

# Alarmierung per POCSAG

9. Technikseminar Feuerwehrakademie Hamburg

07. November 2012

Manfred Piontek

Geschäftsführer  
Swissphone Telecommunications GmbH



# Agenda

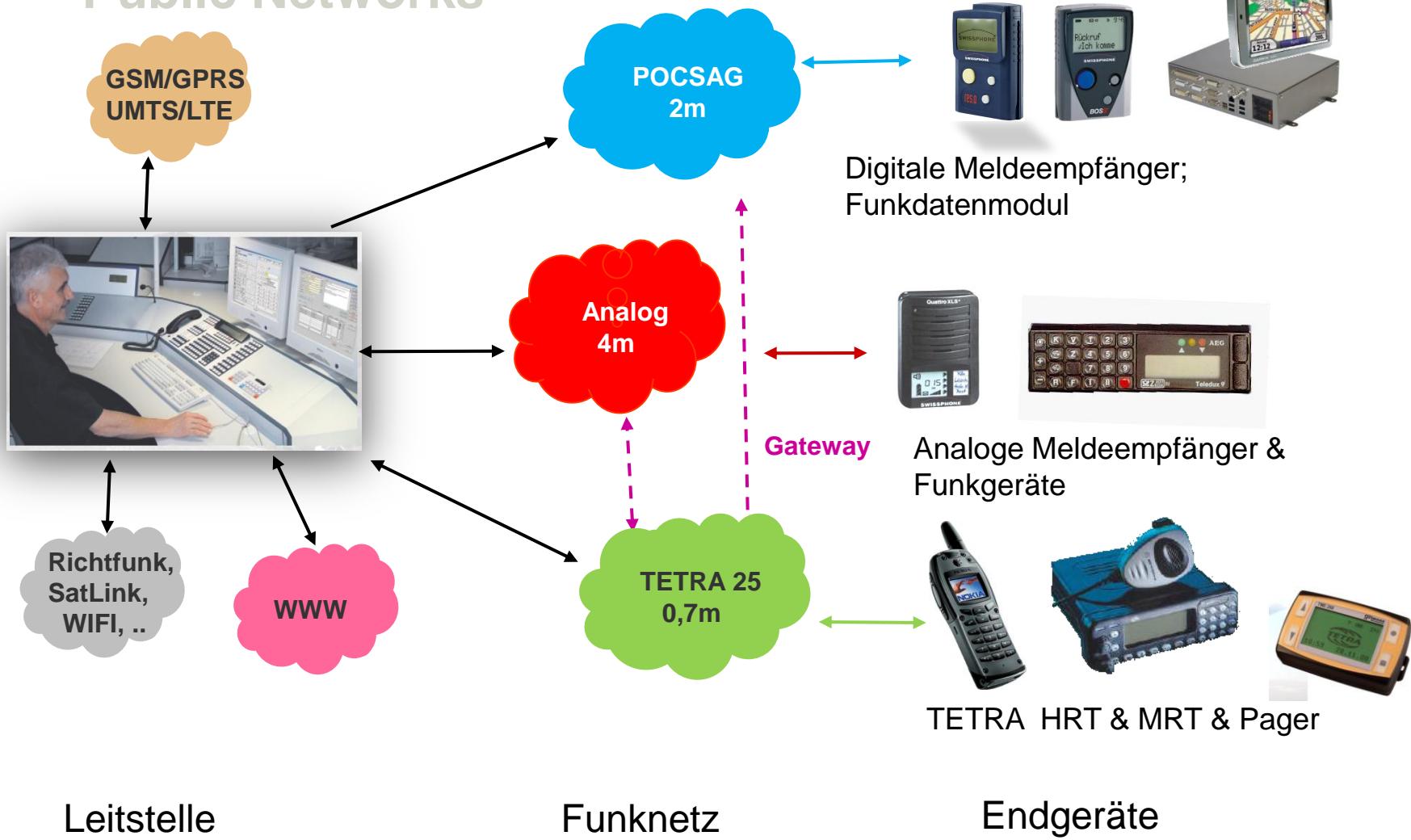
- Technologien zur Funk-Alarmierung
- Aktueller Stand in Deutschland
- Was ist POCSAG ?
- Digitalalarm-Infrastruktur
- Netztopologien
  - Multimaster- Technik
  - Multibaud- Technik
- Endgeräte
- Erweiterte Funktionalitäten
- Fazit



# Funknetze der BOS



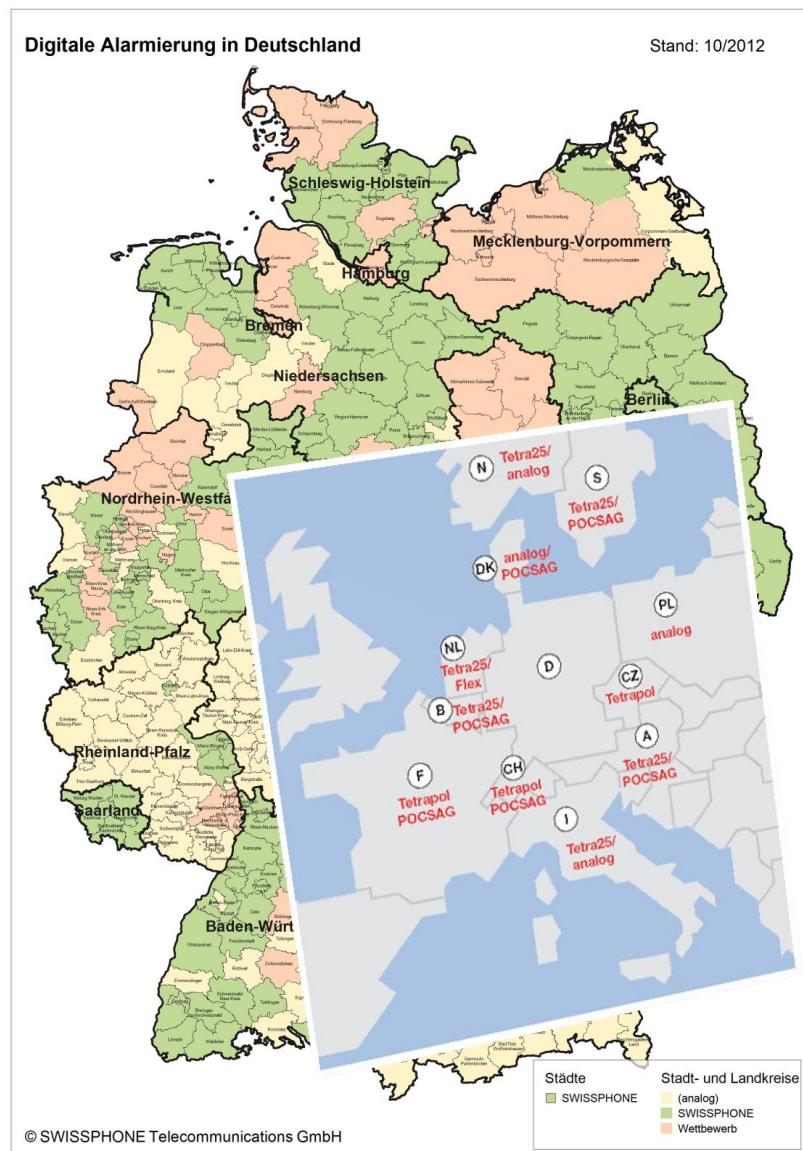
## Public Networks



# Getrennte Netze – Sprache & Alarmierung



- Brandenburg, Berlin, Hamburg und Saarland: Kompletttausbau mit POCSAG
- 9 Bundesländer bauen POCSAG-Alarm sukzessive aus
- Hessen entschied sich für Alarmierung über Tetra; Bayern und Thüringen abwartende Haltung
- Europäisches Umfeld:  
Schweiz, Holland, Belgien, Österreich, Norwegen, Tschechien, Italien u.a setzen bereits Digitalfunk ein und nutzen separate Alarmierungsnetze!



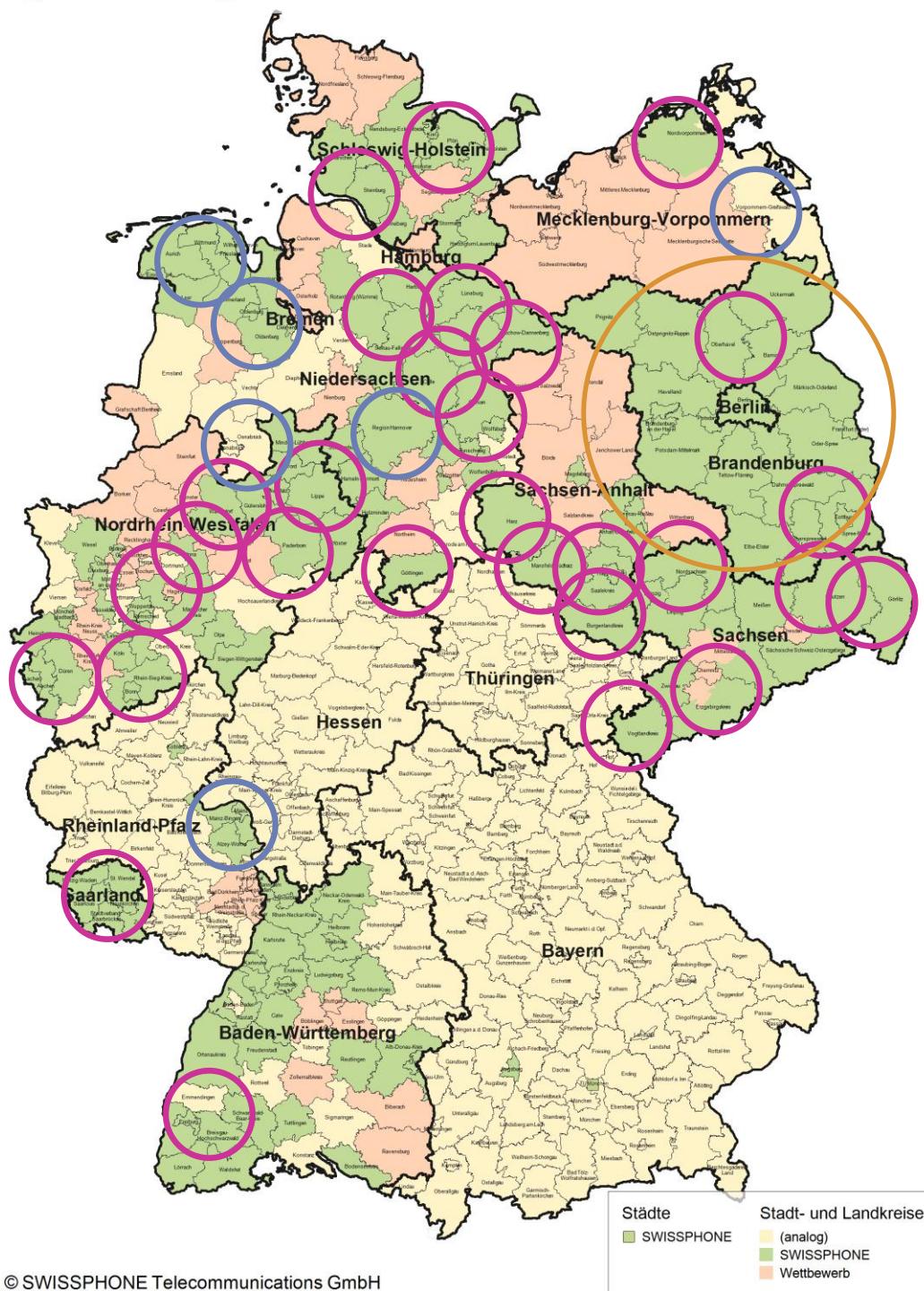
# Digitale Alarmierung in D

## Anteil:

- Analog < 40%
- Digital > 60%

## Bestand 09/2012 an SWISSPHONE Technik:

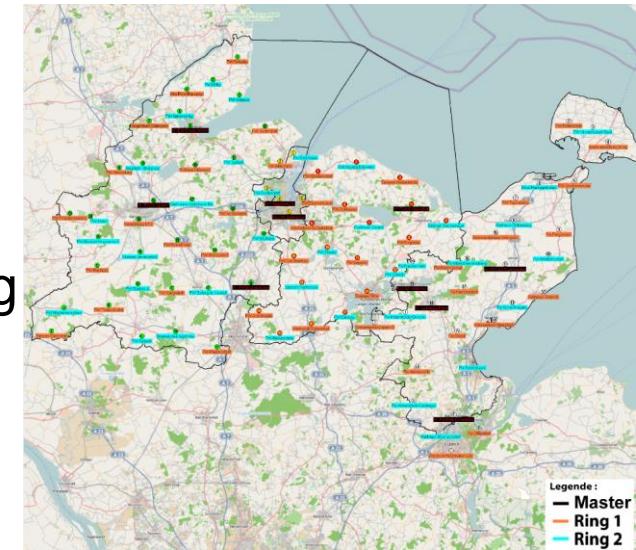
- Über 150 Funknetze, davon 32 ‚Multimaster‘
- 1 Verbund auf Landesebene
- Über 4.000 Digitale Basisstationen (DAU)
- Über 350.000 Digitale Funkmelder (DME)

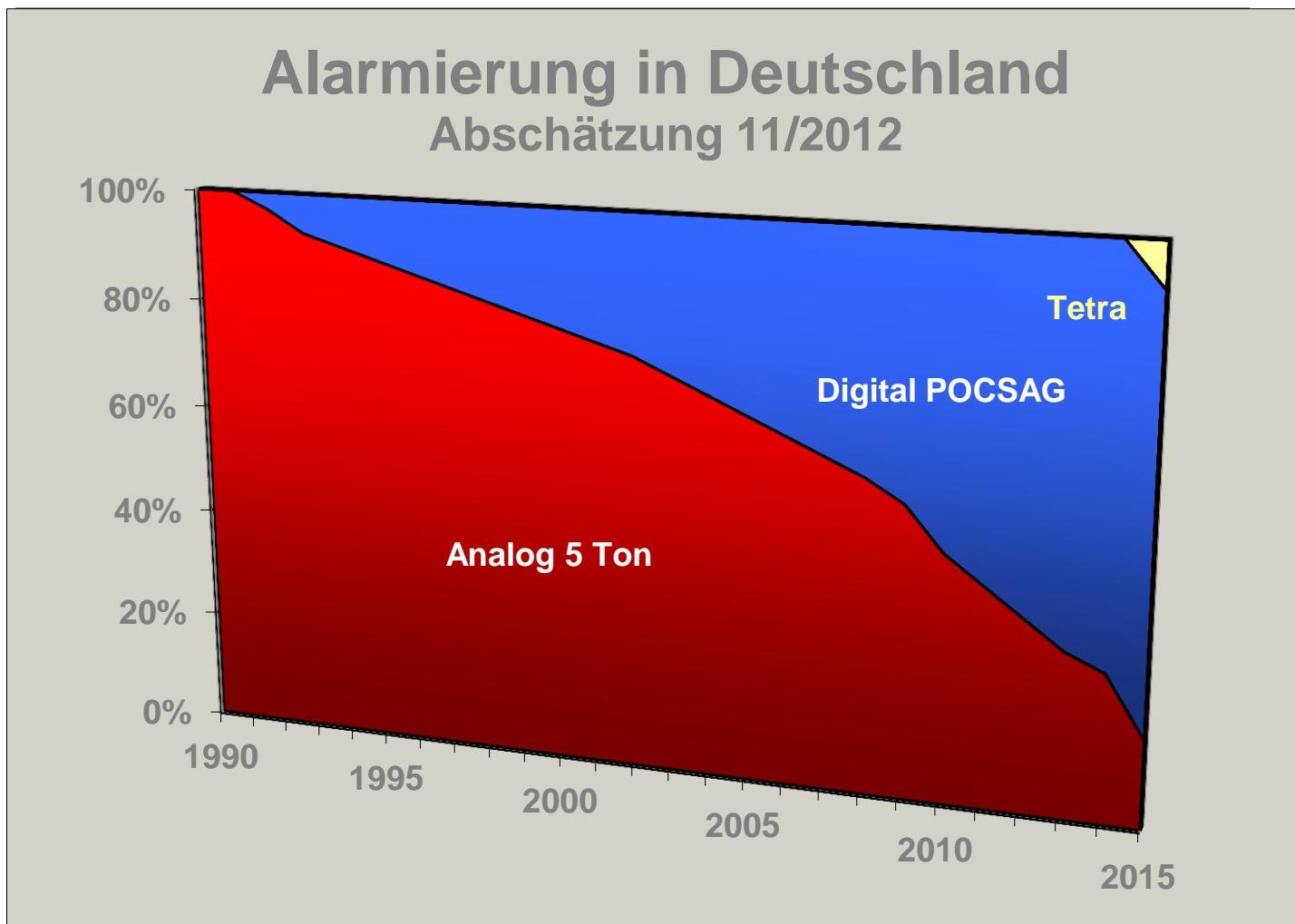


# DA-Referenznetze Deutschland



- Region Kiel
  - Ostholstein, Plön, Rendsburg-Eckernförde und Kiel
  - 86 DAU, Multimaster, IDEA
  - 12.000 DME
- Region Soltau
  - Soltau-Fallingbostel, Lüneburg und Harburg
  - 73 DAU, Multimaster, IDEA
  - 3 Leitstellen im Verbund
  - 6.000 DME
- Region Celle
  - Celle, Uelzen, Lüneburg, Lüchow-Dannenberg u. Gifhorn
  - 100 DAU, Multimaster, IDEA
  - 6.500 DME
- ...





Quelle: Swissphone

# **POCSAG GRUNDLAGEN**

# POCSAG-Code Grundlagen

## Eckdaten:

POCSAG	<u>P</u> ost <u>O</u> ffice <u>C</u> ode <u>SA</u> dvisory <u>G</u> roup
Technische Bezeichnung	CCIR Radio Paging Code No. 1 Rec 548
Anwendungsbereiche	öffentliche Funkrufdienste in Europa, wie Cityruf, Telmi, Telepage, Euromessage, usw. in grundstücksbezogenen und –übergreifenden Personensuchanlagen seit 1990 zur Alarmierung von BOS-Einsatzkräften in D, vielen Ländern Europas und weltweit
Teilnehmer (Adressen)	über 2.000.000 pro Netz – bei Subadressierung über 8.000.000

# POCSAG-Code Grundlagen

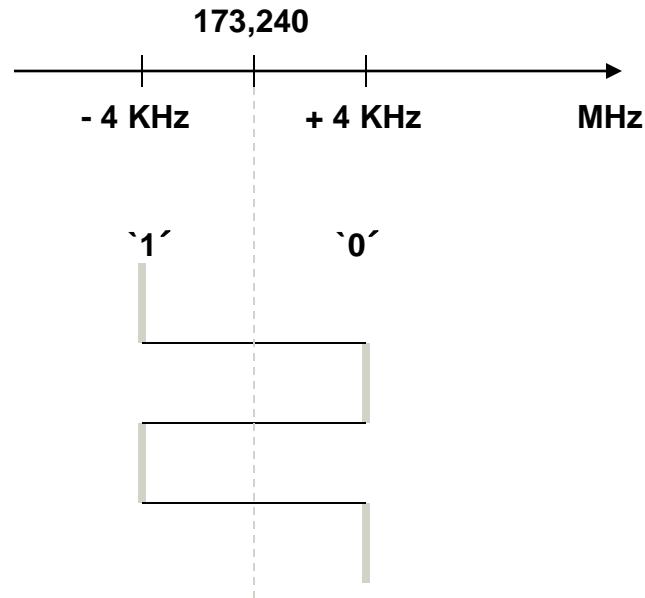
## Datenübertragungsverfahren

Die binär codierten Daten werden mit einer Geschwindigkeit von **512, 1200** oder optional 2400 Baud (Bit/Sekunde) übertragen.

Die Modulation erfolgt durch direkte Frequenzumtastung DFSK (NRZ = Not Return to Zero)

Im Kanalraster von 20 KHz beträgt der Frequenzhub 4,0 KHz

Der Frequenzbereich für BOS in Deutschland liegt im 2m-Band.

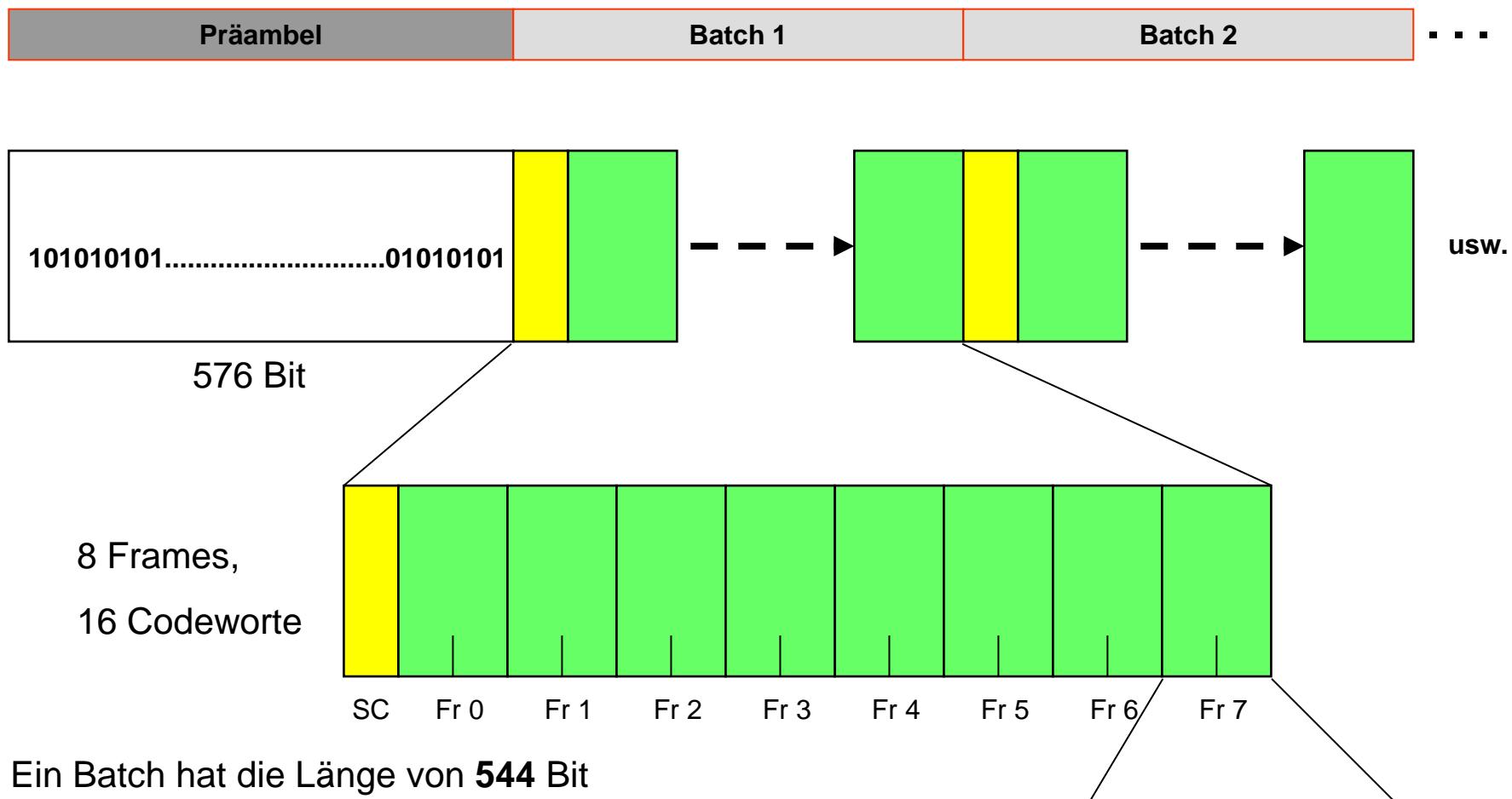


Der Träger sendet nie in der Nulllage  
(NRZ = Not Return to Zero)

DFSK = Direkt-Frequency-Shift-Keying

# POCSAG-Code Grundlagen

## Datenformat

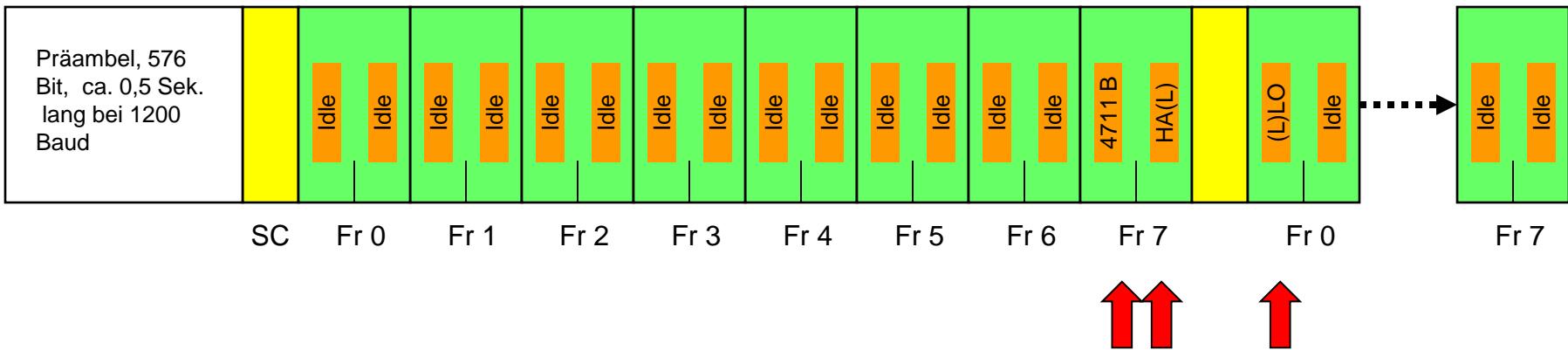


Ein Batch hat die Länge von **544 Bit**  
 $(2 \times 8 = 16 \text{ Codeworte} + 1 \text{ Synchron-Codewort})$   
 ergeben  $17 \text{ Codeworte} \times 32 \text{ Bit}$

# POCSAG-Code Grundlagen

## Nachrichten-Übertragung

Beispiel **HALLO** auf der Adresse **4711B**:



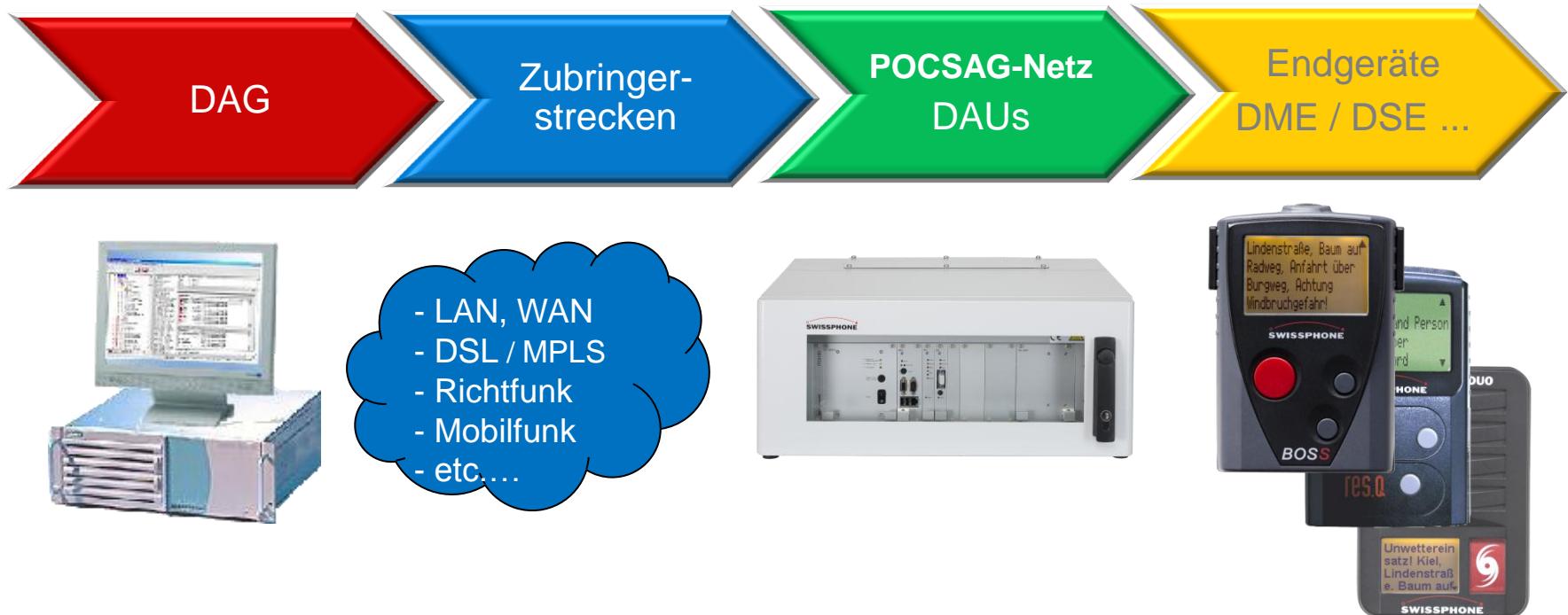
→ Alpha-Adressen sollten aus den vorderen Frames genommen werden !

# **NETZ - INFRASTRUKTUR**

# Übersicht der DA-Netz Infrastruktur



Von der Leitstelle zur Einsatzkraft



# Digitaler Touch-Alarmgeber

Digitaler Alarmgeber zur redundanten, einfachen Alarmeingabe

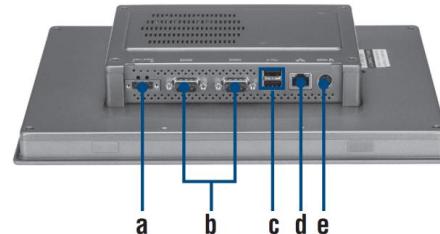
- Betriebsarten DAG I , sowie DAG III im Multimaster<sup>©</sup> -Funknetz
- Lüfterloser Panel-PC, 10“ und 12“ Touchscreen



Touchpanel im DAG I Mode



DAG III Mode

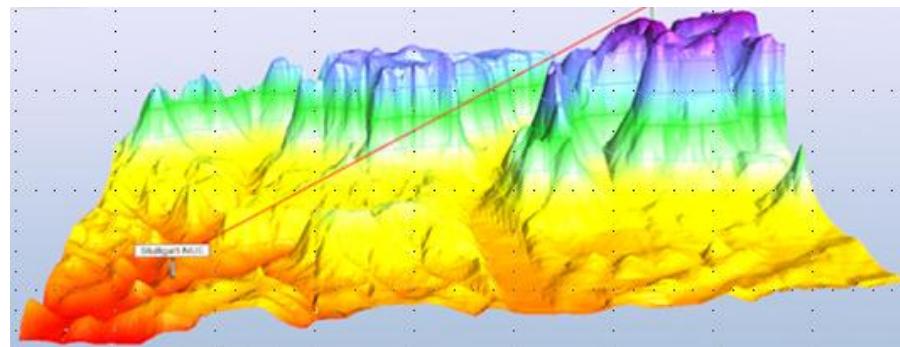


- a. Power Receptor
- b. COM (RS232 x 2)
- c. USB 2.0
- d. LAN (10/200/1000)
- e. PS/2

# Zubringerstrecken

Verbindung zwischen DAG III Servern , den Redundanz DAGs wie z.B. Touch DAG, ELWs an die Master-DAU Standorte

- LAN
  - WAN ( z.B. Behörden eigenes Datennetz)
  - ISDN - Öffentliches Telefonnetz
  - DSL- bzw. MPLS- IP Netz ( Internet oder Provider-Netz)
  - Mobilfunknetze (GSM/GPRS/UMTS/LTE/TETRA)
  - Richtfunkstrecken (70cm, 2m BOS Band, 5 GHz, 13GHz, etc...)
  - Satellitenverbindung

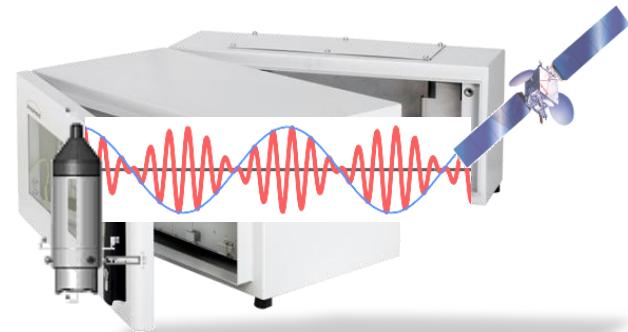


# Basisstation ITC 2100 als DAU Baustufe I u. II



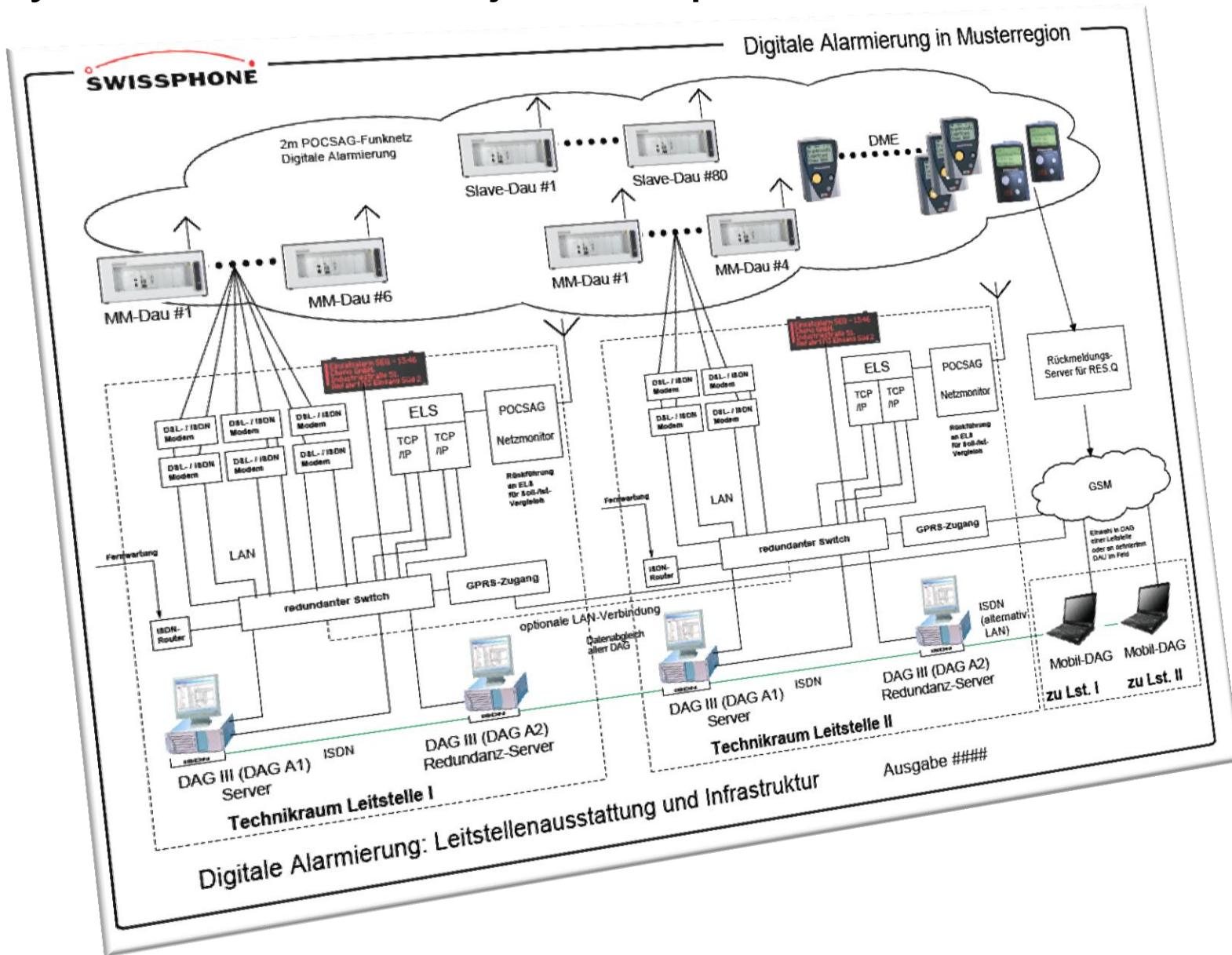
- 3-teiliges Metallgehäuse, schwenkbar
- Schutzart IP 55
- Sendeleistung 5-25 Watt  
Dauerlast 100% Duty Cycle)
- Frequenzoffset einstellbar (OAP)

- IT - Basiert
- LINUX – Betriebssystem
- IP-Anbindung (TCP/IP – Protokoll)
- Konfiguration mit Standard – Browser
- GPS-Spezialantenne und Satellit: Nanosekundengenaue Synchronisation



# Systemskizze - Projektbeispiel

SWISSPHONE



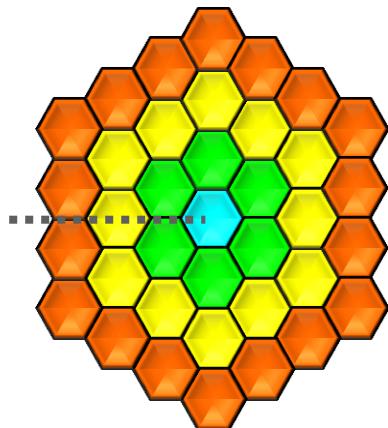
# **NETZ - TOPOLOGIEN**

# Alarmierungsnetz-Topologien

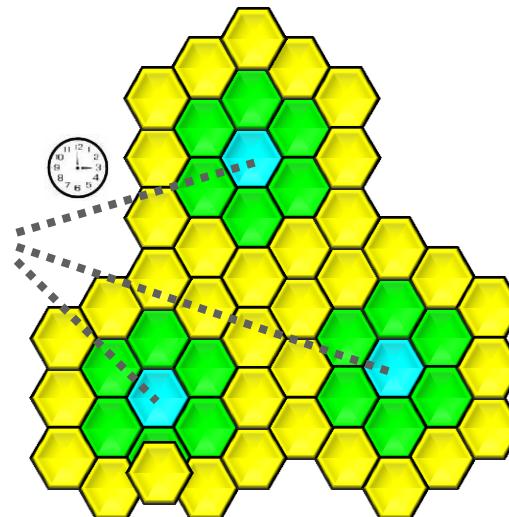
## Anforderungen:

- ✓ Kreisweit bzw. über Region flächendeckend
  - ✓ Schnell & Synchron
  - ✓ Störungsfrei

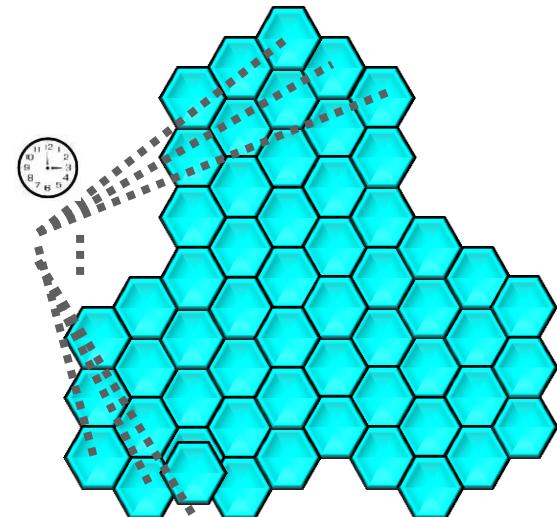
# Ringnetze Master/Slave



# Ringnetze mit Multimaster\*/Slave



# Gleichwellen- netze

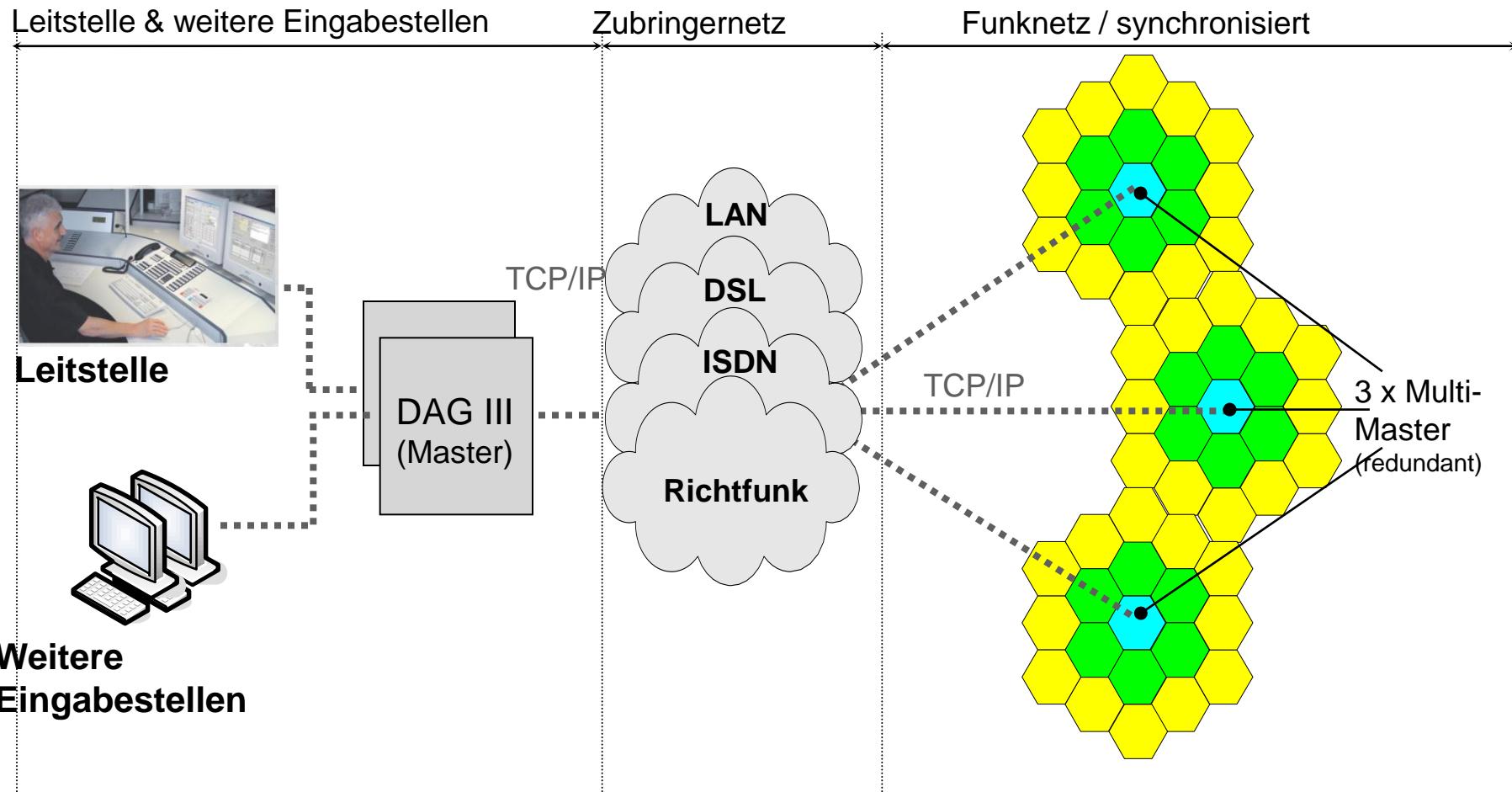


# Schnelligkeit

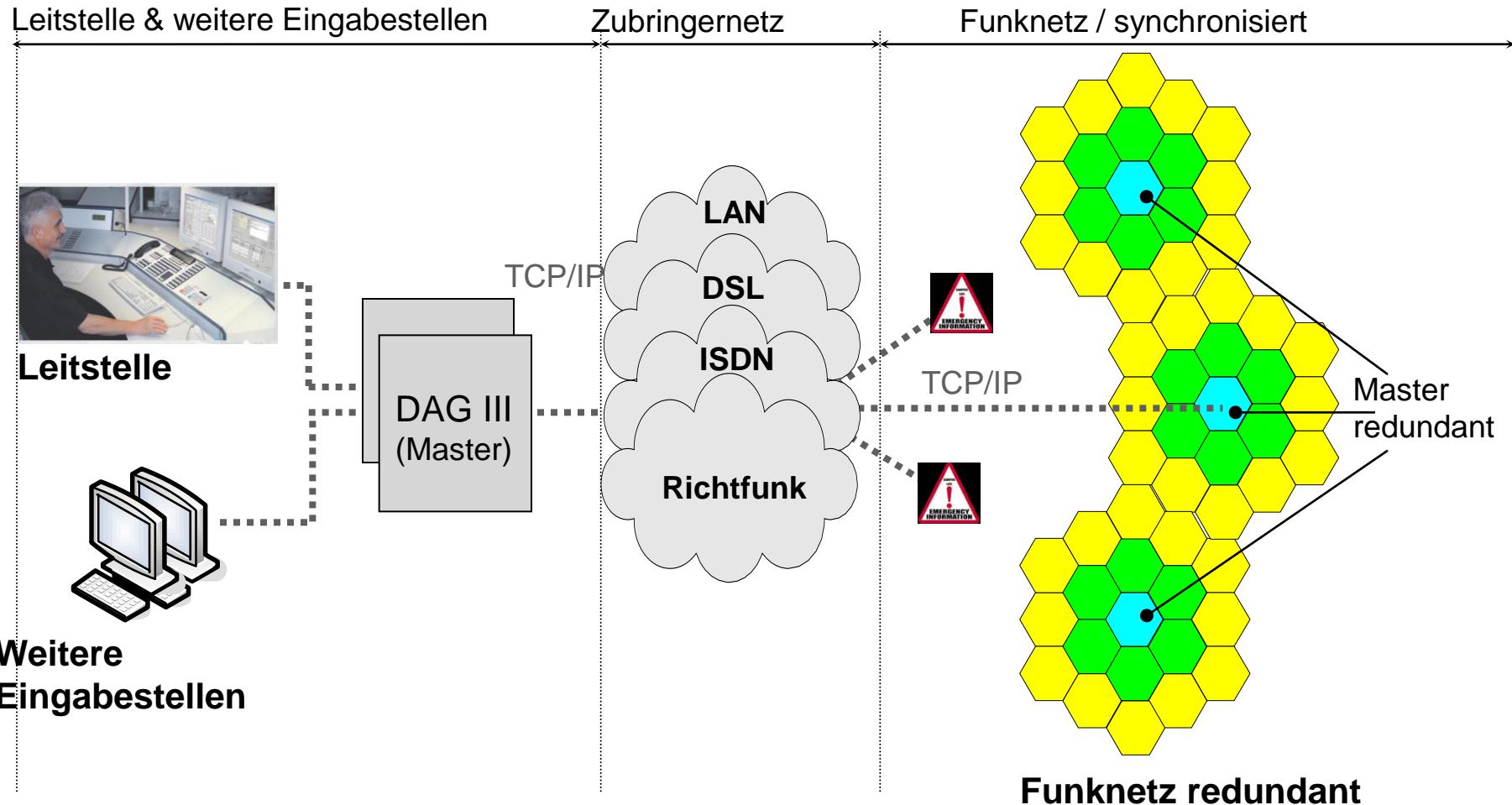
## Rufsicherheit (Mehrfachempfang)

\* Swissphone Patent

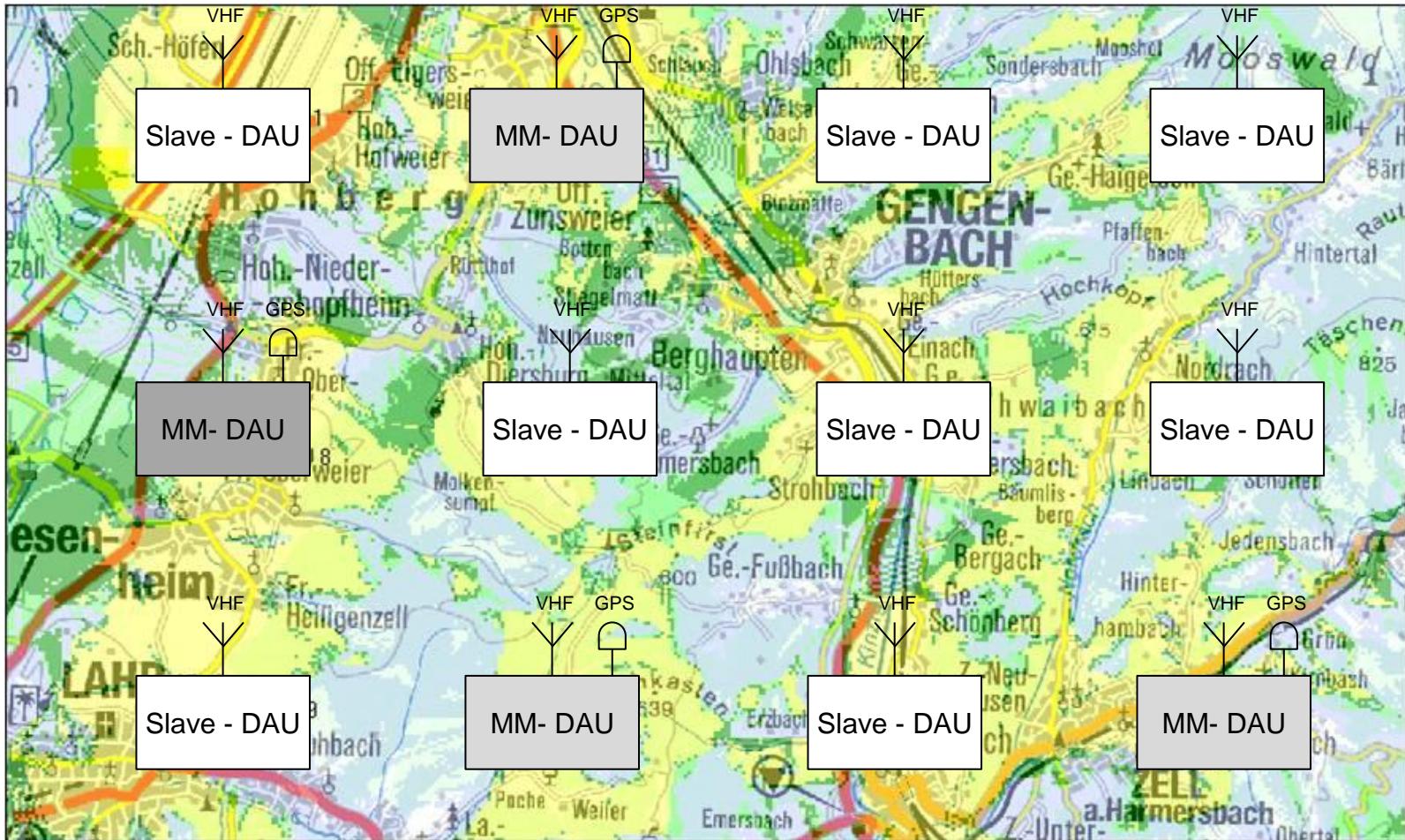
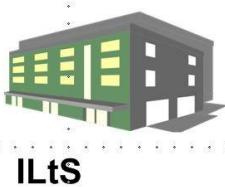
# Ablauf Multimaster-Alarmierung



# Ausfallsicherheit durch Notbetrieb



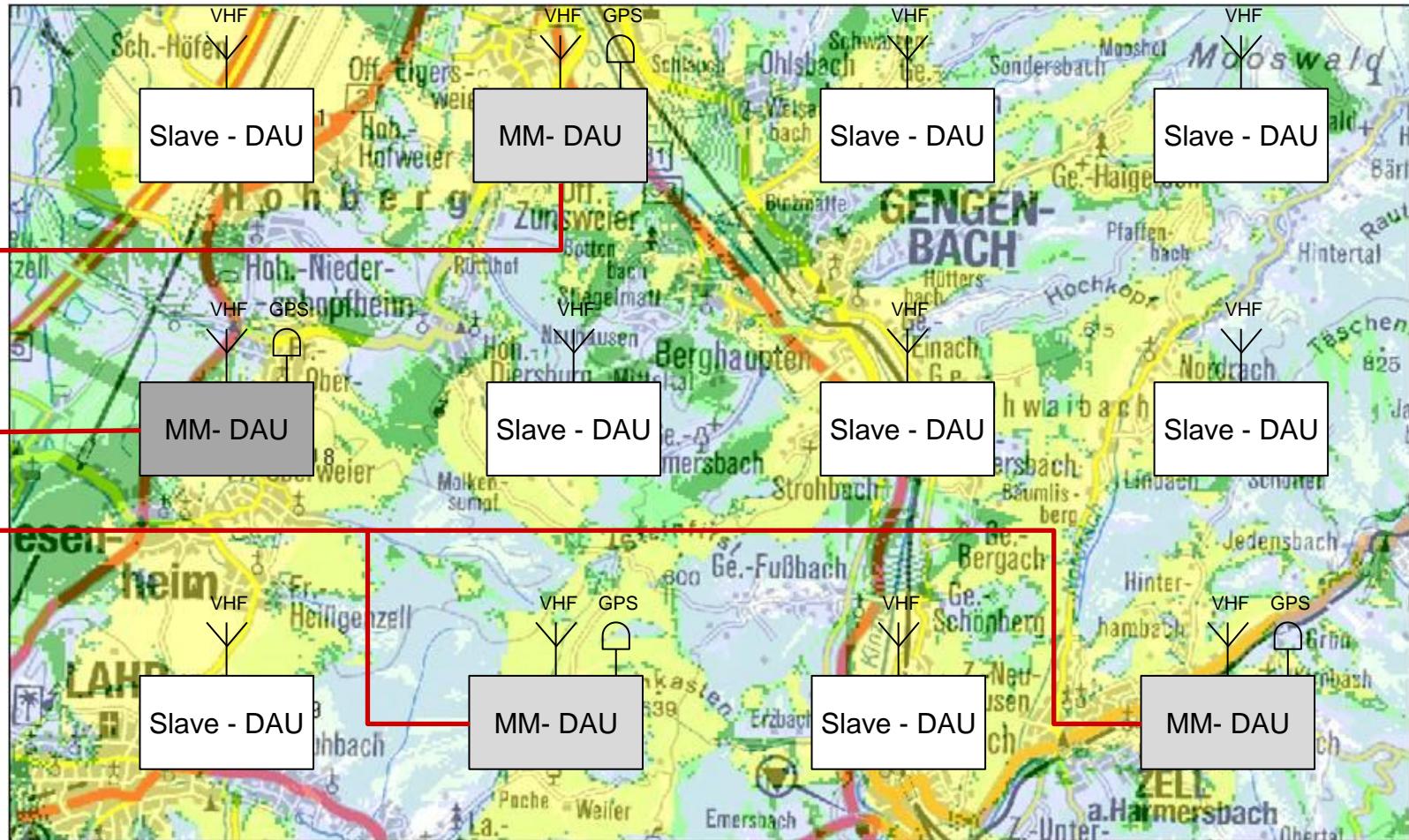
# Alarmierungsablauf Multimaster-Netz



# Alarmierungsablauf Multimaster-Netz



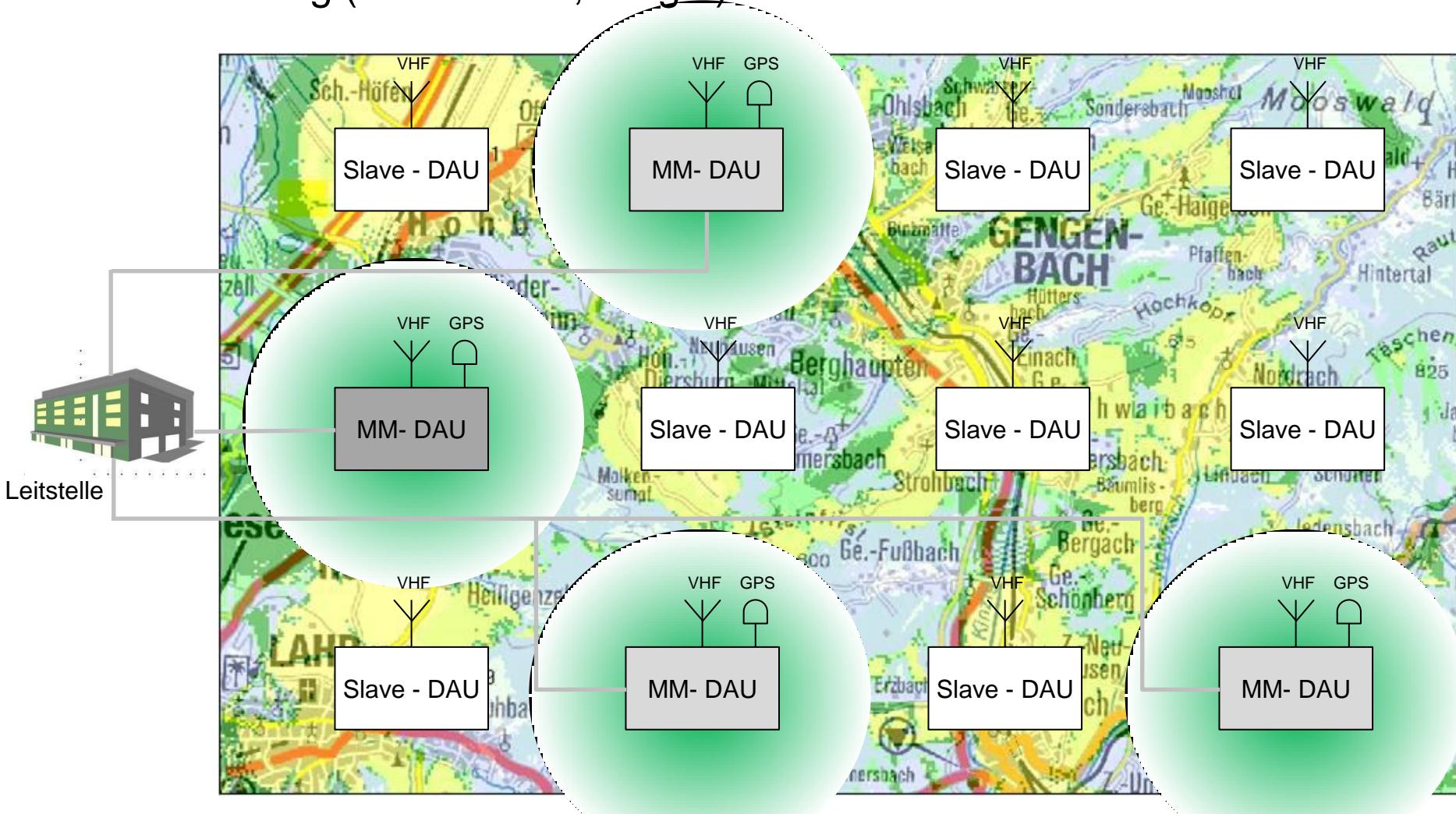
## Verteilung über IP an Master-DAUs



# Alarmierungsablauf Multimaster-Netz

SWISSPHONE

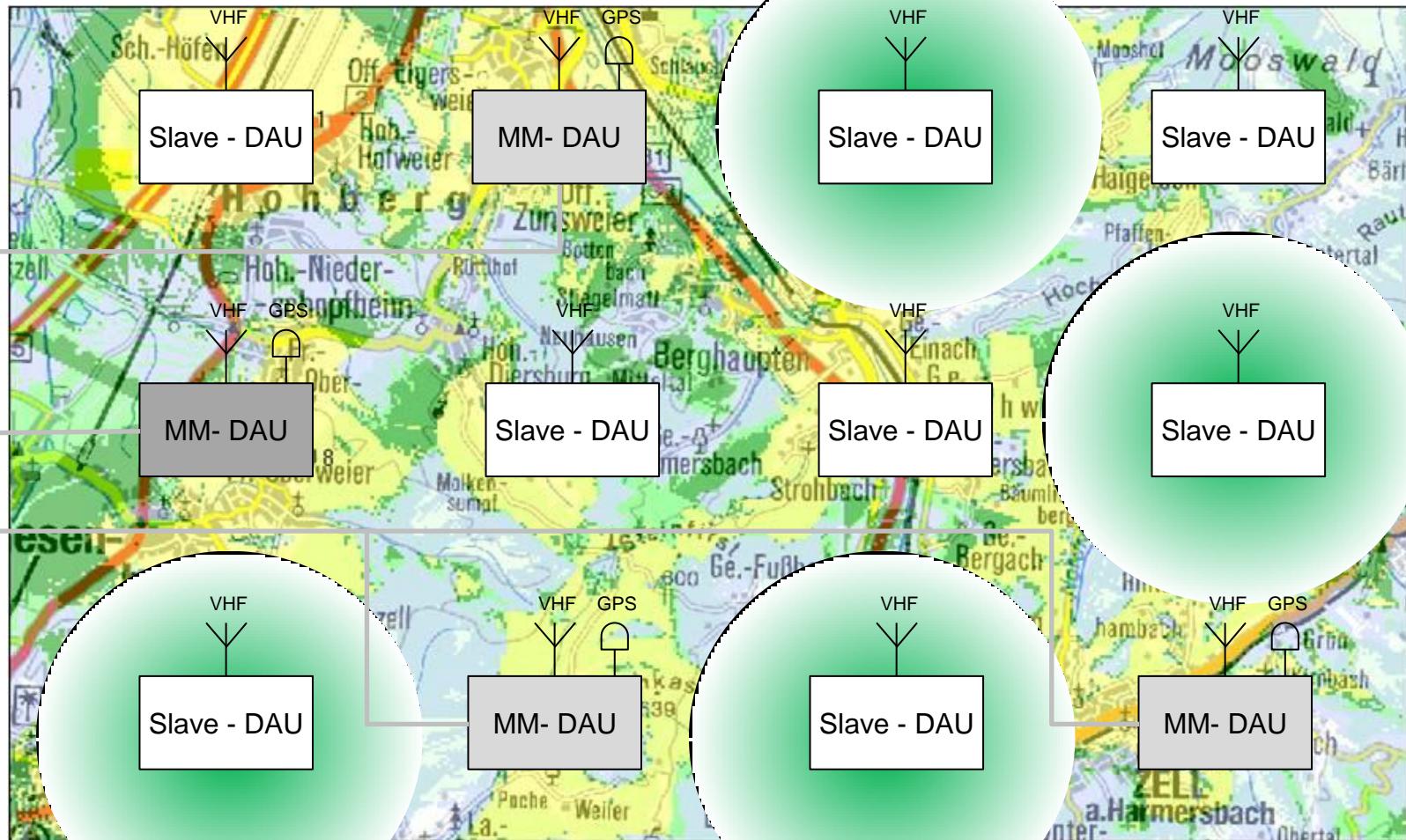
## 1. Aussendung (Multimaster, Ring 0)



# Alarmierungsablauf Multimaster-Netz



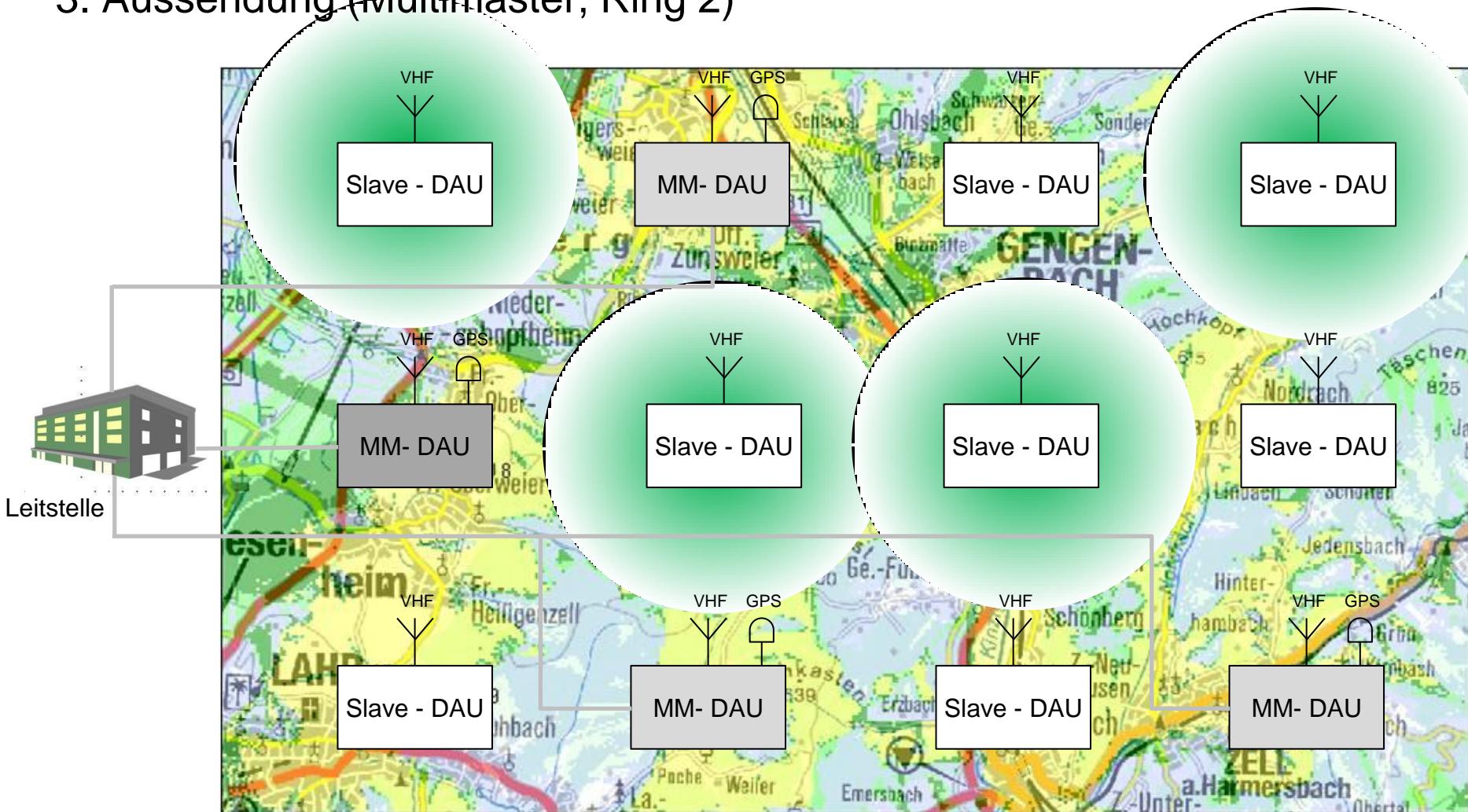
## 2. Aussendung (Multimaster, Ring 1)



# Alarmierungsablauf Multimaster-Netz

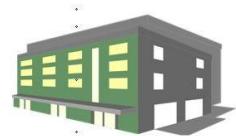


## 3. Aussendung (Multimaster, Ring 2)

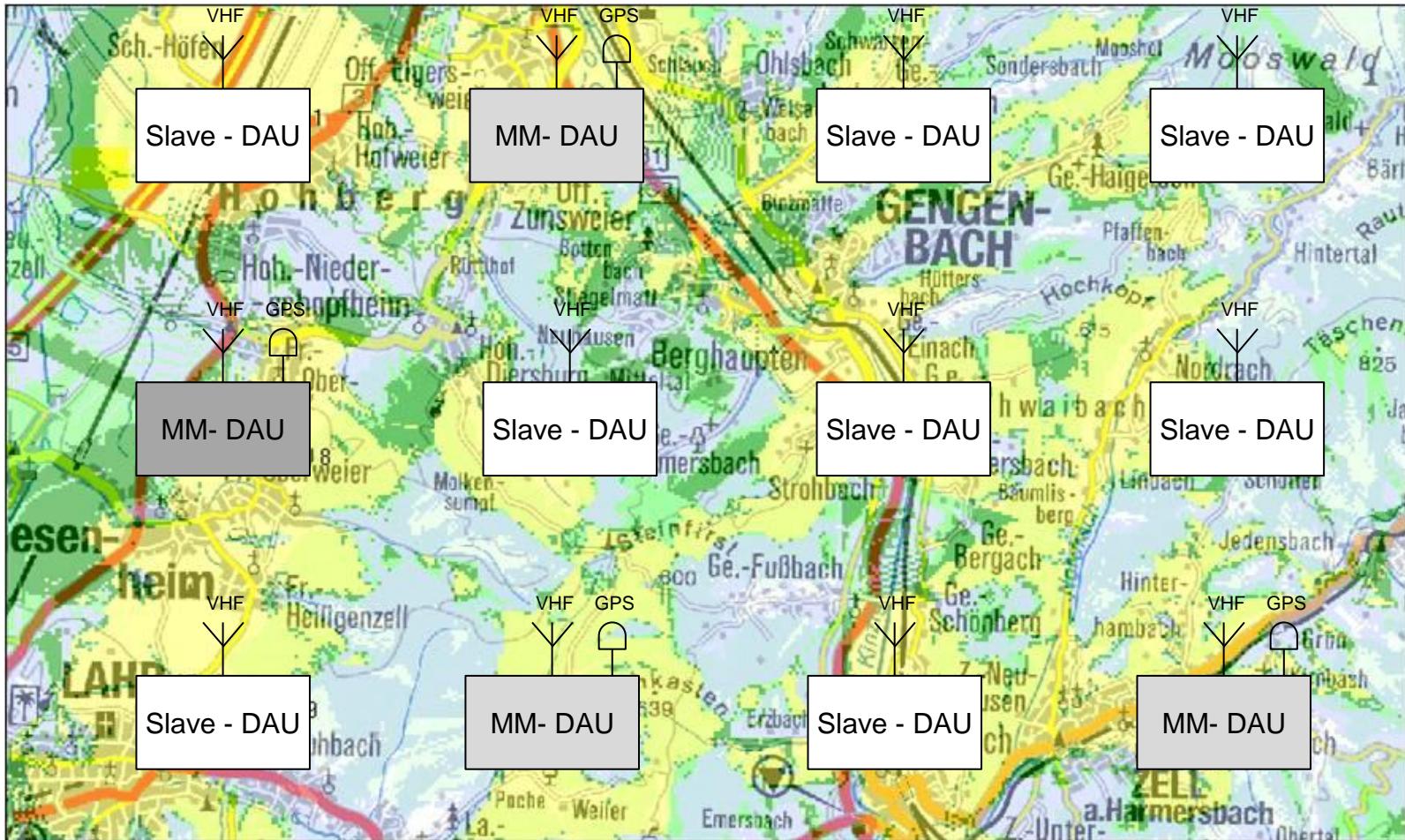


# Alarmierungsablauf Multibaud-Technik

SWISSPHONE



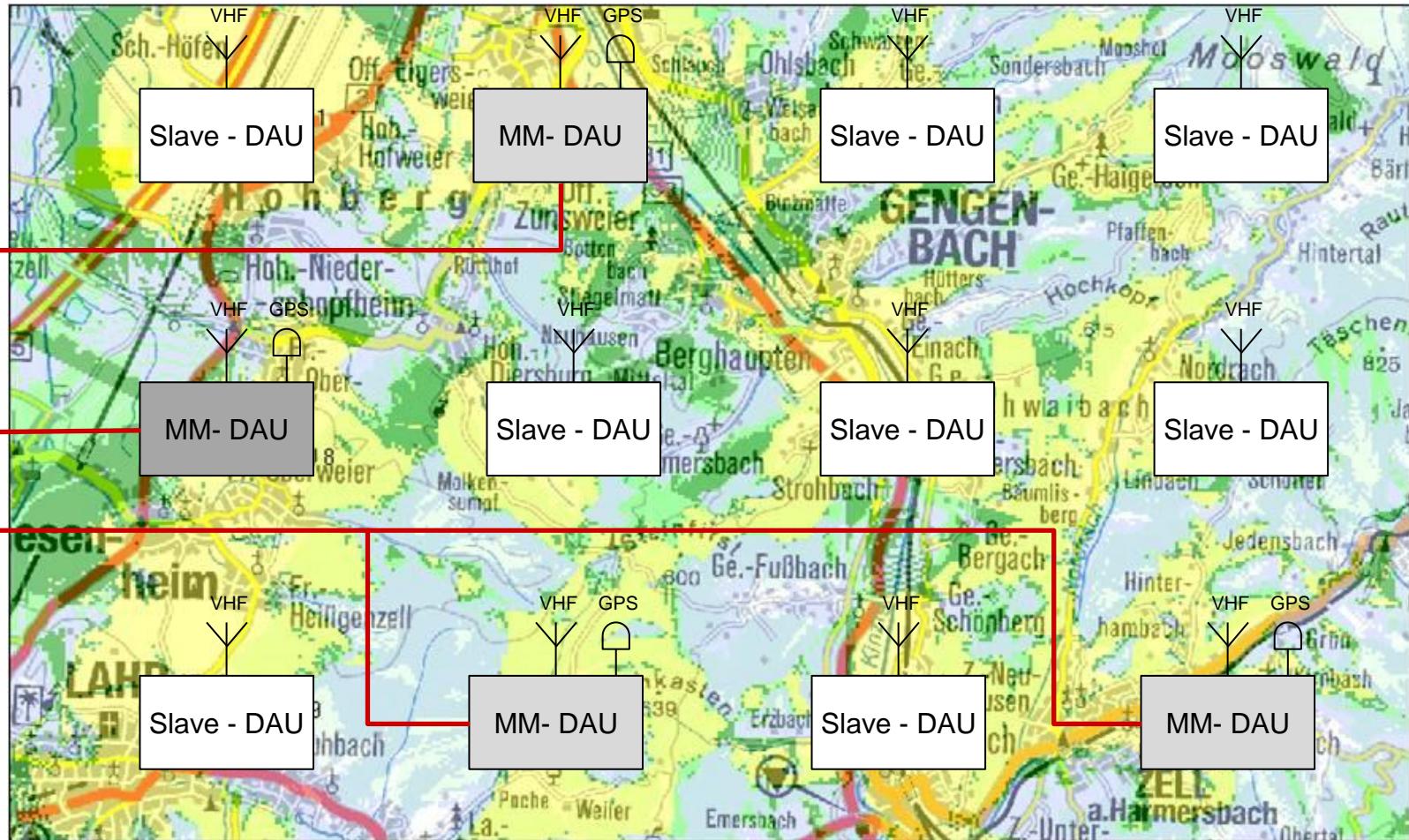
Leitstelle



# Alarmierungsablauf Multibaud-Technik



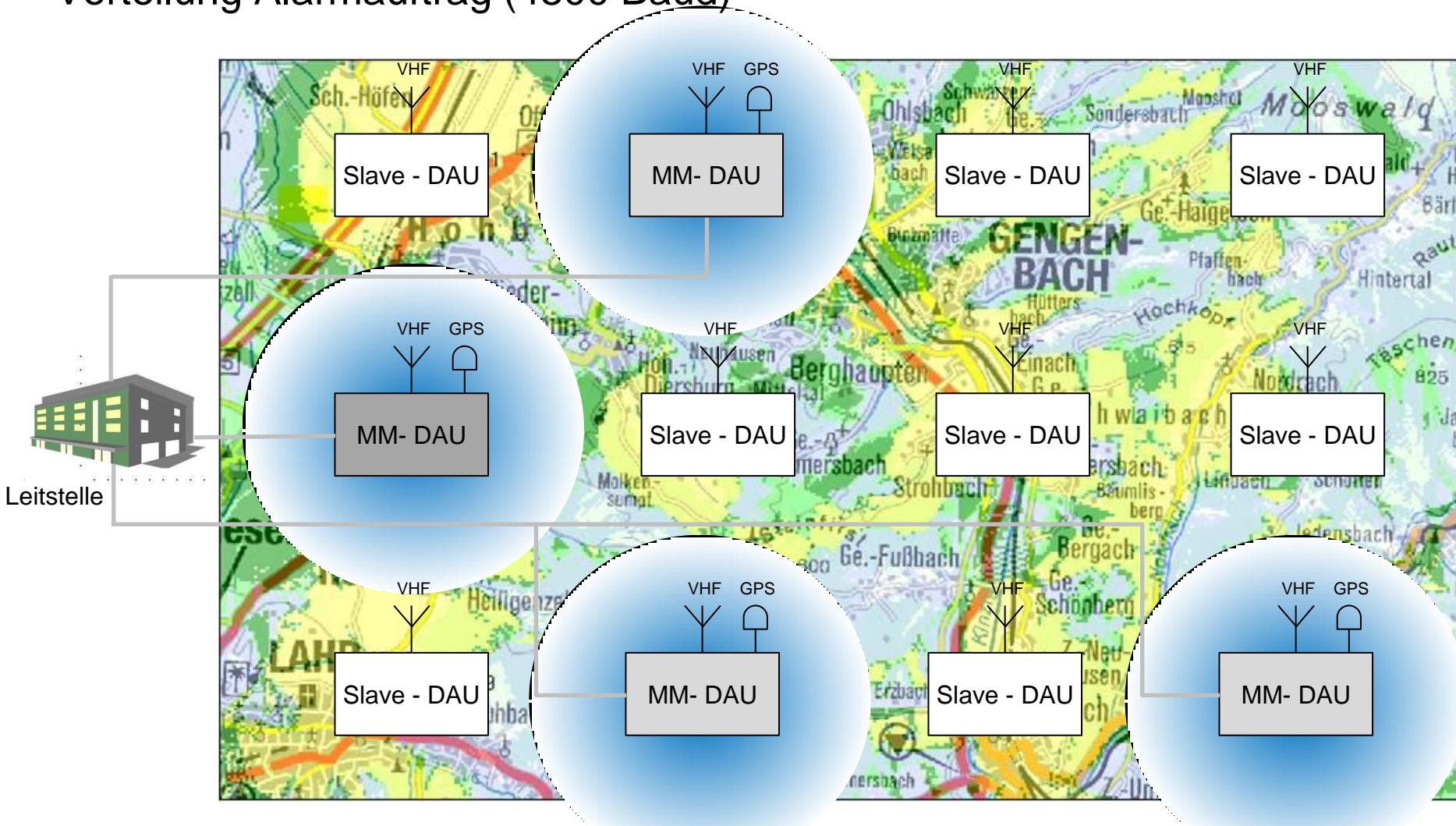
## Verteilung über IP an Master-DAUs



# Alarmierungsablauf Multibaud-Technik

SWISSPHONE

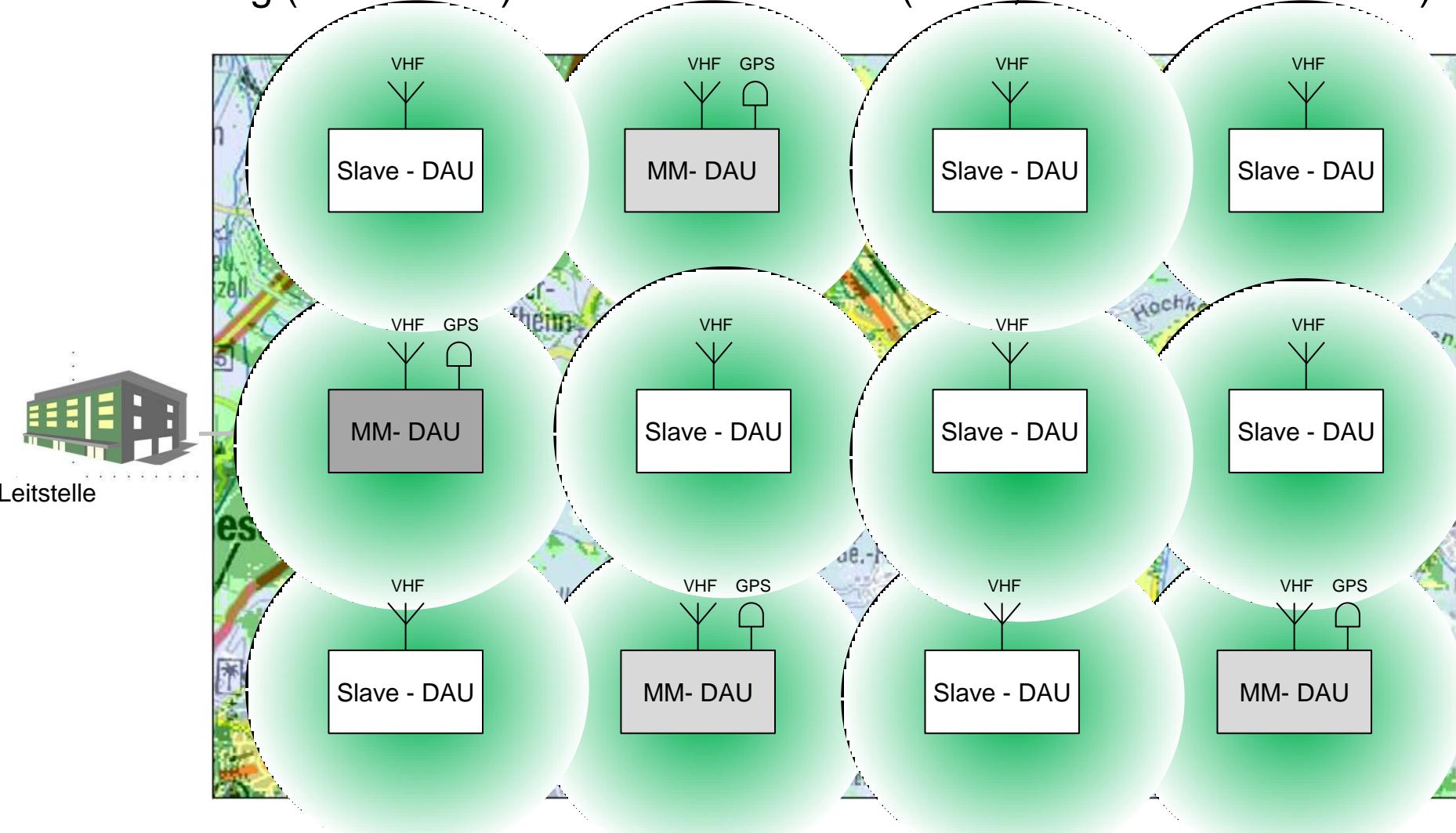
## Verteilung Alarmauftrag (4800 Baud)



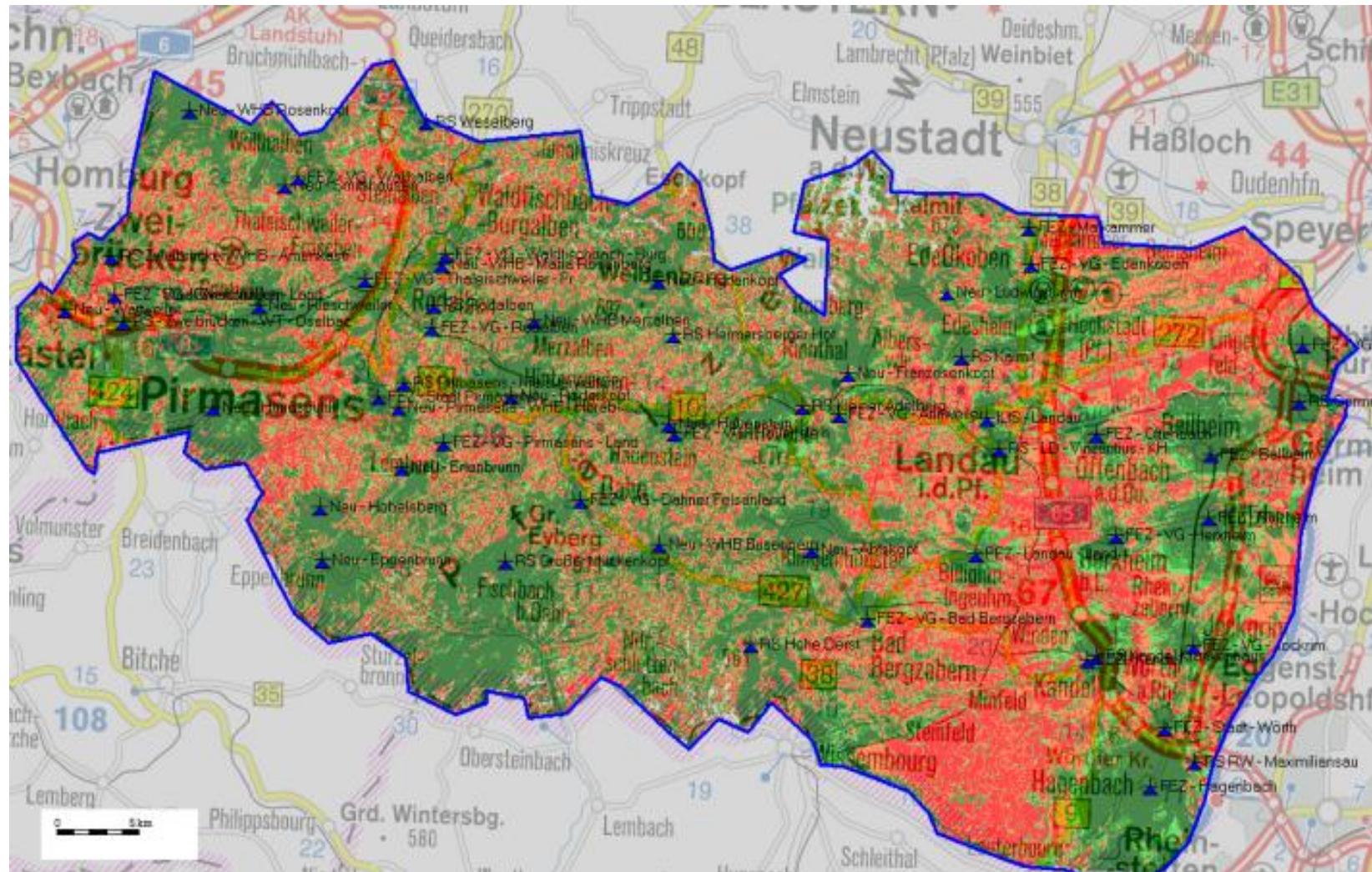
# Alarmierungsablauf Multibaud-Technik



Alarmierung (1200 Baud) z.B. als Gleichwelle (Bonn, Niederösterreich etc.)

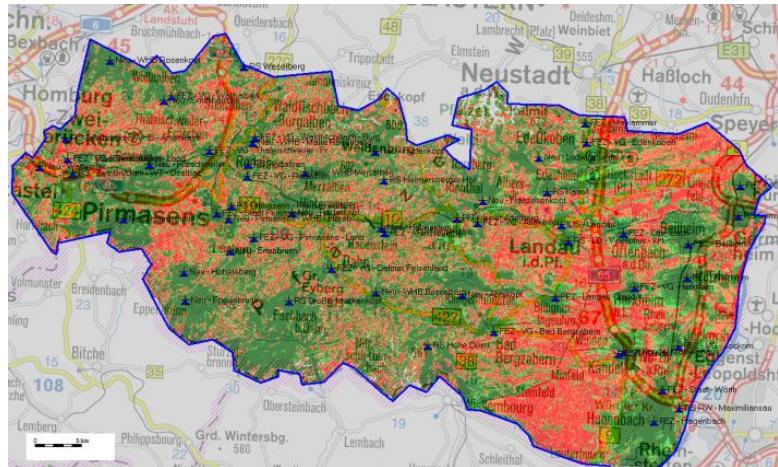


# Interferenz-Simulation bei synchroner Aussendung

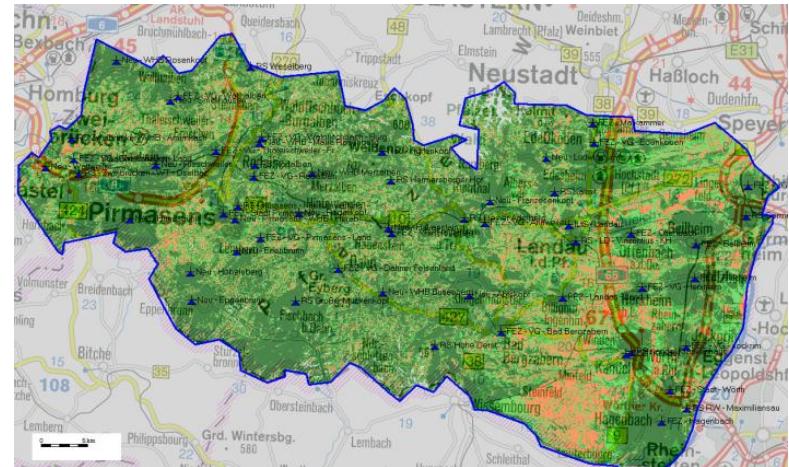


# Interferenzminimierung

- Bei intelligenter Ringverteilung (Verschachtelung) wird geographisch und zeitlich entkoppelt. Durch Frequenzoffset-Technik können Eigen-Interferenzen zusätzlich minimiert werden.
- Im DAU kann der Frequenzoffset in mehreren Stufen über die Fernkonfiguration (OAP) verändert werden.



Synchrone Aussendung aller 57 DAUs,  
**ohne** Eigen- Interferenzminimierung

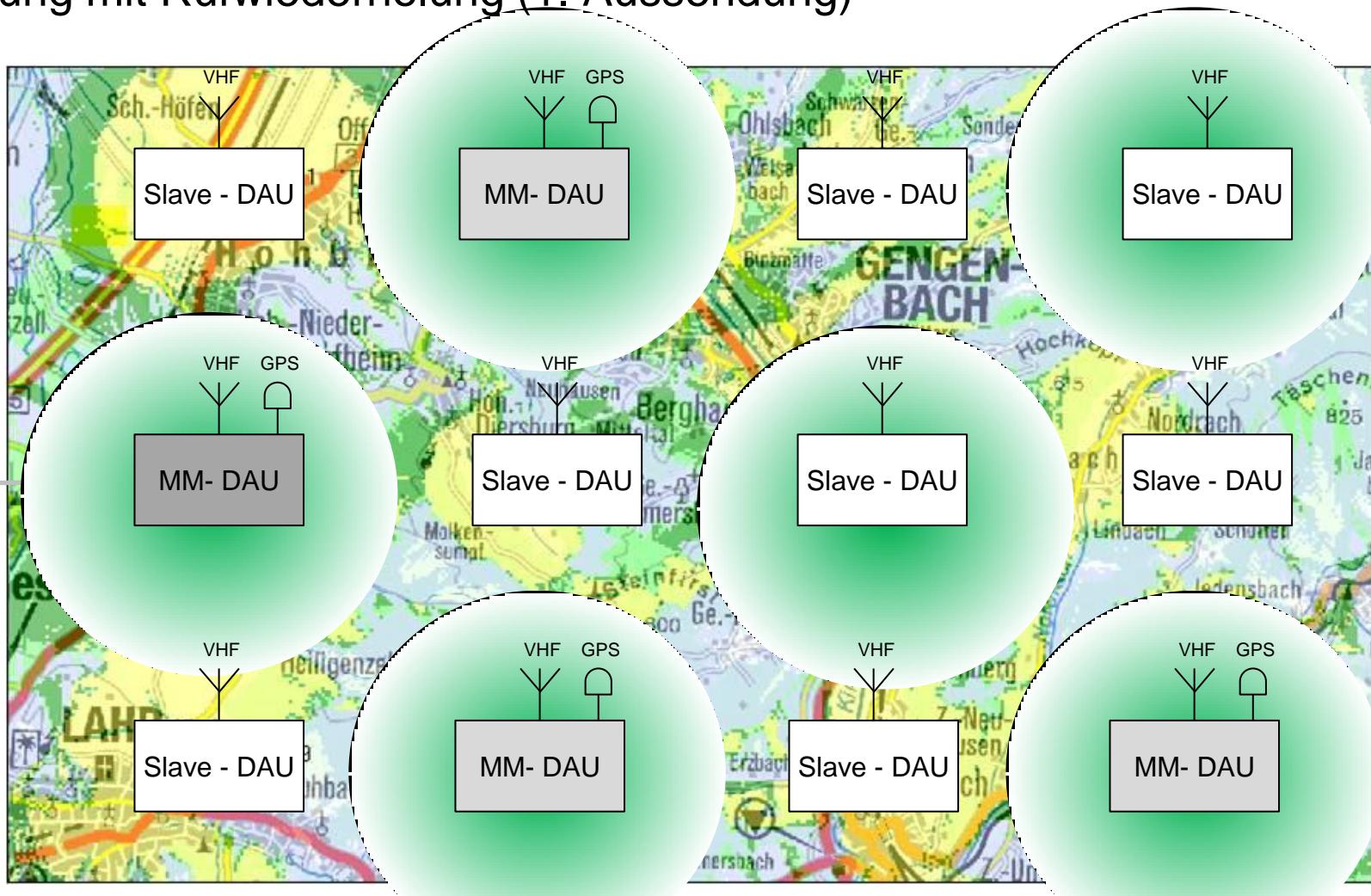


Synchrone Aussendung aller 57 DAUs mit  
Frequenzoffset-Technik zur Eigen-Interferenz-  
minimierung

# Erhöhung der Ruf Sicherheit

SWISSPHONE

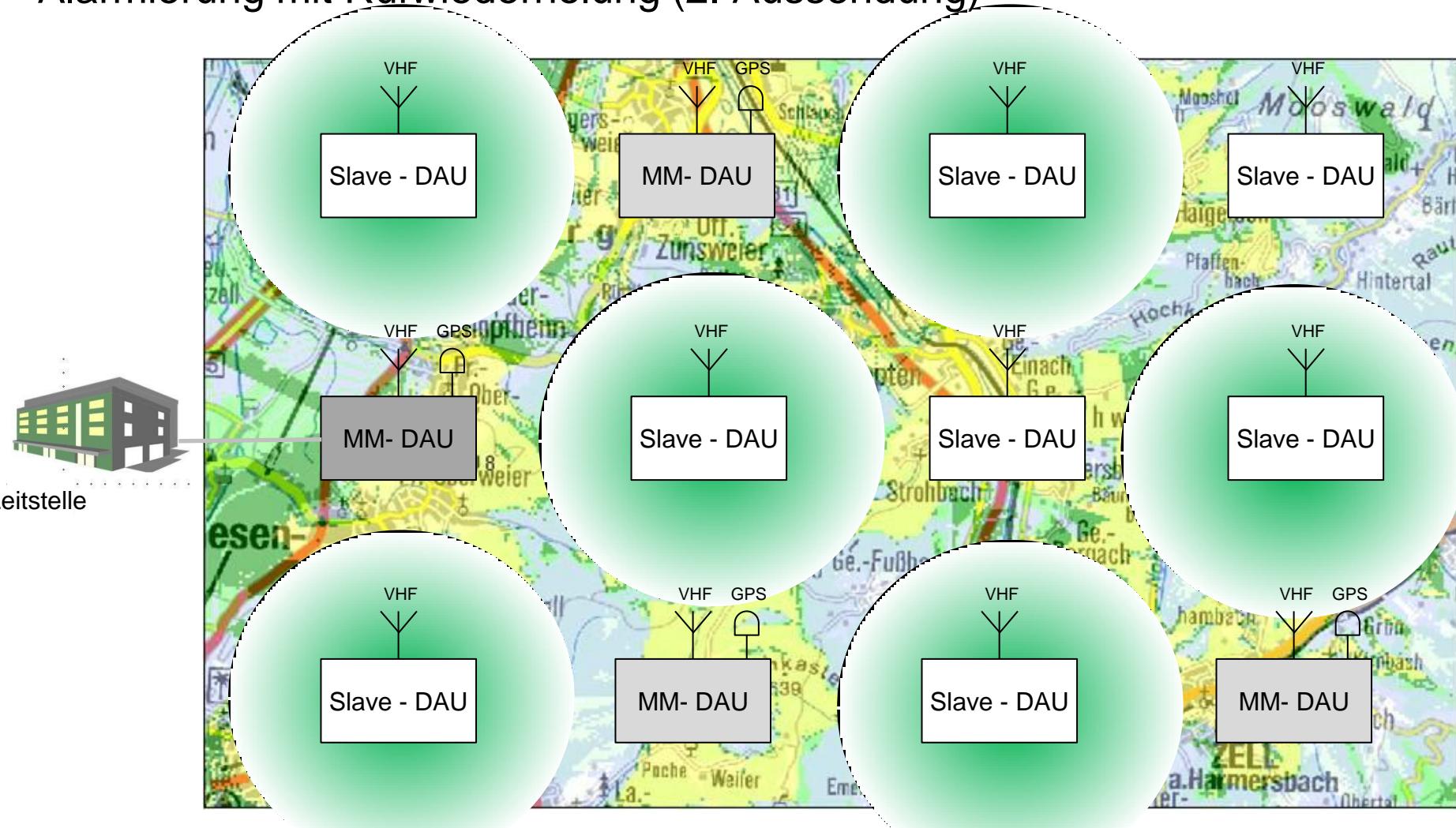
## Alarmierung mit Rufwiederholung (1. Aussendung)



# Erhöhung der Ruf Sicherheit



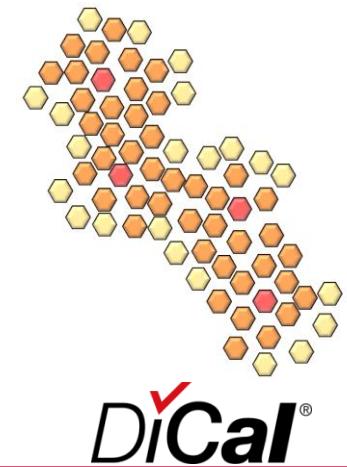
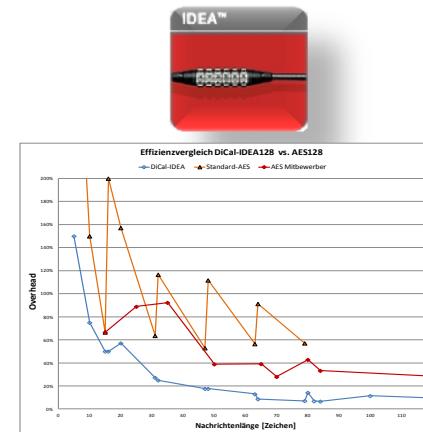
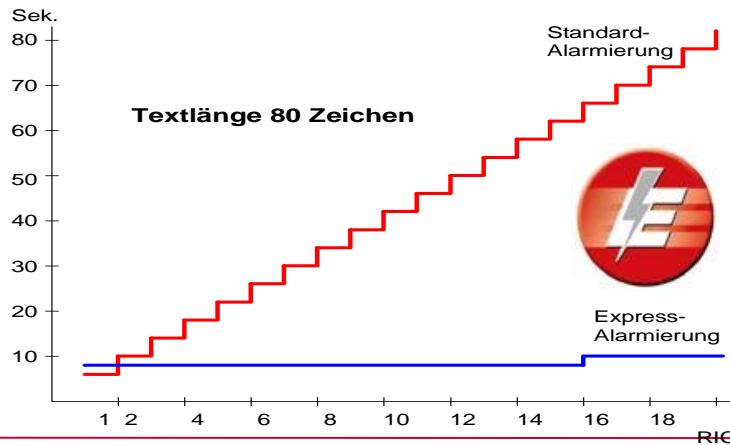
Alarmierung mit Rufwiederholung (2. Aussendung)



# Alarmierungszeiten

Die Alarmierungszeiten können durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- 512 Baud Netze durch 1200 Baud / 4800 Baud ersetzen
- Reduzierung der Aussendungen durch optimale Ringverteilung (Ringreduzierung)
- Einführung Multimaster<sup>©</sup> – Technik
- Einführung Multibaud<sup>©</sup> - Technik
- Express Alarm<sup>©</sup>
- Verschlüsselung mit wenig Overhead (IDEA-Verschlüsselung)



# ENDGERÄTE

# POCSAG Endgeräte



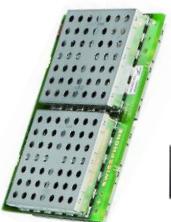
- RES.Q – Terminal (POCSAG, GSM, GPS)



- HURRICANE DUO (Text & Text-to-Speech)



- TRIO-Terminal (POCSAG, GSM, GPS, Lage+Bew.sensor, Totmann)



- POCSAG-Modul (inkl. IDEA)



- BOSS 935 (POCSAG, 10 MHz BW, 4 ScanMode)



- BOSS 920 EX (POCSAG, ATEX)



- FDM.X  
(Analog, POCSAG, TETRA, GSM, WiFi)

# Digitale Meldeempfänger

**BOSS910  
(MK)**



**BOSS920  
Ex**



**BOSS925  
(MK)**



**RES.Q-G**



**RES.Q-GP  
mit GPS**



**BOSS935  
(MK-Scan)**



**HURRICANE  
DUO  
(MK-Scan)**



DME II  
mit DME I-Funktion

DME  
I / II / III

1 MHz PLL

10 MHz PLL

PSW900

PSWplus

# HURRICANE DUO

*Der erste POCSAG-Meldeempfänger  
der digitale Meldungen spricht und anzeigt*



Die Schrift kann der Nutzer auf Feinschrift und Großschrift einstellen

# POCSAG Großdisplay (LED)

Alarmanzeige in Gerätehäusern, Wachen und Leitstellen  
( $\rightarrow$  Protokollempfänger)

- 1 bis 32 RIC oder 1 bis 32 RIC-Bereiche – oder Kombinationen ( $> 10.000$  RIC)
- mit Express-Alarm, DiCal-IDEA-Verschlüsselung und OAP
- 128 Fixmeldungen



# ZUSÄTZLICHE FUNKTIONALITÄTEN

# Zusätzliche Funktionalitäten



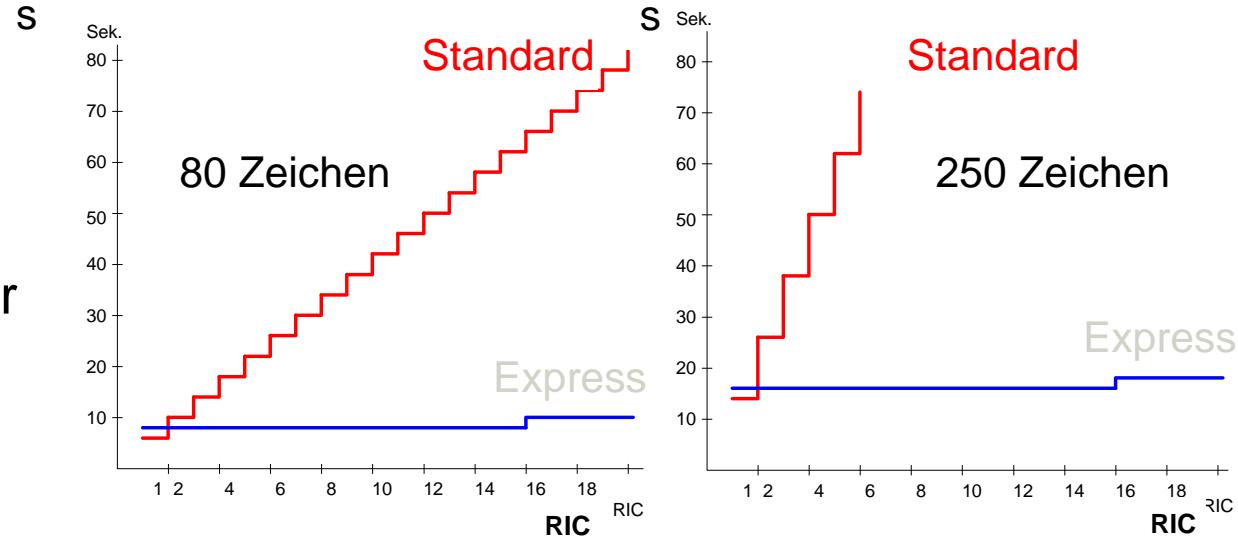
- Express Alarm
- DiCal-IDEA Verschlüsselung
- Aktive Rückmeldung
- Hybrid- Alarmierung



## um ein vielfaches schneller

Vergleich von  
Alarmierungszeiten:

Beispiel:  
Netz mit einem Master  
und drei Ringen  
(vier Aussendungen)



### Vorteile:

- flexible Alarmkettenbildung
- direkte Einsatzmittelüberwachung – Doppelalarmierungen sind ausgeschlossen
- kurze Alarmierungszeiten, auch bei einer Vielzahl von Alarmadressen
- die Verwendung von Meldeempfängern mit wenigen Adressen (RIC) möglich  
→ keine Mehrfachvergabe von Alarmadressen

# Verschlüsselung ist obligatorisch

Vgl. BSI- Kryptokonzept bei TETRA



Betreiber von TK-Einrichtungen unterliegen  
u.a. folgenden Gesetzen:

- Telekommunikationsgesetz
- Bundesdatenschutzgesetz
- Landesdatenschutzgesetz
- Brandschutzgesetz



Daten mit Personenbezug sind besonders geschützt!

# Verschlüsselung

Hohe Abhörsicherheit durch 128 Bit-Schlüssel

Nachrüstbar in bestehende Systeme

- Softwarezusatz zur Alarmierungssoftware DicomNT
- Softwareerweiterung in Patron-, BOSS 910,920,925 und RES.Q

Zeitauthentifizierung (Sabotageschutz)

Passwortschutz im Meldeempfänger (optional)

Mischbetrieb mit unverschlüsselten Meldeempfängern



Steuerung über die Luftschnittstelle (OAP)

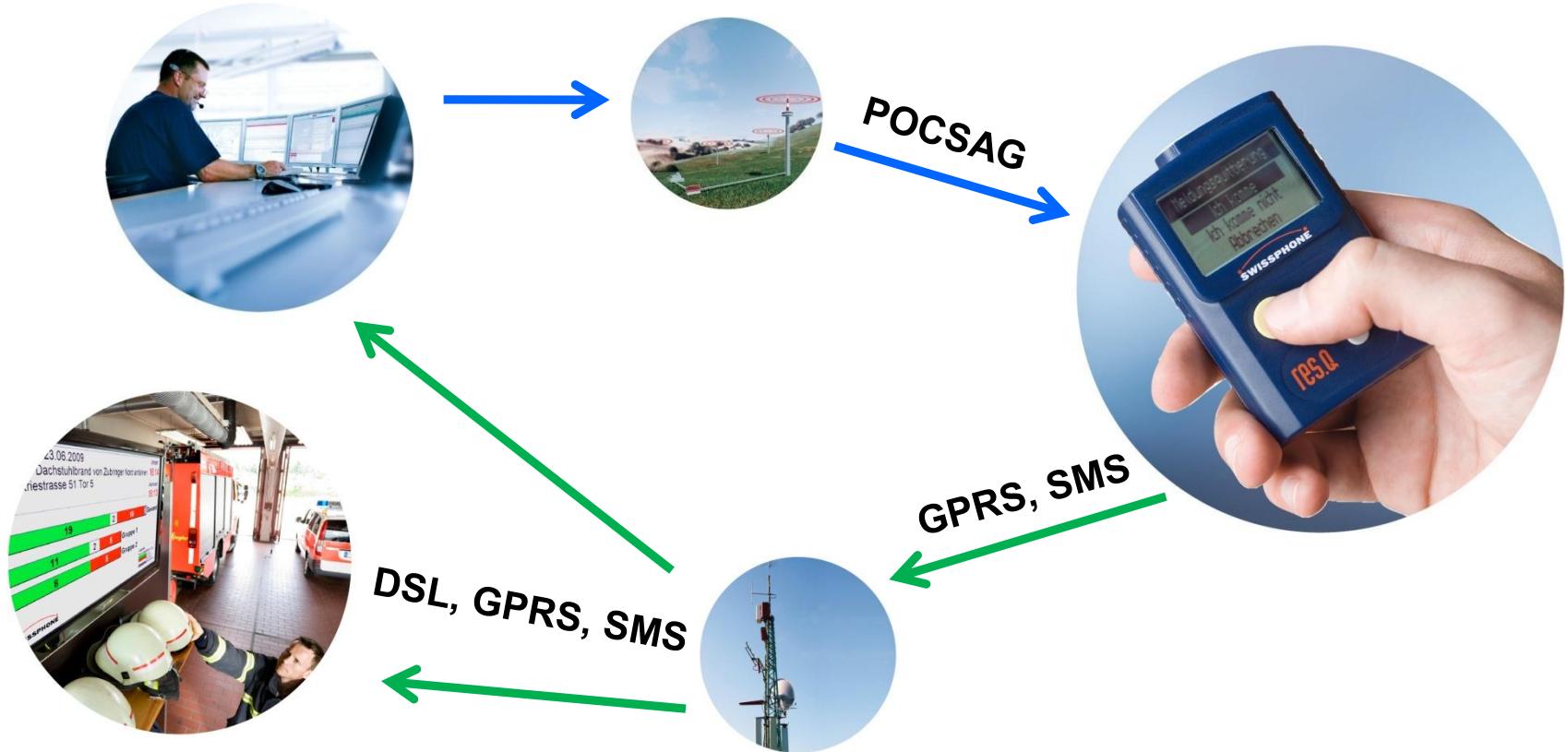
- Schlüsselwechsel zyklisch über Luftschnittstelle
- Beliebig viele Schlüsselsätze im Netz parallel verwendbar
- Uhrzeit stellen (z.B. Sommer-/Winterzeit), Profile umschalten
- Sperren des Empfängers bei Verlust

Wichtig : Overhead minimieren

# Alarmierung mit Rückmeldung

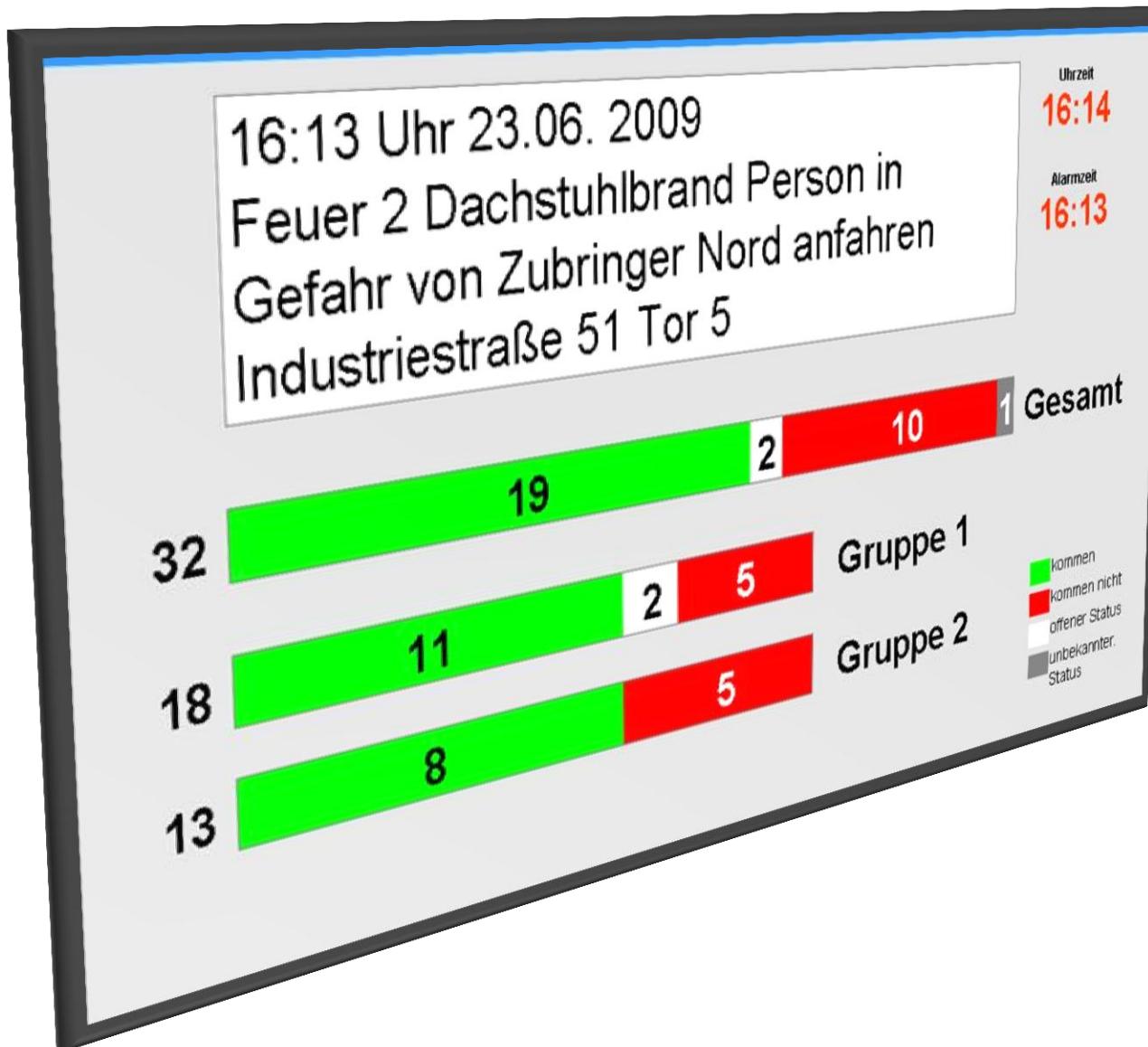
→ RES.Q Systemlösung

- **Ziel:** Wie viele (wer) kommen ?
- **Ziel:** bei Bedarf eine zeitnahe Nachalarmierung
- **Ziel:** bedarfsorientierte Alarmierung – mit GeoAlarm



# Großdisplay Rückmeldeergebnis

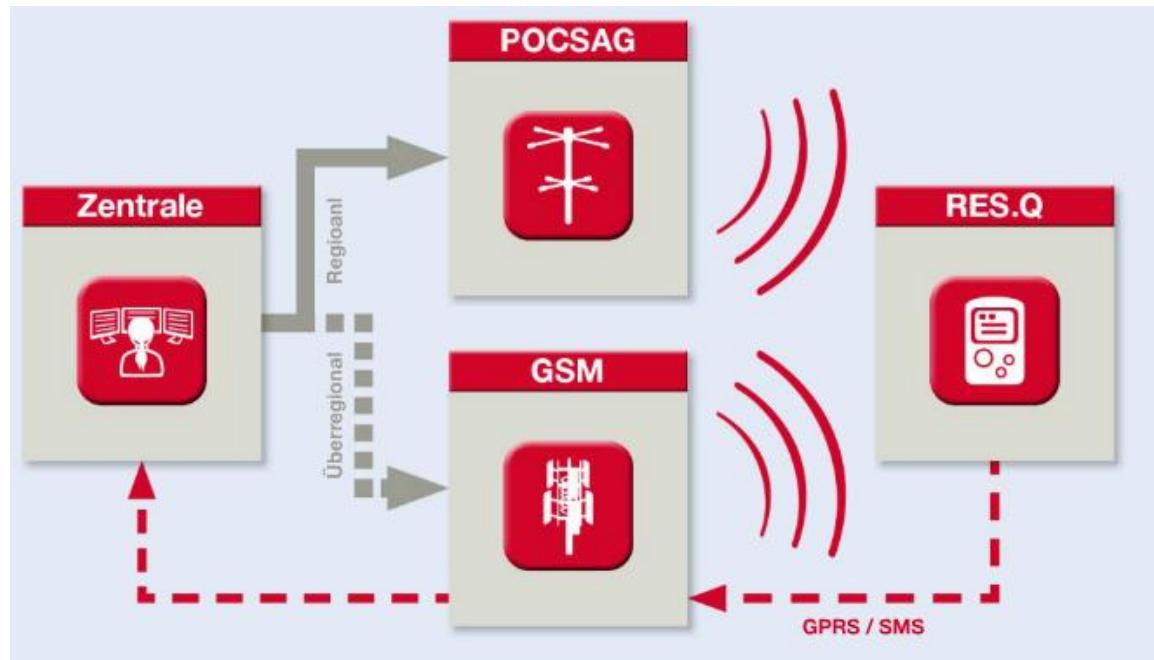
SWISSPHONE



# Hybridalarmierung

Empfang von Alarmmeldungen über verschiedene Netze

- Steigerung Erreichbarkeit → überregional
- Primäralarmierung über POCSAG - Netz
- GSM als Rückfallebene oder zeitgleiche Alarmierung möglich
- Keine geographische Einschränkung

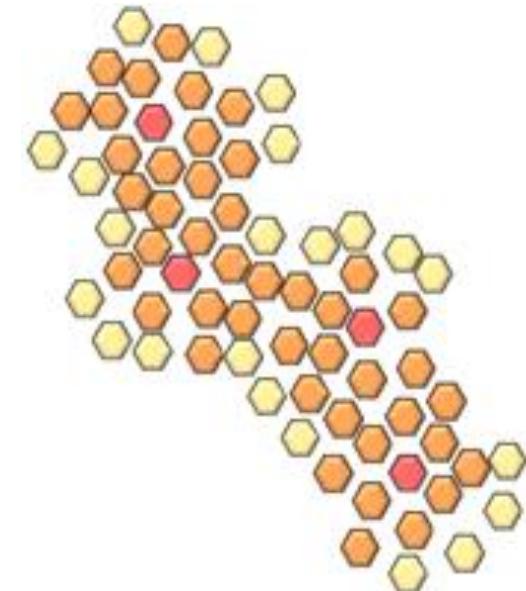


# FAZIT

# Merkmale innovativer DA-Netze



- ✓ Sichere, sekundenschnelle Übertragung auch in großen Gebieten
- ✓ Unabhängig vom Sprechfunk
- ✓ Individuell planbare Funkversorgung
- ✓ Höchste Zuverlässigkeit durch
  - Synchronisierte Mehrfacheinspeisung: → Multimaster-Technik
  - Redundanz im Funknetz
  - Ausschluss von 'Single-Point-of-Failures'
- ✓ Abhörsicherheit durch Verschlüsselung A silver padlock icon.
- ✓ Effizienzsteigerungen (Durchsatz) durch
  - Express-Alarm A red circular icon containing a white lightning bolt symbol.
  - Multi-Baudrate
- ✓ Aktive Alarmierung mit Rückmeldung A red circular icon containing a white letter "R" symbol.
- ✓ Hybrid-Alarm
- ✓ Autark verfügbare Infrastruktur, ohne laufende Nutzungs- u. Betreiberkosten



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

