

# Ortsfunksystem OFS 90

Autor(en): **Ramseier, Urs**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **61 (1988)**

Heft 10

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-561976>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Urs Ramseier, Radiocom AG, Turgi AG

## Ortsfunksystem OFS 90

Das Bundesamt für Zivilschutz (BZS) hat bereits Anfang der siebziger Jahre BBC Brown Boveri AG, Bereich Nachrichtentechnik (heute Teil der Firma Radiocom AG, ein Joint-venture zwischen ASCOM und BBC), den Auftrag erteilt, erste Studien und Voruntersuchungen für ein spezielles Übermittlungssystem durchzuführen. Zwischenzeitlich entstand in enger Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Zivilschutz das für die Bedürfnisse der örtlichen Zivilschutzorganisation entwickelte Ortsfunksystem OFS 90.

Dies unter Berücksichtigung, dass der Zivilschutz, als Teil unserer Gesamtverteidigung, in seinem föderalistischen Aufbau hauptsächlich durch die Gemeinden getragen wird. Sie sind die «Hauptträger des Zivilschutzes» und müssen demzufolge auch örtlich handlungsfähig sein. Eine der Hauptaufgaben der Zivilschutzorganisation ist die Leitung, Betreuung und Information der Bevölkerung. Ein sicheres Übermittlungssystem ist dabei eine wesentliche Voraussetzung.

Wie alle Projekte im Rahmen der Gesamtverteidigung werden schliesslich die Anforderungen, die an ein System oder ein Gerät gestellt werden, durch den zu erfüllenden Auftrag bestimmt. Dieser hat unter anderem zum Inhalt: «Schutz der Bevölkerung» in allen möglichen Bedrohungslagen – ganz gleich, ob naturbedingten, zivilisatorisch-technischen oder kriegerischen Ursprungs. Diese Komponenten sind in der Konzeption 71 des Zivilschutzes klar definiert.

### Haupteinsatz

Die Hauptanforderung an das Ortsfunksystem besteht in der Gewährleistung einer gegen alle Waffenwirkungen optimal gesicherten Verbindung zwischen dem Ortskommandoposten und den im Einzugsgebiet liegenden Schutzräumen. Dies erlaubt unter anderem die zeitverzugslose und gezielte Information der Bevölkerung über die örtliche Lage, die Übermittlung von Anweisungen über das Verhalten innerhalb und ausserhalb des Schutzraumes sowie die selektive Führung der Schutzraumleitungen. Dass drahtgebundene Verbindungen durch Waffeneinwirkungen, Sabotageakte, friedensmässige Katastrophen, wie zum Beispiel Brände, Überschwemmungen usw., stark gefährdet sind, liegt auf der Hand. Das OFS 90 als drahtlose, einseitige Sprechverbindung hat nicht nur die Forderungen hinsichtlich einer sicheren, sondern auch einer ständig verfügbaren Verbindung zu erfüllen. Dadurch kann zum Beispiel auch die Durchgabe von Meldungen vor oder nach Waffenwirkungen oder in Stresssituationen gewährleistet werden.

### Abgrenzung zur Radiokriegsversorgung

Die landesweite, mindestens das Kantonsgebiet umfassende Verbreitung von Nachrichten und Verhaltensanleitungen wird durch die Massnahmen zur Sicherstellung der Radioversorgung in ausserordentlichen Lagen, der Radiokriegsversorgung (RKV), erfüllt. Bei einem längeren Zeit dauernden Aufenthalt im Schutzraum oder auch nach Waffenwirkungen ergeben sich jedoch Probleme zur Aufrechterhaltung der Betriebsbereitschaft der allgemein käuflichen Empfänger. Für das OFS 90 stellt jedoch die hohe Betriebsautonomie auf der Empfangsseite eine weitere Hauptforderung dar. Das Ortsfunksystem ist dadurch in der

Lage, beim Ausfall der RKV für die Bevölkerung in den Schutzräumen die entsprechenden Informationen zusätzlich zu übertragen.

### Das Verbindungsnetz

Nebst der primären Verbindungsart vom Orts- bzw. Sektorkommandoposten zu den Schutzräumen bilden Querverbindungen zu benachbarten Kommandoposten eine zusätzliche Systemanforderung. Diese Verbindungsart, die das wechselseitige Sprechen voraussetzt, ermöglicht eine regionale Vernetzung. Ein umfassender Nachrichtenaustausch, rasche Koordination von Hilfeleistungen oder die Aufrechterhaltung von Alarmverbindungen sind Beispiele, die auf den Nutzen dieser Verbindung für die örtliche und überörtliche Führung hinweisen.

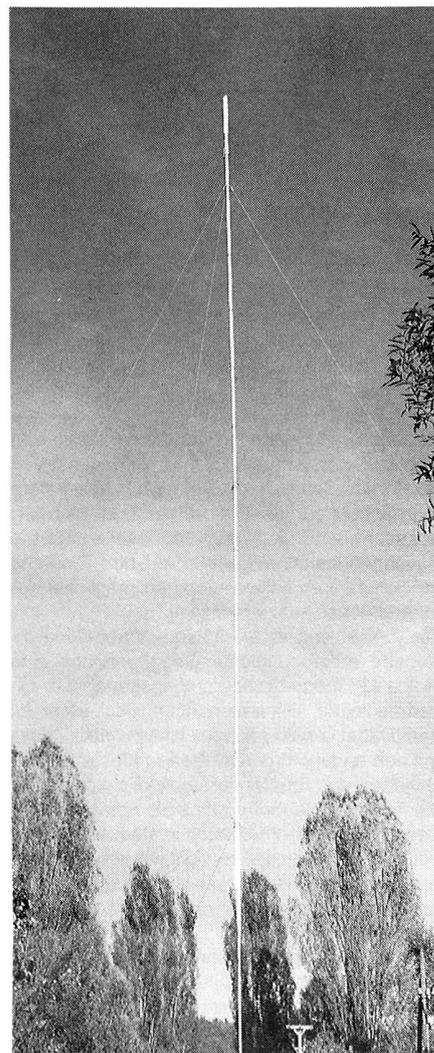
### Zusammenfassung

Somit ergeben sich folgende Systemanforderungen:

- drahtlose, einseitige Sprechverbindungen vom Ortskommandoposten zum Schutzraum
- drahtlose, wechselseitige Sprechverbindung von Kommandoposten zu Kommandoposten
- zuverlässige und dauernde Verfügbarkeit der Verbindungen auch nach Waffeneinwirkungen: mechanischem Schock, Druck, Hitzeabstrahlung, radioaktivem Ausfall, Wirkungen des nuklearen elektromagnetischen Impulses (NEMP) und chemischen Einsätzen
- sichere Verbindung auch zu verschütteten Schutzräumen unter zerstörten Gebäuden
- keine gegenseitige Störung benachbarter Ortsfunksysteme
- hohe Betriebsautonomie für den Empfang im Schutzraum
- ausschliesslicher Empfang des Senders im Versorgungsbereich
- rasche Erstellung der Betriebsbereitschaft.

Das OFS 90, bestehend aus den drei Systemteilen

- Ortsfunksender, fest installiert im Orts- bzw. Sektorkommandoposten,
  - Antennenanlage, montiert ausserhalb des Kommandopostens,
  - Schutzraumempfänger, tragbar für den Einsatz im Schutzraum,
- hat zusätzlichen gerätespezifischen Anforderungen zu entsprechen:



Antennenanlage A-362.

### Ortsfunksender

einfache Bedienung, ausreichende Sendeleistung für den Empfang in Schutzräumen, hohe Betriebssicherheit über Jahre, geschützt gegen NEMP und mechanischen Schock

### Antennenanlage

einfache und rasche Montage, robust gegen Druckwirkungen, variable Masthöhe zur optimalen Abstrahlung der Sendeleistung im gewünschten Versorgungsbereich

### Schutzraumempfänger

einfache, gegen Falschmanipulationen gesicherte Bedienung, hohe Betriebsautonomie mit Batterien, einfacher Anschluss an Autobatterie, Empfang in der Regel ohne Aussenantenne, geschützt gegen NEMP und mechanischen Schock.

Die damit festgelegten wesentlichen Systemanforderungen bildeten die Basis für die Entwicklung des Ortsfunksystems OFS 90.

## Technische Problemstellungen

Vor der eigentlichen Entwicklung bzw. Realisierung mussten jedoch eine Reihe bis anhin zum Teil noch ungelöster Problemstellungen geklärt werden. Einige davon seien hier kurz erwähnt.

### Wellenausbreitung

Im Versorgungsbereich eines Kommandopostens wird die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen durch die zu überbrückende Distanz und durch das zu durchstrahlende Medium, worunter das Häusermeer des Versorgungsbereiches zu verstehen ist, behindert. Zusätzlich werden die Wellen durch die armierten Schutzraumwände von rund 30 cm Dicke und eventuell darüberliegendes Schüttmaterial von zerstörten Gebäuden sowie durch das Innere des Schutzraumes (Menschen und Mobiliar) abgeschwächt. Auf der Sendeseite werden Aussenantennen eingesetzt; für den Empfang im Schutzraum sollten dagegen möglichst nur Innenantennen verwendet werden.

Die Zielsetzung einer sicheren Verbindung erforderte aufgrund dieser Gegebenheiten eine Reihe von theoretischen und ausgedehnten experimentellen Untersuchungen und Messungen. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass mit den angenommenen Werten für die Sendeleistung, die Empfängerempfindlichkeit sowie die Wahl der Sendefrequenz die Forderung der Verbindungssicherheit auch in städtischen Verhältnissen voll und ganz erfüllt werden kann.

### Minimaler Frequenzbedarf

Im weiteren ist der Versorgungsbereich eines Ortsfunksenders durch physikalische Gegebenheiten begrenzt. In einer grösseren Region sind somit mehrere Sender aufzustellen, welche dadurch auch ein breiteres Frequenzband (viele verschiedene Kanäle) belegen könnten. Im Hinblick auf mögliche Frequenzeinsparungen konnte durch zusätzliche Ausbreitungsmessungen in verschiedenen Gemeinden und mit einem speziell entwickelten Rechenprogramm ermittelt werden, dass weniger als 40 Kanäle mit einer Gesamtbreite von weniger als 1 MHz genügen, um rund 120 Gemeinden einer Region mit hoher Siedlungsdichte zu versorgen.

### Eindeutige Empfangsverhältnisse

Jeder Ortsfunksender ist deshalb für 12 wählbare Arbeitskanäle ausgelegt worden. Zudem wird beim Senden ein der Sprache unterlagerter, nicht wahrnehmbarer Dauerton mitübertragen. Dieser jedem Versorgungsbereich zugeordnete spezifische Ton wirkt als Unterscheidungsmerkmal für den Schutzraumempfänger. Damit wird unter anderem verhindert, dass Schutzraumempfänger auf Überreichweiteempfang anderer auf gleicher Frequenz arbeitender Ortsfunksender oder auf Störsender ansprechen.

Ein diesen spezifischen Anforderungen entsprechendes Übermittlungssystem war weder auf dem Markt erhältlich, noch konnte es einfach von heute auf morgen entwickelt und über-

morgen in einer grösseren Stückzahl produziert werden. Ein schrittweises Vorgehen und Überprüfen der technischen und wirtschaftlichen Zielsetzungen war eine unabdingbare Voraussetzung.

## Realisierungsphasen

Ähnlich dem Beschaffungsablauf bei militärischen Systemen kann auch beim Ortsfunkprojekt unterschieden werden zwischen den folgenden Phasen: Definition, Entwicklung, Serievorbereitung, Beschaffung/Einführung und Nutzung. Heute, nach Auslieferung einer Vorserie von zehn Ortsfunksendern mit 300 Schutzraumempfängern, ist die Phase der Serievorbereitung abgeschlossen. Das Ortsfunksystem OFS 90 ist beschaffungsreif.

### Definitions- und Studienphase

Die Bedarfsdefinition basierte auf der Konzeption 71 des Zivilschutzes, den Grundlagen für den baulichen Zivilschutz und auf der Koordination der Verbindungsbedürfnisse RKV-OFS 90 und führte zu ersten «Machbarkeitsstudien» durch die Industrie.

Diese Studien umfassten die Untersuchungen der oben genannten technischen Problemstellungen und die Frequenzplanung für eine Region. Die dabei erarbeiteten Grundlagen bildeten weiter die Voraussetzung für die Frequenz-Zuteilung durch die PTT und die Initialisierung der eigentlichen Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeit.

### Entwicklung und Erprobung

Mit der Herstellung von sogenannten Funktionsmustergeräten wurde die Entwicklungsphase eingeleitet. Die funktionellen Eigenschaften konnten dabei erstmals praktisch überprüft und Erprobungen im Gelände durchgeführt werden. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse führten zum Bau von Prototypen des OFS 90. Anschliessende Prüfungen und Systemerprobungen gaben Aufschluss über die Einhaltung der verschiedensten Anforderungen wie technische Daten, Einsatz, Zuverlässigkeit, Einfluss von Waffenwirkungen und der klimatischen Umweltbedingungen und schlossen die eigentliche Entwicklungsphase des Ortsfunksystems ab.

### Serievorbereitung

Das Bundesamt für Zivilschutz erteilte sodann 1984 den Auftrag, die Fabrikationsunterlagen sowie die für eine Produktion notwendigen Werkzeuge auf Seriestand zu bringen und im Rahmen einer Vorserie zu überprüfen. Dieser Auftrag umfasste das gesamte Ortsfunksystem samt den Zubehöerteilen, Verpackungen, Transportbehältnissen und Beschreibungen. Diese Anlagen hatten nochmals eingehende Prüfungen zu bestehen und konnten schliesslich Ende 1987 ausgeliefert werden.

Wie funktioniert nun das Ortsfunksystem OFS 90?



Schutzraumempfänger E-662.

## Gebräuchliche Abkürzungen im Zusammenhang mit der Übermittlung im Zivilschutz und ihre Bedeutung

### ZS-Netz

Telefonnetz der Zivilschutzorganisation, basierend auf den Telefonleitungen der PTT-Betriebe. Damit werden handvermittelte Telefonverbindungen innerhalb der Zivilschutzorganisation und zu benachbarten Zivilschutzorganisationen erstellt.

### SE-125

Tragbare Kleinfunkgeräte des Typs SE-125 der Zivilschutzorganisation. Diese werden für drahtlose Verbindungen innerhalb der Zivilschutzorganisation, vorwiegend zu Formationen, eingesetzt.

### SF-457

Einrichtungen für die drahtgebundene Fernsteuerung von Sirenenanlagen des Zivilschutzes, basierend auf den Telefonleitungen der PTT-Betriebe.

### RVK-Netz

Rundspruchversorgung der Bevölkerung im Krisen-, Katastrophen- und Kriegsfall, auch während des Aufenthalts im Schutzraum.

### EMP

Elektromagnetischer Impuls, hervorgerufen durch allgemeine elektromagnetische Wirkungen, zum Beispiel von Blitzschlägen usw.

### NEMP

Nuklearer elektromagnetischer Impuls (englisch: nuclear electro-magnetic puls), hervorgerufen durch die elektromagnetischen Wirkungen bei der Explosion von Atombomben (Kernexplosionen). /Tn

## Systembeschreibung OFS 90

Die Betriebsbereitschaft des OFS 90 ist in kurzer Zeit erstellt. Im Orts- bzw. Sektorkommandoposten wird der Ortsfunksender SE-362 bereits in Friedenszeiten fest installiert und kann direkt ans Netz oder an die vorhandene Notstromversorgung angeschlossen werden. Das Material für die Antennenanlage A-362 sowie die Schutzraumempfänger E-662 werden im Kommandoposten eingelagert. Im Falle eines Einsatzes erfolgt die Verteilung der Empfänger sowie der Aufbau der Antennenanlage am vorbereiteten Standort. Die Zeit für die Erstellung der Betriebsbereitschaft wird somit im wesentlichen vom Aufbau der Antennenanlage bestimmt. Verschiedene Erprobungen im Gelände ergaben mit einer Mannschaft von vier Personen eine Montagezeit von 1–2 Stunden.

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sendeantenne jedoch auch im voraus auf hohe Gebäude ortsfest montiert werden. Eine permanente Installation der Schutzraumempfänger für besondere Einsatzfälle ist ebenfalls denkbar.

### Ortsfunksender SE-362

Der Ortsfunksender, als Sendeempfangsgerät konzipiert, enthält einen 1,5-kW-Sender sowie zwei korrespondierende Kontrollempfänger. Er arbeitet im Frequenzbereich um 440 MHz und weist 12 Arbeitskanäle mit voneinander unabhängigen Arbeitsfrequenzen auf. Die Wahl des Arbeitskanals erfolgt mittels Drehschaltern, wobei die einzelnen Frequenzen durch Steckquarze bestimmt werden. Die umschaltbare Ausgangsleistung ermöglicht entsprechend den einschlägigen Bestimmungen den Betrieb für Übungen.

Folgende Verbindungsarten können gewählt werden:

- Verbindung zu den Schutzraumempfängern der eigenen Zivilschutzorganisation oder eines Teils einer benachbarten Zivilschutzorganisation bei Ausfall des Senders;
- Verbindungen mit Ortsfunksendern in anderen Kommandoposten im Wechselsprechverkehr oder durch Mithören von Meldungen.

Der Ortsfunksender wird im Prinzip wie ein Kleinfunkgerät bedient und über ein Mikrotelefon besprochen. Mehrere Überwachungsstromkreise und Kontrollinstrumente sichern den Sender vor Fehlbedienung, internen Störungen und bei Stromausfällen. Das Bedienungskonzept nimmt im weiteren Rücksicht auf die verhältnismässig kurzen Ausbildungszeiten im Zivilschutz.

### Aufbau und Erweiterungsmöglichkeiten des SE-362

Spezielle Auswahl der Bauelemente und Dimensionierung der Schaltkreise gewährleisten unter anderem bei angemessenem Unterhalt eine Einsatzbereitschaft von mindestens 25 Jahren. Besondere Schutzmassnahmen wurden getroffen hinsichtlich den zu erwartenden mechanischen Schockbeanspruchungen sowie dem nuklearen elektromagnetischen Impuls (NEMP) entsprechend einem Druckbereich von 3 bar und Explosionen in grosser Höhe. Der modulare Aufbau des Ortsfunksenders ermöglicht einen einfachen Reparatur- und Unterhaltsdienst. Die periodischen Inbetriebnahmen sowie der Austausch einzelner Baugruppen

können in der Praxis weitgehend durch den Übermittlungsdienst der örtlichen Schutzorganisation erfolgen.

Bereits bei der Konzeption des Ortsfunksenders wurden folgende Erweiterungsmöglichkeiten vorgesehen:

- drahtlose Fernsteuerung von Sirenen;
- Sprachverschlüsselung für den Wechselsprechverkehr;
- Zusatzempfänger für überregionale Verbindungen über Relaisstationen.

### Antennenanlage A-362

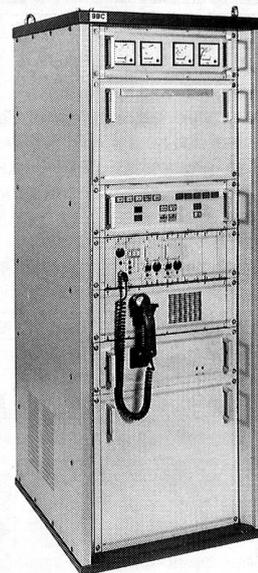
Die Antennenanlage, bestehend aus Antennenmast mit Montagevorrichtung und Sendeantenne, wird in der Nähe des Kommandopostens errichtet. Damit eine möglichst optimale Versorgung der Schutzräume im Einzugsgebiet des Ortsfunksenders erreicht wird, kann die Masthöhe den topographischen Verhältnissen angepasst werden. Ein Mastsortiment umfasst Material für Antennen von 16 und 24 m Höhe. Das Mastmaterial setzt sich aus steckbaren Rohrelementen von 1,5 m Länge zusammen. Die Antennenanlage ist im Freien aufgestellt und somit gegenüber einer Zerstörung nicht absolut geschützt. Deshalb wurde bei der Konstruktion des Mastes besonderes Gewicht auf einen problemlosen und raschen Aufbau gelegt. Zudem weist jede Antennenanlage zusätzliches Ersatzmaterial für einen Mast auf.

### Schutzraumempfänger E-662

Der Schutzraumempfänger besteht aus einem Empfängerteil in einem Metallgehäuse, einem Batterieteil und einer Geräteantenne. Er weist eine Reihe spezifischer Eigenschaften für den Betrieb im Schutzraum auf und unterscheidet sich somit im Betriebsverhalten wesentlich von einem handelsüblichen Rundfunkempfänger.

Die Inbetriebnahme ist sehr einfach. Bedienungsfehler sind praktisch ausgeschlossen, da der Empfänger zwangsläufig auf den richtigen Ortsfunksender abgestimmt ist. Mit zwei Tasten kann einerseits die Lautstärke eingestellt, andererseits ein Funktionstest durchgeführt werden. Nach dem Zusammenstecken des bestückten Batterieteiles und dem Aufschrauben der Geräteantenne ist der Empfänger betriebsbereit. Jede Sendung wird mit einem Aufmerksamkeitston angekündigt, anhand dessen die Lautstärke und die beste Empfangslage im Schutzraum gewählt werden kann. Eine spezielle Schaltung bewirkt, dass der Stromverbrauch während Empfangspausen stark reduziert wird. Dadurch wird mit einem Satz handelsüblicher Batterien eine dauernde Betriebsbereitschaft von durchschnittlich zwei Monaten erreicht. Zudem kann anstelle der Batterie ein mitgelieferter 12-V-Adapter angeschlossen werden, der von einer Autobatterie eine über Monate dauernde Betriebsautonomie gewährleistet.

Das Metallgehäuse des Schutzraumempfängers und entsprechende Vorkehrungen gegen Überspannungen der Antenne und Speisung erhöhen die NEMP-Festigkeit. In tief oder weitab vom Ortsfunksender gelegenen Schutzräumen kann die Empfangsqualität durch eine mitgelieferte Aussenantenne verbessert werden. Diese wird in der Fluchtröhre oder im Notausstiegsschacht des Schutzraumes montiert und ist dadurch relativ gut vor Druckwirkungen und Hitzestrahlung geschützt.



Ortsfunksender SE-362.

(Fotos: Radiocom AG, Turgi)

## Zukunft

Mit der Auslieferung der Vorserie OFS 90 an das Bundesamt für Zivilschutz wurde ein wesentlicher Meilenstein im Beschaffungsablauf erreicht. Durch die eingehenden und während der verschiedenen Entwicklungsphasen durchgeführten Untersuchungen, Prüfungen und Erprobungen steht heute ein System zur Verfügung, das sämtliche Anforderungen eines modernen Übermittlungssystems erfüllt.

Für die örtlichen Zivilschutzorganisationen bzw. die Gemeinden als «Hauptträger des Zivilschutzes» stellt somit das Ortsfunksystem OFS 90 das sichere Übermittlungsmittel zur Erfüllung ihrer vielfältigen Leistungs-, Betreuungs- und Informationsaufgaben dar.

Wie der Bundesrat auf die Einfache Anfrage von Nationalrat Beda Humbel vom 2. März 1987 ausführte, ergeben sich insgesamt Beschaffungskosten von rund 270 Mio. Franken (Preisstand Ende 1985). Darin sind die Kosten für die rund 1200 Ortsfunksender aller Orts- und Sektorkommandoposten mit Notstromversorgung, die Antennenanlagen sowie die Schutzraumempfänger für rund 200 000 Schutzräume enthalten. Nach der derzeitigen Regelung leistet der Bund an die Ausrüstung der Kommandoposten, je nach Finanzkraft der Kantone, Beiträge zwischen 30 und 70%; die Schutzraumempfänger gehören zum notwendigerweise standardisierten Material und gehen voll zu Lasten des Bundes. Somit entfallen rund 203 Mio. auf den Bund und rund 67 Mio. auf die Kantone und Gemeinden.

Die Firma Radiocom AG, mit ihren Produktionsstätten in Solothurn und Turgi, besitzt als Generalunternehmer zusammen mit einer Vielzahl von grösseren und kleineren Unterlieferanten in der ganzen Schweiz die Voraussetzungen für eine Serieproduktion zur landesweiten Einführung des Ortsfunksystems OFS 90.

(Aus: ZIVILSCHUTZ 1-2/88)