

# LANCOM™ Techpaper

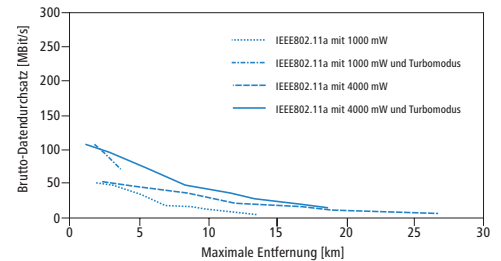
## Broadband Fixed Wireless Access (BFWA)

Im August 2007 hat die Bundesnetzagentur (BNetzA) zusätzliche Frequenzen im Bereich von 5.755 MHz bis 5.875 MHz für „Broadband Fixed Wireless Access“ (BFWA) freigegeben. Mit BFWA können breitbandige, ortsfeste Funkstrecken mit hohen Reichweiten eingerichtet werden. Diese sollen dabei helfen, den Breitbandausbau im ländlichen Raum schnell und wirtschaftlich voranzutreiben. BFWA darf nur kommerziell genutzt werden – also durch Provider, die über Richtfunk Internet-Dienste zur Verfügung stellen.

### BFWA - mehr Sendeleistung für mehr Reichweite

BFWA steht für breitbandige, ortsfeste Funkstrecken, mit denen beispielsweise von einem Netzknoten ausgehend Verbindungen mit dem Internet für die angeschlossenen Teilnehmer zur Verfügung gestellt werden können. Die Frequenzen wurden im Rahmen einer Allgemeinzuteilung von der Bundesnetzagentur bereitgestellt. BFWA funkt im 5,8 GHz-Bereich. Die maximal zulässige Sendeleistung beim Betrieb von BFWA-Funkstrecken liegt bei 4000 mW EIRP (Equivalent Isotropic Radiated Power).

In dieser hohen zulässigen Sendeleistung liegt der Vorteil von BFWA. Denn ohne BFWA ist die zulässige maximale Sendeleistung für Outdoor WLAN-Richtfunksysteme im 5 GHz-Band auf 1000 mW beschränkt. Durch die Vervierfachung der zulässigen Strahlungsleistung können mit denselben Richtfunksystemen deutlich größere Distanzen überbrückt werden.



Vergleich der Reichweite bei IEEE 802.11a mit/ohne BFWA

### Nur für Provider

Die Bundesnetzagentur hat die Nutzung von BFWA genau eingegrenzt. Ziel der Freigabe ist es, den Breitbandausbau im ländlichen Raum zu fördern. Als Folge dessen darf BFWA nur kommerziell genutzt werden – also durch Provider, die über Richtfunk Internet-Dienste zur Verfügung stellen. Die Nutzung für private oder firmeninterne Zwecke – zum Beispiel zur Standortvernetzung innerhalb eines Unternehmens – ist nicht zulässig.

Der Betrieb von BFWA-Richtfunkstrecken ist nicht genehmigungspflichtig. Allerdings unterliegen die Anbieter einer Meldepflicht gemäß § 6 des Telekommunikationsgesetzes (TKG). Gemeldet werden müssen Aufnahme, Änderung und Beendigung des Betriebs. Das entsprechende Meldeformular kann von der LANCOM Website oder der Website der BNetzA heruntergeladen werden (Links siehe Anhang). Provider, die BFWA nutzen möchten, müssen keine Lizenzen erwerben. Durch die Nutzung entstehen folglich keine Kosten. Die Freigabe der Frequenzen erfolgte in Allgemeinzuteilung.

# LANCOM™ Techpaper

## Broadband Fixed Wireless Access (BFWA)

### Regulatorische Rahmenbedingungen

BFWA funkt im 5,8 GHz-Frequenzbereich. Das 5 GHz-Band wird jedoch auch von anderen Funkanwendungen genutzt, beispielsweise den Positionsradaren von Flughäfen oder im militärischen Umfeld. Damit diese übergeordneten Systeme durch das WLAN nicht gestört werden, müssen WLAN-Installationen im 5 GHz-Band automatisch und schnellstmöglich den verwendeten Kanal freigeben, wenn sie dort ein Radarsignal bemerken. Dazu ist die Einhaltung der europaweit gültigen Norm ETSI EN 301 893, auch DFS (Dynamic Frequency Selection) genannt, verbindlich. Alle LANCOM Geräte, die im 5 GHz-Band funken können, sind standardkonform und überprüfen ständig ihre Trägerfrequenz auf Störungen durch Radar. Ebenso verbindlich ist die Nutzung von TPC (Transmission Power Control) zur Steuerung der gesendeten Leistung.

Frequenz (GHz)	Kanäle ohne Überlappung	Sendeleistung	Besonderheiten
2,400-2,483	3 (von 13)	100 mW	
5,470-5,725	11	1000 m	DFS/TPC
5,755-5,875	4	4000 mW	BFWA mit DFS/TPC

### Auswirkungen von DFS auf den Betrieb von BFWA-Funkstrecken

Gemäß DFS muss ein Access Point für Outdoor-Anwendungen im 5 GHz-Band beim Start einer WLAN-Funkzelle alle Kanäle auf die Anwesenheit von Radarsystemen überprüfen. Für diese Überprüfung ist ein Zeitraum von einer Minute vorgeschrieben, in der die Funkzelle noch nicht genutzt werden kann. Als Ergebnis liegt dem Access Point eine Liste von radarfreien Kanälen vor, die für 24 Stunden ihre Gültigkeit behält. Der bestmögliche Kanal dieser Liste wird für den Betrieb ausgewählt.

Zur Laufzeit wird der aktuelle Kanal kontinuierlich auf Radarfreiheit überwacht. Wird zu einem späteren

Zeitpunkt ein Radarsystem aktiv, muss der Kanal unverzüglich freigegeben werden. Hierfür wählt der Access Point den nächst besten als frei markierten Kanal aus, teilt den anstehenden Wechsel den Teilnehmern der Funkzelle mit und führt den Kanalwechsel durch. Der aktuell ausgewählte Kanal kann beliebig lange weiter genutzt werden, wenn keine Radarerkennungen auftreten. Soll das System auch nach Ablauf der ersten 24 Stunden auf einen Kanalwechsel ohne Zeitverzug reagieren können, muss die Überprüfung inkl. einer Minute Unterbrechung zu einem geeigneten Zeitpunkt gezielt wiederholt werden (Zwangstrennung).

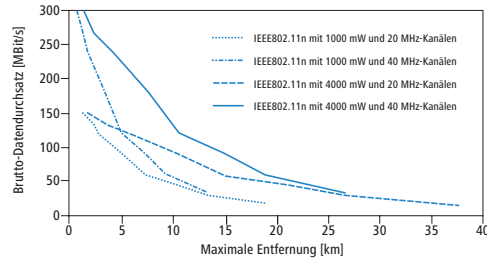
### BFWA und 802.11n

WLAN-Richtfunkssysteme, die auf dem neusten 300 Mbit/s WLAN-Standard IEEE 802.11n basieren, erzielen bei vergleichbaren Reichweiten deutlich höhere Datendurchsätze als WLAN-Richtfunkstrecken auf Basis der 54 Mbit/s-Standards IEEE 802.11ag. Ausschlaggebend hierfür sind zwei technische Neuerungen in 802.11n: die parallele Übertragung zweier Datenströme (MIMO) sowie die im 5 GHz-Band mögliche Kanalbündelung.

Auch bei 802.11n-Funkstrecken lässt sich durch BFWA eine deutliche Reichweitensteigerung erzielen. Allerdings steht in diesem Fall bei kurzen Strecken weniger Bandbreite zur Verfügung als beim Betrieb ohne BFWA. Der Zugewinn wird auf längeren Distanzen realisiert. Der Grund ist, dass unter BFWA die oben genannte Kanalbündelung nicht möglich ist, die für 802.11n im 5 GHz-Band üblichen 40 MHz-Kanäle also nicht genutzt werden können. BFWA ist regulatorisch auf den 20 MHz-Betrieb ausgelegt.

# LANCOM™ Techpaper

## Broadband Fixed Wireless Access (BFWA)



Vergleich der Reichweite bei IEEE 802.11n mit/ohne BFWA

### LANCOM und BFWA

Seit Inkrafttreten der ETSI EN 301 893 hat es kontinuierlich Erweiterung und Anpassungen der Norm gegeben. Aktuell gilt die Version 1.5.1 für alle neu in Verkehr gebrachten WLAN-Geräte. LANCOM Access Points und WLAN-Router erfüllen ab LCOS 8.0 alle aktuellen Vorgaben dieser seit dem 1. Juli 2010 gültigen Fassung.

### Anhang

#### Nützliche Links

Bundesnetzagentur

<http://www.bundesnetzagentur.de>

BFWA-Meldeformular

[www.bundesnetzagentur.de/media/archive/2601.pdf](http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/2601.pdf)

BFWA-Allgemeinzuteilung (Text)

[www.bundesnetzagentur.de/media/archive/11239.pdf](http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/11239.pdf)

Breitband-Portal des BmWi

<http://www.zukunft-breitband.de/>

Breitband-Bedarfsdatenbank für Kommunen

[www.zukunft-breitband.de/BBA/Navigation/breitband-bedarfsdatenbank.html](http://www.zukunft-breitband.de/BBA/Navigation/breitband-bedarfsdatenbank.html)

LANCOM Microsite zum Thema WLAN-Richtfunk für Breitbandausbau

<http://www.lancom.de/breitbandinitiative>