

Dynamic Frequency Selection (DFS): mehr Bandbreite für Wireless LAN im 5 GHz Band

Stefan Hegnauer

Neratec Solutions AG
CH-8608 Bubikon

Inhalt der Präsentation

- Einleitung:
 - Aktuelle Situation im 2.45GHz ISM-Band
 - Warum 5GHz? Ein Vergleich ...

- Bandbreite und DFS: über Fünfer und Weggli (und schöne Bäckerstöchter)

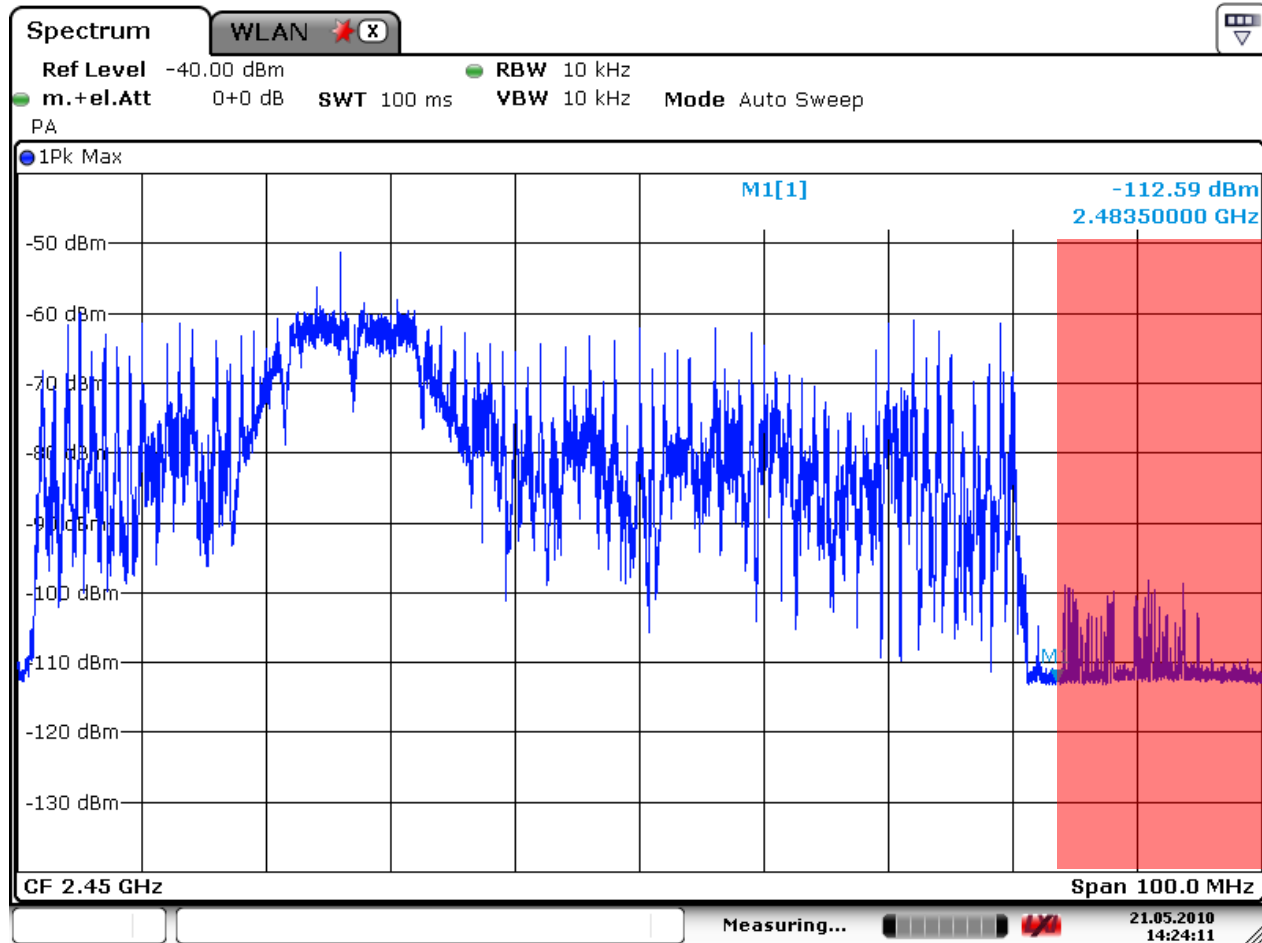
- DFS in der Praxis

- DFS: Europa und der Rest der Welt

- Zusammenfassung

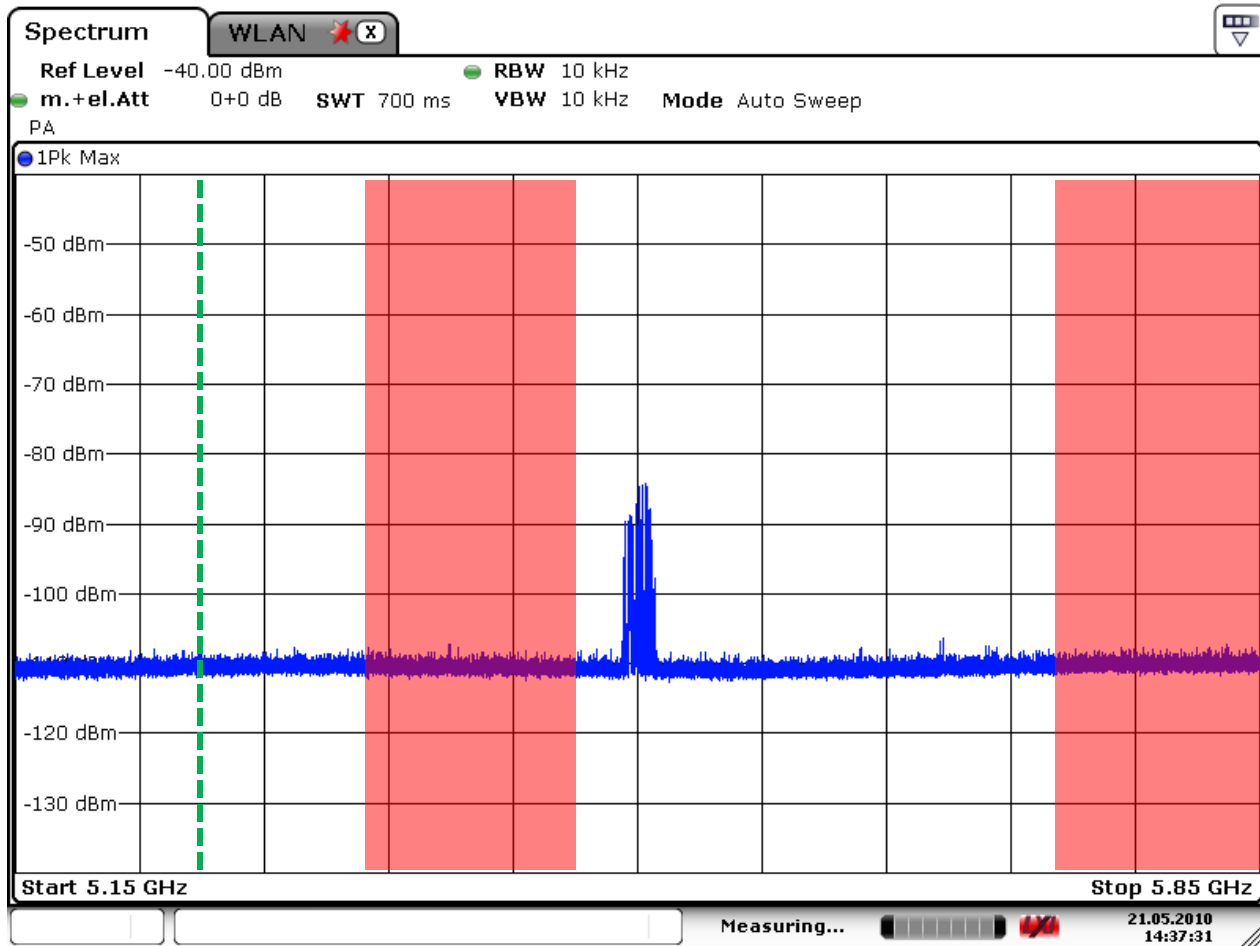
- Fragen?

Einleitung: Aktuelle Situation im 2.45GHz ISM-Band



Date: 21.MAY.2010 14:24:10

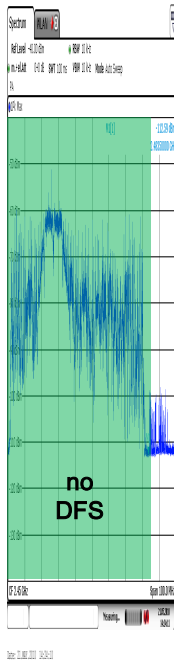
Einleitung: Warum 5GHz? Ein Vergleich ...



Date: 21.MAY.2010 14:37:30

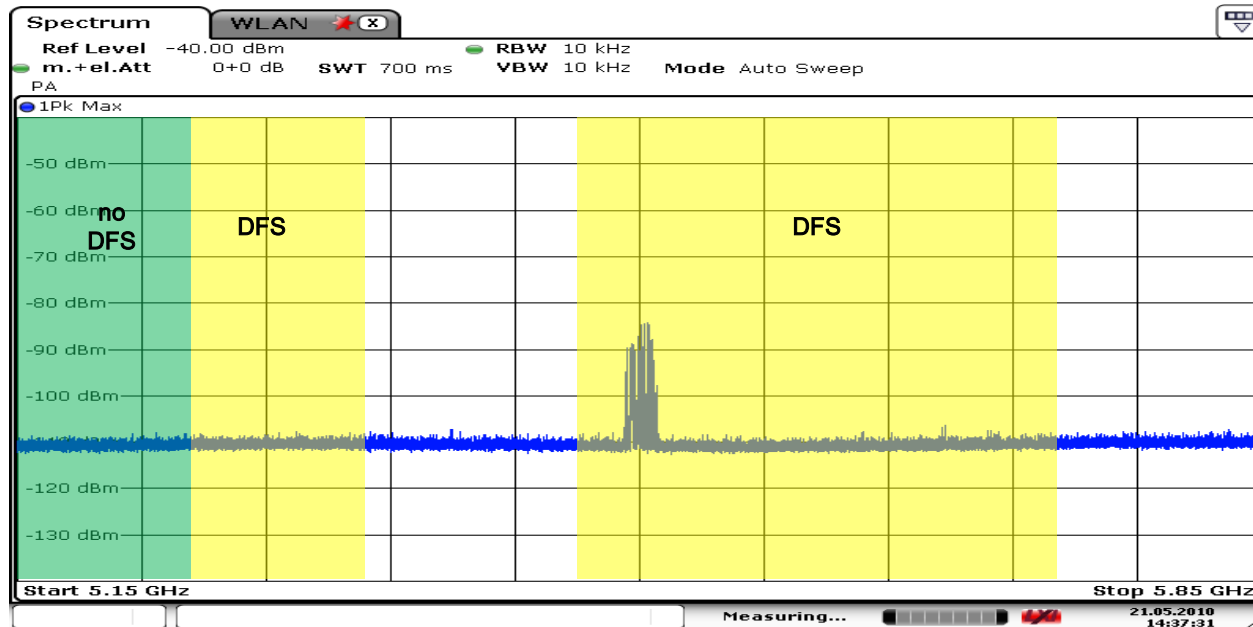
DFS: über Fünfer und Weggli (und schöne Bäckerstöchter) I

- 2.45GHz: wenig Bandbreite + viele Benutzer
 - 83.5MHz ohne DFS, max. 100mW (2.400-2.4835GHz)



DFS: über Fünfer und Weggli (und schöne Bäckerstöchter) II

- 5GHz: viel Bandbreite + wenig Benutzer – z.B. in Europa total 455MHz:
 - 100MHz ohne DFS, max. 200mW (5.15-5.25GHz), indoor
 - 100MHz mit DFS, max. 200mW (5.25-5.35GHz), indoor
 - 255 MHz mit DFS, max. 1000mW (5.47-5.725GHz)



Date: 21.MAY.2010 14:37:30

DFS: über Fünfer und Weggli (und schöne Bäckerstöchter) III

- Spektrum im 5GHz-Bereich belegt durch **Radar-Anlagen** als **Primärbenutzer**
 - andere Benutzer müssen **Radar detektieren ...**
 - ... und **dynamisch ausweichen**
- **WLAN** ist eine **Sekundäranwendung**
 - **Dynamische Frequenz-Selektion (DFS)** ist **obligatorisch**
- Ausnahme: Clients mit max. 200mW, wenn der AP DFS macht.

DFS in der Praxis I

Dynamic Frequency Selection (DFS) besteht aus:

- 1. Channel Availability Check (CAC):** testen, ob keine Radaranwendungen vorhanden sind
– keine eigenen Aussendungen während des CAC erlaubt!
- 2. In-Service Monitoring:** im laufenden Betrieb auf Radarsignale überprüfen
- 3. Channel Shut-Down:** wenn Radar detektiert → innerhalb channel-moving time mit sämtlichen Partnern auf andere Frequenz wechseln, danach keine Aussendungen mehr auf dem alten Kanal
- 4. Non-Occupancy Period:** Zeitraum nach channel shut-down, in dem der alte Kanal ‚tabu‘ ist
- 5. Uniform Spreading:** alle Kanäle innerhalb des gewählten Bandes müssen mit gleicher Wahrscheinlichkeit benutzt werden
- 6. Off-Channel CAC: optional.** Um die Wartezeit des CAC zu umgehen dürfen während dem normalen Betrieb potentielle Ausweichkanäle auf (nicht vorhandensein von) Radar geprüft werden

DFS in der Praxis II (EU)

- CAC: 60 sec / 10 min*, 60% / 99.99%* Detektions-WSK
- Off-Line CAC: 4 h / 24 h*, 60% / 99.99%* Detektions-WSK

* 5.600-5.650GHz (Wetter-Radar)

- In-Service Monitoring: 60% Detektions-WSK

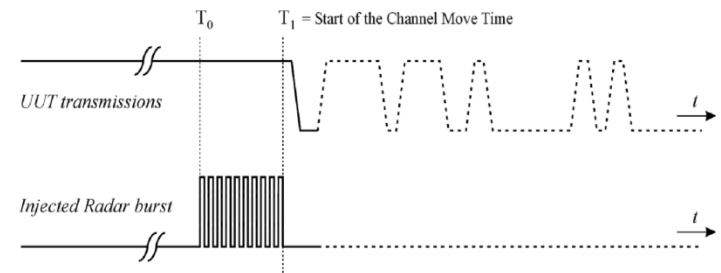
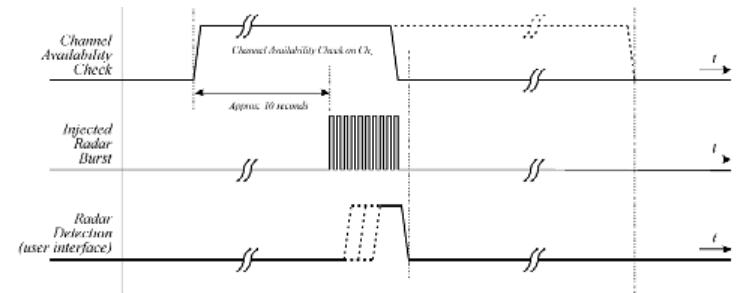
- Channel-Move Time: 10 sec (1 sec on-air)

- Non-Occupancy Period: 30 min

- 6 Klassen von Radarsignaturen

- Detektionsschwelle: -62dBm EIRP (10dBm/MHz)

- IEEE Standardisierung: 802.11h



DFS: Europa und der Rest der Welt

- Nordamerika / FCC:
 - gleiche Definitionen
 - auch 6 Klassen, aber teilweise völlig andere Radarsignaturen !

 - Asien / Pazifik Anrainer:
 - Anlehnung an FCC / EN
 - teilweise andere Frequenzen (China!)

 - weitere:
 - teilweise Anlehnung an EN / FCC
-
- Links:
 - [BAKOM](#)
 - [ETSI EN301893](#)
 - [FCC 06-96A1](#)

Zusammenfassung

Vorteil:

- **545%** zusätzliche Bandbreite im 5GHz-Band (EU) ...
→ zudem (derzeit) wenige Benutzer

Nachteile:

- ... davon **78% unter DFS-Regime**
→ zusätzlicher Aufwand für SW und HW
- **DFS = Radardetektion** und ‚Ausweichmanöver‘ vor und im Betrieb
→ Kanal steht nicht dauernd zur Verfügung
- DFS weltweit **nicht einheitlich geregelt** – wie Frequenzbänder auch nicht
→ regionale bzw. länderspezifische Anpassungen an SW nötig

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Stefan Hegnauer
Senior Systems Engineer

Direct: +41 55 253 2072
stefan.hegnauer@neratec.com

Neratec Solutions AG

Rosswiesstrasse 29 ■ CH-8608 Bubikon ■ Switzerland

Tel: +41 55 253 2000 ■ Fax: +41 55 253 2070 ■ www.neratec.com ■ info@neratec.com ■ MWST / VAT: 302 156