

# Drahtlose Kooperative

Mehr Reichweite und Speed mit Mesh-Systemen



**Wie WLAN schneller wird ..... Seite 72**  
**WLAN-Systeme im Test ..... Seite 76**  
**Erweiterungen für Roaming ..... Seite 84**

**Mit einem WLAN-System soll man auch im letzten Winkel des Hauses den neuen schnellen Internetanschluss restlos ausschöpfen können. Wir klären, was hinter dem Mesh-Hype steckt, was es in der Praxis bringt und wie man den Durchsatz optimieren kann.**

Von Ernst Ahlers

Der Mesh-Zug rollte im Herbst 2016 los: Fast gleichzeitig stellten der Internetkonzern Google und der Netzwerkausrüster Netgear ihre WLAN-Systeme Google Wifi und Netgear Orbi vor. Gerade mal ein Vierteljahr später auf der CES im Januar 2017 sprang ein weiteres halbes Dutzend Hersteller auf. Offensichtlich gibt es hier etwas zu verdienen, doch was nützt es den Kunden?

Eine wahrscheinliche Antwort resultiert aus den immer schneller werdenden Internetanschlüssen, denn bezahlte Leistung soll auch auf den Kundengeräten ankommen. Nach der Einführung seines Glasfaserdienstes Google Fiber konnte der US-Konzern aufschlussreiche Daten zur WLAN-Nutzung im Alltag sammeln [1]. Zwar sind die Statistiken schon wegen der unterschiedlichen Gebäudebauweisen – Leichtbau in den USA, Steinwände bei uns – nicht eins zu eins übertragbar. Aber die wesentlichen Schlussfolgerungen gelten gleichwohl auch hierzulande.

Den Daten zufolge können einzelne Nutzer mit einem modernen WLAN-Client (Notebook, Tablet, Smartphone) mit einiger Wahrscheinlichkeit schnelle Anschlüsse auch in etwas größerer Distanz zum Router ausschöpfen. Aber wenn noch weiter entfernte oder ältere WLAN-Clients dieselbe Funkzelle nutzen, sinkt der Netzdurchsatz für alle, weil die Übertragungen der langsamen Geräte die verfügbare Sendezeit (Airtime) auf dem gemeinsam genutzten Funkkanal dominieren. Das bremst die modernen aus.

An der Physik kommt nämlich auch Google nicht vorbei: Der Nettodurchsatz einer direkten WLAN-Verbindung sinkt grundsätzlich, wenn die Distanz zwischen den Geräten und damit die Dämpfung auf dem Signalweg steigt.

Weil der Client aber nicht näher zum WLAN-Router gehen will, muss das WLAN zum Client kommen. In Firmen realisiert man das mit Access Points, die per Ethernet-Kabel mit dem Router oder einem WLAN-Controller verbunden sind. Zu Hause gibt es aber normalerweise keine Kabel-Infrastruktur. Dort sind WLAN-Repeater das bevorzugte, wenn auch nicht das einzige Mittel; Alternativen schildern wir im nachstehenden Artikel.

**Neues Gewand**

Den Kern von Google Wifi, Orbi und den anderen Systemen bildet eine herkömmliche Router/Repeater-Kombination. Neu ist die einheitliche Oberfläche (App oder Webseite) zur Steuerung. Die Systeme sind auch um einige Funktionen erweitert, die das WLAN geschmeidiger laufen lassen sollen (dazu mehr ab Seite 76). Man bekommt so quasi einen vereinfachten WLAN-Controller für zu Hause.

Eine weitere Quintessenz aus Googles Statistiken: Grob gerechnet kann ein Repeater die Reichweite nur um 50 Pro-

zent steigern, wenn das ganze WLAN noch brauchbar arbeiten soll [2]. Wer eine große Fläche oder eine verwinkelte Wohnung flott versorgen will, „flutet“ sie also mit vielen Nodes, die untereinander Daten weiterleiten – was die Hersteller Mesh nennen.

**Marketing versus Technik**

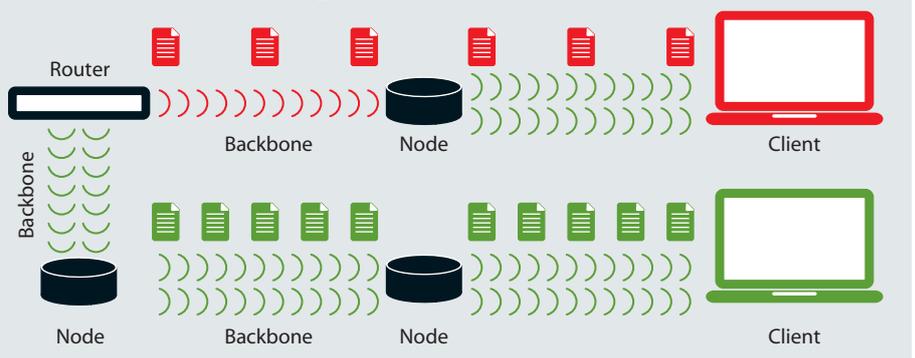
Mesh ist hier allerdings mehr Marketing- als Fachbegriff, weswegen wir lieber den Begriff WLAN-System verwenden. Denn ein echtes Mesh, bei dem es immer mindestens zwei Wege zwischen zwei Nodes gibt, wird kaum jemand zu Hause aufbauen. Dafür wären mehr Repeater nötig, als man für ausreichende Abdeckung einer großen Wohnung braucht. Zwar bliebe dann die Internetverbindung erhalten, wenn ein einzelner Node ausfällt. Aber das ist nicht nur in der Anschaffung teurer, sondern über die Stromkosten auch im Betrieb.

Ein WLAN-System kann auch beim leidigen Thema Roaming helfen: Manche WLAN-Clients geben ungerne die Verbindung zum Access Point oder Repeater auf, obwohl ein anderer schon ein besseres Signal anbietet. Es wäre aber ungeschickt, solche Sticky Clients hart abzuwerfen, denn dann drohen Aussetzer beim Streaming und beim Telefonieren mit Skype, WhatsApp oder anderen Tools. Welches System hier welche Optionen bietet, zeigt der nachstehende Test. Warum nahtloses Roaming schwierig ist, erklärt der Artikel ab Seite 84.

Die erzielbare WLAN-Datenrate hängt direkt von der Anzahl der Antennen

**Backbone-Kapazität**

Für hohe Performance sollte man sich ein WLAN-System mit möglichst schnellem und optimalerweise separatem Backbone gönnen. Hat der weiterleitende Node einen schwachen WLAN-Link zur Quelle, gehen die Daten auch höchstens so schnell weiter zum Client, selbst wenn dieser eine optimale Funkverbindung zum Repeater-Node hat.





Repeater-Nodes gibt es in vielen Bauformen: Die kompakten Dosen etwa von Asus, Google und TP-Link fallen in typischen Wohnlandschaften kaum auf. Netgear's Orbi wirkt im Vergleich wuchtig, lässt sich aber dank des abgesetzten Steckernteils wie die kleinen leichter für eine bessere Funkverbindung platzieren. Andere wollen direkt in einer Steckdose sitzen, sodass man den optimalen Standort womöglich nur mit einer Verlängerung findet.

ab: Je mehr MIMO-Streams zwischen zwei Stationen – Router/Client, Router/Repeater, Repeater/Client – laufen, desto mehr Daten gehen gleichzeitig durch. Dabei bestimmt die Station mit der kleineren Antennenzahl das Maximum. Zwei Antennen ergeben beim aktuellen WLAN nach dem IEEE-Standard 802.11ac auf dem 5-GHz-Band immerhin bis zu 867 MBit/s brutto. Auf 2,4 GHz mit 802.11n sind es je nach nutzbarer Funkkanalbreite 144 oder 300 MBit/s. Hat eine Seite mehr Antennen, kann sie mit dem Überschuss immerhin für eine etwas stabilere Funkverbindung sorgen.

Für mehr Durchsatz erhöhen Sie also die Antennenzahl mindestens auf einer, idealerweise auf beiden Seiten: Kaufen Sie keine veralteten Schmalbandfunker mit niedrigen Datenraten, sondern spendieren Sie ein paar Euro mehr für modernes WLAN. Verwenden Sie zudem wann immer möglich Dualband-fähige Clients, die auf 2,4 und 5 GHz funken können. Das gilt auch für die Repeater: Single-Band-Repeater, die nur auf 2,4 GHz funken, sind heutzutage Ramsch.

### Doppelspur

Denn müssen Repeater die Daten auf demselben Funkband weiterreichen, bezahlt man die Reichweitungsausdehnung mit insgesamt weniger verfügbarer Sendezeit. Dualband-Repeater, die beim Weiterleiten das Funkband wechseln können (Crossband-Repeating), vermeiden diesen Flaschenhals.

Alle WLAN-Systeme, die wir bisher gesehen haben, arbeiten parallel auf bei-

den Funkbändern. Hier lässt sich trotzdem noch weiter optimieren: Manche Systeme – Asus Lyra, Linksys Velop, Netgear Orbi – haben ein drittes WLAN-Modul für einen reservierten Weiterleitungsweg auf einem separaten Funkkanal (Backbone). Bei Netgear kann man zudem zwischen verschiedenen schnellen Backbones wählen: Das teure RBK50-Kit kommt auf maximal 1733 MBit/s brutto, die etwas günstigeren Varianten RBK40 und RBK30 immerhin auf 867 MBit/s. Noch besser ist freilich, wenn man für die Verteilung gleich auf ein anderes Medium ausweichen kann. Welche Kits das beherrschen, klären wir auf den nächsten Seiten.

Die Kunst bleibt auch mit den WLAN-Systemen, die Elemente geschickt zu plat-

zieren: Um etwas Ausprobieren kommt man kaum herum, denn manchmal reicht schon geringfügiges Drehen oder Verschieben, um die Funkverbindung drastisch zu verbessern. In unserem Test konnten wir so den Durchsatz über 20 Meter durch Wände immer wieder mal eben verdoppeln. Hilfe zur optimalen Aufstellung geben die Apps beziehungsweise Webseiten. (ea@ct.de) **ct**

### Literatur

- [1] Avery Pennarun, GFiber Wifi Data, siehe Link unten
- [2] Avery Pennarun, Consumer Grade Wifi & Mesh, siehe Link

Googles WLAN-Statistiken: [ct.de/yd4g](https://ct.de/yd4g)

## Node-Platzierung

Der kürzere Weg ist manchmal der schlechtere: Muss das WLAN-Signal schräg durch dicke Wände oder Geschossdecken, wird es stark gedämpft und die Datenrate sinkt. Zwar ist die Strecke um die Ecke insgesamt länger, aber sie verspricht mehr Durchsatz.

