

Design und Realisierung von E-Business und Internet-Anwendungen

WLAN und UMTS

T-Systems International GmbH
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005

.....T.....Systems



UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 1

UMTS und WLAN.
Agenda.
München, 02.06.2005.

1. Standardisierung
2. Technik
 - Systemparameter
 - Mobilität
 - Sicherheit
 - Accounting & Billing
 - Abdeckung
3. Einsatzgebiete, Produkte und Dienste
4. Blick in die Zukunft

.....T.....Systems



UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 2

UMTS

UMTS und WLAN. Killerapplikation für UMTS-Handys.



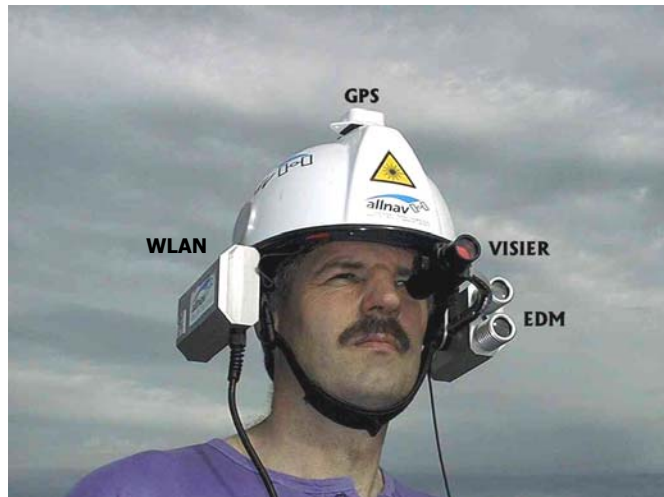
.....T.....Systems

LMU
Ludwig-Maximilians-Universität München

UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 3

WLAN

UMTS und WLAN. Die Zukunft des Mobile Computing - der Hotspot-Sucher.



.....T.....Systems

LMU
Ludwig-Maximilians-Universität München

UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 4

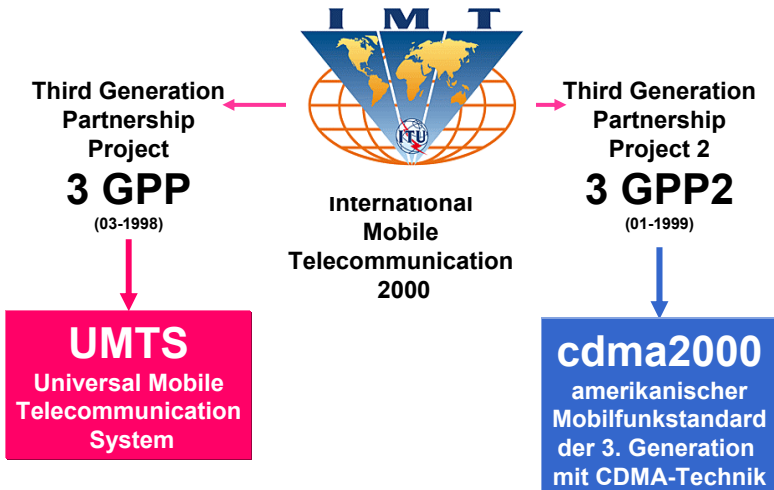
Standardisierung



UMTS

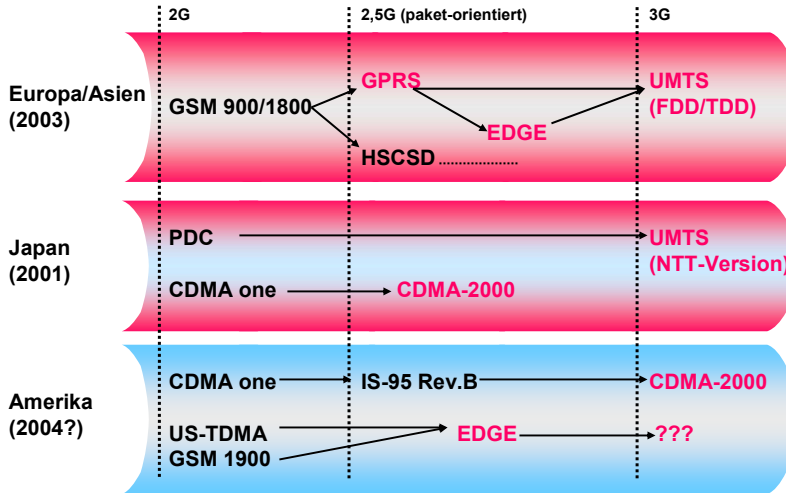
Standardisierung.

Gremien und Allianzen rund um UMTS.



UMTS

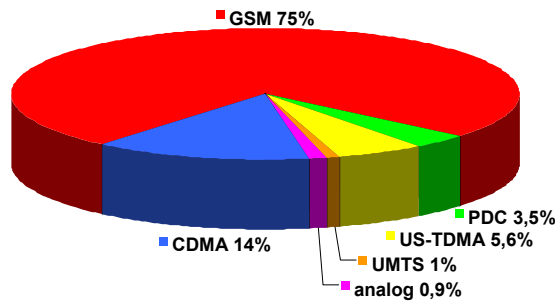
Standardisierung. UMTS-Technologie - Entwicklungspfade.



Quelle: ITUR

UMTS

Standardisierung. Mobilfunk-Teilnehmer nach Technologie. - weltweit (Dez. 2004).

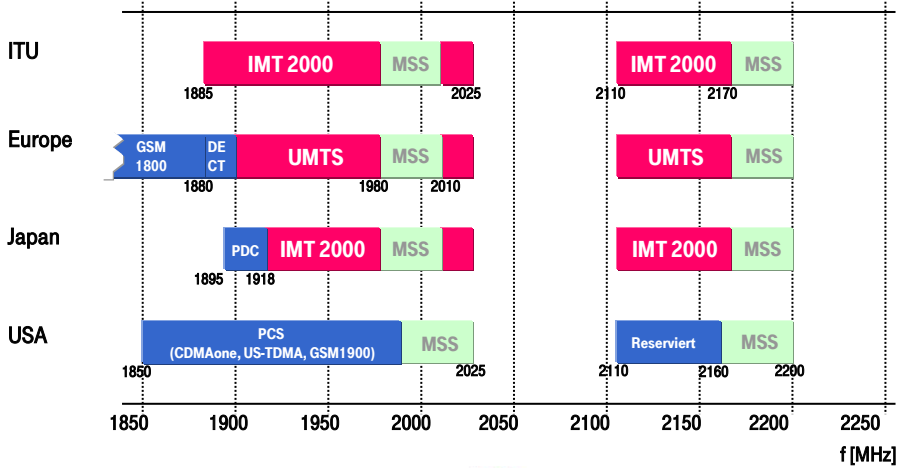


Technologie	Teilnehmer	Veränderung ggü. 05-2002
GSM	1.266,4 Mio.	+ 83%
CDMA	236,3 Mio.	+ 91%
US TDMA	93,7 Mio.	- 6%
PDC	58,7 Mio.	0%
analog	14,5 Mio.	- 60%
UMTS	16,2 Mio.	+14.000%
gesamt	1.686,0 Mio.	+ 67 %

Quelle: GSM-World

UMTS

Standardisierung. UMTS-Frequenzen.



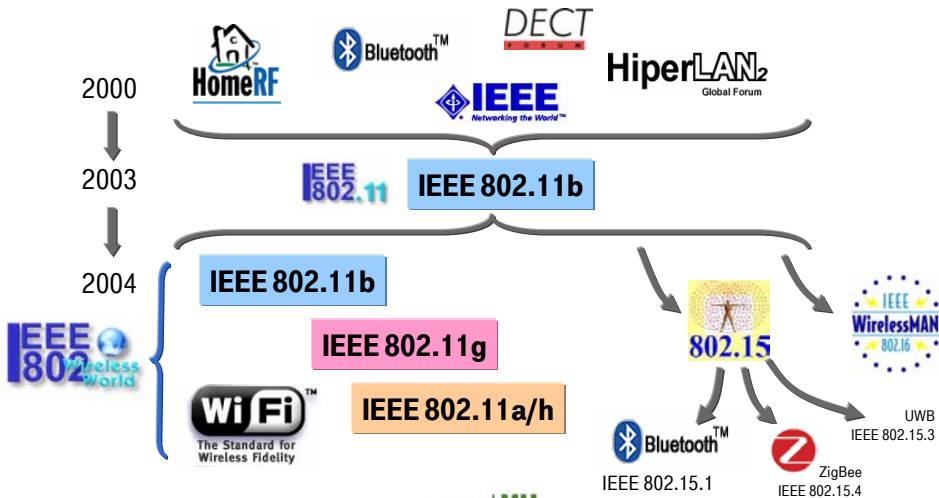
.....T.....Systems

LMU
Ludwig-Maximilians-Universität München

UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 9

WLAN

Standardisierung. Gremien und Allianzen rund um WLAN.



.....T.....Systems

LMU
Ludwig-Maximilians-Universität München

UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 10

Standardisierung.

Verschiedene Standards bei IEEE 802.11.



- 802.11 ✓ - 1-2 Mbit/s, 2,4 GHz (1997)
- 802.11a ✓ - 54 Mbit/s, 5 GHz (1999)
- 802.11b ✓ - 11Mbit/s, 2,4GHz (1999, Korrekturen 2001)
- 802.11c ✓ - Bridging im Wireless Bereich -> 802.1D (200x)
- 802.11d ✓ - Additional regulatory domains (06/2001)
- 802.11e - Quality of Service (H1/2005)
- 802.11f ✓ - Inter-Access Point Protocol (IAPP) (07/2003)
- 802.11g ✓ - 54 Mbit/s, 2,4GHz (06/2003)
- 802.11h ✓ - Erweiterungen für 802.11a wg. ETSI (09/2003)
- 802.11i ✓ - Authentication and security (06/2004)
- 802.11j ✓ - 802.11a mit 4,9 - 5 GHz für Japan (10/2004)
- 802.11k - Funkparameter (z. B. Signalstärke), LBS (Q3/2005)
- 802.11m - Maintenance (Korrekturen) (-/2005)
- 802.11n - WLAN mit 108 Mbit/s - 320 Mbit/s (-/2006)

<http://grouper.ieee.org/groups/802/11/index.html>

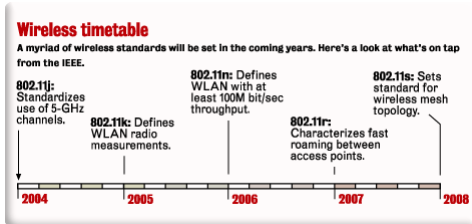
Standardisierung.

Verschiedene Standards bei IEEE 802.11.



- 802.11p - Wireless Access for the Vehicular Environment
- 802.11r - Fast Roaming (-/2007)
- 802.11s - ESS Mesh Networking (-/2008)
- 802.11t - Wireless Performance
- 802.11u - Internetworking mit externen Netzwerken
- 802.11v - Wireless Network Management

USW.
USW.



<http://grouper.ieee.org/groups/802/11/index.html>



Seit Mai 2004 gibt es ein neues Wi-Fi Certified Logo und ein neues Zertifikat (Bild rechts).



Hersteller-Konsortium WiFi-Alliance

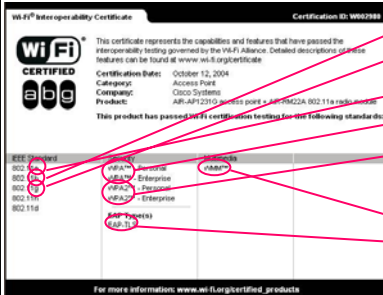
- Gründung 1999 als Wireless Ethernet Compatibility Alliance
- Umbenennung später in WiFi-Alliance
- Mehr als 200 Hersteller sind Mitglied
- Mehr als 2000 Produkte von über 200 Herstellern sind zertifiziert (Angaben Stand April 2005)



<http://www.wi-fi.org/certificate>



- Seit April 2000 Zertifizierung von mehr als 1500 Produkten nach dem Wi-Fi-Logo („Wireless Fidelity“)
- Die Zertifizierungen werden ausgeweitet

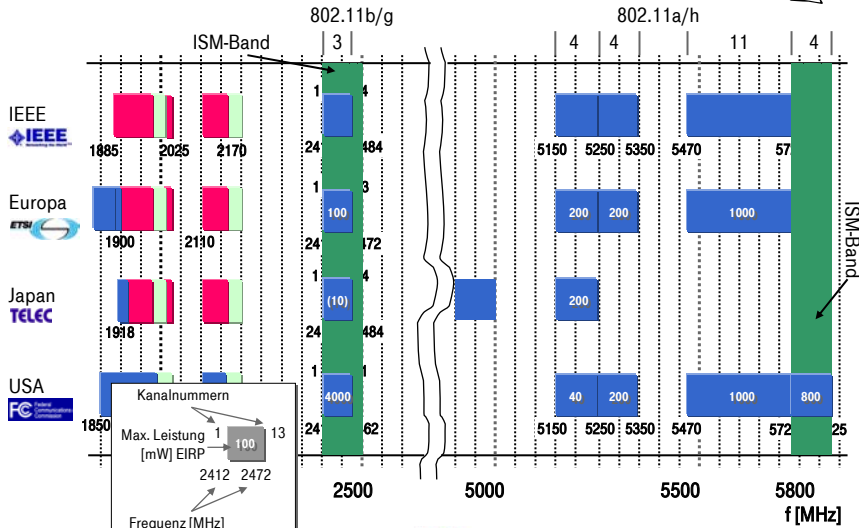


- 802.11b (seit April 2000)
- 802.11g (seit Juli 2003)
- 802.11a (seit Oktober)
- WPA (seit Februar 2003)
- WPA2 (seit September 2004)
- Pflicht ab Frühjahr 2006
- WMM (seit September 2004)
- EAP-Varianten (seit April 2005)

http://www.wi-fi.org/certified_products/

WLAN

Standardisierung. WLAN-Frequenzen.



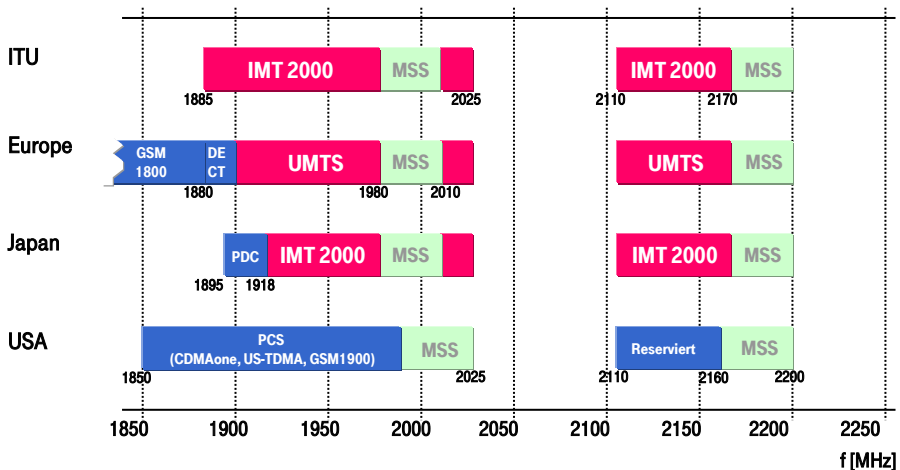
Systems

LMU

UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 15

UMTS

Standardisierung. UMTS-Frequenzen.

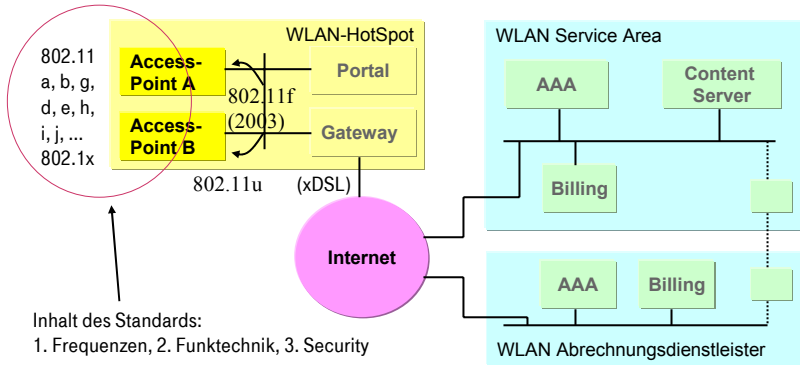


Systems

LMU

UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 16

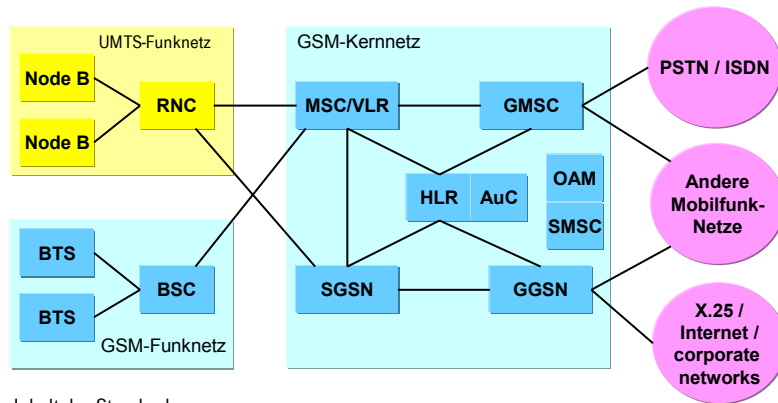
Standardisierung. Hot Spot-Infrastruktur nicht standardisiert.



Inhalt des Standards:
1. Frequenzen, 2. Funktechnik, 3. Security

Alle anderen Systeme sind nicht in IEEE 802.11 standardisiert.
Ausreichend für Campus-WLANs, ungenügend für Hot Spot Provider.

Standardisierung. Standardisierte Infrastruktur bei UMTS.



Inhalt des Standards:
1. Frequenzen, 2. Funktechnik, 3. Netzelemente, 4. Funktionen und Schnittstellen
Beispiel: Einbuchen, Sicherheit, Roaming, Handover

Quelle: 3GPP

System-Parameter



UMTS WLAN

System-Parameter.

Technische Eigenschaften UMTS & WLAN.



- Funktechnologie	DS-SS	DS-SS
- Frequenzlage	2 GHz	2,4 bzw. 5 GHz
- Bandbreite	FDD: 2x 60 MHz TDD: 1 x 20 MHz	802.11b/g: 83 MHz 802.11a: 455 MHz
- Leistung	<1W / 0,5 W/ < 0,25 W/ 0,125 W	802.11b/g: (100 mW) 802.11a/h: (0,03 - 1 W)
- Nutzbitrate	FDD: 384 kbit/s TDD: 2,048 kbit/s	802.11b: ca. 6 Mbit/s 802.11a: ca. 24 Mbit/s
- Kanäle	256	CSMA-CA
- Zellradius	300 - 600 m	20 - 100 m
- Mobilität	0 bis > 200 km/h	0 - 10 km/h
- QoS-Klassen	4	(1)

Quelle: IEEE 802.11x, 3GPP

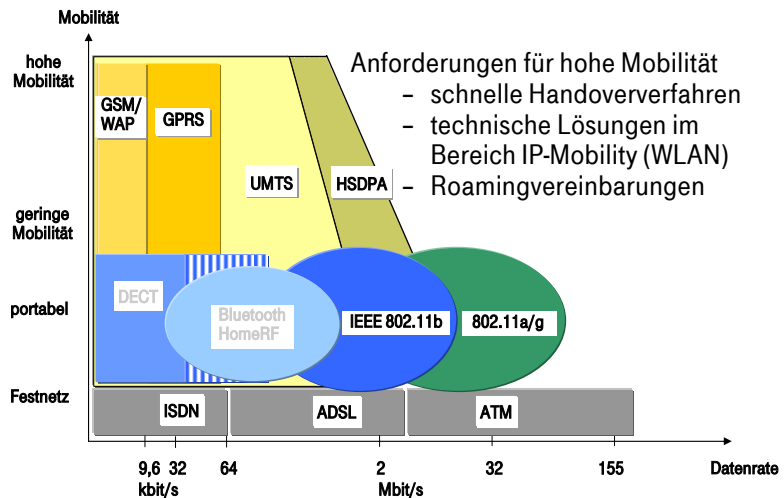
Mobilität

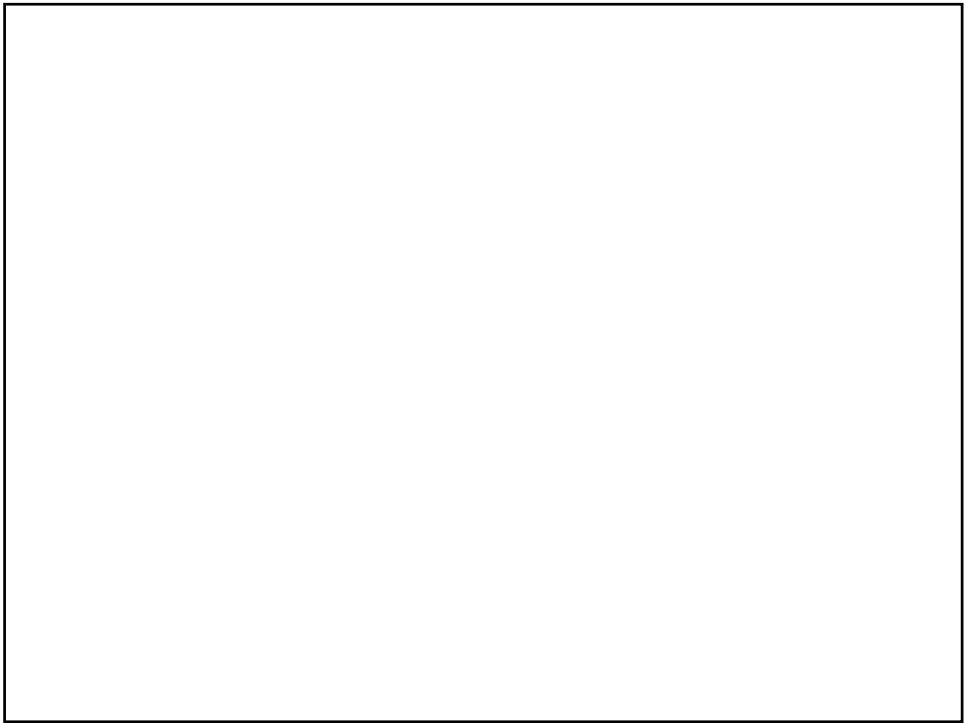


UMTS
WLAN

Mobilität.
Mobilität.

Bandbreite und Mobilität von UMTS/WLANs.





UMTS und WLAN.

Sicherheit





Authentifizierung

- Nutzer ⇔ Netzwerk
- Netzwerk ⇔ Nutzer (UMTS)

Schlüsselmanagement

- Symmetrische, statische Schlüssel auf SIM-Karte und im AuC
- dynamische Schlüssel (beim Einbuchen erzeugt, pro Session neu)

Verschlüsselung

- Schlüssellänge (bit)
- Algorithmen
- Verschlüsselung bis ins Kernnetz

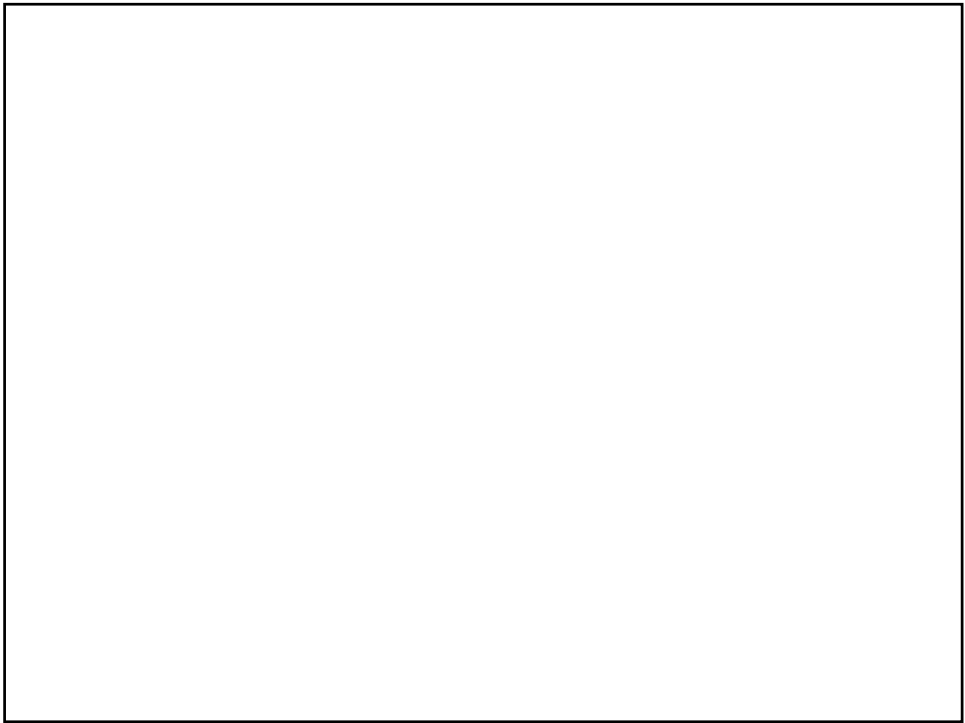
Datenintegrität

	UMTS	GPRS
Authentifizierung	X X	X -
Schlüsselmanagement	X X	X X
Verschlüsselung	128 veröffentlicht X	64(54) geheim X
Datenintegrität	für Steuer-Kanäle	-



	1999 WEP	2003 WPA	2004/5 802.11i
Authentifizierung	WEP	802.1x	802.1x
Schlüsselmanagement	--	EAP-xxx	EAP-xxx
Verschlüsselung	RC4	RC4 + TKIP	AES
Daten-Integrität	CRC32	MIC	MIC

Aber: HotSpots verwenden keine Verschlüsselung



UMTS und WLAN.

Accounting & Billing





Mittlerweile haben sich als HotSpot-Provider die großen Mobilfunkunternehmen am Markt etabliert.

2002 Einzel-Hot Spots

Kreditkarte

Rubbelkarte

SMS

...

2004 Tools & Allianzen

T-Mobile Communication Center

Allianzen

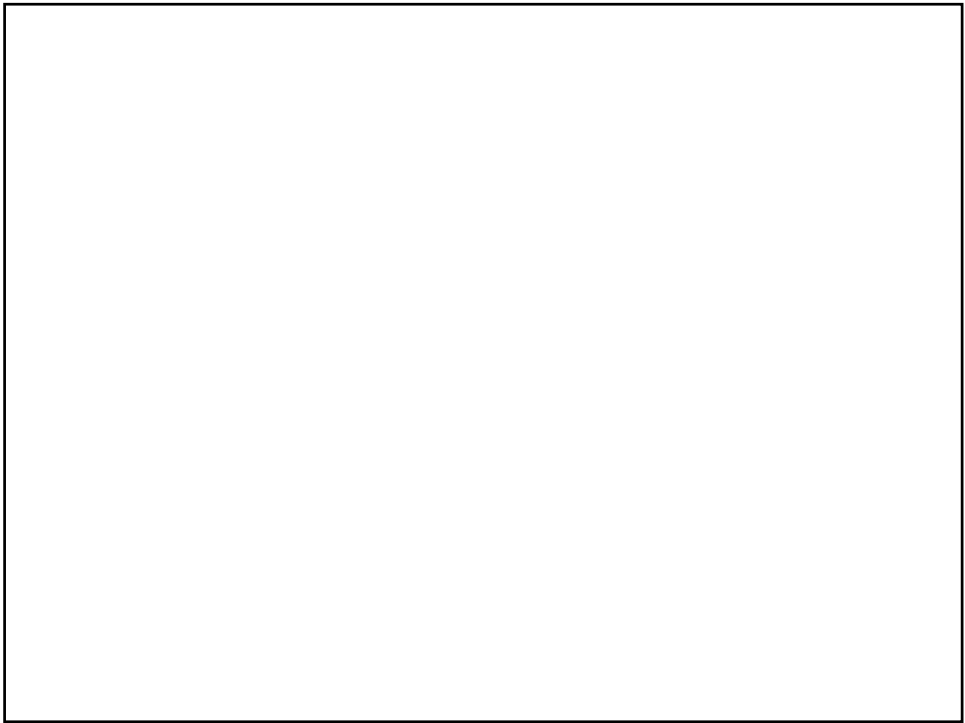
2005 Roaming

Abrechnungs-provider (Clearinghouse)

SIM-Karte



Datum	Beginn	Zielfnummer / Volumen	Dauer	Betrag (netto)
Mobilfunkverbindungen				
Roaming (abgehende)				
17.12.	17:14	08 142#X XXX	00:00:49	0,96 €
18.12.	07:37	08 142#X XXX	00:08:11	8,18 €
20.12.	09:13	08 142#X XXX	00:06:19	6,26 €
Standardverbindungen				
24.11.	18:48	08 142#X XXX	00:05:19	0,86 €
21.12.	16:47	08 142#X XXX	00:02:53	0,22 €
21.12.	18:52	08 142#X XXX	00:00:18	0,08 €
Zusatz- und Portal-Dienste				
21.12.	18:18	t-zones Dienst	00:00:01	0,42 €
Mobilfunk gesamt				16,98 €
GPRS-Verbindungen				
WAP				
21.12.	18:00	230 kB	00:44:58	5,75 €
Internet-Roaming				
17.12.	16:42	50 kB	00:00:21	0,25 €
17.12.	17:06	50 kB	00:01:20	0,25 €
17.12.	17:07	50 kB	00:00:20	0,25 €
17.12.	17:10	50 kB	00:00:25	0,25 €
WAP-Roaming				
17.12.	17:10	30 kB	00:02:53	1,01 €
21.12.	14:30	80 kB	01:35:31	2,69 €
GPRS gesamt				10,45 €



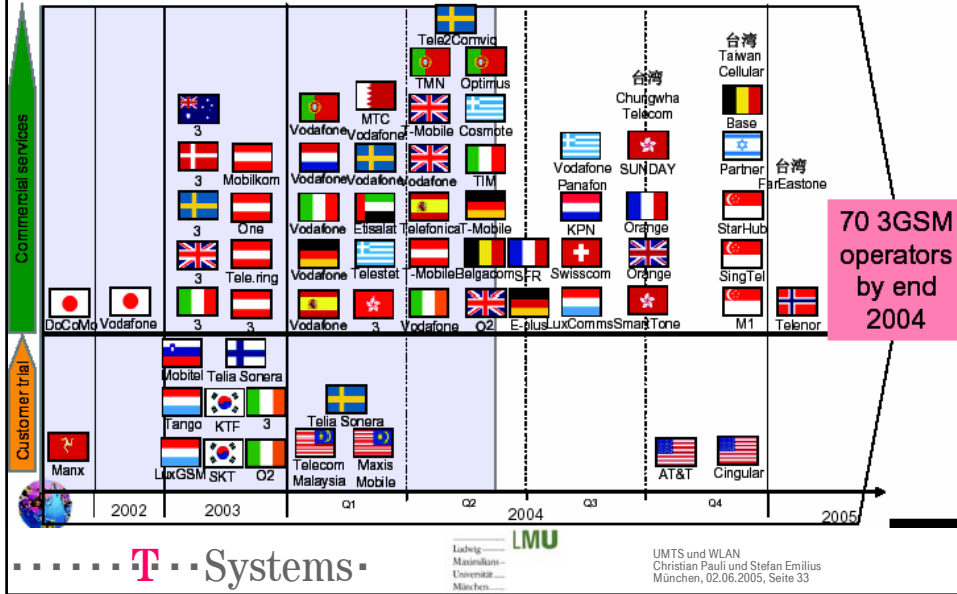
UMTS und WLAN.

Abdeckung



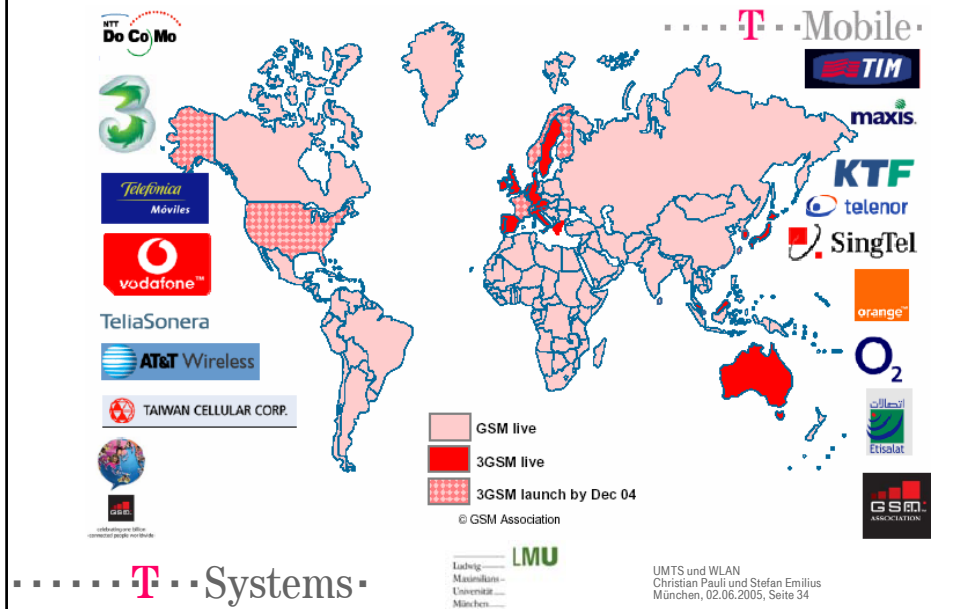
UMTS

Abdeckung. UMTS-Ausbau weltweit (1)



UMTS

Abdeckung. UMTS-Ausbau weltweit (2)



UMTS

Abdeckung. UMTS-Ausbau in Deutschland.



Ende 2003:
25 Prozent Versorgung



Ende 2005:
50 Prozent Versorgung



Quelle: T-Mobile, 2001

.....T.....Systems

LMU
Ludwig-Maximilians-Universität München

UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 35

WLAN

Abdeckung. WLAN-Ausbau in Deutschland.



Ende 2003:
520 Hot Spots



Ende 2005:
13.000 Hot Spots



.....T.....Systems

LMU
Ludwig-Maximilians-Universität München

UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 36

WLAN

Abdeckung.
WLAN-Ausbau weltweit.



T-Mobile
HotSpot

"Your T-Mobile HotSpot subscription can be used at 16663 locations worldwide. That includes 5738 T-Mobile HotSpot U.S. locations and 10925 roaming locations." (01.06.2005)

North America

- United States
- Jamaica
- Bermuda

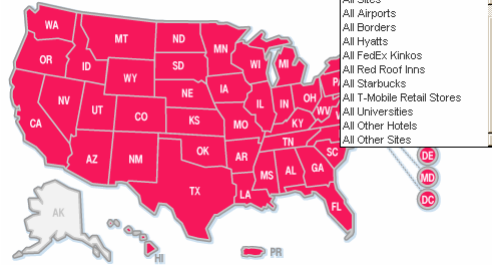
Asia Pacific

- Australia
- Japan
- Malaysia
- Singapore
- Philippines
- Hong Kong

Europe

- Austria
- Czech Republic
- Germany
- Italy
- Netherlands
- Republic of Ireland
- United Kingdom
- Hungary
- Greece
- Switzerland

There are 5752 Locations.



<https://selfcare.hotspot.t-mobile.com/locations/viewLocationMapForLocationDomain.do>

T-Systems

LMU
Ludwig-Maximilians-Universität München

UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 37

UMTS und WLAN

Einsatzgebiete, Produkte und Dienste



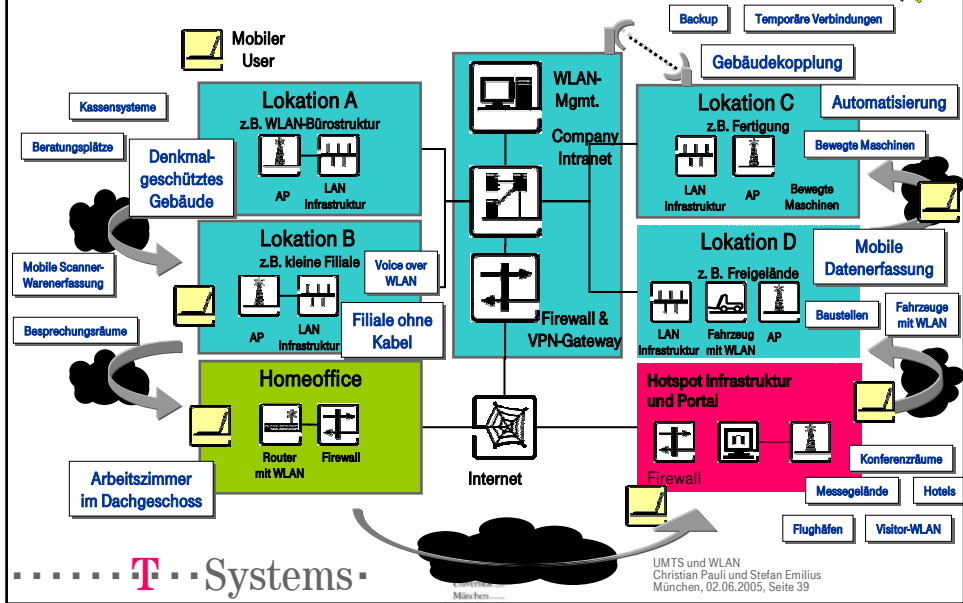
T-Systems

LMU
Ludwig-Maximilians-Universität München

UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 38

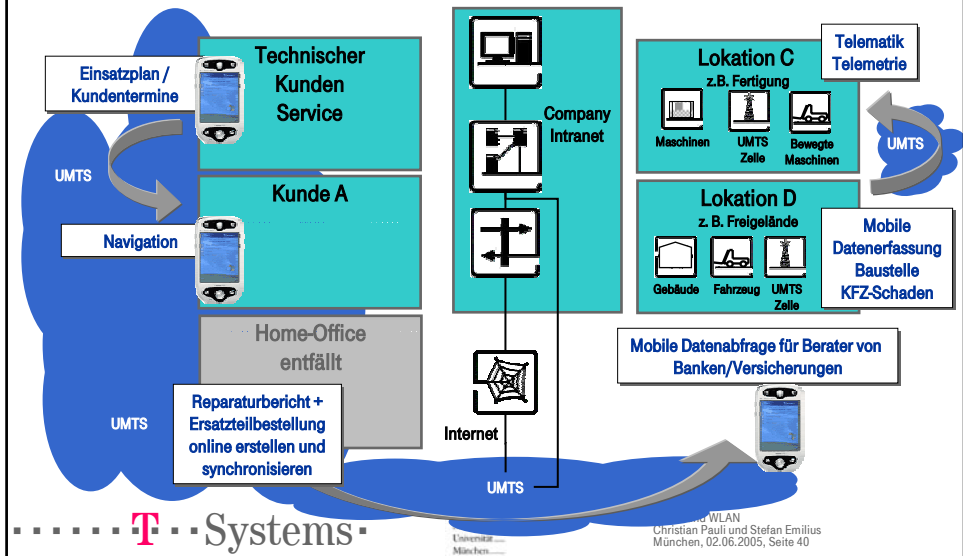
WLAN

Einsatzgebiete, Produkte und Dienste. Mobil unterwegs mit Wireless LAN.



UMTS

Einsatzgebiete, Produkte und Dienste. Mobil unterwegs mit UMTS.



UMTS

Einsatzgebiete, Produkte und Dienste. UMTS-Endgeräte



"WCDMA [3GSM] terminals have the highest commercialisation level, and there are many handset vendors able to offer commercial WCDMA handsets. But for CDMA 2000, few companies in China can provide commercial handsets, even for internal tests."
Interfax: China 3G Report, 2004



.....T.....Systems

© GSM Association

Ludwig-Maximilians-Universität München **LMU**

UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 41

WLAN

Einsatzgebiete, Produkte und Dienste. WLAN-Produkte - bunte Vielfalt.



Robuste PDAs mit Scanner

Antennen

VoIP Telefone

WLAN-Kameras

Münz-Access Point

Zigarettenautomat

Voice-Badge

USB-Stick

Wandbildschirme

WLAN-HiFi-Anlage

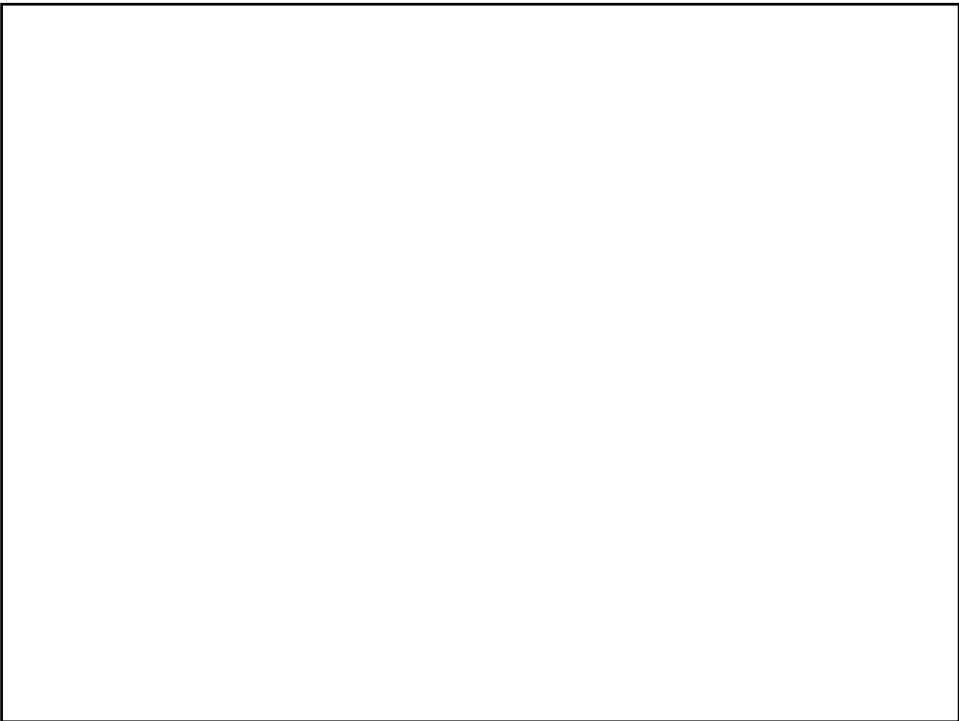
Haushalts-Steuerung

Mobile Router

.....T.....Systems

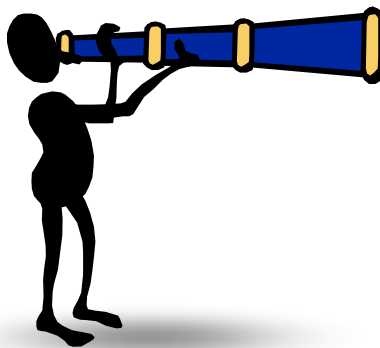
Ludwig-Maximilians-Universität München **LMU**

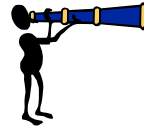
UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 42



UMTS und WLAN.

Blick in die Zukunft





Komfort

- Ortsbezogene Informationen durch Integration von GPS.
- Parallele Nutzung mehrerer Dienste
- schneller und sicherer Zugriff auf Information zu jeder Zeit an jedem Ort

Funktionalität

- Fotos, Filme, Bild-Telefonie, Endgeräte mit z.B. DVB-H

Effizienzsteigerung

- Vermeidung von Wegen, Fahrzeiten und Medienbrüchen
- Prozeßoptimierung

Zukunft

- HSDPA, HSUPA
- UMTS-WLAN Interoperabilität



Kommende Standards bei 802.11:

- .11e (QoS) noch in 2005; Schließung von offenen Baustellen
- IEEE 802.11n (100/320 Mbit WLAN)
- EAP-SIM (Einbuchen in Hot Spots über SIM-Karte)

Neue Chipsätze für WLAN

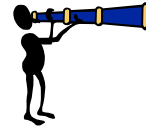
- Stromsparendere Chipsätze
- integrierte Funktionen WLAN, Bluetooth, GPRS, UMTS

Marktentwicklung

- WLAN-Fähigkeit vieler Produkte (z. B. Home-Entertainment)
- Weiteres Anwachsen der HotSpots (bis 30.000 in Europa bis Ende 2005)
- Voice over IP over WLAN in Unternehmen und öffentlichen HotSpots (mit VoWLAN-fähigen Mobiltelefonen)

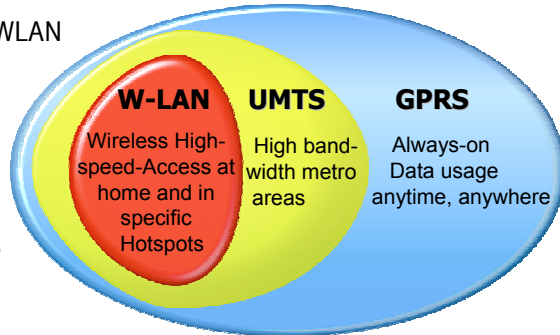
**UMTS
WLAN**

Der Blick in die Zukunft.
Fazit.



Die Nutzung von WLAN
Hot Spots sollte
man planen.

UMTS oder GPRS
ist nahezu überall
vorhanden.



"HotSpots sind die High-End Telefonzellen im Handy-Zeitalter"

Folien unter: <http://www.nm.ifi.lmu.de/Vorlesungen/ss05/ecpm.shtml>

.....**T**.....Systems

LMU
Ludwig-
Maximilians-
Universität
München

UMTS und WLAN
Christian Pauli und Stefan Emilius
München, 02.06.2005, Seite 47

Fragen??

.....**T**.....Systems

Dipl.-Ing. (Univ.)
Christian Pauli
Solution Manager
SL Network Services - Sales & Services Germany
Customer Solutions

Hausanschrift
Telekontakte

T-Systems International GmbH
Hansastraße 24, 80686 München
Telefon (0 89) 5 47 54-3 67
Telefax (0 89) 5 47 54-4 84
Mobil (01 70) 9 11 80 00
E-Mail: christian.pauli@t-systems.com

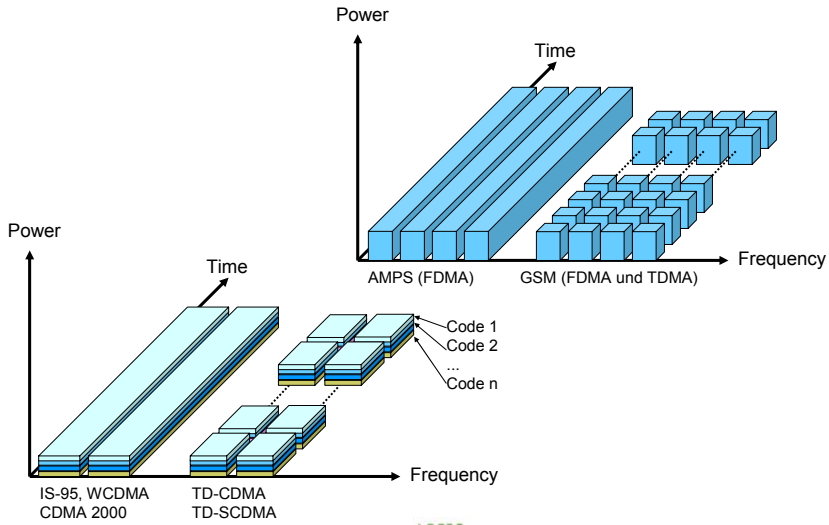
.....**T**.....Systems

Dipl.-Ing. (FH)
Stefan Emilius
Solution Manager
SL Network Services - Sales & Services Germany
Customer Solutions

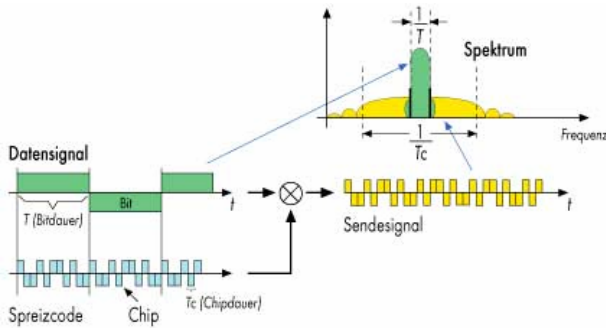
Hausanschrift
Telekontakte

T-Systems International GmbH
Hansastraße 24, 80686 München
Telefon (0 89) 5 47 54-3 66
Telefax (0 89) 5 47 54-4 84
Mobil (01 71) 5 64 59 57
E-Mail: stefan.emilius@t-systems.com

System-Parameter.
Gemeinsame Wurzeln – CDMA.



System-Parameter.
Gemeinsame Wurzeln – Spread Spectrum.



Spreizfaktor	Kanal-Bitrate	max. Nutzerdatenrate (Coderate 1/2)
256	15 kBit/s	7,5 kBit/s
128	30 kBit/s	15 kBit/s
64	60 kBit/s	30 kBit/s
32	120 kBit/s	60 kBit/s
16	240 kBit/s	120 kBit/s
8	480 kBit/s	240 kBit/s
4	960 kBit/s	480 kBit/s
4 ¹	5740 kBit/s	2,3 MBit/s

¹ mit 6 parallelen Codes

