



Digitale Dividende – Sicht eines MoFu-Netzbetreibers

Dr. Alfons Keuter, T-Mobile International, Technology & Spectrum Policy

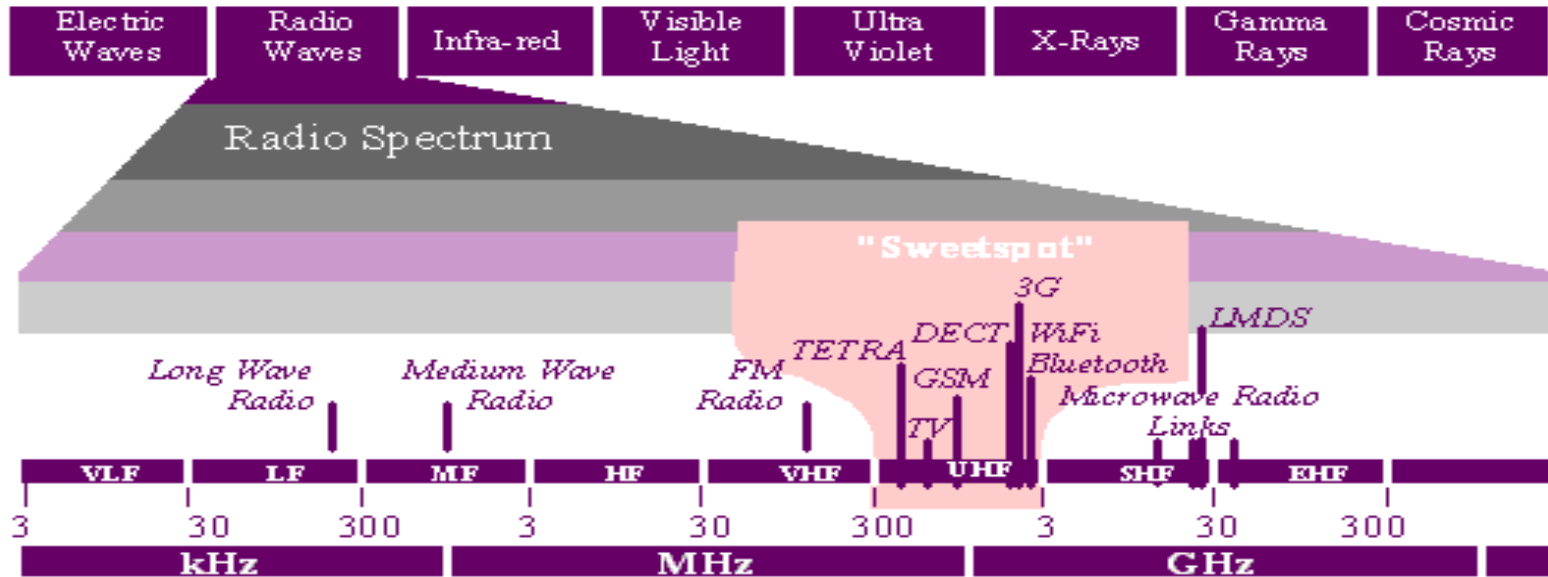
eco AK WLAN

12. Mai 2009



Die Ressource Frequenz – ein begrenztes Gut

Nur ein kleiner Ausschnitt ist ökonomisch nutzbar



UHF= Ultra High Frequency
300 – 3000 MHz (3 GHz)

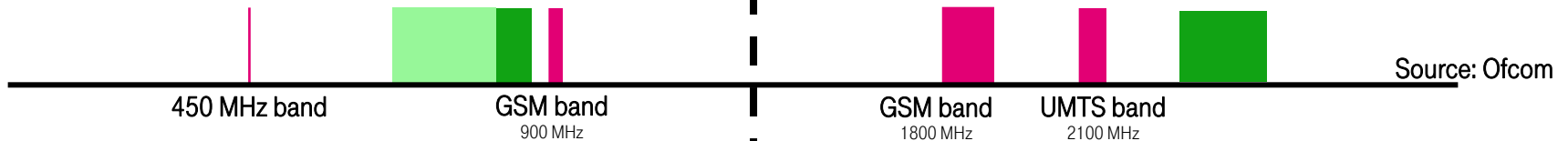
Flächendeckung

Kapazität

Source: Ofcom

unterhalb 1 GHz

oberhalb 1 GHz



Source: Ofcom

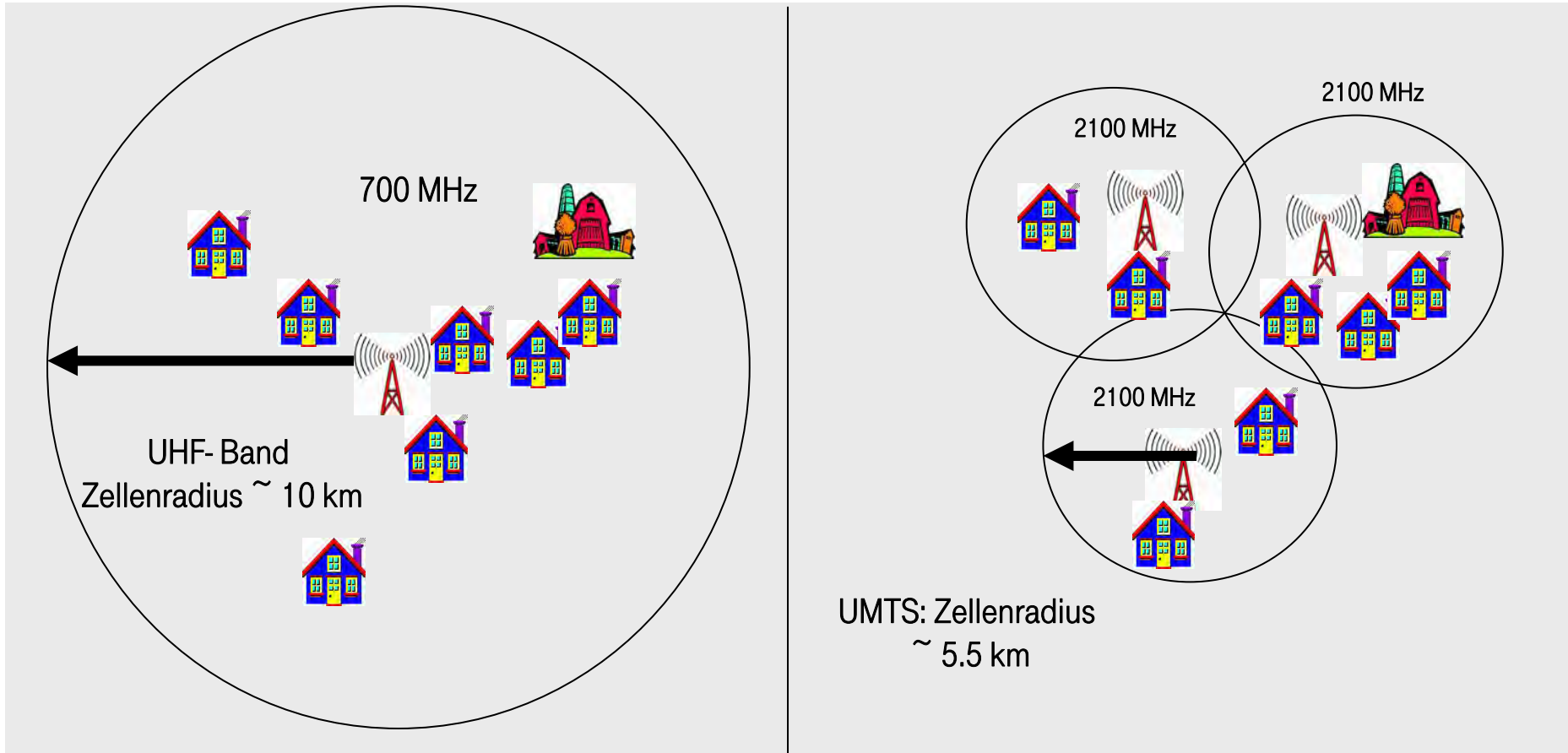
Niedrige Frequenzen wenige MBit/s aber hohe Reichweiten
gute Gebäudedurchdringung

Hohe Frequenzen viele MBit/s aber geringere Reichweiten
schlechtere Gebäudedurchdringung



Breitband mit Frequenzen unterhalb 1000 MHz (1 GHz)

Netzausbau zu einem Drittel der Kosten



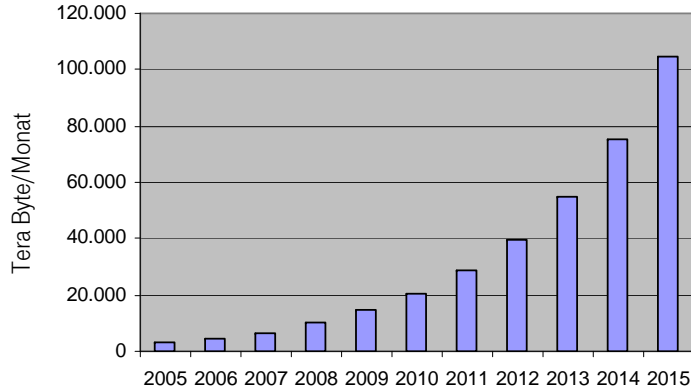
Mobile Breitbandnetze können die "Digitale Lücke" schließen



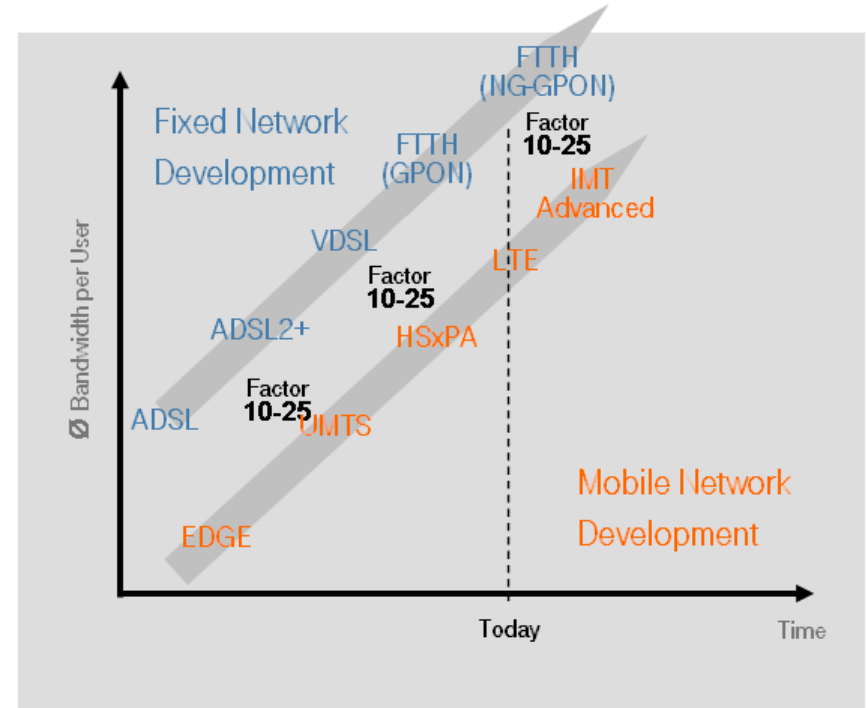
Wechselwirkung von Bandbreitebedarf und Innovation

Leistungsmerkmale der Netze lassen Nachfrage nach Bandbreite ständig wachsen

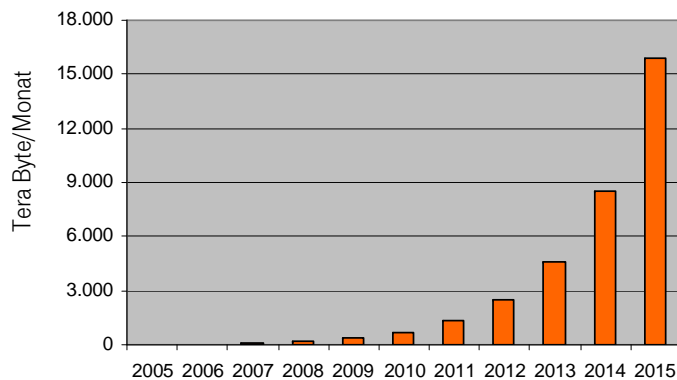
Datenverkehrswachstum in Festnetzen



Entwicklung der Netzleistungsfähigkeit



Datenverkehrswachstum in Mobilfunknetzen



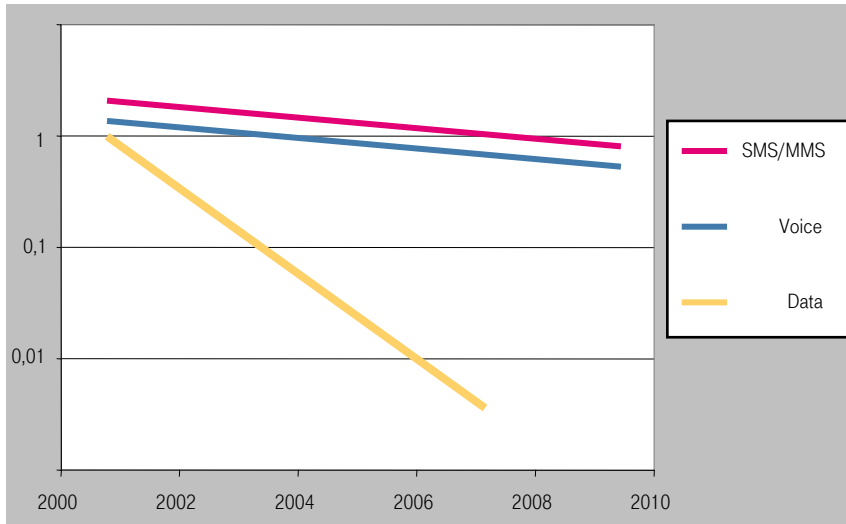
Quelle: Alcatel Lucent 2006 - 2007; Cisco, Global IP Traffic Forecast and Methodology, 2006 - 2011



Mobiles Breitband - die Herausforderung

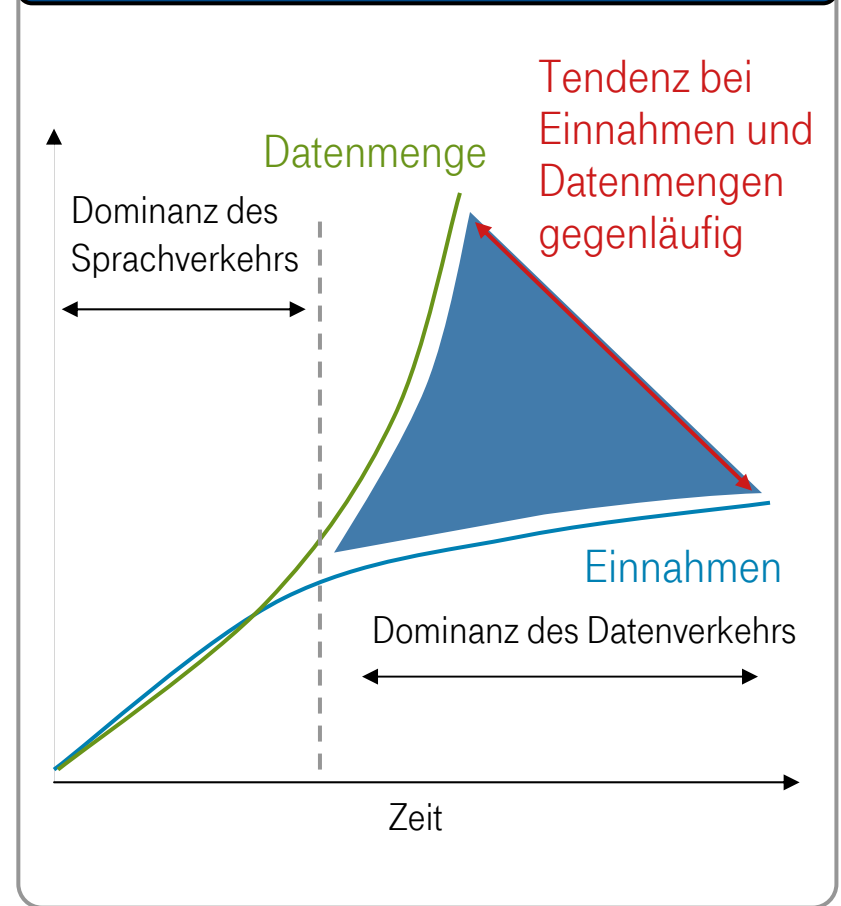
Die Produktionskosten müssen reduziert werden!

Erträge [€/MByte]



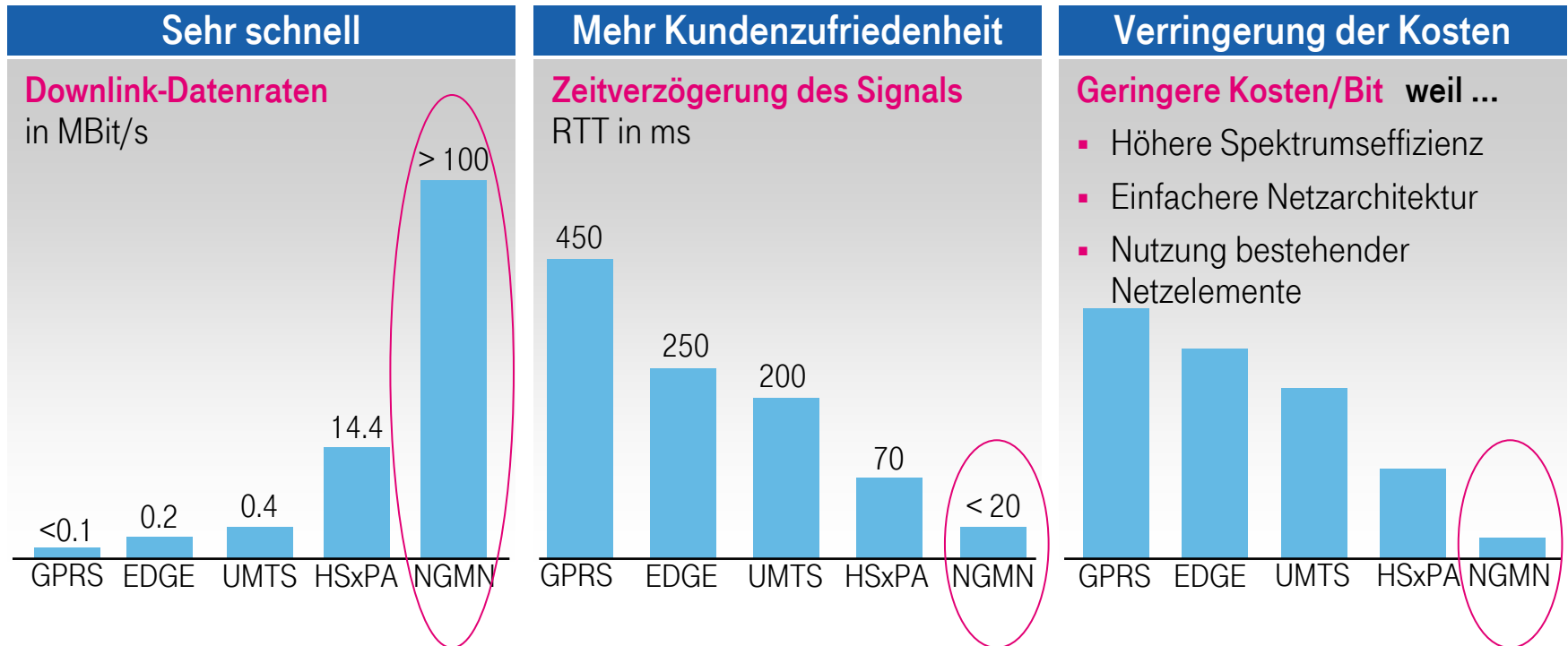
- Erträge pro Bit fallen dramatisch
- Datenvolumina und Preise stehen nicht mehr in richtigem Verhältnis
- Netzbetreiber müssen Produktionskosten massiv absenken

Verkehrsmenge contra Einnahmen



Breitbandtechnologie ist im Mobilfunk verfügbar: NGMN

Höhere Datenraten, verbesserte Wirtschaftlichkeit, reduzierte Kosten



Source: NGMN

Die Zukunft des Mobilfunks z.B. mit der LTE*-Technologie

- als extrem spektrumeffizientes all IP - Network
- derzeit vorgesehen für die GSM- Frequenzbereiche und die Digitale Dividende, aber generell flexibel einsetzbar zwischen 400 MHz und 3800 MHz

* LTE = Long Term Evolution, die Weiterentwicklung von UMTS



Erste Versuchsaufbauten in Bonn, Barcelona und Hannover

LTE beiderseits des Rheins



Erstes Handover mit LTE- Technologie

Vielversprechende Ergebnisse – Videokonferenz im fahrenden KFZ

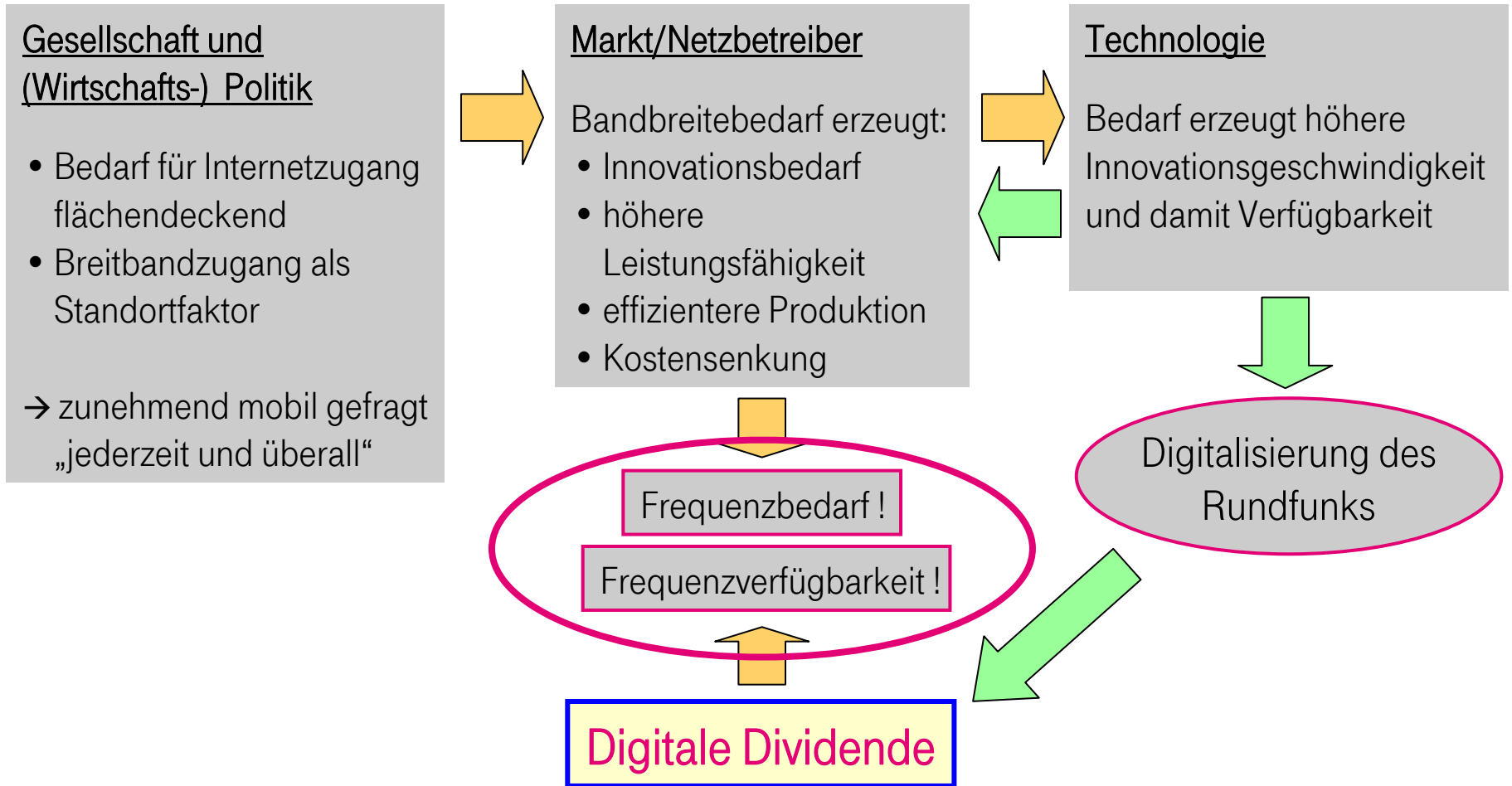


- LTE wurde auf 10 MHz UMTS-Spektrum im 2100 MHz Band betrieben
- 2 Basisstationen beiderseits des Rheins in Bonn
- Handover zwischen den Zellen ...
- ... dabei gemessene Datenraten bis 56 MBit/s



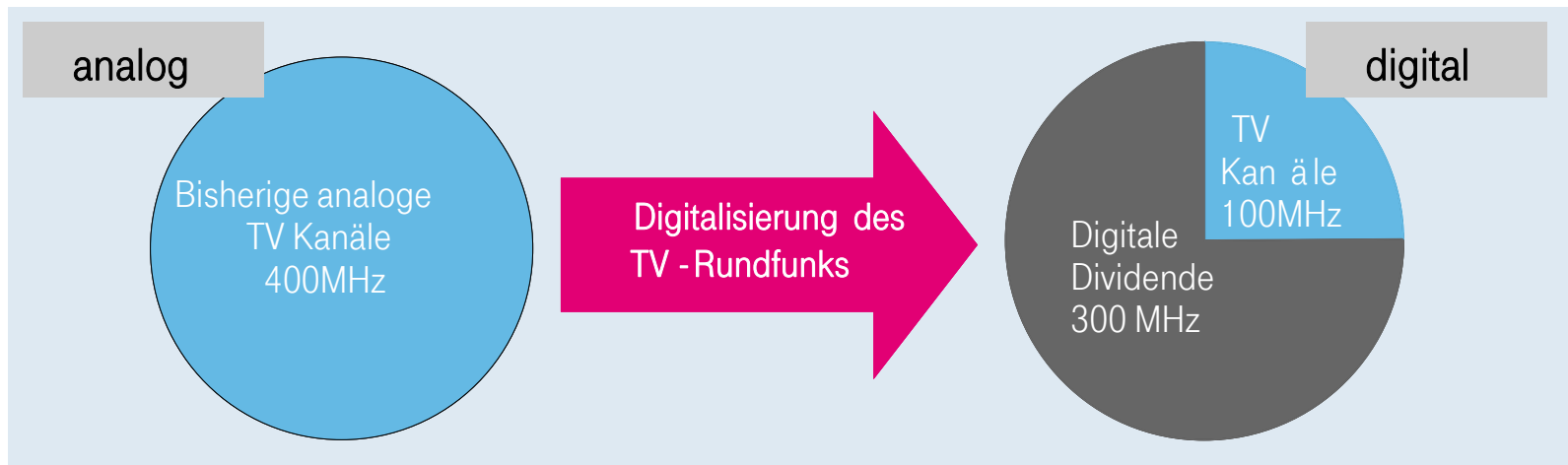
DD erschließt Frequenzressourcen zur richtigen Zeit

Zugang zum Thema aus unterschiedlichen Richtungen



Digitale Dividende – Was ist das ?

Unter „Digitaler Dividende“ wird das zusätzliche bzw. frei werdende Spektrum verstanden, das im Zuge der Digitalisierung vorhandener analoger Rundfunkdienste durch Anwendung neuer, effizienterer Übertragungs- und Codiertechniken verfügbar wird.



Durch die Digitalisierung des Rundfunks benötigen alle bisher analog ausgestrahlten TV-Programme nur noch 15 bis 25% des bisher benötigten Spektrums

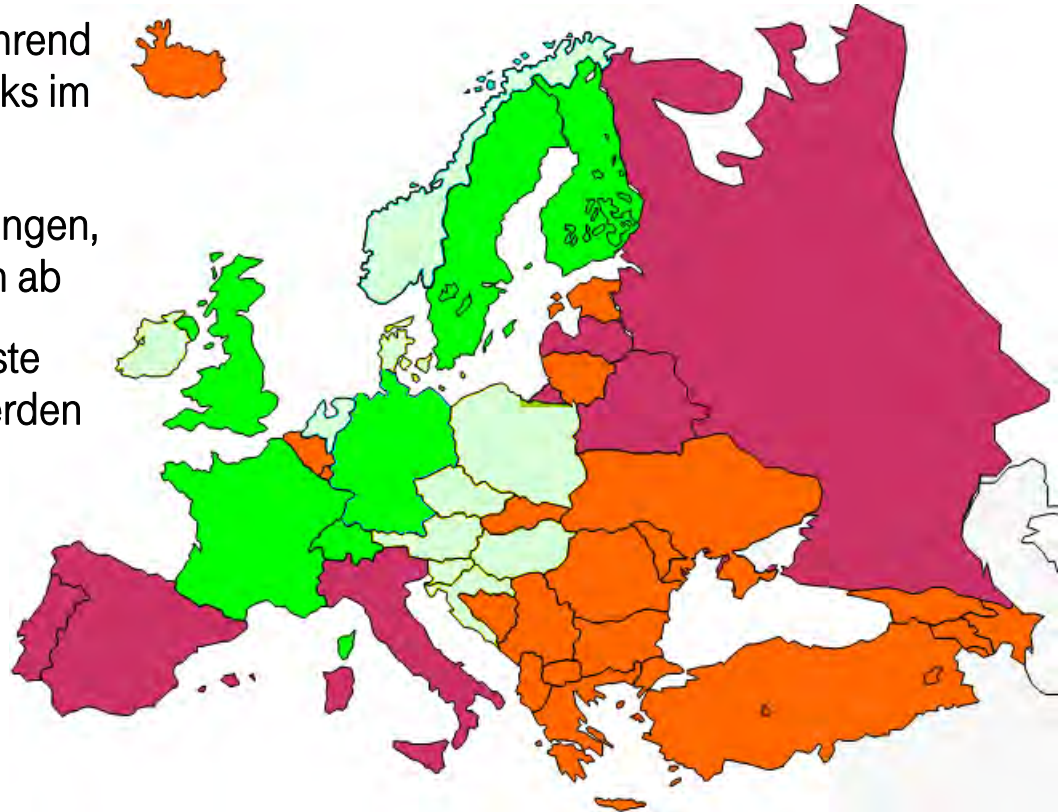
Viviane Reding, EU-Commission: "The Digital Dividend is a once in a life time opportunity to obtain spectrum for mobile broadband in Europe."



Die Staaten in der Mitte Europas erschließen 790-862 MHz

Das Ergebnis der Weltfunkkonferenz 2007 wird umgesetzt

- Nord-, West- und Zentraleuropa sind führend in der Planung des Breitband- Mobilfunks im Bereich 790 – 862 MHz
- Viele Staaten warten noch Problemlösungen, erste Vergaben und Industriereaktionen ab
- Trend zur Mobilfunknutzung ist da – erste Vergaben im Bereich 790–862 MHz werden eine Welle auslösen



- Positive Entscheidungen sind bereits gefallen
- Positive Entscheidungen sind in Arbeit oder zumindest wahrscheinlich
- Diskussion, aber Entscheidung noch unklar
- Nutzung durch den Breitband-Mobilfunk derzeit nicht geplant

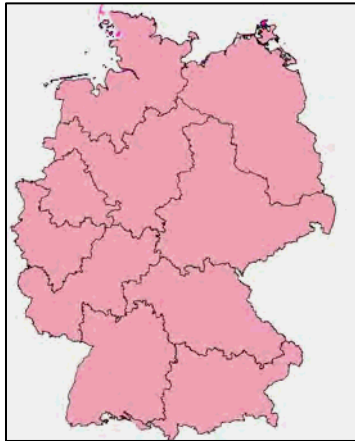


T-Mobile Highspeed-Datennetze heute und morgen

Mit neuem Spektrum (800 MHz, 1.8 GHz, 2.1 GHz, 2.6 GHz) bis in die Fläche

900/1800 MHz: bis 260 kBit/s

GPRS/ EDGE

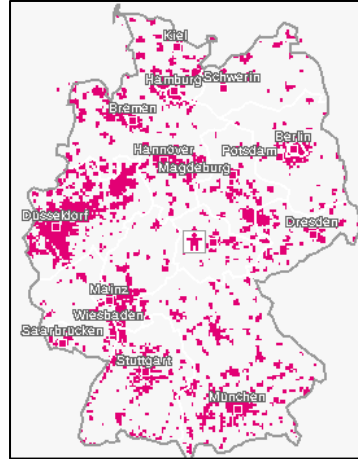


EDGE...

- ...ist der Turbo für **GPRS**.
- ...ermöglicht Datenraten von bis zu **4facher ISDN Geschwindigkeit**.
- EDGE steht **flächendeckend** zur Verfügung!
- ...bietet auch in ländlichen Regionen hohe Bandbreiten zur Datenübertragung.

2100 MHz: bis 7,2 MBit/s

UMTS/ HSPA



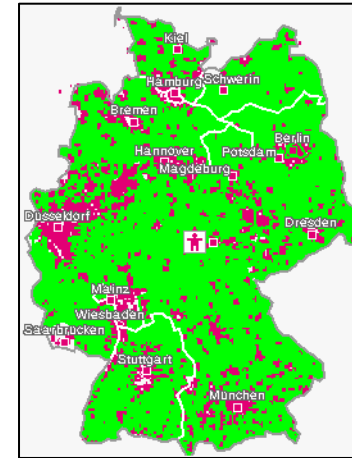
HSPA...

- ...ist der Datenturbo im gesamten **UMTS** Netz.
- ...bietet **hohe Geschwindigkeiten** in Ballungsgebieten und Städten
 - 3,6 MBit/s für > 60% der Bevölkerung und zusätzlich
 - bis zu 7,2 MBit/s in ausgewählten Ballungszentren.

1.8 GHz, 2.1 GHz, 2.6 GHz: bis 170 MBit/s

800 MHz: bis 85 MBit/s (10 MHz Kanäle)

Digitale Dividende + LTE2600



LTE urban*

LTE rural*

Digitale Dividende

- Mit der Digitalen Dividende und LTE ist ebenso wie bei EDGE nahezu 100% Flächendeckung erreichbar
- 1.8, 2.1 oder 2.6 GHz nur in Städten
- 800 MHz zur ländlichen Flächen-deckung
- GSM 900-Spektrum ist hierfür wegen mangelnder Bandbreite nicht geeignet

*: LTE rural = LTE im Bereich 790 – 862 MHz
LTE urban = LTE in den Bereichen 1.8 GHz, 2.1 GHz oder 2.6 GHz



Erwartete Zeitplanung für Vergabe und Nutzungsstart

- Beginn des Vergabeverfahrens für Breitband-Mobilfunk- Frequenzen in den Bereichen
 - 1800 MHz, 2100 MHz und 2600 MHz sowie im Bereich
 - 790 – 862 MHz
- Auktionierung der Frequenzen durch BNetzA: ab ca. November/Dezember 2009
- Lizenzerteilungen durch BNetzA: etwa Anfang 2010
- Ausbau der Anbindung der Mobilfunk-Basisstationen (Lichtwellenleiter): ab Mitte 2010
- Technikverfügbarkeit von Basisstationen für 800 MHz: ab Mitte 2011
- Ausbau ausschließlich in den ländlichen Breitbandlücken: ab Mitte 2011
- Ausbau mit 800 MHz auch im städtischen Umfeld nach den Vergabebedingungen der BNetzA erheblich später
- Start mit Breitband in 1.8 GHz, 2.1 GHz oder 2.6 GHz ab Mitte 2010



Bewertung Vergabe-Eckpunkte

- Vergabeverfahren als Kombination der Auktion von Frequenzen im Bereich 1800 MHz, 2100 MHz und 2600 MHz für drahtlosen Netzzugang (fix, nomadisch, mobil) mit dem Bereich bei 790 – 862 MHz zu begrüßen
- Bundesweite Nutzungsmöglichkeit ohne Beschränkung der Anzahl von Frequenznutzungsrechten
- Freigabe von Kooperationsmöglichkeiten (vor und nach der Auktion) ist positiv, kann Ausbautempo und Effizienz erhöhen, ist im Detail aber noch zu analysieren
- Praktikabilität der Beschränkungen der Bietrechte für D-Netz-Betreiber bzw. E-Netz-Betreiber für den Bereich 800 MHz wegen Anrechnung von 900 MHz-Spektrum ist noch zu prüfen
- Ausbaurichtlinien für die DD erwartet und vertretbar, allerdings erscheint die nun bekanntgewordene Definition der Versorgungsverpflichtungen ein echter Schwachpunkt des Konzeptes:
 - BNetzA definiert unversorgte Gebiete nur anhand Bevölkerungsanzahl in Orten
 - Vernachlässigung der tatsächlich vorhandenen Versorgung (Ziel sollte Schließung der BB-Lücken sein)
 - Sukzessiver Ausbau von der Fläche in die urbanen Gebiete (Freigabe jeweils ab 50 % POP-Coverage) unflexibel
- Auflagen sind flexibler zu gestalten, müssen monetäre Anreize für Er-/Übererfüllung der Ausbauziele aufnehmen. Anreize auch in Form vorgezogener Ausbaufreigaben für urbane Regionen denkbar, an jährlich Ausbau-Berichte könnte Incentive-Modell angehängt werden
- Vergabeerlös nicht an die Bundeskasse abführen, sondern zur Gestaltung von Incentive-Modellen nutzen



Zukunft = Konvergenz und Breitband

- Innovative Technologien erlauben steiles Wachstum von Kapazitäten und Bandbreiten
- Dienste wachsen als Kombination von Sprache, Text, Bild und Film zusammen. Multimedia übers Internet läßt Bandbreiten- und Datendienstnachfrage explodieren
- Auch die Politik pusht die Verfügbarkeit und Qualität von fixem und mobilem Netzzugang für mehr Wachstum, Chancengleichheit und Wettbewerbsfähigkeit
- DT/T-Mobile stellen sich den Herausforderungen beim Breitband durch einen zukunftsfähigen Ausbau ihrer kabelgebundenen und mobilen Netze
- Die digitale Dividende im UHF-Band erlaubt dem Mobilfunk, Netzzugang und Chancengleichheit bis in „die letzte Ecke“ zu bringen
- „Weiße Flecken“ werden in naher Zukunft schon Vergangenheit sein



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

T · · · Mobile · · ·

Dr. Alfons Keuter

Technology & Spectrum Policy

T-Mobile International AG

Phone +49 228 / 936 15233

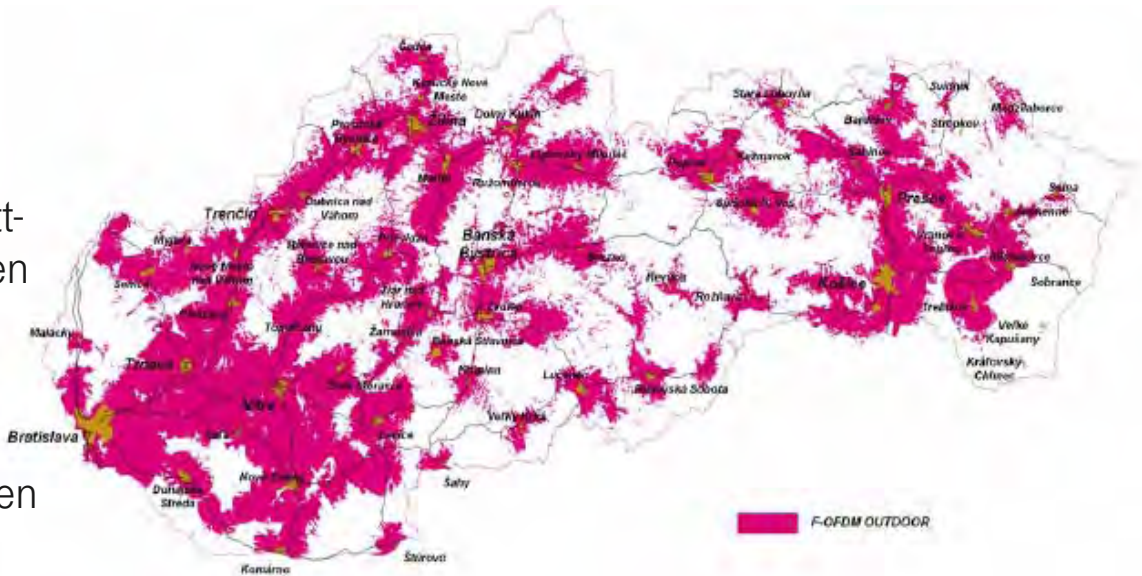
Mobile +49 171 / 200 4688

E-mail Alfons.Keuter@T-Mobile.net

Einsatz eines LTE-Vorgängers durch T-Mobile Slovakia

Niedrige Frequenzen ermöglichen schnelle Bevölkerungsabdeckung

- 70% Abdeckung der Bevölkerung (seit 2006)
- Wegen geringer Spektrumsausstattung (2 x 4.43 MHz) kleine Zellradien notwendig, um mind. 2 MBit/s pro Kunde garantieren zu können
- Mit mehr Spektrum hätte die Zahl der Basisstationen verringert werden können



Das Slowakische Beispiel zeigt:

- Niedrige Frequenzen sind hervorragend für die Flächendeckung geeignet
- Bei zu geringer Frequenzausstattung geht dieser Vorteil wieder verloren !
- Zur Optimierung sind hohe Kanalbandbreiten (2 x 20 MHz bei LTE) erforderlich
- Investitionskosten in Slowakei hätten mit genügend Frequenzen um 50% reduziert werden können



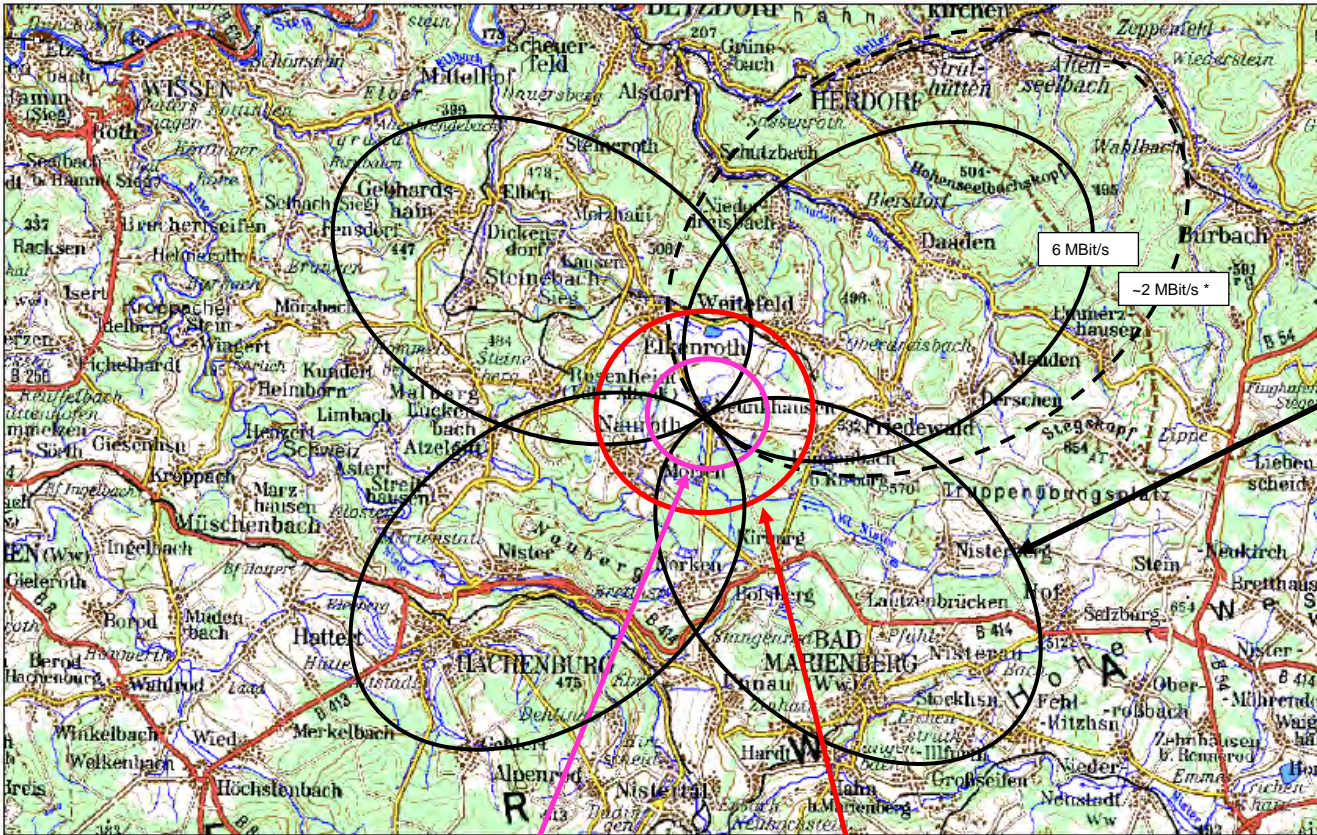
Backup

Frequenz bestimmt Zellgrößen und damit Infrastrukturkosten

T-Mobile

0 1.000 2.000 4.000 6.000 8.000 Meters

Titel: Digital Dividend
Network Status: September 2008



Reichweite einer Basisstation im Bereich der Digitalen Dividende (790 - 862 MHz)

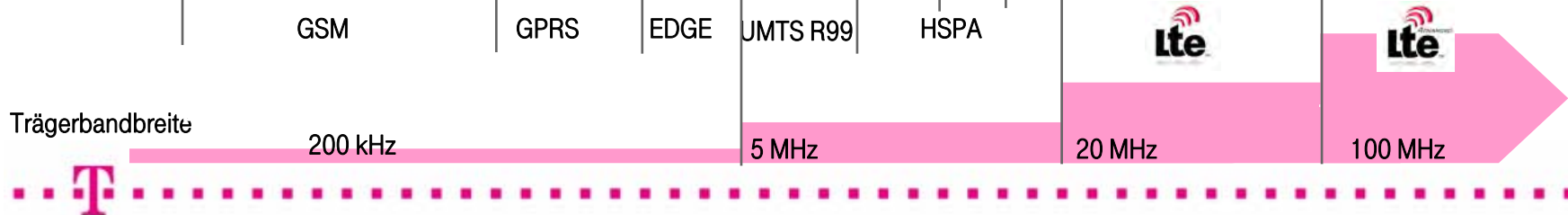
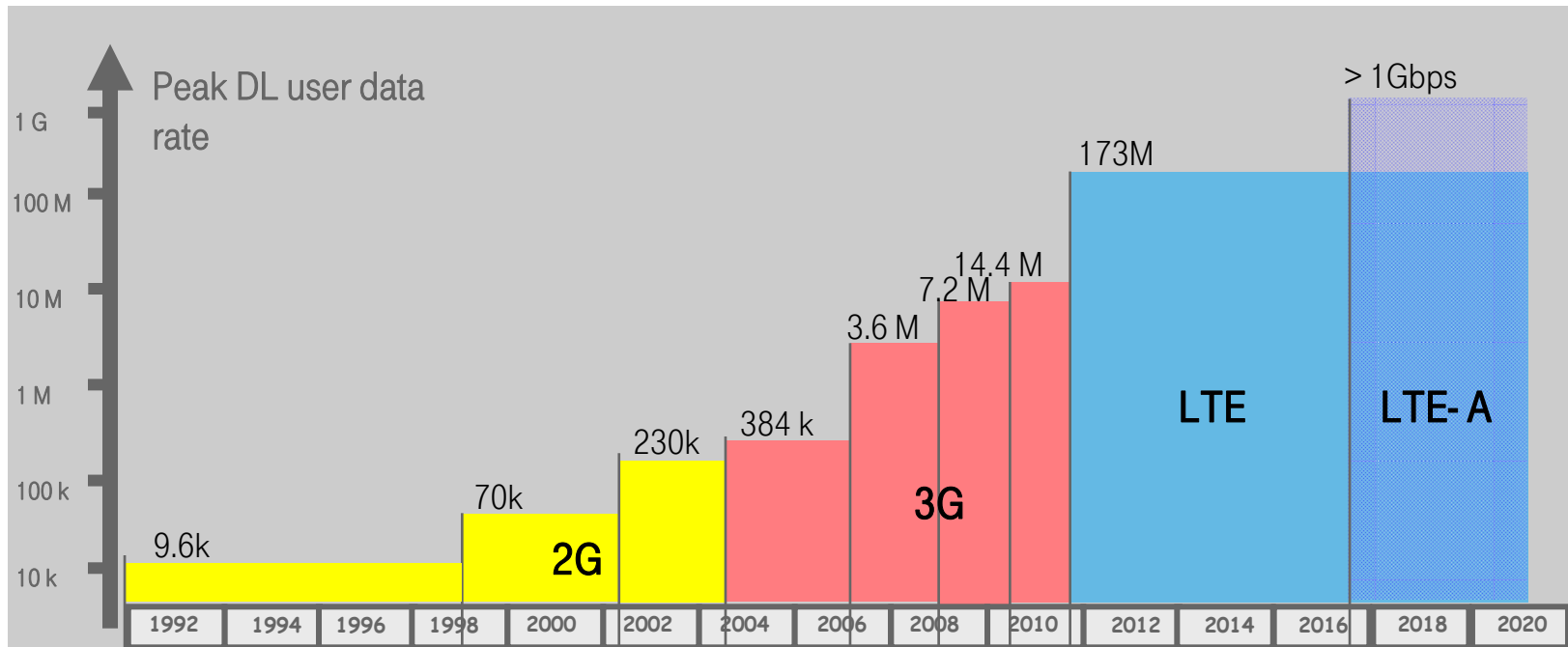
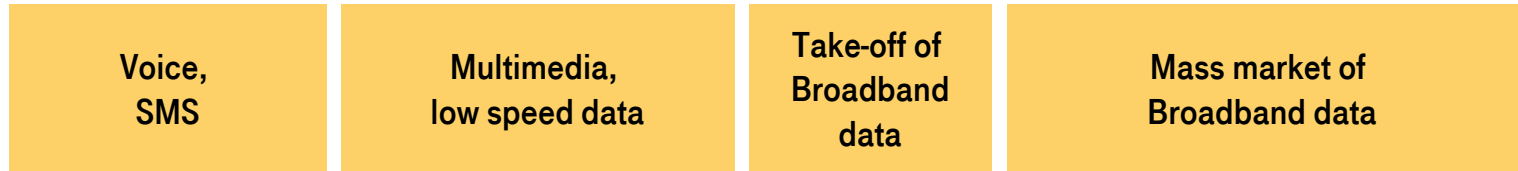
Reichweite BWA-Basisstation 3,5 GHz

Reichweite UMTS-Basisstation 2,1 GHz

Beispiel für Zellgrößen, nicht auf die Topografie bezogen



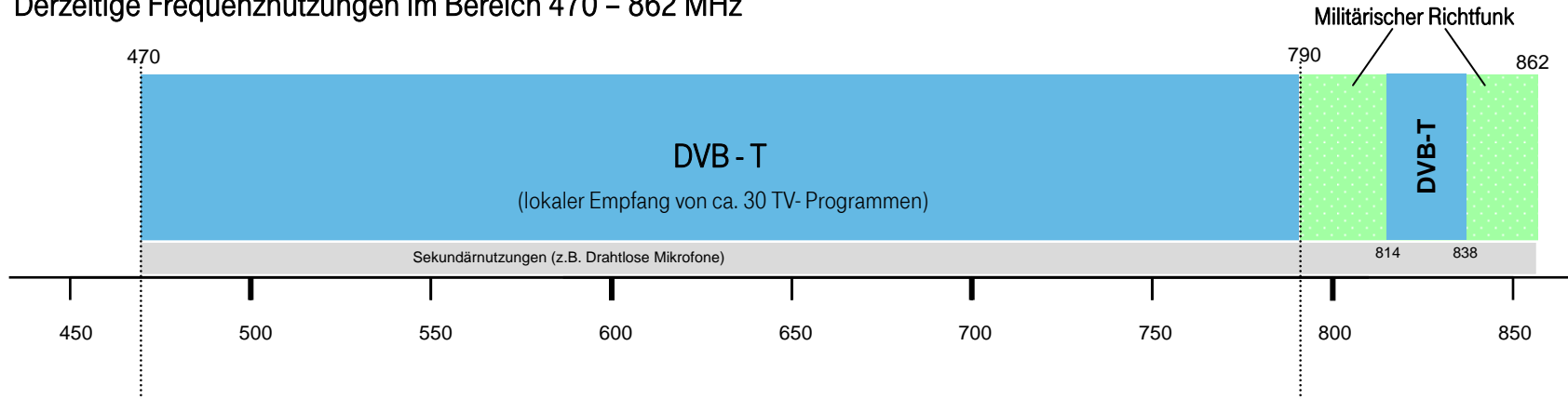
Evolution der Mobilfunktechnologien



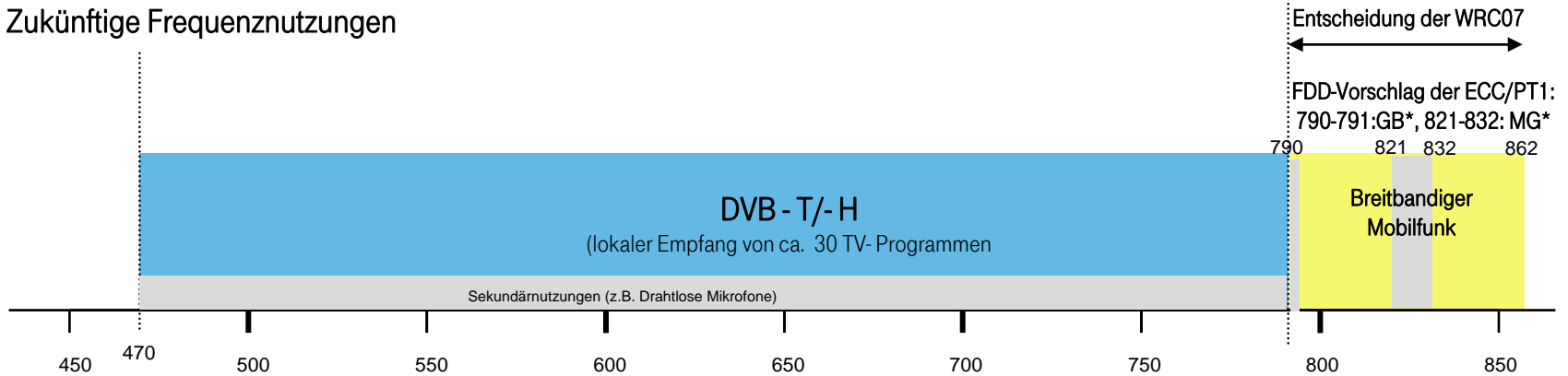
Digitale Dividende

Zusätzliche TV-Programme + Breitband-Mobilfunk

Derzeitige Frequenznutzungen im Bereich 470 – 862 MHz



Zukünftige Frequenznutzungen



*: GB=Guard Band, MG: Mid Gap

