

Das erfahren Sie in diesem Kapitel:

- Was ist ein Netzwerk?
- Welches sind die wichtigsten Netzwerktypen?
- Welches sind die wesentlichen Netzwerkgeräte?
- Was bedeuten die vielen Abkürzungen?
- Welche Arten von WLAN-Geräten gibt es?
- Was hat es mit Mbps, Super-, Plus und Turbo auf sich?
- Über welche Anschlüsse werden WLAN-Adapter mit dem Computer verbunden?

WLAN- Gerätedschungel

WLAN ~ echt einfach

Ganz klar, Sie wollen sofort loslegen und Ihr ganz persönliches drahtloses Netzwerk errichten und betreiben. Drahtlos heißt auf Englisch wireless, und ein Netzwerk für den Nahbereich – etwa Ihre Wohnung oder ein kleines Büro, wird im Computer-Latein als LAN (Local Area Network) bezeichnet. Ergo steht die Abkürzung WLAN für ein Wireless Local Area Network – zu Deutsch ein drahtloses Netzwerk für den Nahbereich.

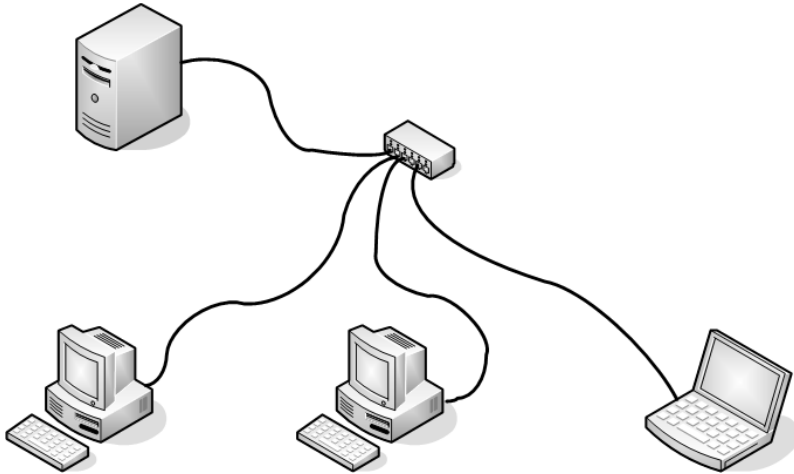


Bild 2.1 ~ Ein LAN verbindet einige Computer, die nicht weit voneinander entfernt sind.

Doch waren Sie bereits einkaufen? Haben Sie die für Sie richtigen Geräte bereits ausgesucht? Möglicherweise steht vor Ihnen im Laden – genau wie gerade in unserem Büro auf dem Schreibtisch – ein Stapel bunt beschrifteter Kartons, deren Aufdrucke mit großen Megabit-Zahlen protzen, die Bandbreite, Tempo oder Durchsatz bezeichnen. Lernen Sie deren Inhalte zunächst kennen, damit Sie die Funktionen der Geräte vollständig und sicher nutzen können.

2.1 Welche WLAN-Geräte gibt es?

Ein Netzwerk – egal, ob drahtlos oder drahtgebunden – kann aus sehr verschiedenartigen Geräten bestehen. Einmal eingerichtet, verrichtet es seinen Dienst unscheinbar im Hintergrund und zeigt Aktivität bestenfalls durch ein paar dezent flimmernde Lämpchen.

Wenn Sie im Laden stehen und die Kartons der WLAN-Geräte in Händen halten, oder wenn Sie in (Internet-)Katalogen blättern, werden Ihnen folgende Bezeichnungen begegnen:

- WLAN-PCI-Adapter
- WLAN-USB-Adapter
- WLAN-Cardbus-Adapter
- WLAN-PCMCIA-Adapter
- WLAN-Bridge
- WLAN-Ethernet-Adapter
- WLAN-Access-Point
- WLAN-Router
- WLAN-All-in-One-Router

Möglicherweise finden Sie noch weitere Angaben auf den Kartons, auf die Sie achten sollten. Da kann von einem *Print-Server* (wörtlich übersetzt: Druck-Diener) die Rede sein, von einem *Switch* (wörtlich: Schalter) oder einer *Firewall* (wörtlich: Brandmauer). Dahinter verbergen sich schlicht Funktionsbezeichnungen, die mit WLAN eigentlich nichts, wohl aber mit Netzwerkfunktionen zu tun haben.

Ein *Print-Server* ist ein Netzwerkgerät, das einen Drucker für alle vernetzten Computer erreichbar macht. Normalerweise wird ein Drucker im Heimbereich direkt an einen Computer angeschlossen. Wollen Sie von einem anderen Computer ebenfalls auf diesem Drucker drucken, müssen die beiden Computer sowie der Drucker selbst im Netzwerk erreichbar sein. Einen Drucker können Sie unter Windows zwar dadurch ins Netzwerk bringen, indem sie ihn im Netzwerk *freigeben*, aber dann muss der Computer, an dem der Drucker direkt angeschlossen ist, ständig in Betrieb sein. Ein Print-Server übernimmt schlicht die Aufgabe dieses Computers.

Als *Switch* bezeichnet man im kabelgebundenen Netzwerk einen Knoten, der ähnlich einer Telefonvermittlungsstelle Datenpakete gezielt von einem zum anderen Netzwerkgerät übermittelt.

Eine *Firewall* ist ein Filter im (Heim-)Netzwerk, dessen Hauptaufgabe darin besteht, vom Internet kommenden Datenpaketen, die das lokale Netzwerk und die

WLAN ~ echt einfach

darin befindlichen Computer ausspähen wollen, einen Riegel vorzuschieben. Doch dazu später mehr. Gehen wir zunächst auf das Netzwerk an sich ein.

Was ist ein Netzwerk und welche Typen gibt es?

Ein Netzwerk ist ein Zusammenschluss mehrerer Computer und weiterer netzwerkfähiger Geräte.

- Es gibt kleine Netzwerke, das kleinste ist der direkte Zusammenschluss zweier Computer über eine Direktverbindung (Punkt-zu-Punkt).
- Es gibt lokale, also auf eine Wohnung, ein oder mehrere Gebäude ausgedehnte Netzwerke, die mit einer Art Vermittlungsstelle zwischen den Endgeräten, den Computern, arbeiten. Als Vermittlungsstellen kommen so genannte *Hubs* (Netzwerkknoten) zum Einsatz, die in neuerer Zeit samt und sonders als aktive Switches ausgeführt sind – dazu später mehr.
- Und es gibt sehr große Netzwerke wie das Internet, die über so genannte *Router* viele lokale Netzwerke miteinander verknüpfen.

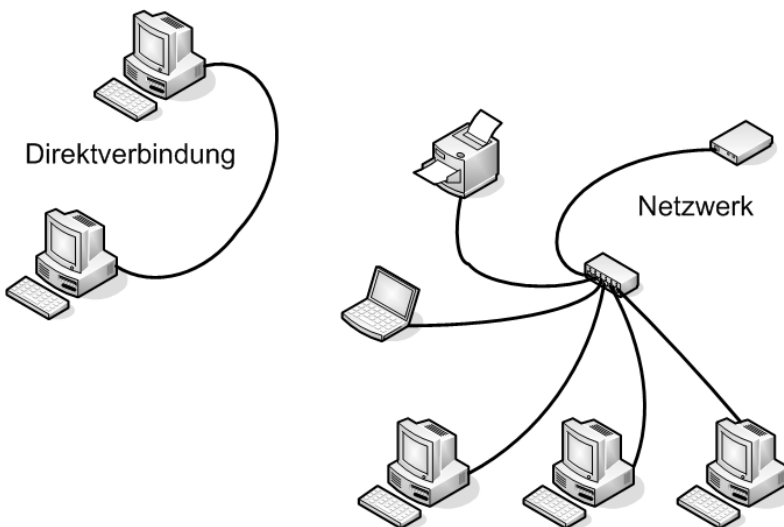


Bild 2.2 ~ Eine Direktverbindung benötigt nur ein Kabel, andere Netzwerkformen haben mindestens ein Vermittlungsgerät.

Ein Netzwerksonderfall, auf den dieses Buch wegen seiner großen Nachfrage besonders eingehen wird, ist der DSL-Internetzugang, der wenigstens zwei Geräte erfordert, die selbst bereits ein Mini-Netzwerk bilden: ein DSL-Router (in dessen Gehäuse in vielen Fällen ein *Switch* steckt) und ein DSL-Modem, das den Kontakt zum Internet-Provider via DSL herstellt. Sobald die Verbindung steht, ist der Computer Teil des Internets.

In jüngster Zeit bieten die Hersteller Geräte an, die den WLAN-Access-Point, den DSL-Router und das Modem – sowie einen Netzwerk-Switch – zu einem so genannten All-in-One-Gerät (alles in einem) zusammenfassen.

Welches sind die wesentlichen WLAN-Geräte?

Damit ein Computer netzwerkfähig ist, braucht er einen Netzwerk-Adapter, gleichgültig, ob für die kabelgebundene oder die drahtlose Vernetzung. Fachleute bezeichnen den Netzwerk-Adapter gerne als *Network Interface Controller* (NIC).

Das Gesagte gilt grundsätzlich für alle Netzwerktypen, gleich ob kabelgebunden oder kabellos. Im Falle eines drahtlosen Netzwerkes kommen zusätzliche Komponenten hinzu, deren Aufgabe jedoch denen der „Drahtesel“ ähnelt. Die wesentlichen Komponenten eines WLAN sind:

- WLAN-Station-Adapter und
- WLAN-Access-Point.

Formal heißen alle WLAN-Endgeräte wie Computer, Drucker, Notebooks, PDAs oder Beamer im Fachjargon *WLAN-Stations* (Stationen). Sie finden dafür jedoch häufig auch die Bezeichnung *WLAN-Client*.

Der Fachbegriff *WLAN-Access-Point* steht für den Zugangspunkt zu einem drahtlosen Netzwerk. Es gibt ihn als Sonderfall ohne alles, so dass er ausschließlich zwischen WLAN-Stationen, für die der Ausdruck WLAN-Client ebenfalls gebräuchlich ist, vermitteln kann. In der Regel aber hat er eine Ethernet-Schnittstelle, so dass er die Brücke zwischen einem drahtlosen Netz (WLAN) und einem drahtgebundenen Netz (*Ethernet*) schlagen kann. Am häufigsten ist er jedoch

WLAN ~ echt einfach

gleich in einem Gehäuse mit einem Router zusammengefasst, der zwischen dem heimischen, lokalen Netzwerk und dem Internet über DSL oder Kabel kommunizieren kann.

Je nachdem, mit welchem Anschluss am Computer – Fachleute bezeichnen Computer-Außenverbindungen auch als *Schnittstelle* (Englisch: *Interface*) – der Netzwerk-Adapter verbunden werden soll, benötigen Sie einen WLAN-Adapter mit der passenden Schnittstelle: PCI, USB, Cardbus/PCMCIA oder Ethernet.

Was sind Netzwerkknoten?

Sobald die Computer mit Netzwerk-Adaptoren versehen sind, können sie – je nach Adapter-Typ – per Kabel oder drahtlos direkt miteinander oder über einen Netzwerkverteiler miteinander Daten austauschen.

Ein *Netzwerkverteiler* ist ein Gerät, an das mehrere Netzwerkgeräte angeschlossen werden. Der allgemeine Fachausdruck für Netzwerkverteiler (oder *Netzwerkknoten*) lautet *Hub*. Man unterscheidet zwischen aktiven Hubs – so genannten *Switches* – und passiven Hubs. In gängigen WLAN-Routern finden sich jedoch nahezu durchweg Switches, die die eingehenden Datenpakete aktiv auswerten und sie gezielt auf das richtige Kabel an die im Datenpaket enthaltene Zieladresse weiterleiten.

2.2 Aufschrauben oder nicht?

Wenn Sie sich nach einer passenden WLAN-Erweiterung für Ihren Computer umsehen, sollten Sie sich zuerst fragen, ob Sie eine externe oder eine interne Lösung bevorzugen, ob Sie also Ihr Gerät aufschrauben wollen oder ob Sie zur WLAN-Erweiterung einen der Außenanschlüsse wie USB, Cardbus/PCMCIA oder Ethernet verwenden wollen.

Interne Lösungen wie PCI-WLAN-Adapter kommen meist nur für stationäre Computer in Frage, denn in Notebooks oder PDAs haben Nicht-Techniker grundsätzlich nichts zu suchen – abgesehen davon, dass interne WLAN-Erweiterungen, etwa Mini-PCI-Module, auf dem freien Markt gar nicht erhältlich sind.

Externe Lösungen für Notebooks

Sollte Ihr Notebook noch nicht mit einem WLAN-Adapter ausgestattet sein, können Sie es dennoch drahtlos vernetzen, indem Sie einen externen Netzwerk-Adapter verwenden. Das kann eine WLAN-Karte sein, die Sie entweder in den Cardbus- beziehungsweise in den PCMCIA-Steckplatz einschieben, oder am USB- oder – so vorhanden – am Ethernet-Anschluss anstecken.

Ein Steckplatz heißt im Fach-Chinesisch *Slot* (englisch für Schlitz). Es gibt Module für den Einbau in einen Tower- oder Desktop-Computer für deren *PCI*-Slots, wobei *PCI* (Peripheral Component Interconnect) eine Industrienorm für die Kommunikation von Computer-internen Erweiterungskarten darstellt. Die *PCI*-Steckplätze können Sie jedoch nur erreichen, wenn Sie das Computer-Gehäuse öffnen.

Interne Lösungen für Desktop- und Tower-PCs

Für Desktop- oder Tower-PCs bietet die Industrie WLAN-Adapter an, die in einen freien *PCI*-Steckplatz passen und als Antenne an der Rückseite des PCs herausgeführt werden. Zur Verbesserung des Send- und Empfangsverhaltens sollte sich die vorhandene Antenne abschrauben und durch eine mit verlängertem Antennenkabel ersetzen lassen.

Externe Lösungen für PC und Notebook

Ist Ihr Computer oder Ihr Notebook indes bereits mit einer Netzwerkkarte (NIC) für das kabelgebundene Ethernet ausgerüstet, kann der Schraubenzieher ebenfalls in der Werkzeugkiste verbleiben. Denn dann genügt zur „Verdrahtung“ bereits ein externer WLAN-Ethernet-Adapter, eine so genannte *WLAN-Ethernet-Bridge*. Dieser WLAN-Adapter wird, wie andere kabelgebundene Netzwerkgeräte, mit Hilfe eines Ethernet-Kabels an den Ethernet-Anschluss des Computers angesteckt. Als Ethernet-Kabel benötigen Sie ein so genanntes Cat.5-Kabel.

Cat.5 steht für Kategorie 5 und bezeichnet einen Industriestandard für achtpolige Netzwerkkabel mit einem so genannten *Western-Stecker* der Industrienorm *RJ-45*. Das Cat.5-Kabel zählt zwar üblicherweise zum Lieferumfang eines WLAN-

WLAN ~ echt einfach

Ethernet-Adapters, aber fragen Sie beim Kauf vorsichtshalber nach, damit Sie dann am Wochenende nicht in die hohlen RJ-45-Buchsen schauen ...

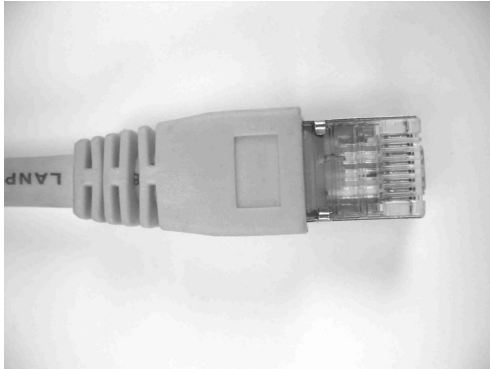


Bild 2.3 ~ Ein Ethernet-Kabel der Kategorie 5 (Cat.5) weist achtpolige Stecker auf, die der Industrienorm RJ-45 genügen müssen.

2.3 WLAN-Adapter

Gehen wir jetzt daran, die obige Liste der WLAN-Adapter aufzuschlüsseln. Ein drahtloses Netzwerk ist natürlich in erster Linie für mobile Computer wie Notebooks, Laptops oder Personal Digital Assistants (PDA) interessant. Aus diesem Grunde sind die nachstehend genannten WLAN-Adapter-Bauformen am weitesten verbreitet:

- WLAN-Cardbus-Adapter / WLAN-PCMCIA-Adapter
- WLAN-USB-Adapter
- WLAN-Ethernet-Adapter

Wenn Sie jedoch in den heimischen vier Wänden alle Ihre Computer, also die stationär betriebenen Desktop- oder Tower-PCs ebenfalls drahtlos miteinander zu vernetzen trachten, kommen darüber hinaus WLAN-Einbaumodule in Betracht, die Sie – wie andere Erweiterungskarten auch – in einen der PCI-Steckplätze einbauen, die so genannten

- WLAN-PCI-Adapter.

2.4 Adapter für alle Lebenslagen

Nun geht es an die Auswahl der richtigen Bauform des WLAN-Adapters für Ihren Computer, der folgende Bauformen aufweisen kann:

- Stationärer PC (Desktop, Tower)
- Notebook respektive Laptop
- PDA

Für jeden Computer-Typ und für jeden Computer-Anschluss-Typ hält die Industrie passende WLAN-Adapter bereit. Ihre Bauformen reichen vom USB-Stick – diese Bauform kennen Sie von den kleinen Massenspeichern für Hand- und Hosentasche – bis zum externen, per Netzkabel anzuschließenden WLAN-Ethernet-Adapter.

WLAN-Adapter für stationäre PC

Einen stationären PC binden Sie am besten in ein drahtloses Netzwerk ein per

- WLAN-USB-Adapter
- WLAN-PCI-Adapter
- WLAN-Ethernet-Adapter

Falls der Computer bereits eine moderne USB-2.0-Schnittstelle hat, sollten Sie dem WLAN-USB-Adapter mit USB-Kabel den Vorzug geben, denn die Geschwindigkeit des USB der Version 2 übertrifft mit 480 MBit/s die Übertragungsraten aller anderen WLAN-Adapter beträchtlich. Durch das zumeist eineinhalb bis zwei Meter lange USB-Kabel können Sie den Adapter sende- und empfangstechnisch günstiger als unter dem Schreibtisch platzieren, wo stationäre Computer zumeist ihr Dasein fristen.

WLAN ~ echt einfach



Bild 2.4 ~ Für stationäre Computer mit USB 2.0 bietet sich ein WLAN-USB-Adapter mit USB-Kabel an: Er lässt sich gut aus dem Funkloch unter dem Schreibtisch herausholen.

Hat Ihr stationärer PC nur die langsame Variante 1.1 des USB (12,5 MBit/s), verfügt aber über eine Fast-Ethernet-Schnittstelle (100 MBit/s), ist zur WLAN-Erweiterung der WLAN-Ethernet-Adapter die beste Wahl. Er lässt sich aufgrund der Kabelverbindung ebenfalls aus dem Sendeschatten unter dem Schreibtisch in empfangsfreudigere Höhen platzieren.



Bild 2.5 ~ Ein WLAN-Ethernet-Adapter wie der D-Link DWL-810+ kann, weil mit einem Netzkabel angeschlossen, relativ frei positioniert werden, benötigt aber eine eigene Stromversorgung über ein Steckernetzteil.

Wenn Sie das Aufschauben des Computers nicht scheuen, können Sie gleichfalls einen WLAN-PCI-Adapter einsetzen. (Dies ist auch die beste Wahl, wenn Sie nach

einem schnellen WLAN trachten, Ihr PC aber weder USB 2.0 noch Fast-Ethernet bietet.)



Bild 2.6 ~ Vom WLAN-PCI-Adapter wie dem DWL-520+ von D-Link ragt die Antenne aus dem Computergehäuse heraus. Sie ist abschraubbar und lässt sich bei Bedarf durch ein Modell mit Antennenverlängerungskabel ersetzen.

Beim Einbau eines WLAN-PCI-Adapters sollten Sie eventuell eine externe WLAN-Antenne gleich mitkaufen. Der Grund: Stationäre PCs, vor allem Tower-PCs, stehen zumeist unter dem Schreibtisch, von wo sich Funkwellen nur schlecht ausbreiten können.



Bild 2.7 ~ Mit einer externen WLAN-Antenne verbessern Sie die Sende- und Empfangsmöglichkeiten eines WLAN-PCI-Adapters.

WLAN ~ echt einfach

WLAN-Adapter für Notebooks

Bei einem Notebook kommt ein WLAN-PCI-Adapter grundsätzlich nicht in Betracht. Im günstigsten Fall ist ein WLAN-Adapter bereits eingebaut – dann brauchen Sie sich nur noch um die Gegenstelle, den WLAN-Router zu kümmern.

Wenn Ihr Notebook kein WLAN enthält, stehen folgende Typen zur Auswahl:

- WLAN-USB-Adapter
- WLAN-Cardbus-Adapter
- WLAN-Ethernet-Adapter

Der WLAN-USB-Adapter ist auch in diesem Fall die beste Wahl, denn er ist mit einem (sogar verlängerbaren) Kabel angeschlossen und kann damit für günstigere Empfangsbedingungen ein Stück weit vom Notebook entfernt platziert werden.



Bild 2.8 ~ Ein WLAN-USB-Adapter wie der D-Link_DWL-122 ist besonders klein, benötigt keine eigene Stromversorgung und lässt sich mit Hilfe eines USB-Verlängerungskabels sendegünstig platzieren.

Beachten Sie, dass es zwei verschiedenen schnelle USB-Varianten gibt: USB 1.1 erreicht eine Geschwindigkeit von 12 MBit/s, USB 2.0 schafft 480 MBit/s. Ein WLAN-Adapter mit einer Geschwindigkeit von 54 oder gar 108 MBit/s ist sinnvoll also nur an USB 2.0 zu betreiben.

Ist die USB-Schnittstelle für die von Ihnen gewünschte WLAN-Geschwindigkeit zu langsam, bleibt Ihnen nur der Griff zum WLAN-Cardbus-Adapter.



Bild 2.9 ~ Am häufigsten kommen in Notebooks WLAN-Cardbus-Adapter wie der D-Link_DWL-610 zum Einsatz.

Insbesondere für Notebooks respektive Laptops ist der scheckkartengroße WLAN-Cardbus-Adapter vorgesehen. Es gibt vereinzelte Ausnahmefälle, in denen ein solches Modul auch in stationären Desktop- oder Tower-Computern verwendet wird. Die Computer müssen allerdings einen Cardbus-kompatiblen Modulträger besitzen, der zusätzlich erworben und installiert werden muss. Diese Variante ist nicht nur wesentlich aufwändiger zu realisieren, sondern auch teurer als die Wahl eines PCI- oder USB-Adapters. Aus diesem Grunde soll der Fall an dieser Stelle nur erwähnt, nicht jedoch eingehend behandelt werden.



Bild 2.10 ~ Auch ein Cardbus-Adapter in einem stationären PC ist machbar. Allerdings ist dazu ein PCI-PCMCIA- oder PCI-PC-Card-Adapter erforderlich.

WLAN ~ echt einfach

Der große Vorteil eines Cardbus-Moduls ist, dass jeder moderne Laptop mit mindestens einem Einschubplatz ausgestattet ist. Das Modul verschwindet – bis auf den Antennenbereich – weitgehend im Gehäuse des Computers, ohne dass der Rechner geöffnet werden muss.

Die dritte Möglichkeit, ein WLAN-Ethernet-Adapter, kommt nur in Betracht, wenn Ihr Notebook mit einem Ethernet-Anschluss bestückt ist. Weil der Ethernet-Adapter eine zusätzliche Stromversorgung und damit ein zusätzliches Netzteil benötigt und zumeist durch seine klobigen Abmessungen missfällt, raten wir von seinem Einsatz bei Notebooks ab.

WLAN-Adapter für PDAs

Bei Personal Digital Assistants (PDAs) fällt die Auswahl noch knapper aus: Im günstigsten Fall ist in Ihrem PDA ein WLAN-Adapter bereits eingebaut. Dann können Sie sich gleich an die Auswahl der Gegenstelle machen. Andernfalls müssen Sie prüfen, ob Ihr PDA eine Compact-Flash-Schnittstelle (CF) hat. Dafür bietet die Industrie

■ WLAN-CF-Adapter

an, die in den Compact-Flash-Steckplatz eingeschoben werden. Im Gegensatz zu einer Speicherkarte muss ein WLAN-CF-Adapter jedoch ein Stück weit aus dem CF-Slot herausragen um weitgehend freies Abstrahlen respektive Empfangen von Funkwellen der eingebauten Antenne nicht zu behindern.



Bild 2.11 ~ WLAN-CF-Adapter wie der D-Link DCF-660w sind die einzige Möglichkeit, einen WLAN-losen PDA in ein Funknetz einzubinden.

2.5 Die WLAN-Gegenstelle

Wenn Sie sich nur an ein bereits bestehendes WLAN anmelden wollen, etwa an einen privaten WLAN-Zugangspunkt in Ihrer Firma oder an einen öffentlichen Zugangspunkt (Wireless Public Hot Spot) in einem Internetcafé, am Flughafen, Bahnhof oder Biergarten, können Sie gleich in Kapitel 3, „WLAN-Adapter installieren“, weiterlesen.

Ansonsten benötigen Sie eine Gegenstelle. Diese Gegenstelle kann zwar ebenfalls ein anderer Computer mit WLAN sein – in diesem Fall spricht man von einem Ad-hoc-Netzwerk. In der Regel aber benötigen Sie einen WLAN-Access-Point, der in den meisten Fällen in einem WLAN-Router integriert ist.



Bild 2.12 ~ WLAN-Access-Points wie der D-Link_DWL-900AP+ arbeiten mit ihrem Ethernet-Anschluss als Brücke zwischen LAN und WLAN. Sie lassen sich ferner zur Vergrößerung der Ausdehnung einer WLAN-Funkzelle einsetzen.

Denn: Ein „nackter“ Access Point bringt Sie weder mit einem lokalen Netzwerk in Kontakt noch mit dem Internet. Für den Internetzugang ist in jedem Fall ein so genannter Router erforderlich.

Ein *Router* ist ein Gerät, das wenigstens zwei Netzwerkschnittstellen hat – eine zum Anschluss des Modems (das häufig schon im Gehäuse des Routers integriert ist), das mit dem Internet Service Provider in Verbindung tritt, und eine zweite, die mit dem lokalen Netzwerk in Verbindung steht.

WLAN ~ echt einfach

Eine dritte Schnittstelle kommt hinzu, wenn zum lokalen Netzwerk eine **drahtlose** Schnittstelle bereitsteht. Ein solches Gerät ist ein WLAN-Router. Er stellt die gängigste Form einer WLAN-Vermittlungsstelle dar. Ist auch noch das Modem drin, spricht man von All-in-One-WLAN-Router oder noch verwirrender von WLAN-Modem.



Bild 2.13 ~ WLAN-Router wie der D-Link DI-614+ beherrschen die gängigen Zugangsprotokolle der Internet-Provider. Ihre beiden Antennen dienen der Verbesserung des Empfangs – zum Senden findet dagegen immer nur eine der beiden Antennen Verwendung.

Zusatzoptionen

Neben der Grundfunktion eines WLAN-Routers, nämlich eine Brücke zwischen dem drahtlosen lokalen Netzwerk und dem kabelgebundenen Internetzugang über die Telefonleitung oder einen Kabelanschluss zu schaffen, kommen weitere Ausstattungsmerkmale in Betracht, u. a.

- Ethernet-Switch
- Print-Server
- Firewall
- VPN

Praktisch alle im Markt befindlichen WLAN-Router sind mit einem Ethernet-Switch ausgestattet, der in der Regel vier Kabelanschlüsse aufweist. Ein Switch ist praktisch, wenn Sie per Netzwerkkabel zusätzliche Geräte anschließen wollen, die in der Nähe des WLAN-Routers stehen. So lassen sich beispielsweise in einem

Büro die fest installierten PCs per Kabel mit vernetzen, so dass die Transportleistung des drahtlosen Netzes uneingeschränkt für Notebooks oder PDAs verfügbar ist.

Wichtiger ist indes die Frage, ob Sie auch Ihren Drucker drahtlos erreichen wollen. Dann sollten Sie nach einem WLAN-Router mit Print-Server Ausschau halten.

Um die richtige Kaufentscheidung treffen zu können, müssen Sie prüfen, wie Ihr Drucker am PC angeschlossen ist:

- per Parallel-Port-Kabel oder
- per USB-Kabel.

Aber Vorsicht: Normalerweise stellen Sie den WLAN-Router in der Nähe Ihres Telefonanschlusses auf, weil er ja über die Telefonleitung (genauer: die DSL-Leitung) die Verbindung ins Internet herstellen soll. Ein Druckerkabel ist aber selten länger als zwei Meter. Wenn sich also die Telefonanschlussdose nicht in der Nähe Ihres Schreibtisches oder in der Nähe des Aufstellortes Ihres Druckers befindet, hilft Ihnen ein WLAN-Router mit integriertem Print-Server nicht weiter. Dann sollten Sie sich nach separaten WLAN-Print-Servern erkundigen. Es gibt sie allerdings nur in Form eines WLAN-USB-Drucker-Adapters – aber die meisten Drucker sind heute mit einer USB-Schnittstelle ansteuerbar.



Und noch einmal Achtung!

WLAN-USB-Drucker-Adapter funktionieren **nicht** mit so genannten GDI-Druckern, weil bei diesen Druckertypen die Aufbereitung der Druckseiten im PC erfolgt und nicht im Drucker selbst.

WLAN ~ echt einfach



Bild 2.14 ~ Ein WLAN-Router mit Print-Server D-Link DWL-714+ – links im Bild der Parallel-Port-Anschluss für den Drucker, daneben fünf RJ-45-Buchsen: der WAN-Port zum DSL-Modem und die vier Ethernet-Anschlüsse des integrierten Ethernet-Switches.

2.6 WLAN-Geschwindigkeiten

Kommen wir zum an sich uninteressantesten, aber von den Marketing-Abteilungen der WLAN-Gerätehersteller und der Großflächenmärkte am meisten bemühten Thema – der Geschwindigkeit im WLAN.

Nachrichtentechniker rechnen – anders als Computertechniker – nicht in Byte pro Sekunde, sondern in Bit pro Sekunde (1 Byte = 8 Bit). Ein weiterer Unterschied: Nachrichtenleute rechnen mit echten Zehnerpotenzen (1 Megabit = 1000 Kilobit = 1 Million Bit = 1.000.000 Bit), Computerfritzen mit Zweierpotenzen (1 Megabit = 1024 Kilobit = $1024 * 1024$ Bit = 1048576 Bit).

Die Angaben der Hersteller in Megabit pro Sekunde = MBit/s oder mbps beziehen sich immer auf die Bruttodatenmenge, die durch eine Verbindung fließt. Gehen Sie aber ruhig davon aus, dass höchstens die Hälfte davon für Daten zur Verfügung steht – der Rest der so genannten *Bandbreite* wird für Kontroll- und Steuerinformationen benötigt.

Die WLAN-Geschwindigkeiten sind sehr eng an die Standards des amerikanischen Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE) gekoppelt, dessen Arbeitsgruppe 802.11 im Jahr 1997 die erste allgemeinverbindliche Norm verabschiedete: IEEE802.11.

Der Bruttodurchsatz dieser Ur-WLANs lag im Jahr 1997 bei 1 MBit/s und wurde bereits ein Jahr später auf 2 MBit/s verdoppelt.

Anton und Berta und Gustav

So richtig marktgängig wurden WLANs aber erst ab der Version IEEE802.11b, wir nennen sie hier der Einfachheit halber WLAN-B (also Berta), die im Jahr 1999 ihre Markteinführung erlebte und mit 11 MBit/s den Bruttodurchsatz der Ur-WLANs auf das Niveau des alten Ethernet hob (10 MBit/s). WLAN-B arbeitete wie das Ur-WLAN in einem Frequenzband, dessen Nutzung allen und jedem frei steht und das deshalb aus Sicht eines WLAN allerlei Störungen erfährt, etwa durch den Nahbereichsfunk Bluetooth, durch Mikrowellenherde oder Garagentoröffner.

Ein Jahr später kam der Standard IEEE802.11a, kurz: WLAN-A (hier: Anton), der den Bruttodurchsatz auf 54 MBit/s hob, aber anders als WLAN, WLAN-B und WLAN-G (Gustav, s. u.) in einem nicht-lizenzfreien Frequenzband arbeitet. Das 5-GHz-Band nutzt in Bereichen auch das zivile Luftraumüberwachungsradar, weswegen die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) WLAN-A aufgrund des Fehlens von Schutz- und Regelmechanismen in der Sendeleistung so weit beschnitten hat, dass mit vollem Tempo nur sieben Meter zu überbrücken sind. So war WLAN-A in Deutschland kein Erfolg beschieden. Achtung: Anton kann sich weder mit Berta noch mit Gustav verständigen!

Im Frühjahr 2003 war dann der Standard IEEE802.11g, kurz WLAN-G (sie wissen schon: Gustav) fertig, der die Vorteile von WLAN-A (Geschwindigkeit) mit denen von WLAN-B (dem lizenzfreien Sendebetrieb) kombiniert und heute als Stand der Dinge angesehen wird – weswegen WLAN-G-Geräte heute in den Auslagen zuvorderst zu liegen kommen.

Reichweite und Stabilität bringen mehr als Tempo

Da die meisten Anwender ein WLAN zu Hause als drahtlosen Zugang zum Internet einsetzen, spielt die WLAN-Geschwindigkeit eine kleinere Rolle als gemeinhin angenommen. Denn selbst die schnellste für Otto Normalverbraucher erschwingliche DSL-Verbindung erreicht derzeit einen Durchsatz von höchstens 3 MBit/s. Stand der Dinge ist heute eine DSL-Leitung mit einem Durchsatz von 1 MBit/s.

WLAN ~ echt einfach

(Der klassische T-DSL-Zugang bot im *Downstream* genannten „Abwärtsfluss“ vom Internet-Provider zum Teilnehmer 768 KBit/s und im *Upstream* genannten „Aufwärtsfluss“ zum Internet-Provider 128 KBit/s.)

Daher sollten Sie den **Tempobedarf** an Ihr WLAN nicht überbewerten und sich eher für **Reichweite** und **Stabilität** der Funkverbindung interessieren – und nicht zuletzt für die **Kosten**.

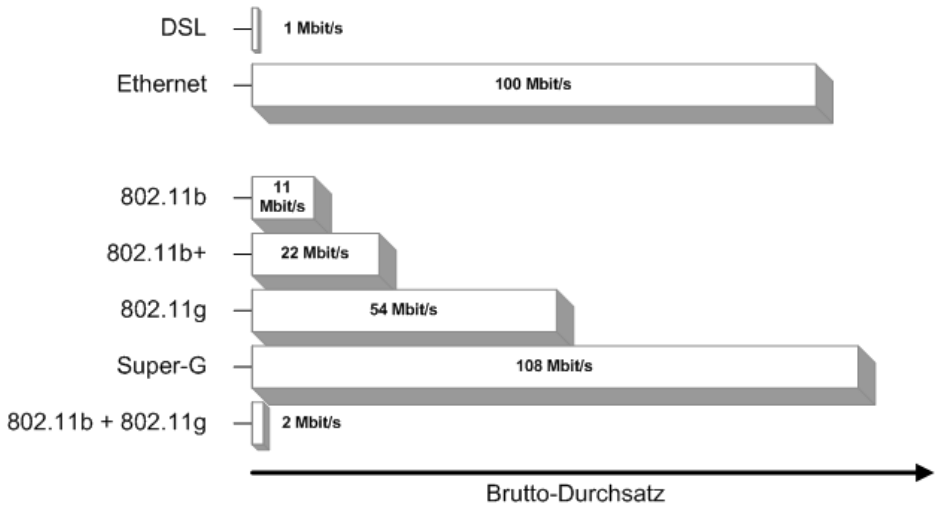


Bild 2.15 ~ Zum Nutzen eines DSL-Anschlusses genügt bereits ein WLAN gemäß 802.11b. Beachten Sie den beschämend geringen Brutto-Durchsatz beim Mischbetrieb von WLAN-B und WLAN-G.

In WLAN-B-Geräten, mit 60 Millionen Stück am weitesten verbreitet, arbeitet ein weitaus störungssichereres Funkverfahren als in WLAN-G-Geräten. Außerdem überbrückt WLAN-B mit 300 Metern im Freien bei gleicher Sendeleistung die größten Entfernungen und arbeitet selbst durch ein, zwei Wände hindurch noch mit passablem Durchsatz, während WLAN-G schon an der ersten Mauer scheitert und auf Funkstörungen recht empfindlich durch verringerte Übertragungsraten reagiert: Bei Störungen schalten alle WLAN-Geräte stufenweise so lange auf niedrigere Übertragungsraten (54 – 22 – 11 – 5,5 – 2 – 1) herunter, bis die Verbindung wieder stabil arbeitet.

Außerdem „sprechen“ heute praktisch alle öffentlichen Zugangspunkte, so genannte *Wireless Public HotSpots*, WLAN-B. Und weil jeder WLAN-G-Zugangspunkt auch WLAN-B spricht, bietet WLAN-B immer noch einige Flexibilität. Nicht zuletzt sind WLAN-B-Geräte sehr preiswert, weil sie nicht mehr als brandneueste Technik vermarktet werden.

WLAN-G ist dann gut, wenn zu Hause eine WLAN-Insel eingerichtet werden soll, aber die Nachteile der geringeren Reichweite und der geringeren Stabilität gegen Störungen nicht ins Gewicht fallen.

Vorsicht ist aber geboten, wenn eine Mischung von WLAN-B- und WLAN-G-Geräten vorliegt. Es ist zwar korrekt, dass WLAN-G-Geräte auch mit WLAN-B-Geräten kommunizieren können – im Fachjargon „abwärtskompatibel“ sind. Aber das bedeutet mitnichten, dass die Gustavs munter mit 54 MBit/s und die Bertas mit 11 MBit/s weiter funken würden. Im Mischbetrieb sinkt der Durchsatz **aller** Geräte auf magere 2 MBit/s, und daran wird sich bis zum Eintreffen von WLAN-Geräten der nächsten Generation auch nichts ändern.

Super-Plus-Turbo

Es gibt, wie im Abschnitt „Anton und Berta und Gustav“ erläutert, die IEEE-Standards 802.11 in den Spielarten a, b und g, die wir als WLAN-A, WLAN-B und WLAN-G bezeichnet hatten. Hinzu kommen herstellerspezifische Erweiterungen wie

- 11b-Plus oder 11b+
- Turbo-a
- Super-G

Die Plus-Technologie setzt auf dem Standard WLAN-B auf und verdoppelt dessen Durchsatz auf 22 MBit/s, wobei Reichweite und Stabilität gleich bleiben. Außerdem ist der WLAN-B-Plus-Standard Bestandteil von WLAN-G, so dass im günstigsten Fall ein WLAN-B+-Gerät mit einem WLAN-G-Gerät Daten mit 22 MBit/s austauschen kann. Alle WLAN-B+-Geräte können miteinander Daten austauschen, auch wenn sie von verschiedenen Herstellern wie Conceptronic, D-Link, Level One oder U.S. Robotics stammen.

WLAN ~ echt einfach

Der Turbo für WLAN-A verdoppelt zwar den Durchsatz auf scheinbar beachtliche 108 MBit/s. Aber zum einen ist schon die WLAN-A-Technologie im Heimbereich wegen ihrer geringen Reichweite von lediglich sieben Metern bei voller Bitrate von 54 MBit/s nicht zu empfehlen, zum anderen müssen in diesem Fall wirklich **alle** Turbo-a-Geräte vom gleichen Hersteller, beispielsweise Lancom Systems, stammen. Also: Finger weg im Heimbereich!

Bleibt der Super-Gustav, der ebenfalls eine Verdoppelung der Bruttodatenrate auf 108 MBit/s verspricht. Aber auch für Super-WLAN-G gilt: Ob Geräte verschiedener Hersteller miteinander „sprechen“ können, ist entweder Glückssache oder bedarf intensiver Recherche nach dem darin eingesetzten WLAN-Chip-Satz. Denn wenn der nicht vom gleichen Hersteller wie Atheros, Broadcom oder Texas Instruments stammt und den gleichen Typ aufweist, werden die beteiligten Geräte bestenfalls auf dem kleinsten gemeinsamen Nenner – WLAN-G – zusammenfinden.

Fazit: Wenn Sie nur einen Endgeräte-Adapter kaufen wollen oder sich vorwiegend an öffentliche Zugangspunkte, so genannte Wireless Public Hot Spots anmelden wollen, sollten Sie sich für 802.11b oder 802.11b+ entscheiden. Wenn Sie vornehmlich in den eigenen vier Wänden arbeiten, können Sie sich gerne auch für WLAN-G entscheiden.

Falls Sie beide Standards benötigen, **müssen** Sie WLAN-G nehmen. Allerdings sollten Sie bedenken, dass schon die Inbetriebnahme **eines einzigen WLAN-B-Gerätes** die Geschwindigkeit im gesamten WLAN von theoretischen 54 MBit/s deutlich unter das Tempo von WLAN-B (11 MBit/s) drücken wird.

Wegen der genannten Vorteile Durchsatz, Reichweite, Stabilität, Preis sowie Verträglichkeit mit Gustav arbeiten wir im weiteren Verlauf dieses Buches – wo immer möglich – mit WLAN-B+-Geräten, wie sie beispielsweise die Hersteller D-Link, SMC und U.S. Robotics anbieten.

Wi-Fi und Centrino

Probleme mit der Kompatibilität, also der Verträglichkeit von Geräten verschiedener Hersteller, sind dann nicht zu erwarten, wenn Sie darauf achten, dass die von Ihnen eingesetzten Geräte das Wi-Fi-Logo tragen.

Wi-Fi steht für *Wireless Fidelity* (wörtlich: drahtlose Treue) und klingt nicht ohne Grund wie Hi-Fi, womit in der Welt der Akustik eine Mindest-Klangqualität bezeichnet wird. Die Wi-Fi-Organisation sorgt mit umfangreichen Tests (jeder mit jedem) dafür, dass WLAN-Geräte verschiedener Hersteller, Typen und Modelle zusammenarbeiten können, egal, ob es sich dabei um WLAN-Zugangspunkte oder WLAN-Endgeräte-Adapter handelt.



Bild 2.16 ~ Die Wi-Fi ist eine Organisation, die mit der Vergabe von Zertifikaten dafür sorgt, dass Geräte verschiedener Hersteller miteinander Daten austauschen können.

Aber Achtung: Auch beim Wi-Fi-Logo müssen Sie noch darauf achten, für welche Art WLAN es vergeben wurde – Anton, Berta oder Gustav.

Centrino ist dagegen ein Markenname der Firma Intel, der seinerseits eine Art Industriennorm darstellt. Dabei geht es aber weniger um herstellerübergreifendes Zusammenarbeiten von WLAN-Geräten, sondern ums Vermarkten eigener Technologie. Denn ein Centrino-Logo erhalten nur solche Notebooks, in denen ein Centrino-WLAN-Adapter der Firma Intel arbeitet, ein Intel-Chipsatz für den internen Datenfluss im Notebook sorgt und in denen auch der Prozessor von Intel stammt.

Waren die ursprünglichen Centrino-Geräte ausschließlich WLAN-B-kompatibel, bietet Intel seit Mitte 2004 die Centrino-Technologie ebenfalls mit WLAN-G an.

WLAN ~ echt einfach



Bild 2.17 ~ Das Centrino-Logo ist eine Marke der Firma Intel, die diese Auszeichnung nur solchen Notebooks gewährt, die auch ansonsten mit Intel-Komponenten – etwa einem Pentium-M-Prozessor – ausgestattet sind.

Zwar hat Intel ebenfalls ein Zertifizierungsprogramm aufgelegt. Dieses soll aber lediglich sicherstellen, dass drahtlose öffentliche Zugangspunkte mit Centrino-Endgeräten kommunizieren können.

Nur ein Wi-Fi-Logo stellt indes – Centrino-Zertifizierung hin oder her – sicher, dass auch Centrino-Notebooks mit anderen WLAN-Geräten wie WLAN-Routern zurechtkommen.