

## Zukunft der drahtlosen Datenübertragung

### Alles wird kabelfrei – oder?



Um LiFi z.B. an der Decke oder in Lampen optimal mit Daten zu versorgen, braucht es eigene Datenleitungen zu den Lichtauslässen.

Anlässlich der Swissbau in Basel und dem zeitgleich stattfindenden WEF-Treffen in Davos brachte die Basler Zeitung vom 18.1.2024 den Artikel „Alles wird kabelfrei werden“. Zitiert wird die Managerin von Ericson, Asa Tamsons. Doch ist das wirklich so?

#### Möglichkeiten der drahtlosen Vernetzung

und diversen Standards befinden sich in dynamischer Entwicklung. Mobilfunk, Smart Home und Sensorsysteme, 5G für alle denkbaren Anwendungen, Internet usw., nur um einige zu nennen, nutzen diese Technologien. Der schnell und stark wachsenden Markt digitaler Dienste benötigt die digitale Vernetzung mit Glasfaser und drahtlosen Technologien, deren Vorteile eine wesentliche Rolle spielen.

Die Aussage „Alles wird kabelfrei werden“ ist jedoch aus drei Gründen zu relativieren:

1. Sie erweckt den falschen Eindruck, wir benötigen keine Verkabelung mehr.
2. Damit drahtlose Technologien sicher und effizient funktionieren, benötigt sie ein Daten-Backbone (Rückgrat), das die Accesspoints miteinander, mit einem Server oder dem Internet vernetzt; das gilt besonders auch für 5G und 6G.
3. Die Auswirkungen gepulster elektromagnetischer Felder auf den Organismus sind nach wie

vor ein wissenschaftlich gegensätzlich diskutiertes Thema, was aber in den technischen Konzepten praktisch noch nicht berücksichtigt wird.

Zu 1.: Wir treffen immer wieder Geschäftspartner, Kunden, Bauträger, Elektroplaner, Installateure und Endkunden, die solche Aussagen als Faktum betrachten, mit der Konsequenz, dass in Gebäuden und Wohnungen an einer IT-Infrastruktur = Verkabelung gespart wird. So gibt es immer wieder Menschen, die meinen, in einen Glasfaseranschluss zu investieren sei nicht sinnvoll, da je ohnehin alles drahtlos funktionieren wird. Wichtige Investitionen für eine digitale Zukunft werden also unterlassen und fehlen.

Zu 2.: Dass drahtlose Technologien nur in Kombination mit gut abgestimmter Verkabelung Sinn machen und funktionieren, wissen zumindest Techniker und Service Provider, die immer wieder Systeme optimieren oder WLAN-Probleme lösen müssen.

#### Frequenzbereiche

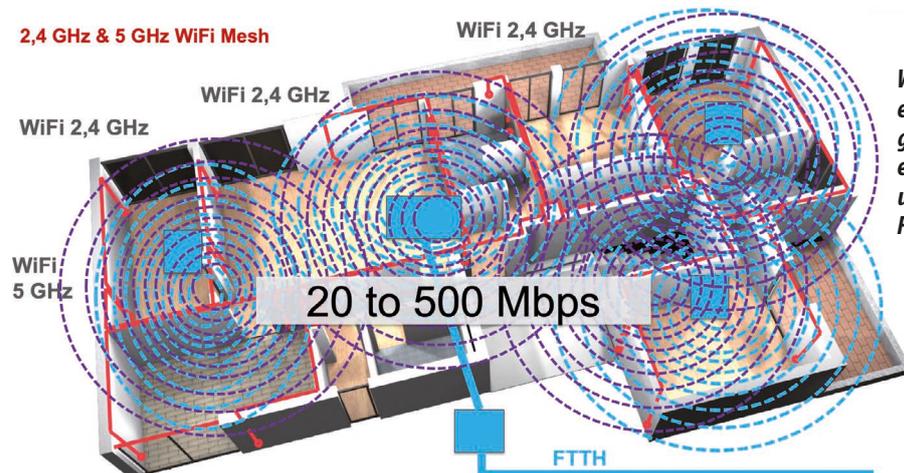
sind ein begrenztes Gut. Damit zunehmend mehr Dienste und immer höhere Datenraten übertragen werden können, braucht es immer höhere Frequenzen. Daher auch die laufenden Standardisierungen im IEEE 802.11 Gremium mit Frequenzen über 5 bis zu 60 GHz. Alle diese Frequenzen ohne ein stabiles Daten-Backbone

zu nutzen, ist technisch nicht möglich und selbst auf reiner Mesh-Technologie basierend auch nicht sinnvoll. Je höher die Frequenz, desto lichtähnlicher die Ausbreitung. Das gilt dann besonders für LiFi-Systeme. Das kleinste bauliche Hindernis begrenzt hier die Datenübertragung.

#### Lösungsansätze

die den Stand der wissenschaftlichen medizinischen Studien, als auch die heutigen und für die Zukunft sich abzeichnenden technischen Möglichkeiten berücksichtigen, sehen aus unserer Sicht sehr pragmatisch aus.

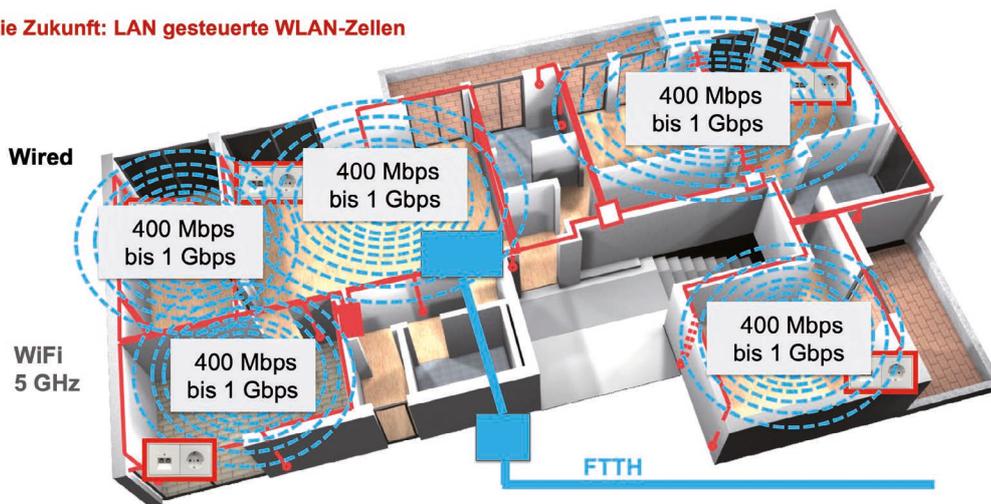
1. Auch wer stabile drahtlose Vernetzung möchte, braucht ein stabiles Daten-Backbone, d.h. eine Verkabelung. Das Thema wurde von der HEA und Bitcon schon vor Jahren abgearbeitet. Die Empfehlungen und Richtlinien sind aus unserer Sicht wichtiger den je, daran hat sich nichts geändert. Sie müssten in der Installation einfach umgesetzt werden. Auch 5G kann nur in Kombination mit einer Glasfaserverkabelung umgesetzt werden, ähnliches gilt auch für Gebäude- und Heimnetzwerke.
2. Wer heute und in Zukunft neue drahtlose Technologien wie z.B. LiFi oder zukünftig 6 bis 60 GHz nutzen möchte, benötigt eine Verkabelung, die dort verfügbar ist, wo ein WLAN Accesspoint mit LiFi oder sehr hoher Frequenz positioniert werden soll und kann.



WLAN-Mesh erreicht heute sehr gute Leistungen, erhöht jedoch EMF und braucht viel Frequenzspektrum.

Autor:  
Josef Fallner  
Geschäftsführer  
Homefibre  
Digital Network GmbH  
www.homefibre.at

## Die Zukunft: LAN gesteuerte WLAN-Zellen



**WLAN-Zellen, über eine POF- oder Cat-Verkabelung mit dem Router verbunden, ermöglichen maximale Datenraten.**

3. Da diese Technologien eine Quasi-Sichtverbindung zum Empfänger benötigen, ist das in der Regel im oberen Bereich eines Raumes oder ein Lichtauslass. Im Bestandsbau eignet sich dazu z.B. sehr gut die Polymerfaser (POF), die in Ländern, in denen die Elektroinstallation in Rohre eingezogen wird, gut nachgerüstet werden kann.

4. Gesundheitliche Auswirkungen von EMF hängen aus heutiger Sicht von persönlicher Disposition, von Dauer und Intensität ihres Einflusses ab. Lt. Stand der Wissenschaft sind permanente hochfrequente elektromagnetische Felder für einen Organismus ein Stressfaktor. Ein gesunder Körper kann diesen, vermutlich individuell sehr unterschiedlich, bewältigen. Der Organismus sollte jedoch auch Erholungsphasen bekommen. Dazu hat Mutter Natur z.B. die Nachtruhe und den Schlaf eingerichtet. So ist es also sicher hilfreich, auch EMF im Schlafbereich zu reduzieren.

5. Die Lösung sind daher aus unserer Sicht räumlich begrenzte, sternförmig oder hintereinander verkabelte drahtlose WLAN-Zellen, die einzeln geschaltet und in der Sendestärke optimiert werden können.

Datenraten in einer Wohnung weitgehend ausreichend. Auch Multicast Traffic wie IP-TV funktionieren sehr gut. Die volle Leistungsfähigkeit der Accesspoints wird aber erreicht, wenn jeder über eine Verkabelung (POF oder Cat) direkt mit dem Router verbunden ist. Zusätzlicher Vorteile dieser Konfiguration: die Zellen können zeitlich geschaltet werden.

### Das Ergebnis

aus unserer Sicht ist, dass drahtlose Kommunikation in kleinen Zellen stattfinden sollte, die in Intensität und Dauer den Anforderungen der Nutzer angepasst werden können. Damit kann einerseits die

Leistung optimiert bzw. maximiert werden, gleichzeitig werden schaltbare Bereiche geschaffen, z.B. im Schlafbereich und Kinderzimmer, um WLAN in der der Nacht oder wenn es nicht benötigt wird, auszuschalten. Jede WLAN-Zelle bzw. jeder WLAN-Accesspoint ist über ein Kabel, sei es eine POF-, eine Cat6- oder Cat7-Verkabelung, sternförmig mit dem Router oder einem zentralen Switch verbunden.

### Eine kostengünstige, flächendeckende Vorverkabelung

z.B. mit POF-Kabel in Kombination mit der Elektroinstallation bietet dazu eine optimale Basis. Dieses Konzept

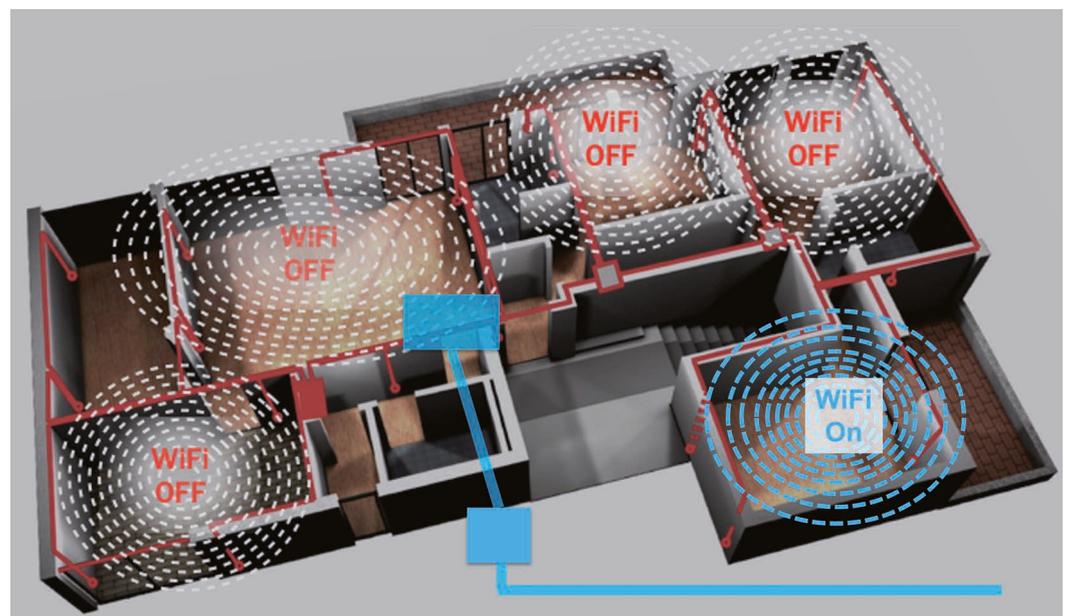
ermöglicht dann auch die Integration neuer Übertragungstechnologien wie LiFi oder höchste Frequenzen. Wir haben LiFi von LiFiMax getestet und in unser System integriert. Abgesehen von einem heute offensichtlich noch sehr hohen Preis ist das eine optimale Lösung für Menschen die EMF-sensibel sind oder die z.B. ein hohes Maß an Abhörsicherheit möchten. LiFi wird bereits für Schulen und in politisch heiklen Bereichen genutzt. Für Standardarbeiten am PC oder Lap-Top mit Internet-Zugang sind die gemessenen 95 Mbps ausreichend.

### Ganz neue Möglichkeiten

vor allem auch im kommerziellen Bereich bieten neue POF-Komponenten mit integrierten PoE-Funktion, z.B. von FiberUnlimited. Die eigentlich für die Montage über Lichtbänder entwickelten OptoLux-Komponenten versorgen z.B. einen WLAN-AP, eine IP-Kamera oder auch das LiFi-Accessmodul mit PoE. Diese Komponenten können in Serie geschaltet werden (Daisy Chain). Sie eignen sich optimal für die Nachrüstung von Kameras, WLAN-APs, LiFi- oder IP-basierten Sensorsystemen auch in großen Räumlichkeiten und kommerziellen Gebäuden.

### Auf den Punkt gebracht:

Damit „kabellos“ auch wirklich funktioniert, braucht es eine gewisse Verkabelung. Auf ein stabiles Daten-Backbone kommt es an. ◀



**WLAN-Zellen können individuell geschaltet werden, sodass z.B. nachts EMF deutlich reduziert werden kann.**

Wir haben in unserem Labor z.B. das Fritz-Mesh Netzwerk mit den Komponenten Fritz 1200AX und Fritz3000 gemessen. Rein technisch und für den Normalverbraucher sind