

KNP

Netzplan

Ingenieurbüro für Kabel- und Nachrichtentechnik

Digitaler Betriebsfunk (PMR)

Anforderungen, Entwicklungstendenzen
und Technologien

Wolfgang Lehmeyer
Dipl.-Ing. (FH)



Agenda

- **Was heißt heute PMR - Anforderungen und Treiber**
- **Wie agiert die Bundesnetzagentur BNetzA**
- **Trends, Integrationen, Notwendigkeiten und Machbarkeiten mit PMR ./.**
öffentlichen Funknetzen
- **Links**
- **Abkürzungsverzeichnis**

Professional Mobile Radio (PMR)

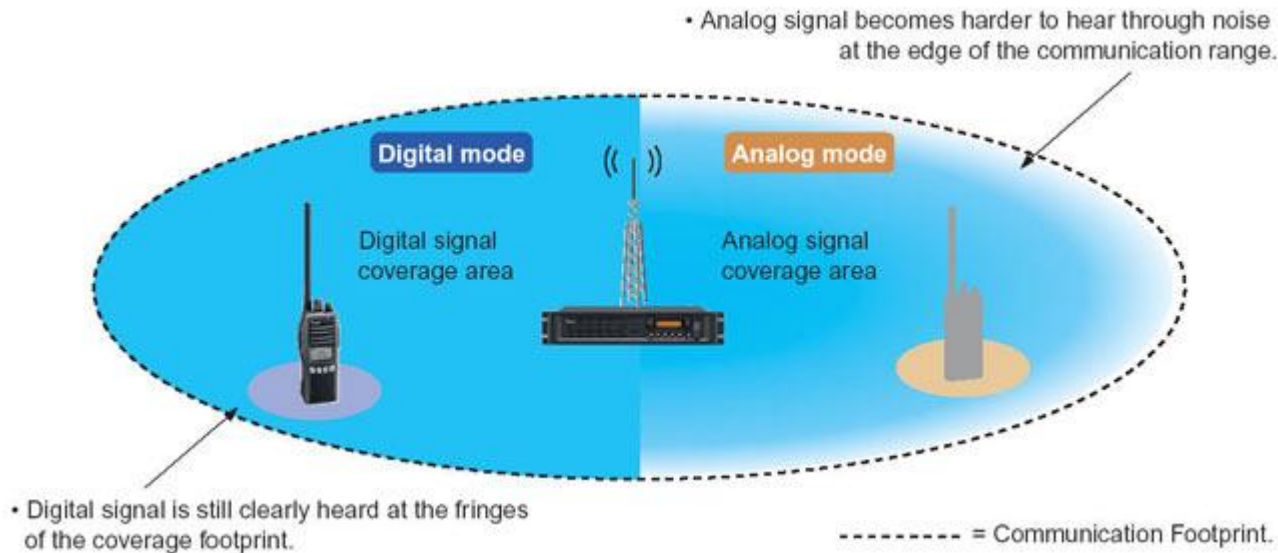
Anforderungen und Treiber



Warum Ablösung analoger Technik?

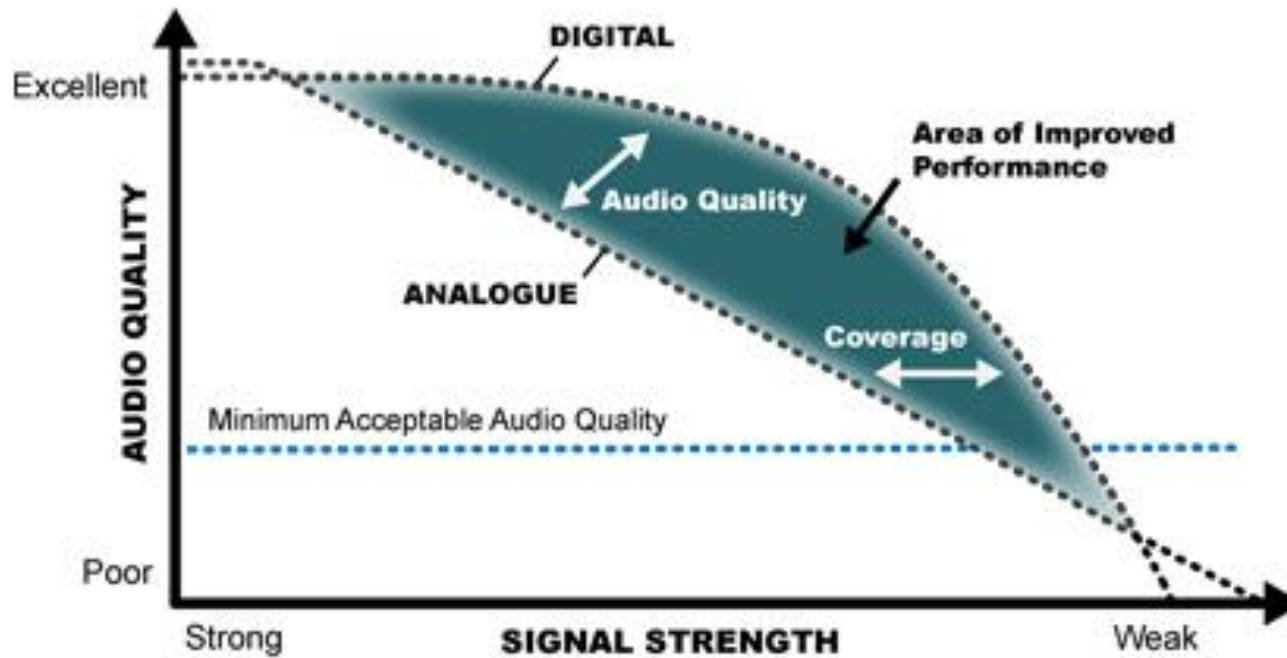
Die Zukunft heißt Digitalfunk!

- Der Anwender ist **GSM (ver-)** gewöhnt und erwartet eine klare Sprachqualität.
- Endgeräte sind **Handy-like**, aber auch Sonderausführungen.
- **Digitale Übertragung bringt klare Verständigung bis an den Funkversorgungsrand (BER muss stimmen!) ohne Rauschen.**
- Eine **parallele Nutzung für Sprache und Daten** ist möglich.
- **End of Life von analoger Technik** und damit ein erhöhter **Serviceaufwand** ist absehbar.



Quelle: PMR-Industrie

Digitalfunk – Audio - Qualität



Quelle: PMR-Industrie

Technologien Digital-PMR

Digitaler Betriebsfunk

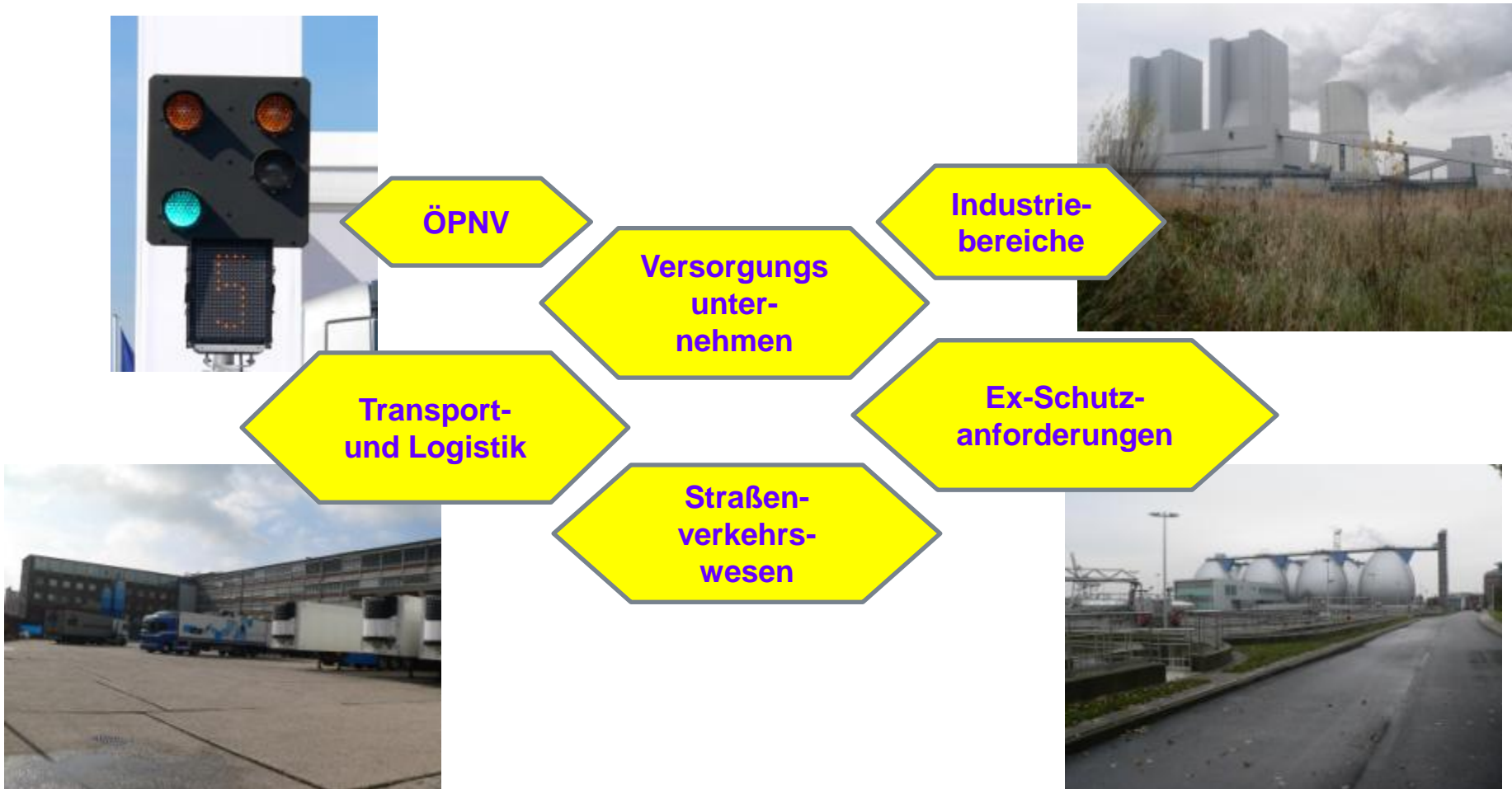


- **Bereich 70cm**
 - **380 – 400 MHz >> BOS (TETRA)**
 - **410 – 430 MHz >> Non-BOS (TETRAPOL/TETRA/DMR)**
 - **440 – 450 MHz >> TETRAPOL**
 - **450 – 470 MHz >> Wideband-PMR (TEDS)**
 - **Regionen mit Frequenz-Knappheit, „sparsame“ Frequenzvergaben und ggf. längerer Prozess bei BNetzA**

- **Bereich 2m (146 – 174 MHz); 4m (68 – 87 MHz) für DMR / dPMR**
 - **Spektrum wie analoge Frequenzzuteilungen**
 - **Nutzung bisheriger analoger Frequenzen**
 - **Neuer Antragsweg bei BNetzA**



Einsatzgebiete (Nicht-BOS)



➤ **Sprachanforderungen**

- **Kurzer Rufaufbau**
- **Jederzeit erreichbar (Prioritäten, Gruppenbildungen, ...)**
- **Notruf-Funktion**
- **Sicherheit für „Einzelgänger“**

➤ **Datenverkehr (SDS / Packet Data)**

- **Schmalbandige Datendienste für Telemetrie / Fernwirken / Smart Metering**
 - **Routine-Datenübertragung und Havarie-Meldungen**
 - **Einbindung in Betriebsabläufe u. Steuerungen**
 - **Ortungsfunktion**
-

Digitalfunknetz versus öffentlicher Funknetze

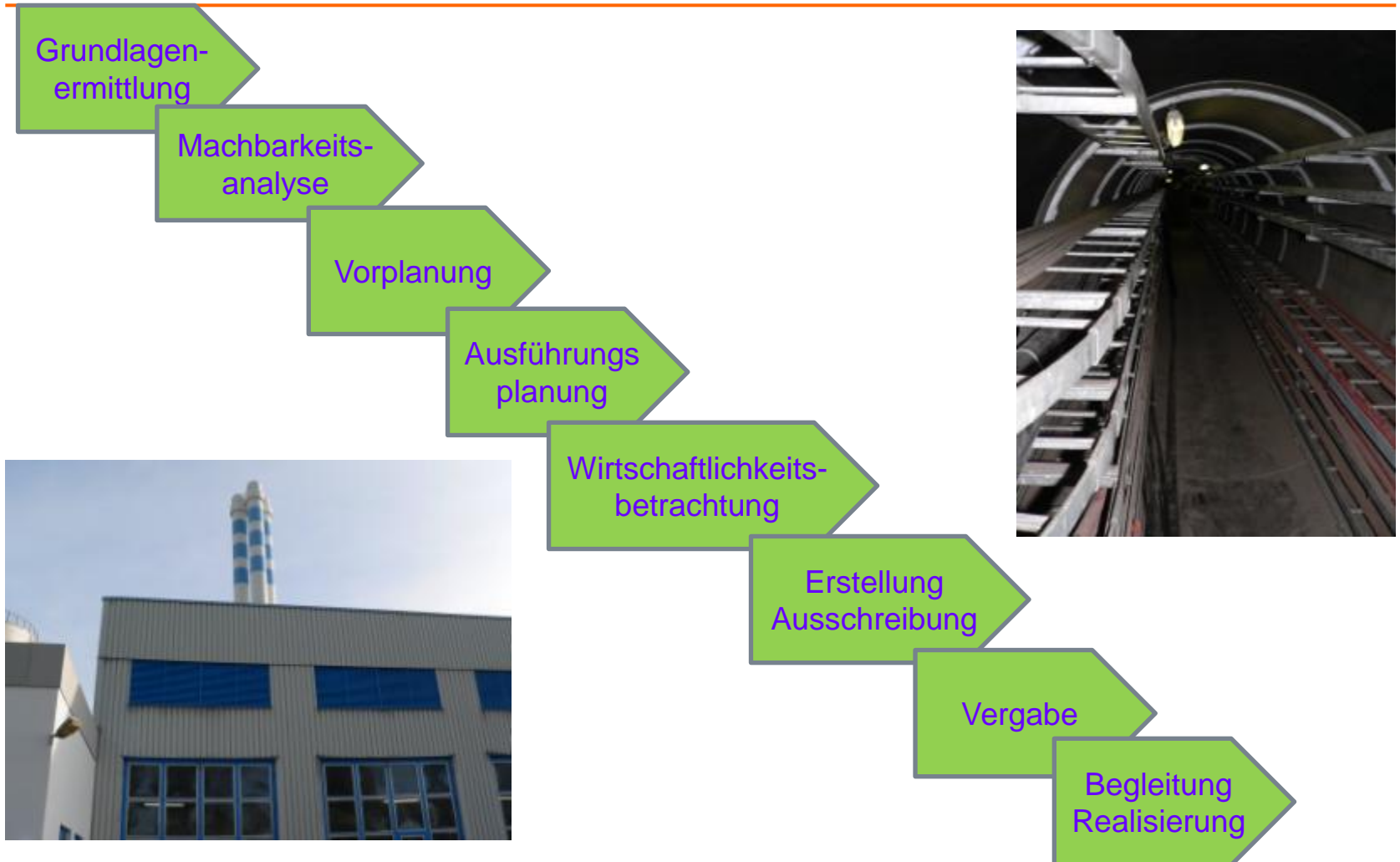
- **Unabhängigkeit von unberechenbaren Netzlasten**
- **Beeinflussung der Redundanzanforderungen**
- **Technische Rückfallebenen**
- **Steuerung der Netzkapazität und Berechtigungen**
- **Eigenadministration**
- **Einrichtung von Nutzer-Prioritäten**
- **Anpassungen an betriebliche Anforderungen durch Eigeninitiative zum jeweiligen Zeitpunkt**
- **Dynamische Kommunikationsgruppen und Nutzerprofile**
- **Direct Mode (Direktruf)**
- **Angepasste Endgeräte und Zubehör, Sonderlösungen und Adaptionen (z.B. Wächterkontrolle, Totmann-Funktion, Logistiksteuerung, Ex-Schutzanforderungen, ...)**



- **Telefonie als TDM oder VoIP**
- **Öffentliche Netze Festnetz / Mobilfunk**
- **Datenetze von Betriebsabläufen und Datenbanken**
- **Zentrale Schnittstelle und Funktionen stellen Leitstellen/Leitstände dar und sind einzubinden**
 - **Dispatcher-Funktion**
 - **Sprach-Koordination**
 - **Sprach-Dokumentation**
 - **Havarie-Steuerung**
 - **Ortung und Disposition**
 - **...**



Unterstützungsleistungen



- **Bundesnetzagentur, Sachgebiet Telekommunikation**
http://www.bundesnetzagentur.de/cIn_1931/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/telekommunikation_node.html
 - **PMR-Interessenvertretung (PMeV)**
<http://www.pmev.de/>
 - **TETRA**
<http://www.tetra-association.com/>
 - **Tetrapol**
<http://www.tetrapol.com/home/tetrapol.html?SSID=956b8100b7118b077873c2f8f759f571>
 - **DMR**
<http://www.dmrassociation.org/>
 - **dPMR**
<http://www.dpmm-mou.org/index.htm>
-

- **BER – Bit Error Rate (Übertragungsfehlerrate 10-x)**
- **BNetzA – Bundesnetzagentur**
- **BOS – Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben**
- **DSL – Digital Subscriber Line (digitale Teilnehmeranschlussleitung, symmetrisch/asymmetrisch)**
- **DMR – Digital Mobile Radio**
- **ETSI – European Standards Organisation**
- **dPMR – digital Private Mobile Radio**
- **FDMA – Frequency Division Multiplex Access (Frequenz-Multiplex-Zugriffsverfahren)**
- **GSM – Global System for Mobile Communications (öffentlicher Mobilfunk)**
- **OTN – Optical Transport Network (optische Transporte Netze, aber auch Systemtechnik von Ex-Siemens Belgien für höchste System- und Netzanforderungen)**
- **PDH – Plesiochrone digitale Hierarchie (2Mb/s – 34Mb/s, E1 – E3, Cu/LWL-Netze)**
- **PMeV – Mobilfunk-Interessenvertretung**
- **PMR – Professional Mobile Radio (professioneller Betriebsfunk)**

- **SDH - Synchrone digitale Hierarchie (155Mb/s – 10Gb/s, STM1 – STM64, LWL-Netze)**
- **SDS – Short Data Service (Kurzdatendienst bei PMR, vergleichbar SMS)**
- **TDM – Time Division Multiplex (Zeit-Multiplexverfahren)**
- **TDMA – Time Division Multiplex Access (Zeit-Multiplex-Zugriffsverfahren)**
- **TETRA – Terrestrial Trunked Radio (digitales Bündelfunknetz)**
- **TEDS – TETRA Enhanced Data Services (breitbandige TETRA-Datendienste)**
- **VoIP – Voice over IP**
- **WDM – Wavelength Division Multiplex (Wellenlängen-Multiplexverfahren, 1500/1600nm)**

Kontakt Daten

KNP – Netzplan GmbH & Co. KG

Ingenieurbüro für Kabel- und Nachrichtentechnik
Am Langensiepen 13
45259 Essen

info@knp-netzplan.de

Tel.: +49 (201) 50728685

Fax.: +49 (201) 50728690

Gerhard Nußbaum

gerhard.nussbaum@knp-netzplan.de

Tel.: +49 (201) 50728686

Fax.: +49 (201) 50728690

Wolfgang Lehmeier

wolfgang.lehmeier@knp-netzplan.de

Tel.: +49 (30) 7201 7846

Fax.: +49 (201) 50728690