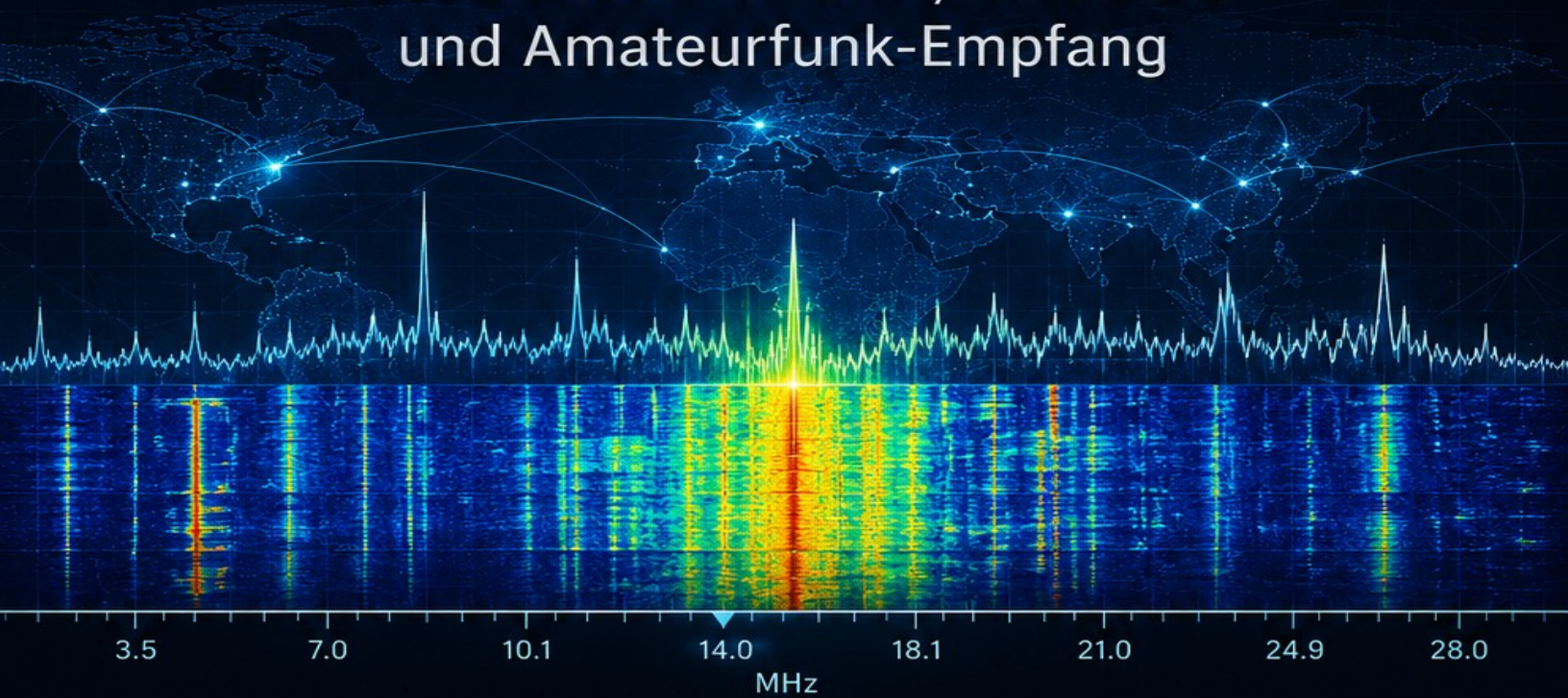


MARKUS HÖLLER

# FUNK EMPFANGEN UND VERSTEHEN

Praxiswissen für SDR, Kurzwelle  
und Amateurfunk-Empfang



-  SIGNALANALYSE
-  WELTWEITE RELAIS
-  ZUHÖREN
-  VERSTEHEN

# **FUNK EMPFANGEN UND VERSTEHEN**

**Ein Fachbuch von**

**MARKUS HÖLLER**

Markus Höller wird vertreten durch:  
D. Wiersch-Overbergstrasse 126 -  
45663 Recklinghausen Deutschland  
Kontakt: E-Mail: [FUNK\\_BANDE@proton.me](mailto:FUNK_BANDE@proton.me)  
Technische/Text Gesamtherstellung:  
Markus Höller KI FREI  
Grafische Gestaltung:  
Illustrationen erstellt mit Midjourney  
©2026 Markus Höller

## **Inhalt**

[Vorwort](#)

[1. Warum Funk heute noch fasziniert](#)

2. Was man hören darf — und was man lassen sollte
3. Funkdienste im Überblick
4. Frequenz, Wellenlänge und Band
5. Der einfachste Einstieg: WebSDR
6. Das Wasserfalldiagramm lesen
7. Die erste Stimme aus dem Rauschen
8. Was man auf welchen Bändern hören kann
9. Welche Geräte eignen sich?
10. SDR am Computer
11. Empfänger ohne Computer
12. Die Antenne entscheidet
13. Empfangsantennen für Kurzwelle
14. Empfangsantennen für UKW und 70 cm
15. AM, FM und SSB die wichtigsten Sendearten
16. CW: Morsezeichen hören
17. Digitale Signale
18. Digitale Sprache und vernetzte Funkwelt
19. Rufzeichen, Q-Gruppen und Sprache
20. Warum Rauschen nicht gleich Rauschen ist
21. Störungen finden
22. Filter, Vorverstärker und Abschwächer
23. Kabel, Stecker und Verluste
24. Messen statt raten
25. Projekt 1: Empfang mit WebSDR in 30 Minuten
26. Projekt 2: Der erste eigene SDR-Empfang
27. Projekt 3: Die erste Kurzwellen-Drahtantenne
28. Projekt 4: Ein lokales Relais hören
29. Projekt 5: FT8 beobachten und verstehen
30. Projekt 6: Störungen zu Hause aufspüren
31. Projekt 7: Portabel hören - raus aus dem Störnebel
32. Projekt 8: Das eigene Empfangslog
33. Projekt 9: Der erste Empfangsbericht
34. Vom Hören zum Senden
35. Die eigene Empfangsstation planen
36. Frequenzen finden ohne Chaos
37. Ausbreitung beobachten - warum Funk nie gleich klingt

38. Sicherheit beim Empfang
  39. Wenn nichts funktioniert – die schnelle Fehlersuche
  40. Der 30-Tage-Plan für sichere Funkhörer
  41. Den eigenen Funkweg finden
  42. Das Funkhörer-Glossar: Begriffe, die wirklich zählen
  43. Checklisten für den Funkhörer-Alltag
  44. Aus Rauschen wird Verständnis
  45. Vorlagen, Arbeitsblätter und Spickzettel für den Funkhörer
  46. Ein kompletter Hörabend – Schritt für Schritt
  47. CW hören lernen – Morsezeichen ohne Angst
  48. Digitale Betriebsarten jenseits von FT8
  49. Remote hören – Empfänger an anderen Orten sinnvoll nutzen
  50. Zwölf Monatsprojekte für Funkhörer
  51. Häufige Fragen, klare Antworten
  52. Drei Empfangsstationen, die wirklich funktionieren
  53. Kaufen ohne Fehlkäufe – was Funkhörer wirklich brauchen
  54. Baken, Rundsprüche und Referenzsignale – feste Anker im Funkchaos
  55. S-Meter, dB und echte Empfangsqualität
  56. Filter, AGC und Rauschunterdrückung – besser hören ohne neues Gerät
  57. Frequenzgenauigkeit und Drift – wenn die Zahl nicht ganz stimmt
  58. UTC, Locator und Funkkarten – Empfang räumlich verstehen
  59. Funkhören in Wohnung, Mietshaus und Stadt
  60. Recht, Ethik und verantwortungsvolles Mithören
  61. Der Weg vom Hörer zum Funkamateurl – ohne Druck
  62. Wartung, Ordnung und Langzeitbetrieb der Empfangsstation
  63. Praxisfälle: typische Empfangsprobleme gelöst
  64. Der persönliche Lernplan nach dem Buch
  65. Schlusskapitel – Funk verstehen, nicht nur hören
- Anhang A - Kompakt-Glossar für Funkhörer



# Vorwort

Funk beginnt mit einem Geräusch.

Nicht mit einem Schaltplan. Nicht mit einer Prüfung. Nicht mit einem teuren Gerät, das voller Knöpfe, Menüs und Abkürzungen steckt. Funk beginnt meistens viel einfacher: mit Rauschen. Mit einem Pfeifen. Mit einer Stimme, die plötzlich aus dem Lautsprecher auftaucht. Mit einer schmalen Linie in einem Wasserfalldiagramm. Mit der Frage: Wer sendet da eigentlich?

Viele Menschen glauben, Funk sei ein Thema aus einer vergangenen Zeit. Aus einer Welt der großen Röhrenradios, Morsetasten und Antennenmasten. Doch das stimmt nicht. Funk ist nicht verschwunden. Im Gegenteil: Unsere moderne Welt ist voller Funk. Mobiltelefone, WLAN, Bluetooth, Flugfunk, Seefunk, Wetterdienste, Satelliten, Rundfunk, Amateurfunk, digitale Relais, Fernsteuerungen, Sensoren, Navigationssysteme — überall werden Informationen drahtlos übertragen.

Der Unterschied ist nur: Die meisten dieser Signale bleiben für uns unsichtbar.

Dieses Buch will genau das ändern.

Es richtet sich an Menschen, die neugierig sind. An Leserinnen und Leser, die wissen wollen, was durch die Luft geht. An alle, die vielleicht schon einmal einen SDR-Stick gekauft haben und dann ratlos vor einem Bildschirm voller Linien saßen. An Kurzwellenhörer, die wieder einsteigen möchten. An Technikfreunde, Maker, Scanner-Hörer, CB-Funker, Outdoor-Interessierte und angehende Funkamateure. Und an alle, die sich fragen, warum ein Stück Draht manchmal wichtiger ist als ein teures Gerät.

Der Einstieg in den Funkempfang war noch nie so einfach wie heute. Man kann mit einem WebSDR beginnen, also mit einem über das Internet steuerbaren Empfänger. Man kann

mit einem günstigen SDR-Empfänger am eigenen Computer arbeiten. Man kann einen klassischen Weltempfänger nutzen, einen Scanner, ein Handfunkgerät mit Empfangsfunktion oder später eine richtige Amateurfunkstation. Der Weg ist offen. Man muss nicht alles sofort verstehen. Man muss nur anfangen.

Dieses Buch führt Schritt für Schritt durch diese Welt. Es erklärt, was Frequenzen und Bänder sind, warum Antennen so wichtig sind, wie man ein Wasserfalldiagramm liest, wie sich AM, FM, SSB, CW und digitale Signale unterscheiden, warum Kurzwelle abends anders klingt als mittags und wie man Störungen erkennt, die manchmal nicht aus der Atmosphäre kommen, sondern aus dem eigenen Wohnzimmer.

Dabei geht es nicht darum, aus Ihnen auf wenigen Seiten einen Hochfrequenztechniker zu machen. Es geht darum, Funk praktisch zu verstehen. So, dass Sie selbst hören, sehen, ausprobieren und verbessern können.

Der wichtigste Grundsatz dieses Buches lautet:

Erst hören. Dann erkennen. Dann verstehen. Dann verbessern.

Wer Funk empfängt, lernt Geduld. Nicht jedes Band ist immer offen. Nicht jedes Signal ist sofort verständlich. Nicht jede Antenne funktioniert am ersten Abend perfekt. Aber genau darin liegt der Reiz. Funk ist kein glattgebügelter Mediendienst. Funk lebt. Er rauscht, knackt, schwankt, verschwindet und kommt wieder. Er zeigt, dass Technik nicht nur aus Apps, Cloud-Diensten und Bildschirmen besteht, sondern auch aus Wellen, Drähten, Erde, Himmel, Tageszeit, Sonnenaktivität und Erfahrung.

Wenn Sie am Ende dieses Buches aus einem Wasserfallbild mehr lesen können als vorher, wenn Sie eine Stimme in SSB sauber einstellen, wenn Sie ein digitales Signal erkennen, wenn Sie eine einfache Antenne verbessern oder wenn Sie zum ersten Mal bewusst verstehen, warum ein Signal

gerade jetzt und gerade hier zu hören ist, dann hat dieses Buch sein Ziel erreicht.

Willkommen in der unsichtbaren Welt der Funksignale.

# 1. Warum Funk heute noch fasziniert

Wer heute eine Nachricht verschicken will, nimmt das Smartphone. Ein Fingertipp, ein Messenger, ein kurzer Text, ein Bild, eine Sprachnachricht — und wenige Sekunden später ist alles beim Empfänger. Das wirkt selbstverständlich. Wir denken kaum noch darüber nach, was dabei technisch geschieht. Das Gerät zeigt Empfang an, die App öffnet sich, die Nachricht geht raus.

Funk wirkt dagegen auf den ersten Blick altmodisch. Man stellt sich vielleicht einen Mann an einem großen Gerät vor, Kopfhörer auf dem Kopf, Mikrofon in der Hand, irgendwo im Keller oder auf dem Dachboden. Daneben ein Antennenmast, Kabel, Notizbuch und ein leise rauschender Lautsprecher. Dieses Bild gibt es tatsächlich noch. Aber es ist nur ein kleiner Ausschnitt.

Funk ist viel größer.

Funk ist die Grundlage fast jeder drahtlosen Kommunikation. Ohne Funk gäbe es kein Mobiltelefon, kein WLAN, kein Bluetooth, kein GPS, keinen Satellitenempfang, keinen Flugfunk, keinen modernen Seefunk, keine drahtlosen Wetterdaten, keine Funkfernbedienungen, keine drahtlosen Mikrofone und keine Kommunikation mit Raumsonden. Funk ist also nicht verschwunden. Er ist so selbstverständlich geworden, dass wir ihn kaum noch bemerken.

Gerade deshalb lohnt es sich, wieder genauer hinzuhören.

Denn Funkempfang ist etwas anderes als die normale Nutzung eines Smartphones. Beim Smartphone sehen wir nur die fertige Oberfläche. Wir sehen Nachrichten, Apps, Symbole und Balken. Beim Funkempfang begegnen wir dem Signal selbst. Wir hören Rauschen, Sprache, Töne, digitale Muster und Störungen. Wir sehen im Wasserfalldiagramm, ob eine Frequenz leer ist oder ob dort gerade Aktivität

herrscht. Wir merken, dass Technik nicht immer perfekt und unsichtbar arbeitet, sondern dass sie Bedingungen hat.

Ein Signal kann stark oder schwach sein. Es kann schwanken. Es kann gestört werden. Es kann tagsüber verschwinden und nachts plötzlich aus einem anderen Kontinent auftauchen. Es kann an einer schlechten Antenne kaum hörbar sein und mit einer einfachen Verbesserung plötzlich deutlich werden. Es kann durch ein billiges Steckernetzteil im eigenen Zimmer verdeckt werden. Es kann an einem Ort empfangbar sein und wenige Meter weiter deutlich schlechter.

Das macht Funk faszinierend.

Funk ist nicht nur Empfang. Funk ist Beobachtung.

Man wird mit der Zeit aufmerksamer. Man dreht nicht mehr wahllos über die Frequenzen, sondern beginnt, Zusammenhänge zu erkennen. Man lernt, dass Kurzwelle andere Wege nimmt als UKW. Man versteht, warum eine Relaisstation auf dem 2-m-Band auch mit kleiner Leistung weit hörbar sein kann, während eine direkte Verbindung hinter dem nächsten Hügel verschwindet. Man erkennt, dass eine Antenne nicht einfach ein Stück Metall ist, sondern ein entscheidender Teil des gesamten Empfangssystems.

Viele Einsteiger machen am Anfang denselben Fehler: Sie glauben, der Empfänger sei das Wichtigste. Natürlich braucht man ein brauchbares Gerät. Aber beim Funkempfang entscheidet sehr oft die Antenne. Ein einfacher Empfänger an einer guten Antenne kann mehr Freude machen als ein teures Gerät an einer schlechten Antenne. Wer das früh versteht, spart Geld und Frust.

Der zweite große Reiz liegt darin, dass man sofort anfangen kann.

Man braucht nicht zwingend eine eigene große Station. Für den ersten Kontakt mit der Funk Welt genügt ein Web SDR. Das ist ein Empfänger, der irgendwo auf der Welt steht und über den Browser bedient werden kann. Man öffnet die Internetseite, stellt eine Frequenz ein, wählt eine Betriebsart

und hört mit. Das ersetzt keine eigene Empfangsstation, aber es öffnet die Tür. Plötzlich sieht man ein echtes Wasserfalldiagramm. Man erkennt Linien, Träger, Sprachsignale, Morsezeichen und digitale Aussendungen.

Noch spannender wird es mit einem eigenen SDR-Empfänger. SDR steht für Software Defined Radio. Vereinfacht gesagt übernimmt dabei der Computer einen großen Teil der Signalverarbeitung. Der Empfänger liefert die Rohdaten, die Software macht daraus hörbare Signale und sichtbare Spektren. Für Einsteiger ist das großartig, weil man Funk nicht nur hören, sondern auch sehen kann.

Das Wasserfalldiagramm ist dabei eine Art Landkarte. Auf der waagerechten Achse liegen die Frequenzen. Die Zeit läuft nach unten oder oben. Starke Signale erscheinen als helle oder farbige Spuren. Schmale Linien können Träger oder Morsezeichen sein. Breitere Formen können Sprachsignale zeigen. Digitale Betriebsarten hinterlassen eigene Muster. Was zuerst wie ein unruhiges Bild aussieht, wird mit etwas Übung lesbar.

Genau an diesem Punkt beginnt das Verstehen.

Am Anfang hört man vielleicht nur Rauschen. Dann entdeckt man eine Linie. Dann stellt man die Frequenz genauer ein. Dann wählt man die passende Betriebsart. Plötzlich wird aus dem Rauschen eine Stimme. Oder ein Morsezeichen. Oder ein digitales Signal, das sich mit geeigneter Software dekodieren lässt. Dieser Moment ist für viele der eigentliche Einstieg. Man merkt: Da ist wirklich etwas. Nicht theoretisch, nicht aus einem Lehrbuch, sondern direkt im eigenen Kopfhörer.

Funk verbindet dabei mehrere Welten.

Er ist Technik. Man lernt etwas über Frequenzen, Wellenlängen, Modulation, Antennen, Ausbreitung und Störungen.

Er ist Handwerk. Man baut vielleicht eine einfache Drahtantenne, lötet einen Stecker, verlegt ein Kabel,

probiert einen anderen Standort aus oder bastelt eine kleine Empfangslösung für unterwegs.

Er ist Beobachtung. Man achtet auf Tageszeit, Wetter, Sonnenaktivität, Bandbelegung und lokale Störquellen.

Er ist Geschichte. Viele Betriebsarten, Begriffe und Gewohnheiten stammen aus einer langen Tradition. Morsezeichen, Q-Gruppen, Rufzeichen und Empfangsrapporte erzählen von einer Zeit, in der drahtlose Kommunikation noch Pionierarbeit war.

Er ist Gegenwart. Digitale Betriebsarten, SDR-Technik, Satelliten, vernetzte Relais und moderne Signalverarbeitung zeigen, dass Funk keineswegs stehen geblieben ist.

Und er kann Gemeinschaft sein. Wer später den Weg zum Amateurfunk geht, trifft auf Menschen, die sich mit Technik, Kommunikation, Experimenten und internationalem Austausch beschäftigen. Aber auch wer nur hört, gehört in gewisser Weise schon zu dieser Welt. Hören ist der erste Schritt.

Dieses Buch beginnt bewusst beim Empfang.

Das ist wichtig. Senden ist im Amateurfunk an Regeln, Prüfungen und Genehmigungen gebunden. Empfangen, Beobachten und Lernen sind dagegen der natürliche Einstieg. Wer erst einmal hört, versteht später viel besser, was beim Senden geschieht. Man lernt die Bänder kennen, die Betriebsarten, die Sprache der Funker, die Eigenheiten der Ausbreitung und die praktischen Grenzen der Technik.

Funkempfang ist deshalb keine zweitklassige Beschäftigung. Er ist eine eigene, spannende Form des technischen Entdeckens.

Man kann Rundfunksender aus anderen Ländern hören. Man kann Amateurfunkgespräche verfolgen. Man kann Relaisstationen beobachten. Man kann Morsezeichen üben. Man kann digitale Signale sichtbar machen. Man kann Satellitensignale empfangen. Man kann Wetterbilder dekodieren. Man kann vergleichen, wie sich verschiedene Antennen verhalten. Man kann Störungen im eigenen Haus

aufspüren. Man kann lernen, wie sich ein Frequenzband im Laufe eines Tages verändert.

Und man kann all das tun, ohne sofort viel Geld auszugeben.

Natürlich gibt es im Funkbereich Geräte, Zubehör und Speziallösungen in jeder Preisklasse. Aber der Einstieg muss nicht teuer sein. Wer mit WebSDR beginnt, braucht nur einen Computer oder ein Tablet. Wer einen SDR-Stick nutzt, kann bereits mit überschaubarem Budget experimentieren. Wer einen einfachen Weltempfänger besitzt, kann damit erste Erfahrungen sammeln. Wer ein Stück Draht als Antenne ausprobiert, lernt oft mehr als jemand, der sofort eine fertige Lösung kauft und nie versteht, warum sie funktioniert.

Funk belohnt Neugier.

Er belohnt auch Geduld. Nicht jedes Signal ist sofort da. Nicht jede Frequenz ist immer belebt. Manchmal sitzt man vor dem Empfänger und hört nur Rauschen. Dann verändert man die Antenne, wechselt das Band, wartet auf den Abend oder schaltet ein störendes Netzteil aus — und plötzlich öffnet sich ein Bereich, der eben noch tot wirkte.

Diese Erfahrung ist schwer zu beschreiben, aber sie ist der Grund, warum viele Menschen beim Funk bleiben.

Es ist der Moment, in dem die unsichtbare Welt hörbar wird.

## **Merksatz**

Funkempfang ist nicht nur das Hören von Signalen. Funkempfang ist das Erkennen von Zusammenhängen zwischen Frequenz, Antenne, Ausbreitung, Betriebsart, Standort und Störung.

## **Sofort ausprobieren**

Öffnen Sie einen Web SDR und wählen Sie ein Amateurfunkband im Kurzwellenbereich, zum Beispiel das 40-m-Band um 7 MHz. Stellen Sie die Betriebsart LSB ein und bewegen Sie die Frequenz langsam in kleinen Schritten.

Achten Sie nicht nur auf das, was Sie hören, sondern auch auf das Wasserfalldiagramm. Suchen Sie nach schmalen und breiteren Spuren. Versuchen Sie, eine Stimme so abzustimmen, dass sie natürlich klingt.

Es geht bei dieser Übung nicht darum, sofort alles zu verstehen. Es geht darum, zum ersten Mal bewusst zu beobachten: Was sehe ich? Was höre ich? Was verändert sich, wenn ich die Frequenz nur ein wenig verschiebe?

### **Typischer Anfängerfehler**

Viele Einsteiger drehen zu schnell über die Frequenzen. Gerade bei SSB reicht ein kleiner Frequenzversatz, damit eine Stimme unnatürlich, verzerrt oder wie eine Micky-Maus klingt. Langsames Abstimmen ist wichtiger als schnelles Suchen.

### **Was Sie aus diesem Kapitel mitnehmen, sollten**

Funk ist nicht veraltet, sondern die Grundlage moderner drahtloser Kommunikation. Der bewusste Funkempfang macht diese unsichtbare Welt erfahrbar. Wer Signale hört und sieht, beginnt technische Zusammenhänge zu verstehen. Der beste Einstieg ist nicht der sofortige Kauf einer großen Station, sondern neugieriges Hören, Vergleichen und Ausprobieren.

## **2. Was man hören darf – und was man lassen sollte**

Funkempfang wirkt am Anfang grenzenlos. Ein Empfänger kennt keine Höflichkeit, keine Türen und keine sichtbaren Zäune. Er nimmt auf, was an seiner Antenne ankommt. Stimmen, Daten, Träger, Pfeiftöne, digitale Signale, Rundfunk, Relais, Flugfunk, Amateurfunk, Betriebsfunk, Wetterdienste, Störungen, Rauschen. Alles liegt scheinbar nebeneinander in der Luft.

Genau deshalb braucht Funkempfang von Anfang an ein klares Bewusstsein für Verantwortung.

Technisch ist vieles möglich. Rechtlich und menschlich ist längst nicht alles in Ordnung. Das ist ein wichtiger Unterschied. Nur weil ein Signal empfangbar ist, heißt das nicht automatisch, dass es für Sie bestimmt ist. Nur weil eine Software etwas dekodieren kann, heißt das nicht, dass man den Inhalt speichern, veröffentlichen, weitergeben oder auswerten sollte. Und nur weil ein Gerät senden kann, heißt das nicht, dass man es überall und jederzeit benutzen darf.

Dieses Kapitel ist deshalb bewusst früh im Buch platziert. Noch bevor wir tiefer in SDR, Antennen, Kurzwelle und digitale Signale einsteigen, müssen einige Grundsätze klar sein.

Der erste Grundsatz lautet:

Empfangen ist nicht dasselbe wie Senden.

Der zweite lautet:

Nicht jedes empfangbare Signal ist für die Öffentlichkeit bestimmt.

Der dritte lautet:

Wer Funktechnik nutzt, übernimmt Verantwortung.

Für den Einstieg in dieses Buch bedeutet das: Wir konzentrieren uns auf legalen, sauberen, verantwortungsvollen Funkempfang. Wir hören dort hinein,

wo Aussendungen öffentlich, an die Allgemeinheit, an Funkamateure oder an einen unbestimmten Empfängerkreis gerichtet sind. Wir interessieren uns für Technik, Betriebsarten, Ausbreitung, Antennen und Signalformen — nicht für das Ausspähen fremder Kommunikation.

Das ist nicht nur eine juristische Frage, sondern auch eine Frage der Haltung.

Funk ist faszinierend, weil er offen sichtbar macht, wie Kommunikation durch den Raum geht. Diese Offenheit darf man nicht mit Beliebigkeit verwechseln. Ein guter Funkhörer ist kein Lauscher. Ein guter Funkhörer ist Beobachter, Techniker, Lernender. Er respektiert Grenzen.

### **Hören, mithören, abhören**

Im Alltag werden diese Begriffe oft durcheinandergeworfen. Für unser Buch müssen wir sie sauberer betrachten.

Hören bedeutet zunächst ganz allgemein: Ein Signal wird empfangen und akustisch oder optisch wahrgenommen. Das kann ein Rundfunksender sein, ein Amateurfunkgespräch, ein Zeitzeichensender, ein Wetterfax oder ein digitales Signal, das man als Muster im Wasserfall erkennt.

Mithören meint in der Funkpraxis häufig das bewusste Verfolgen von Funkverkehr, der nicht an eine einzelne private Person im üblichen Sinne gerichtet ist, sondern im Rahmen eines Funkdienstes offen stattfindet. Beim Amateurfunk ist das besonders wichtig: Amateurfunkverkehr ist nicht verschlüsselt und richtet sich im Grundsatz nicht an eine geheime Empfängergruppe. Wer Amateurfunk hört, lernt Betriebsabläufe, Rufzeichen, Rapporte, Funkdisziplin und typische Gesprächsformen kennen.

Abhören klingt ähnlich, hat aber eine andere Färbung. Es meint das gezielte Zur-Kenntnis-Nehmen von Nachrichten, die nicht für einen selbst, nicht für die Allgemeinheit und nicht für einen unbestimmten Personenkreis bestimmt sind.

Genau hier beginnt der kritische Bereich. Das gilt besonders, wenn Inhalte aufgezeichnet, weitergegeben, veröffentlicht oder anderweitig genutzt werden.

Ein Empfänger unterscheidet diese Kategorien nicht. Der Mensch davor muss es tun.

Im praktischen Funkalltag hilft eine einfache Frage:

Ist dieses Signal erkennbar für die Öffentlichkeit, für Funkamateure oder für einen unbestimmten Empfängerkreis bestimmt?

Wenn ja, bewegen wir uns in einem anderen Bereich als bei einer gezielten, nichtöffentlichen Funkverbindung. Wenn nein oder wenn Sie unsicher sind, gehört der Inhalt nicht in Ihr Notizbuch, nicht in eine Aufnahme, nicht in ein Forum und nicht in ein Gespräch mit Dritten.

Das klingt streng, ist aber sinnvoll. Funktechnik soll nicht dazu verleiten, fremde Kommunikation auszunutzen. Sie soll Verständnis schaffen.

### **Amateurfunk hören**

Amateurfunk ist für Einsteiger besonders interessant. Dort findet man Sprache, Morsezeichen, digitale Betriebsarten, Relaisbetrieb, internationale Kontakte, technische Experimente und viele typische Funkabläufe. Außerdem ist Amateurfunk ein Funkdienst, bei dem das Mithören traditionell eine wichtige Rolle spielt.

Viele spätere Funkamateure haben als Hörer angefangen. Sie saßen vor einem Empfänger, hörten Rufzeichen, schrieben Rapporte mit, lernten Betriebsabkürzungen und bekamen langsam ein Gefühl dafür, wie Funkverkehr abläuft. Diese Hörer werden oft als SWL bezeichnet, Short Wave Listener. Der Begriff stammt aus der Kurzwellenwelt, wird aber allgemeiner für Funkhörer verwendet.

Der große Vorteil: Man kann viel lernen, ohne selbst zu senden.

Das ist gerade am Anfang wertvoll. Wer erst hört, versteht später besser, wie man sich auf den Bändern verhält. Man

erkennt, wie ein allgemeiner Anruf klingt. Man hört, wie Stationen ihre Rufzeichen nennen. Man lernt, dass Funkverkehr geordnet abläuft und nicht einfach ein Durcheinander von Stimmen ist. Man bekommt ein Gefühl für Ausbreitung, Tageszeiten, Bandbelegung und Betriebsarten.

Wichtig ist aber auch hier: Hören ist nicht Senden.

Für aktiven Amateurfunkbetrieb benötigt man eine entsprechende Zulassung. In Deutschland führt die Bundesnetzagentur Prüfungen durch; nach bestandener Prüfung kann die Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst mit personengebundenem Rufzeichen beantragt werden. Seit Juni 2024 gibt es die Klassen N, E und A, wobei die Klasse N als Einstiegsklasse angelegt ist und nur bestimmte Bänder umfasst.

Für dieses Buch ist vorerst entscheidend: Sie dürfen sich dem Thema über den Empfang nähern. Sie dürfen lernen. Sie dürfen beobachten. Sie dürfen technische Zusammenhänge verstehen. Der Schritt zum Senden ist ein späterer, eigener Schritt.

### **Besitz eines Geräts und Betrieb eines Senders**

Ein häufiger Irrtum lautet: Wer ein Funkgerät besitzt, darf damit automatisch funken.

So einfach ist es nicht.

Man muss unterscheiden zwischen Besitz, Empfangsbetrieb und Sendebetrieb. Ein Gerät kann technisch in der Lage sein, zu empfangen und zu senden. Trotzdem gelten für das Senden andere Regeln als für das bloße Empfangen. Gerade moderne Handfunkgeräte, Mobilgeräte oder SDR-Lösungen können Einsteiger hier in Versuchung führen. Das Gerät liegt auf dem Tisch, die PTT-Taste ist vorhanden, eine Frequenz ist eingestellt — und schon wäre ein Knopfdruck möglich.

Aber möglich heißt nicht erlaubt.

Senden verändert die Lage. Wer sendet, belegt eine Frequenz, strahlt Energie ab, kann andere stören und nimmt

aktiv an einem Funkdienst teil. Dafür braucht es je nach Funkdienst bestimmte Voraussetzungen: eine Zulassung, passende Geräte, erlaubte Frequenzen, korrekte Leistung, technische Einhaltung der Vorschriften und die richtige Betriebsweise.

Beim Amateurfunk ist der Unterschied besonders deutlich: Empfang und Besitz sind eine Sache, der Betrieb eines Senders einer Amateurfunkstelle ist eine andere. Für den Senderbetrieb sind besondere Kenntnisse und eine Zulassung mit personengebundenem Rufzeichen erforderlich.

Das heißt praktisch:

Ein Empfänger ist ein Beobachtungswerkzeug.

Ein Sender ist ein Eingriff in den Funkraum.

Diese Unterscheidung sollte man nie vergessen.

### **CB-Funk, PMR und Freenet**

Neben dem Amateurfunk gibt es Funkanwendungen, die ohne klassische Amateurfunkprüfung genutzt werden können. Dazu gehören vor allem CB-Funk, PMR446 und Freenet. Sie werden oft zusammen mit Amateurfunk unter dem lockeren Begriff „Hobbyfunk“ genannt. Das kann aber irreführen, weil die Regeln und Möglichkeiten sehr unterschiedlich sind.

CB-Funk ist eine private, nicht kommerzielle Funkanwendung. Die Bundesnetzagentur beschreibt ihn als Funkanwendung zur Nachrichtenübermittlung in Sprache und Daten zwischen gleichberechtigten Nutzern. Für die vorgesehenen CB-Funkfrequenzen besteht eine Allgemeinzuteilung, unter deren Bedingungen jedermann die dort vorgesehenen Frequenzen nutzen darf.

Das klingt unkompliziert, bedeutet aber nicht, dass alles erlaubt ist. Auch im Jedermannfunk gelten technische und betriebliche Grenzen. Man darf nicht beliebige Geräte umbauen, nicht beliebige Leistungen verwenden, nicht

beliebige Frequenzen nutzen und nicht so tun, als sei Jedermannfunk dasselbe wie Amateurfunk. Der Reiz dieser Funkanwendungen liegt gerade darin, dass sie einen einfachen Zugang bieten — aber eben innerhalb klarer Grenzen.

Für dieses Buch sind CB-Funk, PMR und Freenet vor allem als Empfangs- und Vergleichsfelder interessant. Man kann daran gut erkennen, wie sich verschiedene Frequenzbereiche verhalten, wie Nahbereichsfunk klingt, wie Kanäle genutzt werden und warum Gerätezulassung, Antenne und Leistung wichtige Rollen spielen.

Aber auch hier gilt: Erst informieren, dann senden.

## **Rundfunk, Wetter, Zeitzeichen und öffentliche Signale**

Unproblematischer für Einsteiger sind klassische Rundfunksendungen und andere ausdrücklich für die Allgemeinheit bestimmte Aussendungen. Dazu gehören etwa normale Rundfunksender, viele Wetterinformationen, Zeitzeichensender oder öffentlich zugängliche Funkdienste, deren Zweck gerade darin besteht, von Empfängern aufgenommen zu werden.

Gerade Kurzwellenrundfunk kann für Einsteiger reizvoll sein. Zwar ist die große Zeit der internationalen Kurzwellensender vorbei, aber es gibt weiterhin Stationen, die man mit geeigneter Antenne empfangen kann. Dazu kommen Zeitzeichensender, Funkbaken, Wetterfax, Navigationssignale und andere technische Aussendungen.

Solche Signale eignen sich hervorragend zum Lernen. Man kann an ihnen Ausbreitungsbedingungen beobachten, Antennen vergleichen und den eigenen Empfänger einstellen. Ein Zeitzeichensender zum Beispiel ist kein spannendes Gespräch, aber ein sehr nützlicher Prüfstein. Ist er sauber zu hören? Schwankt das Signal? Gibt es

Störungen? Wie verhält sich der Empfang zu verschiedenen Tageszeiten?

Auch Rundfunk ist als Übungsfeld wertvoll. AM auf Kurzwelle oder Mittelwelle zeigt sehr deutlich, wie Träger, Seitenbänder, Fading und Störungen wirken. UKW-Rundfunk zeigt, wie stabil frequenzmodulierte Signale im Nahbereich klingen können. DAB+ wiederum führt in eine andere Welt, in der digitale Übertragung entweder funktioniert oder bei schlechten Bedingungen plötzlich aussetzt.

Der Vorteil solcher Signale: Sie sind zum Empfang bestimmt. Man kann mit ihnen üben, ohne sich in rechtlich schwierige Bereiche zu begeben.

### **Flugfunk, Seefunk und andere Funkdienste**

Viele Einsteiger sind neugierig auf Flugfunk, Seefunk, Betriebsfunk oder Behördenfunk. Das ist verständlich. Solche Funkdienste wirken spannend, weil sie mit realen Abläufen verbunden sind. Flugzeuge, Schiffe, Häfen, Flughäfen, Einsatzfahrzeuge, Betriebsanlagen — all das klingt nach einer lebendigen Funk Welt.

Gerade hier ist aber Zurückhaltung wichtig.

Nicht jeder Funkverkehr, den man technisch empfangen kann, ist für die Öffentlichkeit bestimmt. Manche Aussendungen sind zwar unverschlüsselt empfangbar, aber nicht dazu gedacht, von beliebigen Dritten verfolgt, ausgewertet oder weitergegeben zu werden. Andere Bereiche sind verschlüsselt oder digital geschützt. Der Versuch, Schutzmechanismen zu umgehen, gehört nicht in ein seriöses Einsteigerbuch.

Für unsere Zwecke reicht eine klare Regel:

Wir beschreiben keine Methoden, um nichtöffentliche Kommunikation auszuspähen.

Wir erklären Funktechnik, keine Lauschpraxis.

Das bedeutet nicht, dass man die Existenz solcher Funkdienste verschweigen muss. Im Gegenteil: Ein gutes Verständnis der Funklandschaft umfasst auch die Kenntnis,

dass es viele unterschiedliche Dienste gibt. Aber wir behandeln sie respektvoll und mit klaren Grenzen.

### **Aufzeichnen, veröffentlichen, weitergeben**

Ein weiterer häufiger Fehler: Manche Einsteiger glauben, was sie empfangen haben, dürften sie automatisch speichern, hochladen oder veröffentlichen.

Auch das ist nicht richtig.

Zwischen dem technischen Empfang eines Signals und der Veröffentlichung seines Inhalts liegt ein großer Unterschied. Selbst bei Signalen, die man zufällig empfängt, kann es unzulässig und unfair sein, Inhalte weiterzugeben. Das gilt besonders, wenn es sich nicht um für die Allgemeinheit bestimmte Nachrichten handelt.

Für die Praxis bedeutet das:

Machen Sie keine Sammlung fremder Funkgespräche, deren Veröffentlichung nicht eindeutig zulässig ist.

Veröffentlichen Sie keine Mitschnitte, bei denen Menschen identifizierbar sind, ohne dass klar ist, dass diese Inhalte öffentlich verbreitet werden dürfen.

Nutzen Sie empfangene Informationen nicht zum Nachteil anderer.

Verbreiten Sie keine sensiblen Details aus nichtöffentlichen Funkverkehren.

Schreiben Sie in Ihr persönliches Empfangslog lieber technische Beobachtungen: Frequenz, Zeit, Betriebsart, Signalstärke, Antenne, Standort, Ausbreitungsbedingungen, Art des Signals. Solche Angaben helfen beim Lernen und sind in der Regel viel wertvoller als das Mitschreiben privater Inhalte.

Ein sauberes Empfangslog könnte so aussehen:

Datum: 12. Oktober Uhrzeit: 21:15 UTC-Frequenz: 7,145 MHz Betriebsart: LSB-Signal: Sprache, starkes Fading Antenne: 12 m Draht am Fenster Beobachtung: Signal schwankt langsam, Störungen durch Netzteil verschwinden nach Abschalten der Schreibtischlampe

So lernen Sie etwas über Funk. Und Sie respektieren gleichzeitig die Grenzen anderer.

### **Verschlüsselung und digitale Signale**

SDR-Technik macht digitale Signale sichtbar. Das ist faszinierend. Man sieht plötzlich Muster, die früher nur als Töne oder Rauschen wahrgenommen wurden. Manche digitalen Betriebsarten im Amateurfunk lassen sich mit frei verfügbarer Software dekodieren. Andere Signale gehören zu Funkdiensten, die nicht für die Allgemeinheit bestimmt sind. Wieder andere sind verschlüsselt.

Für den Einstieg gilt:

Dekodieren Sie nur das, was erkennbar für Öffentliche, allgemeine, amateurfunkbezogene oder ausdrücklich empfangbare Zwecke bestimmt ist.

Versuchen Sie nicht, Verschlüsselung zu umgehen.

Betrachten Sie unbekannte digitale Signale zunächst als technische Beobachtung, nicht als Einladung zum Auswerten.

Das Wasserfalldiagramm allein ist oft schon lehrreich genug. Man kann Bandbreite, Signalform, Wiederholrate, Stärke, Frequenzdrift und Störungen beobachten, ohne Inhalte zu entschlüsseln. Genau das ist für den Anfang häufig wichtiger als das Dekodieren selbst.

Bei Amateurfunk-Digitalbetriebsarten ist die Lage anders, weil diese Aussendungen in der Regel offen und für den Amateurfunkverkehr bestimmt sind. FT8, RTTY, PSK31, SSTV oder andere Verfahren können spannende Lernfelder sein. Trotzdem sollte man auch dort respektvoll bleiben: Nicht alles muss veröffentlicht werden, nur weil es empfangbar ist.

### **Der Unterschied zwischen Neugier und Grenzüberschreitung**

Funk zieht neugierige Menschen an. Das ist gut. Ohne Neugier gäbe es dieses Hobby nicht. Aber Neugier braucht

Richtung.

Gute Neugier fragt:

Warum ist dieses Signal so breit?

Warum schwankt es?

Welche Betriebsart könnte das sein?

Welche Antenne verbessert den Empfang?

Warum ist das Band jetzt offen?

Welche Störung kommt aus meiner Wohnung?

Welche Frequenzbereiche sind für Amateurfunk vorgesehen?

Problematische Neugier fragt:

Wer spricht da privat?

Kann ich das entschlüsseln?

Kann ich den Inhalt veröffentlichen?

Kann ich mich dazwischen melden?

Kann ich mit mehr Leistung senden, obwohl ich es nicht darf?

Der Unterschied ist deutlich. Die erste Art von Neugier führt zu Technikverständnis. Die zweite führt in rechtliche und ethische Probleme.

Dieses Buch folgt konsequent der ersten Richtung.

### **Praktische Grundregeln für Einsteiger**

Für den Alltag am Empfänger reichen einige klare Regeln.

Erstens: Informieren Sie sich, welche Funkdienste Sie gerade empfangen. Eine Frequenz ist nie nur eine Zahl. Sie gehört zu einem Bereich, und dieser Bereich hat eine Nutzung.

Zweitens: Senden Sie niemals auf Frequenzen, für die Sie keine Berechtigung haben. Drücken Sie auch nicht „nur kurz zum Testen“ auf die Sendetaste.

Drittens: Verwenden Sie Geräte nur im vorgesehenen Rahmen. Besonders bei Funkgeräten aus dem Internet ist Vorsicht angebracht. Nicht alles, was verkauft wird, darf in jedem Land und auf jeder Frequenz betrieben werden.

Viertens: Veröffentlichen Sie keine Inhalte, die nicht für die Öffentlichkeit bestimmt sind.

Fünftens: Behandeln Sie empfangene Signale als Lernmaterial, nicht als Beute.

Sechstens: Prüfen Sie aktuelle Vorschriften immer bei offiziellen Stellen. Regelungen können sich ändern, besonders bei Frequenzzuteilungen, Gerätevorgaben und Prüfungssystemen.

Siebtens: Bleiben Sie höflich gegenüber Funkamateuren, CB-Funkern und anderen Nutzern. Funk lebt von gegenseitiger Rücksichtnahme.

### **Warum dieses Kapitel kein Spaßverderber ist**

Man könnte jetzt sagen: Das klingt alles kompliziert. Darf man denn überhaupt noch etwas?

Ja. Sehr viel.

Man darf Amateurfunk hören. Man darf Rundfunk empfangen. Man darf öffentlich bestimmte Signale beobachten. Man darf WebSDR nutzen. Man darf SDR-Technik lernen. Man darf Antennen bauen, soweit sie sicher und zulässig betrieben werden. Man darf digitale Amateurfunkbetriebsarten kennenlernen. Man darf Frequenzen vergleichen, Ausbreitung beobachten, Wasserfalldiagramme lesen, Störungen suchen, Empfang verbessern und sich auf eine Amateurfunkprüfung vorbereiten.

Dieses Kapitel soll also nicht bremsen. Es soll den Weg sauber machen.

Wer die Grenzen kennt, kann sich freier bewegen. Wer weiß, was er nicht tun sollte, kann sich ganz auf das konzentrieren, was dieses Hobby wirklich stark macht: die Freude am Entdecken.

Funkempfang ist keine Grauzone, wenn man ihn ordentlich betreibt. Er ist ein wunderbarer Einstieg in Technik, Physik, Kommunikation und praktische Beobachtung.

### **Der beste Anfang: bewusst hören**

schwere Adapter vermeiden.

### **Squelch**

Siehe Rauschsperre.

### **SSB**

Single Sideband, Einseitenband. Wichtige Kurzwellen-Sprachbetriebsart. Braucht USB oder LSB und genaue Abstimmung.

### **SSTV**

Slow Scan Television. Langsame Bildübertragung über Funk. Für Hörer reizvoll, aber empfindlich gegen falsche Abstimmung, Pegel und Störungen.

### **Störnebel**

Umgangssprachlich für breitbandige lokale Störungen, oft in Wohnungen durch Netzteile, LED-Lampen, Computer oder Powerline.

## **T**

### **TCXO**

Temperaturkompensierter Quarzoszillator. Stabiler als einfache Oszillatoren. Bei SDRs für genauere Frequenzlage hilfreich.

### **Tropo**

Troposphärische Ausbreitung, besonders auf VHF/UHF. Kann Reichweiten zeitweise deutlich erhöhen.

## **U**

### **UHF**

Ultra High Frequency. Enthält unter anderem das 70-cm-Amateurfunkband. Standort, Höhe, Kabeldämpfung und Antennenposition sind besonders wichtig.

### **Upconverter**

Gerät, das einen Frequenzbereich in einen anderen verschiebt, zum Beispiel Kurzwelle in einen Bereich, den ein SDR empfangen kann. Offset korrekt einstellen.

### **USB**

Upper Sideband, oberes Seitenband. Im Amateurfunk-Sprechfunk meist oberhalb von 10 MHz üblich, zum Beispiel 20 m, 15 m, 10 m. FT8 auf Kurzwelle üblicherweise USB.

### **UTC**

Koordinierte Weltzeit. Wichtig für Funk Logs, FT8, Empfangsberichte, Baken und internationale Vergleiche.

## **V**

### **VFO**

Variable Frequency Oscillator. Abstimmbarer Oszillator im Empfänger oder Sender. Frequenzstabilität beeinflusst Empfang.

### **VHF**

Very High Frequency. Enthält unter anderem das 2-m-Amateurfunkband. Lokale Relais, Direktverbindungen und Standort sind hier besonders wichtig.

### **VNA**

Vector Network Analyzer. Messgerät für Antennen und HF-Netzwerke. Für reine Empfangsanfänger nicht zwingend, später beim Antennenbau nützlich.

### **Vorverstärker**

Verstärkt Signale vor dem Empfänger. Hilft nur, wenn wirklich zu wenig Nutzsignal ankommt. Bei Störungen oder Übersteuerung oft schädlich.

## **W**

### **Wasserfall**

SDR-Darstellung von Frequenz über Zeit. Zeigt Signale als Spuren. Sehr hilfreich, aber nicht mit Empfangsqualität verwechseln.

### **WebSDR**

Öffentlicher oder privater SDR-Empfänger im Internet. Ideal zum Lernen und Vergleichen. Wichtig: Man hört den Standort des WebSDR, nicht den eigenen.

### **Wetterfax**

Bildübertragung von Wetterkarten über Funk. Anspruchsvoller als FT8, lehrreich für stabile Abstimmung und saubere Audiokette.

### **WFM**

Wide FM, breitbandige Frequenzmodulation. Typisch für UKW-Rundfunk. Nicht für Relais verwenden.

### **WSPR**

Digitale Schwachsignal-Betriebsart zur Ausbreitungsbeobachtung. Für Hörer interessant, wenn man langfristige Bandbedingungen verfolgen möchte.

## **Z**

### **Zeit-Synchronisation**

Genauere Computerzeit, besonders wichtig bei FT8 und anderen zeitabhängigen Modi. Wenn FT8 sichtbar ist, aber nicht dekodiert, Zeit prüfen.

### **ZF / Zwischenfrequenz**

Frequenzstufe im Empfänger, auf der Signale weiterverarbeitet werden. Für Einsteiger meist Hintergrundwissen, aber bei Empfängeraufbau wichtig.

---

## **Mini-Spickzettel: die zehn wichtigsten Begriffe**

**Modus:** Die richtige Betriebsart wählen.

**Filter:** Nur so viel Bandbreite wie nötig.

**Gain:** Nicht automatisch auf Maximum.

**Antenne:** Standort zählt mehr als Größe.

**Rauschgrund:** Niedrig ist gut.

**SNR:** Besser als reiner Pegel.

**Logbuch:** Erinnerung wird Erfahrung.

**WebSDR:** Vergleich, aber fremder Standort.

**Squelch:** Beim Suchen offen oder niedrig.

**UTC:** Saubere Zeit für saubere Logs.

## **Merksatz**

Ein Begriff ist erst dann wirklich gelernt, wenn Sie ihn beim Hören wiedererkennen: im Ohr, im Wasserfall, im Logbuch oder an Ihrer eigenen Station.