

Funkversuch Baldern

Projektlauf und Erfahrungen mit der Nutzung der Rundfunkfrequenzen für Breitbandinternet

- Landesanstalt für Kommunikation –

**M. Feistel, Vodafone D2
23. März 2010**

Ersteller:
Michael Feistel, Vodafone D2
Datum: März 2010



Inhalt

- **Digitale Dividende**
- **Projektverlauf**
- **Nutzung und Leistungsfähigkeit**
- **Verträglichkeitsuntersuchungen**
- **Schlussfolgerungen**

Inhalt

→ **Digitale Dividende**

→ Projektverlauf

→ Nutzung und Leistungsfähigkeit

→ Verträglichkeitsuntersuchungen

→ Schlussfolgerungen

Digitale Dividende als wichtiger Faktor zur Breitband-Erschließung des ländlichen Raums

- Die Rundfunk-Frequenzen eignen sich sehr gut zur Breitband-Versorgung des Ländlichen Raums, da über sie eine mobile Breitbandinternet-Versorgung mit großer Reichweite möglich ist
- Bereits vorhandene GSM-Funkstandorte können durch Um- und Ausbau auch für die Digitale Dividende genutzt werden
- Vodafone Deutschland hat die Forderungen der Bundesregierung zu einer Versorgung ländlicher Gebiete mit Breitbandinternet-Zugängen immer unterstützt
- Voraussetzung hierfür ist, dass die Rahmenbedingungen stimmen
- Der Pilotversuch in Baldern unter praxisnahen Bedingungen demonstriert die Vorteile sowie die Eignung der Digitalen Dividende für die Versorgung so genannter weißer Flecken

Inhalt

→ Digitale Dividende

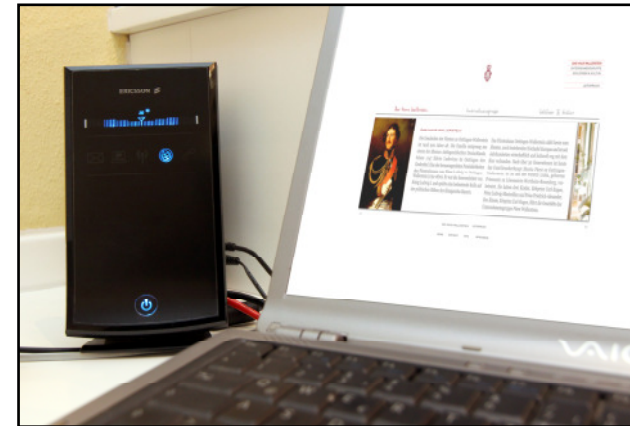
→ **Projektverlauf**

→ Nutzung und Leistungsfähigkeit

→ Verträglichkeitsuntersuchungen

→ Schlussfolgerungen

Projektverlauf

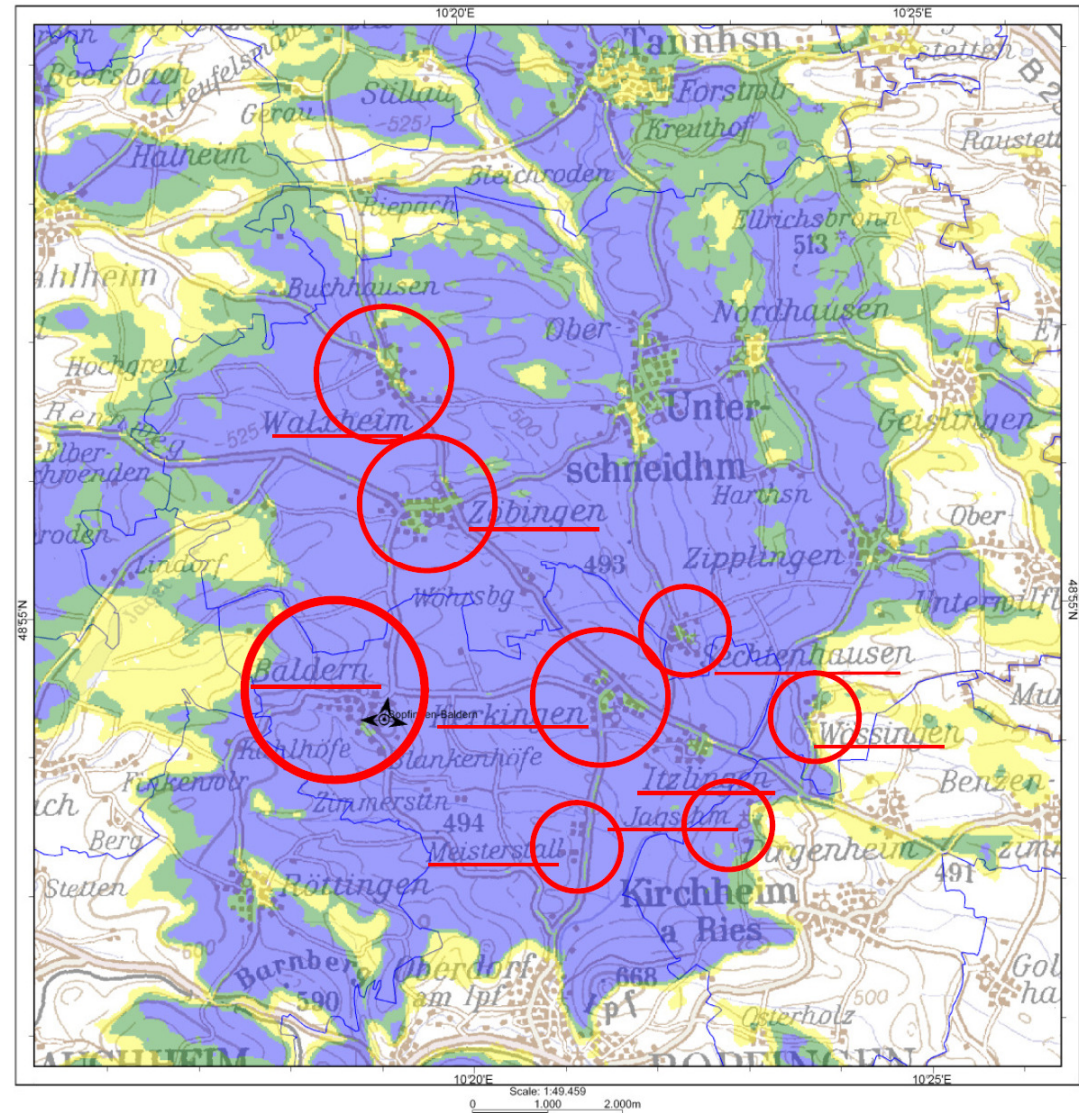


- **Ausschreibung der LfK für das Projekt:** **Januar 2009**
- **Abgabe eines Angebots durch Vodafone:** **Februar 2009**
- **Aufbau und Inbetriebnahme des Standorts:** **Mai 2009**
- **Ausgabe der Endgeräte und Nutzungsbeginn:** **10. Juni 2009**
- **Nutzerbefragung durch Bik Marplan:** **Juni 2009, Oktober 2009**
- **Datendurchsatzmessungen durch LfK:** **seit Oktober 2009 laufend**
- **Verträglichkeitsuntersuchungen:** **Sept – Nov 2009**

Funkstandort Schloss Baldern



- kommerzielles UMTS-System, 850MHz
- Endgeräte und Nutzung kostenlos zur Verfügung gestellt
- Datenraten bis zu 7,2 Mbit/s (Download) und bis zu 1,45 Mbit/s (Upload)
- Mehr als 110 Endgeräte bei Testkunden
- ca 20% gewerbliche / ca 80% private Kunden, Auswahl durch Gemeinden Bopfingen u. Unterschneidheim



Inhalt

→ Digitale Dividende

→ Projektverlauf

→ **Nutzung und Leistungsfähigkeit**

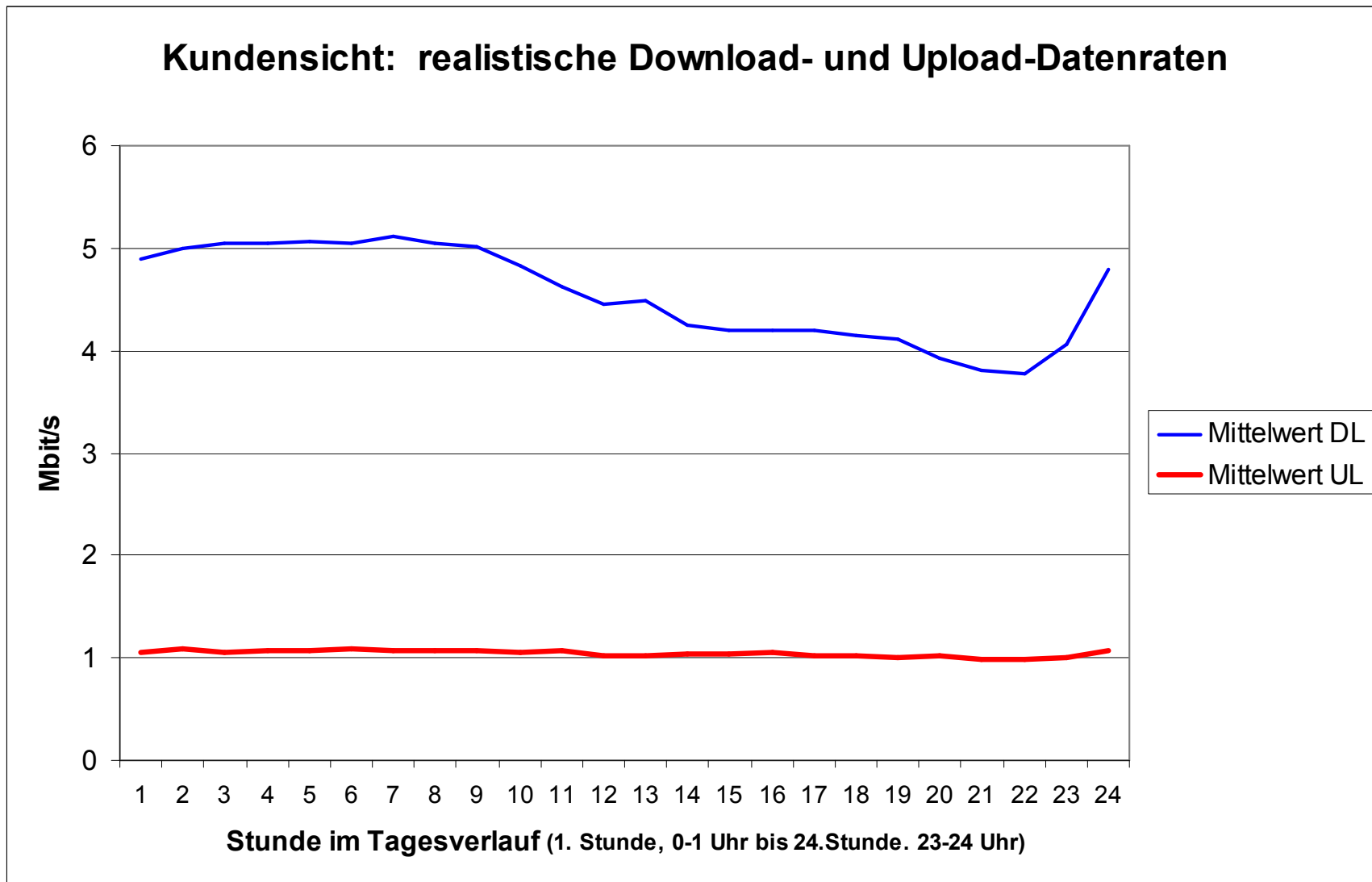
→ Verträglichkeitsuntersuchungen

→ Schlussfolgerungen

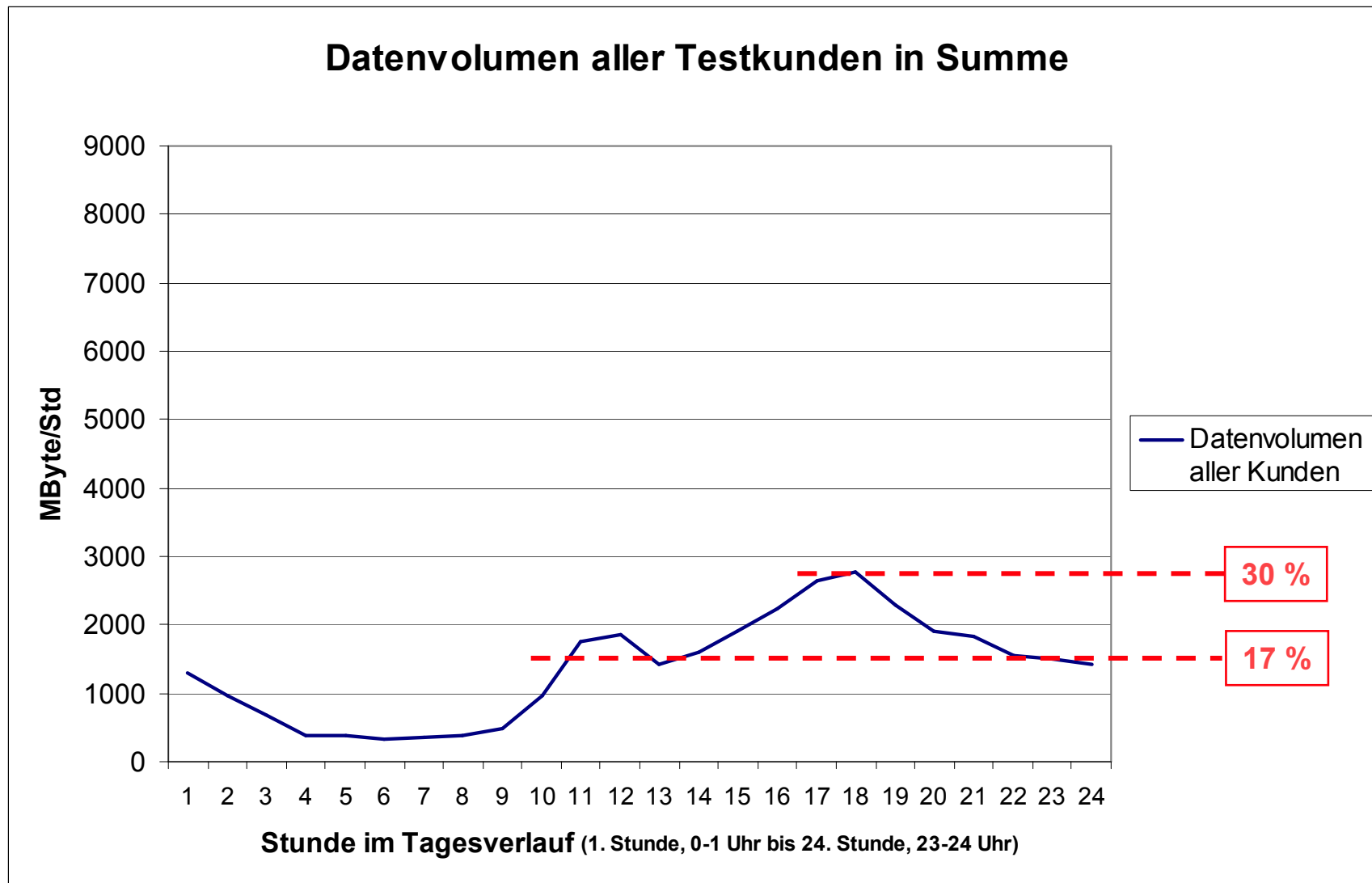
Messungen zum Datendurchsatz - Methode

- **Aufbau eines UMTS-Endgeräts mit PC in Kerkingen durch die LfK**
- **Automatischer Download- und Upload-Prozess**
- **Betrieb 24 h / 7 Tage**
- **Fernwartung von der LfK aus möglich**
- **Auswertung der Leistungsfähigkeit 1 Monat (17.12.2009 – 17.01.2010)**
- **Pro Stunde 6 Messungen in jede Richtung (6xUpload, 6xDownload)**
- **Ermittlung einer realistischen Kundensicht zur Leistungsfähigkeit**
 - für die (je Tageszeit) realistische Download-Geschwindigkeit
 - für die (je Tageszeit) realistische Upload-Geschwindigkeit
 - für den Gesamt-Datenverkehr aller Kunden

Datenraten aus Kundensicht bei 4-5 MBit/s



Kapazitive Reserven: tagsüber nur 17-30% Auslastung



Nutzungsveränderung bei den Kunden

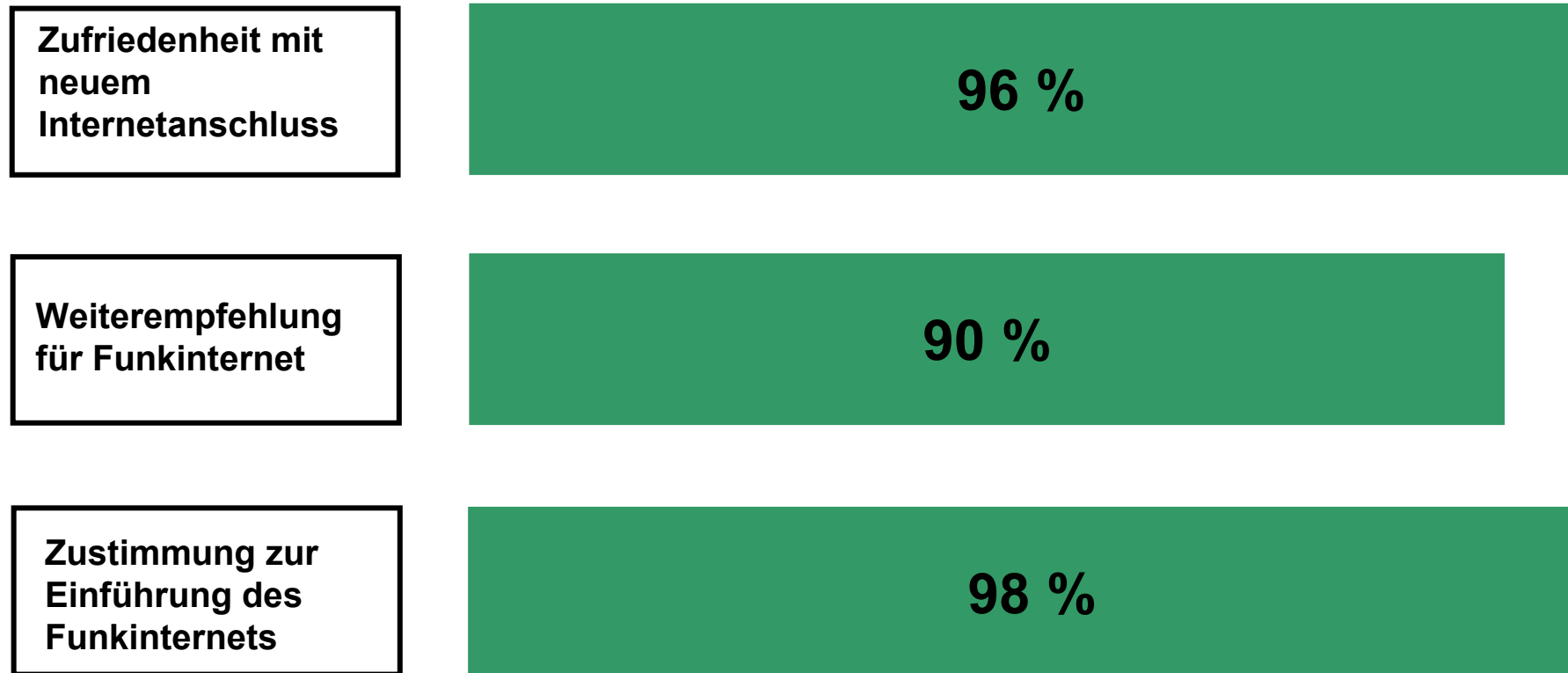
Geschäftskunden ➤ mehr Aktivitäten bzgl:

- Kundenrecherchen
- Auftragsrecherchen
- Informationsbeschaffung
- Versenden von Dateien

Privatkunden ➤ mehr Aktivitäten bzgl:

- Musik hören
- Videoclips / Filme anschauen
- Zeitung lesen
- gezielte Informationssuche
- größere Dateien versenden
- Einkaufen

Zufriedene Kunden im Projekt Baldern



Ergebnis zur Nutzung und Leistungsfähigkeit

- Hohe Datenraten von 4-5 MBit/s im Tagesverlauf im Download
- Sehr hohe Datenraten von ca. 1 MBit/s im Upload
- Robust auch in den Hauptverkehrszeiten
- Kapazitive Reserven vorhanden im ganzen Tagesverlauf
- Intensive Nutzung der Kunden, ca. 8-9 GByte pro Kunde pro Monat
- Zufriedene Kunden, hohe Weiterempfehlungsquote, hohe Zustimmung
 - LTE wird voraussichtlich mehr Bandbreite zur Verfügung stellen
 - LTE wird von sich aus leistungsfähiger sein als UMTS

Inhalt

→ Digitale Dividende

→ Projektverlauf

→ Nutzung und Leistungsfähigkeit

→ **Verträglichkeitsuntersuchungen**

→ Schlussfolgerungen

Drahtlos-Mikrofone: gemeinsame Messungen

- **Untersuchungen des APWPT mit Vodafone unter Labor-ähnlichen Bedingungen (Ratings) am 3.9.2009**
- **Untersuchungen im Funkfeld vor Ort in der Region Baldern am 4.9.2009**
- **Die UMTS-Geräte beeinflussen die Drahtlos-Mikrofonsysteme bei zu geringen Abständen der Systeme**
- **Durch Nutzung von**
 - **räumlichen Abständen der Systeme**
 - **örtlicher Topografie, Bebauung und Infrastruktur****ist eine Koexistenz möglich**

Kabel-TV (DVB-C): Einflussfaktoren

Einflussfaktoren für das Auftreten von Bildstörungen:

- räumlicher Abstand der Geräte
- bauliche Strukturen (Decken, Wände,..)
- UMTS-Signalstärke (guter Empfang > geringes Störpotential)
- Außenantenne für UMTS
- Frequenzlage TV-Kanal zum UMTS-Signal

Varierte
Faktoren
in Baldern

- Signalstärke TV-Signal (z.B. an Set Top Box)
für die Messungen: im zulässigen Bereich, aber deutlich reduziert aufgrund
der notwendigen Messgeräte

Kabel-TV (DVB-C): Zusammenfassung der Messergebnisse

Szen.	Anordnung von TV-Gerät und UMTS-Gerät	UMTS-Empfang	Außenantenne für UMTS	Störung im TV-Bild	Konsens Vodafone / KabelBW
1	Im gleichen Raum	Empfangbarkeitsgrenze	Nein	Ja	Ja
2	Separierte Räume (1 Wand)	Empfangbarkeitsgrenze	Nein	Nein	Nein
3	Separierte Räume (1 Wand)	Normal	Ja (Wintergarten)	Nein	Ja
4	Separierte Räume (2 Wände)	Normal	Nein	Nein	Ja
5	Am KVz, draußen, Gehäuse offen	Empfangbarkeitsgrenze	Nein	Ja	Ja
6	Am KVz, draußen, Gehäuse geschlossen	Empfangbarkeitsgrenze	Nein	Nein	Ja
7	Im gleichen Raum (Spiegelfrequenz)	Empfangbarkeitsgrenze	Nein	Nein	Ja

- ⇒ **Der Fall 5 ist nur für Service-Techniker interessant, hat aber quasi keine praktische Relevanz**
- ⇒ **Nur bei geringen Abständen & gleichzeitig schlechtem UMTS-Empfang gab es Bildstörungen im Gleichkanalfall**

Ein Fernsehkunde hat mehrere Möglichkeiten, Störungen zu vermeiden durch Separation der Geräte, durch günstige Aufstellung des UMTS-Geräts, durch Verwendung einer Außenantenne und durch Verbesserung des TV-Empfangs

DVB-T: Einflussfaktoren

Einflussfaktoren für das Auftreten von Bildstörungen:

- räumlicher Abstand der Geräte
- Signalstärke des TV-Signals
- Frequenzlage TV-Kanal zum UMTS-Signal



- UMTS-Signalstärke (guter Empfang ➤ geringes Störpotential)
in der Messung: Empfangbarkeitsgrenze ➤ Sendeleistung war maximal
- bauliche Strukturen (Decken, Wände,..)
in der Messung: Freiraum zwischen den Antennen
- Bei Verwendung von Dachantennen: deren Ausrichtung zueinander
in der Messung: Antennen direkt aufeinander ausgerichtet

DVB-T: Zusammenfassung der Messergebnisse

Baldern

Mess-Szenarien in Baldern mit sehr ungünstigen Bedingungen

- TV-Empfang fast ohne Empfangsreserve
- UMTS-Sendeleistung am Maximum wegen schwachem Empfang
- beide Systeme mit Außenantenne, einander zugewandt
- keine baulichen Strukturen zwischen den Systemen

→ erst ab mehr als 10m Abstand störungsfreier TV-Empfang

Mess-Szenarien mit etwas besseren Bedingungen

- TV-Empfang mit Empfangsreserve (8-9 dB, 14 dB, 30-31dB)
- UMTS-Sendeleistung am Maximum wegen schwachem Empfang
- beide Systeme mit Außenantenne, einander zugewandt
- keine baulichen Strukturen zwischen den Systemen

→ Schon bei 2m6,5m störungsfreier TV-Empfang

Praxis

Realistische, typische Szenarien in der Praxis

- TV-Empfang mit Empfangsreserve
- UMTS-Sendeleistung deutlich geringer, da normaler Empfang
- nur 1 Systeme mit Außenantenne, räumlich entkoppelt
- Wände, Decken zwischen den Systemen

→ Störungen sind nahezu ausgeschlossen !

Ergebnis zur Koexistenz mit anderen Anwendungen

- Nur wenn alle Einflussfaktoren unglücklich im Sinne von Worst Case zusammen kommen, sind Störungen möglich
- Dies wird in der Praxis nur sehr selten der Fall sein
- Für den Fall der Fälle:
Die Einflussfaktoren sind für den Anwender gleichzeitig Mittel zu Störungsvermeidung
- Diese Mittel sind auch für einen Laien einfach anzuwenden und erfordern nur einen überschaubaren Aufwand

⇒ Koexistenz ist möglich !

⇒ TV-Störungen sind sehr selten zu erwarten und dann beherrschbar !

⇒ Mikrofonsysteme können ihre Systeme mit vertretbarem Aufwand weiter betreiben !

Inhalt

→ Digitale Dividende

→ Projektverlauf

→ Nutzung und Leistungsfähigkeit

→ Verträglichkeitsuntersuchungen

→ **Schlussfolgerungen**

Fazit

Die Digitale Dividende bietet den Gemeinden im Ländlichen Raum große Chancen auf eine schnelle Breitbanderschließung.

Leistungsfähige und von den Nutzern akzeptierte Lösungen können rasch und kostengünstig realisiert werden.

Die Risiken für andere Anwendungen sind gering, werden nur in Ausnahmefällen eintreten und bleiben dabei beherrschbar.

Die Nutzung der Digitalen Dividende für LTE ist ein unverzichtbarer Baustein für einen flächendeckenden Breitbandausbau in Deutschland.