

# UKW-DX

## Grundlagen / Hinweise

### Allgemeine Hinweise für den DX-Betrieb auf UKW

Jeder, der gerne im SSB-Band DXen möchte, muß sich darüber im klaren sein, daß er sich auf dieses Thema konzentrieren muß. Man benötigt schon Geduld und Initiative, um auch Erfolge zu haben. Und manchmal sitzt man auch einige Stunden an der Station, und nichts tut sich. Damit muß man auch rechnen.

**Merke:** Man kann nicht gleichzeitig mehrere Betriebsarten unter optimalen Bedingungen betreiben.

Oftmals sind ja hier auch durch den eigenen Geldbeutel Grenzen gesetzt. Nur wenige OM's haben die Möglichkeit, im gesamten Spektrum des Amateurfunks aktiv und erfolgreich zu sein. Am Anfang geht es auch mit geringem Aufwand und im Lauf der Zeit *wächst* die Station mit den Ansprüchen. Nach einiger Zeit kennt man die OM's in der näheren Umgebung, und es entwickeln sich dann meist gute, persönliche Kontakte. Erfahrungen und Informationen werden ausgetauscht, man hilft sich gegenseitig, z.B. bei technischen Problemen oder dem Antennenbau.

Die meiste Aktivität ist an den Wochenenden, d.h., samstags und sonntags. Wochentags ab 19:00 Uhr ist auch verstärkt mit Funkverkehr zu rechnen. Das 2 Meter-Band ist ein sogenanntes Feierabendband. Es ist also immer ratsam, das Band zu beobachten. Auf den FM-Relais wird sehr oft erzählt, daß im SSB-Band überhaupt nichts los sei und sich dort ein Aufwand nicht lohnt. Wenn Sie OM's, die so etwas behaupten, genauer nach eigenen Erfahrungen mit SSB auf UKW-Frequenzen befragen, bekommen Sie in der Regel nur ausweichende Antworten. Oftmals waren diese OM's noch nie richtig aktiv und berichten nur, was sie angeblich darüber gehört haben. Sicherlich gibt es Tage, an denen es wirklich sehr ruhig zugeht. Ich selber habe dennoch im Jahre 1994 über **120** QSOs mit mindestens **500** km Entfernung gefahren. Und selbst das ist, im Vergleich zu anderen Stationen, noch sehr wenig. Es lohnt sich also immer, das Band zu beobachten! Machen Sie Ihre eigenen Erfahrungen!!

### Das Standortproblem / Portabelbetrieb

Nicht jeder hat die Möglichkeit, vom eigenen QTH QRV zu werden. Dafür gibt es die verschiedensten Gründe. (Antennenverbot, schlechte Wohn- oder HF-Lage usw.) Man kann aber z.B. mit dem PKW auf einen Hügel fahren, um von dort QRV zu werden. Das ist zwar etwas umständlich, aber es lohnt sich, dieses zu versuchen und auch verschiedene Standorte zu testen. Für private Grundstücke muß man natürlich eine Genehmigung haben (z.B. für die Wiese eines Bauernhofs). Falls man selbst kein Auto hat, kann man sich bestimmt mit anderen OM's zusammentun und gemeinsam Aktivitäten planen. Selbst bei kalter Witterung läßt sich die Heizung des PKW nutzen, und an klaren

Wintertagen wärmt sich der Wagen durch die Sonne sehr schnell auf. Nebenbei soll man ja auch Spaß dabei haben, und das ist bei mehreren Leuten bestimmt gegeben. Mit etwas Glück findet man später vielleicht einen Raum auf einem Bauernhof oder eine Dachkammer, die man gegen Übernahme der Stromkosten nutzen kann (Zweiter Standort in guter UKW-Lage). Gerade am Stadtrand und in ländlichen Gegenden sind die Leute unserem Hobby gegenüber positiv eingestellt. Auch die Fernmeldeeinheiten der Bundeswehr benutzen sehr oft Wiesen in Höhenlagen, die zu Bauernhöfen gehören. Dort eine Antennengenehmigung zu bekommen, ist nicht so schwer wie in der Stadt. Der Nachteil ist natürlich, daß man dann zum Funken immer dorthin fahren muß. Aber wenn der Standort gut ist, nimmt man das in Kauf und wird durch weite Verbindungen belohnt.

### **Der Standort**

Jeder Funkamateurliebt es, einen guten Standort zu haben. Leider ist das nur bei wenigen der Fall. Wenn man auf Portabelbetrieb angewiesen ist, muß man sich also einen geeigneten Platz suchen. Entscheidend ist nicht nur die Höhe! Viel wichtiger ist eine freie Abstrahlung in alle Richtungen.

Zur Feststellung der Himmelsrichtung ist ein Kompaß nötig.

### **Auf folgende Dinge sollte man achten, um dem Hobby zu frönen:**

1. Möglichst keine höheren Gebäude bzw. Gebäudekomplexe in unmittelbarer Nähe des Standplatzes, die die Abstrahlung behindern.
2. Eine geringe Zahl von Wohnhäusern im Nahbereich vermindert das TVI- und BCI-Risiko.
3. Keine starken Geländeerhebungen in der nahen Umgebung.
4. Abstand von stark befahrenen Straßen halten wegen störendem Zündfunken-QRM.
5. Starkstromleitungen können den Empfang durch Prasselstörungen behindern.

In der Nähe von höheren Bergen hat man natürlich einige Probleme. Aber sehr oft kann dann solch ein Berg auch als passiver Reflektor benutzt werden. Gegebenenfalls muß man aber die Antenne dann leicht in Elevation bringen, um eine optimale Reflexion zu erreichen. In einem solchen Fall sind Antennen mit schmalen Öffnungswinkeln zu empfehlen. Auch die Sendeleistung muß dann höher sein, weil ein Teil der Energie von dem Berg absorbiert wird. Die Güte einer Reflexion ist ferner abhängig von der Beschaffenheit des Bergs (Wald, Wiesen, Felswand) und vom Anstellwinkel (Elevationswinkel) der Antenne. Auf einer Landkarte kann man sich die nähere und weitere Umgebung des Standorts ansehen und ein Höhenprofil erstellen. Auf dieser Landkarte sollten die Höhenlinien zu erkennen sein. Mit Hilfe dieser Karte kann man sehr gut sehen, in welchen Richtungen sich noch Hindernisse im Gelände befinden. Hierbei sind der Nahbereich und der mittlere Bereich getrennt zu beurteilen. Später merkt man dann, in welche Richtungen nur sehr wenige Verbindungen gelingen, und man erkennt die Richtungen, die weitgehend ohne Abstrahlungshindernisse sind.

### **Reichweiten**

*Definition von DX im VHF- und UHF-Bereich:*

**VHF:** Verbindungen über mehr als **500** km Entfernung.

**UHF:** Verbindungen über mehr als **400** km Entfernung.

Die erzielbaren Reichweiten hängen im wesentlichen von folgenden Punkten ab: **1.** Freie und ungehinderte Abstrahlung. **2.** Höhe des eigenen Standorts. **3.** Antennenhöhe über Grund. **4.** Antennengewinn bei horizontaler Polarisation. **5.** Wetterbedingungen. **6.** Qualität des verwendeten Empfängers. **7.** Sendeleistung. **8.** Verwendung von hochwertigem Antennenkabel. **9.** Zusätzlich ist die gesamte Anlage der Gegenstation ein wichtiger Bestandteil, um größere Reichweiten zu überbrücken.

Man kann davon ausgehen, daß **300** km von einem guten Standort immer zu überbrücken sind. Im UHF-Bereich wird die höhere Streckendämpfung durch einen höheren Antennengewinn meist ausgeglichen. Die Reichweiten sind hier also ähnlich wie bei VHF.

Funkamateure mit Genehmigungsklasse **3** können ebenfalls große Reichweiten erzielen, wenn man gute Ausbreitungsbedingungen erkennt und für weite Verbindungen nutzen kann. So wurden bereits mit Ausgangsleistungen unter einem Watt Reichweiten von mehr als **500** km erzielt, wenn eine Antenne mit hohem Gewinn verwendet wurde.

## Tips zum Gerätekauf

Transceiver / Empfänger / Sender

Neben der Antennenanlage, ist das Wichtigste einer Amateurfunkanlage die Qualität des Empfängers.

### Folgende gute Eigenschaften sollte ein Empfänger haben:

**1.** Geringes Grundrauschen. **2.** Hohe Empfindlichkeit. **3.** Hohe Großsignalfestigkeit. **4.** Hohe Frequenzstabilität. **5.** Einfache, übersichtliche Bedienbarkeit. **6.** SSB/CW-Tauglichkeit muß gegeben sein

Ältere, meist gebrauchte Transceiver sind in diesen Punkten oft neuen Transceivern (Duobandgeräten) gleichwertig oder manchmal sogar überlegen. Natürlich gibt es auch bei älteren Geräten erhebliche Unterschiede in den Empfangsteilen. Gebrauchte Geräte hoher Güte sind in der Anschaffung nicht sehr teuer. Man sollte sich vorher bei erfahrenen DXern entsprechende Tips holen und sich einen eigenen Eindruck verschaffen. Also jede Gelegenheit nutzen, wenn ein OM anbietet, an seiner Station zu arbeiten! Ein erfahrener OM wird sicherlich auch beim Kauf eines Gerätes helfen. Unterlagen wie Schaltpläne und Bedienungsanleitungen gehören bei einem Kauf unbedingt dazu.

Im Zweifel lieber auf einen Kauf verzichten und auf eine bessere Gelegenheit warten. Daß man Geräte vor einem Kauf testet, versteht sich wohl von selbst. Bei der Suche nach einem bestimmten Modell braucht man Geduld und sollte nicht einfach ein Gerät kaufen, nur um QRV zu sein. Bei übereilten Käufen kann hinterher die Enttäuschung recht groß sein. Für Portabelbetrieb ist ein Anschluß für **13,8** Volt sinnvoll. Die Ausgangsleistung des Senders ist hierbei nicht so wichtig. Amateurfunk besteht ja etwa zu **4/5** aus Zuhören und Beob-

achten der Frequenzen. Es kann also auch ein TRX sein, der nur **10** Watt out macht, wenn man auf eine Stromversorgung über die Autobatterie angewiesen ist. (Merke: 4fache Leistung = **1 S**-Stufe.)

Es ist hinterher leichter, eine PA anzuschließen, als einen tauben Empfänger umzubauen. Was nutzen **30** oder **40** Watt Sendeleistung, wenn der Empfänger unempfindlich ist? Optimal ist es, wenn man einen KW-TRX mit einem Transverter betreibt. Für den Newcomer ist diese Geräteanordnung aber meistens zu teuer und deshalb nicht zu realisieren. Bei Portabelbetrieb ist diese Anordnung von Geräten auch aufwendiger (Stromversorgung / Platzbedarf).

Bei den vielen Geräten, die auf dem Gebrauchtmrket angeboten werden, hat man schon die Qual der Wahl. Es lohnt sich, Geräte und Preise zu vergleichen und zu handeln. Entsprechende Literatur und Kataloge über Gebrauchtgeräte bekommt man in diversen Amateurfunk-Fachgeschäften oder man schaut in die Ham-Börse der CQ-DL. Ob man nun ein Gerät in einem Geschäft, über eine Anzeige oder auf einem Flohmarkt kauft, muß jeder selbst entscheiden. Ein gewisses Risiko ist überall gegeben.

Zusätzlich muß man das Hören üben. Nicht jeder kann leise SSB-Signale, die oft mit QSB behaftet sind, auch verstehen. Je mehr man das übt und auf den Frequenzen hört, desto schneller gewöhnt man sich an solche Signale. Wer früher bereits als SWL aktiv auf den Bändern zugehört hat, wird damit nur geringe Probleme haben.

Die Möglichkeit, unter einem Ausbildungsrufzeichen, erste Erfahrungen zu sammeln, war bisher nicht gegeben. Daher sollte man diese Chance unbedingt nutzen, wenn die Möglichkeiten vorhanden sind. (Funkbetrieb unter Aufsicht eines erfahrenen Funkamateurs.)

## Antennen + Kabel

### Antennen und Kabel

Für den SSB-Betrieb auf 144 MHz werden Antennen mit horizontaler Polarisation verwendet. Vertikal polarisierte Rundstrahler sind daher ungeeignet. Die Auswahl an Richtantennen ist sehr groß, und auch hier fällt eine Entscheidung nicht leicht.

Wenn man auf Portabelbetrieb angewiesen ist, sind sehr lange Yagi-Antennen meist nicht brauchbar. Die Montage ist aufwendig, und hinzu kommt das Problem des Transports. Eine Portabelantenne sollte so beschaffen sein, daß sie von einer Person transportiert, montiert und zusammen mit einem Mast aufgebaut werden kann.

Problemlos ist da zum Beispiel eine **HB9CV** mit einem Gewinn von etwa **5** dB. Diese Antenne wird leider oft unterschätzt. An einem guten Standort errichtet, sind damit erstaunlich große Reichweiten zu erzielen. Als Mast kann man hier

eine sogenannte Angelrute benutzen. Das ist ein kleiner zusammenschiebbarer Kunststoffmast, mit dem man die Antenne auf etwa **8** Meter Höhe bringen kann. Ein Zaunpfahl in der Nähe eignet sich dabei hervorragend als Halterung.

Bessere Ergebnisse sind natürlich mit größeren Antennen zu erzielen. Eine **9** Element-Yagi in Portabelausführung ist hier sehr gut geeignet. Der Gewinn beträgt ca. **11** dB bei einer Länge von etwa **3,50** Metern. Die Antenne kann leicht zerlegt und transportiert werden. Der Mast muß hier aber stabiler sein. Hier bieten sich z.B. Steckrohre an, die in verschiedenen Längen von Rundfunk- und Fernsehgeschäften angeboten werden und recht preisgünstig sind. Nicht immer findet man eine geeignete Möglichkeit, einen Mast sicher zu befestigen. Eine Halterung, auf die man mit einem Reifen des Autos fahren kann, ist dann eine gute Lösung. Vielleicht ist im OV jemand, der solch eine Vorrichtung schweißen kann. Allerdings darf der Mast nicht zu hoch oder zu schwer sein, sonst könnte das Auto beim Auf- oder Abbau Schaden nehmen, denn man muß ja den Mast mit der montierten Antenne in die Nähe des PKW bringen und befestigen. Eine etwas teurere Lösung ist ein Schiebemast, der aber ggf. abgespannt werden muß.

Masten sollten so errichtet werden, daß man sie von Hand drehen kann und somit kein Rotor benötigt wird. Der Vorteil ist, daß die Antenne sehr schnell in eine gewünschte Richtung ausgerichtet werden kann! An einem festen zweiten Standort kann man natürlich größere Antennenanlagen errichten, denn man braucht ja dort nicht ständig auf- und abzubauen. Von einer Langyagi bis hin zu Gruppenantennen reicht hier das Spektrum.

Antennenkabel sollten eine geringe Dämpfung haben. Für Portabelbetrieb bietet sich hier **RG 213** an. Es ist flexibel und bis zu einer Länge von mehreren Metern sehr gut zu verwenden. Normalerweise sollten **15** bis **20** Meter reichen. An einem festen Standort kann man natürlich höherwertige Kabel verwenden. Das kommt aber auf die jeweiligen Umstände an. Je länger der Weg zur Antenne, desto besser sollte das Kabel sein. Einige dämpfungsarme Koaxialkabel sind in der Handhabung kritisch, weil sie nicht sehr flexibel sind. Eine Knickstelle kann das Kabel schon unbrauchbar machen.

Für die verschiedenen Antennenanschlüsse, die an den Geräten vorhanden sind, werden Kupplungsstücke (Adapter) angeboten, um die Antennenstecker an die jeweiligen Buchsen anschließen zu können. Diese Kupplungsstücke sind manchmal technisch nicht definiert und erzeugen durch die Stoßstelle eine zusätzliche Dämpfung des Empfangssignals. Deshalb empfiehlt es sich, möglichst auf solche Stoßstellen zu verzichten und um jedes dB Gewinn zu kämpfen. Bei UHF- und SHF-Betrieb machen sich Dämpfungen von Stecker-Adaptoren sehr negativ bemerkbar. Leider gibt es hier keine einheitliche Normung. Die bekanntesten Anschlüsse sind N-Norm, PL und BNC.

**Devise:** Zur Buchse immer den passenden Stecker verwenden!

Bei der Montage auf einem Hausdach sollten die Antennen mindestens eine Wellenlänge über die Dachhöhe hinausragen. (Also mindestens zwei Meter bei 144 MHz.) Ferner müssen alle Anschlüsse wasserdicht sein. **Lösung:** Übergang

vom Stecker zum Kabel mit Schrumpfschlauch (möglichst mit internem Heißkleber) überziehen. Wasser ist der größte Feind eines Antennenkabels!

## Bedienung der Geräte

Antennen und Empfänger von hoher Qualität sind das Wichtigste an einer Amateurfunkstelle. Neben den technischen Unterschieden ist aber auch eine richtige Bedienung der gesamten Anlage wichtig. Häufig kommt es hier zu Bedienungsfehlern durch falsche Einstellungen. Dadurch kann es passieren, daß eine Funkverbindung nicht oder nur mit Schwierigkeiten aufgebaut werden kann. Wichtig ist, daß man mit der Bedienung der eigenen Geräte vertraut ist. Einfache Tricks erleichtern einem den Betrieb in der Praxis, die oft im Rahmen von Lizenzkursen nicht ausreichend vermittelt wurde.

### Die Rauschsperrre (Squelch)

Die Rauschsperrre ist im SSB-Betrieb absolut ungeeignet und sollte ausgeschaltet sein. Bei eingeschalteter Rauschsperrre werden leise Signale überhört, und somit versäumt man vielleicht eine DX-Verbindung. Bei QSOs im Nahbereich kann man sie eventuell einsetzen. (Gemütliche Gesprächsrunden.)

### Die RIT-Funktion

Mit der **RIT** kann die Empfangsfrequenz gegenüber der Sendefrequenz verschoben werden. In der Regel bleibt sie jedoch ausgeschaltet. Sie wird benutzt, wenn man von einer Station angerufen wird, die neben der eigenen Sendefrequenz liegt. Dann kann man die Station mit der **RIT** einstellen. Der VFO bleibt jedoch auf der eingestellten Frequenz stehen und wird nicht verändert, denn sonst hört die Gegenstation nichts mehr. Die Frequenzanzeige des VFOs zeigt die Sendefrequenz an. Man kann jetzt ein QSO führen, ohne den VFO zu verstellen. Nach Beendigung des QSOs darf man aber nicht vergessen, die **RIT** wieder abzuschalten. Bei neueren Transceivern schaltet sich die **RIT** automatisch wieder aus, wenn der VFO verstellt wird.

### RF-Gain

Mit der **RF-Gain** wird die Empfindlichkeit des Empfängers geregelt. Normalerweise muß hier die volle Verstärkung eingestellt werden. Bei sehr starken Signalen kann man die Empfindlichkeit zurücknehmen, um ein Übersteuern des Empfängers zu verhindern.

**Hinweis:** Auch bei sehr leisen Signalen, die fast im Rauschen verschwinden, kann man die Verstärkung geringfügig zurücknehmen. Dadurch wird erreicht, daß das Rauschen gedämpft wird und man die leise Station etwas besser verstehen kann. Es ist dann oft möglich, noch eine Verbindung zu machen. Der S-Meter-Wert ist hierbei absolut nebensächlich, wenn man die Gegenstation jetzt aufnehmen kann. Einfach mal probieren.

## Kopfhörer

Einen Kopfhörer zu benutzen, ist beim DXen oberste Pflicht. Man hört einfach viel besser, besonders bei plötzlich auftretendem QSB. Auch Umweltgeräusche werden gedämpft.

**Hinweis:** Es eignen sich besonders hochohmige Kopfhörer (>2000 Ohm). Sie sind speziell für Sprachwiedergabe konzipiert, und Knackgeräusche aus dem Empfänger werden stark unterdrückt, auch hört sich das Rauschen viel angenehmer an. Leider sind diese Kopfhörer recht teuer. Am Anfang tut es auch ein einfacher Kopfhörer. Ein Kopfhörer sollte aber auf jeden Fall benutzt werden.

## Senden

Um selber ein gutes Signal abzustrahlen, muß man einige Dinge beachten. Wenn man über das Brand dreht, um zu beobachten wie die Aktivität ist, kann man manchmal sehr *breite* oder *kaputte* Signale hören. Da man sich selber beim Senden nicht immer abhören kann, müssen einige wichtige Einstellungen beachtet werden, damit das eigene Sendesignal gut, also linear, ist.

## Das Mikrophon des TRX

Hier werden oft Vorverstärkermikrofone aus alten Zeiten benutzt, die für SSB-Betrieb meistens nicht geeignet sind. Originalmikrofone, die mit einem TRX ausgeliefert werden, sind bei einer normalen Stimmlage des Operators vollkommen ausreichend. Vorverstärkermikrofone erzeugen oft einen unangenehmen Raumhall oder übersteuern den Sender in erheblichem Maße. Die Modulation wird unverständlich, meist sehr dunkel, und durch das Übersteuern des TRX wird das Signal sehr breit. Ein Raumhall auf dem Signal führt dazu, daß die Hintergrundgeräusche stark angehoben werden und die Stimme des Operators überlagern. Daher sind diese Signale, besonders bei DX-Verbindungen, schlecht zu verstehen und unangenehm (Vogelgezwitscher, TV-Gerät oder Geräusche aus der Küche sind zu hören). Wenn dann eine PA hinzugeschaltet wird, ist das Chaos oft perfekt.

Es ist von Vorteil, wenn das Handmikrofon nicht direkt, sondern seitlich besprochen wird. So werden Zischlaute und Atemgeräusche weitgehend unterdrückt.

## Einstellung der MIC-GAIN am TRX

Durch falsche Einstellung kommt es auch hier zu ähnlichen Problemen wie bei den Vorverstärkermikrofonen. Die Modulation ist zu laut, daher übersteuert und die Signale werden ebenfalls *breit*. Meistens passiert so etwas aus Unwissenheit. Die Instrumente, die zur Kontrolle dienen, sind recht träge.

## Die MIC-GAIN wird wie folgt eingestellt:

1. VFO auf eine freie QRG einstellen (SSB) oder möglichst Dummy-Load anschließend.
2. Speech-Prozessor ausschalten (falls vorhanden).
3. PTT-Taste drücken, und im normalen Sprachabstand vom Mikrophon anhaltend pfeifen. Dabei die Mic-Gain so einstellen, daß der Zeiger am S-Meter vom Maximum der Anzeige zurückgeht und nicht im Maximum (Anschlag) hängen bleibt. Die Nadel des S-Meters muß hier leicht zurückgehen. Wenn man nun in das Mikrophon hineinspricht, wird man feststellen, daß die Anzeige am Meßgerät maximal bis

zu **50 %** ausschlägt. Durch die Trägheit der Instrumente wird beim Sprechen nicht die volle Leistung angezeigt, sie ist aber vorhanden. Die MIC-Gain ist nun für den SSB-Betrieb richtig eingestellt.

Bei einigen Transceivern kann man die MIC-GAIN nur einstellen, wenn das Gerät geöffnet wird. Also unbedingt die Bedienungshinweise im Handbuch beachten!

**Beispiel:** Der TRX macht eine Sendeleistung von **10 Watt**. Nachdem die MIC-GAIN wie oben beschrieben eingestellt wurde, lesen Sie in den Sprachspitzen eine Leistung von bis zu **6 Watt** an Ihrem Watt-Meter ab. Die Anzeige des S-Meters an Ihrem TRX pendelt in den Sprachspitzen bei etwa  $59 + 10$  dB (zur Orientierung). Die Mic-Gain ist jetzt richtig eingestellt. Auch wenn Sie eine PA hinzuschalten, die mit mindestens **10 Watt** angesteuert werden kann, müßte das Sendesignal nun gut sein, es sei denn, es liegt ein technischer Defekt vor.

### Speech-Prozessor

Einen Prozessor sollte man nur einschalten, wenn hinter dem TRX keine PA betrieben wird. Sonst kommt es auch zu breiten Signalen und Störungen (Splatter). Stationen auf Nachbarmfrequenzen werden dann meist gestört. Bei DX-Verkehr mit Transceiver-Leistung ist das Zuschalten des Prozessors manchmal ratsam, um eine bessere Verständigung zu erreichen.

### Transistorendstufen und deren Ansteuerung

Transistorendstufen sind sehr einfach in der Handhabung. Sie benötigen keine Aufwärmzeit und sind direkt nach dem Einschalten einsatzbereit. Diverse Schutzschaltungen verhindern größere Schäden an den Transistoren. Allerdings reagieren sie teilweise sehr empfindlich bei falscher Ansteuerung. Deshalb sollte man die angegebene Ansteuerleistung nicht überschreiten und auch hier auf die richtige Einstellung der MIC-GAIN achten. Die Ansteuerung der HF löst man am besten über eine zusätzliche PTT-Steuerung. So vermeidet man ein plötzliches Abfallen der Leistung bei Betrieb mit der HF-VOX. Wenn man an einem TRX die Sendeleistung regeln kann, empfiehlt es sich, auf eine PA zurückzugreifen, die eher überdimensioniert ist, also mehr Ausgangsleistung liefern kann. Etwas Reserve ist hier besser, besonders bei längerem Sendebetrieb (Hitzeentwicklung, Breite des Signals usw.). Also lieber ein sauberes Signal mit **100 Watt**, als eine Endstufe, die ständig im maximalen Bereich arbeiten muß.

### Röhrenendstufen

Röhrenendstufen werden in den unterschiedlichsten Preis- und Leistungsklassen angeboten. Auch hier gibt es einen großen Gebrauchtmrkt. Sie benötigen in der Regel eine Stromzufuhr von **220 Volt** und sind erst nach einer Aufwärmzeit von einigen Minuten bereit zum Abstimmen. Das Abstimmen dieser Endstufen ist unter Umständen sehr zeitaufwendig und erfordert schon etwas Übung. Aus diesen Gründen sind sie für den Newcomer, der auf Portabelbetrieb angewiesen ist, weniger geeignet. Sie werden am besten bei Fielddays oder Kontesten eingesetzt, wenn ein Stromerzeuger zur Verfügung steht. Röhrenendstufen, die mit Hilfe eines Stromerzeugers betrieben werden, können Schaden nehmen, wenn dabei Spannungsschwankungen auftreten. (**Vorsicht!**) Signalgüte und Signalstärke einer Röhrenendstufe, können trotz fortgeschrittener



Transistortechnik, von einer Transistorendstufe (noch) nicht erreicht werden. Röhrenendstufen werden ebenfalls mit PTT-Steuerung betrieben.

### Meßgeräte

Einige Meßgeräte, die nicht sehr teuer sein müssen, sind dem Newcomer zu empfehlen. Zumindest sollte ein SWR-Meßgerät vorhanden sein, um zu prüfen, ob die Antenne richtig arbeitet oder ein Fehler im Antennenkabel oder den Anschlüssen vorhanden ist. Nahezu alle Transceiver verfügen zwar über Schutzschaltungen gegen Fehlanpassung einer Antenne, aber wer kann garantieren, daß sie auch funktionieren? Der Schaden am Sender könnte also trotz Schutzschaltung teuer werden. Ein Watt-Meter ist unbedingt erforderlich wenn eine Endstufe betrieben wird, damit eine richtige Ansteuerung erfolgen kann. Sonst kann es passieren, daß die Endstufe übersteuert wird und nicht mehr linear arbeitet.

## Tips zur Betriebstechnik.

Ein erfahrener UKW-DXer hat mir nach meiner Lizenzierung einmal gesagt: „Eine gute Betriebstechnik ist oftmals besser als **100** Watt Sendeleistung.“ Diese Aussage ist richtig, denn mit guter Betriebstechnik kann man wirklich viel erreichen.

### Es ergeben sich aber folgende Fragen:

Was ist überhaupt eine *gute* Betriebstechnik? - Wer und wie beurteilt man die Betriebstechnik eines Funkamateurs?

Hierzu könnte man stundenlange Überlegungen anstellen, aber man wird nur zu einem sehr schwammigen Ergebnis kommen. Im Rahmen von Lizenzkursen wird uns dieser Bereich überwiegend theoretisch vermittelt, aber neben den einschlägigen Vorschriften, ist es auch eine Frage des persönlichen Geschmacks.

Letztendlich könnte man, annähernd, zu folgendem Schluß kommen: Betriebstechnik ist die Fähigkeit, daß technische Leistungsvermögen der kompletten Stationsausrüstung, kombiniert mit einer korrekten, sicheren und schnellen Betriebsabwicklung des Operators, in die Praxis umzusetzen.

Natürlich sind am Anfang viele Dinge ungewohnt, und es muß sich erst eine gewisse Routine einstellen. Mancher Newcomer hat vielleicht auch die *Mikrofonangst* noch nicht überwinden können und ist noch nicht sicher, im Umgang mit der eigenen Station.

Grundkenntnisse der englischen Sprache sollten vorhanden sein, um mindestens ein Standard-QSO abzuwickeln zu können. Allerdings sollte man hier ein Sprachproblem auch nicht überbewerten.

Auch erfahrene DXer haben einmal mit dem Hobby angefangen und sind dem Newcomer in vielen Dingen behilflich. Hier gilt der alte Spruch: „Übung macht den Meister.“

Das Wichtigste dabei ist das Beobachten und das Zuhören auf den Frequenzen. Das Verhältnis Empfang/Senden liegt etwa bei **5:1**. Durch Zuhören lernt man die Gepflogenheiten auf dem Band kennen. Gebräuchliche Redewendungen und Abkürzungen des CB-Funks werden im allgemeinen nicht gerne gehört. Sie sind daher besser zu vermeiden.

Auf einige grundlegende Fehler, die bei der Betriebstechnik immer wieder gemacht werden, möchte ich hier jedoch noch etwas näher eingehen:

### **Die Anruffrequenz (144,300 MHz)**

Wie der Name es bereits deutlich sagt, handelt es sich hierbei um eine Anruffrequenz. Funkverbindungen sollten hier nicht geführt werden. Oftmals ist man selbst der Meinung, daß man auf dieser Frequenz bleiben könnte, weil auf dem Band ja nichts los ist. Dieser Eindruck ist jedoch falsch, denn mit der eigenen Antenne kann man eben nicht alles hören. Allein die Antennenrichtung und der Standort, vermitteln einem nur einen subjektiven Eindruck, vom Geschehen auf dieser Frequenz. Vielleicht ruft ja gerade auf dieser Frequenz eine seltene DX-Station, die man selbst nicht aufnehmen kann. Anderen OM wird aber die Chance genommen, diese Station zu erreichen, wenn auf der Anruffrequenz ein QSO geführt wird. Und wenn ein DXer gerade Jagd auf ein neues Großfeld macht, daß er noch nicht erreichen konnte, ist eine derartige Frequenzbelegung absolut unangebracht. Leider konzentriert sich der Funkbetrieb sehr stark auf und in der Nähe der Anruffrequenz. Bei großer Aktivität auf dem Band ist es sinnvoller, außerhalb der Anruffrequenz einen Anruf zu starten oder die Frequenzen nach rufenden Stationen abzusuchen.

Bevor man aber auf der Anruffrequenz einen eigenen Anruf startet, überzeugt man sich ob die Frequenz frei ist. Eine kurze Nachfrage reicht: „Ist die Frequenz frei?“ Danach wartet man, ob sich jemand meldet. Wenn nicht, kann man nun mit dem eigentlichen Anruf beginnen.

**Hinweis:** Keine Abstimmversuche auf dieser Frequenz. Vor dem eigenen CQ-Ruf prüfen, ob die Anruffrequenz frei ist. Frequenzwechsel machen auf eine freie Arbeitsfrequenz, wenn die Verbindung aufgebaut wurde und stabil ist. Derjenige, der CQ gerufen hat, schlägt in der Regel eine Frequenz für einen Frequenzwechsel vor. Es lohnt sich, auch außerhalb der Anruffrequenz einen CQ-Ruf zu starten.

### **Die Arbeitsfrequenz**

Es ist ratsam, sich vor einem Frequenzwechsel schon eine Frequenz auszusuchen, auf der man ein QSO fortsetzen kann. Man muß vor einem CQ-Ruf das Band absuchen. Trotzdem ist bei einem QSY von der Anruffrequenz damit zu rechnen, daß diese Frequenz belegt sein kann. Bevor man hier das Gespräch weiterführt, muß man sich überzeugen, ob sie auch frei ist. Auch hier reicht eine kurze Nachfrage: „Ist die Frequenz frei?“ Gerade bei großer Aktivität auf dem Band ist es nicht immer leicht, eine freie QRG zu finden. Die Arbeitsfrequenz

sollte auch nicht unter  $\pm 10$  kHz von der Anrufrequenz entfernt sein. In Ballungsgebieten gibt es sonst Probleme mit benachbarten Stationen. Es kommt zu Störungen in der Nähe der Anrufrequenz, und der Ärger ist praktisch vorprogrammiert, weil andere Stationen durch die Bandbreite des Signals, im näheren Bereich, nichts mehr hören können.

**Hinweis:** Als Arbeitsfrequenz schon vorher eine freie Frequenz aussuchen. Bevor das QSO weitergeführt wird, fragen, ob die Frequenz auch frei ist. Ausreichenden Abstand von der Anrufrequenz halten.

### **Wem „gehört“ die die Arbeitsfrequenz?**

Derjenige, der eine Frequenz für einen Frequenzwechsel vorschlägt kann, nach Beendigung des Funkverkehrs, diese Frequenz weiter benutzen. Wenn man hier ein QSO mit einer der beteiligten Stationen machen will, empfiehlt es sich, erneut einen Frequenzwechsel vorzunehmen. Man kann auch höflich anfragen, ob man die Frequenz für eine Verbindung benutzen kann, sollte sich aber dann recht kurz fassen. Es ist sehr unhöflich, einfach eine QRG zu besetzen.

**Hinweis:** Abklären, wem die Frequenz *gehört* und eventuell Frequenzwechsel machen.

### **Der eigene CQ-Ruf**

Gerade auf der Anrufrequenz ist häufig zu beobachten, daß mehrere Stationen aus einem Locator-Großfeld zur selben Zeit rufen. Es ist unhöflich und verspricht keinen Erfolg, auf dieser Frequenz zu rufen, wenn bereits eine andere Station ihr Glück versucht.

**Hinweis:** Nur rufen, wenn die Anrufrequenz wirklich frei ist, sonst auf einer anderen, freien Frequenz rufen. Antworten auf rufende Stationen.

**Beispiele:** Sie hören DL7XYZ aus München cq DX rufen.  
Antworten Sie bitte nur, wenn Sie mindestens 500 km entfernt sind.

Sie hören DG1ABC in Richtung Süddeutschland rufen.  
Antworten Sie bitte nur, wenn Sie sich auch in Süddeutschland befinden.

Sie hören F1XYZ mit folgendem Anruf:  
CQ dx SP. CQ DX SP. CQ long distance this is.....“

F1XYZ sucht eine DX-Verbindung mit Polen und möchte nicht von Stationen aus anderen Ländern angerufen werden.

**Hinweis:** Auf Anrufe nur antworten, wenn man die gestellten Bedingungen auch erfüllt. Allgemein werden Verbindungen über mehr als **500** km, im VHF-Bereich, als DX-Verbindung bezeichnet. (DX bei UHF = mehr als **400** km.)

### **Sie erhalten Antwort auf Ihren eigenen CQ-Ruf**

Wenn Sie selber zum Beispiel nach England *CQ-DX* gerufen haben und von einer Station aus Holland Antwort bekommen, liegt es natürlich im eigenen

Ermessen, ob Sie mit dieser Station eine Funkverbindung haben möchten. Ein kurzer Rapport und ein freundlicher Hinweis, daß man nach England arbeiten möchte, sind hier ausreichend oder man fährt halt doch ein QSO. Das muß jeder für sich selbst entscheiden. Bei guten Ausbreitungsbedingungen sind solche Antworten auf einen DX-Ruf verständlicherweise etwas störend. Entsprechendes gilt für alle anderen Anrufe auch, die gestellte Bedingungen nicht erfüllen.

### **Mikrofonübergabe im QSO**

Oftmals wird aus Unerfahrenheit oder Bequemlichkeit auf eine Mikrofonübergabe verzichtet. Für die Gegenstation ist dann nicht festzustellen, ob man noch spricht oder vielleicht nur eine kurze Sprechpause macht. Im SSB-Verkehr ist eine vernünftige Mikrofonübergabe unerläßlich. Es gibt Funkfreunde, die plötzlich die PTT-Taste am Mike loslassen. Bei größeren Entfernungen und QSB wird die Verbindung dann recht schwierig. Es kann sein, daß gedoppelt wird oder die Verbindung im QSB verlorenght. Für kurze Unterbrechnungen und Rückfragen oder auch bei Contesten, ist ein eingebauter sogenannter ROGER-PIEP hilfreich.

**Hinweis:** Eine ordentliche Mikrofonübergabe am Ende eines Durchgangs mit Nennung der Rufzeichen muß sein. Ausnahme: Kurze Rückfragen.

### **Verzicht auf einen Anruf**

Sie bemerken auf einer Frequenz ein QSO zwischen einer deutschen und einer englischen Station. Die englische Station können sie aber nicht hören, obwohl Sie versucht haben, Ihre Antenne auszurichten. Das QSO geht zu Ende, und die deutsche Station verabschiedet sich. Sie hören jetzt, daß weitere Stationen nach dieser englischen Station rufen. Sie selbst können diese Station aber immer noch nicht hören.

**Hinweis:** Es macht keinen Sinn, jetzt auch nach dieser Station zu rufen. Grundsätzlich sollte man in einer solchen Situation nur nach Stationen rufen, die man auch wirklich hört. Man stört mit einem solchen Anruf nur die OM, die diese DX-Station in England auch hören können. Oft hat bereits schon ein neues QSO begonnen. Wenn man selber nichts hört, hat man auch keine Chance, eine Antwort zu erhalten, höchstens einen gewaltigen Anpiff von den Stationen, die noch auf der QRG sind. Man kann hier nur abwarten, ob sich die Bedingungen bessern und das Signal aus dem QSB herauskommt.

### **Resultat:**

Nur nach Stationen rufen, wenn man sie auch hören kann. Störungen des laufenden Funkverkehrs vermeiden. Die Frequenz beobachten und warten, ob die Bedingungen sich vielleicht bessern. Eventuell richtet die DX-Station die Antenne ja noch genauer aus. Dann kann man immer noch ein QSO führen. Aber hier muß man geduldig sein und auch mal akzeptieren, daß es vielleicht nicht zu einer DX-Verbindung kommen wird.

### **QRZ?**

Die Abkürzung QRZ wird oft nicht richtig angewendet, daher entstehen oft Irrtümer und Verwirrungen. **QRZ ?** wird nur gerufen, wenn man selber angeru-

fen wird, aber das Call der anrufenden Station noch nicht richtig verstanden hat. Zum Beispiel bei schwachen Signalen mit QSB, die teilweise im Rauschen untergehen oder bei Störungen durch starke Aktivität auf einer Frequenz.

**Hinweis:** Abkürzungen, wie Q-Gruppen, richtig und sinnvoll einsetzen.

### **Anpassung der Betriebstechnik an die Aktivität auf dem Band.**

Bei wenig Aktivität ist ein eigener CQ-Ruf nur sinnvoll, wenn er auch lang genug ist. Es reicht nicht, nur einmal kurz zu rufen. Er sollte mindestens 30 Sekunden dauern, damit er auch von Stationen gehört werden kann, die gerade das Band absuchen. Wenn er zu kurz ausfällt, besteht die Möglichkeit, daß er überhört wird, weil die Gegenstation in der Sendepause über die Frequenz hinwegdreht und deshalb den Ruf nicht hören wird. Bei großer Aktivität auf dem Band muß der Anruf nicht mehr so lang sein. Wenn seltene DX-Stationen QRV sind, denken Sie bitte auch an andere OP, die diese Station noch erreichen möchten. Längere, ausschweifende QSOs sind dann nicht angebracht. In der Regel werden dann nur noch die wichtigsten Daten ausgetauscht (Call, RST, Locator, Name).

Hier muß man bedenken, daß sich die Bedingungen sehr schnell ändern können. Durch eine schnelle Betriebsabwicklung wird erreicht, daß möglichst viele Stationen Gelegenheit bekommen, eine DX-Station zu erreichen. Zur besseren Verständigung sollte man immer die internationale Phonetik (Buchstabieralphabet) verwenden und auf *Phantasie-Abkürzungen* verzichten. (H = Hotel und nicht Honolulu / X = X-ray und nicht Xantippe etc.)

### **Das „pile up“**

Wer die Möglichkeit hat, Frequenzen auf den Kurzwellenbändern abzuhören wird öfters schon erlebt haben, daß manche Betriebsabwicklung, auch in Streß ausarten kann. Wenn hier Stationen aus seltenen Ländern aktiv werden, kann man sehr oft ein *pile up* beobachten. Manchmal artet das in eine wilde und unkontrollierte Schreierei aus, die wenig Sinn hat.

Man konnte das sehr gut beobachten, als vor einigen Jahren das Land Albanien vom Amateurfunk erschlossen wurde.

Auf den UKW-Bändern kommt es ebenfalls zu diesen *pile ups*, wenn die troposphärischen Ausbreitungsbedingungen sehr gut sind oder sogar Aurora-beziehungsweise Es-Ausbreitungen möglich sind.

Hier muß man wirklich einen kühlen Kopf bewahren und intensiv die Betriebsabwicklung der jeweiligen DX-Station beobachten. Um hier zum Zuge zu kommen, muß man Ausdauer haben und im entscheidenden Moment rufen, ohne andere Funkfreunde in einem laufenden QSO zu stören. Der Anruf sollte dann auch nicht zu lang gestaltet werden.

Ferner gehört auch eine Portion Glück dazu, um sich in einem *pile up* durchzusetzen. Besonders dann, wenn man nur eine geringere Sendeleistung zur Verfügung hat, ist der Aufbau einer Verbindung schwieriger.

Aber gerade DX-Stationen hören auf leisere Signale und auch mit einer geringeren Sendeleistung hat man hier gute Chancen, eine weite Verbindung zu tätigen. Diese DX-Stationen sind technisch oft sehr gut ausgerüstet. Bereits am Anfang hatte ich geschildert, daß die komplette Ausrüstung der Gegenstation einen wesentlichen Beitrag liefern wird, wenn größere Entfernungen zu überbrücken sind.

## Tips zum Kontestbetrieb

### Organisatorische Hinweise:

Jedes Jahr werden zu festgelegten Terminen große UKW-Wettbewerbe durchgeführt, die über einen Zeitraum von 24 Stunden laufen. Diese Wettbewerbe sind immer am Wochenende von Samstag auf Sonntag.

Darüber hinaus, gibt es aber auch viele kleinere Wettbewerbe, an denen man sich aktiv beteiligen kann. Diese kleineren Wettbewerbe dauern oft nur wenige Stunden und sind von den Teilnahmebedingungen recht unterschiedlich. (Ausschreibungen in der CQ DL oder in Packet Radio beachten.)

Bei den großen und internationalen Wettbewerben, werden in der Regel folgende Daten ausgetauscht: Call, RST, laufende QSO-Nr. und Locator.

Diese Daten müssen korrekt uebermittelt, aufgenommen und im Logbuch festgehalten werden. Aus einem Fehler resultiert später ein Punktabzug beim Auswerter des Wettbewerbs. Es erfolgt eine Unterteilung in Einmann- und Mehrmannbetrieb, sowie Amateurfunkband. Jeder überbrückte Kilometer zählt einen Punkt. Wer die höchste Punktzahl erreicht hat, hat den Kontest gewonnen. Wenn man als Einmann-Station teilnehmen möchte, wird es eine anstrengende Sache. Bei Mehrmann-Stationen können sich die Operateure abwechseln und somit auch entsprechende Pausen einlegen. Eine gute Betriebstechnik erhöht die Chancen auf Erfolg. Um eine hohe Plazierung zu erreichen, ist eine gute Stationsausrüstung erforderlich und der Standort sollte auch exponiert sein. Viele OM's oder Kontestgruppen veranstalten dann einen Fieldday, z.B als Portablestation aus einem Zelt oder Wohnwagen unter Verwendung des Rufzeichens einer Klubstation.

Eine vernünftige Einsatzplanung, die die Fähigkeiten und persönlichen Belange der einzelnen Operateure berücksichtigt, ist absolut notwendig. Eine Packet Radio-Verbindung zum nächsten DX-Cluster kann während der Nachtstunden eine große Unterstützung sein.

Vor dem eigentlichen Kontestbeginn wird die Station komplett aufgebaut und auf Funktion überprüft. Endstufen werden abgestimmt und die vorhandenen Computer mit einem Kontestprogramm eingerichtet. Ferner sollten die Baken abgehört werden, um die Ausbreitungsbedingungen zu beurteilen.

Es sind unbedingt Kopfhörer hoher Güte zu verwenden. Bei Mehrmannbetrieb

empfiehlt es sich zwei Kopfhörer am Empfänger anzuschließen. Hierbei kann man einen handelsüblichen NF-Adapter verwenden. Allerdings sollte man diese Anordnung, vorher ausgiebig prüfen, damit es hinterher im Kontest auch wirklich funktioniert.

Danach kann man sich eine freie QRG suchen, um vor Beginn des Wettbewerbes noch einige QSOs zu fahren. Dabei kann man die Gegenstationen um Modulationsrapporte und um Beurteilung der Güte des Signals (Breitbandigkeit, Splattern) bitten und ggf. auch noch einige Einstellungen verändern.

Wenn man ein gutes Ergebnis erreichen will, ist es zu empfehlen, auf einer Frequenz zu rufen. Gerade in den ersten beiden Stunden geht es sehr hektisch zu. Bei Mehrmann-Betrieb sollten dann erfahrene Operateure an der Station sitzen. Es kommen in der ersten Stunde schon sehr oft über **60** QSO's zustande. Das bedeutet mindestens ein QSO pro Minute. Hier muß man Ruhe bewahren und die Übersicht behalten. Viele Wettbewerbe werden schon mit den erreichten Punkten während der ersten **4** bis **6** Stunden entschieden.

Als Newcomer ist man hier möglicherweise überfordert und sollte auf Tips und Ratschläge der erfahrenen OM's hören. Bei Mehrmann-Stationen sollten besser zwei Operateure an der Station sitzen.

Der Chief-Operator führt ein Handlog. Der zweite Operator tippt die Verbindungen in den Computer. Bei diesen Tätigkeiten kann man sich nach einer gewissen Zeit ablösen. Grundsätzlich muß die Station immer besetzt sein, wenn ein gutes Ergebnis erreicht werden soll.

Als Einmann-Station (Anfänger) kann man hier nur Erfahrungen sammeln und sollte die persönlichen Erwartungen nicht zu hoch ansetzen. Da hier der zweite Operateur fehlt, muß man einige Dinge etwas anders organisieren, denn gemäß den Ausschreibungsbedingungen muß man wirklich alleine an der Station sitzen. Selbst ein SWL, der die Daten in den Rechner tippt, ist laut Wettbewerbsbedingungen nicht erlaubt. Außerdem muß man sich entscheiden, ob man ein Handlog, Computerlog oder statt des Computers eine Abstreichliste führt, um Doppelverbindungen zu vermeiden.

Körperliche und geistige Belastung des Single-Operators sind in solchen Wettbewerben sehr hoch, ganz besonders, wenn man eine hohe Punktzahl erreichen will. Während der Nachtstunden sollten aber einige Stunden Schlaf eingeplant werden.

### **Hinweise zur Betriebstechnik:**

Die Betriebstechnik in einem Wettbewerb paßt sich der jeweiligen Aktivität an. Je weniger Aktivität, desto länger der eigene CQ-Ruf. Austausch von Call, RST, QSO-Nr. und Locator sollten auch in dieser Reihenfolge erfolgen. Höflichkeitsfloskeln gehören dazu, sollten aber nicht übertrieben werden.

**Beispiel:** „Guten Tag, Sie erhalten 59001 aus JO31MI, QSL? (Roger?)“ Die Gegenstation antwortet: „QSL, Sie erhalten 59007 aus JO33FG, QSL? (Roger?)“

Sie antworten wieder: „Roger, 73 und viel Erfolg im Kontest“. Danach erfolgt sofort ein neuer CQ-Ruf.

QSL? ist hier nicht die Frage nach einer QSL-Karte, sondern die Frage, ob alle Daten angekommen und verstanden wurden.

Sie rufen sofort weiter: “CQ Contest, cq Contest von DL0XYZ/p, DL0XYZ/P ruft cq Contest und hört.”

Es ist nicht nötig, die empfangenen Daten zu wiederholen, es sei denn, daß die Verbindung sehr schwierig ist (QRM, QSB). Man spart Zeit und hat eine schnelle Betriebsabwicklung.

Wenn man von mehreren Stationen gleichzeitig angerufen wird, sucht man sich eine heraus und bittet die anderen Stationen um QRX. Hierbei arbeitet man zuerst die leiseste Station, die man gehört hat, denn die ist oft auch am weitesten entfernt.

Wenn das QSO gelaufen ist, ruft man sofort wieder und hört auf weitere anrufende Stationen. Wichtig ist, daß man bei einem *Pile up* ruhig bleibt und sich nicht aus seinem Konzept bringen läßt. Es gehört etwas Übung dazu, ein *selektives Gehör* zu entwickeln, und besonders Newcomer haben damit Probleme. Wenn man zum Beispiel als SWL aktiv war, fällt es einem nicht mehr schwer.

Wenn die eigene Antenne einen schmalen Öffnungswinkel hat, muß häufiger die Antennenrichtung geändert werden. Spätestens nach **10** Minuten erfolglosem Rufen sollte man die Antenne etwa **30** bis **45** Grad weiterdrehen. In der Nacht ist es auf allen Frequenzen viel ruhiger. Es empfiehlt sich dann, das Band nach Stationen abzusuchen, die man noch nicht gearbeitet hat. In der Regel kommen jetzt nicht mehr so viele QSOs zusammen. Manchmal ist es wirklich sehr mühsam, noch eine Verbindung zustande zu bringen. Dafür sind die Punkte je QSO aber höher. Hier ist das DX-Cluster jetzt eine große Hilfe. DX-Stationen werden angezeigt und können möglicherweise auch noch erreicht werden. Eventuell können jetzt auch noch Skeds vereinbart und abgewickelt werden. Außerdem kann man noch einmal das Bakenband beobachten.

Erfahrungsgemäß steigt die Aktivität am kommenden Tag nochmals an. Sonntags zwischen 9:00 und 12:00 Uhr Ortszeit ist das Band wieder stärker belebt. Sehr oft gelingen dann Kontakte mit OK oder G bzw. GW. Dazu muß man wieder konsequent auf einer freien Frequenz rufen und die Antenne entsprechend drehen, wenn man keine Antwort erhält. Gegen Kontestende drehen viele Stationen noch einmal über das Band. Wer jetzt aufpaßt und weiter ruft, kann bis zum Ende des Wettbewerbs noch viele Stationen erreichen.

Mit folgenden Problemen muß man im Kontest immer rechnen: **1.** Starkes QRM durch hohe Aktivitäten auf dem Band. **2.** Zeitweise geringe Aktivität in den Nachtstunden. **3.** Technische Probleme an der gesamten Anlage und der Stromversorgung bei Betrieb mit einem Stromerzeuger. **4.** Probleme mit dem SWR der Antennen durch Witterungseinflüsse. **5.** Plötzlich aufkommender Wind



kann Mast und Antennen gefährden. 6. Bei Gewitter ist größte Vorsicht geboten. (Lieber für eine gewisse Zeit den Funkbetrieb einstellen und sämtliche Kabelverbindungen zur Stromversorgung und zur Antenne trennen und erden.)

Kontestbetrieb ist Funksport und letztendlich auch eine reine Geschmacksache. Auch wenn man nur Punkte verteilen will, hat man bei einem Kontest die Möglichkeit, seine eigene Station zu testen und weite Verbindungen zu tätigen.

## Tips zum Portabelbetrieb

Für Funkamateure, die Probleme haben eine Antennengenehmigung zu bekommen, bleibt meistens nur die Möglichkeit, Portabelbetrieb zu machen oder aber Funkbetrieb von einem zweiten Standort.

Bei Portabelbetrieb muß man vorher planen, um bei Bedarf das erforderliche Zubehör parat zu haben. Benötigt wird eigentlich nur das Nötigste, um Funkbetrieb zu machen (TRX / Mast / Antenne / Kabel und ggf. PA mit einer zweiten *vollen* Autobatterie). Den Locator des Standortes ermittelt man zuvor anhand der Locatorkarte. Zuviel Ausrüstung ist eher hinderlich, besonders wenn man allein ist.

Aktivitäten sollten so geplant werden, daß man gute Bedingungen ausnutzen kann. Also ist es sinnvoll, die Wetterlage zu beobachten. Wenn man die Möglichkeit hat, vom Home-QTH das Band zu beobachten, kann man aufgrund der Aktivitäten und Bakensignale die Situation gut einschätzen. So macht es wohl kaum Sinn, bei anhaltendem Regen QRV zu werden. Denn bei einer stabilen Tiefdrucklage ist selten mit guten Bedingungen zu rechnen, und außer zu nasser Kleidung beim Auf- und Abbau kommt es wohl nur zu wenigen QSOs im lokalen Bereich. Der technische Aufwand sollte demnach so gering wie möglich sein. So ist z.B. ein Rotor oder eine Ausrüstung für Packet Radio nicht nötig. Auch ein Antennenwald erfordert eine lange Auf- und Abbauzeit und ist eher hinderlich.

Die Zeit, um Funkbetrieb zu machen, sollte so groß wie möglich sein. Wenn mehrere Tage oder ein ganzes Wochenende zur Verfügung stehen, lohnt sich ein höherer Aufwand schon eher (Fieldday mit mehreren OP). Bei Einmannbetrieb muß man kurzfristig Bedingungen ausnutzen können, wenn es die Zeit erlaubt.

Hierzu sucht man sich in der Nähe des Wohnortes einen geeigneten Platz, den man recht schnell erreichen kann. Wenn alles aufgebaut und angeschlossen ist und die Station läuft, können zunächst Bakensignale und Aktivität im SSB-Band beobachtet werden.

Wichtig ist, daß man die Möglichkeit, mit der eigenen Station von diesem Standort QSOs zu fahren, erst einmal kennenlernt. Deshalb ist es ratsam, diesen Standort vorerst nicht zu wechseln, sondern für mehrere Aktivitäten beizubehalten. So bekommt man ein Gefühl für die Bedingungen durch die jeweils unterschiedlichen Bakensignale. Die Bedingungen werden sicherlich nicht immer gleich sein und man lernt Vor- und Nachteile der Wellenausbreitung von

diesem Standort kennen. Durch Beobachtung der Bakensignale kann man bald beurteilen, ob die Bedingungen *normal* oder *gut* bis *sehr gut* sind. Anhand einer Bakenliste kann man sich die Baken heraussuchen. Sie sollten aber weit genug weg sein (über 300 km je nach eigenem Standort). Außerdem kann man so die entsprechende Richtungen ermitteln, um die DX-Chancen zu erhöhen.

**Beispiel:** Sie befinden sich im Locatorfeld **JO31** und haben Ihre Anlage aufgebaut und abgestimmt. Beim Abhören der Baken bemerken Sie, daß die Bake GB3VHF auf 144,430 MHz aus **JO01** mit RST 579 zu hören ist. Bei früheren Aktivitäten konnten Sie diese Bake nur sehr schwach (z.B. nur RST 419) hören. Alle anderen Baken, die Sie sonst noch abhören, fallen mit normalen Werten ein, die sie sonst auch immer hatten. Die Bedingungen sind also jetzt in Richtung West besonders gut.

**Hinweis:** **1.** Die Antenne nach Westen stehen lassen. **2.** QSY machen in den SSB-Bereich. **3.** Beobachten der Aktivitäten im gesamten SSB-Band. **4.** Nach Stationen aus England suchen oder in diese Richtung einen Anruf starten

Man hat jetzt mit großer Sicherheit die Chance, mehrere DX-QSOs nach England zu führen. Selbst mit geringer Sendeleistung ist es jetzt möglich größere Reichweiten zu erzielen. Die Rapporte, die man nun erhält, werden vermutlich recht gut sein. Mit einer guten Betriebstechnik hat man auch die Chance, von stark umlagerten Stationen gehört zu werden, wenn man nur über eine geringere Sendeleistung verfügt.

Allerdings ist es empfehlenswert, von Zeit zu Zeit die Baken erneut abzu hören, um auf eine Änderung der Bedingungen reagieren zu können. Bei allen anderen Bakensignalen, die plötzlich stärker als gewöhnlich zu hören sind, kann man sinngemäß nach dem gleichen Schema vorgehen.

### **Ausnutzen von Aktivitäten im Kontest**

Konteste eignen sich hervorragend, um den Portabelstandort und die eigene Station zu testen. Denn unabhängig von den Bedingungen ist die Aktivität bei Kontesten am größten. Aktive Stationen sind im Kontest meist sehr gut ausgerüstet. Man kann hier zwar keine längeren QSOs fahren, aber Punkte verteilen und Erfahrungen sammeln. Kontesttermine findet man in der CQ-DL und auch durch Ankündigungen aktiver Stationen, im Packet-Radio-Netz. Hier können auch Listen mit den wichtigsten Kontestterminen in Europa ausgelesen werden. So kann man auch bei lokalen Kontesten anderer Länder sein Glück versuchen und weite Funkverbindungen tätigen.

(Zum Beispiel Konteste in England, Aktivitätstage in Skandinavien, aber auch Konteste auf regionaler Ebene, innerhalb von Deutschland).

## **Die QSL-Karte**

Die QSL-Karte ist die Visitenkarte eines jeden Funkamateurs. Der Austausch von QSL-Karten ist nach einer Erstverbindung üblich. Es gehört zum guten

Ton, daß man eingehende QSL-Karten auch beantwortet. Wichtig ist hierbei, daß die QSL-Karte richtig ausgefüllt wird und auch unterschrieben ist. Somit ist die QSL-Karte auch gültig, wenn Diplome beantragt werden. Neben den eigenen Daten müssen folgende Angaben unbedingt auf der QSL-Karte vorhanden sein: **1.** Call der Gegenstation (ggf. via Manager oder Home-Call). **2.** Datum. **3.** Uhrzeit des Beginns der Verbindung in UTC. **4.** Band / QRG **5.** Mode. **6.** Rapport in RST. **7.** Eigenhändige Unterschrift (Vorname reicht). **8.** Die Bezeichnung *Two-way QSO* darf nicht fehlen. **9.** *Confirming QSO* muß vermerkt sein oder *Confirming SWL-Report*. **10.** Der DOK muß aufgedruckt sein oder aus dem Stempel des OV hervorgehen.

Ein handschriftlicher Eintrag des DOKs ist ungültig, wenn Diplome beantragt werden. Der eigene Locator sollte ebenfalls vermerkt sein.

Bei Kontestverbindungen ist der Rücklauf von QSL- Karten nicht sehr hoch. Bei DX-Verbindungen werden QSL-Karten aber recht gerne ausgetauscht. Man kann die Karten in solchen Fällen auch direkt verschicken, wenn man eine schnelle Antwort haben will. Vor Enttäuschungen ist man aber nicht sicher! QSL-Karten werden immer mit **SAE\*** und einem bis maximal 2 **IRC\*** verschickt.

Leider gibt es auch hier schwarze Schafe, die solche Karten nicht beantworten. Wenn Karten über das QSL-Büro verschickt werden, muß man sich auf eine längere Wartezeit einstellen. Im Ausland arbeiten nicht alle Büros so gut organisiert wie bei uns. Die Amateurfunkvereine haben dort auch oftmals andere Strukturen, daher kann es länger dauern, bis eine Antwort kommt.

Viele OM's sagen schon beim QSO, ob die QSL-Karte via Büro okay ist, oder ob nur auf direktem Weg bestätigt wird. Beim Versand von QSL-Karten via Büro werden bestimmte Größen und Papierstärken empfohlen. An diese Angaben sollte man sich auch halten, denn der Versand der Karten erfolgt in Deutschland maschinell. Die Sortieranlage beim DARC in Baunatal läßt nur bestimmte Größen und Formate zu und nur bei Einhaltung dieser Angaben, ist ein reibungsloser Versand möglich.

Format für QSL-Versand via Büro:

Länge x Breite: 140 x 90 mm Papierstärke: 200-230 Gramm

Der Versand gut gestalteter QSL-Karten (Eigenentwurf!) verbessert den Rücklauf enorm. Standardkarten sind billiger, haben aber meist durch die einheitlichen Motive auf der Vorderseite, keinen persönlichen Bezug zum Absender. Diese Motive sind auch bereits bekannt, weil sie schon tausendfach verschickt wurden.

\* **SAE** = (self addressed envelope) ein an sich selbst adressierter Briefumschlag.

\* **IRC** = (international response coupon) gemäß internationalem Übereinkommen ein Gutschein für Auslandsbriefporto für Versand auf dem Landweg, der in den meisten Ländern eingelöst werden kann und bei jedem Postamt erhältlich ist.

# Hilfsmittel

Folgende Hilfsmittel haben sich als nützlich erwiesen, um Ausbreitungsbedingungen zu erkennen und zu beurteilen. Einige dieser Hilfsmittel haben auch Nachteile, auf die ich hier auch eingehen möchte. Eine gesunde Mischung, ist aber doch eine große Hilfe, auch wenn teilweise eine zusätzliche Ausrüstung erforderlich ist. Am Anfang ist es vollkommen ausreichend, wenn Baken und Aktivitäten auf dem Band beobachtet werden.

## Logbuch / UTC-Uhr

Das Führen eines Logbuches ist - bis auf Ausnahmen - nicht mehr vorgeschrieben. Wer jedoch QSL-Karten verschicken und sammeln will, kommt um ein Logbuch nicht herum. Die Uhrzeiten werden UTC notiert.

## Bakenliste

Im Packet Radio Netz werden Bakenlisten mit Baken aus ganz Europa veröffentlicht. Die Bakenlisten enthalten neben den Frequenzen auch Angaben über den Standort (Locator) und die verwendete Sendeleistung sowie Antennenrichtung. Sie sind eine große Hilfe zur Orientierung und zum Erkennen von DX-Chancen. Bakenlisten erscheinen auch in den entsprechenden Amateurfunkmagazinen (CQ DL oder Der Funkamateureur).

## Kompaß

Ein Kompaß ist wichtig, wenn man von einem unbekanntem Standort QRV wird. Die Himmelsrichtungen müssen zum Ausrichten der Antenne bekannt sein. Sollte ein Kompaß fehlen, dann hilft ein alter Trick der Pfadfinder, um die Himmelsrichtung mit Hilfe einer analogen Armbanduhr und der Sonne - sehr grob - zu bestimmen: Man hält die Uhr waagrecht vor den Körper und dreht sich so, daß die Spitze des Stundenzeigers in Richtung Sonne zeigt. Die Winkelhalbierende zwischen Stundenzeiger und der **12** zeigt nach Süden. Vormittags ist der Winkel vor, nachmittags hinter dem kleinen Zeiger zu halbieren. Hier muß man jedoch von der MEZ und nicht von der Sommerzeit ausgehen, sonst sind die Abweichungen zu groß.

## Locatorkarte

Locatorkarten sind unerlässlich beim DXen. Sie erleichtern das Auffinden der Gegenstation und somit das Ausrichten der Antenne. Außerdem kann man seinen eigenen Locator (z.B. beim Portabelbetrieb) anhand dieser Karten ermitteln. Es gibt diese Karten auch im DIN A4-Format. Hier sind nur die Großfelder eingezeichnet. Nach einiger Zeit weiß man, in welcher Himmelsrichtung die einzelnen Großfelder liegen. So können Sie z.B. schon am Anfang eines QSOs die Antenne grob ausrichten. Zu eigenen Auswertungen kann man die erreichten Felder kennzeichnen und sich eine eigene Locator-Statistik erstellen. So hat man immer einen Überblick über die bereits gearbeiteten Großfelder.

## Beobachtung von Baken

Die Bakenbeobachtung ist eine sichere und sinnvolle Sache und sollte vor jeder Aufnahme des Funkbetriebs erfolgen. Um eine Änderung der Bedingun-

gen zu erkennen, ist es ratsam, die Baken auch in regelmäßigen Abständen während des Funkbetriebes abzuhören.

### **Beobachtung des Bandes**

Viele DX-Verbindungen entstehen durch intensive Beobachtung des SSB-Bandes. Wenn man die Antenne dreht und intensiv die Frequenzen beobachtet, stößt man auch sehr häufig auf seltene und weit entfernte Stationen.

### **Information durch Funkpartner**

Tips und Hinweise bekommt man auch von seinen QSO-Partnern. Allerdings können die Bedingungen in 300 km Entfernung schon wieder ganz anders sein. Es lohnt sich aber immer, die Gegenstationen nach eventuellen DX-Kontakten zu fragen.

### **Wetterbeobachtung**

Wie bereits ausführlich geschildert, kann man seine Chancen mit der Wetterbeobachtung vergrößern. Mit etwas Übung hat man den Bogen bald heraus. Außerdem macht es Spaß, wenn sich die eigenen DX-Vorhersagen auch erfüllen.

### **DX-Cluster im Packet Radio-Netz**

Das DX-Cluster ist nur bedingt eine Hilfe. Nicht jeder Funkamateur ist in Packet Radio QRV, und durch Störungen bei den Linkverbindungen kommen vielleicht nicht alle Nachrichten an, wenn nicht genügend Cluster-Knoten miteinander verbunden sind. Außerdem wird nicht jede DX-Verbindung in das Cluster-System eingegeben, aus welchen Gründen auch immer. Der Betrieb in Packet erfordert eine zusätzliche Ausrüstung, die natürlich nicht jeder hat, weil sie mit zusätzlichen Kosten verbunden ist. Außerdem ist der Betrieb in Packet mit einem weiteren Aufwand verbunden. Kenntnisse im Umgang mit Computern und den entsprechenden Programmen müssen vorhanden sein. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, daß man sich durch die Vielfalt der Informationen, die man durch das Medium Packet Radio erhalten kann, vom eigentlichen DXen ablenken läßt. Ein Vorteil ist aber, daß man z.B. mit anderen Stationen Informationen austauschen kann oder auf seltene DX-Stationen aufmerksam wird (Talk-Modus/DX-Announcements). Es sollten auch nur Verbindungen eingegeben werden, wenn die Entfernung zur Gegenstation mindestens **500** km beträgt (144 MHz). Die Eingaben, die hier ausgelesen werden, sind als Information zu werten, nicht aber als Ersatz für das Abhören der Baken. Auch hier werden Informationen über geplante Aktivitäten und Expeditionen bekanntgegeben. Skeds können verabredet werden.

### **Mailboxen**

In den Packet Radio Mailboxen werden in mehreren Rubriken besondere Aktivitäten angekündigt. So findet man hier Informationen über geplante Aktivitäten, Expeditionen, seltene Sonderstationen usw. Darüber hinaus kann man Skeds verabreden, wenn man eine seltene bzw. weit entfernte Station arbeiten möchte. In den Rubriken UKW, VHF, UHF und Contest findet man dazu viele Anregungen.

## Digitales VHF-Netz

Wer einen Convers-Knoten connected und den Kanal 14345 anwählt, stößt dort auf viele gleichgesinnte Funkfreunde in ganz Europa. An den Wochenenden oder auch bei außergewöhnlichen Bandöffnungen sind hier bis zu **100** User direkt erreichbar. So gibt es derzeit intensive Versuche um Tropo-Verbindungen über die Alpen zu tätigen. Skedtermine und Erfahrungen werden auf diesem Kanal ausgetauscht.

## Geduld + Betriebstechnik

Rom wurde auch nicht an einem Tag erbaut, und geduldig muß man schon sein. Wenn man eine seltene bzw. weite Station hört, muß man auch mal Zeit investieren und sich auf eine längere Wartezeit einstellen. Auch mit kleiner Sendeleistung hat man hier gute Chancen, weil gerade DX-Stationen auf leise Signale achten. Eine gute Betriebstechnik erleichtert es, sich bei einem *Pile up* durchzusetzen.

# Modifikationen

Irgendwann denkt jeder einmal über Verbesserungen nach, um Schwachstellen an der eigenen Station zu beseitigen. Wie bereits am Anfang erwähnt, gibt es bei Transceivern große Unterschiede in der Qualität. Aber bei älteren Geräten gibt es auch sehr gute Möglichkeiten, die Qualität der Empfänger zu verbessern. Für viele Geräte werden zusätzliche Verbesserungen für die Empfänger angeboten (z.B. Mutek-Front-End). Diese Modifikationen sind für ältere Geräte nicht sehr teuer. Sie lohnen sich immer, denn neben der Empfindlichkeit, verbessert man auch einige andere wichtigen Eigenschaften des Empfängers (Großsignalverhalten usw.).

Bei älteren Geräten sollte man auch keine Kosten scheuen, ggf. einen Empfängerabgleich vornehmen zu lassen. Das Geld ist sicherlich gut angelegt, wenn man dafür hinterher einen empfindlichen Empfänger hat. Zusätzlich können ältere Geräte, meist durch geringfügige Eingriffe, modifiziert werden.

Viele Transistorendstufen werden heute mit Empfangsvorverstärkern angeboten. Diese Vorverstärker sind sehr oft falsch abgeglichen. Sie haben leider auch weitere Nachteile. Neben dem eigentlichen Nutzsignal verstärken sie manchmal auch das Rauschen sehr stark. Der Signal-Rauschabstand ist dann nicht sehr hoch. Ein Vorverstärker hoher Güte hebt das Signal an, aber das Rauschen nicht so sehr.

Man muß hier nach dem Gehör urteilen und nicht nach der Anzeige eines S-Meters.

Besser eignen sich dafür Mastvorverstärker, die direkt in der Nähe der Antenne montiert werden. Die Verstärkung ist einstellbar und darf nicht zu hoch sein. Sie sollte so eingestellt werden, daß Kabelverluste ausgeglichen werden. Bei einer zu hohen Verstärkung besteht die Gefahr, daß der Empfänger überfordert ist und das Großsignalverhalten leidet. Mastvorverstärker sind aber für Portab-

elbetrieb nur bedingt geeignet. Sie werden meistens beim Fieldday oder in einem Kontest eingesetzt. Wenn man aber nur für einige Stunden QRV sein will, ist der Aufwand eigentlich zu groß. Außerdem muß in den meisten Fällen eine Stromversorgung von **13,8** Volt zur Verfügung stehen, um den Mastvorverstärker vom Transceiver schalten zu können.

Bei Funkbetrieb von einem festen Standort, lohnt sich der Einsatz eines Mastvorverstärkers fast immer.

Jedoch sind sie bei ausreichender Empfindlichkeit des Empfängers und kurzem Kabelweg nicht unbedingt nötig. Leider sind sie auch etwas teuer. Sie eignen sich daher erst zu einem späteren Zeitpunkt, wenn man seine Station und deren Eigenschaften kennengelernt hat und merkt, daß man den Empfang noch etwas optimieren muß.

## Bakenliste

Hier sind einige Baken aufgeführt, die man aus dem Großfeld JO31 recht gut beobachten kann. Einige von ihnen kann man regelmäßig, wenn auch schwach hören. Sie sind sicherlich auch in anderen Gebieten zu empfangen.

Andere Baken sind nur bei guten oder sehr guten Ausbreitungsbedingungen zu hören. Eine vollständige Bakenliste findet man in den Mailboxen im Packet Radio Netz oder, von Zeit zu Zeit, in den Fachzeitschriften. Die Baken, die man beobachtet, sollten weit genug entfernt sein, damit man die Ausbreitungsbedingungen anhand der veränderten Signalstärken beurteilen kann. Die Sendeleistungen und Abstrahlrichtungen (QTF) müssen aber hier berücksichtigt werden. Auch die Angabe der verwendeten Antennenart ist ein wichtiger Faktor, um Bedingungen zu erkennen. Sendeleistungen werden meistens in ERP (Strahlungsleistung) angegeben. Alle Baken senden einen Dauerton und nach etwa einer Minute das Call, in CW. Einige Baken senden zusätzliche Telemetriedaten aus oder dienen dazu, besondere Ausbreitungsarten zu erkennen. DL0PR schaltet zum Beispiel alle **5** Minuten die Antennenrichtung von Nord nach Süd um und dient daher als Bake, um Auroraerscheinungen zu erkennen.

QRG	Call	Locator	PWR	Ant	QTF	ASL/Meter	Bem.
144,450	DL0UB	JO62KK	10 Watt	4x Dipol	OMNI	120	1*
144,490	DB0FAI	JN58IC	1000 ERP	16 El.Yagi	305	590	1*
144,448	HB9HB	JN37OE	10 Watt	10 El.Yagi	345	1300	1*
144,409	FX3THF	IN88GS	30 Watt	9 El.Yagi	E	80	2*
144,486	DL0PR	JO44JH	1000 ERP	4x 6 El.Yagi	N/S	75	1*
144,920	EI2WRB	IO62IG	200 W	5 El. Yagi			2*
144,461	SK7VHF	JO65KJ	10 ERP	2xBigWheel	OMNI	200	2*
144,430	GB3VHF	JO01DH	40 ERP	2x 3El.Yagi	NW	275	1*
144,440	DL0UH	JO41RD	1 ERP	V-Dipol	OMNI	380	1*

144,412	SK4MPI	JP70NJ	1500 ERP	4x6El.Yagi	NW/NO	510	2*
144,445	GB3LER	IP90JD	500 ERP	2x6 El.Yagi	NNE	107	2*
144,453	GB3ANG	IO86MN	20 ERP	4 El. Yagi	SSE	370	2*

1\* Diese Baken sind von einem guten Standort meistens zu hören

2\* Diese Baken sind nur bei guten, bis sehr guten Bedingungen zu hören. Sie sollten beobachtet werden, wenn die anderen Baken plötzlich mit starken Signalen zu hören sind.

Die obrige Liste soll nur eine erste Hilfe sein und ist lediglich ein kleiner Auszug aus einer umfangreichen Aufstellung. Vollständige Bakenlisten findet man von Zeit zu Zeit in Packet Radio oder auch in den diversen Fachorganen.

In jüngster Vergangenheit hat man an den Atlantikküsten Baken installiert. Es besteht also die begründete Hoffnung, daß eines Tages eine Zweiweg-Verbindung zwischen Europa und Nordamerika auf 144 MHz gelingen wird. Es gibt also noch viel zu entdecken.

## Aurora

### Aurora - was ist das?

Am Anfang einer Aurora steht eine Eruption auf der Sonne. Plasma wird ausgeschleudert und gelangt in das Magnetfeld der Erde. Dieses Plasma konzentriert sich entlang der magnetischen Feldlinien und erreicht nach einer gewissen Zeit unsere Erdatmosphäre. Dort verursacht es eine Ionisation. Auroraerscheinungen sind nicht nur auf den Nordpol beschränkt (Aurora borealis) sondern treten auch am Südpol (Aurora australis) auf. Diese Erscheinungen am Südpol sind aber für uns in Europa nicht von Bedeutung. Die Häufigkeit und Intensität der Aurora steht auch in einem gewissen Zusammenhang mit dem 11jährigen Sonnenzyklus. Bei starken Auroraerscheinungen ist die Erdmagnetik stark gestört. Eine Aurora entsteht etwa 100 km über der Erdoberfläche bzw. ist in dieser Höhe wirksam. Diese Reflexionszentren sind in Bewegung und erfordern ein genaues Nachführen der Antenne. Daher ist es hilfreich, neben dem Rapport auch die Antennenrichtung auszutauschen. So kann man recht genau beurteilen wo das Zentrum der Aurora ist. Außerdem sind Aurora-signale sehr mühsam zu verstehen, weil die Signale sehr stark verbrummt sind. Eine Funkverbindung in CW ist hier wesentlich einfacher zu gestalten.

In folgenden Monaten werden verstärkt Auroraerscheinungen beobachtet: Januar, April, Mai, August, September, Oktober. Zu folgenden Tageszeiten kann Aurora auftreten: 15:00 UTC - 19:00 UTC. Ein zweiter Schub erfolgt dann manchmal gegen 23:00 Uhr UTC.

(Diese Angaben sind nicht verbindlich und somit nur als ungefähre Richtzeiten anzusehen)

Mehrere Faktoren beeinflussen die Dauer einer solchen Öffnung. Die Reflexionszonen befinden sich ungefähr in einer Höhe von **100** km. Man geht aber



auch von Reflexionen aus, die sich in größeren Höhen abspielen. Unter guten meteorologischen Voraussetzungen sowie troposphärischen Bedingungen können Reichweiten bis zu **2000** km überbrückt werden. Als Entfernung gilt hier der direkte Weg zwischen zwei Stationen, nicht der Weg über die Reflexionszone.

Es gibt einige Hinweise, die auf eine mögliche Aurora schließen lassen. Aber diese Meßdaten sind dem Amateur selten zugänglich und auch nicht immer optimal für eine Prognose geeignet:

### **Messung des Sonnenrauschens**

Wenn die Sonne Partikel auswirft, nimmt das Sonnenrauschen über kurze oder längere Zeit stark zu. Innerhalb von **45** Stunden nach einem Anstieg des Sonnenrauschens ist Aurora möglich, denn diese Partikel brauchen etwa **45** Stunden, um den Weg von der Sonne zur Erde zurückzulegen.

### **Moegel-Dellinger Effekt**

Durch eine Eruption auf der Sonne kommt es zu totalen Ausblendungen auf den Kurzwellenbändern zwischen 1.6 MHz bis 30 MHz. Die Bänder sind *tot* und man meint, der Empfänger sei defekt bzw. keine Antenne angeschlossen. Diese Erscheinung kann wenige Minuten bis zu einigen Stunden anhalten. Langsam kommen die Signale auf den tieferen Frequenzen dann wieder, und das gesamte KW-Band erholt sich allmählich.

### **Störungen der Erdmagnetik**

Nach dem Ausschleudern von Sonnenteilchen in das Weltall wird ein Teil dieser Partikel von der Erde angezogen und beeinflußt die Erdmagnetik, den sogenannten AK-Wert.

### **VHF-Net auf Kurzwelle (14.345 MHz)**

Auf diesen Frequenzen werden Vorwarnungen und Informationen ausgetauscht und Skeds vereinbart. Es lohnt sich, diese Frequenz abzuhören, wenn man die Möglichkeit dazu hat.

### **Baken (Aurorawarnbaken)**

Viele Baken schalten nach einigen Minuten die Antennenrichtung um oder strahlen immer in nördliche Richtungen. Einige Baken senden oftmals eine zusätzliche Kennung aus, wenn Aurora auftritt. Das ist von Bake zu Bake unterschiedlich (z.B. SK4MPI, DLOUB, PI7CIS, DLOPR).

### **DX Cluster im Packet Radio Netz**

Hier werden aktuelle Auroravorwarnungen (Meldungen) im gesamten Netz mit Hinweis auf die Antennenrichtung eingespielt. Über die Abfrage der WWV Informationen im DX-Cluster kommt man auch an den AK-Wert.

### **Beobachtung des CW-Bereichs auf 144 MHz**

Oftmals sind die Öffnungen (noch) nicht so stark ausgeprägt, so daß zunächst nur Verbindungen in CW möglich sind. In Norddeutschland sind Aurora-Öffnungen häufiger zu beobachten als z.B. im Ruhrgebiet. Nur bei sehr starken Erscheinungen sind über die Reflexionsschicht Stationen aus Süddeutschland, der Schweiz oder Italien zu hören.

### Hinweise zur Betriebstechnik bei Aurora - Erscheinungen:

1. Ein Kopfhörer leistet hier gute Dienste. 2. Aurora-Signale sind mit einem starken Brummen behaftet und schwierig zu verstehen. 3. Intensives Zuhören und Absuchen des Bandes erforderlich. 4. QSOs finden im gesamten CW- und SSB-Frequenzbereich statt. 5. Auroraverbindungen werden mehrheitlich in CW getätigt. 6. bk-Betrieb bei CW ist sinnvoll. 7. Bei SSB-Verbindungen langsam und deutlich sprechen. 8. Kurze Durchgänge und keine ausschweifenden QSOs

Vollständigen Rapport geben, zum Beispiel: CW = bk de DL1XYZ 57 A / JO31LT /QTF 30 bk. Fonie= Your 57 A in JO31LT my QTF 30, Roger?

## Sporadic E

### Sporadic E (Es)

Weitverbindungen in Sporadic E sind möglich, wenn sich in etwa **100 km** Höhe eine ionisierte Schicht bildet. Diese Erscheinung kann man bis heute nicht vorhersagen, weil sie wissenschaftlich noch nicht erforscht werden konnte. Sporadic E oder abgekürzt „Es“ wird von der Tatsache abgeleitet, daß die Reflexion in der E-Schicht der Ionosphäre und nur sporadisch auftritt. Über die Entstehung von Es gibt es bis heute nur Theorien, aber keine eindeutige Antwort. Es ist aber beobachtet worden, daß diese Schichten, die räumlich begrenzt sind, zu bestimmten Jahreszeiten verstärkt auftreten. Außerdem treten diese Erscheinungen auch bei einer ruhigen Erdmagnetik auf. Es könnte also sein, daß die Magnetfelder der Erde einen Einfluß auf Bildung der Es-Schichten haben. Ein Zusammenhang mit dem **11**jährigen Sonnenfleckenzyklus konnte bisher noch nicht sicher bewiesen werden. Diese Es-Schichten bilden sich in etwa **100 km** Höhe und haben eine Dichte von mehreren **100** Metern bis zu etwa **1000** Metern. Die Ausdehnung einer solchen Schicht variiert sehr stark. Eine Bestimmung der Größe bzw. der Ausdehnung ist nur sehr schwer möglich. Man vermutet aber, daß diese Schichten bis zu **100 x 100 km** groß sein können. Diese Schichten sind oft in Bewegung (Reflexionsfähigkeit, Größe). Man bemerkt das, weil die Signale sehr stark mit QSB behaftet sind. Diese Schichten (Wolken) wandern durch die Drehung der Erde in westliche Richtung, sie bleiben also nicht stationär.

In gewissen Gebieten Europas werden verstärkt Es-Öffnungen beobachtet. Reflexionszentren befinden sich oft über Norditalien, der Schweiz oder über Süddeutschland. Eine gewisse Häufigkeit von Es-Öffnungen tritt in den Monaten von Mitte Mai bis Mitte August auf. Besonders in den ersten beiden Wochen im Juni kommt es dadurch zu sehr zahlreichen und stark ausgeprägten Überreichweiten. Zu folgenden Uhrzeiten sind Öffnungen schon sehr oft beobachtet worden: Zwischen 8:00 UTC und 22:00 Uhr UTC. In der Zeit von 16:00 bis 18:00 Uhr UTC ergibt sich eine starke Konzentration dieser Bandöffnungen.

Diese Öffnungen können von einigen Minuten bis zu einigen Stunden anhalten. Bei längeren Öffnungen tritt hier eine starke Schwankung der Feldstärken auf. Die Reichweiten erstrecken sich von mindestens **1000 km** bis maximal

ca. **2200** km. Größere Distanzen können überbrückt werden, wenn im Zusammenhang mit Es auch noch Tropo auftritt (Multi-Hop). Es kommt auch vor, daß eine zweite Es-Schicht auftritt. Dann sind Reichweiten von **3500** km und mehr zu erzielen (Double-Hop).

#### **Folgende Bandbeobachtungen geben Hinweise auf mögliche Es:**

**1.** Short Skip auf dem 10m Band. (je näher die gehörten Stationen sind desto höher die MUF) **2.** Short Skip auf dem 6 m Band (ab ca. **500-600** km, große Chance für Es auf 144 MHz!) **3.** TV-Stationen im Band II und III (45 bis 52 MHz) **4.** BC-Stationen im osteuropäischen BC-Band (65,8 bis 73 MHz) **5.** BC-Stationen im europäischen BC-Band (87,5 bis 108 MHz ) **6.** VOR-Baken aus dem Flugfunkbereich.

#### **Folgende Nebenerscheinungen können bei Es auftreten:**

Vor und nach Es-Bandöffnungen ist beobachtet worden, daß es sehr oft zu kurzen Tropo-Öffnungen kommen kann. Hierbei sind die Signale kurzfristig sehr stark, fallen aber bald wieder auf normale Werte zurück. Bemerkenswert auch, daß nur diejenigen Stationen via Tropo zu hören sind, die sich etwa in der Mitte der über Es überbrückten Entfernung befinden. Es kann aber auch sein, daß es sich hier um Zufälle handelt, eine genaue Erklärung gibt es noch nicht.

#### **Bei der Betriebstechnik sind folgende Punkte zu beachten:**

**1.** Stets gut zuhören und beobachten, bevor man sendet. **2.** Keine langen ausschweifenden Durchgänge, damit möglichst alle die DX-Station erreichen können. **3.** Beschränkung der Durchsage auf Rufzeichen, RST und Locator (z.B. EA9AI from DG7EAI/A - 59 in JO31NH - over). **4.** Ausschließlich internationales Buchstabieralphabet verwenden. **5.** Keine Zwischenrufe bei laufenden QSOs. **6.** Keine lokalen QSOs auf dieser QRG (stört nur!!!). **7.** Keine Rückfragen an benachbarte Stationen (z.B.: Hörst Du die Station auch?). **8.** Keine Abstimmversuche oder sonstige Tests auf der QRG. **9.** Das Band absuchen, QSOs laufen nicht nur auf 144,300 Mhz! **10.** In der Sporadic E-Saison die Anruffrequenz freihalten. **11.** Rücksicht auf andere Stationen nehmen, die Sporadic-Öffnung nutzen wollen, wenn man selbst keine Möglichkeit dazu hat.

Mit den südeuropäischen Ländern wurde vereinbart, daß Stationen aus Deutschland und den angrenzenden Ländern auf CQ-Rufe verzichten und nur auf CQ-Rufe aus Südeuropa antworten. Diese Regelung soll einen möglichst reibungslosen Ablauf garantieren. Leider spielt sich am Beginn einer Sporadic-E-Öffnung der meiste Funkbetrieb auf 144,300 MHz ab.

Das ist sicherlich eine etwas ungünstige Lösung, aber in Südeuropa gibt es keine großen Ballungsgebiete mit so vielen Funkamateuren. Diese OM rufen auch unter normalen Bedingungen auf dieser QRG, um überhaupt einen QSO-Partner zu finden. Das muß man dabei berücksichtigen. Bei Sporadic E lohnt es sich aber immer, das ganze Band abzusuchen und nicht nur die Anruffrequenz zu beobachten.

# Tropo-Ausbreitung

## **Kleine Wetterkunde / Tropo-Ausbreitung für den UKW-DXer**

Unter bestimmten Voraussetzungen haben Wetterverhältnisse erheblichen Einfluß auf die Ausbreitungsbedingungen auf den VHF- und UHF-Frequenzbereichen. Mit etwas Übung kann man nach einiger Zeit eigene Prognosen über die Ausbreitungsbedingungen erstellen und somit mögliche DX-Chancen erkennen und ausnutzen.

## **Folgende Wetterlagen können hier Einfluß haben:**

**1.** Ein heranziehendes Hochdruckgebiet. **2.** Zwischenhocheinfluß. **3.** Troposphärische Überreichweiten durch Temperaturumkehrung (Inversionswetterlagen). **4.** Höheninversionen. **5.** Bodeninversionen. **6.** Advektionsinversionen. **7.** Absinkinversionen.

Die Wettervorhersage im TV gibt nur wenig Aufschluß über die DX-Möglichkeiten. Besser ist es, wenn man Wetterkarten aus der Zeitung zur Verfügung hat, auf denen die Isobaren (Linien gleichen Luftdrucks) eingezeichnet sind. Entlang dieser Isobaren sind oftmals gute Bedingungen zu beobachten, wenn ein Hochdruckgebiet heranzieht. Aufschluß ergibt hier das Abhören des Bakenbandes oder die Beobachtung der SSB-Frequenzen in den entsprechenden Richtungen.

Es lohnt es sich in jedem Fall, die Funkwetterberichte in den diversen Rundsprüchen abzuhören. Hier werden sehr oft Hinweise auf gute Ausbreitungsbedingungen gegeben (Nordrhein-Ruhrgebiet-News). Wetterkarten bei der Wettervorhersage im Fernsehen sind leider nicht so genau und geben nur einen allgemeinen Überblick. Fallen hier allerdings die Begriffe Temperaturumkehrung oder Inversionswetterlage, sollte das Band und Baken beobachtet werden. Oftmals wird auch der Begriff austauscharme Wetterlage benutzt. Ein weiteres Indiz für Tropo-Bedingungen ist, wenn von höheren Temperaturen auf Berggipfeln gesprochen wird und die Temperaturen in Tallagen dagegen niedriger sind.

Auch wenn im Fernsehen eine Einblendung erfolgt, daß der Empfang wegen Überreichweiten auf Grund der Wetterlage beeinträchtigt werden kann, sollte man das Funkgerät einschalten und auf die Aktivitäten achten. Wenn eine solche Meldung erfolgt, sind die Bedingungen mit großer Sicherheit gut. Wir Funkamateure freuen uns über die Überreichweiten und die kommerziellen Anbieter haben Probleme mit ihren Systemen.

## **Wetterkarten und Isobaren**

Oftmals verlaufen diese Isobaren von Westdeutschland bis hinüber nach England und weiter nach Irland. Je gradliniger sie verlaufen, desto größer sind Chancen auf gute Bedingungen. Auf einem Barometer kann man dann den langsam ansteigenden Luftdruck beobachten. Die Bedingungen nehmen ab, wenn das Hoch herangezogen ist und der Luftdruck nicht weiter steigt. Diese Überreichweiten halten meistens länger an (1 Tag und länger), und Verbindungen über **500** km und mehr sind auch mit kleiner Sendeleistung durchaus

möglich. Ursache für diese guten Bedingungen sind troposphärische Überreichweiten.

Wenn sich zwischen zwei großen Tiefdruckgebieten ein Zwischenhoch bildet, kommt es ebenfalls oftmals zu sehr guten Ausbreitungsbedingungen. Diese Ausbreitungsbedingungen sind zwar oft sehr gut, halten aber meistens nur für einige Stunden an, weil diese Hochdruckgebiete nicht von langer Dauer sind. Sie bauen sich sehr schnell wieder ab. Auch hier sind die Bedingungen nur in bestimmte Richtungen ausgeprägt.

Hinter einem abziehendem Tiefdruckgebiet kommt es besonders im UHF-Bereich entlang der abziehenden Front kurzfristig zu sehr guten Bedingungen. Diese halten meistens nur für sehr kurze Zeit an. Manchmal normalisieren sich die Bedingungen schon nach kurzer Zeit. Die Signale sind oft mit starkem QSB behaftet. Bei ausgeprägten Inversionen sind die Signale der DX-Stationen mit einem sehr schnellen Fading behaftet. Sie werden daher von erfahrenen DXern schnell als Signale von DX-Stationen erkannt, weil diese Signale eine Charakteristik haben, die typisch ist, wenn starke Bandöffnungen auftreten.

### Höheninversionen

Höheninversionen können manchmal mehrere Tage anhalten, weil sie oft sehr stark ausgeprägt sind. Die Troposphäre erstreckt sich von **0 - 10** km Höhe. Das ist der Bereich, in dem unser Wetter stattfindet, in dem also Wolken, Regen, Wind, Hoch- und Tiefdruckgebiete vorhanden sind.

Höheninversionen sind oftmals nur durch Bandbeobachtung zu erkennen. Bei diesen Bedingungen kommt es in einer Höhe von etwa **800-2000** Metern zu einer Temperaturumkehrung. Normalerweise nimmt ja mit aufsteigender Höhe die Temperatur ab. Wenn sich nun eine warme Luftschicht über eine kalte Luftschicht legt, spricht man von einer Temperaturumkehrung, die besonders bei Windstille sehr lange anhalten kann (austauscharme Wetterlage). Je höher diese Inversion liegt, desto größere Reichweiten werden durch die Reflexion der Funkwellen an diesen Schichten erzielt. Langanhaltende Inversionswetterlagen bilden sich sehr oft während des Winterhalbjahres und treten verstärkt in topographischen Muldenlagen auf. Die Dicke einer solchen Schicht beträgt etwa **100-500** Meter. Von einem hohen Standort sind sie manchmal mit dem bloßen Auge zu erkennen. Merkmale sind hier ausgeprägte Nebelfelder oder Dunstschichten in Bodennähe, darüber strahlender Sonnenschein mit angenehmer Temperatur in höheren Lagen im Vergleich zur Talsohle.

Die Inversionsschicht ist zwischen diesen beiden Schichten manchmal als schwarzer Strich zu erkennen, der aussieht, als wenn er mit einem Lineal gezogen wäre. Man sieht dann deutlich eine sehr scharfe Abgrenzung dieser beiden unterschiedlichen Luftschichten.

Auch nach langen und schönen Sommertagen bei einer stabilen Hochdrucklage ist nach Sonnenuntergang mit auftretenden Inversionen zu rechnen. Die Luft in Bodennähe kühlt dann ab, während die Luft in der Höhe noch wärmer ist. Diese Schichten bilden sich unterschiedlich aus und können mehrere Stunden oder bis zum kommenden Tag anhalten. Die Sonne löst meist diese Inver-

sionsschichten am kommenden Tag wieder auf. Sie werden praktisch weggeheizt, wenn die Sonne wieder stark scheint. Weil im Winter die Sonne oftmals nicht stark genug ist, um diese Schichten aufzulösen, können solche Inversionen zur Freude aller Dxr über mehrere Tage anhalten.

Im Winterhalbjahr verhält es sich mit den verschiedenen Luftdruckgebieten umgekehrt als im Sommer. Ein Tiefdruckgebiet bringt dann warme Luftschichten heran, die mit Niederschlägen verbunden sind. Ein Hochdruckgebiet hat kalte Temperaturen (Frost) zur Folge, also sternklare Nächte bzw. Sonnenschein und wenig Bewölkung.

### **Bodeninversionen**

Bodeninversionen bilden sich oft bei Nebellagen am späten Nachmittag aus. Im Sommer ist verstärkt damit zu rechnen. Nach intensiver Sonneneinstrahlung treten sie sehr häufig auf. Diese Inversionen liegen nur wenige hundert Meter über dem Boden, und daher sind die Reichweiten meist nicht so groß. Sie sind auch meistens nicht so weit ausgedehnt. Daher ist hier nur mit guten Reichweiten im mittleren Bereich zu rechnen. Im Umkreis von ca. **300-400** km sind die Signale sehr stark, aber darüber hinaus geht es meist nicht. Auch diese Inversionsschichten werden meistens durch die Sonne am folgenden Tage wieder aufgelöst und treten dann abends wieder auf. Sie können aber in Bodennähe bei austauscharmer Wetterlage länger, bis zu einigen Tagen, anhalten, wobei man dann nur von *leicht angehobenen Bedingungen* spricht. So sind zum Beispiel aus dem Ruhrgebiet Verbindungen bis an die englische Ostküste - mit sehr starken Signalen - möglich. Aber man beobachtet dann, daß kaum Verbindungen über größere Entfernungen gelingen.

### **Advektionsinversionen**

Advektionsinversionen sind für den UKW-DXer die interessanteste Art aller Inversionen. Diese Inversionen entstehen, wenn sich großflächig Warmluft in der Höhe über kältere Luftschichten in Bodennähe legt. Sie bilden sich meistens, wenn vom Mittelmeer Warmluft oder subtropische Luft aus Richtung Südwest nach Deutschland einströmt. Zuvor zieht dann ein Hochdruckgebiet in Richtung Osten ab. Bei diesen Wetterlagen bildet sich ein sogenannter Duct (Schlauch), so daß es besonders in eine bestimmte Richtung zu sehr guten Überreichweiten kommt. Diese Schläuche entstehen, wenn zwei Inversionsschichten übereinander liegen. Da sich dieser Duct auch verschieben kann, tritt hier auch QSB auf. Diese Schichten wandern also, und manchmal ändern sich durch Verlängerung oder Verkürzung dieses Ducts die Bedingungen sehr schnell. Das führt z. B. dazu, daß Stationen in Polen sehr gut nach England arbeiten können, wobei die Signalstärken sehr hoch sind. Die Reichweiten sind hier ebenfalls sehr groß, können aber nur erzielt werden, wenn man selber an einem Ende bzw. auch auf Höhe dieses Schlauches ist. So ein Duct kann z.B. in München bei **1000** Metern beginnen und in Schottland bei **500** Metern enden. Die Höhe kann also vom Anfang eines Schlauches bis zum Ende unterschiedlich sein. Bei diesen Inversionen kommt es also auch zu einer Art *toten Zone*, weil dieser *Schlauch* über ein ganzes Land hinweggehen kann. So konnten schon Funkamateure aus Polen, über Deutschland hinweg, Verbindungen mit England oder Irland ausnutzen, während in Deutschland keine oder nur sehr schwache Signale zu hören waren. In dieser *toten Zone* - unterhalb dieses Schlauches -

können die Ausbreitungsbedingungen dann ganz normal oder sogar schlechter als normal sein. Stationen, die unterhalb oder oberhalb dieser Schicht liegen, können oft auch von diesen Duct profitieren, weil diese Ducts Löcher haben. Die Signalstärken sind dann nicht so groß, oft sogar sehr schwach, und es kommt zu starkem QSB durch die Streuung der Signale. Reichweiten bis zu **1200** km und auch mehr können hier überbrückt werden. Je größer die Temperaturumkehrung ist, desto besser sind die Chancen auf weite DX- Verbindungen. Schon mit geringer Sendeleistung und einer Yagi-Antenne ergeben sich hier hervorragende DX-Verbindungen. Auch hier sollte man Band und Baken intensiv beobachten, um die entsprechende Antennenrichtung zu ermitteln.

Es empfiehlt sich, auch auf solche Baken zu achten, die man sonst nicht hören kann. Bedingt durch diese Ducts kann es sein, daß manche Baken mit normalen Rapporten einfallen, weil der Duct über sie hinweggeht. Oftmals sind dann aber Baken in sehr großer Entfernung zu hören, die man sonst nicht aufnimmt. Deshalb können Bakensignale bei dieser Ductbildung auch trügerisch sein. Ducts können über längere Zeit anhalten. Sie werden ebenfalls durch starke Sonneneinstrahlung aufgelöst.

### **Absinkinversionen**

Sie bilden sich aus, wenn sich bei einer Hochdrucklage absinkende Warmluft durch steigenden Druck erwärmt. Auch hier befindet sich dann warme Luft über einer kälteren Luftschicht.