



Digitalradio Deutschland e. V.

Guidelines Automatic Safety Alert „ASA“

Begriffserklärungen

Warnkette

ASA-Sendeseite

Version 2.0, Juli 2026

Digitalradio Deutschland e.V., Hans-Rosenthal-Platz,

10825 Berlin, buero@dabplus.de

Inhalt

Einleitung.....	4
Begriffserklärungen und Vorbemerkungen	5
Warnung der Bevölkerung vor Gefahren	5
Warnmeldung	6
Standby-Modus.....	6
Alert bzw. OE-Alert.....	6
ASA-Ensemble	7
Warnender Service.....	8
Warnendes Ensemble	9
Warngebiet (Beschreibung des zu warnenden Gebiets).....	9
ASA-Warnstufen	11
ASA-Empfänger	11
ASA-Monitoring-Empfänger und der Pre-Trigger von Alerts.....	12
Probewarnung	13
Warnkette.....	14
Arbeitsschritte zu ASA-Meldung	14
Auswählen.....	15
Aufbereiten	15
Einsprechen.....	16
Informieren	16
Ausspielen	17
Geplante Warnkette.....	18
Vorbereitung des ASA-Regelbetriebs (Planung, Implementierung, Koordination).....	20
Ausstrahlung der ASA-Warnmeldungen und Betrieb (Netzbetrieb)	20
ASA-Signalisierung (wann darf ein Ensemble signalisieren, dass es ASA unterstützt?)	20
Weitere Anforderungen bei einer Unterstützung von ASA.....	21
Erkennen und Sammeln von Betriebsstörungen	22
Austausch von OE-Informationen	22
Studio- und Sendebetrieb (On Air).....	24
Signalzuführung und Systemtechnik	25
MoWaS-Zuführung.....	25

Zuführung von Alerts an die DAB+ Multiplexer	25
Der ASA-Service.....	26
DAB+ Berücksichtigung von Empfängern, die kein ASA unterstützen.....	27
Resilienz	27
WorldDAB Webinars zum Thema "resilience"	29
Anhang A: ASA-Einführungsszenario der BDR: Netzabdeckung für OE-Alerts	31
A.1 Beispiel: Coverage-Delta zwischen „Bundesweit 1“ und BDR-Netzen.....	31
A.2 Exkurs: Situation bei den Regionalnetzen des Bayerischen Rundfunks	33
A.3 Lösungsmöglichkeiten.....	33
Anhang B: ASA-Einführungsszenario der BDR: ASA-Monitoring-Empfänger für OE-Alert Distribution	35
B.1 Betriebliche Redundanz	35
B.2 Doppeltes Störungsmeldesystem (BDR/MB und perspektivisch BBK).....	35
B.3 Rückempfang via Luftschnittstelle oder RF-Input.....	35
B.4 Pre-Trigger als Basis für OE-Alerts / Heartbeat als ASA-Lebenszeichen	36
B.5 Schematischer Aufbau einer geo- und geräteredundanten Rückempfangs- und Verteillösung für OE-Alerts.....	37
Anhang C: Funkhaus Ingolstadt: Emergency Warning System (EmWaS)	38
Anhang D: Warnkette des ersten bundesweiten Ensembles („DR Deutschland“, Kanal 5C)	41
Anhang E: Vergleich ASA mit bisherigen Warnmöglichkeiten in DAB+	43
Unterschiede zu ASA	44
ASA Markeneintragung EU, UK, CH: Word-Bild-Marke Automatic Safety Alert	45
Glossar	48
Beteiligte Autoren der Guidelines	49
Revisionen dieses Dokuments.....	50

Einleitung

Ereignisse wie die Hochwasserkatastrophe an Ahr, Erft und Wupper mit 180 Toten oder der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine zeigen, wie entscheidend es ist, die Bevölkerung frühzeitig zu warnen und umfassend zu informieren. Deutschland setzt dabei auf einen breiten Warnmix aus Sirenen, Cell Broadcast, Warn Apps, Stadtinformationssystemen sowie Meldungen über Hörfunk und Fernsehen.

Der Hörfunk gehört zu den wichtigsten Warnmitteln. Da z.B. Verkehrsmeldungen regelmäßig ausgestrahlt werden, ist die Bevölkerung daran gewöhnt, über das Radio schnell und umfassend über Gefahren informiert zu werden. Zudem sind Radioveranstalter gesetzlich verpflichtet, bei Katastrophenfällen oder anderen erheblichen Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung unverzüglich angemessene Sendezeit für amtliche Verlautbarungen bereitzustellen, zum Beispiel nach § 11 Absatz 1 MDR Staatsvertrag und § 21 SächsPRG.

Die Überschwemmungen im Ahrtal im Juli 2021 haben gezeigt, dass das bestehende Warnsystem Lücken aufweist. „Als die Katastrophe ihren Höhepunkt erreichte, waren bereits die Telefon- und Mobilfunknetze komplett ausgefallen, als auch der behördliche Digitalfunk zusammenbrach“, stellte der Untersuchungsausschuss des Landtags Rheinland-Pfalz in seinem Bericht zur Flutkatastrophe an der Ahr fest (Landtag Rheinland-Pfalz – Drucksache 18/10000, 02.08.2024, Rn. 7635). Die Fluten hatten die meisten Mobilfunkanlagen in den Tälern zerstört. Nicht betroffen waren hingegen die höher gelegenen Antennenstandorte der Radiosender. Über den Hörfunk konnten damals nur jene erreicht werden, die ihr Radio eingeschaltet hatten.

Der Digitalradio Deutschland e.V. hat dies gemeinsam mit dem Weltverband WorldDAB zum Anlass genommen, das Warnsystem „Automatic Safety Alert“ (ASA) zu entwickeln. Es basiert auf dem DAB+ Warnsystem EWS (Emergency Warning System), das international als ETSI-Norm standardisiert ist. Hörerinnen und Hörer profitieren von einem System, das sie auch dann informiert, wenn Mobilfunk- oder Internetverbindungen unterbrochen sind. ASA arbeitet im Hintergrund automatisch, kann für den Wohnort regional angepasst werden und bietet eine hohe Verfügbarkeit. Durch ASA ist es jetzt möglich, Radiogeräte, die sich in einem Gefahrengebiet befinden, automatisch aus dem Standby-Modus einzuschalten, sobald eine Warnmeldung verbreitet wird. Bereits eingeschaltete Radiogeräte wechseln für die Dauer der Durchsage automatisch auf die Sicherheitsmeldung.

Damit ASA genutzt werden kann, müssen die DAB+ Empfänger entsprechend ausgestattet sein. Die Chiphersteller haben die ASA-Funktion bereits in ihre Chipsätze integriert und viele Gerätehersteller damit begonnen, sie in die neuen DAB+-Empfänger einzubauen.

ASA wurde bereits bei den Warntagen 2024 und 2025 erfolgreich getestet. Erste Sender planen den Regelbetrieb ab dem Warntag 2026.

Der Digitalradio Deutschland e. V. hat die Wort- und Bildmarke „ASA – Automatic Safety Alert“ entwickelt. Sie ist im europäischen Markenregister EUIPO, dem Amt der Europäischen Union für geistiges Eigentum, eingetragen und international geschützt. Nur Radiogeräte, die zuvor eine internationale Zertifizierung (DTG Testing, London) erfolgreich durchlaufen haben, dürfen das ASA-Logo verwenden. Käufer können sich dadurch darauf verlassen, dass sich die Geräte im Gefahrenfall automatisch einschalten und warnen. Gegen Gerätehersteller, die das ASA-Logo verwenden, ohne dass ihre Geräte zertifiziert sind, geht der Verein konsequent gerichtlich vor.

Weitere Informationen finden sich hier: <https://www.dabplus.de/asa/>.



Auf dieser Seite gibt es auch Videos, die die Funktion der ASA-Empfänger an bundes- oder landesweiten Warntagen zeigen.

Diese Guideline vermittelt ein grundlegendes Verständnis von ASA, beschreibt die Funktionsweise und stellt die wesentlichen Merkmale der Technologie dar. Sie soll die Orientierung erleichtern und die Einführung in Deutschland unterstützen. Der Fokus liegt auf technischen Aspekten, rechtliche Fragestellungen bleiben ausgeklammert.

Zunächst erläutert das Dokument die relevanten ASA-spezifischen Begriffe und führt schrittweise zu den technischen Details. Der Schwerpunkt liegt auf der ASA-Sendeseite sowie auf den erforderlichen Schritten von der Auslösung einer Warnung bei Bund und Ländern bis zur Übermittlung der Sicherheitsmeldung durch das Radiogerät. Darüber hinaus werden wichtige Aspekte des Betriebs der ASA-Warnkette betrachtet, angefangen beim Empfang der Warnungen über das Modulare Warnsystem (MoWaS) bis hin zur Ausstrahlung über die DAB+ Sender.

Der Begriff „ASA“ bezeichnet in diesem Dokument das als „EWS“ (Emergency Warning System) standardisierte Verfahren. Der dazugehörige Standard ist ETSI TS 104 089 „Digital Audio Broadcasting (DAB); Emergency Warning System (EWS); Definition and rules of behaviour“. Dieser Standard wurde von WorldDAB (<https://www.worlddab.org>) entwickelt und von ETSI (<https://www.etsi.org/>) publiziert.

Begriffserklärungen und Vorbemerkungen

Warnung der Bevölkerung vor Gefahren

Bei drohenden Gefahren für die Bürger sind die Behörden zu Warnungen verpflichtet. Die Zuständigkeit richtet sich dabei nach der Art der Gefahr. Die Radioveranstalter sind gesetzlich verpflichtet, bei Katastrophenfällen oder anderen erheblichen Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung unverzüglich angemessene Sendezeit für amtliche Verlautbarungen einzuräumen (z.B. § 11 Abs. 1 MDR-Staatsvertrag, § 21 SächsPRG).

Im Verteidigungsfall werden Warnungen durch den Bund oder durch die Länder im Auftrag des Bundes ausgelöst. Bei Gefahren durch freigesetzte gefährliche Stoffe, etwa Rauchgas oder chemische Stoffe bei Chemieunfällen, bei Überschwemmungen oder beim Ausfall wichtiger Infrastruktur, zum Beispiel bei Stromausfällen, warnen die Länder beziehungsweise die lokalen Behörden.

Die Warnung der Bevölkerung erfolgt einheitlich über das Modulare Warnsystem des Bundes, kurz MoWaS, sowie über die daran angeschlossenen Warnkanäle. Die zuständige Behörde bestimmt den Gefahrenbereich und löst die Warnung für diesen Bereich aus.

Bei Ereignissen, die mehrere Zuständigkeitsbereiche betreffen, müssen sich die beteiligten Behörden abstimmen. Das ist insbesondere dann wichtig, wenn in den einzelnen Bereichen unterschiedliche Handlungsempfehlungen gelten, zum Beispiel Evakuierungsempfehlungen mit unterschiedlichen Zielorten.

Geht die Gefahr über den Bereich hinaus, für den die auslösende Behörde zuständig ist, kann sie die Warnung nur innerhalb ihres eigenen Zuständigkeitsbereichs auslösen. Dadurch kann der Warnbereich kleiner sein als der tatsächliche Gefahrenbereich. Damit auch angrenzende Regionen erreicht werden, müssen sich die zuständigen Behörden überregional abstimmen.

Warnmeldung

Eine über MoWaS verbreitete Warnmeldung enthält ein Gefahrengebiet, Informationen zur Art der Gefahr sowie eine Handlungsempfehlung. Die Übertragung erfolgt im CAP-Format, dem *Common Alerting Protocol*. Je nach technischen Möglichkeiten der verschiedenen Warnmultiplikatoren und Warnmittel werden die Warnungen entsprechend angepasst. Im Hörfunk wird die Warnung beispielsweise akustisch als gesprochene Meldung oder als automatisch erzeugte Sprachdurchsage übertragen. In Warn-Apps können zusätzlich grafische Inhalte dargestellt werden.

Warnmeldungen werden bei Bedarf aktualisiert, etwa wenn sich das Gefahrengebiet verändert, die Art der Gefahr genauer bestimmt werden kann oder die Handlungsempfehlungen angepasst werden müssen. Ist die Gefahr beendet, erfolgt eine Entwarnung.

Standby-Modus

Ist ein ASA-Empfänger eingeschaltet, prüft er fortlaufend, ob im aktuell angewählten DAB+ Ensemble Warnmeldungen gesendet werden.

Wird der Empfänger vom Nutzer in den Standby-Modus beziehungsweise „Überwachungs-Modus“ geschaltet, prüft das Gerät jeweils zur vollen Minute, also bei Sekunde null, ob eine Warnmeldung signalisiert wird, auf die es reagieren soll. Liegt eine entsprechende Warnmeldung vor, schaltet sich der Empfänger vollständig ein und gibt die Warnmeldung aus. Für den Standby-Betrieb benötigen die Empfänger eine Stromversorgung über Netzanschluss oder Batterie.

Alert bzw. OE-Alert

Ein Alert ist ein DAB+ spezifisches Signal, das anzeigt, dass im jeweiligen DAB+ Ensemble aktuell eine Warnmeldung versendet wird. Es beschreibt unter anderem das von der Gefahr betroffene Gebiet, also das Warngbiet, und legt fest, wie ASA-Empfänger reagieren sollen. So kann beispielsweise vorgegeben werden, ob der Empfänger nur dann umschaltet, wenn er bereits eingeschaltet ist, oder ob er auch aus dem Standby-Modus aufwachen soll. Der Alert verweist auf den *Warnenden Service*, auf den der Empfänger umschalten soll, sofern dieser sich im betroffenen Gebiet befindet.

Ein *OE Alert*, also ein Other Ensemble Alert, ist ein weiteres DAB+ spezifisches Signal. Er wird genutzt, wenn eine Warnmeldung nicht im aktuell empfangenen DAB+ Ensemble, sondern in einem anderen DAB+ Ensemble übertragen wird. Der OE Alert enthält nahezu dieselben Angaben wie der Alert in dem Ensemble, das die Warnmeldung tatsächlich aussendet. Dazu gehören unter anderem das betroffene Gebiet und die gewünschte Reaktion des Empfängers.

Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass der OE Alert nicht auf einen Warnenden Service im aktuellen Ensemble verweist, sondern auf ein anderes warnendes Ensemble. Befindet sich der Empfänger im betroffenen Gebiet, soll er auf dieses Ensemble umschalten. Ein OE Alert darf dabei nur auf Ensembles verweisen, deren Verbreitungsgebiet sich mit dem Verbreitungsgebiet des eigenen Ensembles überschneidet. Ein Ensemble, das selbst keine Warnmeldungen verbreitet, kann auf diese Weise auf ein anderes Ensemble verweisen, in dem aktuell eine Warnmeldung ausgestrahlt wird.

Denkbar wäre auch ein Warnsystem, das ohne OE Alerts auskommt. Ein Empfänger im Standby beziehungsweise Überwachungsmodus würde dann automatisch ein Ensemble überwachen, das Warnmeldungen bereitstellt. Sofern am jeweiligen Standort ein geeignetes Ensemble empfangbar ist, etwa ein bundesweites Ensemble, und Warnmeldungen zuverlässig überträgt, könnte ein einzelnes Ensemble für den Standby-Betrieb grundsätzlich genügen.

Für eingeschaltete Empfänger sind OE Alerts dagegen essenziell. Sie sorgen dafür, dass ein Empfänger auch Warnmeldungen erkennt, die nicht im aktuell gehörten Ensemble, sondern in einem anderen Ensemble verbreitet werden. Ein Ensemble, das OE Alerts unterstützt, kann seine Hörerinnen und Hörer dadurch im Gefahrenfall auf Warnmeldungen aus anderen Ensembles verweisen, ohne selbst Warnmeldungen auszustrahlen. Damit folgt diese Funktion dem Grundprinzip von ASA: Empfänger werten Verweise auf Warnmeldungen in anderen Services oder Ensembles aus und reagieren darauf.

Relevant ist dies vor allem bei einem Ensemble eines einzelnen Bundeslandes. Ein solches Ensemble wird in der Regel nur Warnmeldungen zu Gefahren in diesem Bundesland verbreiten. Sein tatsächliches Verbreitungsgebiet kann jedoch über die Landesgrenze hinausreichen. Dadurch können Hörerinnen und Hörer dieses Ensembles zeitweise oder dauerhaft in einem anderen Bundesland sein.

Damit sie trotzdem zuverlässig über Gefahren am Standort ihres Empfängers informiert werden, sollte das Ensemble bei Warnungen außerhalb des eigenen Bundeslandes per OE Alert auf ein geeignetes anderes Ensemble verweisen. Das kann zum Beispiel ein bundesweites oder ein anderes landesweites Ensemble sein. So bleibt sichergestellt, dass Hörerinnen und Hörer weiterhin jedes empfangbare Ensemble hören können und dennoch relevante Warnmeldungen für ihren Standort erhalten.

Der OE-Alert zeigt an, welches Ziel-Ensemble aktuell eine Warnmeldung ausstrahlt. Der Empfänger reagiert auf diesen Hinweis nur, wenn er sich im betroffenen Gebiet befindet und das angegebene Ziel-Ensemble bereits kennt, zum Beispiel durch einen Scan bei der Inbetriebnahme oder im Standby-Betrieb des Radios.

Kennt der Empfänger das Ziel-Ensemble nicht, sucht er nicht per Scan danach. So wird verhindert, dass das Gerät auf ein Ensemble umzuschalten versucht, das am aktuellen Standort möglicherweise gar nicht empfangbar ist. Damit wird vermieden, dass für mehrere Sekunden kein Audio wiedergegeben wird, während das Radio nach einem unbekannten Ziel-Ensemble sucht. Ein solches Verhalten könnte von Nutzerinnen und Nutzern als Fehlfunktion verstanden werden.

ASA-Ensemble

Ein ASA-fähiges Ensemble ist ein DAB+ Ensemble, das ASA unterstützt. Es kann im Gefahrenfall entweder selbst Warnmeldungen versenden, also einen Alert ausstrahlen, oder per OE-Alert auf ein anderes Ensemble verweisen, das die Warnmeldung verbreitet. Damit ein Empfänger erkennen kann, dass ein Ensemble ASA unterstützt, sendet dieses einmal pro Sekunde ein sogenanntes *ASA-Heartbeat*-Signal.

ASA Empfänger überwachen im Standby ein ASA-fähiges Ensemble. Empfangen sie einen Alert oder OE Alert und befinden sie sich im betroffenen Gefahrengebiet, wachen sie vollständig auf und schalten auf den vorgesehenen warnenden Service um.

Damit ASA zuverlässig funktioniert, muss jedes ASA fähige Ensemble Gefahren in seinem gesamten tatsächlichen Verbreitungsgebiet berücksichtigen. Dazu sollten auch Bereiche gehören, in denen das Ensemble durch zu erwartende Überreichweiten empfangen werden kann. Für diese Gebiete muss das Ensemble entweder selbst Alerts ausstrahlen oder per OE Alert auf ein anderes Ensemble verweisen, das die entsprechende Warnmeldung verbreitet.

Ein Beispiel verdeutlicht dies: Ein bayerisches Ensemble, das im Grenzgebiet zu Baden-Württemberg empfangbar ist, soll auch dort relevante Gefahren berücksichtigen. Betrifft die Gefahr auch Bayern, sendet das Ensemble selbst eine Warnmeldung. Betrifft die Gefahr dagegen nur Baden-Württemberg, verweist das bayerische Ensemble per OE Alert auf die Warnmeldung in einem geeigneten Ensemble aus Baden-Württemberg.

Kann ein Ensemble vorübergehend nicht sicherstellen, dass Alerts oder OE Alerts zuverlässig verbreitet werden, darf es kein ASA Heartbeat Signal aussenden. Das gilt zum Beispiel für ein Ensemble, das ausschließlich per OE Alert auf andere ASA Ensembles verweist und die dafür erforderlichen Informationen über ein eigenes Netzwerk erhält. Ist dieses Netzwerk vorübergehend nicht zuverlässig verfügbar, darf das Ensemble in dieser Zeit keine ASA Unterstützung signalisieren.

Warnender Service

Die Warnmeldung wird nicht direkt über den ASA Alert übertragen. Der ASA Alert verweist nur auf den warnenden Service innerhalb desselben DAB+ Ensembles. Dieser warnende Service ist der eigentliche Übertragungsweg für die Warnmeldung. Dabei kann es sich entweder um einen eigenen ASA-Kanal handeln, der ausschließlich für Warnmeldungen vorgesehen ist, oder um ein reguläres Radioprogramm, das für die Warnmeldung vorübergehend unterbrochen wird. Wird eine Warnmeldung übertragen, wird sie technisch im gesamten Verbreitungsgebiet des jeweiligen Ensembles übermittelt. Dieses Verbreitungsgebiet kann je nach Ensemble ein einzelnes Bundesland, mehrere Regionen oder ganz Deutschland umfassen. Hörerinnen und Hörer, die diesen Service live angewählt haben, hören die Warnmeldung daher unabhängig davon, ob sie sich tatsächlich in dem von der Gefahr betroffenen Gebiet befinden.

- Empfänger, die einen **anderen Service desselben Ensembles** ausgewählt haben, wechseln nur dann zum warnenden Service, wenn sie sich innerhalb des signalisierten Warngebiets befinden.
- Empfänger, die einen **Service eines anderen Ensembles** ausgewählt haben, wechseln nur dann zum warnenden Service, wenn das aktuell empfangene Ensemble einen entsprechenden OE Alert signalisiert. Dieser OE Alert muss auf das Ensemble verweisen, in dem der warnende Service verbreitet wird. Zusätzlich muss sich der Empfänger innerhalb des signalisierten Warngebiets befinden.
- **Empfänger im Standby-Modus** überwachen ein Ensemble, das ASA-Unterstützung signalisiert. Befindet sich der warnende Service im überwachten Ensemble, wachen sie vollständig auf und wechseln zu diesem Service, wenn sie sich innerhalb des signalisierten Warngebiets befinden.

Wird die Warnmeldung dagegen in einem anderen Ensemble verbreitet, muss das überwachte Ensemble per OE Alert auf das Ensemble verweisen, in dem der warnende Service verbreitet wird. In diesem Fall prüft der Empfänger, ob er sich innerhalb des signalisierten Warngebiets befindet. Nur wenn dies zutrifft, wacht er vollständig auf und wechselt zum warnenden Service im anderen Ensemble.

Nach Abspielen der Warnmeldung kehrt der Empfänger in seinen vorherigen Modus zurück, schaltet sich also wieder aus oder kehrt zum zuvor gehörten Programm zurück.

Warnendes Ensemble

Ein warnendes Ensemble ist ein DAB+ Ensemble, in dem ein warnender Service aktiv ist. Dabei gilt: Ein warnendes Ensemble hat zu jedem Zeitpunkt genau einen warnenden Service.

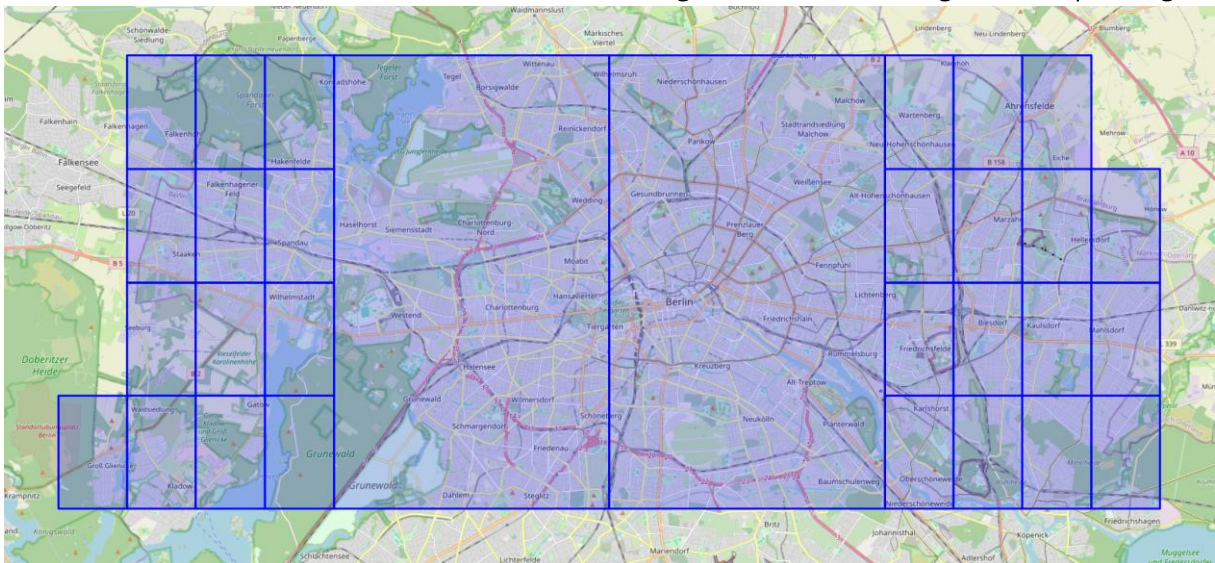
- Dieser warnende Service kann immer derselbe sein, zum Beispiel ein Nachrichtenprogramm. Er kann aber auch je nach betroffenem Gebiet oder nach anderen Kriterien ausgewählt werden. Daher können zu unterschiedlichen Zeitpunkten auch unterschiedliche warnende Services innerhalb desselben Ensembles aktiv sein. Ein solches Modell sieht zum Beispiel die ARD aufgrund ihrer föderalen Struktur vor.
- Um Mehrfachwarnungen zu vermeiden, sollte jede Warnmeldung nur über einen warnenden Service übertragen werden. So wird verhindert, dass derselbe Warntext beispielsweise zu leicht unterschiedlichen Zeiten mehrfach verlesen wird.
- Es ist auch denkbar, dass ein Ensemble nur zu bestimmten Zeiten als warnendes Ensemble fungiert, etwa nur tagsüber. In der übrigen Zeit, beispielsweise nachts, kann es stattdessen per OE-Alert auf Warnmeldungen in anderen warnenden Ensembles verweisen.

Warngbiet (Beschreibung des zu warnenden Gebiets)

ASA ermöglicht es, ein Gebiet festzulegen, in dem ASA Empfänger auf eine Warnmeldung reagieren sollen. Dafür müssen zwei Voraussetzungen erfüllt sein:

- Erstens legt jeder Alert oder OE Alert das zu warnende Gebiet fest.
- Zweitens kennt der ASA Empfänger seine Position und kann prüfen, ob sie innerhalb dieses Warngbiets liegt.

Das zu warnende Gebiet wird bei ASA mithilfe sphärischer Rechtecke beschrieben. Je nach Größe und Form des Gebiets sind unterschiedlich viele Rechtecke erforderlich, um es vollständig abzudecken. Diese Rechtecke können unterschiedlich groß sein, wie das folgende Beispiel zeigt.



Da die maximale Anzahl der Rechtecke begrenzt ist und selbst das kleinste Rechteck eine Kantenlänge von etwa einem Kilometer hat, werden je nach Größe und Form des Warngbiets zwangsläufig auch Flächen außerhalb des eigentlichen Gefahrenbereichs erfasst. Diese

Mitabdeckung wird als Überwarnung bezeichnet. ASA eignet sich daher nur eingeschränkt für sehr kleinräumige Ereignisse, bei denen zum Beispiel einzelne Straßenzüge gezielt adressiert werden sollen. Das Verfahren ist vielmehr vor allem für Gefahrenlagen vorgesehen, die größere geografische Gebiete umfassen.

Damit ein ASA-Radio prüfen kann, ob sein Standort innerhalb des definierten Warngiets liegt, muss es seine eigene Position kennen. Derzeit muss diese Position vom Nutzer manuell konfiguriert werden. Hierzu ist einmalig die Eingabe eines 12-stelligen Codes erforderlich. Dieser Code kann über die Website <https://asa.radio/> ermittelt werden, wie der folgende Screenshot zeigt:

The screenshot shows a web interface for determining a DAB+ code. At the top, there is a text input field labeled 'Geben Sie Ihre Adresse inkl. PLZ ein' with the value 'Berlin, Brandenburger Tor'. Below it is a button 'Standort teilen' and a 'Suchen' button. A dark green box displays 'Ihr DAB+ Standort Code: 1255-4467-1352' and instructs the user to enter this code into their DAB+ device. Below this is a map of Berlin with a red rectangle highlighting the area around the Brandenburg Gate. The map includes labels for various districts and landmarks like 'Großer Tiergarten' and 'Friedrich-Wilhelm-Stadt'.

Dies ist beispielsweise bei einem Umzug oder bei der Weitergabe des Empfängers durch Verkauf oder Verschenken erforderlich.

Künftige ASA-Empfänger könnten ihre Position auch auf andere Weise bestimmen. Denkbar wäre zum Beispiel eine Positionsbestimmung über eine Smartphone-App, bei der die ermittelte Position anschließend an das ASA-Radio z.B. per Bluetooth übertragen wird.

Als Sonderfall kann ein Alert oder OE-Alert auch ohne definiertes Warngbiet versendet werden. In diesem Fall sollen alle ASA-Radios im gesamten Verbreitungsgebiet

des ASA-Ensembles auf den Alert oder OE-Alert reagieren. Das gilt auch für Empfänger ohne konfigurierte Position oder mit fehlerhaft konfiguierter Position. Dieser Modus eignet sich beispielsweise für Probealarme oder nationale Krisenfälle.

Die folgende Tabelle zeigt, wie der Empfänger abhängig von seiner Konfiguration auf Warnungen mit und ohne definiertes Warngbiet reagiert:

	Warnung mit Warnggebiet	Warnung OHNE Warnggebiet
Empfänger mit korrekt konfigurierter eigener Position	Empfänger reagiert, wenn er innerhalb des gewarnten Gebiets ist.	Empfänger reagiert, wenn er diese Warnung empfängt; unabhängig davon, ob oder welche Position konfiguriert wurde.
Empfänger mit falsch konfigurierter Position (z.B. inkorrekt wegen Umzug)	Empfänger reagiert, wenn für die (falsch) konfigurierte Position gewarnt wird, also z.B. der alte Wohnort.	
Empfänger, dem noch nie eine Position bekannt gemacht wurde	Empfänger reagiert nicht auf Warnungen mit Warnggebiet.	

ASA-Warnstufen

ASA unterscheidet drei Warnstufen.

- **Level-1-Warnungen** aktivieren Empfänger, die bereits eingeschaltet sind und einen Alert oder OE-Alert empfangen. Zusätzlich werden auch Empfänger aufgeweckt, die sich im Standby-Modus befinden. Level-1-Warnungen sind für Gefahrenlagen mit erheblichem Risiko für Leib und Leben vorgesehen, bei denen es erforderlich sein kann, auch schlafende Menschen zu warnen, damit sie sich rechtzeitig in Sicherheit bringen können. Derzeit werden alle ASA-Warnungen als Level-1-Warnungen ausgesendet.
- **Level-2-Warnungen** aktivieren nur Empfänger, die bereits eingeschaltet sind und den Alert oder OE-Alert empfangen. Sie könnten daher genutzt werden, wenn keine Radios und damit auch keine Zuhörerinnen und Zuhörer aufgeweckt werden sollen, aber Personen informiert werden müssen, die bereits Radio hören.
- **Test-Warnungen** dienen der Überprüfung der Warnkette. Handelsübliche ASA-Empfänger ignorieren Test-Warnungen.

ASA-Empfänger

Für die ASA Funktion ist entscheidend, ob sich der Empfänger im Standby Modus befindet oder eingeschaltet ist. Im Standby Modus überwacht der Empfänger automatisch ein Ensemble, das ASA Unterstützung signalisiert. Dieses Ensemble muss im Gefahrenfall entweder selbst Warnmeldungen über Alerts verbreiten oder per OE Alert auf Warnmeldungen in anderen Ensembles verweisen.

Der Empfänger überwacht im Standby Modus immer genau ein ASA fähiges Ensemble. Hört eine Person im normalen Betrieb ein Ensemble ohne ASA Unterstützung, wechselt der Empfänger im Standby Modus auf ein geeignetes ASA Ensemble und überwacht dieses. Kann dieses Ensemble nicht mehr empfangen werden oder signalisiert es keine ASA Unterstützung mehr, muss der Empfänger automatisch ein anderes ASA fähiges Ensemble auswählen.

Ein solcher Wechsel kann zum Beispiel notwendig werden, wenn DAB+ Sendemasten wegen eines Stromausfalls oder einer gestörten Signalzuführung ausfallen. Gleiches gilt, wenn bei einem Ensemble die Zuführung von Alerts oder OE Alerts gestört ist. In diesem Fall darf das Ensemble ASA vorübergehend nicht mehr signalisieren, und der Empfänger muss auf ein anderes ASA fähiges Ensemble ausweichen.

Ist der Empfänger eingeschaltet, wertet er das aktuell angewählte Ensemble aus. ASA-Warnmeldungen kann er nur empfangen, wenn dieses Ensemble Alerts oder OE-Alerts signalisiert. Unterstützt das gerade gehörte Ensemble ASA nicht, erhält der Nutzer keine ASA Warnmeldungen.

In der Phase der schrittweisen Einführung von ASA in Deutschland kann es passieren, dass ein eingeschalteter Empfänger keine ASA Warnmeldungen erhält, wenn er auf ein Ensemble ohne ASA Signalisierung eingestellt ist. Im Standby Modus wählt und überwacht derselbe Empfänger dagegen automatisch ein ASA fähiges Ensemble. Empfängt er dort einen passenden Alert oder OE Alert, schaltet er sich ein und gibt die Warnmeldung wieder. Damit kann die ASA Funktion im Standby Modus während der Übergangsphase zuverlässiger sein als bei einem eingeschalteten Radio, das gerade ein Ensemble ohne ASA Unterstützung empfängt. Für den Gefahrenfall ist außerdem wichtig, dass ASA Empfänger auch unabhängig vom Stromnetz betrieben werden können. Geeignet sind zum Beispiel Batterien, Akkus, eine externe Powerbank oder ein Kurbelradio.

ASA-Monitoring-Empfänger und der Pre-Trigger von Alerts

Ein ASA Ensemble kündigt einen Alert fünf Sekunden vor dessen Aussendung mit einem sogenannten Pre Trigger an. Dieser enthält die wesentlichen Parameter des späteren Alerts sowie die Informationen, die für einen möglichen Verweis per OE Alert erforderlich sind. Dazu zählen vor allem das Warngbiet und die Warnstufe. Normale ASA Empfänger werten diesen Pre Trigger nicht aus, sondern reagieren erst auf den nachfolgenden Alert.

Anders verhält es sich bei speziellen ASA Monitoring Empfängern. Sie können den Pre Trigger auslesen und daraus die Informationen ableiten, die für einen OE Alert benötigt werden. Diese Daten können an die Sendeseite eines anderen Ensembles übertragen und dort in die DAB+ Signalisierung übernommen werden. Damit kann ein Ensemble auf Warnmeldungen in anderen Ensembles verweisen, ohne die dafür erforderlichen Informationen vollständig auf anderem Weg bereitstellen zu müssen.

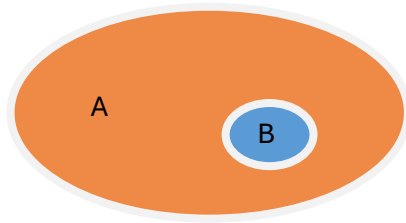
Voraussetzung für dieses Verfahren ist, dass die ASA führenden Ensembles entsprechende Pre Trigger senden. Diese Pre Trigger enthalten die Informationen, die ein anderes Ensemble benötigt, um einen OE Alert zu erzeugen.

Der wesentliche Vorteil besteht darin, dass die beteiligten Netzwerke dafür nicht direkt technisch gekoppelt werden müssen. Sie müssen also keine gegenseitigen Abfragen bereitstellen oder verarbeiten. Stattdessen kann ein ASA Monitoring Empfänger die erforderlichen Informationen on air aus dem Pre Trigger des überwachten Ensembles gewinnen und anschließend an das verweisende Ensemble weitergeben. Dadurch entfällt der Aufwand, netzübergreifende Schnittstellen technisch einzurichten, rechtlich zu regeln und sicherheitstechnisch abzusichern.

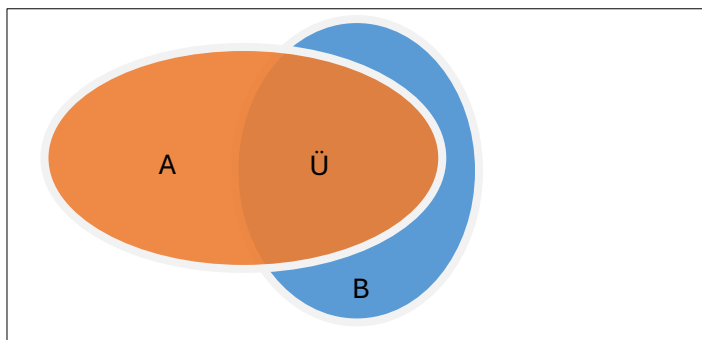
Beispiel: In München überwacht ein ASA-Monitoring-Empfänger auf der Sendeseite das bundesweite Ensemble mit dem ASA-Service „ASA DE“. Sobald der Monitoring-Empfänger anhand des Pre-Triggers erkennt, dass dort ein Alert bevorsteht, leitet er daraus die für einen OE Alert erforderlichen Informationen ab. Diese Informationen werden anschließend an die DAB+ Multiplexer eines Ensembles der Bayern Digital Radio übergeben und dort als OE Alert ausgestrahlt.

Ein ASA Radio, das zu diesem Zeitpunkt ein BDR Ensemble wiedergibt, empfängt den OE Alert. Es prüft, ob seine eigene Position innerhalb des angegebenen Warngbiets liegt. Ist das der Fall, schaltet es auf das bundesweite Ensemble um, in dem der eigentliche Alert ausgestrahlt wird.

Wichtig beim Betrieb eines ASA Monitoring Empfängers ist, dass das Verbreitungsgebiet des Ensembles, das die Alerts ausstrahlt, das Verbreitungsgebiet des verweisenden Ensembles vollständig überdeckt. Im folgenden Beispiel ist Ensemble A das warnende Ensemble, etwa ein bundesweites Ensemble. Ensemble B ist das verweisende Ensemble, etwa ein regionales oder lokales Ensemble.



Nicht sinnvoll wäre es, wenn sich die Ensembles nur zum Teil überlappen.



Eine bloße Teilüberlappung der Verbreitungsgebiete wäre nicht ausreichend. Würde Ensemble B ausschließlich auf Alerts in Ensemble A verweisen, könnten Hörerinnen und Hörer von Ensemble B nur dort Warnmeldungen erhalten, wo Ensemble A ebenfalls empfangbar ist. In diesem Überlappungsbereich Ü

kann ein ASA Radio den OE Alert aus Ensemble B empfangen, auf Ensemble A umschalten und dort die eigentliche Warnmeldung wiedergeben.

Außerhalb dieses Überlappungsbereichs, aber weiterhin im Verbreitungsgebiet von Ensemble B, wäre dies nicht möglich. Das ASA Radio könnte zwar unter Umständen einen OE Alert empfangen, der auf eine Warnmeldung in Ensemble A verweist. Da Ensemble A an diesem Standort jedoch nicht empfangbar ist, könnte das Radio nicht auf Ensemble A umschalten und die Warnmeldung nicht wiedergeben.

Das ist kritisch, weil Ensemble B sich durch den ASA Heartbeat als ASA fähiges Ensemble ausweist. Ein ASA Radio im Verbreitungsgebiet von Ensemble B würde daher davon ausgehen, dass ASA Warnmeldungen verfügbar sind. Außerhalb des Überlappungsbereichs mit Ensemble A wäre diese Warnfunktion jedoch tatsächlich nicht gewährleistet. Das Radio würde trotz ASA Signalisierung keine Warnmeldungen für seine Position erhalten.

Deshalb darf ein Ensemble ASA-Unterstützung nur signalisieren, wenn die Warnfunktion für sein relevantes Verbreitungsgebiet zuverlässig sichergestellt ist. Verweist es per OE-Alert auf ein anderes Ensemble, muss insbesondere gewährleistet sein, dass das Ziel-Ensemble in dem Gebiet empfangbar ist, in dem Empfänger auf diesen OE-Alert reagieren sollen. Außerdem muss der ASA-Monitoring-Empfänger regelmäßig bestätigen, dass er das überwachte ASA-Ensemble empfängt und dass dieses aktuell ebenfalls ASA-Unterstützung signalisiert.

Probewarnung

Eine Probewarnung wird am jährlichen bundesweiten Warntag ausgelöst. Sie wird wie eine „scharfe“ Warnung signalisiert, zum Beispiel als Level-1-Warnung, und kann daher auch Empfänger aus dem Standby-Modus aufwecken. Inhaltlich weist die Warnmeldung die Zuhörerinnen und Zuhörer jedoch darauf hin, dass es sich lediglich um eine Probewarnung handelt.

Eine Probewarnung erfolgt immer mit Angabe eines Warngiets. Dieses kann das gesamte Bundesgebiet oder das Gebiet eines einzelnen Bundeslands umfassen.

Grundsätzlich wären auch Probewarnungen möglich, die nur für Teile des Verbreitungsgebiets signalisiert werden, also mit einem weiter eingeschränkten Warngbiet. Denkbar wäre beispielsweise eine Probewarnung „reihum“ für die einzelnen Regierungsbezirke eines Bundeslands. Darauf würden dann nur Empfänger reagieren, denen ihre Position bekannt ist und deren Position innerhalb des signalisierten Gebiets liegt.

Warnkette

Bundesweite Warnungen im Zivilschutzfall werden vom BBK ausgelöst. Warnungen bei Katastrophenlagen, die nur einzelne Länder oder Teile davon betreffen, werden von den Innenministerien der jeweiligen Länder ausgelöst. Die Warnmeldungen werden über das MoWaS-System erfasst, zentral verarbeitet und anschließend an die Warnmultiplikatoren verteilt. Programmanbieter können hierzu eine entsprechende Multiplikatoren-Vereinbarung mit dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) abschließen. Auf dieser Grundlage erhalten sie Warnmeldungen für ihr jeweiliges Verbreitungsgebiet. Alle Warnmeldungen sind als CAP-XML-Datei kodiert und enthalten u.a.:

- einen Identifier der einzelnen Warnmeldung
- eine Priorität
- eine Referenz auf Vorgängermeldungen zum selben Ereignis
- einen Hinweis, ob es die erste Meldung, ein Update oder die Entwarnung ist
- das betroffene Gebiet, beschrieben durch ein oder mehrere Polygone oder Geocodes für Gebietskörperschaften (SHN), z. B. bei Meldungen für den Warntag
- sowie eine Text-Beschreibung der Warnung inklusive Handlungsanweisungen für die Bevölkerung. Es gibt immer ein Standard-Ereignis (beschrieben durch einen „EventCode“) und mindestens eine Standard-Handlungsempfehlung (beschrieben durch einen „InstructionCode“).

Für ASA werden derzeit ausschließlich Warnungen der MoWaS-Priorität 1 genutzt. Diese lösen eine ASA-Warnung der Warnstufe „Level 1“ aus.

Im CAP-File sind standardisierte Event- und Instruction-Codes sowie Freitext enthalten. Auch die Ortsbeschreibung erfolgt als Freitext-Eingabe. Die Event- und Instruction-Codes können vergleichsweise einfach in Text übertragen werden, auch in verschiedenen Sprachen.

Die vom BBK verwendeten Event- und Instruction-Codes können mit dem folgenden Link geladen werden:

https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Warnung-in-Deutschland/MoWaS/mowas_node.html

Beim Umsetzen von Codes der Gebietskörperschaften bzw. von Polygonen auf die ASA spezifische Lokalisationsinformation ist sicherzustellen, dass mindestens das betroffene Gebiet gewarnt wird.

Arbeitsschritte zu ASA-Meldung

Vom Empfang einer MoWaS Nachricht bis zur Versendung einer Warnmeldung über DAB+ sind mehrere Schritte nötig.

1. **Auswählen:** Eine Einheit muss entscheiden, ob der Empfänger der MoWaS Nachricht diese in einem seiner DAB+ Ensembles versendet muss.
2. **Aufbereiten:** Eine Einheit muss in diesem Fall die komplette DAB+ spezifische Signalisierung erzeugen.
3. **Einsprechen:** Die in der MoWaS Nachricht enthaltene Textnachricht muss als Warnmeldung von einem Sprecher gesprochen oder per Text-To-Speech synthetisiert werden.
4. **Informieren:** Benachbarte Ensembles müssen die erforderlichen Informationen erhalten, damit sie per OE Alert korrekt auf die Warnmeldung verweisen können. Dazu sollte auch angegeben werden, auf welche MoWaS Nachricht sich die Warnmeldung bezieht, also auf welchen *alert.identifier*. So lässt sich vermeiden, dass zur selben MoWaS Nachricht mehrfach gewarnt wird.
5. **Ausspielen:** Zum richtigen Zeitpunkt (z.B. passend zur nächsten Minutengrenze) muss nun sowohl das Audio als auch die Alert Information an die betroffenen DAB+ Multiplexer zugeführt werden.

Viele dieser Schritte könnten von einer noch zu schaffenden Einheit, dem „ASA-Manager“, übernommen oder auf mehrere Einheiten verteilt werden. Für die einzelnen Schritte sind jedoch noch verschiedene offene Punkte zu klären.

Auswählen

Im ersten Schritt muss entschieden werden, an welche ASA-Warnmultiplikatoren die Warnmeldung weitergeleitet wird.

Bereits heute erhalten Warnmultiplikatoren nur Warnmeldungen, die ihr jeweiliges Gebiet betreffen. So würde beispielsweise das Funkhaus Ingolstadt nur Warnmeldungen erhalten, die für dessen Verbreitungsgebiet relevant sind. Der Warnmultiplikator bestimmt anschließend den geeigneten warnenden Service. Dies kann zum Beispiel vom zu warnenden Gebiet, von der Uhrzeit oder von anderen Kriterien abhängen.

Einige Rundfunkanstalten oder DAB+ Ensemble Betreiber sind für mehrere DAB+ Ensembles mit unterschiedlichen, teilweise überlappenden Verbreitungsgebieten zuständig. In solchen Fällen sollen sie alle Warnmeldungen erhalten, die für diese Gebiete relevant sind. Auf dieser Grundlage können sie selbst entscheiden, in welchem Ensemble oder in welchen Ensembles die Warnmeldung ausgestrahlt wird und welche warnenden Programme oder Kanäle dafür genutzt werden.

Aufbereiten

Aus der MoWaS-Nachricht wird die ASA-spezifische Signalisierung erzeugt. Dafür werden weitere Informationen benötigt:

- Es muss festgelegt werden, ob Empfänger aufgeweckt werden sollen oder nicht. Diese Entscheidung bestimmt, ob es sich um einen Level-1-Alert handelt, bei dem Empfänger aufgeweckt werden, oder um einen Level-2-Alert, bei dem nur bereits eingeschaltete Empfänger umschalten. Derzeit sind nur Level-1-Alerts vorgesehen.
- Es muss erkennbar sein, ob es sich um die erste Meldung zu einem Ereignis, um ein Update oder um eine Entwarnung handelt. Entwarnungen werden bei ASA als Update

gekennzeichnet. Diese Information wird auch dem Empfänger mitgeteilt. Die entsprechenden Parameter werden dazu aus dem MoWaS-CAP-File extrahiert.

- Pro Ensemble werden die signalisierten Ereignisse gruppiert. Dies erfolgt über die ASA *IncidentID*. Alle Meldungen zum selben Ereignis, also die initiale Meldung sowie alle Updates und Wiederholungen, erhalten dieselbe ASA IncidentID.
- Ebenso wird das ASA-Warngebiet bestimmt. Dieses könnte bereits von MoWaS mitgeteilt werden.

Einsprechen

Aus der Warnmeldung in Textform muss eine akustische Warnmeldung erzeugt werden. Dafür kommen grundsätzlich zwei Wege in Betracht: Die Meldung kann entweder von einer Sprecherin oder einem Sprecher verlesen oder durch ein Text-to-Speech-System automatisch erzeugt werden. Dabei ist die ASA-Synchronisierung der Radiogeräte zu beachten. Dies kann beispielsweise auf folgende Weise erfolgen:

1. Eine Sprecherin oder ein Sprecher spricht die Meldung vorab „off air“ ein. Sobald die Meldung vollständig eingesprochen und freigegeben ist, wird sie zum nächstmöglichen Zeitpunkt, also an der nächsten Minutengrenze, ausgespielt und als Alert signalisiert.
2. Eine Sprecherin oder ein Sprecher gibt, zum Beispiel per Knopfdruck, an, dass eine Warnmeldung versendet werden soll. Ein Countdown zeigt anschließend an, wann mit dem Verlesen der Nachricht begonnen werden muss. Zum entsprechenden Zeitpunkt wird die Warnmeldung live verlesen. Die Alert-Signalisierung wird rechtzeitig vorher gestartet. Das Ende der Durchsage wird ebenfalls signalisiert, etwa per Knopfdruck oder über den Regler.
3. Alternativ kann die Warnmeldung durch ein Text-to-Speech-System erzeugt werden. In diesem Fall wird die Meldung vorab automatisch synthetisiert und anschließend zum passenden Zeitpunkt ausgespielt.

Werden Warnmeldungen von Sprecherinnen oder Sprechern eingesprochen, sind voraussichtlich Anpassungen der Studio-Software sowie eine entsprechende Schulung erforderlich. Dadurch soll gewährleistet werden, dass Warnmeldungen zuverlässig erstellt und zum richtigen Zeitpunkt ausgespielt werden können. Zudem muss eine Verfügbarkeit rund um die Uhr sichergestellt sein.

Für die Ausstrahlung der Warnmeldung gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten: Entweder wird direkt vom laufenden Programm auf die Warnmeldung umgeschaltet, oder es wird mit Übergängen gearbeitet, etwa durch Ausblenden des Programms vor der Warnmeldung und Wiedereinblenden danach.

Informieren

Damit andere Ensembles per OE-Alert auf eine Warnmeldung im eigenen Ensemble verweisen können, müssen sie wissen, wann welcher OE-Alert zu signalisieren ist.

Der einfachste Fall liegt vor, wenn ein Ensemble ausschließlich auf ein anderes Ensemble verweist. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn das Verbreitungsgebiet des verweisenden Ensembles vollständig innerhalb des Verbreitungsgebiets des Ziel-Ensembles liegt.

Ein Beispiel wäre ein Studentenradio in Frankfurt, das auf Warnmeldungen im Ensemble des Hessischen Rundfunks verweist. In diesem Fall könnte das Studentenradio mithilfe eines

speziellen ASA-Monitoring-Empfängers das hr-Ensemble auswerten. Erkennt dieser Empfänger anhand der Pre-Trigger-Phase, dass im hr-Ensemble ein Alert signalisiert wird, können die erforderlichen Informationen gewonnen und in einen OE-Alert überführt werden. Dieser OE-Alert verweist dann vom Ensemble des Studentenradios auf das Ensemble des hr. Die Pre-Trigger-Phase des Alerts ist genau für diesen Zweck vorgesehen.

Bei Ensembles, deren Verbreitungsgebiet sich mit vielen anderen Ensembles überschneidet, ist dagegen ein Austausch der Informationen über eine Netzwerkinfrastruktur sinnvoll. In diesem Fall kann auch die MoWaS-Identifikation der Warnmeldungen übertragen werden. Dadurch lässt sich erkennen, ob dieselbe Warnmeldung auch im eigenen Ensemble ausgestrahlt wird oder ob sie in mehreren anderen Ensembles gesendet wird, möglicherweise zu leicht unterschiedlichen Zeitpunkten. So können Mehrfachwarnungen zur selben MoWaS-Nachricht vermieden werden.

Eine solche Netzwerkinfrastruktur muss sicher, also verschlüsselt, sowie redundant und zuverlässig ausgelegt sein. Das ist besonders wichtig, weil ein Ereignis wie eine Überflutung auch zu Stromausfällen und Netzausfällen führen kann. Außerdem muss die Infrastruktur allen ASA-Teilnehmern offenstehen, also privaten wie öffentlich-rechtlichen Veranstaltern.

Besonders relevant ist eine solche Infrastruktur für Ensembles mit großem Verbreitungsgebiet, die per OE-Alert auf Alerts in vielen lokalen oder regionalen Ensembles verweisen wollen. Dies gilt insbesondere für bundesweite Ensembles.

Mögliche Vorgehensweisen:

1. **Zentrale Lösung:**

Jedes Ensemble, das per OE-Alert auf andere Ensembles verweisen möchte, registriert bei einer zentralen Stelle eine Liste der benachbarten Ensembles, auf die es verweisen würde. Im Warnfall meldet jedes Ensemble an diese zentrale Stelle, wann welcher Alert signalisiert wird. Die registrierten Ensembles werden anschließend von der zentralen Stelle informiert.

2. **Dezentrale Lösung:**

Alternativ können individuelle Absprachen zwischen Rundfunkanbietern getroffen werden. In diesem Fall wird bei einem Alert jeweils sichergestellt, dass alle zuvor abgestimmten Ensembles informiert werden.

In beiden Fällen werden voraussichtlich Absprachen zwischen den Anbietern erforderlich sein. Außerdem können Anpassungen der Netzwerkinfrastruktur notwendig werden. Auch rechtliche Aspekte müssen berücksichtigt werden. Der Aufbau einer solchen Netzwerkinfrastruktur kann daher aus technischen und rechtlichen Gründen eine Vorlaufzeit haben.

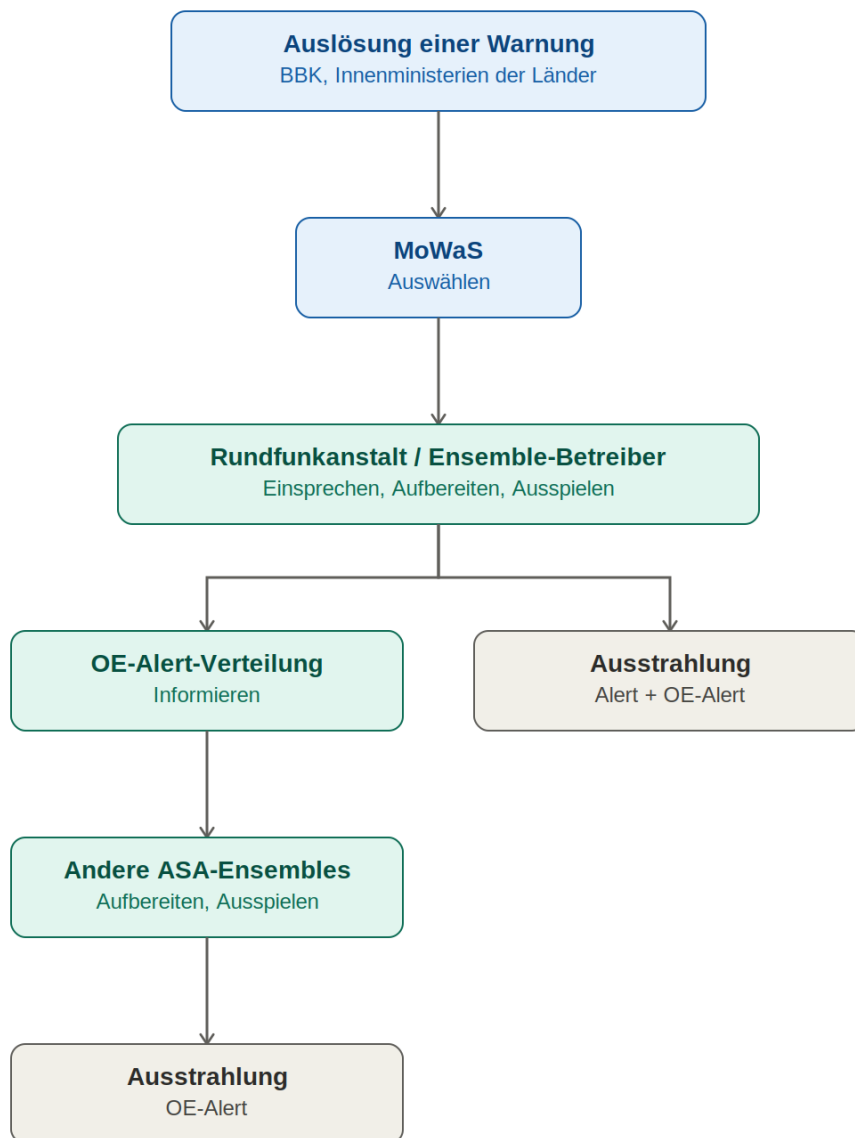
Ausspielen

Aufbereitete Alerts oder OE-Alerts müssen den DAB+ Multiplexern zugeführt werden. Wünschenswert wäre dabei die Nutzung eines standardisierten Protokolls, das von allen Multiplexern unterstützt wird. Innerhalb des *WorldDAB Technical Committees* wird derzeit an entsprechenden Standardisierungen gearbeitet. Mit konkreten Ergebnissen ist jedoch erst längerfristig zu rechnen.

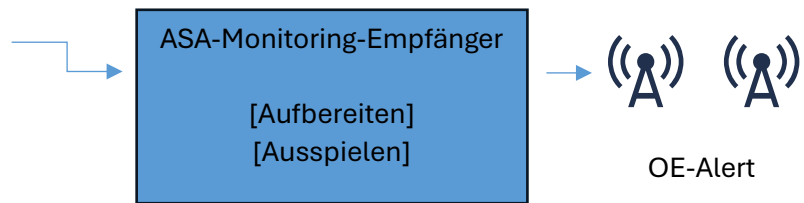
Dabei muss sichergestellt werden, dass die bereits für DAB+ aufbereiteten Alerts oder OE-Alerts zeitlich passend zur Warnmeldung signalisiert werden. Die Alert-Signalisierung muss mit dem Ende der Warnmeldung wieder beendet werden können. OE-Alerts werden dagegen immer nur für eine vorab festgelegte Dauer von fünf Sekunden ausgesendet.

Geplante Warnkette

Das folgende Schaubild zeigt in vereinfachter Form den geplanten Aufbau der Warnkette in Deutschland. Das MoWaS-System würde alle Rundfunkanstalten und Ensemble-Provider, die von einem Ereignis betroffen sind, parallel benachrichtigen. In der ASA Einführungsphase müssen die jeweiligen Rundfunkanstalten oder Ensemble-Provider das zu warnende Gebiet noch selbst in ein ASA-Warngebiet überführen:



Beim Einsatz von ASA-Monitoring-Empfängern überwacht jeder Empfänger ein geeignetes Ensemble. Wird dort ein Alert signalisiert, erzeugt der ASA-Monitoring-Empfänger einen entsprechenden OE-Alert und führt diesen den relevanten DAB+-Multiplexern zu.



Vorbereitung des ASA-Regelbetriebs (Planung, Implementierung, Koordination)

In den folgenden Unterkapiteln werden der aktuelle Sachstand vom Juli 2026 sowie der Stand der Diskussion zur Einführung von ASA in Deutschland zusammengefasst.

Ausstrahlung der ASA-Warnmeldungen und Betrieb (Netzbetrieb)

ASA-Signalisierung (wann darf ein Ensemble signalisieren, dass es ASA unterstützt?)

Grundsätzlich ist gewünscht, dass möglichst viele Ensembles ASA unterstützen und dies durch den ASA Heartbeat signalisieren. Im einfachsten Fall verbreitet ein Ensemble keine eigenen Warnmeldungen, sondern verweist per OE Alert auf Warnmeldungen in einem anderen Ensemble. So könnte ein Ensemble, das das Stadtgebiet von München versorgt, auf Warnmeldungen in einem bayernweiten Ensemble verweisen.

Entscheidend ist dabei, dass das Ensemble, auf das verwiesen wird, möglichst das gesamte Verbreitungsgebiet des verweisenden Ensembles abdeckt. Dies ist jedoch nicht immer gewährleistet. In der Startphase ist geplant, ASA Warnmeldungen im bundesweiten Ensemble „ASA DE“ zu verbreiten. Andere Ensembles können daher grundsätzlich auf dieses bundesweite Ensemble verweisen.

In Bayern gibt es allerdings Gebiete, die vom bundesweiten Ensemble nur unzureichend versorgt sind. Im Versorgungsgebiet der BDR Ensembles ist das bundesweite Ensemble auf 95 Prozent der Fläche verfügbar. Zwar würden alle Empfänger im BDR Versorgungsgebiet ASA Unterstützung anzeigen. Auf den verbleibenden fünf Prozent der Fläche könnten sie im Gefahrenfall jedoch nicht auf das bundesweite Ensemble umschalten und daher keine Warnmeldung wiedergeben. Betroffen wären etwa 370.000 Einwohner.

Eine technische Möglichkeit, dennoch alle Hörerinnen und Hörer der BDR Ensembles mit Warnmeldungen aus dem bundesweiten Ensemble zu erreichen, wäre der Einsatz eines speziellen ASA Monitoring Empfängers. Dieser könnte nicht nur den Alert im bundesweiten Ensemble erkennen, sondern auch das Audio der ASA Meldung extrahieren und leicht zeitversetzt als Alert in ein BDR Ensemble einspeisen. Dafür müsste im BDR Ensemble ein warnender Service bestimmt werden, dessen Audio durch die Warnmeldung überschrieben wird. Dies wäre ohne redaktionellen Aufwand seitens der BDR oder eines Rundfunkanbieters möglich.

Eine detaillierte Beschreibung des geplanten Vorgehens der BDR in Bayern findet sich in *Anhang A: „ASA-Einführungsszenario der BDR: Netzabdeckung für OE-Alerts“*.

Der Ansatz besteht darin, zumindest in der Anfangsphase keine perfekte Lösung vorauszusetzen. ASA-Unterstützung soll auch dann signalisiert werden können, wenn das Ensemble, auf das per OE-Alert verwiesen wird, nicht im gesamten Versorgungsgebiet des verweisenden Ensembles empfangbar ist.

Eine mögliche „perfekte“ Lösung bei nur teilweise überlappenden Verbreitungsgebieten, etwa zwischen dem bundesweiten Ensemble und einem regionalen Ensemble wie der BDR, wäre:

- Liegt das zu warnende Gebiet **innerhalb des Verbreitungsgebiets** des regionalen Ensembles, wird die akustische Warnmeldung einschließlich der ASA-Signalisierung aus dem bundesweiten Ensemble in das regionale Ensemble übernommen. Dies könnte

mithilfe eines speziellen ASA-Monitoring-Empfängers oder über eine Netzwerkanbindung erfolgen.

- Liegt das zu warnende Gebiet **am Rand oder außerhalb des nominalen Verbreitungsgebiets** des regionalen Ensembles, wird nur ein OE-Alert mit Verweis auf das bundesweite Ensemble signalisiert. Dies dient insbesondere dem Fall, dass das regionale Ensemble durch Überreichweiten auch außerhalb seines nominalen Verbreitungsgebiets empfangen wird.
- Liegt das zu warnende Gebiet **sehr weit vom Verbreitungsgebiet** des regionalen Ensembles entfernt, etwa bei einem Alert für Nordrhein-Westfalen in einem regionalen Ensemble in Bayern, wird der Alert ignoriert.

Sinnvoller wäre es jedoch, auf ein Ensemble mit einem passenderen Verbreitungsgebiet zu verweisen. Im konkreten Beispiel der BDR wäre dies ein Ensemble des BR, sobald der BR ebenfalls ASA-Alerts verbreitet.

Bei einem Ereignis kann auch das Ziel-Ensemble betroffen sein, auf das per OE-Alert verwiesen wird, etwa durch Stromausfälle oder andere Ausfälle in der Verbreitung. In diesem Fall könnten einige ASA-Radios zwar den OE-Alert im verweisenden Ensemble empfangen, aber nicht auf das Ziel-Ensemble umschalten. Die Warnmeldung könnte dann nicht wiedergegeben werden.

Deshalb wäre es in solchen Fällen konsistenter, das Audio der Warnmeldung in das verweisende Ensemble zu übernehmen, statt nur per OE-Alert auf ein anderes Ensemble zu verweisen. Ein ASA-Radio, das die ASA-Signalisierung empfängt, würde dann auch die zugehörige Warnmeldung im selben Ensemble vorfinden.

Weitere Anforderungen bei einer Unterstützung von ASA

Für die korrekte Funktion von OE Alerts müssen alle beteiligten ASA Ensembles eine möglichst übereinstimmende Uhrzeit signalisieren. Der DAB+ Standard ermöglicht es, die Uhrzeit mit einer Genauigkeit von wenigen Millisekunden anzugeben. Diese Zeitangabe bezieht sich auf einen eindeutig definierten Punkt im ausgesendeten Signal, nämlich auf den Beginn des Null Symbols im DAB+ Transmission Frame, der die Uhrzeit enthält. Im normalen Betrieb eines DAB+ Ensembles wären Abweichungen von einigen Sekunden gegenüber der tatsächlichen Uhrzeit in der Regel unproblematisch. Bei ASA ist jedoch eine deutlich genauere Übereinstimmung erforderlich. Der Grund dafür ist, dass ein ASA Empfänger nur bis zu fünf Sekunden Zeit hat, um auf einen Alert oder OE Alert zu reagieren.

Weichen die Uhrzeiten zweier beteiligter Ensembles um mehrere Sekunden voneinander ab, kann dies zu Problemen führen. Reagiert ein Empfänger auf einen OE Alert und schaltet auf ein anderes Ensemble um, bleibt ihm dort unter Umständen nicht mehr genügend Zeit, um auf den eigentlichen Alert zu reagieren. Trotz korrekter Signalisierung von OE Alert und Alert könnte die Warnmeldung dann nicht oder erst zu spät wiedergegeben werden. Auch beim Einsatz von ASA Monitoring Empfängern zur Einspeisung von OE Alerts ist daher eine geringe Zeitabweichung zwischen den beteiligten Ensembles erforderlich. Angestrebt werden sollte eine Genauigkeit von besser als 100 Millisekunden.

Die Abweichung zwischen der im DAB+ Signal signalisierten Uhrzeit und der tatsächlichen Uhrzeit kann mit speziellen Messempfängern gemessen und angezeigt werden. Alternativ lässt sie sich aus der Verzögerung vom DAB+ Multiplexer bis zu den Modulatoren sowie aus der Verzögerung innerhalb der Modulatoren berechnen.

Erkennen und Sammeln von Betriebsstörungen

Das BBK wünscht sich eine zentrale Stelle, die Informationen zum Zustand der ASA Warnketten sammelt und berechtigten Personen bereitstellt. So ließe sich bei einem Stromausfall, bei Störungen von Zuführungsleitungen oder der Zeitsynchronisation sowie beim Ausfall von Sendern oder DAB+ Multiplexern erkennen, ob und welche Gebiete kurzzeitig oder längerfristig nicht mehr über ASA Warnmeldungen erreichbar sind.

Die DAB+ Ensemble Betreiber überwachen den Zustand ihrer Sendernetze und der dazugehörigen Komponenten bereits heute. Ergänzend könnten spezielle Empfänger an verschiedenen Standorten die Empfangsqualität und die vorhandene ASA Signalisierung erfassen. Auf diese Weise ließen sich auch absichtliche oder unabsichtliche Störungen des Empfangs erkennen.

Zwischen BBK und Sendernetzbetreibern müsste abgestimmt werden, in welcher Form und über welchen Weg diese Informationen dem BBK bereitgestellt werden.

Austausch von OE-Informationen

Wie bereits beschrieben, muss ein ASA-Ensemble, das einen Alert aussendet, andere Ensembles mit überlappendem Verbreitungsgebiet rechtzeitig über Zeitpunkt und Parameter dieses Alerts informieren. Nur so können diese Ensembles per OE-Alert darauf verweisen.

Dafür gibt es zwei naheliegende Möglichkeiten:

1. Versenden des Alerts mit einem **Pre-Trigger**. Spezielle ASA-Monitoring-Empfänger werten diesen Pre-Trigger aus und gewinnen daraus die Informationen für einen OE-Alert. Dieser verweist auf das überwachte Ensemble. Diese Lösung bietet sich vor allem an, wenn lokale oder regionale Ensembles auf Ensembles mit größerem, überlappendem Verbreitungsgebiet verweisen wollen, etwa auf regionale oder bundesweite Ensembles. Als Beispiel dient „Anhang B: ASA-Einführungsszenario der BDR: ASA-Monitoring-Empfänger für OE-Alert Distribution“ mit dem von Bayern Digital Radio geplanten Verweis auf das bundesweite Ensemble.
2. Zentrales Sammeln und Verteilen aller **Alert-Informationen per IP-Netzwerk**. Diese Möglichkeit ist besonders für Ensembles relevant, die nur ein relativ kleines Überlappingsgebiet mit anderen Ensembles haben oder die sich teilweise mit vielen verschiedenen Ensembles überschneiden. Als Beispiel kann das Ensemble des Hessischen Rundfunks dienen. Dieses hat überlappende Verbreitungsgebiete mit Ensembles innerhalb Hessens sowie mit Ensembles der angrenzenden Bundesländer. Umgekehrt ist das hr-Ensemble auch außerhalb Hessens empfangbar.

Der hr wird voraussichtlich vor allem Warnmeldungen zu Ereignissen in Hessen verbreiten. Das hr Ensemble kann jedoch auch außerhalb Hessens empfangbar sein. Hörerinnen und Hörer, die dieses Ensemble beispielsweise in Nordrhein-Westfalen empfangen, müssen trotzdem über Gefahren an ihrem tatsächlichen Standort informiert werden.

In solchen Fällen müsste das hr Ensemble per OE Alert auf relevante Alerts eines Ensembles in Nordrhein-Westfalen verweisen. Dafür muss der hr informiert werden, sobald in einem Ensemble mit überlappendem Verbreitungsgebiet ein entsprechender Alert signalisiert wird.

Grundsätzlich könnte der hr in jedem relevanten Überlappungsgebiet einen ASA-Monitoring-Empfänger betreiben und daraus die erforderlichen OE-Alerts ableiten. Technisch sinnvoller wäre jedoch ein Austausch der Informationen über ein IP-Netzwerk.

Ein solcher Austausch hätte einen wichtigen zusätzlichen Vorteil: Zu jedem geplanten Alert könnte auch mitgeteilt werden, auf welche MoWaS-Warnmeldung er sich bezieht, also auf den Parameter „alert.identifizier“. Dadurch ließe sich vergleichsweise einfach prüfen, ob Alerts benachbarter Ensembles oder Alerts des hr und eines benachbarten Ensembles dieselbe MoWaS-Warnmeldung betreffen.

Auf dieser Grundlage könnte der hr entscheiden, ob ein OE-Alert erforderlich ist. Spielt der hr dieselbe Warnmeldung bereits selbst per Alert aus, könnte er auf einen entsprechenden OE-Alert verzichten. Informiert der hr dagegen nicht selbst per Alert, sollte er im Regelfall alle relevanten OE-Alerts auf benachbarte Ensembles signalisieren, auch wenn sich mehrere Alerts auf dieselbe MoWaS-Warnmeldung beziehen. Das ist sinnvoll, weil sich ein Hörer des hr an einem Standort befinden kann, an dem nur eines dieser benachbarten Ensembles empfangbar ist.

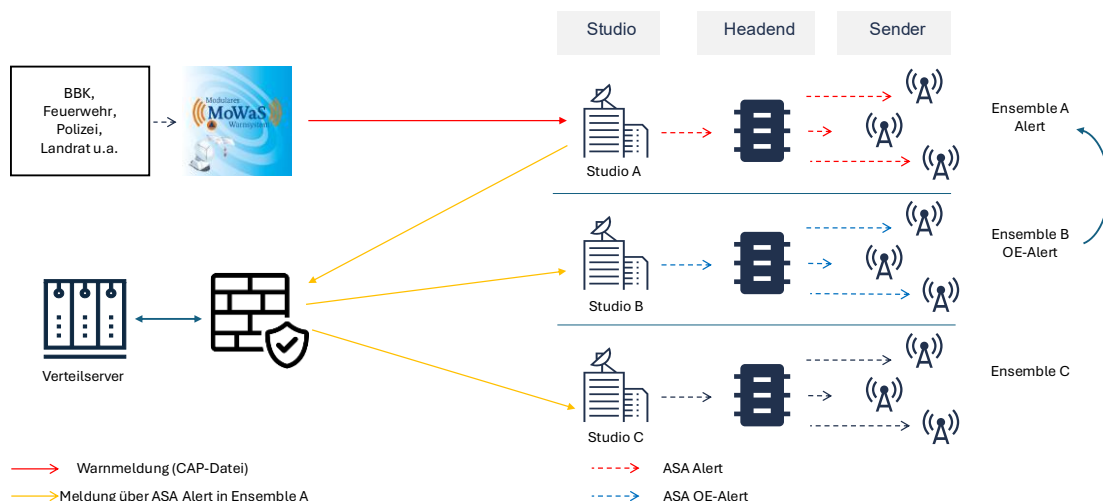
Werden mehrere OE Alerts übernommen, kann es grundsätzlich zu Mehrfachwarnungen kommen. Ein Empfänger könnte dieselbe Warnmeldung mehrfach wiedergeben, jeweils einmal für jedes Ensemble, auf das per OE Alert verwiesen wird und das den Alert aussendet. Werden die Warnmeldungen in den verschiedenen Ensembles jedoch zeitgleich ausgespielt, gibt der Empfänger sie nur einmal wieder.

Der technische Austausch ist derzeit wie folgt geplant: Wird für ein Ensemble ein Alert ausgelöst, wird dies vorab an eine zentrale Stelle gemeldet. Diese verteilt die Information unverändert an alle registrierten ASA Partner. Die ASA Partner prüfen jeweils, ob ein OE Alert auf den angekündigten Alert für sie relevant ist. Ist dies der Fall, signalisieren sie zum angegebenen Zeitpunkt einen OE Alert mit Verweis auf diesen Alert.

Das folgende Schaubild zeigt den möglichen Einsatz dieser zentralen Komponente sowie ihre Kommunikation mit den beteiligten Systemen:

DAB+ ASA

Informationsverteilung für OE-Alerts



In diesem Beispiel signalisiert Ensemble A einen Alert und informiert zugleich die zentrale Komponente darüber. Die zentrale Komponente verteilt diese Information an alle registrierten Ensembles, unter anderem an Ensemble B und Ensemble C.

Das Verbreitungsgebiet von Ensemble B überlappt teilweise mit dem Verbreitungsgebiet von Ensemble A. Daher signalisiert Ensemble B einen OE-Alert mit Verweis auf Ensemble A. Ensemble C liegt dagegen weit außerhalb des Verbreitungsgebiets von Ensemble A. Daher signalisiert Ensemble C keinen OE-Alert mit Verweis auf Ensemble A.

Der Austausch von OE-Alert-Informationen erfordert eine gewisse Vorlaufzeit. Es könnte daher notwendig sein, Alerts spätestens etwa 20 Sekunden vor einer Minutengrenze anzukündigen, damit alle beteiligten Komponenten ausreichend Zeit haben, den OE-Alert passend zur Minutengrenze zu signalisieren. Die erforderlichen Schritte wären dabei die Zuführung an den zentralen Verteilknoten, die Weiterverteilung an alle ASA-Partner, die Prüfung der Relevanz und gegebenenfalls die Signalisierung des OE-Alerts.

Ein Ensemble, das OE-Alerts von dieser zentralen Komponente übernimmt, muss die Erreichbarkeit der Komponente laufend überwachen. Im Fehlerfall darf es keinen ASA-Heartbeat mehr signalisieren. Dadurch kann ein Empfänger im Standby-Modus erkennen, dass er das zu überwachende Ensemble wechseln und ein anderes Ensemble finden muss, das zu diesem Zeitpunkt Alerts oder OE-Alerts ausspielen kann.

Eine solche zentrale Komponente könnte auch für den Austausch aller für den Alert relevanten Informationen genutzt werden, also auch für die akustische Warnmeldung. Ein lokales oder regionales Ensemble könnte dann beispielsweise entscheiden, ob es per OE-Alert auf ein anderes Ensemble verweist oder die akustische Warnmeldung im eigenen Ensemble ausspielt und als Alert signalisiert.

Generell gilt jedoch, dass im Gefahrenfall auch Netzwerkverbindungen ausfallen können. Dadurch könnte die Übernahme von OE-Alerts oder auch der vollständigen akustischen Warnmeldung einschließlich Zusatzinformationen von der zentralen Komponente ausfallen.

Eine zentrale Komponente zum Austausch von Alert-Informationen könnte zusammen mit der entsprechenden Netzwerkinfrastruktur auch dazu genutzt werden, Betriebszustände zu sammeln, wie oben beschrieben.

Media Broadcast hat angeboten, diese zentrale Komponente zu betreiben. Die Prüfung der technischen Aspekte und der Aufbau dieser Komponente sollen nach dem bundesweiten Warntag im September 2026 angegangen werden.

Studio- und Sendebetrieb (On Air)

Das Funkhaus Ingolstadt verfügt bereits über eine weitgehend vollständige Warnkette vom Empfang einer MoWaS-Nachricht bis zur Ausspielung der per Text-to-Speech synthetisierten akustischen Warnmeldung im DAB+ Service „Oldie Welle“. Gewarnt wird bei allen Ereignissen, die das Verbreitungsgebiet dieses Ensembles betreffen. Derzeit erfolgen die Warnungen noch ohne Angabe eines Warngiets. Künftig ist jedoch vorgesehen, Warngiete zu nutzen. Weitere

Informationen dazu finden sich in „Anhang C: Funkhaus Ingolstadt: Emergency Warning System (EmWaS)“.

Derzeit ist geplant, dass das erste bundesweite Ensemble „DR Deutschland“ auf Kanal 5C Warnmeldungen für ganz Deutschland verbreitet. Deutschlandradio würde dafür einen zusätzlichen DAB+-Service mit einer Bitrate von 32 kbit/s und dem DAB+-Protection-Level EEP 2-A einrichten. Als Servicelabel ist derzeit „ASA DE“ vorgesehen.

Der Ensemble-Betreiber Media Broadcast erhält über einen MoWaS-Empfänger alle für Deutschland relevanten MoWaS-Warnungen. Verarbeitet werden ausschließlich Warnmeldungen der höchsten Warnstufe mit MoWaS-Priorität 1. Aus der über MoWaS erhaltenen CAP-XML-Datei werden die für ASA relevanten Informationen übernommen, insbesondere Warngebiet, Warnstufe, „alert.identifizier“ und die Warnmeldung in Textform.

Die Warnmeldung in Textform wird anschließend durch ein automatisches Text-to-Speech-System in eine akustische Warnmeldung umgesetzt. Zugleich wird das durch Polygone beschriebene zu warnende Gebiet in ein ASA-Warngebiet überführt. Auch die übrigen für die Warnung per ASA erforderlichen Parameter werden dabei bestimmt.

Anschließend werden das synthetisierte Audio und die zugehörigen Metadaten, insbesondere ASA-Warnstufe, Warngebiet und ASA-IncidentID, an die redundanten DAB+ Multiplexer übergeben. Die Multiplexer spielen die Warnmeldung an der nächstmöglichen Minutengrenze aus. Dabei wird das synthetisierte Audio in den von Deutschlandradio bereitgestellten Service eingespeist; das reguläre Audio dieses Services wird für die Dauer der Warnmeldung vorübergehend überschrieben. Parallel zur Ausspielung der akustischen Warnmeldung wird der zugehörige ASA-Alert signalisiert.

Damit andere Ensembles in Deutschland möglichst einfach per OE-Alert auf Warnmeldungen im bundesweiten Ensemble verweisen können, wird vor dem eigentlichen Alert ein Pre-Trigger gesendet, wie oben im Abschnitt „ASA-Monitoring-Empfänger“ beschrieben. Außerdem ist vorgesehen, anderen von Media Broadcast betriebenen Multiplexern direkt einen OE-Alert zuzuführen, der auf den Alert im bundesweiten Ensemble verweist.

Eine detailliertere Beschreibung der geplanten Warnkette findet sich in „Anhang D: Warnkette des ersten bundesweiten Ensembles („DR Deutschland“, Kanal 5C)“.

Signalzuführung und Systemtechnik

MoWaS-Zuführung

MoWaS-Warnmeldungen werden an die angeschlossenen Warnmultiplikatoren übermittelt. Ob ein Warnmultiplikator an MoWaS angeschlossen wird, entscheidet das BBK auf Anfrage. Die technische Umsetzung erfolgt über die *mecom Medien-Communications-Gesellschaft mbH*. Dabei wird eng abgestimmt, wie die Anbindung an die technischen Systeme des jeweiligen Warnmultiplikators erfolgt. Technisch kann die Anbindung über Satellit, terrestrisch oder redundant ausgeführt werden.

Zuführung von Alerts an die DAB+ Multiplexer

Für die Zuführung von Alerts und OE-Alerts an die DAB+ Multiplexer gibt es derzeit noch kein einheitliches Protokoll. Die Standardisierung eines solchen Protokolls wird in einer Arbeitsgruppe innerhalb von WorldDAB bearbeitet. Bis ein standardisiertes Protokoll verfügbar ist, muss das proprietäre Protokoll des jeweils eingesetzten DAB+ Multiplexers genutzt werden.

Das betrifft sowohl die Zuführung von Alerts als auch die Zuführung von OE-Alerts, also beispielsweise auch die Übertragung eines OE-Alerts von einem ASA-Monitoring-Empfänger an einen DAB+-Multiplexer.

Der ASA-Service

Die akustische Warnmeldung muss innerhalb des DAB+-Ensembles übertragen werden. Dafür gibt es mehrere Möglichkeiten.

- Eine Möglichkeit besteht darin, die Warnmeldung in einen bestehenden DAB+ Service einzuspeisen, beispielsweise in einen Nachrichtenkanal. Das laufende Programm dieses Services wird für die Dauer der Warnmeldung unterbrochen und durch die Warnmeldung ersetzt. In diesem Fall muss festgelegt werden, welcher Service als warnender Service genutzt wird. Dieser kann dauerhaft derselbe sein oder je nach betroffenem Gebiet oder anderen Kriterien ausgewählt werden.
- Alternativ könnte ein eigener ASA-DAB+ Service eingerichtet werden, etwa mit einem sprechenden Namen wie *ASA DE*. Dieser Service könnte außerhalb aktueller Warnlagen allgemeine Informationen zu ASA oder zum Bevölkerungsschutz übertragen und damit auch einen Eindruck von der verwendeten Lautstärke vermitteln. Ein solcher dedizierter Service könnte beispielsweise eine Bitrate von mindestens 16 kbit/s nutzen.

Dieser **dauerhafte ASA-Service** könnte außerdem alle aktuell gültigen Warnmeldungen in einer Schleife wiederholen, ohne diese Wiederholungen per Alert zu signalisieren. So könnten auch DAB+-Empfänger ohne ASA-Unterstützung genutzt werden. Hörerinnen und Hörer könnten den Service etwa bei Sirenenlärm oder starken Niederschlägen manuell anwählen, um zu erfahren, ob eine Gefahr droht. Auch ASA-Nutzer könnten Warnmeldungen später erneut anhören. Liegen keine aktuellen Warnmeldungen vor, sollte dies ausdrücklich angesagt werden.

Grundsätzlich wäre auch ein **temporärer ASA-Service** möglich, der kurz vor der Warnmeldung per DAB+-Ensemble-Rekonfiguration angelegt und nach der Warnmeldung wieder entfernt wird. Die dafür benötigte Bitrate müsste währenddessen von anderen Services bereitgestellt werden. Eine solche Rekonfiguration würde die Ausspielung jedoch komplexer machen und könnte je nach Empfänger zu Problemen führen. Für heutige DAB+-Empfänger ohne ASA wäre ein temporärer Service praktisch kaum nutzbar, da der Nutzer wissen müsste, wann dieser Service aktiv ist, und ihn genau in diesem Zeitraum manuell anwählen müsste.

Möglich wäre auch, durch eine **DAB+-Rekonfiguration** die Bitrate des warnenden Services während der Warnmeldung vorübergehend zu erhöhen.

Nach dem ASA-Standard muss ein Empfänger spätestens fünf Sekunden nach Beginn der Warnmeldung das entsprechende **Audio** wiedergeben.

- Die Warnmeldung muss daher so gestaltet sein, dass auch Hörerinnen und Hörer, deren Radio erst nach fünf Sekunden umschaltet, noch alle relevanten Informationen erhalten. Denkbar wäre ein mindestens fünf Sekunden langer Jingle, gefolgt von einer Einleitung wie „Dies ist eine amtliche Warnung von ...“ und anschließend der eigentlichen Warnmeldung.
- Bei der Erstellung der akustischen Warnmeldung muss berücksichtigt werden, an welcher Stelle der Audiokette das laufende Programm ersetzt wird, etwa vor oder nach dem üblichen Audio-Processing. So soll eine angemessene Lautstärke erreicht werden. Durch das Umschalten auf den warnenden Service kann sich die Lautstärke gegenüber dem zuvor gehörten Programm dennoch deutlich verändern.

- Zusätzlich zur akustischen Warnmeldung könnten Multimediadaten übertragen werden. Derzeit ist dies jedoch nicht vorgesehen. Denkbar wären allenfalls Dynamic Labels oder eine Slideshow mit einem Hinweis wie „Amtliche Gefahrenwarnung“. Weitergehende Informationen sollten während der Warnmeldung nicht übertragen werden, um nicht von der akustischen Warnmeldung abzulenken.

Multimediadaten könnten auch nach der Warnmeldung gesendet werden, etwa Details zu Handlungsanweisungen oder Anlaufstellen im Notfall. Da ein ASA-Empfänger nach der Warnmeldung jedoch wieder auf das bisherige Programm oder in den Standby-Modus zurückschaltet, müsste der Nutzer den entsprechenden DAB+ Service manuell auswählen. Bei einem dedizierten ASA-Service wäre das naheliegender. Wird die Warnmeldung dagegen in einen bestehenden DAB+ Service eingespeist, ist für Hörerinnen und Hörer nicht unbedingt erkennbar, welcher Service später zusätzliche Informationen bereitstellt.

DAB+ Berücksichtigung von Empfängern, die kein ASA unterstützen

ASA wird von der Mehrzahl der heute im Markt befindlichen DAB+-Empfänger nicht unterstützt, da ASA nicht abwärtskompatibel ist. Die Radios können eine akustische Warnmeldung zwar grundsätzlich wiedergeben, jedoch nur, wenn der betreffende DAB+ Service zuvor manuell ausgewählt wurde.

Vor diesem Hintergrund könnten insbesondere dedizierte ASA-Services, die ausschließlich der Verbreitung von Warnmeldungen dienen, bereits über ihr Service-Label eindeutig als Warnservices kenntlich gemacht und entsprechend kommuniziert werden. Hörerinnen und Hörer, deren DAB+ Empfänger ASA nicht unterstützt, könnten diese Services in Krisensituationen gezielt manuell auswählen.

Die bisherigen Warnmöglichkeiten von DAB+ werden in Anhang E „*Vergleich ASA mit bisherigen Warnmöglichkeiten in DAB+*“ beschrieben. Dazu gehören auch die bisherigen DAB+ Announcements.

Technisch wäre es zwar denkbar, bestehende DAB+ Empfänger ohne ASA Unterstützung während einer ASA Warnmeldung mithilfe solcher Announcements zum Umschalten auf den warnenden Service aufzufordern. Derzeit ist jedoch nicht vorgesehen, parallel zu einer ASA Warnmeldung zusätzlich DAB+ Announcements zu signalisieren. ASA löst diese bisherige Signalisierung ab.

Resilienz

1. Resilienz der ASA-Warnkette

Ein Warnsystem wie ASA muss berücksichtigen, dass eine Gefahrenlage auch die Warnkette selbst beeinträchtigen kann. Eine Überschwemmung kann beispielsweise zu Stromausfällen an Senderstandorten oder zu unterbrochenen beziehungsweise gestörten Zuführungsleitungen führen. Auch unabhängig von ASA ist es für einen Sendernetzbetreiber sinnvoll, sein Sendernetz resilient und mit geeigneten Redundanzen aufzubauen. Dabei muss jedoch immer auch die Kostenfrage berücksichtigt werden.

2. Redundanzen und Netzersatz

Zu beachtende Aspekte:

- Redundante Komponenten, etwa Netzwerkkomponenten, DAB+-Multiplexer, Sender und ASA-Komponenten.

- Netzersatzversorgung für alle relevanten Komponenten, darunter Studio, MoWaS-Anbindung, ASA-Komponenten, DAB+-Multiplexer, Netzwerkkomponenten, Zuführungsleitungen und Sender. Bei Netzersatzanlagen ist häufig eine Überbrückungszeit von 72 Stunden vorgesehen. Innerhalb dieser Zeit muss entweder die reguläre Stromversorgung wiederhergestellt sein oder Kraftstoff nachgeliefert werden. Der öffentlich-rechtliche Rundfunk ist bei einem Stromausfall weder finanziell noch logistisch in der Lage, all seine Programme über Netzersatzanlagen für 72 Stunden aufrechtzuerhalten. Stattdessen konzentrieren sich die Anstalten darauf, ein zentrales, stark reduziertes Notprogramm über wenige gesicherte Hauptsender auszustrahlen, um ihren gesetzlichen Informationsauftrag im Krisenfall zu erfüllen. Private Sender unterliegen hingegen nicht diesem strengen zivilen Versorgungsauftrag.
- Nicht jeder Sender verfügt damit über eine Netzersatzversorgung. Fallen solche Sender aus, kann der Empfang in einzelnen Gebieten eingeschränkt sein oder vollständig ausfallen.

3. Zuführungen und technische Anbindung

- Redundante Zuführungen vom Studio und den ASA-Komponenten zu den redundanten DAB+ Multiplexern.
- Redundante Zuführungen von den DAB+ Multiplexern zu den DAB+-Sendern. Die Zuführung kann beispielsweise über Satellit, Glasfaser oder Richtfunk erfolgen. In vielen Fällen wäre Richtfunk wünschenswert, ist jedoch mit höherem Aufwand und höheren Kosten verbunden.
- DAB+ Sender benötigen neben Strom und Eingangssignal auch eine korrekte Synchronisation sowie eine Anbindung an Monitoring- und Kontrollnetzwerke.
- MoWaS kann per Satellit und/oder über das Internet zugeführt werden, idealerweise redundant.

4. ASA-Komponenten und Text-to-Speech

Bei ASA-Komponenten ist insbesondere Text-to-Speech zu beachten. Wird die akustische Warnmeldung über einen Cloud-Dienst synthetisiert, hängt dieser davon ab, dass Internetverbindung und Cloud-Anbieter auch im Gefahrenfall verfügbar bleiben, etwa bei einem weiträumigen Stromausfall. Ein lokal verfügbarer Text-to-Speech-Dienst wäre daher Priorität und einer Cloud-Lösung jederzeit vorzuziehen.

5. Personal, Ersatzteile und mobile Ersatzsender

Zusätzlich ist es sinnvoll, geschultes Personal vorzuhalten oder geeignete Servicepartner einzubinden, damit Komponenten im Fehlerfall schnell repariert oder ausgetauscht werden können. Ebenso kann es sinnvoll sein, Ersatzteile oder Ersatzgeräte vorzuhalten, um kurzfristige Lieferengpässe abzufedern. Beim Ausfall eines Senders wären autarke mobile Ersatzsender hilfreich, einschließlich Netzersatzversorgung sowie GNSS- und Zuführungskomponenten.

6. Zeitsynchronisation im DAB+ Sendernetz

Für den Betrieb eines DAB+ Sendernetzes ist eine präzise Zeitsynchronisation unverzichtbar. Sie wird derzeit meist über GPS-Empfänger realisiert. Eine zusätzliche Unterstützung weiterer Satellitensysteme, insbesondere Galileo, wäre daher ein sinnvoller Beitrag zur Robustheit des Netzes.

An großen Sendestandorten erfolgt die Synchronisation üblicherweise über zentrale Taktquellen, die alle Geräte am Standort versorgen. Kleinere Standorte nutzen dagegen häufig den im Sender integrierten GPS- oder GNSS-Empfänger. Da moderne Sender oft bereits mehrere Satellitensysteme unterstützen, dürfte der Aufpreis für GPS plus Galileo gegenüber einer reinen GPS-Lösung in vielen Fällen vertretbar sein.

Gleichwohl bleibt GNSS eine verwundbare Komponente. Ein Jammer kann mehrere Satellitensysteme gleichzeitig stören; auch eine defekte oder sabotierte Empfangsantenne kann die Synchronisation beeinträchtigen. Gegen Spoofing bieten einige GNSS-Empfänger, beispielsweise von Meinberg, Erkennungsfunktionen an, allerdings nur mit zusätzlicher Ausstattung.

Ohne Satellitensynchronisation halten die in GNSS-Empfängern üblichen Quarze die erforderliche Genauigkeit meist noch für einige Stunden. Eine Überbrückung von 72 Stunden ist damit jedoch nicht zuverlässig sichergestellt. Wo die Netzanbindung es erlaubt, könnte ergänzend ein zentraler Takt über PTP, also Precision Time Protocol, bereitgestellt werden.

7. Auswirkungen auf den SFN-Betrieb

Ist eine präzise Synchronisation der Sender nicht mehr möglich, kann der SFN-Betrieb, also der Betrieb im Single Frequency Network, nicht mehr zuverlässig funktionieren. In der Folge kann es zu Interferenzen und damit zu Empfangsstörungen im Verbreitungsgebiet des Ensembles kommen. Messempfänger im Überlappungsgebiet von Sendern könnten solche Störungen erkennen. In bestimmten Situationen kann es besser sein, Sender mit gestörter Taktversorgung abzuschalten. Andernfalls könnten sie den SFN-Betrieb großflächig stören. Ein Abschalten kann jedoch dazu führen, dass in einzelnen Bereichen des Verbreitungsgebiets kein Empfang oder kein Indoor-Empfang mehr möglich ist.

8. Cybersicherheit

In diesem Zusammenhang können auch die Cybersecurity-Regelungen der EU, insbesondere die NIS2-Richtlinie, von Bedeutung sein und gegebenenfalls Auswirkungen auf die Resilienzanforderungen haben.

WorldDAB Webinars zum Thema "resilience"

DAB+ network resilience: timing and synchronisation

The resilience of Digital Audio Broadcasting (DAB) networks is emerging as a critical issue as this technology progressively replaces legacy analogue transmission systems, in particular FM broadcasting. Single Frequency Networks (SFNs) based on DAB+ offer significant advantages, including wide-area coverage, reduced energy consumption, lower CO₂ emissions, and substantial decreases in transmission costs. These benefits, however, are contingent upon stringent synchronisation of the modulated signals to prevent unintended self-interference.

The time references required for transmitter synchronisation are susceptible to degradation due to drift, intentional jamming, unintentional interference, or other impairments. Consequently, both network operators and equipment manufacturers are implementing diverse mitigation strategies to enhance robustness, reduce susceptibility to disturbances, and ensure high availability of DAB+ networks, even in scenarios where conventional time reference sources cannot be considered fully reliable.

<https://www.worlddab.org/events/detail/739>

DAB+ resilience and implementation

This session will explore the technical and operational factors that underpin a resilient broadcast transmission network. Topics include transmitter infrastructure and site reliability, energy supply and backup solutions, and redundancy within antenna systems. It will also examine signal delivery to the transmitter, including signal feeding and distribution, as well as the stability and resilience of the headend, the core system responsible for signal creation and distribution to transmission sites.

<https://www.worlddab.org/events/detail/752>

Anhang A: ASA-Einführungsszenario der BDR: Netzabdeckung für OE-Alerts

Im Vorfeld der bundesweiten Einführung von ASA (Automatic Safety Alert) ist zu klären, wie mit Fällen umzugehen ist, in denen OE-Alerts auf ein anderes, nicht deckungsgleich versorgtes DAB+ Ensemble verweisen. Diese Frage ist insbesondere für regionale Netzbetreiber relevant.

Das Szenario betrifft DAB+ Ensembles ohne eigenen dedizierten ASA-Akteur, also ohne Programmanbieter, der selbst ASA-Warnmeldungen aussendet. Solche Ensembles könnten per OE-Alert auf einen warnenden Service in einem anderen Ensemble verweisen. Das ist vor allem dann naheliegend, wenn ASA-Warnmeldungen zentral in einem bundesweiten Ensemble verbreitet werden und regionale oder lokale Ensembles lediglich die automatische Umschaltung dorthin auslösen.

Dabei kann jedoch eine Versorgungslücke entstehen. Ein regionales Ensemble kann an einem Ort zuverlässig empfangbar sein, sodass der OE-Alert den Empfänger erreicht. Das referenzierte Ziel-Ensemble mit dem warnenden Service kann dort zugleich nicht oder nur unzureichend verfügbar sein. In diesem Fall würde die automatische Umschaltung eines ASA-fähigen Empfangsgeräts ausgelöst, der eigentliche Warnservice wäre jedoch nicht erreichbar.

Für die Bewertung dieses Use Cases müssen solche Konstellationen systematisch identifiziert und quantifiziert werden. Entscheidend sind dabei die Lage der betroffenen Gebiete, die potenziell betroffene Bevölkerung und die Unterscheidung zwischen Stadt- und Flächennetzen. Diese Differenzierung ist wichtig, weil beide Netztypen unterschiedliche Versorgungscharakteristika und damit auch unterschiedliche Risiken aufweisen.

A.1 Beispiel: Coverage-Delta zwischen „Bundesweit 1“ und BDR-Netzen

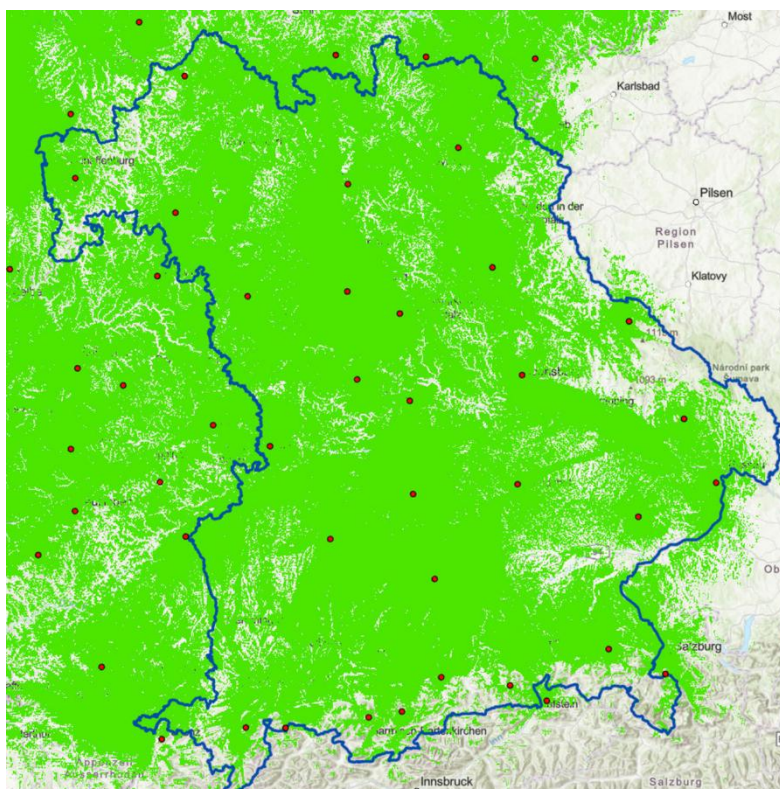


Abbildung 1: Indoor-Coverage 5C Netzes in Bayern (Quelle: BLM)

Der Start von ASA im bundesweiten Ensemble 5C hat den großen Vorteil, dass ASA-Alerts grundsätzlich im gesamten Bundesgebiet empfangen werden können und nachgereichte DAB+ Ensembles per OE-Alert auf dieses bundesweite Ensemble verweisen können. Obwohl der 5C, insbesondere für ein bundesweites DAB+ Netz, als sehr gut ausgebaut gelten kann, sind regionale und lokale DAB+-Netze, die z. T. auf Basis eines öffentlich-rechtlichen Versorgungsauftrags geplant werden, auch dort

versorgungsstark, wo sich ein Ausbau des 5C aus wirtschaftlichen Gründen nicht lohnen würde.

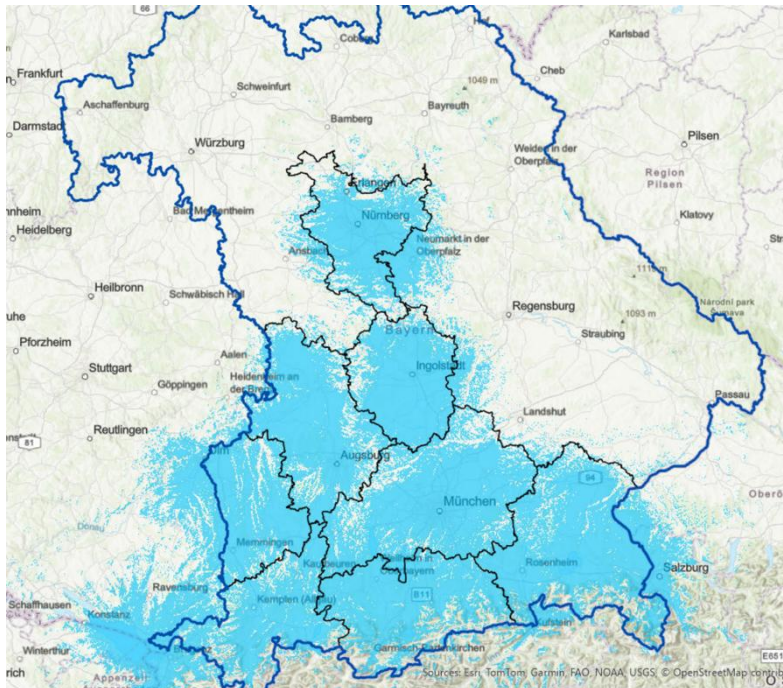


Abbildung 2: Indoor-Coverage der lokalen und regionalen DAB+ Ensembles der BDR (Quelle: BLM)

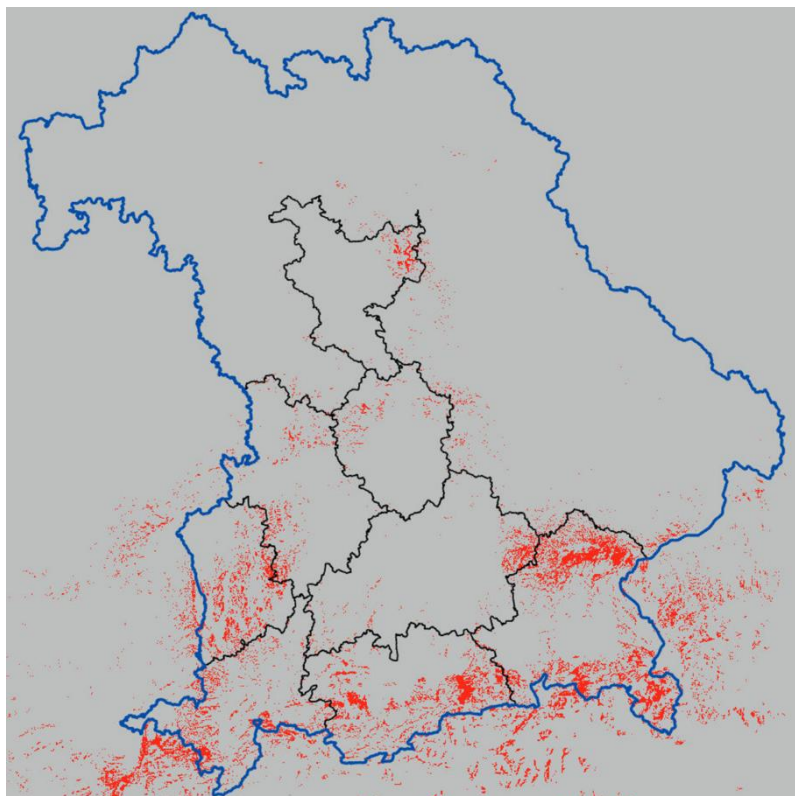


Abbildung 3: Nicht vom 5C versorgte Regionen mit BDR-Versorgung (Quelle: BLM)

Abbildung 3 zeigt die Gebiete in Bayern, in denen DAB+ Ensembles der BDR indoor empfangen werden können, aber kein Empfang des 5C möglich ist. D.h. dass im Falle einer ASA-Warnung in „Bundesweit 1“ und dem Einspeisen des OE-Alerts in die BDR-Ensembles, ASA-Radios in den rot gekennzeichneten Regionen nicht von einem BDR Ensemble auf den 5C umschalten können.

Die Verschneidung der Bevölkerungsdaten zeigt, dass von dieser Situation ca. 375.000 Einwohner in den Regierungsbezirken Oberbayern, Schwaben und Mittelfranken sowie in der Stadt Nürnberg betroffen sind.

A.2 Exkurs: Situation bei den Regionalnetzen des Bayerischen Rundfunks

Der BR verfügt über bayernweit gut ausgebaute Regionalnetze. Für den Fall, das sich der BR dazu entscheidet, nicht selbst als ASA-Akteur aufzutreten und stattdessen (wie es derzeit die BDR für ihre Ensembles plant) vorsieht, von den Regionalensembles per OE-Alert auf die Alerts des bundesweiten Ensembles zu verweisen, zeigt sich eine vergleichbare Problematik.

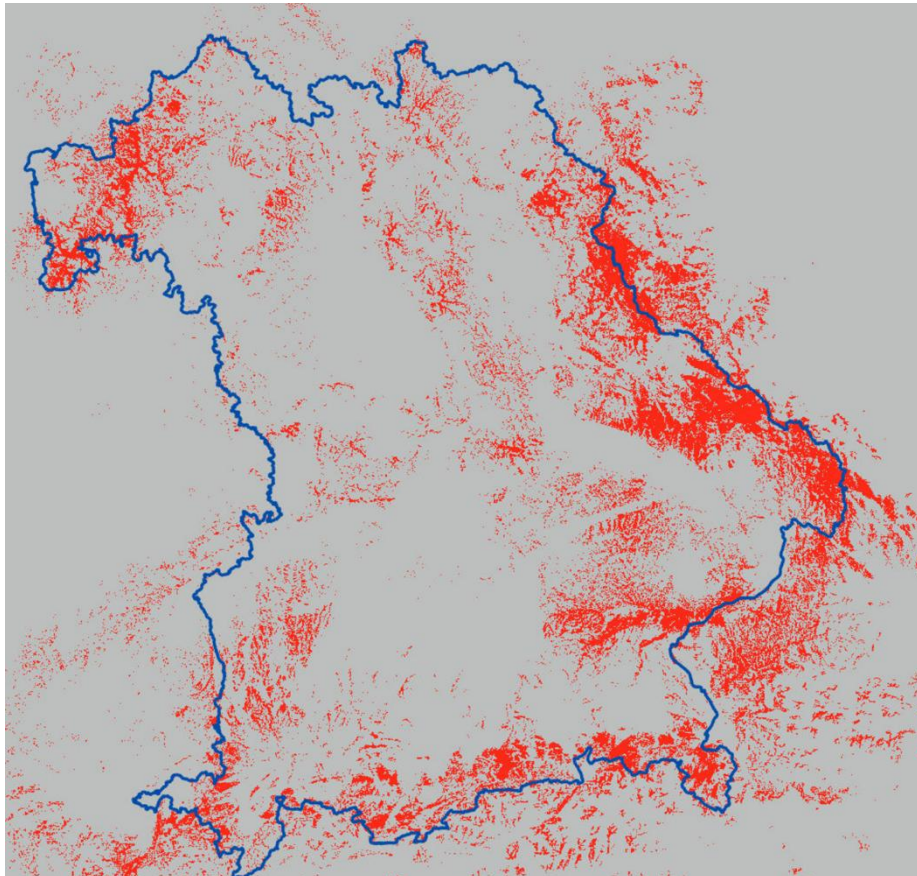


Abbildung 4: Nicht vom 5C versorgte Regionen mit BR-Versorgung (Quelle: BLM)

Es gibt in Bayern eine nicht unerhebliche Zahl von Einwohnern, die zwar die BR-Regionalensembles, nicht aber das bundesweite Ensemble empfangen können.

A.3 Lösungsmöglichkeiten

a) Dedizierten ASA-Akteur einführen

Besteht vor Ort eine Unterversorgung, weil das Ensemble mit den Warnmeldungen dort nicht ausreichend empfangbar ist, kann die Versorgung über ein besser ausgebautes Regionalnetz verbessert werden. Dazu wird in diesem Regionalnetz ein unabhängiger ASA-Akteur eingeführt. Ein entsprechend versierter Programmanbieter kann mit dem BBK eine Multiplikatorenvereinbarung schließen, die es ihm erlaubt, MoWaS-Meldungen für das ASA-System zu erhalten. Diese MoWaS-Meldungen müssen anschließend automatisiert in ASA-Warnmeldungen umgesetzt werden. Sowohl der jeweilige DAB+ Netzbetreiber als auch das Fraunhofer IIS können interessierte Anbieter hierbei beraten und unterstützen.

b) Auf Ensemble mit besser passender Versorgung verweisen

Unter Umständen ist es möglich, ein in Bezug auf die Versorgungsgleichheit passenderes Ensemble zu finden und den betreffenden Betreiber dafür zu gewinnen, ASA-Warnungen in diesem Ensemble zu versenden. In Bayern könnte bspw. der Bayerische Rundfunk in seinem gut ausgebauten landesweiten Ensemble 11D ASA-Warnmeldungen für ganz Bayern ausstrahlen und

alle anderen bayerischen Ensembles könnten dann auf dieses Ensemble des Bayerischen Rundfunks verweisen.

c) Übernahme der gesprochenen ASA Warnmeldung und Versenden als Warnmeldung im lokalen, bzw. regionalen Ensemble

Perspektivisch könnte das beschriebene Problem dadurch gelöst werden, dass neben dem ASA-Alert auch die zugehörige gesprochene Warnmeldung an nachgereichte Ensembles weitergegeben wird. Diese Ensembles würden die Warnung dann nicht nur als Verweis auf ein anderes Ensemble signalisieren, sondern selbst einen ASA-Alert ausstrahlen und das Warn-Audio innerhalb des eigenen Ensembles bereitstellen.

Löst beispielsweise Deutschlandradio eine ASA-Warnung aus, könnten sowohl der ASA-Alert als auch die gesprochene Warnmeldung von Deutschlandradio an weitere Multiplexer weitergegeben werden. Dies könnte über einen ASA-Monitoring-Empfänger erfolgen oder, sofern technisch möglich, direkt aus dem DR-Multiplexer heraus. Die empfangenden Multiplexer würden anschließend das Audio eines ihrer Services für die Dauer der Warnmeldung durch das ASA-Warn-Audio ersetzen. ASA-Radios innerhalb des Warngiets könnten dann auf diese Warnmeldung umschalten, ohne das aktuell empfangene Ensemble verlassen zu müssen. Damit würde kein OE-Alert versendet, der lediglich auf ein anderes, möglicherweise vor Ort schlechter empfangbares Ensemble verweist. Stattdessen blieben die ASA-Radios auf dem Ensemble, das sie zuverlässig empfangen können, und erhielten die Warnmeldung direkt innerhalb dieses Ensembles.

Diese Lösung steht derzeit noch nicht als reguläre technische Funktion zur Verfügung. Als perspektivischer Ansatz könnte sie das Problem von OE-Alerts zwischen Ensembles mit unterschiedlicher Versorgung jedoch zuverlässig entschärfen.

Anhang B: ASA-Einführungsszenario der BDR: ASA-Monitoring-Empfänger für OE-Alert Distribution

Es ist davon auszugehen, dass zu Beginn der ASA-Einführung noch kein IP-basiertes Verteilnetz für die Weitergabe von ASA-Alerts an nachgereichte Multiplexer zur Verfügung steht. Wie im Standard vorgesehen, können ASA-Alerts daher zunächst aus dem ausgestrahlten DAB+ Signal über die Luftschnittstelle rückgewonnen werden. Auf dieser Grundlage werden daraus abgeleitete OE-Alerts erzeugt und an die nachgereichten Multiplexer verteilt. Bei der Entwicklung der hierfür erforderlichen Rückempfänger, im Folgenden als „ASA-Monitoring-Empfänger“ bezeichnet, sowie bei deren betrieblicher Integration sind einige Punkte zu beachten.

B.1 Betriebliche Redundanz

Der Rückempfang wird in heißer Redundanz, also mit zwei gleichzeitig laufenden ASA-Monitoring-Empfängern betrieben. Beide Geräte geben empfangene ASA-Alerts und geben die daraus abgeleiteten OE-Alerts unabhängig voneinander und nahezu gleichzeitig an die nachgereichten DAB+ Multiplexer weiter.

Um die Implementierung dieser ASA-Monitoring-Empfänger zu erleichtern, wird auf eine gegenseitige Überwachung des Betriebszustands der Geräte verzichtet. Stattdessen geben beide Empfänger unabhängig voneinander empfangene ASA-Alerts als davon abgeleitete OE-Alerts an die nachgereichten DAB+ Multiplexer weiter. Wenn ein Multiplexer einen ASA-Alert erhält, ignoriert er den unmittelbar nachkommenden identischen Alert des zweiten ASA-Monitoring-Empfängers.

B.2 Doppeldes Störungsmeldesystem (BDR/MB und perspektivisch BBK)

Die BDR nutzt zur Überwachung ihrer Zentraltechnik standardmäßig ein Polling-System. Ein Gerät gilt als funktionstüchtig, wenn es in regelmäßigen Abständen zur Abgabe einer Statusmeldung angefragt wird und sich als funktionstüchtig meldet. So wird vermieden, dass einmalig ausgelöste Traps unter Umständen ihr Ziel nicht erreichen und ein Defekt unbemerkt bleibt. Die ASA-Monitoring-Empfänger werden nach dem gleichen Prinzip in das Störungsmanagement der BDR integriert.

Derzeit ist der Betrieb und die Überwachung der ASA-Technik allein durch die BDR geplant. Wird der Betrieb dieser Infrastruktur als hochkritisch bewertet (auch bei vorhandener Geräteredundanz) ist es denkbar, den Betrieb und die Überwachung in das Netzmanagement der Media Broadcast einzugliedern.

Perspektivisch ist zu bedenken, dass eine bundesweit agierende Koordinierungsstelle für Bevölkerungswarnung (wie das BBK) auch über den Betriebszustand der Warnkette informiert werden kann/sollte. Zu diesem Zweck sollte es möglich sein, Warnmeldungen (in Form von Traps oder E-Mails) an das BBK zu übermitteln. Sofern das BBK dazu Vorgaben oder Vorschläge macht, wird diese Option geprüft.

B.3 Rückempfang via Luftschnittstelle oder RF-Input

Idealerweise sollten die ASA-Monitoring-Empfänger in einem LAN mit den nachgereichten DAB+ Multiplexern stehen, um möglichst wenig Vermittlungstechnik zwischen den Geräten zu haben. Wenn möglich kann statt des Rückempfangs aus der Luft auch das RF-Signal des Messausgangs eines 5C-Senders als Signalquelle genutzt werden. In diesem Fall ist dem ASA-Monitoring-Empfänger üblicherweise ein Dämpfungsglied vorzuschalten.

Zusätzlich zur Verteilung von ASA-Alerts im LAN können auch VPN-Strecken zum Aufbau einer Georedundanz genutzt werden - dazu mehr im Schaubild unter 2.5.

B.4 Pre-Trigger als Basis für OE-Alerts / Heartbeat als ASA-Lebenszeichen

Der Pre-Trigger des ASA-Alerts wird im ASA-Monitoring-Empfänger in einen OE-Alert umgeschrieben. Die Ziel-Subchannel-ID des Alerts (welches Audio soll innerhalb des Ensembles angesprungen werden?) wird im OE-Alert durch die Ensemble-ID (auf welches Ensemble muss umgeschaltet werden?) ersetzt. Dieser aus dem Pre-Trigger generierte OE-Alert wird an den OE-Multiplexer weitergeleitet, der ihn aussendet. Ein ASA-Empfänger, der ein Lokal- oder Regionalensemble empfängt, erkennt im Warnfall den OE-Alert und schaltet dann auf das referenzierte ASA-Ensemble um.

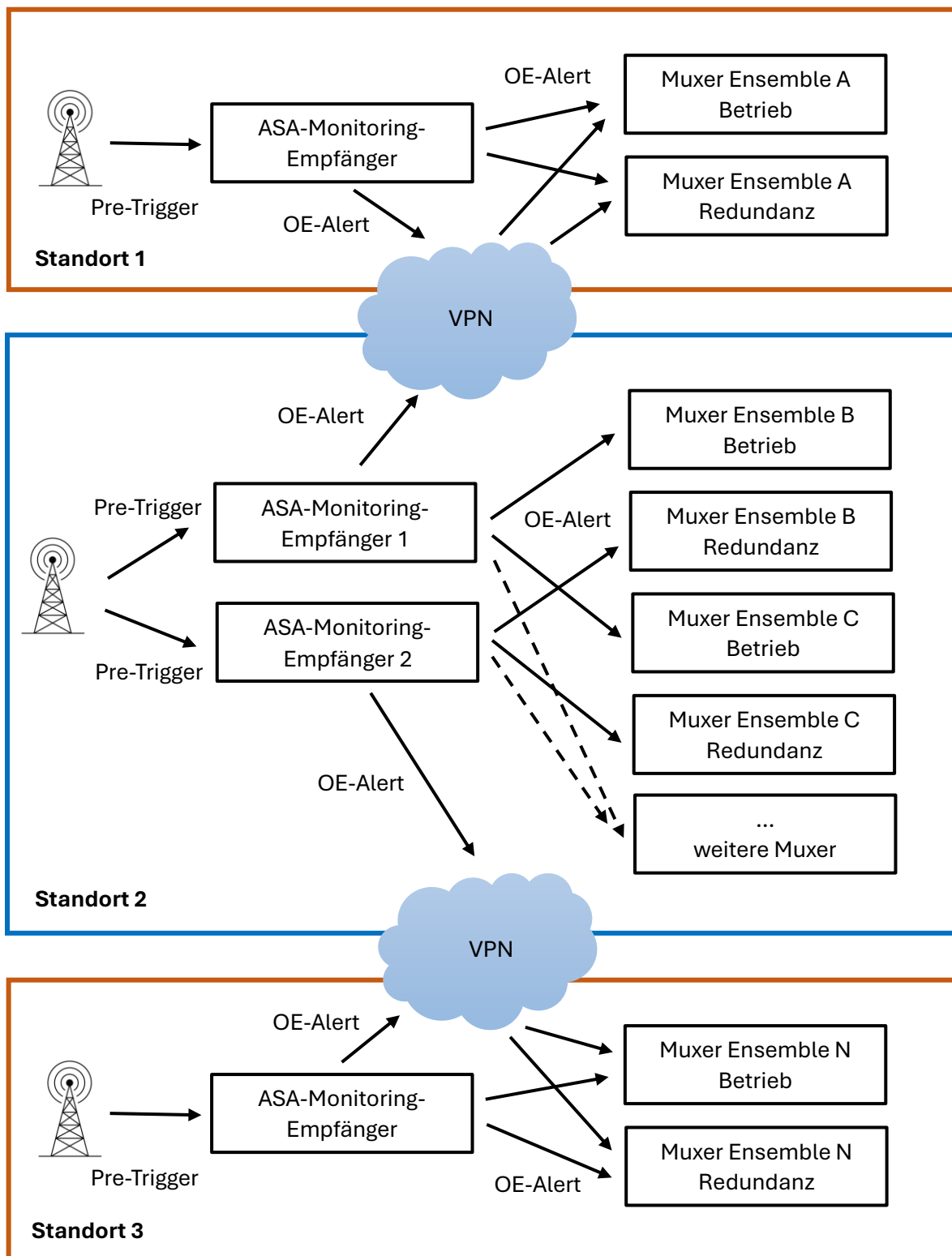
Gemäß ETSI TS 104 089 ist das Absetzen eines Pre-Triggers vor einem ASA-Alert nicht vorgeschrieben. Der Pre-Trigger ist aber für die rechtzeitige Distribution von OE-Alerts zwingend nötig. Es muss für jeden ASA-Akteur als „Best Practice“ gelten, allen ASA-Warnungen Pre-Trigger vorzuschicken.

Es gibt Multiplexer, die ausschließlich von ASA-Monitoring-Empfängern mit OE-Alerts versorgt werden. Damit diese Multiplexer erkennen können, ob die ASA-Monitoring-Empfänger ein gültiges ASA-Ensemble empfangen, muss der ASA-Monitoring-Empfänger, solange sein überwachtes Ensemble den ASA-Heartbeat versendet, allen Multiplexern regelmäßig ein Heartbeat-Signal schicken. Erhält ein Multiplexer über einen längeren Zeitraum kein solches Heartbeat-Signal von einem der ASA-Monitoring-Empfänger, muss er den Ausfall des ASA-Zuführungssystems als Störung melden und darf kein ASA-Heartbeat-Signal mehr versenden. Das Ensemble zeigt damit an, dass temporär keine ASA-Warmmeldungen und keine OE-Alerts in diesem Ensemble möglich sind. ASA-Empfänger im Standby-Modus reagieren auf den fehlenden ASA-Heartbeat und versuchen dann, ein anderes EWS-Ensemble zu überwachen.

Es gilt also für den ASA-Monitoring-Empfänger:

- Empfange FIG 0/15 (ASA Informationen)
 - Prüfe ob „Pre-Trigger“
 - Wenn ja: FIG0/15 Alert wird in OE-Alert umgeschrieben (statt auf einen Subchannel wird auf die EnsembleId des vom ASA-Monitoring-Empfängers überwachten Ensembles verwiesen)
 - Schicke OE-Alerts an alle nachgereihten Multiplexer
 - Schicke ein Heartbeat-Signal an alle nachgereichte Multiplexer

B.5 Schematischer Aufbau einer geo- und geräteredundanten Rückempfangs- und Verteillösung für OE-Alerts



Anhang C: Funkhaus Ingolstadt: Emergency Warning System (EmWaS)

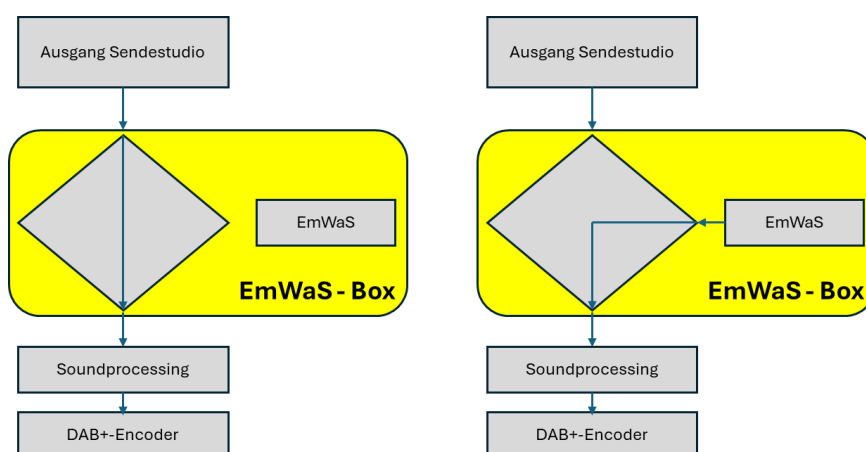
Das Funkhaus Regensburg hat für die automatisierte Ausstrahlung von Warnmeldungen ein System namens EmWaS entwickelt. Es analysiert die MoWaS-Meldungen des BBK vollautomatisch und erzeugt daraus per Text-to-Speech eine gesprochene Warnmeldung, die unmittelbar und zu jeder Tages- und Nachtzeit On Air ausgestrahlt werden kann. Dieses System ist im Funkhaus Regensburg seit Herbst 2025 erfolgreich im Einsatz.

Für das Funkhaus Ingolstadt wurde das System entsprechend den ASA-Vorgaben weiterentwickelt. Beim letzten bundesweiten Warntag konnte es erstmals mit ASA-Funktionen, insbesondere dem „Aufwecken“ geeigneter Empfänger, getestet werden. Die Warnung wurde dabei ohne Einschränkung auf ein konkretes Warngbiet ausgespielt.

Damit steht mit der EmWaS-Box eine skalierbare Lösung für DAB+ Ensembles zur Verfügung, mit der Warnmeldungen der höchsten Warnstufe des BBK im CAP-Format vollautomatisch ausgespielt werden können. Das System kommt bei einem Programmanbieter zum Einsatz, der innerhalb eines DAB+ Ensembles als warnender Service festgelegt wird. Im lokalen Multiplex Ingolstadt 6A übernimmt diese Rolle der Sender Oldie Welle Ingolstadt.

Bei der Ausspielung einer Warnmeldung wird das laufende Programm von Oldie Welle Ingolstadt unterbrochen und durch die Warnmeldung ersetzt. Zugleich wird dem DAB ContentServer beziehungsweise dem DAB+ Multiplexer signalisiert, dass eine Warnmeldung im ASA-Format ausgespielt wird. Dadurch können ASA-Radios, die dieses Ensemble empfangen, innerhalb des angegebenen Warngbiets auf den warnenden Service umschalten.

Zu Kontroll- und Dokumentationszwecken werden sowohl der Text als auch das Audio der Warnmeldung per E-Mail an einen entsprechenden Verteiler gesendet.

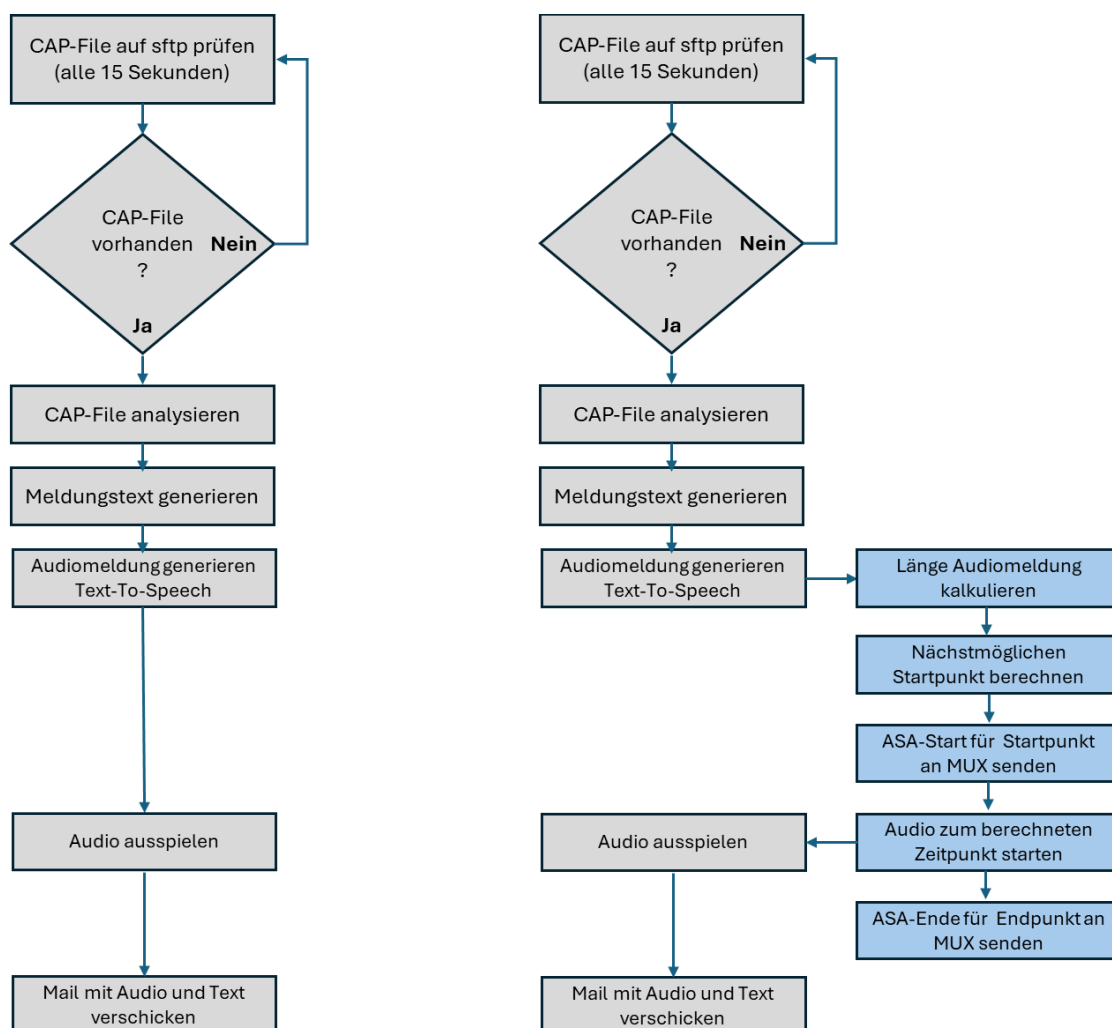


Blockschaltbild: EmWaS-Box Links Studio On-Air – Rechts EmWaS On-Air

Umgesetzte Erweiterungen der Software EmWaS um ASA-Features

Die Software EmWaS wurde bereits um die folgenden ASA-Features für den ContentServer (CS) des Fraunhofer IIS erweitert:

- Trigger für CS zum Start eines ASA Alerts.
- angepasste Produktion der Warnmeldung mit einem Audio-Element von 5 Sekunden zu Beginn der Warnmeldung, um ein vollständiges Aufwachen der ASA-Empfänger zu ermöglichen.
- angepasste Ausspielung der Warnmeldung zum vom CS bestätigten Startzeitpunktes (XX:XX:00 Uhr) mit Berücksichtigung der Encoding- und Zuführungszeiten.
- Trigger für CS zum Ende eines ASA Alerts unter Berücksichtigung der Länge der Warnmeldung.



Blockschaltbild: Links EmWaS (ohne ASA) – Rechts EmWaS mit ASA-Features (blau)

Geplante Erweiterungen der Software EmWaS um ASA-Features

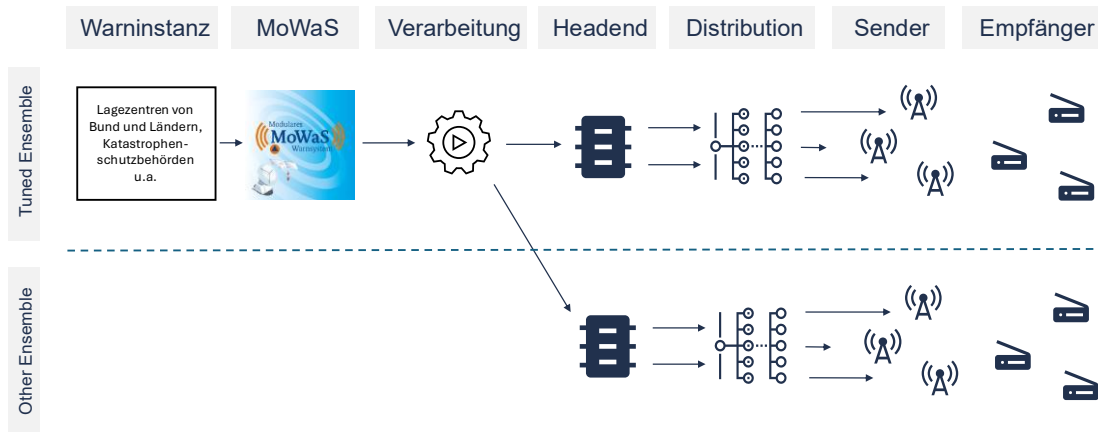
Die Software EmWaS wird noch um folgende Features erweitert:

- Integration einer Konvertierung von Polygon-Zügen aus der CAP-Meldung in die entsprechenden ASA-Kacheln.
- Härtung gegen Hard- und Software-Ausfälle (separate Hardware überwacht die Hard- und Software des ausspielenden EmWaS).
- Härtung des Empfangsweges der MoWaS-Meldungen durch eine SAT-Zuspielung (zusätzlich zur Zuspielung über sftp).

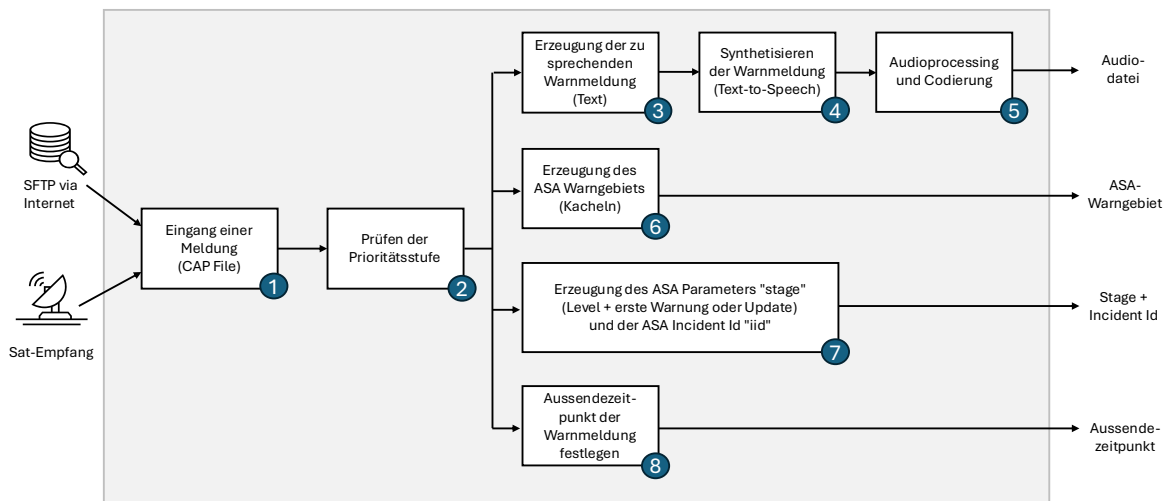
Anhang D: Warnkette des ersten bundesweiten Ensembles („DR Deutschland“, Kanal 5C)

1

Funktionsübersicht und Meldungsverarbeitung



Verarbeitung der Warninformationen



1. Das Modul 1 überwacht den Eingang für neue Warnmeldungen in Form von CAP Dateien. Wenn eine neue Datei empfangen wurde, wird die Verarbeitung gestartet.
2. Das Modul 2 prüft den Level der Warnmeldung. Nach aktueller Festlegung werden nur Warnungen mit Level 1 ausgesendet. Warnungen mit anderem Level werden nicht weiterverarbeitet. Das von der Warnung betroffene Gebiet muss im Versorgungsbereich des ersten, bundesweiten Ensembles liegen. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind,

werden die Informationen im CAP File von den nachfolgenden Modulen weiterverarbeitet.

3. Die Funktion „Einsprechen“ wird von den Modulen 3, 4 und 5 übernommen. Zunächst wird der relevante Warntext aus dem CAP File extrahiert. Anschließend wandelt eine Text-to-Speech-Engine den Text in ein Audiosignal um, das anschließend encodiert wird. Das Ergebnis ist eine Audiodatei mit der gesprochenen Warnmeldung.
4. Die im CAP File enthaltenen Informationen zum betroffenen Gebiet werden vom Modul 6 in das ASA-spezifische Format für das Warngbiet (Kacheln) umgerechnet.
5. Modul 7 extrahiert den Level der Warnung und die Art der Nachricht (Erstmeldung, Update oder Entwarnung). Darüber hinaus wird eine ASA-spezifische „Incident ID“ zugewiesen.
6. Zuletzt wird durch das Modul 8 der Zeitpunkt der Aussendung festgelegt. Dabei ist die Verarbeitungszeit im Multiplexer und Vorlaufzeit für den Pre-Trigger zu berücksichtigen.

Alle hierfür erforderlichen Informationen müssen den beiden redundant ausgelegten Multiplexern automatisiert und über eine noch festzulegende Schnittstelle bereitgestellt werden, damit die Aussendung der Warnmeldung gestartet werden kann. Zusätzlich ist vorgesehen, die für eine OE-Signalisierung erforderlichen Informationen an weitere Multiplexer zu übermitteln.

Anhang E: Vergleich ASA mit bisherigen Warnmöglichkeiten in DAB+

Bereits vor der Standardisierung von ASA wurden Warnmeldungen über DAB+ verbreitet. Teilweise erfolgte dies als gesprochene Meldung im regulären Rundfunkprogramm, also ohne besondere Kennzeichnung für den Empfänger. Teilweise wurden Warnmeldungen aber auch technisch gekennzeichnet, zum Beispiel als Verkehrsmeldung, also Traffic Announcement, oder als allgemeine Warnmeldung, also Alarm Announcement.

Eine solche Kennzeichnung ermöglicht es dem Empfänger zu erkennen, wann im Rundfunkprogramm eine Warnmeldung übertragen wird, etwa ein Hinweis auf einen Geisterfahrer oder eine Überschwemmung. Der Empfänger kann dann beispielsweise die Lautstärke anpassen oder von einem anderen Medium auf die Warnmeldung in DAB+ umschalten.

Im Folgenden werden einige Eigenschaften dieser bisherigen Warnmöglichkeiten beschrieben.

Alarm Announcements

Viele Autoradios unterstützen Alarm Announcements. Dabei handelt es sich um eine Funktion, die als Vorläufer von ASA betrachtet werden kann, jedoch unter anderem kein Warnggebiet unterstützt. Mit der Markteinführung von ASA wird Alarm Announcement ausgephast.

Wird in einem Ensemble ein Alarm Announcement ausgelöst, können alle Empfänger, die dieses Ensemble aktuell empfangen, im gesamten Verbreitungsgebiet des Ensembles zum Umschalten auf einen bestimmten DAB+-Service innerhalb dieses Ensembles aufgefordert werden. Das entspricht ungefähr der erwarteten Reaktion von ASA-Empfängern, wenn eine Warnmeldung als Alert ohne Warnggebiet versendet wird.

Da nahezu alle entsprechend ausgestatteten Autoradios im Verbreitungsgebiet auf ein Alarm Announcement reagieren und auf den angegebenen DAB+-Service umschalten können, wäre die Nutzung von Alarm Announcements nur bei Gefahren vertretbar, die das gesamte Verbreitungsgebiet betreffen. Bei einem bundesweiten Ensemble wäre dies beispielsweise eine Gefahr, die die gesamte Bundesrepublik betrifft.

Die Reaktion auf Alarm Announcements ist, sofern sie unterstützt wird, normalerweise nicht abschaltbar. Allerdings werden Alarm Announcements üblicherweise vor allem von DAB+-Autoradios unterstützt und nur selten von Heimempfängern. Damit ließe sich dennoch eine sehr große Zahl bestehender Autoradios erreichen.

Traffic Announcements

Grundsätzlich könnten viele Autoradios auch über Traffic Announcements zum Umschalten auf eine Warnmeldung innerhalb des aktuell gehörten Ensembles veranlasst werden. Dies wäre auch bei nicht verkehrsbezogenen Warnmeldungen möglich, sofern die Reaktion auf Traffic Announcements nicht deaktiviert wurde.

Da auch Traffic Announcements kein Warnggebiet unterstützen, würde es dabei in der Regel zu einer deutlichen Überwarnung kommen. Dies könnte jedoch akzeptabel sein, weil auch klassische Verkehrsmeldungen nicht immer für alle Hörerinnen und Hörer relevant sind, etwa bei einer Geisterfahrermeldung auf einer weit entfernten Autobahn. Nutzerinnen und Nutzer von

Autoradios kennen dieses Verhalten in der Regel und nehmen es entsprechend hin. Hinzu kommt, dass Warnmeldungen ohnehin nur vergleichsweise selten versendet werden sollten.

Wichtig ist dabei jedoch, dass für Warnmeldungen über Traffic Announcements nur auf DAB+-Services verwiesen werden kann, die Verkehrsmeldungen senden und diese als Traffic Announcements signalisieren.

Unterschiede zu ASA

Weder bei Alarm Announcements noch bei Traffic Announcements lässt sich die Reaktion des Empfängers anhand eines bestimmten Warngebiets beschränken. In den meisten Fällen würde eine solche Signalisierung daher zu einer deutlichen Überwarnung führen.

Hinzu kommt, dass Verweise auf Warnmeldungen in anderen Ensembles in der Praxis nicht verlässlich nutzbar sind. Zwar sind entsprechende Other-Ensemble-Mechanismen im DAB-Standard grundsätzlich vorgesehen; sie werden von Empfängern jedoch üblicherweise nicht oder nur eingeschränkt unterstützt. Wenn ASA-Warnmeldungen zusätzlich über klassische Announcements signalisiert werden sollen, um auch nicht ASA-fähige Empfänger zum Umschalten auf die Warnmeldung zu veranlassen, müsste die gesprochene Warnmeldung deshalb im jeweiligen Ensemble selbst ausgestrahlt werden.

Wie oben erwähnt, werden Announcements in der Praxis vor allem von Autoradios unterstützt. Heimempfänger würden daher gar nicht oder nur in sehr geringer Zahl auf eine per Announcement signalisierte Warnmeldung umschalten.

Im Unterschied zu ASA bieten klassische Announcements keine definierte Funktion zum Aufwecken aus dem Standby-Modus. Radios ohne ASA-Funktion können daher über Announcements nicht gezielt für eine Warnmeldung aktiviert werden.

ASA Markeneintragung EU, UK, CH: Word-Bild-Marke Automatic Safety Alert

Die Wort-Bild-Marke „ASA Automatic Safety Alert“ ist als Unionsmarke beim Amt der Europäischen Union für geistiges Eigentum (EUIPO) eingetragen (Anmeldung 4. Oktober 2023, Eintragung 3. Juni 2024, Registernummer 018933337; Schutz bis 4. Oktober 2033, verlängerbar). Als Unionsmarke entfaltet sie einheitliche Wirkung in der gesamten Europäischen Union. Auf dieser Basismarke aufbauend wurde der Schutz im Wege der internationalen Registrierung nach dem Madrider Protokoll auf das Vereinigte Königreich und die Schweiz erstreckt (Internationale Registrierung Nr. 1 798 107 der WIPO, Registrierungsdatum 12. Oktober 2023, Notifizierung 4. Juli 2024, Schutz ebenfalls bis 12. Oktober 2033). Die Marke ist damit EU-weit sowie im Vereinigten Königreich und in der Schweiz geschützt.



Markeninhaber ist in beiden Registrierungen der Digitalradio Deutschland e.V. mit Sitz in Berlin, vertreten durch die Kölner Kanzlei WBS.LEGAL (Wilde Beuger Solmecke). Der Schutz erstreckt sich auf die Nizza-Klassen 9, 35, 37, 38, 41 und 45 und umfasst unter anderem Empfangs- und Alarmgeräte, Installations- und Wartungsdienstleistungen für Alarmanlagen, Rundfunk- und Telekommunikationsdienstleistungen, die Produktion und Verbreitung von Rundfunkprogrammen sowie Sicherheits- und Überwachungsdienstleistungen.

Als Markeninhaber beobachtet Digitalradio Deutschland e.V. den Markt in allen drei Schutzterritorien fortlaufend auf mögliche Verletzungen und setzt seine Rechte aktiv durch. Bei einer unbefugten Nutzung der Bezeichnung ASA, zum Beispiel durch Hersteller, die eine ASA-Funktion bewerben, ohne ihre Geräte zertifizieren zu lassen, nimmt er Dritte förmlich in Anspruch und macht die sich aus der Unionsmarkenverordnung beziehungsweise dem jeweiligen nationalen Markenrecht in Großbritannien und der Schweiz ergebenden Unterlassungs-, Auskunfts- und gegebenenfalls Schadensersatzansprüche geltend.

**Copia Certificada ♦ Beglaubigte Abschrift ♦ Certified Copy
Copie Certifiée ♦ Copia Autenticata**

Por el presente se certifica que el documento que se adjunta es una copia conforme del certificado de registro para la marca de la Unión Europea cuyo número y fecha de registro aparecen a continuación.

Hiermit wird bestätigt, dass die Abschrift, die diesem Beleg beigeheftet ist, eine genaue Abschrift der Eintragungsurkunde ist, die für die Unionsmarke mit der nachstehenden Eintragsnummer und dem nachstehenden Eintragungstag ausgestellt wurde.

This is to certify that the attached document is an exact copy of the certificate of registration issued for the European Union trade mark bearing the registration number and date indicated below.

Par la présente, il est certifié que le document annexé est une copie conforme du certificat d'enregistrement délivré pour la marque de l'Union Européenne portant le numéro et la date d'enregistrement qui figurent ci-après.

Con la presente si certifica che l'allegato documento è una copia conforme del certificato di registrazione per il marchio dell'Unione Europea contrassegnato dal numero e dalla data di registrazione riportati sotto.

Núm./Nr./No/n°/n.	Fecha/Datum/Date/Date/Data
018933337	03/06/2024

Alicante, 07/06/2024



Karin KUHL

Departamento de Operaciones
Hauptabteilung Kerngeschäft
Operations Department
Département «Opérations»
Dipartimento Operazioni





Copia Certificada / Beglaubigte Abschrift/ Certified Copy / Copie Certifiée / Copia Autenticata
Certificado de registro de marca de la Unión Europea / Eintragungsurkunde einer Unionsmarke / Registration certificate of European Union trade mark / Certificat
d'enregistrement de marque de l'Union européenne/ Certificato di registrazione di marchio dell'Unione europea



Eingetragen / Registered 03/06/2024

No 018933337

AMT DER EUROPÄISCHEN UNION FÜR GEISTIGES
EIGENTUM
EINTRAGUNGSKUNDE

Diese Eintragungsurkunde wird für die unten
angegebene Unionsmarke ausgestellt. Die betreffenden
Angaben sind in das Register der Unionsmarken
eingetragen worden.



EUROPEAN UNION INTELLECTUAL PROPERTY
OFFICE
CERTIFICATE OF REGISTRATION

This Certificate of Registration is hereby issued for the
European Union trade mark identified below. The
corresponding entries have been recorded in the
Register of European Union trade marks.

Der Exekutivdirektor / The Executive
Director

João Negrão

www.euiipo.europa.eu

João Negrão

Page 1 of 10	COPY	EUTM 018933337	Alicante, 07/06/2024	<i>J. Hall</i>
--------------	-------------	----------------	----------------------	----------------

Identification Code: VAYNAC4BTGJJKIKL5GNYMYRVF5VU

Glossar

ASA	Automatic Safety Alert; https://www.dabplus.de/asa/
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe; https://www.bbk.bund.de
DAB+	Digital Audio Broadcasting; https://www.dabplus.de/
MoWaS	Modulare Warnsystem; https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Warnung-in-Deutschland/MoWaS/mowas_node.html
OE-Alert	Other Ensemble Alert; verweist auf ein Alert in einem anderen Ensemble
SHN	Europaweit eindeutiger Identifikator für Verwaltungseinheiten, der deren Einordnung in die Verwaltungshierarchie abbildet.

Beteiligte Autoren der Guidelines

FIRMA	Vorname	Name
AVT	Christoph	Lessnau
AVT	Wolfgang	Peters
Bayerischer Rundfunk	Gregor	Drexel
Bayerischer Rundfunk	Veronika	Göttlinger
Bayerischer Rundfunk	Michael	Reichert
Bayern Digitalradio	Alexander	Jahn
BBK	Frank	Ehl
Deutschlandradio	Uwe	Knöchel
Digitalradio Büro Deutschland	Carsten	Zorger
Fraunhofer IIS	Olaf	Korte
Fraunhofer IIS	Markus	Prosch
Funkhaus Regensburg	Harald	Hoffend
Hessischer Rundfunk	Jens	Jonas
MDR	Jan	Pester
MDR	Niels	Schulze
Media Broadcast	Andreas	Schäfer
Media Broadcast	Christian	Werner
mecom	Inga	Wilkens
mecom	Martin	Zwolanowski
NDR	Andreas	Schulz-Caspari
On Air Support	Markus	Bresch
On Air Support	Tobias	Hartmann
RA	Helmut G.	Bauer
Regiocast	Enno	Santjer
SWR	Maik	Elster
VAUNET	Heiko	Ahrens
VAUNET	Morten	Allmann
Verein Digitalradio Mitteldeutschland	Michael	Richter

Revisionen dieses Dokuments

1.0.0	2026-03-19	Erste Version	Markus Prosch, Fraunhofer IIS
1.0.1	2026-23-26	Überarbeitung in Untergruppen	Markus Prosch, Fraunhofer IIS
1.0.2	2026-04-13	Zus. Ergänzungen (neue Unterkapitel „Weitere Anforderungen bei einer Unterstützung von ASA“ und „Die Bedeutung der OE-Alerts“); Umformulierung eines Satzes bzgl. TA Unterstützung.	Markus Prosch, Fraunhofer IIS
1.0.3	2026-04-14	Überarbeitung in Untergruppe „Guidelines“; in gelb sind die Änderungen markiert bzw. noch zu überarbeitende Passagen. Es wurde im gesamten Text „Katastrophe“ durch „Gefahr“ und „Lokalisationsinformation“ durch „Warngebiet“ ersetzt.	Markus Prosch, Fraunhofer IIS
1.0.4	2026-04-30	Überarbeitung in Untergruppen und Einfügen der Beiträge einzelner Mitglieder	Markus Prosch, Fraunhofer IIS Alexander Jahn, Harald Hoffend, Andreas Schäfer
1.0.5	2026-05-06	Überarbeitung in Untergruppe „Guidelines“; Ersetzen von „DAB“ durch „DAB+“; Einfügen Beitrag Andreas Schäfer zu zentraler OE Komponente; Einfügen eines Glossars	Markus Prosch, Fraunhofer IIS
2.0	Juli 2026	Lektorierte Fassung des Digitalradio Deutschland e.V. zur Weiterverteilung in Deutschland; englische Fassung in Vorbereitung	Mitglieder Arbeitsgruppe „ASA AG Netze“ des Digitalradio Deutschland e.V.