

# Auswirkungen auf die DVB-T Nutzung - Störungen durch Mobilfunk

Stuttgart, 23.03.2010



Abschlusspräsentation zum Funkversuch in Baldern

# Überblick

- **Einleitung**
- **Funkversuch Baldern – DVB-T**
  - ✦ Erwartungen, Messaufbau und –methodik
- **Ergebnisse und Schlussfolgerungen**
- **Zusammenfassung**

**Baldern ist der erste Funkversuch (zur DD), in dem viele grundsätzliche Punkte gemeinsam von allen Beteiligten untersucht wurden.**

**Daher geht unser herzlicher Dank an alle, die diesen Versuch ermöglicht haben und die die daran beteiligt waren!**

# Einleitung

## Funkverträglichkeit und Messungen

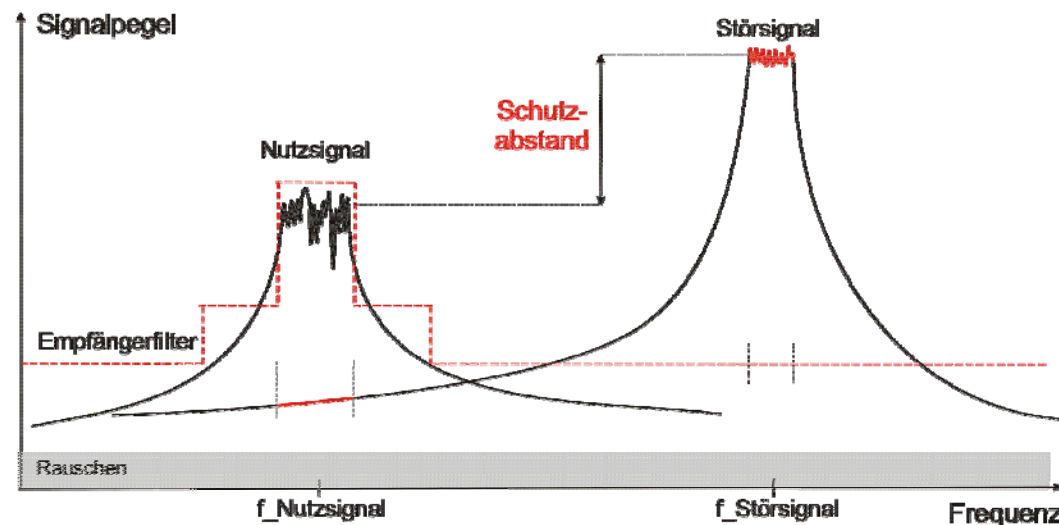
- (potentiell) gestörter Funkdienst im Umfeld eines störenden Funkdienstes
    - Funkverträglichkeit: „Ausgestaltung von techn. Parametern im Vorfeld der Einführung neuer Funkdienste“ – über „worst case“ oder mittels stochast./statistischer Analysen
    - Messungen: nur „Schnappschüsse“ in Raum und Zeit → für diesen Zweck über große Zeiträume und flächendeckend bzw. an repräsentativen Orten – vorab !
- Beschränkung auf Bestimmung von Parametern, um Situation zu „simulieren“

### Schutzabstand:

- Verhältnis Nutz- zu Störsignal
- in gewissem Frequenz-Offset

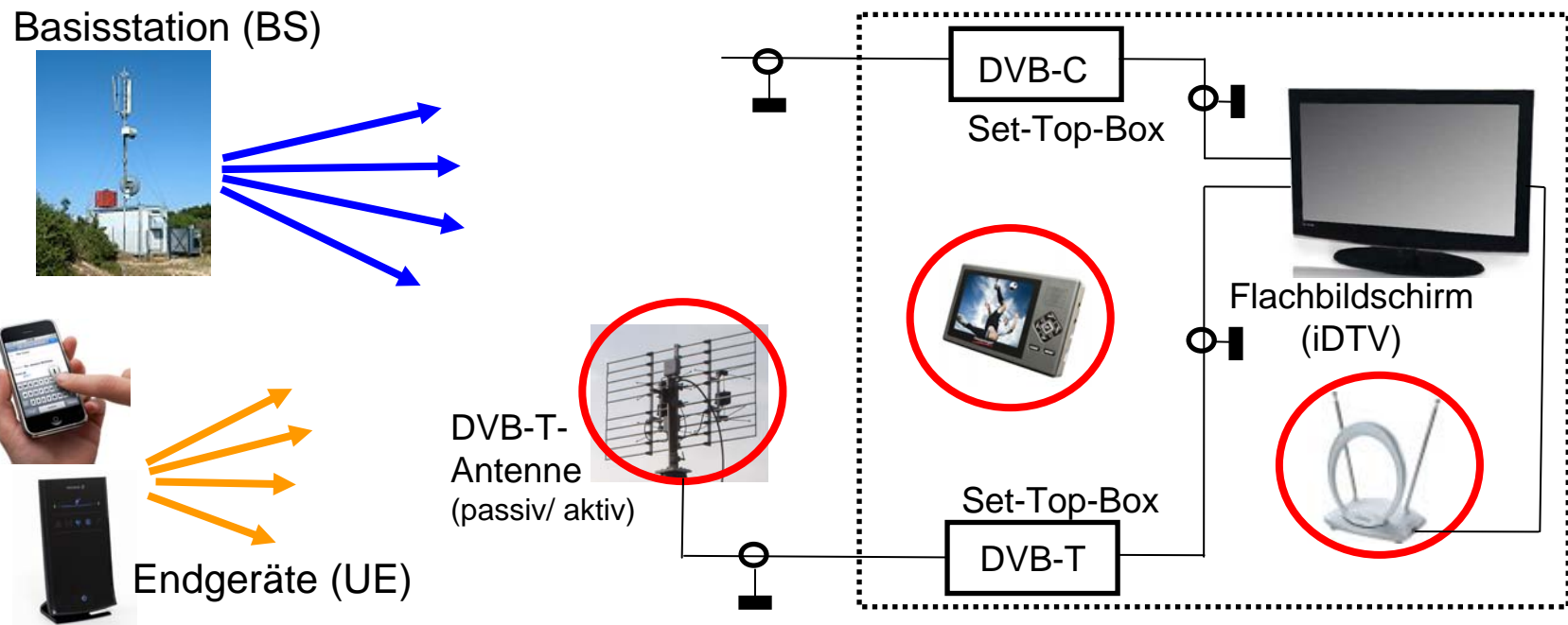
### zentraler Punkt:

- klar definierte und reproduzierbare Bedingungen



# Einleitung

## Störsituationen und Störsignale



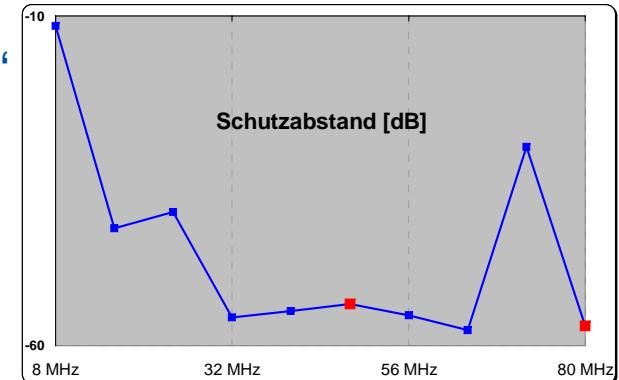
- **Störsignale: Quelle (BS oder UE) sowie Technologie (UMTS, LTE)**
- **Störmechanismus: bei DVB-T über eine Antenne (inkl. aktive)**
- **gestörte Endgeräte: verschiedene Empfänger-Konzepte, Gerätetypen**

# Funkversuch Baldern

## Versorgungslage DVB-T und mögliche Messungen

- DVB-T-Sender Aalen und Hesselberg (BY) „ortsüblich“ empfangbar, auf Höhenlagen Wendelstein (BY)

Sender	ARD		ZDF		Dritte		Privat	
	Kanal	zu K65	Kanal	zu K65	Kanal	zu K65	Kanal	zu K65
Aalen	K59	+6	K23	+42	K50	+15		
Hesselberg	K55	+10	K44	+21	K47	+18		
Wendelstein							K66	-1
							K56	+9



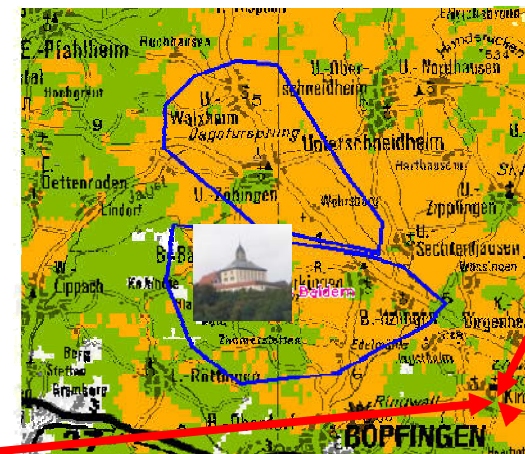
Versorgungs-  
Prognose  
Hesselberg

- outdoorfixed
- portable outdoor
- portable indoor

- Schwierige Topografie – keine Indoor-Versorgung

### Fazit bzgl. möglicher Messungen:

- ➔ für wenige (eher unkritische) DVB-T-Kanäle, nur outdoor
- ➔ nur Störungen durch den Uplink
- ➔ nur 1 Kanal, 5 MHz Bandbreite, UMTS
- ➔ Störungen durch ein Endgerät / Kanal, UMTS



# Funkversuch Baldern

## Messaufbau und -methodik

### Ziel:

Messung von Feldstärke und Störfestigkeit  
(visuelle Bewertung)

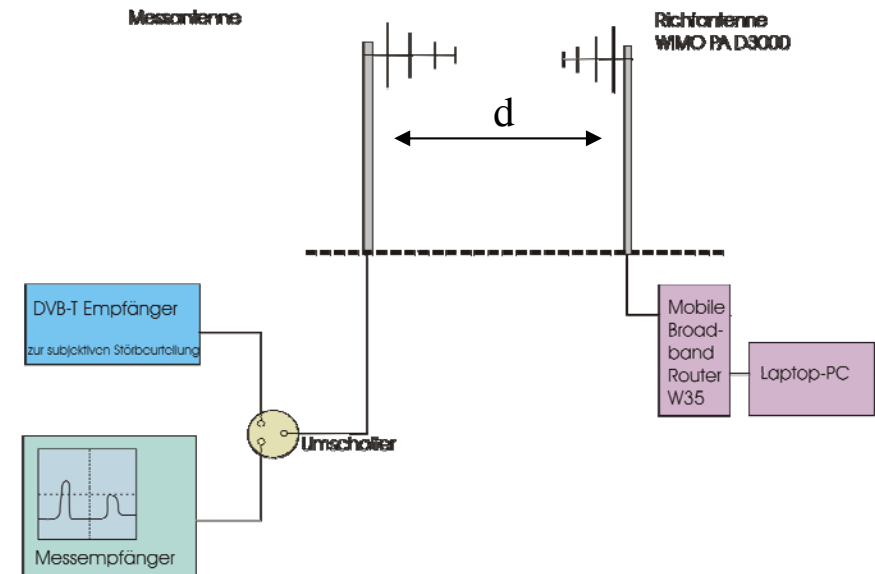
### Messmethodik:

- Positionierung der Antennen im Abstand  $d$
- Sendeaktivität W35 (Internet up-/download)
- Beobachtung des DVB-T-Empfängers, Messung Pegelwerte → Variation von  $d$

→ **Ableitung von Schutzabständen; Vergleich der räuml. Abstände mit theoretischen**

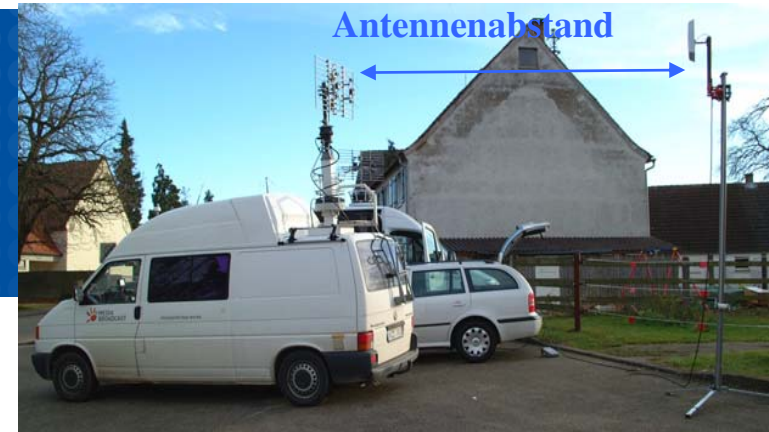
### Messpunkte:

- Orte, an denen DL schwach ist – UL dann stark – und DVB-T schwach empfangbar ist



# Funkversuch Baldern

## Messungen (Beispiele)



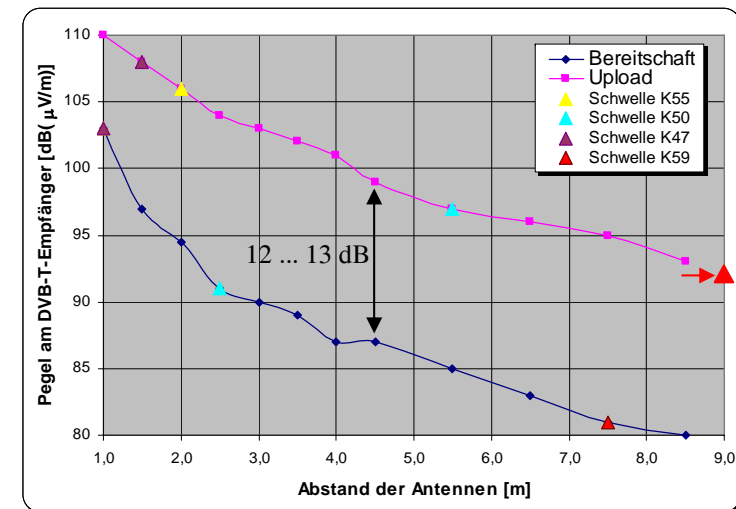
### Messpunkt Kirchheim am Ries

#### ➤ Messaufbau

- Empfang aller Kanäle über Messantenne (FT01)
- W35 sendet über externe Antenne (hoher Pegel)

#### ➤ Ergebnisse

- Störungen bis zu einem Abstand von über 10m
- Störpegel variiert mit dem Antennenabstand



### Messpunkt bei Kirchheim am Ries

#### ➤ Messaufbau

- Empfang K66 über FT01, W35 (ext. Antenne) 31m weg

#### ➤ Ergebnisse

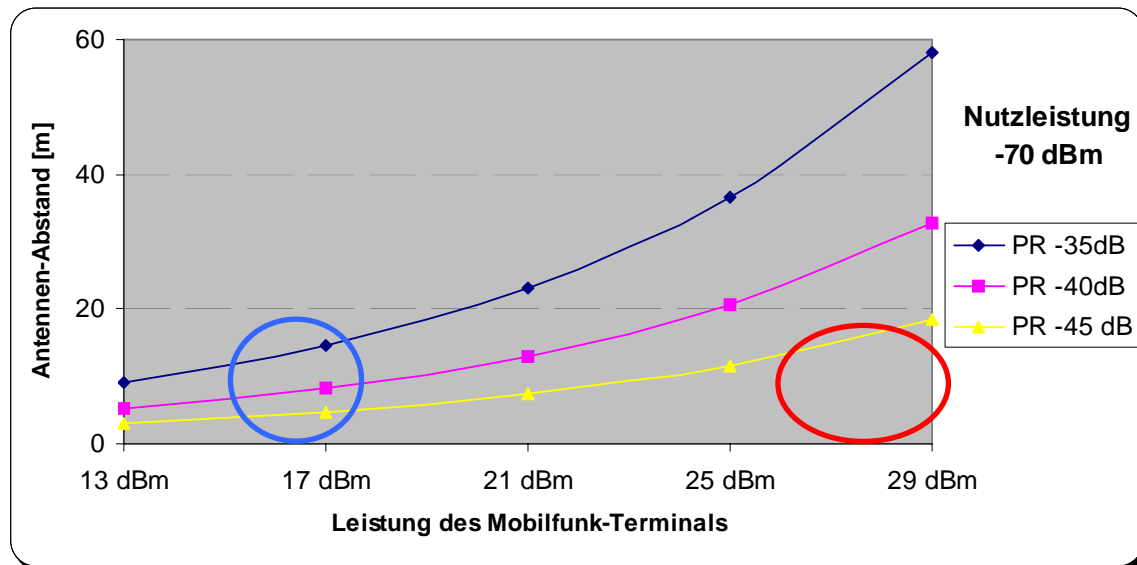
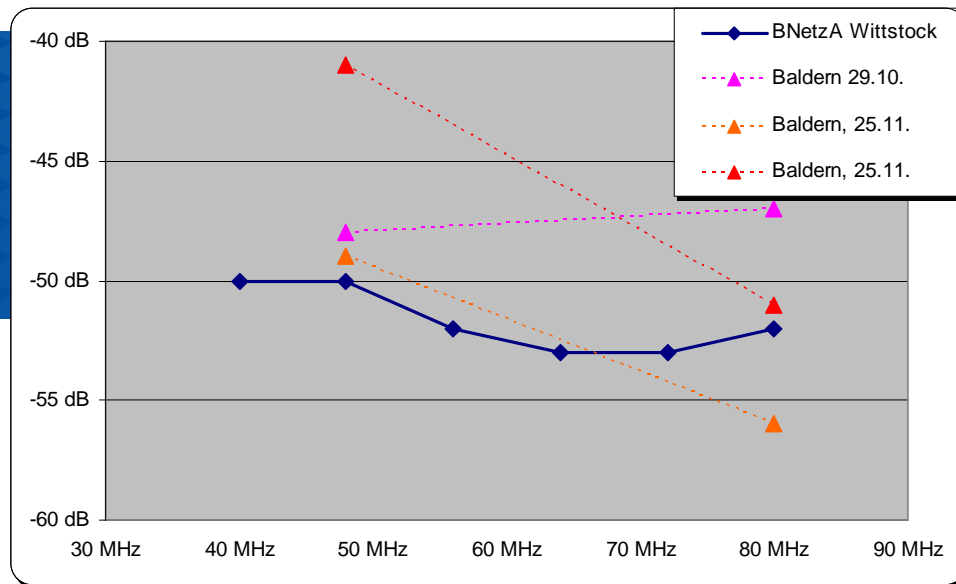
- Kein Empfang (Synchronisationsverlust) im Kanal 66
- Schutzabstand K66: -18dB Bereitschaft / -34dB Upload



# Funkversuch Baldern Auswertung (DVB-T)

## Schutzabstände

- liegen im Bereich anderer Messungen
- deutliche Unterschiede in Bezug auf Zeitvarianz und DVB-T(Nutz)-Pegel



## Räumliche Entkopplung Unterschiedliche Abstände für verschiedene Offsets

- Kanal 66: Störungen im Abstand von über 30m
- Kanal 59 (N+6): Störungen im Abstand von 5m ...>10,5m

→ stimmt mit Theorie überein

**Beispiel: Störreichweite für mittlere Terminal-Leistung, LTE**

**→ Stabantenne 10m...20m (s.o.) → Dachantenne 23...46m**

# Einordnung des Versuchs

## Was konnte in Baldern untersucht werden?

- **Störungen durch einzelnes UMTS-Terminal**
  - in einem Störnetz, mit 5 MHz Bandbreite
- **Messung von Schutzabständen, Vergleich von Entkopplungsabständen**
  - für einige wenige Kanalsituationen, Vergleich mit Labor-Messungen (UMTS)

## Was konnte in Baldern leider nicht untersucht werden?

- **LTE–Störsignale, mit starker Zeit- und Frequenzvarianz (10 MHz)**
- **Störungen des portablen DVB-T-Empfangs durch Basisstationen**
  - ▲ „Empfangsrand“ kann überall sein – Empfang mehrer Multiplexe im Raum
- **Störpotential durch N+9 → „spiegelt“ 800MHz-Bereich in Kanäle >K51**
- **Störpotential durch mehrere Quellen (BS + mehrere Endgeräte)**

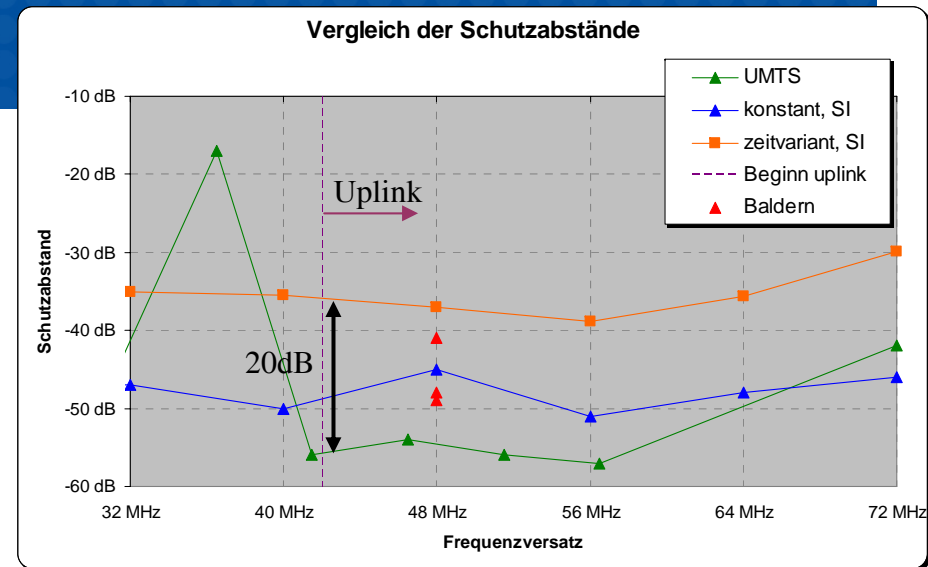
# Einordnung der Ergebnisse

## Vergleich zu LTE

### ➤ Signale von Endgeräten: variieren bei LTE enorm in Zeit und Frequenz

Labor-Messungen\*:

- Empfänger reagieren empfindlicher als bei UMTS (bis zu 20 dB!)
- traditionelle Tuner sind robuster, bis auf zwei offsets; neuere eher „gleichmäßig“



### ➤ Sendeleistung: bei LTE wahrscheinlich im Mittel / typischerweise höher

- Entkopplung auch über Zeitbereich (gepulst) und Frequenzbereich
- höhere Sendeleistung → höhere Modulation → Erhöhung der Datenrate
- Zusätzlich sind externe Antennen sehr wahrscheinlich (Standard fehlt aber derzeit)

### ➤ Dichte von sendenden Geräten wird deutlich steigen

# Zusammenfassung

## Empfehlungen von MEDIA BROADCAST

- **umgehender Start von Untersuchungen, vor allem in Bezug auf**
  - ♣ Störwirkung zeit- und frequenzvarianter LTE-Signale
  - ♣ Summenstörwirkung mehrerer (LTE-)Signale
  - ♣ Maßnahmen zur Minimierung von Störungen, technisch sowie ökonomisch  
→ Ziel: Erstellung eines Maßnahmenkatalogs (Endgeräte!, Empfangsweg!)
- **aktive Vorbereitung von Maßnahmen zur Störungsbeseitigung**
  - ♣ z.B. Entwicklung und Beauftragung von Filtern; Analyse von Folgen (Dämpfung !)
  - ♣ Vorbereitung des Austausch von Geräten, für die zusätzliche Filter nicht möglich
- **maximal transparenter Netzaufbau des mobilen Funkdienstes**
  - ♣ langsamer Netzaufbau, ausschließlich in ländlichen Gebieten
  - ♣ maximale Transparenz, vor allem bzgl. techn. Parameter von Basisstationen
  - **Information der Bevölkerung über konkreten Aufbau des Netzes, Ansprechpartner**

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

## Kontakt:

- Dr. Ronald Lorenz  
MEDIA BROADCAST GmbH  
Josef-Lammerting-Allee 8-10  
D-50933 Köln
- E-Mail [ronald.lorenz@media-broadcast.com](mailto:ronald.lorenz@media-broadcast.com)

