

Mit dem Scanner und einer Richtantenne unterwegs

Die spannende Jagd auf Wettersonden

Ein Report von Bernd Trampel

Manchmal fällt die Elektronik buchstäblich vom Himmel. Dutzende Wettersonden werden täglich von verschiedenen meteorologischen Stationen aus gestartet, um dann ihre Messdaten zur Erde zu senden. Doch was geschieht, wenn diese nach wenigen Stunden ihre Mission beendet haben? Ist das wirklich schon Schrott, was da herunterkommt? Könnte man nicht eigentlich diese Radiosonden mit einfachen Mitteln aufspüren?



Wie alles begann

Vor einigen Jahren, an einem sonnigen Spätsommertag, bekam ich wieder einmal Besuch von meinem Freund Jörg, der inzwischen leider und viel zu früh verstorben ist. Er hielt in seinen Händen ein kleines hellblaues Päckchen, nicht größer als eine 500-g-Packung Kaffee: eine meteorologische Radiosonde! Diese hatte er beim Pflügen mit seinem Traktor, nicht weit entfernt auf einem Feld nahe unseres Wohnortes, gefunden.

Die kleine Box war mit reichlich Aufklebern und Packzetteln versehen, und das zum Teil auch in tschechischer und polnischer Spra-

che. Diese Sonde musste also auch schon im Osten Deutschlands gestartet sein, denn sonst wären sicher noch einige Sprachen mehr aufgeführt. Ohne Zeit zu verlieren, gingen wir sofort zu der Fundstelle, und siehe da – der halb geborstene Ballon und der große Radarreflektor aus Wellpappe mit überzogener Alufolie waren noch vor Ort. Unübersehbar der Warnhinweis: Achtung nicht Rauchen – Heliumgas!

Da der Ballon noch gut zur Hälfte gefüllt war und jeder der Zündfreudigkeit von Helium vertraute, mussten die Freudenzigarren anlässlich der Entdeckung noch warten!

Ein Päckchen mit so allerlei

Das Gehäuse der Sonde ist ein Pappkarton, aus dem ein Messfühler und ein Stück Draht ragen: der Viertelwellenstrahler des Senders. Er maß ganze 14 cm! Innen befand sich ein zweiteiliges Stück Schaumpolystyrol, in dem alles perfekt eingebettet war.

Nach dem Öffnen staunten wir nicht schlecht über den spärlichen Inhalt. Eine kleine niedliche Platine etwa in Handygröße, wobei den wesentlichsten Teil die Messfühler einnahmen. Die zu fast 90 Prozent geschirmte Leiterplatte enthielt an der Unterseite einen Aufkleber mit der eingestellten Frequenz von 404,77 MHz. Der damalige XR 1501, der schon eine Weile auf betreffender Frequenz vergeblich wartete, vernahm auch bei voll geöffnetem Squelch keinerlei Signale.

Die schon etwas eigensinnig aussehende

Spezialbatterie war also total entladen. Nun war Vorsicht geboten! Neben zahlreichen harmlosen Bestandteilen enthält diese Batterie, die aus mehreren Gründen nur ein pappähnliches (fast aufgelöstes) Gehäuse hatte, auch etwa 13 Gramm Magnesium und 18 Gramm Kupferchlorid, und diese Materialien sind nicht sonderlich gesund!!!

Mitteilung für den Finder

Der Beipackzettel ist wie schon oben erwähnt mehrsprachig ausgeführt. Hier einige Auszüge daraus:

„Dieses meteorologische Gerät (Radiosonde) diente zur Messung meteorologischer Daten in der freien Atmosphäre (Temperatur, Luftdruck, Feuchte, Windgeschwindigkeit und -richtung). Die Radiosonde hat ihre Daten bereits zur Erde übermittelt und ist daher wertlos. Der Deutsche Wetterdienst kann keine Haftung übernehmen für Schäden, die anlässlich der Bergung einer aufgefundenen Radiosonde entstehen. Zum Schutz unserer Umwelt bittet Sie der Deutsche Wetterdienst, niedergegangene Wettersondengespanne – sofern deren Bergung gefahrlos möglich ist – nicht in der freien Natur zu belassen, sondern einer zweckentsprechenden Entsorgung zuzuführen.“

Diese Zeilen klingen recht verführerisch, und es entsteht dabei schnell der Gedanke, solche Sonden gezielt einzusammeln. Doch allzu einfach ist die Sache dann doch wieder nicht, da diese Sonden nämlich schon im



Radiosonde mit einem vor dem hochentzündlichen Wasserstoffgas warnenden Hinweis. Rechts im Bild der beiliegende Rücksendeaufkleber an den DWD.

Empfangspraxis

Flüge aufgespürt werden müssen. Von der zu investierenden Zeit sollte man reichlich einplanen! Hat man erst einmal eine ganz sicher in der Hand und man weiß nicht wohin damit, wird die eventuelle Rücksendung der Sonde an den DWD mit einem Pauschalbetrag erstattet, der im Innland 9 Mark und im Ausland 15 Mark beträgt. Genau soviel würde auch das Päckchen kosten! Allerdings, weiter Zitat DWD:

„Die Radiosonde sollten Sie wegen der darin enthaltenen Batterie bei einer Sammelstelle für Sondermüll unter Hinweis auf den Inhalt abgeben. Sollte es ihnen nicht möglich sein, die Radiosonde als Sondermüll zu beseitigen, bittet Sie der Deutsche Wetterdienst um Zusendung. Ballonreste, Reflektor und Schnüre können Sie bedenkenlos wie Hausmüll behandeln.“

Die Ausrüstung zum Empfang

Die Grundvoraussetzung zum Empfang dieser Radiosonden ist ein normaler (Hand-)Scanner, der den Frequenzbereich von 400 bis 406 MHz empfangen kann. Zum reinen Probehören reicht dann auch schon der „Gummipinsel“. Um nach dem bloßen Gehör zu peilen, müsste man sich nach dem Empfangsminimum orientieren, da das



Messung auf der Bergkuppe: Rechts im Bild unser Autor Bernd Trampel mit seinem Funkfreund René beim Messvorgang. Seine E-Mail: btrampel@freenet.de

menschliche Gehör leisere Töne besser in ihrer Stärke zu unterscheiden vermag.

Ein Scanner mit S-Meter ist hier aber eine sinnvollere Alternative.

vorige Seite), die diesen Frequenzbereich abdeckt, haben wir bereits in RADIO-SCANNER 4/2001 veröffentlicht.

Das in vielen Handscannern in diesem Bereich übliche 12,5-kHz-Raster ist nicht optimal – es funktioniert aber trotzdem. Die Kanäle liegen hier im 20-kHz-Raster, beginnend bei 400,01 MHz.

Von Vorteil ist ebenfalls ein schaltbarer Signal-Abschwächer (ATT). In diesem Falle kann ebenso gut ein Mehrbereichsverstärker, der bis in den negativen Bereich hin regelbar ist, zur Anwendung kommen. Der verwendete Kompass sollte eine gute Auflösung besitzen.

Beim Kartenmaterial ist für den Messvorgang ein Maßstab von etwa 1:100.000 und für die aktive Suche von etwa 1:25.000 empfehlenswert.

Gute Vorbereitung ist alles

Die beste Aufstiegszeit ist 12.00 Uhr (im Sommer 13.00) und sollte auch genutzt werden, da hier nach hinten noch viel Platz für die anschließende Suche (und Erfolgsfeier) bleibt. Die Mitternachts-Aufstiegszeiten scheiden deshalb schon aus. Es sind stets mehrere Sonden aktiv, was auch an den verschiedenen Aufstiegsorten und Zeiten liegt. Das muss aber terrestrisch selbst getestet werden. Ein einfacher Trick hilft hier schon weiter: Die am stärksten einfallende Sonde auf die volle Stunde zurückrechnen und am nächsten Tag diese Zeit erneut testen. Alle Vorarbeiten können jetzt noch von zu Hause aus erledigt werden. Eine Notiz sämtlicher aktiver Frequenzen mit Signalstärke und Uhrzeit ist ratsam. Messabstand etwa fünfzehn Minuten. Achtung, es können jeden Tag neue Frequenzen sein!

Nach dem Start, der immer zur vollen Stunde ist, vergehen nur wenige Minuten und es erscheint im Lautsprecher ein rhythmisches 6-Ton-Signal – der Funkhorizont ist erreicht! Dauert diese Zeit zu lange, dann ist der eige-

RWS - Peilkoordination		I 404,51 Mhz		SO	SQ	S	RW
13.10	RA+	350	Wind SW 02	A	7	2	3
13.20	RA	355		A	7	7	5
13.30	RA-	005	Wind SSW 02	A	/	4	5
13.40	RA	070		A	/	3	4
13.50	RA+	015		A	5	8	5
14.15	RA	100	Wind SW 03	A	/	5	5
14.25	RA	105		A	/	3	4
14.35	RA+	110		A	7	5	4
.37	RA+	110		A	7	3	3
.38	RA+	110		A	7	3	3-
↓		[Wind NW 02]					
14.50	RA+	90		B	7	5	3
14.55	RA+	90		B	7	4	3
↓							
15.25	RA+	30		C	7	1	2
15.30	RA+	30		C	7	1	2
↓							
↓		Standort					
↓		Richtantenne					
↓		+ mit Vorverstärker		Skala des			
↓		- mit Abschwächer		Vorverstärkers			
↓		Messzeit					

Alles im Blick: Messprotokoll zur Erfassung der Flugdaten der Sonde.

Als Antennen kommen nur Richtantennen (Yagi oder Helix) in Betracht. Kurze Amateurfunkantennen für das 70-cm-Band, wie die HB9CV, sind zwar schön handlich, man sollte aber dennoch einen längeren Typ verwenden – schon wegen des geringeren Öffnungswinkels und der höheren Verstärkung, was vor allem zum Ende der Peilung Vorteile bringt. Die ankommende Feldstärke ist wesentlich geringer als bei einem Funkpeilwettbewerb, bei dem relativ starke Baken-sender gepeilt werden müssen.

Diese Antenne sollte dann in vertikaler Stellung (also senkrecht) auf einem Stativ betrieben werden, das im einfachsten Falle ein eingeschlagener, etwa 1,70 m großer Holzpfehl sein kann. Eine einfache Bauanleitung für eine 5-Element-Yagi (siehe Bild



Empfangspraxis

ne Standort ungünstig und in der Regel viel zu weit weg. Was ist allerdings zu weit weg? Wenn der Wind in allen Höhenlagen günstig steht, kann so eine Radiosonde mehrere hundert Kilometer weit entfernt vom Startpunkt landen. Ebenso weit ist die Sende-reichweite in großer Höhe. Nach einigen Tests sollte man dann schon das richtige Ge-spür für die nahen Zielobjekte haben. Um einen genaueren Überblick über die Windver-hältnisse am Boden sowie Höhenwinde zu bekommen, kann man die ATIS- oder Vol-met-Aussendungen des nächstgelegenen Flughafens nutzen. Hier, im Raum Dresden auf 118,875 MHz (AM) in englischer Sprache zu empfangen. Auch für Englischmuffel kein Problem, denn das sind Bandaussendungen, die alle 30 Minuten aktualisiert werden und eine fortlaufende alphabetische Kennung be-sitzen (Quebec, Romeo, Sierra...). Zeitanga-ben sind in UTC! Da wohl kaum ein Funk-freund unter uns ist, der eine Radaranlage zu Hause besitzt, die jedenfalls schon auf Wet-terballone reagiert, kommt nur die gute alte Fuchsjagdmethode zum Einsatz: die Kreuz-peilung. Optimal wären hier zwei Peilpunkte gleichzeitig und in einer logischen Entfern-ung. Aber es reicht auch aus, wenn man ge-gen 14.30 Uhr die letzte Peilung vornimmt, da ungefähr zu dieser Zeit das Signal emp-findlich „dünn“ geworden ist und seine Rich-tung kaum mehr ändert. Dann muss man sich schon etwas beeilen, um noch vor dem Abschalten der Sonde die B-Peilgerade für die etwaigen Aufschlagskoordinaten zu erhal-ten. Wandert die Sendefrequenz um 10 kHz ab, dann ist die Spannung der Batterie von 19 auf etwa 7,5 Volt abgesunken und das ENDE naht unwiderruflich!

Field-Day – die Entscheidung

Sind alle Vorbereitungen getroffen, kann zum großen „Halalie“ geblasen werden! Ein Funk-freund und ich fuhren also auf eine Bergkuppe unweit unseres Heimatortes. Freie Sicht nach allen Seiten! Kaum hatten wir unser be-scheidenes Equipment aufgestellt, die Richt-antenne auf Nord-Nord-West justiert und die Protokollisten und Landkarten geordnet, er-tönte auch schon aus dem Lautsprecher ein schwaches Signal mit sich stetig ändernden

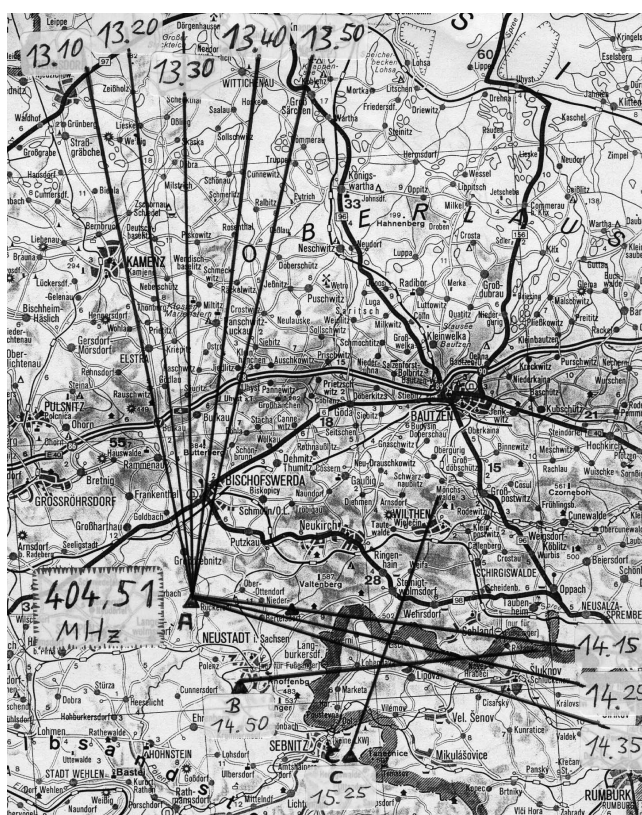
Tonhöhen. Nun ist es wich-tig, zunächst im Abstand von zehn Minuten genau die Richtung und Signalstär-ke der am stärksten ein-fallenden Sonde(n) zu mes-sen. Auf einem eingenorde-ten und kopierten Landkar-tenausschnitt werden die Peilgeraden, die mit dem Kompass von der Richtan-tenne abgelesen wurden, eingetragen. Diese sollte, vom eigenen Standort aus bis zum Kartenrand hin, mit einem leuchtenden Faser-schreiber gezogen werden und am Ende die Messzeit erkennen lassen. Nach einer Weile sieht das Strek-kengebilde schon aus wie ein Fächer, wobei zu erken-nen ist, dass die Geschwin-digkeit und Richtung nicht linear verlaufen. Es ergibt nur Sinn, die Koordinaten während der Anfangsflug-zeit und der Landung zu messen. Alles dazwischen ist nur Statistik und zudem sehr ungenau, weil hier die Höhe mit berücksichtigt werden müsste.

Jetzt kommt die Meldung des ATIS ins Spiel, und genau jetzt kann man auch erste Prognosen zum Flugverlauf der Sonde treffen. Das Signal wird nun immer stärker, und bald kann man nur noch mit zugeschaltetem Attenuator (ATT) die Richtung brauchbar auswerten.

In einer freien Minute sollte man aber auch ruhig einmal das Spektroskop betrachten, um sich einen Überblick über die gesamten aktiven Sonden mit ihren jeweiligen Signalstärken zu verschaffen. Es ist durchaus mög-lich, mehrere Sonden auf einmal zu empfan-gen! Ungefähr nach 45 Minuten (standortab-hängig), wird das Signal immer schwächer, um dann nach einer weiteren halben Stunde wieder mit besten Werten aus dem Lautspre-cher zu ertönen. Die Sonde war nun bis in eine Höhe von 30 Kilometern aufgestiegen.

Nachdem luftdruckbe-dingt der Heliumbal-lon platzte, befindet sie sich nun wieder auf Tal-fahrt.

Ein Blick auf die Karte verrät, das die Radio-sonde stark nach Osten abgedreht ist, welches durch die letzte aktualisierte ATIS-Meldung vom Dresdner Flugplatz be-stätigt wurde. Das Si-gnal wird nun immer schwächer, und das ist auch so langsam das Zeichen, um alles sehr sehr schnell einzupak-



Kartenteil mit den fächerartigen Peilgeraden mehrerer Standorte.

ken! Kurz vor dreiviertel Drei – die Richtung verändert sich nicht mehr – die Sonde ist ge-landet! Eine zügige Fahrt mit dem Auto in die Richtung, aus der das Signal zuletzt kam, lässt hoffen. Doch zur genauen Koordinaten-Bestimmung wird nun noch mindestens eine zweite Peil-Richtung benötigt, weshalb wir einen seitlich gelegenen Hügel aufsuchen mus-sen, um von dort den Zielsektor endgültig festlegen zu können.

Die Zeit rennt uns langsam davon. Das stän-dig abnehmende Signal ist nun nur noch durch einen Empfangsvorverstärker zu kom-pensieren. Die eingetragene Richtung des neuen und die letzte Peilung des alten Stand-ortes ergeben den voraussichtlichen Lande-punkt!

Gut gepeilt

Jeder weiß, die Sonde kann jeden Augenblick aufhören, ihr für uns so unverkennbares Si-gnal auszusenden, was jetzt eigentlich nur noch einem kläglichen Hilferuf gleicht. Natür-lich ist die Batteriekapazität nur auf eine be-stimmte Zeit berechnet und ausgelegt. Die enorme Kälte und die ständig wechselnde Temperatur und Feuchtigkeit der Atmosphäre wirken sich nicht gerade günstig für sie aus. Doch diesmal hatten wir wieder einmal Glück. Die Peilkoordinaten trafen sich noch auf unserer großen Karte.

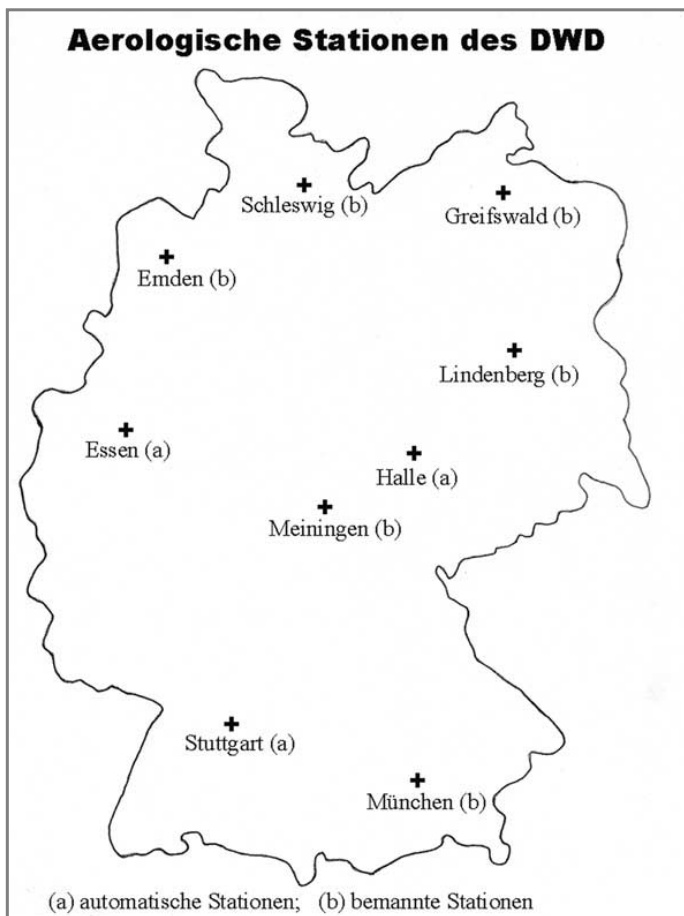
Erfahrungsgemäß kann dann beim Maßstab der kleinen Karte (1:25.000) der Landesektor so groß wie eine 1-Mark-Münze sein. Das entspricht in etwa einem Radius von 200 Me-tern um den Koordinatenschnittpunkt! Mehr wäre bei den einfachen Mitteln und aus



Am Bahndamm: Die Freude ist groß und die Sonde geborgen. Eine Erfrischung hat man sich jetzt verdient!



Empfangspraxis



Diese Karte zeigt die Standorte der aerologischen Stationen des Deutschen Wetter Dienstes, zugleich Sonden-Startstellen.

Neuer EPS-Wettersatellit für Europa startet im Jahr 2005

1982 hatten die Regierungschefs beschlossen, dass die USA künftig nicht mehr die zwei in circa 850 km Höhe auf einer polarumlaufenden Bahn fliegenden meteorologischen Satelliten alleine betreiben, sondern sich den Betrieb mit Europa teilen. Das bedeutet einerseits eine Kostenteilung, andererseits aber gibt es Europa die Möglichkeit, sein technisches Wissen in der Raumfahrt zu präsentieren, zu nutzen und weiter zu entwickeln.

EUMETSAT hat in den vergangenen Jahren als polarumlaufendes Satellitensystem das EUMETSAT-Polar-System (EPS) entwickelt. Es sieht in Zusammenarbeit mit der Europäischen Weltraumorganisation ESA die Entwicklung, den Bau und Betrieb von drei polarumlaufenden Satelliten mit einer Gesamtnutzungsdauer von 14 Jahren vor. Die neuen Satelliten dienen der meteorologischen Datenerfassung und der Überwachung des Klimas. ESA ist

bei dem Projekt für den Bau des Prototypen zuständig.

Die Beschaffung notwendiger Bodeneinrichtungen, der Nachbau des Satelliten, der Satellitenstart und nachfolgend der Satellitenbetrieb einschließlich der Steuerung, des Dateneingangs, der Datenauswertung und -verteilung ist Aufgabe von EUMETSAT. Der DWD verarbeitet diese Daten und stellt die Ergebnisse den einzelnen Abnehmern nutzergerecht zur Verfügung.

EPS dient in Kooperation mit den USA der Sicherstellung des derzeitigen polarumlaufenden meteorologischen Satellitensystems bis 2015 für die globale Datenerfassung und Wetterüberwachung mit neuartigen Instrumenten. Die Kosten des Gesamtsystems belaufen sich auf ca. 1,1 Milliarden Euro, wovon Deutschland ein Viertel trägt. Erster Start: 2005.

Quelle/Info: Deutscher Wetterdienst, www.dwd.de

größerer Entfernung utopisch. Aber dies sollte doch schon reichen! Vorausgesetzt, alle Messungen waren korrekt und keine Spiegelung hat das Ergebnis verfälscht.

Die Suche beginnt

Eigentlich in Siegesstimmung, waren wir doch etwas enttäuscht, denn vor uns lag eine lange Fahrt in das tschechische Dorf Lobendava, zu dem uns nur der umständliche Weg über einen Grenzübergang führte. Dabei waren es laut Karte doch gerade mal 12 km Luftlinie! Dort endlich angekommen, sahen wir nur freies Feld und noch weiter freies Feld! Nach einer zähen Absuche mussten wir uns fast damit zufrieden geben, wieder einmal einen Tag vertan zu haben und wie schon so oft unverrichteter Dinge nach Hause kehren zu müssen.

Die Koordinaten wurden nochmals mit dem geführten Protokoll verglichen und neu überdacht. Alles stimmte überein. Eine Nahpeilung brachte bei dieser Sonde keinen Erfolg, da die Batterie bereits absolut ihren Geist aufgegeben hatte. Aufgrund der Bergkette zum Böhmisches Becken hin sind oft unterschiedlichen Windrichtungen in den unteren Luftschichten vorhanden. Wir nahmen deshalb zunächst an, dass wir, wenn wir unseren Zielkreis um 200 Meter nach Südwest verschieben würden, eher eine Chance hätten. Der Blick in diese Richtung deutete auf ein großes Waldgebiet, bei dem es eine echte Glückssache wäre, durch die Baumkronen etwas zu sehen.

Wir entschlossen uns angesichts der schon fortgeschrittenen Stunde zum Abbruch. Fast in letzter Sekunde gingen unsere Blicke noch einmal auf den Bahndamm am Waldrand. Da schien ein ziemlich großer beigefarbener „Sack“ über einem Strauch zu hängen. Der erneute Fußmarsch hatte sich gelohnt.

Leider war an dem Landeort ein Zug der Tschechischen Bahn etwas eher da gewesen, denn Teile

des Ballons und der Reflektor waren fortgeschleift worden. Unsere Radio-Wettersonde allerdings hatten wir sicher! Sie lag genau zwischen den Gleisen, und das bis auf den abgerissenen Bi-Metall-Messfühler in gutem Zustand! Dieses Erfolgserlebnis kommt wahrscheinlich dem eines Jägers gleich, der gerade die Trophäe des selbst erlegten Zwölfenders an die Wand nagelt. Bei einer guten, dicken Zigarre und köstlichem böhmischen Bier wurde schließlich unser „Sieg“ gefeiert!

Schlusswort

Zum Schluss noch ein gut gemeinter Rat. Es ist sehr aufwendig, auf „Sondenjagd“ zu gehen, und vor allem darf man sich hier nicht von Misserfolgen abbringen lassen. Die Erfolgchance liegt bei etwa 1:15! Neunzig Prozent der gepeilten Sonden waren weit außerhalb des heimischen Bereiches – abgetrieben durch Winde. Der Rest hing oftmals auf hohen Bäumen. Ein spektakulärer Aufgriff war in einem Steinbruchgelände. Die Messungen stimmten, und doch war kein exakter Punkt zu ermitteln, bis dann die Sonde durch Zufall auf einem Kipper spazieren fahrend entdeckt wurde! Sollten die Koordinaten einmal auf ein großes freies Feld weisen, auf dem nur ein einziger Baum steht, kann damit gerechnet werden, dass man laut Schicksal ausgerechnet auf diesem Baum fündig wird!

Und noch etwas. Wenn es dann geklappt hat und sie haben so ein technisches Gebilde in der Hand, dann bitte daran denken, das ein eventuelles Umkonstruieren zum drahtlosen Funkkopfhörer oder zur Abhörwanze nicht nur illegal ist, sondern auch unsere Wetterfrösche empfindlich stören würde! Ein fachgerechtes Entsorgen ist hier die bessere Alternative. Wir hatten ja immerhin schon unseren Spaß bei der „Fuchsjagd“ gehabt!

Lesen sie zu diesem Thema auch im RADIO-SCANNER 4/99.

Und niemals vergessen: Es sind genügend Sonden für alle da!

Auf einen Blick

Empfänger: Einfacher Scanner, der im Frequenzbereich von 400 bis 406 MHz empfangen kann.

Antenne: serienmäßige Aufsteckantenne für erste Versuche, zum Peilen Yagi-Antenne, evt. selbst gebaut, wie in RADIO-SCANNER 4/2001 ausführlich beschrieben. Download in der Payzone von www.funkempfang.de möglich.

Das Heft kann auch mit dem Bestellcoupon auf Seite 39/40 nachbestellt werden.

Weitere Infos zu Wettersonden: www.dwd.de; Auszug aus dem Bericht in RADIO-SCANNER auf der Homepage von Viktor Mauch unter <http://members.tripod.de/HFcommunications/index-10.html>; interessante Seite von Sebastian Zettel aus Karlsruhe: www.zfx.de/sonde/