

Modellflug und Störungen auf 2,4 GHz?

Mehr und mehr hört man unter Modellfliegern, es sei ein Exklusivband für Modellflug zu bestimmen, um dem überlasteten und gestörten 2,4-GHz-Band auszuweichen.

Wird Modellflug auf 2,4 GHz wirklich gestört und von wem?

Schauen wir uns mal auf dem 2,4-GHz-Band um, was da so läuft, was unseren Modellflug beeinträchtigen könnte, ausser den Sendern unserer Modellflugkollegen. Die von früher bekannte Doppelbelegung von Kanälen unter Modellfliegern ist ja Geschichte. Mit Frequenzsprungverfahren und Breitbandmodulation sind die Störungen, die von anderen Modellfliegern kommen könnten, behoben.

WLANs, die $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ oder das ganze Band belegen (je nach maximal definierter Datenrate), sind auf den wenigsten Flugplätzen präsent, was schon mal positiv ist. Bei Flugplätzen sehr nahe an Industriegebieten könnten durch voll belegte WLAN-Netze Beeinträchtigungen entstehen, wobei wir ja auch nicht über solche Gebiete fliegen sollen. Das LBT-Verhalten unserer Sender (auf Kanal hören, bevor senden, wenn belegt, nächsten Kanal prüfen) sollte von solchen Netzen, sofern sie mit legalen Mit-

teln (ohne verbotene Booster) betrieben werden, nicht beeinträchtigt werden.

Was könnte also unseren Flugbetrieb noch beeinträchtigen, was ist auf Flugplätzen noch zu empfangen?

Unser eigenes Handy! Warum das?

Die Funktion des Telefonierens mit Handy stört unseren Flugbetrieb nicht, da die verwendeten Frequenzen weit ausserhalb von 2,4 GHz liegen, ausser wir haben das Handy so nahe am Sender, dass die internen Funktionen des Senders durch Präsenz von Hochfrequenz gestört werden, z. B. Einstrahlung in Verdrahtung innerhalb des Senders. Nicht alle Sender haben ein Metallgehäuse, das Hochfrequenz abschirmt und die Handys senden bei schlechtem Empfang mit bis zu 5 Watt Leistung.

Was aber wesentlich ist, was sich viele Modellflugkollegen nicht bewusst sind:

Das nicht ausgeschaltete WLAN im Handy sucht periodisch nach einem Accesspoint oder Router. Das heisst, unsere WLAN-Funktion im Handy ist am Senden, und das mit höchstmöglicher Leistung und über das ganze 2,4-GHz-Band.

Hier eine Spektrum-Aufnahme eines Handys mit eingeschaltetem WLAN, jedoch ohne Empfang eines Netzes.

Aéromodélisme et perturbations avec le 2,4 GHz?

Parmi les pilotes de modèles réduits, on entend de plus en plus qu'une bande de fréquences exclusive pour l'aéromodélisme devrait être définie, afin d'éviter celle de 2,4 GHz surchargée et perturbée.

L'aéromodélisme est-il vraiment perturbé sur le 2,4 GHz et par qui?

Jetons d'abord un coup d'œil sur la bande de 2,4 GHz, ce qui s'y passe, ce qui pourrait perturber l'aéromodélisme, à l'exception bien sûr des émetteurs de nos collègues aéromodélistes. L'utilisation parallèle de canaux précédemment connue parmi les aéromodélistes appartient désormais à l'histoire. Avec le procédé par saut de fréquence et la modulation à large spectre, les problèmes qui pourraient provenir d'autres aéromodélistes sont écartés.

Les réseaux Wi-Fi, qui occupent $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ou la totalité de la bande de fréquences (en fonction du débit de données maximal défini) sont présents que sur peu de terrains d'aéromodélisme, ce qui est positif en soi. Sur les terrains très proches de zones industrielles, des perturbations dues à des réseaux Wi-Fi entièrement saturés pourraient se produire, bien que nous ne devrions de toute façon pas survoler de telles zones. Le comportement

LBT de nos émetteurs (écouter le canal avant d'émettre; si occupé, vérifier le canal suivant) ne devrait pas être perturbé par ces réseaux, à condition qu'ils soient exploités de manière légale (sans amplificateurs interdits).

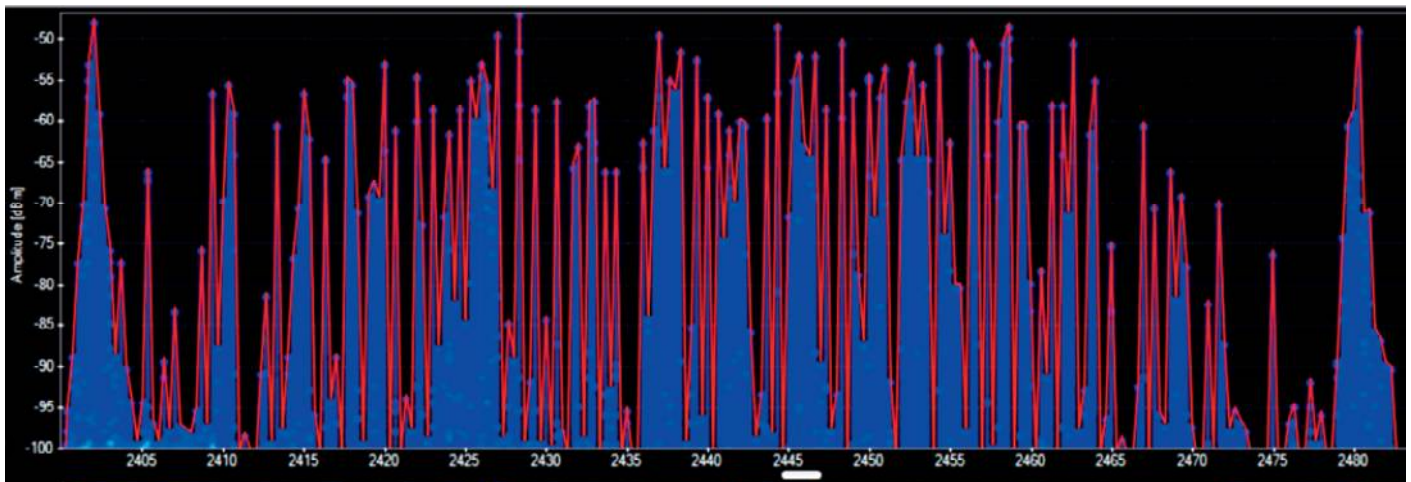
Alors quoi d'autre pourrait perturber nos activités de vol, quoi d'autre pourrait encore être capté sur les terrains?

Notre propre téléphone portable! Pourquoi donc?

La fonction de téléphone d'un portable ne perturbe pas nos activités de vol. En effet, les fréquences utilisées sont en dehors des 2,4 GHz, à moins que le téléphone portable ne soit disposé si près de l'émetteur que les fonctions internes de ce dernier sont perturbées par la présence de hautes fréquences, telles que des interférences dans le câblage interne de l'émetteur. Tous les émetteurs n'ont pas un boîtier métallique protégeant des hautes fréquences et les téléphones portables émettent avec une puissance allant jusqu'à 5 Watts en cas de mauvaise réception.

Mais ce qui est essentiel et ce que de nombreux collègues aéromodélistes ignorent:

Le Wi-Fi non désactivé du téléphone portable recherche périodiquement un point d'accès ou un routeur. Cela signifie que



Das gesamte Band ist mit periodischen Aussendungen belegt, was beim Fernsteuersender das Aussenden von Datenpaketen verhindern kann. Der Sender hört auf dem Kanal, den er zur Übertragung von Steuerdaten für 2 Millisekunden verwenden möchte. Wenn nun das eigene Handy in unmittelbarer Nähe des Senders gerade auf diesem Kanal nach WLAN sucht, sendet der Sender nicht. Passiert dies nun laufend, so kann es sein, dass der Empfänger in Failsave geht, weil er keine Pakete bekommt. Aus dem Failsave heraus muss er sich mit dem Sender wieder synchronisieren, damit der Datenfluss wieder läuft, was mehrere Sekunden gehen kann.

Lieber Pilot, wenn du schon nicht auf das Handy in der Hosentasche verzichten willst, so stelle wenigstens WLAN und Bluetooth ab, bevor du mit Modellfliegen beginnst! Du bist es nämlich selber mit deinem Verhalten, der das 2,4-GHz-Band auf dem Modellflugplatz mit unnötigen Signalen zumüllt!

Andere Gründe für vermeintliche Störungen auf 2,4 GHz: Empfangsantennen

Immer wieder sehe ich Empfängerantennen, die völlig falsch angeordnet oder beschädigt sind und deshalb zu Empfangsverlusten führen können. Hier ein paar erklärende Zeilen:

Die 2,4-GHz-Modellflugempfänger für maximale Reichweite (> 3 km) brauchen zwei Empfängerantennen.

Die elektromagnetischen Radiowellen von 2,4 GHz (entsprechend 12,5 cm Wellenlänge) breiten sich aus wie Licht und haben eine bestimmte Lage im freien Raum, gegeben von der Lage der Senderantenne. Bester Empfang herrscht, wenn die Radiowelle parallel zur Empfängerantenne auftrifft. Wie verhält es sich nun, wenn unser Flieger sich um alle Achsen dreht? Mit nur einer Antenne

wird es vorkommen, dass sich die Empfängerantenne genau im Minimum der Sendewellen befindet, was heisst, dass das Empfangssignal sehr viel schwächer wird, was zu Empfangsstörungen führt.

Mit einer zweiten Antenne, die eine um 90 Grad gedrehte Lage haben soll, empfängt diese das Signal stark, wenn die andere Antenne fast kein Signal mehr hat. Am Empfänger wird laufend überprüft, welche Antenne das bessere Signal liefert, und diese wird zum Empfang der Steuersignale verwendet.

Der vordere Teil der Antenne sollte auf keinen Fall geknickt, gekürzt oder sonstwie verändert werden, die Masse sind genau auf die Wellenlänge abgestimmt. Wichtig ist nun, dass beide Antennen um 90° versetzt montiert und nicht durch Metallteile, Kohlefaser oder metallisierte Folie beeinträchtigt, sprich abgeschirmt, werden, da sonst der Empfang beeinträchtigt wird.

Um sicher zu sein, dass alle notwendigen Massnahmen richtig angewendet worden sind, wird ein Reichweitentest durchgeführt. Der Sender wird in den entsprechenden Modus geschaltet, sodass die Sendeleistung massiv reduziert wird. Das Modell wird vom Sender weg getragen und in alle Himmelsrichtungen, auch vertikal, bewegt. Sobald der Empfang aussetzt (LED am Empfänger auf Orange oder Rot wechselt) oder die Failsave-Funktion anspricht, ist das empfangene Signal zu schwach. Ist die Distanz zum Sender grösser als die vom Hersteller angegebene Distanz (z. B. 50 m), so ist auch gewährleistet, dass der Empfang bei normaler Sendeleistung auf Sichtweite (> 3 km) gewährleistet ist. Setzt der Empfang schon wesentlich früher aus, eventuell auch nur in einer bestimmten Lage des Fliegers, so muss durch Veränderung der Antennenlage im Modell das Problem behoben werden. →

la fonction Wi-Fi du portable émet avec la puissance la plus élevée possible, et ce sur toute la bande du 2,4 GHz.

Ci-dessus un enregistrement de spectre d'un téléphone portable avec Wi-Fi enclenché, mais sans réception d'un réseau.

Toute la bande est occupée par des émissions périodiques, ce qui peut empêcher l'envoi de paquets de données au niveau de l'émetteur de la télécommande. Pendant 2 millisecondes, l'émetteur écoute le canal qu'il souhaite utiliser pour transmettre les données de contrôle. Si votre propre téléphone portable alors à proximité immédiate de l'émetteur recherche justement du Wi-Fi sur ce canal, l'émetteur reste muet. Or, si cela se produit continuellement, il se peut que le récepteur, ne recevant aucun paquet de données, passe en mode Failsave. Une fois sorti du mode Failsave, il doit se synchroniser à nouveau avec l'émetteur pour que le flux de données soit rétabli, ce qui peut durer plusieurs secondes.

Cher pilote, si tu ne veux pas te passer de ton téléphone portable dans ta poche, désactive au moins le Wi-Fi et le Bluetooth avant de commencer à voler avec un modèle!

Toi-même de par ton comportement engorge la bande de fréquences de 2,4 GHz du terrain pour modèles réduits avec des signaux parfaitement inutiles!

Autres raisons de perturbations supposées sur le 2,4 GHz: antennes de réception

Je rencontre régulièrement des antennes réceptrices totalement mal disposées ou endommagées, pouvant donc entraîner une perte de réception. Voici quelques lignes explicatives:

Les récepteurs d'aéromodélisme pour le 2,4 GHz qui ont une portée maximale (> 3 km) nécessitent deux antennes de réception.

Les ondes radio électromagnétiques du 2,4 GHz (correspondant à une longueur d'onde de 12,5 cm) se propagent comme la lumière et occupent dans l'espace libre une position définie dictée par l'antenne de l'émetteur. La meilleure réception règne lorsque l'onde radio se propage parallèlement à l'antenne de réception.

Que se passe-t-il lorsque notre avion croise tous les axes? Avec une seule antenne, il arrivera que l'antenne de réception se trouve exactement dans le minimum de diffusion des ondes radio, ce qui signifie que le signal reçu sera très faible, ce qui aboutit à des perturbations de réception.

Avec la deuxième antenne, qui doit avoir une position décalée de 90 degrés, l'antenne reçoit un signal fort lorsque son homonyme ne perçoit presque aucun signal. Le récepteur vérifie en permanence quelle antenne fournit le meilleur signal et utilise cette dernière pour recevoir les signaux de commande.

La partie avant de l'antenne ne doit en aucun cas être pliée, raccourcie ou modifiée de quelque manière que ce soit, la dimension est réglée exactement par rapport à la longueur d'onde. Il est important que les deux antennes soient montées décalées de 90° et ne soient pas masquées par des parties métalliques, des fibres de carbone ou des feuilles métallisées, c'est-à-dire blindées, sans quoi la réception serait altérée. Un test de portée est effectué pour s'assurer que toutes les mesures nécessaires ont été appliquées correctement. L'émetteur est commuté sur le mode approprié, de telle sorte que la puissance d'émission soit considérablement réduite. Le modèle est éloigné de l'émetteur et déplacé selon tous les points cardinaux, même verticalement. Le signal reçu est trop faible dès que la réception cesse (la LED du récepteur s'allume en orange ou en rouge) ou que la fonction Failsave s'active. Si la distance par rap-

Weitere Ursachen von Störungen:

Mangelhafte Spannungsversorgung des Empfängers: Durch schlechte Akkus, schlechte Stecker oder Verkabelungen kann die Spannung am Empfänger bei Stromspitzen von z.B. Servos, Motoren etc., für kurze Zeit einbrechen. Wenn der Empfänger zu wenig Spannung hat, ist die Funktion des Empfängers nicht mehr gewährleistet, was sich auswirkt wie eine gestörte Funkverbindung.

Falls trotz Überprüfung der Fernsteueranlage und getroffenen Massnahmen sich kein Er-

folg abzeichnet, kann die Unterstützung des SMV über den Experten Funk und Elektronik in Anspruch genommen werden. ■

port à l'émetteur est supérieure à la distance spécifiée par le fabricant (par exemple 50 m), il est également garanti qu'à la puissance d'émission normale, pour la portée de vue (> 3 km), la réception est assurée. Si la réception cesse beaucoup plus tôt, éventuellement aussi dans une position spécifique de l'avion, le problème doit être résolu en modifiant la position de l'antenne dans le modèle.

Autres causes de perturbations:

Alimentation en tension insuffisante du récepteur: des batteries médiocres, de mauvais

connecteurs ou câblages peuvent interrompre pour un court instant la tension d'entrée du récepteur lors de pics de courant p.ex. des servos, de moteurs... Si le récepteur reçoit une tension trop faible, le fonctionnement de celui-ci n'est plus garanti, ce qui a le même effet qu'une liaison radio perturbée.

Si aucun succès n'est obtenu malgré la vérification de la télécommande et des mesures prises, l'assistance de la FSAM peut être sollicitée via ses experts en radio et électronique. ■

Neu im we.fly-Leitungsteam



Timon Genderka,
Social-Media-Plattformen.

Wir freuen uns über die Unterstützung durch zwei neue Teammitglieder. Bisher offene Funktionen können nun besetzt werden. *Timon Genderka* wird sich des we.fly-Auftritts in den sozialen Medien annehmen.

Valérie Germanese ist Drohnenfotografin, und mit Französisch als Muttersprache wird sie sich insbesondere mit dem Brückenschlag zur Romandie befassen.



Valérie Germanese,
Kontaktstelle zur Suisse romande.

Bonjour à tous

Comme l'a précisé Jörg, je suis Française mais aussi maman de Timon.

Depuis plus de 25 ans, je fais de la photo amateur, mon appareil photo ne me quittant

que lorsque je suis à mon bureau. Mais depuis 5 ans, j'ai découvert le modélisme à travers mon fils et mon partenaire. Cela m'a donné une idée et je me suis tout naturellement tourné vers les drones.

Après une formation professionnelle, je me fais plaisir en faisant des films et en initiant les enfants qui le désirent. Il y a quelques semaines, j'ai rencontré Jörg et nous avons tout de suite compris que si nous mettions nos connaissances et nos passions respectives en commun, nous pourrions réaliser de belles choses. Je suis donc très heureuse d'apporter ma contribution à l'extension de we.fly en tant que coordinatrice pour la Romandie et faire des photos vue du ciel. ■

Valérie Germanese

MUT HEISST LEIDENSCHAFT LEBEN

Lassen Sie sich durch nichts aufhalten. Und wenn doch einmal etwas passiert, sind Sie bei uns bestens versichert. Wir helfen Ihnen schnell wieder auf die Startbahn. Gerne berate ich Sie.

Marc Herzig
Tel. 058 357 17 21, marc.herzig@allianz.ch

Generalagentur Fred Schneider
Länggasse 2A, 3602 Thun

z.T. mit Vergünstigungsverträgen (AeCS)
modellflug.ch