

IEEE 802.11 WLAN Standards

28.04.2004 - H. J. Rauscher, System Architect

Trademarks, servicemarks, logos, etc. are the property of their respective owners.

WIND RIVER 



- **Kurzinfo zu Wind River**
- **Standards - warum überhaupt?**
- **Aktuelle und zukünftige WLAN-Standards**
- **Ausblick und Zusammenfassung**





- **Kurzinfo zu Wind River**
- Standards - warum überhaupt?
- Aktuelle und zukünftige WLAN-Standards
- Ausblick und Zusammenfassung





Wind River Mountains, Wyoming, USA



Wind River HQ, Alameda, California, USA

- **Wind River ist Marktführer bei „Device Software Optimization“.**
- **Embedded Geräte sind „Computer ohne Tastatur und Maus“.**
Beispiele: Netzwerk-Router, Navigationssystem, Aufzugsteuerung, Sat-TV-Empfänger, ABS-Bremssysteme, Flugdatenschreiber, etc.



- Kurzinfo zu Wind River
- **Standards - warum überhaupt?**
- Aktuelle und zukünftige WLAN-Standards
- Ausblick und Zusammenfassung



- **Brockhaus-Definition:**
 - Standard, der
 - 1) Richtmaß, Richtschnur. Standardwerk, das führende Buch eines Fachgebiets.
 - 2) durch Vereinheitlichung geschaffener fester Maßstab für bestimmte Waren gleicher Qualität. Die Standardisierung soll eine Norm schaffen.
- **Verschiedene Arten von Standards:**
 - Norm
 - Industrie-Standard
 - Herstellerspezifischer Standard
 - ...



Standards - warum überhaupt?



WIND RIVER

- **Standard vs. herstellerspezifischer Standard:**
 - Neue Themen erfordern schnelle Lösung - Standardisierung ‚dauert‘
 - Chance für Hersteller / Nutzen für Kunden
 - Mittel- und langfristig Migration von Herstellerlösung zu Standard
 - Standard bietet Herstellerunabhängigkeit, Interoperabilität
 - Ohne Standards funktionieren viele Lebensbereiche nicht/schlechter

- **Standardisierungs-Organisationen und Gremien**



IEEE



- **Herstellervereinigungen und -allianzen**



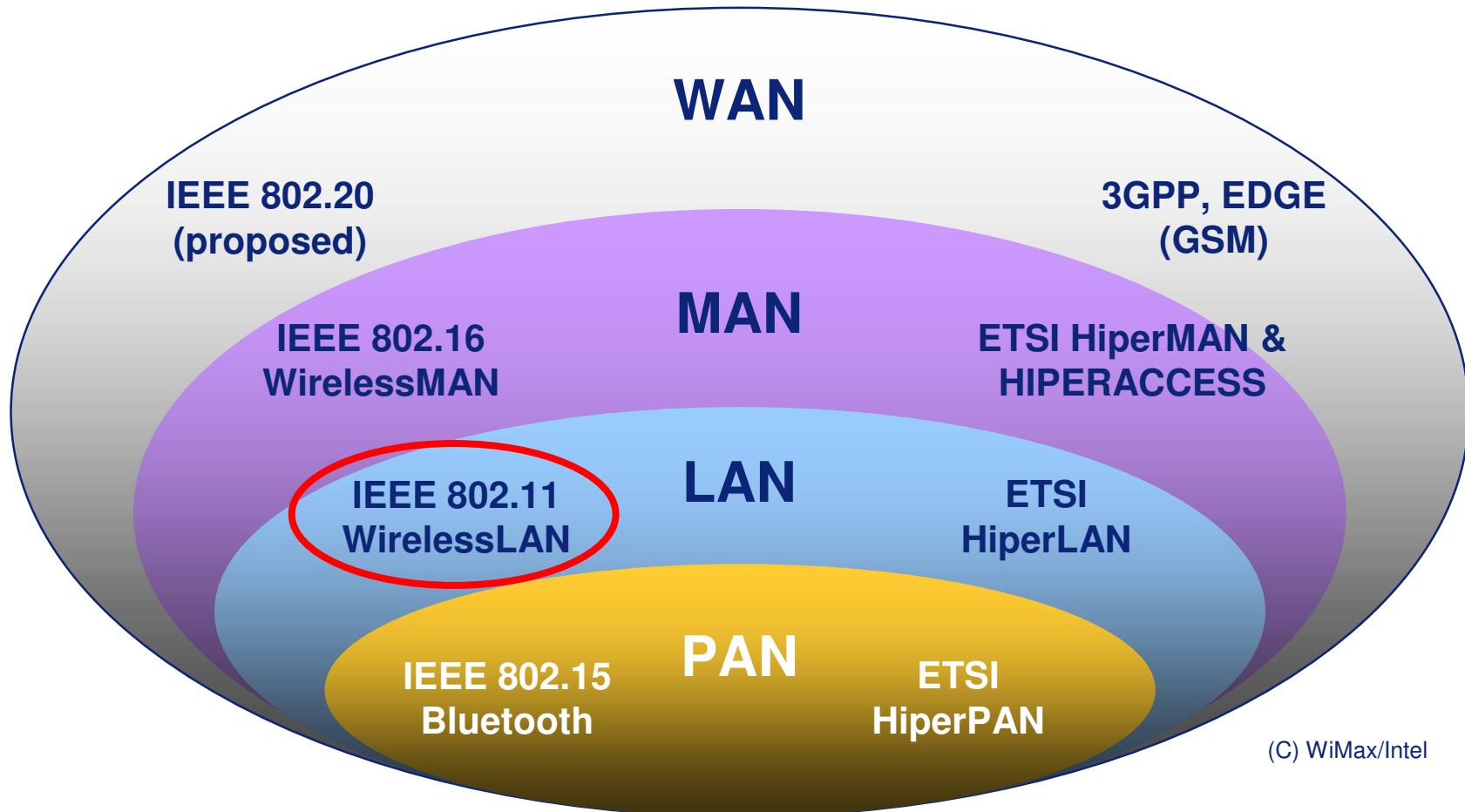
Agenda



WIND RIVER

- Kurzinfo zu Wind River
- Standards - warum überhaupt?
- **Aktuelle und zukünftige WLAN-Standards**
- Ausblick und Zusammenfassung





- IEEE 802.11
- „The scope of this standard is to develop a medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specification for wireless connectivity for fixed, portable, and moving stations within a local area.“
- 802.11 # Wireless Ethernet (802.3)!
- Erfolg bei Verbreitung und Marktdurchdringung
- Mitbewerber HomeRF zielte auf Heimbereich, bedeutungslos
- Mitbewerber ETSI HiperLAN, vergleichsweise wenig verbreitet



IEEE 802.11 Standards



WIND RIVER

IEEE 802.11

802.11e QoS	802.11f IAPP	802.11i Security	802.11j/k/m			
802.11 (PHY, MAC, Mgmt., WEP)						
802.11 FHSS 2.4 GHz	802.11 DSSS 2.4 GHz	802.11 Infra- rot	802.11b DSSS 2.4 GHz	802.11g OFDM 2.4 GHz	802.11a/h OFDM 5 GHz	802.11n ? 5 GHz

verfügbar

in Arbeit



- **MAC Media Access Control regelt den Zugriff auf das Medium Funk mittels CSMA/CA (CSMA wie Ethernet, aber CA statt CD)**
- **PHY Physical Layer beschreibt den Umgang mit dem Medium Funk**
 - **FHSS Frequency Hopped Spread Spectrum**
 - **DSSS Direct Sequence Spread Spectrum**
 - **Orthogonal Frequency Division Multiplexing**
- **Management/Control**
 - **Authentication**
 - **Association**
 - **ACK, RTS/CTS**

Datenübertragung (Deutschland)



WIND RIVER

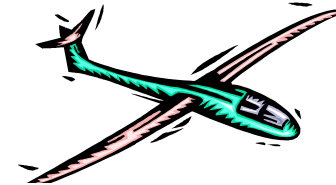
	802.11	802.11b	802.11g	802.11a	802.11h	802.11n
Datenrate	1-2 Mbps	1-11 Mbps	1-54 Mbps	1-54 Mbps	1-54 Mbps	108-320 Mbps
Frequenz	2.4 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz	5 GHz	5 GHz DFS/TPC	5 GHz?
Übertragung	FHSS, DSSS	CCK- DSSS	OFDM	OFDM	OFDM	OFDM, MIMO?
Funkkanäle (nutzbar)	13 (3); 1,7,13	13 (3); 1,7,13	13 (3); 1,7,13	8 (8)	8+11 (8+11)	?
Sendeleistung EIRP lt. RegTP	100 mW	100 mW	100 mW	30 mW	200 mW / 1W	?
Reichweite typisch in-door	50 m	30 m	30 m	10 m	40 m	?
Rückwärts- kompatibel zu	-	802.11	802.11b	-	802.11a	?
Standard	1997	1999	2003	1999	2003	~ 2005

Dilemma von 802.11a / 5 GHz-Band



WIND RIVER

- Internationale Verfügbarkeit des 5 GHz-Bandes, jedoch mit nationalen Besonderheiten (Deutschland: Radar und Navigation)
- 802.11a ist ein reiner US-Standard!
- 802.11h bringt Angleichung für „ROW“:
 - TPC Transmit Power Control - automatische Leistungsreduzierung
 - DFS Dynamic Frequency Selection - automatischer Frequenzwechsel
- Auswirkungen RegTP Vfg. 35/2002:
 - 802.11a: 5150 - 5250 MHz, 4 Kanäle, 30 mW EIRP, in-door
 - 802.11h/TPC: dito., jedoch mit 60 mW EIRP, in-door
 - 802.11h/DFS+TPC: 5150 - 5350 MHz, 8 Kanäle, 200 mW EIRP, in-door + 5470 - 5725 MHz, 11 Kanäle, 1 W EIRP, in-/out-door



- **WLAN bietet Mobilität der Benutzer - innerhalb einer Funkzelle (Reichweite des WLAN Access Points/Client-Karte)**
- **Problem: Außerhalb des Sende-/Empfangsbereichs der Zelle?**
- **Lösung: Mehrere, sich teils überlappende Funkzellen / WLAN Access Points!**
- **Probleme:**
 - **evtl. kurzzeitiger Verbindungsverlust**
 - **Layer 2 (Bridging) Problem**
 - **Layer 3 (IP) Problem**
- **Lösung: Handover zwischen Funkzellen / WLAN Access Points mittels ESS/ 802.11f IAPP und professionelle Funkzellenplanung.**



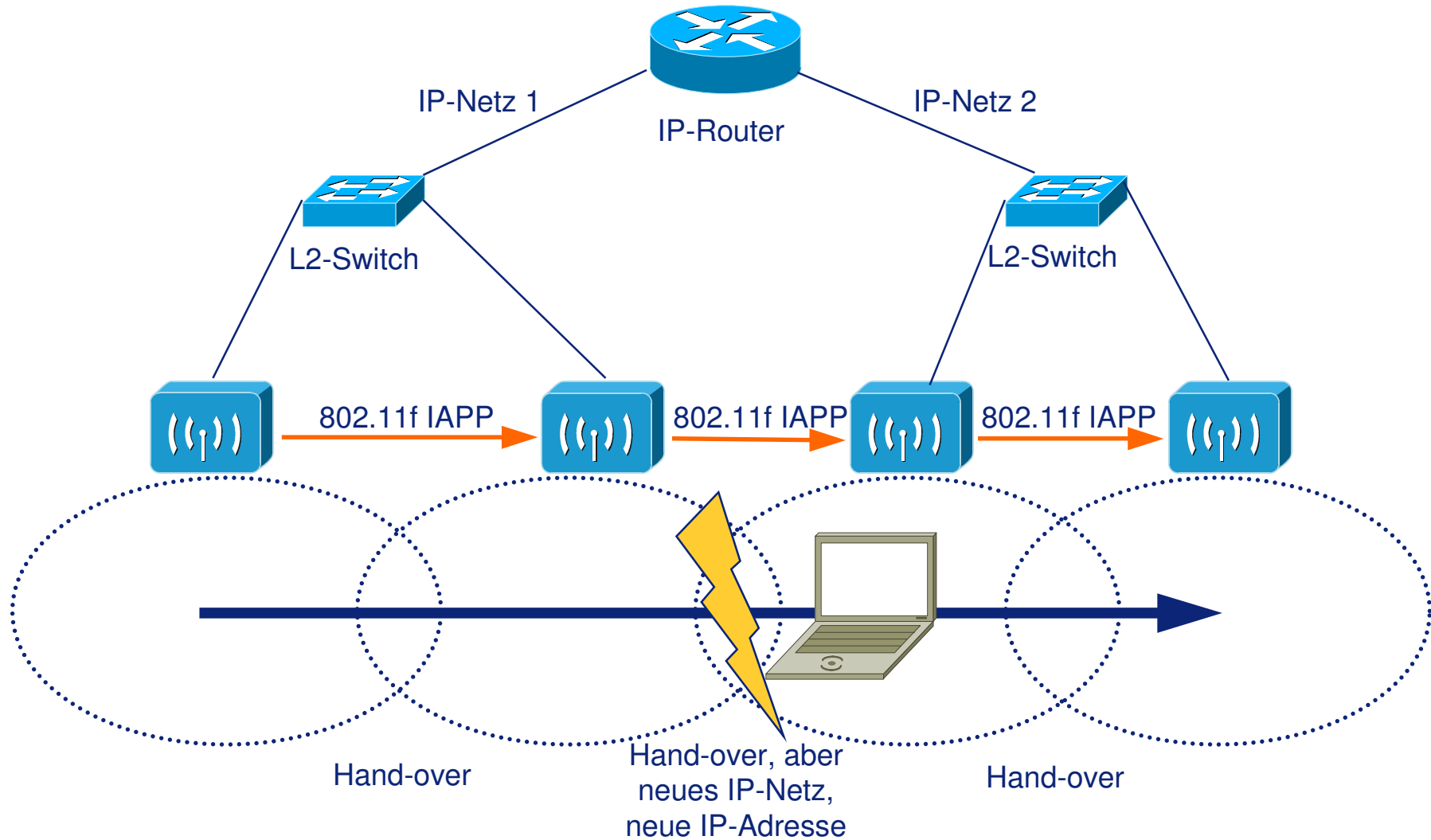


- **802.11F**
 - „IEEE Recommended Practice for Multi-Vendor Access Point Interoperability via an Inter-Access Point Protocol Across Distribution Systems Supporting IEEE 802.11 Operation“
 - Standard und Implementierungen verfügbar seit 2003
 - Hersteller favorisieren hingegen eigenen Handover-Mechanismen
- **Access Points informieren sich bei Funkzellenwechsel von Klienten, Weiterleitung von Datenpaketen an neuen Access Point**
- **Layer 2 (Bridging) Problem damit gelöst**
- **Layer 3 (IP) Problem erfordert Nutzung von Access Points als Bridges (Layer 2), und nicht als IP-Router (Layer 3)**
- **Alternativ: Nutzung von Mobile IP - jedoch wenig verbreitet**

Mobilität (3)



WIND RIVER



- **Standardmittel („Feigenblatt“):**
 - WEP einschalten, 104 Bit (falls unterstützt), sonst 40 Bit Schlüssel
 - MAC Address-Filter nutzen, SSID nicht senden (WLAN „verstecken“)
 - 802.1X Authentifizierung nutzen (falls vorhanden)
 - Access Point-Standort und -Sendeleistung bewußt wählen
- **Herstellerlösungen**
 - Cisco LEAP und andere
- **WPA Wi-Fi Protected Access**
 - Herausgelöst aus der Arbeit zu 802.11i
 - In Geräten verfügbar seit ca. Mitte 2003
 - Deutlich sicherer als WEP, meist nur Firmware-Update erforderlich
 - Hersteller unterstützen neben eigenen Lösungen auch WPA



- **802.11i „Specification for Enhanced Security“**
 - Standard erwartet in 2004
 - Sicherer als WEP und WPA:
 - Authentifizierung mittels 802.1X / Radius
 - Schlüsselmanagement mittels 802.1X
 - Verschlüsselung mit TKIP, Michael, CCMP(AES)
 - Durchsatzeinbußen durch Authentifizierung/Verschlüsselung
 - Evtl. neue Hardware erforderlich (Access Points und Client-Karten)
 - Erste Implementierungen ca. Jahreswechsel 2004 / 2005
 - Wi-Fi sieht WPA als Zwischenschritt zu 802.11i
- **China: WIPA Wired Authentication and Privacy Infrastructure**
 - Zwangs-Standard, führt zur Inkompatibilität mit Wi-Fi / 802.11
 - Letzte Entwicklung: WIPA wird von China nun doch nicht gefordert





- **Einsatzbereiche von WLAN:**
 - Meetingräume, auch mit externen Teilnehmern?
 - Genereller Ersatz für LAN-Verkabelungs-Infrastruktur, DoS?
 - Heimarbeitsplätze, auch zum privaten Surfen?
 - Kommerzielle HotSpots -> keine Sicherheit auf der Funkstrecke
- **WLAN Access Points als „normale“ LAN-Endgeräte oder mittels eines eigenen (VLAN) Distributionsnetzes inkl. Firewall in das Firmen-LAN einbinden?**
- **Einsatz von IPSec/IKE für alle WLAN Access Points / Clients um unabhängig von WEP, WPA, etc. zu sein -> erfordert leistungsfähiges VPN-Gateway.**

- **802.11e**
 - „Medium Access Control (MAC) Quality of Service (QoS) Enhancements“
 - Standard erwartet für 2004
 - Ermöglicht neben Best-Effort auch Quality-of-Service (Dienstgüte)
 - Gefordert für Multimedia-Dienste wie Voice- oder Video-over-IP
- **Alternativ: einen WLAN-Kanal für Multimedia-Dienste vorsehen**
- **Nachteil: nur 3 verfügbare WLAN-Kanäle, mit 2 ist keine Funkzellenplanung mehr möglich!**
- **Messungen zeigen: VoIP-Einsatz ist bei ausreichender Bandbreite (= wenige WLAN-Klienten pro Access Point) ggf. auch ohne 802.11e in angemessener Qualität möglich**



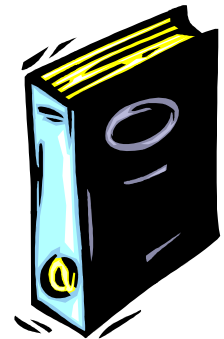


- **802.11j**
 - 5 GHz-Band in Japan
 - Standard erwartet für 2004

- **802.11k**
 - Überwachung der WLAN-Signalqualität
 - Ggf. Location-based Services
 - Standard erwartet für 2004

- **802.11m**
 - Diverse Korrekturen zu 802.11
 - Standard erwartet für 2004

- **IEEE P802.11 Working Group for Wireless LANs:**
<http://grouper.ieee.org/groups/802/11/>
- **IEEE 802.11 Standards über das Get802 Programm:**
<http://standards.ieee.org/getieee802/802.11.html>
- **Wi-Fi:**
<http://www.wi-fi.org>
- **RegTP:**
<http://www.regtp.de>



Agenda



WIND RIVER

- Kurzinfo zu Wind River
- Standards - warum überhaupt?
- Aktuelle und zukünftige WLAN-Standards
- **Ausblick und Zusammenfassung**



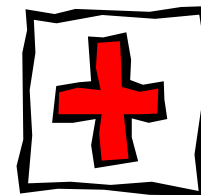


- **802.11b ist der weltweite WLAN-Minimal-Standard**
- **802.11g etabliert sich mit Kombigeräten, jedoch 2.4 GHz Problem**
- **802.11h für professionelle (Büro-) Bereich interessant (5 GHz)**
- **802.11i wird das WLAN-Sicherheitsproblem weiter entschärfen**
- **802.11e wird Multimedia (Sprache, Video) in WLANs ermöglichen**
- **802.11n erlaubt Ersatz der LAN-Verkabelung**

- **Nahtloser Übergang zwischen GSM, UMTS und eigenen WLAN sowie kommerziellen WLAN-HotSpots wird von mobilen Benutzern zunehmend gefordert**
- **Einsatz von Nicht-PC WLAN-Klienten wird zunehmen (VoIP-Telefone, PDAs, Handys, RFID-Lesestationen)**
- **UWB UltraWideBand wird evtl. im Nahbereich (PAN) interessant**
- **WiMax 802.16 wird im Metrobereich (MAN) interessant**
- **UMTS wird in der Fläche (WAN) genutzt werden**



- **WLAN ist eine einsatzbereite Technik, jedoch mit Tücken**
- **Prüfung und Einhaltung der länderspezifischen Vorgaben zur Nutzung der Frequenzbereiche geboten**
- **Für die meisten dringenden Probleme sind bereits jetzt oder zumindest kurzfristig Lösungen in Produkten verfügbar**
- **Hauptproblem wird Sicherheit bleiben
(Denial-of-Service-Attacken und Hacker-Angriffe)**
- **WLAN als Ergänzung oder Ersatz von LAN ist noch nicht
entgültig entschieden**





COMMUNICATE

WIND RIVER 