

White Paper



DCOW – Dynamic Content Over Wireless

Dr.-Ing. Hartmut Ilse

Eine vergleichende Analyse unter besonderer Berücksichtigung folgender Technologien:

e*WIP (Landesweites POCSAG-Netz)

DCF77 (Mitnutzung des Zeitzeichensenders)

RDS (Mitnutzung des UKW-Radio-Datensystems)

für die Anwendungen:

Stau- und Verkehrsinformationen

Dynamische Wetterstationen

Warnung der Bevölkerung

DCOW – Dynamic Content Over Wireless

Dr.-Ing. Hartmut Ilse

Berlin, Oktober 2009

Inhaltsübersicht

0	Vorbemerkungen	4
1	Dynamic Content Over Wireless (DCOW)-Technologie	5
2	DCOW-Technologie auf Basis von e*WIP	7
2.1	Technische Grundlagen der e*WIP-Netztechnologie	7
2.1.1	e*WIP – Wireless Information Platform	8
2.1.1.1	Die e*WIP-Funkrufnetze	8
2.1.1.2	Die e*Message-Datenübertragung gemäß POCSAG-Standard	9
2.1.1.3	Network Operating Center (NOC) in Berlin und Le Chesnay bei Paris	10
2.1.2	Komponenten der e*Motion-Technologie	10
2.2	e*Motion und e*Warn: Anwendungsbeispiele	11
2.2.1	Wetterstationen mit Vorhersage	11
2.2.2	Mobile Finanz- und Börseninformationen – e*Broker	13
2.2.3	Mobile Verkehrs- und Reiseinformationen	13
2.2.4	Warnung der Bevölkerung	13
3	DCOW-Technologie auf Basis von RDS	15
3.1	Technische Grundlagen der RDS-Technologie	15
3.2	RDS: Anwendungsbeispiele	16
3.2.1	RDS: Stationserkennung	16
3.2.2	RDS/TMC für mobile Verkehrsanwendungen	16
3.2.3	Die Open Data Applications (ODA)	17
3.2.4	Das RDS Emergency Warning System (EWS)	17
4	DCOW-Technologie auf Basis von DCF77	18
4.1	Technische Grundlagen der DCF77-Technologie	18
4.1.1	Der DCF77-Zeitcode	18
4.1.2	DCF77-Sender-Reichweite	19
4.1.3	DCF77-Sender-Verfügbarkeit	20
4.2	Anwendungen	20
4.2.1	Bevölkerungswarnung mit DCF77	21
4.2.2	DCF77-Datendienst für Wettervorhersagestationen	21
5	Gegenüberstellungen und Vergleiche	23
5.1	Gegenüberstellung von RDS/TMC und e*Motion für Verkehrsanwendungen	23
5.2	Gegenüberstellung von DCF77- und e*Motion-basierten Wetterstationen	23
5.3	Gegenüberstellung der DCOW-Technologien in Anwendung für die Bevölkerungswarnung	23
5.3.1	Gegenüberstellung von DCF77- und e*Warn-basierter Lösung	24
5.3.2	Gegenüberstellung von RDS-EWS- und e*Warn-basierter Lösung	24
5.4	Zusammenfassender Vergleich der drei DCOW-Technologien	25
5.4.1	Vergleich der wichtigsten Systemparameter	25
5.4.2	Einsatz der DCOW-Technologien für ein Bevölkerungswarnsystem in der BRD	26
6	Schlussbetrachtungen	27
7	Literatur- und Quellenverzeichnis	28
8	Anlagen	29
	Anlage 1: Dienstangebote	29
	Anlage 2: Einzel-DCOW-Technologie-/Anwendungs-Vergleiche	30
	Anlage 3: Auszüge aus ETSI TS 102 182 V1.2.1 (2006–12), Pkt. 6 Requirements versus technologies	34
8	Glossar	36

0 Vorbemerkungen

Die schnelle und umfassende Informationsbereitstellung ist kennzeichnend für das moderne Zeitalter.

Zu den allgemein verfügbaren Datendiensten über das Internet und die Mobiltelefonnetze liegt eine Fülle von Veröffentlichungen und Verheißungen vor. Aber bei weitem nicht alle darin getroffenen Voraussagen haben sich bisher erfüllt.

Im Gegensatz dazu sind DCOW-Technologien („Dynamic Content Over Wireless“) eher wenig und nicht im Zusammenhang dargestellt. Dabei nutzen viele Menschen sie täglich, ohne sich dessen bewusst zu sein.

Das vorliegende Dokument stellt DCOW für drei wichtige Anwendungen und drei dafür genutzte Technologien erstmals im Zusammenhang dar.

Wie bekannt, ist insbesondere in Extremsituationen nicht etwa die Informationsfülle, zum Beispiel in Form der Abrufbarkeit „aller“ Informationen über Mobiltelefon oder Internet, für alle Bürger die beste Voraussetzung zur Bewältigung der jeweiligen Anforderungen, sondern die zeitgerechte Bereitstellung der benötigten Informationen an den erforderlichen Orten. Dabei beinhaltet eine zeitgerechte Bereitstellung von benötigten Informationen vor allem auch deren automatische „Anlieferung“ mit dem Eintreten bestimmter Ereignisse.

Die maßgeblichen Ereignisse werden entweder durch den Empfänger selbst (Beispiel: die signifikante Veränderung interessierender Börsenkurse) oder durch Andere (Beispiel: für die öffentliche Sicherheit zuständige Einrichtungen) vordefiniert.

Das vorliegende Dokument soll „Dynamic Content Over Wireless (DCOW)“-Technologien vorstellen, die ein wichtiges Mittel bei der Umsetzung der eingangs genannten Anforderung an die Informationsversorgung der Bürger verkörpern.

Nach der Definition und vergleichenden Einordnung der DCOW-Technologie werden für die zu vergleichenden Angebote

- e* WIP (Wireless Information Platform) der e*Message Wireless Information Services GmbH,
- RDS (Radio Data System) der deutschen Rundfunkstationen und
- DCF77¹ der Media Broadcast GmbH

die technologischen Grundlagen erläutert und die wesentlichen praktischen Anwendungen vorgestellt. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Warnung der Bevölkerung.

Die einzelnen Erklärungen münden in Gegenüberstellungen der DCOW-Technologien für vergleichbare Anwendungen und zum Schluss in eine zusammenfassende Bewertung der Einsetzbarkeit der jeweiligen DCOW-Technologien für unterschiedliche Anwendungen, so auch für ein System der Bevölkerungswarnung unter Zugrundelegung von ETSI TS 102 182 V1.2.1 (2006–12) [1].

Der Autor bedankt sich bei allen, die am Zustandekommen des White Papers mitgewirkt haben und insbesondere bei denen, die mit wertvollen Hinweisen zur Fertigstellung der hiermit vorliegenden Endfassung beigetragen haben.

1 Zeitsignalsender (Langwelle) in Mainflingen bei Frankfurt am Main

I Dynamic Content Over Wireless (DCOW)-Technologie

Unter der Dynamic Content Over Wireless (DCOW)-Technologie wird eine Informationsverteilungstechnologie über drahtlose Medien für eine breite Öffentlichkeit verstanden. Diese Broadcast-Technologie ermöglicht die Übertragung von dynamisch neu adressierbaren und änderbaren Informationsinhalten, je nach Bedarfsfall.

Dabei beinhaltet „Adressierbarkeit“ sowohl die Adressierung einzelner Geräte per Geräte-Identifikator (im folgenden „Geräte-ID“) und ihre Zusammenfassung in Gruppen, zum Beispiel nach funktionalen Gesichtspunkten, als auch die Adressierung von Geräte-Gruppen unter geographischen Gesichtspunkten, d. h. sender- oder koordinatenbezogen, ohne dass Geräte-ID oder -Adressen bekannt sein müssen. „Dynamisch“ wiederum steht für die kommandogesteuerte – im Allgemeinen nicht vorhersehbare und damit nicht vordefinierbare – Möglichkeit der Adressierung von änderbaren bzw. unterschiedlichen Informationsinhalten.

Eine solche Informationsverteilung erfolgt nicht nur mit den bekannten Broadcast- und Funkruf (Paging)-Diensten, sondern auch mit GSM- sowie UMTS-basierten Broadcast-Diensten, wie dem Cell Broadcast Service (CBS).

Brauchen wir heute überhaupt noch eine spezielle Informationsübertragungstechnologie wie DCOW, wo doch nahezu jeder Bürger ein Mobiltelefon nutzt, das ihm auch Zugang zum Internet und damit zu nahezu allen Informationen bieten könnte?

Diese Frage muss angesichts folgender Tatsachen mit „Ja“ beantwortet werden:

- Das „Internet-Glatteis“: Die Verfügbarkeit von Mobile Internet (zum Beispiel über Wireless Application Protocol – WAP) heißt nicht wirklich, dass eine benötigte Information immer im rechten Moment verfügbar ist. Es ist nur eine gezielte Suche nach einer Information möglich, die nicht durch eine gezielte Informationszustellung, wie beim DCOW, mit kaum vorhandenen Einschränkungen in Bezug auf Zustellungszeit und Funkversorgung ersetzt werden kann.
- Die „Empfangs- bzw. Erreichbarkeitsfalle“: Die Zustellbarkeit von Informationen zum Endnutzer ist bei einfachen, passiven Geräten am wahrscheinlichsten und damit für DCOW unproblematisch.
- Das „Rückwegtrauma“: Die Praxis hat gezeigt, dass der fehlende Rückkanal kein Ausschlusskriterium für die Informationsbereitstellung mit DCOW ist.
- Der „Kostenfalle“ kann der Nutzer bei DCOW entgehen: Die Übertragungskosten sind für den DCOW-Kunden im Vergleich zum Wert der Information und deren Verfügbarkeit sehr gering.
- Die „Energiefalle“ kann bei DCOW vermieden werden: Der Energiebedarf der Endgeräte ist so gering, dass sie nur vierteljährlich oder seltener zu laden sind.

Argumente gegen einen Mobiltelefon-Einsatz für DCOW, so auch den Cell Broadcast Service CBS:

- Die „Mobiltelefon-Falle“: Viele haben ein Mobiltelefon, sind damit aber nicht wirklich immer erreichbar. Auch die CBS-Nachricht kann nicht zugestellt werden, wenn zum Beispiel gerade gesprochen wird.
- Die „Verfügbarkeitsfalle“ schnappt bei Großschadenslagen oder Großereignissen zu: Die System-/Service-Verfügbarkeit von GSM, UMTS u. ä. kann in kritischen Momenten, zum Beispiel Belastungssituationen zu Silvester oder bei Großveranstaltungen, in einer Funkzelle außerordentlich eingeschränkt sein.

- Die „Proprietary-Falle“ der Mobiltelefone: Bei vielen gleichen, standardisierten Merkmalen der einzelnen Mobilfontypen weisen sie doch viele Unterschiede auf, die zum Beispiel für den Einsatz des CBS einen immensen Umstellungsaufwand aller einzubeziehenden Mobiltelefone bedingt.
- Das „Easy-to-use-Problem“ schließt das Mobiltelefon zum Beispiel für Bevölkerungswarnsysteme und andere ähnlich breit einzusetzende Informationsverteilanwendungen aus.
- Die „Eh-da-Falle“: Jeder besitze ein Mobiltelefon und deshalb sei es der einfachste Weg, DCOW-Dienste auf dem Handy zu nutzen. Falsch! Denn zum Beispiel für einen annehmbaren Warndienst auf CBS-Basis müssten alle Mobiltelefone ausgetauscht werden. Siehe auch die „Proprietary-Falle“.
- Die CBS-Business-Falle: Es gibt kein tragfähiges Geschäftsmodell, welches für die Betreiber von CBS-basierten Diensten interessant sein könnte – außer vielleicht der Subventionierung durch den Staat.

Zur Problematik der Nichteignung der GSM-/UMTS-Text-Dienste (SMS) für Frühwarnsysteme hatte bereits Patrick Traynor, Assistant Professor am Georgia Institute of Technology, im September 2008 seine detaillierten Untersuchungsergebnisse in einem Research Report [2] veröffentlicht. Für die Erschließung der besser für eine Warnung geeigneten GSM-/UMTS-Broadcast-Dienste verweist er auf die dafür erforderlichen erheblichen Anstrengungen.

Im Rahmen des von der EU geförderten Projektes CHORIST (6th Research Program) betrachtete man in einem der drei Teilprojekte auch die Warnung der Bevölkerung, insbesondere auf der Grundlage von CBS. Mit Beendigung des Projektes wurden erhebliche Defizite der dabei analysierten CBS-Anwendung festgestellt, so unter anderem

- zu große Zellgrößen in Stadtgebieten,
- zu geringe Zellgrößen in nichtstädtischen Gebieten,
- zu hoher Stromverbrauch und
- die Abhängigkeit von der Verfügbarkeit der Mobiltelefon-Netze.

Auch deshalb wurde auf der abschließenden Sitzung der Projektgruppe eine Erweiterung der Kommunikationsbasis des Projektes um landesweites Paging und Satellitenkommunikation vorgenommen. Es ist vorgesehen, diese für die Warnung der Bevölkerung geeigneten Kommunikationstechnologien – sie weisen die oben genannten Nachteile nicht auf – in zukünftigen Projektarbeiten priorisiert zu betrachten [3].

Fazit: Die nicht auf der Nutzung von Mobiltelefonie basierte DCOW-Technologie widersteht den oben erläuterten Fallen und ist darum prinzipiell für eine Vielzahl von Informationsverteilanwendungen – bis hin zu den sehr anspruchsvollen Frühwarnsystemen zur Bevölkerungswarnung – geeignet.

2 DCOW-Technologie auf Basis von e*WIP

Die e*WIP-Netztechnologie bildet die Grundlage des Dienstangebotes der e*Message Wireless Information Services GmbH (e*Message W.I.S. GmbH)^{2,3}. e*WIP ist bereits flächendeckend für Frankreich und für Deutschland verfügbar.

Neben dem professionellen Alarmierungsdienst e*Alert und dem Bevölkerungswarndienst e*Warn werden im Rahmen der e*Motion-Technologie [4] Endnutzern mit entsprechenden Empfängern über die Wireless Information Plattform (e*WIP) Informationen zugestellt, die sogenannte Content-Provider, in der Regel via Internet, an das e*Message-Network Operating Center liefern (siehe Abb. 1). Die Dienste werden entweder durch Dritte mit Unterstützung der e*Motion-Technologie definiert, betrieben und vertrieben oder direkt von e*Message vermarktet (Beispiel: e*Broker).

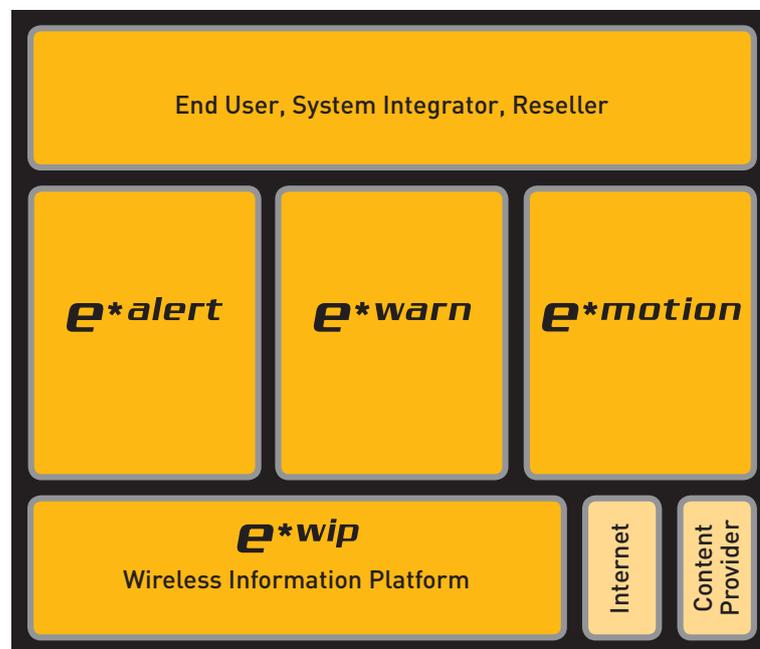


Abb. 1:
Übersicht
zur e*WIP-basierten
Dienst- und
Technologie-Plattform

Im Folgenden werden die technischen Grundlagen der e*WIP-Netztechnologie und konkrete Anwendungsbeispiele erläutert, um nach der Vorstellung weiterer DCOW- Informationsverteiltechnologien deren Leistungsfähigkeit fundiert miteinander vergleichen und bewerten zu können.

2.1 Technische Grundlagen der e*WIP-Netztechnologie

Die Leistungsfähigkeit von e*WIP und darauf aufbauend von e*Warn sowie e*Motion wird entscheidend von der netztechnologischen Plattform e*WIP getragen. Darum soll als Erstes detailliert auf die technischen Komponenten und die zugrunde liegenden Technologien von e*WIP eingegangen werden.

2 Detailliertere Ausführungen zum Dienstangebot der e*Message W.I.S. GmbH siehe Anlage 1

3 Ähnliche Dienste sind auf den Netzen einer Reihe von weiteren europäischen Anbietern darstellbar, so bei PageOne und Vodafone Paging (Großbritannien), bei Minicall (Schweden), bei KPN Paging und CallMax (Niederlande), aber auch auf den spezialisierten landesweiten Netzen der belgischen (ASTRID) und der niederländischen (P 2000) Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS).

2.1.1 e*WIP – Wireless Information Platform

Die Wireless Information Platform e*WIP basiert auf

- den Funkrufnetzen der e*Message-Unternehmensgruppe (mit rund 1.200 Sendestationen in Deutschland und Frankreich) sowie
- den Network Operating Centern (NOC) in Berlin und Le Chesnay bei Paris.

Die Informationsübertragung erfolgt bei e*WIP gemäß dem POCSAG-Standard (UK's Post Office Code Standardization Advisory Group), auch bekannt als CCIR-Recommendation 584 und als Radio Paging Code (RPC) No. 1. Der POCSAG-Standard beinhaltet wirkungsvolle Fehlerkorrekturmechanismen, die sich bei seinem weltweiten Einsatz im professionellen Alarmierungssektor bereits seit vielen Jahren bewährt haben.

2.1.1.1 Die e*WIP-Funkrufnetze

Die Funkrufnetze der e*Message wurden ursprünglich von der Deutschen Telekom und von France Telecom Mobile errichtet und betrieben. e*Message hat sie im Jahr 2000 auf digitale Satellitentechnik umgestellt und baut sie seither ständig weiter aus. Sie bilden heute die Basis der drahtlosen Informationsverteiltechnologie e*WIP.

Abb. 2:
Typische
e*Message-
Sendestation



Als Betreiber des digitalen, satellitengestützten Funkrufnetzes mit rund 1.200 Sendestationen in Deutschland und Frankreich bietet e*Message seinen Kunden eine ausgezeichnete Infrastruktur:

- exzellente Netzabdeckung in der Fläche (>95 Prozent) und
- Erreichbarkeit der Bevölkerung (>98 Prozent)
- sehr hohe Netzstabilität (>99 Prozent Empfangssicherheit)
- störunanfällige Technik
- extrem hohe Sendeleistung.

Weil e*Message mit für die Aufgabe besonders geeigneten, fortgeschrittenen Technologien, dem Frequenzbereich 460 MHz, einer Sendeleistung bis zu 100 Watt und Gleichwellentechnologie (mehrere Sender übertragen dabei dasselbe Signal absolut zeitgleich) arbeitet, erreichen die Nachrichten ihren Empfänger in der Regel zuverlässiger als bei Mobiltelefonnetzen. Dadurch wird

u.a. eine höhere Gebäudedurchdringung als bei Mobiltelefonen erreicht. Die Signale werden in der Regel auch sehr gut in Kellern, Fahrstühlen, Tiefgaragen oder im Bahnabteil empfangen.

Eine hervorragende Verfügbarkeit ihres Dienstangebotes erreicht e*Message dank eines einfachen und übersichtlichen Redundanzkonzeptes ihres Gesamtsystems. Es beruht auf dem Einsatz gleichartiger Systemkomponenten, die parallel arbeiten und von der Anzahl der Komponenten so ausgelegt sind, dass bei Ausfall einer Komponente die verbleibenden den Betrieb vollständig übernehmen können. Der Netzbetriebsorganisation wiederum liegt genau dieses Redundanzkonzept zugrunde.

2.1.1.2 Die e*Message-Datenübertragung gemäß POCSAG-Standard

Das POCSAG-Code-Format besteht aus einer Präambel (Preamble) zur Synchronisation des Empfängers mit dem Sender und einer Folge von Rahmen (Frame), jeweils aus zwei Codewörtern (Codewords), wobei wiederum bis zu acht Rahmen zu einem Stapel (Batch), eingeleitet von einem Sync-Wort, zusammengefasst werden. (siehe Abb. 3)

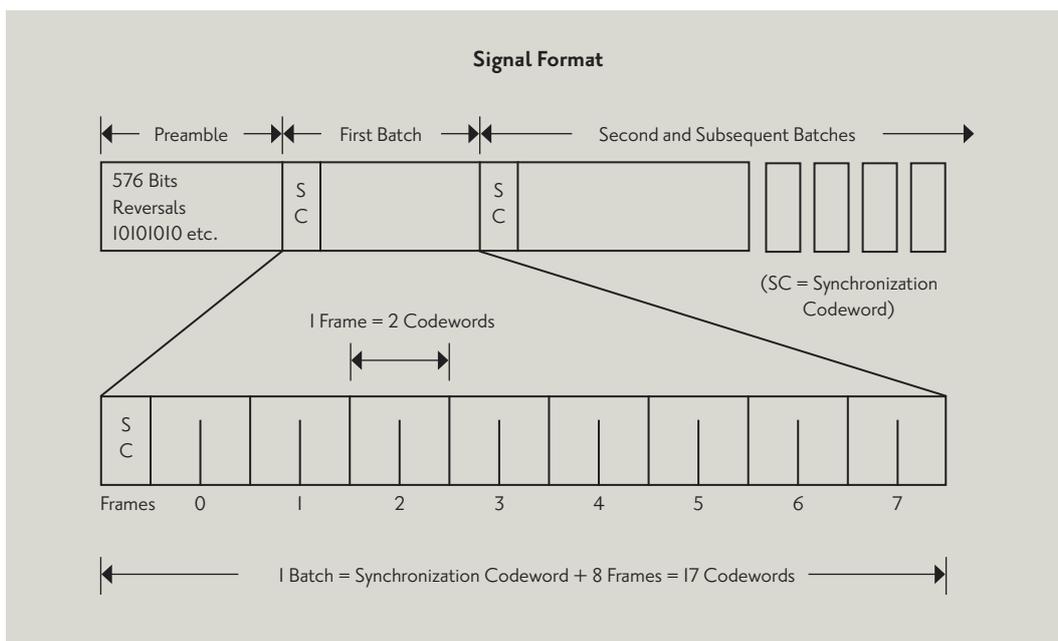


Abb. 3:
POCSAG
Code Format

Das Adress- und das Message-Codeword beinhalten jeweils 32 Bit, wovon das erste Bit die Funktion (Adress oder Message Codeword) kennzeichnet und 20 Bit für die eigentliche Information zur Verfügung stehen. Der Rest dient als Parity Bits zur Fehlerkorrektur.

Indem das e*Message-Netz auf jedem der von der Bundesnetzagentur zugewiesenen Frequenzbereiche mit einer Datenrate von mindestens 1.200 Bit/s operiert, resultiert daraus im unterbrechungsfreien Betrieb mit dem POCSAG-Standard ein effektiver, fehlerkorrigierter Nutzdaten-durchsatz für jeweils eine der derzeit 50 Senderegionen Deutschlands von mindestens 650 Bit pro Sekunde bzw. 39.000 Bit pro Minute und Region – also 1,95 Millionen Bit pro Minute für ganz Deutschland unter Nutzung nur eines der verfügbaren Frequenzbereiche.

2.1.1.3 Network Operating Center (NOC) in Berlin und Le Chesnay bei Paris

Von den Network Operating Centern in Berlin und Le Chesnay werden die Netze in Deutschland und Frankreich gesteuert. Von hier aus werden

- die ordnungsgemäße Funktion der zentralen Technik und der dezentralen Sender rund um die Uhr überwacht,
- der erforderliche Service für die zentrale Technik und die einzelnen Sender ausgelöst,
- der Informationsinhalt (Content) von den Vertragspartnern via Internet oder andere Datenverbindungen entgegengenommen,
- der Informationsinhalt (Content) zur Aussendung aufbereitet,
- die von den einzelnen Sendern auszustrahlenden Informationen via Satellit verteilt.

Die Network Operating Center sind gemäß den aktuellen Betriebs- und Sicherheitsstandards mit der erforderlichen redundanten Betriebs- und Leittechnik ausgestattet und entsprechend den e*Message-Netz- sowie -Kundenanforderungen mit der jeweiligen landesüblichen Kommunikationsinfrastruktur verbunden.

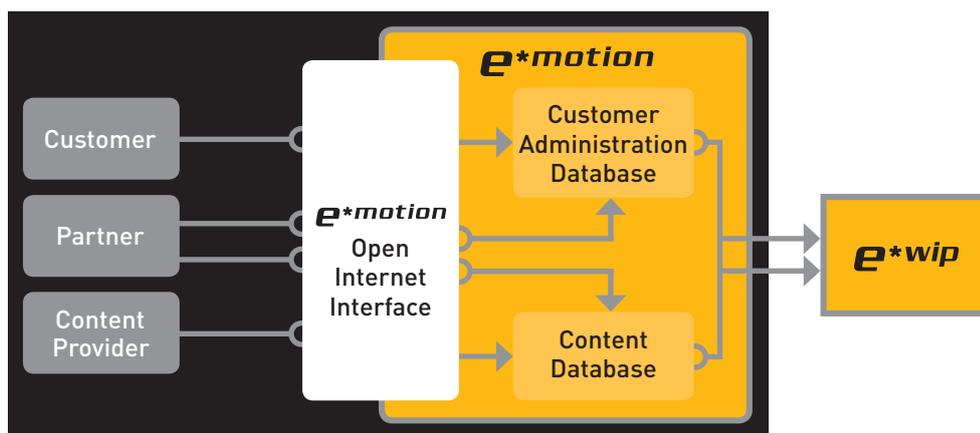
An den Standorten der Network Operating Center Berlin und Le Chesnay befinden sich außerdem

- der jeweilige nationale Kundensupport und
- Bereiche zur e*Message-Dienst- und Kundenprojektentwicklung.

2.1.2 Komponenten der e*Motion-Technologie

In der Abbildung 4 sind die wesentlichen e*Motion-Komponenten und Schnittstellen schematisch dargestellt:

Abb. 4:
e*Motion:
Komponenten und
Schnittstellen



Entsprechend der Grundphilosophie der e*Message-Unternehmensgruppe, für eine Vielzahl von Kunden bzw. Kundengruppen unterschiedliche Dienste zur sicheren und zuverlässigen drahtlosen Informationsübertragung bereitzustellen, bietet e*Message für e*Motion-Dienste neben den verschiedenen Kommunikationsschnittstellen weitere Komponenten, die für den Dienstbetrieb notwendig sind. So zum Beispiel:

- anwendungstransparente Content-Schnittstellen, basierend auf einer SOAP-API bzw. dem TAP-Protokoll,
- eine kunden- bzw. anwendungsbezogene Content-Datenbank und
- eine flexible, zuverlässige Kundenverwaltung.

Die Schnittstellen zur Informationsbereitstellung für Kunden und Partner bzw. durch Content Provider zu e*Motion können beliebig vereinbart werden, sind jedoch vorzugsweise Internet-basiert. Ihre Verwaltung erfolgt durch die Network Operating Center.

Die Schnittstelle zu den Endkunden – den Informationsempfängern – bildet die bereits unter Punkt 2.1.1 erläuterte Wireless Information Platform e*WIP.

2.2 e*Motion und e*Warn: Anwendungsbeispiele

Mit e*Motion, der Plattform für die Übertragung hochaktueller Informationen, verfügt e*Message über eine universelle Technologie, um Inhalte wie Wetter, Sport, Aktienkurse oder Verkehrs- und Tarifinformationen für verschiedene Endgeräte bereitzustellen. [5]. Eine Übersicht zur derzeitigen Umsetzung der e*Motion-Technologie ist in Abb. 5 dargestellt.

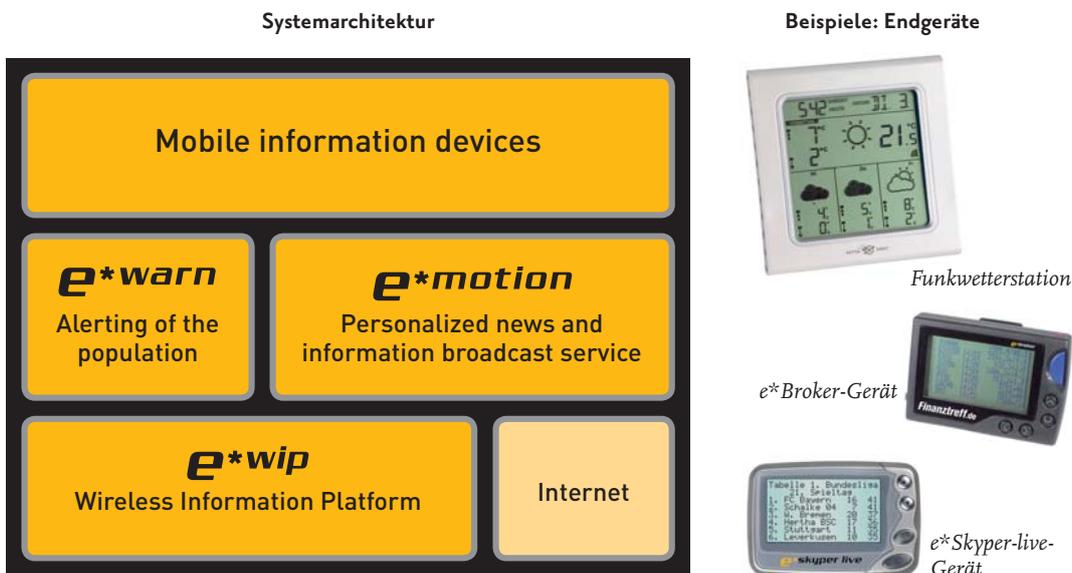


Abb. 5:
Übersicht zur
Umsetzung der
e*Motion-
Technologie

e*Warn ist der auf der e*WIP-Technologie aufsetzende Dienst für die Warnung über Funk.

2.2.1 Wetterstationen mit Vorhersage

Die Funkwetterstationen der Marke WETTERdirekt, eingeführt von der WIS WetterInfo Service (WIS) GmbH (siehe Abb. 6), bieten Prognosen für bundesweit 50 Regionen oder sogar für jeden der mehr als 300 Landkreise in Deutschland. Damit ist die Anzeige von sehr genauen Vorhersagen für das jeweilige Gebiet möglich [6].

Für den Prognosezeitraum (4–6 Tage) werden, bezogen auf die einzelnen Tage, die Minimal- sowie Maximaltemperaturen, Regenwahrscheinlichkeit, Bewölkung, die Windstärke sowie die Windrichtung angezeigt. Eine dynamische Aktualisierung dieser Daten erfolgt mehrmals täglich. Zusätzlich werden Unwetterwarnungen oder Polleninformationen gesendet und es kann das „Urlaubswetter“ von 150 internationalen Reisezielen abgefragt werden.

Für die Übertragung der Wetterdaten nutzt WETTERdirekt die auf der Plattform e*WIP beruhende e*Motion-Technologie der e*Message.

Gemäß Prinzipskizze in Abb. 4 ist die WIS GmbH Kunde von e*Message und übergibt die Wetterdaten, die regelmäßig zur Aktualisierung an die Wetterstationen gesendet werden sollen, in das e*Message-NOC. Dort werden die Daten so aufbereitet, dass sie auf der Basis des POC-SAG-Standards via Satellit zu den rund 1.200 Sendestationen in Deutschland und Frankreich übertragen werden. Mit diesen Sendestationen werden mehr als 98 Prozent der Bevölkerung in beiden Ländern erreicht. Die dynamische Aktualisierung der Wetterdaten via Satellit über das e*WIP-Funkrufnetz wird e*Message auf Basis vertraglicher Regelungen durch die WIS GmbH vergütet und ist für den Endkunden kostenfrei bzw. im Kaufpreis der elektronischen Funkwetterstationen enthalten.

Abb. 6:
WETTERdirekt-
Wetterstation
(Quelle:
www.wetterdirekt.de)

Uhrzeit mit
Weckalarm



**Aktuelle
Tagesprognose**
Tageszeitanzeige
Vormittag, Nachmittag,
Abend, Nacht
Vorhersage Höchst-/
Tiefsttemperaturen

Wahlanzeige
Datum
Sekunden
Wochentag
Innentemperatur
Innenluftfeuchte

Außenfühler
Aktuelle Außentemperatur

Regenwahrscheinlichkeit

optimiertes Symbol Design

4-Tage-Wetterprognose
Symbol Wettervorhersage
Vorhersage Höchst-/
Tiefsttemperatur

4 c't 13/2009,
Seiten 170–172

Computer BILD 12/2009,
<http://www.computer-bild.de/bestenlisten/Die-besten-Wetterstationen-3855482.html>

BILD-Zeitung,
29.06.2009,
<http://www.bild.de/BILD/digital/technik-welt/2009/05/23/wetterstationen/im-test-wetter-websites.html>

Seit der Markteinführung im Jahre 2007 wurden mehr als 1,5 Million Funkwetterstationen mit e*Motion-Technologie in Deutschland und Frankreich verkauft, wobei deren Leistungsfähigkeit ständig weiterentwickelt wird. In vergleichenden Tests der Fachpresse stehen Wetterstationen mit e*Motion-Technologie stets auf den ersten drei Plätzen.⁴

Die Detailliertheit der von den Wetterdiensten angebotenen Wettervorhersagen, wie zum Beispiel Landkreisbezogenheit, Anzahl der ausgewiesenen Wetterparameter sowie deren zunehmende Auflösung und Ausdehnung der Vorhersagezeiträume, werden dabei Schritt für Schritt auf den elektronischen Funkwetterstationen mittels e*Motion umgesetzt.

2.2.2 Mobile Finanz- und Börseninformationen – e*Broker

Mit den e*Broker-Diensten wird auch über die üblichen Handelszeiten hinaus, vor- und nachbörslich über eine Vielzahl von Aktien-, Devisen- und Commoditykursen unter Verwendung des in Abb. 7 dargestellten handlichen Geräts (Pager) informiert.

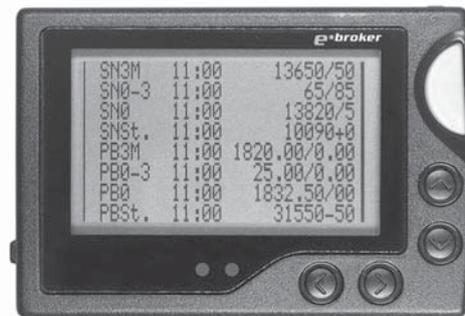


Abb. 7:
Anzeigegerät für den
e*Broker-Dienst

Der Nutzer kann die gewünschten Daten sofort per Knopfdruck ohne Wartezeiten abrufen oder sich selbständig mittels der so genannten Watchlist vom Dienst über signifikante Kursveränderungen informieren lassen. Die Aktualisierungsraten liegen je nach Finanzwert in der Regel zwischen einer und sechs Minuten.

Da alle bisherigen Informationen im Gerät gespeichert sind und Veränderungen automatisch per e*WIP-Netzwerk an die Geräte übertragen werden (Push-Dienst), sind alle aktuellen Werte jederzeit lokal vorhanden und müssen, um angezeigt zu werden, nicht erst abgerufen werden (Pull-Dienst). Um sehr spezielle Informationen zu erhalten, können entsprechende e*Broker-Zusatzmodule hinzugebucht werden.

2.2.3 Mobile Verkehrs- und Reiseinformationen

Die e*Message-Unternehmensgruppe ist bereits langjährig im Verkehrsinfo-Markt aktiv. Dazu gehörte die enge Kooperation mit der Trafficmaster Europe GmbH in den Jahren 2002/2003 und die nach wie vor betriebene Aussendung der in Deutschland verfügbaren TMC-Verkehrsdaten (ALERT-C).

Die mit e*WIP bereitgestellte Übertragungsbandbreite ist auch für das TPEG⁵-Protokoll geeignet, das als Nachfolgeprotokoll von ALERT-C unter Federführung der Europäischen Rundfunkunion erarbeitet wurde.

2.2.4 Warnung der Bevölkerung

Im Satellitengestützten Warnsystem (SatWaS) des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) ist die e*Message W.I.S. GmbH bereits seit Januar 2004 offizieller und bisher einziger Mobilfunk-Vertragspartner. An Nutzer der e*Message-Dienste, die dies wünschen, werden durch das BBK autorisierte, vorgefertigte Warninformationen über das e*WIP-Netzwerk gesendet.

5 Transport Protocol
Expert Group

Mit ihrer e*Warn-Technologie bietet e*Message beste Voraussetzungen zur detaillierten Verbreitung von Warninformationen inklusive der erforderlichen Datenvolumina mit dynamischer Adressierbarkeit auch kleiner geografischer Einheiten, praktisch auf die Straße und Hausnummer genau. Die e*Warn-Technologie schafft die Möglichkeit, innerhalb frei definierter Gebiete alle Warnempfänger anzusprechen, die Bürger über den Grund der Warnung zu informieren und eine erste Verhaltensempfehlung zu geben. Die Warngebiete können durch einen Kreis, eine Ellipse oder durch ein Polygon begrenzt werden. Damit besteht die Chance, auch bei Gefahrenlagen, die nur für kleine Gebiete gelten, die dort lebende bzw. sich dort aufhaltende Bevölkerung schnell und effektiv zu warnen.

Mit Pagern und Funkwetterstationen sind bereits geeignete Endgeräte für e*Warn-Informationen verfügbar. Im Dezember 2008 wurde das neu entwickelte e*Warn-Modul erstmals vorgestellt, das in beliebige, zur Anzeige und Aussendung von Alarmmeldungen beziehungsweise Alarmsignalen geeignete elektronische Geräte integrierbar ist. Dabei kann es sich sowohl um Rauchwarnmelder, zentrale Anzeigesysteme oder öffentliche Uhren als auch um andere elektronische Geräte handeln. Verschiedene Gremien engagieren sich derzeit für die Integration des e*Warn-Moduls in Rauchwarnmelder.

Mit dem Dienst e*BOS wird eine exklusive Alarmierungslösung bereits seit Jahren erfolgreich von Feuerwehren, Rettungsdiensten und Hilfsorganisationen in Kommunen, Landkreisen und großen Unternehmen mit Werkfeuerwehren genutzt. Über die Alarmierung ihrer Einsatzkräfte hinaus setzen zahlreiche Landkreise den Dienst auch zur Sirenensteuerung durch die zuständige Leitstelle ein.

3 DCOW-Technologie auf Basis von RDS

Das **Radio Data System** (RDS) ermöglicht die Übermittlung von Nicht-Audio-Zusatzinformationen über Rundfunk. RDS wurde 1983 von der Europäischen Rundfunkunion (European Broadcasting Union/EBU) konzipiert und ist 1987 zur Marktreife gelangt. Die offizielle Einführung des Systems erfolgte am 1. April 1988.

3.1 Technische Grundlagen der RDS-Technologie

Zur Realisierung einer zusätzlichen Datenübertragung auf den Radiofrequenzen wird ein digitales Zweiseitenbandverfahren zur Modulation eingesetzt, dessen Träger der um 90° gedrehte ARI-Pilotton von 57 kHz ist. Durch die 90° -Phasendrehung sind das ARI-Signal und das RDS-Signal unabhängig voneinander zu empfangen, da diese beiden Signale orthogonal zueinander stehen. Zusätzlich wird der Träger unterdrückt. Träger und Übertragungsrate stehen in der Beziehung: Trägerfrequenz (57 kHz)/48. Voraussetzung für den unabhängigen Empfang ist die kohärente Demodulation. Die dazu notwendige Phaseninformation wird aus der Phasenlage des Stereo-Pilottons mit 19 kHz ($1/3$ der RDS-Trägerfrequenz) im Empfänger abgeleitet und so eine Übertragungsrate von brutto 1.187,5 Bit pro Sekunde für das komplette RDS erreicht.

Die Übertragung erfolgt dabei in Form von Daten-Blöcken, bestehend aus je 26 Bits, wovon wiederum 16 Datenbits und 10 Prüfbits sind. Zur Fehlerkorrektur dient ein linearer Code, dessen minimale Hammingdistanz gleich 5 ist, was bedeutet, dass sich zwei zufällige Fehler innerhalb eines Blockes korrigieren lassen. Außerdem ist der Code so konfiguriert, dass sich bis zu elf weitere Fehler korrigieren lassen, wenn sie als Bündelstörung, d. h. direkt nebeneinander vorliegen. Mittels der Prüfbits werden auch die Blockgrenzen und die Art des Blockes detektiert.

Jeweils vier Blöcke (ABCD bzw. ABC'D) bilden eine RDS-Gruppe, die damit 104 Bits, davon 64 Datenbits, enthält (Abb. 8).

Die Sender-Empfänger-Synchronisation zur Datenübertragung erfolgt mittels Senden und Erkennen spezieller, nicht korrigierbarer Fehlermuster.



Abb. 8:
Eine RDS-Gruppe,
bestehend aus vier
Blöcken

Die Spezifikationen findet man in der DIN-Norm DIN EN 62106, worin definiert ist, dass in Block A immer die 16-Bit-Sender-ID (Program Information – PI) übertragen wird. In Block B findet man den Programmtyp (PTY), einen Indikator für Verkehrsfunk (TP) und die RDS-Gruppennummer (Groupe Type GT). Letztere gibt Auskunft über die Verwendung der restlichen fünf Bits des Blocks B und der 32 Bits von Block C und D. Das heißt für die „freie“ Datenübertragung stehen im RDS pro Block maximal 37 Bits zur Verfügung. Es existiert eine Reihe von RDS-Gruppen, die für verschiedene zusätzliche Datendienste verwendet werden, z. B. Gruppe 11 A (siehe Beispiel-Bitmuster in Abb. 9) oder Gruppe 3 A für Open Data Applications (ODA).

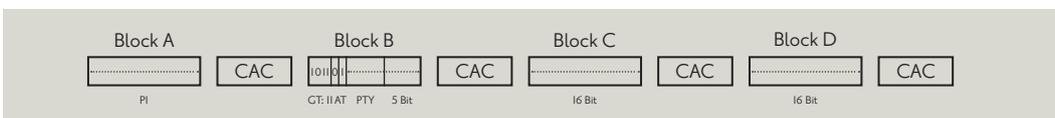


Abb. 9:
Beispiel-Bitmuster
für die Gruppe 11A

Für die „freie“ Datenübertragung (ggf. durch Dritte, zum Beispiel für TMC) stehen im RDS pro Radiosender, nach Abzug der bei den meisten Sendern in diesem Datenbereich für andere RDS-spezifizierte Dienste wie zum Beispiel Radio Text (RT) oder Enhanced Other Networks (EON) genutzte Kapazitäten, praktisch nur ca. 60 bit/s zur Verfügung. Das entspricht in etwa zehn Meldungen pro Minute. [7]

3.2 RDS: Anwendungsbeispiele

RDS bietet neben den verbreiteten Funktionen für die Programmkennung, zum Beispiel *Verkehrsfunk* (TP) und Alternativfrequenzen (AF), weitere Möglichkeiten für Zusatzinformationen und Services, die von den Sendern aber nur vereinzelt genutzt und von vielen Geräten nur teilweise unterstützt werden.

Solche Dienste sind unter anderem:

- der Traffic Message Channel (TMC),
- die Open Data Applications (ODA) und
- das Emergency Warning System.

3.2.1 RDS: Stationserkennung

Die RDS-Stationserkennung wird hauptsächlich in Autoradios verwendet, da es durch die Übertragung der „Alternativfrequenzen“ möglich ist, ohne Benutzereingriff automatisch die Frequenz mit der Ortsveränderung des Autos bzw. des Autoradios zu wechseln und somit einer einmal eingestellten Radiostation zu folgen.

3.2.2 RDS/TMC für mobile Verkehrsanwendungen

Der Traffic Message Channel (TMC) enthält kodierte Verkehrsmeldungen, die in diesem Fall vom Radio (oder auch von e*Motion-Empfangsgeräten) empfangen und angesagt bzw. angezeigt werden können. Dieser Dienst wurde 1997 flächendeckend in Deutschland eingeführt und bietet den Nutzern eine Vielzahl an Vorteilen. Allerdings ist das bei Radioempfang erforderliche Transportmedium RDS an den jeweiligen lokalen Radiosender gebunden, der durch den Empfänger „gefunden“ werden muss. Anstatt immer auf die neuesten Meldungen zu warten, erhält der Empfänger einen permanent aktualisierten Datenstrom, der auch von Navigationssystemen empfangen und direkt zur Routenplanung genutzt werden kann. Die Informationen können für eine Region oder eine Fahrtstrecke entsprechend gefiltert oder auch einzelne Meldungen selektiert werden. Alle Meldungen werden entweder in der digitalen Karte eines Navigationssystems dargestellt oder als synthetische Sprache ausgegeben.

Um möglichst viele TMC-Meldungen in einem schmalen Rundfunkkanal zu übertragen, werden die Daten gemäß dem ALERT-C-Protokoll effizient kodiert. Eine solche TMC-Meldung besteht aus drei Elementen: einem Code für das Verkehrereignis (Stau, Unfall, Sperrung etc.), einer Verortungsinformation (Strecke, Punkt, Ausfahrt etc.) und zusätzlichen Informationen

über das Sendernetz und den Anbieter des Dienstes. Dabei können sich die Nutzer die Informationen sogar in ihrer jeweiligen Landessprache anzeigen lassen. [8]

Das TPEG-Protokoll (Transport Protocol Expert Group) ist die „Folge“-Entwicklung zu TMC, das den verfügbaren größeren Bandbreiten neuer Übertragungsprotokolle und Medien (DAB, DVB-x, Internet, ...) für Travel Transport Information (TTI) Rechnung trägt. TPEG kam aber, obwohl standardisiert, bis heute nicht über Versuchsanwendungen hinaus, [9] da die für Dritte verfügbare Bandbreite beim RDS für TPEG nicht annähernd ausreichend ist.

3.2.3 Die Open Data Applications (ODA)

Open Data Applications (ODA) wurden erarbeitet, um das RDS-System erweitern und somit einfach zusätzliche Datendienste implementieren zu können, ohne den Standard dafür explizit anpassen zu müssen. Eine solche Application ist das Emergency Warning System (EWS).

3.2.4 Das RDS Emergency Warning System (EWS)

Das Emergency Warning System ist Bestandteil des aktuellen RDS-Standards [10] und stellt im RDS praktisch einen „Radio-Kanal“ zur Übertragung von Alarmierungs- und Warninformationen mit entsprechender Signalisierung für potenzielle Empfänger bereit. Die Anordnung der EWS-Nachricht im RDS-Bitstrom ist aus Abb. 10 ersichtlich.

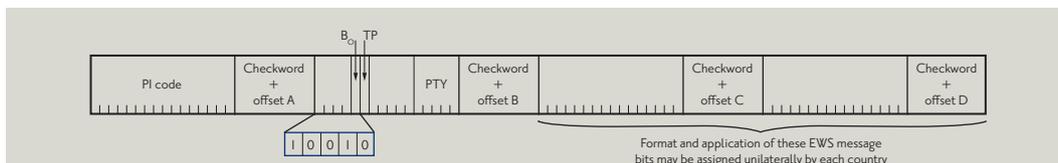


Abb. 10:
Anordnung der EWS-
Nachrichten-Bits für die
ODA-Typ 9A-Gruppe

Um diese Warnmeldeübertragungsmöglichkeit nutzen zu können, sind jedoch entsprechende EWS-Kodier- und Dekodiereinrichtungen erforderlich. [11]

Der bisher größte europäische Einsatzfall dieser Technik erfolgte mit gezielt bereitgestellten EWS-Warnempfängern für 15.000 Haushalte im Umfeld des Atomkraftwerkes Barsebäck nahe Malmö (Schweden).

Eine Bewertung der RDS-EWS-Lösung erfolgt in den nachfolgenden Technologievergleichen.

4 DCOW-Technologie auf Basis von DCF77

Mit dem von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) Braunschweig gesteuerten Langwellensender DCF77 auf 77,5 kHz steht seit vielen Jahren ein zuverlässiger Zeitsignal- und Normalfrequenzsender zur Verbreitung der gesetzlichen Uhrzeit für Deutschland zur Verfügung. Er kann in weiten Teilen Europas empfangen werden [12, 13].

Der Name DCF77 ist durch internationale Vereinbarungen entstanden. DCF77 setzt sich aus dem Buchstaben D für Deutschland, dem C als Kennzeichen eines Langwellensenders und dem F wegen der Nähe zu Frankfurt zusammen. Die 77 steht für die Sendefrequenz.

Mit Hilfe der Trägerfrequenz von DCF77 werden Normalfrequenzgeneratoren kalibriert oder automatisch nachgeregelt. Zeitsystemen bei der Bahn, in der Telekommunikation und Informationstechnologie, bei Hörfunk- und Fernsehsendern werden zum Beispiel ebenso von DCF77 funkgesteuert wie Tarifschaltuhren bei Energieversorgungsunternehmen und Uhren in Ampelanlagen. Die nach absoluten Zahlen häufigsten Nutzer sind inzwischen jedoch Privatpersonen, die Funkuhren (als Armbanduhren, Wecker, Stand- und Wanduhren) erwerben. Ein nach wie vor wachsender Markt.

Warum wird hier nun der Zeitzeichen-Sender DCF77 zum Vergleich mit anderen DCOW-Technologien herangezogen?

Im Jahre 2003 wurden die Steuereinrichtungen des DCF77-Senders gemäß den Vorschlägen aus [14] so umgebaut, dass die Dateninhalte, die während der Sekunden 1 bis 14 amplitudenmoduliert übertragen werden, von dritter Seite beigestellt werden können. Damit werden Anwendungen praktiziert und geplant (Wettervorhersage und Bevölkerungswarnung), für die die DCOW-Technologien prädestiniert sind. Wobei die telekommunikationsseitigen Regulierungsgrundlagen dafür jedoch nur rudimentär vorhanden bzw. nicht bekannt sind.

4.1 Technische Grundlagen der DCF77-Technologie ⁶

Der Standort des Langwellen-Senders DCF77 ist die Sendefunkstelle Mainflingen etwa 25 km südöstlich von Frankfurt am Main, betrieben von der Media Broadcast GmbH, 100 %-ige Tochter der Télédiffusion de France (TdF), ein Unternehmen der Texas Pacific Group (TPG).

Die Trägerfrequenz von DCF77 beträgt 77,5 kHz. Sie wird von einer Atomuhr der PTB abgeleitet und weicht am Sendeort im Mittel über einen Tag weniger als relativ $2 \cdot 10^{-12}$, im Mittel über 100 Tage um weniger als relativ $2 \cdot 10^{-13}$ von dem durch die primären Atomuhren der PTB vorgegebenen Sollwert ab.

Die Amplitude der DCF77-Trägerschwingung wird mit Sekundenmarken moduliert: Zu Beginn jeder Sekunde, mit Ausnahme der letzten Sekunde jeder Minute als Kennung für den folgenden Minutenbeginn, wird die Amplitude für die Dauer von 0,1 s oder 0,2 s phasensynchron mit der Trägerschwingung auf etwa 25 Prozent abgesenkt.

4.1.1 Der DCF77-Zeitcode

Die unterschiedliche Dauer der aufmodulierten Sekundenmarken dient zur binären Kodierung von Uhrzeit und Datum: Sekundenmarken mit einer Dauer von 0,1 s entsprechen der binären

⁶ zusammengestellt aus schriftlichen Informationen der PTB in Braunschweig

Null und solche mit einer Dauer von 0,2 s der binären Eins. Einmal während jeder Minute werden die Nummern von Minute, Stunde, Tag, Wochentag, Monat und Jahr BCD-kodiert übertragen (BCD: Binary Coded Decimal, jede Stelle einer Zahl wird separat kodiert). Vom Kalenderjahr werden nur die Einer- und Zehnerstelle übertragen, das Jahr 2004 also als 04. Der ausgesendete Code enthält jeweils die Information für die folgende Minute (vgl. Abb. 11).

Viele Jahre lang wurden mit den Sekundenmarken Nr. 1 bis 14 Betriebsinformationen über die DCF77-Steuereinrichtung übertragen. Seit Mitte 2003 wird nur noch die Sekundenmarke 15 („Rufbit“) verwendet, um Unregelmäßigkeiten in den Steuereinrichtungen zu signalisieren und die für DCF77 verantwortlichen Mitarbeiter der PTB in Braunschweig zu alarmieren. Dazu wurden die Steuereinrichtungen des DCF77-Senders so umgebaut, dass die Dateninhalte, die während der Sekunden 1 bis 14 amplitudenmoduliert übertragen werden, von dritter Seite bereitgestellt werden können.

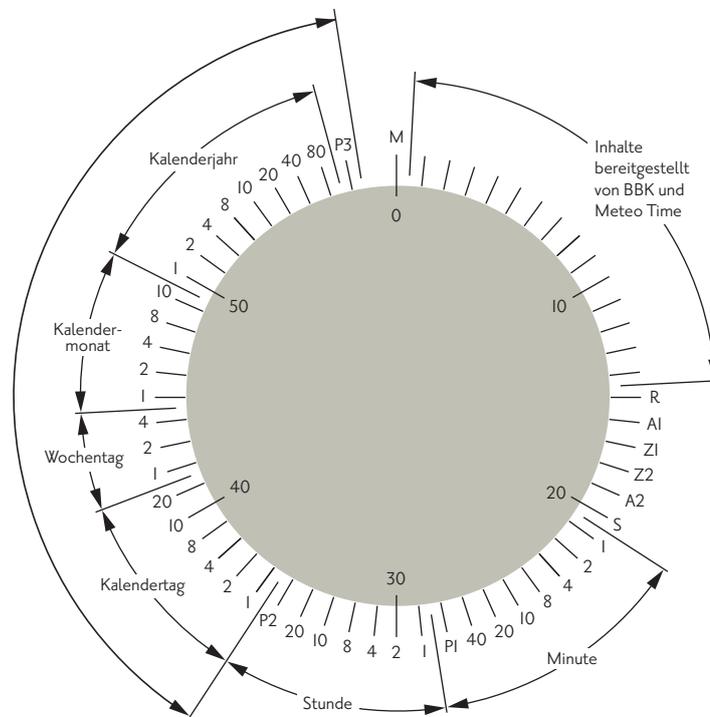


Abb. 11:
Schema der
Kodierung
der mit DCF77
übertragenen
Zeitinformation

4.1.2 DCF77-Sender-Reichweite

Das von der Sendeantenne abgestrahlte DCF77-Signal erreicht den Empfangsort auf zwei Wegen: Zum einen breitet es sich als Bodenwelle entlang der Erdoberfläche aus und zum anderen gelangt es als Raumwelle nach Reflexion an der ionosphärischen D-Schicht zum Empfangsort. Bei geradliniger Ausbreitung und einer Reflexion (one hop) an der Unterseite der Ionosphäre ergibt sich die maximale Reichweite der DCF77-Raumwelle, wenn sie den Sendeort tangential zur Erdoberfläche verlässt und am Empfangsort auch wieder tangential einfällt. Unter diesen Annahmen beträgt die Reichweite am Tag etwa 1900 km und etwa 2100 km in der Nacht. Zu weiter entfernten Empfangsorten gelangt das DCF77-Signal nur nach mehrfachen Reflexionen (zum Beispiel zwei Reflexionen an der D-Schicht, eine Reflexion an der Erdoberfläche), die aber mit einer starken Abnahme der Feldstärke verbunden sind. Darüber hinaus ist ein zuverlässiger Empfang nur in Einzelfällen nachgewiesen worden.

Zusammengefasst ergeben sich für die Boden- und Raumwelle folgende Eigenschaften:

1. Die sehr stabile Bodenwelle hat eine große Reichweite. Bis zu Entfernungen von einigen hundert Kilometern ist ihre Empfangsfeldstärke deutlich größer als die der Raumwelle. Unter 500 km Entfernung vom Sender kann man mit Feldstärken der Bodenwelle über 1 mV/m rechnen.
2. Im Entfernungsbereich zwischen etwa 600 bis 1100 km können Boden- und Raumwelle gelegentlich gleich groß sein, was bei Gegenphase zur gegenseitigen Auslöschung (Fading) führen kann. Andererseits ist bei gleicher Phase aber auch ein vorübergehender starker Feldstärkeanstieg möglich. Beide Phänomene werden aber auch schon in Braunschweig (Entfernung = 273 km) beobachtet.

In dem Zusammenhang ist es wichtig zu wissen, dass diese „Schwebung“ zwischen Boden- und Raumwelle langsam abläuft (eine Viertelstunde und länger). Für eine Funkuhr stellt das kein Problem dar, da genügend Zeit zur Aufnahme der DCF77-Zeitinformation zur Verfügung steht. Für die Wettervorhersage gehen jedoch alle Informationen, die in dieser Zeit gesendet werden, verloren. Erst in 24 Stunden werden entsprechende Informationen erneut gesendet. Dieses Risiko des Informationsverlusts besteht analog dazu auch beim Einsatz von DCF77 für die Bevölkerungswarnung. Das Erreichen der Bevölkerung in der gewünschten Region kann nur mit Übertragungswiederholungen garantiert werden, wobei das jedoch mit äußerst bedenklichen Verzögerungen bei der Zustellung der Warnmeldungen verbunden wäre. Außerdem betrifft dieses Phänomen zusammenhängende Gebiete, was sich insbesondere bei der Bevölkerungswarnung als kritisch darstellt.

3. In Entfernungen über 1100 km tritt der Bodenwellenanteil immer mehr zurück, und es überwiegt dann die Raumwelle, deren Ausbreitung in großen Entfernungen besonders am Tage recht konstant ist. Zwischen 1100 und 2000 km Entfernung sind Feldstärken der Raumwelle zwischen einigen hundert und etwa 100 $\mu\text{V}/\text{m}$ zu erwarten.

4.1.3 DCF77-Sender-Verfügbarkeit

DCF77 sendet im 24-h-Dauerbetrieb, eine zeitliche Verfügbarkeit der DCF77-Aussendung von jährlich 99,7 Prozent wird garantiert. Dies ist ein Bestandteil der vertraglichen Regelung mit der Media Broadcast GmbH bis Ende des Jahres 2013.

Da ein Ersatzsender und eine Reserveantenne verfügbar sind, gibt es seit 1977 keine regelmäßigen Abschaltungen für Wartungsarbeiten. Mit kurzen Unterbrechungen von bis zu wenigen Minuten ist dagegen zu rechnen, wenn bei unerwarteten Störungen oder fälligen Wartungsarbeiten auf den Ersatzsender und die Reserveantenne umgeschaltet werden muss.

4.2 Anwendungen

Die vertraglichen Regelungen zwischen der PTB und dem damaligen Senderbetreiber T-Systems, einem Tochterunternehmen der Deutschen Telekom AG, wurden dahingehend geändert, dass die Informationsinhalte in den Bits 1–14 primär für die Warnung der Bevölkerung verwendet werden sollen.

Zum 1. 1. 2008 wurde der DCF77-Sender Mainflingen von T-Systems mit der Media Broadcast GmbH an die Télédiffusion de France (TdF) veräußert und gehört damit zu einem Konzern, der durch die Texas Pacific Group dominiert wird. In der von Warnmeldungen freien Zeit werden Wetterinformationen der Schweizer Firma Meteo Time GmbH⁷ übermittelt. Diese werden in identischer Form auch über den Schweizer Langwellen-Zeitdienst HBG (75 kHz) gesendet.

4.2.1 Bevölkerungswarnung mit DCF77

Zur Vorgeschichte: Nach 1993 wurden die Sirenenysteme zur Warnung der Bevölkerung vor militärischen Gefahren und Katastrophen weitestgehend außer Betrieb genommen. Damit fehlt im öffentlichen Warnsystem ein Mittel, um im Gefahrenfall auf Meldungen im Radio und Fernsehen hinzuweisen. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), im Geschäftsbereich des Bundesinnenministeriums, will hierfür einen Ersatz schaffen.

Die Firma HKW-Elektronik GmbH – Hersteller von DCF77-Modulen – wurde zusammen mit zwei weiteren Partnern vom Bundesministerium des Innern mit der Durchführung und Auswertung eines Feldversuchs zur Ermittlung der Verwendbarkeit der Bits 1 – 14 der DCF77-Kodierung für die Sendung von Gefahrenhinweisen an die Bevölkerung beauftragt. Der Feldversuch wurde von HKW dementsprechend durchgeführt und der seit Mitte 2004 vorliegende Abschlussbericht stellt fest, dass eine erweiterte Nutzung des DCF77-Zeitzeichensenders für die Weckruffunktion bei der Warnung der Bevölkerung geeignet sei, da die Alarmierungszeit und die Erreichbarkeit des Funkalarmsystems ausreichend seien.

Es wurde aber auch festgestellt, dass die Anzahl der Fehlalarme (Auslösung ohne anstehende Warnmeldung) für eine breite Nutzung durch die Bevölkerung erheblich zu hoch sei. Und es wurde weiterhin ausgeführt, dass die Aussendung von anderen Informationen (zum Beispiel Wettervorhersagen) die Fehlalarmierungsquote insbesondere bei schlechtem Empfang zusätzlich erhöhen würde. Eine hohe Fehlalarmquote ist bei einem System, das in deutschen Haushalten auch zur Warnung dienen soll, jedoch nicht akzeptabel.

Unabhängig von den daraus resultierenden weiteren erforderlichen Untersuchungen, wurden zwischen den Herstellern von DCF77-Modulen Abstimmungen vorgenommen. Das Deutsche Institut für Normung wurde Ende 2005 beauftragt, gemeinsam mit der DCF77-Industrie ein INS⁸-Projekt „Bevölkerungswarnung durch Funkalarm“ zur Definition der Anforderungen an mobile und stationäre Endgeräte für eine DCF77-basierte Bevölkerungswarnung zu erstellen. Die Ergebnisse des INS-Projektes wurden von Karl Wenzelowski, DIN Normenausschuss Feinmechanik und Optik, in einem Vortrag auf der Hannover Messe im Forum „Tech Transfer“ am 25. April 2008 vorgestellt [15].

4.2.2 DCF77-Datendienst für Wettervorhersagestationen

Die Firma Meteo Time aus Gümlingen bei Bern/Schweiz bietet einen Wettervorhersageverteilendienst unter Nutzung der freien Datenübertragungs-Kapazität des deutschen Zeitzeichensenders DCF77 zur Lizenznahme an [16].

Aufgegriffen hat dieses Lizenzangebot beispielsweise die Firma Irox, die mit dem „Meteo Cen-

⁷ An der Meteo Time GmbH ist die HKW-Elektronik GmbH, Seebach/Deutschland, zu 50 Prozent beteiligt.

⁸ INS-Projekte sind Vorhaben des DIN im Rahmen des Projektes „Innovation mit Normen und Standards“ zur Erarbeitung innovativer Projekt-Anforderungen und Spezifikationen. Könnte bei Fortführung in eine DIN PAS münden. Diese resultierenden Unterlagen sind keine Normen. Sie werden durch temporär zusammengestellte Gremien unter Beratung der DIN erarbeitet. Ein Konsens der Beteiligten und die Einbeziehung aller interessierten Kreise sind nicht zwingend erforderlich.

ter“ (Abb. 12) ein Gerät auf den Markt gebracht hat, das Wettervorhersagen für 90 europäische Regionen, davon 14 in Deutschland und 11 in der Schweiz, anzeigt.

Abb. 12:
Die Wetterstation
„Meteo Center“
der Fa. Irox
[17]



Via Funkuhrsignal (DCF77-Funkturm nahe Frankfurt) empfängt der Nutzer Wetterprognosen, welche von Meteorologen der Firma Meteotest aufbereitet werden. Die Übertragungskapazität erlaubt eine einmalige Ausstrahlung pro Tag. Auf dem Display erscheint die Vorhersage für den aktuellen Tag, die kommende Nacht und den Folgetag. Für 60 von 90 europäischen Wettergroßregionen erfolgt die Wettervorhersage-Anzeige zusätzlich für zwei weitere Tage – allerdings mit verminderter Genauigkeit. Die Fläche der Regionen nimmt mit der Entfernung von der Schweiz ab und damit auch die mögliche regionale Genauigkeit. Deutschland ist, wie bereits erwähnt, in 14 Großregionen aufgeteilt.

Mit einer solchen Wetterstation erfährt man neben der allgemeinen Prognose auch die zu erwartende Temperatur, wahrscheinliche Niederschlagsmenge, Windrichtung und -stärke sowie den Zeitpunkt des Sonnenaufgangs und Sonnenuntergangs der jeweiligen Region. Außerdem gibt es Meldungen über kritische Wetterlagen wie Eisregen und Sturm oder Feinstaub. Weitere Wetterstationshersteller sind Lizenznehmer der Firma Meteo Time und bieten elektronische Wetterstationen mit Wettervorhersage, zum Beispiel die „Meteotronic“-Reihe an, vergleichbar mit der oben beschriebenen Station der Firma Irox. [17]

5 Gegenüberstellungen und Vergleiche

Die nachfolgenden Vergleiche und Bewertungen der drei vorgestellten DCOW-Technologien müssen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Anwendungsspezifika und der stark differierenden Leistungsparameter vorgenommen werden. Darum werden jeweils zwei Technologien anhand vergleichbarer Anwendungen einzeln verglichen, um dann anschließend zu einer Gesamtbewertung aller DCOW-Technologien zu kommen, das heißt:

- für Verkehrsanwendungen: RDS, hier TMC⁹, mit e*Motion (Verkehr)
- für Wettervorhersagen: DCF77, hier Wetterdaten, mit e*Motion (Wetter)
- für Bevölkerungswarnung: DCF77, hier Bevölkerungswarnung, mit e*Warn
- für Bevölkerungswarnung: RDS, hier EWS (Emergency Warning System), mit e*Warn

5.1 Gegenüberstellung von RDS/TMC und e*Motion für Verkehrsanwendungen

Die Gegenüberstellung von RDS/TMC und e*Motion (detailliert in Tabelle 1, Anlage 2) erfolgt unter Zugrundelegung vergleichbarer Leistungskriterien. Als die deutlichsten Unterschiede der beiden Systeme erweisen sich:

- die Übertragungskapazität (1:10),
- die Dienstanbieter-Struktur (öffentliche und kommerzielle private Radiostationen versus kommerzieller privater Netzdienstbetreiber),
- die bereits vorhandene breite Verkehrsinfo-Marktakzeptanz für RDS/TMC und
- die größere Flexibilität der Kunden-Schnittstelle seitens e*Motion.

5.2 Gegenüberstellung von DCF77- und e*Motion-basierten Wetterstationen

Die im Markt präsenten Wetterstationen mit Vorhersage auf der Grundlage der Meteo Time GmbH-Lizenz sowie der unter Nutzung der e*Motion-Technologie unterscheiden sich in ihren Anwendungs- und Ausbaumöglichkeiten aufgrund der sehr unterschiedlichen technischen Grundlagen außerordentlich (Details vgl. Tabelle 2 in Anlage 2). Die signifikantesten Unterschiede der beiden Systeme zeigen sich in:

- der Übertragungskapazität (schlechter als 1:3.000),
- der Eigentümer-Struktur der Dienstanbieter (Wagniskapital-dominiert versus private deutsche Personen-Gesellschafter),
- der Auflösung der Vorhersage und der Fehlerkorrektur-Fähigkeit aufgrund des immensen Unterschieds in der Übertragungskapazität und
- der Flexibilität der Kunden-Schnittstelle.

Der Vergleich beider DCOW-Technologien, DCF77 und e*WIP mit e*Motion, für die Anwendung der Wettervorhersagen-Anzeige mittels elektronischer Wetterstationen verdeutlicht die Grenzen der DCF77-Technologie.

5.3 Gegenüberstellung der DCOW-Technologien in Anwendung für die Bevölkerungswarnung

Ende der Neunziger Jahre analysierte eine Arbeitsgruppe der Zentralstelle für Zivilschutz des Bundes und einiger Länder, wie die Warnung der Bevölkerung zukünftig kommunikationssei-

⁹ Traffic Management Channel

tig unterstützt werden kann. Eine entsprechende Studie wurde vergeben. Wichtige Resultate der Studie wurden 2001 in [14] veröffentlicht. Zu den darin enthaltenen Kernpunkten gehören:

- Es sollten vielfältige Möglichkeiten der Warnung genutzt werden. Eine Technologie allein reicht für eine hohe Warn-Rate der Bevölkerung nicht aus.
- Mit SatWaS verfügt man über ein Kommunikationsmittel hin zu den Medienanstalten.
- Insbesondere in den Nachtstunden fehlt es an einem Weckruf.
- Festnetz- und Mobiltelefonie sind nicht gut geeignet für die Warnung der Bevölkerung.
- Funkruf¹⁰ ist die bestgeeignete Technologie für die Warnung der Bevölkerung, jedoch fehlt es an der nötigen Verbreitung von Funkrufempfängern in der Bevölkerung.
- DCF77 könnte für die Warnung genutzt werden. Dies sollte in einem Feldversuch erprobt werden.

Insofern konnte klar festgestellt werden, dass DCOW ein notwendiges und gut geeignetes Mittel ist, um die Bevölkerung zu warnen. Bei der Einordnung des Funkrufs (Paging) wurde jedoch übersehen, dass es mittels entsprechender Module vielfältige Möglichkeiten von Endsystemen zur Warnung der Bevölkerung in mindestens ebenso vielfältigen Endgeräten gibt. Im Hinblick auf DCF77 wiederum wurde unterschätzt, dass es bei einer Nutzung zur Bevölkerungswarnung in jedem Falle völlig neuer Endgeräte (Uhren) bedarf.

5.3.1 Gegenüberstellung von DCF77- und e*Warn-basierter Lösung

In der Tabelle 3 (Anlage 2) sind die Leistungsparameter einer DCF77-basierten Bevölkerungswarnung denen des e*Warn-Dienstes der e*Message, dem die gleiche Technologie wie e*Motion zugrunde liegt, gegenübergestellt.

Dabei zeigen sich die signifikantesten Unterschiede der beiden Systeme in:

- der Übertragungskapazität (fast 1 : 3.000),
- der Eigentümer-Struktur der Dienstanbieter (Wagniskapital-dominiert versus private deutsche Personen-Gesellschafter),
- der Adressierbarkeit (Landkreise versus Geokoordinaten-gesteuert/Hausnummern-genau) und
- der Flexibilität der Kunden-Schnittstelle.

5.3.2 Gegenüberstellung von RDS-EWS- und e*Warn-basierter Lösung

In der Tabelle 4 (Anlage 2) sind die Leistungsparameter einer RDS-EWS-basierten Bevölkerungswarnung denen des e*Warn-Dienstes, dem die gleiche Technologie wie e*Motion zugrunde liegt, gegenübergestellt.

Die deutlichsten Unterschiede der beiden Systeme bestehen in:

- der Übertragungskapazität (1 : 10),
- der Dienstanbieter-Struktur (bundeslandweit zugelassene öffentliche und kommerzielle private Radiostationen versus deutschlandweit lizenzierter kommerzieller privater Netzbetreiber) und
- der Flexibilität der Kunden-Schnittstelle.

¹⁰ Funkruf wird in Deutschland mittels e*WIP von der e*Message W.I.S. GmbH realisiert.

5.4 Zusammenfassender Vergleich der drei DCOW-Technologien

Der Vergleich der DCOW-Technologien für die drei Anwendungen Reise- bzw. Verkehrsinformationen, Wettervorhersage und Bevölkerungswarnung verdeutlicht die jeweiligen Grenzen und Möglichkeiten von RDS, DCF77 und e*WIP. Dies soll nachfolgend anhand eines tabellarischen Vergleichs der wesentlichen Systemparameter der drei Technologien veranschaulicht werden.

Zur abschließenden Bewertung der Tauglichkeit des DCF77-Dienstes und von RDS-EWS sowie e*Warn zur Realisierung der Bevölkerungswarnung in Deutschland erfolgt eine Konformitätsbetrachtung gemäß der verbindlichen Fassung der entsprechenden Technischen Spezifikation der ETSI¹¹ (ETSI TS 102 182 V1.2.1).

5.4.1 Vergleich der wichtigsten Systemparameter

Die wesentlichen Systemparameter der drahtlosen Informationsverteilternologien DCF77, RDS und e*WIP sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Systeme	DCF77	RDS	e*WIP
Kriterien			
Sender-Eigentumsverhältnisse	Media Broadcast GmbH, dominiert von Wagniskapital-gesellschaft TPG	Öffentlich-rechtliche und privatwirtschaftliche Eigentümer	e*Message W.I.S. GmbH, Berlin, Spezialmobilfunkanbieter, Deutschland
Übertragungskapazität pro Minute für Deutschland	14 Bit/min brutto, abzüglich Fehlerkorrekturaufwand, für den gesamten DCF77-Sende-Footprint (Europa). Das sind (bei Meteotime-Wetter) nur 2,8 Bit/min brutto für Deutschland.	Für „Dritte“, z.B. TMC: 3.600Bit/min (10 Meldungen/min à 360Bit) je TMC-Radiostation Bei 5 deutschlandweiten Senderketten sind das 18.000Bit/min netto für Deutschland	Mindestens 37.000 Bit/min netto in jeder der 50 Sende-Regionen, also mindestens 1.850.000 Bit/min netto für Deutschland allein mit einem Frequenzbereich
Leistungsbedarf	Ständig sehr geringer Bedarf	Ständig relativ hoher Bedarf	Sehr gering, auch da gesteuert an- und abschaltbar
Durchdringung	Sehr gut	Radiosender-gemäß, gut	Sehr gut
Versorgungssicherheit	Gut, mit möglichen Langwellen-typischen Überlagerungs-Unterbrechungen	Radiosender-abhängig, gut	Keine „Funklöcher“ z.B. bei Senderwechsel durch Bewegung des Empfängers
Dienst-/Service-Schnittstelle	Nur eine (für das Wetter von Meteotime)	Nach Radiostationen „gesplittet“. Problematisch ist das Selektieren eines geeigneten Ansprechpartners	Über einen zentralen Ansprechpartner („One Stop Shopping“) für D und F breit gefächertes Schnittstellen- und Dienstangebot
Inhalts-/Dienstvielfalt/ Dienstausbau	Keine	Sehr eingeschränkt	Weit gefächert
Flexibilität/ Kundenindividualität	Keine, da nur ein Wettervorhersagedienst in einer Ausprägung für Lizenznehmer realisierbar	Prinzipiell möglich, hängt jedoch stark von den Interessen der jeweiligen Radiostationskette ab	Breit gefächerte Möglichkeiten der Dienstangebots-Weiterentwicklung für individuelle Kunden mit jeweils individuellen Anforderungen
Adressierbarkeit	14 Großregionen für Wetter in Deutschland und 300+ Kreise für Bevölkerungsalarm	Nur geografisch durch die Senderlokation, bzw. empfangen- und lösungsspezifisch	Geografisch u. zusätzlich gruppen- u. gerätebezogen; Detaillierung bis auf Straßenzüge und Hausnummern
Mobilität	Ja, dann aber mit Einschränkungen in Sicherheit und Content	Ja, aber Fahrzeugantenne erforderlich	Ja, Fahrzeugantenne jedoch nicht erforderlich. Geeignet sowohl für „off-board“ als auch für „on-board“

Tabelle 5: Zusammenfassender Vergleich der Informationsverteilternologien DCF77, RDS und e*WIP

11 ETSI: European Telecommunications Standards Institute – durch die Europäische Kommission anerkannte, offizielle europäische Standardisierungsorganisation

Die tabellarische Gegenüberstellung wesentlicher Systemparameter verdeutlicht die erheblichen Unterschiede von DCF77, RDS und e*WIP.

5.4.2 Einsatz der DCOW-Technologien für ein Bevölkerungswarnsystem in der Bundesrepublik Deutschland

Mit dem Dokument ETSI TS 102 182 V1.2.1 liegt seit Dezember 2006 eine Europäische Technische Spezifikation zu den Anforderungen an die Kommunikation von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) mit den individuellen Bürgern, mit Gruppen oder der allgemeinen Öffentlichkeit in Ausnahmesituationen [1] vor. Darin sind unter Pkt. 5 die Anforderungen an diese Kommunikation herausgearbeitet und unter Pkt. 6 diese Anforderungen möglichen Informationsverteiltertechnologien gegenüber gestellt. Der Anforderungsabgleich mit den verfügbaren Technologien erfolgte dabei in drei Tabellen

- Tabelle 1 – Broadcast (Radio und TV)
- Tabelle 2 – Mobile Endgeräte
- Tabelle 3 – Andere (Sirenen, Telefonalarmierung, Internet, herkömmliche PC-E-Mail)

Im Kontext des in diesem White Paper vorgenommenen Technologievergleichs ist jedoch festzustellen, dass die vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) für die zentrale Bevölkerungswarnung ins Auge gefasste Technologie DCF77 den ETSI-Anforderungen so wenig genügt, dass sie gar nicht erst in den Technologie-Anforderungsabgleich der ETSI-Spezifikation ([1], Pkt. 6) aufgenommen worden ist.

Die RDS-Technologie ist in [1], Pkt. 6 Tabelle 1, (vergl. Anlage 3) als Teil der Radio-/TV-Broadcast-Technologien enthalten. Für eine Reihe von Anforderungen musste jedoch deren Non-Konformität vermerkt werden. Das zuständige BBK in Bonn sieht ausweislich seiner Veröffentlichung auf der Homepage heute keine Eignung mehr für RDS (RDS PTY 31) als Warnsystem. Als Grund wird u.a. die notwendige Nachrüstung in der Sendetechnik sowie die völlig neue Herstellung und Beschaffung von Endgeräten gesehen.

Die e*WIP-Technologie, im ETSI-Dokument repräsentiert durch die ihr zugrunde liegende Funkruf- bzw. Paging-Technologie, ist die einzige Informationsverteiltertechnologie, die allen Anforderungen der ETSI TS 102 182 V1.2.1 vollständig gerecht wird (vergl. Anlage 3).

Auch bei der Cell-Broadcast -Technologie (abgek. mit CB in [1], Pkt. 6 Tabelle 2, hier in Anlage 3) wird ein hohes Maß an Konformität ausgewiesen, wobei jedoch die grundsätzliche Untauglichkeit von Handys für Bevölkerungswarndienste, auf die in Pkt.1 dieses White Papers eingegangen wurde, und der Stand der technischen Verfügbarkeit [2] völlig außer Acht gelassen wurden.

6 Schlussbetrachtungen

DCOW-Technologien sind dringend notwendig. Die mit dem White Paper vorgenommenen Anwendungsvergleiche der drei drahtlosen Informationsverteiltechnologien (DCOW-Technologien) verdeutlichen gravierende Unterschiede bei den folgenden Merkmalen:

- Übertragungskapazität,
- Dienst-/Serviceschnittstelle,
- Flexibilität/Kundenindividualität und
- Adressierbarkeit.

Die Vor- bzw. Nachteile in der Übertragungskapazität der einzelnen Technologien bedeuten nicht nur ein mögliches „Mehr“ oder „Weniger“ an Informationen in Zeit und Raum sowie mögliche Dienstausbaufähigkeiten, sondern möglicherweise auch ein längeres Ausbleiben aktueller Informationen bei einem Übertragungsfehler.

Für die Umsetzung solcher gesellschaftlicher Erfordernisse wie der Bevölkerungswarnung sind die Ergebnisse und Vorschläge europäischer Gremien, wie der hier zuständigen ETSI, zu beachten. Im konkreten Fall bedeutet dies, die Europäische Technische Spezifikation zu den „Anforderungen an die Kommunikation von Behörden und Organisationen (mit Sicherheitsaufgaben) mit den individuellen Bürgern, mit Gruppen oder der allgemeinen Öffentlichkeit in Ausnahmesituationen“ (ETSI TS 102 182 V1.2.1) vom Dezember 2006 weiteren Entscheidungen in Deutschland zugrunde zu legen.

Das Dokument verdeutlicht die Stärken von Paging-Systemen (Funkruf auf Basis des POCSAG-Standards wie bei e*WIP) gegenüber den anderen Informationsverteiltechnologien (DCOW). Die e*WIP-Technologie ist also „ETSI TS 102 182 V1.2.1“-konform und weist im Vergleich mit den anderen beiden Technologien bei nahezu allen Kriterien klare Vorteile auf, denen bei künftigen Anwendungsentwicklungen mit entsprechendem Informationsverteilerfordernis unbedingt Rechnung zu tragen ist. Zum gleichen Schluss war auch die ZfZ (Vorgängerorganisation des BBK) im Herbst 2001 gelangt, hatte diesen Ansatz jedoch nicht weiter verfolgt.

7 Literatur- und Quellenverzeichnis

1. ETSI TS 102 182 V1.2.1 (2006–12), Technical Specification, Emergency Communications (EMTEL); Requirements for communications from authorities/organizations to individuals, groups or the general public during emergencies
2. Traynor, Patrick, Characterizing the Limitations of Third-Party EAS Over Cellular Text Messaging Services, Research Report of the Georgia Institute of Technology, September 2008
3. Patrice Simon, EADS, CHORIST Project coordinator, European Commission 033685, Report of the Open Seminar on Communications for Environmental Risk Management, July 2009
4. e*News. e*Message Information Service 1/2007
5. e*Message-Flyer: „e*Message-Dienst revolutioniert die Wettervorhersage“
6. Homepage der Fa. WIS WetterInfoService GmbH – www.wetterdirekt.com
7. Dietmar Kopitz, Bev Marks, RDS: The Radio Data System, Artech House Books (Boston/London), 1999
8. Dietmar Kopitz and Bev Marks, Traffic and Travel Information Broadcasting – protocols for the 21st century, EBU Technical Review, Spring 1999
9. Wolf-Dieter Roth, TPEG: Der exaktere Weg um den Stau?, Telepolis, Heise-Online, 12.10.2005
10. IEC 62106:1999: Specification of the Radio Data System (RDS) for VHF/FM Sound Broadcasting in the Frequency Range from 87,5 to 108,0 Mhz
11. www.2wcom.com/en/home.html
12. Dirk Piester, Peter Hetzel und Andreas Bauch, Zeit- und Normalfrequenzverbreitung mit DCF77, PTB-Mitteilungen 114 (2004), Heft 4, PTB Braunschweig
13. DCF77-Präsentation in www.PTB.de
14. Dr. Volker Held: Technologische Möglichkeiten einer frühzeitigen Warnung der Bevölkerung, Schriftenreihe Zivilschutzforschung, Neue Folge, Nr. 45, Bonn, November 2001
15. Dipl.-Ing. Karl Wenzelewski, DIN Normenausschuss Feinmechanik und Optik, INS-Projekt „Bevölkerungswarnung durch Funkalarm“, Vortrag auf der Hannover Messe im Forum „Tech Transfer“ am 25. April 2008
16. www.meteotime.com
17. Sven Rosemann, Das Wetter per Funk, Migros-Magazin 47, 20. November 2006
18. Dipl.-Ing. Albrecht Broemme et al: White Paper BOS-Alarmierung, Berlin, 2004
19. Dr. Dietmar Gollnick: Warnung der Bevölkerung mit Doppelnutzen, Vortrag auf dem 4. Europäischen Katastrophenschutzkongress, Bonn, Oktober 2008
20. European Mobile Messaging Association (EMMA): Radiopaging for Alerting First Responders and Informing the Public during Emergencies, London, July 2006

8 Anlagen

Anlage I: Dienstangebote

Während RDS neben seinen radiospezifischen Anwendungen für Dritte vor allem für Verkehrs- und DCF77 neben seiner eigentlichen Zweckbestimmung, der Übertragung des Zeitzeichensignals, für Wetterinformationen genutzt werden und damit sehr abgegrenzte Dienstangebote für Dritte haben, soll hier der Vollständigkeit halber kurz auf das grundsätzlich auf Dritte ausgerichtete Dienstangebot von e*Message eingegangen werden.

Der Mobilfunknetzbetreiber e*Message Wireless Information Services (e*Message) ist kontinentaleuropäischer Marktführer in Paging Services und Data Broadcast. Von Berlin und Le Chesnay bei Paris aus treibt die Unternehmensgruppe den Ausbau der landesweiten digitalen Funkrufnetze und die Entwicklung neuer Dienste (siehe Abb.1) voran.

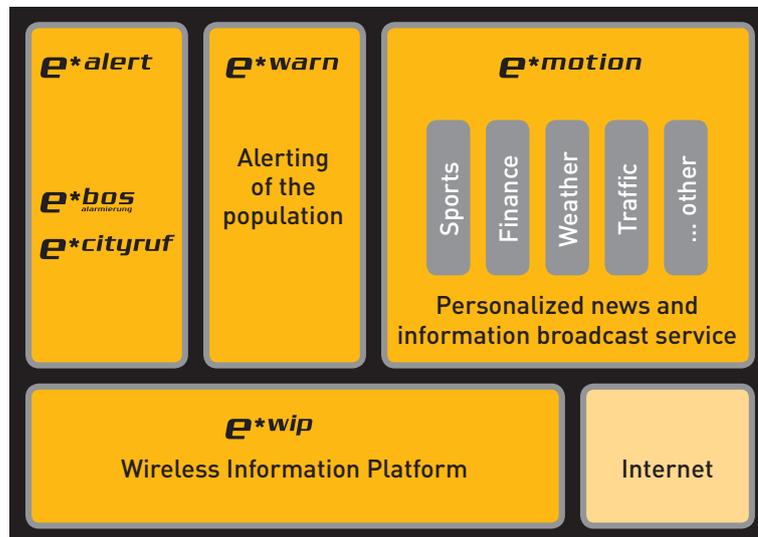


Abb. 1:
Übersicht der
e*Message-
Dienste

Mit dem Paging Service e*Cityruf in Deutschland haben professionell und semiprofessionell orientierte Kunden beste Möglichkeiten zu alarmieren und zu informieren.

Feuerwehren, Rettungsdiensten und Hilfsorganisationen bietet e*Message mit e*BOS flächendeckend eine auf ihre besonderen Anforderungen zugeschnittene, nicht-öffentliche Alarmierungslösung.

Zur breiten Bevölkerungswarnung ist der Alarmierungsdienst e*Warn spezifiziert. Inhaltlich breit gefächert ist das Angebot personalisierter Nachrichten- und Informationsdienste, umgesetzt in Deutschland zum Beispiel mit e*Skyper, e*Skyper live und e*Broker.

Die spezielle Eignung der Infrastruktur für Punkt-zu-Multipunkt-Anwendungen wird für weitere Angebote von Kooperationspartnern, so zum Beispiel zur Übertragung von Wettervorhersageinformationen zu mobilen, elektronischen Wetterstationen, genutzt. Dieses Informationsverteilangebot für Content Provider, also für Dritte, wird als die e*Motion-Technologie zusammengefasst.

Die Übertragung der Informationen zu den Endnutzern erfolgt für alle e*Message-Dienste auf der Basis der e*WIP (Wireless Information Platform).

Anlage 2: Einzel-DCOW-Technologie-/Anwendungs-Vergleiche

*Tabelle 1:
Leistungs-
vergleich
RDS/TMC –
e*Motion für
Verkehrs-
anwendungen*

Kriterien	RDS / TMC	e*Motion
Dienstangebot	Länderspezifische und europaweite Touristik und Travel Informationen (TTI), angeboten durch öffentliche Einrichtungen und private Unternehmen	e*Motion-Technologie – die hochaktuelle, auch detailliert adressierbare Zustellung verschiedenartiger Informationsinhalte für Reise- und stationäre Anwendungen
Dienstanbieter	Verbünde von öffentlichen und privaten Radiostationen	e*Message W.I.S. GmbH und/oder deren Partner
Übertragungskapazität	Für TMC 3.600 Bit/min (10 Meldungen/min) bei jeder Radiostation	Mehr als 37.000 Bits/min in jeder der 50 Senderegionen
Marktdurchdringung	RDS/TMC ist im „Traffic and Travel Information“ (TTI)-Markt fest etabliert	Noch nicht signifikant im TTI-Markt etabliert
Flächenausleuchtung Erreichbarkeit	Gut, bis auf lange Suchläufe in den Grenzbereichen der vielen Sendestationen in Deutschland. Problematisch: Nutzung ohne Fahrzeugantenne, wie z.B. bei tragbaren Navigationsgeräten	Gleichmäßig gute Netzabdeckung in der Fläche (> 95 %) und bei der Bevölkerungsversorgung (> 98 %) in D . Außerdem hoher Inhouse-Versorgungsgrad, i.d.R. auch ohne Außenantennen
Senderverfügbarkeit	Entsprechend der jeweils eingebundenen Radiostationen	Sehr hoch durch rund 800 UHF-Sender in Deutschland (mit Überdeckung in Gebieten hoher Bevölkerungsdichte)
Versorgungssicherheit	Radiosender-abhängig	Keine „Funklöcher“ bei Senderwechsel
Empfangsfehlerwahrscheinlichkeit	Relativ hoch durch nicht optimalen Empfang und durch das Wechseln zwischen den Sendern der Radiostationen	Gering durch UHF-Charakteristika und durch optimierte Flächen-„Ausleuchtung“; unterbrechungsfreier Empfang durch Gleichwellentechnik
Periodizität	Gemäß TMC-Dienstprotokoll wird jede Meldung 3 mal wiederholt	Wiederholungen in weniger als 5 min. sind möglich; ist vertraglich zu regeln
Adressierbarkeit	Nur Radiostations- oder Sender-bezogen (i.d.R. auch nicht gewollt)	Territorial, regional sowie Gruppen- und Einzelgeräteadressierung
Geografische Auflösung	Ausleuchtungsbereiche der Radiostationen bzw. der Radiostationsketten	Skalierbar; z.B. 300+ Landkreise
Fehlerkorrektur	Erkennung und Korrektur von einfachen Empfangsfehlern durch Fehlerkorrektur-Code und Ersatz fehlerhafter Meldungen durch 3-fach Versand jeder Meldung	Fehlerkorrektur-Code und Ersatz fehlerhafter Meldungen (wiederholte Aussendung) gemäß notwendiger Dienstgüte und -vereinbarung
Technische Anforderungen an Empfänger	Relativ hoher Stromverbrauch, da längerer ununterbrochener Radioempfang gewährleistet sein muss	Sehr geringer Stromverbrauch, u. a. durch automatische An- und Abschaltung im Betrieb, möglich
Flexibilität Kundenindividualität	Prinzipiell möglich, hängt jedoch stark von den Interessen der jeweiligen Radiostationskette ab	Breite Möglichkeiten der Dienstangebots-Weiterentwicklung für individuelle Kundenanforderungen. Ein Ansprechpartner
Zusätzliche Dienste	Mit dem Open Data Applications (ODA)-Dienst standardisiert, mit EWS tw. praktiziert, jedoch sehr unterschiedliche Nutzung bei den einzelnen Radiostationen. Die Datenkapazität für weitere Dienste ist stark begrenzt. TPEG ist z.B. nicht möglich	Auf Basis von e*Motion ist bereits eine Reihe von Diensten realisiert, die entsprechend parallel abgewickelt werden. Möglich sind z.B. auch TMC-Erweiterungen hin bis zu TPEG-artigen Diensten
Content-Interface für Kunden	Vorhanden und prinzipiell standardisiert, aber bei den einzelnen Radiostationen unterschiedlich ausgeprägt.	Flexibel (z.B. via Internet) nutzbares Content-Interface für alle Vertragskunden verfügbar

Kriterien	Meteotime Wetterstationen	Wetterstationen mit e*Motion
Dienstangebot	Wettervorhersage für 90 Regionen im Umkreis von bis zu 2000 km der Zeitzeichen-Langwellensender DCF77 in Mainflingen bei Frankfurt am Main und HBG Schweiz	Wettervorhersage für Wetterstationen auf Basis der e*Motion-Technologie, nachfolgend kurz: e*Weather, für Deutschland und Frankreich bzw. für andere europ. Länder durch Partnerfirmen. Gemäß Paging-POCSAC-Protokoll übertragen
Dienstanbieter	Meteo Time GmbH, Gümlingen b. Bern/Schweiz	e*Message W.I.S. GmbH und/oder deren Partner
Sendestationseigentümer	Media Broadcast GmbH, 100%-ige Tochter der Télédiffusion de France, dominiert von der Texas Pacific Group	e*Message W.I.S. GmbH Berlin und deren deutsche und französische Tochterunternehmen
Senderverfügbarkeit	Prinzipiell sehr hoch durch die einfache Redundanz des LW-Senders, jedoch stark Einzelausfall-gefährdet durch nur zwei Standorte	Sehr hoch durch rund 1.200 UHF- Sender in D und F, in der Regel überlappend und nicht einzelausfallgefährdet durch die vielen Standorte
Empfangsfehlerwahrscheinlichkeit	Bedingt durch die Langwellencharakteristika können durch Überlagerungen der Boden- und der Raumwelle bis zu 30 min. Empfangsausfälle auftreten	Gering durch UHF-Charakteristika und optimierte Flächen-„Ausleuchtung“ mit rund 800 Sendern mit 7/24 Stunden Überwachung allein in Deutschland
Übertragungskapazität	4.032Bit/Tag für Deutschland, abzüglich Fehlerkorrekturkapazität	250.000 Bit/Tag Netto-Datenvolumen für jede der 50 Regionen, d.h. 12.500.000 Bit/Tag für Deutschland
Periodizität	1 x in 24 h die Wettervorhersage für jede der 90 Großregionen in Europa, darunter die 14 Großregionen in D	Regionen-Wetter (allein 50 in Deutschland): mehrmals pro Stunde möglich, Gebiets-Wetter (300+ in Deutschland): mehrmals täglich
Adressierbarkeit	14 Großregionen in Deutschland, 7 Regionen in Frankreich, neuerdings auch bis auf Landkreis- bzw. Departement-Ebene, jedoch mit geringerer Wiederholungsrate	Territorial, regional sowie Gruppen- und Einzelgerätheadressierung; 300 und mehr (Land)Kreise in D bzw.100 Departements in F, z.T. bis auf Stadtebene
Auflösung der Vorhersage ¹³	Äußerst begrenzt durch das maximale tägliche Übertragungsvolumen, pro Region	Vergleichsweise sehr hoch möglich. Sie basiert auf der Entscheidung, mit welchen Datenmengen man arbeiten möchte
Fehlerkorrektur	Vorhanden im Rahmen der 14 Bit; Ersatz fehlerhafter Werte erst mit nächster Sendung in 24 h	Vorhanden gem. POCSAG-Protokoll. Zusätzlich: Ersatz fehlerhafter Werte durch Region-Wetter-Werte mehrmals pro h und durch das Gebiets-Wetter nach wenigen h
Flexibilität Kundenindividualität	Keine, da nur der eine Wettervorhersagedienst in einer Ausprägung für alle Lizenznehmer realisierbar	Breit gefächerte Möglichkeiten der Dienstangebots-Weiterentwicklung für individuelle Kunden mit jeweils individuellen Informationen
Marktdurchdringung	In Deutschland ca. 1 : 10	In D ca. 10 : 1 im Vergleich zu DCF77
Content-Interface für Kunden	Sehr stark eingeschränktes Content-Interface für vertraglich gebundene Kunden vorhanden	Flexibel (z. B. via Internet) nutzbares Content-Interface für alle Vertragskunden verfügbar
Zusätzliche Dienste	Bevölkerungswarnung. Wobei es bei einer Entscheidung des BBK für dieses in hoheitlicher Nutzung befindliche System zu Konflikten mit dem Meteo-Time-Wetterdienst kommen kann	e*Motion ist eine Technologie der e*Message W.I.S. GmbH, auf deren Basis bereits eine Reihe von Diensten realisiert ist, die entsprechend parallel abgewickelt werden. Warnung der Bevölkerung seit Januar 2004

Tabelle 2:
Vergleich Meteotime
Wetterstation –
Wetterstation
mit e*Motion

¹³ Beinhaltet, wie viele Vorhersage-Parameter mit welcher Skalierung übertragen (und angezeigt) werden.

*Tabelle 3:
Vergleich DCF77-
und e*Warn-
basierter
Bevölkerungs-
warndienste*

Kriterien	DCF77-Bevölkerungswarnung	e*Warn-Bevölkerungswarnung
Dienstangebot	Übertragung der Daten zur akustischen und optischen Alarmierung für die deutschen Stadt- und Landkreise	Übertragung der Daten für eine akustische Alarm-Signalisierung und für Alarm-Text-Informationen zur Anzeige auf gleicher technologischer Basis wie e*Motion
Dienstanbieter	Media Broadcast GmbH, 100 %-ige Tochter der Telediffusion de France, dominiert von der Texas Pacific Group	e*Message W.I.S. GmbH Berlin und deren 100 %-igen deutschen und französischen Tochterunternehmen
Senderverfügbarkeit	Prinzipiell sehr hoch durch die einfache Redundanz des LW-Senders, jedoch stark angriffsgefährdet durch nur zwei Standorte („single point of failure“)	Sehr hoch durch rund 800 UHF-Sender in Deutschland, in der Regel überlappend, und kaum angriffsgefährdet auch durch die vielen Standorte
Endgeräte	Funkuhren in Privat- und Industrieanwendungen. Diskutiert auch für andere Geräte des täglichen Lebens wie Kaffeemaschinen und Fernseher	Elektronische Wetterstationen, persönliche Umwetersirenen und Großanzeigetafeln mit e*Motion-Technologie. Geplant auch für Rauchwarnmelder, „Stadtmöbel“ und andere Geräte des täglichen Lebens
Empfangsfehler-Wahrscheinlichkeit	Bedingt durch die Langwellencharakteristika können durch Überlagerungen der Boden- und der Raumwelle bis zu 30 min. Empfangsausfälle auftreten. Jedoch kein Ausfall während 3-monatigem Feldtest registriert	Gering durch UHF-Charakteristika und durch optimierte Flächen-„Ausleuchtung“ mit rund 800 Sendern mit 7/24 Stunden Überwachung allein in Deutschland
Übertragungskapazität	Die DCF77-BevWarn-Brutto-Kapazität beträgt 14 Bit/min für Deutschland	Die e*Warn-Kapazität beträgt netto mind. 37.000 Bit/min in jeder der 50 Sende-Regionen, d.h. 1.950.000 Bit/min für Deutschland
Zustellzeit	Eingang auf den Endgeräten in 3–6 min. nach Aufbereitung der Nachricht zur Aussendung	Eingang auf den Endgeräten innerhalb 2 min. nach Meldungseingang im e*Warn-Zentrum
Periodizität	10 mal innerhalb von 30 min.	mindestens 5 mal alle 2 min., über einen Zeitraum von 20 min., sofern nicht anderes vereinbart
Adressierbarkeit	Für stationäre Endgeräte: landkreisgenau (etwa 300 in Deutschland)	Territorial, regional (auch sehr kleine koordinatendefinierte Gebiete, Hausnummern-genau), sowie Gruppen- und Einzelgeräteadressierung
Fehlerkorrektur	Vorhanden im Rahmen der 14 Bit und durch wiederholte Aussendung	Vorhanden gem. POCSAG Protokoll. Zusätzlich: mehrmalige kurzfristige Wiederholung der Aussendung
Flexibilität Kundenindividualität	Keine, da von einer längerfristigen Dienstspezifikation für „dumme“ Endgeräte ausgegangen wird	Breit gefächerte Möglichkeiten der e*Warn-Weiterentwicklung und Anpassung an Kundenwünsche für „intelligente“ Endgeräte
Content-Interface für Kunden	Sehr stark eingeschränktes Content-Interface nur für Bevölkerungswarnung und Meteotime-Wetter	Flexibel (z.B. via Internet) nutzbares Content-Interface für alle Vertragskunden verfügbar
Dienst- und Betriebserfahrung	Feldversuch zur DCF77-BevWarn-Anwendung im Jahr 2004; Betriebserfahrung mit den Meteotime-Wetterstationen seit 2007	Das e*Message-Netz ist bereits seit 2004 an das Satellitengestützte Warnsystem (SatWaS) des BBK zur Bevölkerungswarnung angeschlossen. Umfangreiche e*Motion- und Vorläufer-Betriebserfahrungen liegen seit 1998 vor

Kriterien	RDS-EWS Emergency Warning System	e*Warn-Bevölkerungswarnung
Dienstangebot	Übertragung der Daten für eine akustische Alarm-Signalisierung und für Alarm-Text-Informationen, bereitgestellt durch öffentliche Einrichtungen und/oder private Unternehmen	Übertragung der Daten für eine akustische Alarm-Signalisierung und für Alarm-Text-Informationen zur Anzeige auf gleicher technologischer Basis wie e*Motion
Dienstanbieter	Verbünde von öffentlichen und privaten Radiostationen	e*Message W.I.S. GmbH Berlin und deren 100%-igen deutschen Tochterunternehmen
Senderverfügbarkeit	Entsprechend der jeweils eingebundenen Radiostationen	Sehr hoch durch rund 800 UHF-Sender in Deutschland, in der Regel überlappend, und kaum angriffsgefährdet auch durch die vielen Standorte
Endgeräte	RDS/EWS erfordert spezifische Endgeräte, die EWS-Sendungen detektieren und Meldungen wiedergeben; Geräte sind teilweise verfügbar, aber in Deutschland und Frankreich wenige Anwendungen	Elektronische Wetterstationen, persönliche Umwetersirenen und Großanzeigetafeln mit e*Motion-Technologie. Geplant auch für Rauchwarnmelder, „Stadtmöbel“ und andere Geräte des täglichen Lebens
Empfangsfehler-Wahrscheinlichkeit	Bei mobilem Einsatz relativ hoch aufgrund nicht optimalen Empfangs und durch das Wechseln zwischen den Sendern der Radiostationen	Gering durch UHF-Charakteristika und durch optimierte Flächen-„Ausleuchtung“ mit rund 800 Sendern mit 7/24 Stunden Überwachung allein in D
Übertragungskapazität	Für RDS-EWS 3.600 Bit/min (10 Meldg./min) pro Radiostation, wenn keine anderen ODA-Sendungen	Die e*Warn-Kapazität beträgt netto mind. 37.000 Bit/min in jeder der 50 Senderegionen, d.h. 1.950.000 Bit/min für Deutschland
Zustellzeit	Gesamtsystem- und Radiosender-abhängig	Eingang auf den Endgeräten innerhalb 2 min. nach Meldungseingang im e*Warn-Zentrum
Periodizität	3-fache Wiederholung der Meldungen	3 mal innerhalb von 4 min., sofern nicht anders vereinbart
Adressierbarkeit	Radiostations- oder senderbezogen, bzw. endgeräte-/lösungsbezogen	Territorial, regional (auch sehr kleine koordinaten-definierte Gebiete) sowie Gruppen- und Einzelgerätheadressierung
Fehlerkorrektur	Vorhanden gem. RDS-ODA-Protokoll inklusive 3-fach Wiederholung der Meldungen	Vorhanden gem. POCSAG-Protokoll. Zusätzlich: Ersatz fehlerhafter Meldungen durch 2-malige Wiederholung innerhalb von 4 Folgeminuten
Flexibilität/Kunden-individualität	Prinzipiell möglich, hängt jedoch stark von den Interessen der jeweiligen Radiostationskette ab	Breit gefächerte Möglichkeiten der e*Warn-Weiterentwicklung und Anpassung an Kundenwünsche für „intelligente“ Endgeräte
Content-Interface für Kunden	Vorhanden und prinzipiell standardisiert, aber bei den einzelnen Radiostationen unterschiedlich ausgeprägt	Flexibel (z.B. via Internet) nutzbares Content-Interface für alle Vertragskunden verfügbar
Dienst- und Betriebserfahrung	Positive Einzel-Projekt-Erfahrungen mit bis zu 15.000 EWS-Empfängern (innerhalb eines Projektes) in mehreren Ländern. Die meisten Sender der ARD haben EWS-Decoder und Entcoder.	Das e*Warn-Protokoll ist seit 2008 in die e*Motion-basierten Wetterstationen implementiert. Das e*Message-Netz ist bereits seit 2004 an das Satellitengestützte Warnsystem (SatWaS) des BBK zur Bevölkerungswarnung angeschlossen. Umfangreiche e*Motion- und Vorläufer-Betriebserfahrungen liegen seit 1998 vor. Paging-/Data Broadcast-Anwendungen sind insbesondere in den USA und Israel seit Jahren für die Bevölkerungswarnung erfolgreich im Einsatz.

Tabelle 4:
Vergleich RDS-
EWS- und e*Warn-
basierter
Bevölkerungs-
warndienste

Anlage 3: Auszüge aus ETSI TS 102 182 VI.2.1 (2006-12), Pkt. 6 Requirements versus technologies

Tabelle 1:
Broadcast
(radio and TV)

Emergency notification systems shall	Analogue	RDS	DAB	DigTV	Legend
be able to reach citizens in their own dwelling	V	V	V	V	V = compliant
be able to reach citizens at their place of work	X	X	X	X	X = non-compliant
be able to reach citizens in public venues	X	X	X	X	X = non-compliant
be able to reach a citizen citizens on foot	X	X	X	X	X = non-compliant
be able to reach a citizen citizens in a vehicle	V	V	some	X	V = compliant X = non-compliant
provide sufficient instructions regarding actions to be taken	V	X	V	V	V = compliant X = non-compliant
provide identification of the message/notification originator	V	V	V	V	V = compliant
deliver messages within a planned specified time	V	V	V	V	V = compliant
allow simultaneous delivery to targeted, large audiences or geographies	0	V	0	0	V = compliant 0 = non-compliant to geographies
offer sufficient details of the emergency situation	V	0	V	V	V = compliant 0 = message length inadequate
be able to retry delivery when the initial message delivery fails	0	0	0	0	0 = messages can be repeated
support delivery of notification messages to those with special needs and unique devices, like terminals of hearing and speech impaired persons	0	0	0	0	0 = broadcast is not specific for covering all specific needs
have the ability to deliver messages in multiple languages	V	0	V	V	V = compliant 0 = message length inadequate
be capable of addressing congestion management across the various networks used	V	V	V	V	V = compliant

Legende:

- V - erfüllt
- X - nicht erfüllt
- 0 - eingeschränkt erfüllt/nicht erfüllt

Eine Übersetzung der Tabelle kann bei info@bos-alarmierung.de angefordert werden.

Anlage 3: Auszüge aus ETSI TS 102 182 VI.2.1 (2006-12), Pkt. 6 Requirements versus technologies

Emergency notification systems shall	Paging	CB	SMS	TV	MBMS	MMS	USSD	Eail	Legend
be able to reach citizens in their own dwelling	V	V	V	V	V	V	V	V	V = compliant
be able to reach citizens at their place of work	V	V	V	V	V	V	V	V	V = compliant
be able to reach citizens in public venues	V	V	V	V	V	V	V	V	V = compliant
be able to reach a citizen citizens on foot	V	V	V	V	V	V	V	V	V = compliant
be able to reach a citizen citizens in a vehicle	V	V	V	X	X	V	V	V	V = compliant X = watching video while driving a vehicle is not desired
provide sufficient instructions regarding actions to be taken	V	V	V	V	V	V	V	V	V = compliant X = non-compliant
provide identification of the message/notification originator	V	V	0	V	V	0	0	0	V = compliant 0 = compliant, but no certainty. Could be a spoofed identity
deliver messages within a planed specified time	V	V	0	V	V	0	0	V	V = compliant 0 = non-compliant for large audiences
allow simultaneous delivery to targeted, large audiences or geographies	V	V	X	0	V	X	X	0	V = compliant 0 = non-compliant to geographies X = non-compliant
offer sufficient details of the emergency situation	V	V	V	V	V	V	V	V	V = compliant
be able to retry delivery when the initial message delivery fails	V	0	V	0	V	V	V	V	V = compliant 0 = messages can be repeated
support delivery of notification messages to those with special needs and unique devices, like terminals of hearing and speech impaired persons	V	0	V	0	0	V	V	V	V = compliant through terminal capability 0 = partly-compliant
have the ability to deliver messages in multiple languages	V	V	V	V	V	V	V	V	V = compliant
be capable of adressng congestion management across the various networks used	V	V	X	V	X	X	X	V	V = compliant X = non-compliant

Tabelle 2:
Mobile terminals

Legende:

V - erfüllt

X - nicht erfüllt

0 - eingeschränkt erfüllt/nicht erfüllt

Eine Übersetzung der Tabelle kann bei info@bos-alarmierung.de angefordert werden.

9 Glossar

Begriffe und Abkürzungen	Erläuterung
AF	Alternativ Frequencies, deutsch: Alternativfrequenzen
ARI-Pilotton	ARI war der Vorläufer des RDS. Der ARI Pilotton war früher das Erkennungszeichen von Verkehrssendern, wird heutzutage noch gesendet, aber nicht mehr verwendet.
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
CBS	Cell Broadcast Service, Mobilfunk-Zellen-„Rundfunk“-Dienst
DCF77	Zeitsignalsender (Langwelle) in Mainflingen bei Frankfurt am Main, der funkgesteuerte Uhren mit der genauen Uhrzeit versorgt.
DCOW	Dynamic Content Over Wireless, deutsch: dynamisch adressierbare Informationsverteilung über drahtlose Medien
EBU	European Broadcasting Union, deutsch: Europäische Rundfunkunion
EON	Enhanced Other Networks
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
Gebiet	Ein „Gebiet“ umfasst beim e*Motion-basierten Wetter einen Landkreis oder eine Stadt, für die es ausgewiesene Wettervorhersagedaten gibt.
GSM	G lobal S ystem for M obile C ommunications
Inhouse-Versorgungsgrad	Bewertung der Möglichkeit für den Nachrichteneempfang in geschlossenen Gebäuden und Räumen
INS-Projekt	Projekt im Rahmen des DIN-Vorhabens „Innovation mit Normen und Standards“
ODA	Open Data Applications
Paging	deutsch: Funkruf gemäß POCSAG-Standard
PI	Program Information, deutsch: Sender-ID
POCSAG	P ost O ffice C ode S tandardization A dvisory G roup
PTB	Physikalisch-Technisches Bundesamt Braunschweig
PTY	Program Type, deutsch: Programmtyp
Region	Eine „Region“ umfasst beim e*Motion-basierten Wetter mehrere Gebiete (Landkreise und Städte in Deutschland) entsprechend jeweils einer der 50 Senderegionen, für die auch eine Wettervorhersage produziert wird.
RDS	Radio Data System
RDS-EWS	RDS-Emergency Warning System
RTE	Radio Text
SOAP-API	Anwendungs-Schnittstelle zum SOAP, einem Protokoll zum Austausch XML-basierter Nachrichten über ein Computernetzwerk. (Die Abkürzung SOAP wird nicht mehr aufgelöst, da diese dem heutigen Protokollinhalt widerspricht.)
TAP-Protokoll	T elocator A lphanumeric input P rotocol. Das TAP-Protokoll wird zum Senden von alphanumerischer Information in nur eine Richtung, wie beim Paging (Funkruf), eingesetzt.
TMC	Traffic Message Channel
TP	Traffic Program, deutsch: Verkehrsfunk
TPEG-Protokoll	T ransport P rotocol E xpert G roup –Protokoll, „Folge“-Entwicklung zum TMC-Protokoll
TTI-Markt	Markt für T raffic and T ravel I nformation
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System, steht für den Mobilfunkstandard der dritten Generation (3G)
WAP	Wireless Application Protocol – Internet-Zugangprotokoll für Mobiltelefone
WIP	Wireless Information Platform

