

## **Die Strukturen von WLAN-Netzwerken**

Ein WLAN-Netzwerk ist ein räumlich begrenztes drahtloses Netzwerk, das über eine Luftschnittstelle Funksignale für die Kommunikation verwendet. Dabei kann ein WLAN-Netzwerk sowohl als eigenständiges und alleiniges Netzwerk als auch als Erweiterung eines bereits bestehenden kabelgebundenen Netzwerkes genutzt werden.

Durch die Definition des Standards 802.11 hat das Institute of Electrical and Electronics Engineers, kurz IEEE, die Standardisierung von WLAN spezifiziert.

Zwischenzeitlich wurde der Standard 802.11 jedoch durch weitere Unterstandards ergänzt, wobei die Absicht dabei darin bestand, den gegebenen Anforderungen an beispielsweise die Bandbreite oder die Sicherheit gerecht werden zu können.

Nachdem WLAN nicht mehr in den Kinderschuhen steckt und sich nicht nur im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit, sondern auch im Zusammenhang mit den Kosten einiges bewegt hat, sind kabellose Netzwerke mittlerweile aus Büros und auch aus Privathaushalten nicht mehr wegzudenken.

Dabei bewerben Kommunikationsanbieter WLAN nicht mehr nur im Zusammenhang mit DSL und Telefonie und bieten unterschiedlichste Tarife an. Meist stellen die Kommunikationsanbieter zeitgleich auch die erforderliche Hardware in Form von beispielsweise WLAN-Routern zur Verfügung, so dass der kabellose Weg ins Internet unmittelbar und dabei recht unkompliziert realisiert werden kann.

Ein WLAN-Netzwerk kann unterschiedliche Strukturen aufweisen und die jeweilige Struktur legt dabei fest, in welchem Übertragungsmodus die Kommunikation erfolgt.

### **Unterschieden wird in diesem Zusammenhang zwischen:**

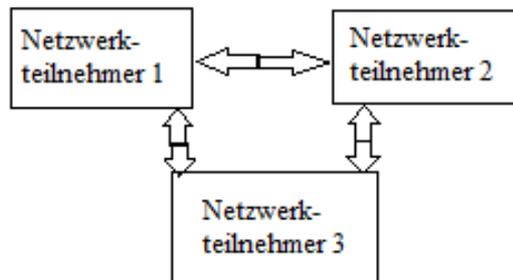
1. dem Ad-Hoc-Modus,
2. dem Infrastruktur-Modus sowie
3. dem Wireless Distribution System, kurz WDS, und Repeating.

#### **1. Der Ad-Hoc-Modus**

Im Ad-Hoc-Modus erfolgt die Kommunikation der Nutzer und der Komponenten des WLAN-Netzwerkes unmittelbar miteinander, also ohne dass mit einem Access Point eine zentrale Verwaltungsstelle in die Kommunikation integriert ist.

Da der Datentransfer direkt untereinander stattfindet, wird der Ad-Hoc-Modus auch als Independent Basic Service Set, kurz IBSS, oder Peer to Peer Modus bezeichnet, was gleichbedeutend mit der Direktkommunikation zwischen Endgeräten ist. Dabei sind im Ad-Hoc-Modus alle Stationen gleichwertig, es gibt also keine besonders ausgezeichnete Station.

Schematisch sieht ein Ad-Hoc-Netzwerk folgendermaßen aus:



Im Ad-Hoc-Modus verwenden alle Teilnehmer den gleichen Netzwerknamen, den sogenannten Service Set Identifier, kurz SSID, und meist auch identische Einstellungen für die Verschlüsselung. Für die Kommunikation selbst werden üblicherweise WLAN-Komponenten wie USB-Sticks, PCMCIA-Karten oder eingebaute WLAN-Karten genutzt.

Die großen Vorteile des Ad-Hoc-Modus liegen darin, dass ein solches Netzwerk sehr schnell und unkompliziert aufgebaut und dann auch in Betrieb genommen werden kann. Daher finden sich WLAN-Netzwerke im Ad-Hoc-Modus in erster Linie als temporäre Netzwerke beispielsweise bei Meetings, auf Messen oder bei ähnlichen Veranstaltungen, um auf diese Weise den Austausch und Transfer von Daten zu gewährleisten.

Da in diesem Betriebsmodus die zentrale Verwaltungsinstanz fehlt, wird ihre Funktion von den Endgeräten selbst übernommen, was jedoch zu unterschiedlichen Problematiken führen kann. So ist beispielsweise eine Weiterleitung von Datenpaketen nicht vorgesehen und in der Praxis auch nur bedingt möglich, denn die einzelnen Stationen tauschen keine Informationen untereinander aus, die ihnen einen Überblick über das Netzwerk verschaffen.

Insofern können im Ad-Hoc-Modus nur eine begrenzte Anzahl von Stationen miteinander verbunden werden. Die begrenzte Reichweite der Sender macht es außerdem erforderlich, dass sich die einzelnen Stationen nahe beieinander befinden. Diese Problematik kann allerdings dadurch behoben werden, dass die beteiligten Stationen mit Routing-Fähigkeiten ausgestattet werden.

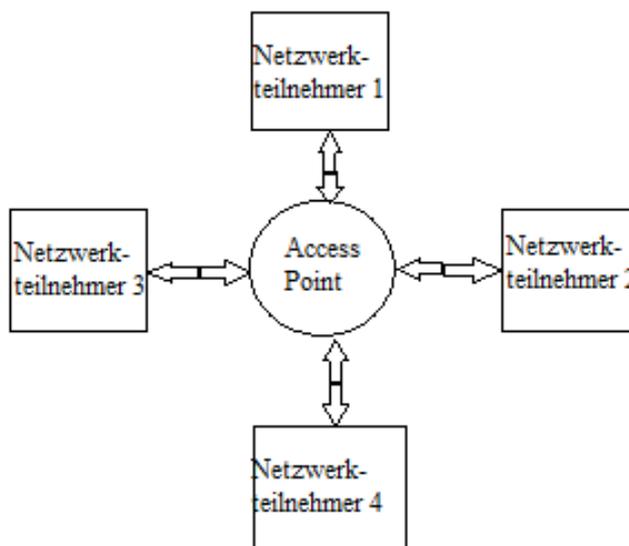
Dadurch sind sie in der Lage, Daten auch an Geräte weiterzuleiten, die außerhalb der Sendereichweite liegen. Daneben kann es jedoch noch zu einer weiteren Schwierigkeit kommen. Insgesamt gibt es für WLAN zwar einen generellen Standard, allerdings können die einzelnen WLAN-Komponenten herstellerbedingte Eigenarten aufweisen. In der Folge kann dies dazu führen, dass die Kommunikation zwischen Endgeräten unterschiedlicher Hersteller nicht immer möglich ist.

## 2. Der Infrastruktur-Modus

Im Infrastruktur-Modus erfolgt die Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern über eine Vermittlungsstelle, dem sogenannten Access Point. Der Access Point übernimmt damit die Funktion einer zentralen Verwaltungsstelle, eine direkte Kommunikation zwischen den Teilnehmern wie im Ad-Hoc-Modus findet somit nicht statt.

Der Infrastruktur-Modus, der auch als Basic Service Set, kurz BSS, bezeichnet wird, setzt sich immer aus mindestens zwei WLAN-Endgeräten und einem Access Point zusammen.

**Schematisch lässt sich der Infrastruktur-Modus so darstellen:**



Prinzipiell lässt sich der Infrastruktur-Modus mit dem Mobilfunknetz vergleichen. Der Access Point, oder auch ein drahtloser Router, erzeugt eine räumlich begrenzte Funkzelle und koordiniert darin alle anderen Netzknoten. Dabei werden in bestimmten Intervallen kleine Datenpakete an die Stationen im Empfangsbereich gesendet.

Diese Datenpakete werden als Beacons bezeichnet und beinhalten Informationen wie beispielsweise den Netzwerknamen, eine Liste der unterstützten Übertragungsraten oder die Art der Verschlüsselung.

Die einzelnen Endgeräte müssen sich in der Funkzelle anmelden und authentifizieren, wobei hierfür der Netzwerknamen und je nach Einstellung einige Verschlüsselungsparameter erforderlich sind. Der kontinuierliche Versand der Datenpakete ermöglicht dabei zeitgleich auch die Kontrolle der Empfangsqualität, unabhängig davon, ob Nutzdaten gesendet oder empfangen werden.

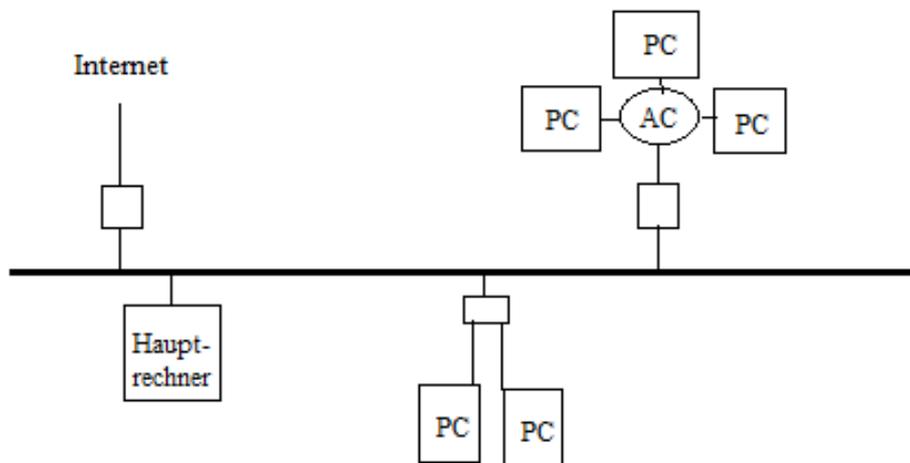
Die Beacons werden allerdings immer nur mit der niedrigsten Übertragungsrate gesendet, so dass der Empfang der Datenpakete noch keine Garantie für eine stabile Verbindung mit dem Netzwerk darstellt.

Grundsätzlich sieht der WLAN-Standard die Möglichkeit vom Aufbau großer Netzwerke mit mehreren Basisstationen und dem Wechsel der Knoten zwischen den verschiedenen Basisstationen ohne Unterbrechungen vor.

In der Praxis kann es allerdings dann zu Störungen kommen, wenn sich die Frequenzbereiche der Basisstationen überlappen. Zudem gibt es keine echten Wechsel zwischen den verschiedenen Basisstationen, da ein Client üblicherweise erst dann nach einer neuen Basisstation sucht, wenn kein Kontakt mehr zu der vorherigen Basisstation besteht.

Durch den Infrastruktur-Modus ist es außerdem auch möglich, WLAN in ein bestehendes kabelgebundenes Netzwerk zu integrieren. Dadurch entsteht eine Mischform aus einem Lan- und einem WLAN-Netzwerk.

Eine solche Mischform sieht dann beispielsweise folgendermaßen aus:



In Lan-Netzwerke integrierte WLans finden sich häufig in Netzwerken von Unternehmen, da diese in aller Regel bereits mit einem kabelgebundenen Netzwerk ausgestattet sind.

Mithilfe von WLAN kann ein solches Netzwerk dann erweitert werden, beispielsweise wenn sich die Mitarbeiterzahl erhöht. Zu beachten dabei gilt jedoch, dass ein WLAN-Netzwerk andere Sicherheitsvorkehrungen erfordert als ein Lan-Netzwerk.

### **3. Das Wireless Distribution System und Repeating**

Beim WDS handelt es sich um ein Funknetzwerk, das aus mehreren WLAN-Basisstationen besteht. Die Absicht eines WDS liegt in einer größeren Netzabdeckung ohne eine Verkabelung der Basisstationen, wobei ein WDS sowohl über einen einzelnen als auch über mehrere WLAN-Schnittstellen an einem Access Point integriert werden kann.

Voraussetzung für ein WDS ist allerdings, dass jede Basisstation über eine separate Stromversorgung verfügt.

Ein Single-Radio-WDS nutzt die WLAN-Schnittstelle für die Verbindung mit einem benachbarten Zugriffspunkt und gleichzeitig für die Versorgung der WLAN-Nutzer. Weil die Pakete dadurch doppelt übertragen werden müssen, reduziert sich die Datenübertragungsrate der Schnittstelle auf die Hälfte.

Arbeitet das WDS mit Dual-Radio-Zugriffspunkten wird ein Sender im Access Point für die Verbindung mit dem nächsten Zugriffspunkt und ein zweiter Sender für die Versorgung der WLAN-Nutzer verwendet.

In einem WDS müssen die einzelnen Zugriffspunkte die WLAN-MAC-Adressen der anderen Zugriffspunkte kennen. Um Wechsel zwischen den Zugriffspunkten zu ermöglichen, sollten außerdem alle die gleiche SSID, den gleichen Kanal und den gleichen Netzwerkschlüssel verwenden. Für die Sender erweisen sich allerdings unterschiedliche Standards als sinnvoll.

Beim WDS wird zwischen dem Bridging- und dem Repeating-Modus unterschieden. Beim Bridging-Modus handelt es sich um eine Direktverbindung, bei der zwei Access Points als WLAN-Bridges konfiguriert sind und miteinander kommunizieren. Andere Clients können keine Verbindung aufbauen.

Beim Repeating-Modus sind über das WDS mehrere Zugriffspunkte miteinander verbunden und andere Clients können eine Verbindung herstellen. Durch den Repeating-Modus kann das WLAN-Netzwerk also vergrößert werden, nachteilig ist aber, dass die meisten Geräten hierbei nur mit der unsicheren WEP-Verschlüsselung arbeiten.

**Wichtig** in diesem Zusammenhang ist allerdings, das WDS nicht mit dem Universal Repeater Mode zu verwechseln. Repeater, die den Universal Repeater Mode unterstützen, verbinden sich wie normale Netzwerkadapter mit der Basisstation. Zeitgleich sind sie aber wie eine Art Basisstation für andere WLAN-Endgeräte erreichbar und leiten die Netzwerkanfragen an die eigentliche Basisstation weiter.

Gemeinsam ist beiden, dass sie den gleichen WLAN-Kanal voraussetzen und die Bandbreite halbieren. Das WDS hat jedoch die Funktion einer Bridge zwischen den Access Points und macht eine Konfiguration von beiden Access Points sowie die gleiche SSID erforderlich.

Zudem arbeitet WDS üblicherweise nur mit der WEP-Verschlüsselung, ermöglicht jedoch ein Roaming zwischen den Access Points. Beim Universal Repeater Mode hat der Repeater eine Funktion als Client, so dass auch nur der Repeater konfiguriert werden muss.

Im Universal Repeater Mode muss außerdem nicht die gleiche SSID verwendet werden und als Verschlüsselungen sind WEP, WPA und WPA2 möglich. Die Möglichkeit zum Roaming zwischen Access Points ist allerdings nicht gegeben.

#### **Weiterführende Anleitungen, Tipps und Berichte:**

##### **Access Lernprogramme**

<http://www.online-lernprogramme.de/index.php/Access-Lernprogramm/>

##### **Netzwerk Projektplanung**

[http://www.projektarbeit-projektplanung.de/projektplanung\\_netzwerk/index.php](http://www.projektarbeit-projektplanung.de/projektplanung_netzwerk/index.php)

##### **Skizze Computer-Netzwerk**

<http://www.skizzen-zeichnungen.de/skizze-netzwerk/index.php>

Copyright by [www.wireless-lan-test.de](http://www.wireless-lan-test.de)