



Bevölkerungswarnung mit der Funk-Alarmuhr

Forschungsvorhaben mit Feldversuch des
Bundesverwaltungsamts– Zentralstelle für Zivilschutz –

Kurzinformation zum System und zum Feldversuch



Übersicht

Vor 10 Jahren wurden die Sirensysteme zur Warnung der Bevölkerung vor militärischen Gefahren und Katastrophen außer Betrieb genommen. Die verbliebenen Sirenen werden seither fast ausschließlich zur Alarmierung der Feuerwehr und nur in Einzelfällen zur Bevölkerungswarnung verwendet. Damit fehlt im öffentlichen Warnsystem die Alarmierung, ein „Wecksignal“, das im Gefahrenfall auf Warnmeldungen im Radio und Fernsehen hinweist.

Um diese Lücke zukünftig wieder schließen zu können, hat das Bundesinnenministerium (BMI) im Jahr 2000 in einer Studie untersuchen lassen, mit welchen modernen, im täglichen Leben bereits eingeführten Informations- und Kommunikationstechnologien die Alarmierung der Bevölkerung zukünftig erfolgen könnte.

Eines der Ergebnisse der Studie war der Vorschlag, die fast in jedem Haushalt vorhandenen Funkuhren zur Alarmierung mitzubenutzen.

Diese Uhren werden durch ein Funksignal des Langwellensenders DCF77 gesteuert, der in der Nähe von Frankfurt/Main steht und mit einer Reichweite von 1.500 km ganz Mitteleuropa bedeckt.

Das Funksignal dieses Senders ist ganztägig verfügbar, die darin enthaltene Zeitinformation belegt jedoch nur 46 Sekunden jeder Minute. Die restlichen 14 Sekunden sind frei und könnten zur Alarmierung der Bevölkerung im ganzen Bundesgebiet genutzt werden.

Ein solches Alarmsystem könnte auch sehr einfach, ohne Neuentwicklungen, nur durch die Mitbenutzung und Modifikation von bereits vorhandenen Systemen, realisiert werden: Die zur Alarmierung notwendigen Modifikationen beim DCF77-Sender sind vergleichsweise gering und für die Kommunikationsverbindung von den Warnzentralen des Bundes zum DCF77-Sender könnte das bereits zur Rundfunkwarnung des Bundes eingeführte Satelliten-Kommunikationssystem SatWaS verwendet werden. Die für den Alarmempfang bei der Bevölkerung notwendigen „Funk-Alarmuhren“ könnten handelsübliche Funkuhren sein, die im wesentlichen durch

Modifikation der Software die Zusatzfunktion Alarmempfang erhalten.

Den offensichtlichen Vorteilen dieses Konzepts stand jedoch noch eine gewisse Unsicherheit bezüglich eines fehlerfreien Empfangs der Alarme im gesamten Bundesgebiet bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen entgegen.

Um diese Erkenntnislücke zu schließen und um die Funktion, Leistungsfähigkeit und Nutzungsmöglichkeiten des Systems unter realistischen Bedingungen zu prüfen, begann die Zentralstelle für Zivilschutz (ZfZ) des Bundesverwaltungsamts Ende 2002 mit der Vorbereitung eines breit angelegten Feldversuchs.

Im Rahmen dieses Projekts wurde bislang die Ansteuerung des DCF77-Senders modifiziert und über SatWaS mit der Warnzentrale des Bundes verbunden. Weiterhin wurden bei sechs marktgängigen Funkuhr-Typen Anpassentwicklungen für die Alarmierung durchgeführt und Kleinserien von insgesamt ca. 900 Funk-Alarmuhren gebaut. Erste Tests der Komponenten und des Gesamtsystems sind positiv verlaufen.

Damit sind die Voraussetzungen für den Beginn des Feldversuchs Anfang Oktober 2003 gegeben. Um flächendeckende, aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, ist eine große Zahl von Versuchsergebnissen in Form von Testalarmen im gesamten Bundesgebiet erforderlich. Dies ist nur unter Mitwirkung zahlreicher Versuchsteilnehmer in allen Bundesländern und im benachbarten Ausland möglich. Die Versuchsteilnehmer erhalten Funk-Alarmuhren, erfassen die Testalarme und melden die Ergebnisse über das für diesen Feldversuch entwickelte Internet-Erfassungssystem IES (www.Bevoelkerungswarnung.de) an eine zentrale Datenbank. Die Dauer des Feldversuchs ist auf ca. 2 Monate, also bis ungefähr Ende November, begrenzt.

Nachfolgend erhalten interessierte Leser noch weitere Informationen zum System, zu den verwendeten Funk-Alarmuhren, zum Versuchsaufbau und zur Systemsicherheit in Form von häufig gestellten Fragen und Antworten.



Wie funktioniert das Alarmierungssystem ?

Die Systemstruktur für die Alarmierung im Feldversuch des Projekts „Funk-Alarmuhr“ ist im Bild 1 dargestellt. Die Eingabe, Codierung der Daten und Auslösung des Alarms erfolgt in Warnzentralen des Bundes über einen besonderen Warnrechner.

Für die anschließende Datenübertragung zum DCF77-Sender in Mainflingen bei Frankfurt wird das Satellitenkommunikationssystem SatWaS verwendet, über das auch die Warnmeldungen des Bundes an die Rundfunkanstalten abgesetzt werden. Die Ablaufsteuerung der Alarme und die Ansteuerung des DCF77-Senders erfolgt durch einen Alarm-Steuerrechner in Mainflingen.

Die vom Langwellensender abgestrahlte, digitalisierte Alarmmeldung enthält stets eine zielbezogene Alarmadresse. Sie wird von den Funk-Alarmuhren empfangen und ausgewertet. Stimmt die empfangene Alarmadresse mit der in die Funk-Alarmuhr eingegebenen Alarmadresse überein, so wird am Empfänger der Alarm akustisch und optisch angezeigt. Der Alarm wird durch den Sender mehrfach wiederholt, so dass Funk-Alarmuhren, deren Empfang kurzzeitig gestört ist, weitere Empfangsmöglichkeiten haben.

Welche Gebiete können alarmiert werden ?

Die Alarmierung ist so ausgelegt, dass sie gezielt erfolgen kann, d.h. es wird nur dasjenige Gebiet alarmiert, für das eine aktuelle Bedrohung existiert. Je nach Gefahrenlage sind daher 3 Warnebenen vorgesehen:

- Bund
- Bundesländer
- Kreise und kreisfreie Städte

Für jede Ebene gibt es eindeutige Alarmadressen, mit denen entweder das Bundesgebiet, ein Bundesland oder nur ein Kreis / eine kreisfreie Stadt alarmiert werden können.

Diese Struktur ist für den späteren Betrieb vorgesehen. Da im Feldversuch in möglichst kurzer Zeit möglichst viele repräsentative Ergebnisse gesammelt werden sollen, wird hier eine davon abweichende Struktur für die Alarmierung gewählt. Die Alarmadressen

beziehen sich auf Gruppen von Funk-Alarmuhren.

Welche Funk-Alarmuhren werden im Feldversuch eingesetzt ?

Die folgenden Funk-Alarmuhren, nachfolgend auch Endgeräte genannt, wurden für den Feldversuch modifiziert und in Kleinserie produziert (siehe Bild 2):

- Analog/digitale Funkarmbanduhr
- Digitaler Funkwecker
- Funk-Wanduhr
- Funk-Großuhr
- PC-Funkuhr zum externen Anschluss an einen PC
- Industrie-Funkuhr mit Anschluss an einen PC und mit abgesetzter, ausgerichteter Antenne für Einsatzbereiche mit starken elektromagnetischen Störungen

Die Gesamtzahl dieser Geräte beläuft sich auf ca. 900, wobei Funkarmbanduhr und Funkwecker ca. 75% dieser Anzahl ausmachen.

Welche Information liefert die Funk-Alarmuhr ?

Die Funk-Alarmuhr liefert im Gefahrenfall nur ein akustisches und optisches Alarmsignal, das den Bürger darauf hinweist, unverzüglich das Radio oder den Fernseher einzuschalten (Weckfunktion), um dort detaillierte Informationen zur Art der Gefahr und zur Verhaltensweise zu erhalten. Die Gleichzeitigkeit beider Informationen, Alarm und Rundfunkdurchsage, wird dadurch erreicht, dass beide Meldungen gleichzeitig über SatWaS von der Warnzentrale abgeschickt werden.

Wie sind die Funk-Alarmuhren zu bedienen ?

Um bei der Alarmierung ein Endgerät gezielt ansprechen zu können, muss bei der Inbetriebnahme eine Alarmadresse, meist in Form einer vierstelligen Zahl, über die vorhandenen oder über zusätzliche Bedienelemente eingegeben werden. Bei der PC-Funkuhr und der Industrie-Funkuhr erfolgt die Eingabe über den PC.



Im späteren Betrieb ist die Alarmadresse auf die Stadt oder den Landkreis bezogen und kann z.B. aus einer Liste oder dem Internet entnommen werden.

Bei den stationären Endgeräten ist diese Eingabe ein einmaliger Vorgang. Für die mobile Funkarmbanduhr sind zunächst 3 Alarmadressen für die Regionen Nord, Mitte, Süd, festgelegt. Beim Wechsel der Region kann die Adresse sehr einfach geändert werden.

Wie wird der Alarm an den Endgeräten angezeigt ?

Die Endgeräte prüfen in bestimmten Intervallen den Empfang des Langwellensenders DCF77. Ist ausreichender Empfang vorhanden, so wird auf dem Display die Empfangsbereitschaft durch das Symbol einer Sirene angezeigt. Wird dann ein Alarm gesendet und von der Funk-Alarmuhr empfangen, so wird ein akustisches und optisches Alarmsignal ausgelöst. Der akustische Alarm wird an einem gekennzeichneten Bedienelement quittiert und damit abgeschaltet, der optische Alarmhinweis im Display bleibt für eine spätere Registrierung des Alarms noch bis zu 24 Stunden erhalten.

Wie wird der Feldversuch durchgeführt ?

Im Feldversuch werden von der Warnzentrale Testalarmlänge für alle Endgerätegruppen ausgelöst. Sie erfolgen nach einem Alarmplan innerhalb vordefinierter Testzeitfenster (z.B. zur vollen Stunde). Den Versuchsteilnehmern wird der Alarmplan über das Internet-Erfassungssystem (siehe unten) bekannt gegeben, so dass sie auf das Eintreffen eines Testalarms vorbereitet sind. Sie stellen dann fest, ob und zu welchem Zeitpunkt der Alarm auf der Funk-Alarmuhr angezeigt wird. Außerdem werden noch wichtige Parameter wie Standort, Entfernung zum DCF77-Sender, charakteristische Umgebungsbedingungen und das Wetter registriert.

Für die Erfassung und Auswertung der zahlreichen Versuchsergebnisse wurde das Internet-Datenerfassungssystem IES entwickelt, das auf der Homepage „Bevoelkerungswarnung.de“ läuft. Nachgeschaltet ist ein Datenbankserver, der eine Datenbank zur Erfassung der Versuchsergebnisse verwaltet.

Die Homepage hat einen öffentlichen Bereich mit allgemeinen Informationen zum Projekt und den aus mehreren Seiten bestehenden, geschützten Datenerfassungsbereich, der den Versuchsteilnehmern vorbehalten ist.

Wie erfolgt die weiterführende Bearbeitung der Versuchsergebnisse ?

Sämtliche registrierten Daten der Versuchsteilnehmer sowie weitere Systemdaten werden in einer System-Datenbank gesammelt. In gewissen Abständen erfolgt eine Kontrolle und Analyse der Ergebnisse sowie eine statistische Datenauswertung.

Eine Übersicht dieser Ergebnisse wird auch im öffentlichen Bereich des IES dargestellt.

Wer kann am Feldversuch teilnehmen ?

Die Teilnehmer am Feldversuch wurden von der Zentralstelle für Zivilschutz, ZfZ, so ausgesucht, dass eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Endgeräte über das ganze Bundesgebiet erfolgt. Hierzu wurden den Innenministerien der Länder sowie dem Technischen Hilfswerk THW bestimmte Kontingente an Endgeräten von der ZfZ zugeteilt. Von dort wurden Versuchsteilnehmer in den Landkreisen und Gemeinden ausgesucht.

Welche Störungen des Alarmierungssystems sind möglich ?

Natürliche Störungen

Langwellen (hier 77,5 kHz) haben eine große Reichweite und breiten sich in Form von Bodenwellen und Raumwellen aus. Dies hat zur Folge, dass sowohl atmosphärische, elektromagnetische Störungen, z.B. Gewitter, als auch Überlagerungen von Boden- und Raumwellen in bestimmten Bereichen zu Empfangsstörungen führen können. Im Feldversuch werden daher diese Effekte erfasst und deren Einfluss geprüft.



Künstliche Störungen

Hier sind vor allem elektromagnetische Störer in der näheren Umgebung und in der unmittelbaren Nähe der Funk-Alarmuhr zu nennen. Während z.B. eine Aluminiumschmelze noch in mehreren 100 m Störungen verursachen kann, ist bei Rechnern oder Leuchtstoffröhren bereits in 1 m Abstand die Störung nur noch gering. Zur Ermittlung von möglichen Störungen am Aufstellungsort ist in den Funk-Alarmuhren ein Empfangstest und eine zyklische Empfangskontrolle für das DCF 77-Signal implementiert. Ist der Alarmempfang möglich, so wird auf dem Display ein Sirensymbol angezeigt. Blinkt dieses Symbol, so ist der Empfang gestört und man sollte eine andere Ausrichtung oder einen anderen Aufstellungsort für die Funk-Alarmuhr wählen.

Absichtliche Empfangsstörungen

Im Prinzip ist dies möglich. Sie könnten durch einen Langwellensender gleicher Frequenz verursacht werden. In der Praxis wäre jedoch bereits für relativ geringe Reichweiten und Bereiche ein erheblicher Aufwand zu betreiben mit letztlich geringem Effekt. Diese Gefahr ist somit gering.

Systemstörungen durch Netzausfall

Sämtliche Komponenten des DCF77-Senders und des SatWaS sind mit unterbrechungsfreien Stromversorgungen oder Notstromaggregaten ausgerüstet. Die Funk-Alarmuhren haben Batterien und sind netzunabhängig. Bei der PC-Funkuhr und der Industriefunkuhr würde, sofern kein batteriegepufferter Laptop verwendet wird, die Anzeige am PC ausfallen. Das Problem liegt aber eher auf der Seite der Radiogeräte. Bei Netzausfall müssen die Warnmeldungen über das Autoradio oder ein batterieversorgtes Radio empfangen werden.

Anschlag auf den Sender

Im Prinzip ist ein Anschlag auf den DCF77-Sender möglich. Hiergegen ist jedoch durch Zugangskontrolle des Areals und der Sendegeäude in vernünftigem Maße Vorsorge getroffen. Ein Eingriff auf die Senderansteuerung im Sendegeäude müsste sehr intelligent erfolgen, ohne dass dies von der Überwachungslogik bemerkt würde. Außerdem ist stets zu beachten, dass die Funk-Alarmuhr nur das „Weckmittel“ für die Rundfunkwarnung ist, die ja durch einen Anschlag auf den DCF77-Sender nicht betroffen wäre.

Werden die vorhandenen Funkuhren durch die Alarme gestört ?

Solange kein Alarm gesendet wird, ist auch zukünftig der Betrieb des Senders und der Empfang der Funkuhren wie bisher. Die bislang nicht genutzten 14 Bits werden als logisch 0 gesendet und sollen von Funkuhren nicht ausgewertet werden.

Sind die Funkuhren entsprechend dieser Vorschrift der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt PTB gebaut, so ist es unerheblich, ob bei zukünftigen Alarmen diese Bits mit 0 oder 1 belegt sind. Es treten also keine Störungen bei diesen Funkuhren auf.

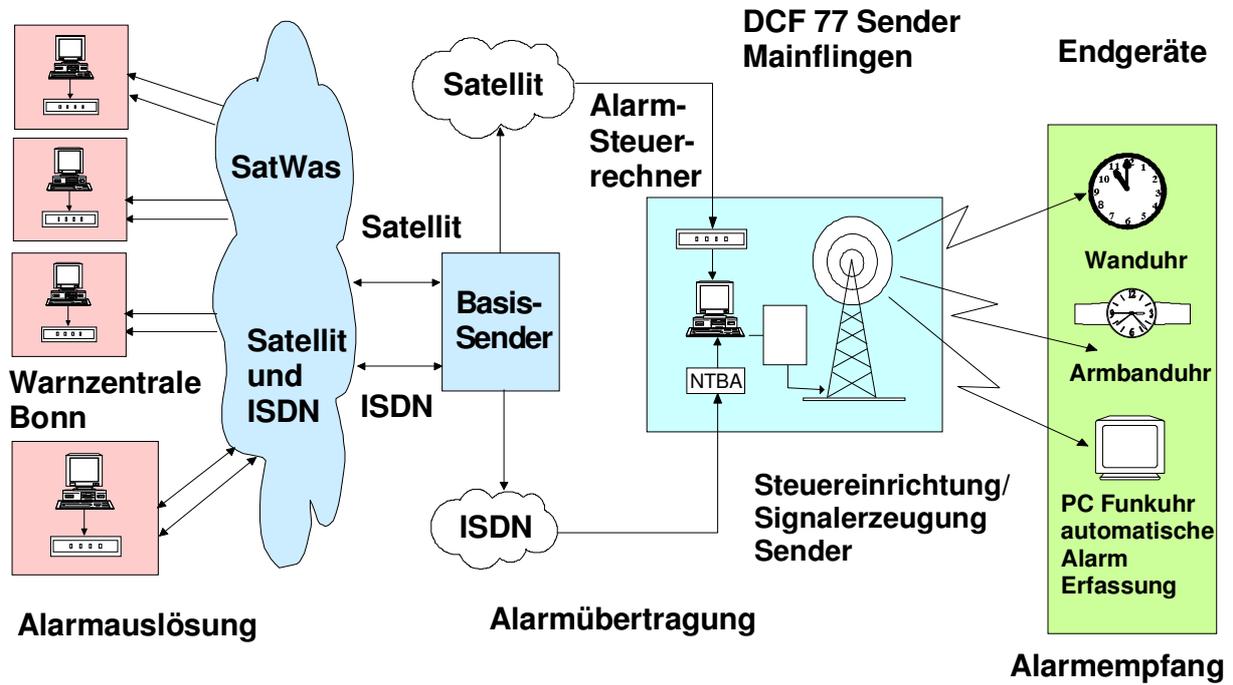


Bild 1: Systemstruktur



Funkarmbanduhr



Funkwecker



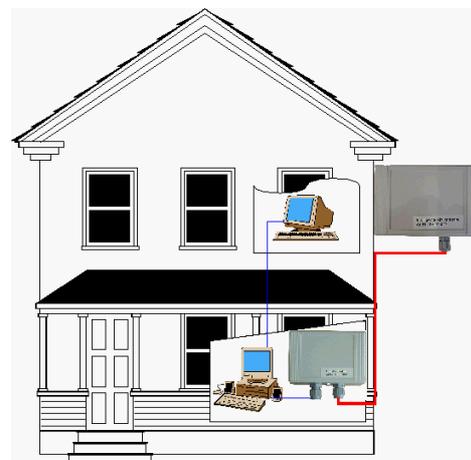
Funk-Wanduhr



Funk-Großuhr



PC-Funkuhr



Industrie-Funkuhr

Bild 2: Funk-Alarmuhren für den Feldversuch