

# Keine Angst vor wilden Tier-en

PMRmobil , 18.06.2013 Leipzig, 19.06.2013 Mainz, 20.06.2013 Ulm

2013-06-14

Klaus – Jürgen Lotz  
Produktmanager DMR  
Hytera Mobilfunk GmbH



# Inhalt



- **Wer ist „Hytera“**
- **In der Wildnis**
- **Die Tier-e**
- **Das DMR Tier II**
- **Das DMR Tier III**
- **Die tierischen Endgeräte**
- **Herr der Lage werden**



# Hytera Mobilfunk GmbH

## 30 Jahre Erfahrung in Funkkommunikation



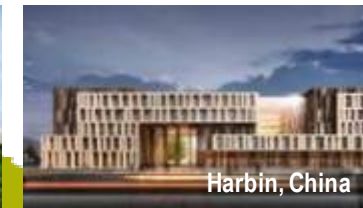
- 1980 Gegründet als Ingenieurbüro für Funktechnik von Heinz Bick
- 1987 Teil des Rohde & Schwarz Konzerns
- 1999 Lieferung erstes TETRA System in Deutschland
- 2008 Umbenennung in Rohde & Schwarz Professional Mobile Radio
- 2012 Tochterunternehmen der Hytera Communications Ltd.
- Standort: Bad Münde, cirka 20 km süd-westlich von Hannover
- CEO: Matthias Klausing



# Globale Präsenz – Hytera Co. Ltd.



- Globales Absatznetz
- Tochtergesellschaften in den USA, Großbritannien und Deutschland
- Über 20 Büros
- Über 600 Partner



# Produktportfolio

Komplette Systemlösungen bestehend aus PMR-Geräten und Diensten



MPT 1327

Funkgeräte



Systeme



Anwendungen





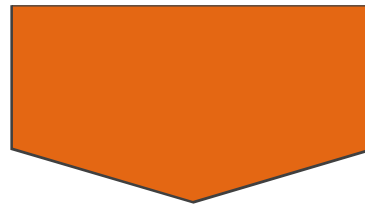
# In der Wildnis



## Warum in die Wildnis gehen?

- **Betriebsprozesse können mit der verfügbaren Funktechnik nicht mehr abgebildet werden**
- **Neue Techniken können nicht an die vorhandene Funktechnik adaptiert werden**
- **Die verfügbare Funktechnik ist veraltet oder nicht mehr Einsatzfähig**
- **Neue Rahmenbedingungen (Vorschriften, Gesetze) erfordern den Zugriff auf eigene Infrastruktur**

- Betriebsfunk und Bündelfunk ist überwiegend im 70cm, 2m und 4m Spektrum angesiedelt
- Frequenzknappheit im 70cm Bereich
  - speziell in Ballungsgebieten und für Netze mit wenigen Teilnehmern
- Nach dem aktuellen Frequenznutzungsplan gibt es kein neues Spektrum für Betriebsfunk und schmalbandigen Bündelfunk



- Fokus auf den 2m-Bereich für Neuanlagen und Ersatzbeschaffung
- Umstieg mit DMR auf den bereits zugeteilten VHF Frequenzen





# Der DMR Standard



## DMR Tier I

- **Lizenzfreie Nutzung des 446 MHz-Band**
- **Consumer- und kommerzielle Low-Power Anwendungen**
- **Maximum von 0,5 Watt HF-Leistung**
- **Punkt zu Punkt Verbindung ohne Verwendung von Infrastruktur**
- **Aktuell kein Hersteller bekannt der ein Produkt anbietet**

## DMR Tier II, Conventional

- **Lizenziert konventioneller Betriebsfunksystemen in den PMR-Frequenzbänder von 66-960MHz**
- **Für Anwender, die erweiterte Sprachfunktionen und integrierte IP-Datendienste benötigen**
- **Die Kommunikation wird über eine Repeater Infrastruktur geführt**
- **Verbindungen zur Telefonnetze, andere Funkssysteme, drahtgebundene Sprechstellen und Applikationen**
- **Errichtung von großflächige Netze für Einzelruf, Gruppenruf und Datenanwendungen**

# Der DMR Standard



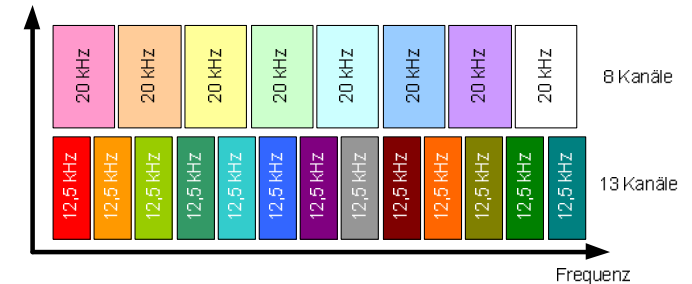
## DMR Tier III, Bündelfunk

- **Bündelfunkbetrieb** in den Frequenzbereichen VHF (2m) und UHF (70cm)
- **Tier III** unterstützt Sprach- und Daten- Übertragung **ähnlich MPT-1327 und TETRA**
- **Statusübertragung** mit 128 Zustände als auch **Kurzdatenübertragung** mit bis zu 288 Bit
- **Paketdatendienst** in einer Vielzahl von Formaten, einschließlich der Unterstützung für IPv4 und IPv6
- **Zentralisierte Infrastruktur** stellt die Verbindungen zur Telefonnetze, andere Funkssysteme, drahtgebundene Sprechstellen und Applikationen herstellen.
- Geeignete Infrastruktur um groß- u. klein- flächige Netze für viele Nutzer nach einem **Europäischen Standard** zu errichten

# Vorteile durch DMR

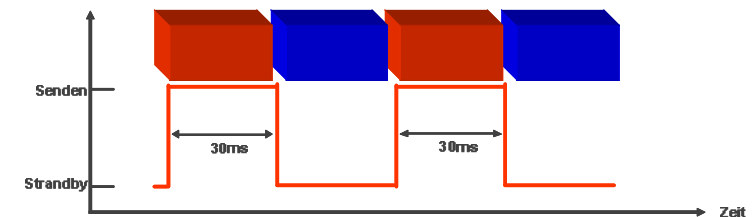
## Mehr Nutzer im gleichen Frequenzspektrum

- Betriebsfunk: 20 kHz (typische Kanalbandbreite)
- DMR: 12,5 kHz, Effizienz 6,25kHz



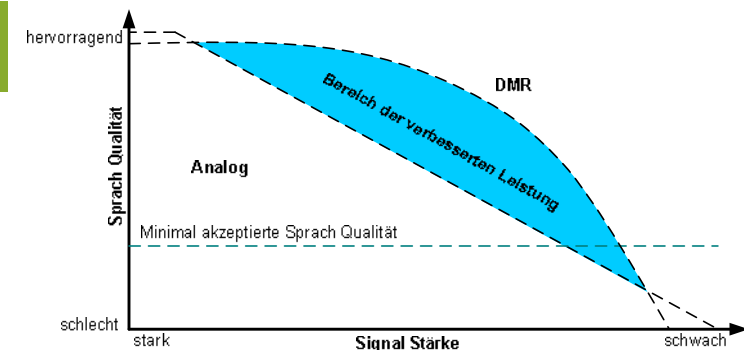
## Produktivitätssteigerung + Betriebssicherheit

- Zwei Gespräche gleichzeitig auf einer Frequenz
- Daten und Sprachkommunikation gleichzeitig



## Kommunikationssicherheit

- Verbesserte Verständlichkeit
- Reichweitenverbesserung





Sowohl bestehende Betriebsprozesse als auch neue Anforderungen können abgebildet werden

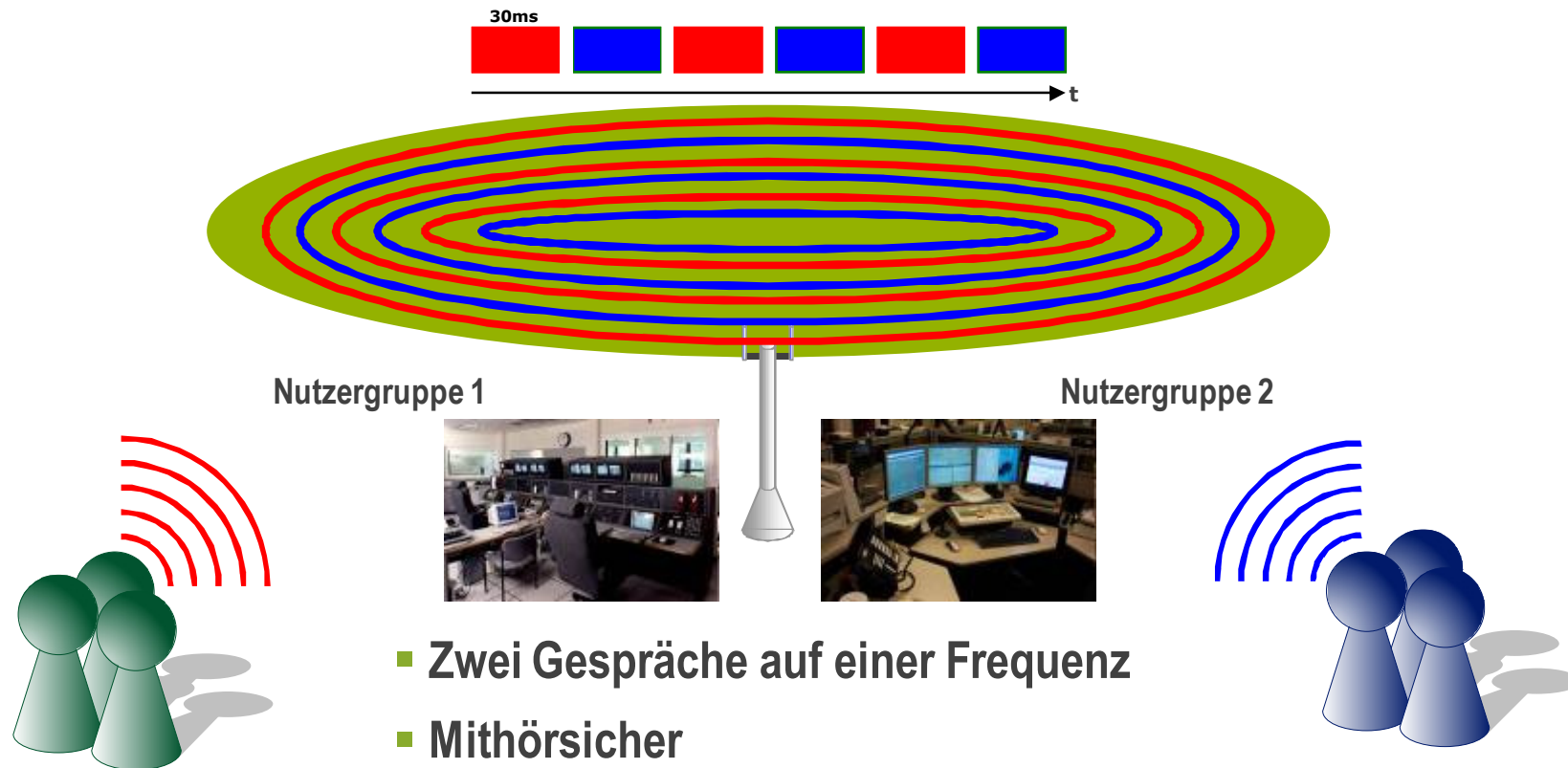
- **Kapazitätserhöhung** 2 parallele Gespräche (bisher 2 Sende-/ Empfangseinheiten)
- **Überragender Funktionsumfang** Einzelrufe, Gruppenrufe, Notrufe, Datenrufe etc.
- **ETSI Standard** Der Anwender kann Infrastruktur und Endgeräte verschiedener Hersteller verwenden
- **Migrationsunterstützend** DMR Endgeräte unterstützen analoge Anwendungen wie z.B. 5Tonfolge oder MPT
- **Eigene Infrastruktur** Redundanzkonzepte und Notstromversorgungen können realisiert werden
- **Zugriff per IP** Modernes Netzwerkmanagement und Alarmierung sichern den Betrieb

# Das DMR Tier II



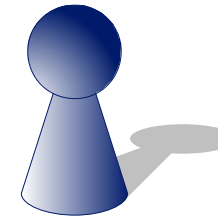
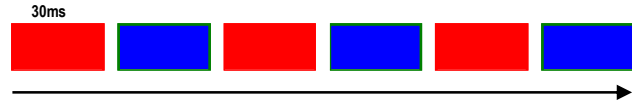
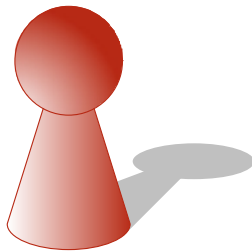
# DMR Tier II

- Vocoder AMBE++, MOS Wert 3,75
- Kanaltyp 2 Zeitschlitz – TDMA (Time Division Multiple Access)
- Effizienz 6,25kHz
- Übertragungsgeschwindigkeit 4800 Bits/s pro Zeitschlitz

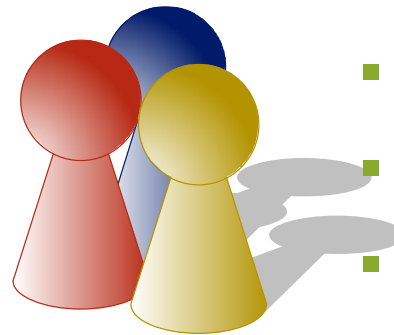


- Zwei Gespräche auf einer Frequenz
- Mithörsicher
- Datenapplikationen
- Mehrwertdienste integriert

# DMR Tier II



- Einzelruf
- Gruppenruf
- Ansageruf an Alle
- Ansageruf an Gruppe
- Notruf
- PSTN / PABX Ruf
- Kurzdatenruf (bis 1130 bytes)
- Statusruf (0 – 128)
- GPS Daten Übertragung



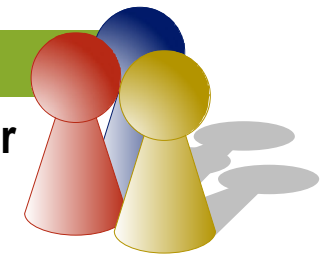
- Prioritätsrufsteuerung
- Gesprächsmonitoring (OVCM)
- Endgerät Sperren / Freigeben
- Endgeräteverfügbarkeitsprüfung
- Gleichzeitige Nutzung beider Zeitschlitze für Sprache u. Daten
- Direkt Mode / Repeater Mode

## Pseudo-Trunking

Ist der favorisierte Zeitschlitz für einen neuen Ruf besetzt, so prüft das Endgerät ob der andere Zeitschlitz für den Ruf frei ist.

## Scanning

Das Endgerät überwacht mehrere Zeitslitze um für einen Anruf immer empfangsbereit zu sein



## Rufnummernsystem

Hytera hat das bewährte, flottenorientierte Rufnummernsystem aus dem MPT Standard implementiert



## Kanalsuchlauf (Roaming)

Bei Verlust der Service-Zelle sucht das Endgerät nach einer neuen Funkzelle

## Nutzung beider Zeitslitze im Direct Mode

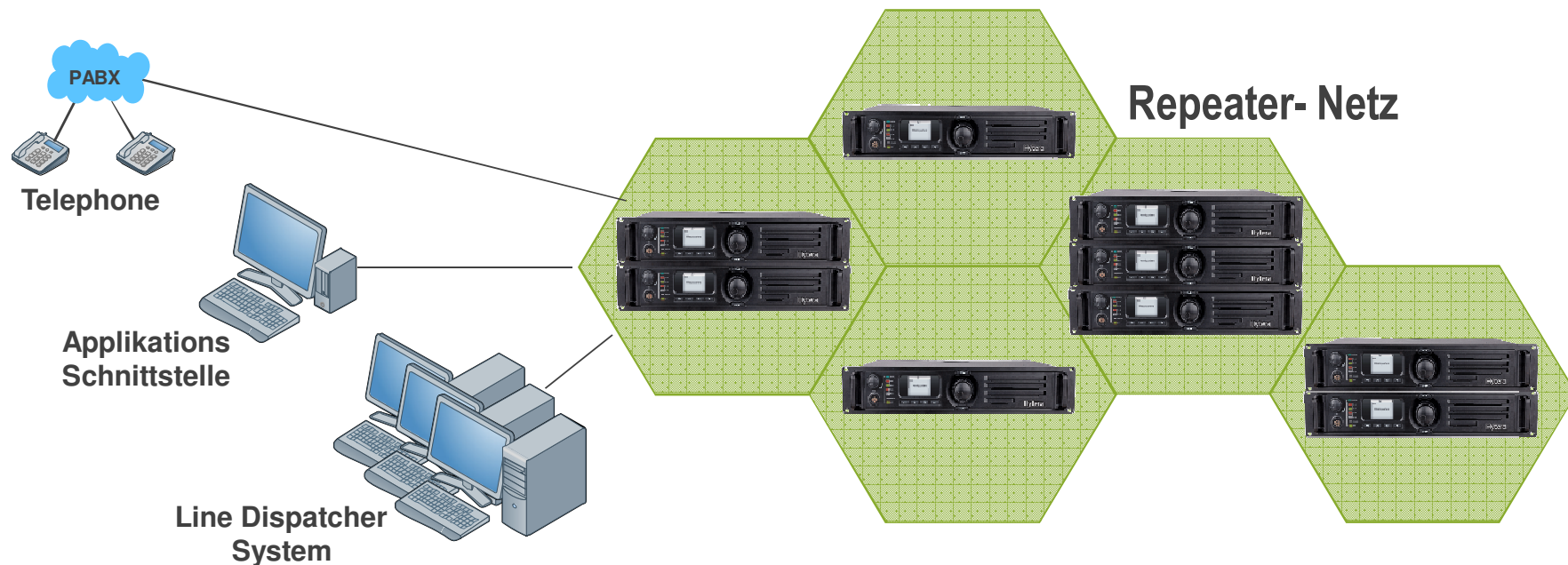
In unmittelbarer Umgebung können zwei Gespräche auf einer Frequenz im Direct Mode gleichzeitig geführt werden



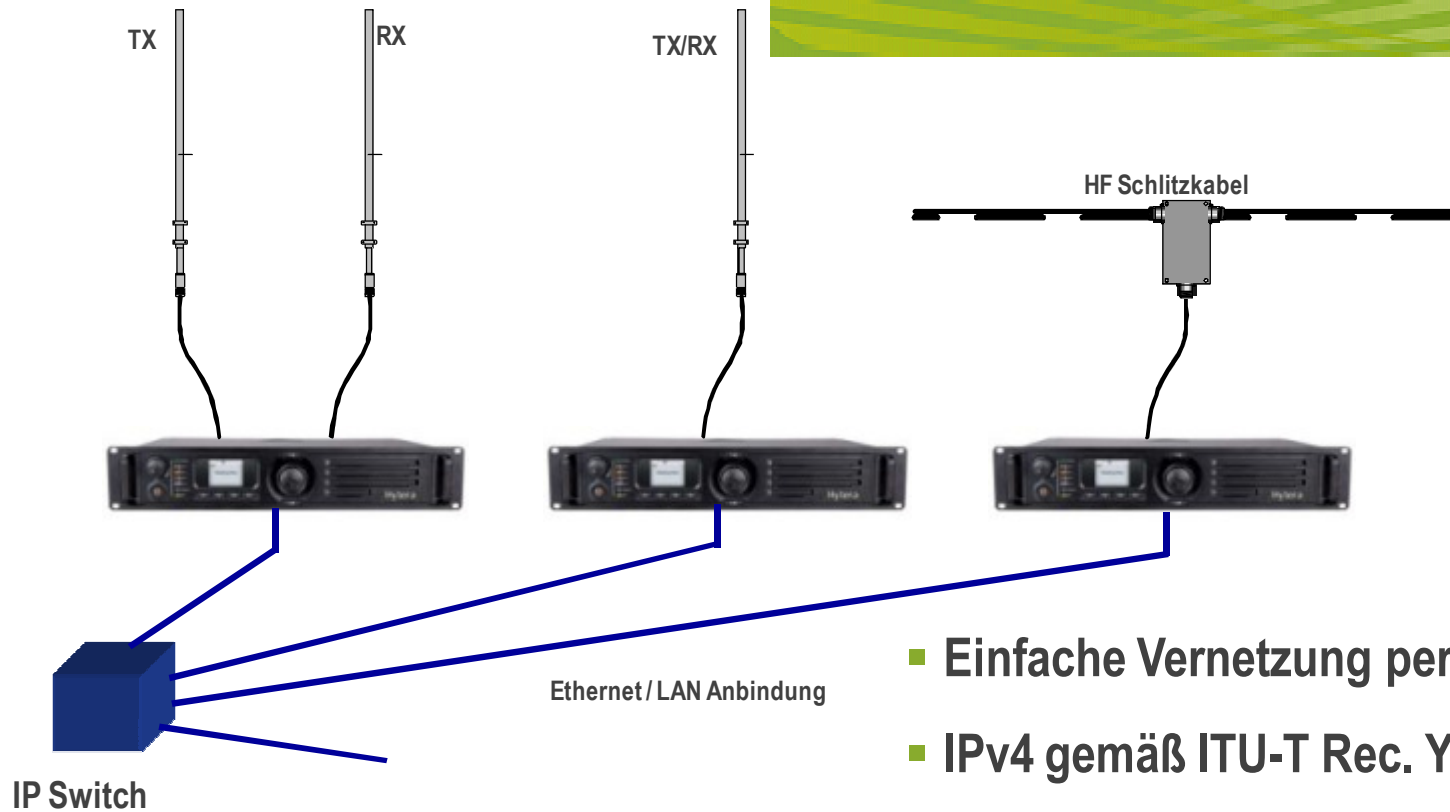
# DMR Tier II

## Vernetzung

- Eine oder mehrere Repeater
- Vernetzung über IP Infrastruktur
- Kleine und auch großflächige Funkversorgung (auch innerhalb von Gebäuden)



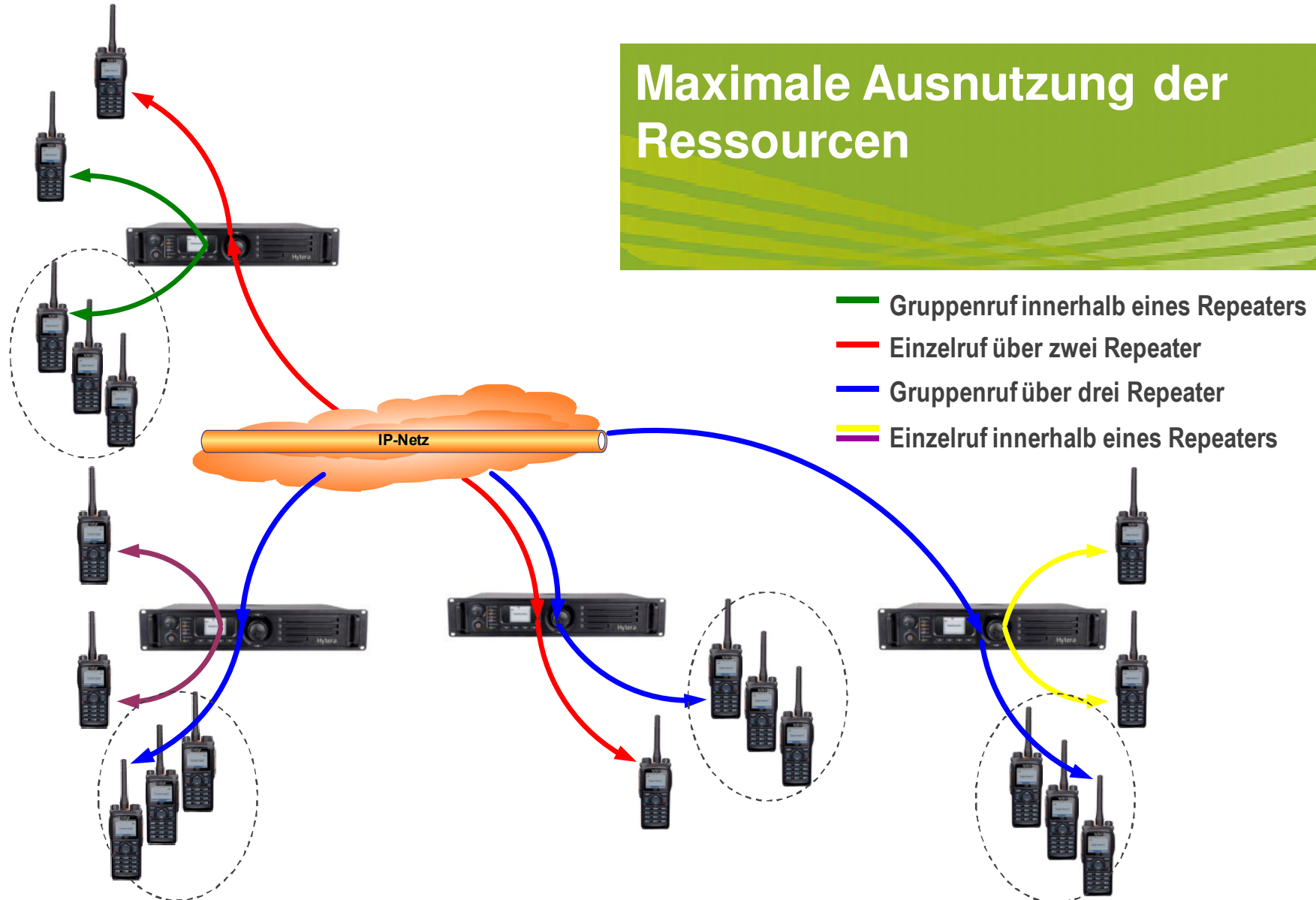
# DMR Tier II



- Einfache Vernetzung per LAN
- IPv4 gemäß ITU-T Rec. Y.1541
- Keine zentrale Intelligenz notwendig

# DMR Tier II

Maximale Ausnutzung der Ressourcen





## Repeater RD985, RD965

### RD985

**Sendeleistung von 5 W bis zu 50 W**  
**Gehäuse 2-HE/19-Zoll**  
**Eingebauter Lautsprecher**

### **Frequenzbereich**

- 136-174MHz, 350-400MHz,
- 400-470MHz, 450-520MHz

**Betriebsspannung 13,6V**

**Unterstützt analogen Betriebsfunk**

**Vernetzungsfähig per IP**

**Audio Schnittstelle**

**Applikationsinterface**



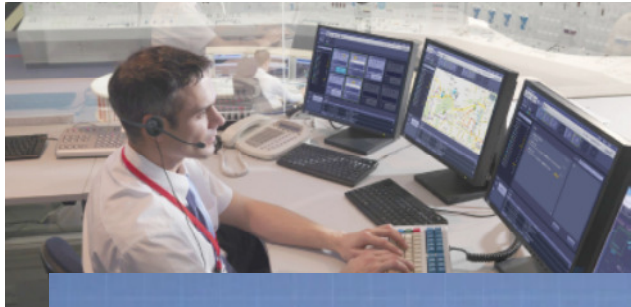
### RD965

**Sendeleistung 1 W bis 10 W**

**Outdoor- Fähig, IP67, -30° ...+60° C**

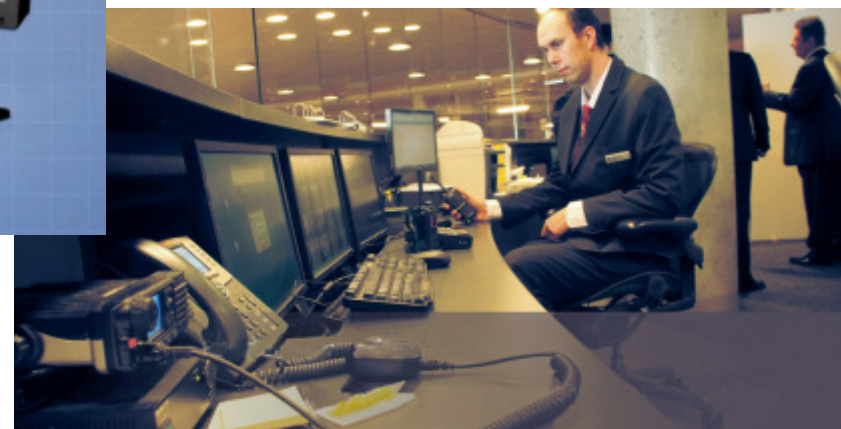
**Auch Mobil einsetzbar**

# DMR Tier II Dispatcher



- Kommunikation managen
- Positionen per GPS ermitteln
- Ereignisse dokumentieren
- Sprache aufzeichnen
- Anbinden über Funk oder IP
- Mehrplatzfähig

- **Zentrale Beherrschung aller Betriebsabläufe**

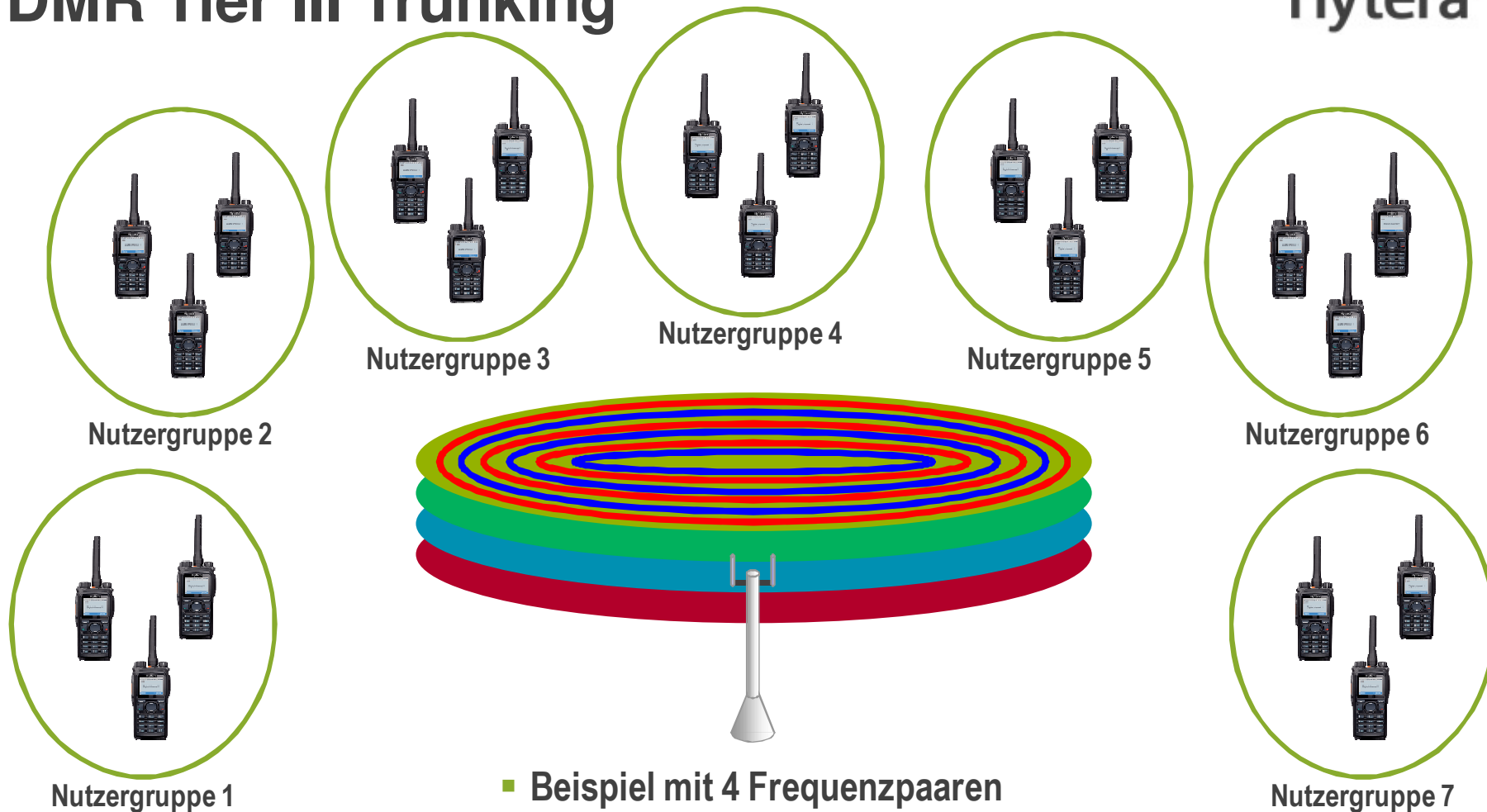




# Das DMR Tier III

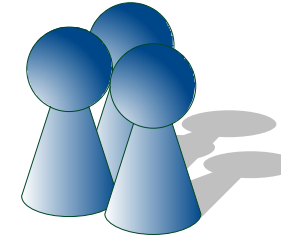
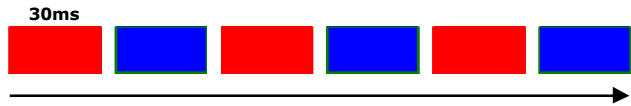
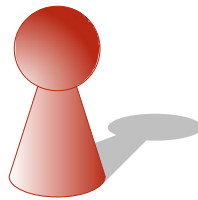


# DMR Tier III Trunking

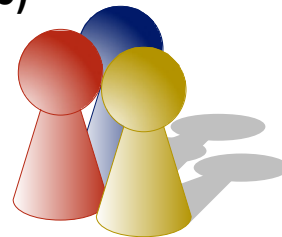


- Beispiel mit 4 Frequenzpaaren
- Pro Frequenzpaar zwei Zeitschlitz
  - In Summe 8 Zeitschlitz
- 1 Zeitschlitz als Organisationskanal und 7 Zeitschlitz für Sprach- und Datenkommunikation

# DMR Tier III Trunking



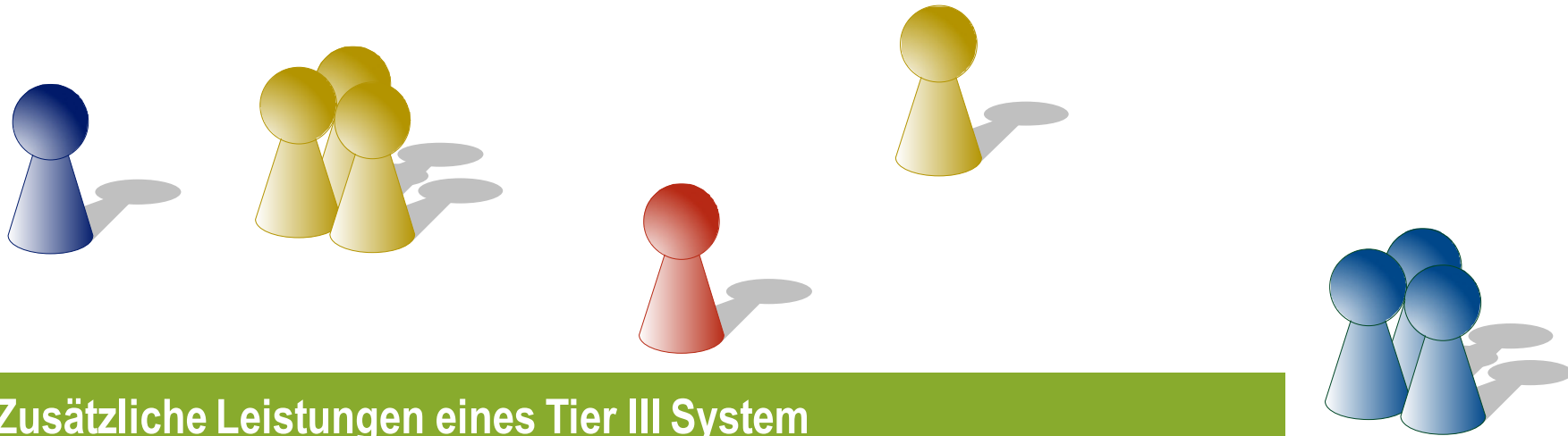
- Einzelruf
- Gruppenruf
- Ruf an Alle (Zeitschlitzbezogen)
- Prioritätsrufsteuerung / Notruf
- PSTN/PABX Rufe
- Ansageruf (Broadcast an Gruppe)
- Statusruf (0 – 128)
- Text-Messaging (256 Zeichen)
- Packed Data Ruf
- Ende zu Ende Verschlüsselung Sprache & Daten
- Mehr als 16 Millionen Rufnummern
- Späterer Eintritt in laufenden Gruppenrufen



- Gesprächsmonitoring (OVCM)
- Umgebungsüberwachung
- GPS Daten Übertragung
- Endgerät Sperren / Freigeben
- Endgeräteverfügbarkeitsprüfung
- Automatische Kanalsuche
- Automatische Anrufsuche
- Gleichzeitige Nutzung beider Zeitslitze für Sprache u. Daten

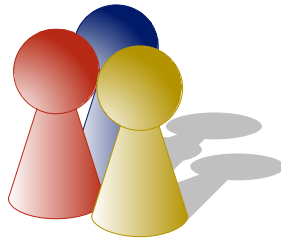


# DMR Tier III Trunking

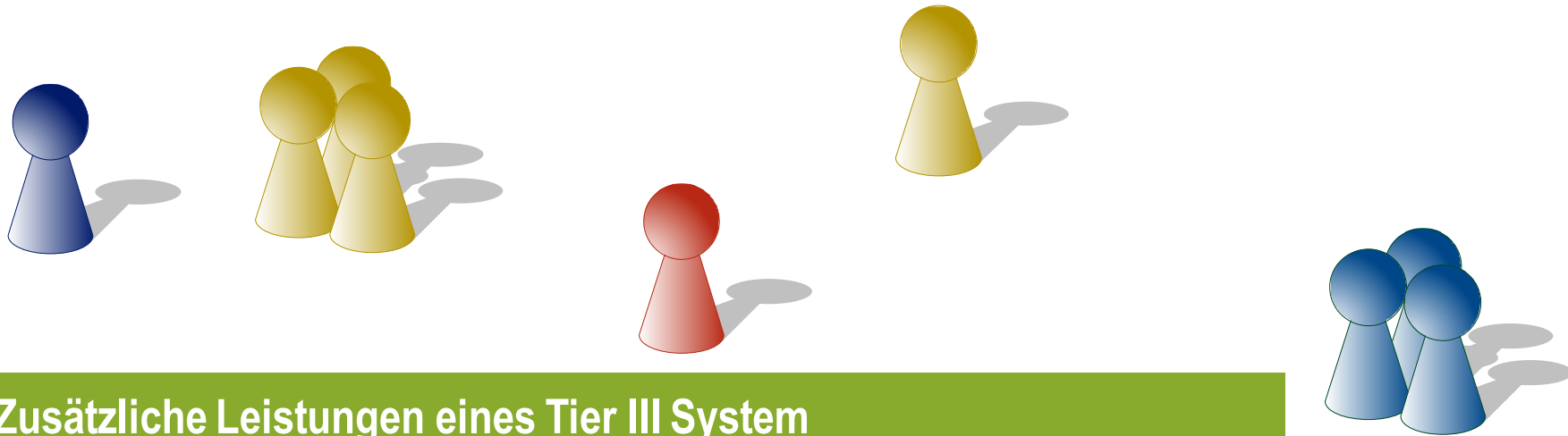


## Zusätzliche Leistungen eines Tier III System

- Authentifizierung per Seriennummer
- Vote Now Advice (Organisationskanalsuche)
- Dynamische Gruppenzuweisung (DGNA)
- Konferenzruf
- Rufumleitungsservice
- Redundanzkonzepte
- Direkt Mode / Trunking Mode
- Registrierungsmanagement
- Erster Zeitschlitz ist Organisationskanal
- Organisationskanal wird auch für Datenübertragung genutzt
- Nutzung einer Systemidentifikationskennung
- Automatischer Zellwechsel
- Gesprächszeitorganisation
- Zentrales Endgerät Management
- Netzüberwachungsmanagement



# DMR Tier III Trunking

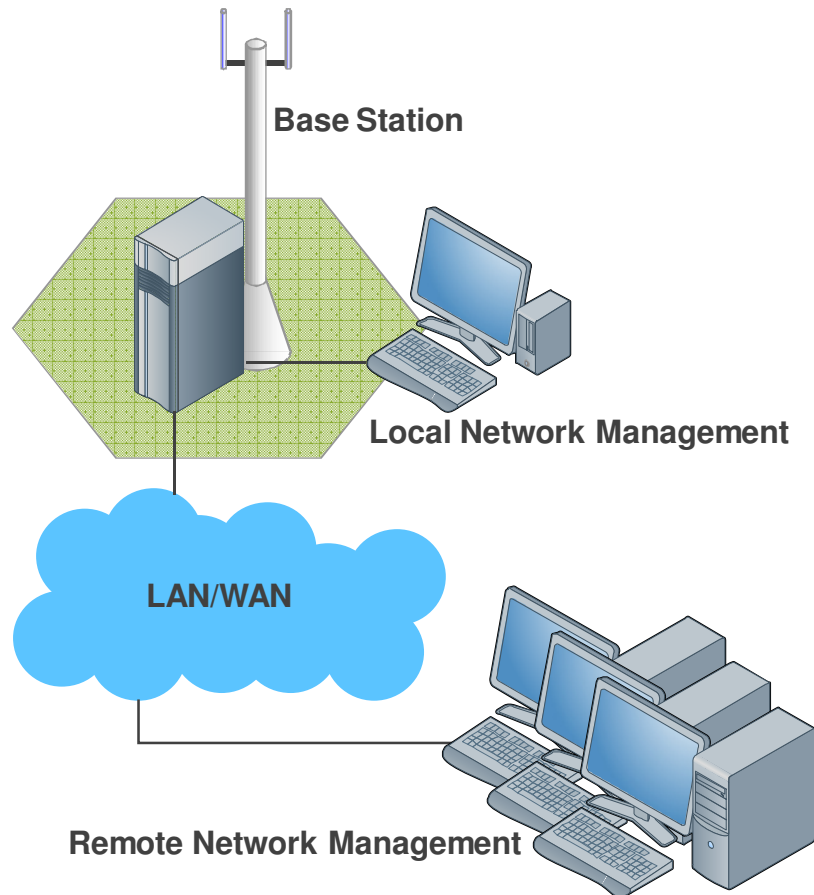


## Zusätzliche Leistungen eines Tier III System

- **Mobilitätsmanagement wie Registrieren – Deregistrieren, Gruppenanmeldung – Gruppenabmeldung, Authentifizierung, Roaming und Handover\* sind möglich**
- **Redundanzkonzepte für Schlüsselhardware auf verschiedenen Ebenen wie Basisstationen und Vermittlungen als auch Datenbanken sind realisierbar**
- **Redundanzkonzepte in der Netzarchitektur wie doppelte Vermittlung, Datenbanken und Gateways an unterschiedlichen Standorte sind umsetzbar**

\* Handover im Gespräch ist ein Hytera Feature

# DMR Tier III Trunking Architektur

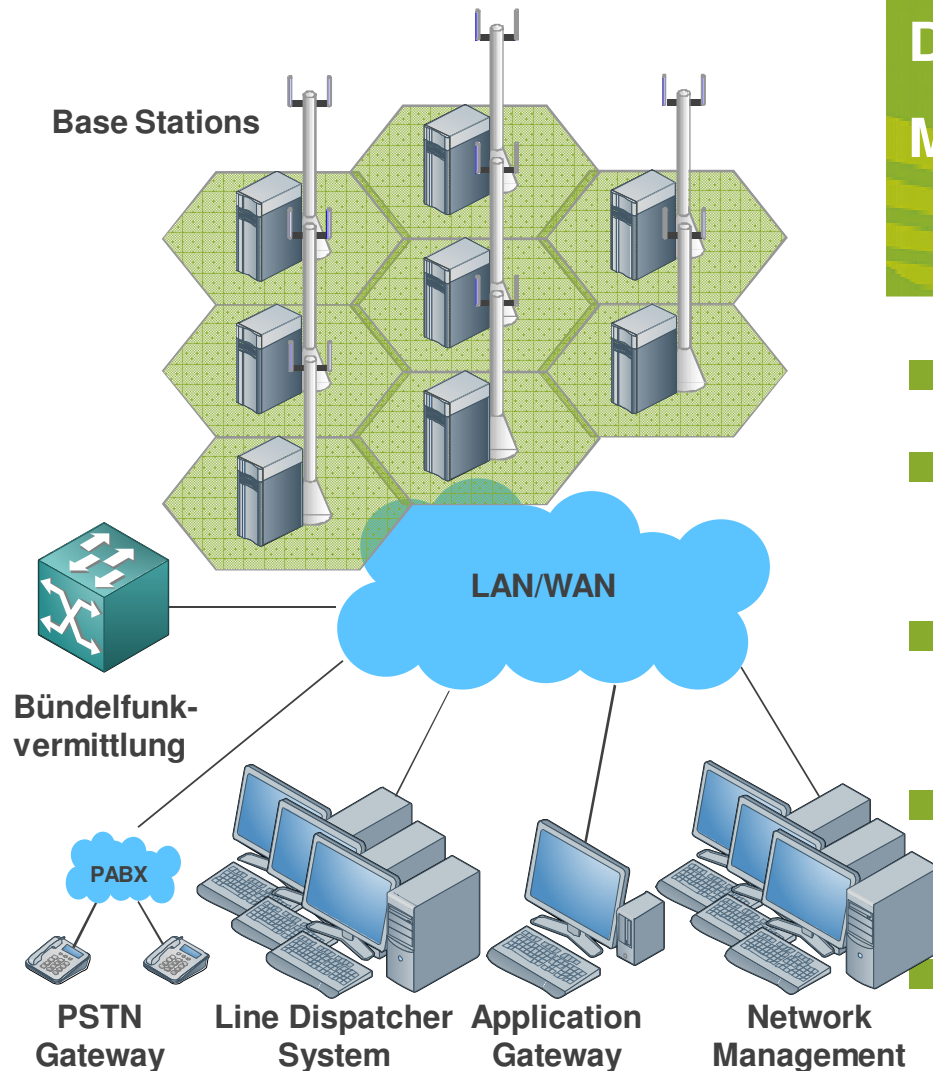


## DMR Tier III Netzwerk

### Single Site

- Einzelstandort mit bis zu 15 Sprach-Zeitschlitz
- Bündelfunkvermittlung nicht notwendig
- Netzwerkmanagementsystem in der Funkbasisstation integriert
- Inklusive Teilnehmerverwaltung, Zustandsmanagement, Performancemanagement

# DMR Tier III Trunking Architektur



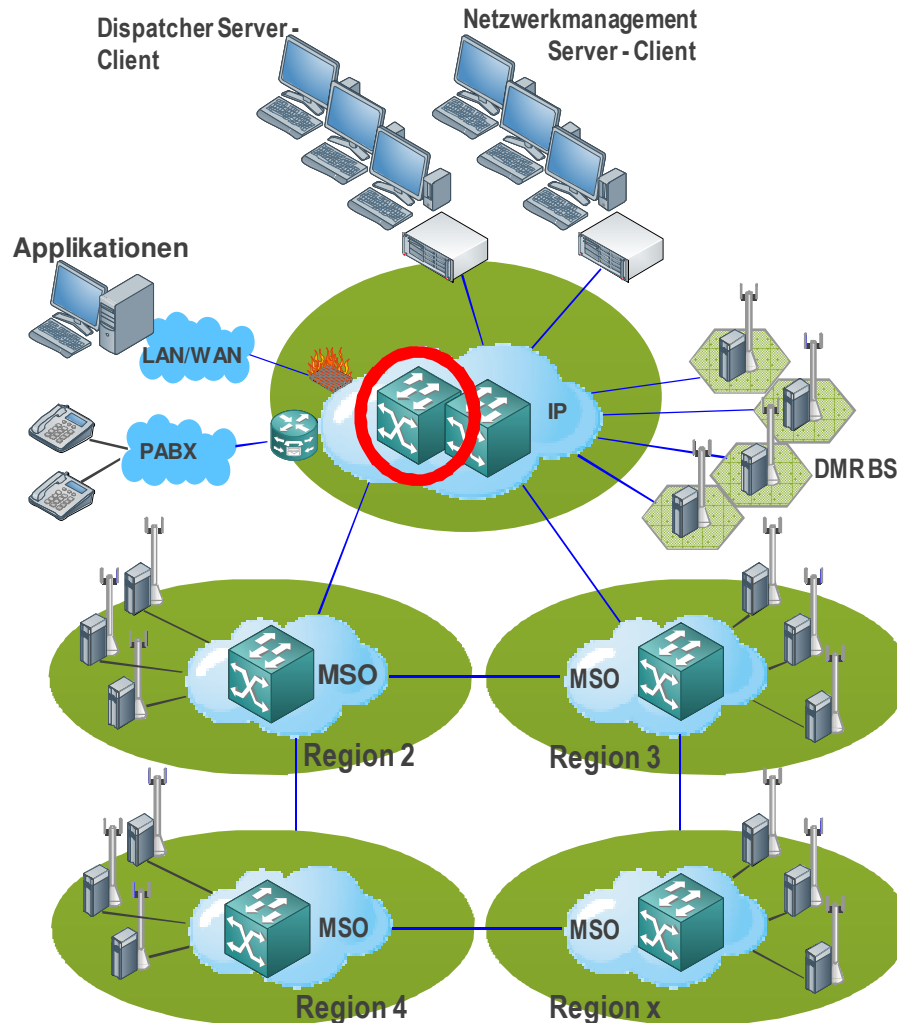
## DMR Tier III Netzwerk

### Multi Site

- Mehrzelliges DMR System.
- Verbindung der Funkbasisstationen über IP oder E1 Leitungen
- Anbindung von PSTN, Dispatcher und Kundenapplikationen
- Verwaltung über modernes Netzwerkmanagementsystem
- Redundanzen realisierbar



# DMR Tier III Trunking Architektur



## DMR Tier III Netzwerk

- Bis zu 100 Basisstationen werden von einer Vermittlung gesteuert
- Das Netzwerkmanagementsystem gewährleistet zentralen Zugriff auf alle relevanten Daten
- Der Hytera Dispatcher bietet Arbeitsplätze mit unterschiedlichen Funktionen
- Für Voice und Daten Applikationen wird die API Schnittstelle bereitgestellt
- PSTN/PABX Verbindung kann als SIP oder S2M / E1 realisiert werden
- Zwei Vermittlungen können redundant verbunden werden
- Vermittlungen aus unterschiedlichen Regionen können verbunden werden
- Es können bis zu 16 Vermittlungen zusammengeschaltet werden = 1600 BS's

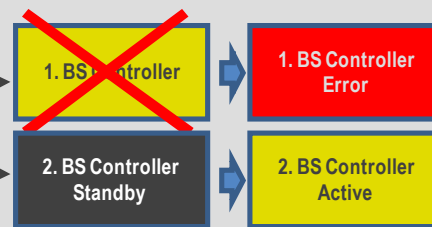
# DMR Tier III Trunking Redundanzkonzepte Hytera



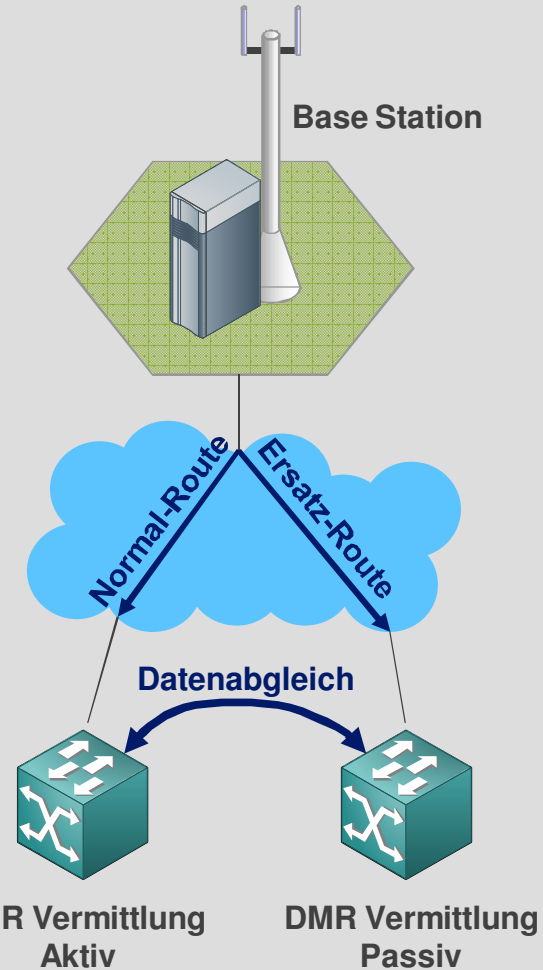
## Kontrollkanalersatzschaltung



## BS Controller Redundanz



## Redundante Bündelfunkvermittlung





**MSO-DS6210 / DS6211**

## Minimale Konfiguration:

Zentraler Kontroll- und Datenbank Server	IBM System x3650 M3
Core Switch	IP Verbindungen innerhalb der Vermittlung
Core Router	Schnittstelle zu den BS
Module MTU	Wandlung von DMR Codec auf PCM
Umgebungsbedingung	+10°C bis +35°C

## DMR Trunking

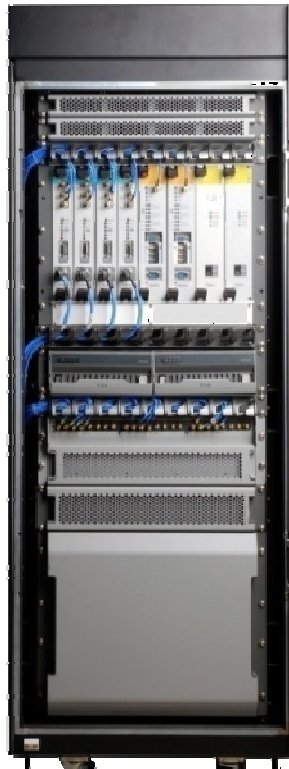
## DMR Tier III Vermittlung

- Eine Vermittlung kann bis zu 100 Basisstationen steuern
- Die Vermittlung kann in einem Netz redundant ausgeführt werden
- Gateway zu PABX / PSTN per SIP oder S2M
- Gateway zu Dispatcher
- Gateway zum Voice- Daten- Recorder
- Gateway Packed Data
- Gateway Applikation

# Hytera Produkte DMR Tier III

Bis zu 4 Carrier

Bis zu 8 Carrier



BS-DS6210



BS-DS6211/4

Bis zu 2 Carrier



BS-DS6211/2

## DMR Trunking

## DMR Tier III Basisstation

- Kompletter Schrank inklusive Antennenverteilsystem
- Zeitsynchronität durch GPS
- Programmierbarer Duplex - Abstand
- Anbindung an Vermittlung per Ethernet / IP oder E1
- Rückfall in Repeater Mode
- Hybrid oder Cavity Combiner System

Frequenzbereiche

VHF 136-174MHz,  
UHF 400-470MHz

Max Sendeleistung

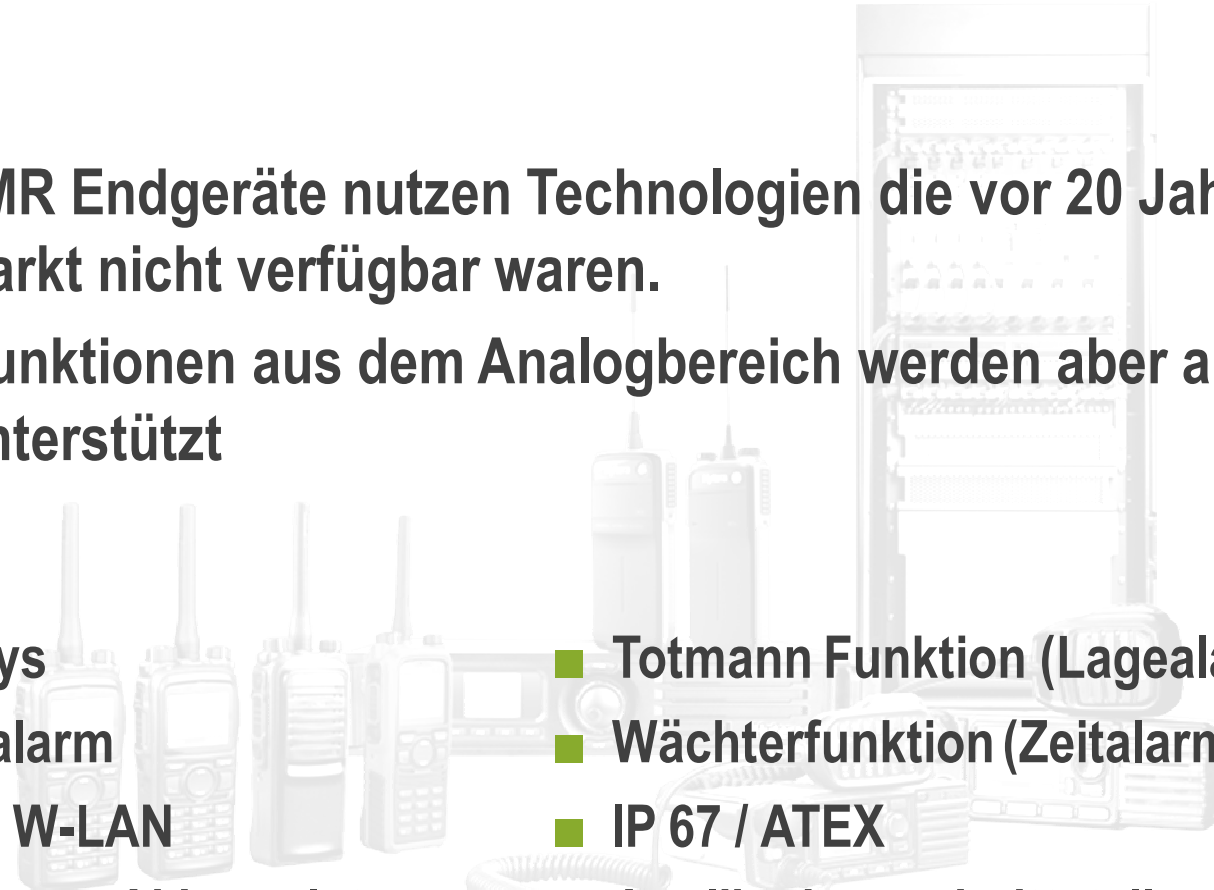
pro Sendeeinheit 50W

Empfangsempfindlichkeit -119dBm St. / -114dBm Dy.

# Die tierischen Endgeräte



# DMR Endgeräte Tier II und Tier III

- Moderne DMR Endgeräte nutzen Technologien die vor 20 Jahren für den PMR Markt nicht verfügbar waren.
  - Bewährte Funktionen aus dem Analogbereich werden aber auch weiterhin unterstützt
- 
- Farbdisplays
  - Vibrationsalarm
  - Bluetooth / W-LAN
  - Lithium – Ionen Akkumulator
  - Programmierung über Funk
  - Direkt Modus
  - Totmann Funktion (Lagealarm)
  - Wächterfunktion (Zeitalarm)
  - IP 67 / ATEX
  - Applikationsschnittstelle
  - Option Board im Gerät
  - usw.



# DMR Endgeräte Tier II und Tier III

- Alle Hytera DMR Geräte unterstützen per Menüwahl Tier II und Tier III



## PD705

Handfunkgerät  
IP67,  
VHF 5W, 14Std.  
UHF 4W, 15Std.  
Betriebszeit



## PD785

Handfunkgerät  
wie PD705 mit  
Farbdisplay 1,8“  
65535 Farben  
und Volltastatur



## MD785

Mobilgerät,  
VHF 1-50W, UHF 1-45W,  
Farbdisplay 1,8“  
65535 Farben,  
abgesetzter Bedienkopf



## X1e

Handfunkgerät  
IP67,  
VHF 5W, 8Std.  
UHF 4W, 9Std.  
119,5x57x18mm  
200 Gramm




## X1p

Handfunkgerät  
wie X1e mit  
Farbdisplay 1,8“  
65535 Farben  
und beleuchteter  
Volltastatur



## PD795 EX

Handfunkgerät ATEX,  
GAS (2G)  
Gerätegruppe (IIC)  
Temperaturklasse (T4)

 II 2G Ex ib IIC T4  
II 2D Ex tb IIIC  
T120 °C IP6X  
I M2 Ex ib



## Unterstützte analoge Funkdienste parallel zur DMR Funktionalität

- **Selektivruf (5 Tonfolge)**
  - Es werden die Tonnormen ZVEI, CCIR, EEA und EIA unterstützt
- **Doppeltonfolge (2 Tonfolge)**
  - Mit frei programmierbaren Tonfrequenzen
- **Trägererkennungsverfahren**
  - CTCSS und CDCSS

## Weiterer unterstützter analoger Funkdienst per Menüwahl

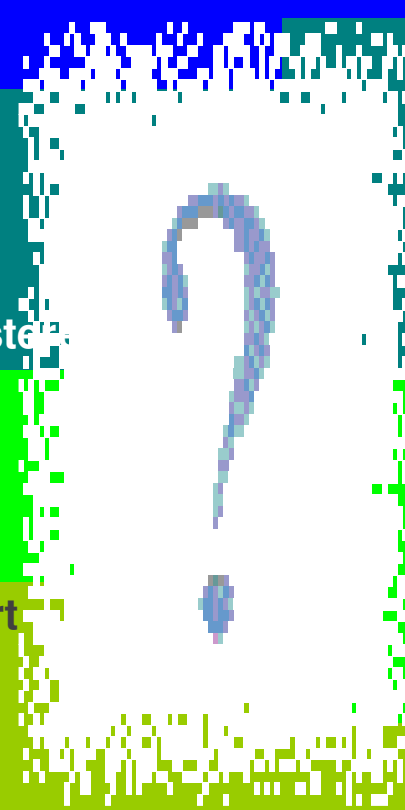
- **MPT 1327**
  - Analoges Bündelfunk nach ETSI Standard

# Herr der Lage werden



# Technologiewahl (Qual)

ANFORDERUNG	MÄRKTE	STANDARD
Sehr hohe Anforderung	BOS Flughäfen	TETRA
Hohe Anforderungen	ÖPNV	TETRA
	Raffinerien / Häfen	DMR Tier III
	Energieversorger	DMR Tier II
	Kommunen / Industrie	
Mittlere Anforderungen	Autobahn- / Straßenmeister	
	Taxi / Kurierdienste	DMR Tier III
	Baugewerbe / Handwerk	DMR Tier II
Einfache Anforderungen	Sicherheitsdienste	
	Hotelgewerbe / Profisport	
	Lagerlogistik / Inhouse	
	Einzelhandel / Forst	DMR Tier II
Konsumerbereich	Landwirtschaft	Analog
	Familie / Sport	PMR 149/446
	Freizeit	



- **Wie viele Gespräche müssen zur gleichen Zeit in jeder Funkzelle geführt werden?**
  - Es sollten hier die wichtigen Betriebsabläufe und die Notfallszenarien betrachtet werden.
  - Kann es Teilnehmern zugemutet werden zu warten bis ein Kommunikationskanal wieder frei ist (Tier II) oder benötigt man einen Warteschlangenbetrieb (Tier III)?
  
- **Gibt es die Möglichkeit die meisten Gespräche per Gruppenruf zu organisieren oder erwartet man mehr Einzelrufe?**
  - Viele Gruppenrufe reduzieren erheblich den Ressourcenbedarf.
  
- **Gibt es die Notwendigkeit explizite Datenkanäle auszuweisen?**
  - Zum Beispiel bei GPS-Datenübertragungen kann es sinnvoll sein diese über eigens dafür vorgesehene Datenkanäle zu organisieren, die durch Funkgespräche nicht belegt werden.

## Ergibt Anzahl der Notwendigen Kommunikations- und Datenkanäle und damit die Anzahl Frequenzpaare pro Funkzelle

- DMR Tier II, -> pro Repeater 2 Kommunikationskanäle, entspricht einem Frequenzpaar
- DMR Tier III, -> eine Basisstation hat immer einen Organisationskanal. Bei einer 4 Kanal BS ergibt das 1 Organisationskanal und 7 Kommunikationskanäle. Somit 4 Frequenzpaare

# Fragen zur Teilnehmeradministration

- Wie oft wird erwartet das die Funktionsberechtigungen der Endgeräte im laufenden Betrieb geändert werden muss?

In einem Tier II System kann die Netzzugangskontrolle in den Repeater abgelegt werden.

In einem Tier III System gibt es für die Berechtigungen ein zentrales Teilnehmermanagement.





# Fragen zur Netzadministration

- Muss die Limitierung der maximale Gesprächsdauer im Betrieb geändert werden?

In einem Tier III System kann die Gesprächsdauer zentral definiert werden.

In einem Tier II System ist die Limitierung in den Endgeräten und den Repeater abgelegt

- Benötigen Sie Sprachaufzeichnungen?
- Müssen Sie in Gespräche Reinhören?
- Wollen sie laufende Gespräche zentral Beenden?

Diese Funktionen können in einem Tier II und in einem Tier III System abgebildet werden.





# Sonderfunktionen

- Funktionen wie

  - Authentifizierung per Seriennummer,

  - Rufumleitungsservice,

  - Sprach-Mailbox

  - Dynamische Gruppenzuweisung

benötigen eine Datenbank in der die notwendigen Informationen vorgehalten werden.



Diese Funktionen bietet ein Tier III System, da hier entsprechende Datenbanken angelegt sind.



# Die Produktkategorie

- Wie wichtig ist Ihnen ihre Unabhängigkeit ?

Nur ein Produkt welches nach dem Standard des Europäischen Institut für Telekommunikationsnormen (ETSI) entwickelt wurde garantiert Ihnen jetzt und in der Zukunft kompatible Funktionen.



- Möchten Sie jetzt oder zukünftig Geräte unterschiedlicher Hersteller im DMR Funknetz betreiben können?

Nutzen Sie Infrastruktur und Endgeräte mit denen ein DMR-Interoperabilitätsprozess (IOP-Prozess) unter Aufsicht der DMR Association durchgeführt wurde.





**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit.**

**Besuchen Sie uns  
in der Ausstellung.**



2013-06-14

Hytera Mobilfunk GmbH

# HAFTUNGSAUSSCHLUSS



- **Diese Präsentation enthält Vereinfachungen.**
- **Daher darf diese Präsentation nicht als Spezifikation des Systems oder eines Produkts betrachtet werden.**
- **Der Inhalt dieses Dokuments unterliegt Änderungen ohne vorangehende Ankündigung aufgrund laufender Weiterentwicklungen in Arbeitstechniken, Auslegung/Gestaltung sowie Herstellung.**
- **Hytera Mobilfunk GmbH übernimmt keinerlei rechtliche Haftung oder Verantwortung für Fehler oder Schäden, die aus der Benutzung dieses Dokuments resultieren.**