

# WLAN an Bord

Häufig sind die WLAN-Hotspots der Marinas überlastet oder nicht auf dem neuesten Stand der Technik. Damit wird der Versuch, im Internet zu surfen oder E-Mails herunterzuladen, zum Geduldsspiel, wenn nicht sogar unmöglich. Autor Burkhard Linke stellt bordtaugliche Kommunikations-Techniken vor und erklärt die Hintergründe der Probleme, die in der Praxis auftauchen können.

Im Englischen gibt es das Sprichwort: "Halve your gear and double your seatime." Auch wenn da sicherlich viel Wahres dran ist, ist das Bedürfnis nach Kommunikation an Bord über WLAN doch nicht mehr umkehrbar. So schön das Segeln ist, gehört es doch zunehmend zum Lifestyle an Bord, im Internet zu surfen. Oft ist es auch beruflich einfach notwendig, Zugang zum E-Mail-Account zu haben.

## HAFEN-WLAN

Viele Marinas haben inzwischen erkannt, dass ein WLAN-Netz mehr Gäste in die Marina lockt. Ist das Liegegeld bezahlt, kann mit dem Zugangscode häufig kostenlos gesurft werden. Aber nicht jede Marina stellt den Gästen das WLAN kostenlos zur Verfügung, in der Regel sind die Zugänge zeitlich begrenzt. Für einen Zugang (24 Stunden) ohne Datenbegrenzung muss zwischen 5 und 30 Euro pro Tag bezahlt werden. Eine interaktive Landkarte kostenloser und kostenpflichtiger WLAN-Hotspots in Marinas an Nord- und Ostsee kann im Internet unter [www.hafen-wlan.de](http://www.hafen-wlan.de) eingesehen werden.



Eine Internetverbindung an Bord ist normal geworden. Im Hafen steht ein WLAN zur Verfügung, und auf See lässt sich in Landnähe das Mobilfunknetz nutzen.



**Mobiler Netgear-Router: übersichtliches Display.**

Nutzt man das Hafen-WLAN, hat man keinen Einfluss auf die Qualität und Schnelligkeit des Netzes. Der Datenaustausch zwischen Hotspot (WLAN-Router im Hafenbüro) und dem WLAN-Nutzer an Bord funktioniert nur reibungslos, wenn in beiden Übertragungsrichtungen keine Störungen auftreten. Der Kontakt kann unzuverlässig werden, wenn viele Mitnutzer

im gleichen Hafen-WLAN eingeloggt sind oder die Entfernung dorthin größer als 100 Meter ist. Schirmen viele Masten von Mitseglern die Funkverbindung ab, wird es problematisch. Wie das W in der Abkürzung WLAN sagt, findet der Datenaustausch im Netzwerk wireless, also kabellos statt. Die WLAN-Frequenz liegt bei 2,4 GHz, es muss, anders als bei einer LAN-Kabelverbindung, mit funkspezifischen Störungen gerechnet werden. Beide „Funkstellen“ empfangen und senden die Daten in Paketen portionsweise. Für jedes empfangene Datenpaket wird dem Sender eine Empfangsbestätigung gesandt. Die Empfangsseite prüft das Datenpaket anhand einer Prüfnummer (Checksumme). Ist diese fehlerhaft, wird das Datenpaket von der Gegenstelle neu angefordert. Gehen zu viele Datenpakete wegen Funkabschattun-

gen verloren, wirkt sich das deutlich auf die WLAN-Geschwindigkeit aus – bis hin zum vollständigen Funkabbruch. Sind mehrere WLAN-fähige Geräte an Bord, muss ohne eigenen Router für jedes Gerät ein eigener Zugangscode eingegeben werden. Hat man Glück, wird nicht für jeden Nutzer an Bord eine Gebühr vom Betreiber berechnet. Will man nicht in jedem neuen Hafen einen neuen Zugang einrichten, und legt man Wert auf zuverlässigen und sicheren Datenverkehr, ist ein eigener Router unverzichtbar. Steht noch ein WLAN-fähiger Drucker zur Verfügung, können Fotos oder Dokumente ausgedruckt werden.

### BORD-WLAN MIT MOBILEM ROUTER

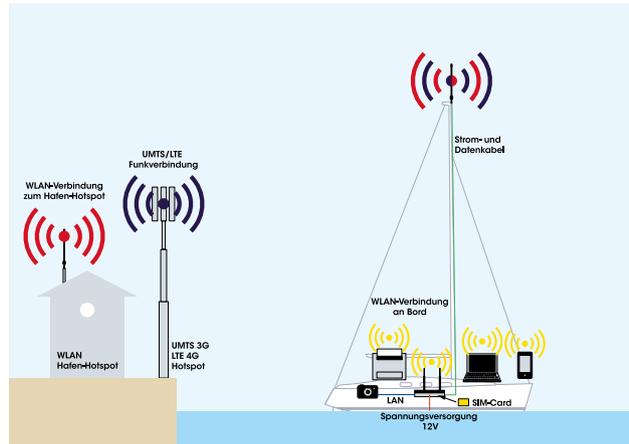
Mit einem kleinen mobilen Reise-Router ist es möglich, das eigene Internet mit an Bord zu nehmen, das immer wiederkehrende, aufwendige Einloggen in die WLAN-Netze neuer Marinas entfällt.

Mit einem kleinen portablen Router, der direkt am 12-Volt-Bordnetz angeschlossen werden kann, wird der Internetzugang komfortabel und einfach möglich. Benötigt wird hierzu die SIM-Karte eines Providers, über die sich der Router anmeldet. Ist man außerhalb der EU, kann der Router mit einer vor Ort gekauften SIM-Karte betrieben werden. Passwortgeschützt können sich meist bis zu zehn Crew-Mitglieder mit dem Notebook, dem Smartphone oder Tablet im vom Router generierten Bord-Netz einloggen. Der mobile Router sollte möglichst klein sein und eine Akkulaufzeit von mehr als sieben Stunden aufweisen.

Mit einem Router an Bord steht auch beim Segeln nahe der Küste Internet zur Verfügung, besonders wenn eine Außenantenne montiert ist.

### BORD-WLAN MIT FEST EINGEBAUTEM ROUTER

Im Gegensatz zu mobilen Routern besteht bei einem fest eingebauten Router die Möglichkeit, eine WLAN- und/oder Handnetz-Antenne im Masttop zu installieren. Je nach Antennenleistung, Masthöhe und geografischer Gegebenheit ist damit eine deutlich höhere Reichweite zum Hafen-WLAN oder zum entfernten



**Viele Wege führen ins Internet. Aus Sende- und Empfangsgeräten wird per Funkverbindung ein Netzwerk aufgebaut. Die Möglichkeiten sind vielfältig**



**Mobiler TP-Link Router: alle relevanten Informationen sind im Display zu erkennen.**



**Locomarine-Router zum Festeinbau mit der Möglichkeit Außenantennen anzuschließen.**

Mast der Mobilfunkzelle möglich. Als Antennenkabel zur Antenne im Masttop sollte ein verlustarmes Air-Cell-Kabel verwendet werden. Mit einer WLAN-Antenne angeschlossen am fest installierten Router sind Verbindungen bis zu zwei Kilometern möglich.

### PERSÖNLICHER HOTSPOT

Verschiedene internetfähige Handys oder auch Tablet-Computer bieten die Möglichkeit, nebenbei als Modem zu

fungieren. So kann über das vorhandene UMTS- oder LTE-Netz ein eigenes WLAN-Netz an Bord generiert werden. Damit der Nachbar am Steg keinen Missbrauch mit diesem betreiben kann, wird, wie auch bei Routern, ein Kennwort vergeben, mit dem sich jedes Gerät an Bord ins selbst gemachte Netz einloggen kann.

Achtung: Nutzt man die Option „persönlicher Hotspot“, wie beispielsweise beim Apple-Smartphone, kann sich der Strombedarf erheblich vergrößern, sodass der Akku schnell entladen ist. Wird diese Option längere Zeit benötigt, sollte das Handy am Ladegerät angeschlossen sein. Die Funktion „WLAN-Unterstützung“ beim Handy sollte in den Einstellungen unbedingt deaktiviert werden, anderenfalls kann es bei ausfallender WLAN-Verbindung zur Kostenexplosion kommen, weil die Daten unbemerkt über das Handnetz kommen. Bei einer Flatrate ist zudem das Inklusivvolumen schnell erreicht.

### INFO FÜR HAFEN-WLAN-NUTZER

Insbesondere in Alu- oder Stahlschiffen ist der Empfang im Inneren durch die dämpfende Wirkung des Baumaterials deutlich schlechter als bei Kunststoffschiffen. Durch die hohe WLAN-Frequenz von 2,4 GHz kann es besonders in Räumen mit für Funkwellen undurchlässigen Flächen wie Metallschotts oder durch bedampftes Glas des Spiegels im Bad zu Reflektionen der Funkwellen im Schiffinneren kommen. Das bedeutet in der Praxis eine sehr unterschiedliche Verteilung der Feldstärke im Schiff.



Wenn der mobile Router über eine Antenne im Mast verfügt, lässt sich sogar mehrere Meilen auf See noch ein Wetterbericht herunterladen.

Das WLAN-Signal durchdringt verhältnismäßig gut Papier, Glas, Holz, dünnes Plastik, Blätter und Ähnliches. Schlecht durchdrungen werden alle Metalle, insbesondere Stahlbetonwände. Hinter einer Spundwand kann man zum Beispiel im Funkschatten des Hotspots liegen und dadurch keinen Empfang haben.

Ist der Router beim Hafenmeister unter den Schreibtisch geschraubt, ist der „WLAN-Service“ nur in der Nähe des Hafenbüros möglich. Die Schnelligkeit des Telefon-Festnetzes, an dem der Hafen-Router angeschlossen ist, ist außerdem bestimmend für den Datendurchsatz.

Verfügt der Hotspot an Land nicht über spezielle Außenantennen, um ein vorgesehene Areal zu versorgen, ist die Verbindung schon nach wenigen Metern schwach, langsam oder gar unmöglich. Einige Marinas strahlen zur Erhöhung der Reichweite das WLAN mit einer oder mehreren Richt- oder Sektorenantennen in Richtung der Liegeplätze ab oder setzen sogenannte Repeater ein, die das Hafen-WLAN einfangen und es verstärkt weiter verbreiten. Die in Europa maximal erlaubte WLAN-Sendeleistung beträgt 100 Milliwatt, damit können ohne Funk-Abschattung maximal 200 Meter überbrückt werden. Die Reichweite des Laptops oder Smartphones ist deutlich geringer. Auch wenn das

Hafen-WLAN noch zu empfangen ist, kann das bedeuten, dass das eigene Signal vom Hafen-Router nicht empfangen werden kann.

Die Reichweite des Bord-WLAN ist abhängig vom Baumaterial der Segelyacht.

Bei GFK-Kunststoff können Reichweiten von circa 60 Metern erreicht werden, bei Alu- oder Stahlyachten sind etwa 30 Meter, wie selber ausprobiert, möglich. Da es sich beim WLAN um sehr kurzwellige Frequenzen handelt (Wellenlänge 12 cm bei 2,4 GHz), können Interferenzen und Reflektionen, zum Beispiel durch Schotten, die Verbindungsqualität stark beeinflussen. Schon das Bewegen des Laptops oder Smartphones mit eingebauter WLAN-Antenne um wenige Zentimeter kann bessere oder schlechtere Empfangsverhältnisse bedeuten.

Je mehr Nutzer im selbst generierten WLAN eingeloggt sind, desto höher ist der Stromverbrauch. Moderne Router unterstützen das datensichere WPA2-Protokoll. Meist sind die Akkus portabler Router über ohnehin vorhandene USB-Ladegeräte aufladbar. Für den Langzeitbetrieb empfiehlt es sich, einen geladenen Reserve-Akku dabeizuhaben. Die Up- und Downloadgeschwindigkeit sollte mindestens 5 Mbit/s betragen.

Im Einstellmenü des mobilen Routers sollte die PIN zur SIM-Karte einma-

lig einstell- oder abschaltbar sein, ansonsten kann sich der Router nicht im Netzwerk des Providers anmelden. Prepaid SIM-Karten sind im Ausland nicht online aufladbar, deshalb sollte man den Datenverbrauch im Display des Routers im Auge behalten.

### WLAN-STRAHLUNG UND GESUNDHEIT

Die meist genutzte WLAN-Frequenz 2,4 GHz liegt im Bereich von Mikrowellen, ist aber nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft laut Bundesamt für Strahlenschutz nicht gesundheitsschädlich. „Sendet“ doch die abgeschirmte Mikrowelle in der Küche/Pantry mit etwa 700 Watt deutlich mehr als die maximalen 0,1 Watt der WLAN-Technik an Bord.

### VOIP – TELEFONIEREN ÜBER DAS INTERNET

Eine besonders außerhalb der EU interessante Möglichkeit zu telefonieren, ist ein VoIP-Telefon (Voice over Internet Protokoll). Ist am Router eine Netzwerkbuchse, an die ein VoIP-Telefon angeschlossen werden kann, ist man, sofern das Internet zur Verfügung steht, telefonisch immer erreichbar, selbst bei ausgeschaltetem Laptop, Handy oder Tablet (Skype). Das dürfte besonders für Geschäftsleute interessant sein, denn im Nicht-EU-Ausland können so die Telefonkosten klein gehalten werden. Der Clou ist, dass der Anbieter Sipgate ([www.sipgate.de](http://www.sipgate.de)) Wunschtelefonnummern mit der Vorwahl des Heimatortes vergibt. Sogar Faxe können mobil empfangen und gesendet werden. Erhält man Faxe, werden diese als PDF-Anhang per E-Mail zugestellt, ein sperriges Faxgerät an Bord ist nicht notwendig. Sogar E-Mails (POP3), SMS und Wetterberichte stehen über das VoIP-Telefon zur Verfügung. Die Sprachqualität ist, wie vom Autor über Jahre selber erlebt, exzellent. Das VoIP-Telefon wird mit einem LAN-Kabel mit dem Router verbunden und hat eine eigene IP-Adresse. Die üblichen 230-Volt-Stecker-Netzteile können durch einen 12-Volt-DC-Wandler ersetzt werden. Das Telefon selbst steht über eine eigene Funkverbindung mit der Basisstation in Kontakt. Qualitativ hochwertige VoIP-Telefone sind ab etwa 80 Euro erhältlich. Es ist beispielsweise



Besonders im Nicht-EU-Ausland interessant: Voice over Internet Protokoll (VoIP)-Telefone.



Dieser WLAN-Drucker/Scanner hat sich auch bei Seegang im Nordatlantik nicht von der Stelle gerührt.

auch möglich, das VoIP-Telefon an Bord in die Telefonanlage der Firma zu integrieren. Dann besitzt das Telefon an Bord die gleiche Telefonnummer wie das Telefon in der Firma. Wer aus seinem Home-Office ein Boat-Office machen möchte, kann also ganz normal erreichbar bleiben.

### WLAN-DRUCKER

Wer an Bord beruflich tätig ist und auf einen Drucker nicht verzichten kann, kann sich und der Crew einen WLAN-fähigen Drucker kabellos zur Verfügung stellen. Wer schon einmal Drucker an Bord genutzt hat, weiß, wie hinderlich Netzwerk-Kabelverbindungen zwischen Drucker und Laptop sein können. Ist der WLAN-fähige Drucker

einmal im Bord-WLAN angemeldet, steht er jedem WLAN-fähigen Gerät, von dem gedruckt werden kann, zur Verfügung. Ist das Bordnetz aktiv, loggt sich der Drucker nach dem Einschalten automatisch ein. Ist zum Beispiel auch das Smartphone ins Bord-WLAN eingebunden, können von dort Fotos direkt an den Drucker geschickt werden. Steht ausreichend Platz an Bord zur Verfügung, kann der Drucker hochseefest mit einem Gurt fixiert werden.

### KOSTEN FÜR DEN DATENVERKEHR

Alle Provider von Mobilfunknetzen bieten inzwischen sogenannte Daten-SIM-Karten an. Roaminggebühren sind seit 2017 in allen Ländern der EU entfallen. Die Tarife der Anbieter unterscheiden sich jedoch unter anderem vom Datenvolumen, der Up- und Downloadgeschwindigkeit und dem Ausbau des Funknetzes mit Sende/Empfangs-Masten (Funkzellen). Achtung: Steht keine Flatrate zur Verfügung, werden zum Beispiel für ein Fußballspiel (ohne Verlängerung) drei Gigabit Daten verbraucht. Auch wer beispielsweise über Netflix Serien gucken möchte, muss mit einem höheren Datenvolumen rechnen. Die Telekom bietet zum Beispiel eine für Deutschland gültige Daten-Flatrate zum Preis von circa 80 Euro monatlich an. Ist man mit diesem Tarif im EU-Ausland, ist das monatliche Datenvolumen aber auf 30 Gigabit begrenzt. Vertragslaufzeiten von einzelnen Tagen und länger sind möglich. So kostet zum Beispiel ein Monatsvertrag mit 50 Mbit/s (Geschwindigkeit) und 10 Gigabit (Datenvolumen) circa 16 Euro.

### DATENSCHUTZ

Es versteht sich von selbst, dass sicherheitsrelevanter Datenaustausch, wie zum Beispiel für Bankgeschäfte, über das Hafen-WLAN nicht empfehlenswert ist. Die von den Marinas vergebenen Zugangsdaten, mit denen man sich in das meist offene WLAN einloggt, sind yacht- beziehungsweise eignerbezogen und dürfen nach Datenschutz-Recht nur kurze Zeit gespeichert werden. Werden etwa von der Crew illegal Musikdateien unter Verletzung des Urheberrechts heruntergeladen, kann mithilfe der vergebenen Zugangsdaten und der IP-Adresse des Laptops der „Nutzer“ benannt werden.

tergeladen, kann mithilfe der vergebenen Zugangsdaten und der IP-Adresse des Laptops der „Nutzer“ benannt werden.

### ALTERNATIVE BLUETOOTH

Das Bluetooth-Protokoll ist nicht für die Vernetzung von Rechnern geeignet. Aufgrund der sehr geringen Reichweite von Bluetooth-Funkverbindungen (<10m) können nur Geräte wie die Tastatur, die Maus oder das Smartphone sinnvoll mit dem PC oder Laptop vernetzt werden.

### FAZIT

Nicht nur für Segler, die beruflich auf das Internet angewiesen sind, ist der eigene Bord-Router eine einfache und funktionierende Lösung. Achtung: In den Einstellungen des Smartphones oder Tablets sollten alle Funktionen, wie zum Beispiel das automatische Updaten des Betriebssystems, deaktiviert werden. Anderenfalls kann das Datenvolumen schnell verbraucht sein. ✖ Burkhard Linke

### Relevante Abkürzungen

EDGE = Enhanced Data for GSM Evolution, ältester Handy-Standard

IP = Internet Protocol

TCP-Kennung = Transmission Control Protocol

LTE = 4G =

Long Term Evolution (schnelle Internetverbindung)

MAC-Adresse = Medium Access Control ist die Hardwareadresse jedes einzelnen Netzwerkadapters (physikalische Adresse)

UMTS = 3G =

Universal Mobile Telecommunications System (mäßige Geschwindigkeit)

VoIP = Voice over IP (telefonieren über das Internet)

WEP-Verschlüsselung = Wired Equivalency Privacy

WPA = Wi-fi Protected Access (geringe Datensicherheit)

WPA-PSK = mit Pre-Shared Key (hohe Datensicherheit)