

Warn- und Alarmierungssystem Tirol

*10 Jahre digitale Alarmierung der
Einsatzorganisationen in Tirol*



..... Jänner 2017

Impressum

10 Jahre WAS-Tirol
Ausgabe 1 / Jänner 2017

Herausgeber
Amt der Tiroler Landesregierung
Abt. Zivil- und Katastrophenschutz

Verantwortlich
Dr. Herbert Walter

Organisation
Ing. Alois Angerer

Texte / Fotos
Angerer, Goßner

Gestaltung und Realisierung
Corporate Design Land Tirol
Angerer, Goßner

Vorwort

**Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Mitglieder der Einsatzorganisationen!**

Im Juni 2006 begann ein neues Zeitalter der Alarmierung für die Einsatzkräfte in Tirol.

Tirol verfügt über rund 50.000 überwiegend freiwillige Einsatzkräfte bei Feuerwehren, Rettungsdiensten und Polizei. Wann immer in Tirol jemand Hilfe benötigt, ist diese rasch zur Stelle. Die Einrichtungen und Technik im Hintergrund sorgen dafür, dass die Alarmierung und Information der Bevölkerung funktioniert, die Kommunikation der Einsatzorganisationen ohne Ausfälle gewährleistet ist und die Einsätze gerade im Katastrophenfall koordiniert ablaufen.

Das Warn- und Alarmierungssystem Tirol stellt die Alarmierungsplattform für die Rettungs- und Hilfsorganisationen des Landes Tirol dar und sorgt nunmehr seit 10 Jahren für eine sichere und rasche Alarmierung aller Einsatzkräfte in Tirol.



Die Sicherheit der Tiroler Bevölkerung und seiner Gäste ist der Landesregierung ein großes Anliegen. Deshalb werden wir auch weiterhin alle sicherheitsrelevanten Einrichtungen weiterentwickeln.

Landeshauptmannstellvertreter
ÖR Josef Geisler

Warn- und Alarmierungssystem Tirol (WAS - Tirol)

Beim WAS-Tirol handelt es sich um ein digitales Alarmierungsnetz nach dem POCSAG-Standard (Post-Office-Code-Standard-Advisory-Group).

Hierbei steht die schnelle und sichere Alarmierung der für einen Einsatz benötigten Hilfs- und Rettungsorganisationen im Vordergrund. Das Alarmierungssystem ist für alle Behörden- und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) wie Feuerwehren, Hilfs- und Rettungsorganisationen in Tirol zugänglich.

Das System verfügt über eine Notstromversorgung für mindestens 48 Stunden und ist von anderen Netzen (Mobilfunk, Telefonnetz, Internet) völlig unabhängig. Ein weiterer Vorteil ist die hohe Netzverfügbarkeit durch redundante Verbindungen, welche eine sichere Alarmierung der Einsatzkräfte auch bei Stromausfall und in



digitaler Personenrufempfänger (Pager)

Die BOS können flächendeckend, d.h. im ganzen Bundesland Tirol, über Textnachrichten auf Personenrufempfänger (Pager) alarmiert werden. Auch die für die Feuerwehralarmierung noch teilweise, für den Zivilschutz aber zwingend notwendige Sirenenalarmierung (ca. 1.000 Sirenen) wird über die WAS-Tirol Infrastruktur gesteuert.

Die Auslösung der Alarmierung erfolgt von zentraler Stelle aus. Eine wichtige Rolle übernimmt dabei die Leitstelle Tirol; weitere Auslösestellen bieten die acht Bezirkszentralen (BZ) sowie die Landeswarnzentrale Tirol (LWZ).

digitale Sirenenendstelle (Foto: Landesfeuerwehrverband)

Historischer Rückblick

Die Grundsatzentscheidung hinsichtlich der Einführung eines digitalen Funknetzes sowie der Errichtung einer integrierten Landesleitstelle für alle Rettungs- und Hilfsorganisationen in Tirol, erforderte auch eine Neugliederung der Alarmierungsstruktur. So wurde die Abteilung Zivil- und Katastrophenschutz, Bereich Funktechnik mit der Planung und Umsetzung beauftragt.

Das neue System sollte für alle Bedarfsträger (Feuerwehr, Bergrettung, Rotes Kreuz, Wasserrettung, Flugrettung, etc.) zugänglich sein und vom Land Tirol finanziert werden. Die Beschaffung der Endgeräte oblag den jeweiligen Organisationen bzw. Gemeinden.

2003 wurde in einer internen Arbeitsgruppe, welcher auch Vertreter von Feuerwehr, Rotem Kreuz sowie der Bergrettung angehörten, eine Bedarfserhebung durchgeführt, sowie die für eine technische Spezifikation notwendigen Anforderungen an ein neues und zukunftssicheres Alarmierungssystem festgelegt.



Altes Gendarmerie-Funkrelais am Pendling in Kufstein (Foto: Land Tirol)

Die Feuerwehren in Tirol wurden über Sirenen, als auch mittels analoger Pager alarmiert. Die Sirenen wurden über Funk angesteuert und dienten zur Aussendung der Feuerwehr- und Zivilschutzalarme. Die Auslösung des Alarms erfolgte im jeweiligen Bezirksgendarmeriekommando. Über analoge Einkanal-Richtfunkstrecken gelangte das Signal auf die Relaisstationen und wurde dort über das Sprechfunkrelais der Gendarmerie auf unterschiedlichen Frequenzen abgestrahlt (der Sprechfunk der Gendarmerie wurde dabei blockiert).

Zudem standen bei den Feuerwehren 5-Ton-Pager zur Verfügung, welche ebenfalls vom Bezirksgendarmeriekommando ausgelöst wurden. Über eigene Richtfunkzubringer gelangte das 5-Tonsignal zu den Alarmumsetzern, welche die Meldung mittels Sprachdurchsage übermittelten. Es gab hier nur Insellösungen, die je nach Bedarf entstanden sind. Eine flächendeckende Funkversorgung war nicht gegeben und die Pager daher nur lokal einsetzbar.

Im Bereich des Roten Kreuzes wurden ebenfalls 5-Ton Pager eingesetzt, deren Alarmierung über das lokal begrenzte Sprechfunknetz erfolgte. Es bestanden 11 Rettungsleitstellen mit entsprechender Auslösemöglichkeit. Die Alarmmeldung wurde ebenfalls mittels Sprachdurchsage übermittelt.

Die Bergrettung verwendete früher das öffentliche Pager Netz der Post (ÖPR). Nach dessen Einstellung wurden die Mitglieder mittels SMS verständigt.



analoger Pager aus früheren Jahren

Welche Punkte und Anforderungen sprachen für die Errichtung eines neuen Alarmierungsnetzes:

- Speziell im Bereich der Feuerwehr bestand akuter Handlungsbedarf, da die Geräte zum Großteil über 20 Jahre im Einsatz waren und die Ersatzteilbeschaffung sich immer schwieriger gestaltete.
- Es bestanden keinerlei redundante Verbindungen. Die Anlagen konnten die geforderte Funktionssicherheit nicht mehr gewährleisten.
- Die geplante „Integrierte Landesleitstelle“ (nunmehr Leitstelle Tirol GmbH) erforderte eine einheitliche Alarmierungsstruktur für alle Einsatzorganisationen. Nur so war eine zentrale Alarmierung umsetzbar.
- Das verwendete Signalisierungsverfahren für die Sirenensteuerung stammte aus den sechziger Jahren und entsprach keinesfalls mehr dem Stand der Technik.
- Durch moderne Übertragungsverfahren erwartete man sich einen besseren Schutz gegenüber Manipulationen von Dritten (bewusste Fehlauslösungen).
- Es bestand ein stetig steigender Bedarf für eine stille Alarmierung; auch in kleineren Tourismusgemeinden, was eine Erweiterung der Infrastruktur notwendig machte.
- Die Anzahl der Sirenen stieg stetig an, die Funkabdeckung in den Randbereichen war hierfür zu gering.
- Das Innenministerium plante die Einführung des Digitalfunks. Es musste somit mit dem Abbau der alten Gendarmeriefunkrelais gerechnet werden. Die gesamte Sirenenalarmierung wäre davon betroffen gewesen.
- Die Anforderung an die Notstromversorgung für das Alarmierungssystem wurde mit mindestens 48 Stunden festgelegt.

- Hinsichtlich der Sirenen bestand die Anforderung der Fernüberwachung sowie einer Auslöserückmeldung der Endstelle.
- Einzel-, Abschnitts-, Bezirks- sowie Landesalarmierungen müssen vom Alarmierungssystem unterstützt werden (Vorgaben des Bundes hinsichtlich der Zivilschutzalarmierung).
- Nach eingehender Prüfung und aufgrund der Erfahrungen gibt es keine Alternativen zu einem eigenständigen Paging-System für Tirol. Alternativen wie SMS, etc. konnten die hohen Anforderungen nicht erfüllen.

Realisierungskonzept des WAS - Tirol

Das Konzept für die Umsetzung eines flächendeckenden Alarmierungssystems für Tirol wurde nach den Gesichtspunkten einer hohen Zuverlässigkeit, sowie einer maximalen Wertschöpfung durch die Einbindung bestehender Anlagenteile (Standorte) und Endgeräte erstellt. Zudem waren die Anforderungen der Einsatzorganisationen an ein Alarmierungssystem zu berücksichtigen.



Senderstandort in Osttirol (Foto: Land Tirol)

Kritische Punkte für das Alarmierungsnetz

- Zeit - möglichst rasche Alarmierung.
- Erreichbarkeit der Endgeräte - die Pager müssen im gesamten Bundesland erreichbar sein.
- Gute Funkabdeckung mit Indoor-Versorgung in Gebäuden und Kellern sowie auch in exponierten Lagen für Pisten- und Flugrettung.
- Hohe Verfügbarkeit - ein durchgehend redundantes System, von der Auslösestelle bis zum Endgerät.
- Kostengünstige Endgeräte - Endgeräte verschiedener Hersteller müssen verwendbar sein.
- Funktionsüberwachung - ein Kontroll- und Rückmeldesystem ist erforderlich.
- Durch den Einsatz von aktiven Sirenen wird eine durchgehende Überwachung erreicht.
- Ein digitales Übertragungsverfahren soll Manipulationen durch Dritte ausschließen.
- Das System muss mit einer Notstromversorgung für >48 Stunden ausgestattet sein.
- Für eine rasche Störungslokalisierung ist eine Fernwartungsmöglichkeit vorzusehen.
- Betriebsführung durch das Land Tirol, Abt. Zivil- und Katastrophenschutz sowie Landesfeuerwehrverband Tirol, mit einer Ansprechstelle im Bereich Funktechnik.



Unwetterkatastrophe See 2015 (Foto: Land Tirol/Eckhart Köll)

Meilensteine im Projektverlauf

- 2004:
 - Konzept für ausfallssichere Alarmierung
 - Konzept für Einbindung von Leitstellen und Digitalfunk
 - Gründung der Arbeitsgruppe, Erstellung der Ausschreibungsunterlagen

- 2005: - Regierungsbeschluss
 - Freigabe der Ausschreibungsunterlagen durch Organisationen
 - Durchführung der Ausschreibung
 - Vergabe an Firma Center Communications Systems GmbH
- 2006: - Zentrale Alarmierung der Notarztthubschrauber
 - Umstellung der Feuerwehralarmierung in Kufstein auf das WAS Tirol
 - Ausbau der Bezirke Innsbruck, Schwaz, Innsbruck Land
- 2007: - Flächendeckender Betrieb in Tirol (Pager-Steuerung, Migration Sirenen)
 - Umrüstung aller Sirenensteuerungen auf digitale Empfänger für das WAS Tirol
 - Anbindung Leitstelle Tirol sowie Landeswarnzentrale, Errichtung der Bezirkszentralen
- 2008: - Bis März 2008 wurden alle Feuerwehrbezirke auf die Leitstelle Tirol aufgeschaltet
 - Anbindung Bundeswarnzentrale (Zivilschutzalarm)
 - Inbetriebnahme Netzwerkmanagement, Aufschaltung Rotes Kreuz
- 2009: - Rückbau Migration
- 2013: - Anbindung der Bezirke über digitalen Richtfunk (KAT-RiFu)
- 2015: - Austausch der Server und PC's nach 70.000 Betriebsstunden sowie der Notstrombatterien

Kurzbeschreibung / technische Fakten und Details des Warn- und Alarmierungssystem Tirol (WAS-Tirol)

Das WAS -Tirol ist ein digitales Alarmierungsnetz nach dem POCSAG – Standard (Post-Office-Code-Standard-Advisory-Group), welches über eine Netzinfrastruktur sowohl die Ansteuerung der Sirenenendstellen, als auch die Auslösung von Funkmeldeempfängern (Pager) ermöglicht.

Das WAS-Tirol ist ein Transportnetz, welches die von den Auslöseeinheiten bzw. Schnittstellen übergebenen Alarmmeldungen an die jeweiligen Endgeräte (Sirenen oder Pager) entsprechend aussendet.

Fakten:

- 158 Sendanlagen
- 11 Auslösestellen (Leitstelle Tirol, Landeswarnzentrale, 8 Bezirkszentralen, Bundeswarnzentrale)
- 3 Auslösestellen bei Betriebsfeuerwehren und Rotem Kreuz
- 3 Netzwerkmanagementsysteme und Störmeldeüberwachung
- Fernwartung und Konfiguration
- Redundante Ausführung der Netzwerkelemente
- Notstrombatterien >48h
- Hohe Verfügbarkeit > 99,999%
- Adress- und Komponentenverwaltung
- Prioritätssteuerung
- Standortabhängige Bereichsalarmierung von Rettungsfahrzeugen
- Mehrstufiges Rückfallkonzept bei Störungen
- ca. 1000 Sirenen
- ca. 13.000 Pager



Richtfunkknoten für das WAS- Tirol
(Foto: Land Tirol)

Technische Details für Interessierte

Das Warn- und Alarmierungssystem gliedert sich in drei Hauptebenen

- **Die Auslöseebene** (unsere Alarmzentralen)
- **Die Netzebene** (das Sendernetz)
- **Die Endgeräte** (Pager und Sirenen)

Die Auslöseebenen des WAS-Tirol

Aufgrund der hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit eines Alarmierungssystems sind im WAS-Tirol mehrere Auslöseebenen vorgesehen.

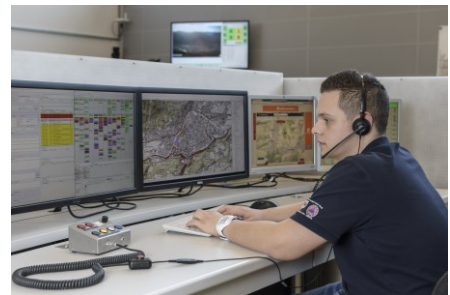


Sendertechnik WAS Tirol
(Foto: Land Tirol)

Die Leitstelle Tirol

Als der größte Nutzer des WAS-Tirol verfügt die Leitstelle Tirol über insgesamt drei Auslöseebenen.

- Schnittstelle zum Einsatzleitsystem (ELS) zur vollautomatischen Alarmierung
- NBE1- computergestützte Alarmierung (Notbedienebene Type 1)
Ermöglicht die Alarmierung auch ohne ELS
- NBE2- Auslösung über Bedienkonsole (Notbedienebene Type 2)
Ermöglicht eine von der IT- Infrastruktur unabhängige Alarmierung der Sirenen und Pager.



Arbeitsplatz Leitstelle Tirol (Foto: Leitstelle Tirol GmbH)

Die Landeswarnzentrale (LWZ)

Die Landeswarnzentrale ist für die Auslösung von Zivilschutzalarmierungen zuständig und verfügt über zwei Auslöseebenen.

- NBE1- computergestützte Alarmierung (Notbedienebene Type 1)
- NBE2- Auslösung über Bedienkonsole (Notbedienebene Type 2)
Ermöglicht eine von der IT- Infrastruktur unabhängige Alarmierung der Sirenen und Pager.

Die Bezirkszentralen (BZ)

Die 8 Bezirkszentralen werden bei Bedarf durch Feuerwehrpersonal besetzt und stehen besonders bei Großschadenslagen für die Einsatzunterstützung der Feuerwehren zur Verfügung. Die Bezirkszentralen haben zudem Zugriff auf das Einsatzleitsystem der Leitstelle Tirol und deren Notrufabfragesystem. Die Bezirkszentralen Schwaz, Imst und Hall können bei Sonderlagen auch durch Personal der Leitstelle Tirol besetzt werden.

- Abgesetzter Arbeitsplatz des Einsatzleitsystems (ELS) der Leitstelle Tirol GmbH
- NBE1- computergestützte Alarmierung (Notbedienebene Type 1)
Ermöglicht die Alarmierung auch ohne ELS
- NBE2- Auslösung über Bedienkonsole (Notbedienebene Type 2)
Ermöglicht eine von der IT- Infrastruktur unabhängige Alarmierung der Sirenen und Pager.

Die Bundeswarnzentrale (BWZ)

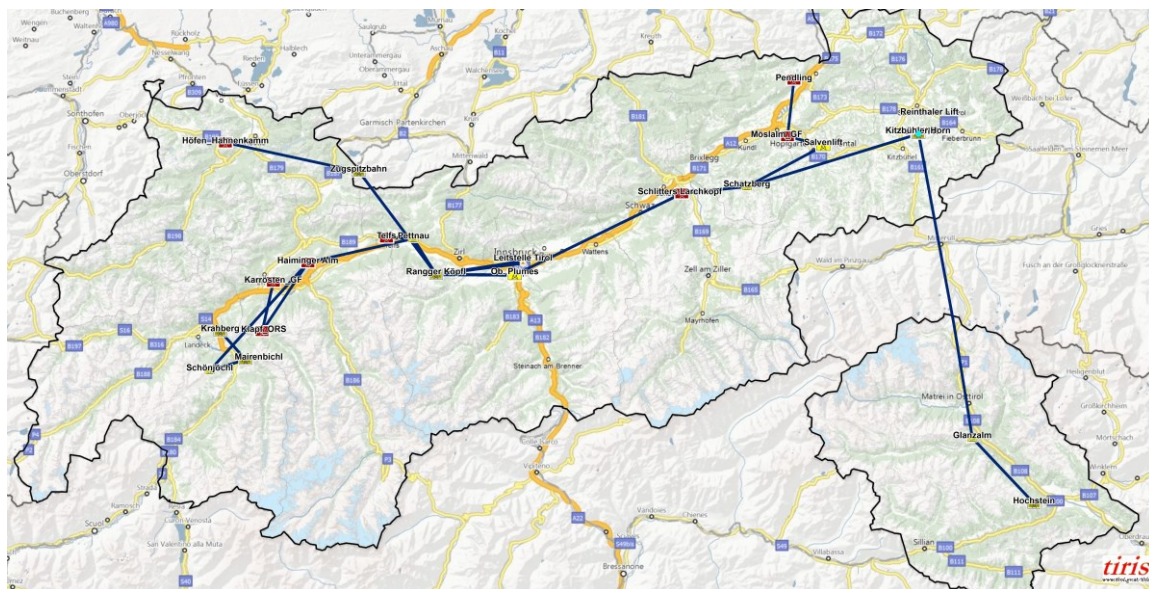
Die Bundeswarnzentrale wird vom Bundesministerium für Inneres betrieben. Die BWZ ist die Zentralstelle für die Zivilschutzalarmierung und hat Zugriff auf sämtliche Sirenen in den jeweiligen Bundesländern. Der Zugriff erfolgt über eine Schnittstelle des WAS-Tirol, die Auslösung der Sirenen über die Infrastruktur des Was-Tirol.

Die Netzebenen des WAS-Tirol

Die Netzebene des WAS-Tirol stellt ein komplexes paketdatenorientiertes IP-Netzwerk dar, welches unabhängig und eigenständig arbeitet. Sämtliche Verbindungen erfolgen funkgesteuert und sind redundant ausgeführt. Durch diese Konzeption wird eine sehr hohe Systemverfügbarkeit erzielt.

Das WAS-Tirol ist in 9 Teilnetze unterteilt, welche entsprechend den politischen Bezirken aufgeteilt wurden. Die Anbindung der jeweiligen Bezirksnetze erfolgt über das KAT-RiFu (Katastrophen Richtfunknetz) des Landes Tirol.

Die Leitstelle Tirol sowie die Landeswarnzentrale greifen direkt auf das Richtfunknetzwerk zu und können somit landesweite Alarmierungen durchführen.



WAS-Richtfunkverbindungen der Leitstelle Tirol in die Bezirke

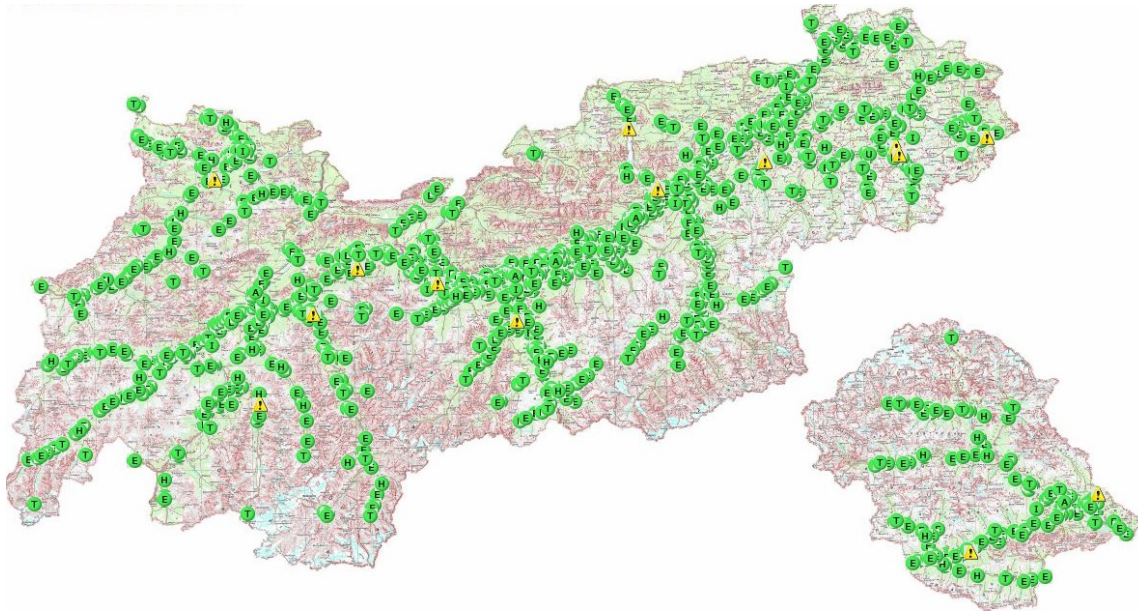
Innerhalb der Bezirke wird das WAS-Tirol in das sog. Zubringernetz, das Verteilnetz und die POCSAG Aussendung unterteilt. Das Zubringer- bzw. Verteilnetz wird durch eine redundante Übertragung der Alarmaufträge von der Auslöseebene bis zu jedem einzelnen Umsetzer über Digitalfunk SDS abgesichert. Somit ist das WAS auch bei Ausfall dieser Netze voll funktionsfähig.

- **Netzwerkmanagement**

Sämtliche Netzwerkelemente (Alarmierungsrechner, Server, Datenbanken, HLU, TLU, Funkverbindungen, Sirenen) werden permanent vom Netzwerkmanagement Rechner überwacht und entsprechende Fehler bzw. Betriebsalarmmeldungen an die Betriebsmannschaft übermittelt. Signalisiert werden Stromausfälle,

Batteriezustand, Temperatur, Funkfeldstärke, Unterbrechungen, Leitungsschutzschalter, Störungen von Netzgeräten, etc. sodass die für die Wartung und den Betrieb der Anlage zuständigen Techniker bereits vor Ausfällen von Anlagenteilen entsprechend reagieren können.

Auch die Verbindung zu den einzelnen Sirenenendstellen wird täglich geprüft sowie akute Probleme einer Endstelle (z.B. Stromausfall) entsprechend signalisiert. An jedem Samstag erfolgt um 12 Uhr zudem die für die Bevölkerung hörbare Überprüfung durch den Sirenenprobealarm, welcher von der Leitstelle Tirol ausgelöst wird.



Netzwerkmanagement WAS-Tirol: Überwachung aller Sender, sowie Sirenen durch das Land Tirol und den Landesfeuerwehrverband Tirol

○ **Aussendebereiche und Prioritäten**

Wie oben bereits erwähnt ist das WAS-Tirol in 9 Teilnetze untergliedert. Diese 9 Teilnetze werden zudem noch in 45 Aussendebereiche untergliedert, welche in verschiedenen Kombinationen zusammengefasst werden können. So ist es möglich, dass eine Alarmierung z.B. eines Rettungsfahrzeuges sowohl in Kufstein, als auch in Innsbruck ausgesendet wird, in den anderen Bereichen jedoch nicht.

Zu jedem Einsatzmittel (Alarmierungsadresse der Sirene, Pager-Schleife) wird von der Organisation ein Aussendebereich zugeordnet. Diese Bereiche sind in den Alarmierungsdatenbanken hinterlegt.

Die Leitstelle Tirol kann zudem über die Schnittstelle zum Einsatzleitsystem (ELS) eine „Bereichsnummer“ an das Alarmierungssystem übergeben. In diesem Fall wird nicht der hinterlegte Bereich verwendet, sondern die Alarmierung in dem vom ELS zugeordnete Bereich durchgeführt. Durch diese Maßnahme ist es möglich, dass Fahrzeuge des Rettungsdienstes sowie die Flugrettung entsprechend ihrer aktuellen Position alarmiert werden. Die Einsatzmittelposition wird über GPS-Statusübertragung über Digitalfunk an die Leitstelle übermittelt.

Alarmierungen für Einsätze im Feuerwehrbereich, Notarzt- und Rettungseinsätze können mit einer entsprechenden Priorisierung versehen werden und werden gegenüber von Informationsmeldungen sowie Krankentransporten bevorzugt ausgesendet. Dadurch wird eine möglichst rasche Alarmierung für kritische Einsätze gewährleistet.

○ **Ausfallsicherheit**

Wie bereits erwähnt erfolgt die Übertragung der Alarmierungsaufträge immer parallel auf zwei Wegen, nämlich über das Zubringer- bzw. Verteilnetz und dem Digitalfunkweg. Beide Wege benutzen eine eigenständige

Infrastruktur, wobei das Zubringer- bzw. Verteilnetz keinerlei Verbindungen zu öffentlichen Netzen oder Fremddiensteanbietern hat.

Für den Fall eines Stromausfalles sind entsprechende Batterien vorgesehen, welche über 48 Stunden einen autarken Betrieb sicherstellen. Danach kann mit Notstromaggregaten eingespeist werden.

Sämtliche Netzkomponenten in der Leitstelle Tirol sind doppelt (redundant) ausgeführt, der Ausfall einer Komponente kann somit nie zu einem Totalausfall des Systems führen.

Die Aussendebereiche zu den Endgeräten über POCSAG sind aufgrund der Senderdichte stark überlappend, sodass auch in diesem Bereich ein Ausfall nahezu keine spürbaren Auswirkungen auf die Nutzer hat. Durch all diese Maßnahmen wird eine sehr hohe Systemverfügbarkeit erzielt.

Die Endgeräte des WAS-Tirol

○ *Sirenenendstellen*

Die Alarmierung der Feuerwehren sowie die Zivilschutzalarmierung der Bevölkerung erfolgt über die rund 1.000 Sirenenendstellen des Landes. Die Sirenenendstellen stehen im Eigentum der jeweiligen Gemeinde und werden zu je einem Drittel durch Bund, Land und Gemeinde finanziert.

Die Steuerlogik der Sirenenendstellen ist Teil des WAS-Tirol und wird technisch vom Landesfeuerwehrverband betreut. Die Sirenenendstellen sind als Netzelemente des WAS-Tirol ebenfalls redundant auf zwei getrennten Wegen angebunden. Die Sirene verfügt über einen POCSAG – Empfänger sowie über ein Digitalfunkendgerät. Bei einer Alarmierung erfolgt die Auslösung der Sirene immer über beide Wege parallel. Über dem Digitalfunkweg kann die Sirenenendstelle auch eine Auslösebestätigung an die Zentrale übermitteln, zudem kann über das Netzwerkmanagement die Endstelle überwacht werden.

Seitens des Landes sowie des Landesfeuerwehrverbandes wird pro Gemeinde die Verwendung von mindestens einer elektronischen Sirene empfohlen, da diese auch bei einem Stromausfall eine Alarmierung ermöglicht (Notstrombatterie).



digitale Sirene (Foto: Landesfeuerwehrverband Tirol)

○ *Pager*

Für das WAS-Tirol ist eine Vielzahl an handelsüblichen Rufmeldeempfängern verschiedener Hersteller zertifiziert. Die Pager müssen für eine einwandfreie Funktion im Netz einige Mindestanforderungen erfüllen.

Mindestanforderungen für Pager im WAS-Tirol:

- Pocsag – Standard CCIR RPC Nr. 1 (TR-BOS)
- Frequenz 2m Band
- Kanalbandbreite 25 kHz
- Modulationsart: DFSK
- Datenrate einstellbar, 1200 bit/s
- Empfindlichkeit des Pagers bei 1200 bit/s besser 5-7µV/m
- Rufadressen (RIC) mindestens 24 Hauptadressen (besser 32) frameunabhängig



digitaler POCSAG Pager

