei ist, eine Software und einen Audioausgang zu nutzen, der kein Audiodevice benötigt, da diese in den typischen virtualisierten Maschinen nicht zur Verfügung steht. In der Studiopraxis werden hier häufig teure spezifischen Soundkarten genutzt, die bestimmte Protokolle unterstützen. Diese Anforderungen an Hardware, Spezialequipment und Spezialprotokolle sind bei Virtualisierung und Cloudumgebungen aber in der Regel kaum oder gar nicht umsetzbar, da sowohl Virtualisierung als auch Cloudbetrieb massiv durch IT-Bereiche getrieben werden, die keine solche Anforderungen haben und stark auf allgemeine Standardprotokolle setzen.

Beim Betrieb von Sendeautomation ist deshalb darauf zu achten, dass hier entsprechende IP-basierte Ein-/Ausgänge und kompatible Protokolle unterstützt werden. Andere Rahmenbedingungen, wie CPU-Leistung, RAM-Speicher, Datenspeicher, Zuverlässigkeit sind hingegen problemlos lösbar, wobei die benötigten Ressourcen auch die Betriebskosten definieren, man hier aber den Vorteil hat die virtuelle Maschine (im Gegensatz zu einer Hardwaremaschine) auch nachträglich anpassen zu können.

Eine Azure VM mit 4 vCPUs und 16 GiB RAM erwies sich als gut ausreichend für alle Instanzen des Ausspielsystems. Der direkte Vergleich zwischen vCPUs (also virtuellen CPU-Kernen) anhand der reinen Anzahl ist allerdings kaum möglich. Hier zeigen sich VMs bei Azure insgesamt sehr leistungsfähig zu Systemen anderer Anbieter mit gleichen Eckdaten. Gleichzeitig ist anzumerken, dass es eine große Vielfalt an VM-Produkten bei Azure gibt und es nicht leicht ist, hier passende Optionen zu finden, die weder unter- noch überdimensioniert sind, aber es andererseits möglich ist, den Typ der VM und die darunter liegende Hardware auch nachträglich leicht auszutauschen. Für die Sendeautomation wurden hier beispielsweise die meiste Zeit eine VM der „Dasv5“-Serie vom Typ „D4as V5“² genutzt, die noch deutliche Leistungsreserven hatte, um hier bei der Sendeautomation keine Leistungsengpässe zu riskieren.

Für die Zusammenarbeit zwischen Mediaschool und bmt war es sehr hilfreich, dass mAirlist selbst eine integrierte Lösung mitbrachte, die redaktionelle Arbeiten auch aus der Ferne

² <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/virtual-machines/dasv5-dadsv5-series>

ermöglichte, ohne dass hierzu ein Vollzugriff auf die VM und die Sendeautomation notwendig war.

Die Anforderungen im Projekt können deutlich von denen eines regulären kommerziellen Betriebs abweichen, wobei es auch dabei sehr unterschiedliche Konstellationen geben kann, insbesondere bei der Zusammenarbeit mit Freelancern und einer Verschiebung hin zu Remotearbeit und der Einsparung von vorgehaltenen Büroräumen. Insofern ist das ART-Projekt hier gleichermaßen atypisch und gleichzeitig ein Beispiel für praxisnahe Möglichkeiten.

3.5. Verbindung vom Playout zum Servicemultiplexer

Aufgrund der virtualisierten Realisierung in der Cloud war es hier zwingend alle Schnittstellen über IP-basierte Netzwerke zu realisieren und auf Standardprotokolle zu setzen.

3.5.1. Audiodaten

Die Sendeautomation bot die Möglichkeit eine integrierte Schnittstelle zu einem Icecast-Server zu nutzen, ohne ein internes Audiodevice zu benötigen. Icecast ist eine OpenSource-Variante von ShoutCast und kommt häufig bei Webradios zum Einsatz. Das Konzept dabei ist, dass sich ein Broadcaster als zuliefernde Instanz mit einem Shoutcast-Server verbindet, auf einen vorher dort definierten Kanal. Der Server bietet diesen Kanal dann für Clients an, die sich zu ihm verbinden. Der Server kann gleichzeitig eine Vielzahl von Clients mit dem gleichen Stream versorgen.

Im Fall des ART-Projektes war es nicht notwendig eine Vielzahl von Clients anzubinden, da vorrangig ein einzelner Servicemultiplexer mit dem Audiostrom versorgt werden sollte. Der Icecast-Server ermöglichte es jedoch das Audio direkt vor dem Multiplexer abzugreifen und mitzuhören. Hierfür wurden für Projektbeteiligte von bmt und Mediaschool entsprechende Freigaben realisiert. Da die VM der Sendeautomation keinen Audioausgang bot, war dies eine gute und wichtige Option, um zu kontrollieren, was durch die Automation abgespielt wurde. Die Nutzung war zudem auch für Remotearbeit einsetzbar.

Durch die Sendeautomation wurden Liedtitel und Interpret automatisch mit in den Icecast-Stream als Metadaten eingestanz. Icecast unterstützt und nutzt diese Möglichkeit auch in der Praxis, um bei Clients diese Informationen parallel zu Musik anzeigen zu können. Der Multiplexer konnte diese im Audiostream enthaltenen Informationen automatisch auslesen und in der für DAB+ passenden Form als Dynamic Label PAD übertragen, sodass bei den DAB+-Empfängern auch Liedtitel und Interpret über diesen Weg empfangen und angezeigt wurden.

Bezüglich der notwendigen Performance reichen schon einfache VMs für den Betrieb eines Icecast-Servers aus, wenn er primär oder nur für die Übermittlung von Audiodaten zum Multiplexer dient.

Sollen hingegen auch Webstreams der Audioprogramme öffentlich angeboten werden, ist anzuraten hierfür einen zweiten Icecast-Server vorzusehen der über ein Relay angebunden und entsprechend größer dimensioniert wird. Zu beachten ist, dass man für die Übertragung zum Multiplexer eine höhere Datenrate, eine bessere Audioqualität und eventuell auch einen anderen Codec anstreben wird als für die Bereitstellung von öffentlichen Webstreams. Dies muss beim Konzept und der Konfiguration berücksichtigt werden.

Dass Icecast-Streams überhaupt zur Zulieferung zum Multiplexer genutzt wurden, war nur deshalb unproblematisch, weil sich alle drei Systeme, also Sendeautomation, Icecast-Server und Servicemultiplexer in der gleichen hoch performanten virtuellen Netzwerkumgebung befanden. Es gab also praktisch keine Probleme mit Latenzen, Jitter oder Paketverlusten. Die Puffer konnten entsprechend knappgehalten werden, ohne Ausfälle zu riskieren.

Für die Zuführung mittels Icecast-Streams über offenes Internet zum Multiplexer würde die Situation drastisch anders aussehen und müsste neu bewertet werden. Dies wurde im Projekt nicht erprobt und kann aus dem Projekt heraus deshalb auch nicht bewertet werden. Grundsätzlich ist die Frage mit welcher Latenz und welcher Ausfallstabilität man jeweils arbeiten möchte. Ein großer Puffer kann viele Probleme abfangen, führt aber zu einer Verzögerung. Programme die Liveereignisse oder zeitkritische Informationen wie Verkehrswarnungen oder Zeitsignale übertragen, müssen dies in ihre Überlegungen einbeziehen.

3.5.2. Announcement Signalisierung

Die Informationen, wann eine Durchsage beginnt und wann diese endet, musste zwingend aus der Sendeautomation kommen. Hierzu konnten vorhandene universelle Schnittstellen und Module genutzt werden, die allerdings nicht direkt kompatibel waren mit den Eingängen des Multiplexers. Hierfür wurde durch die bmt eine Adaptionlösung realisiert und betrieben.

Wichtig für das Projekt war, dass eine ganze Reihe an netzwerkbasieren Ausgangsschnittstellen von der Sendeautomation bereitgestellt wurde. Einige andere Lösungen sind aus dem Studiobetrieb her eher hardwarenah und nutzen GPIO-Kontakte, die für den Cloudbetrieb nicht nutzbar gewesen wären.

3.5.3. Eintastung der Slideshow

Sowohl die Generierung der Bilder als auch die Eintastung der Slideshow wurde durch die bmt realisiert und betrieben. Von der Sendeautomation wurden aktueller Liedtitel und Interpret über eine integrierte Schnittstelle per Netzwerk bereitgestellt. Die Lösung der bmt nutzte die Informationen, um einen Match mit der Bilderdatenbank herzustellen und die passenden Bilder an den Multiplexer weiterzugeben, der diese dann über PAD (Programm Associated Data) als Slideshow in DAB+ übertragen und für Empfänger bereitgestellt hat, die diese Bilder anzeigen konnten.

Die Slideshow Bilder wurden generell vorproduziert, redaktionell überprüft und in einer Datenbank abgelegt. Die Eintastung erfolgte dann in Echtzeit. Problematisch dabei war, dass die Sendeautomation erst in dem Moment, in dem sie das Abspielen eines Titels beginnt, die Information bezüglich Titel und Interpret ausliefern konnte. Das Suchen, Vorbereiten und Hochladen auf den Multiplexer benötigte zwar nur einen kurzen Moment, aber die tatsächliche Übertragung im DAB+-PAD benötigte aufgrund der begrenzten Datenrate einige Sekunden, sodass erst eine Zeit nach Beginn des Liedes dann die passenden Bilder am Display angezeigt werden konnten.

Hier wurde immer wieder optimiert. Insbesondere wurden die Bilder dann dynamisch in Größe und Qualität heruntergerechnet, um eine effektive Zielgröße zu erreichen. Da dies on-the-fly erfolgte, war es möglich die Zielgröße flexibel zu variieren, um auszutesten, welcher Kompromiss zwischen Qualität und Geschwindigkeit bei der Anzeige sinnvoll ist.

Die Alternative auch die Bilder on-the-fly zu erzeugen, wurde aus zwei wesentlichen Gründen frühzeitig verworfen. Zum einen wurde es als unerlässlich angesehen alle Bilder durch Menschen sichten und freigeben zu lassen, zum anderen wäre die benötigte Zeit für die Generierung zu groß gewesen. Hätte die Sendeautomation eine Vorabinformation zu dem nächsten oder übernächsten Titel liefern können, wäre die Zeit ausreichend gewesen. Sollte man also auf eine durchgehende menschliche Kontrolle verzichten wollen, wäre es möglich on-the-fly, auch jederzeit für neue Inhalte, entsprechende Bilder zu generieren. Dabei wäre es jedoch umso wichtiger Methodik und Zielvorstellung wesentlich genauer zu definieren, um dies dann in Stichproben immer wieder zur prüfen.

3.6. Service-Multiplexer

Als Service-Multiplexer wurde der Fraunhofer DAB+ Content Server³ genutzt.

Die Entscheidung dafür fiel aus mehreren Gründen. Zum einen wird dieser sehr häufig eingesetzt, insbesondere in Deutschland und spezifisch in Bayern. Hier sind diese Geräte bereits seit vielen Jahren flächendeckend als Ensemble-Multiplexer im Einsatz.

Zum anderen sollte die Zuführung zum Ensemble-Multiplexer gebündelt erfolgen, was einen Service-Multiplexer notwendig macht und der Fraunhofer DAB+ Content Server ist hier mit sich selbst optimal kompatibel. Zudem gab es auf Seiten der bmt bereits langjährige Erfahrungen damit und die Funktionalität und Qualität stand nicht in Frage.

Im Vorfeld zu dem Projekt hatte die bmt zudem eine Lizenz für den Betrieb erworben, die hier genutzt werden konnte.

³ <https://www.iis.fraunhofer.de/en/ff/amm/broadcast-streaming/dabcontentserver.html>

Der konkrete Einsatz als Service-Multiplexer war dennoch ein neuer Bereich, der in dem Projekt erarbeitet wurde.

Die größte Herausforderung war jedoch der Betrieb in einer VM - in der Azure-Cloudumgebung. Für den Content Server wurde vom Hersteller bisher kein Azure Image bereitgestellt und der Betrieb in der Azure Cloud war bisher nie erprobt oder genutzt worden. Entsprechend brachte insbesondere die Installation, aber auch manche Aspekte im Betrieb, einige Herausforderungen und Komplikationen mit sich, wodurch sich ein paar Verzögerungen ergaben, die sich aber nicht nachteilig auf den Sendestart ausgewirkt haben.

Bezüglich der Performance war auch hier eine Azure VM mit 4 vCPUs und 8 GiB RAM gut ausreichend, selbst für die Reenkodierung der Audioprogramme. In einem dauerhaften Betrieb, bei dem eine größere Anzahl Programme enkodiert werden müssen, könnte eventuell eine etwas leistungsstärkere VM notwendig sein. Höhere Leistungsklassen sind aber problemlos verfügbar.

Es wurden unterschiedliche VM-Typen getestet. Der hauptsächliche Betrieb lief dann mit einer VM vom Typ „F4s v2“ der „Fsv2“-Serie⁴ die Leistungsreserven bot, um den Multiplexerbetrieb für die Zwecke des Projektes sicher zu stellen.

3.7. Verbindung zwischen Service- und Ensemble-Multiplexer

Grundsätzlich arbeiteten Service- und Ensemble-Multiplexer erwartungsgemäß gut zusammen. Es gab jedoch eine Reihe von praktischen Erfahrungen und Erkenntnissen aus dem Projekt mit denen das Know-how vertieft werden konnte. Technisch und konzeptionell gibt es unterschiedliche Möglichkeiten wie man die zwei Multiplexer miteinander verbindet und interagieren lässt. Dies hängt auch von der konkreten Netzwerksituation ab.

Das Besondere beim ART-Projekt war, dass eine Übertragung über offenes Internet realisiert wurde, das heißt hier wurden keine dedizierten Strecken mit garantierter Quality of Service genutzt, sondern allgemeine Zugänge ins Internet mit Übergängen zwischen verschiedenen Providern.

Zur Absicherung wurde hierzu ein IPsec VPN-Tunnel als Standardlösung realisiert. Aus bisherigen Erfahrungen galt das als beherrschbar und meist leicht umsetzbar. Erstaunlicherweise offenbarten sich hierbei erhebliche Probleme und Inkompatibilitäten zwischen den Standard VPN-Gateway Lösungen von Azure und bestimmten Hardwarekomponenten, sodass auf eine Ersatzlösung umgeschwenkt werden musste. Da die Hardware auf der Seite des Ensemble-Multiplexers nicht gegen ein Gerät getauscht werden konnte, von dem bekannt war,

⁴ <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/virtual-machines/fsv2-series>

dass es kompatibel ist, wurde auf der Seite von Azure, statt der integrierten Standardlösung auf Basis einer separaten Linux VM durch die bmt eine eigene Behelfslösung realisiert.

Dies funktionierte zwar ausreichend gut, aber vermutlich lagen hier die Ursachen für latente Übertragungsprobleme, die in einem akzeptablen Rahmen blieben, aber in Statistiken erkennbar waren. Praktische Auswirkungen für den Hörer ergaben sich dadurch aber nahezu nicht.

3.8. Aussendung im Kanal 10D

Die Aussendung im 10D wurde von der Bayern Digital Radio GmbH (BDR) realisiert und vor Ort operativ durch die Media Broadcast unterstützt. Als problematisch dabei erwies sich, dass der eher experimentelle Projektbetrieb bei den Betriebszentralen mehrfach zu Alarmen führte, sodass für das ART-Projekt, insbesondere während der Aufbauphase, die Alarmierung weitgehend abgeschaltet wurde.

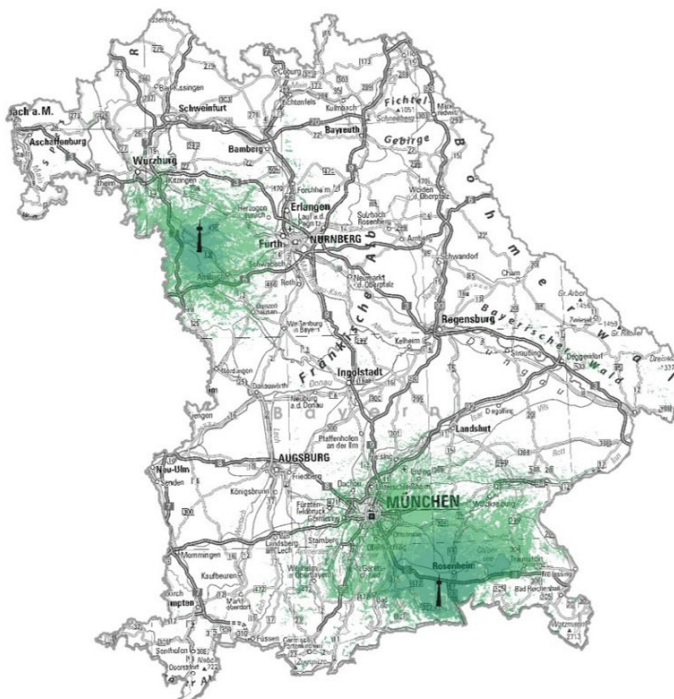


Abbildung 4: Empfangsprognose des 10D Sendernetzes

Der konkrete Betrieb des Sendernetzes lag weitgehend außerhalb dessen mit was sich das ART-Projekt befasste.

Dieser Bereich lag autark bei BDR und Media Broadcast. Hier gab es kaum Probleme.

Relevant für das Projekt waren hingegen die Prognosen für den Empfangsbereich, da dieser durchaus begrenzt war. Gerade weil für große Teile des Münchner Großraums die Empfangssituation grenzwertig war, musste im Zweifel die konkrete Empfangssituation immer praktisch vor Ort ausprobiert werden.

3.9. SPI

SPI (Service Programm Information) war kein Ziel des ART-Projektes. SPI ist inzwischen eine Erweiterung des DAB-Standards, der im 10D-Ensemble auch erprobt und verwendet wurde, auf Kapazitäten außerhalb des ART-Projektes. Für die Programme des ART-Projektes wurden durch die BDR die Programmlogos mit in den SPI-Dienst übernommen. Konzeptionell sollte in jedem DAB-Ensemble genau ein solcher SPI-Dienst laufen, in dem dann aggregiert die Informationen für alle Programme des Ensembles enthalten sind. Somit ist dies ein Dienst der

durch den Ensemble-Betreiber bereitgestellt und verwaltet wird. Die Kapazitäten für die Übertragung müssen dann aber auf die Programmanbieter umgelegt werden und stehen nicht für die Aussendung von Audioprogrammen oder andere Datendienste bereit.

Die Aussendung der Programm Logos per SPI erlaubt es Empfängern, die die SPI-Funktion unterstützen, die Programme entsprechend zu visualisieren. SPI unterscheidet sich von der Slideshow dadurch, dass hier ein statisches Logo in verschiedenen Formaten ausgesendet wird. SPI ist eine Unterstützung für einfache Empfänger ohne Internetfunktionalität und erlaubt es auch den Programmanbietern ihre Marke visuell besser erkennbar und präsent zu machen. Kritik erfährt der Einsatz von SPI durch die benötigte Datenrate eine Vielzahl von Logogrößen kontinuierlich auszusenden. Bisher wird SPI nur vereinzelt genutzt.

3.10. DAB+ Konfiguration

Für das ART-Projekt standen 408 CU zur Verfügung, die vollständig genutzt wurden. Dies entspricht etwas weniger als der Hälfte der 864 CU, die in einem DAB-Ensemble zur Verfügung stehen.

Die Aufteilung der 408 CU wurde so gewählt, dass je 72 CU für die Übertragung der Musikkanäle und 48 CU für die Übertragung des Infokanals genutzt wurden, da es sich bei dem Infokanal, um ein reines Wortprogramm handelte, das auch mit niedrigeren Datenraten gut übertragen werden konnte. Gleichzeitig wurde beim Infokanal auf die Eintastung von Slideshow PAD verzichtet, wodurch mehr Datenrate für Audio verblieb.

Grundsätzlich können bei DAB+ mit einer bestimmten Menge von CU unterschiedliche Übertragungsvarianten konfiguriert werden, indem unterschiedliche Protection Level genutzt werden. Der Protection Level bestimmt, wieviel Redundanz bei der Übertragung ausgesendet wird. Eine höhere Redundanz erhöht die Empfangsstabilität, insbesondere in kritischen Randbereichen des Empfangsgebietes, was beim ART-Projekt durchaus eine hohe Relevanz hatte. Ein guter Protection Level verringert jedoch die Datenrate, die dann noch zur Übertragung von Audio und PADs zur Verfügung steht.

Für die Musikprogramme wurden folgende Kombinationen vorgesehen und getestet:

- Protection Level 3A mit 96 kbit/s brutto für Audio und PAD
- Protection Level 2A mit 72 kbit/s brutto für Audio und PAD
- Protection Level 1A mit 48 kbit/s brutto für Audio und PAD

Der Protection Level 3A ist der in regulären Netzen üblichste und am häufigsten genutzte Protection Level, auf den die Netze meistens optimiert werden. Es gibt noch den schlechteren Protection Level 4A, der kaum genutzt wird, aber der mehr Audiodatenrate ermöglichen würde. Der Protection Level 2A bietet eine bessere Stabilität, kommt aber auch eher selten zum

Einsatz und der beste Schutz durch den Protection Level 1A wird in der Praxis nahezu nie genutzt.

Aufgrund der besonderen Situation im ART-Projekt und beim Test Ensemble 10D, wurden jedoch frühzeitig nach Beginn der Aussendung alle Services auf Protection Level 1A umgestellt, wodurch sich die verfügbare Datenrate deutlich reduzierte.

Die Nettobitrate lag nach Abzug des zusätzlichen Reed Solomon Fehlerschutzes bei 44 kbit/s und nach Abzug der Datenraten für PAD verblieben effektiv für Audiodaten 38,8 kbit/s.

Die Übertragung erfolgte mit dem Audiocodec HE-AAC v2 und folgenden Parametern:

- DAC Sampling Rate: 48 kHz
- Audio Mode: Stereo
- SBR: enabled

Slideshow wurde mit 4 kbit/s und Dynamic Label mit 100 bit/s übertragen.

Beim Infokanal stand für den Subchannel 32 kbit/s zur Verfügung und verblieb für Audio effektiv etwa 28 kbit/s netto zur Verfügung. Hier wurde statt „stereo“ das sparsamere „parametric stereo“ genutzt.

Insgesamt sind die Datenraten für Audio und die PAD-Daten hier durchaus knapp bemessen, bedingt durch den Protection Level 1. Im kommerziellen Betrieb wird eine solch niedrige Datenraten meist vermieden.

Es wurden Service-IDs beantragt und wie folgt genutzt.

ServiceID	Longlabel (16 Zeichen)	Shortlabel (8 Zeichen)
0x1F19	TEST Jazz	T Jazz
0x1F1A	TEST Country	T Cntry
0x1F1B	TEST Elektro	T Elektr
0x1F1C	TEST RnB/Soul	T RnB
0x1F1D	TEST BayernSOUND	T BaySND
0x1F1E	TEST Info	T Info

4. Empfangsgeräte und Empfangsgerätehersteller

4.1. Historische Empfänger und Entwicklung bei Empfangsgeräten

Die Funktion der DAB-Announcements war von Beginn an ein fester Bestandteil des DAB-Standards (ETSI EN 300 401) und wurde insbesondere während des DAB-Pilotprojektes auch von den Pilotprojektempfängern implementiert in der Erwartung, dass diese Funktion in DAB zum Einsatz kommen wird. Dies hat sich jedoch nicht bestätigt und nur die aus UKW bereits bekannten Verkehrsdurchsagen wurden auch in DAB durch Programmanbieter ausgesendet.

In der Konsequenz war über die Jahre hinweg zu beobachten, dass die Unterstützung für die verschiedenen Announcement-Typen in den Endgeräten teilweise verschwand und teilweise in schwerer zugängliche, weniger offensichtliche Untermenüs abgedrängt wurde. Eine Ausnahme bildete dabei das bekannte und häufig genutzte Traffic Announcement (Verkehrsdurchsage), das, oft unter der von UKW bekannten Bezeichnung „TA“ geführt, gut erreichbar gehalten wurde. Einzelne Gerätehersteller unternahmen auch immer wieder Bemühungen sämtliche Announcement-Funktionen möglichst optimal im Gerät zu implementieren und auch korrekt zu handhaben.

Mit einzelnen Herstellern hatte es in der Vergangenheit mit der bmt hierzu auch Workshops mit Testaussendungen gegeben. Generell schien das Hauptinteresse aus dem Automobilumfeld, bei Zuliefern für integrierte Entertainmentsysteme in Fahrzeugen, zu kommen, während stationäre und portable Geräte immer seltener die Announcement Funktionen als relevante Funktion führten. Dies ist vermutlich auch damit zu erklären, dass die Verkehrsdurchsagen primär im Automobilbereich Verwendung finden und dies lange der einzige Announcement-Typ war, der gesendet wurde, strichen die Hersteller von portablen und mobilen Geräten dieses Thema komplett aus ihren Entwicklungen, während es für den Automobilsektor allein durch die Verkehrsdurchsagen stets von Interesse blieb und die sonstigen Announcement-Typen dann teilweise als „Anhängsel“ mitgeführt wurden.

4.2. Situation vor dem Projekt

In der Vorbereitung des Projektes wurde ein Kenwood Autoradio zur Demonstration genutzt, das als Doppel-DIN-Schacht-Lösung mit großem Display eine Selektionsmöglichkeit für unterschiedliche Announcement-Typen bot.

Zum Zeitpunkt der Antragsstellung des Projektes gab es zudem Hinweise auf eine erste Verfügbarkeit der erweiterten Kategorien bei verschiedenen Fahrzeugherstellern und Nachrüstgeräten. Im stationären und portablen Bereich beruhte die Hoffnung auf der steigenden Bedeutung von Warnsystemen für die Bevölkerung und die Arbeiten am neuen weltweiten DAB-Standard EWS (Emergency Warning System), der die Alarm-Durchsagefunktion nutzt.

Indem die Funktion von Announcements hier grundsätzlich wieder Relevanz auch für diese Gerätetypen entfaltet, bestand eine gute Chance, dass im Schlepptau von Alarm-Announcements auch weitere Announcement-Typen implementiert werden könnten.

4.3. Telestar DIRA M1 A

Zum Start des Projektes ART erklärt sich die Firma Telestar bereit, auf Basis der Softwareentwicklungen für EWS auch die Funktionalitäten für weitere Durchsage-Kategorien für die Gerätetypen DIRA M1 A mobil und DIRA M1 A zu erweitern. Zu Beginn der Testausstrahlungen wurden 30 Telestar-Empfänger für die Evaluierungsphase bestellt. Im Konfigurationsmenü konnten die DAB-Durchsagen eingeschaltet, die gewünschten Kategorien ausgewählt und die Lautstärke der Durchsagen eingestellt werden. Für die Testteilnehmer wurde eine zusätzliche Bedienungsanleitung für die Durchsagefunktionen erstellt. Ferner wurde ein Software-Update für bereits im Markt befindliche Telestar-Geräte dieser Bauart kostenfrei auf den Webseiten von Telestar <https://telestar.de/> und des ART-Projektes <https://art-projekt.bayern/mehr/#downloads> bereitgestellt.



Abbildung 5: ART-Testempfänger Telestar DIRA M1 A mit ART-Oberfläche

Telestar zeigt hier sehr schön, dass inzwischen Empfangsgeräte auch im Feld durch Softwareaktualisierungen an neuen Funktionsumfang angepasst werden können und dadurch die Chance für eine höhere Dynamik im Hörfunkbereich besteht.

Obwohl Telestar die Selektion der verschiedenen Announcement-Typen zunächst nur in Form eines speziellen Updates und in der Bedienung in einem Sonderbereich „ART“ ermöglicht, wird deutlich wie leicht Telestar seine Geräte fit machen kann für die Nutzung von Announcements, sobald diese von Programmanbietern gesendet werden oder auch schon nach Absprachen vorab.

Grundsätzlich gilt diese Möglichkeit für Softwareupdates auch für andere Hersteller und Gerätetypen, ohne dies für alle Einzelfälle pauschalisieren zu können und immer unter der Annahme, dass die Updates auch den Weg zu den Geräten finden.

4.4. Empfängerhersteller im Automobilbereich

Zu Beginn informierte das Projekt ausgewählte Fahrzeughersteller und Zulieferer über den Start und die Ziele des Vorhabens. Im Rahmen von Präsentationen und Demonstrationen bei Messen und Kongressen konnte der Kreis der interessierten Hersteller erweitert werden. Im Einzelnen fand ein Austausch mit den Firmen Mercedes Benz, BMW, CARIAD, Harman und Hyundai statt. Dabei wurden Fragestellungen zu Implementierung des Dienstes behandelt und ETI-Aufzeichnungen des Testensembles für lokale Tests bei den Herstellern zur Verfügung gestellt.

Aufgrund der Erfahrungen der Testphase lassen sich folgende Gruppen in der Art der Implementierung bei Fahrzeugempfängern festhalten:

- Nur Verkehrsdurchsage implementiert
- Einige Durchsagen implementiert, meist mit Priorisierung von Durchsagentypen, die mit Gefahrenhinweisen assoziiert wurden, wie z.B. Verkehr, Alarm, Warnung, Wetter
- Alle Durchsagen implementiert ohne selektive Einzelkonfiguration, sodass nur pauschal sämtliche Durchsagen aktiviert oder deaktiviert werden können
- Alle Durchsagen implementiert ohne selektive Einzelkonfiguration, aber mit der Möglichkeit Verkehrsdurchsagen getrennt von den übrigen Durchsagen aktivieren oder deaktivieren zu können.
- Alle Durchsagen implementiert mit der Möglichkeit zur selektiven Einzelkonfiguration

Bei einigen Fabrikaten fand sich das Menü für die Einstellung der Durchsagearten unter dem Menüpunkt Einstellung - Radioinformationen.

4.5. Verpflichtende Funktionalität

Für den polnischen Automarkt existiert eine Verpflichtung für die Hersteller bei Neuwagen gefahrenhinweisende DAB-Durchsagen zu implementieren. Dieser Umstand führte dazu, dass in einigen Fahrzeugen alle DAB-Durchsagen für den gesamteuropäischen Markt implementiert und freigeschaltet werden.

Allein diese Regelung in Polen könnte dazu führen, dass es vermehrt selektive Einzelauswahl geben wird in Fahrzeugen, die für den europäischen Markt bestimmt sind. DAB gehört hier nach EU-Vorgaben ohnehin inzwischen zur Grundausstattung und die Announcement Funktion ist vergleichsweise einfach zu implementieren. Die größte Hürde bei den Announcements liegt in Bereich der Usability, wenn hier eine Funktion im Gerät offensichtlich ist für den Nutzer, aber die Unterstützung von Sendeseite nicht erfolgt und es für den Nutzer scheinbar so aussieht, als wäre die Funktion im Endgerät fehlerhaft. Hier kommen Endgerätehersteller leicht unverschuldete in ein negatives Licht.

Entsprechende Vorgaben sollten deshalb nicht nur auf der Endgeräteseite, sondern ebenso auf der Sendeseite erfolgen, um hier konstruktiv zusammen zu arbeiten.

Andere Maßnahmen könnten darin bestehen, dass Endgerätehersteller die selektive Einzelauswahl in Geräten nur in versteckten Untermenüs anbieten, bis in empfangenen DAB-Ensembles die unterschiedlichen Announcement Typen tatsächlich entdeckt werden und sich dann auch dem Nutzer deutlicher als Option zeigen.

4.6. Beispiele verschiedener Empfänger

Die nachfolgende Auswahl von Bildern dient der Veranschaulichung der verschiedenen Umsetzungsmöglichkeiten und soll verdeutlichen welche unterschiedlichen Strategien es gibt und wie breit die grundsätzliche Unterstützung der im Markt befindlichen Empfänger bereits ist.

Eine repräsentative Bewertung würde von allen Herstellern detaillierte Informationen zu den verbauten Typen, Modellen und Versionen bedürfen und konkreter Aussagen zu verkauften Stückzahlen und den aktuell davon noch im Einsatz befindlichen Geräten. Dies war im Rahmen des Projektes nicht möglich. Eine Erhebung von allen Fahrzeugen, insbesondere solchen die noch keine DAB-Announcement-Funktion haben, stand auch nicht im Fokus dieses Projektes.

Was gezeigt wird ist, wie sich verschiedenste Anbieter mit dem Thema befassen und es im Automobilbereich nach wie vor eine hohe Relevanz hat, auf die man mit Aussendungen von der Programmseite her jederzeit aufsetzen kann und aufsetzen sollte.



Abbildung 6: Auswahloberfläche in der Mercedes E-Klasse

Bei der Mercedes E-Klasse sind alle Announcement-Typen unabhängig voneinander auswählbar.

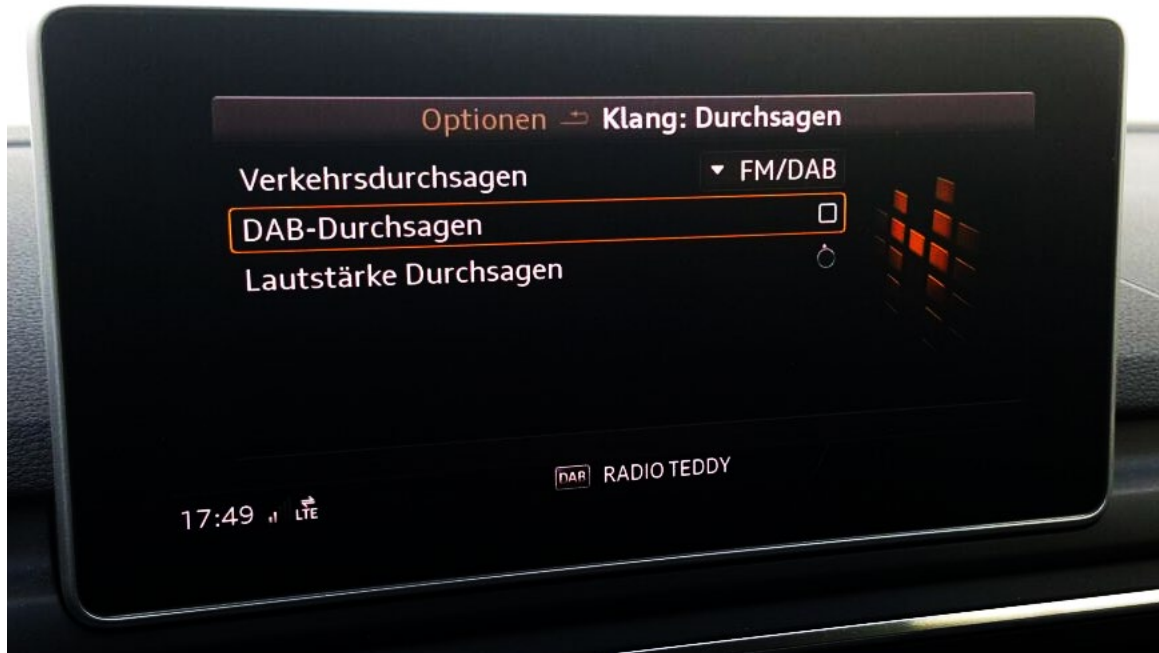


Abbildung 7: Auswahloberfläche im Audi A4

Beim Audi A4 gibt es die Möglichkeit Verkehrsdurchsagen aus UKW (FM) und DAB zu nutzen und es lassen sich alle sonstigen DAB Announcement-Typen aktivieren oder deaktivieren.



Abbildung 8: Auswahloberfläche im Peugeot 3008

Im Peugeot 3008 gibt es die Möglichkeit einige, aber nicht alle Announcements einzeln auszuwählen. Die Bezeichnung „Flash“ ist hier problematisch, da nicht deutlich wird, welches Thema und welcher Announcement-Typ hier gemeint ist. „Flash“ ist ein Begriff, der im Kontext mit verschiedenen Announcement-Typen im Standard verwendet wird und kurze prägnante Beiträge beschreibt. Dass auch Sport und Finanzen zur Auswahl stehen überrascht etwas, da

diese keine Warnfunktion haben. Andere Announcement-Typen fehlen dafür. Hier zeigt sich, dass viele Endgerätehersteller notgedrungen eigene Ideen entwickeln, was sinnvoll sein könnte und wie man Announcement-Typen im Endgerät benennen sollte.

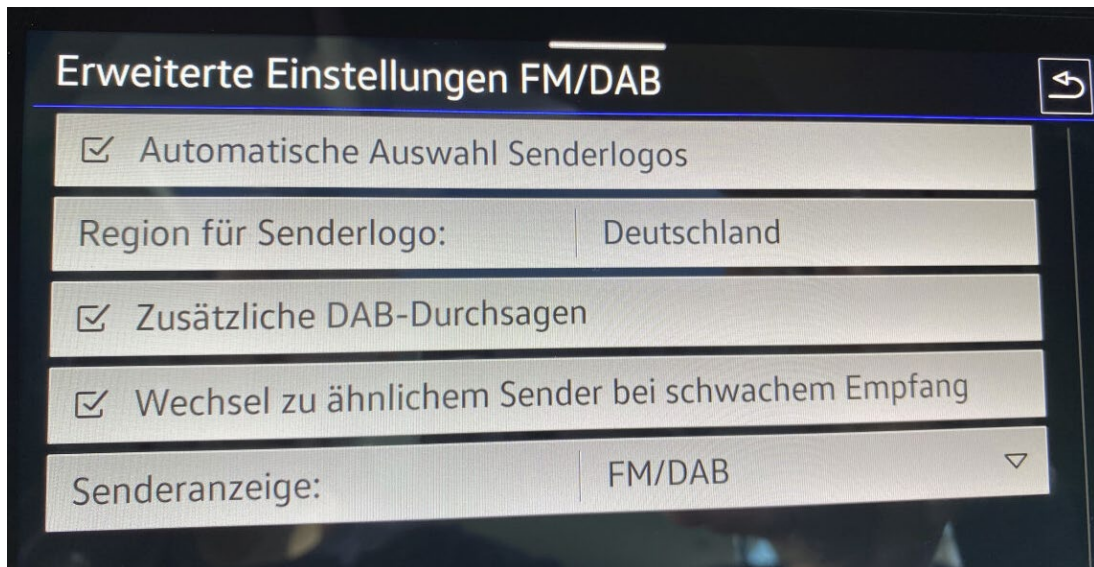


Abbildung 9: Auswahloberfläche im VW Discovery Pro

Bei VW sind die Verkehrsdurchsagen prominent positioniert. Die sonstigen Announcement-Typen lassen sich in einem Untermenü pauschal gemeinsam aktivieren oder deaktivieren.



Abbildung 10: Auswahloberfläche bei FIAT

Die Auswahloberfläche von FIAT (hier auf Italienisch) zeigt ebenfalls die Situation, dass Verkehrsdurchsagen von den übrigen Announcement-Typen getrennt selektiert werden können, aber der Rest nur pauschal an-/abschaltbar ist.

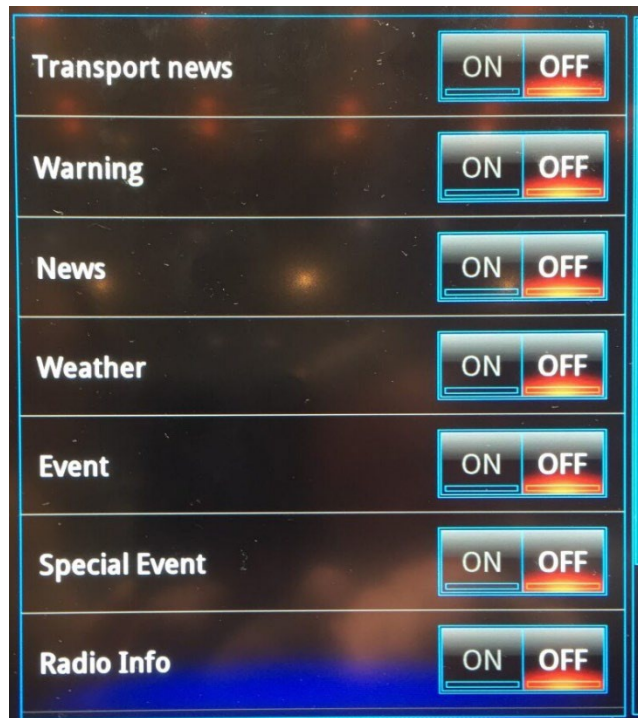


Abbildung 11: Auswahloberfläche bei Renault

Renault liefert eine einfache und gute Umsetzung bei der die Announcement-Typen einzeln an-/abschaltbar sind und die Darstellung relativ klar ist. In der Liste fehlt allerdings die Verkehrsdurchsage, die prominenter platziert ist, während die restlichen Announcement-Typen in diesem eigenen Untermenü geschaltet werden können.



Abbildung 12: Auswahloberfläche bei Kenwood

Kenwood als Beispiel für den Nachrüstmarkt, zeigt eine gute Unterstützung der verschiedenen Announcements. Auch hier sind Verkehrsdurchsagen an einer prominenten Position schaltbar, während die übrigen Announcement-Typen in diesem Untermenü einzeln auswählbar sind. Die Zusatzfunktion „Alle an-/abschalten“ ist hilfreich.

4.7. Slideshow Darstellung

Neben der Announcement-Funktionalität war auch das Thema der Slideshow für das Projekt relevant. Die stationären/mobilen Telestar-Empfänger, die im Projekt verwendet wurden, waren in der Lage kleine quadratische Bilder anzuzeigen und stellten die Slideshow sehr gut dar. Im Automobilbereich gab es bei verschiedenen Herstellern eine gute Umsetzung der Slideshow-bilder, die ein entsprechendes Display im Fahrzeug voraussetzten. Ein Beispiel von BMW zeigt, wie auch Text im Bild sinnvoll dargestellt werden kann.



Abbildung 1: Slideshow der ART-Projektinfo im BMW

5. Benutzerbefragung und Erkenntnisse

Neben der technischen Untersuchung und Erprobung im DAB-Testkanal 10D wurde vom 15.12.2023 bis 15.01.2024 eine nicht repräsentative Nutzerbefragung durchgeführt, an der 127 Personen teilnahmen. Ziel war es die Audionutzungsgewohnheiten, Testerfahrungen und die Aussichten eines solchen Dienstes abzufragen.

Die Teilnehmer setzten sich aus 30 ausgewählten Testnutzern mit Testempfängern, Experten der Automobilindustrie (z.B. von BMW, Daimler, CARIAD) und Medienvertretern zusammen. Hinzu kamen Hörer, die über Programmhinweise in den Testkanälen informiert wurden. Die Befragung erfolgte hauptsächlich über ein Online-Formular auf der Webseite, wobei in einigen Fällen auch Fragebögen versendet wurden.

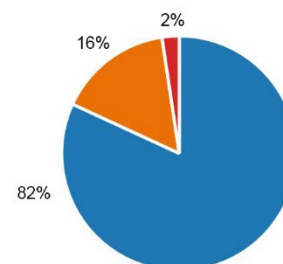
Die Umfrage umfasste Fragen zu verschiedenen Aspekten, darunter demografische Merkmale, Radiohörverhalten, Erwartungen an den Dienst, konkrete Nutzung der ART-Angebote, Re-finanzierungspotential und Einstellung zu zukünftigen Angeboten. Zusätzlich gab es die Möglichkeit Feedback in Form von Freitext abzugeben.

5.1. Demografische Informationen

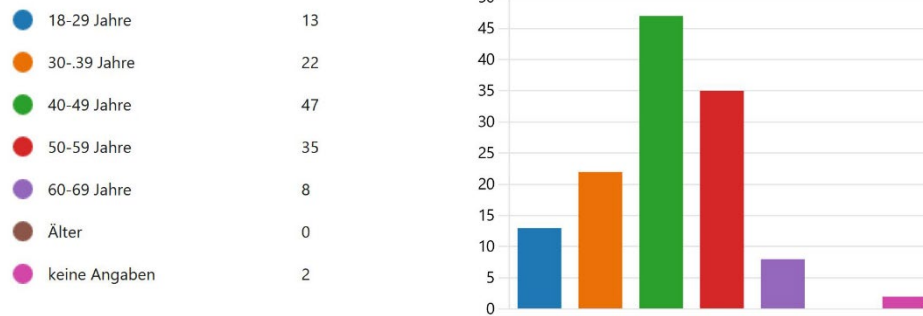
Die Mehrheit der Teilnehmer war männlich und lag im mittleren Erwachsenenalter.

Welches Geschlecht haben Sie?

● männlich	104
● weiblich	20
● divers	0
● keine Angaben	3



Wie alt sind Sie?

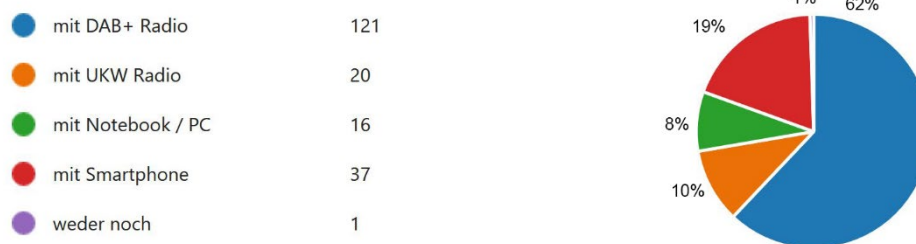


5.2. Hörverhalten

Der Anteil der DAB+ Hörer war erwartungsgemäß sehr hoch, da ein DAB+ Empfangsgerät für den Zugang zum ART-Angebot unerlässlich war. Projektbeteiligte erhielten Telestar Testgeräte. Interessenten am Projekt kamen meist aus dem Bereich DAB+ Interessierter oder waren sogar durch Hinweise in den ART-Programmen auf die Umfrage aufmerksam geworden.

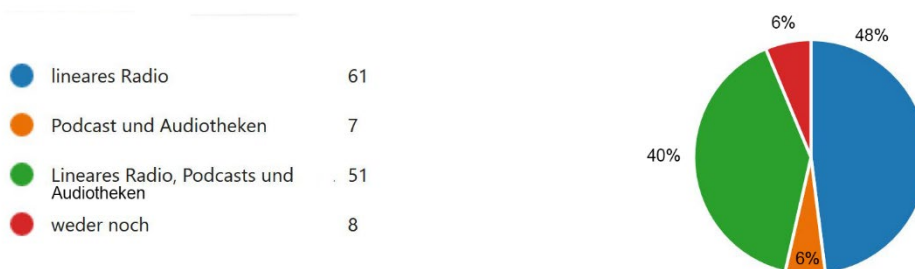
Es wurde auch beobachtet, dass viele Hörer DAB+, UKW und IP gleichermaßen für den Hörfunkempfang nutzen, was durch die Möglichkeit von Mehrfachantworten bei dieser Frage bestätigt wurde.

Wie hören Sie Radio?



Bei der bevorzugten Audionutzung hatte die ausschließliche lineare Radionutzung einen leichten Vorsprung gegenüber einer kombinierten Nutzung aus linearem Radio und non-linearen Abrufangeboten. Die allgemeine Akzeptanz des Mediums Radio war sehr hoch. Dabei spielt sicherlich der Umstand eine Rolle, dass die Befragung aus dem Kontext des Projektes heraus vorgenommen wurde.

Welche Audionutzung bevorzugen Sie?



In Bezug auf die Programminhalte gaben 44% der Hörer an, dass Musik der wichtigste Programm-Bestandteil für sie ist. Nachrichten wurden in verschiedenster Form immer wieder genannt und bilden damit ebenso einen wichtigen Bereich. Weitere Inhalte wie Berichte, Features, Sport, Wirtschaft, Wissenschaft wurden weniger häufig genannt. Die Eingabe war im Freitext möglich, wodurch eine systematische Auswertung erschwert wurde, dafür aber auch unerwartete Äußerungen möglich waren.

Welche Beiträge bevorzugen Sie im Radio?

55 Befragten (44%) antworteten **Musik** für diese Frage.



Die Teilnehmer der Umfrage konnten sich dann noch in einem Freitext zu den von ihnen bevorzugten Musikrichtungen äußern.

Sowohl Elektro, wie auch Jazz, Soul, RnB und Country sowie Deutsch wurden genannt und waren als ART-Programme vertreten. Vermutlich waren die Programmnamen auch Vorbild für die Nennung genau dieser Begriffe. Hätte man völlig unabhängig vom Projekt gefragt, wären eventuell genauere Genres wie „Free Jazz“ oder andere Begrifflichkeiten wie „Country/Western“ genannt wurden.

Es wurden darüber hinaus auch einige Genres genannt, die nicht in ART direkt repräsentiert waren. EDM, also Electronic Dance Music, überdeckt dabei einen größeren Bereich und beinhaltet zahlreiche Subgenres. Ebenso decken Pop und Rock zusammen einen ganzen Bereich ab, der eher allgemein ist. Auch Punk, Metall, Techno/Trance, HipHop/Rap, Klassik

sind keine sehr spezifischen Genres. In der Gänze werden damit die meisten allgemein bekannten und verbreiteten Musikrichtungen umfasst. Ungenannt blieben diverse Sparten und Nischen, genauere Genrebezeichnungen und eine Reihe von dominierenden Musikrichtungen in Subkulturen und speziellen Interessengruppen. Für eine so allgemeine Befragung mit relativ wenigen Personen zeigen diese Antworten aber bereits ein recht vielfältiges Bild und verdeutlichen, dass ein Interesse an vielen bisher im Hörfunk unterrepräsentierten Musikgenres bestehen könnte.

Welche Musikrichtungen hören Sie?

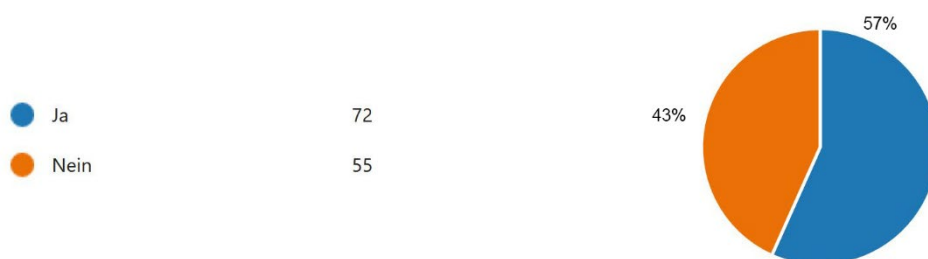
41 Befragten (33%) antworteten **Elektro** für diese Frage.



5.3. Nutzung der ART-Kanäle und Durchsagen

57% der Befragten waren in der Lage, die ART-Programme und Durchsagen zu hören. 43% der Befragten konnten nur die Musikprogramme ohne der Durchsagefunktion empfangen, gaben aber trotzdem eine Einschätzung zum Gesamtangebot ab.

Konnten Sie alle ART-Musikkanäle und -Durchsagen im Radio finden?

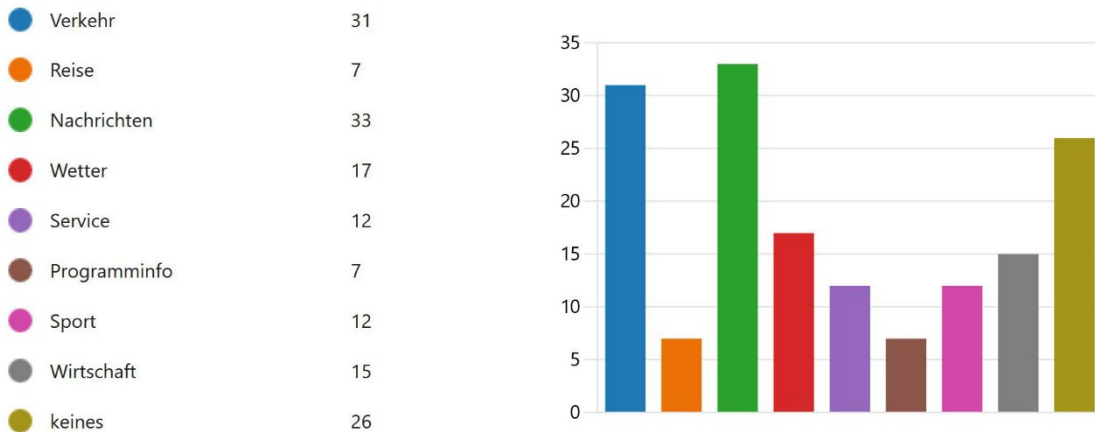


Bei den Durchsagekategorien standen “Nachrichten” an erster Stelle, gefolgt von “Verkehr”. 26 Teilnehmer gaben an keine Kategorie ausgewählt zu haben.

Interessant ist, dass nicht der aus UKW gewohnte Verkehr ganz an der Spitze stand, sondern die Nachrichten. Das erscheint plausibel und passt zu den Antworten bei der Frage welche Inhalte man im Radio für wichtig hält. Dabei wurden Nachrichten neben Musik sehr häufig genannt.

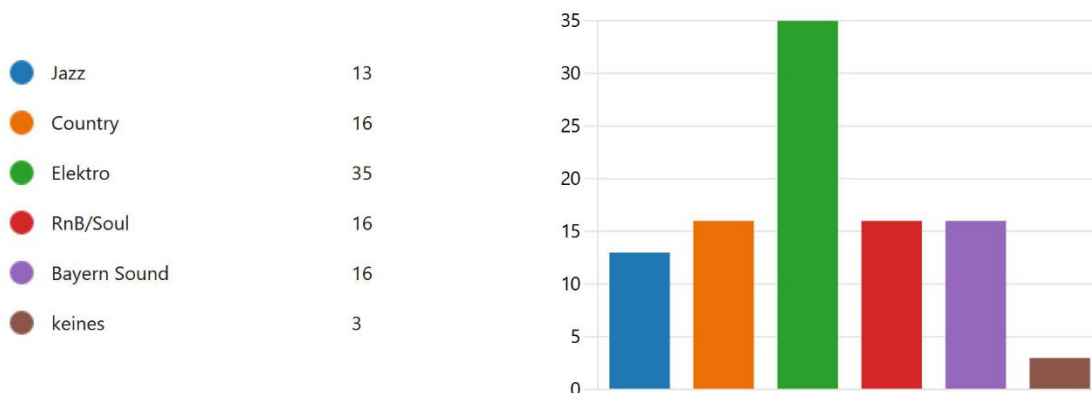
Da fast alle Vollprogramme heute Nachrichten im Programm haben, wäre die Signalisierung von Nachrichten als Durchsage somit eine leichte Möglichkeit in das Thema einzusteigen und gleichzeitig einen konkreten Hörerbedarf zu erfüllen.

Welche Durchsagen haben Sie dauerhaft aktiviert? (d.h. für längere Zeit aktiviert gelassen)



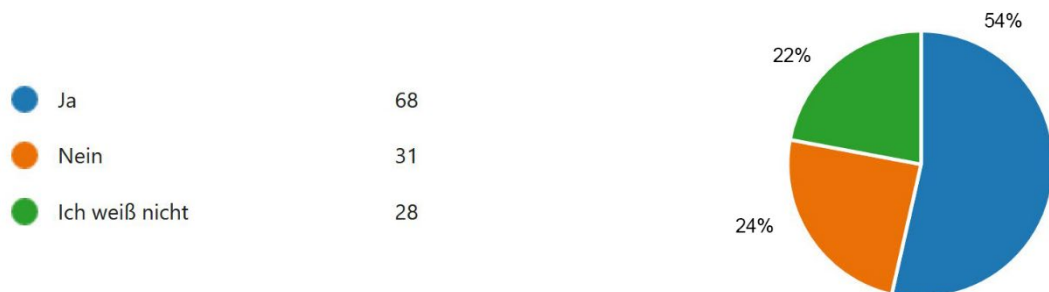
Unter den ART-Musikprogrammen waren “Elektro” (35 Teilnehmer), “Bayern Sound” (16 Teilnehmer), RnB/Soul (16 Teilnehmer) und Country (16 Teilnehmer) am beliebtesten. Abgesehen von der Unterstützung von Elektro, die sich auch an anderer Stelle der Befragung gezeigt hat, waren die Interessen für die verschiedenen bedienten Musikgenres weitgehend ausgeglichen.

Welches ART Musikprogramm haben Sie dauerhaft gehört?



Die ART-Programme wurden am häufigsten mobil empfangen (45%), gefolgt von einer Kombination aus stationärem und mobilem Empfang (35%) und ausschließlich stationärem Empfang (20%).

Würden Sie Werbung zur Refinanzierung des Dienstes akzeptieren?



Es ist anzumerken, dass bei den stationären Empfängern hauptsächlich die 30 Telear-Testempfänger über die Durchsagefunktion verfügten. Bei einigen Fahrzeugmarken in Europa besteht aufgrund einer Freischaltverpflichtung dieser Funktion in Polen bereits die Möglichkeit, die Durchsagen auszuwählen und einblenden zu lassen. Dieser Umstand lässt auf den hohen Anteil an Mobilempfängern schließen.

Wie haben Sie die ART Programme empfangen?



5.4. Werbung und Refinanzierung

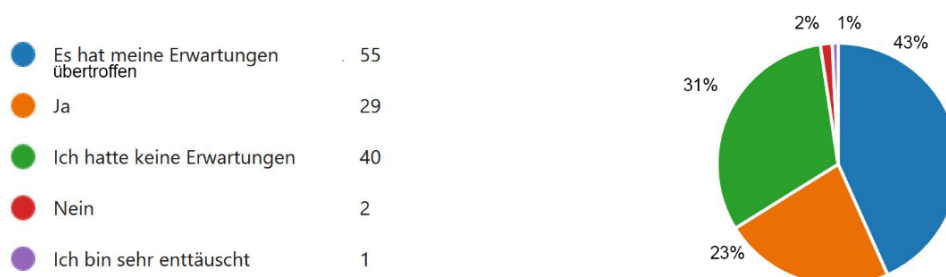
Interessant war, dass eine Mehrheit der Befragten Werbung zur Refinanzierung akzeptieren würde. Generell tendieren Menschen bei solch einer expliziten Frage nach etwas das eher als unangenehm empfunden wird, zu einer stärkeren Ablehnung, die sich dann in der Praxis meist weit weniger deutlich zeigt. Nur 24% gaben aber an Werbung nicht akzeptieren zu wollen. Dies kann darauf hindeuten, dass viele der Befragten sich durchaus bewusst sind, dass Werbung für den privaten Hörfunk die wichtigste Einnahmequelle ist und damit unverzichtbar.

5.5. Erwartungshaltung, Bewertung und Feedback

Da es sich um ein gänzlich neues Digitalradio-Angebot handelte, das lineare Musikprogramme mit individualisierbaren Durchsagen kombinierte, wurde auch die Erwartungshaltung und die finale Gesamtbewertung abgefragt. Es gilt zu beachten, dass die Befragten die Programme aktiv suchen und die Durchsagen einstellen mussten. Ferner entsteht mit den Durchsagen ein neuer Höreindruck, da zwischen Wort und Musik nicht sanft übergeblendet, sondern hart umgeschaltet wird.

Für 43% der Befragten war das Ergebnis der Testaussendungen besser als erwartet. 23% gaben an, dass sich ihre Erwartungen erfüllt haben. 31% gaben an, keine Erwartungen an einen solchen Dienst gehabt zu haben, 2% waren nicht zufrieden und 1% war enttäuscht. Größtes Verbesserungspotential sehen die Teilnehmer beim Empfang, der aufgrund des Testnetzes im Bayerischen Oberland, Teilen Münchens und Ansbachs nur eingeschränkt möglich war.

Entsprach das Ergebnis der Testaussendung Ihren Voraberwartungen?



Die überwältigende Mehrheit von 95% der Befragten würden einen solchen Dienst künftig nutzen wollen. Das war nicht zu erwarten, da Aufwand und Qualität der Dienste im Rahmen der Begrenzungen durch das Projekt nicht optimal waren, dennoch kam die Grundidee und die Ausführung so positiv an, dass ein bleibendes Interesse bestand.

Allein damit hat das Projekt verdeutlicht, dass die Nutzung von Announcements in Kombination mit verschiedenen Musikgenres ein wertvoller Beitrag sein kann, um sich am Markt gegen Konkurrenz abzuheben und das Thema Hörfunk insgesamt zu stärken.

5.6. Freies Feedback

Abschließend hatten die Teilnehmer der Umfrage die Möglichkeit in einem längeren Freitext ihre Verbesserungsvorschläge zu nennen. Dies wurde für Feedback genutzt, aber auch, um nochmal für die eigenen Interessen bei Musikgenres zu werben.

Verbesserungsvorschläge und Kritik konzentrierten sich vornehmlich auf die problematische Empfangssituation aufgrund des sehr limitierten Sendernetzes für das Test-Ensemble. Ein größeres stabileres Empfangsgebiet stand deshalb ganz oben auf der Wunschliste.

Spannend war, dass hier auch konkrete Genrewünsche kamen, die weniger allgemein waren und konkret „New Country“ adressierten oder eine konkrete Band („Boss Hoss“) nannten.

Es gab auch Kritik an einzelnen Aspekten der Umsetzung im Projekt, die verständlich und oft berechtigt waren, die insgesamt aber relativ selten geäußert wurden.

Was könnte besser sein?

16 Befragten (23%) antworteten **Empfang** für diese Frage.



Hier ein Auszug aus dem Feedback:

Ideal zur News-Ergänzung von ext. Audioquellen
Eine App, um die eigenen Musikwünsche mit aktuellem Infotainment zu verknüpfen
Tolle Initiative, weiter so!
Der Sender hat es definitiv verdient ausgebaut zu werden!
Ich würde mich freuen, wenn das Projekt ART in den Regelbetrieb bei öffentlich-rechtlichen Sendern Einfluss nimmt.
Die Reichweite muss besser werden!
Ich freue mich sehr über einen Spartensender mit elektronischer Musik ohne lange Moderation und mit Untertiteln im Programm
Elektro Sender unbedingt beibehalten
Ein Country-Sender fehlt in Deutschland einfach!
Sendeleistung optimieren
Finde die Bilder zu den Liedern oberSaugeil !!+
Toller Sender BayernSound
Bitte einen solchen Sender realisieren
Weiter so, die Einteilung in verschiedene Sender und Genre ist toll
Flächendeckendes DAB wäre wichtiger ART ist nur was für Langstrecke
Hoffentlich bleibt es nicht nur beim Testbetrieb. Grad der Elektro-Sender trifft voll meinen Geschmack
Bitte verbessert den Empfang. Die Musik ist echt Mega geil, endlich mal! Bitte bitte unbedingt weitermachen!!!
Bitte Elektro als dauerhaften Sender beibehalten!
Habe zufällig im Auto den Jazz Sender gefunden. Beste Musik!

5.7. Weitere Rückmeldungen und Einordnung

Das ART-Projekt wurde auf mehreren Veranstaltungen präsentiert und die Bayerische Medien Technik GmbH ist im Rahmen anderer Projekte und Dienstleistungen im Kontakt zu verschiedenen Unternehmen und Personen aus dem Medienbereich.

In diesem Rahmen wurden immer wieder Gespräche geführt, bei denen unterschiedliche Aspekte aus dem ART-Projekt erläutert wurden und sich aus den Fragen und Hinweisen der Gesprächspartner viele Informationen ergaben.

Der durchgehende Eindruck war, dass sowohl die technischen Innovationen wie auch die Announcement-Funktion, sowie die größere Vielfalt an Musikfarben auf Interesse stieß. Die Announcement-Funktionalität von DAB ist außerhalb von Fachkreisen weitgehend unbekannt gewesen. Hier gab es häufig Verständnisfragen zur Funktionsweise von Announcements, wie zum Beispiel, inwiefern eine Interaktion zwischen unterschiedlichen Programmen oder unterschiedlichen Programmanbietern möglich wäre.

Teilweise gab es auch im Rahmen von Veranstaltungen Hinweise von Testhörern, insbesondere durch Projektbeteiligte. Überraschend dabei war, dass die geringe Audiodatenrate kaum einen relevanten Effekt auf die wahrgenommene Qualität hatte und das harte Umschalten von den Musikprogrammen auf den Informationskanal als weniger störend empfunden wurde, als vorab befürchtet. An beides kann man sich offenbar gut gewöhnen.

Deutlich wurde, dass die Anwendungsfälle bei der Nutzung zwischen verschiedenen Hörern sehr unterschiedlich waren und abhängig davon sich unterschiedliche Kritikpunkte und Wünsche ergaben. Sehr ausdauernde Hörer, die den Dienst häufig nutzten, hätten sich eine häufigere Aktualisierung von Informationsinhalten und an größeres Portfolio an Informationen gewünscht. Hörer, die am Rand des begrenzten Sendegebiets wohnten und die portablen Endgeräte in einer Indoorsituation nutzten, beklagten häufig den instabilen Empfang.

Es wurden auch Lautstärkeunterschiede zwischen Beiträgen bzw. zwischen den verschiedenen Programmen bemängelt, die sich aufgrund mangelnder technischer und organisatorischer Vorkehrungen innerhalb des Projektes nur bedingt beheben ließen.

Die Musikfarben stießen auf großes Interesse, zum Teil auch unabhängig von der Announcement-Funktionalität. Besonders BayernSOUND, Country und in der späteren Projektphase Elektro wurden hier lobend erwähnt. Eine konkrete Aussage wäre aber nur mit einer repräsentativen Befragung möglich. Dies sollte auch weitere alternative Musikfarben mit einbeziehen. Generell ist zu beachten, dass die sprachliche Bezeichnung der Musikfarbe nicht von allen Hörern als gleichermaßen treffend empfunden wurde und die Frage was zu den einzelnen Musikfarben gehört und was nicht, durchaus unterschiedlich gesehen werden kann, so dass für eine repräsentative Befragung weniger die Bezeichnung als vielmehr die konkrete

musikalische Auswahl entscheidend sein sollte. Dies ließe sich aber nur mit umfangreicheren Hörtests oder der Inanspruchnahme anderer Informationsquellen so detailliert analysieren. Generell kann man aber festhalten, dass es einen Bedarf gibt für weitere Musikfarben, die heute im Hörfunk unterrepräsentiert sind.

Auf Interesse stieß auch durchweg der Einsatz von KI generierten Bildern und die Slideshow Funktionalität. Die Diskussionen dazu waren aber durchaus kontrovers. Nur in Einzelfällen wurde die Qualität der Bilder kritisiert. Meist wurden Fragen aufgeworfen, inwiefern die KI generierten Inhalte zulässig oder toleriert wären. Mehrfach kam die Frage auf, welche Art der Gestaltung hier anzustreben wäre und ob nicht das Problem besteht, dass Hörer eine andere visuelle Vorstellung im Kopf haben, die durch das konkrete Bild gestört würde. Auch rechtliche Fragestellungen wurden als mögliches Problem aufgeworfen und hier gibt es in Zukunft sicherlich noch Klärungsbedarf und einen Orientierungsprozess, der KI generierte Inhalte insgesamt betrifft. Überwiegend wurde es aber als spannende, wenngleich weitgehend optionale, Zusatzfunktion angesehen. Für einige war der Umstand, dass es überhaupt möglich ist im Hörfunk auch Bilder zu übertragen, der Ursprung ihres Interesses.

Für Programmanbieter bezogen sich Fragen meist auf die technische Umsetzung. Für die Endgerätehersteller war relevant zu verstehen, wie die Funktionen im Projekt und in Zukunft konkret genutzt werden, um die Funktion in einer möglichst sinnvollen Weise in die Bedienung der Geräte einzubauen.

Sowohl bei den Hörern, also auch bei Endgeräteherstellern, inklusive der Automobilindustrie, wird überwiegend ein relevanter Mehrwert durch die Announcement-Funktionalität gesehen. Auf diesen Aussagen können Programmanbieter mit der Unterstützung von Announcements für unterschiedliche Informationsarten aufsetzen. Eine bedeutende Frage ist, wie sich durch weitere Announcements das Hörverhalten ändern könnte und wie man dabei mögliche Fehler vermeidet.

Ein besonders spannender Punkt in der Diskussion war, dass diverse Endgeräte auch die Announcement-Funktionalität unterstützen, wenn man andere Audioquellen als den Hörfunk nutzt und dadurch auch zur Nutzung von Musikstreaming die per Announcements signalisierten Beiträge durchschalten kann, wodurch sich die Möglichkeit eröffnet, die vielen verschiedenen Musikfarben nicht selbst anbieten zu müssen, um als Hörfunkanbieter weiterhin relevant und im Kontakt mit dem Hörer zu bleiben. Gleichzeitig wurde gerade diese Möglichkeit durchaus differenziert diskutiert und birgt viele wichtige Detailfragen.

6. Besondere Probleme und Erkenntnisse

6.1. Audiodatenrate

Ursprünglich war Digital Radio angetreten mit dem Versprechen eine höhere Qualität als UKW zu liefern. Dieser Aspekt trat mit der Zeit jedoch mehr und mehr in den Hintergrund und heute muss man betonen, dass DAB+, insbesondere mit dem neueren HE-AAC v2 Codec in der Lage ist wesentlich besser Qualität als UKW zu liefern, es aber immer eine Abwägung ist, ob man dies auch tun will. Wie im Projekt gesehen, kann der Protection Level erhöht werden, wenn die Audiodatenrate reduziert wird, damit können Übertragungskosten eingespart werden, wenn mit weniger CU gearbeitet wird, weil sich dann mehr Programme in einem DAB+ Ensemble übertragen lassen und sich die Gesamtkosten so auf mehr Parteien aufteilen können. Somit kann man festhalten, dass DAB+ erheblich mehr Flexibilität bietet bezüglich Qualität, Stabilität und Kosten bei der Übertragung. Das kann aber auch bedeuten, dass man sich bewusst dafür entscheidet mit nur moderater Audioqualität zu arbeiten.

In Deutschland hat man hier mit dem Wechsel von DAB zu DAB+ und dem damit verbundenen Wechsel von MUSICAM als Audiocodec hin zu HE-AAC v2 einen eher vorsichtigen Weg gewählt, bei dem die Audioqualität stark priorisiert wurde. In anderen Ländern geht man dabei teils andere Wege und versucht die Programmvierfalt zu erhöhen, indem mit geringerer Datenrate Platz geschaffen wird, für mehr Programme.

Die entscheidende Frage dabei ist, was die kleinstmögliche Audiodatenrate ist, die einer dominierenden Mehrheit der Hörer nicht negativ auffällt. Diese Schwelle ist seit Einführung von DAB und DAB+ immer weiter gesunken, da die Hörgewohnheiten und der Anspruch sich verändert haben. Maßgeblich dafür sind unter anderem der Konsum von Streamingdiensten mit moderaten Datenraten über Lautsprecher, die in Smartphones integriert sind und nur eine mäßige Audioqualität liefern können.

Im Gegensatz zu der teuren HiFi-Anlage im Wohnzimmer oder den teuren Stereokopfhörern ist dies ein völlig anderer Maßstab. Insbesondere wurde der Aspekt von Stereo immer weiter entwertet. Früher wurde Radio und Musik primär an spezifischen Orten gehört mit gut ausgerichteten Stereoboxen. Heute wird Radio und Musik an viel mehr Orten und in viel mehr Situationen genutzt, zum Beispiel in der Küche beim Kochen oder beim Baden. Die akustische Umgebung ist hier suboptimal und eine niedrige Übertragungsqualität kann hier kaum auffallen. Viele Abspielgeräte und Situationen unterstützen dabei keine gute Stereowahrnehmung. Damit erübrigt sich für eine Vielzahl von Anwendungsfällen eine hohe Audioqualität und im Sinne der Kostenersparnis ist es möglich weniger CU zu nutzen oder den Protection Level zu erhöhen, was wiederum, in begrenztem Umfang, den Aufwand und die Kosten für ein Sendernetz reduzieren kann.

Nutzungsszenarien, in denen hingegen eine höhere Qualität erwartet werden, sind das Auto und die Nutzung mittels Kopfhörer. Gerade die mobile Nutzung im Fahrzeug hat im Projekt eine wichtige Rolle gespielt. Selbst hier wurde die im Projekt genutzte Qualität aber ebenso nicht als problematisch wahrgenommen.

Grundsätzlich ist der Audiocodec HE-AAC v2 gerade bei niedrigeren Datenraten durchaus sehr leistungsfähig, aber dennoch überraschen die Ergebnisse etwas. Würde man einen dedizierten Hörtest durchführen, bei dem gezielt verschiedene Datenraten verglichen werden, würde der Unterschied vermutlich bemerkt werden. Dennoch könnte es sich lohnen das Thema Audioqualität und Datenraten genauer zu beleuchten, insbesondere aus den Aspekten von Kosten, Programmvielfalt und Flexibilität. Selbst wenn man für den Regelbetrieb höhere Datenraten ansetzt, könnte das Wissen darum, wie wenig Datenrate auch noch als gut ausreichend empfunden wird, dabei helfen, kurzfristig für Sonderkanäle Platz machen zu können.

Ein Programmanbieter könnte in die Lage versetzt werden, im Rahmen der von ihm generell genutzten Übertragungskapazität, temporär die Audioqualität seines Hauptprogramms zu reduzieren, um für Sonderkanäle, etwa im Rahmen von Großereignissen, Platz zu schaffen, um einen dedizierten Infokanal anzubieten, der dann mittels Announcements mit dem Hauptprogramm verknüpft wird.

6.2. Virtualisierter Multiplexerbetrieb

Sowohl Playout als auch den Multiplexer selbst in einer virtualisierten Cloudumgebung zu betreiben war für die eingesetzte Software und vielleicht auch generell ein Novum. Zwar gibt es Anbieter von gehosteten Cloudlösungen, allerdings bezieht sich dies bisher nicht auf den DAB+ spezifischen Teil, der in echter Hardware, oft direkt an Senderstandorten realisiert wird.

Echte Hardware hat sicherlich auch einige Vorteile, aber nur wenn man den grundlegenden Betrieb auch mit entsprechenden Konzepten gut realisieren kann. Man benötigt redundante Hardware, Havariekonzepte und kompetente Mitarbeiter die ständig im Fall von Störungen bereitstehen. Bei entsprechend großen Betriebsumgebungen mit einer ausreichenden Anzahl an Komponenten kann sich dies lohnen. Bei einer kleinen Anzahl an Servern ist der Grundaufwand hingegen unverhältnismäßig hoch. Das Thema „Hardware“ dann in die Cloud out-sourcen, kann sehr sinnvoll sein, da man hier eine hohe Verfügbarkeit zu gut kalkulierbaren laufenden Kosten erhält, ohne eine große Anfangsinvestitionen.

Ein zusätzlicher Vorteil sind die guten Netzwerkanbindungen und weitere Funktionen, die in einer Cloudlösung flexibel zur Verfügung stehen. Um vielen Anbietern einen einfachen und kostengünstigen Zugang zum Multiplexer zu gewähren, sind deshalb Rechenzentren und Cloudumgebungen gut geeignet.

Allerdings sind DAB+-Sender immer reale Hardware, die an Senderstandorten stehen und die mit dem Ausgangssignal beliefert werden müssen und insofern muss man spätestens dann auch das Signal aus der Cloud oder vom Rechenzentrum dorthin bringen. Es bleibt somit eine Abwägung, aber in vielen Fällen könnte es vorteilhafter und einfacher sein, erst das ausgehende finale ETI- / EDI-Signal dann an die Senderinfrastruktur zu übermitteln und die verbesserten Verbindungsmöglichkeiten zum Multiplexer, für die Programmanbieter zu ermöglichen, indem man diesen in Rechenzentrum und Cloud stellt.

Was im ART-Projekt erprobt wurde, könnte somit eine Option und Grundlage für ein zukünftiges Betriebskonzept sein.

6.3. IP-Strecke und VPN-Verbindung

Die Verbindung von zwei Multiplexern über eine Internetstrecke ohne spezifischen Quality-of-Service, ist eher ungewöhnlich und galt als ein Wagnis, da es sporadisch zu vielen Effekten kommen kann, die zu einem Ausfall führen können. Normalerweise würde man versuchen von einem Anbieter eine dedizierte Verbindung zu bekommen, die bezüglich Latenz, Jitter und Paketverlust möglichst wenig Probleme verursachen. Im Fall des ART-Projektes wurde bewusst darauf verzichtet, da die Fraunhofer Content Server untereinander grundsätzlich in der Lage sind über entsprechende Protokolle eine Reihe von Problemen zu kompensieren. Obwohl die Konzeption des ART-Projektes für einen kommerziellen Regelbetrieb nicht pauschal zu empfehlen ist, hat es sich innerhalb des Projektes als nicht nachteilig erwiesen und die beobachteten Störungen und Probleme hielten sich in einem noch akzeptablen Maß, der für das effektive Hörerlebnis keine relevanten Auswirkungen hatte.

Große Probleme verursachte hingegen die IPsec VPN-Verbindung, die zur Absicherung aufgebaut werden sollte. Die Ausgangssituation war, dass von der Cloudseite her die Azure Standardwerkzeuge genutzt werden sollten und beim Ensemblmultiplexer Geräte zum Einsatz kommen sollten, die unabhängig vom ART-Projekt dort installiert worden waren. Die Annahme war, dass ein großer Anbieter wie Microsoft (Azure) und ein typischer Hersteller von Routern grundsätzlich in der Lage sein sollten eine übliche IPsec -Verbindung untereinander aufzubauen. Dies war aber keineswegs der Fall. Nachdem es hier zu erheblichen Problemen kam, zeigte eine genauere Recherche, dass zumindest manche Produkte einiger durchaus namhafter Hersteller keine ausreichende Kompatibilität mit dem Azure VPN-Gateway hatten. Erschwerend kam hinzu, dass bei Unterstützung auf der Azure-Seite und bei der Betreuung der Geräte am Ensemblmultiplexer zwei unterschiedliche IT-Dienstleister zuständig waren. Die Konfigurationskonzepte auf beiden Seiten zeigten darüber hinaus deutliche Unterschiede.

Die Harmonisierung der Konfiguration erwies sich insgesamt als große Herausforderung und wurde schließlich aufgegeben, ohne dass geklärt werden konnte, ob es nicht eventuell doch eine Möglichkeit gegeben hätte.

Man muss hinzufügen, dass Verbindungen mit dem Azure VPN-Gateway durchaus mit diversen Geräten von mehreren Herstellern problemlos möglich sind und hier Erfahrungen bestanden. Dabei handelt es sich keineswegs um besonders hochpreisige Geräte. Ein Austausch der Hardwaregeräte auf Seiten des Ensemblemultiplexers kam jedoch nicht in Frage.

Als Workaround wurde durch die bmt eine Linux VM auf Azure Seite konfiguriert, die einen VPN-Tunnel zum Gerät auf Seiten des Ensemblemultiplexers aufbauen konnte. Damit wurde der gesamte Sendebetrieb im Projekt dann abgewickelt. Dies ist sicherlich keine optimale Lösung und es gibt den starken Verdacht, dass die Qualität der Verbindung darunter moderat gelitten hat, jedoch noch im akzeptablen Rahmen blieb.

Grundsätzlich gibt es für Netzwerkverbindungen verschiedenster Art auch bei Azure noch einige Alternativen und IPsec ist keineswegs die einzige Möglichkeit, um VPN-Verbindungen aufzubauen. Zusammen mit der Option von eigenen VMs und dem Tausch der Hardware vor Ort gibt es somit trotz der Probleme ein breites Portfolio an Optionen, allerdings sollte dies als ein wichtiger Arbeitspunkt geplant im Rahmen einer kompatiblen Gesamtlösung berücksichtigt werden.

Zudem erscheint es förderlich, wenn beide Seiten vom gleichen Dienstleister betreut werden oder es hier zumindest eine gute etablierte Kooperation gibt. Unterschiedliche konzeptionelle Ansätze und Denkweisen können sonst zu einem erheblichen Mehraufwand führen. Dies gilt nicht nur für den Aufbau der Verbindung, sondern auch für den Betrieb, Wartung, Entstörung und Erneuerung.

Mit ausreichend Zeit und Aufwand bei der Vorplanung ist es auch zu empfehlen alternative Verbindungsoptionen, wie zum Beispiel Wireguard zu prüfen.

Das Thema der Konnektivität sollte nicht als trivial angesehen werden, wenngleich sich heute vieles über das Internet sehr flexibel und einfach lösen lässt und dadurch den Eindruck erweckt, dass IP-Verbindungen generell immer trivial wären. Gerade wenn Sicherheitsanforderungen, Echtzeitanforderungen und Ausfallsicherheit hinzukommen. Für Anwendungen, die kein etablierter Standard sind und wenig Toleranz gegenüber Störungen haben, kann das Thema sehr komplex werden. Dies ist keineswegs nur eine Erkenntnis aus diesem Projekt, sondern bezieht sich auch auf Erfahrungen aus anderen Projekten und Betriebsszenarien und gilt somit grundsätzlich. In der Konsequenz sind für die Realisierung und den Betrieb von komplexen Verbindungen ausreichend Ressourcen einzuplanen. Vermeintlich sparsame einfache Lösungen führen oft zu erheblichem Mehraufwand und Konflikten aufgrund von dann schwer beherrschbaren Situationen und Ausfällen.

6.4. DAB+ Standard

Der DAB-Standard stammt ursprünglich aus den 1990er Jahren und besteht aus mehreren Dokumenten. Es gab immer wieder Änderungen, meist in Form von abwärtskompatiblen Erweiterungen. Immer wieder wurden auch Funktionalität aus dem Standard gestrichen die in der Praxis kaum genutzt worden war. Die hohe Flexibilität die DAB an vielen Stellen bietet, führt zu einer hohen Komplexität, insbesondere bei Empfängern, da diese vorab nicht wissen können mit was sie konfrontiert werden und somit eigentlich jegliche Variante abdecken sollten. Diesen Aufwand versuchen Endgerätehersteller jedoch zu vermeiden und konzentrieren sich auf die Optionen, die tatsächlich in der Aussendung auch Verwendung finden. Entweder werden Varianten die sendeseitig nicht genutzt werden, dann auch im Empfänger nicht implementiert oder es wird zumindest kein Fokus daraufgelegt.

Im Falle der Announcement-Funktionalität hat dies dazu geführt, dass ein Teil der Hersteller die Funktion verschiedene Announcement-Typen unabhängig voneinander auswählen zu können, nicht implementiert hat. Solange die übrigen Announcement-Typen neben Verkehr nicht zum Einsatz kamen, ergab sich auch kein Nachteil daraus. Problematisch kann es werden, wenn dann auch andere Announcement-Typen ausgesendet werden, aber im Empfänger nur die Möglichkeit besteht alle zusammen inklusive der Verkehrsdurchsagen aus- oder einzuschalten, der Hörer aber gerne wie gewohnt nur die Verkehrsdurchsagen hören möchte. Die Programmanbieter erhalten dann häufig negative Rückmeldungen von Hörern. Verständlicherweise müssen die Programmanbieter daher ihre Hörer und deren Nutzungsverhalten im Blick haben, wenn sie neue Funktionen zu oder mit ihrem Programm anbieten.

Es ist daher wichtig in Projekten, die nicht auf Hörerbindung angewiesen sind, auch bislang kaum genutzte Funktionen umzusetzen, damit sowohl die Funktion demonstriert als auch die Endgeräteindustrie darauf aufmerksam wird und eine sinnvolle Umsetzung in den Geräten sichergestellt werden kann, was wiederum Programmanbietern hilft, die Funktionen auch erfolgreich selbst zu nutzen.

Statt sich also auf bewährtes und etabliertes zurückzuziehen dienen Projekte dazu die Möglichkeiten auszureizen, Diskussionen anzuregen und mögliche Probleme aufzuzeigen. Dies galt auch bei der Grundkonfiguration der Multiplexer.

Diese bieten die Möglichkeit nach DAB-Standard 1.4.1 (2006-06) oder 2.1.1 (2017-01) auszusenden, wobei bisher allgemein meist immer noch der ältere Standard 1.4.1 genutzt wird, spezifisch jedoch für den 10D der Standard 2.1.1 zu Anwendung kam und auch im ART-Projekt genutzt wurde.

Grundsätzlich sind beide zueinander weitgehend kompatibel, aber der neuere Standard bietet ein paar Möglichkeiten, die der ältere Standard nicht bietet. Dies betrifft jedoch nicht die Announcements, die bei DAB schon von Beginn an im vollen Umfang vorgesehen waren.

Im Zuge der Erneuerung des Standards wurden jedoch einige Vorgaben bei der Aussendung modifiziert die insbesondere die Fast Information Groups (FIGs) betreffen. Für diese gibt es jeweils Mindestwiederholzyklen. Eine Information im FIG muss also regelmäßig wiederholt werden, um Empfängern, die hinzukommen oder kurzzeitig Empfangsprobleme haben die Möglichkeit zur Synchronisierung zu geben. Gleichzeitig verlassen sich Empfänger auch darauf, dass eine Wiederholung erfolgt und reagieren darauf, wenn dies nicht der Fall ist.

Das Problem ist nun, dass der Fast Information Channel (FIC) in dem die FIGs übertragen werden eine fest definierte Größe hat und nicht trivial erweitert werden kann. Seit Beginn von DAB ist die Menge an Informationen, die hier übertragen werden, stetig gewachsen, insbesondere seit der Einführung des neuen Audiocodec mit DAB+ als die Anzahl der Programmservices deutlich gewachsen ist, weil diese jeweils mit geringerer Bitrate auskommen. In der Konsequenz wurde es immer schwieriger die Vorgaben bei den Wiederholzyklen noch einzuhalten.

In der Folge wurden die Vorgaben in den neueren Versionen des Standards abgesenkt und neu priorisiert. Die Informationen müssen also weiterhin übertragen und wiederholt werden, aber nicht mehr ganz so oft wie früher. Ein Empfänger, der hier an den neuen Standard angepasst ist oder robust implementiert wurde, kommt auch mit einer Aussendung nach dem neuen Standard klar. Ein Endgerät, das sich sehr eng an der früheren Praxis orientiert, kann hingegen ein seltsames Verhalten zeigen oder in Probleme geraten.

Sehr vereinzelt gab es Meldungen über Probleme, die eventuell darauf zurückzuführen sind, dass nach dem neueren Standard gesendet wurde. In der Mehrzahl der Fälle gab es aber keine Auffälligkeiten. Die Aussendungen wurden auch durch Experten diesbezüglich geprüft und es wurden keine Fehler gefunden, aber genau der Hinweis bezüglich der teils niedrigen FIG-Wiederholraten gegeben.

Mitschnitte des Signals wurden als ETI-File sowohl Endgeräteherstellern als auch WorldDAB für Workshops zur Verfügung gestellt, um die Möglichkeiten für Tests zu geben und eventuelle Probleme zu identifizieren. In keinem Fall gab es Rückmeldungen über Probleme in der Aussendung. Hersteller scheinen, soweit bekannt, nach den Tests keinen Bedarf für größere Anpassungen bei ihren Geräten gesehen zu haben, abgesehen davon, dass die Funktion alle Announcement-Typen zu nutzen und separat selektierbar zu machen in Zukunft eventuell wieder verstärkt in den Fokus rückt.

6.5. Abdeckung des 10D Sendernetzes

Dass das Sendernetz des 10D in Abdeckung und Stabilität nicht den im Regelbetrieb laufenden anderen DAB-Sendernetzen entspricht, war vor dem Projekt bereits klar und akzeptiert, allerdings wurde erst mit Beginn der praktischen Nutzung im Projekt vielen wirklich auch bewusst, was dies in der Praxis bedeutet.

Viele Projektbeteiligte befanden sich im Großraum München, der vom Wendelstein noch bedingt erreicht wird. Ob man tatsächlich Empfang hat, musste dann jeweils individuell ausgetestet werden. Während der Empfang im Fahrzeug oft möglich war, stellte sich die Situation für den Indoor-Empfang problematischer dar.

Es war notwendig möglichst ein Fenster mit Blick nach Süden als Aufstellort für den Empfänger zu wählen. Elektronische Störer im Raum konnten genauso wie Fensterbeschichtungen das Signal dämpfen und den Empfang verhindern, ebenso spielte die Wetterlage eine Rolle. Dies alles sind Probleme, die man vor vielen Jahren bei DAB in Bayern gewohnt war, da der Kanal 12D sehr strikte Limitierungen bei der Sendeleistung hatte. Inzwischen aber kann man die DAB-Sendernetze so gut ausbauen, dass der Empfang stabil und problemlos ist. Man ist diesen guten Empfang inzwischen von DAB gewöhnt, im Rahmen des 10D und ART-Projektes wurde man plötzlich wieder mit der Empfangsproblematik konfrontiert.

Entsprechend war die Sendeleistung bzw. die Abdeckung des Sendegebietes einer der häufigsten Kritikpunkte. Wie sehr sich dieser in den Vordergrund drängen würde und wie wenig es ausreicht, die grundsätzliche Thematik nur zu erläutern, war im Vorfeld etwas unterschätzt worden. Das Komfortbedürfnis der Testhörer war durch die Empfangsprobleme schlichtweg gestört.

Außerdem war es schwierig das Projekt in Innenräumen zu demonstrieren. Auf Messen, Ausstellungen und bei Veranstaltungen wurde regelmäßig ein Testsender eingesetzt.

Ein Problem war es potenziellen Testhörern zu vermitteln, wo ein Empfang unter welchen Bedingungen möglich wäre, sodass auch verstärkt der Weg genutzt wurde direkt auf den Programmen des ART-Projektes zur Teilnahme an der Umfrage aufzurufen. Die Überlegung dabei: Wer den Aufruf hört oder den QR-Code dazu in der Slideshow sieht, der hat offenbar schon Empfang und kennt die Programmservices.

Während dem Projekt gab es Bestrebungen von verschiedenen Seiten, die Empfangssituation zu verbessern, durch Ausbau des Sendernetzes, jedoch war der Vorlauf dafür zu kurz und vorhandene Antennen und Sender, die man hierfür hätte heranziehen können, waren nicht verfügbar, sodass die Bemühungen wieder verworfen wurden.

Das Projekt konnte auch im bestehenden Sendernetz problemlos umgesetzt werden, jedoch sollte man sich für Projekte stets möglichst konkret bewusst machen, wie sich die Dienstnutzung in der Praxis und für Laien anfühlt. Insbesondere kann sich nicht jeder in die technischen Details einarbeiten und bekommt ggf. einen falschen Eindruck über DAB+, denkt eventuell, dass der Systemstandard keine bessere Realisierung erlauben würde.

Hier stellt sich die grundsätzliche Frage, inwiefern sich verschiedene technische Tests und Hörtests sinnvoll kombinieren lassen oder überhaupt kombiniert werden sollten, da die Maßgaben, Beweggründe und möglichen Effekte sehr unterschiedlich sein können.

6.6. Größe des Beitragspools, Zyklus und Stundenuhr

Für einen Kanal der fortlaufend Informationsbeiträge aussendet, ist eine sehr große Menge an Beiträgen notwendig und es ist unvermeidlich diese in einem begrenzten Maße auch zu wiederholen.

Die ursprünglichen Überlegungen für die Realisierung im Projekt waren, stets aus einem Pool von Meldungen einen dynamischen Zyklus zu erstellen, mit einer variablen Länge, in dem sich Meldungen und Durchsagen häufig wiederholen. Diese Überlegungen waren angelehnt an den Kanal „BR Verkehr“, der bei seiner Neuetablierung konzeptionell und technisch durch die bmt begleitet und realisiert wurde. Bei „BR Verkehr“ wurden Durchsagen nur für dringende und neue Meldungen genutzt. Der Anwendungsfall war, dass Hörer bewusst für begrenzte Zeit auf den BR Verkehr Kanal wechseln, um sich zu informieren, aber diesen nicht für längere Zeit nutzen.

Im Vorfeld zum ART-Projekt war eine Demoschleife erstellt und lokal vorgeführt worden, um zu zeigen, wie DAB-Empfänger auf unterschiedliche Announcement-Typen reagieren können. Die Demoschleife war nur wenige Minuten lang und wiederholte sich dann. In der Fortführung war der Gedanke etwas ähnliches auch im 10D zu realisieren, aber die einzelnen Durchsagenelemente darin fortlaufend zu aktualisieren. Die Idee war hier eher kurze dedizierte Hörtests durchzuführen, die maximal etwa 20 Minuten dauern könnten. Eine Wiederholung von Elementen wäre in dieser kurzen Zeit kaum aufgefallen. Ob der Infokanal eigenständig als Service signalisiert werden sollte, um ihn direkt zu nutzen, stand zunächst auch in Frage.

Erst mit der Zeit und in Kooperation mit der Mediaschool ergab sich dann ein – an einer konventionellen Stundenuhr angelehntes – Konzept, das im weiteren Sinne dem Grundkonzept von Informationsprogrammen wie BR24 entsprach. Zu spezifischen Zeiten wurden die jeweiligen Programmelemente platziert. Die Zielrichtung hierbei war, ein dauerhaft hörbares Programm zu realisieren, insbesondere wenn man es mit den Musikkanälen über die Verschaltung mittels der Announcements kombinierte, aber auch wenn man den Infokanal längere Zeit oder wiederkehrend direkt nutzte.

Durch die vorgesehene längere Hördauer ergab sich nun aber eine deutlich stärkere Wahrnehmung von Wiederholungen. Die Durchsagen wurden regelmäßig, so oft wie möglich, aktualisiert und nur die jeweils aktuellen ausgesendet. Die sonstigen Informationsbeiträge wurden hingegen aus Pools von der Sendeautomation ausgewählt. Hier gab es keine vorgeschaltete Planungssoftware, die eine genaue Vorgabe, wann welcher Beitrag laufen sollte, ermöglicht hätte. Zudem war die Anzahl der Beiträge bei weitem nicht ausreichend, um zu

vermeiden, dass Beiträge mehrere Wochen in Folge und innerhalb jeder Woche häufig wiederholt wurden.

Normalerweise erfolgt eine Auswertung, wann effektiv welcher Beitrag lief und wie oft, ebenso über eine Planungssoftware, die hierzu entsprechende Logs der Sendeautomation auswertet. Aufgrund der fehlenden Planungssoftware war dies so nicht möglich. Eine deutlich aufwändigere manuelle Auswertung ist nicht erfolgt.

Es gab hier vereinzelt Kritik und Wünsche von Hörern, dass sich Beiträge zu häufig wiederholen würden und insgesamt ein größeres Spektrum an Beiträgen gut wäre. Dies wurde von der Mediaschool so gut es im Rahmen des Projektes möglich war, konstruktiv für Verbesserungen umgesetzt. Eine vollständige Veränderung war jedoch nicht möglich.

Somit ist eine Erkenntnis, dass für ein Informationsprogramm, das auch längere Zeit nutzbar bleiben soll (egal ob direkt oder in Kombination mit einem Musikprogramm), ein großer Beitragspool wichtig und nur mit erheblichem Ressourcenaufwand realisierbar ist.

Hierfür ein tragfähiges Konzept zu entwickeln ist entscheidend, um etwas ähnliches wie im ART-Projekt dauerhaft erfolgreich umzusetzen. Gleichzeitig gibt es auch alternative Konzepte wie man eine Individualisierung erreichen kann und wie sich verschiedene Announcement-Typen nutzen lassen, ohne einen großen Beitragspool zwingend zu benötigen. Kreative innovative Programmierer werden sich hier ihre eigenen Überlegungen machen. Einige Entwicklungsmöglichkeiten und Varianten werden aber in einem späteren Kapitel noch erläutert.

6.7. Semantik von Announcements

Die DAB-Spezifikation definiert zunächst nur technische Typen und eine grundsätzliche Semantik. Das, was Hörer zu sehen bekommen sind dann jedoch die Bezeichnungen, wie sie die Endgeräte umsetzen, entweder als 8-Zeichen Kurzname oder als 16-Zeichen Langname, wobei auch 16 Zeichen hier keine ausführliche semantische Beschreibung erlauben.

Im Anhang wurden auch eine Reihe von Übersetzungen für die Bezeichnungen der Announcements mitgeliefert, um hier eine Einheitlichkeit zu erreichen.

Es ergeben sich hier in der Praxis eine Reihe von Problemen, die bei der Nutzung zu beachten sind. Die Übersetzungen in der Spezifikation sind semantisch betrachtet teils problematisch. Zum einen lassen sich englische Begriffe nicht immer optimal in alle Sprachen übersetzen. Der englische Begriff „Event“ kann im Deutschen als „Ereignis“, aber auch als „Veranstaltung“ übersetzt werden. Ein Ereignis ist eher als etwas Ungeplantes zu interpretieren, also zum Beispiel ein Ereignis am Nachthimmel, etwa ein Sternenschauer, eine Überschwemmung, oder der Todesfall einer berühmten Person. Die Veranstaltung hingegen ist etwas Geplantes und Organisiertes, wie eine Party in einem Club, ein Volksfest oder eine Kundgebung. Wobei die konkreten Auswirkungen der Kundgebung, dann eventuell schon zu einem ungeplanten

Ereignis werden. Dies macht sowohl die Einordnung schwierig, aber auch die genaue Bezeichnung im Endgerät.

Erschwerend kommt jedoch hinzu, dass die Übersetzungen teils unrichtig wirken. Das „Special event“ wird in der deutschen Tabelle B.4 zu „Eilmeldung“ übersetzt. Faktisch sollte es eher einem „ungeplanten Ereignis“ entsprechen und eventuell, als „Ereignis“ bezeichnet werden. Oft werden diese als „Eilmeldungen“ verbreitet, aber der Begriff „Eilmeldung“ zielt weniger auf den Inhalt und mehr auf die Funktion ab und kann auf vieles zutreffen.

Das englische „Event“ wird hingegen als „Service“ übersetzt, wobei der Begriff „Service“ für einen Beitrag im Hörfunk in Deutschland für viele verschiedene Themen verwendet wird. Dies kann auch der Service für Hobbyköche und Kleingärtner sein und muss sich nicht unbedingt auf Veranstaltungen beziehen.

Als weiteres Beispiel kann man „Transport flash“ nennen, das in der Definition klar für Informationen bezüglich des öffentlichen Personenverkehrs zu sehen ist und man eventuell als „ÖPNV“ übersetzen könnte, in dem Meldungen zum S-Bahn-Verkehr, Fährverbindungen oder eventuell Flugverbindungen genannt werden könnten. In der Tabelle B.4 wurde es hingegen als „Reise“ übersetzt. Das ist nicht ganz falsch, überlagert sich aber problematisch mit dem Announcement-Typ „Verkehr“, da man eine Reise auch mit dem PKW durchführen kann. „Verkehr“ selbst ist etwas irreführend und müsste korrekt „Straßenverkehr“ heißen, um es gegenüber „Flugverkehr“ und „Bahnverkehr“ abzugrenzen, aber „Verkehr“ ist im Bereich von Durchsagen schon lange etabliert und enthält in der Praxis oft kleine Anteile an Informationen zu anderen Verkehrsmitteln.

Dass „Reise“ verwirrend sein kann, wird auch deutlich, wenn man sich vorstellt, dass darin genauso Informationen zu Fernreisen inkludiert werden könnten oder Informationen für Touristen, die das Sendegebiet bereisen und über aktuelle Regelungen informiert werden.

Da die Announcements, außer „Verkehr“ bisher kaum genutzt wurden, gibt es auch keine etablierte Praxis, auf die man sich beziehen könnte. Freizügige Interpretationen sind deshalb möglich und teils vielleicht auch gern gesehen, um die Funktionalität überhaupt nutzen zu können und weil die Menge der Announcement-Typen ohnehin begrenzt ist.

Wenn die Semantik jedoch fließend und freifliegend interpretiert wird, kann dies zu Problemen beim Zusammenspiel zwischen Sender und Empfänger führen. Eigentlich sollten die international einheitlich definierten Announcement-Typen ja dafür sorgen, dass man ein klar definiertes Verhalten erwarten kann und sowohl die Programmanbieter als auch die Hörer hier eine gemeinsame Kommunikationsgrundlage haben. Selbst wenn sich hier, angelehnt an die deutsche Übersetzung nun neue Interpretationen ergeben und diese im regionalen Umfeld jeweils gelernt werden, so ergeben sich Probleme für Menschen, die ihre Empfänger auf einer anderen Spracheinstellung betreiben, die Namen anzeigen, deren Semantik nicht zum dann

beobachteten Verhalten passt. Bei Empfängern, die keine individuelle Sprachwahl erlauben, wird teilweise die deutsche Variante teilweise die englische Variante benutzt.

Die Endgerätehersteller haben dieses Problem zum Teil erkannt und ihre eigenen Interpretationen und Bezeichnungen dafür gefunden. Dadurch gibt es heute deutliche Abweichungen bei den unterschiedlichen Empfängern, was die Bezeichnung der Announcement-Typen angeht. Obwohl dies ein Lösungsversuch für das semantische Dilemma darstellt, kann es die Problematik sogar noch verschärfen.

DAB+ Spezifikation, Typ und deutsche Übersetzung			Von Herstellern verwendet Eigene Erhebung (2023) im Rahmen des ART-Projektes			
Announcement Type	Name 16 Zeichen	Name 8 Zeichen	Kenwood	Noxon	Telestar	Mercedes
Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	-
Road Traffic flash	Verkehr	Verkehr	Verkehr	Traffic	Verkehr	Verkehrsfunk (TA)
Transport flash	Reisen	Reisen	Reisen	Transport	Reise	Reisen
Warning/Service	Warnung	Warnung	Warnung	Warnung	Warnung	Warnung
News flash	Aktuelles	Aktuell	Nachrichten	News	Nachrichten	Nachrichten
Area weather flash	Wetter	Wetter	Wetter	Weather	Wetter	Wetter
Event announcement	Service	Service	Service	Event	Service	Veranstaltungen
Special event	Eilmeldung	Eilmeld	Eilmeldung	SpecialEvent	Spezial	Besondere Veranstaltungen
Programme Information	Programm_Info	Prog_Inf	Programm_Info	ProgrammInfo	Programminfo	Programminformation
Sport report	Sport	Sport	Sport	Sport	Sport	Sport
Financial report	Wirtschaft	Wirtsch	Wirtschaft	Finacial	Wirtschaft	Wirtschaftsnachrichten

In der Kommunikation gegenüber Hörern ist es schwierig die Funktionalität genauer zu erläutern, wenn es hier Abweichungen bei Endgeräten gibt, gleichzeitig eröffnen manche Bezeichnungen auch mehr Möglichkeiten. Die Übersetzungen und Verwendungen in anderen Ländern können ebenso zu Problemen und neuen Interpretationen führen.

Besonders unklar ist die Bezeichnung „Warning/Service“, die meist nur mit „Warnung“ bezeichnet wird, aber sich von den Alarm-Announcements abgrenzt. Die Bezeichnung „Störungen“ wäre hierfür vielleicht passend, da unter anderem Ausfälle bei Wasserversorgung, Telefon, Internet, Strom und dergleichen hier gemeldet werden könnten. Gerade bei so seltenen Ereignissen, die ungeplant passieren, ist es schwer eine für den Hörer verständliche Nutzung zu etablieren. Er muss eigentlich aus der reinen Theorie heraus wissen, was der Typ bedeutet, muss ihn ggf. aktivieren und dann darauf vertrauen, dass er bei Relevanz eine Meldung liefert. Faktisch haben diese Funktion inzwischen verschiedene Apps für Katastrophenwarnungen übernommen, weil sie als universeller gelten, obwohl auch DAB+ diese Funktionalität bietet. Neben dem „Warning/Service“ Announcement sind dies das Alarm Announcement und der Ansatz von EWF.

Neben dieser Problematik mit den Bezeichnungen, stellt sich die Frage wie Announcements überhaupt verwendet werden sollen oder können. Ist es grundsätzlich legitim Nachrichten als Announcements zu signalisieren, selbst wenn diese mehrere Minuten dauern? Im ART-Projekt wurde dies bewusst so umgesetzt, mit dem Gedanken, dass hier die vorhandenen Mittel genutzt werden und die Individualisierungsmöglichkeiten für Hörer erprobt werden sollten.

Rein formal sind Nachrichtendurchsagen eigentlich für spezifische kurze Zusammenfassungen und Eilmeldungen vorgesehen gewesen. Dies gilt auch für die übrigen Announcement-Typen. Dies wird auch bei Verkehrsdurchsagen grundsätzlich so gehandhabt, wenngleich es Phasen gibt in denen Verkehrsmeldungen mehrere Minuten lang werden können und dennoch als Announcement signalisiert werden. Die Abwägung ist dabei stets, ob Hörer bereit sind so lange Unterbrechungen hinzunehmen und was genau die Erwartungshaltung ist.

Da die meisten Announcement-Typen jetzt über viele Jahre nicht verwendet wurden, darf man durchaus etwas kreativ sein, bei der Auslegung der möglichen Verwendung, um die Funktion überhaupt einer sinnvollen Nutzung zuzuführen. Sollte sich eine neue Verwendung in der Praxis etablieren, wäre ein übliches Vorgehen dann den Standard entsprechend anzupassen.

Zu diskutieren wäre auch, ob die bereits definierten Typen wirklich hilfreich sind oder man diese grundsätzlich modifizieren könnte. Noch einfacher aber wäre es zunächst die noch nicht genutzten Bits im 16-Bit-Feld mit neuen Typen zu belegen, die aus heutiger Sicht eine optimale Nutzung erlauben würden.

Bei den früheren Definitionen lag der Fokus stark auf Informationen. Allerdings ist die Unterhaltung in der Praxis ebenso wichtig. Ein Announcement-Typ, der es erlaubt für Unterhaltungselemente eine Umschaltung zu veranlassen, wäre eine spannende Überlegung. Im Blick behalten werden muss der Gedanke, dass ein Hörer auch aktiv einen entsprechenden Typ aktivieren können sollte, um diese Inhalte nicht zu verpassen. Ein Announcement-Typ für „Werbung“ wäre demzufolge abwegig. Neben dem allgemeinen Typ „Unterhaltung“, könnte man über „Gewinnspiel“, „Liveereignis“ (aka „Liveschalte“) oder dergleichen nachdenken.

Bei der ursprünglichen Definition wurden bewusst einige der 16 möglichen Optionen ungenutzt gelassen. Im Zuge von Neudefinitionen wäre daher zu überlegen auch einzelne alte, nicht genutzte Varianten, die als wenig sinnvoll erscheinen, aus dem Standard herauszunehmen, um die freiwerdenden Plätze wieder zur Verfügung zu haben.

Das Vorgehen bei Standards, die so viele verschiedene Parteien betreffen und bei denen Geräte mit so langer Lebensdauer involviert sind, ist, dass man Funktionen zunächst nur stilllegt, nicht mehr benutzt und für neue Geräte damit klar macht, dass hier nicht mehr die alten Bezeichnungen genutzt werden sollten. Erst nach einer entsprechenden Ruhephase wird dann

eventuell eine neue Semantik hinterlegt. Würde man dies nicht tun, würde eventuell die Modifikation eines Typs „Programm Info“ zu „Comedy“ dazu führen, dass bei der Nutzung Endgeräte anzeigen, dass der „Comedy“ Beitrag eine „Programm Info“ wäre.

7. Einordnung in die Entwicklung im Audibereich

7.1. Die Situation des Hörfunks und der Mediengattung Radio

Als der Hörfunk geboren wurde, gab es kaum Massenmedien. Tageszeitungen, Kundgebungen, Plakate und Kinos waren die Kommunikationsformen, um große Menschenmengen zu erreichen. Das Alleinstellungsmerkmal des Hörfunks war die niedrige Verzögerung von der Produktion bis zur Wahrnehmung durch den Hörer. Während der Sprecher ins Mikrofon redete, konnte nahezu unmittelbar der Hörer die Worte vernehmen und das in einem weiten Gebiet und ohne Beschränkung bei der Anzahl der Zuhörer.

Noch immer ist der Hörfunk stark auf diese verzögerungsfreie Echtzeitnutzung hin ausgerichtet. Man nutzt Radio fast ausschließlich live und unmittelbar.

Die starke Ausrichtung des Hörfunks als Informationsmedium hat sich deutlich abgeschwächt, ist aber weiterhin vorhanden und in den meisten Bereichen maßgeblich. Die Bedeutung als Unterhaltungsmedium hat dabei stark zugenommen. Heute übertragen die meisten Radioprogramme in Bezug auf die Zeitanteile vorwiegend Musik und nur zu kleineren Anteilen Wortbeiträge. Auch bei den Wortbeiträgen sind Unterhaltung und Infotainment stärker in den Vordergrund gerückt.

Der stärkere Fokus auf eine lockere Unterhaltung der Hörer und eine Begleitung durch den Tag bekam insbesondere durch die Einführung von Privatradios mehr Dynamik und wurde auch von den Öffentlich-Rechtlichen aufgegriffen.

Musik bleibt jedoch für die meisten Programme der überwiegende Bestandteil und wird auch von vielen Hörern als wichtiges Element gesehen, da Radio heute meist als Hintergrundmedium, neben anderen primären Tätigkeiten, genutzt wird. Anders als früher richten sich Hörer heute in den meisten Fällen nicht mehr nach Sendezeiten, sondern erwarten von einem Radioprogramm, dass es jederzeit zur Verfügung steht und ein gewohntes Hörerlebnis liefert, unabhängig davon zu welcher Zeit man einschaltet. Entsprechend sind Themensendungen und Wochenschemata mit stark unterschiedlichen Inhalten zu unterschiedlichen Zeiten, heute die Ausnahme. Eine „Programmorschau“, wie man sie oft noch aus dem Fernsehen kennt, ist im Radio deshalb kaum sinnvoll.

Das ART-Projekt hat auf die zwei großen Bereiche Information und Musik fokussiert, diese zwar klar getrennt, aber durch die Announcements eine Möglichkeit der Verknüpfung geschaffen.

7.2. Veränderte Situation rund um den Rundfunk

Seit der Einführung des Hörfunks hat sich die Situation deutlich verändert, dabei sind die deutlichsten Änderungen mit der wachsenden Popularität des Internets in den späten 1990er Jahren sowie der mobilen Nutzung des Internets in Smartphones seit Ende der 2000er Jahre

erfolgt. Hier sind zahlreiche Massenmedien hinzugekommen und die Verfügbarkeit von Informationen und Unterhaltung hat sich deutlich erhöht.

Bei den Nutzungsparadigmen haben die on-Demand Nutzung und die interaktive Nutzung inzwischen eine zunehmende Bedeutung. Den Aspekt von on-Demand versucht der Hörfunk dadurch zu erfüllen, dass ein einheitliches homogenes Programm für alle typischen Nutzungszeiten dem Hörer durchgehend zur Verfügung gestellt wird. Eine konkretere Form von on-Demand Nutzung stellen Smartphone-Apps dar, die es erlauben in die Vergangenheit des Streams “zurückzuspulen” und einzelne Elemente anzusteuern. Ausgekoppelte Beiträge, die als Podcast bereitgestellt werden, sind ebenso eine noch klarer auf on-Demand ausgerichtete Nutzungsform.

Für den privaten Hörfunk ist aufgrund der Finanzierungsform die Akzeptanz der Hörer von Werbebotschaften essenziell und dies muss zunehmend im Wettbewerb mit Musik-Streaming-Dienstleistern unter Beweis gestellt werden. Was die interaktive Nutzung angeht, so können Hörfunkprogramme innerhalb des echten Rundfunkweges nur begrenzt Lösungen anbieten. Technisch notwendig wären hier umfassende Caching Mechanismen im Endgerät, die Inhalte im Hintergrund aufzeichnen und bereitlegen, damit dann interaktiv durch den Hörer darauf zugegriffen werden kann. Dieses Konzept hat sich für den Hörfunk aber, bis auf Nischenbereiche, nicht etabliert. Hörfunk ist immer noch ein Livemedium, das man unmittelbar nutzt, so wie es gesendet wird und dessen Inhalte flüchtig sind.

Will man daraus ausbrechen, bleibt aktuell nur den Übertragungsweg Internet zu nutzen und eine Realisierung über Smartphone umzusetzen, wie beispielsweise der BR in seiner aktuellen Radio-App.

Insgesamt hat das Smartphone inzwischen den zentralen Platz bei der Nutzung von Informations- und Unterhaltungsangeboten eingenommen, als individueller ständiger Begleiter. Daneben sind SmartTV's und die Mediensysteme von Fahrzeugen wichtige Empfangsgeräte, an denen Infotainment genutzt und angeboten wird. PC und Laptop spielten mit dem Aufkommen von Webradios und vor Aufkommen von Smartphones einmal eine wichtigere Rolle, sind in ihrer Wichtigkeit inzwischen etwas in den Hintergrund getreten. Insgesamt sind nicht nur die Angebote und Konzepte, sondern auch die Nutzungssituationen weitaus vielfältiger und komplexer geworden. Damit einher geht eine viel stärkere Individualisierung. Nutzer sind es gewohnt sehr selektiv spezifische Inhalte finden zu können oder automatisiert angeboten zu bekommen. Ein Hörfunkangebot, das sich nicht den individuellen Wünschen angleicht, passt hier eigentlich nicht mehr ins Konzept.

Hörfunk ist dafür sehr einfach zu nutzen. Man benötigt nur wenige Bedienelemente. Man schaltet es ein und es liefert einem vollautomatisch Musik und Infotainment in einer stetig aktualisierten vorbereiteten Weise. Diese Stärke von Radio wird bei komplexeren Systemen wie

Musikstreaming oder Videoplattformen nachgebildet, indem hier Automatismen am Werk sind, die einem eine manuelle Selektion und Konfiguration ersparen oder zumindest vereinfachen.

Das ART-Projekt hat mit dem technisch bereits verfügbaren Announcement-Mechanismus einen Weg aufgezeigt, um Individualisierung auch im Hörfunk zumindest im begrenzten Umfang realisieren zu können.

Der Vorteil bei Announcements ist, dass sie einem zumindest teilweise schon gewohnten Konzept folgen und sich hier gut eingliedern ohne einen allzu hohen Erklärungsbedarf. Da Announcements bisher im Hörfunk aber nur im Bereich Verkehrsmeldungen genutzt wurden, ist es zumindest notwendig, die Erweiterung auf andere Themenbereiche zu erklären und deutlich zu machen, wenn Radioprogramme überhaupt über eine Signalisierung von Announcements verfügen.

7.3. Konkurrenzsituation des Radios

Man muss die Konkurrenzsituation aus mehreren Blickwinkeln betrachten. Zum einen kann man Radio als Hörfunk verstehen, der auf einem Rundfunkübertragungsweg basiert. Es handelt sich dann um ein Massenmedium, das hohe Kosten für die Senderinfrastruktur hat, mit limitierten Übertragungskapazitäten, welches dann kosteneffektiv und effizient arbeitet, wenn die Aussendung möglichst viele Nutzer erreicht. Ausgesendete Inhalte müssen also eine ausreichende Relevanz haben für viele potenzielle Hörer.

Es gibt dann eine Konkurrenz innerhalb des Hörfunkbereichs, die aber durch die limitierten Frequenzen und Übertragungskapazitäten klar begrenzt ist. Insbesondere konkurrieren die Radioprogramme nur innerhalb von Sendegebieten. Man kennt also seine Konkurrenten genau und die Zahl ist überschaubar. Ein Hörfunkprogramm kann aber auch selbst nur in einem begrenzten Bereich antreten, in dem es auch Übertragungskapazitäten erhält.

Die Konkurrenz zu anderen Medienformen außerhalb des Hörfunks ist hingegen komplex, unüberschaubar und hat eine wesentlich höhere Dynamik und technische Agilität als der Hörfunk.

Aus einer anderen Perspektive kann man Radio als Mediengattung betrachten, die nicht auf ein Übertragungskonzept festgelegt ist. Radio ist dann definiert durch einen Echtzeit Audiostrom, der nur zeitgleich zur Übertragung genutzt werden kann und eine automatische Mischung verschiedener Elemente aus dem Bereich Information und Unterhaltung enthält, die in einer identischen Weise für alle Hörer bereitgestellt wird. Das, was man als „Webradio“ kennt, fällt ebenso in diese Definition. Die Inhalte von Webradios entsprechen oft denen von Rundfunkaussendungen. Dadurch, dass die Übertragungskapazitäten hier nicht begrenzt sind, und keine große Grundinfrastruktur zur Übertragung benötigt wird, können auch kleinere Zielgruppen bedient werden und leichter neue zusätzliche Angebote geschaffen werden, die stärker

spezialisiert sein können. Durch die Nutzung von Internet sind die Angebote auch automatisch weltweit verfügbar.

Innerhalb der Mediengattung von Radio stehen sich somit deutlich mehr Konkurrenten in einem überregionalen Wettbewerb gegenüber und es ist nicht klar ersichtlich, wer hier die Hauptkonkurrenten sind. Meist wird versucht durch engen lokalen und regionalen Bezug in den Informationsangeboten die Konkurrenz wieder auf den regionalen Bereich zu reduzieren.

Es gibt aber viele Angebote, die rein auf Unterhaltung oder ortsunabhängige Informationen setzen und damit in eine weltweite Konkurrenz zu allen anderen Angeboten gehen. Insbesondere spezialisierte Musikfarben bewegen sich in diesem Bereich. Dies ist aber nicht allen potenziellen Hörern gleichermaßen bekannt.

Webradios leiden in Bezug auf ihre Popularität unter einer deutlich aufwändigeren Bedienung. Während ein Hörfunkprogramm, das über einen terrestrischen Empfänger genutzt wird, auch im DAB-Bereich je nach Anzahl empfangbarer Ensembles etwa 8 bis 50 Radioprogramme empfangen kann, die sich von Hand durchblättern lassen, gibt es bei der Nutzung von Webradios ein weltweites Angebot von vielen hunderttausend Programmen, deren Namen man überwiegend noch nie gehört hat und die man in Bezug auf den Inhalt nicht einschätzen kann. Sich hier durch das Gesamtangebot zu hören ist unmöglich. Angebote überhaupt zu finden, ist nur über entsprechende Register möglich, von denen es allerdings diverse gibt, von denen keines das Gesamtangebot bereithält.

Bei Webradios ist also Hintergrundwissen notwendig, welches teils über andere Medien vermittelt wird oder in Form von Meta-Informationen zu den einzelnen Programmen. Sich damit zu befassen, um dann für sich zum Beispiel ein geeignetes Country Radio zu finden, bedarf etwas Mühe und stellt damit eine deutlich höhere Schwelle dar, als einfach ein Radiogerät einzuschalten und Programme durchzuprobieren.

Aktuell funktioniert der private Hörfunkbereich nur deshalb noch so gut, weil der klare regionale Bezug die Konkurrenz reduziert und Hörer in ihrer Markentreue unterstützt werden, durch Moderatoren, die persönlich und nahbar agieren. Hörservices und Aktionen von Radiosendern gehören heute zu einem erfolgreichen Konzept, um die Bindung zu Hörern aufrecht zu halten.

Allein die Musikauswahl ist heute kein Bindungskriterium mehr, da Webradios und viele andere Optionen, wie u.a. Musikstreaming, ein viel besser auf den einzelnen Nutzer abgestimmtes Angebot liefern können. Dies ist glücklicherweise auch noch nicht allen Hörern gleichermaßen bewusst und die Gewohnheit siegt hier meist. Entsprechend geht es bei der Musikauswahl aber auch oft darum es sich mit den bestehenden Hörern nicht zu verscherzen, Experimente zu meiden und lieber auf eine universelle Musikfarbe zu setzen, die vielleicht nicht optimal ist, aber möglichst niemanden dazu veranlasst sich nach Alternativen umzusehen. Es kommt aber auch

der Punkt, an dem dies allein in Konkurrenz zu anderen Medien nicht mehr ausreicht, um einen Hörschwund zu vermeiden.

Es gibt auch deshalb immer wieder Ausbruchversuche aus dem Grundkonzept von Radio, indem man von der strikten Echtzeitnutzung abweicht. Die Idee Radioprogramme als Download anzubieten, scheitert bei der Verwendung von Musik aber oft an den damit verbundenen lizenzrechtlichen Fragen und Kosten. Technische Konzepte dies zu umgehen, wurden bisher von den etablierten Radioprogrammanbietern nur zögerlich umgesetzt, da sie mit der reinen Echtzeitnutzung immer noch sehr gut leben können. Das bmt-Projekt mit dem Arbeitstitel „MyRadio“ bot dazu eine alternative Option, die das Radio im Endgerät entstehen lässt, wobei sich die Programmgestaltung von der Redaktion des Anbieters vorgeben ließ. Die Einstiegsschwelle war damit niedrig, Interaktionsmöglichkeiten und Konfigurationsmöglichkeiten durch den Nutzer blieben als Option möglich und es wurden die Musklizenzen genutzt, die ohnehin bei Nutzern oft vorhanden waren, etwa in Form von Spotify-Abos. Deutlich wurde dabei, dass die meisten Radioprogrammanbieter jede Assoziation oder Nähe zu Konkurrenten wie Spotify nach wie vor vermeiden wollen.

In der Tat befindet sich der Hörfunk hier auf einem schmalen Pfad, denn einerseits liegt es auf der Hand sich auch in andere Medienformate weiterzuentwickeln, um die schnell wachsenden Entwicklungen in anderen Medienformaten wenigstens zu nutzen. Andererseits gibt das Radio den Kern seiner Selbstdefinition, bei dem die eng begrenzte regionale Konkurrenzsituation die entscheidende Tragsäule bildet, damit auch auf und wird zu einem generellen Medienunternehmen, das sich dann auch auf Youtube, Twitch, TikTok, dem Podcast-Markt und im App- und Streamingmarkt zwischen der unüberschaubaren Konkurrenz tummelt.

Dabei ist es wichtig nicht auf der Radioinsel zu verharren, wenn rundherum stetig weitere Angebote hinzukommen. Insofern war MyRadio der Versuch eines Kompromisses, um die Kernkompetenzen von Radioprogrammredaktionen um neue Nutzungsformen zu erweitern. Das, was sich bei MyRadio für viele Anbieter zu fremd angefühlt hatte durch die Nähe zu anderen Medien, war beim ART-Projekt nicht gegeben.

Das ART-Projekt ist eine reine Hörfunklösung, die sich im Kernbereich von Radio bewegt und originäre Techniken benutzt, um dennoch eine Form von Innovation und Individualisierung zu erreichen. Dies kann sowohl die Gewohnheitshörer von Radioprogrammen leichter dort abholen, wo sie sich wohl fühlen, als auch den Radioprogrammanbietern einen einfacheren Einstieg bieten, um den Wesenskern von Radio nicht anzurühren und dennoch Entwicklungsmöglichkeiten zu nutzen.

Radio kann sich dabei seinen eigenen Stärken bewusst sein, indem der regionale Bezug, die direkte Ansprache der Hörer, die Verbindung zwischen Information, Unterhaltung, Musik und Moderation aktiv genutzt werden.

7.4. Transformation statt Disruption

Dass die Medienwelt und ebenso die Welt im Audibereich sich stetig weiterentwickelt, daran können weder das Radio noch das ART-Projekt oder die Programmierer etwas ändern. Gerne wird dann das Schlagwort „Disruption“ genutzt, wenn bestehende Geschäftsmodelle aufgrund von Veränderungen drohen wegzubrechen, wobei dieser Begriff zu oft überstrapaziert wird. Veränderung ist Teil von Leben, Entwicklung und Evolution. Wer sich nicht auf neue Bedingungen einstellen kann, mag auf der Strecke bleiben oder zurückstecken müssen, aber gleichzeitig bietet jeder Wandel auch Chancen für neue Entwicklungen und Innovationen.

Gleichzeitig sollte Wandel und Transformation stets mitgedacht werden, da es nicht ratsam ist, nur an den bisherigen Konzepten festzuhalten. Die Themen Announcement, Infokanal und verschiedene Musikfarben aus dem ART-Projekt können ein guter Zwischenschritt sein, um zunächst eine Innovation innerhalb des Hörfunkbereichs zu nutzen und dadurch Know-how und Umsetzungspraxis zu erlangen, die dann auch in Grenzbereichen und anderen Medienformen zum Einsatz kommen kann. Sich zusätzlich auch Hörergruppen aufzubauen, die außerhalb der Mainstreamgenres liegen, aber dennoch an die eigene Marke gewöhnt sind, ist ein wichtiges Standbein, für eine spätere stärkere Individualisierungsmöglichkeit, die andere Medien bereits mitbringen.

Der Ausbau von Informationsdiensten und Wortbeiträgen kann helfen, um diese ebenso in anderen Medien, wie Podcasts oder zukünftigen innovativen Mischformen, zum Einsatz zu bringen. Die Lernerfahrung wie man hierbei Produktionskosten senken kann und durch Einsatz moderner Automatisierung, Text-to-Speech und KI einen großen Teil von Informationsbeiträgen effizient realisieren kann, sollte man schon heute sammeln und auch zum Einsatz bringen. Innerhalb des ART-Projektes wurden einige dieser Bereiche angerissen und von der bmt auch unabhängig vom ART-Projekt weiterverfolgt und weitergetrieben.

Die Realisierung von Informationsprogrammen und die Verschaltung mit neuartigen Musikgenres durch Announcements sind also wichtige vorbereitende Schritte, um sich einen möglichen Transformations- und Entwicklungspfad zu eröffnen. KI generierte Bilder, wie sie in ART für die Slideshow genutzt wurden, sind dabei eine wichtige Unterstützung, um bei interaktiver Nutzung in anderen Medien auch stärker visuell arbeiten zu können. Sich bereits heute mit den Möglichkeiten vertraut zu machen und sich bei den Funktionen und Inhalten ein Portfolio aufzubauen sollte somit im Interesse eines jeden Programmanbieters sein.

Da sich eigenproduzierte Wortbeiträge so realisieren lassen, dass dabei keine Lizenzprobleme auftreten, eignen sich diese auch heute schon, um damit eigene Podcasts ganz oder teilweise zu produzieren. Es geht also nicht nur darum eine spätere Transformation vorzubereiten, sondern auch, um bereits heute mit zukünftigen Formen der Audionutzung Erfahrungen zu sammeln und dies innerhalb des gewohnten Hörfunkumfelds.

Kooperation zwischen verschiedenen Anbietern und mit Unternehmen im Technologiebereich können dabei helfen die Einstiegshürden niedrig zu halten und leichter zu überwinden.

8. Zu entwickelnde Themen und Überlegungen für einen Regelbetrieb

Für einen Regelbetrieb, die Weiterführung von Funktionen aus dem Projekt und die Umsetzung von nachfolgend beschriebenen Szenarien sind einige Bereiche konzeptionell, organisatorisch und rechtlich zu durchdenken und zu entwickeln, ebenso in Hinsicht auf den Standard, sowie die Umsetzung bei Sende- und Empfangsequipment.

8.1. Verpflichtungen auf Empfangs- und Sendeseite

Aus Polen ist bekannt, dass es für Endgeräte in Fahrzeugen Vorgaben gibt alle Announcement-Typen auswählbar anzubieten. Daher werden entsprechende Funktionen in Fahrzeugen für den europäischen Markt implementiert und dann oft pauschal freigeschaltet. Idealerweise sollten auch andere europäische Länder oder die EU insgesamt solche Vorgaben aufstellen. Damit könnte man dann alle DAB-Announcement-Typen in Fahrzeugen grundsätzlich implementieren und einzeln auswählen.

Wie dies dann in der Menüführung des Entertainmentsystems im Fahrzeug umgesetzt wird, bleibt den Herstellern überlassen. Man könnte den Announcement-Support durch empfangene Programme auswerten und die verschiedenen Announcement-Typen in einem Endgerät erst dann prominent anzeigen, wenn sie vom konkreten Einzelgerät innerhalb der letzten 90 Tage wenigstens einmal in irgendeinem DAB-Ensemble überhaupt empfangen wurden. Damit könnte man die Funktion grundsätzlich vorhalten, vermeidet es aber eine Auswahl für etwas zu bieten, das von Sendeseite nicht unterstützt wird.

Die Anzeige, welche Programme für welche Announcement-Typen einen Support signalisieren, wäre wünschenswert, auch um die betreffenden Programmanbieter für diese Unterstützung durch visuelle Hervorhebung zu belohnen. Gleichzeitig ist von Seiten der Medienanstalten und weiteren Marktbeteiligten darauf zu achten, dass ein signalisierter Support für einen Announcement-Typ auch tatsächlich mit Announcement-Switching und adäquaten Durchsagen und Informationen ausgeführt wird.

Darüber hinaus ist zu überlegen, nicht nur die Endgeräteseite sondern auch die Sendeseite einzubinden. Programme, die passende Beiträge im Programm haben, könnten ermutigt und unterstützt werden, diese auch per Announcements zu signalisieren. Zumindest für Announcement-Typen, die eine warnende Funktion ausüben können, wäre eine Vorgabe aus Sicht des Bevölkerungsschutzes sinnvoll.

Im Rahmen von Neuausschreibungen von Sendelizenzen, bei denen ein Programmkonzept von den Anbietern eingereicht wird, könnte auch nach Announcement-Unterstützung gefragt werden und der Programmanbieter bevorzugt werden, der hier konkrete Zusagen macht.

Dies wiederum würde es für die Empfängerseite attraktiver machen die Announcement-Funktionalität im Endgerät prominent vorzusehen, worauf wiederum die Programmanbieter dann besser mit ihrem Angebot aufsetzen könnten.

Hintergrund sollte zum einen der Bevölkerungsschutz sein, aber zum anderen auch die Vorteile des Programmanbieters hier einen Informationsbedarf durch sein Angebot mit abdecken zu können, dass ansonsten in Zukunft aus anderen Medien heraus bedient werden könnte.

8.2. Projekt hat keinen Regelbetrieb vorbereitet

Das ART-Projekt hat mehrere Ziele verfolgt, zu denen jedoch nicht die direkte Vorbereitung eines Regelbetriebs gehört hat. Für das Projekt stand die Erprobung der Announcement-Funktionalität im Vordergrund. Technisch wurden an vielen Stellen einfache praktikable Lösungen gewählt, die nicht geeignet sind für einen Regelbetrieb. Bezüglich Zuverlässigkeit, Qualität und Wartbarkeit konnte im Projekt auf einiges verzichtet werden, um dadurch Kosten zu sparen. Ausgehend von diesen Vorerfahrungen ist es möglich zielgerichtete Umsetzungen für einen Regelbetrieb zu projektieren. Eine direkte Vorbereitung oder gar Umsetzung eines Regelbetriebs war nicht vorgesehen.

8.3. Konzeptionelle Projektierung

Um einen Regelbetrieb, in welcher Form auch immer, in Erwägung zu ziehen, ist dieser zunächst konzeptionell zu projektieren. Dies beinhaltet eine Reihe von Entscheidungen und Erwägungen. Eine exakte Umsetzung des Ansatzes, so wie er im ART-Projekt gewählt wurde, ist nur eine von vielen denkbaren Varianten.

Maßgebliche Überlegungen sind anzustellen in den Bereichen

- Programmstruktur (Musikprogramme, Informationsprogramm)
- Announcement-Typen, Signalisierung und Verwendung
- Musikfarben
- Quellen und Inhalte für das Informationsprogramm
- Ensemble und Sendernetz

Um in konkrete Überlegungen, konzeptionelle Entwicklung und Projektierung einzusteigen, gibt es keine große Hürde, da es viele Möglichkeiten gibt, die sich teilweise sehr niederschwellig realisieren lassen. Sofern das grundsätzliche Interesse besteht, lassen sich also auch Möglichkeiten finden, die konkret auf die jeweilige Situation zugeschnitten sind.

8.4. Bestehende Strukturen vs. neue Strukturen

Für das Projekt konnte das DAB-Testensemble im Kanal 10D genutzt werden, um grundlegend neue Programme und Strukturen aufzubauen. Das Sendernetz im 10D ist jedoch ungeeignet, um darauf einen Regelbetrieb zu realisieren, da das Sendegebiet zu klein und zu zerstreut ist.

Der Ausbau eines DAB-Sendernetzes ist – unabhängig vom Thema Announcements – ein großes komplexes Unterfangen und die Nutzung von Announcements sollte unabhängig davon gesehen werden.

Obwohl DAB bezüglich Aufbau und Betrieb erheblich günstiger ist als UKW, können die Kosten für den Neuaufbau eines größeren Sendernetzes dennoch erheblich sein. Die bmt hat hierzu 2018 im Auftrag der Medienanstalt Rheinland-Pfalz (vormals Landeszentrale für Medien und Kommunikation Rheinland-Pfalz) eine „Analyse der Infrastrukturkosten für DAB-Sendernetze in Rheinland-Pfalz⁵“ erstellt, die exemplarisch, aber auch grundsätzlich verdeutlicht mit welchen Aufwänden bei DAB-Sendernetzen zu rechnen ist. Da es weder für die Announcements noch für die Individualisierung von grundsätzlicher Bedeutung ist, wird dieses Thema hier nicht weiter behandelt.

Announcements können auch direkt in schon bestehenden Ensembles und Programmen zum Einsatz kommen. Die Beiträge in aktuellen Vollprogrammen bieten meist bereits genug Möglichkeiten, um darüber Announcements zu signalisieren.

Für eine Individualisierungsmöglichkeit mittels Announcements sind jedoch weitergehende Überlegungen notwendig und in den meisten Fällen auch der Aufbau neuer Strukturen, da bisher selten ein Anbieter mehrere Musikgenres auf unterschiedlichen Programmen in einem Ensemble betreibt. Weitere Übertragungskapazitäten oder Kooperationen sind hier notwendig, um eine Auswahl, ähnlich wie im ART-Projekt, zu realisieren.

Um einen vollständigen Informationskanal neu zu schaffen, benötigt man neben den Übertragungskapazitäten auch das entsprechende Informationsangebot und langfristige Verträge über die Zulieferung von Inhalten. Gegenüber dem ART-Projekt wäre auch über eine Modifikation oder Erweiterung des Portfolios nachzudenken. Im Vergleich zu Musik haben Informationsbeiträge potenziell höhere Kosten. Zu prüfen sind deshalb Automatisierungs- und alternative Produktionsmöglichkeiten. Obwohl das Angebot im ART-Projekt durchaus gut war, konnten nicht sämtliche Announcement-Typen abgedeckt werden.

Die Umsetzung, dass pro Announcement-Typ nur ein Informationsblock besteht, der wiederholt und aktualisiert wird, ist zwar möglich, aber erschöpft das Konzept nicht. Innerhalb eines Announcement-Typs können Subrubriken existieren. Zwar lassen sich diese dann nicht einzeln selektieren, aber bereichern dennoch das Programmangebot.

⁵ Bayerische Medien Technik GmbH. (2018). *Analyse der Infrastrukturkosten für DAB-Sendernetze in Rheinland-Pfalz*. Verfügbar unter <https://www.bmt-online.de/wp-content/uploads/2020/10/LMK-DAB-2018.pdf>

Anbieter wie die BLR sind in der Lage, bereits einen guten Grundstock an vorproduzierten Audioinhalten zu liefern. Zur Anreicherung und Ausgestaltung sind weitere, ggf. auch eigene, Inhalte zu empfehlen. Im Rahmen des ART-Projektes hat hier die Mediaschool mit eigenen Beiträgen das Programm angereichert.

8.5. VPN-Strecken, Netzwerk und IP-Zuführung

UKW- und DAB-Sendernetze wurden ursprünglich unabhängig von IP-basierten-Verbindungen angelegt. Bei DAB kamen sogenannte „getaktete Leitungen“ mit den Protokollen G.703 / G.704 zum Einsatz, doch inzwischen wurde auch hier vieles auf IP umgestellt.

Dennoch unterscheidet sich der Rundfunk heute immer noch in einigen Bereichen von typischen IT-Bereichen. Statt Rechenzentren sind oft immer noch die Senderstandorte der zentrale Punkt für den Betrieb von Multiplexern und Audioencodern. Die Senderstandorte selbst sind oft nicht so gut mit IP-Technik erschlossen, wie man dies von Rechenzentren und anderen IT-Standorten gewohnt ist.

Dies kann im Einzelfall sehr unterschiedlich sein. Die Verteilung des Signals vom Ensemble-Multiplexer zu den verschiedenen Senderstandorten ist originäre Aufgabe des Sendernetzbetreibers. Die Zuführung der Signale zum Ensemble-Multiplexer ist hingegen meist die Aufgabe der einzelnen Programmanbieter.

Die Möglichkeit über vorgeschaltete Service-Multiplexer zuzuführen, die in virtualisierten Cloudumgebungen betrieben werden, kam bisher nicht zum Einsatz. Insgesamt eröffnen sich hier eine Reihe von neuen Möglichkeiten.

Dass der Aufbau einer VPN-Verbindung zwischen Service-Multiplexer und Ensemble-Multiplexer so schwierig verlief war überraschend, hat aber deutlich gemacht, dass man das Thema Netzwerkverbindungen nicht unterschätzen sollte und es notwendig ist, ein Gesamtkonzept zu haben, bei dem möglichst wenige verschiedene Dienstleister und Firmen, die Gesamtfunktion sicherstellen.

Nicht nur der technische Bereich, sondern auch der organisatorische Bereich ist entscheidend für ein effizientes Zusammenspiel. Dies beinhaltet Monitoring, Überwachung, Störungsmanagement und Wartungsarbeiten. Zuführung über IP-Strecken, die das offene Internet ohne Quality-of-Service benutzen und bei denen beide Seiten der Verbindung von unterschiedlichen Dienstleistern verantwortet werden, sind eine erhebliche Herausforderung, da bei Problemen die Zuständigkeiten schwer zu verorten sind und Problembhebungen verzögert werden können.

Ein kommerzieller Betrieb hat hier andere Anforderungen an die Zuverlässigkeit und die Ausfallzeiten, als dies ein Testprojekt hat. Die für das ART-Projekt realisierte Lösung hat soweit ausreichend funktioniert, ist aber nicht störungsfrei gewesen, was vor allem auch an dem

Behelfskonstrukt in Bezug auf die VPN-Verbindung gelegen haben dürfte. Für einen Regelbetrieb wäre es erforderlich kompatible Technik auf beiden Seiten zu nutzen, die optimalerweise auch durch einen einzigen Dienstleister betreut wird. Einheitliches Monitoring der Netzwerkebene auf verschiedenen Protokollschichten ist dabei empfehlenswert, um sowohl Probleme im Bereich von IP als auch in DAB spezifischen Protokollen zu finden.

Der Einsatz von Service- und Ensemble-Multiplexern vom gleichen Typ, die solche Verbindungen auch grundsätzlich in ihrem Betriebskonzept vorsehen und unterstützen, ist ratsam. Hier hat sich die etablierte Lösung von Fraunhofer IIS auch in diesem Bereich bewährt, dabei sei erwähnt, dass auch andere Hersteller alternative Lösungen anbieten.

8.6. Lautstärke Anpassungen

Sowohl die Angleichung der Lautstärke zwischen verschiedenen Wortbeiträgen im Informationskanal als auch zwischen Informationskanal und Musikprogrammen war teils nicht optimal und konnte innerhalb des Projektes nicht vollständig korrigiert werden.

Zum einen fehlten entsprechende technische und auch adäquate organisatorische Mechanismen. Die Situation, dass im Informationskanal Beiträge von unterschiedlichen Quellen, mit unterschiedlichem Produktionshintergrund gemischt wurden, verstärkte die Grundproblematik erheblich.

Zudem fehlte eine technische Komponente, die die „Loudness“ entsprechend gängigen Normen anzupassen vermochte. Hier gibt es, primär aus UKW resultierend, Vorgaben und Limitierungen. Im Rahmen einer Harmonisierung zwischen UKW und DAB, wurden diese genauso für DAB übernommen.

Im Rahmen des Projektbetriebs konnten diese nicht durchgehend eingehalten werden, sodass der Bereich bei der Programmaussendung nicht als Vorbild herangezogen werden sollte.

Im Regelbetrieb wären für all diese Einzelprobleme Lösungen notwendig, die sowohl im organisatorischen wie auch im technischen Bereich liegen müssten. Da der Betrieb ohne Hardware in einer virtualisierten Cloudumgebung erfolgte, mussten Komponenten entsprechend als Software realisiert werden. Die sonst im Hörfunk oft eingesetzten hardwarebasierten Soundprozessoren waren nicht geeignet.

Im Fokus von allen Bemühungen sollte die Harmonisierung und Anpassung in der Produktionskette vor der Sendeautomation stehen. In oder nach der Sendeautomation sollten nur noch Anpassungen in Bezug auf die Loudness erfolgen.

8.7. Zusatzdienste

Für einen Regelbetrieb muss nicht nur entschieden werden, ob man viele Musikfarben auf vielen Programmen und einen Infokanal mit vielen Announcement-Typen unterstützen will,

sondern auch die Zusatzdienste sind entscheidend. Im Projekt wurden Dynamic Label und Slide Show Bilder unterstützt sowie Logos per SPI.

Die begleitende Website war jedoch weniger auf die Programme und die Kundenbindung ausgerichtet, sondern hat sich auf die Belange der Projektarbeit konzentriert. Für einen Regelbetrieb ist eine Webpräsenz für die Hörer sehr wichtig und damit einhergehend die Frage ob Audioprogramme auch über Webstreams zur Verfügung gestellt werden und die Bereitstellung von Playlisten, um zu gehörten Musikstücken Titel und Interpret finden zu können. Ein Hörservice wird heute genauso erwartet, wie eine Präsenz in sozialen Medien oder eine Bereitstellung von Podcast Episoden, die aus Programmelementen gebildet werden.

Gut etablierte Radioprogramme und Radiomarken sind heute keineswegs auf den reinen Hörfunk beschränkt. Wie sich dabei ein innovatives neues Konzept mit einer Vielfalt an Musikfarben, einem Infokanal und unterschiedlichen Announcement-Typen einbetten lässt, ist zu eruieren. Ein Erfolg hängt auch davon ab, wie gut diese Integration und Ausgestaltung gelingt.

8.8. Cover Art Styles

Im Projekt wurde die Slide Show-Funktionalität mittels KI generierter Bilder genutzt. Dies eröffnet einen großen Raum für Aktivitäten und Optimierungen, bei denen das ART-Projekt nur an der Oberfläche gekratzt hat. Die Möglichkeit überzeugende Bilder durch einfache Textvorgaben selbst zu erzeugen kam 2022 erstmals auf und hat sich seither dynamisch weiterentwickelt. Es ist zu erwarten, dass es in den nächsten Jahren weitere Verbesserungen geben wird. Die Grenzen und Defizite von KI generierten Bildern treten damit stetig weiter in den Hintergrund und es wird immer entscheidender sich zu überlegen, welche Bilder man gerne haben und nutzen möchte.

Die Möglichkeiten hierzu sind vielfältig. Keineswegs ist bei liedbegleitenden Musiktiteln der zu verwendende Stil eindeutig klar. Es gibt hierzu verschiedene Ansätze, etwa den Künstler auch in dem KI generierten Bild darzustellen. Einige Generierungssysteme erlauben dies, andere blockieren dies. Alternativ könnte man auch das generelle Erscheinungsbild von Covers imitieren, denn oft ist dieses relativ generisch. Einer der Ansätze, der im ART-Projekt fokussiert wurde, ist es die Musikstücke bezüglich Anmutung, Inhalt und Bedeutung, in Kombination mit der generellen Arbeit des Künstlers in eine visuelle Repräsentation zu verwandeln. In vielen Fällen ergab sich dadurch eine Erklärung des Liedes, die ansonsten nicht allen Hörern intuitiv zugänglich gewesen wäre.

Da es oft viele Interpretationsmöglichkeiten gibt und sich ein Lied für jeden anders anfühlen kann, ist es schwierig hier eine universelle Bildsprache zu finden, die alle Menschen gleichermaßen anspricht. Gerade der Stil des Bildes, also ob es fotorealistisch, animiert, als Aquarell oder im Stil eines bestimmten Künstlers erscheint, kann frei gewählt werden. Es gibt hierbei unterschiedliche Strategien. Entweder lässt man die KI den Stil selbst bestimmen, indem eine

Anpassung an Künstler und Musiktitel gefordert wird – dadurch erhält man mehr Varianz und Vielfalt mit denen sich die Bilder stärker voneinander abheben und die Unterschiede bei den Musiktiteln unterstreichen - oder aber man gibt einen einheitlichen Stil vor, der eher an das Programm generell angepasst ist und eine homogenere visuelle Erfahrung vermittelt.

Die Frage ist auch, welche Aspekte zur Generierung herangezogen werden. Soll eher das Lied, der Künstler oder das Programm selbst im Mittelpunkt stehen. Denkbar wäre es auch spezielle Anpassungen für unterschiedliche Programmanbieter zu nutzen, indem ein Logo oder ein Sinnbild als Ausgangspunkt für jedes Bild gewählt wird, das dann nur im Sinne des Liedes passend modifiziert und erweitert wird, aber dennoch ein einheitliches Erscheinungsbild und einen schnellen Wiedererkennungseffekt umsetzt.

Wichtig im Zusammenhang mit KI und KI-generierten Inhalten sind auch rechtliche Fragen, die aufgrund der hohen Dynamik in diesem technischen Bereich, noch längst nicht alle klar zu beantworten sind. Hier wird es in den nächsten Jahren einen fortlaufenden juristischen Prozess und auch Auseinandersetzungen geben, durch die mit der Zeit mehr Klarheit und Planungssicherheit kommen kann. Auch Anpassungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen sind möglich. Ob man in diesem Themenbereich viele Jahre auf eine abschließende Klärung wartet und hofft oder der hohen Dynamik folgend innovative Möglichkeiten testet und nutzt, solange die rechtliche Legitimität nicht konkret in Frage gestellt wird, bleibt jedem Verantwortlichen überlassen.

Es geht auch nicht um eine Ja- oder Nein-Frage, denn gerade durch die geschickte Wahl von Gestaltungsmöglichkeiten bei KI generierten Inhalten, lassen sich Problembereiche, die man für sich als relevant erachtet, geschickt umgehen. Bei neuer Erkenntnislage sind kurzfristige Neuausrichtungen hierbei möglich, sofern man die technischen Werkzeuge grundlegend versteht und beherrscht.

Die geschickte Wahl und Kombination aus dem großen und ständig wachsenden Portfolio von KI basierten Werkzeugen, erlaubt es einem flexibel zu agieren und sich diesen Bereich für die eigenen Medienformate und Geschäftsmodelle nutzbar zu machen.

Die Kosten für die Generierung pro Bild liegen – je nach Qualität und Werkzeugen – zwischen einem halben und dreißig Cent. Wichtig dabei ist mit dem notwendigen Know-how in die automatisierte Massenproduktion zu starten, um eine zu teure Generierung von tausenden Bildern zu vermeiden, die dann eventuell nicht einmal den Erwartungen genügen.

Die Cover Art Bilder bei ART wurden in einer deutlich höheren Auflösung generiert als dies für die Übertragung als Slideshow notwendig gewesen wäre. Dadurch war es möglich die Bilder später für verschiedenste Zwecke zu nutzen und gezielt auf die notwendige Größe, die für die DAB-Slideshow benötigt wurde, herunterzurechnen. Durch Reduzierung der produzierten Qualität ließen sich nur bedingt Kostensenkungen erreichen, allerdings sind die KI-Modelle

auch jeweils auf bestimmte Bildgrößen und Formate optimiert und eine Veränderung kann hier drastischen Einfluss auf die Ergebnisse haben.

Für die verschiedenen Experimente und die Entwicklungsstufen wurden insgesamt etwa 30.000 Bilder generiert. Für die aktuelle Entwicklungsstufe allein über 5.000 Bilder, von denen hier nur ein sehr kleiner Ausschnitt gezeigt werden kann, um die Vielfalt der Stile und Ausdrucksmöglichkeiten deutlich zu machen. Ursprung dieser Vielfalt ist eine automatisierte Entscheidung durch die KI, die passend zu Inhalt, Anmutung, Künstler und Hintergrund passende Darstellung wählen sollte. Dedizierte redaktionelle Vorgaben könnten hier aber eingreifen und die Ergebnisse deutlich beeinflussen.



*KI generiertes Bild 1:
Dave McMurray - Bird*



*KI generiertes Bild 2:
Daniel Caesar - Vince Van Gogh*



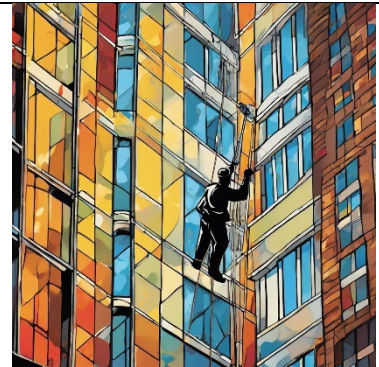
*KI generiertes Bild 3:
De Highmanderl - Koana Alloa*



*KI generiertes Bild 4:
Dean M Collins - Here Now*



*KI generiertes Bild 5:
Dean M Collins - Thats All*



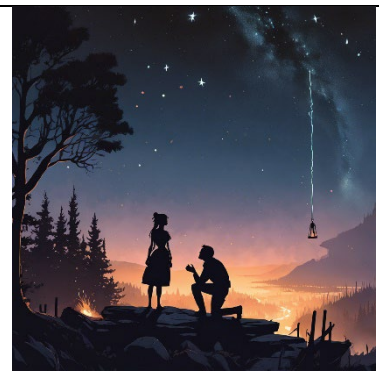
*KI generiertes Bild 6:
Dicht und Ergreifend - Fensdabuzza*



*KI generiertes Bild 7:
Django 3000 - Bonaparty*



*KI generiertes Bild 8:
Django 3000 - Rest da Welt*



*KI generiertes Bild 9:
Doug Adkins - Hold On*



*KI generiertes Bild 10:
Ella Mai - DFMU*



*KI generiertes Bild 11:
Ella Mai - Sink or Swim*



*KI generiertes Bild 12:
Frenzi - Wien*



*KI generiertes Bild 13:
Endless Avenue - Blue Blue Eyes*



*KI generiertes Bild 14:
Endless Avenue - Blue and Grey*



*KI generiertes Bild 15:
Endless Avenue - Colors*



*KI generiertes Bild 16:
Joe Chambers - Dance Kobina*



*KI generiertes Bild 17:
Johnny Cash - Hurt*



*KI generiertes Bild 18:
Johnny Cash - Ring of Fire*



*KI generiertes Bild 19:
Kaffkiez - Rette mich*



*KI generiertes Bild 20:
Kali Uchis - Moonlight*



*KI generiertes Bild 21:
Ketzberg - Immer*



*KI generiertes Bild 22:
Ketzberg - Liebe im Fernsehen*



*KI generiertes Bild 23:
Kopfeck - Einfach furt*



*KI generiertes Bild 24:
LaBrassBanda - NaNaNa*



*KI generiertes Bild 25:
LIE NING - Error*



*KI generiertes Bild 26:
Nickel Creek - Holding Pattern*



*KI generiertes Bild 27:
Shania Twain - Queen of Me*



*KI generiertes Bild 28:
Taylor Swift - Mean*



*KI generiertes Bild 29:
Tombahazz - Sweet Dreams*



*KI generiertes Bild 30:
Usher - Climax*



*KI generiertes Bild 31:
Walter Smith III - Pup Pow*



*KI generiertes Bild 32:
Zwoa Bier - Ganz weit weg*



*KI generiertes Bild 33:
WAAN - Chivat alt*



*KI generiertes Bild 34:
VisionV feat PHEA - Lonely*



*KI generiertes Bild 35:
VisionV - Dancing Thing*



*KI generiertes Bild 36:
Tim Collins - Mainline Rush*

8.9. Werbung innerhalb von Durchsagen

Die Möglichkeit auch von anderen Audioquellen, wie Musikstreaming, eigenen MP3s oder Audio-CDs mittels Announcement-Signalisierung automatisch auf Elemente aus dem Hörfunk umzuschalten, bietet die Chance mit solchen Hörern im Kontakt zu bleiben, die einen speziellen Musikgeschmack haben, der nicht im Hörfunk abgebildet wird.

Das Risiko dabei ist, dass die Hörer damit zwar die Durchsagen hören und nutzen, damit auch im Bezug zu Hörfunk und Marke des Radiosenders bleiben, aber nicht die Werbeblöcke hören, wodurch eine Monetarisierung für den Programmanbieter nicht unterstützt würde. Zwar wäre es dennoch besser, mit den Hörern in Kontakt zu bleiben, statt sie vollständig an Spotify, Deezer, iTunes, Tidal & Co zu verlieren, aber es bestünde auch ein gewisses Risiko, dass einige Hörer die bisher das Radioprogramm als primäre Quelle nutzen, zu den Musikstreamingangeboten abwandern würden, in der Gewissheit, die wesentlichen Beiträge dennoch nicht verpassen zu müssen. Dies ist abzuwägen und mit Detailanpassungen zu steuern.

Inwiefern ist es möglich, gewünscht und erlaubt kurze Werbung auch innerhalb von Durchsagen zu platzieren und inwiefern darf in Durchsagen auch auf nachfolgende Programmelemente hingewiesen werden oder diese mit in die Durchsagen hineingezogen werden können. Die Befragung im Projekt hat nahegelegt, dass bei Hörern eine hohe Bereitschaft besteht, Werbung zu akzeptieren, um einen solchen Dienst zu ermöglichen. Falls es hier medienrechtliche Limitierungen gibt, würden diese einen kommerziellen Einsatz von Durchsagen potenziell erschweren. Wäre Werbung und das Einbinden des Gesamtprogrammes erlaubt, könnte dies hingegen den Einsatz von Announcements beschleunigen. Dazu ist sicherlich eine sensible Abwägung nötig, sowohl bezüglich der Vorgaben als auch bei der Nutzung. Ein Programm das Announcements unpassend signalisiert wird vom Hörer vermutlich in Bezug auf Durchsagen nicht dauerhaft genutzt werden.

Abzuwägen ist auch, wie weit die Themenbereiche und die Bedeutung der einzelnen Announcement-Typen ausgelegt und erweitert werden können. Ist es zum Beispiel möglich Veranstaltungen mittels Announcements zu bewerben und zu featuren, können im Bereich von Reiseinformationen auch kommerzielle Angebote für Reisebuchung thematisiert werden und lassen sich bei Finanz- und Börseninformationen auch Hinweise zu Finanzdienstleistern mit einflechten.

Im Gegensatz zum bisherigen Radiovollprogramm würde die Verwendung von Durchsagen für viele Themenbereiche, statt eines großen monolithischen Werbeblocks, eher feingranulare Werbung erfordern, die sich der Struktur der Durchsagen anzupassen vermag. Damit könnte man zumindest teilweise einen Werbeblock, der aufgrund der Announcement-Funktion verpasst wurde, kompensieren. Ein Radioprogramm wäre dann nicht mehr grundsätzlich dazu gezwungen sich als primäre Audioquelle durchsetzen zu müssen und könnte dem schleichenden

Hörerschwund etwas entgegengewirken. Die Notwendigkeit sich unbedingt auch über die Musikauswahl an möglichst viele Hörer binden zu müssen, würde entschärft werden. Damit könnten Radioprogramme diese neu gewonnene Freiheit auch dazu nutzen, in Bezug auf das Musikgenre, wieder mehr Vielfalt zu wagen, könnten sich damit leichter ein Alleinstellungsmerkmal aneignen und würden der Radiolandschaft insgesamt zu mehr Vielfalt und Relevanz verhelfen.

8.10. Zusammenführung von Informationsinhalten verschiedener Anbieter

Im Informationskanal des ART-Projektes wurden Inhalte der BLR und der Mediaschool kombiniert; um ein ausreichendes Portfolio zu bilden. Die Mediaschool war hier inhaltlich und medienrechtlich verantwortlich. Die Frage, die sich dabei grundlegend stellt, ist, inwiefern es möglich ist die Inhalte und Beiträge von verschiedenen Anbietern zu Mischen und welche Variationsmöglichkeiten es bezüglich Verantwortlichkeiten gibt.

Wäre es möglich einen technischen Kanal aufzusetzen, in dem Beiträge unterschiedlicher Anbieter übertragen werden, die jeweils selbst direkt dafür verantwortlich sind? Vergleichbar wäre dies mit einer Zeitpartagierung, wenngleich deutlich feingranularer. Der Wechsel würde entsprechend einer Stundenuhr erfolgen oder wäre sogar dynamisch.

Es gäbe dabei einen technischen Betreiber, der die Infrastruktur für den Informationskanal am Laufen hält und koordiniert sowie Informationsanbieter, die dafür Slots erhalten und Beiträge schalten. Sowohl die Vermarktung, die medienrechtliche Verantwortung, als auch die Hoheit darüber welcher Anbieter, wo und wann welche Beiträge schalten kann, können dabei unterschiedlich verortet und konzipiert werden.

Durch das Lösen von gewohnten Strukturen und eine neue Flexibilität können sich neue Chancen bei der Realisierung ergeben. Bisher ist es für private Hörfunkanbieter offenbar kaum möglich oder nicht interessant genug Informationskanäle zu etablieren. Soll sich das in Zukunft ändern, können neue Denkmodelle dabei helfen die Möglichkeiten unvoreingenommen auszuloten.

8.11. Anbieterübergreifende Kooperation bei Announcements

Announcements lassen sich grundsätzlich so konfigurieren, dass sie auf dem Programm, welches die Durchsage enthält, signalisiert werden, um damit auch bei Nutzung von anderen primären Audioquellen die wichtigen Programmelemente verfügbar zu halten. Dies war der Ursprung der Verkehrsdurchsagen bei UKW als die Autoradios als Neuerung ein Kassettendeck enthielten und Hörer trotz der Nutzung von Audiokassetten die wichtigen Verkehrsdurchsagen nicht verpassen sollten.

Erst später wurden Funktionen hinzugefügt, damit auch ein Programm auf ein anderes Programm verweisen konnte. Ein Programm, das selbst keine Verkehrsdurchsagen vorhält, konnte damit den Dienst dennoch indirekt anbieten. Ein Anbieter, der mehrere Programme im gleichen Sendegebiet hatte, konnte damit eines zum primären Verkehrsprogramm erklären, auf das alle anderen per Durchsage verwiesen.

In DAB wurde dieses Konzept auf andere Programme zu verweisen von Grund auf integriert und funktioniert innerhalb eines DAB-Ensembles auch sehr zuverlässig und problemlos, bedingt auch zwischen verschiedenen Ensembles, wenn das Sendegebiet deckungsgleich ist.

Nur wenige Anbieter haben jedoch gleich mehrere Programme innerhalb eines Sendegebietes oder innerhalb eines Ensembles, um zwischen diesen zu verweisen. Meist betrifft dies eher die öffentlich-rechtlichen Anbieter und kaum die Privaten. Es stellt sich deshalb die Frage, inwiefern auch private Programmanbieter untereinander in Bezug auf Announcements kooperieren können.

Technisch kann ein Announcement, das auf das eigene Programm umschaltet, nicht für andere Programme signalisiert werden, ohne dass dies durch den Ensemblebetreiber freigegeben wird. Missbrauch lässt sich hier also weitgehend verhindern. Es wäre technisch gesehen jedoch kaum zu unterbinden, dass man freiwillig das eigene Programm auf ein anderes Programm umschaltet, wobei man dazu ggf. die zeitnahe Information bräuchte, wann ein Announcement auftritt.

In der Praxis dürfte ein Missbrauch kaum ein Problem werden. Daher können die abgestimmten Kooperationen zwischen unterschiedlichen Programmanbietern im Fokus stehen. Sprich die bewusste Erlaubnis bzw. der Wunsch, dass auch fremde Programme auf einen Programmanbieter umschalten. Zwei Programmanbieter könnten beispielsweise so kooperieren, dass der eine Verkehrsmeldungen und der andere Wetterinformationen anbietet.

In der Praxis bedeuten solche Signalisierungen aber stets auch eine Unterbrechung des ursprünglichen Programms. Die Koordinierung, wann diese Unterbrechung erfolgt, ist zwischen verschiedenen Programmen oder gar zwischen verschiedenen Programmanbietern schwierig. Dadurch können Programmelemente des ursprünglichen Programms unterbrochen werden. Aus diesem Grund gibt es oft große Vorbehalte und selbst innerhalb eines Funkhauses mit mehreren Programmen, werden Signalisierungen zwischen Programmen oft ungern genutzt. Eine übergreifende Koordinierung ist damit eine nicht zu unterschätzende Aufgabe für solche technischen Lösungen.

8.12. Kooperation zwischen privaten und öffentlich-rechtlichen Anbietern

Bekannte Announcement-Signalisierungen sind bisher vorrangig bei den Öffentlich-Rechtlichen innerhalb einer Sendeanstalt vorzufinden. Denkbar sind sie auch bei privaten Funkhäusern oder zwischen unterschiedlichen Funkhäusern und Sendeanstalten.

Eine besonders ungewöhnliche und spannende Option ist die Kooperation zwischen öffentlich-rechtlichen und privaten Programmen. Sicherlich gibt es hier einige Vorbehalte, aber gleichzeitig auch große Chancen. Programme können bei einigen Announcement-Typen kooperieren und bei anderen eigene Wege gehen.

Das Portfolio von privaten und öffentlich-rechtlichen Anbietern unterscheidet sich teils erheblich. Ein privater Anbieter könnte nun mittels Announcement auf das öffentlich-rechtliche Programm umschalten, um auch die Inhalte für seine Hörer anzubieten, die er selbst nicht bereitstellen kann oder will. Dies setzt natürlich den Willen und die Kooperation von beiden Seiten voraus.

Der öffentlich-rechtliche Anbieter könnte davon profitieren als Anbieter der Informationen wahrgenommen zu werden und hätte ein Interesse die Informationen, die er im Sinne seines Auftrags für die Bevölkerung bereitstellt, auch auf diesem Wege zugänglich zu machen.

Denkbar ist auch, dass ein Informationsprogramm, auf das per Announcements verwiesen werden kann, als eine Form von Dienstleistung verstanden wird. Ein Programmanbieter, der ein Informationsprogramm mit Inhalten versorgt und aussendet, könnte dies teilweise dadurch refinanzieren, dass er anderen Anbietern - gegen eine Gebühr - erlaubt auf ihn zu verweisen. Um damit ihr eigenes Programm aufzuwerten. Damit wäre es möglich sich selbst auf Musik und Unterhaltung zu fokussieren und zusätzliche Informationsangebote ganz oder teilweise über Announcements anzubieten.

Dies wäre eine sinnvolle Alternative dazu Nachrichten oder andere Informationsbeiträge auf allen Programmen direkt auszusenden. Mittels Announcements bliebe es der Wahl des Hörers überlassen, welche Informationen er nutzen will und es wäre nicht notwendig Informationen redundant auszusenden.

Die auch im Projekt beteiligte BLR, stellt heute für viele Programmanbieter Nachrichten, Wetter-, Finanz-, Sport-, und Verkehrsinformationen zur Verfügung. Die eigentliche Aussendung erfolgt direkt durch den jeweiligen Programmanbieter in seinem eigenen Programm.

Würde die BLR oder ein anderer Anbieter in enger Kooperation mit der BLR, dieses Portfolio in einem eigenen Informationskanal anbieten und ermöglichen, dass andere mittels Announcement-Signalisierung darauf verweisen, hätten Hörer ein vergleichbares Informationsangebot wie

bisher aber mit dem Charme selbst aktiv selektieren zu können. Ein einziges solches Informationsangebot in einem DAB-Ensemble würde es für alle Programmanbieter sehr einfach machen die angebotenen Informationen per Announcements einzubinden.

Der Dienstleister müsste die Echtzeitinformation liefern, wann welcher Beitrag beginnt und endet. Welche Beiträge dann über welches Announcement signalisiert werden, könnte jeder nutzende Programmanbieter individuell entscheiden. Es wäre also auch möglich nur eine beschränkte Auswahl der denkbaren Announcement-Signalisierungen durchzuführen und diese Auswahl könnte zudem auch dynamisch und variabel sein. Als Beispiel: Wenn tagsüber eigene Verkehrsinformationen im Programm übertragen werden, würde man auf diese verweisen, aber nachts, wenn man keine eigenen Verkehrsinformationen aussendet, per Announcement-Signalisierung auf den Informationskanal des Dienstleisters.

8.13. Schaar an Programmen zur Abbildung von Musikfarben

Um als Programmanbieter unterschiedliche Musikgenres selbst abzudecken, benötigt man mehrere Programme. Erst dadurch ist eine zeitgleiche Varianz erreichbar. Mehrere Programmanbieter könnten alternativ aber auch ihre Programme koordinieren und sich auf unterschiedliche Genres fokussieren, während sie optional bei den Announcements kooperieren. Egal ob sie dabei auf ein zentrales Informationsprogramm oder für spezifische Beiträge untereinander hin und her verweisen.

Als Beispiel:

Anbieter A könnte vorrangig Country Musik aussenden und sich auf Eventinformationen und Wetterinformationen fokussieren und dafür bei Nachrichten, Sport, Verkehrs- und Finanzinformationen auf andere verweisen.

Anbieter B könnte vorrangig Elektro-Musik aussenden und sich auf Nachrichten und Verkehrsinformationen fokussieren und bei Event-, Wetter- oder Finanzinformationen sowie Sport auf andere verweisen.

Anbieter C könnte vorrangig deutsche und bayerische Musik aussenden und sich auf Finanzinformationen und Sport fokussieren und für alles andere auf die ersten zwei Anbieter verweisen.

Dieses Beispiel ist rein fiktiv und bewusst keine Empfehlung für ein sinnvolles Programmkonzept. Dies wäre von den beteiligten Anbietern selbst zu klären. Medienanstalten könnten die Kooperation fördern, indem sie bewusst die Lizenzen an Bedingungen knüpfen, um bisher nicht repräsentierte Musikgenres und Informationsangebote abzudecken. Die Bereitschaft mit anderen bezüglich Announcements zu kooperieren, könnte Teil einer Lizenzierung oder

Förderung sein. Koordinierung und technische Dienstleistungen könnten von Medienanstalten gefördert, unterstützt oder bereitgestellt werden.

8.14. Vielfalt bei Musikgenres

Die im ART-Projekt genutzten Musikgenres waren exemplarisch und konnten nur einen kleinen Bereich abdecken, sollten aber einen Kontrast bilden zu der Dominanz großer Radioprogramme in Deutschland, die sich meist im Bereich von Charts, Hits, Oldies, Schlager und Pop bewegen. Vereinzelt trifft man noch auf Rock, Hip Hop und Klassik. Nur sehr vereinzelt auch Rythm and Blues, Techno, House, Electro, Chillout und Volksmusik.

Einige große Radiomarken haben kleine Spartenprogramme, in denen sie auch abweichende Musikrichtungen bedienen. Grundsätzlich sieht man im Hörfunk aber immer den Drang möglichst vieles in einem Genretopf zu vereinen. Statt also sehr spezifisch bestimmte Einzelgenres zu bedienen, werden eher Sammelgenres genutzt, um die Hörerzahl, die man vereint zu maximieren. Aus mehreren Musikgenres kann damit eine Musikfarbe und durch weitere Programmelemente eine Programmfarbe komponiert werden. Dies ist eine der Kernkompetenzen eines Radioprogrammmachers und ein wichtiges Identifikationsmerkmale einer Radioprogramm-marke.

Neben der Entscheidung wie breit oder schmal man sich aufstellt und auf welche Genres man fokussiert, ist ein wichtiger Aspekt die Frage, ob man eher auf altes Gewohntes, auf Neues und Überraschendes setzt oder ob man den hoch dynamischen viralen Popularitätstrends folgt, die aus sozialen Medien und der weltweiten Vermarktung herrühren.

Eine wirkliche Vielfalt von hochspezialisierten Musikfarben findet man dabei nur in technischen Medienformen, die nicht auf Rundfunk (Broadcast) basieren und bei denen auch kleine Hörergruppen kostendeckend versorgt werden können. Im klassischen Rundfunk, der viele Hörer gleichermaßen über eine große Infrastruktur effizient mit dem gleichen Programm versorgen kann, wird die starke Spezialisierung hingegen vermieden, mit dem Effekt, dass sich viele Programmangebote in ihrer Ausrichtung stark überlappen und damit auch gegenseitig bei den gleichen Hörergruppen Konkurrenz machen, während anderer Hörergruppen im Rundfunk kaum oder gar nicht bedient werden und sich zwangsläufig andere Medienformate suchen.

Musiknutzung findet heute keineswegs nur im konventionellen Hörfunk, durch Webradios oder im sogenannten Musikstreaming statt, sondern ebenso über Medien wie Youtube, Twitch, Soundcloud oder integriert in andere Medienformen. Ein Beispiel für einen lange übersehenen Ort sind Computerspiele, die inzwischen bei jüngeren Menschen ein wichtiger Bestandteil der Kultur sind und in passenden Spielumgebungen, wie Straßenverkehrs- oder Stadtsimulationen auch Radiosender integrieren. Dies können entweder real existierende Webstreams bekannter Marken sein oder künstlich im Spiel und für das Spiel generierte dynamische Radioprogramme, die individuell auf den Spieler und das Spielerlebnis zugeschnitten sind.

In all diesen Bereichen gibt es eine große Vielfalt von oft stark spezialisierten Radioprogrammen und Musikangeboten. In der Wahrnehmung unterscheiden sich Musikplaylisten und Radioprogramm-Streams, die stark auf Musik fokussieren für den Nutzer kaum. Das Merkmal, dass man Radioprogramme nur live nutzen kann, wird zudem immer stärker aufgebrochen durch neue Entwicklungen, wie beispielsweise die Smartphone-App des Bayerischen Rundfunks, die es erlaubt das Liveprogramm zu nutzen, dieses zu pausieren und darin auch zurückzuspringen. Der Hörfunk steht damit in einem direkten Vergleich zu anderen Medienformen. Eine größere Vielfalt bei Musik- und Programmfarben würde dem Medium Hörfunk deshalb insgesamt guttun und könnte auch wieder einige potenzielle Hörergruppen, die sich im Moment im Hörfunk nicht repräsentiert fühlen, zurückbringen.

Sich dabei die enorme Vielfalt von Musikgenres vor Augen zu führen und zu erkennen, welche davon aktuell bei Nutzung eines Radioempfängers nicht verfügbar sind, kann helfen Chancen zu erkennen. Allein die Vergleiche mit dem was als Musik auf Partys und Clubs gespielt wird oder der Blick in die Genrelisten von Spotify geben hier mehr als genug Anregungen.

Es gibt große Musikbereiche, die zwar in der Clubszene, auf Festivals und im Kontext mit speziellen Szenen und Subkulturen eine große Bedeutung haben, sich aber in Deutschland nirgends im Hörfunk wiederfinden und somit in Bezug auf direkte und indirekte Vermarktung nicht erschlossen werden. Man könnte viele Beispiele zur Verdeutlichung nennen, aber als exemplarische Stellvertreter seien fünf erwähnt: Metall, Phonk, Neo-Punk, Folk, Mittelalter Rock und Gospel für die es in entsprechenden Bereichen einen etablierten Bedarf gibt. In Gesprächen an Messeständen wurde im Zusammenhang mit dem ART-Projekt und seinen Musikfarben immer wieder deutlich, dass die enorme Vielfalt die Musik zu bieten hat nicht allen offensichtlich ist und dass die Musikkanäle von ART auch nur ein sehr kleiner Ausschnitt aus dem verfügbaren Gesamtspektrum an Musikfarben sind.

Im Rahmen dieses Berichtes ist kein umfassender Ausflug in die Vielfalt der Musikwelt möglich.

Im ART-Projekt konnte nicht genauer untersucht werden, wo Potenziale für Genrenischen und neue Programme liegen, da dies dedizierte aufwändige Untersuchungen benötigt hätte. Deutlich wurde jedoch, dass auch die begrenzte Anzahl der Musikfarben bei ART bereits auf ein deutliches Interesse stieß, sich das Thema damit keineswegs erschöpft und teilweise sogar Nachfragen nach weiteren Musikfarben und Subgenres kamen, aus denen heraus sich weitere Musikfarben und Programme entwickeln ließen.

Einen Streifzug durch die Vielfalt der Spotify Musikgenres kann man selbst unternehmen auf der Webseite <https://www.everynoise.com/>. Einen Überblick über die Musiklandschaft von 1800 bis 2010 gibt einem die optisch gut aufbereitete Musicmap unter <https://musicmap.info/> in die man hinein zoomen kann. Die neuen Genres aus den letzten 15 Jahren wurden in diese Map leider nicht mehr eingearbeitet.

8.15. Multiple Services für einen Audiokanal

In der technischen Einführung wurde auf die Zusammenhänge zwischen der eigentlichen Audioübertragung und dem „Service“ bei DAB eingegangen. Der Audiostrom wird in einem Datenkanal übertragen, der bei DAB „Subchannel“ heißt, da er einen Teilbereich in der Gesamtdatenübertragung eines DAB-Ensembles ausmacht. Zusätzlich zu den eigentlichen Audiodaten im Subchannel werden Metainformationen übertragen, die den Service (bei Audiodaten, den „Programmservice“) beschreiben.

Bei UKW sind Audiodaten und Programmservice untrennbar miteinander verkoppelt. Entsprechend wird auch bei DAB meist ein Audio-Subchannel genau mit einem Programmservice verknüpft und jeder Programmservice hat genau einen Audio-Subchannel.

Dies muss aber keineswegs so gehandhabt werden. Der gleiche Audio-Subchannel kann auch in mehreren Programmservices genutzt werden. Egal welchen Programmservice (also welches Programm) man selektiert, hört man dann das gleiche Audio, aber unter einem anderen Namen. Nützlich erscheint dies erst, wenn man sich bewusst macht, dass die Announcement-Signalisierung mit dem Programmservice verknüpft ist. Welche Durchsagen also signalisiert werden hängt davon ab welchen Programmservice man ausgewählt hat.

Es ist somit möglich für das gleiche Audio unterschiedliches Verhalten bezüglich der Announcements zu erreichen. Dies kann man insbesondere nutzen, wenn die unterschiedlichen Announcement-Typen zur Unterscheidung alleine nicht ausreichen. Verdeutlichen kann man dies am Beispiel „Verkehrsdurchsagen“, die sich vorrangig auf den Straßenverkehr beziehen. Neben Gefahrenhinweisen und Umleitungen sind es vorrangig Staus, die hier von Relevanz sind.

Staus in größerem Umfang treten typischerweise im Berufsverkehr aufgrund von Reisewellen (zum Beispiel beim Ferienbeginn) oder aufgrund von Sperrungen (wegen Baustellen oder Unfällen) auf. Die Hörergruppen, die von diesen jeweils betroffen sind und die sich dafür interessieren, unterscheiden sich aber tendenziell.

Wer ein Bundesland nur von Nord nach Süd durchreist, interessiert sich für die Staus und Sperrungen auf den Hauptreiserouten und Ausweichrouten und benötigt Hinweise bezüglich überlasteter Rastanlagen, Blockabfertigung und Grenzkontrollen. Für den Pendlerverkehr auf den Einfallachsen in die Großstädte interessiert sich der Reisende hingegen nicht.

Beim Pendler ist es umgekehrt. Der interessiert sich meist nicht für die großen Reiserouten oder will hier nur Grundinfos. Wo es aber Überlastungen bei den Hauptstraßen in der Stadt gibt, welche Parkhäuser überlastet sind und wo es zu Veranstaltungen, Baustellen und Demonstrationen kommt, interessiert ihn sehr.

Eine dritte Kategorie von Hörern interessiert sich für beides eigentlich nicht. Eine kurze Erinnerung bezüglich der Reisewelle genügt und dass es wegen Pendelverkehr zu Staus kommt, ist auch eher die gewohnte normale Situation, die man nicht ausschweifend erwähnen muss. Wichtig sind diesem Hörer jedoch die Besonderheiten und Unterschiede, die nur genau heute oder nur in dieser Woche relevant sind. Also etwa neue Baustellen und Sperrungen, aktuelle Unfälle, die zu Ausweichverkehr führen oder Ampelstörungen, Veranstaltungen, die zu erhöhtem Fahrzeugaufkommen und belegten Parkplätzen in einzelnen Bereichen führen.

Diese drei Hörergruppen mit Verkehrsdurchsagen gleichermaßen gut zu versorgen, führt in der Praxis oft zu unschönen Kompromissen, bei denen es zu extrem langen Verkehrsdurchsagen kommt und/oder die Verkehrsdurchsagen verkürzt, zusammengefasst und verallgemeinert werden, indem man zum Beispiel nur noch Staus von über 10 km Länge nennt, damit aber keine Informationen mehr zu Staus wegen Pendelverkehr nennt.

Eine sinnvolle Lösung, die bei DAB möglich ist, besteht nun darin drei verschiedene Programmservices zu konstruieren, die auf den gleichen Audio-Subchannel verweisen, aber unterschiedliche Programmnamen davor schalten, wie z.B. „Radio X Pendler“, „Radio X Reise“ und „Radio X Störung“. Jeder dieser Services verweist auf einen gesonderten Infokanal „Radio X Info“, der in einem separaten Subchannel übertragen wird und ständig läuft, während auf „Radio X Pendler“, „Radio X Reise“, Radio X Störung“ vorwiegend Musik gespielt und mittels Announcement-Signalisierung auf „Radio X Info“ umgeschaltet wird.

Die Verkehrsdurchsagen werden nun aber nicht als monolithischer Block auf „Radio X Info“ ausgesendet, sondern unterteilt in Einzelblöcke, die verschiedenen Nutzergruppen entsprechen. Es gibt also eine Verkehrsdurchsage für die Pendler, eine Verkehrsdurchsage für die Fernreisenden und eine Verkehrsdurchsage für besondere Störungen. Jeder Service signalisiert nun jeweils nur genau dann ein Traffic Announcement, wenn die für ihn spezifischen Informationen auf „Radio X Info“ laufen. Zusätzlich zu den drei spezifischen Verkehrsdurchsagen kann es auch noch einen gemeinsamen kurzen allgemeinen Überblick geben, auf den sowohl „Radio X Pendler“, Radio X Reise“ und „Radio X Störung“ per Announcement-Signalisierung umschalten, um eine Grundorientierung zu liefern.

Der Hörer wählt also durch den passenden Service, welche Art von Informationen er erhalten möchte. Das funktioniert für das Beispiel der Verkehrsdurchsagen mittels „Traffic Announcement“ sogar für die Radiogeräte, die nur Traffic Announcement beherrschen, jedoch nicht die übrigen Announcement-Typen.

Man kann dieses Konzept ansonsten aber genauso auf jeden anderen Announcement-Typen anwenden mit beliebigen Kombinationen, um für eine spezifische Nutzergruppe einen passenden Service zu realisieren, der genau die Informationen enthält und per Announcement

signalisiert, die für die Nutzergruppe relevant sind. Obwohl es also eine Reihe von Programmservices mit unterschiedlichem Verhalten gibt, sind hier im Beispiel lediglich zwei Audio-Subchannels notwendig.

Da vorrangig die Übertragung der Audiodaten die Übertragungskosten verursacht, ist es von Vorteil, wenn man viel Vielfalt mit wenig Audiodaten erreichen kann. Ein Infokanal als reines Wortprogramm benötigt zudem nur eine geringe Datenrate. Erlaubt man die Nutzung des Infokanals als Ziel für Announcement-Umschaltungen für mehrere Programmanbieter, die sich die Kosten aufteilen, so kann man weitere Kosten einsparen. Maßgeblich sind dann, neben den Übertragungskosten, die Produktionskosten für den Informationskanal, der jedoch verstärkt auf Text-to-Speech und Automatisierung setzen kann.

8.16. Audiokanäle als Secondary Services

Wie im Kapitel vorher beschrieben, kann ein Audio-Subchannel an mehrere Programmservice angehängt werden. Es ist jedoch auch umgekehrt möglich mehrere Audio-Subchannel an einen Programmservice anzuhängen. Dabei ist einer der Audio-Subchannel stets als „primär“ gekennzeichnet und alle anderen sind dann automatisch „sekundär“.

Wählt man im Empfangsgerät einen Service so springt dieser automatisch auf den primären Audio-Subchannel, bietet einem dann aber die Möglichkeit durch die übrigen sekundären Audio-Subchannels zu wechseln. Entsprechend können hierfür eigene gesonderte Namen hinterlegt werden, um eine Unterscheidung zu ermöglichen.

Man bezeichnet diese Möglichkeit sekundäre Audiokanäle anzuhängen als „Secondary Services“ und sie wurde bisher bei DAB nicht häufig genutzt. Entsprechend ist auch diese Funktion bei Endgeräten zwar oft noch implementiert, aber nicht besonders prominent sichtbar und nicht besonders optimiert nutzbar.

Damit wäre es realisierbar, wie im vorherigen Kapitel als Beispiel genannt, die drei Programmservices „Radio X Reise“, „Radio X Pendler“ und „Radio X Störung“ allesamt nicht nur an einen Audio-Subchannel anzuhängen, sondern an fünf Audio-Subchannels, die jeweils einer anderen Musikfarbe entsprechen. Wie im ART-Projekt realisiert, könnten die Farben „Jazz“, „Elektro“, „BayernSOUND“, „Country“, „RnB/Soul“ also jeweils in einem eigenen Audio-Subchannel übertragen werden, aber alle diese Subchannels hängen jeweils an jedem der drei Programmservices, die ein unterschiedliches Verhalten bei den Announcements bewirken.

Damit würde der Hörer durch die Selektion des Programmservices entscheiden, welcher Hörergruppe er sich zuordnet, aber durch anschließende Auswahl des angehängten Audios innerhalb des Services, die Musikfarbe wählen. Schließlich könnte durch die Ab-/Anwählen von Announcement-Typen eine weitere Konfigurationsmöglichkeit genutzt werden. Dies macht dann Sinn, wenn die Nutzergruppen und Services nicht nur auf einen einzigen Announcement-Typ

sondern auf eine Gesamtkomposition unterschiedlichster Announcement-Typen ausgelegt sind und im Programmservice „Radio X Störung“ entsprechend dann auch Stromausfall, Internet-ausfall und Telefonstörungen genannt würden, signalisiert als „Warning/Service“, während in „Radio X Reise“ nur Störungen von Tankstellen, Höhenkontrollen, Fährverbindungen, und so weiter genannt würden. Dies ergibt eine große Matrix der Informationen in den verschiedenen Kombinationen der Programmservices und Announcement-Typen.

Ein solches Konzept ist hinsichtlich Planung und Realisierung komplex. Ist es gut gemacht, kann es für den Hörer jedoch sehr intuitiv und hilfreich erscheinen, indem zielgerichtet und individuell nur die gewünschten Informationen vermittelt werden.

8.17. Variable Anzahl der Informationskanäle

Im Projekt wurde ein einziger Informationskanal genutzt, indem sämtliche Durchsagen realisiert wurden und der von allen Musikkanälen aus referenziert wurde. Im Vorfeld gab es jedoch auch Überlegungen mit mehreren Informationskanälen zu operieren. Für zukünftige Szenarien könnte man dies auch wieder aufgreifen.

Dabei muss die Anzahl und Konfiguration nicht konstant sein, da DAB es erlaubt die Anzahl der Subchannels und Services durch Rekonfiguration anzupassen. Limitierend wirkt nur die Menge der Capacity Units (CU). Statt einem Audiosubchannel mit höherer Audiodatenrate, ließen sich aber auch mehrere Audiosubchannel mit niedrigerer Datenrate übertragen.

Zusätzliche Informationskanäle müssen somit nicht 24/7 laufen, sondern können tageszeit-abhängig oder ereignisabhängig geschaltet werden. Das Konzept „Emergency Warning Function“ (EWS) inkludiert unter anderem die Umkonfiguration eines DAB- Ensembles, um spontan Platz zu schaffen für einen Informationskanal auf dem wichtige Warninformationen übertragen werden können, wie beispielsweise Informationen bezüglich einer Hochwasser-katastrophe oder Hinweise zu einem Großbrand mit giftigen Wolken, die Wohngebiete bedrohen.

Auch für weniger kritische Situationen, wie ein Festival, ein Volksfest, eine Sportveranstaltung, einen Streik oder Blockadeaktionen, könnte man spezifische Übertragungskapazitäten schaffen, indem man einen zusätzlichen Informationskanal dafür vorsieht.

Grundsätzlich mehrere Informationskanäle dauerhaft anzubieten und die Durchsagen und Informationen darauf aufzuteilen ist ebenso möglich, wirft aber einige Fragen auf, denn die zwei Informationskanäle stehen potenziell in Konkurrenz zueinander. Auf beide Informationskanäle mit verschiedenen Announcement-Typen gleichermaßen zu verweisen, kann zu Kollisionen in der Nutzung führen, die man vermeidet, wenn man alle in die sequenzielle Ordnung eines einzelnen Informationskanals einreicht.

Denkbar wären allenfalls Konzepte, bei denen die Informationskanäle nicht in direkte Konkurrenz zueinander treten können, zum Beispiel um ein mehrsprachiges Angebot zu realisieren. Ein Informationskanal würde in Deutsch, ein anderer in Englisch arbeiten. Automatisierung kann genutzt werden, um Audioinhalte automatisch aus Text für beide Sprachen zu erzeugen, ebenso lässt sich von einer Sprache in die andere übersetzen und selbst das Transkribieren eines originären Audios sowie das anschließende Übersetzen und nachfolgende Rückwandeln in Audio wären denkbar.

8.18. Synchronisierte Unterbrechungen

Ein Wunsch, auch schon für das ART-Projekt, war es die Announcements mit den Musikkanälen zu synchronisieren, um nicht mitten in einem Lied ein Announcement einzutasten, sondern dies exakt an den Liedgrenzen zu realisieren.

Dies beinhaltet jedoch gewaltige Herausforderungen, die unter günstigen Umständen mit hohem Aufwand und Kompromissen lösbar sind, aber bei weitem die Möglichkeiten innerhalb dieses Projektes überstiegen haben.

Tatsächlich gibt es in der Radiobranche Projekte, die etwas ähnliches versuchen. Dabei werden drei oder mehr Vollprogramme durch einen einzigen Moderator bedient. In diesem Fall kommen keine Announcements zum Einsatz und es werden drei vollständige Vollprogramme ausgesendet. Die Produktion erfolgt jedoch synchronisiert. Wenn der Moderator spricht, so wird dies parallel in allen drei Vollprogrammen ausgesendet. Wenn die Musik beginnt, teilen sich die drei Vollprogramme auf und spielen - durch drei getrennte Playouts - jeweils eigene Musiktitel für unterschiedliche Musikfarben. Nach mehreren Musiktiteln sind diese so synchronisiert, dass die Musiktitel bei allen drei Vollprogrammen gleichzeitig enden und wieder der Moderator für alle drei Programme übernimmt.

Dies bedeutet, dass die Musikblöcke der drei Vollprogramme jeweils identische Länge haben müssen. Die Sendeautomation oder Planung, muss also jeweils Musiktitel so kombinieren, dass diese in Kombination die gleiche Länge haben. Dies schränkt die Musikauswahl bei der Planung durchaus ein, erlaubt aber durch das Aneinanderreihen mehrerer Musiktitel zumindest eine begrenzte Flexibilität.

Im Unterschied zu der Umsetzung im ART-Projekt wurden aber stets alle Vollprogramme direkt „auf Moderation umgeschaltet“, indem diese direkt in den Audiostrom eingetastet wurde. Beim ART-Projekt hingegen war das Eintasten von Wortbeiträgen abhängig von der individuellen Konfiguration und konnte zudem wesentlich häufiger erfolgen. Während ein Nachrichtendurchsage oder eine Verkehrsdurchsage lief, sollte zudem weiterhin Musik laufen.

Ein synchronisiertes Umschalten hätte somit bedingt, dass alle Musikprogramme sehr häufig zur gleichen Zeit einen Wechsel bei den Musiktiteln hätten und dann die Durchsage genauso

lang wäre, wie der nachfolgende Musiktitel auf allen Musikprogrammen. Dies sind sehr massive Einschränkungen in Bezug auf die Auswahl der Musikstücke und wäre nur einem erheblich größeren oder speziell darauf hin optimierten Musikpool für alle Musikprogramme möglich.

Es kollidierte zudem damit, dass auch das Informationsprogramm ein eigenständig und durchgehend hörbares Programm sein sollte, indem keine Pausen und Lücken existieren. Die zwischen den Announcements laufenden Wortbeiträge hätten somit auch die identische Länge mit den Musikblöcken der Musikprogramme haben müssen.

Ob für das Unterfangen der konventionelle Hörfunk mit Echtzeit Audiostreams wirklich die optimale Wahl ist, erscheint deshalb fraglich. Sonderfunktionen, die im Empfänger realisiert werden müssten, könnten dies ausgleichen. Ein solcher Ansatz speichert Durchsagen im Endgerät und gibt diese auf Wunsch aus. Dies wurde als „TIM“ bei UKW in einigen Geräten realisiert, würde als Ansatz alleine aber auch noch nicht ausreichen und müsste mit zusätzlichen Informationen in der Audioübertragung kombiniert werden. Würde ein Empfänger nicht nur wo Durchsagen beginnen und enden, sondern auch wo Musikblöcke beginnen und enden, könnte er alles zwischenspeichern und dann im Endgerät daraus ein nahtloses Vollprogramm synthetisch generieren.

Ein solcher Ansatz könnte aber möglicherweise mit anderer Technologie und in anderen Medien deutlich besser umgesetzt werden. Das „MyRadio“-Projekt der bmt, hat etwas sehr Ähnliches bereits in der Kombination mit Smartphones und Internet praxisnah demonstriert und realisiert. Die entsprechenden Funktionen auch in einem Hörfunkempfänger zu realisieren, wäre teilweise möglich, bedürfte aber einer Anpassung im DAB-Standard und entsprechenden neuen Empfängern. Das ART-Projekt hat hingegen bewusst auf die Funktionen und Möglichkeiten fokussiert, die bereits im DAB-Standard vorgesehen und von Empfangsgeräten, die im Einsatz sind, umgesetzt werden.

8.19. Dauer und Häufigkeit von Announcements

Die ursprüngliche Idee von Announcements rührt von UKW her und entsprang der Idee auch bei Nutzung von Musikkassetten im Auto die sicherheitsrelevanten Verkehrsdurchsagen nicht zu verpassen. Entsprechend sind bisher die Verkehrsdurchsagen der vorrangig genutzte Announcement-Typ und die Umsetzung der Announcement-Funktionalität ist in Autoradios sehr häufig, aber in anderen Geräteformen deutlich seltener. Mit DAB und den weiteren Announcement-Typen wäre diese Ausrichtung zu diskutieren. Gleichzeitig ist das Konzept der Announcements im DAB-Standard weiterhin stark daran angelehnt, dass hier kurze prägnante Ansagen zu neuen aktuellen Informationen geliefert werden, die potenziell eine hohe Relevanz für den Hörer haben.

Im ART-Projekt wurde dies bereits deutlich ausgedehnt, indem auch etwas längere Beiträge zu verschiedenen Themen als Announcements signalisiert wurden. Das ist zwar nicht unbedingt

der ursprünglich bezweckte Nutzungsfall, allerdings können mitunter auch Verkehrsdurchsagen, z.B. bei Ferienbeginn, eine beachtliche Länge erreichen.

Es gibt keine eindeutige Grenze wie lang ein Announcement maximal sein darf. Technisch gesehen könnte man es auch über mehrere Stunden aufrechterhalten, was aber dem Konzept definitiv zuwiderlaufen würde. Announcements sollen kurze vorübergehende Unterbrechungen einer anderen primären Nutzung sein und sind nicht dafür vorgesehen der Normalzustand zu werden. Die Dauer muss dabei immer im Zusammenspiel mit der Häufigkeit des Auftretens gesehen werden. Eine genauere Diskussion des Themas fehlt bisher aber in den entsprechenden Fachkreisen. Zumindest eine grobe Orientierung oder die Aufarbeitung und Dokumentation entsprechender Anwendungsfälle könnte hilfreich sein, um für die praktische Umsetzung eine ungefähre Harmonisierung zu erreichen.

In dem Zuge könnten auch die Announcement-Typen und deren Themenbereiche nochmal überarbeitet werden. Sowohl eine Präzisierung als auch eine Erweiterung wären sinnvoll, um die Announcement-Funktion möglichst optimal nutzen zu können. Dabei lassen sich Thema, Häufigkeit, Dauer, Inhalt und Form der Announcements am besten im Kontext lösen. Die Dauer muss keineswegs für alle Announcements identisch sein. Schafft man gar neue Announcement-Typen, können diese auch ganz bewusst auf eine stark abweichende Dauer ausgerichtet sein und sich vom ursprünglichen Gedanken der Warnungen und hochaktuellen Aktualisierungen verabschieden, um Raum zu schaffen für neue Möglichkeiten, wie beispielweise Comedy- und Entertainment-Beiträge, das mehrere Minuten umfassen kann. Während der Typ „Warnung/Service“ auf konkrete seltene Ereignisse abzielt, die wochenlang nicht relevant sind, aber bei Relevanz dann auch mehrfach in einer Viertelstunde zu wiederholten kurzen Announcements führen könnten.

Eine Möglichkeit, um die Dauer flexibel zu handhaben ist die Meldung abgestuft zu gestalten, wobei mit den wichtigsten Kerninformationen begonnen wird und dann in zwei bis drei Schritten die erweiterten längeren Informationen folgen. Ein Announcement kann dann nur für die erste kurze Zusammenfassung signalisiert werden, mit dem Hinweis, dass weitere ausführliche Informationen im regulären Informationsprogramm direkt im Anschluss folgen. Ähnlich wird auch bei Verkehrsdurchsagen oder bei Nachrichtenmeldungen heute schon teilweise verfahren. Angelehnt ist dies an das Konzept von Zeitungen, die Themen auf der Titelseite kurz featuren und dann für den kompletten Artikel und den Hintergrundbericht auf nachfolgende Seiten verweist.

Ein Hörer müsste hier selbst manuell tätig werden, um die weiteren ausführlichen Informationen im Programm zu hören, indem er entsprechend umschaltet. Will man das vermeiden, könnte man unterschiedliche Services konfigurieren, wie im vorangegangenen Kapitel erläutert. Ein Service würde nur kurze Announcements signalisieren, ein anderer deutlich längere

Announcements und ein dritter könnte die vollständigen Beiträge als Announcements signalisieren. Alle Services würden also gleichzeitig in die Durchsage einsteigen, aber dann zu unterschiedlichen Zeitpunkten wieder zurückschalten, wobei dem Hörer jeweils immer die Option bliebe, manuell auf den Informationskanal zu wechseln, um mehr zu erfahren. Ein ähnliches Konzept ist aus dem Webbereich bekannt, wenn bei einem Artikel nach der Einleitung ein Link mit der Aufschrift „mehr“ eingeblendet wird, mit dem man den kompletten Artikel aufrufen kann, sofern man sich dafür interessiert.

8.20. Lokalisierung und Attribuierung von Announcements

Die Announcement-Funktionalität von DAB war im ursprünglichen Standard bereits vorhanden und enthielt einige Features, die mittlerweile wieder entfallen sind. Dazu gehört ein new/old-Flag, um unverändert wiederholte Durchsagen zu kennzeichnen, aber auch eine Möglichkeit Announcements auf einen Subbereich des Sendegebietes einzugrenzen.

Diese Lokalisierung war insbesondere für ALARM-Announcements im Standard vorgesehen, um unnötige Alarmierungen zu vermeiden. Gerade DAB-Ensembles können durch ihre Gleichwellennetze sehr große zusammenhängende Sendengebiete haben, die ganze Bundesländer oder Länder umfassen können. Ein Katastrophenalarm gilt aber nur selten für dieses Gesamtgebiet, sollte aber dennoch ebenso in solchen großen Ensembles ausgesendet werden können. Mit der Lokalisierung konnte nun dem Empfänger mitgeteilt werden, auf welchen Bereich sich der Alarm bezieht. Die simpelste Option dazu war eine Kennung einzelner Sender zu nutzen. Ein Empfänger konnte ermitteln, ob er sich im Bereich eines bestimmten Sendestandortes befand, und ein Announcement, das nur in diesem Umkreis relevant war, wurde nur dann durchgeschaltet. Nachteilig war, dass die Empfangsbereiche bestimmter Sender nicht eindeutig definiert sind und komplexe Flächenbereiche sein können, die zudem meist nicht zu Verwaltungsbezirken passen, die mit einem Katastrophenalarm adressiert werden sollen.

Die besseren Lokalisierungsoptionen nutzten daher WGS84 Koordinaten. Da DAB-Empfänger aber meist keine GPS-Empfänger hatten wurde das in DAB integrierte TII-System genutzt. Dieser eher umständliche Weg ist für Autoradios inzwischen obsolet und durch GPS-Empfang ersetzt. Für stationäre und tragbare Empfänger gibt es aber keine adäquate Alternative, da hier GPS-Funktionen nur selten integriert und für den Indoor-Bereich auch ungeeignet sind. Entsprechend gibt es gerade für Geräte im Indoor-Bereich hier eine Lücke bei der Lokalisierung.

Aktuell bieten Announcements in DAB auch keine Möglichkeit Lokalisierungsinformationen mitzuübertragen. Es wird vom technischen Komitee bei WorldDAB im Bereich Emergency Warning System (EWS) aber an einer Lokalisierungslösung gearbeitet, die eventuell auch für Announcements relevant sein könnte.

Für EWS geht es um Nutzungsfälle, bei denen ein Empfänger auch im Stand-By Betrieb bei sehr niedrigem Stromverbrauch auf Notfallwarnungen hört und mit einfachsten Mitteln schnell

entscheiden können soll, ob eine Notfallwarnung für seinen Standort relevant ist. Dazu werden über eine Weltkarte sogenannte Quadrees gelegt und an dem resultierenden hierarchischen Bitmuster lässt sich direkt durch matchen der Bits ablesen, ob man sich im Empfangsbereich befindet. Aufwändige Berechnungen von WGS84-Koordinaten entfallen dabei. Dabei wird bewusst eine erhebliche Ungenauigkeit in Kauf genommen. Dennoch kann dieses Verfahren eine wichtige Basis auch für Announcements darstellen, die man ebenfalls mit diesen Informationen anreichern könnte.

Empfangsgeräte müssen zur Verwendung nicht über einen GPS-Empfänger verfügen, aber der Location Code der Quadtree-Methode lässt sich leicht aus WGS84-Koordinaten berechnen, falls diese vorliegen. Für stationäre Empfänger könnte man den Code aber auch einmalig mit einer Smartphone App ermitteln und dann als Zahlenfolge in das Gerät eingeben, das damit dann korrekt arbeiten könnte, bis es an einen neuen Standort bewegt wird. Alternativ könnten die Geräte auch eine Liste der wichtigsten Städte und Orte mitbringen, für die die passenden Lokalisierungs-codes hinterlegt sind.

Announcements könnten dann spezifisch für bestimmte Gebiete gesendet werden, zum Beispiel bei Wetterinformationen oder Verkehrsdurchsagen oder weiteren regionalisierten Informationen. Ein landesweiter Sender wäre damit in der Lage für einzelne Metropolregionen angepasste Verkehrsdurchsagen anzubieten, die alle regional wichtigen Informationen enthalten, aber Hörer aus anderen Regionen nicht unnötig stören. Gerade durch solch eine Individualisierung würde die Funktion enorm aufgewertet werden.

Wenn man schon darüber nachdenkt die Signalisierung von Announcements im Standard nochmals anzupassen, wäre es auch eine gute Möglichkeit, um weitere Funktionen zu diskutieren und als optionale Erweiterung mit vorzusehen. Man würde versuchen den Standard so zu erweitern, dass alle bisherigen Empfänger weiterhin alle Announcements nutzen können, die Empfänger mit dem neuen Standard dann feiner selektieren könnten.

Denkbar wäre eine Thread ID und Versionierung, um Announcements in einen logischen Zusammenhang zu stellen. Announcements mit der gleichen Thread ID würden denselben Inhalt abdecken. Haben sie nicht nur die gleiche Thread ID, sondern auch die gleiche Version sind es identische Wiederholungen. Ein Beispiel wäre die Warnung vor Geisterfahrern, die man in kurzen Abständen wiederholen würde, um auch neuen Empfängern schnell diese Information zukommen zu lassen. Eine neue Versionsnummer würde ein Update repräsentieren. Announcements, die den gleichen Announcement-Typ haben, aber unterschiedliche Thread IDs, würden verschiedene Themen behandeln. Als Beispiel für den Announcement-Typ Verkehr könnten dies drei unterschiedliche Ereignisse sein, wie zum Beispiel ein Geisterfahrer, ein Steinwerfer und eine Vollsperrung. Aktualisierungen für die verschiedenen Themen würden unabhängig voneinander wiederholt und aktualisiert werden, jeweils mit passenden

Lokalisierungsinformationen, eigenen Thread IDs und den jeweiligen Versionsständen. Hörer könnten dann auch selektiv entscheiden einzelnen Themen nicht mehr zu folgen und Empfänger könnten Wiederholungen identischer Inhalte erkennen und diese (sofern so gewünscht und konfiguriert) ausblenden, um Redundanzen zu vermeiden.

Auch innerhalb der begrenzten Vielfalt von Announcement-Typen ließen sich somit viele unterschiedliche Themen differenziert behandeln. Ein Beispiel an dem dies noch deutlicher wird sind Sportdurchsagen während Olympischer Spiele. Es gäbe jeden Tag zahlreiche unterschiedliche Wettkämpfe. Jede Wettkampfentscheidung würde eine eigene Thread ID erhalten und bei Informationen und Liveereignissen dazu würde das Announcement mit dieser Thread ID signalisiert werden. Ein Hörer könnte dann beim ersten Hören entscheiden einem bestimmten Wettkampf nicht weiter folgen zu wollen und eine spezifische Thread ID blocken ohne die sonstigen Wettkämpfe zu verpassen.

8.21. Prospektive Signalisierung

Bisher sind Announcements nicht vorhersehbar und insbesondere für nicht vorhersehbare Durchsagen konzipiert. Zwar gibt es häufig Stundenuhren und spezifische Themenblöcke werden zu bestimmten Zeiten innerhalb der Stunde ausgestrahlt, aber Abweichungen davon sind möglich und die Announcement-Signalisierung ist als Echtzeitinformation ausgelegt, die begleitend zum tatsächlich gesendeten Audioinhalt ausgesendet wird. Eine prospektive Vorschau oder Vorhersage ist hier weder notwendig noch möglich.

Eine Ankündigung von Sendungselementen ist in der Art eines EPG auch bei DAB vorgesehen gewesen und im Rahmen von SPI-Informationen ebenso vorgesehen, wird aber im bisherigen Radioprogramm kaum genutzt, da die meisten Radiosendungen sehr pauschal und ohne gravierende Unterschiede im Tagesverlauf konzipiert werden. Auf feingranularer Ebene einzelne Musikstücke oder Beiträge anzukündigen ist im Radiobereich bisher selten gebräuchlich, wäre aber für die Zukunft sicherlich eine Option.

Eine neu gedachte Form von prospektiver Announcement-Signalisierung in Form des früher im Fernsehbereich populären VPS (Video Programming System) Signals könnte hier eine universelle Möglichkeit schaffen. Dabei würden bestimmte Arten von Announcements grundsätzlich angekündigt in Bezug auf Häufigkeit, Dauer, Inhalt, ungefähr erwartete Sendezeit, Lokalisierung und Typisierung. Unterschiedliche Themen, angehängt an spezifische Thread IDs, könnten angekündigt werden und Empfänger könnten dem Hörer eine Auswahl bieten, diese zu abonnieren. Am Beispiel der Olympischen Spiele wäre dies eine Liste mit allen Wettkampfentscheidungen des Tages, die man auflisten und selektiv abonnieren kann. Gibt es hierzu einen Beitrag oder eine Liveschaltel wird diese mit der gleichen Thread ID signalisiert und der Empfänger kann selektiv nur diese durchschalten.

Dieser Subscription Use Case wäre sicherlich nicht für alle Formen von Announcements sinnvoll oder man würde pauschal zunächst allen Hörern das Announcement liefern wollen, solange diese sich nicht bewusst dagegen entscheiden. Es wäre aber auch in diesem Fall hilfreich vorab im Detail zu erläutern mit welchen Announcements zu rechnen ist.

In dem Zuge könnte der Begriff „Announcement“ auch überdacht werden und eine Verallgemeinerung gefunden werden, die auch allgemeine Beiträge und reguläre Programmelemente von größerer Dauer stärker integrierbar macht. Allerdings sind solche Überlegungen bereits sehr weitreichend und müssten auch tiefgehende Eingriffe in die technische Art der Signalisierung haben.

An dieser Stelle sind die mannigfaltigen komplexen Themen, Fragestellungen und Möglichkeiten bewusst nur skizzenhaft angerissen. Jeglicher Anpassung oder Erweiterung des Standards müssten umfassende konzeptionelle Arbeiten, Projekte und Arbeitsgruppen vorausgehen. Es handelt sich somit um visionäre Zukunftsoptionen, die man klar von den konkreten zeitnahen Möglichkeiten abgrenzen muss, um die es im nächsten Kapitel geht.

9. Szenarien für einen Regelbetrieb

Die Kernideen und Erkenntnisse aus dem Projekt umzusetzen sind in Form unterschiedlicher Szenarien denkbar. Die Anmutung und Struktur kann dabei teils deutlich von der innerhalb des ART-Projektes abweichen, abhängig davon welchen Aspekt man fokussiert und bewahrt.

Welche Szenarien tatsächlich umsetzbar sind, hängt von Rahmenbedingungen ab, die außerhalb des Projektes liegen und deshalb hier auch nicht vorweggenommen werden können.

Die verschiedenen Szenarien setzen auf unterschiedlichen Ebenen an, sodass auch Kombinationen von Szenarien sinnvoll sein können.

9.1. Szenario 1: Announcement Support für bestehende Vollprogramme

Eine einfache realisierbare Umsetzung geht von einem bereits existierenden Vollprogramm aus in dem sich neben Musik verschiedene Beiträge und Wortelemente befinden. Wenn überhaupt, so wurden bisher meist nur die Verkehrsinformationen als Announcement signalisiert.

In diesem Szenario werden nun möglichst viele Elemente im Programm durch passende Announcement-Typen signalisiert und eventuell auch das Programm bewusst mit Beiträgen angereichert, die sich sinnvoll mit Announcement-Signalisierung als Durchsagen nutzen lassen.

Das Programm verweist mit den Announcements nur auf sich selbst. Die primäre Nutzung erfolgt deshalb in Kombination mit anderen Audioquellen, wie zum Beispiel dem Musikstreaming oder Audio CDs. Hörer nutzen diese, aber verpassen durch die Announcement-Signalisierung dennoch keine wichtigen Programmelemente.

Dem Risiko, dass dadurch Hörer vom Radioprogramm auf andere Medien wechseln, steht die Chance gegenüber Hörer von der individuellen Musikknutzung wieder auf das Radioprogramm zurückzuholen. Besondere Relevanz hat hier die Frage ob innerhalb von Durchsagen kurze Werbeeinblendungen erfolgen dürfen und ob bei Durchsagen die nachfolgenden Programmelemente des Radioprogramms noch mit angeschnitten werden dürfen, damit auch die Hörer, die eigentlich eine andere primäre Audioquelle nutzen, darüber informiert werden, um darüber den Mehrwert für Programmmacher zu steigern. Denkbar wären zum Beispiel kurze Hooks von Musik und Beiträgen, die im Radio in der nächsten halben Stunde laufen.

9.2. Szenario 2: Announcement Support eines bestehenden Informationsprogramms

Ein bereits bestehendes Programm, welches einen sehr hohen Anteil an Sprache und Informationen hat, bietet meist bereits Beiträge für verschiedene Announcement-Typen. Es würde sich daher anbieten auch alle relevanten Announcement-Signalisierungen für die entsprechenden Beiträge zu setzen, um es Endgeräten zu ermöglichen, auch bei Nutzung anderer

primärer Audioquellen, die Beiträge durchzuschalten. Gerade Informationsprogramme sind auch meist nicht für eine dauerhafte Nutzung konzipiert, sodass man mit einer solchen Announcement-Signalisierung mehr Hörer hinzugewinnen könnte, als man verlieren würde.

Die Signalisierung und den Informationskanal auch für andere Programme nutzbar zu machen, wäre eine weitere Option.

Im Szenario 2a wird das Informationsprogramm nur alleinstehend genutzt, um Hörer die sonstige eigene Audioquellen nutzen wieder stärker ins Radio mit einzubinden. Im Szenario 2b würde man gezielt andere schon vorhandene Musik- oder Vollprogramme mit einbinden, die dann per Announcement zum Informationsprogramm wechseln.

9.3. Szenario 3: Aufbau eines neuen Informationsprogramms

Falls nicht vorhanden, wäre es eine Option ein neues Informationsprogramm in einem Ensemble aufzubauen. Gleichzeitig bietet sich beim Neuaufbau die Chance dies zielgerichtet im Sinne von Announcement-Signalisierung und der Kombination mit anderen Programmen zu tun. Eine Ausrichtung auf viele verschiedene Announcement-Typen, passende Inhalte und kurze prägnante Zusammenfassungen wären denkbar. Wie in dem Kapitel über zu entwickelnde Themen ausgeführt, gibt es hier eine Vielzahl von Optimierungsmöglichkeiten, die ein qualitativ deutlich hochwertigeres Angebot ermöglichen.

Das Informationsprogramm kann man alleinstehend konzipieren (**Szenario 3a**), als Zusatz zu einem schon bestehenden Musik-/Vollprogramm (**Szenario 3b**) oder auch im Zusammenspiel mit der Neuschaffung eines oder mehrere Musik-/Vollprogramme (**Szenario 3c**).

Als **Szenario 3d** kann man die Option beschreiben, einen Informationskanal gar nicht direkt als Service zu signalisieren und somit für den Hörer versteckt zu halten. Die Durchsagen wechseln dann zwar auf den betreffenden Audio Subchannel, aber dieser ist für die Hörer nicht erkennbar oder direkt nutzbar. Sinnvoll kann dies sein, wenn der Informationskanal keine durchgehenden Audioinhalte liefert, sondern stets nur während einer Durchsage Inhalte überträgt. Ansonsten herrscht hier Stille, die aber mangels Zugreifbarkeit nicht auffällt. Mit einem solchen Kanal wäre es möglich sehr zeitnah und unmittelbar auf dringende Ereignisse in Form von Durchsagen zu reagieren oder sich vollständig nach den Bedürfnissen des Hauptprogrammes auszurichten und Durchsagen zu beliebigen Zeitpunkten, ggf. auch ganz spontan, zu starten und zu beenden.

9.4. Szenario 4: Neues Informationsprogramm als Dienst für andere Programme

Ein Informationsprogramm neu zu schaffen, das von vorneherein als eine Art Dienstleitung für andere Programmanbieter konzipiert ist, würde bezüglich der genauen Konzeption und Ausrichtung nochmal anders aufgesetzt werden und darauf fokussieren ein passendes Portfolio für

möglichst sämtliche Programmanbieter in dem Ensemble zu schaffen, damit eine möglichst synergetische Nutzung ermöglicht werden kann.

Damit nicht der Anbieter des Informationsprogramms zusammen mit der Medienanstalt bei Kosten und Zuteilungen in Vorleistung gehen muss, sollte das Vorhaben entsprechend abgestimmt und vereinbart werden. Eine Ausführung erfolgt nur dann, wenn es entsprechend gewünscht, vertraglich vereinbart und medienrechtlich geregelt wurde. Eine Förderung für einen begrenzten Zeitraum ist denkbar, aber nicht zwingend. Sinnvolle Angebote sollten sich langfristig selbst tragen können.

Bei einem solchen Vorhaben könnten insbesondere die Werbezeiten, Werbekunden und Werbeerlöse harmonisiert werden.

Die Aufteilung der technischen Umsetzung, der inhaltlichen Zulieferung und Verantwortlichkeit kann dabei unterschiedlich geregelt werden. Es gibt dabei eine Reihe möglicher Subszenarien, die auch Lösungen beinhalten, um Anbietern einen niederschweligen Einstieg zu ermöglichen.

Auch dieser Ansatz lässt sich wieder in zwei Subszenarien realisieren.

Szenario 4a etabliert einen direkt erkennbaren und direkt nutzbaren Informationskanal, der eigenständig als Programm in Erscheinung tritt.

Szenario 4b hingegen vermeidet es bewusst als Service erkennbar zu werden und kann nicht direkt genutzt werden, da auf eine Service Signalisierung verzichtet wird. Die Anbieter, die die Dienstleistung buchen, können somit nur mittels Announcement auf den Audio Subchannel wechseln. Dies wäre im Sinne einer Medienregulierung unter Umständen der einfachere Weg, da ein Dienstleister dann nicht eigenständig in Erscheinung tritt und einzig die unterschiedlichen Programmanbieter mit ihren Programmen für den Hörer erkennbar werden. Dass die technische Durchschaltung auf die Informationsbeiträge dann im Endgerät und nicht im Studio erfolgt, könnte medienrechtlich als weniger problematisch angesehen werden und mögliche Hürden für die Umsetzung senken.

9.5. Szenario 5: Kooperation zwischen bestehenden Programmangeboten

Die Anbieter, die bereits in einem Ensemble aktiv sind oder neu aktiv werden wollen, können sich dazu entschließen zu kooperieren, um die Announcement-Funktionalität möglichst gut auszunutzen und damit Radio als Medium, DAB, das konkrete Ensemble und ihre individuelle Marke und ihr Programm zu stärken und gegenüber anderen Medien und Anbietern abzuheben und konkurrenzfähig zu halten.

Wesentlich an diesem Szenario ist, dass sich die Anbieter hier nicht als Konkurrenten, sondern als Partner im Wettstreit gegenüber sonstigen Konkurrenten sehen, akzeptieren und begreifen können müssen. Das Leitmotiv sollte hierbei sein: „Gemeinsam sind wir stärker.“

Szenario 5a: Mehrere Anbieter von Vollprogrammen, die bereits Informationsbeiträge enthalten, verständigen sich darauf durch Announcements untereinander zu verweisen, koordinieren sich in Bezug auf Inhalte, Werbung und Gesamtkonzeption, um einen möglichst schlagkräftigen Verbund zu etablieren.

Szenario 5b: Die Vollprogramme werden zusätzlich konzeptionell angepasst, um die Funktion besser zu nutzen. Es erfolgt eine Spezialisierung und Differenzierung der einzelnen Programme auf unterschiedliche Musikfarben und Informationsangebote, wobei sich die Programme gegenseitig durch die Bereitstellung von Announcement-Signalisierungen und Durchsagen unterstützen.

Szenario 5c: Die Anbieter verständigen sich darauf ein zusätzliches Informationsprogramm zu schaffen in zusätzlichen CU-Kapazitäten oder indem sie jeweils einen Teil ihrer eigenen CU-Kapazitäten dafür abtreten. Das neue Informationsprogramm bestücken sie dabei gemeinsam mit Informationsbeiträgen oder finanzieren gemeinsam den Zukauf zusätzlicher Informationen. Die Vollprogramme sourcen somit wenigstens einen Teil ihrer Informationsbeiträge in den Informationskanal aus und schaffen damit im eigenen Hauptprogramm Platz, verlieren durch die Verknüpfung über die Announcement-Funktionalität aber dennoch nicht die Informationsbeiträge. Sie gestatten sich gegenseitig die Nutzung der Beiträge über Announcement-Signalisierung.

Szenario 5d: Im Unterschied zum Szenario 5c kooperieren die Anbieter hier nur begrenzt. Sie gestatten sich gegenseitig nicht, die Durchsagen und Announcement-Signalisierung zu nutzen. Sie teilen sich aber die Kapazität für einen zusätzlichen Informationskanal, den sie in feingranularer Zeitpartagierung reihum nutzen können, um Informationsbeiträge zu übertragen, die sie im Hauptprogramm signalisieren. In den Informationsbeiträgen im Informationskanal verweisen sie auf ihr Hauptprogramm und weiterführende Informationen. Damit etablieren sie gleichzeitig einen Informationskanal, der von Hörern durchgehend genutzt werden kann, der aber mit dem Hauptprogramm um die Aufmerksamkeit der Hörer konkurriert. Sofern dies eher spielerisch und freundschaftlich erfolgt bzw. inszeniert wird, kann dies insgesamt zur Steigerung des empfundenen Wertes bei den Hörern führen, im Sinne eines „Radio X vs. Radio Y“-Battles., Obwohl man also überwiegend kooperiert, inszeniert man nach Außen eine große Konkurrenz als Entertainment Faktor, vergleichbar mit „Joko gegen Klaas“. Wichtig wäre hierbei neben den reinen Informationen auch stärker den Bereich Entertainment zu nutzen.

Szenario 5e: Dies ist ähnlich dem Szenario 5d, aber es wird bewusst darauf verzichtet den Informationskanal als eigenständigen Service zu signalisieren. Man kann damit nicht direkt und nicht dauerhaft den Informationskanal hören. Er wird nur im Sinne seiner Übertragungskapazität genutzt. Für den Hörer wird dabei auch nicht deutlich, dass auf technischer Ebene mehrere Anbieter kooperieren. DAB-Empfänger machen es für den Hörer normalerweise nicht

erkennbar, wohin eine Durchsage verweist und das technische Konzept des Subchannels wird verschleiert. Für den Hörer erscheint es lediglich so, dass die verschiedenen Anbieter Announcements anbieten und dabei auf einen anderen Kanal umschalten. Dass sich mehrere Anbieter einen Kanal teilen und Umschaltungen von verschiedenen Programmanbietern somit nie zeitgleich erfolgen können, wird für den Hörer kaum offensichtlich werden.

9.6. Szenario 6: Zielgruppenorientierte Services zu gemeinsamen Audio

DAB bietet die Möglichkeit einen Audio-Subchannel an mehrere Programmservices zu binden. Damit hört man den gleichen Audioinhalt unter zwei verschiedenen Programmnamen und spart damit Übertragungskapazität. Ein sinnvoller Anwendungsfall ist zwei Programmservices mit unterschiedlichem Verhalten bezüglich Announcements zu konfigurieren. Welche Announcement-Typen von welcher Cluster ID bezogen werden kann für jeden der Programmservices unterschiedlich sein.

Damit ist es möglich unterschiedliche Arten von Durchsagen für zwei Programme durchschalten zu lassen und zwar über die reine Unterscheidung von Announcement-Typen hinaus.

Als Beispiel könnte ein Programm alle Durchsagen mit lokalem Bezug durchschalten, also für alle Hörer im Sendegebiet, die dort wohnen und die sich bezüglich Pendelverkehrs und lokaler Themen informieren wollen.

Ein zweites Programm, das die gleiche Audioübertragung nutzt, ist hingegen in Bezug auf Announcements so konfiguriert, dass es alle Informationen für Durchreisende mittels Announcements einblendet. Dies kann Fernfahrer oder Urlaubsreisende Betreffen, die das Sendegebiet lediglich durchquere und sich somit primär für Fernverkehr und für kurzfristig relevante Themen, wie das heutige Wetter und aktuelle Ereignisse im Gebiet informieren wollen, aber darüber hinaus an überregionalen Informationen interessiert sind und auch wissen wollen, wie es entlang ihrer weiteren Reiseroute auf den Straßen aussieht.

Ein drittes Programm, das wiederum die gleiche Audioübertragung nutzt, kann hingegen für Touristen ausgelegt sein, die im Sendegebiet Urlaub machen und nur die diesbezüglich relevanten Informationen als Announcements erhalten wollen, dafür diese dann ausführlicher und mehrsprachig. Oder man richtet zusätzliche Programme ein, die unterschiedliche Sprachen bei den Durchsagen unterstützen, das heißt, die jeweils auf andere Durchsagen hin umschalten.

Dadurch ist es möglich sehr viel spezifischer Informationen in den Programmen einzubetten, benötigt dadurch aber auch eine größere Vielfalt an Informationen und muss diese alle im Informationskanal aussenden. Sendet man als reihum die Informationen für Anwohner, für Fernreisende, für Touristen und in unterschiedlichen Sprachen, so kann es entsprechend länger

dauern, bis sich Informationsbeiträge wiederholen. Sollte dies nicht akzeptabel sein, kann darüber nachgedacht werden, statt einem Informationskanal für alle spezialisierten Themen mehrere Informationskanäle vorzusehen, also zum Beispiel einen Informationskanal für jede Sprache.

9.7. Szenario 7: Mehrsprachige Informationskanäle und Automatisierung

Der Wunsch Informationen für Durchreisende, Besucher und Touristen, aber auch für Menschen mit Migrationshintergrund in verschiedenen Sprachen, anzubieten besteht immer wieder. Sei es aufgrund von Fluchtwellen, aufgrund von Kriegen, aufgrund von Großereignissen wie dem Oktoberfest oder aufgrund von Reisewellen durch den Ferienbeginn in Nachbarländern. Bisher werden nur sehr selten Informationen in anderen Sprachen verlesen. Ein Beispiel sind Verkehrshinweise für Besucher des Oktoberfestes aus Italien.

Grundsätzlich kann es sinnvoll sein solche Dienste anzubieten, indem die Meldungen in verschiedenen Sprachen sequenziell hintereinander oder aufgeteilt auf mehrere Informationskanäle angeboten werden. Insbesondere bei mehrsprachigen Informationen bietet es sich an, dies auf mehrere Informationskanäle, also auf unterschiedliche Audio-Subchannel, aufzuteilen, damit sich die Durchsagen in unterschiedlichen Sprachen nicht in die Quere kommen können. Man kann damit einplanen bestimmte Durchsagen während bestimmter Abschnitte im Voll- oder Musikprogramm zu legen. Indem zwei unterschiedliche Programmservices genutzt werden, die für verschiedene Durchsagensprachen ausgelegt sind, kann dann die Unterscheidung erfolgen.

Beispielsweise könnte ein fiktiver Radiosender „XY Radio“ drei Programmservices bereitstellen, die aus dem gleichen Audio-Subchannel gespeist sind, und „XY Radio (D)“, „XY Radio (E)“ und „XY Radio (I)“ heißen, für deutsche, englische und italienische Durchsagen.

Es ist dabei nicht erforderlich dauerhaft drei parallele Informationskanäle zu betreiben, sondern man kann sich auch auf nur zwei Sprachen beschränken, aber dennoch situativ für besondere Ereignisse dies um einen dritten oder vierten Kanal erweitern. DAB bietet die Möglichkeit dynamisch zu rekonfigurieren und indem die Audioqualität anderer Programme leicht reduziert wird, kann Platz geschaffen werden für einen weiteren Informationskanal und wie bereits erwähnt benötigen Wortprogramme eine relativ geringe Übertragungskapazität.

Die Befüllung der Informationsprogramme in anderen Sprachen kann eventuell sogar manuell erfolgen. Entweder kann dafür konsequent Text-to-Speech für die Erzeugung aller Informationskanäle genutzt werden, sodass ein Beitragstext die Basis bildet oder es ist denkbar diesen Text aus bestehenden Audiobeiträgen automatisch zu transkribieren. Im nächsten Schritt erfolgt dann eine automatisierte Übersetzung und eine Wandlung in Audio, mittels Text-to-Speech. Die Unterstützung von unterschiedlichen Sprachen ist inzwischen kein Problem

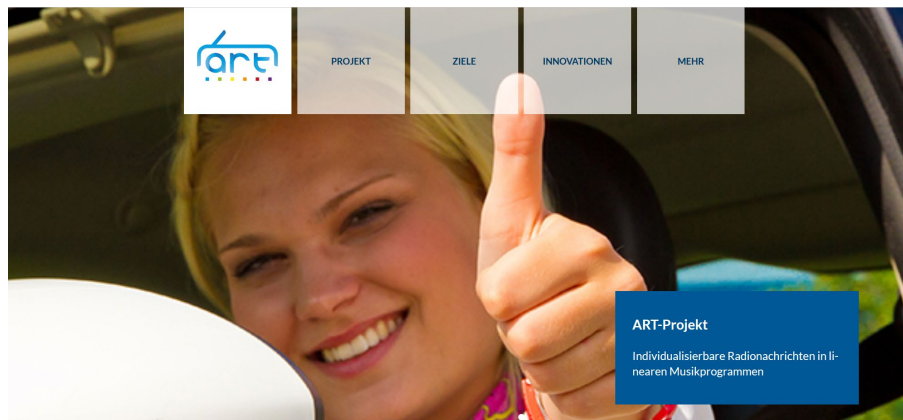
mehr. Ob die so erzeugten Transkriptionen, Übersetzungen und Audiobeiträge jeweils manuell kontrolliert und freigegeben werden oder ob dies vollautomatisch ohne Kontrolle erfolgt, ist Geschmackssache und liegt im Verantwortungsbereich der Anbieter.

Technisch möglich ist dies bei Informationsprogrammen inzwischen. Sofern gute Datensätze mit den benötigten Informationen vorliegen, lässt sich auch die gesamte Erzeugung inzwischen automatisieren.

10. Öffentlichkeitsarbeit

10.1. Webseite

Unter der Domain <https://art-projekt.bayern> wurde eine Website des Projektes in Deutsch und Englisch eingerichtet. Neben einer Beschreibung des Projektes, seiner Partner und der Ziele beinhaltet es auch einen Downloadbereich für die Telestar-Software und Bedienungsanleitungen sowie einen Newsbereich. Die Seitenzugriffe betragen bis Berichtsschluss 3.986 und die Besucherzahl 1.252.



Die Idee

Wie lassen sich Lieblingsmusik und persönliche Interessen bei Wortbeiträgen im linearen Radio kombinieren, welche Technologien braucht es und wie klingt es für Hörerinnen und Hörer?

Das bayerische Projekt Announcement Radio Toolbox (ART) untersucht die Kombination von reinen Musikprogrammen mit einem Infokanal in Digital Radio DAB+. Das Projekt hat eine Laufzeit von 14 Monaten und wird von der Bayerischen Staatskanzlei gefördert.



Abbildung 24: Screenshot der art-projekt.bayern Website

Unter der Adresse <https://art-projekt.bayern/> kann auch dieser Bericht und etwaige spätere Informationen und Aktualisierungen abgerufen werden. Die Website des Projektes wird auch über das Projekt hinaus noch einige Zeit aktiv bleiben.

Erstellt und betreut wurde die Website des Projektes von der Bayerischen Medien Technik GmbH, deren Webseite <https://www.bmt-online.de/>. Sollte die Projektwebsite in Zukunft nicht mehr weiter betrieben werden, können Unterlagen dann auch im Downloadbereich der bmt Website gefunden werden.

10.2. Pressemitteilungen

Nr.	Titel	Datum	Link
1	Individualisierbare Radionachrichten in linearen Musikprogrammen – DAB+ Tests in Bayern	25.04.2023	https://www.bmt-online.de/wp-content/uploads/2023/04/20230425_PM_Projekt_ART.pdf
2	Projekt ART: Erfolgreicher Start der DAB+Tests in Bayern	26.09.2023	https://www.bmt-online.de/wp-content/uploads/2023/09/20230926_PM_Projekt_ART_final.pdf
3	Kunstvolle Transformation: Radio-Albumcover mit KI neu gestalten	23.10.2023	https://www.bmt-online.de/wp-content/uploads/2023/10/20231006_PM_KI.pdf
4	Projektabschluss		Folgt nach Redaktionsschluss für diesen Bericht

10.3. Vorträge

Nr.	Präsentation	Datum	Ort	Speaker
1	WorldDAB Automotive	15.06.2023	Paris	Rainer Biehn, bmt
2	Lokalrundfunktage MasterClass ART-Projekt	05.07.2023	Nürnberg	Dr. Annette Schumacher, BLM Mathias Kufner, bmt Klaus Kranewitter, MEDIASCHOOL BAYERN Johannes Trottberger, Bayern Digital Radio Frank Kirwel, Telestar Frank Strässle, bmt
3	WorldDAB Summit	07.-08.2023	München	Mathias Kufner, bmt
4	Abschlusspräsentation (nach Redaktionsschluss für diesen Bericht)	13.3.2023	München	Mathias Kufner, bmt und weitere

10.4. Messen

Nr.	Messe	Datum	Ort
1	Lokalrundfunktage	04.-05.07.2023	Nürnberg
2	Medientage München	25.-27.10.2023	München
3	WorldDAB Summit	07.-08.10.2023	München
4	Radiodays Europe	17.-19.03.2024	München

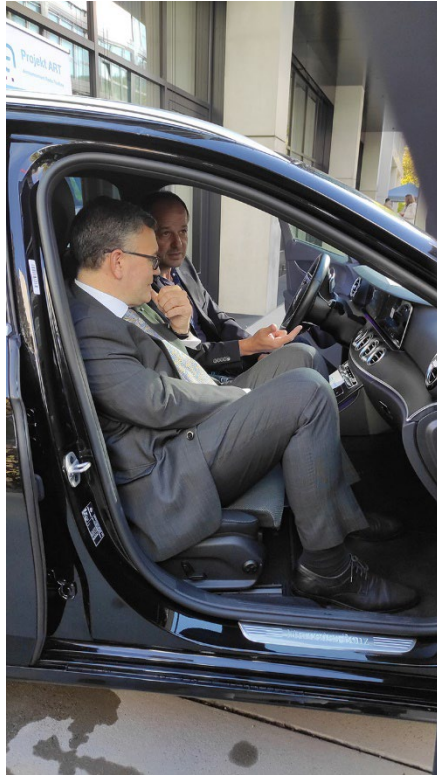


Abbildung 34: Staatsminister Dr. Florian Hermann zu Besuch auf den Medientagen München 2023



Abbildung 45: Infostand der bmt auf dem WorldDAB Summit 2023 in München



Abbildung 56: Projektleiter Mathias Kűfner prűsentiert das ART-Projekt auf dem WorldDAB Summit 2023



Abbildung 67: Demofahrzeug Mercedes E-Klasse beim WorldDAB Summit 2023



Abbildung 78: Start der DAB+ Tests in Bayern

10.5. Berichterstattungen

Nr.	Artikel	Datum	Link
1	Mediaschool Bayern	25.04.2023	https://www.mediaschool.bayern/2023/04/25/mediaschool-bayern-beteiligt-sich-bei-art-projekt/
2	Radioszene	26.04.2023	https://www.radioszene.de/174225/radio-durchsagen-dab-test-bayern.html
3	teltarif	26.04.2023	https://www.teltarif.de/dab-plus-radio-projekt-bayern/news/91646.html
4	FKT	26.04.2023	Link funktioniert nicht mehr
5	REDTech	01.05.2023	https://www.redtech.pro/bavaria-testing-novel-approach-to-dab/
6	Digital Fernsehen	06.05.2023	https://www.digitalfernsehen.de/news/empfang/radio/dab-nachrichten-und-musik-bald-individualisierbar-1097783/
7	Radioblog Europe	28.07.2023	https://www.radioblog.eu/2023/07/28/kurz-notiert-sportschau-live-art-projekt-elsass-mehr/
8	Bayern Digital Radio	26.09.2023	https://www.bayerndigitalradio.de/2023/09/26/projekt-art-erfolgreicher-start-der-dab-tests-in-bayern/
9	Cable Vision	26.09.2023	https://www.cablevision-europe.de/rubric/detail.php?rubric=Technologie-Dienste&nr=22434
10	WorldDAB	27.09.2023	https://www.worlddab.org/news/13703/project-art-successful-start-of-dab+-tests-in-bavaria
11	teltarif	02.10.2023	https://www.teltarif.de/personal-radio-dab-plus-art/news/93237.html
12	Film TV Video	24.10.2023	https://www.film-tv-video.de/business/2023/10/24/radio-albumcover-mit-ki-neu-gestalten/

11. Abschließende Zusammenfassung und Ausblick

Das ART-Projekt wurde mit dem Ziel aufgesetzt eine bestehende und im DAB-Standard vorgesehene Funktion (der Announcements), die in der aktuellen Nutzung lediglich in Form von Verkehrsdurchsagen bekannt ist, mit seinen umfangreichen Möglichkeiten über mehrere Monate in der Kombination mit reinen Genremusikprogrammen und einen Informationsprogramm zu testen. Das ART-Projekt war nicht als Vorbereitung für einen dauerhaften Regelbetrieb angelegt, das für das Projekt genutzte Test-Sendernetz im 10D ist dafür auch nicht geeignet. Das im Projekt realisierte und erprobte Grundkonzept lässt sich jedoch auf verschiedene Weise in einen Regelbetrieb überführen, so wie dies in den verschiedenen Szenarien angerissen wurde. Thematisch und technisch gibt es zahlreiche Entwicklungsmöglichkeiten, wie bei den zu entwickelnden Themen und der Einordnung in den Audiobereich diskutiert.

Einige Aspekte ließen sich optional auch in weiteren Projekten erforschen, wie zum Beispiel:

- Das Zusammenspiel komplexerer DAB-Servicestrukturen
- Mehrsprachige und stärker automatisierte Informationskanäle mit KI-Unterstützung
- Recherche und Studien zu bislang im Hörfunk vernachlässigter Musikfarben
- Zusammenarbeit mit Informationsanbietern zur Realisierung von Informationskanälen
- Verschränkung mit anderen Mediengattungen und Medienformen

Im Vordergrund stehen sollten jedoch direkte Einführungen von Aspekten des Projektes im Regelbetrieb. Mit der Realisierung von Announcements für mehr Announcement-Typen in schon bestehenden Programmen lassen sich dabei am schnellsten die erprobten Möglichkeiten zur Verbesserung der Hörfunkangebote nutzen.

Die im Projekt befragten Testhörer waren vom Dienstkonzept positiv überrascht und überzeugt und würden solche Dienste in Zukunft gerne weiter nutzen, auch wenn diese über Werbung finanziert werden würden. Der besonders nachgefragte Announcement-Typ „Nachrichten“ ist bei allen Vollprogrammen direkt verfügbar.

Das gewonnene Know-how sowie die zu erstellenden Grundwerkzeuge, beim cloudbasierten Betrieb und der IP-basierten Zuführung sowie der Automatisierung, KI-Unterstützung und DAB-spezifischen Anbindung, lässt sich zeitnah in bestehende Infrastrukturen integrieren.

Die schon vorhandenen Empfänger mit Announcement-Unterstützung sowie die Möglichkeit weitere Empfänger per Software-Update mit allen benötigten Funktionen auszustatten, stellt eine solide Basis für den Einsatz von Announcements dar, die sich in Zukunft weiter verbessern kann. Die Aussendung einer Vielzahl von Announcements durch Programmanbieter ist dabei eine notwendige Voraussetzung, die insbesondere beim Start neuer Programmangebote verstärkt berücksichtigt werden könnte.