Internet an Bord und Bord-WLAN

(1) Unser Ziel -> Internet an Bord

Grundsätzlich gibt es zwei Wege, Internet an Bord zu bekommen.

(a) Man nutzt direkt das Mobilfunknetz
oder
(b) man wählt sich in ein WLAN ein, zu dem man die Zugangsdaten hat oder das frei ist.

Natürlich macht es Sinn, nicht nur auf eine der beiden Möglichkeiten zu setzen.

Den Weg (a) haben wir früher über einen separaten WLAN-HotSpot genutzt, aber seitdem wir iPhones haben, nutzen wir einfach nur noch die HotSpot-Funktion der iPhones. Natürlich hat ein separater WLAN-HotSpot auch so seine Vorteile, speziell dann, wenn man über preiswerte SIM-Cards seines Gastlandes online gehen. Das haben wir in der EU aber schon lange nicht mehr gemacht, da wir inzwischen ja in allen EU-Länder zu unseren Heimatkonditionen telefonieren und surfen können. Dennoch… außerhalb der EU wird diese Variante sicher wieder interessant werden.

Den Weg (b) versuchen wir immer dann zu nutzen, wenn es geht. Auch um unser Mobilfunk-Kontingent etwas zu schonen. Aber… - und genau hier begann unsere Suche nach einer "effektiven WLAN-Antenne" - … der gute Empfang eines Hafen-WLANs war oftmals so eine Sache. Fast immer war die »Performance« des Hafen-WLANs so dürftig, dass wir doch schon nach kurzer Zeit wieder frustriert auf unseren Mobilfunkzugang wechselten. Klar, nicht immer kann die schlechte Qualität eines Hafen-WLANs durch bessere Empfangs- und Sendemöglichkeiten an Bord behoben werden, doch meist bringt das schon eine erhebliche Verbesserung.

Also begannen wir über externe WLAN-Antennen nachzudenken, die etwas mehr bringen als die eingebauten WLAN-Antennen unserer Notebooks, iPads und iPhones. Solche Antennen kann man natürlich mit zwei Clicks auch kaufen und dann einfach in sein Notebook stecken. Es gibt diese externen Antennen auch mit etwas längerem Kabel, so dass man die Antenne bei trockenem Wetter auch sende- und empfangsgünstig nach draußen legen kann. Aber … wir sind zu zweit an Bord und wir haben eben beide ein Notebook, ein iPad und ein iPhone. Hierbei sind die iPhones das kleinere Problem, denn wir surfen nicht mit den iPhones und die iPhones haben ja ohnehin einen Mobilfunkzugang. Aber unsere iPads haben wir bewußt als »WLAN-Variante ohne SIM-Card« gekauft und die MacBooks brauchen eh ein WLAN oder eben wenigstens einen HotSpot. Also reichte für uns eine einzelne, externe WLAN-Antenne nicht aus, vielmehr wollten wir ein eigenes Bord-WLAN haben, das all unseren Geräten einen Internetzugang zu Verfügung stellen kann, wenn wir unser Bord-WLAN selbst in ein anderes WLAN mit Internetzugang einwählen.

D.h. unser Bord-WLAN sollte ein Gateway zu einem anderen WLAN mit Internetzugang haben und all unsere Geräte sollten sich einfach nur noch in unser »bordinternes« WLAN einwählen.

Das Schöne bei dieser Lösung ist, dass eben all unsere Geräte nur unser Bord-WLAN kennen müssen und nur das Gateway unseres Bord-WLANs einmal in das Hafen-WLAN eingewählt werden muss. D.h. wir kommen mit genau einem Zugang für alle Geräte aus, müssen uns nur genau einmal verbinden und unser Gateway im Bord-WLAN hält die Verbindung dauerhaft, egal wie wir unsere Notebooks und iPads nutzen.

Hört sich cool an und ist es auch. Und wird dadurch noch viel cooler, dass der TP-Link Router auch mit einer SIM-Card bestückt werden und so auch ganz ohne externen WLAN-Zugang als Mobilfunk-Hotspot fungieren kann.

Aber was braucht man und wie ist das alles zu konfigurieren? Das Abschreckendste hierbei ist wohl die Konfiguration, deswegen haben wir auch diesen kleinen Walkthrough zum Erfolg geschrieben.

(2) Die Hardware

Man braucht:

(i) Ubiquiti Bullet Titanium M2 inkl. POE-Adapter
Genau den gibt es heute nicht mehr, aber der nun wasserdichte Ubiquiti Bullet AC IP67 ist sein würdiger Nachfolger. Der Bullet ist der Booster, der der Antenne etwas mehr Power verleiht und als Router das Herz unseres Gateways bildet.

(ii) Antenne Horizon IH-G09-F2425-V
Das »Herz« unseres Gateways braucht eben auch eine Antenne, die Horizon ist eine normale WLAN-Runstrahlantenne.

(iii) TP-Link TL-MR6400 4G LTE WLAN Router
Der TP-Link wird unser Bord-WLAN-Router.

(iv) Ethernetkabel

und als Helferchen

(v) einen USB-Ethernet-Adapter

Mehr braucht man nicht, nun kann es losgehen.

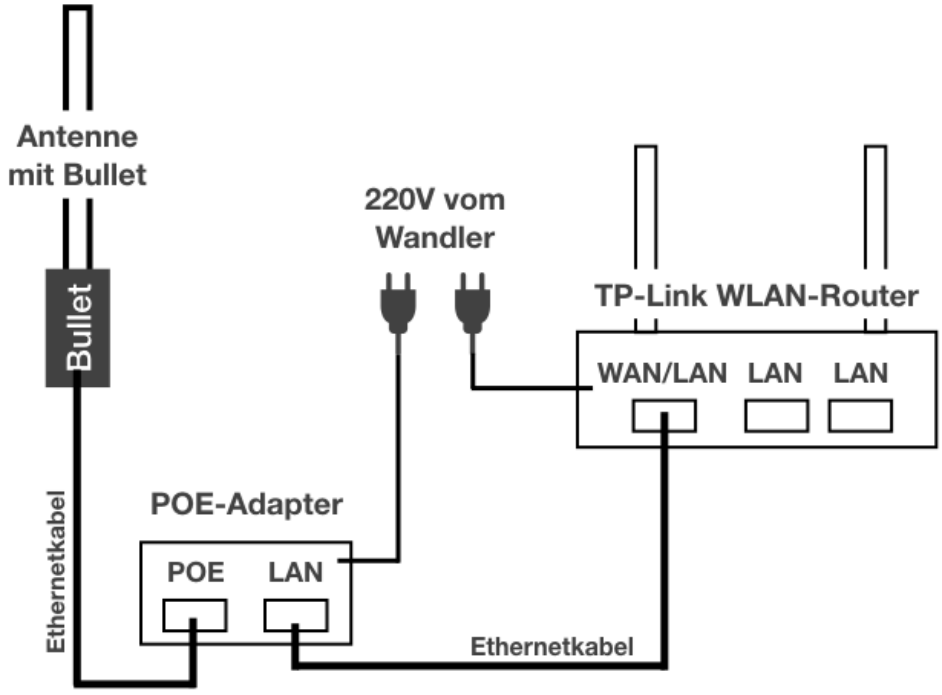
Aber vielleicht noch etwas zum Ethernetkabel. Um alles zu testen und zu konfigurieren, nimmt man einfach erst einmal fertig vorkonfektionierte Ethernetkabel. Die liegen höchstwahrscheinlich Zuhause sowieso noch irgendwo herum, denn jeder hat für Zuhause schon mehrere Router gekauft und immer waren irgendwie Ethernetkabel dabei.

Wenn man später dann das Ganze auf dem Schiff verlegt, sind Kabel ohne vorkonfektionierte Stecker wesentlich leichter zu verlegen. Dafür kauft man sich einfach die benötigten Meter Ethernetkabel und leiht sich oder kauft sich dann eine Crimp-Zange, um nach dem Verlegen die Stecker auf die Enden zu pressen. Hört sich kompliziert an, ist aber einfach und preiswert. So machen wir das mit allen Kabeln, die wir verlegen, egal ob Ethernet, NMEA 2000 oder sonst was.

(3) Der Gesamtaufbau

Der Gesamtaufbau ist einfach und überschaubar. Erst einmal wird die Rundstrahlantenne auf den Bullet geschraubt. Da der Bullet Strom braucht, benötigt man den POE-Adapter. POE heißt »Power over Ethernet«, d.h. der Bullet wird über das Ethernetkabel mit »Power« versorgt. Wichtig ist nur, dass man die beiden Buchsen an dem POE-Adapter nicht vertauscht; wenn man das tut und dem WLAN-Router in seine WAN/LAN Buchse die ganze »Power« bläst, dann nimmt er dies meist recht übel und könnte so beleidigt sein, dass er seinen Dienst gleich quittiert. Also richtig herum zusammenstecken.

Dann wird von der LAN-Buchse des POE-Adapters ein Ethernetkabel zu der WAN/LAN-Buchse des Routers gezogen. Die WAN/LAN-Buchse des Routers ist der Ein- bzw. Ausgang unseres Bord-WLAN-Routers zum Gateway, also eben zu dem WAN, dem Wide Area Network, also der »großen weiten Netzwelt des Internet«, die wir ja über das Hafen-WLAN erreichen möchten.



Zum Schluss benötigen der POE-Adapter und der WLAN-Router noch Strom. Wir haben es für beide bei 220V belassen, denn wir haben ja einen 12V/220V-Wandler an Bord. Aber wir haben die beiden über eine schaltbare 220V-Steckdose angeschlossen, denn nicht immer, wenn der Wandler läuft, benötigen wir auch unser Bord-WLAN, um uns irgendwo einzuwählen.

Soweit der grundsätzliche Aufbau - nun zur Konfiguration.

(4) Die Konfiguration

Die Konfiguration gliedert sich in 2 Schritte:

(a) Bullet konfigurieren

(b) Bord-WLAN konfigurieren

(a) Bullet konfigurieren

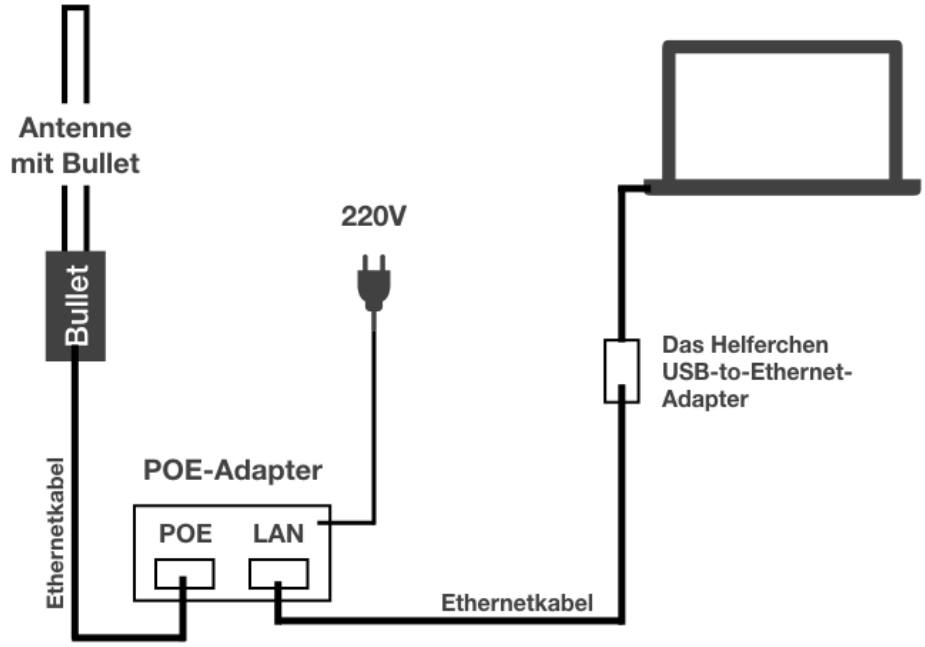
Schritt 1:

Als erstes muss der Bullet konfiguriert werden. Der Bullet soll ja in unserem Bord-WLAN das Gateway zum Internet sein, auch wenn er dies nur »mittelbar« über das Hafen-WLAN ist. Über den Bullet wollen wir uns in ein anderes WLAN einwählen, dass dann eben über einen Internetzugang verfügt. In der Regel eben ein Hafen-WLAN. Es kann aber auch das WLAN der Kneipe oder des Restaurants von gestern Abend sein, zu dem wir uns noch im letzten Moment die Zugangsdaten auf dem Bierdeckel notiert haben, bevor durch das nächste Bier die Notwendigkeit zu einem Internetzugang in den Hintergrund gedrängt wurde.

Aber erst einmal muss der Bullet nun dafür vorbereitet werden, diesen Job zu übernehmen. Dazu lassen wir unseren eigentlichen WLAN-Router, das TP-Link-Teil, mal außen vor und verbinden unser Notebook direkt und ohne Umwege mit dem Bullet. Auch dem Notebook gefällt es übrigens sehr gut, wenn man die Buchsen am POE-Adapter nicht vertauscht.

Um das Notebook mit einem Ethernetkabel zu verbinden, brauchen wir den USB-to-Ethernet-Adapter, denn kaum ein Notebook ist heute noch dick genug, so dass eine RJ45-Ethernet-Buchse eingebaut werden kann. D.h. der Bullet steckt nun in der POE-Buchse des POE-Adapters und den LAN-Ausgang des POE-Adapter verbinden wir mit einem Ethernetkabel direkt mit dem USB-to-Ethernet-Adapter, der schon in unserem Notebook steckt.

Wenn ich hier "Notebook" schreibe, dann meine ich immer ein MacBook, denn wir haben uns schon vor Jahren aus der Windows-Welt verabschiedet, weil uns das einfach zu »technisch« war. Deswegen habe ich an dieser Stelle auch überhaupt keine Sorge, dass alle Windows-User eh schon technisch auf der Kommandozeile über alle Berge sind und über diese »laienhafte Endbenutzeranleitung« nur müde lächeln.



Im Standard hört der Bullet auf die IP 192.168.1.20. Das steht auch so hinten auf dem Verpackungskarton des Bullet. Dort kann man nochmal nachschauen.

Wenn wir von unserem Notebook mit dem Bullet sprechen wollen, dann müssen der Bullet und auch unser Notebook im selben Netz sein. An dieser Stelle macht nun die Werkseinstellung des Bullet die Vorgabe, deswegen müssen wir mit der Konfiguration des USB-to-Ethernet-Adapter dieser folgen.

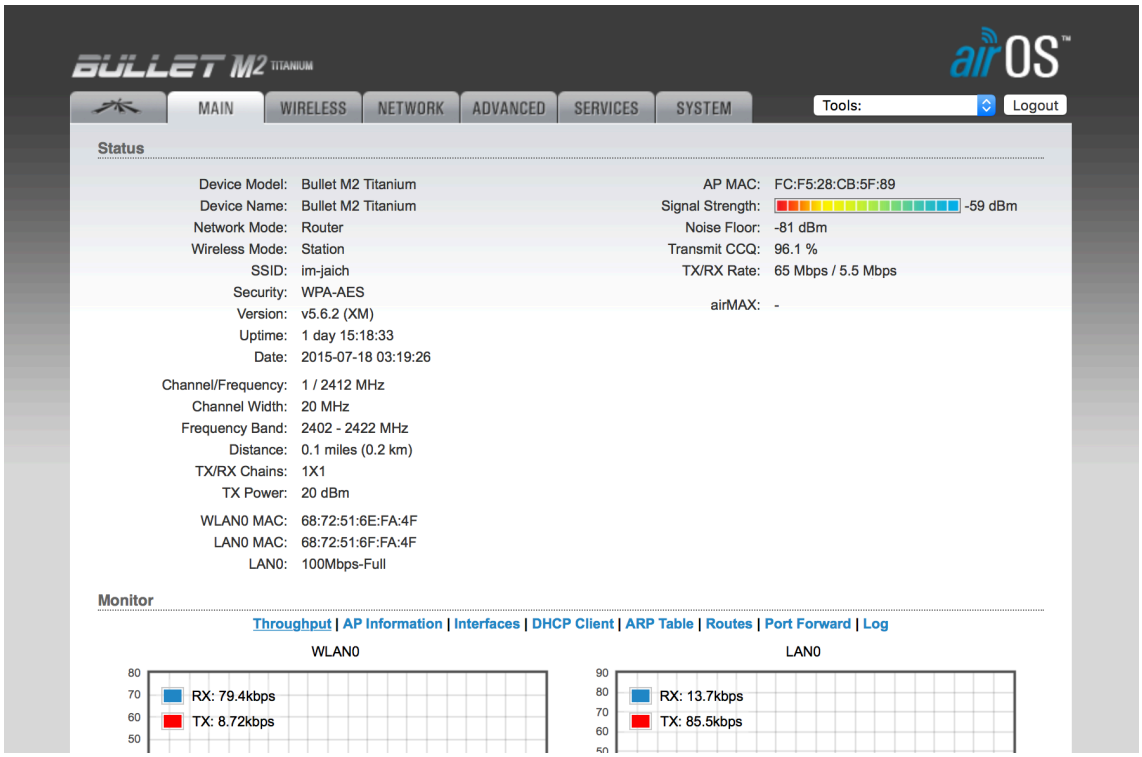
Hierzu öffnen wir auf dem MacBook »Systemeinstellungen -> Netzwerk« und die Einstellungen des USB-to-Ethernet-Adapters (siehe unten). Der bekommt seine Einstellungen im Normalall automatisch und weil die in diesem Fall nicht weiterhelfen, wählen wir bei »IPv4 konfigurierten« -> "Manuell". Nun konfigurieren wir das Netz, in dem der Bullet werksseitig unterwegs ist, also 192.168.1.1. Den DNS-Server kann man über »weitere Optionen« einstellen, dass ist aber eigentlich egal.

Zum Abschluss wird noch auf »Anwenden« geklickt und schon befinden sich das Notebook und der Bullet im selben Netz und können kommunizieren.

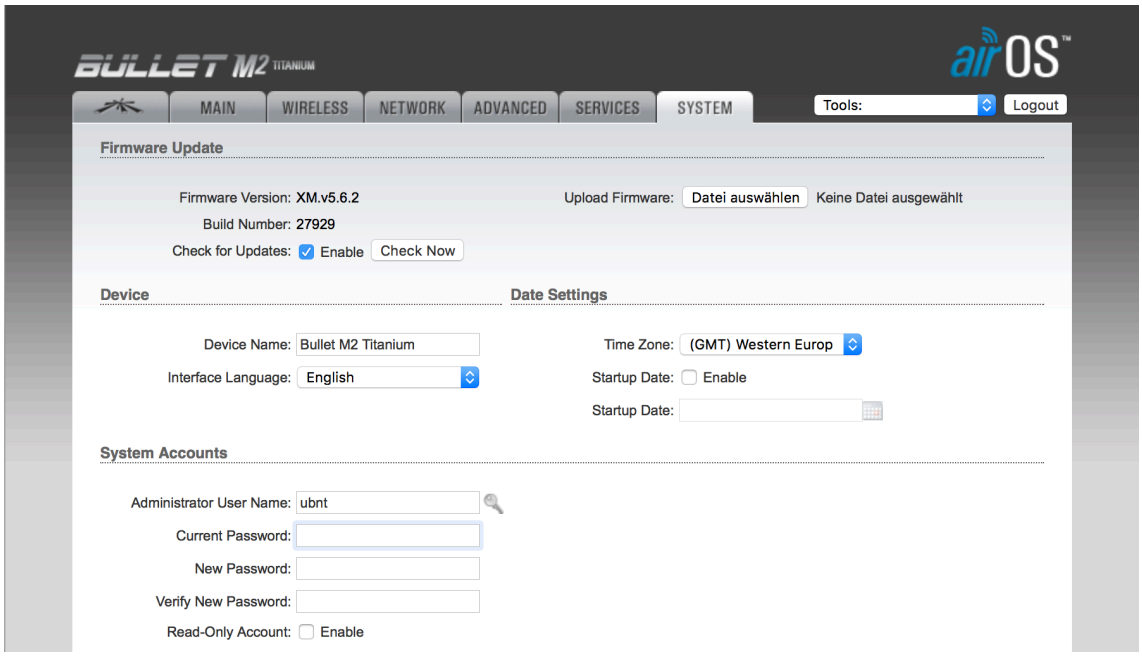
Schritt 2:

Nun öffnet man den Browser und gibt die Adresse des Bullet ein. -> https://192.168.1.20, aber Achtung, das »s« bei »https« nicht vergessen. Die Warnmeldung des Browser kann man ignorieren und man bestätigt einfach, dass man die Seite wirklich öffnen will, weil wir uns total sicher sind. Dann sieht man die Login-Seite es Bullet.

Dort meldet man sich mit dem werksseitigen Standard-User und Password an. User und Passwort heißen »ubnt«, die Anmeldedaten stehen auch hinten auf der Verpackung des Bullet. Und dann sieht man die Einstiegsseite des Bullet.

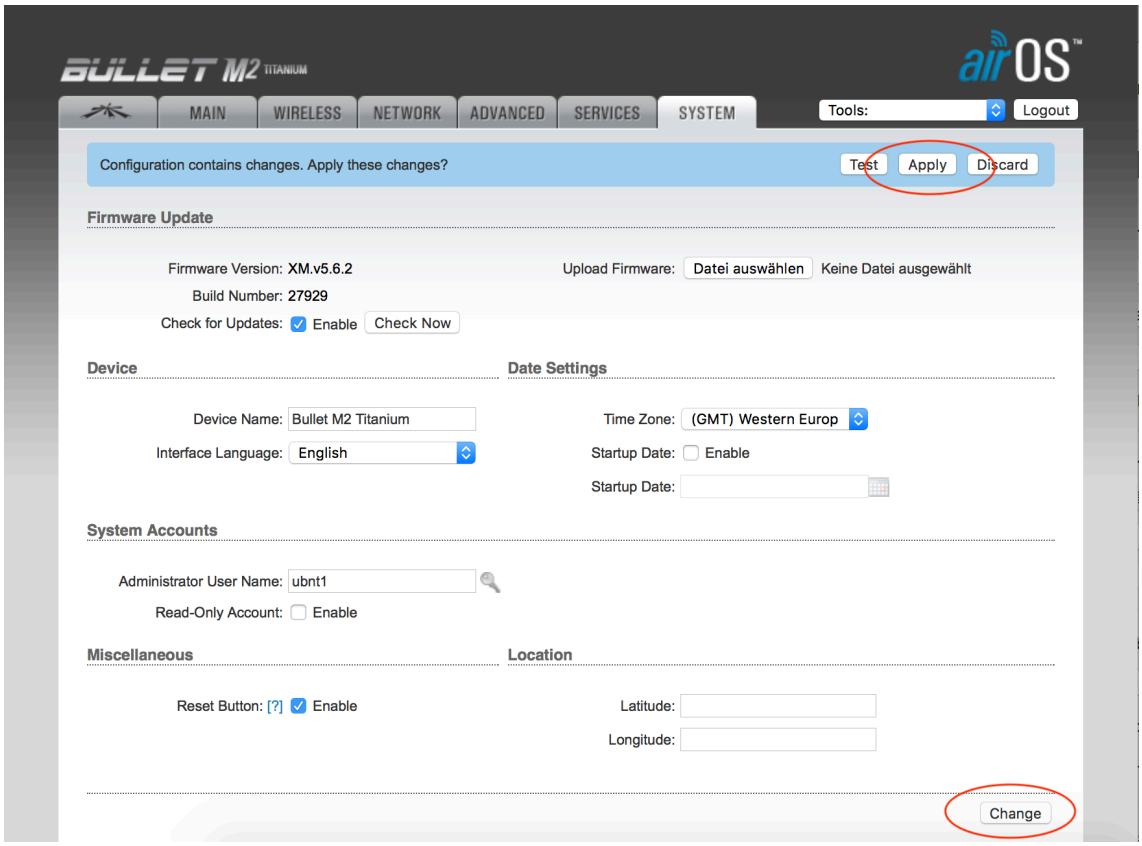


Hier sieht man auch gleich, dass ich die ScreenShots im Nachhinein geschlossen habe, denn wie man leicht erkennt, ist unser Bullet schon zum Hafen-WLAN »im-jaich« verbunden (5ter Eintrag von oben). Aber trotz aller Freude über die Einstiegsseite, sollte man nun erst einmal das Password des Bullet ändern. Dies geschieht auf der Lasche »System« …



… dort über die Lupe neben dem »Administrator User Name:« die Eingabefelder aufklappen und einen hübschen Admin-Namen und ein neues, eigenes Password vergeben.

Und an dieser Stelle muss man nun das erste Mal die bullet-typische Bestätigungsabfolge einhalten, die bei jeder Änderung eingehalten werden muss und ohne die sich nichts ändert.



Jede Änderung muss mit dem »Change« unten auf der Seite bestätigt werden und erst dann erscheint oben der hellblaue Balken mit »Test« »Apply« und »Discard«. Ohne den Klick auf »Apply« ändert sich in der Bullet-Konfiguration überhaupt nichts und man kann so lange »changen«, bis der Arzt kommt. Leider springt auch der Fokus nicht immer auf die hellblaue »Apply«-Zeile, deswegen muss man selbst etwas darauf achten, dass man auch das »applyed«, was man gerade »gechanged« hat, bevor man eine Lasche wieder verläßt.

kleine Anmerkung:
Da zwischen unseren ersten Versuchen, dem Erfolg und diesen Screenshots nun schon mehr als ein Jahr liegt, sind wir uns nicht mehr ganz sicher, ob die allererste Anmeldung nicht vielleicht doch schon nach einem neuen PW und dem Ländercode gefragt hat, aber diese Hürde sollte ja umschiffbar sein.

Und nun kommt die eigentliche Konfiguration des Bullet, damit er dann später auch den Job eines Gateways für unser Bord-WLAN übernehmen kann. Dazu wechseln wir auf die Lache »Network«.

Hier macht ihr die Konfigurationen einfach exakt so, wie sie dort oben stehen.

> Und an dieser Stelle denken wir kurz an Julian und seinen booteblog.net 🤔. Er war es mit seinem Blog, der uns überhaupt wieder motiviert hat, die ganze WLAN-Antennen-Geschichte erneut anzugehen 🙂. Und deswegen haben wir auch ihm zu Ehren die IP 192.168.**98**.1 direkt als seinen Vorschlag so übernommen 👍**.** Ich bin mir ganz sicher, dass wir nicht die einzigen sind 🤭😂 und inzwischen jede zweite deutsche Yacht mit einer »98« mit ihrem Bord-WLAN herumfährt.

Bevor man nun auf »change« und »apply« klickt, sollte man sich noch schnell eines klar machen. Wir sind gerade dabei die IP des Bullet zu ändern, d.h. der Bullet ist fortan nur noch unter seiner neuen Adresse zu erreichen. Also der Adresse **192.168.98.1** und nicht mehr unter 192.168.1.20.

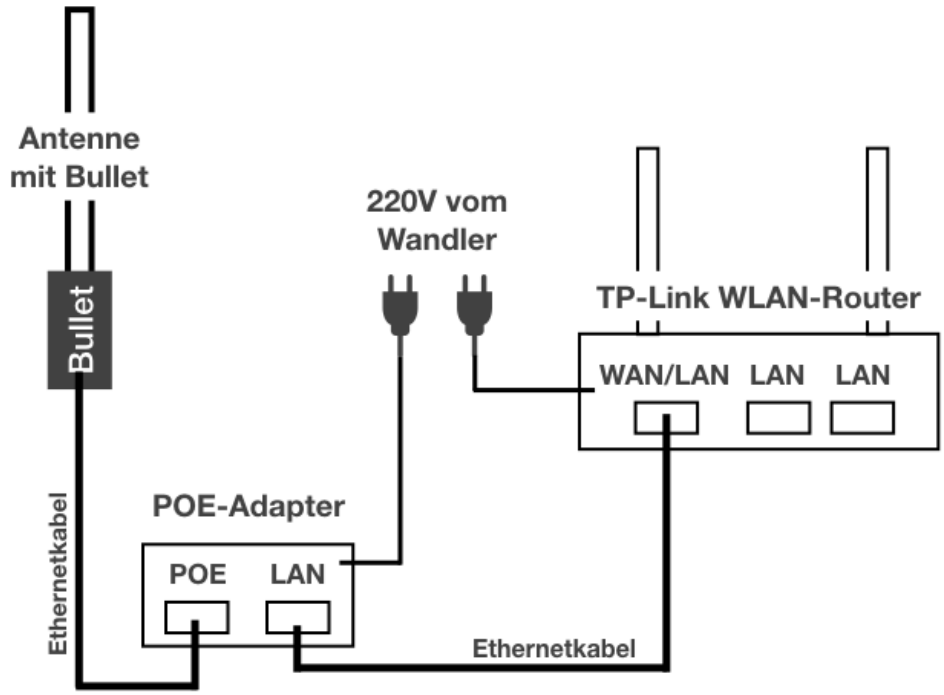
Wenn man nun also doch noch einmal mit seinem Bullet »direkt« sprechen möchte, weil es z.B. über den Router, zu dessen Konfiguration wir gleich kommen, nicht klappt, dann geht dies nun nur noch über diese neue Adresse. Das kann man exakt so machen, wie ab (4)(a) beschrieben, nur muss man dann eben die Adresse 192.168.98.1 verwenden muss, um mit dem Bullet zu sprechen. Und da man ja mit dem Bullet über den USB-to-Ethernet-Adapter spricht, muss sich auch dieser in dem 192.168.98er Netz befinden und bekommt in der manuellen Konfiguration z.B. die Adresse 192.168.98.2, weil ja die 192.168.98.1 schon die Adresse des Bullet ist. Und schon sprechen die beiden wieder direkt miteinander.

Und weil der Bullet genau jetzt eine neue Adresse bekommt, reißt nun auch mit dem Klick auf »apply« die Verbindung zu dem Bullet ab, denn ab dieser Aktion hört der Bullet nur noch auf seine neue Adresse 192.168.98.1.

Und klick - und weg isser.

(b) Bord-WLAN konfiguriert

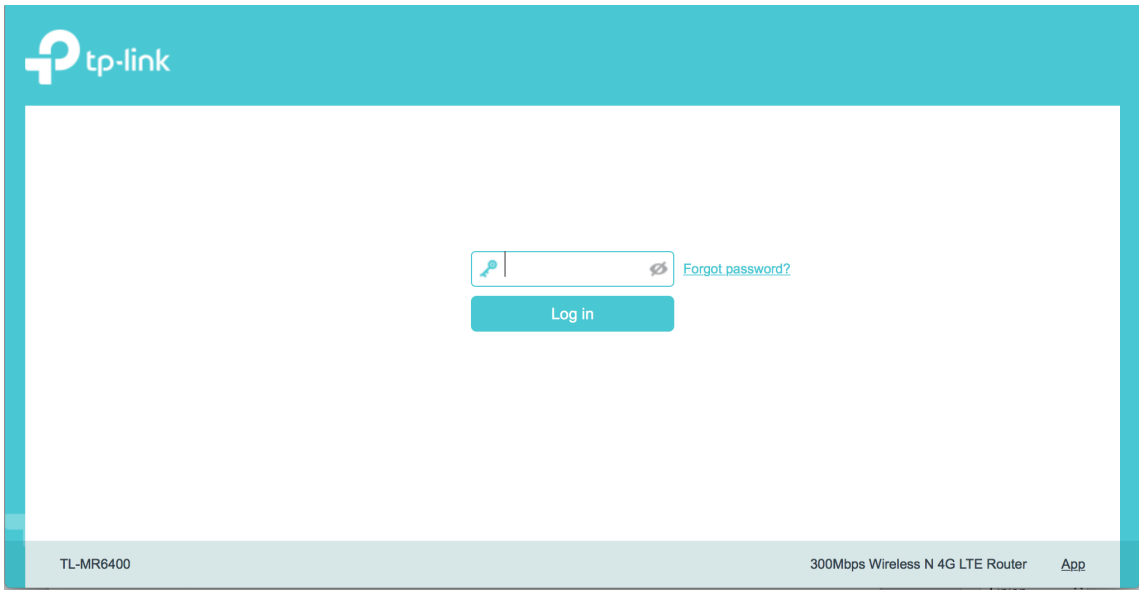
Nachdem der Bullet nun erst einmal fertig konfiguriert ist, geht es zur Konfiguration des TP-Link Routers, also unserem eigentlichen Bord-WLAN. Dazu stecken wir nun alles so …



… zusammen und schalten den TP-Link Router ein.

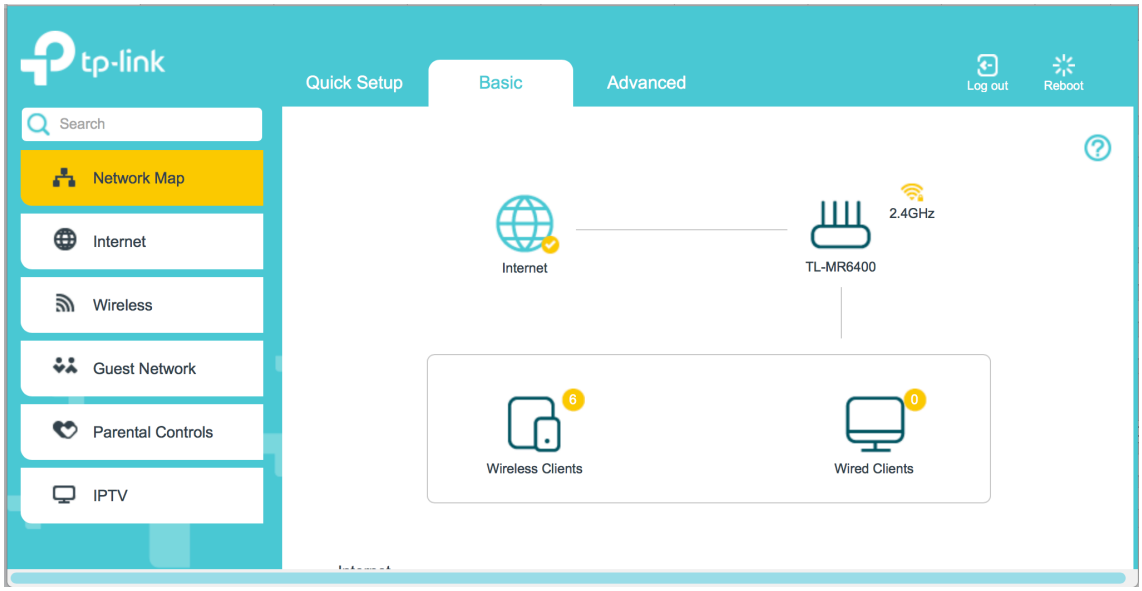
Der TP-Link-Router baut kurz darauf ein WLAN auf, in das man sich einfach mit seinem Notebook einwählt. Die Zugangsdaten mit SSID und WLAN-Password stehen auf der Rückseite des Routers. Hat man sich mit seinem Notebook in das WLAN des TP-Link-Routers eingewählt, kann man die Konfigurationsseite des TP-Link-Routers über die Web-Adresse http://192.168.1.1 aufrufen (Achtung: diesmal nicht mit »s«, sondern einfach »http://«).

Und schon sieht man die Login-Seite des Routers.



Der »User« und das »Password« heißen "admin".

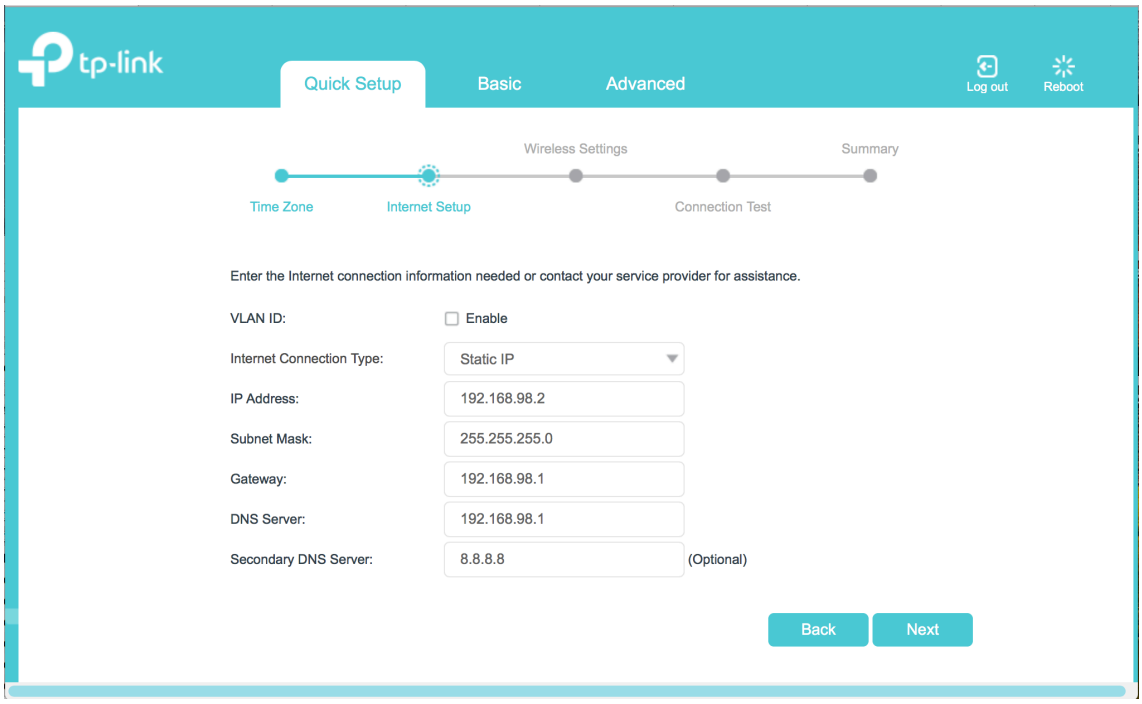
Und als nächstes sollte man dann diese Seite sehen …



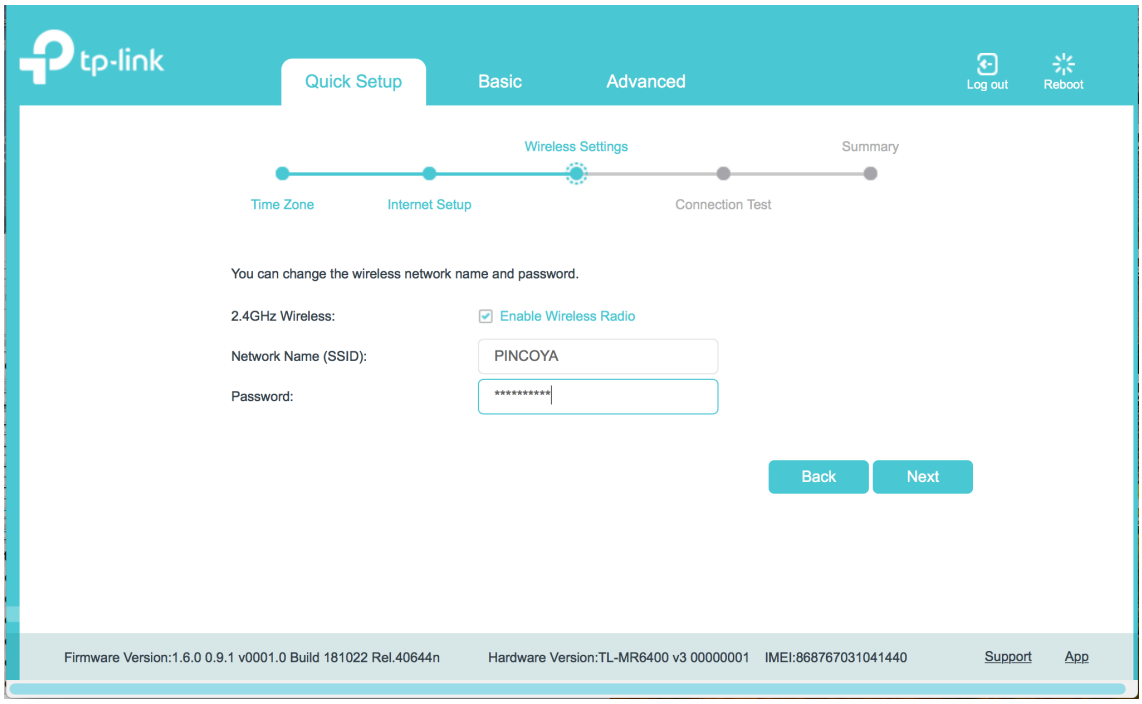
… wir sind allerdings initial im »Advanced-Modus« (oben die rechte der 3 Laschen) gelandet. Wenn das passiert klickt man sich einfach wieder zurück auf »Basic«.

Ab dieser Stelle kann man zwei Wege zum Ziel gehen, entweder man folgt dem Quick-Setup (linke obere Lasche) oder man klickt auf der Lasche »Basic« nacheinander die Tabs »Internet« und »Wireless« durch und macht dort die Eingaben. Beide Wege führen über die identischen Eingabeseiten.

Auf dieser Seite setzt man die LAN-IP des TP-Link-Routers auf 192.168.98.2 und trägt den Bullet als Gateway ein.

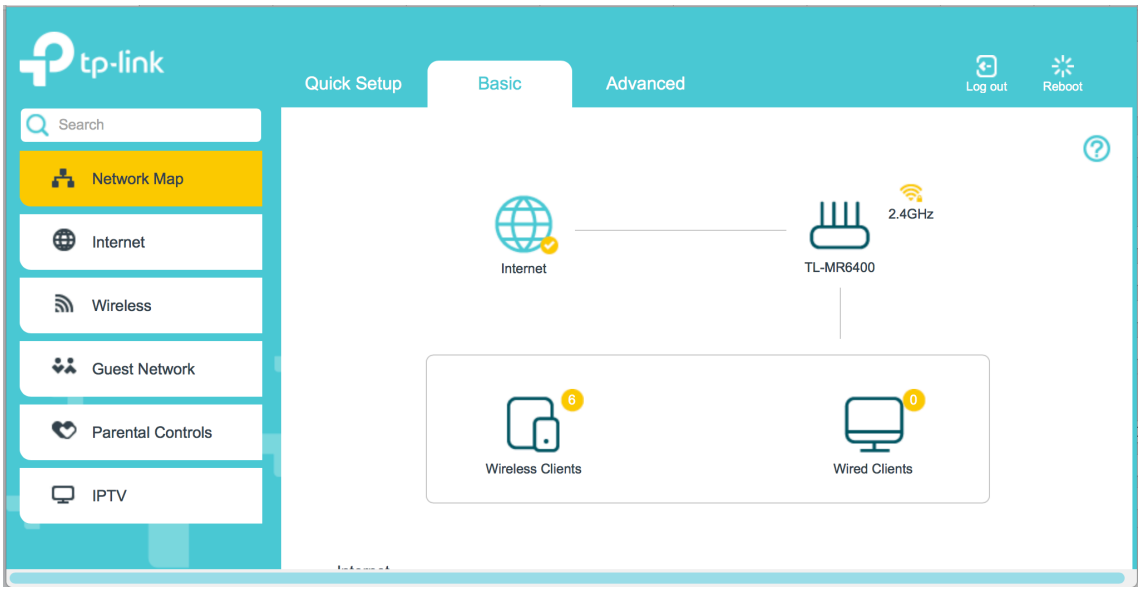


Auf dieser Seite gibt man seinem Bord-WLAN einen Namen (SSID) und kann das WLAN-Password ändern.



Danach geht es im Quick Setup über einen »Connection Test« oder man klickt auf den anderen Seiten einfach auf »save«.

Dann sieht alles so aus. Fast so… denn an der »Weltkugel« ist noch kein gelbes Häkchen, weil wir den Bullet ja noch nicht in ein WLAN mit Internetzugang eingewählt.



Nun läßt sich aber über unser brandneues Bord-WLAN auch der Bullet problemlos ansprechen und nun machen wir mit dem Bullet genau das, was man immer machen muss, wenn man sich in ein neues Hafen-WLAN einwählen möchte.

Aber noch eins, es ist sehr hilfreich, wenn man sich die Links zu der Konfiguration des TP-Link-Routers -> http://192.168.1.1. und den Link zum Bullet https://192.168.98.1 in seinem Browser unter den Favoriten speichert, denn die braucht man immer wieder, besonders die WebPage des Bullet, über die man ja immer mal wieder ein anderes WLAN "ansteuern" muss.

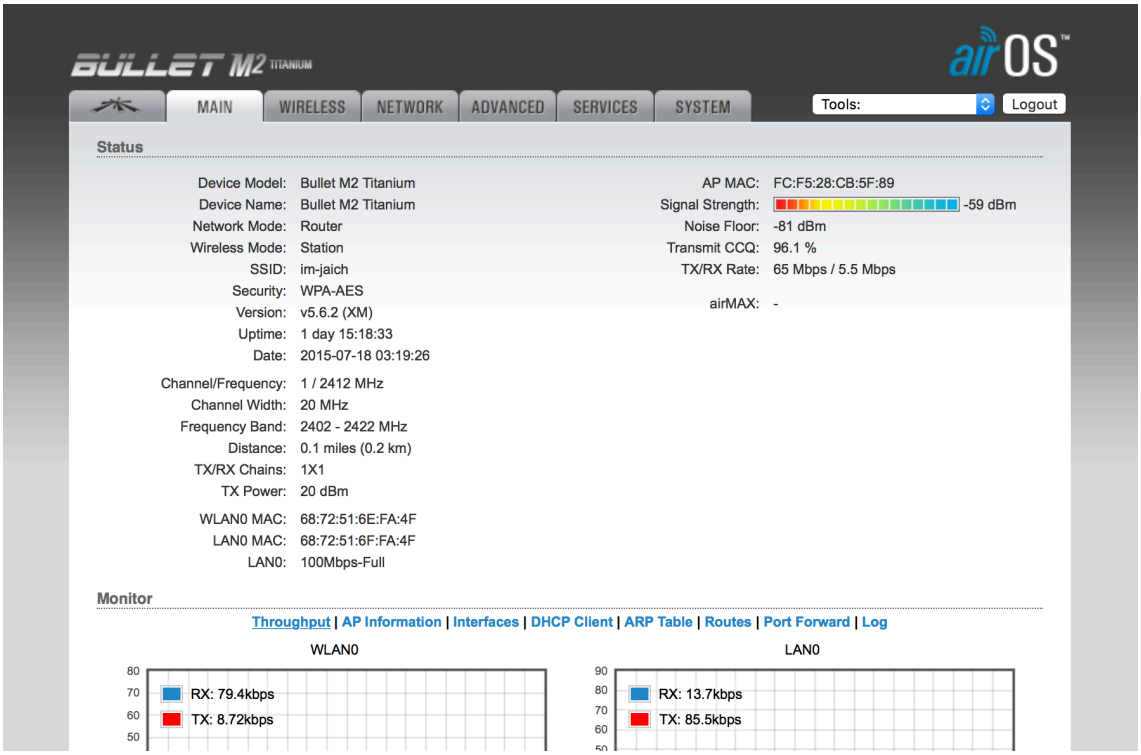
Und wenn sich nun der Bullet mit seiner Anmeldeseite meldet, dann sind wir fast am Ziel.

So sollte es nun aussehen.

(5) Einwahlpunkt auswählen

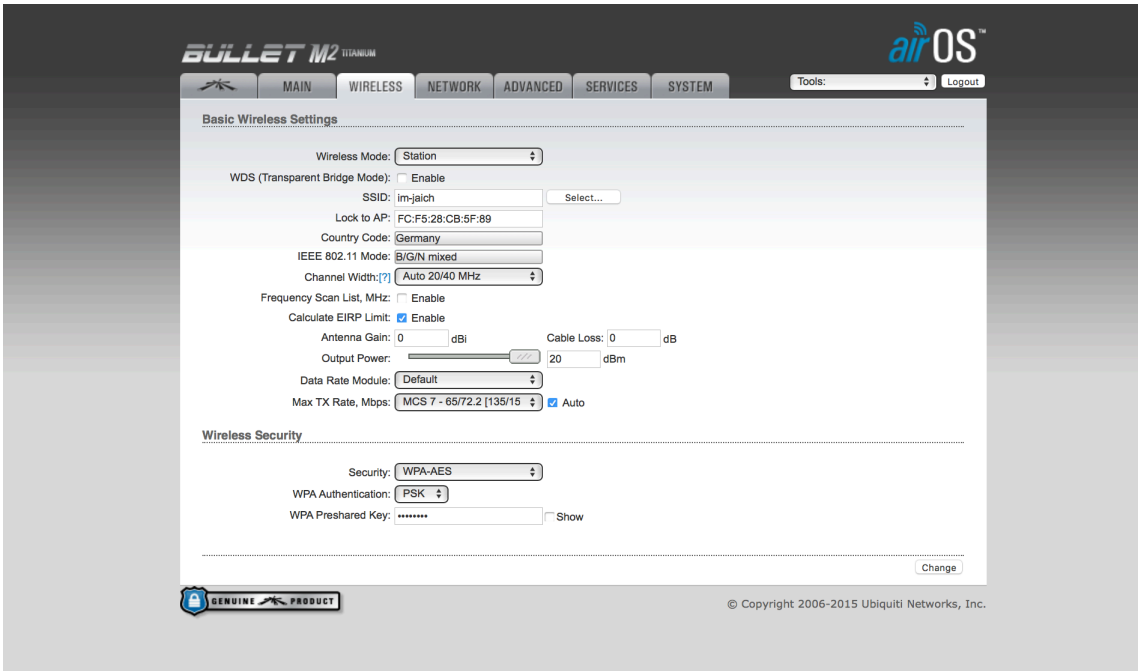
Nun sind wir zum ersten Mal an dem Punkt, den wir immer dann aufrufen, wenn wir uns in ein neues WLAN mit Internetzugang einwählen möchten. Alles andere läuft ja schon.

Dazu rufen wir die Bullet-Konfigurationsseite aus unserem Bord-WLAN auf und melden uns am Bullet an (letzter Punkt aus Kapitel (4)).



Auf der »Main-Page« sieht man unter »SSID« (5ter Punkt von oben), in welches WLAN man eingewählt ist und dazu gibt es noch einige weitere Informationen.

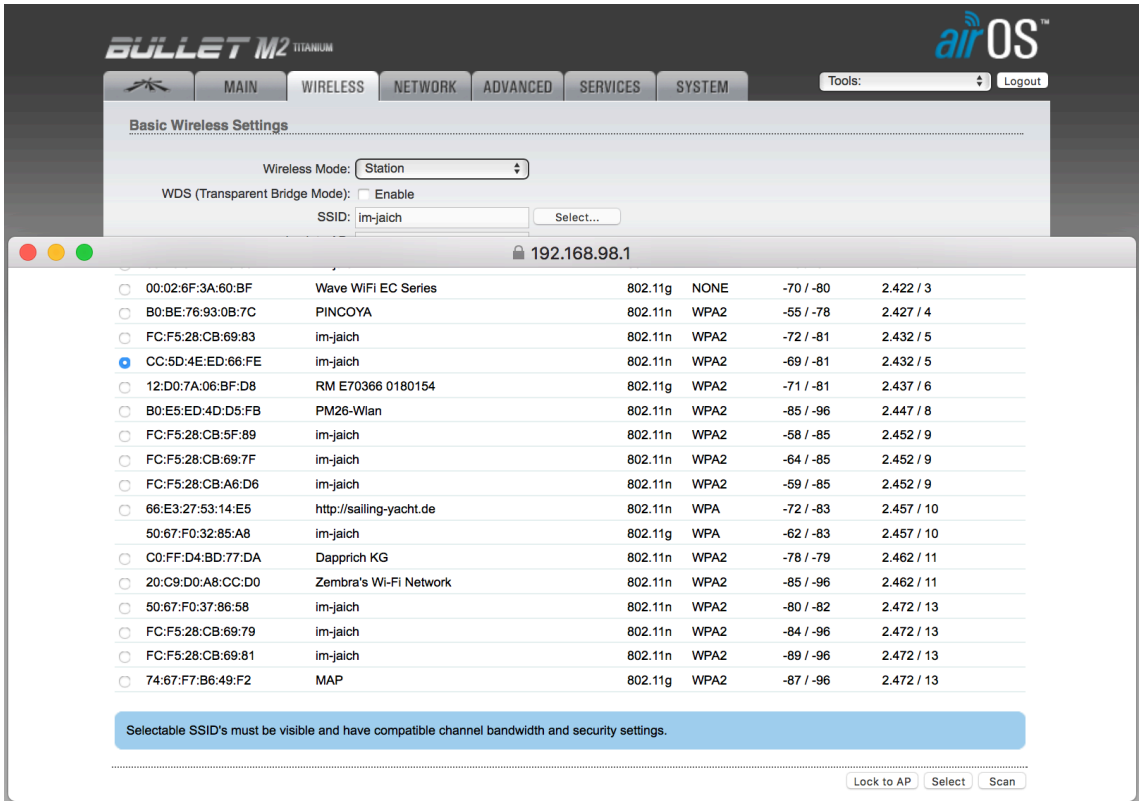
Um sich in ein neues oder anderes WLAN einzuwählen, wechseln wir von »Main« wir auf die Lasche »Wireless«.



Über »Select..« (rechts neben 3ten Punkt von oben) ruft man die Auswahlseite zu all den WLANs auf, die sich in Reichweite befinden.

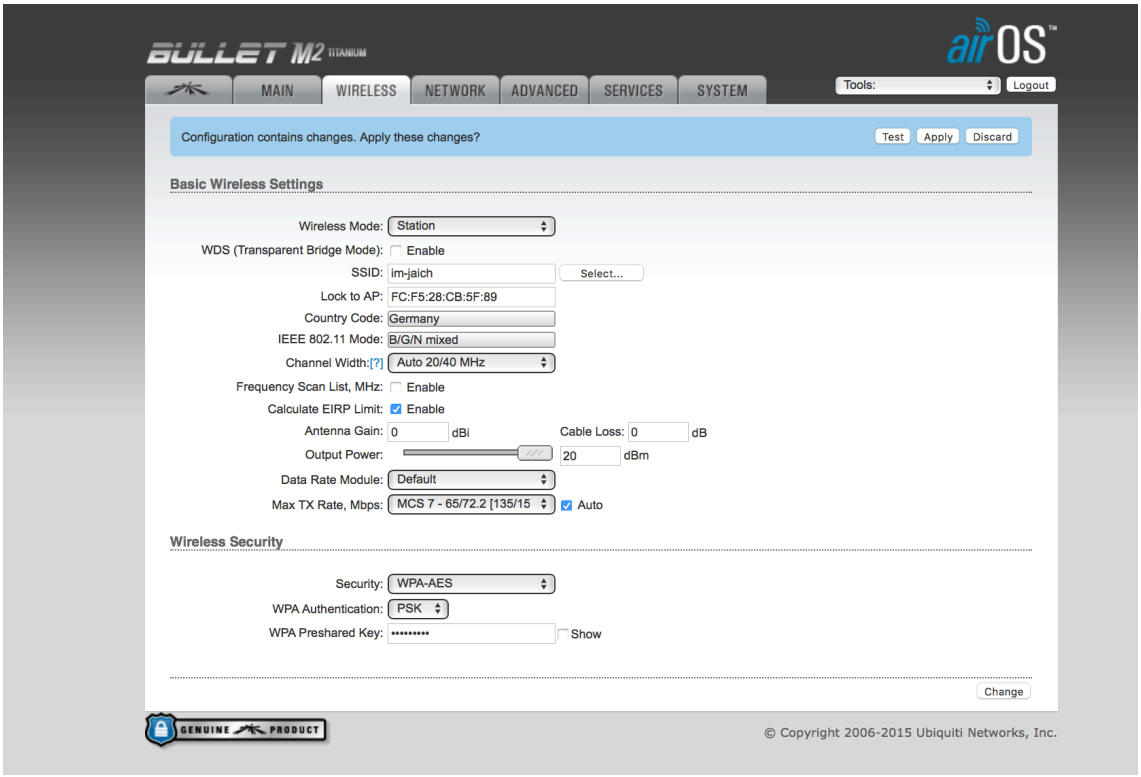
Merke:
Wenn man die ganze Geschichte erst einmal Zuhause ausprobiert, kann man sich natürlich einfach in sein eigenes WLAN Zuhause einwählen, genauso, wie man sich eben mit seinem PCs oder Handys auch einwählt. Sollte man Zuhause einen Mac-Adressenfilter aktiviert haben, muss man natürlich erst einmal den Bullet mit seiner Mac-Adresse in seinem WLAN auch zulassen.

Die Liste der empfangenen WLANs kann ziemlich lang sein. Dies kommt auch schon daher, das große Hafen-WLANs in der Regel duzende von Einwahlpunkten haben. Schon auf dem nachstehenden Screenshot sieht man allein 9 Einwahlpunkte für das Hafen-WLAN »im-jaich«.



Grundsätzlich sucht man sich immer den Einwahlpunkt mit der geringsten »Signaldämpfungen« (Spalte 5) aus. Die Auswahl bestätigt man mit »Select« auf der Auswahlseite unten.

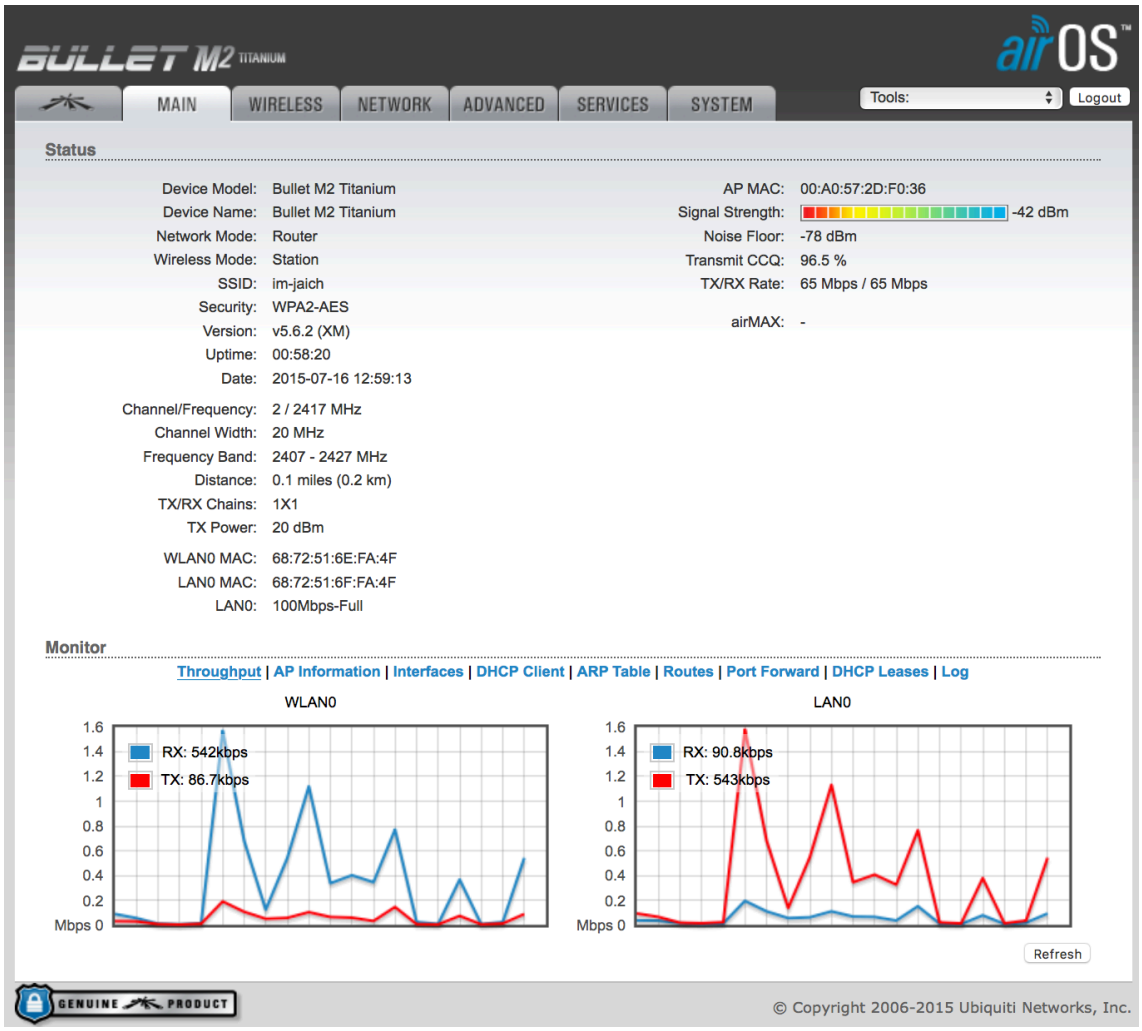
Damit geht es dann zurück auf die Lasche »Wireless«.



Unten auf der Lasche »Wireless« muss nun noch das Password für den WLAN-Zugang eingegeben werden und die ganze Auswahl wird dann noch mit »Change« bestätigt und mit »Apply« angewendet.

Damit sollte nun die Verbindung hergestellt sein und wir haben jetzt über den Bullet und das Hafen-WLAN das Internet in unserem Bord-WLAN zu Gast an Bord und der Surf-Spass kann beginnen.

Auf der »Main«Page des Bullets sollte es nun so aussehen.



Alles fertig, das war’s schon.

(6) Sendeleistung und landesspezifische Beschränkungen

Wenn wir nun schon einen funktionierenden WLAN-Booster haben, dann liegt natürlich zwangsläufig sofort die Frage auf der Hand, wo sich denn nun der »echte Boost« des Bullet-Booster versteckt hält.
Hierbei interessieren im Wesentlichen drei Fragen:

a) Wie doll »boostet« der Bullet, wenn wir ihn nun so »jungfräulich« am Start haben?

und…

b) Kann er vielleicht noch etwas mehr?

Und natürlich stellt sich einem guten deutschen Seemann sofort auch die dringende Frage….

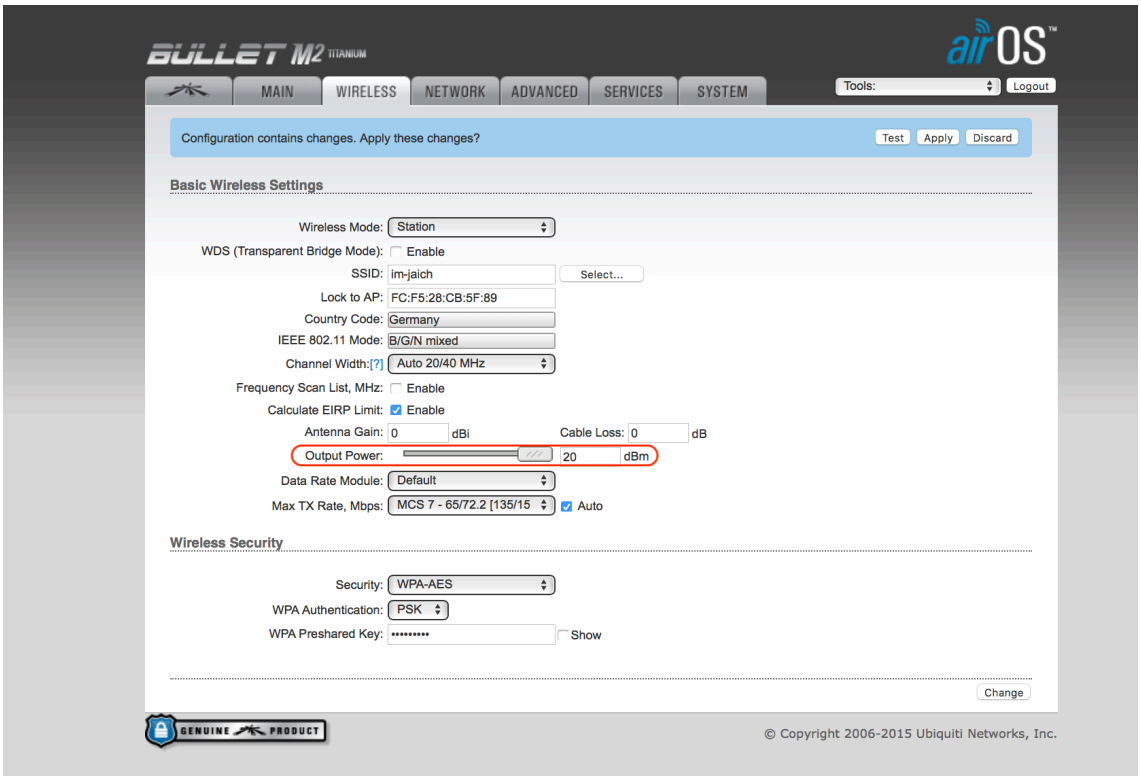
c) Wie doll darf man denn eigentlich so »boosten«?

Damit man ein besseres Gefühl für die ersten beiden Fragen bekommt, beginnen wir mal mit der letzten Frage.

Die Frage: "Was darf man?" ist leicht beantwortet, denn in der EU und in fast allen anderen Ländern der Welt, also eben auch speziell in Deutschland, darf ein 2,4 GHz-WLAN mit 100mW senden. Eigentlich nur in den USA darf man mehr, denn dort darf man mit 1W senden. Ein 5 GHz-WLAN darf in Abhängigkeit der Kanäle mal mit 200 mW und mal mit 1 W senden. Aber das 5 GHz-WLAN kann uns erstmal egal sein, denn in der oben beschriebenen Kombination sind wir sowieso ausschließlich nur im 2.4 GHz - Bereich unterwegs.

D.h. für uns, überall sind 100 mW erlaubt, nur in den USA darf's mehr sein. Das klingt traurig, ist es aber eigentlich gar nicht, denn der Bullet mit seiner Rundstrahlantenne ist schon sehr effektiv und ganz ohne die Leistung hochzuschrauben, hat man schon ein sehr viel besseres Ergebnis als ohne.

Bei den Leistungsangaben trifft man aber nicht nur auf W oder mW, sondern auch auf dBm = »Dezibel Milliwatt«. Diese Leistungspegeleinheit findet man auch auf den Konfigurationsseiten des Bullet. Und so findet man auf der Lasche »Wireless« …

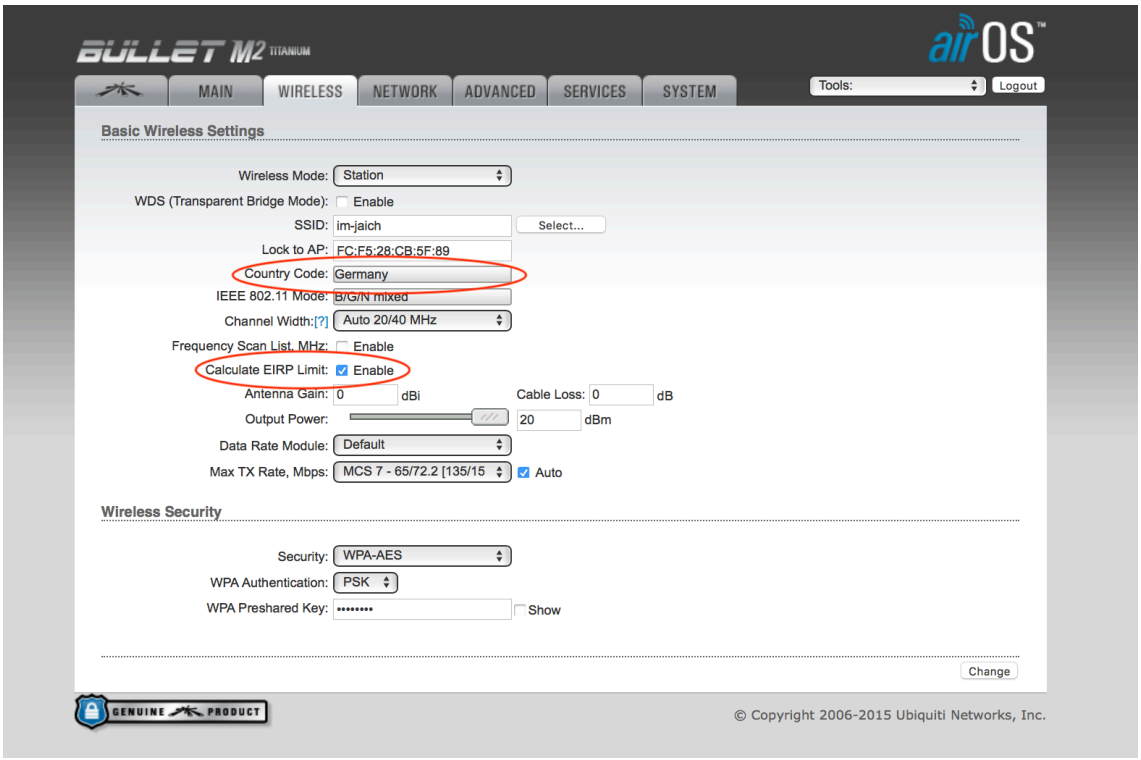


…, dass der Bullet mit 20 dBm sendet.

Im Internet findet man diverse Umrechner und stellt fest, dass 20 dBm genau 100 mW sind. D.h. der deutsche Seemann ist nun erleichtert, denn alles was er bisher getan hat, ist fast überall auf der Welt und sogar in Deutschland erlaubt.

Bleibt noch die Frage b), denn der Bullet und auch die Antenne können ja laut Spezifikation doch noch etwas mehr. Dort steht, dass 28 dBm gehen, was immerhin 631 mW sind. Noch nicht ganz das Erlaubte in den USA, aber immerhin schon das Sechsfache des in Deutschland Erlaubten.

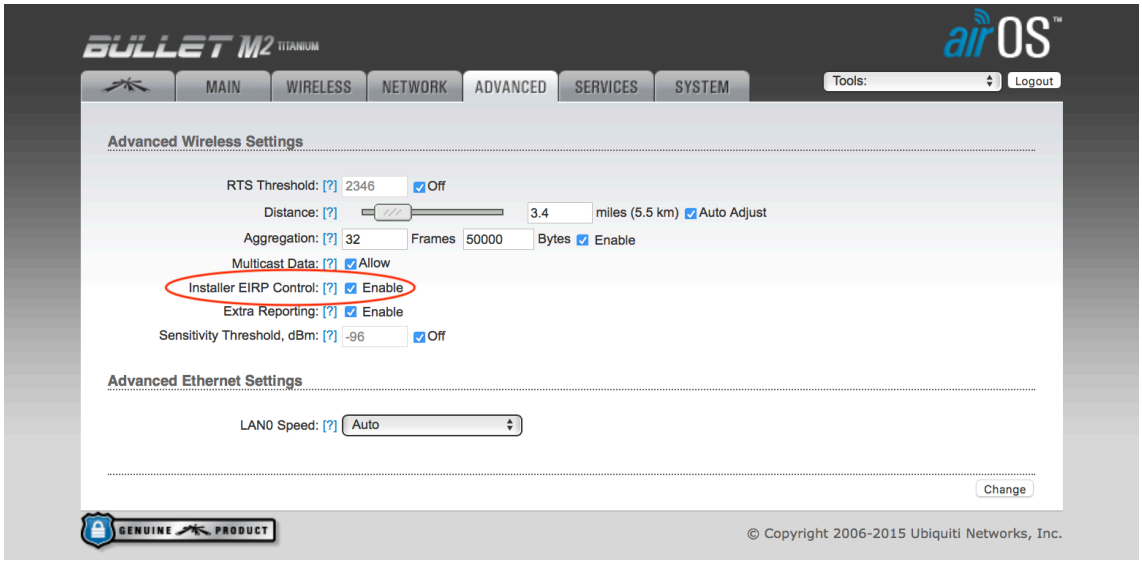
Und das kann man auch nutzen, denn die 20 dBm-Begrenzung kommt nur dadurch zustande, dass wir zur zeit die »landesspezifische Sendeleistungsbegrenzung« eingeschaltet haben.



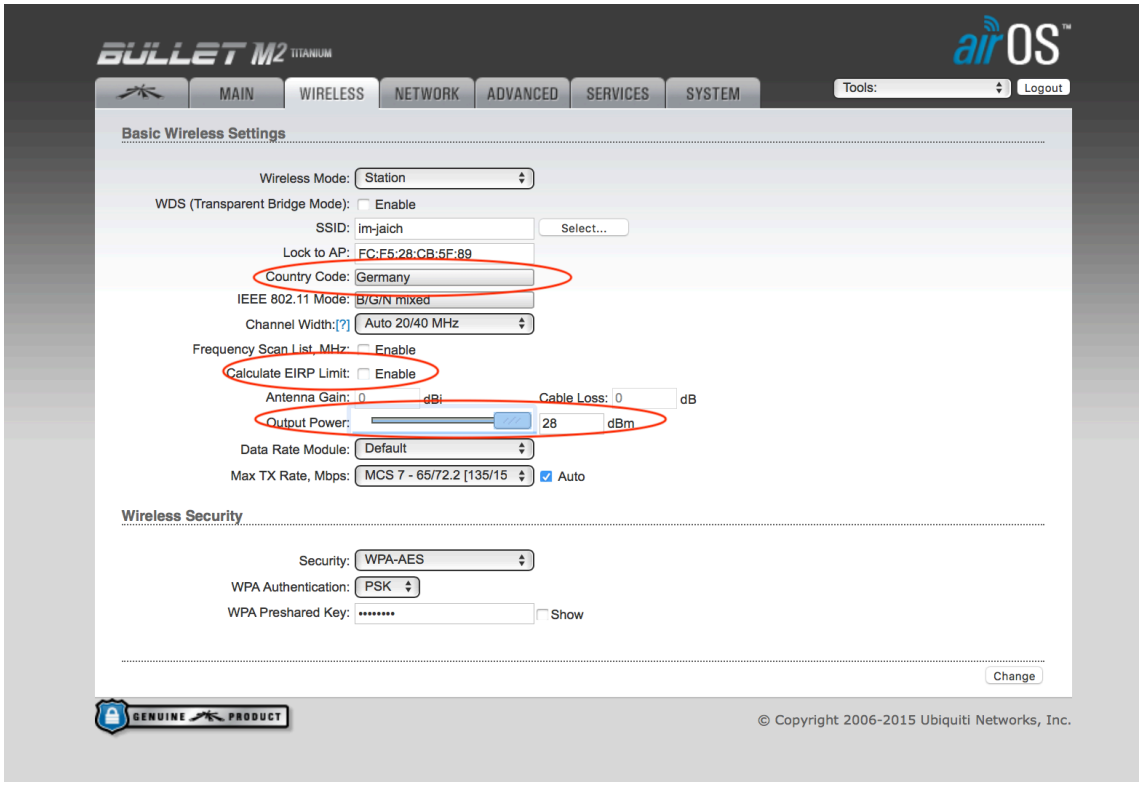
EIRP heißt »Equivalent Isotropic Radiated Power« und die restliche Erklärung ist für den nicht physikalisch ambitionierten Seemann hinreichend egal, kann aber bei Bedarf im Internet nachgelesen werden. In jedem Fall sorgt die Checkbox an »Calculate EIRP Limit« dafür, dass das Limit nach deutschem Recht eingehalten wird.

Aber da sich der WLAN-begeisterte, deutsche Seemann ja manchmal auch außerhalb der 12-Meilenzone aufhält oder es sogar den ein oder anderen in die USA verschlägt, kann man diese Kontrolle auch ausschalten.

Dies geschieht in zwei Schritten. Zuerst muss man auf die Lasche »Advanced« wechseln.



Dort klickt man die CheckBox »Installer EIRP Control« aus (»change« und »apply« nicht vergessen). Und dann wechselt man wieder zur Lasche »Wireless«.



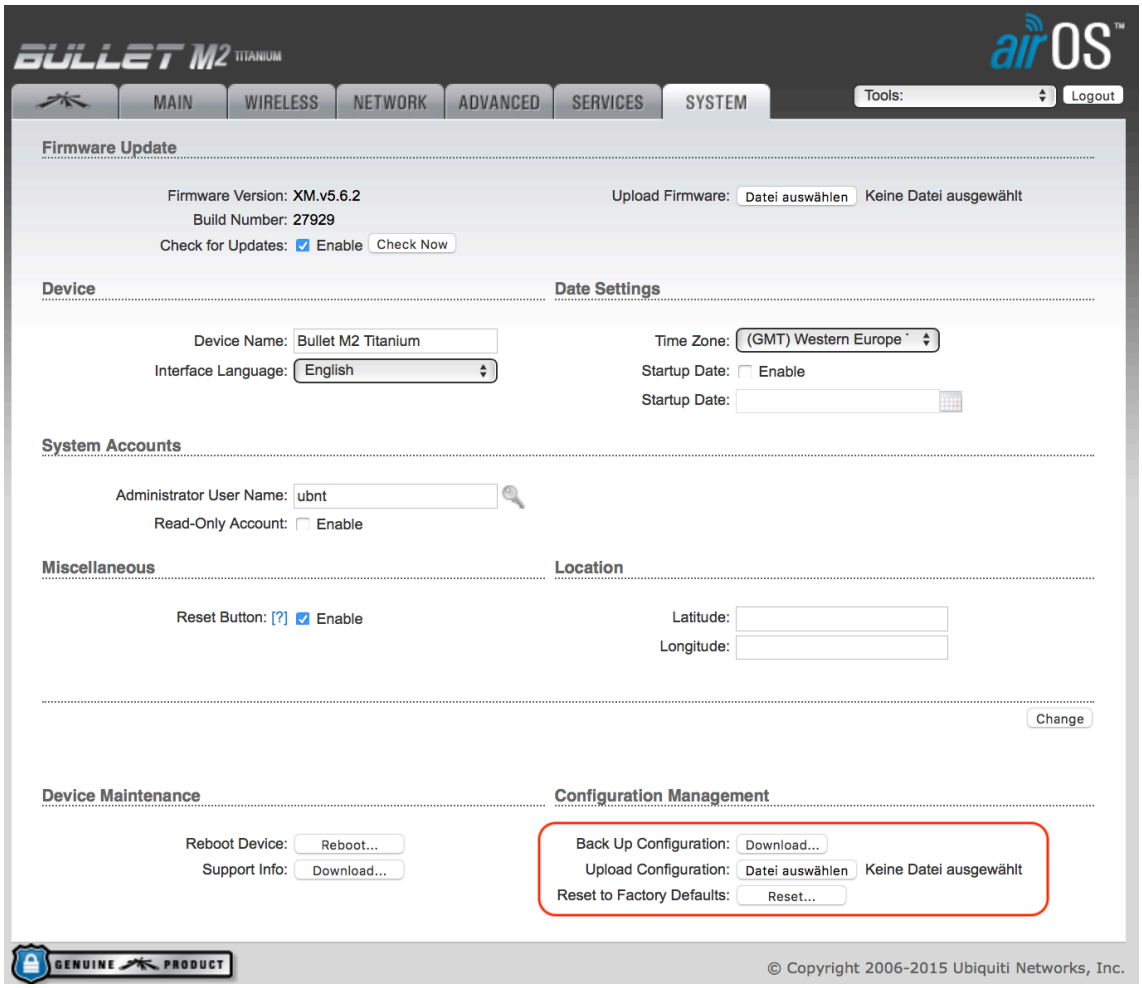
Dort klickt man nun die CheckBox »Calculate EIRP Limit« aus und schon kann man den Regler auf 28 dBm ziehen.
Aber wichtig! Nur außerhalb der 12-Meilenzone oder eben in den USA. Sonst läuft der leichtfertige deutsche WLAN-Seemann Gefahr Ärger zu bekommen.

Und um keinen Ärger zu bekommen, führt auch der umgekehrte Weg zurück in die Legalität.

(7) BackUp der Bullet-Konfiguration

Wenn man sich IT-technisch viel Arbeit gemacht hat, dann macht es Sinn eine Sicherheitskopie der Konfiguration anzulegen. Dies geht mit dem Bullet ganz einfach.

Hierzu wechselt man auf die Lasche »System«



Unten rechts findet man die Punkt, um die bestehende Konfiguration herunterzuladen oder eben auch ggf. wieder hochzuladen.

Da das BackUp-File eine Textdatei ist, besteht als kleiner hübscher Nebeneffekt natürlich die Möglichkeit, diese zu editieren. Hierüber kann z.B. der CountryCode im Nachhinein geändert werden.

(8) Sicherheitseinstellungen im Bord-WLAN

kommt noch

(9) Internet Zugang via SIMCard im TP-Link-Router

kommt noch