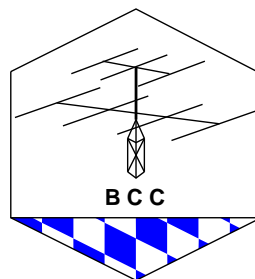


# **Das BCC-Handbuch für den Contester**

Ekki Plicht, DF4OR, Tobias Wellnitz, DH1TW,  
Hajo Weigand, DJ9MH, Roland Mensch, DK3GI,  
Hans Gall, DK3YD, Helmut Heinz, DK6WL,  
Winfried Kriegl, DK9IP, Christian Janßen, DL1MGB,  
Peter Pfann, DL2NBU, Wolfgang Kraack, DL3LAB,  
Dieter Horst, DL5RDO, Bernhard Büttner, DL6RAI,  
Dieter Schuster, DL8OH, Norbert Neidhardt, DL9NEI,  
Christian Irrasch, OE8CIQ



25. Juni 2004

3. Auflage



# Vorwort zur dritten Auflage

Diese Sammlung von Informationen, Daten, Hinweisen, Tips und Tricks soll dazu dienen, alltägliche technische Probleme im Contestgeschehen schnell zu lösen. Wer kennt nicht die Situation, kurz vor Contestbeginn: Verzweifelt wird da eine Pinbelegung gesucht, aber die Unterlagen sind nicht zur Hand. Mit solchen Situationen soll jetzt ein für allemal Schluß sein.

Dieses Buch vereint wichtige Details und Hinweise, Software-Programme und Utilities, Tips und Tricks die man immer wieder sucht doch nie gesammelt findet, an einer Stelle. Es ist ein Ratgeber für alle Contestsituationen, vor während und nach dem großen Ereignis. Alle hier beschriebenen Hinweise und Informationen sind von BCC-Mitgliedern in der Praxis erprobt und werden heute eingesetzt.

Nach dem großen Zuspruch, den das BCC-Handbuch in seinen bisher erschienenen Auflagen erhalten hat, erscheint nun die dritte, überarbeitete und aktualisierte Auflage. Vielen Dank an zahllose Leser, die mit Hinweisen, Anregungen und Tips diese Aufzeichnungen haben weiter reifen lassen.

Es wurden gegenüber der zweiten Auflage folgende neue Kapitel aufgenommen: FT-1000, Writelog und N1MM Logger. Des weiteren gibt es ein Kapitel Schaltungstechnik. DK6WL hat eine Übersicht der 160-m-Allokationen beigesteuert. Der Contestkalender wurde entfernt, da er mittlerweile als On-Line-Kalender auf der Web-Seite des BCC abrufbar ist.

Das BCC-Handbuch erscheint wiederum sowohl als Druckwerk als auch in elektronischer Form auf der Web-Seite des BCC [2]. Bitte hierzu die Nutzungsbedingungen beachten.

Ich bedanke mich bei den Co-Autoren für die freundliche Zusammenarbeit und danke insbesondere den Lektoren DJ9MH, DK6WL und DL2NBU, den neuen Autoren DK9IP, OE8CIQ und DL5RDO sowie allen, die durch Korrekturhinweise und Verbesserungen zur Qualität und Aktualität dieses Handbuchs beigetragen haben.

Dieses Handbuch wurde mit dem Programm LyX Version 1.1.5 unter dem freien Betriebssystem Linux erstellt. Zeichnungen entstanden weitgehend mit dem Programm XFig. Es ist geplant, in zwei Jahren eine aktualisierte Version herauszugeben.

Die vorgeschlagenen Eingriffe in und Modifikationen an Geräten erfolgen auf eigene Gefahr; ebenso die Anwendung der im Kapitel 15 beschriebenen Verfahren. Jegliche Haftung der Autoren ist ausgeschlossen.

Dornach, den 14. Juni 2004

Bernhard Büttner, DL6RAI

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Betriebstechnik</b>	<b>9</b>
1.1	Einführung . . . . .	9
1.2	Bandpläne und Contestbereiche . . . . .	23
1.3	Erfolgreicher Fonie-Betrieb . . . . .	26
1.4	Erfolgreicher CW-Betrieb . . . . .	31
1.5	Erfolgreicher RTTY-Betrieb . . . . .	33
1.6	Multi-Single-Betrieb . . . . .	42
1.7	Multi-Multi-Betrieb . . . . .	44
1.8	Alles über Packet Cluster . . . . .	47
<b>2</b>	<b>Praktische Antennentechnik</b>	<b>53</b>
2.1	Bemessungstabelle für Dipole . . . . .	53
2.2	Monoband-Yagis . . . . .	54
2.3	Beverage-Übertrager . . . . .	56
2.4	2-Band-Vertical 80/160 . . . . .	56
2.5	Wirkungsvolle Mantelwellensperre . . . . .	57
2.6	Hy-Gain-Rotoren . . . . .	58
2.7	Knotentechnik . . . . .	59
2.8	Gittermasten abspannen . . . . .	62
2.9	Seilklemmen . . . . .	63
2.10	Dezibel und Prozent . . . . .	63
2.11	Kabeldämpfung . . . . .	64
<b>3</b>	<b>Schaltungstechnik</b>	<b>65</b>
3.1	Die BCC-Norm . . . . .	65
3.2	Fehlersuche in Röhrenendstufen . . . . .	66
3.3	Ersatz für Leistungs-Zenerdiode . . . . .	70

<b>4</b>	<b>CT von K1EA</b>	<b>73</b>
4.1	Kurzeinführung . . . . .	73
4.2	CT Interfaces . . . . .	74
4.3	Packet Radio . . . . .	77
4.4	Transceiversteuerung mit CT . . . . .	78
4.5	CT-Erweiterungs-Software . . . . .	80
4.6	Interessante CT-Funktionen . . . . .	82
4.7	Netzwerk bei Multi-OP-Betrieb . . . . .	85
<b>5</b>	<b>Writelog von W5XD</b>	<b>89</b>
5.1	Vorbereitungen . . . . .	89
5.2	Formulare . . . . .	91
5.3	Sonderfunktionen . . . . .	92
5.4	Multi Operator Betrieb . . . . .	94
5.5	Der Contest ist zu Ende... . . . .	94
<b>6</b>	<b>N1MM Logger</b>	<b>95</b>
6.1	Systemvoraussetzungen . . . . .	95
6.2	Installation und erste Schritte . . . . .	96
6.3	Persönliche Einstellungen . . . . .	97
6.4	Sonstige wichtige Einstellungen . . . . .	98
6.5	Cluster . . . . .	100
6.6	Netzwerk für Multi-OP . . . . .	100
6.7	Support und Weiterentwicklung . . . . .	101
<b>7</b>	<b>Der TS-850</b>	<b>103</b>
7.1	Kabel und Interfaces . . . . .	103
7.2	Bewährte Modifikationen . . . . .	105
7.3	Die TS-850 Menüfunktionen . . . . .	110
7.4	Buchsenbelegungen . . . . .	110
<b>8</b>	<b>Der FT-1000MP</b>	<b>115</b>
8.1	Setup-Menü . . . . .	115
8.2	Anschlüsse und Interfaces . . . . .	116
8.3	Bewährte Modifikationen . . . . .	119

<b>9 Die ETM-Morsetasten</b>	<b>121</b>
9.1 Anschlußbelegung . . . . .	121
9.2 Kurze Programmieranleitung . . . . .	121
<b>10 Komponenten</b>	<b>123</b>
10.1 EIMAC Nomenklatur . . . . .	123
10.2 Amidon-Ferrit- und Eisenpulverkerne . . . . .	124
10.3 Koaxialleitungen . . . . .	126
10.4 AWG (American Wire Gauge) . . . . .	128
10.5 Kunststoffe . . . . .	129
10.6 Physikalische Einheiten . . . . .	130
<b>11 Stecker und Kabel</b>	<b>131</b>
11.1 Häufig benötigte Steckernormen . . . . .	131
11.2 RS-232 . . . . .	133
11.3 Die Parallelschnittstelle . . . . .	135
<b>12 Elektroinstallation</b>	<b>137</b>
12.1 Allgemeines . . . . .	137
12.2 Leistungsbilanz . . . . .	141
12.3 Kabel-Auslegung . . . . .	142
12.4 Absicherung . . . . .	143
12.5 Potentialausgleich . . . . .	145
12.6 Notstromaggregate . . . . .	146
12.7 Beispiel . . . . .	148
<b>13 Entstörung</b>	<b>151</b>
13.1 Entstörung der eigenen Station . . . . .	151
13.2 Mantelwellen . . . . .	160
13.3 Entstörung bei Multi-TX-Betrieb . . . . .	161
13.4 Rundfunk- und Fernsehgeräte . . . . .	163
<b>14 Angewandte Datentechnik</b>	<b>165</b>
14.1 MS-DOS Grundlagen . . . . .	165
14.2 Das Programm AWK.EXE . . . . .	166
14.3 Elektronische Logs . . . . .	168

<b>15 Erste Hilfe</b>	<b>171</b>
15.1 Grundlegendes . . . . .	171
15.2 Grundsatz . . . . .	171
15.3 Der Notruf . . . . .	172
15.4 Stabile Seitenlage . . . . .	173
15.5 Herz-Lungen-Wiederbelebung . . . . .	174
15.6 Der Volumenmangelschock . . . . .	175
15.7 Offene Verletzungen . . . . .	176
15.8 Frakturen . . . . .	178
15.9 Wirbelsäulenverletzungen . . . . .	178
15.10 Stromunfälle . . . . .	179
<b>16 Der BCC</b>	<b>181</b>
16.1 Adresse und Kontoverbindung . . . . .	181
16.2 Mitgliederliste Stand 27. April 2004 . . . . .	181



# 1 Betriebstechnik

## 1.1 Einführung

ROLAND MENSCH, DK3GI

Wie in vielen anderen Bereichen, hat der Einzug der Computer auch den Contest geradezu revolutioniert. Der PC kann heute weit mehr als nur die Routinearbeit abnehmen, sondern dem Operator auch wertvolle Entscheidungshilfen für die Umsetzung der gewählten Strategie geben. Waren anfangs Contestprogramme nur mehr oder weniger komfortable QSO Editoren mit eingeschlossenem Dupecheck, so sind sie heute zu regelrechten Contest-Management-Programmen geworden. Ständige Anzeigen der QSO-Rate und der Multiplikatorwertigkeit bis hin zu Bandmaps und Radio- oder Rotorsteuerung ermöglichen dem Operator, seinen Betrieb ständig zu optimieren und den sich laufend verändernden Bedingungen anzupassen.

Wirkungsvoll kann der Computer als Werkzeug aber nur werden, wenn das Programm den Operator auch tatsächlich unterstützt. Programme, bei denen der Operator seinen Betrieb dem Programm anpassen muß, sind wenig hilfreich sondern können eher hinderlich werden. Der Operator gibt den Takt an und nicht der PC. Das Programm muß den Operator unterstützen und sich dessen Anforderungen anpassen. Nur dann wird der PC zu einem wirkungsvollen Werkzeug. Und dieses Werkzeug kann nur dann wirkungsvoll werden, wenn der Operator es beherrscht.

Heute gibt es eine Vielzahl von Contestprogrammen, die nicht nur unterschiedliche Conteste auswerten können, sondern auch unterschiedliche Grundstrategien und Bedienphilosophien implementiert haben. Wirklich gute Programme allerdings gibt es nur wenige.

Bei all der modernen Gerätetechnik und Softwareunterstützung bleibt aber das QSO und dessen Abwicklung im Mittelpunkt des Geschehens. Letztendlich entscheiden die QSOs, ob der Contest gewonnen werden kann oder nicht. Die Werkzeuge werden dazu eingesetzt die QSOs und Multiplikatoren zu maximieren und damit das Ergebnis zu optimieren.

### 1.1.1 Basics

Ein Contest-QSO besteht aus 3 Phasen:

1. Verbindungsaufbau
2. Informationsaustausch

### 3. Informationsbestätigung

Der CQ-Ruf gehört nicht zum eigentlichen QSO, er bedeutet lediglich eine Aufforderung, Verbindung aufzunehmen.

Die Antwort auf einen CQ-Ruf ist der Verbindungsaufbau. Es genügt in der Regel für den Anruf, nur einmal das eigene Rufzeichen zu senden. Für einen flotten Contestbetrieb ist es dabei wichtig, das Rufzeichen vollständig zu geben. Die aus DX-Netzen bekannte Technik "last two letters" verlangsamen den Betrieb und sind nicht der Stil eines guten Operators.

Wenn 2 Stationen gleichzeitig auf derselben Frequenz CQ rufen und gleichzeitig auf Empfang gehen, wenn also bei dem Anruf auf einen CQ-Ruf Zweifel bestehen, welche Station gemeint ist, dann kann einmal — aber nur einmal — das Call der Gegenstation beim Anruf gesendet werden.

Die Antwort auf den Anruf ist die Aufbaubestätigung. Man gibt einmal das Call des Anrufers, als Bestätigung, daß es richtig aufgenommen wurde, und als Empfänger-ID, für wen die dann folgende Information bestimmt ist. Sind Zweifel an der Richtigkeit, oder wurde das Call des Anrufers nur teilweise aufgenommen, genügt es, einen Teil des Rufzeichens mit angehängtem Fragezeichen zu senden. Wenn nur die letzte Ziffer in **WB1ABC/KH2** fehlt, muß nicht die ganze Reihe und anschließend Fragezeichen gegeben werden. Der Anruf soll nur so weit wie möglich eindeutig zugeordnet werden können und dem Anrufer signalisieren, daß etwas fehlt und das Call wiederholt werden muß. Im Beispiel würde **"/KH?"** genügen. Nach der Aufbaubestätigung der Station 1 (CQ-Rufer) erfolgt unmittelbar der erste Teil der Phase 2, der Informationsaustausch. In der Regel ist das der Rapport mit Serien- oder Zonennummer.

Darauf erfolgt von Station 2 die Bestätigung sowie deren Informationsaustausch. Hier gilt die Regel: wenn ich mein Call nicht mehr gebe, faßt der Partner das als positive Bestätigung auf, daß er mein Rufzeichen richtig aufgenommen hat! Muß ich aufgrund des Fragezeichens im Verbindungsaufbau mein Call ergänzen, oder hat der Partner mein Call falsch, dann genügt es, mein Call einmal erneut zu geben (vollständig, keineswegs nur die fehlenden Buchstaben!) — auf keinen Fall zuerst den fehlenden Suffix und danach den Prefix. Die Gegenstation kann mit einem verdrehten Rufzeichen nichts anfangen und wird mit einem Fragezeichen zurückkommen müssen.

Richtig:

**CQ TEST DL6RAI DL6RAI TEST**

**DK3GI**

**DK3? 599123**

**DK3GI TU 599001**

**DK3GI TU DL6RAI**

Falsch:

**CQ TEST DL6RAI DL6RAI TEST**

**DK3GI**

DK3? 599123

GI GI DK3 TU 599001

?

DK3GI TU ur 599001

DK3GI TU DL6RAI

Am Besten kann ich mein Call korrigieren, indem ich es vor meinen Contestaustausch stelle. Gebe ich mein Call am Ende der Sendung, laufe ich Gefahr, daß der Partner mir gar nicht mehr zuhört, weil ich ja bereits bestätigt habe! Das erneute Senden des Rufzeichens muß aber nur dann erfolgen, wenn es korrigiert werden muß. Denn: verlorene Sekunden sind verlorene QSO's und verlorene Multiplikatorchancen. Arbeite ich in einem Pileup eine seltene Station und hat diese mein Rufzeichen nicht richtig aufgenommen, dann gebe ich nur mein korrigiertes Rufzeichen und halte meinen Austausch zurück. Eine erneut notwendige Korrektur könnte sonst leicht im wieder losbrechenden Pileup untergehen.

Zum positiven Abschluß fehlt jetzt nur noch die Quittung der Station 1, die gleichzeitig Signal für wartende Stationen ist, jetzt wieder anrufen zu können. Vorteilhaft für Station 1 ist es, an dieser Stelle wieder das Call zu geben. Das zeigt jedem Zuhörer, welche Station auf der Frequenz weiterarbeiten wird und hilft, Doppel-QSO's zu vermeiden. Leider quittieren viele Stationen nur mit "TU". Das wird im Pileup oft praktiziert, um die Rate hoch zu treiben. Es geht aber nur bis zu einer gewissen Grenze. Spätestens nach dem 3. QSO sollte das Rufzeichen wieder gegeben werden, sonst nimmt jeder ernsthafte Contest-Teilnehmer das Doppel-QSO in Kauf, um das Call zur erfahren! Denn noch länger zu warten, wäre vergeudete Zeit, ob Doppel-QSO oder nicht. Bei Doppel-QSO ist dann für beide Partner dann das QSO Potential um 1 verringert. Um die Rate hoch zu halten geben routinierete OPs als Bestätigung oft nur das eigene Rufzeichen ohne das vorherige "TU", was auch für die Bestätigung der empfangenen Nummer völlig ausreichend ist und keineswegs als Unhöflichkeit angesehen werden soll.

Vermeiden sollte man, an eine Bestätigung sofort einen CQ zu hängen oder nach dem "TU" abzuwarten ob noch jemand anruft! Bedauerlicherweise ist gerade in regionalen oder in UKW Contesten zu beobachten, daß nur mit "TU DIT DIT" bestätigt wird und die anrufenden Station auch noch mal "DIT DIT" sendet. Der auf der Frequenz Wartende weiß nicht, wen er anrufen kann, oder ob überhaupt eine der beiden Stationen noch weiterarbeiten möchte.

Ein Beispiel für flotte Abwicklung:

CQ TEST DL6RAI DL6RAI TEST

DK3GI

DK3GI 599123

TU 599001

Falsch:

CQ TEST DL6RAI DL6RAI TEST

GI

GI ?	DL6RAI DE DK3GI DK3GI
DK3GI 599123	DL6RAI QSL TU UR 599001
	599001 QSL? BK
TU	TU dit dit
dit dit	

Diese fundamentalen Grundsätze eines Contest-QSO's muß jeder OP beherrschen, wenn er im Contest erfolgreich sein will. Ein **"guten morgen lieber roland"** ist nicht nötig. Freunde oder gute Bekannte begrüßen sich im Contest mit einem kurzem **HI** (nicht in der Bedeutung "ich lache", sondern das englische "how do you do?"), oder bestätigen mit einem **"g1"** oder **"73"** und man weiß, man ist erkannt worden und der Gruß wurde erwidert.

Der Sinn und Zweck des Contest-QSO's ist der Austausch der Information: schnellstmöglich, eindeutig und fehlerfrei, auch wenn die Information, die Contestnummer, noch so banal sein sollte. Das ist gar nicht so einfach, wie das aussieht... Man braucht nur einem Inlands-Contest zuzuhören. Da geschieht der Informationsaustausch oft weder eindeutig, noch fehlerfrei und schon gar nicht schnellstmöglich.

Ich bestätige Ihre Nummer fünf neun eins zwei drei  
aus Juliette Otto fünf null Foxtrott Baltimore,  
Juliette Foxtrott.....  
und Sie erhalten von mir die laufende Nummer fünf....

Eine solche Betriebsweise paßt gut zu einer gemütlichen QSO-Party, hohe QSO-Raten lassen sich damit bestimmt nicht erzielen. Der Contest soll eine flotte, fehlerfreie und eindeutige Nachrichtenübermittlung fördern. Sollte einmal ein Notfall eintreten, in dem der Amateurfunk die einzige Chance für Nachrichtenübermittlung ist, dann wird ein geübter Contestoperator bestimmt zuverlässiger sein.

Ist Ihnen schon einmal aufgefallen, daß man auch in Phonie "schmieren" kann? Zwischen den einzelnen Buchstabierwörtern sollte eine kleine Pause sein!!

## 1.1.2 Logistik und Ergonomie

Unter Logistik versteht man die Bereitstellung allen Materials, welches einen reibungslosen Contestbetrieb ermöglicht. Eine erstklassige Logistik, und der Kampf ist halb gewonnen. Die hier aufgeführten Punkte sind keineswegs vollständig und sollen nur ein Anreiz zum Nachdenken sein!

Fangen wir bei dem Operator an. Dessen Hauptfeind ist die Müdigkeit. Deshalb muß alles nur denkbare getan werden, um einer zu schnellen Ermüdung vorzubeugen. Zweifellos sind einige Urlaubstage vor dem großen Ereignis nicht fehlinvestiert (wenn man sich das leisten kann). Das Mindeste aber ist, daß man ausgeschlafen ist und keine durchzechte Nacht hinter sich hat.

Die Betriebsumgebung muß ich mir so angenehm wie möglich machen. Keine Einladung zum Nickerchen, aber ich muß locker und bequem sitzen können und genügend Bewegungsfreiheit haben. Alle Bedienelemente müssen in gut erreichbarer Nähe sein. Die Stunde wird kommen, wo ich zu müde bin, um schon wieder mit dem Zweit-VFO suchen zu wollen. Wo ich so müde bin, daß das Heben der Hand, um eine Taste an der Elektronik zu betätigen, eine schiere Überwindung kostet. Dieser Zeitpunkt muß so weit wie möglich hinausgezögert werden.

Für gute Belüftung sorgen, nicht der Geräte wegen. Sauerstoff hilft gegen Abschaffen. Bei Sauerstoffmangel droht schleichende Müdigkeit.

Wenn der Sekundenschlaf einsetzen sollte, einmal aufstehen und im Stehen weiterfunken.

Leichte Kost! Öfter und weniger essen. Keinen Druck auf den Magen kommen lassen. Langsam auch bei Getränken. Die müssen ja wieder raus und wie gesagt, eine Minute kann 3 oder mehr QSO's kosten. Die Happen rechtzeitig vorbereiten oder vorbeiten lassen. Keine Zeit mit Butterbrotschmierern verplempern.

Vorsicht mit Bohnenkaffee! Zwar macht der im Augenblick recht munter und hält die Augen eine zeitlang offen, jedoch kann ich mich damit nicht zwei Tage auf den Beinen halten! Nämlich mit voller Konzentration und mit äußerster Anspannung, ohne ein "Umkippen" des Körpers befürchten zu müssen. Der Kippunkt wird je nach Kondition irgendwann am Sonntag Mittag sein. CocaCola ist so gut wie Gift. Der Zucker macht durstig und setzt einen zeitraubenden Kreislauf in Gang. Traubenzucker oder Schokolade kann dagegen verbrauchte Energie sofort zurückbringen.

Eine Leselampe erweist sich als sehr wirkungsvoll im Kampf gegen die Müdigkeit. Helles weiches Glühlampenlicht, Beleuchtungsstärke ca. 500 lx — keine Leuchtstofflampe. Die Lampe so anbringen, daß sie keine Reflexionen am Computer-Monitor oder an den Geräten hervorruft!

Ich sollte meine Kondition einschätzen können und wissen, wieviel Schlaf ich brauche, um voll reaktionsfähig zu bleiben, und um die erforderliche Ruhepause in eine Zeit der geringsten Bandaktivität zu legen. Die erforderlichen Ruhepausen tangieren bei jungen OP's gegen Null und steigen mit zunehmendem Alter tatsächlich an. Kriterium sollte sein, kann ich am Sonntag früh auf 15 m die hunderten verschwindend schwachen Japaner noch ohne Schwierigkeiten lesen?

Die Schlafforschung hat ergeben, daß der Mensch zyklisch 90 Minuten Tiefschlaf und eine kurze Periode Flachsclaf durchläuft. Aus der Tiefschlafphase gerissen ist man totmüde. Während der Flachsclafphase geweckt ist man fit. Probieren Sie das mal aus: wenn Sie morgens 30 Minuten vor der Weckerzeit aufwachen und aufstehen sind Sie fit (Sie können ja die 30 Minuten am Radio spielen), wenn Sie sich noch einmal umdrehen und in die nächste Tiefschlafphase sinken sind Sie beim Weckerrasseln totmüde.

Was sehr wichtig ist: Die innere Einstellung zum Wettbewerb, der Kampfgeist und der Wille zum Sieg. Eine gewissenhafte Vorbereitung und Betriebsplanung kann die angemessene Motivation bringen. Aber auch mentales Training, geistiges Vorverarbeiten der kommenden Ereignisse sollten nicht als lächerlich abgetan werden! Oft versuche ich, schon 30 Minuten vor Contestbeginn mit allen Vorbereitungen fertig zu sein und sitze ruhig da, sammle mich, gehe die einzelnen Phasen in Gedanken durch. Fange dann langsam an,

mich auf dem Band zu orientieren — wo sind die Multiplikatoren — oder lasse den Rest der Welt wissen: Da bin ich!

### 1.1.3 Planung und Strategie

Eine gute, professionelle Planung eines Contesteinsatzes ist bestimmt kein Luxus oder Gaudi die ich mir leiste, sondern wird meine Wirksamkeit um Einiges erhöhen. Aber was soll ich denn da groß planen, wenn ich nur möglichst viele QSO's mit möglichst vielen Ländern arbeiten muß? Der Ansatz liegt bei "möglichst vielen" und den beiden Faktoren in der Gleichung:

$$\text{Score} = \text{QSO} \times \text{Multiplikator}.$$

Bei 6-Band-Betrieb sind das schon 12 Faktoren. Alleine diese 12 Faktoren zu optimieren kann der Zufall nicht, höchstens die Evolution. Aber die braucht dafür Jahrtausende. Ich muß das also selbst in die Hand nehmen.

Wenn ich bei Allband mehr oder weniger der MUF folgen muß, um das optimale Band zu nutzen, werde ich bei Singleband nur der Sonne folgen müssen, um die Öffnung in die verschiedenen Gebiete der Erde maximal zu nutzen. Bei Singleband habe ich einen Freiheitsgrad weniger, was die Optimierung einfacher macht. Das verpflichtet mich aber dann dazu, alles auf diesem Band zu arbeiten was auftaucht. Es darf keine Entschuldigung geben, einen Multiplikator nicht gearbeitet zu haben, schon gar nicht, wenn der Konkurrent ihn hat. Es waren 48 Stunden ungeteilte Zeit und Gelegenheit. Ich muß mich auf einen Marathon einstellen.

Natürlich muß ich das Band, das ich mir ausgesucht habe, gut kennen. Ich sollte Experte auf diesem Band sein. Ich muß wissen:

- ◇ Zu welchen Zeiten sind Peaks in welche Gebieten zu erwarten?
- ◇ Wann überhaupt ist mit Öffnungen zu rechnen?
- ◇ Wie stark werden die Signale zu erwarten sein, die ich zu suchen habe?
- ◇ Welche Vorzugsfrequenzen werden von welchen Ländern/Sprachgruppen verwendet?
- ◇ Welche raren Stationen sind regelmäßig und vorzugsweise auf diesem Band, und zu welcher Zeit?
- ◇ Welche Charaktereigenschaften hat das Band, und wie kündigen sich Wechsel in den Ausbreitungsbedingungen an?

Bei der Frage nach der Bandöffnung sind neben Erfahrung das Planungsprogramm "PP" (Propagation Prediction) des BCC eine ausgezeichnete Hilfe. Auf der Basis dieser Zahlenwerte kann für jedes Band eine Bandöffnungskurve zu den wichtigsten Gebieten auf einem DIN A4 Blatt erstellt werden. Die Kurven der verschiedenen Funklinien, dargestellt in verschiedenen Farben, größere Signal/Rauschabstände als Verbreiterung schraffiert, long path

als negativen Kurvenlauf, ergeben ein erstklassiges Instrument, um während des Contestverlaufs einen ständigen Überblick über die augenblickliche Bandsituation zu haben. Die Kurve ist eine große Hilfe bei der Multiplikatorensuche und hilft vermeiden, daß zeitlich kurze Öffnungen z.B. nach KH6 im Getümmel einfach verschwitzt werden. Auch schon die Erstellung der Kurven kann einige Besonderheiten der Öffnungszeiten erkennen lassen, die beim einfachen Betrachten der Zahlenhaufen nicht so ohne weiteres zu sehen sind.

Als nächstes werde ich mir einen Zeitplan aufstellen. Nicht nur, um meine Pausen vorher festzulegen, sondern um mir eine ständige Kontrolle zu ermöglichen, ob ich mein gesetztes Ziel erreichen werde. Wer hat sich nicht schon nach der ersten Halbzeit gefragt: Wo liege ich denn? Ich zeichne mir eine Soll-Kurve, die mir zeigt, wieviele QSO's, Multiplikatoren und Gesamtpunkte ich zu jeder vollen Stunde haben werde. Während dem Contest kann stündlich der Ist-Wert eingetragen werden. Aus dem Soll-Ist-Vergleich kann ich dann Maßnahmen ableiten. Die Vorgaben müssen natürlich wie alle Planungen realistisch sein, sonst verfehlen sie absolut ihren Zweck des Ansporns und der Regelfunktion.

Bei dem Europarekord von LX7A konnte aufgrund des Soll-Ist-Vergleichs sogar ein Antennenproblem erkannt werden.

Wie ich das vorher wissen kann? Ich werde mich an den Vorjahresergebnissen oder an den zu schlagenden Konkurrenten orientieren und möchte besser sein; bei fallenden Sonnenflecken das Ergebnis eventuell nur halten. Ich weiß, zu welchen Zeiten welches Band läuft. Zusammen mit den Kurven der Linienvorhersagen lege ich Zeitspannen und Zeiträume zum Multiplikatorsuchen fest. Wenn ich im Verlauf des Contests feststelle, daß ich gut im Rennen liege, wird das ein ungeheurer Ansporn sein und mein Durchhaltevermögen stärken. Entferne ich mich von der Zielvorgabe, weiß ich daß meine Berechnungsgrundlagen für die QSO/Multi Wertigkeit driftet und ich kann ggf. meine Strategie korrigieren.

Was ist QSO/Multi Wertigkeit? Bei meiner Planung lege ich ein Ziel fest, z.B. knapp über dem Vorjahressieger. Damit weiß ich schon, wieviele QSO's und Multiplikatoren geboten, machbar und zu schlagen sind. Ich kann ausrechnen und abschätzen, welcher QSO-Schnitt gesamt und in verschiedenen Phasen erreicht werden kann/muß. Anhand des avisierten Zieles kann ich leicht errechnen, wieviele QSOs ein Multiplikator wert ist, und damit auch, wieviele Minuten verlorene QSO-Zeit er wert ist. Unter Berücksichtigung der Trefferwahrscheinlichkeit beim Suchen und der verschiedenen Bandbelebensphasen kann ich jetzt errechnen, wieviele Minuten zu welchen Phasen ich in die Multi-Suche investieren kann.

Formel für QSO Wertigkeit:

$$t = \frac{Q}{M} \times \frac{W}{R}$$

Wobei  $t$  die Zeit in Minuten,  $Q$  Die Zahl der QSOs,  $M$  die Zahl der Multiplikatoren,  $R$  die QSO-Rate in Minuten und  $W$  der Zeitaufwand in Minuten/Multiplikator ist, um einen neuen Multiplikator zu finden. Klar, daß ein gutes Contestprogramm mir diese Rechenarbeit abnimmt und ständig den aktualisierten Wert anzeigt.

Ist mir dieser Mechanismus erst einmal klar, kann ich leicht bei Zielabweichungen korrigieren. Sicher werde ich damit nicht die Zahl der gearbeiteten Ländern und QSOs exakt im Voraus errechnen können. Zu viele unkontrollierbaren Einflüsse und Störgrößen, nicht zuletzt auch eine Portion Glück bei der Multiplikatorsuche beeinflussen das Geschehen.

Aber auf der Basis einer gut überlegten und gesunden Planung werde ich gezielt auf ein optimales Ergebnis zusteuern!

### 1.1.4 Operating

Eines der wesentlichsten Elemente ist, daß man seine Geräte (Radio) und seine Werkzeuge (Contestprogramm) kennt. Zunächst einmal muß man mit dem Empfänger vertraut sein. Jeden Schalter und Regler muß ich im Schlaf beherrschen. Erst wenn meine Ohren mit dem Empfänger eine Einheit bilden, kann ich auch das Letzte aus ihm herausholen. Jeder Empfänger hat sein eigenes Rauschen, seinen eigenen Charakter. Ich muß an ihn gewöhnt sein! Ich muß ihn spielen können, dann kann ich aus ihm Signale lesen, die andere kaum noch ahnen.

Ich muß den VFO (oder die RIT) sofort in die richtige Richtung drehen können, wenn eine Station neben der Frequenz liegt und auch auf Anhieb die richtige Frequenz treffen, nicht erst einkreisen müssen. Ich muß Filter, Passband, Notch und alle Möglichkeiten des RX nutzen können, sinnvoll und auf Anhieb, ohne erst ausprobieren zu müssen, was wohl passiert, wenn ich den QRM'er auf die Filterflanke schiebe. Dafür reicht es bestimmt nicht aus, mal eben die Betriebsanleitung zu lesen.

Man macht sich oft lustig über die vielen Tasten und Funktionen an modernen Radios und tut sie als total überflüssig ab. Der FT-1000MP ist eine echte Contestmaschine, für den Contest entwickelt. Wer kann wirklich damit umgehen?

Ähnlich der Sender und die PA. Das Abstimmen muß in Sekundenschnelle geschehen. Eine Minute Abstimmversuche kann 3 oder mehr QSOs kosten. Ich hab mal den WAE gegen YU3EY wegen 15 QSOs verloren! Es gab schon Unterschiede im Ergebnis zwischen 1. und 2. Platz wegen 1/2 QSO!! Ein aufgeklebter Zettel hinter dem Abstimmknopf mit Markierungen der Einstellungen für jedes Band sind sehr hilfreich. Und ich muß wissen, auf welcher Frequenz mein Sendesignal liegt, und wie ich mein Signal in die Filterkurve der Gegenstation schieben kann.

Das Zweitwichtigste ist mein Werkzeug, das Contestprogramm. Wie sind die Funktionstasten belegt. Bin ich überhaupt mit allen Funktionen vertraut? Zwar hat fast jedes Programm eine Online-Hilfe und wie wunderbar ist es dann, mitten im Contest eine neue Funktion zu entdecken. Aber die hätte man besser vorher finden und von Anfang an richtig einsetzen sollen. Auch hier hilft nur Üben, vorher Ausprobieren und wieder Üben.

Auch hier helfen Sticker oder Aufkleber, mit denen man die Funktionstasten beschriften kann. Wenn man sich dann einmal an eine Belegung gewöhnt hat, sollte man die beibehalten. Nach Möglichkeit auch, wenn man mit anderen Programmen in anderen Contests (z.B. RTTY) arbeitet.

G3NOM will mich nie wieder mit einer deutschen Tastatur an HSØAC lassen. Bei der deutschen Tastatur sind gegenüber der englischen Y und Z vertauscht. Die Funktion "DEFINE-KEY" hätte das Problem gelöst. Aber mein Fehler war, daß ich sie damals nicht kannte.

Die Geräteanordnung auf dem Operatortisch. Wo früher das Papierlog und der Transceiver im Mittelpunkt standen, steht heute die Tastatur und der Bildschirm. Das Radio wurde auf den zweiten Platz verdrängt.



Papierloggen: Sollte noch jemand mit Papier loggen wollen, hier einige Tips. Richtwert für die Schreibfläche: Das DIN A4 Log soll diagonal Platz haben. Rechts davon die Taste (natürlich nur für Rechtshänder), weiter rechts die QSO-Checkliste. Links neben dem Log die Multiplischercheckliste. Bei Allbandbetrieb auf einem Beistelltisch (links) vorbereitet Ablagekästchen für schnellen Logaustausch bei Bandwechsel. Der Empfänger/Transceiver soll leicht links der Operatorposition stehen. Die rechte Hand ist immer an der Taste bzw. am Log. Der Schreibstift (ein leichter Druckbleistift) wird nie aus der Hand gelegt. Somit müssen alle Empfängerregler mit der linken Hand bedienbar sein. Der gebenden und schreibenden Hand ist jederzeit absolute Priorität einzuräumen!

Computerloggen: Im Mittelpunkt steht der Bildschirm in bequemer Augenhöhe. Auf Reflektionen von Lichtquellen (Fenster, Lampen) achten. Vor dem Bildschirm steht die Tastatur. Dort werden die meisten Operationen ausgeführt. Eine gute Tastatur ohne klemmende oder prellende Tasten ist wie bei der Morsetaste keine Fehlinvestition. Alles Papier ist bis auf einen kleinen Notizzettel verschwunden. Ein Bleistift liegt in greifbarer Nähe. Immer auf den gleichen Platz legen. Wenn er gebraucht wird, dann aber sofort ohne zu suchen.

Das Radio steht rechts neben dem Bildschirm (für Rechtshänder), etwas nach vorne gezogen, sodaß die Regler bequem erreicht werden können. An der rechten Kante des Radios den CW Geber so hinstellen, daß er den Zugriff zum äußersten Regler des Radios nicht blockiert aber noch schnell erreichbar ist. Er wird nicht so oft gebraucht werden. Aber wenn doch, dann muß er da sein und nicht erst herbeigezogen werden müssen. Die Fläche vor dem Radio bleibt frei sodaß alle häufig zu bedienenden Regler mit aufliegendem Arm bequem erreichbar sind. Das ist die Voraussetzung für einen ermüdungsfreien Dauerbetrieb. Die Regler sollen zur Tischplatte hin aber auch genügend Freiraum haben, daß man — ohne die Fingerknöchel abzuschaben — daran drehen kann.

Das Rotorsteuergerät soll links stehen. Das Drehen der Antenne dauert manchmal recht lange und Rechtshänder können sich so in dieser Zeit die rechte Hand für kompliziertere Bewegungen wie Bandwechsel oder loggen frei halten. Wird eine Speichertaste verwendet, diese ebenfalls links hinstellen, dann kann während der Sendung bequem die Geschwindigkeit variiert werden. Rechts stehen dann Geräte, die nur einen komplizierteren Bedienungsablauf brauchen, wie z.B. der Transceiver.

Leider sind alle modernen Transceiver für Linkshänder gebaut. Die am häufigsten gebrauchten Bedienelemente (RIT, VFO-Umschalter) befinden sich rechts vom VFO, sodaß man mit der linken Hand über den VFO hinweggreifen muß. Ein hektisches und unvorsichtiges Vorbeistreichen an dem großen VFO Knopf und die Frequenz ist verrutscht. Als Notlösung haben manche Transceiver den LOCK-Schalter, der bei längerem Verweilen auf einer QRG sinnvoll einzusetzen ist.

Daß ich meine Taste beherrschen muß, ist wohl selbstverständlich. Rutschfester Stand und Reinigen der Kontakte sollen aber auch nicht vergessen werden.

Der Kopfhörer soll leicht sein, federleicht. Diese klobigen, schweren Stereohörer schirmen zwar gut gegen lokal QRM ab, sind aber wahrhaftige Konditionskiller und verursachen Genickstarre (außer bei Leuten, die im regelmäßigen 12-Stunden-QRL Blechhüte tragen!). Ich spanne meinen Kopfhörer vor dem Contest über einen Globus. Das mindert den Spanndruck. Nach 48 Stunden meine ich trotzdem, die Ohrmuscheln würden bei der kleinsten Berührung abbrechen.

Vorsicht: Bei leisen Signalen dreht man die NF auf und vergißt, die Lautstärke wieder zurückzunehmen. Das kann auf die Dauer zu Gehörschäden führen. Ich habe mir auf diese Weise ein Frequenzloch eingebrannt. Zwar kann ich das jetzt als erstklassiger Notchfilter verwenden, muß aber nicht unbedingt nachgeahmt werden. Mittlerweile habe ich mich auf Lautsprecherbetrieb umgestellt und höre genauso gut, vorausgesetzt, der Lautsprecher steht links.

Lautsprecherbetrieb bietet eine weitere, kaum bekannte Möglichkeit: Durch leichtes Hin- und Herdrehen des Kopfes kann die unterschiedliche Phasenlage verschiedener NF-Frequenzen beim Auftreffen auf die Ohren dazu benutzt werden, unerwünschte Signale auszublenken.

Für den SSB-Betrieb ist bei Computerloggen unbedingt eine Kopfhörer-Mikrofon-Garnitur und ein Fußschalter notwendig. Es müssen beide Hände frei bleiben, sodaß auch beim Sprechen geloggt werden kann. Bei VOX Betrieb könnte gerade im entscheidenden Moment durch ein Störgeräusch der Sender anspringen.

Nicht zuletzt ist eine bequeme Sitzgelegenheit und genügend Beinfreiheit für stundenlanges Ausharren äußerst wichtig! Entspannte Haltung. Bei meinem Weltrekordversuch 1987 bei EA8ID mußte mir meine XYL bei Halbzeit eine Stunde die Schultern massieren und mit so einem scheußlich kaltem Krampflösespray behandeln. Das mit "still 27 hours to go!" und noch ach so fern vom Ziel.

Noch einige Bemerkungen zu Antennen: Viele Elemente bringen zwar einen schönen Gewinn, aber auf Kosten des Öffnungswinkels. Wer hat noch nicht davon geträumt, für den Contest einen Rundstrahler mit 20 dB Gewinn zu haben? Leider gibt's den nicht. Es kommt hier ganz auf den einzelnen Contest an, welche Antennenkonfiguration besser ist. Im ARRL, braucht man als Europäer nur eine Antennenrichtung, genau wie eine außereuropäische Station im WAE die Antenne nicht zu drehen braucht, und nichts spricht gegen 6 und mehr Elemente. Müssen aber Multiplikatoren aus allen Richtungen geloggt werden (und Europa liegt nun mal im Mittelpunkt der Contestwelt), würde ich gestockte Systeme einer Antenne mit vielen Elementen vorziehen. Einige Elemente mehr können nicht eine bescheidene Lage ausgleichen! Ein größerer Öffnungswinkel der Antenne allerdings kann mir zu mehr Multiplikatoren verhelfen.

Ein Beispiel aus der Praxis: Im WWDX CW war ich auf 10m mit 3-el. Monobander. Den Beam auf Japan gedreht kamen auch die Multiplikatoren von DU über YB bis VK. Der gleiche Contest in einem späteren Jahr mit 5 Elementen auf 15m: Für jeden Multiplikator aus Südostasien mußte der Beam zum Anlocken oder Suchen gedreht werden, was die JA-Serie sofort austrocknen ließ, ohne daß dafür ein Multiplikator erreicht wurde. Nicht mal ein VK kam ohne eine genau gezielte Antenne. Der 10m Europa-Rekord stand lange Jahre, auf 15 m reichte es trotz größerer Antenne nur auf den zweiten Platz.

Der Rotoranschlag bei 360° oder 180° ist nicht unbedingt vorteilhaft. 180° ist sogar äußerst ungünstig für Europa. Von Ost- nach West-Afrika braucht ein üblicher Rotor fast eine Minute Drehzeit! Wenn das Band nach Afrika offen ist, dann ist es nach Ost- und nach West-Afrika offen. Der Rotoranschlag bei 20° hat sich bewährt. Dort liegt ungefähr die Grenze zwischen Long und Short Path in den Pazifik, und ein Umschwenken dauert so nur 180°! Allerdings sollte man sich die korrigierten Gradzahlen auf die Großkreiskarte

schreiben. Denn nach 12 Stunden kann man diese 20° rechnerisch nicht mehr beherrschen. Die ganze Kraft soll sich auf den Betrieb konzentrieren und nicht auf Kopfrechnen.

Noch besser ist natürlich ein Rotor mit einem Drehbereich von 450°.

### 1.1.5 Calling — Spotting

Es gibt zwei prinzipielle Möglichkeiten des Contestverkehrs:

1. Calling (CQ rufen)
2. Spotting (Stationen selber suchen)

Die erste Variante, Calling, wird mir bei gutem Signal, guter Betriebsweise und halbwegs attraktivem Rufzeichen eine höhere QSO-Rate (1 bis 6 QSOs/min.) einbringen als Spotting. Es ist recht bequem, Serien zu fahren und macht sehr viel Spaß, ein Pile-up zu bewältigen, begehrt zu sein. Stundenlanges Pile-up gut zu bewältigen wird mir aber nicht unbedingt den Sieg einbringen. Es werden Multiplikatoren fehlen. Was tun??

Ein großer Teil der Multiplikatoren, die sogenannten Standards, aber auch sehr rare Stationen werden mich im Pile-up anrufen. Ich muß sie aber auch hören!! Allzu oft werden die Exoten von den Big Guns zugedeckt, denn als Exote braucht man nicht diesen Materialaufwand zu betreiben. Ihr großer Nachteil ist außerdem, daß sie aus einer anderen Antennenrichtung kommen. Wie oft konnte ich schon beobachten, wie ein "seltener Fögel" versucht hat, ein Pile-up zu knacken. Ohne Chance, wenn die Antenne des "CQers" zu weit ab steht, oder dessen Antennenöffnungswinkel zu schmal ist.

Man kann, nein man muß dem entgegenwirken. Man achte bewußt auf schwache Stationen und auf Prefixe. Die meisten Länder haben jetzt glücklicherweise für Gastlizenzen den Landespräfix vor das Heimatrufzeichen gestellt. Ein Bruchstrich erweckt immer Aufmerksamkeit und verheißt etwas Besonderes. Nur wird leider unsinnigerweise (und bei uns als Verstoß gegen die VO Funk) von manchen Stationen ein "/QRP" an das Rufzeichen angehängt. Leider bringt es keinerlei Vorteil darauf hinzuweisen, daß man leise sein möchte, aber es ist Verschwendung wertvoller Zeit. Wenn ich die Station höre, werde ich sie arbeiten, auch wenn sie leise ist. Wenn es extra Punkte für QRP-Stationen gibt, dann geht das aus dem Contest-Austausch hervor (z.B. bei QRP Contesten).

Weiterhin kann man regelmäßig die Antenne leicht zur Seite drehen, um vielleicht einen Multiplikator herauszuhören. Zeitabstände von 30 min. oder mehr sind dabei bestimmt zu lange. Selbst der Geduldigste wird dann schon weitergedreht haben und sich denken "lousy operator". Hat man ein großes Pile-up, schadet das Wegdrehen überhaupt nicht. Es kann vielmehr helfen, das Pile-up zu reduzieren, was die QSO-Rate wieder erhöht, denn bei großen Pile-ups, muß öfter ein Rufzeichen nachgefragt werden.

Als Nächstes sollte ich gelegentlich, nämlich nach meinem Fahrplan, Multiplikatoren "locken", d.h. die Antenne auf das jeweilige Zielgebiet und dann mit der Tastgeschwindigkeit herunter, bzw. in der jeweiligen Landessprache rufen. Die Zielgruppe, die ich jetzt anlocken will, wird kaum das CW bis zur Perfektion beherrschen. Der OM, den ich suche,

hat einfach nur Spaß daran und wird übers Band drehen, um etwas Interessantes zu finden, wird also nicht in den Contest einsteigen. Ihm muß ich mich anbieten, es ihm leicht machen mich anzurufen. Ich muß ihn zu einem Anruf "verführen"!

Zur Betriebsart "Spotting" sollte man spätestens dann übergehen, wenn die QSO-Rate unter einen bestimmten Schnitt fällt, der je nach Contest, Band und Tageszeit verschieden ist. Bei ausreichendem Angebot an Stationen kann ich auch mit "Spotting" einen Schnitt von 1-2 QSO/Minute oder sogar mehr erreichen. Jetzt wird sich der Dupe-Check des Contestprogramms als ungeheuer wertvoll erweisen, ja sogar notwendig sein. Und jetzt kann ich meinen zweiten VFO voll zur Wirkung bringen. Ich sollte nämlich nicht unnötig auf einer Frequenz warten, bis ein QSO endlich abgeschlossen ist, sondern augenblicklich mit dem zweiten VFO weitersuchen. Mit etwas Geschick und Übung geht das sehr flott, die QSO-Rate kann wieder steigen. Viele Stationen arbeiten in einem Rhythmus und ich kann mich dann leicht einfühlen, wann das QSO zuende sein wird. Es hat mir schon mal den Vorwurf eingebracht, ich würde mit zwei Sendern gleichzeitig arbeiten, weil mein Signal am oberen, das andere am unteren Bandende war. Für den Beobachter war nicht auszumachen, daß die Sendungen abwechselnd erfolgten. Man kann sogar während eines QSOs, wenn der Partner nicht zu den allerschnellsten gehört, schon den nächsten anrufen, sozusagen zwei QSOs gleichzeitig fahren, obwohl man nur einen Sender hat.

Sehr hilfreich ist bei dieser Technik die Funktion "Band Map" eines Contestprogramms mit Radiosteuerung. Jede Station wird mir mit der Frequenz angezeigt, auf der sie zuletzt gearbeitet hat und ob ich sie bereits geloggt habe. Gefüllt wird die Bandmap mit Stationen, die ich gearbeitet habe, mit Stationen, die ich ohne sie zu loggen eingegeben habe (z.B. <ctrl>-<Enter> bei CT), oder die im Packet-Cluster gemeldet waren (nur bei assisted oder Multi-OP möglich). Ich muß dann nicht immer warten, bis die Gegenstation endlich ihr Rufzeichen gibt, sondern kann gleich entscheiden, ob es die Station in der Bandmap sein könnte. Die Einträge in der Bandmap werden nach einer bestimmten Zeit gelöscht, weil sie bald veralten.

Daß diese Betriebsart sehr kräftezehrend ist, wird man mir wohl glauben. Sie kann aber auch sehr wirkungsvoll sein. Denn bei "Spotting" werden die meisten Multiplikatoren gefunden. Nämlich diejenigen, die nur kurzfristig da sind, die nur Punkte vergeben möchten und dabei den bequemeren Weg des "Callers" vorziehen.

So mühsam das "Spotting" auch sein mag, es ist bitter notwendig. Man darf sich durch Pile-ups und langen Serien auf keinen Fall in einen Contest-Rausch hineintreiben lassen und das "Spotting" vergessen. Deshalb den Fahrplan aufstellen und sich notfalls zwingen, eine Serie abzubrechen.

Übrigens, man kann auch als "Caller" mit dem Zweit-VFO nebenbei "spotten", falls nicht gerade ein Pile-up zu bewältigen ist! Sogar auf einem anderen Band, wenn man eine Multi-band Antenne oder eine automatische Antennenumschaltung hat.

Besonders in der Low Power Klasse wird das Spotten die Hauptbetriebsart sein. Bei der immer dichter werdenden Belegung der Bänder ist es schwer, eine Frequenz längere Zeit zu halten. Die Rate wird aber sinken, wenn das Band einmal abgegrast ist. Hier hilft es, oft das Band zu wechseln. Ich bin dann öfter auf einem frischeren Band und vor allem, ich bin ständig auf allen offenen Bändern präsent und es kann mir so kaum etwas entgehen (das Erfolgsrezept des CW Fielddays).

Hier wird das revolutionäre an der modernen Computertechnik im Contest deutlich: Früher mußte der Bandwechsel gedrillt werden, um auch bei Übermüdung jeden Griff in der immer wieder kehrenden Reihenfolge durchzuführen. Bei guter Übung dauerte er aber trotzdem zwischen 20 und 40 Sekunden. Heute geht der Bandwechsel mit einem einzigen Druck auf die Band-Taste des Transceivers: der 100W Transceiver braucht keine Senderabstimmung, die Endstufe stimmt wie der Antennentuner automatisch ab, das Contestprogramm führt bei Radiosteuerung automatisch das Band im Log nach und der Antennenschalter schaltet automatisch aufgrund der Bandinformation vom Transceiver oder vom PC auf die richtige Antenne. Der Bandwechsel dauert nicht mal eine Sekunde. Bei 200 Bandwechseln in einem 48 Stunden Contest (ca alle halbe Stunde) sind das ca 6000 Sekunden oder 100 Minuten gewonnene Zeit, bei einer Rate von 2 QSOs/Min sind das beachtliche 200 zusätzliche QSOs. Bei einer Summe von 500 Multiplikatoren in diesem Contest können 17 mehr Multiplikatoren erwartet werden.

Wen wundert also, daß die Scores immer weiter steigen. Das zeigt aber auch, es muß nicht immer eine größere Endstufe ran, um das Ergebnis zu verbessern. Entscheidend ist und bleibt die Betriebstechnik. Die Computerunterstützung setzt immer mehr Zeit- und Kraftreserven bei dem Operator frei, die sinnvoll genutzt zu immer höheren Scores führen. Diese Entwicklung ist noch lange nicht abgeschlossen und wird uns auch in der Zukunft noch einiges bescheren.

### 1.1.6 Ethik

Keine andere Sportart stellt derart hohe Ansprüche an die Ethik und Charakterfestigkeit der Wettkampfteilnehmer wie der Contest. Dazu möchte ich einige Gedanken aufgreifen, die K5ZD in einem Leitartikel des National Contest Journal der ARRL formuliert hatte:

*Der Contest als Gesamtleistung setzt sich zusammen aus den Geräten wie Empfänger, Sender, Antennen und dem Können des Operators. Das Log ist eine Aufzeichnung der erbrachten Leistungen während des Contests. Die technische Ausrüstung, der Standort usw. beeinflussen das Ergebnis ohne Frage, wie bei anderen Sportarten solche Einflüsse auch existieren. Aber was letztendlich den Ausschlag gibt, das ist der Operator!*

*Wer ein Contestlog einreicht, bestätigt mit seiner Unterschrift — mit seinem Ehrenwort — daß er die Regeln des Wettbewerbs eingehalten hat. Genau so vertraut jeder Teilnehmer darauf, daß der andere sich an die Regeln hält. Dieses gegenseitige Vertrauen schafft die Voraussetzung dafür, daß Conteste überhaupt möglich werden.*

*Im Contest gibt es keinen Schiedsrichter, der den Teilnehmern in all seinen Aktionen beobachtet und beurteilt, um dann einen Sieger zu ermitteln. Einzig und allein das geschriebene Log des Teilnehmers, seine eigenen Aufzeichnungen zum Verlauf des Wettbewerbs können zur Ermittlung des Siegers herangezogen werden. Das Log enthält lediglich Rufzeichen, Rapporte und Zeiten. Es sagt nichts über die Strapazen, Störpegel, die Erschöpfung oder die Freude bei jeder einzelnen Verbindung. Der Auswerter erwartet ja auch eine nüchterne und exakte Aufzeichnung dessen, was an Verbindungen getätigt worden ist. Diese Aufzeichnungen sollen auf das Können des Teilnehmers*

*schließen lassen. Die Kontrollfunktion des Auswerter konzentriert sich auf die Aufdeckung von Fehlern. In den meisten Fällen ist das auch der Fall. Die Mehrzahl der Contester beachtet die Regeln und arbeitet schlicht nach bestem Wissen und Gewissen. Sie nehmen zu ihrem eigenen Vergnügen am Contest teil, geht es doch anscheinend nur um Diplome, Trophäen oder Selbstbestätigung im Wettkampf. Wie wir jedoch alle wissen, geht es doch um mehr als nur Diplome, sonst würde es den Contest als Wettkampf gar nicht geben. Es geht um Erfolg, Ansehen, Ehre. Weil nämlich Menschen beteiligt sind, Persönlichkeiten und Ichs.*

*Der Wettkampf ist das Resultat des persönlichen Wunsches, seine Fähigkeiten unter Beweis zu stellen, sich mit anderen zu messen und besser zu sein. Wenn nun bei der Austragung dieses Wettkampfes nie jemand dabei ist, der die Aktionen bewertet, wenn man immer alleine ist, kommt dann nicht die Versuchung, sich durch kleine Schwindeleien einen Vorteil zu verschaffen?*

*Die Regeln der Conteste sind sehr kurz gehalten und lassen sich deshalb in vielfältiger Weise interpretieren. Das kommt noch zu der oben genannten Versuchung hinzu. Dies alles erfordert von jedem Teilnehmer, seine eigene ethische Grenze zu setzen. Und persönliche ethische Entscheidungen gibt es so viele wie es Persönlichkeiten gibt.*

*Wie viel Leistung ist zuviel Leistung? Merkt es überhaupt einer, wenn ich in der QRP Klasse 100 Watt fahre? Wie steht das mit den Pausen- oder Verweilzeiten bei "welcher" Uhrzeiteintragung? Kümmert sich überhaupt jemand darum, wenn jemand die Bestimmungen seiner Lizenzklasse nicht einhält? Kann man einfach den letzten fehlenden Buchstaben im Call dazu "erfinden"? Kann man das Pile-up nicht einfach überspringen und die Station doch ins Log eintragen?? Kann man die Calls seiner Freunde loggen, denn die hätte man mit Sicherheit gearbeitet, wenn sie nur da gewesen wären??*

*Jeder der sich ernsthaft mit Contesten beschäftigt, wird auf diese Fragen stoßen und sich mit ihnen auseinandersetzen müssen. Aber mehr als nur davon betroffen zu sein, müssen wir aktiv das Setzen und Einhalten von sauberen Normen fördern und betreiben. Das höchste Gut eines Contesters in den Augen der Contest-Gemeinde ist seine Integrität, seine Charakterstärke. Nicht zuletzt gehört dazu, auch verlieren zu können. Nicht derjenige ist ein guter Contester, der am schnellsten ein Pile-up bewältigen kann, sondern derjenige, der die Rufzeichen und Kontrollnummern dabei auch richtig hat.*

Mit den heutigen Möglichkeiten der elektronischen Contestausswertung ist es ein Leichtes, die Contestausswertung und Überprüfung maschinell zu betreiben. Mit der Vielzahl der Logeinsendungen und bei entsprechender Auswertung lassen sich vielerlei statistische Werte ermitteln. Zum Beispiel die durchschnittliche Prozentzahl der "Unique Calls", nämlich Rufzeichen, die in der Gesamtheit der Logs eines Contestes nur einmal vorkommen. Langjährige Erfahrungen mit solchen "Normalwerten" liegen in den USA bei einem großen Contestveranstalter bereits vor. Diese Zahlen werden sich weiter stabilisieren und jedes "kreative" Log entlarven.

Dabei geht es nicht nur darum, jemanden für seine Fehler zu blamieren. Die amerikanischen Contestausswerter machen die Loganalysen (Uniques, Hörfehler, Broken Calls, usw.) dem Teilnehmer zugänglich. Dieser erhält dadurch die Möglichkeit, seine Schwächen zu erkennen und an Verbesserungen seines Betriebs zu arbeiten. Die Qualität der Conteste

steigt dadurch an und die Auswertung zielt nicht einzig darauf ab, Bestrafungen zu verhängen.

Niemand wird Erfolge schätzen, die auf unehrliche Weise erzielt wurden! Niemand kann sich Achtung und Ansehen mit der Preisgabe seiner ethischen Grundsätze erkaufen. Diejenigen sind zu bewundern, die treu zu dem Ehrenkodex des Contests stehen und einfach nur das Beste aus sich herausholen. Deren Freundschaft suchen wir, mit ihnen wollen wir unsere Leistung vergleichen und Erfahrungen austauschen.

## 1.2 Bandpläne und Contestbereiche

### 1.2.1 Kurzwelle allgemein

CHRISTIAN JANSSEN, DL1MGB

Band	Frequenzen	Zuweisung	Band	Frequenzen	Zuweisung
<b>2190 m</b>	135,7-137,8	S, 20 Watt	<b>17 m</b>	18068-18168	S, 750 Watt
	135,7-137,8	Alle Betriebsarten, max. Bandbreite 800 Hz		18068-18100	CW
<b>160 m</b>	1815-1890	S, 75 Watt		18100-18110	Digitale Betriebsarten
	1820-1830	DX-Fenster CW		18110	IPB Baken
	1830-1840	EU-Fenster CW		18110-18168	SSB
	1840-1890	SSB	<b>15 m</b>	<b>21000-21450</b>	<b>Pe, 750 Watt</b>
	1840-1850	DX-Fenster SSB		21000-21150	CW
	1907,5-1912,5	DX-Fenster JA		21080-21120	Digitale Betriebsarten
<b>80 m</b>	3500-3800	P, 750 Watt		21150	IPB Baken
	3500-3600	CW		21150-21450	SSB
	3500-3510	DX-Fenster CW		21340	SSTV
	3560-3575	kontestfreier Bereich	<b>12 m</b>	<b>24890-24990</b>	<b>S, 750 Watt</b>
	3580-3620	Digitale Betriebsarten		24890-24920	CW
	3600-3800	SSB		24920-24930	Digitale Betriebsarten
	3650-3700	kontestfreier Bereich		24930	IPB Baken
	3730-3740	SSTV		24930-24990	SSB
	3747-3754	DX-Fenster JA	<b>10 m</b>	<b>28000-29700</b>	<b>Pe, 750 Watt</b>
	3775-3800	DX-Fenster EU		28000-28200	CW
	3791-3805	DX-Fenster JA		28050-28150	Digitale Betriebsarten
	3795-3800	DX-Fenster VK		28200	IPB Baken
<b>40 m</b>	<b>7000-7100</b>	<b>Pe, 750 Watt</b>		28200-28225	Baken, weltweit, Dauerbetrieb
	7000-7040	CW		28225-29700	SSB

Band	Frequenzen	Zuweisung	Band	Frequenzen	Zuweisung
	7040-7100	SSB		29200-29300	NBFM Packet Radio
	7035-7045	Digitale Betriebsarten		29300-29510	Satelliten-Downlink
	7150-7300	US-Fenster			
<b>30 m</b>	<b>10100-10150</b>	<b>S, nK, 150 Watt</b>	<b>6 m</b>	<b>50080-51000</b>	<b>S, 25 Watt ERP</b>
	10100-10150	CW		50080-50100	CW
	10140-10150	Digitale Betriebsarten		50100-50500	SSB
				50100-50130	DX-Fenster
				50110	DX-Anruffrequenz
<b>20 m</b>	<b>14000-14350</b>	<b>Pe, 750 Watt</b>		50500-51000	Alle Betriebsarten
	14000-14100	CW			
	14070-14112	Digitale Betriebsarten			
	14100	IPB Baken			
	14112-14350	SSB			
	14230	SSTV			
	14300-14350	kontestfreier Bereich			

**Legende:** **P** = Primärzuweisung, **Pe** = Primärzuweisung, exklusiv, **S** = Sekundärzuweisung, **nK** = kein Contestbetrieb

## 1.2.2 160-m-Zuweisungen

HELMUT HEINZ, DK6WL

Es folgt eine Auflistung der uns bekannten 160-m-Zuweisungen. In den im Folgenden nicht aufgeführten Gebieten (3W,XV, 9Q, 9U, 9X, CN, E3, EP, SØ, S2, STØ, XY, YA) ist entweder die Freigabe des 160m-Bandes nicht erfolgt oder uns nicht bekannt. Gerne werden bei einer Neuauflage des BCC-Handbuches uns inzwischen mitgeteilte Ergänzungen aufgenommen.

1AØ	sa	4L	g	6Y	b	9V	k	C6	b	D6	a
1S	sa	4S	b	7O	e	9Y	b	C9	o	DL	q
3A	aa	4U	b	7P	c	A2	c	CE	b	DU	b
3B6,7	aa	4U	h	7Q	e	A3	b	CEØ	b	EA	a
3B8	aa	4X	e	7X	a	A4	l	CEØ	b	EA6	a
3B9	aa	5A	d	8P	b	A5	b	CEØ	b	EA8	j
3C	aa	5B	i	8Q	e	A6	b	CE9/KC4	b	EA9	j
3CØ	aa	5H	d	8R	e	A7	b	CO	b	EI	e
3D2	v	5N	b	9A	c	A9	b	CP	p	EK	g
3D2	v	5R	a	9G	e	AP	b	CT	a	EL	r
3D2	v	5T	a	9H	e	BS7	b	CT3	a	ER	g
3DA	ar	5U	a	9J	e	BV	b	CU	a	ES	t
3V	p	5V	a	9K	e	BV9P	b	CX	b	ET	d
3X	aa	5W	b	9L	e	BY	b	CYØ	b	EU,EW	g
3Y	e	5X	e	9M2,4	k	C2	m	CY9	b	EX	g
3Y	f	5Z	d	9M6,8	b	C3	n	D2	a	EY	g
4J,4K	g	6W	c	9N	a	C5	a	D4	a	EZ	g



F	a	HKØ	b	KP2	b	SP	aj	V4	b	YB	k
FG	b	HL	v	KP4	b	SU	d	V5	c	YI	d
FH	c	HP	b	KP5	b	SV	a	V6	b	YJ	b
FJ,FS	b	HR	b	LA	u	SV/A	a	V7	b	YK	a
FK	b	HS,E2	w	LU	aa	SV5	a	V8	b	YL	at
FM	b	HV	a	LX	c	SV9	a	VE,VO	b	YN	b
FO	b	HZ	b	LY	e	T2	ak	VK	ap	YO	c
FO/A	b	I	a	LZ	c	T3Ø	b	VKØ	aq	YS	b
FO/C	b	ISØ	a	OA	b	T31	b	VKØ	aq	YU	au
FO/M	b	J2	c	OD	a	T32	b	VK9C	aq	YV	b
FP	b	J3	b	OE	ab	T33	b	VK9L	aq	YVØ	b
FR	a	J5	b	OH	ac	T5	d	VK9M	aq	Z2	c
FR/G	a	J6	a	OHØ	ac	T7	al	VK9N	aq	Z3	au
FR/J,E	a	J7	e	OHØM	ac	T8	b	VK9W	aq	ZA	r
FR/T	a	J8	b	OK	e	T9	e	VK9X	aq	ZB2	b
FT5W	b	JA	x	OM	ad	TA	c	VP2E	b	ZC4	r
FT5X	b	JD1	x	ON	c	TF	am	VP2M	b	ZD7	e
FT5Z	b	JD1	x	OX	p	TG	b	VP2V	b	ZD8	e
FW	b	JT	y	OY	ae	TI	b	VP5	b	ZD9	e
FY	b	JW	z	OZ	ae	TI9	b	VP8	e	ZF	e
G	e	JX	y	P2	af	TJ	a	VP8/G	e	ZK1	av
GD	e	JY	y	P4	b	TK	a	VP8/O	e	ZK1	av
GI	e	K,W,N	b	P5	ag	TL	a	VP8/SSA	e	ZK2	av
GJ	e	KG4	b	PA	ah	TN	a	VP8/SSH	e	ZK3	aw
GM	e	KHØ	b	PJ2,4,9	ai	TR	a	VP9	ar	ZL	ax
GU	e	KH1	b	PJ5-8	ai	TT	a	VQ9	e	ZL7	ax
GW	e	KH2	b	PY	p	TU	an	VR6	p	ZL8	ax
H4	b	KH3	b	PYØS	p	TY	a	VS6,VR2	l	ZL9	ax
HA	e	KH4	b	PYØF	p	TZ	a	VU	as	ZP	ay
HB	u	KH5	b	PYØT	p	UA1,3,4,6	g	VU	as	ZS	c
HBØ	u	KH5K	b	PZ	b	UA2	g	VU	as	ZS8	c
HC	b	KH6,KH7	b	R1FJL	g	UA8,9,Ø	g	XE	p		
HC8	b	KH7K	b	R1MVI	g	UI	g	XF4	b		
HH	b	KH8	b	S5	e	UN	g	XT	e		
HI	b	KH9	b	S7	a	UT	ao	XU	sf		
HK	b	KL	b	S9	a	V2	b	XW	sf		
HKØ	b	KP1	b	SM	z	V3	b	XX9	b		

### Legende:

**a:** CW: 1830-1850, SSB: 1830-1850; **aa:** CW: 1800-1810, SSB: 1810-1850; **ab:** CW: 1810-1950, SSB: 1810-1950;  
**ac:** CW: 1810-1855/1861-1896, SSB: 1861-1896/1906-2000; **ad:** CW: 1820-2000, SSB: 1820-2000; **ae:** CW: 1810-1900, SSB: 1930-2000; **af:** CW: 1800-1866/1874-2000, SSB: 1800-1866/1874-2000; **ag:** CW: 1820-1825, SSB: -;  
**ah:** CW: 1810-1880, SSB: 1810-1880; **ai:** CW: 1800-1850, SSB: 1950-2000; **aj:** CW: 1810-1980, SSB: 1810-1980;  
**ak:** CW: 1803-1857/1867-1950, SSB: 1803-1857/1867-1950; **al:** CW: 1810-1850, SSB: 1830-1850; **am:** CW: 1810-1850/1900-2000, SSB: 1810-1850/1900-2000; **an:** CW: 1800-1850, SSB: -; **ao:** CW: 1810-2000, SSB: 1840-2000; **ap:** CW: 1800-1875, SSB: 1800-1875; **aq:** CW: 1800-1866/1874-1875, SSB: 1800-1866; **ar:** CW: 1800-1825/1875-1900, SSB: 1800-1825/1875-1900; **as:** CW: 1820-1860, SSB: -; **at:** CW: 1810-1930, SSB: 1810-1930; **au:** CW: 1810-1915, SSB: 1830-1915; **av:** CW: 1810-1890, SSB: 1810-1890; **aw:** CW: 1803-1857/1863-1950, SSB: 1803-1857/1863-1950;  
**ax:** CW: 1800-1950, SSB: 1800-1950; **ay:** CW: 1810-2000, SSB: 1850-2000; **b:** CW: 1800-2000, SSB: 1800-2000; **c:** CW: 1810-1850, SSB: 1810-1850; **d:** CW: 1810-1830, SSB: -; **e:** CW: 1810-2000, SSB: 1810-2000; **f:** CW: 1810-2000, SSB: 1800-2000; **g:** CW: 1830-1860, SSB: 1860-1890/1900-1930; **h:** CW: 1810-2000, SSB: 1818-2000; **i:** CW: 1830-1900, SSB: 1900-2000; **j:** CW: 1830-1850, SSB: 1810-1856; **k:** CW: 1800-2000, SSB: 1850-2000; **l:** CW: 1800-2000,

SSB: -; **m**: CW: 1800-1860, SSB: 1800-1860; **n**: CW: 1810-1875, SSB: 1825-1875; **o**: CW: 1830-1850, SSB: -; **p**: CW: 1800-1850, SSB: 1800-1850; **q**: CW: 1815-1890, SSB: 1840-1890; **r**: CW: 1825-1850, SSB: 1825-1850; **sa**: CW: special assignment, SSB: -; **sf**: CW: single freq. assigned, SSB: -; **t**: CW: 1820-1955, SSB: 1820-1955; **u**: CW: 1810-1850, SSB: 1810-2000; **v**: CW: 1800-1825, SSB: 1800-1825; **w**: CW: 1834-1850, SSB: 1834-1850 (1824-1826) contest; **x**: CW: 1815-1825/1907.5-1912.5, SSB: -; **y**: CW: 1820-1850, SSB: -; **z**: CW: 1810-1850, SSB: -.

## 1.3 Erfolgreicher Fonie-Betrieb

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

### 1.3.1 Grundregeln

Manchmal ist ein Wort für die Gegenstation schwer verständlich. Abwechslung ist angesagt – und sei es nur beim Suffix.

**Delta Lima six Romeo Alpha India**  
**Denmark London six Radio America Italy**

Einige Buchstaben werden sehr leicht verwechselt, z.B. Alpha mit Delta und Oscar oder Echo mit X-Ray. Hier hilft das lange Buchstabieralphabet um Klarheit zu schaffen. Aber: nie innerhalb des Rufzeichens das Buchstabieralphabet wechseln, das ist katastrophal!

Falsch:

**Delta Lima zero London America**

Es ist mitunter sehr hilfreich, wenn man in der Sprache der Gegenstation zurückkommt — aber es kann für die Gegenstation auch so verwirrend sein, daß die ganze Aktion ins Gegenteil verkehrt wird. Besonders bei leisen Signalen, wenn die Gegenstation nicht damit rechnet, daß die Sprache gewechselt wird, kann das fatal sein. Dann nimmt der andere englische Wortfetzen auf doch die Gegenstation spricht Deutsch.

Klare und prägnante Aussprache. Die Betonung muß stimmen! **Germony** ist eben nicht das gleiche wie **Germany**. Es verwirrt nur. Wie oft kommt die Gegenstation sofort mit dem korrekten Rufzeichen zurück, ohne Rückfrage? Gibt es an bestimmten Stellen, bei bestimmten Buchstaben immer wieder Probleme? Dann muß etwas getan werden, um die Deutlichkeit zu verbessern!

Tip Nr. 1: QSO-Information oder -Nummer nicht geben, bevor die Gegenseite das Rufzeichen richtig hat. Nur so hat man noch etwas "in der Hand".

Tip Nr. 2: Falls die Gegenstation das Rufzeichen nicht komplett aufgenommen hat, nur den Teil wiederholen, der fehlt.

### 1.3.2 Der CQ-Ruf

Deutlich und nicht zu schnell, mit einer gewissen Dringlichkeit sprechen. Es geht darum, Stationen anzulocken; die sollen irgendwie gefesselt sein und dann auf Anhieb verstehen, wer da ist und was los ist.

Den CQ-Ruf und die ganze Kommunikation auf das Wesentliche beschränken. Ein schlechtes Beispiel:

**QSL the zero zero three from your side,  
your number is five nine  
one zero three four...**

Besser:

**QSL, you are five nine one zero three four.**

Auf einer vom QRM geplagten Frequenz hat die zweite Message eine 50% höhere Chance, bei der Gegenstation durchzukommen.

Noch ein schlechtes Beispiel:

**CQ Contest CQ Contest from Delta Lima six  
Romeo Alpha India --- Contest.**

Besser:

**Contest Delta Lima six Romeo Alpha India  
DL six Radio America Italy.**

Hier sind die Chancen um 50% größer, daß die Gegenseite, das Rufzeichen komplett raus hört. In der gleichen Zeit wurde zweimal das Rufzeichen genannt.

Bei bestimmten, leicht verwechselbaren Zeichen ruhig von der Konvention abweichen und z.B. mal das R rollen lassen.

In QRM-Situationen, wenn das Band recht belebt ist, schnell sprechen und dafür mehrmals die Information wiederholen. Die Situation ist oft so, daß nur für 1-2 Sekunden Ruhe auf der Frequenz herrscht und wenn da die wesentlichen Informationen genannt werden, ist das QSO komplett.

Wenn die Ausbreitung sehr verhallt ist, (z.B. Umlaufecho auf 10 m) empfiehlt sich eine langsame, durch deutliche Pausen getrennte Aussprache.

### 1.3.3 Das NATO-Alphabet und eine Alternative

Im folgenden das NATO-Buchstabialphabet sowie für jedem Buchstaben eine gebräuchliche Alternativform. Die zu betonenden Silben sind fett gedruckt.

Zeichen	NATO	Alternative	Zeichen	NATO	Alternative
A	Alpha	America	N	November	Nicaragua
B	<b>Bravo</b>	<b>Baltimore</b>	O	<b>Oscar</b>	Ontario
C	<b>Charlie</b>	<b>Canada</b>	P	<b>Papa</b>	<b>Portugal</b>
D	<b>Delta</b>	<b>Denmark</b>	Q	<b>Quebec</b>	<b>Queen</b>
E	Echo	Ecuador	R	<b>Romeo</b>	<b>Radio</b>
F	<b>Foxtrott</b>	<b>Florida</b>	S	<b>Sierra</b>	Santiago
G	<b>Golf</b>	<b>Germany</b>	T	<b>Tango</b>	<b>Tokyo</b>
H	Hotel	Honolulu	U	<b>Uniform</b>	United
I	<b>India</b>	<b>Italy</b>	V	<b>Victor</b>	Victoria
J	<b>Juliett</b>	<b>Japan</b>	W	<b>Whiskey</b>	<b>Washington</b>
K	<b>Kilo</b>	Kentucky	X	<b>Ex-Ray</b>	<b>Ex-Ray</b>
L	<b>Lima</b>	<b>London</b>	Y	<b>Yankee</b>	Yokohama
M	<b>Mike</b>	<b>Mexico</b>	Z	<b>Zulu</b>	<b>Zanzibar</b>

### 1.3.4 Deutsches, Spanisches und Italienisches Buchstabialphabet

Eine Tabelle des deutschen, spanischen und italienischen Buchstabialphabets. Die zu betonenden Silben sind wieder fett gedruckt.

Deutsch	Spanisch	Italienisch	Deutsch	Spanisch	Italienisch
Anton	America	Ancona	Nordpol	Noviembre	Napoli
Berta	<b>Bravo</b>	<b>Bari</b>	Otto	Ontario	Otranto
Cäsar	Canadá	Cremona	Paula	Paragúay	Palermo
Dora	Dinamarca	Domodossola	Quelle	<b>Quito</b>	Quebec
Emil	Europa	Empoli	Richard	Roméo	Roma
Friedrich	<b>Francia</b>	Firenze	Siegfried	Santiago	Salerno
Gustav	Granada	<b>Genova</b>	Theodor	Toronto	Torino
Heinrich	Honduras	Hotel	Ulrich	Universidad	Udine
Ida	Italia	<b>Imola</b>	Viktor	Victoria	Venezia
Julius	<b>Japón</b>	<b>Juliett</b>	Wilhelm	<b>Whiskey</b>	<b>Whiskey</b>
Konrad	Kilómetro	Kilometro	Xanthippe	Xilófono	Xilofono
Ludwig	<b>Londres</b>	Livorno	Ypsilon	Yucatán	<b>Yankee</b>
Marta	<b>Mexico</b>	Milano	Zeppelin	Zelandia	Zelanda

### 1.3.5 Russisches Buchstabialphabet

Die Worte sind in kyrillischer und lateinischer Schrift wiedergegeben

Buchstabe	Kyrillisch	Lateinisch	Buchstabe	Kyrillisch	Lateinisch
<b>A</b>	А	Алексей	<b>N</b>	Н	Николай
<b>B</b>	Б	Борис	<b>O</b>	О	Ольга
<b>C</b>	Ц	цапля	<b>P</b>	П	Павел
<b>D</b>	Д	Дмитрий	<b>Q</b>	Щ	щука
<b>E</b>	Е	Елена	<b>R</b>	Р	Роман
<b>F</b>	Ф	Федор	<b>S</b>	С	Сергей
<b>G</b>	Г	Григорий	<b>T</b>	Т	Татьяна
<b>H</b>	Х	Харитон	<b>U</b>	У	Ульяна
<b>I</b>	И	Иван	<b>V</b>	Ж	Женя
<b>J</b>	Й	Иван Краткий	<b>W</b>	В	Василий
<b>K</b>	К	киловатт	<b>X</b>	ь	мягкий знак
<b>L</b>	Л	Леонид	<b>Y</b>	Ы	игрек
<b>M</b>	М	Мария	<b>Z</b>	З	Зоя

### 1.3.6 Ziffern in einigen fremden Sprachen

Ziffer	G	DL	EA	I	F	SP	OK	UA	
Ø	zero	null	zero	zero	zero	zero	nula	nol	нол
1	one	eins	uno	uno	un	jeden	jedna	adin	один
2	two	zwei	dos	due	deux	dwa	dwa	dwa	два
3	three	drei	tres	tre	trois	trzy	tri	tri	три
4	four	vier	cuatro	quattro	quatre	cztery	cetyri	tschetyre	четыре
5	five	fünf	cinco	cinque	cinq	piec	pet	pjatj	пять
6	six	sechs	seis	sei	six	szesc	sest	schest	шесть
7	seven	sieben	siete	sette	sept	siedem	sedm	sjem	семь
8	eight	acht	ocho	otto	huit	osiem	osm	wosjem	восемь
9	nine	neun	nueve	nove	neuf	dziewiec	devet	djevat	девять

### 1.3.7 Buchstabieren mit Erfolg

#### Unkonventionelles Buchstabieren

Anrufende Stationen verwenden oft ein von der Konvention leicht abweichendes Buchstabieralphabet. Es empfiehlt sich grundsätzlich immer die gleiche Buchstabierung zu verwenden, damit die Gegenstation sicher sein kann, daß sie richtig verstanden wurde.

Falsch (es entsteht ein Mißverständnis):

**CQ Contest from CN8WW**

**Japan America seven Xray  
Kilowatt Canada**

Japan Alpha seven Xray  
Kilo Charlie you are five  
nine three three

Negative, negative - my  
callsign is Japan America  
seven Xray Kilowatt Canada

Japan Alpha seven Xray  
Kilo Charlie you are five  
nine three three

Negative, negative - my  
callsign is ...

Richtig:

CQ Contest from CN8WW

Japan America seven Xray  
Kilowatt Canada

Japan America seven Xray  
Kilowatt Canada you are five  
nine three three

OK you are five nine two  
five. Sayonara.

### Nicht ausbuchstabieren

Um in den ersten hektischen Betriebsstunden des Contests möglichst schnell viele QSOs ins Log zu bringen, empfiehlt es sich — sofern man sicher ist — Rufzeichen nicht auszubuchstabieren:

CQ Contest from CN8WW

Kilo three Whiskey Whiskey

Kay three Double-U Double-U  
you are five nine  
three three

Five nine five.

Dieses muß sicher und natürlich klingen, damit tatsächlich die Gegenstation glaubt, daß man das Call korrekt aufgenommen hat. Das geht vor allem mit US-Stationen gut, teilweise auch mit Europa.

### Kurze Durchgänge

Die Durchgänge sollten im heißen Pile-up-Betrieb extrem kurz gehalten werden — die anrufende Menge muß zu jeder Sekunde wissen, ob man gerade in der QSO- oder in der

QRZ-Phase ist. Festhalten an leisen oder unverständlichen Stationen (sofern man sicher ist, daß es kein seltener Multiplikator aus einer ungewöhnlichen Richtung ist) empfiehlt sich nur 2-3 mal, dann sollte man wieder zum QRZ übergehen. Andernfalls bringt dies den ganzen Rhythmus durcheinander und kostet QSOs, die man später nicht wieder einholen kann.

### **Kurzes QSO-Ende**

Um die QSO-Rate weiter zu steigern, kann man ein QSO kurz mit "thanks" oder "thank you" beenden, ohne das eigene Call zu nennen. Dies sollte man maximal zwei- bis dreimal machen und dann wieder das eigene Call nennen. Durch das kurze Ende ist der erneute Einsatz des Pileups nicht so hart, manche Anrufer bemerken erst nach einer Sekunde, daß die DX-Station wieder auf Empfang ist und in dieser Sekunde können die besonders schnellen und geschickten Anrufer durchschlüpfen.

### **Vereinfachte Aussprache**

Nach vielen Stunden SSB-Betrieb wird das Aussprechen bestimmter Wörter oder Zahlen zur Qual. Kombinationen wie "th", "nk" oder "kt" lassen sich dann nur noch mit Mühe aussprechen. Interessanterweise kann man diese vereinfachen, ohne daß dies der Gegenstation sonderlich auffällt. Also statt "three" kann man "tri" sagen, statt "five" einfach "fai", statt "six" "sick", statt "nine" "nai". Das unhandliche "Victor" wird zu "Vicor", aus "Charlie" wird "Charie" und "thanks" wird zu "tanks".

Es lassen sich noch viele weitere Beispiele finden, hier muß man selber etwas Kreativität entwickeln.

## **1.4 Erfolgreicher CW-Betrieb**

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

### **1.4.1 Grundregeln**

Ein großer Vorteil von CW im Contest ist die geringere Beeinträchtigung durch QRM — vorausgesetzt man verfügt über entsprechende CW-Filter. Durch die begrenzte Bandbreite von CW finden selbst in einem schmalen Bandsegment wie dem 40-m-Band sehr viele Stationen nebeneinander Platz. Auch ist die Sendeleistung bei Telegrafie nicht ganz so entscheidend, korrektes Timing, Aufmerksamkeit und Konzentration werden hier besser belohnt als beim SSB-Betrieb.

### 1.4.2 Der CQ-Ruf

Auch in Telegrafie gilt: Die Geschwindigkeit sollte der Situation angepaßt sein. Ist das Band sehr hektisch und schnell, so sollte man sich kurz fassen, also z.B.:

**TEST DE DL6RAI DL6RAI K**

Die Geschwindigkeit sollte man nicht übertreiben. Üblicherweise werden im Kurzwellen-Contest 160 BPM verwendet, wenn es hektisch zugeht dann geht es hinauf bis Tempo 180.

In ruhigeren Zeiten kann man etwas gemüthlicher angehen lassen, Tempo 140 und ein etwas längerer CQ-Ruf sind dann angemessen.

Die Geschwindigkeit hängt auch etwas mit der Frequenz zusammen. Am Bandanfang geht es meist sehr hektisch zu, weiter oben wird es dann gemüthlicher.

### 1.4.3 Das QSO

Auch hier, wie bei SSB, empfiehlt es sich, den eigenen Rapport erst dann zu geben, wenn die Gegenstation das Rufzeichen korrekt aufgenommen hat. Das setzt zwar manchmal etwas Nervenstärke voraus, bewahrt einen aber vor der Situation, nicht im Log zu sein. In der heutigen Zeit der elektronischen Log-Auswertung werden solche QSOs vom Contest-Auswerter erkannt und ggf. mit Strafpunkten aus dem Log gestrichen:

**CQ TEST KH6XX KH6XX K**

**DL6RAI**

**DL6RII 5NN31**

**DL6RAI DL6RAI**

**DL6RAI? 5NN31**

**QSL UR 5NN14**

**TU KH6XX**

In dem Moment wo die Gegenstation das Call einmal korrekt aufgenommen hat, darf es nicht mehr wiederholt werden sondern man sendet eine Bestätigung (**QSL** ist schön redundant, ein einzelnes **R** geht dagegen leicht unter) und geht zum Rapport über. Würde das Rufzeichen nochmals wiederholt, so könnte die Gegenstation annehmen, es wäre immer noch falsch gewesen.

Noch eine Bemerkung: Im CW-Wettbewerb werden oft Ziffernabkürzungen verwendet. Jeder kennt **5NN** statt **599**. Folgende Übersicht über gängige Ziffernabkürzungen wird vielleicht manches "Aha"-Erlebnis hervorrufen:

Abkürzung	Ziffer	Abkürzung	Ziffer
T	Ø	E	5
A	1	D	8
U	2	N	9

Abkürzungen für die Ziffern 3, 4, 6, und 7 sind unüblich.



Bei laufenden Nummern wird die führende Null fast immer als 'T' gegeben. Bei gängigen Contestprogrammen kann man einstellen, ob eine führende Null gesendet werden soll - das Weglassen ist irritierend und bringt kaum Vorteile.

#### 1.4.4 Im Pileup

Ist man selbst eine begehrte Station und ist das Pileup sehr dick, empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

- ◇ Tempo soweit anheben, bis sich die Zahl der Anrufer ausdünn. Wir selber müssen dabei sicher und fehlerfrei geben.
- ◇ Souveränen und flotten Betrieb hinlegen, der QSO-Rhythmus muß für alle jederzeit nachvollziehbar sein, d.h. man muß immer wissen, in welcher QSO-Phase die Station gerade ist.
- ◇ Keine halben Rufzeichen senden, Fragezeichen vermeiden, möglichst immer mit dem kompletten Call der Gegenstation zurückkommen.
- ◇ Auf den Low-Bands empfiehlt sich bei starkem Andrang und QSO-Rate unter ca. 100/Stunde das Rufzeichen der aufgerufenen Station am Ende des Durchgangs (wenn der Chor der Rufer langsam verhallt) zu wiederholen. Damit ist klar, wer jetzt dran ist.
- ◇ Auf 80 m und 160 m sollte das Tempo eher um 120-150 BPM gewählt werden, außer es herrscht großer Andrang und die Signale sind laut.

Ein souveräner CW-Betrieb ist eine echte Ohrenweide.

## 1.5 Erfolgreicher RTTY-Betrieb

EKKI PLICHT, DF4OR

### 1.5.1 Einführung

Neben CW und SSB existiert RTTY (Radio Teletype) schon sehr lange auf den Kurzwellenbändern. Traditionell wird als Codierung der Baudot-Code eingesetzt, die Schrittgeschwindigkeit im Amateurfunk beträgt 45.45 Baud (Bd). Durch den verbreiteten Einsatz des PCs mit Soundkarte sind in den letzten Jahren eine Vielzahl von anderen Datenübertragungsverfahren auf KW dazu gekommen, z.B. PSK31, Pactor 1 & 2, MFSK16. Für den Contestbetrieb spielt aber nur das klassische RTTY eine wichtige Rolle. Es gibt allerdings auch schon einen PSK31 Contest (TARA PSK31 Rumble, jeweils erstes Wochenende im Oktober).

## 1.5.2 Modem oder Soundkarte

Wurde früher RTTY mit mechanischen Geräten (Lo15, T68d, T100) und einem externen Filterkonverter gemacht, so kamen mit dem Mikroprozessor erste vollelektronische Geräte auf den Markt (Tono, HAL). Heute wird RTTY eigentlich nur noch mit dem PC gemacht. Es gibt allerdings einen sog. Green-Key RTTY Contest der die Verwendung mechanischer Fernschreiber voraussetzt. Die Beteiligung ist aber wahrscheinlich schon aufgrund der lärmmäßigen Belastung der Familie und Nachbarschaft stark begrenzt.

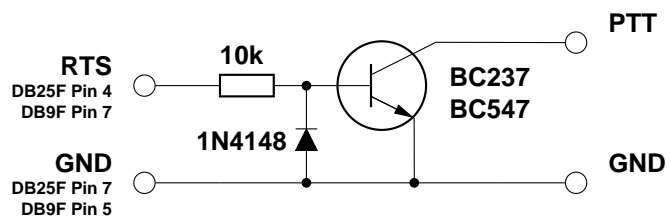
Neben dem externen Modem (z.B. SCS PTC-x, PK-232, auch TU, Terminal Unit genannt) werden in den letzten Jahren verstärkt Softwarelösungen für die Soundkarte im PC angeboten. Dies hat neben dem Preisvorteil (ein externes Modem kann bis weit über 500 € kosten) u.a. den Vorteil einfachster Verkabelung und Inbetriebnahme. Für den Contestteilnehmer ist eigentlich nur die Frage entscheidend, ob sein bevorzugtes RTTY Contestprogramm (s.u.) die Soundkarte und/oder eine TU unterstützt, und wenn ja, dann welche. Betriebliche Unterschiede ergeben sich aus Contest Sicht nur in der Geschwindigkeit, mit der die Lösung auf das empfangene Signal synchronisiert, d.h. in der Lage ist sofort nach Erscheinen des Signales die Zeichen zu dekodieren. Hier gibt es offensichtlich einige Unterschiede, die z.T. zum Verlust der ersten 2-3 Zeichen eines Durchganges führen können. Ein Nachteil eines externen Modems kann sein, daß es durch den eingesetzten Mikroprozessor auf KW stört. Das trifft vor allem auf ältere Geräte zu, hier sollten auf jeden Fall Tests vor dem Contest durchgeführt werden.

### Vor und Nachteile von externen Modems und Soundkartenlösungen

Eigenschaft	Soundkarte	Externes Modem
<b>Kosten</b>	Kosten Gering, oft schon vorhanden	Einige 100 bis zu über 500€
<b>Dekodierungsfähigkeiten</b>	Verschiedene Filter möglich, Entzerrung	Oft nur ein Filter
<b>Audio Anschluß</b>	Einfach, genaue Pegelanpassung nötig	Einfach, genaue Pegelanpassung nötig
<b>PTT Tastung</b>	VOX Betrieb oder einfache Schaltung	Im Gerät enthalten
<b>Stand-Alone</b>	Nur wenn PC ein	Auch ohne PC (z.B. Mailbox)
<b>Mehrere Betriebsarten</b>	Oft nur je Programm ein Mode	Viele Modi
<b>Störungen (Rauschen)</b>	Nur PC	PC und evtl. Modem
<b>FSK Betrieb</b>	Nicht möglich	Möglich, korrekte Anzeige der TX-QRG

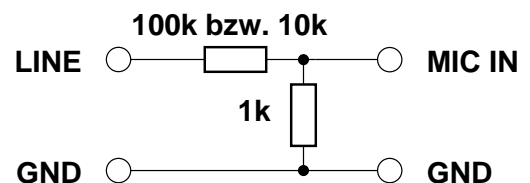
Der Nachteil der Soundkarten-Lösung liegt in der oft fehlerhaften Anpassung der Sound-Ein- und Ausgänge an das Funkgerät. Dazu kommt, daß oft mit VOX gearbeitet wird, um sich die kleine PTT-Schaltung zu sparen. Das führt dann dazu, daß man immer öfter auf KW die bekannten Windows Tonsignale bei Fehler- und Warnmeldungen hört, weil der OM vergessen hat die VOX abzuschalten, wenn er am PC arbeitet.

Nebstehend eine einfache PTT-Schaltung für den RTTY-Betrieb mit Soundkarte, die von HB9JNX publiziert wurde.



Eine Anpassung des Line-Out Signales der Soundkarte an den Sender ist für den korrekten Betrieb unabdinglich. Hier erlebt man regelmäßig, daß die grauenhaftesten Signale produziert werden, oft bis zu 2 kHz breit. Das Line-Out Signal der Soundkarte sollte nach Möglichkeit an einen zusätzlichen Modulationseingang des Transceivers angeschlossen werden, nicht an den Mikrofoneingang. So wird man unabhängig von der Einstellung der Mic-Gain. Einmal korrekt eingestellt, braucht man nie wieder etwas zu justieren. Man muß allerdings den Mixer im PC immer wieder auf den gleichen Lautstärkewert einstellen!

Der LINE-Ausgangspegel bei der Soundkarte liegt im Volt-Bereich, benötigt werden am Mikrofoneingang des SSB-Senders etwa 10 Millivolt. Wenn der SSB-Sender außer dem Mikrofoneingang einen zusätzlichen Modulationseingang hat, liegt dessen Pegel bei etwa 100 bis 500 Millivolt. Man benötigt also einen Spannungsteiler wie nebenstehend vorgeschlagen.



Alternativ zu der direkten Kopplung der Soundkarte mit dem Transceiver bieten sich auch galvanisch entkoppelte Lösungen an. Dies bietet den Vorteil, das von vorneherein Brummschleifen o.ä. vermieden werden. Nachteil ist, dass diese Lösungen vom Pegel her oft nur über den Mikrofoneingang funktionieren, nicht über den geeigneteren Line-In (ACC- oder AUX-Buchse). Typische Vertreter dieser Geräte sind Digi-1 und RIGblaster.

### 1.5.3 Modulation

#### FSK - AFSK

Die RTTY Modulation erfolgt mittels der Umtastung zweier Töne. Diese werden im einfachsten Fall auf den Sender moduliert. Man spricht dann von AFSK (Audio Frequency Shift Keying). Hier haben sich im Laufe der Jahre verschiedene Standardtöne eingebürgert: 1275 Hz und 1445 Hz (sog. "Low-Tones") 2125 Hz und 2295 Hz (sog. "High-Tones")

Wie man sieht, beträgt die Differenz der Tonpaare jeweils 170 Hz. Dies ist die Standarddefinition der AFSK-Töne. Leider hat sich in den letzten Jahren durch die Einführung von Pactor auch der Gebrauch von einem Tonabstand von 200 Hz eingeschlichen, so daß es hier einige Verwirrung gibt. Für die meisten Modems bzw. die Soundkarte ist es fast egal, ob die Töne mit 170 oder 200 Hz dekodiert werden sollen, bei ungünstigem Signal/Rauschabstand kann sich hier aber schon eine deutliche Verschlechterung ergeben.

Viele moderne Transceiver lassen die Tastung direkt über einen externen Anschluß zu, dieser kann bei Einsatz eines Modems verwendet werden. Man spricht dann von FSK (Frequency Shift Keying). Die Auswahl der Töne und der Tondifferenz wird am Transceiver vorgenommen und bezieht sich nur auf den Sendefall. Die Empfangsdekodierung erfolgt nach wie vor im Modem und muß den Einstellungen des Transceivers angepaßt werden.

Ob man High- oder Low-Tones verwendet ist im Grunde egal, man sollte sich nur einmal festlegen. Der geübte Contester kann dann das RTTY-Signal schon am Klang schnell und genau auf die richtige Frequenz einstellen, ohne auf die Abstimmhilfe zu gucken.

### Lage des Signales, Polarität

Oft genug kann man RTTY-Signale nicht dekodieren, weil man selbst oder die Gegenstation die falsche Polarität gewählt hat. Die Polarität ist abhängig vom Betrieb in LSB oder USB. Definitionsgemäß nennt man die Töne "Mark" und "Space". Mark entspricht der logischen 1, Space der logischen 0 (Null). Die Definition im Amateurfunk lautet, daß sich der HF-mäßig höhere Ton auf Mark (log. 1) bezieht, der HF-mäßig tiefere auf Space. Man kann also nicht sagen, daß 1275 Hz oder 1445 Hz der Mark-Ton ist, denn dies ändert sich je nach verwendetem Seitenband. In LSB hat der tiefere Ton (1275 Hz) die höhere HF-Lage und ist somit der Mark-Zustand. Bei USB ist erwartungsgemäß 1275 Hz der auch HF-mäßig tiefer gelegene Ton und somit der Space-Zustand. Es ist letztlich egal, ob man in LSB oder USB arbeitet, sofern man die Polarität am Modem oder in der Software entsprechende umstellt (für Sender und Empfänger). Ein Test-QSO vor Contestbeginn bringt hier Klarheit ob man die richtige Lage hat. Eine generelle Aussage, welche Einstellung des jeweiligen Modems bei LSB oder USB Gültigkeit hat, läßt sich aufgrund der Vielzahl der am Markt angebotenen Geräte leider nicht treffen.

### Filter

Für den erfolgreichen RTTY Contest ist der Einsatz eines schmalen Filters unerlässlich. 500 Hz sind in der Regel ausreichend, es kann aber auch ein 350-Hz-Filter eingesetzt werden. Schmalere Filter können u.U. das Signal beeinträchtigen. Man beachte, daß bei Verwendung von 200 Hz Shift ein 350-Hz-Filter u.U. zu schmal sein kann. Für Pactor-II ist minimal ein 500 Hz zulässig. Lassen sich keine Filter einsetzen, so kann man sich mit einem Trick behelfen, sofern der Transceiver über Passbandtuning (Verschieben der ZF-Filterkurve) verfügt. Hier stellt man am Modem die High-Tones ein und verschiebt das Passband so an den oberen Rand, daß nur noch diese Töne durchkommen.

### 1.5.4 Der Baudot-Code

Der Baudot-Code besteht aus 5-Bit-Codes und wird heute noch in der Betriebsart RTTY verwendet. Um alle benötigten Zeichen unterzubringen, hat man zwei Ebenen, die Buchstaben- und die Ziffernebene. Bisweilen geht aber das Umschaltzeichen verloren, wodurch Teile der Botschaft verstümmelt werden können. Aus **DL6RAI** wird dann zum

Beispiel **DL64-8**, oder **CQ CQ** wird zu **:1 :1**. Um diese Zeichen im Nachhinein zu Fuß dekodieren zu können, dient folgende Tabelle.

Einige Sonderzeichen bedürfen einer Erklärung:

Kürzel	Bedeutung	Kürzel	Bedeutung
<BU>	Buchstabenebene	<ZI>	Ziffernebene
<ZV>	Zeilenvorschub	<WR>	Wagenrücklauf
<LZ>	Leerzeichen		

CCITT Nr.	Bu-Ebene	Zi-Ebene	CCITT Nr.	Bu-Ebene	Zi-Ebene	CCITT Nr.	Bu-Ebene	Zi-Ebene
1	A		— 12	L	)	23	W	2
2	B	?	13	M	.	24	X	/
3	C	:	14	N	,	25	Y	6
4	D	\$	15	O	9	26	Z	"
5	E	3	16	P	0	27	<WR>	<WR>
6	F	'	17	Q	1	28	<ZV>	<ZV>
7	G	&	18	R	4	29	<BU>	<BU>
8	H	#	19	S	<Bell>	30	<ZI>	<ZI>
9	I	8	20	T	5	31	<LZ>	<LZ>
10	J	'	21	U	7	32		
11	K	(	22	V	;			

Der Baudot-Code ist heute noch in der Betriebsart RTTY gebräuchlich.

### 1.5.5 Software

Egal ob man mit der Soundkarte oder einem externen Modem arbeitet, man braucht eine "gute" Contestsoftware. Hier gibt es eine Vielzahl von Programmen. Die Entscheidung liegt letztendlich beim Anwender. Für MS-DOS gibt es eine — zu seiner Zeit — stark verbreitete Software "RTTY by WF1B". Leider ist diese Software seit vielen Jahren nicht mehr gepflegt worden, durch die Änderungen an vielen Contestformaten ist diese Software nur noch eingeschränkt verwendbar. Desweiteren hat "RTTY by WF1B" den Nachteil, dass Soundkarten-Betrieb nur mit viel Aufwand machbar ist. Für Windows stehen mittlerweile sehr viele Programme zur Verfügung. So ist RCKRtty von DL4RCK ein in Europa sehr weit verbreitetes Programm das sehr komfortablen Contestbetrieb ermöglicht. Dies geschieht entweder über externe Modems oder mit Hilfe der MMTTY-Software auch über die Soundkarte. Viele andere Programme wie z.B. Writelog werden erfolgreich im nord-amerikanischen Raum verwendet.

#### Was ist ein gutes RTTY-Contestprogramm?

- ◇ Schnell

- ◇ Einfach zu bedienen
- ◇ Unbedingt Mausunterstützung
- ◇ Eine Vielzahl von Contesten wird unterstützt
- ◇ Umfangreich konfigurierbar (Funktionstasten-Texte)
- ◇ Netzbetrieb für Multi/Multi oder Single/Multi Betrieb
- ◇ Auswertemöglichkeit nach internationalen Format-Standards
- ◇ Hinweise während des Wettbewerbes auf noch fehlende Multiplikatoren
- ◇ Umfangreiche Datenbank bekannter RTTY Contester mit Suchmöglichkeit
- ◇ Transceiver-Steuerung möglich (Frequenz)

## Maus

Ein gutes Programm erlaubt die Abwicklung des Contestes nahezu zu 100% mit der Maus. Dabei wird jeweils die relevante Information (Call, Rapport usw.) auf dem Bildschirm angeklickt und in die entsprechenden Logfelder übernommen. Bei sinnvoller Belegung der QSO-Texte (s.u.) braucht man kaum noch die Tastatur zu bemühen, ein schneller Contestbetrieb wird möglich.

### 1.5.6 Contestabwicklung

Die Vielzahl von RTTY-Wettbewerben (mehr als 20 im Jahr) bringen viele unterschiedliche Regeln für den Rapport-Austausch mit sich. Neben dem üblichen RST wird oft die CQ-Zone ausgetauscht, aber auch schon mal das Geburtsjahr des Ops, ein beliebiges Schlüsselwort, das heimatliche Bundesland oder die aktuelle Uhrzeit (oder Kombinationen davon). Hier wird deutlich, wie wichtig die direkte Unterstützung des jeweiligen Wettbewerbes durch die eingesetzte Software ist (Erkennung für automatische Zuordnung).

In der Regel gilt für den Austausch auch hier, wie in allen Contesten: kurz und knapp.

Ein kurzer CQ Ruf sollte etwa so aussehen:

**CQ CQ TEST DE DL1ZBO DL1ZBO CQ K**

Unbedingt das **DE** verwenden, denn viele Programme werten dies aus um das nachfolgende Rufzeichen zu erkennen!

Anstelle von **TEST** wird auch oft der Contestname verwendet, man sieht also im ANARTS Contest auch schon mal:

**CQ CQ ANARTS DE W1ZT W1ZT W1ZT CQ K**

Das abschließende **CQ** ist sinnvoll, um Stationen die etwas später auf die QRG kommen deutlich zu machen daß man CQ ruft und nicht eine Tastenübergabe macht. Verschiedene Endungen wie **KN** oder **BK** werden im QSO nicht von allen Stationen verwendet.

Um das Einphasen (Synchronisieren) des Empfängers zu erleichtern empfiehlt es sich, jede Aussendung (nicht nur den CQ-Ruf) mit einem Wagenrücklauf (CR, Carriage Return) und einem Leerzeichen zu beginnen.

Ruft nun eine Station an, reicht es in der Regel nur das eigene Rufzeichen 2x zu senden:

**DE ZL2AMI ZL2AMI**

Auch hier wieder unbedingt das **DE** voranstellen. Nach dem letzten Buchstaben des Rufzeichens nicht sofort den Sender abschalten, sondern unbedingt ein Leerzeichen oder Wagenrücklauf (CR) dranhängen! Fehlt dies, kommt es oft vor, daß der Empfänger Gammelzeichen ausgibt, das sieht dann u.U. so aus:

**DE ZL2AMIDKM23!%S**

Und die schöne Rufzeichenerkennung der Software rastet aus, man muß das Call von Hand eintippen, sofern man es überhaupt erkennen kann.

Ist das Call der anrufenden Station erkannt und idealerweise durch Mausklick in den QSO-Buffer übernommen worden, kann man Rapport senden:

**ZL2AMI HI UR 599-14-2329 DE DL1ZBO BK**

Wichtig ist das einführende Call der Gegenstation, es könnten ja mehrere angerufen haben, ZL2AMI weiß, daß er gemeint ist. Auch das abschließende **DE DL1ZBO** gibt der Gegenstation die Gewißheit, daß der Richtige geantwortet hat. Man kann das Call noch einmal verifizieren. Erstaunlicherweise reicht es oft aus, den Rapport nur einmal zu senden. Damit erschlägt man 90% des Contestverkehrs, bei Nachfragen kann man den bequem auf eine Funktionstaste programmierten Austausch einfach komplett wiederholen.

Wichtig ist es weiterhin, den Austausch, sofern er nur aus Zahlen besteht (!) nicht durch Leerzeichen sondern durch Bindestriche zu trennen. Obwohl das Leerzeichen im Baudot-Code sowohl in der Ziffern- wie in der Buchstabenebene gleich belegt ist, senden viele Programme/Modems vor einem Leerzeichen eine Buchstabenumschaltung, ein unnötiges Zeichen zuviel. Außerdem gibt es bei vielen Programmen/Modems die Funktion, bei Empfang eines Leerzeichens automatisch auf Buchstabenebene umzuschalten. Der Austausch würde dann so ausgegeben werden:

**ZL2AMI HI UR 599 QR WEWO DE DL1ZBO BK**

d.h. nach dem ersten Zahlenblock (599) wird auf Buchstabenebene umgeschaltet. Man kann sich allerdings leicht behelfen, falls so etwas mal vorkommen sollte. Durch die Zuordnung der Codes ergibt es sich, daß auf einer normalen Tastatur die jeweils schräg unter der Zahl befindlichen Buchstaben zueinander gehören, d.h. 1 und Q, 2 und W usw. Nur bei der 6 ergibt sich ein Y, hier steht auf deutschen Tastaturen das Z. So erklärt sich im übrigen auch der unter RTTYern übliche Gruß **UE**.

Nachdem DL1ZBO seinen Rapport gesendet hat, antwortet ZL2AMI mit:

**DL1ZBO TU UR 599-32-2328 DE ZL2AMI QSL? BK**

Erneut erlaubt die geeignete Software durch einfaches Anklicken der CQ-Zone (32) oder der Uhrzeit (2328) die Übernahme ins Log. Das **TU** (Thank You) signalisiert, daß ZL2AMI alles richtig aufgenommen hat. Das anschließende **QSL?** fragt um Bestätigung und ist nicht unbedingt nötig, eine Bestätigung sollte der erfahrene Contester von sich aus senden.

Ist alles ok, bestätigt DL1ZBO mit:

**ZL2AMI TU GL NW QRZ DE DL1ZBO K**

**TU** und **GL** (Good Luck) reichen ZL2AMI um zu wissen, daß sein Rapport angekommen ist, er dreht weiter, DL1ZBO ruft sofort nach der nächsten Station. Oft sieht man hier, daß der Name des OPs eingesetzt wird, z.B.:

**ZL2AMI TU BOB 73 NW QRZ DE DL1ZBO K**

Viele RTTY Programme bieten über eine Datei (meist **FRIENDS.INI**) eine Zuordnung von Vorname und Call, eine nette Geste im Contest, soviel Zeit muß sein. Andere nette Gesten sind z.B. das Dankeschön in der Landessprache des Veranstalters zu senden, also **GRAZIE** anstatt **TU** im ARI Contest. Jedenfalls solange Dankeschön in einer exotischen Sprache nicht aus fünf Worten besteht und die beteiligten Stationen zu lange aufhält.

Was tun wenn mehrere Stationen gleichzeitig anrufen? In der Regel wird kein Dekoder (Soundkarte, Modem) hier etwas richtig mitschreiben, sofern nicht eine Station deutlich stärker ist. Hier empfiehlt es sich, nicht sofort **QRZ? DE DF4OR** zu rufen, sondern schlicht und einfach abzuwarten. Einer der zwei, drei Anrufer wird als erster auf die Sendetaste drücken, ohne allzu viel Zeit zu verlieren. Hat man ein seltenes DX-Call kann das allerdings auch fehlschlagen. Hier hilft nichts anderes wie im SSB- oder CW-Betrieb möglichst ein Rufzeichenfragment mitzuschreiben und dann manuell nachzufragen.

Was tun wenn eine bereits gearbeitete Station noch mal anruft? Hier streiten sich die Experten. Eine interessante Einstellung ist die, die rufende Station einfach noch mal zu arbeiten. Denn es dauert viel zulange dem Gegenüber zu erklären das er auf diesem Band bereits im Log ist, oft jedenfalls länger als ein normales QSO. Die Software sortiert die Dupes dann schon aus. Andere schicken ein kurzes **XX1XXX WKD B4 QRZ DE DF4OR**, was oft eine Diskussion oder einen erneuten Anruf zur Folge hat, wenn z.B. XX1XXX das Call DF4OR im ersten QSO falsch geloggt hat und somit nicht weiß, daß es sich um ein Doppel-QSO handelt.

### 1.5.7 CQ rufen oder suchen

#### Search and Pounce, S&P

Wie in jeder Betriebsart macht hier die richtige Mischung den Erfolg aus. Als Single-OP mit nur einer Station muß man sich vor Contestbeginn über die günstigsten Ausbreitungsbedingungen informieren und entsprechend oft das Band überprüfen. CQ rufen lohnt sich auch für schwächere Stationen, sofern man in den zu Contestzeiten überfüllten Bandsegmenten (s.u.) Platz findet. Eine übliche Vorgehensweise ist es, das Bandsegment zunächst mindestens zweimal abzusuchen und neue CQ-Rufer zu arbeiten, dann sich eine QRG suchen und selber rufen. Nach gewisser Zeit, z.B. wenn die QSO-Rate signifikant abfällt, lohnt es sich noch mal zu suchen oder einen Bandwechsel zu erwägen. Bakenbeobachtung ist auch beim RTTY Contest sehr wichtig. Oft lohnt es sich beim ersten Öffnen eines Bandes auch mal 5 Minuten alleine als erster CQ zu rufen. I.d.R. finden sich dann andere ein, die nicht die Baken abhören sondern nur nach RTTY Stationen lauschen.



### 1.5.8 Frequenzbereiche

RTTY Wettbewerbe finden i.d.R. nur auf den klassischen Kurzwellenbändern statt, also auf 80, 40, 20, 15 und 10m. Die IARU Region-1 RTTY (Digital) Bandsegmente sind wie folgt vereinbart:

80m	3580 bis 3590 kHz	15m	21080 bis 21120 kHz
40m	7035 bis 7045 kHz	10m	28050 bis 28150 kHz
20m	14070 bis 14099 kHz		

In der Praxis wird im Contest oft das Bandsegment weit überschritten, sehr zum Unmut der im oberen Teil der Segmente angesiedelten Pactor- und PR-Mailboxbetreiber, oder der z.B. um 14070, 21070 arbeitenden PSK31 Stationen. Hier gilt gegenseitige Rücksichtnahme. Gegen automatisch arbeitende Stationen (Mailboxen) kommt man in der Regel kaum an, was die RTTY Contester wiederum ärgert, denn die Mailbox ruft auf ihrer QRG egal ob dort Contestbetrieb läuft oder nicht. Mailboxen haben oft die längere Geduld.

Wichtig zu wissen ist, daß es im 40m Band in den USA ein RTTY Bandsegment von 7080 bis 7090 kHz gibt. Hier kann man bei Bandöffnungen in die USA oft nordamerikanische Stationen arbeiten. Oft lohnt es sich auch über 28100 zu hören, denn die US "Technician License" erlaubt den Betrieb nur oberhalb dieser Frequenz.

### 1.5.9 Sonstige Bemerkungen

Anders als bei SSB oder CW ist der Betrieb in RTTY ein Dauerstrichbetrieb, d.h. hier wird der Sender bei Tastung die gesamte Zeit voll angesteuert. Das sollte bei der Dimensionierung von Netzteilen und Endstufen berücksichtigt werden. Normale Transceiver erlauben einen Dauerbetrieb vielleicht mit 50/50 Sende/Empfangs-Verhältnis oder noch weniger. Da hilft nur das Zurückdrehen der Sendeleistung auf 50 bis 70% oder eine ordentlich überdimensionierte PA.

### 1.5.10 Logeinsendungen

Normalerweise sollte das Log heutzutage in elektronischer Form, also per eMail versandt werden. Manche Conteste schreiben dies ab einer gewissen QSO-Anzahl sogar vor. Dazu gibt es eine Reihe von international üblichen Standardformaten. Bei RTTY sollten i.d.R. drei Dateien versandt werden \*.SUM, \*.ALL und \*.DUP. Der Dateiname sollte das eigene Rufzeichen sein. Andere Auswerter verlangen Logs zusätzlich oder ausschließlich im sog. Cabrillo-Format. Viele der Programme können dieses Format wahlweise auf Wunsch erzeugen. Informieren Sie sich rechtzeitig über die individuellen Regelungen des jeweiligen Wettbewerbes.

### 1.5.11 Weiterführende Informationen

Da jeder RTTY Contest eigene und teilweise sehr unterschiedliche Regeln mit sich bringt, und sich diese außerdem noch manchmal von Jahr zu Jahr ändern, ist eine aktuelle Infor-

mation sehr wichtig. Hier bietet das Internet sehr viele Quellen, z.B. [50], [51]. Daneben gibt es mehrere, für RTTY Contester interessante E-Mail Reflektoren (Listserver):[52], [53].

## 1.6 Multi-Single-Betrieb

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

Die vorausgegangenen Informationen in diesem Kapitel betreffen Betriebstechnik allgemein, unabhängig von der Teilnahmeklasse. In der sehr beliebten Multi-Operator/Single-Transmitter-Kategorie gibt es je nach Contestausschreibung einige Besonderheiten und hilfreiche Hinweise um das Ergebnis zu maximieren.

### 1.6.1 Verschiedene Wettbewerbe

Die Teilnahmeklasse "Multi-Single" wird in vielen Wettbewerben so ausgelegt: Es darf eine zweite, unabhängige Station betrieben werden, die lediglich Multiplikatoren arbeiten darf.

- ◇ So ist es z.B. im WWDX-Contest und seit 2001 auch im CQ-WPX-Contest. Es gelten aber dort sowohl für die Haupt- als auch für die Multiplikator-Station gewisse Zeitbeschränkungen nämlich die 10-Minuten-Regel. Sowohl Haupt- als auch Multiplikator-Station dürfen frühestens 10 Minuten nach dem ersten QSO auf Band A ein QSO auf Band B loggen. Für jede der beiden Stationen gilt ein eigenes 10-Minuten-Fenster. Beim Arbeiten eines Multiplikators muß der Betrieb an der Hauptstation nicht unterbrochen werden.
- ◇ Alternativ dazu gibt es in den beiden CQ-Contesten seit 2001 die Multi-Two-Kategorie. Zwei Sender dürfen unabhängig voneinander die Bänder beackern und jeweils bis zu 6 Bandwechsel pro Stunde durchführen.
- ◇ Im ARRL-DX-Contest hat man sich für die Teilung der Multi-OP-Kategorie in Multi-Op/Single-TX und Multi-Op/2-TX entschieden. In der einfachen Kategorie ist wirklich nur ein Sender erlaubt.
- ◇ Beim WAE-DX-Contest dürfen in der Multi-OP-Klasse prinzipiell fünf Stationen gleichzeitig betrieben werden, von denen jedoch eine die Hauptstation ist und die anderen lediglich Multiplikatoren arbeiten dürfen. Die Hauptstation darf frühestens nach 10 Minuten QSY machen. QTCs sind ebenfalls nur von der Hauptstation zu loggen. Die QSY-Zeit wird durch das letzte QSO auf dem vorletzten Band bestimmt. Beim Arbeiten eines Multiplikators muß der Betrieb an der Hauptstation nicht unterbrochen werden.

Es gibt in jedem Wettbewerb Eigenheiten und es empfiehlt sich, diese zu kennen und zu beachten. Packet-Radio ist in der Multi-Single-Kategorie in den meisten Wettbewerben erlaubt.

### 1.6.2 Multi/Single und CT

CT unterstützt das Multi-Single-Konzept durch verschiedene Features:

- ◇ Es gibt sowohl für die Haupt- als auch für die Multiplikatorstation jeweils einen Zähler, der die verbleibenden Minuten und Sekunden dokumentiert. Nachträglich kann man das BIN-File mit dem Programm **CHECK\_TEN.EXE** prüfen.
- ◇ Es kann mit der Funktionstaste <Alt>-Y zwischen Hauptstation und Multiplikatorstation umgeschaltet werden.
- ◇ Wer es ganz ernst meint, kann auch drei oder noch mehr Stationen gleichzeitig betreiben. Die Aufgabe der dritten Station ist dann, einen bevorstehenden Bandwechsel vorzubereiten, schon einmal neue Multiplikatoren oder Stationen auf dem neuen Band zu avisieren um dann beim Bandwechsel in Sekundenschnelle das neue Band zu übernehmen.
- ◇ Es gibt sowohl für beide Stationen einen eigenen 10-Minuten-Zähler, dem aber nicht immer volles Vertrauen geschenkt werden kann. Notfalls muß man sich die Zeit des ersten QSOs auf dem neuen Band heraussuchen, um auf der sicheren Seite zu sein.

### 1.6.3 Contestbetrieb

Der Betrieb einer Multi-Single-Station erfordert je nach Wettbewerb zwei oder mehr OPs. Erfolgreiche WWDX-M/S-Stationen haben typischerweise fünf oder sechs OPs. Dabei kann die Mischung unterschiedlich sein. Der Runner muß sich darauf konzentrieren, möglichst viele QSOs ins Log zu bekommen, ohne auf Packet-Meldungen, Multiplikatoren usw. zu achten. Seine Aufgabe ist es, QSO zu fahren; selbst wenn die Rate fällt, muß er den Betrieb aufrecht erhalten, notfalls werden Stationen angerufen. Der Spotter konzentriert sich rein auf das Arbeiten von Multiplikatoren und weist die Hauptstation ggf. an, QSY zu machen. Er muß die Ausbreitungsbedingungen gut kennen und DXer-Eigenschaften besitzen, dabei aber nicht die Wirtschaftlichkeit von Multiplikatoren vergessen – d.h. wenn die Station nicht zu arbeiten ist, rechtzeitig davon abzulassen, anstatt minutenlang hinterherzurufen.

Die Rollen der beiden Stationen können während des Wettbewerbs beliebig oft getauscht werden. Z.B. Hauptstation auf 40 m, Mult-Station sucht auf 20 m Multiplikatoren. Entscheidung: Wechsel auf 20 m. Die Mult-Station wird zur Hauptstation, die andere Station kann nun in Ruhe QSY machen und nach frühestens 10 Minuten den Run-Betrieb wieder übernehmen. Oder: Haupt-Station auf 20 m, will aber auf 40 m QSY machen. Um beim QSY keine Zeit zu verlieren, wird die Multiplikator-Station, die gerade auf dem 10-m-Band herumgedreht hat, für 10 Minuten zur Hauptstation gemacht und ruft in dieser Zeit CQ. Die andere Station kann nun in Ruhe auf 40 m gehen, dort evtl. ein paar Multiplikatoren wegarbeiten, eine freie Frequenz suchen und dann nach 10 Minuten wieder den Betrieb übernehmen.

Die Kommunikation zwischen den OPs an den beiden Stationen ist sehr wichtig; dabei nützlich ist die GAB-Funktion von CT (<Alt>-G).

Packet-Meldungen sind zwar wichtig, aber am ersten Tag sollte man sich nicht rein darauf versteifen, die dort gemeldeten Multiplikatoren wegzuarbeiten. Geht man nur den Packet-Spots nach, so findet man sich im Pile-up immer mit den gleichen Stationen wieder – und wenn man nicht gerade eine Superstation hat, ist die Reihenfolge jedesmal dieselbe. Es sind noch viel mehr da, und die Suche auf eigene Faust lohnt sich. Am zweiten Tag wendet sich das Blatt. Jetzt sind die meisten gängigen Multiplikatoren im Log und nun sind die Meldungen in Packet Radio sehr interessant. Es sollte jeder einzelnen nachgegangen werden. Dennoch sollte man jedoch auch am zweiten Tag nicht auf eigene Suchaktivitäten verzichten.

Üblicherweise werden am ersten Tag ca. 60% der Gesamt-QSOs und 75% der Multiplikatoren gearbeitet. Man kann so nach 24 Stunden bereits das Endergebnis einigermaßen sicher abschätzen.

Es lohnt sich fast immer, am ersten Tag auf dem höchsten offenen Band CQ zu rufen. Einerseits kommen so viele Multiplikatoren von selbst ins Log. Außerdem kann es sein, daß am zweiten Tag die Ausbreitungsbedingungen zusammenbrechen und deshalb viele QSOs gar nicht mehr zustandekommen.

## 1.7 Multi-Multi-Betrieb

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

Die folgenden Hinweise gelten vor allem für Multi-Multi-Betrieb im WWDX-Contest von einem seltenen Land aus. Sie entstanden aus Notizen beim Betrieb von CN8WW in den Jahren 1999 und 2000.

### 1.7.1 Strategie der ersten Stunden

Die ersten Stunden haben ein Motto: Run, run, run. D.h. CQ-Rufen und QSO-Fahren, was das Zeug hält. Zumindest auf den offenen Bändern, im WWDX meistens 20-160 meter. Auf 15 und 10 m gilt analoges, sobald sich das Band öffnet, bzw. erstmalig nach USA aufgeht. Es muß Zeit gewonnen werden für langsame QSOs und Multiplikatoren. Stationen, die gleich zu Anfang des Wettbewerbs QRV sind, sind üblicherweise schnelle, präzise OPs, die in kürzester Zeit weggearbeitet werden können. Der Andrang ist meist enorm und kann dann über längere Zeit aufrecht erhalten werden, wenn es gelingt, die QSO-Rate hoch zu halten.

Am Tag 1 kann man getrost 99% der Packet-Spots ignorieren. Mit einem gewissen Fingerspitzengefühl muß man die kritischen Multiplikatoren erkennen und diesen Meldungen nachgehen, alles andere kann man erst einmal links liegenlassen. Viele Multiplikatoren kommen von alleine.

Am Tag 2 schaut die Sache ganz anders aus. Das Ziel ist, jeden Multi, der auf dem Band überhaupt auftaucht, ins Log zu bekommen. Es sollte nun jedem Multi aus Packet nachgegangen werden — jetzt, da auch die QSO-Raten etwas langsamer sind, ist genug Zeit dafür.

### 1.7.2 Informationen im Log nutzen

Die unter CT nutzbare Check-Partial-Funktion (F8) bzw. Super-Check-Partial (F12) ist gerade im Multi-Multi-Betrieb eine sehr nützliche Einrichtung. Oft arbeitet man eine Station nicht zum erstenmal und wenn nur Fragmente des Rufzeichens gehört werden, kann man diese bereits vorbereitend eintippen und mit Check-Partial nachsehen, ob sich ein passendes Rufzeichen bereits im Log befindet. Indem man das Check-Partial-Fenster im Augenwinkel behält, kann man oft durch gezieltes Raten das Rufzeichen auch bei schwachen oder schwer lesbaren Signalen ermitteln.

Eine Spezialität ist das Fehlen eines oder mehrerer Buchstaben unter besonders schwierigen Bedingungen. Hier kann man anstelle der fehlenden Buchstaben ein Fragezeichen “?” eintragen. CT wertet dieses erstens als Wildcard und das Fragezeichen hat im Rufzeichenfeld noch die Sonderbedeutung, daß es überschreibbar ist (d.h. hier kein Insert-Mode). Ist einem diese Funktion erst einmal klar, dann erkennt man hier ein überaus praktisches Feature, um Grasnarben-QSOs zu vervollständigen.

Eine weitere Informationsquelle ist das Check-Call-Fenster von CT. Viele Stationen versuchen mehrere oder alle Bänder mit seltenen Stationen komplett zu bekommen. Oft kann ein Blick in das Check-Call-Fenster die letzten Zweifel über die Korrektheit eines Rufzeichens zerstreuen. Findet man die Station bereits auf anderen Bändern im Log, auf dem aktuellen aber nicht, so ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß das Rufzeichen so, wie es jetzt dasteht korrekt ist.

### 1.7.3 Multiplikatoren verschicken

Bereits ab Minute 1 des Betriebes ist das Verschicken von Multiplikatoren eine gute Möglichkeit, die Multiplikatorliste auf allen Bändern aufzufüllen. Alle kritischen Multiplikatoren werden — wenn sie anrufen — gebeten, die Station auf dem benachbarten Band ebenfalls anzurufen. Der Aufwand ist gering und es wird im Endeffekt wertvolle Zeit eingespart, da der Multiplikator später nicht mehr gesucht werden muß. Wichtig ist, daß alle an der Operation beteiligten OPs sich bewußt sind, welche Multiplikatoren wo fehlen, um zielgerichtet verschicken zu können. Bei CT sollte stets das Check-Country-Fenster geöffnet sein.

CT bietet — bei entsprechender Anbindung der Transceiver<sup>1</sup> — die Möglichkeit, die Frequenz im CT-Netz bekanntzugeben. Mit <Alt>-J kann ein Fenster geöffnet werden, in dem sowohl die Run-Frequenz als auch eine sog. Pass-Frequency angezeigt wird. Die eingeführte Konvention ist so:

1. Wird selbst CQ gerufen, d.h. man hat eine Run-Frequenz, trägt man in der Pass-Frequency Bandanfang ein (z.B. 14.000).
2. Dreht man übers Band, d.h. es gibt keine Run-Frequenz, dann trägt man eine Pass-Frequenz ein (Kommando **PASSFREQ**), auf die Multiplikatoren ggf. verschickt werden.

---

<sup>1</sup>Es darf übrigens pro Band nur die Hauptstation Transceiversteuerung haben. Ansonsten wird die Frequenz der Hauptstation durch die 2. Station überschrieben.

Durch diese Konvention wissen die anderen Bänder immer, auf welche Frequenz verschickt werden soll. Eiserne Disziplin ist angesagt.

Falls eine Station verschickt wird, muß über die GAB-Funktion (CT: <Alt>-G) ein kurzer Hinweis gegeben werden, damit dem erwarteten Multiplikator die entsprechende Aufmerksamkeit zuteil wird (z.B. Antennenrichtung) oder Pileup anhalten und gezielt rufen.

#### 1.7.4 Betrieb des MOZ

Das MOZ ("Multiplikator-Organisations-Zentrum", aus der Begriffswelt von LX7A stammend) dient in der Endphase des Contests dazu, Multiplikator-Lücken zu füllen. Hierzu wird gegen 12:00 UTC Sonntags eine Bestandsaufnahme gemacht und potentielle Stationen, die auf bestimmten Bändern noch fehlen, ermittelt. Das MOZ sucht dann mit einem eigenen Empfänger diese Stationen auf den Bändern (evtl. unter Zuhilfenahme von Packet Radio), weist danach die jeweilige Band-Station an, Kontakt mit dieser aufzunehmen und ein QSY auf das Band zu vereinbaren, auf dem diese noch benötigt wird.

Da am Ende des Wettbewerbs jeder Multiplikator sehr viel wert ist, lohnt der zusätzliche Aufwand. Es ist wichtig, daß alle Beteiligten dies einsehen.

#### 1.7.5 Zwei OPs pro Station

Zur Steigerung der Effektivität und entsprechendes Personal vorausgesetzt, können an jeder Station zwei OPs arbeiten. Die Arbeitsteilung ist in SSB so, daß der 1. OP alle Sendeoperationen vornimmt, während beide jeweils einen eigenen Empfänger, evtl. mit unterschiedlichen Antennen betreiben. Jeder der beiden OPs hat einen eigenen Computer und kann Rufzeichen eintragen und auch ggf. loggen. In CW ist es ähnlich, jedoch muß auch der 2. OP einen Zugang zum Sender bekommen, d.h. hier sind zwei Tast-Interfaces parallel am Haupt-Transceiver anzuschließen.

Zwei Monitore bzw. Displays sind in der Mitte zwischen beiden OPs so angeordnet, daß beide bequem hineinschauen können.

In SSB fährt der 1. OP alle QSOs selbst. Der 2. OP nutzt sein Setup um aus dem Pileup möglichst ein zweites Rufzeichen oder zumindest ein Fragment vollständig herauszuhören, tippt es in seinem Rechner ein und macht den 1. OP in der Schlußphase seines QSOs darauf aufmerksam. Der 1. OP ruft nun dieses Rufzeichen auf und fährt ein weiteres QSO. So kann wirksam und wiederholt eine QRZ-Phase eingespart werden. Der Betrieb selbst hört sich von außen an wie ein einziger, sehr präziser und schneller OP.

In CW ist es eine Art Sport, wie gut die beiden OPs Rufzeichen aufnehmen können. Wer zuerst das vollständige Rufzeichen hat, darf auf Sendung gehen und das QSO fahren. Oft ist bei zwei OPs das Hörverhalten unterschiedlich und so kann häufig ein zweites Rufzeichen oder zumindest ein Bruchstück davon aufgenommen werden. Da in CW das Arbeiten mit Rufzeichenfragmenten jedoch unsicher und mühsam ist (jedes Fragezeichen sollte vermieden werden, da es von vielen als erneute Aufforderung zum Senden verstanden wird), sollten nur komplette Rufzeichen gegeben werden.

## 1.8 Alles über Packet Cluster

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

Die Betriebsart PacketRadio hat seit etwa Mitte der 80er Jahre bei den DXern und Contestern einen hohen Stellenwert eingenommen. Teilweise heftig umstritten, mittlerweile jedoch etabliert gibt es ein weltweites Netz von Systemen, deren wichtigste Aufgabe es ist, strukturierte DX-Informationen, sog. DX-Spots zu verbreiten. In den Anfangsjahren gab es ausschließlich Software aus USA, mittlerweile wird diese DOS-basierte Software Zug um Zug durch andere Systeme abgelöst.

Interessanterweise haben sich die Nutzerzahlen im europäischen Packet-Netz mittlerweile wieder verringert — der Höhepunkt ist überschritten. Abgewandert sind ganze Scharen von Funkamateuren, die bislang das Packet-Netz als "Internet des kleinen Mannes" genutzt haben. Übrig geblieben sind nun die wenigen Nutzer die nach wie vor auf den AX.25-Betrieb angewiesen sind, namentlich die Packet-Spezialisten, welche vom Eigeninteresse getrieben sind sowie Contester und DXer.

Das seit Anfang der Packet-Zeit beliebte TNC2-Design wurde vielfach nachgebaut und ist in der 1200-Baud und 9600-Baud-Version auch heute noch zu haben. Es gibt zwei verschiedene Firmware-Entwicklungen, die bei diesen TNCs eingesetzt werden können: Die WA8DED-Hostmode Software und die Original TAPR-Software. Erstere wird vornehmlich mit der Escape-Taste bedient, letztere meldet sich mit dem "**cmd:**" Prompt.

### 1.8.1 Das WA8DED Hostmode-Interface

Die Benutzeroberfläche der WA8DED-Firmware sieht zunächst spartanisch aus, hat aber den Vorteil, daß man pro Kanal ein unterschiedliches Rufzeichen verwenden kann und auch die Trennung zwischen den Kanälen ist logischer und klarer. Jedes Kommando wird mit der Escape-Taste (<ESC>) eingeleitet.

Beispiel zur Verbindungsaufnahme mit DBØCLX:

<b>&lt;ESC&gt;I DA0BCC</b>	Eigenes Rufzeichen eintragen
<b>&lt;ESC&gt;S 1</b>	Auf Kanal 1 schalten (auf Kanal 0 geht kein Connect)
<b>&lt;ESC&gt;C DB0ZB</b>	AX.25 Connect zum Digipeater DBØZB aufbauen
<b>C DBØCLX</b>	Weiterverbinden zum Cluster DBØCLX
<b>&lt;ESC&gt;D</b>	Verbindung abbauen

Folgende Befehlstabelle ist ein Auszug aus der Originaldokumentation:

Kommando	Wertebereich	Bedeutung
C	CS1 [CS2...CS9]	Connect CS1 (via path CS2, CS3 ...)
D		Disconnect
I	Cs	TNC source callsign
M	NIUSC+-	Monitor mode

Kommando	Wertebereich	Bedeutung
N	0-127	Number of retries
S	0-4	Switch to Channel
T	0-255	Transmitter delay
X	0-1	Transmitter PTT disabled/enabled
Y	0-4	Maximum connections

## 1.8.2 Das TAPR-Interface

Das TAPR-Benutzerinterface ist von seiner Philosophie her etwas unterschiedlich zum WA8-DED-Interface. Es unterscheidet zunächst zwischen einem Kommando-Modus und einem Konvers-Modus. Der Kommando-Modus wird durch den **cmd:** Prompt symbolisiert. An diesem Prompt lassen sich einige der weiter unten beschriebenen Kommandos eingeben. Erscheint kein Prompt, so befindet man sich im Konvers-Modus, d.h. alle eingetippten Zeilen gehen nach dem Eingeben von <Return> auf die Reise zum QSO-Partner.

Üblicherweise befindet sich das TNC nach dem Einschalten im Kommando-Modus, und sobald man eine Verbindung aufgebaut hat, wird in den Konvers-Modus umgeschaltet. Will man die Verbindung trennen, so schaltet man durch Drücken von <ctrl>-C in den Kommando-Modus (es erscheint das **cmd:**) und gibt dort **d** für den Disconnect ein.

Beispiel zur Verbindungsaufnahme mit DBØCLX. Der cmd:-Prompt ist nur übersichtshalber angegeben, er wird nicht mit eingegeben.

<b>&lt;ctrl&gt;-C</b>	Es erscheint der <b>cmd:</b> -Prompt
cmd: <b>mycall da0bcc</b>	Eigenes Rufzeichen einstellen
cmd: <b>c db0zb</b>	AX.25 Connect zum Digipeater DBØZB aufbauen
<b>c db0clx</b>	Weiterverbinden zum Cluster DBØCLX
<b>&lt;ctrl&gt;-C</b>	Es erscheint der <b>cmd:</b> -Prompt
cmd: <b>d</b>	Verbindung abbauen

Hier eine Liste wichtiger Befehle. Die Zeichen in Großbuchstaben müssen mindestens eingegeben werden, um den Befehl eindeutig zu machen.

Kommando	Wertebereich	Bedeutung
Monitor	ON   OFF	Monitor ein-/ausschalten
MCOM	ON   OFF	Control-Pakete im Monitor anzeigen
Ctext	Text	Begrüßungstext setzen
Connect	Call [Via Call, Call]	Verbindung aufbauen
CONOk	ON   OFF	Connect von außen zulassen
Disconnect	-	Verbindung wird getrennt
RETry	0-15	max. Anzahl der Wiederholungen bevor Disconnect
TXdelay	0-120	TX-Delay in 10ms-Einheiten
CONVers	-	Schaltet in den Konvers-Modus um



Kommando	Wertebereich	Bedeutung
USers	0-10	maximale Anzahl der AX.25-Verbindungen
CStatus	-	Connect Status ausgeben
MYcall	Call	Eigenes Rufzeichen setzen (nur wenn disconnectet)

### 1.8.3 Wichtige TNC-Parameter und wie man sie einstellt

#### TX-Delay

Das TX-Delay ist einer der wichtigsten Parameter überhaupt. Es wird so eingestellt daß der Sender nach dem Hochtasten stabil auf der Frequenz ist und ggf. Einschalteffekte vorüber sind. Ist das TX-Delay zu kurz eingestellt, hört einen die Gegenseite nicht und das Paket ist unvollständig. Ein zu langes TX-Delay verbraucht auf der Packet-Frequenz unnötig Zeit und ist möglichst zu vermeiden. Um den optimalen Wert zu finden, geht man von einer bekannten Einstellung aus (z.B. 30 entsprechend 300 ms) und geht dann schrittweise rückwärts, bis die Verbindung abreißt. Danach geht man wieder einen Schritt vorwärts. Bei modernen Transceivern sind TXD-Einstellungen von 5 durchaus üblich.

Manche Digipeater (z.B. DBØAAB) weisen Benutzer mit zu hohem TX-Delay beim Connect mit entsprechendem Hinweis ab.

#### Retry

Der Retry-Zähler sollte großzügig, aber nicht unendlich gewählt werden. Der Maximalwert von 15 führt dazu, daß das TNC bis zu 15 mal sendet, bevor es die Verbindung aufgibt und einen Disconnect auslöst. Das ist meistens eine sinnvolle Einstellung.

#### Hub

Der Hub bei 1200 Baud AFSK ist relativ unkritisch. Lediglich bei der Nutzung von Kanälen im 12,5 kHz-Raster wird empfohlen den Hub etwas zurückzunehmen. Bei 9600 Baud FSK wird der Hub so eingestellt, daß das hörbare Rauschen ganz leicht unter dem bei Empfangsbetrieb zu hörenden Rauschen liegt.

### 1.8.4 PacketCluster und CLX — das Wichtigste in Kürze

Eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten PacketCluster bzw. CLX-Kommandos:

<b>SHOW/DX</b>	Letzte 5 DX-Meldungen anzeigen
<b>SHOW/DX 20</b>	Letzte 5 DX-Meldungen von 20m anzeigen
<b>SHOW/DX KH3</b>	Letzte DX-Meldungen von KH3 anzeigen
<b>SHOW/DX KH3 'VIA'</b>	DX-Meldungen von KH3 mit 'via' im Kommentar

<b>SHOW/WWV</b>	Ausbreitungsvorhersage von WWV (Boulder)
<b>SHOW/WCY</b>	Ausbreitungsvorhersage von DKØWCY (Scheggerott)
<b>SHOW/US</b>	Eingeloggte Benutzer anzeigen
<b>TALK &lt;call&gt;</b>	Eine Textzeile an die Gegenstation schicken
<b>DX &lt;freq&gt; &lt;call&gt;</b>	DX-Meldung eingeben
<b>SET/NOANN</b>	Announcements abschalten, nur DX-Meldungen
<b>SET/FILTER 1,5,7</b>	Einstellung für Kurzwellen-CW-Contest
<b>SET/FILTER 1,4,7</b>	Einstellung für Kurzwellen-SSB-Contest
<b>SET/FILTER 2,8</b>	Nur VHF/UHF/SHF-Spots (für UKW-Contester)
<b>SET/NOFILTER</b>	Alle Filter wieder deaktivieren (alles kommt durch)

Weitere Informationen finden sich im CLX-User-Manual [32], das vom BCC herausgegeben wird.

### 1.8.5 Internet-Cluster

Mit dem überall zu beobachtenden Niedergang des Packet-Radio-Netzes und dem gleichermaßen steigenden Angebot an günstigen Internet-Zugängen hat sich die Möglichkeit entwickelt, DX-Spots über das Internet zu beziehen. Der oft geäußerten Meinung, daß man hier mit DX-Meldungen aus fernen Teilen dieser Erde geradezu überschüttet wird, steht die automatische Filtermöglichkeit entgegen, die moderne Contestprogramme anbieten. So wird selbst die Information aus W6 oder JA interessant – man weiß zumindest was los ist und kann sich auf die Lauer legen. Eine Übersicht verfügbarer Internet-Cluster findet sich unter [55].

Grundsätzlich ist – nach einer Entscheidung des CQ WW DX Contest Committees – an dem Bezug von DX-Meldungen über das Internet nichts auszusetzen, sofern man die üblichen Verhaltensregeln einhält. Andere Wettbewerbsveranstalter äußern sich hierzu gar nicht, wohl auch weil diese Methode mittlerweile zur Selbstverständlichkeit geworden ist.

Der Zugang erfolgt üblicherweise über Telnet - das ist eine Technik, die seit Anbeginn des Internets zum Aufnehmen der Verbindung von einem Rechner zum nächsten genutzt wird. Man spricht hier oft von Client-Server-Architektur, deshalb auch "Telnet-Client". MS-Windows ist mit einem solchen Client ausgerüstet, allerdings ist das nur mit dem notwendigen ausgestattet. Eine günstige und etwas komfortablere Lösung stellt das Programm **putty** dar.

Die Windows-basierte Contestprogramme wie Writelog, N1MM, RCKLog verfügen über einen eingebauten Telnet-Client, ebenso das RTTY-Programm MixW. Manche Programme erlauben sogar Mischbetrieb, d.h. gleichzeitig Internet und Packet Radio. Eine interessante Option ist das Windows-Programm "ARCTelnet" von VE7CC [57], das es erlaubt, gleich mehrere Cluster auf einmal zu connecten, die Verbindungen automatisch zu überwachen und bei Bedarf wieder aufzubauen. Zusätzlich stellt es einen lokalen Telnet-Port und Ausgabe über COM-Port zur Verfügung, so daß Rechner aus dem LAN auch von diesen Möglichkeiten partizipieren können.

Für die Nutzung in CT-Netzwerken benötigt man ein Gateway wie DXTelnet von IK4VYX oder WinTelnetX von K1TTT. Die Windows-Version von CT (CTWIN) bringt übrigens auch

einen Telnet-Client mit, der dann innerhalb des CT-Netzes die Meldungen an andere Stationen weiterreicht.

Neben den Telnet-Angeboten existieren auch sog. Web-Cluster, dessen bekanntester Vertreter OH2AQ [56] ist. F5MZN hat das Program "HTTPDXCatcher" entwickelt, das die Spots von der OH2AQ-Webseite holt und in ein CT-Netzwerk einspeist.

### 1.8.6 GSM/GPRS und Videotext

Eine relativ kostengünstige Möglichkeit bietet sich über Handy ins Internet zu gehen und über diesen Weg DX-Meldungen zu beziehen. Viele Mobiltelefone verfügen zwar über ein eingebautes Modem; die Einwahl zu einem Festnetz-Provider ist jedoch eine kostspielige Angelegenheit, insbesondere wenn es über längere Zeit geht. Kostengünstiger geht es mit GPRS, das viele moderne Mobiltelefone zusätzlich anbieten. Hierbei werden die Kosten nicht nach Verbindungsdauer sondern nach übertragener Datenmenge abgerechnet. Nach Erfahrungen von Ben, DL6FBL, werden auf Telnet-Basis in den 48 Stunden des CQ WW DX Contest ca. 1 MB Daten übertragen, was sich preislich in Grenzen hält. Gerald, OE2GEN, spricht von Kosten in Höhe von €8,- für 48 Stunden.

Für Leute mit PDA gibt die Möglichkeit direkt DX-Meldungen auf den PDA zu bringen. Dazu hat Thomas, DL7AV, zwei Beiträge [58][59] verfasst.

Sogar im Satellitenfernsehen gibt es DX-Spots [60] als Videotext! Zumindest ergibt sich so die Möglichkeit aus dem bequemen Fernsehsessel mal ins Cluster zu schauen.

### 1.8.7 Self-Spotting

Sich selbst im Cluster zu melden oder sich organisiert durch eine andere Station melden lassen, bezeichnet man als "Self-Spotting". Diese Technik ist auf den Kurzwellenbändern aufgrund entsprechender Regelungen in den großen Wettbewerben geächtet und die Veranstalter unternehmen auch etwas dagegen. So werden durch das CQ WW Komitee regelmäßig die Packet Spots der CQWW DX Conteste nach solchen Vorkommnissen untersucht. Self-Spotting auf Kurzwelle ist also "out".

Auf den UKW-Bändern scheint diese Technik jedoch an der Tagesordnung zu sein, u.a. mit der Begründung daß sonst viele Verbindungen gar nicht zustande kämen. Ernsthafte Teilnehmer in den UKW-Wettbewerben melden sich z.B. alle 15 Minuten selbst oder lassen sich von einer befreundeten Station melden. Hinzu kommen Skedverabredungen, die dann manchmal durch weitere Informationen, die über Cluster oder Internet ausgetauscht werden, vervollständigt werden — entweder recht plump durch ein Announcement an alle, oder eleganter durch eine DX-Meldung, der sich entnehmen läßt, daß der eine Teilnehmer des QSOs dieses jetzt für vollständig hält. Ob man hier noch von einem QSO sprechen will, ist jedermann selbst überlassen.

Die Veranstalter von UKW-Wettbewerben haben sich bis heute nicht zu diesem Thema geäußert und so ist Self-Spotting auf UKW auch heute noch geduldet.



# 2 Praktische Antennentechnik

## 2.1 Bemessungstabelle für Dipole

WOLFGANG KRAACK, DL3LAB

In der Praxis hat sich gezeigt, daß ein Verkürzungsfaktor von 0,95 bei Drahtantennen im Kurzwellenbereich gegenüber der Wellenlänge im freien Raum angenommen werden kann. D.h. zur Berechnung eines Halbwellendipols wird die Formel

$$l = \frac{142500}{f}$$

angewendet, wobei die Gesamtlänge  $l$  in Meter und die Frequenz  $f$  in kHz anzugeben ist. Das ergibt dann für die unteren Bandgrenzen der Kurzwellenbänder nachstehende Tabelle:

Band (m)	Frequenz (kHz)	Länge (m)	Band (m)	Frequenz (kHz)	Länge (m)
160	1.815	78,51	17	18.068	7,89
80	3.500	40,71	15	21.000	6,79
40	7.000	20,36	12	24.890	5,73
30	10.100	14,11	10	28.000	5,09
20	14.000	10,18			

Für die Befestigung an Isolierstücken sind je nach Ausführung 10-30 cm zu berücksichtigen.

Bekanntlich läßt sich die reale Mittenfrequenz nie genau vorhersagen, deshalb wird man sich in der Praxis immer schrittweise an den gewünschten Wert annähern. Liegt man nach einer ersten VSWR-Messung soundsoviel kHz zu tief (oder zu hoch), so benötigt man folgende, zweite Korrekturtabelle. Diese gibt die Längenänderung je Dipolseite in cm bei einer Frequenzänderung von 100 kHz an.

Band (m)	Frequenz (kHz)	Änderung je Seite (cm)	Band (m)	Frequenz (kHz)	Änderung je Seite (cm)
160	1.850	209	17	18.120	2,5
80	3.650	54	15	21.200	1,5
40	7.050	14,5	12	24.940	1,2
30	10.125	7	10	28.500	0,85
20	14.175	3,5			

D.h. am praktischen Beispiel: Ist die Resonanzfrequenz für einen 80-m-Dipol der auf 3650 kHz arbeiten soll, 130 kHz zu tief, so berechnet man: Ist-Resonanzfrequenz 3.520 kHz minus Soll-Resonanzfrequenz 3.650 kHz ergibt eine Differenz von 130 kHz. 130 kHz entsprechen  $54 \text{ cm} \times (130 \text{ kHz} / 100 \text{ kHz}) = 70,2 \text{ cm}$ . Es gilt also, den Dipol pro Seite um ca. 70 cm zu kürzen. Das Kürzen kann übrigens durch Umlegen geschehen, man muß nicht immer gleich abschneiden. Die überschüssige Länge wird parallel zurückgeführt und mit Isolierband befestigt.

## 2.2 Monoband-Yagis

WOLFGANG KRAACK, DL3LAB

Der Nachbau von Monoband-Yagi-Antennen scheitert oft an der rein theoretischen Ausführung in üblichen Nachschlagewerken. Deshalb sind hier ein paar nützliche Hinweise aus [17] zusammengefaßt.

Vorteilhafterweise werden Boom-Mast- und Element-Halterungen von Fa. Fritzel verwendet. Das bedingt aber, daß die Elemente einen maximalen Durchmesser von 30 mm, und das Boomrohr 50 mm haben. Im Original ist die Boom-Mast-Halterung mit 6 mm Gewindebügeln zu schwach für dauerhafte Montage ausgelegt — hier sollte man sicherheitshalber auf 8 mm Bügel gehen. Solche Bügel sind im einschlägigen Metallwarenhandel erhältlich.

DL1BU schlägt in [18] für eine 7-el 10-m-Yagi Bemessungen vor, die dann auf 15 und 20 m umgerechnet wurden. Hierbei wurde die Boomlänge der Antenne so gewählt, daß man etwa in den Bereich 12 m kam.

Element	Länge	20 m	15 m	10 m
Reflektor (R)	$0,517\lambda$	1092 cm	730 cm	548 cm
Strahler (S)	$0,484\lambda$	1022 cm	683 cm	513 cm
Direktor 1 (D1)	$0,459\lambda$	970 cm	652 cm	487 cm
Direktor 2 (D2)	$0,455\lambda$	961 cm	642 cm	482 cm
Direktor 3 (D3)	$0,451\lambda$	-	637 cm	478 cm
Direktor 4 (D4)	$0,449\lambda$	-	-	476 cm
Direktor 5 (D5)	$0,445\lambda$	-	-	472 cm

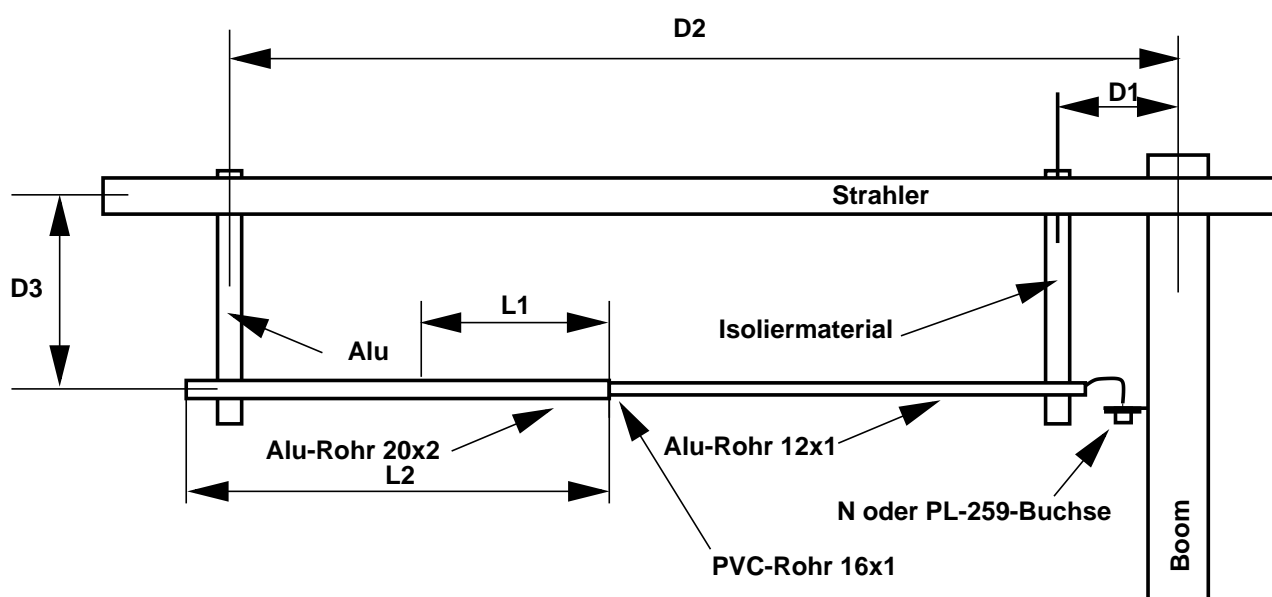
Element	Abstand	20 m	15 m	10 m
S-R	$0,168\lambda$	355 cm	238 cm	178 cm
D1-S	$0,138\lambda$	292 cm	196 cm	146 cm
D2-D1	$0,158\lambda$	334 cm	224 cm	167 cm
D3-D2	$0,217\lambda$	-	308 cm	230 cm
D4-D3	$0,220\lambda$	-	-	233 cm
D5-D4	$0,220\lambda$	-	-	233 cm

Es wird handelsübliches Alu-Rohr AlMgSi0.5 halbhart gewählt. Diese Rohre gibt es in 6-m-Längen im Fachhandel. Die Preise werden nach Gewicht und nicht Längen berechnet.

Im Mai 2004 betrug der Preis €3,70 + MwSt. pro kg Aluminium. Ein Rohr von 6 m Länge, 30 mm Durchmesser und 2 mm Wandstärke wiegt 2,9 kg.

Die Elemente werden aus folgenden Rohrabschnitten abgestuft montiert: 30×2 mm, 25×2 mm, 20×1,5 mm, 16×2 mm, 12×1 mm, 10×1 mm, 8×1 mm. Die einzelnen Abschnitte werden jeweils 10 cm weit ineinander gesteckt und mit V2A-Blechschauben 3,9×13mm (vorbohren, Schrauben einfetten) verschraubt bis auf das äußerste 8-mm-Element — dieses soll variabel bleiben und wird deshalb über eine V2A-Schlauchschele mit dem vorher vierfach eingesägten 10 mm Element geklemmt.

Ein neuralgischer Punkt ist die Einspeisung. Für den Selbstbau ist es einfacher durchweg geerdete Elemente als einen isolierten Strahler aufzubauen. Für diesen Fall kann ein Gamma-Match benutzt werden.



Der erforderliche Kondensator wird durch zwei ineinander geschobene Alu-Rohre (20×2 mm und 12×1 mm) realisiert, die durch ein PVC-Rohr ("Elektrikerrohr") voneinander isoliert sind. Diese Kombination ergibt eine Kapazität von 5,34 pF/cm Überdeckung. Der Abstand des Einspeisestabes wird konstant gehalten, durch Verschieben der linken Alu-Blech-Schelle kann der Wirkanteil der Anpassung in weiten Grenzen geändert werden. Der Blindanteil muß dann in Bandmitte durch Verändern des Serienkondensators weggestimmt werden. Dies wird durch Verschieben des 20× × 2 mm Alu-Rohrs in der Alu-Schelle erreicht.

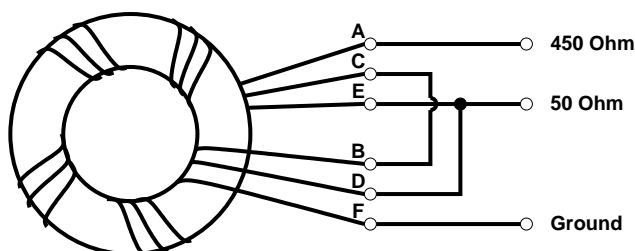
Bemaßung für die höheren Kurzwellenbänder:

Band	D1	D2	D3	L1	L2
14 MHz	13 cm	116 cm	16 cm	24 cm	83 cm
21 MHz	13 cm	77 cm	14 cm	21cm	50 cm
28 MHz	13 cm	51 cm	10 cm	12,5 cm	35 cm

## 2.3 Beverage-Übertrager

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

Das Geheimnis von Beverage-Antennen liegt nicht zuletzt in der Auswahl eines geeigneten Übertragers. Bekanntermaßen beträgt der Fußpunktwiderstand dieser Antennenform ca.  $450\ \Omega$ . Man benutzt zur Anpassung einen trifilar bewickelten Ringkern aus geeignetem Material [14].



Die bewährte Ausführung benutzt als Kern einen Amidon Ferritkern FT-82-43 mit sechs trifilaren Windungen Kupferlackdraht (Durchmesser 0,7 mm). A-B, C-D und E-F sind jeweils Anfang und Ende eines Drahtes.

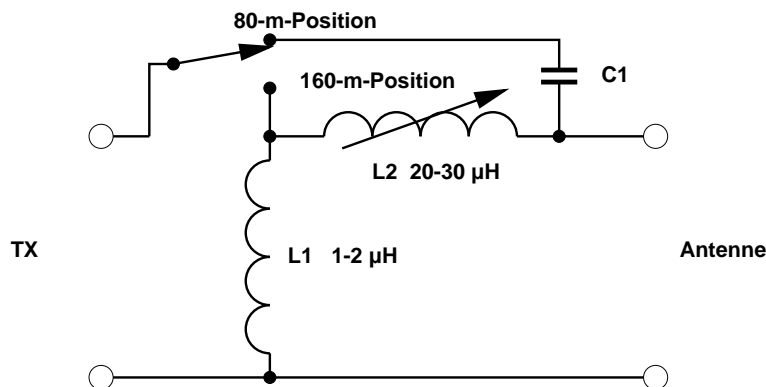
Der Übertrager wird in ein wasserdichtes Kunststoffgehäuse montiert, in das eine SO-239-Buchse sowie Anschlußklemmen für den Beverage-Draht und die Erdungsschraube eingebaut sind.

## 2.4 2-Band-Vertical 80/160

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

Vielfach im Einsatz ist die ca. 20 m hohe, isoliert aufgebaute Vertikalantenne. Diese Antenne läßt sich mit Hilfe einer einfachen Anpaßschaltung auf dem 80- und 160-m-Band betreiben. Für das 80-m-Band ist i.ag. keine Anpassung erforderlich, außer die Antenne ist durch Verwendung von Dachkapazität elektrisch länger als  $\lambda/4$ . Für das 160-m-Band wird jedoch eine Verlängerungsspule (möglichst als Rollspule ausgeführt) benötigt sowie eine weitere Komponente zur Kompensation des Blindanteils. Letztere kann sowohl als Kapazität als auch als Induktivität ausgeführt sein. Der Vorteil der zweiten Lösung ist, daß die Antenne dann gleichstrommäßig geerdet ist und somit statische Aufladungen (z.B. bei Regen- oder Schneefall) vermieden werden.





Mit einem fernsteuerbaren Relais kann zwischen 80- und 160-m-Betrieb umgeschaltet werden. Auf 3,5 MHz stellen die beiden in Serie geschalteten Induktivitäten einen hohen Blindwiderstand zur Erde hin dar, der vernachlässigt werden kann. Ist die Antenne für den 80-m-Betrieb länger als  $\lambda/4$  dann wird für C1 ein Verkürzungskondensator eingesetzt, ansonsten kann man ihn weglassen. Beim Relais sowie beim Fußpunktisolator ist auf ausreichenden Kontaktabstand zu achten, es entstehen bei üblichen Sendelleistungen Spannungen von mehreren 1000 Volt.

## 2.5 Wirkungsvolle Mantelwellensperre

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

Im Rahmen der CN8WW-Aktivität im Jahre 1999 wurde eine Serie von Mantelwellensperren zur Unterdrückung von Mantelwellen aufgelegt. Um vor allem auf den niedrigen Kurzwellenbändern bis 160m wirksam zu sein, müssen 25 Ringkerne auf ein Stück Koaxialkabel (RG-213) aufgebracht werden.



Das verwendete Ferritmaterial muß eine hohe Permeabilität bei relativ hohen Verlusten aufweisen. Ideal dafür ist N27-Material. Die unter der Bezeichnung R25/10 [13] vertriebene Ausführung paßt gerade über den Außenmantel des RG-213. Bürklin Best.-Nr. 84D146. Die Siemens-Bezeichnung dieses Kerns lautet B64290-L618-X27. Nach dem Auffädern der Kerne empfiehlt es sich, eine Lage stabilen Schrumpfschlauch aufzubringen, um die Kerne beim Transport nicht zu beschädigen.

Die Mantelwellenunterdrückung wurde von Peter, DL2NBU, gemessen und beträgt:

Band	Dämpfung	Band	Dämpfung
160m	20 dB	20m	10 dB
80m	15 dB	15m	10 dB
40m	12 dB	10m	10 dB

## 2.6 Hy-Gain-Rotoren

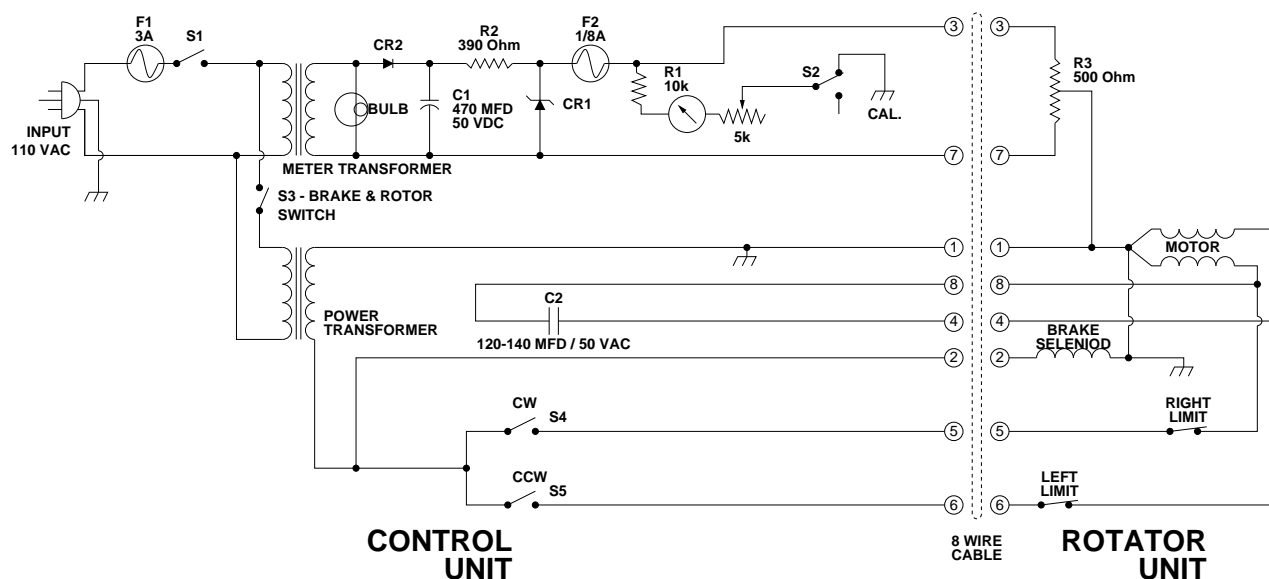
BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

### 2.6.1 Anschlußbelegung

Nebestehende Tabelle zeigt die Anschlußbelegung des HAM-IV-Rotors. Sie ist identisch mit dem T2X, HAM-II und CDE-45 (bis auf Pin 2 — CDE-45 hat keine Bremse). Wenn man nur geringen Leitungsquerschnitt hat, dann kann es sein, daß die Bremse nicht auslöst. Deshalb empfiehlt es sich, die Anschlüsse 1 und 2 doppelt oder mehrfach zu verdrahten, um den Widerstand zu verringern.

Pin-Nr.	Bedeutung
1	Motor Masse sowie Schleifer 500-Ω-Potentiometer
2	Bremse
3	500-Ω-Potentiometer, Linksanschlag
4	Motorwicklung Linkslauf (CCW)
5	Rechter Endschalter
6	Linker Endschalter
7	500-Ω-Potentiometer, Rechtsanschlag
8	Motorwicklung Rechtslauf (CW)

Die folgende Zeichnung zeigt das Schaltbild des HAM-IV-Rotor



### 2.6.2 Überbrückung der Endschalter

Gelegentlich passiert es, daß man den Rotor gegen einen der beiden Anschläge laufen läßt und ihn dann nicht mehr zurückdrehen kann. Das ist besonders ein Problem beim T2X, der manchmal erst einen Schubs in die Gegenrichtung benötigt, bevor er losläuft. Da der Endschalter das aber verhindert, kommt man aus der Lage überhaupt nicht mehr heraus.

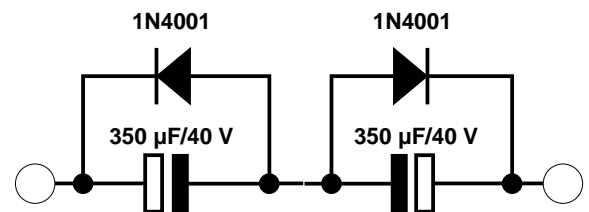
Hier hilft ein kurzzeitiges Kurzschließen des Endschalters, also bei Rechtsanschlag Kurzschluß der Pins 5 und 8 und bei Linksanschlag die Pins 6 und 4. Das kann man geschickterweise mit einer Spitzzange oder einem Meßkabel durchführen.

### 2.6.3 Defekter Phasenkondensator

Im Steuergerät befindet sich ein 140  $\mu\text{F}$  Phasenkondensator, der durch Alterung oder Temperatur an Kapazität verliert. Man erkennt das Problem daran, daß die Bremse zwar auslöst, der Motor aber nur brummt und nicht dreht. Meistens beginnt das Problem schleichend und wird im Lauf der Zeit immer schlimmer.

Der Kondensator befindet sich im Steuergerät und ist leicht an seiner Größe zu erkennen. Es handelt sich um einen MP-Kondensator. Von Hy-Gain war bisher zum Preis von 7,95 USD ein entsprechendes Ersatzteil zu erhalten.

Man kann aber auch zwei Elektrolytkondensatoren gegenpolig in Serie schalten. Man muß dann über jeden Elko eine Diode (z.B. 1N4001 o.ä.) schalten, um zu verhindern, daß der "verkehrt" gepolte Elko doch eine Spannung in der "verkehrten" Richtung erhält, die er eventuell nicht verträgt (bei Wechselspannung ist immer einer der beiden verkehrt gepolt).



Jeder Elko-Explosionsgeschädigte wird bestätigen können, daß es sonst nicht nur laut werden kann, sondern auch (wochenlang) sehr eigenartig riecht.

### 2.6.4 Kabel mit weniger Adern verwenden

Steht kein passendes, 8-poliges Steuerkabel zur Verfügung, dann kann man bis zu 2 Adern einsparen, indem man den Phasenkondensator direkt am Rotor anklemmt. Auf ausreichenden Wetterschutz ist zu dabei achten!

## 2.7 Knotentechnik

DIETER SCHUSTER, DL8OH

### 2.7.1 Allgemeines

Knoten kommen aus der Seefahrt. Dort weiß man schon seit Jahrhunderten, daß es wichtig, ja geradezu lebensrettend sein kann, eine Befestigung mit dem richtigen Knoten zu

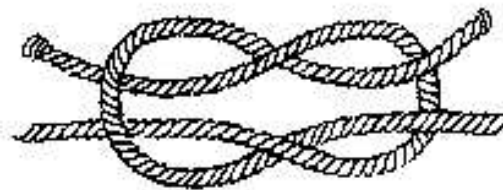
machen. Knoten braucht man beim Antennenbau auch zur Befestigung von Drahtantennen oder Abspannseilen.

Richtige Knoten lassen sich leicht schlagen und immer und auch wieder leicht lösen. Sie sind haltbar, öffnen sich nicht unter Zugbelastung lassen sich bei Zugentlastung aber wieder ohne Probleme lösen. Genau diese Anforderungen brauchen wir auch bei Befestigungen vorzugsweise im Antennenbau.

Die wichtigsten Knoten, die jeder kennen sollte, sind:

### 2.7.2 Der Kreuzknoten

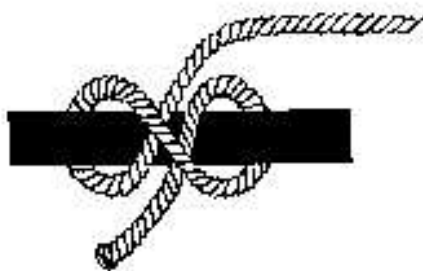
Er dient zum Verbinden von zwei möglichst gleich dicken Leinen, z.B. wenn man Leinen verlängern will. Wir müssen aber beachten, daß er symmetrisch ist und daß die beiden Enden nebeneinander und auf derselben Seite aus der Bucht der anderen Leine laufen. Sonst hält der Knoten nie!! (sog. Hundsknoten!)



**Kreuzknoten**

### 2.7.3 Der Webleinstek

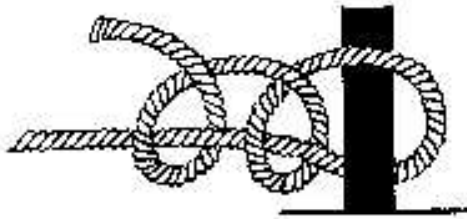
Er ist immer dann angebracht, wenn man eine Abspannung um einen Pfahl oder einen Mast legen will, der keine Öse hat. Hält unter Zug bombig und läßt sich nach Zugentlastung durch Zusammenschieben der beiden Enden ganz einfach wieder lösen.



**Webleinenstek**

### 2.7.4 Halber Schlag

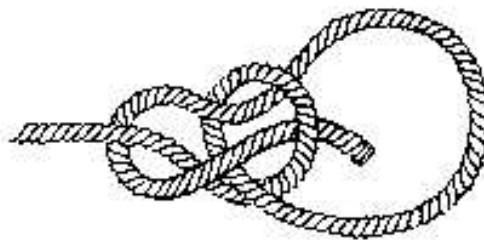
Immer dann anzuwenden, wenn Leinen mal kurz angebunden, aber z.B. zum Nachspannen wieder gelöst werden müssen, bevor sie dann endgültig fest gelegt werden können. Sollte dann angewendet werden wenn nur leichter Zug auf das Ende kommt. Mit zwei halben Schlägen wird ein Seil am Mast festgelegt.



**Zwei halbe Schläge**

### 2.7.5 Der Palstek

Damit machen wir eine Schlinge, die sich bei Belastung nicht zuzieht. Wunderbar geeignet, um einen Festpunkt durch eine Öse zu machen, z.B. wenn an einen Mast zum Anbringen der Abspannungen Ösen, Ringe oder Kauschen sind, sollte man die Leine mit einem Palstek befestigen. Er ist ein bißchen schwierig zu schlagen, aber mit einiger Übung geht es.



**Palstek**

### 2.7.6 Leinen aufschießen

Kein Knoten, aber genauso wichtig: Das richtige Aufschießen von Leinen.

1. Wir legen die Leine in Buchten zu einem Bund zusammen.
2. Wir drehen einige Törns um den Bund herum.
3. Wir stecken eine Bucht durch den oberen Teil.

4. Wir ziehen diese Bucht über den Bund herunter.
5. Wir ziehen die Bucht mit dem freien Ende stramm.

Das war's! Eine so aufgeschossene Leine ist mit einem Griff wieder klar (d.h. gebrauchsfertig)! Wir brauchen nämlich nur die durchgesteckte Bucht wieder über den Bund zu ziehen. Bitte zukünftig alle Leinen nur noch so aufschießen.

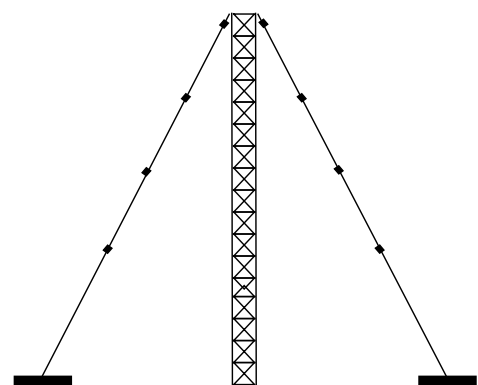
## 2.8 Gittermasten abspannen

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

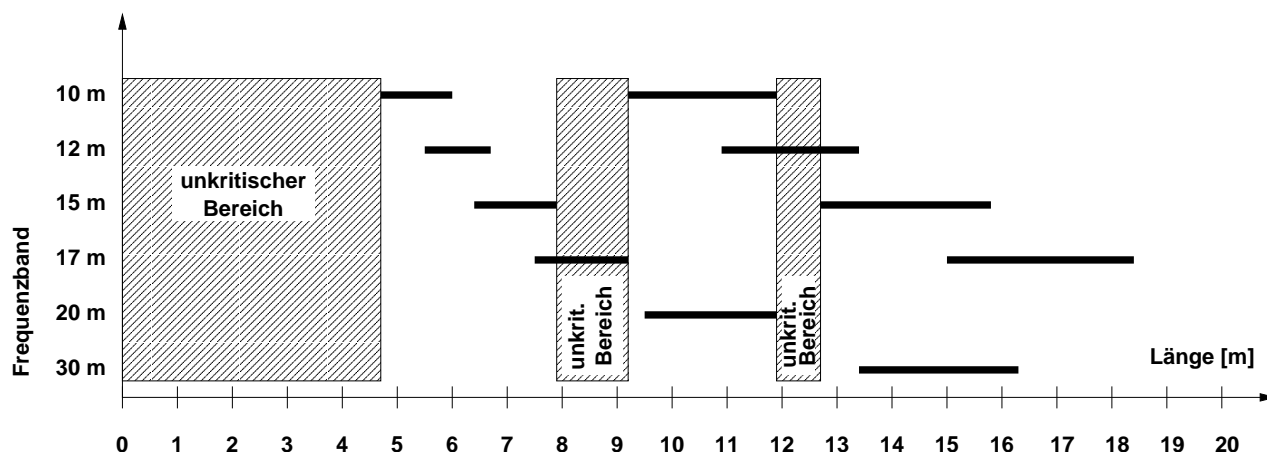
Zum Abspannen von Gittermasten verwendet man üblicherweise verzinktes Stahlseil, 4-5 mm Durchmesser. Handelsübliches Kunststoffseil ist wegen Dehnung und schneller Alterung nicht geeignet, Kevlar wäre zwar ein guter Ersatz, ist aber sehr teuer.

Um Verstimmungen bzw. Beeinflussungen des Richtdiagramms zu vermeiden, wird die Abspannung durch geeignete Isolatoren unterbrochen. Gut geeignet sind die etwa faustgroßen Keramikisolatoren (Farbe braun oder weiß), die im Freileitungsbau verwendet werden. Das Stahlseil wird beidseitig in einer Schlaufe durch das Isoliergitter geführt, d.h. die Keramik wird auf Druck und nicht auf Zug belastet. Sollte der Isolierkörper durch die hohe Druckbelastung zerstört werden, verhüten die ineinandergreifenden Schlaufen dennoch größeres Unglück.

Je nach vorgesehenem Frequenzbereich sollten die Abspannungen regelmäßig unterbrochen werden, bis eine gewisse Entfernung von der Antenne erreicht ist. Die Segmente sollten eine Länge haben, die auf keinem Betriebsband im Bereich  $n \times \frac{\lambda}{2} \pm 10\%$  liegt. Untenstehendes Diagramm zeigt die kritischen Längen auf den Kurzwellenbändern 10-40m. Beschränkt man sich nur auf die klassischen Kurzwellenbänder (10-160m), so ist die Länge 8,40 m ein guter Kompromiss. Diese ist jedoch auf 17 m kritisch nahe bei einer Halbwelle, weshalb man - sofern man auf dieses Band auch Wert legt - hier auf Längen unterhalb 4,20 m gehen sollte. Ein zweites "Fenster" liegt bei 12,20 m - unter Opferung des 12-m-Bandes.



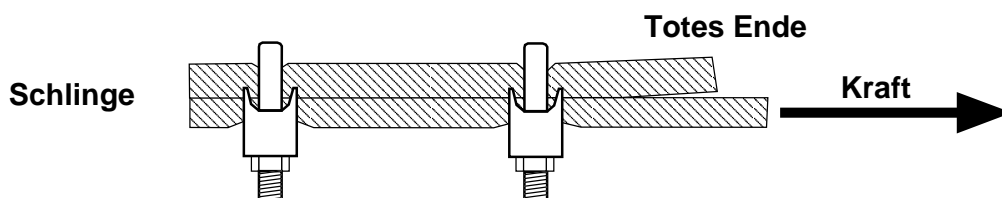
Wichtig ist noch, daß am Mast selbst gleich der erste Isolator angebracht wird damit definierte Verhältnisse herrschen.



## 2.9 Seilklemmen

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

Die Montage von Seilklemmen wird so vorgenommen, daß das sog. tote Ende unter dem Bügel hindurchgeführt wird, das kraftführende Ende jedoch auf der großflächigen Seite der Seilklemme. Der Grund ist, daß ein unter Last stehendes Seil durch die relativ scharfe Kante des Bügels geknickt wird und deshalb leichter reißt, als wenn es auf großer Fläche geklemmt wird<sup>1</sup>.



Man montiert aus Sicherheitsgründen immer mindestens zwei Klemmen, als Abstand wird in [33] empfohlen  $6 \times$  Seildurchmesser. Gute Qualität (verzinkt) bekommt man im einschlägigen Fachhandel, die V2A-Ausrüstung bleibt zwar länger schön ist aber unverhältnismäßig teuer. Zum Montieren empfiehlt sich ein Steckschlüssel (SW 7 für die 1/8"-Ausführung bis 3 mm, SW 8 für die 3/16"-Version bis 5 mm Durchmesser).

## 2.10 Dezibel und Prozent

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

<sup>1</sup>Merkregel: "Never saddle a dead horse". Die flache Seite der Seilklemme sieht aus wie ein Sattel. Und der Weg vom "dead horse" zum "dead end" ist nicht weit.

Dämpfung in dB	Verlustleistung in %	Restleistung in %	Dämpfung in dB	Verlustleistung in %	Restleistung in %
0,1	2,3	97,7	2,0	37	63
0,2	4,5	95,5	3,0	50	50
0,3	6,7	93,3	5,0	68	32
0,5	11	89	6,0	75	25
1,0	21	79	10,0	90	10
1,5	29	71	20,0	99	1

## 2.11 Kabeldämpfung

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

Eine von N8UG (The Wireman) vorgeschlagene Methode [61], überschlägig die Kabeldämpfung zu ermitteln ist folgende: Das zu vermessende Stück Koaxialkabel wird von der Antenne getrennt und mit offenem Ende vermessen. Von der Station aus wird nun das VSWR bzw. die vor- und rücklaufende Leistung ( $P_v$  und  $P_r$ ) gemessen. Die Rückflußdämpfung ist definiert als:

$$R_L = 20 \log \frac{(VSWR + 1)}{(VSWR - 1)} = 10 \log \frac{P_v}{P_r}$$

Die Kabeldämpfung  $A_K$  bestimmt sich dann aus der halben Rückflußdämpfung  $\frac{1}{2} R_L$ .

VSWR	$P_r/P_v$	$A_K$ in dB	VSWR	$P_r/P_v$	$A_K$ in dB
1,05	2,4%	16,1	2,0	33%	4,8
1,1	4,8%	13,2	2,2	38%	4,3
1,15	7,1%	11,6	2,5	43%	3,7
1,2	9,1%	10,4	3	50%	3,0
1,25	11%	9,5	4	60%	2,2
1,3	13%	8,8	5	67%	1,8
1,35	15%	8,3	6	71%	1,5
1,4	17%	7,8	8	78%	1,1
1,5	20%	7,0	10	82%	0,87
1,6	23%	6,4	20	90%	0,43
1,8	28%	5,4	50	96%	0,17

Die meisten Meßgeräte im Amateurgebrauch sind zwar keine Präzisionsmeßinstrumente, aber einen Anhaltspunkt kann man durch diese Messung schon erhalten.



# 3 Schaltungstechnik

## 3.1 Die BCC-Norm

HELMUT HEINZ, DK6WL

Die BCC-Norm entstand aus der Notwendigkeit heraus, bei Multi-OP-Aktivitäten möglichst kompatibel zu sein, d.h. passende Stecker- und Interfacekabel zu haben, so daß Morsetasten, Kopfhörer, Preselektoren usw. problemlos auch an fremdem Equipment angeschlossen werden können.

Die nachfolgenden Schnittstellen müssen nicht normgemäß an den Funkgeräten und PAs nachgerüstet werden sondern nur — falls abweichend von der BCC Norm — per entsprechendem Adapter bereitgestellt werden.

Die vorliegende Norm ist das Ergebnis der ersten Sitzung des BCC-Normungsausschusses vom 3. November 1999 in Paris.

Anwendung	Norm
<b>Sender, Empfänger, PA</b>	
TX - Ausgang KW bis 150 MHz	SO-239
PA - Ein- und Ausgang	SO-239
RX-Eingang	über zwei Cynch-Buchsen aufgetrennt
RX - Ein- / Ausgang	Cynch-Buchse
PTT-TX Eingang	Cynch-Buchse
PTT-PA Eingang	Cynch-Stecker
PTT-Steuerleitung zur PA	ist als Zubehör zum TRX zu stellen
TX-PTT-Ausgang	muß bis zu 150V Schaltspannung vertragen
Antennenleitungen bis 150 MHz	50 $\Omega$ Koax, PL-259; alle Kabel sind mit Längenangabe und Rufzeichen zu versehen
Wattmeter bis 150 MHz	SO-239
<b>Kopfhörer/Morsetaste/Fußschalter</b>	
Fußschalter	Cynch-Stecker
Kopfhörer	6,3mm Klinkenstecker, Stereo
CW-Keyer-Eingang	6,3mm Klinkenstecker, Stereo - nur vorn und hinten anschließen; Masse: hinten, Mitte bleibt frei
CW-Tastkabel	Computer-Parallelport (LPT) und parallel dazu 6,3mm Klinkenbuchse Stereo zum Anschluß von Handtaste oder Keyer

Computer-Schnittstellen	
TRX-Computerinterface	Seriell 9-polig D-Sub Buchse; ist als Zubehör zum TRX zu stellen
Ethernet-Anschluß	Desktops: Combo-Karte BNC oder Twisted Pair, Notebooks: PCMCIA-Karte 3COM 3C589
Log Software	CT V9.x/V10.x von K1EA
Stromversorgung	
12V-Stromversorgung	Bananenbuchsen, rot=plus, schwarz=minus
Kleinspannungsverbraucher	Hohlstecker - AD 4,5mm, ID 2,1mm innen plus, außen minus; endet in Bananensteckern
12-Volt-Stromversorgungskabel	muß mitgeliefert werden; endet in Bananensteckern
220V-Stromversorgung	Schuko nach Euro-Norm
Sonstiges	
Antennenbau-Funkverkehr	433.325 MHz FM
Rotorsteuerung	Beschriftung der Pin-Belegung nach Links- und Rechtslauf, Bremse und Potentiometer (Anzeige) auf dem Steuergerät
Markierung	Geräte und Zubehör müssen mit Rufzeichen beschriftet sein
Dokumentation	Zu jedem Gerät ist die Dokumentation mitzuliefern

## 3.2 Fehlersuche in Röhrenendstufen

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI UND HELMUT HEINZ, DK6WL

Meist geht eine Endstufe mitten im Contest – oft begleitet von spektakulären Lichterscheinungen – kaputt. Natürlich im ungünstigsten Moment. Hier heißt es erst einmal **Ruhe bewahren** und ggf. die Ersatz-PA in Betrieb nehmen. Manchmal läßt sich das Problem relativ schnell finden, so daß die Endstufe nach kurzer Reparatur wieder eingesetzt werden kann.

**Vorsicht: Die Hochspannung in der PA ist lebensgefährlich!**

### 3.2.1 Fehlersuche mit Methode

Es empfiehlt sich die Fehlersuche schrittweise für die einzelnen Funktionseinheiten anzugehen. Typischerweise sind dies bei einer Röhrenendstufe:

- ◇ HV-Netzteil
- ◇ Heizspannungsversorgung
- ◇ Niederspannungsnetzteil (12-Volt-Versorgung für Relais)
- ◇ Steuergitter-Vorspannungserzeugung
- ◇ Schirmgitter-Vorspannungserzeugung
- ◇ Schutzschaltungen (Gitterstrom-Schutzschaltung, VSWR-Schutzschaltung)
- ◇ Ein-/Ausgangsrelais
- ◇ Vorkreise
- ◇ PI-Filter

Viele dieser Komponenten lassen sich einzeln testen.

### **3.2.2 Allgemeine Hinweise**

Wichtig bei der Diagnose ist erst einmal sicherzustellen ob die einzelnen Betriebsspannungen vorhanden sind, also Heizung, Anodenspannung, ggf. Gittervorspannung. Ohne HF-Ansteuerung PA auf Sendung schalten und Ruhestrom feststellen. Je nach Röhrentyp und Arbeitspunkt sollten zwischen 50 und 200 mA Anodenstrom fließen.

Zu beachten ist besonders bei den viel verbreiteten Endstufen mit den Röhren 3-500Z, dass die Endstufe beim Messen der Spannungen keinesfalls senkrecht gestellt werden darf! Die 3-500Z Röhren verfügen über Hängegitterstrukturen die keine Auslenkung größer 15° gegenüber der Senkrechten vertragen. Bei größerer Schiefelage besteht die Gefahr eines Gitter-Kathodenkurzschlusses.

Grundsätzlich sollte bei Eingriffen in die Endstufe das Gerät nicht nur ausgeschaltet werden sondern unbedingt immer der Netzstecker gezogen werden um versehentliches Einschalten auszuschliessen. Es empfiehlt sich außerdem die sichere Entladung durch Kurzschließen der Anode nach Masse mit einem dicken, isolierten Schraubenzieher, nachdem die Spannung abgeschaltet wurde.

### **3.2.3 Kein Anodenstrom, aber Gitterstrom (1)**

**Symptom:** Kein HF-Output, kein Anodenstrom aber es fließt bei HF-Ansteuerung Gitterstrom bzw. Gitterstromschutzschaltung spricht sofort an.

**Vermutete Ursache:** Anodenspannung ist ausgefallen

**Test:** Mit entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen feststellen, ob die Anodenspannung vorhanden ist. Evtl. vorhandene Hochspannungssicherung testen. Vom Trafo her Fehler suchen.

### **3.2.4 Kein Anodenstrom, aber Gitterstrom (2)**

**Symptom:** Kein HF-Output, kein Anodenstrom jedoch Gitterstrom; Anodenspannung ist vorhanden.

**Vermutete Ursache:** Kathode hängt in der Luft; der Anodenstrom fließt über das Gitter ab und erzeugt den Gitterstrom.

**Test:** Prüfen ob zwischen Kathode und Minuspol des Netzteil (ist bei Gitterbasisendstufen nicht identisch mit Masse!) eine Verbindung besteht.

### **3.2.5 Alle Spannungen vorhanden, aber kein Output**

**Symptom:** Kein HF-Output, obwohl alle Spannungen vorhanden sind.

**Vermutete Ursache:** Röhre heizt nicht.

**Test:** Bei Glasröhren sieht man am hellen Leuchten, ob die Röhre heizt. Bei Keramikröhren kann man die Funktion feststellen, indem man die Röhre kurz beheizt (1-2 Minuten), und dann ausbaut und fühlt ob sie warm ist. Evtl. ist der Heiztrafo ausgefallen oder die Zuleitung unterbrochen. Wenn man Pech hat, ist die Heizung in der Röhre unterbrochen (Widerstand messen).

### **3.2.6 Gitterstrom-Schutzschaltung löst aus**

**Symptom:** Gitterstrom-Schutzschaltung löst beim Umschalten auf Sendung sofort aus.

**Vermutete Ursache:** Gitterstrom-Schutzschaltung ist defekt.

**Test:** Schutzschaltung abtrennen und über Fremdspannung einspeisen.

### **3.2.7 Zuviel Anodenstrom, PA wird ungewöhnlich warm**

**Symptom:** HF-Output vorhanden, aber ungewöhnlich viel Anodenstrom

**Vermutete Ursache:** Arbeitspunkt der Röhre hat sich verschoben.

**Test:** Ruhestrom messen. Falls dieser zu hoch ist, ist vermutlich die Vorspannungsversorgung ausgefallen. Häufig schlägt bei Gitterbasisschaltung die Zenerdiode an der Kathode durch (beobachtet bei TL-922) und legt damit die Kathode auf 0 Volt gegenüber Gitter statt auf die typischen -5..-12 Volt. Siehe auch 3.3.

### **3.2.8 Negativer Gitterstrom**

**Symptom:** Gitterstrom-Meßinstrument am Linksanschlag, ohne daß PA auf Sendung geschaltet wird (mehrfach bei TL-922 beobachtet).

**Vermutete Ursache:** Kurzschluß zwischen Gitter und Kathode, evtl. durch Erschütterung. Vorsicht: Heiztrafo ist in Gefahr, schnell abschalten!

**Test:** Endstufe ausschalten, Röhre(n) ausbauen. Mit Ohmmeter zwischen Gitter- und Kathodenanschlüssen der Röhre(n) auf Kurzschluss überprüfen. Defekte Röhre ersetzen.

### **3.2.9 Anodenstrom ohne PTT**

**Symptom:** Direkt nach dem Einschalten der Endstufe und ohne die PTT zu betätigen fließt Anodenstrom.

**Vermutete Ursache:** Gitter-Kathodenschluss in der Röhre.

**Test:** Endstufe ausschalten. Mit dem Ohmmeter zwischen Gitter- und Kathodenanschlüssen der Röhre(n) auf Kurzschluss überprüfen. Defekte Röhre ersetzen.

### **3.2.10 Empfangsdämpfung**

**Symptom:** Endstufe funktioniert sendeseitig einwandfrei, jedoch empfangsmässig sind die Signale entweder zeitweise oder dauerhaft leise. Manchmal läßt sich durch Klopfen oder erneutes Betätigen der PTT die Dämpfung aufheben.

**Vermutete Ursache:** Fehlerhafte(s) Sende-/Empfangsrelais. Entsteht oft durch "heißes Schalten".

**Test:** Endstufe ausschleifen und testen ob der Effekt beim Senden ohne Endstufe nicht vorhanden ist. Wenn der Effekt ohne Endstufe nicht vorhanden ist, ist der Fehler mit hoher Wahrscheinlichkeit in den Sende-Empfangsrelais zu finden. Bei vielen Endstufen mit 3-500Z (z.B. L4B, SB220, TL922) werden oft dreipolige Umschaltrelais zur Sende-Empfangsumschaltung eingesetzt. Dieses Relais schaltet gleichzeitig das HF-Eingangs-/Ausgangssignal und die Kathodenspannung um. Zum Lokalisieren des Fehlers mit dem Ohmmeter zwischen HF Eingangs- und HF Ausgangsbuchse messen (PTT nicht gedrückt). Ist der gemessene Widerstand deutlich über 1 Ohm, liegt wohl ein Relaiskontaktfehler vor. Relais ausbauen und Kontakte prüfen. Oftmals sind die Kontakte dunkel und oxidiert. Mit feinem Schleifpapier können sowohl die beweglichen als auch die festen Kontakte gereinigt und somit der Fehler behoben werden.

In Endstufen mit zwei getrennten Sende-/Empfangsrelais müssen die Relais einzeln überprüft werden. Dies kann auch mittels eines Ohmmeters durchgeführt werden. Auch die oftmals als Ausgangsrelais verwendeten Vakuumrelais können durch heißes Schalten einen Defekt bekommen. In diesem Fall hilft nur der Austausch des defekten Relais.

### **3.2.11 Bandschalter fest**

**Symptom:** Bandschalter läßt sich nicht (mehr) bewegen. Tritt gelegentlich bei TL-922 auf.

**Vermutete Ursache:** Kontakte durch Überschläge verschweißt.

**Fehlerbehebung:** Bandschalter muß ausgebaut und die Kontakte ersetzt werden. Bandschalter nicht mit Gewalt betätigen, sonst geht noch mehr kaputt. .

### 3.2.12    Netzsicherung löst beim Einschalten aus

**Symptom:** Direkt nach dem Einschalten der Endstufe (oder Hochspannung falls getrennt einschaltbar) wird die Netzsicherung ausgelöst

**Vermutete Ursache:** Defekte Dioden im Hochspannungsgleichrichter

**Test:** Hochspannungstransformator auf der Sekundärseite vom Hochspannungsgleichrichter abklemmen (ablöten) und abgeklemmte Drähte mit Isolierband provisorisch isolieren. Danach Endstufe einschalten. Löst die Netzsicherung nicht mehr aus, Endstufe ausschalten und Diodengleichrichter von den Kondensatoren trennen. Danach jede Diode mit Ohmmeter durchmessen und defekte Dioden ersetzen. Defekte Dioden haben jedoch meist einen Grund. Die Defekte werden entweder durch Hochspannungsüberschläge oder defekte Kondensatoren hervorgerufen. Bevor man die Schaltung wieder zusammenbaut unbedingt die Kondensatoren und ihre Bleederwiderstände durchmessen.

Löst die Netzsicherung nach Einschalten der Endstufe und abgeklemmtem Hochspannungsgleichrichter immer noch aus, wird der Hochspannungstrafo mit dem Ohmmeter durchgemessen. Erst messen ob die Primär- und Sekundärwindungen galvanisch getrennt sind. Danach messen ob Primär- oder Sekundärwicklung einen Kurzschluß zum Transformator kern hat. Wenn kein Kurzschluß im Transformator festgestellt werden kann muss in den anderen Bereichen der Endstufe nach einem Kurzschluß gesucht werden.

### 3.2.13    Warmup-Anzeige erlischt nicht

**Symptom:** Nach dem Einschalten erlischt die Warmup-Anzeige nicht. Beobachtet bei Alpha 91 $\beta$ .

**Vermutete Ursache:** Die Warm-up Zeit wird mittels R-C-Glied eingestellt. R ist meist ein hochohmiges Mehrgang-Potentiometer das zur Vergleichsspannungseinstellung eines als Komperator geschalteten Operationsverstärkers dient. Überschreitet die Vergleichsspannung den Wert der festen Referenzspannung nicht kann der Komperator nicht schalten und die Endstufe wird nicht freigegeben und bleibt im Warm-Up-Modus. Die Potentiometereinstellung kann sich z.B durch Transporterschütterungen ändern.

**Test:** Erst Potentiometer zur Aufwärmzeit lokalisieren. Nach Ablauf der Aufwärmphase (ca. 3 Minuten) sowohl die Referenzspannung als auch die Vergleichsspannung (mittels Potentiometer eingestellt) am Operationsverstärkereingang mit einem Multimeter messen. Gegebenfalls Potentiometer verstellen, so daß die Vergleichsspannung etwas höher ist als die Referenzspannung. Dann schaltet die Endstufe sofort in den Betriebsmodus.

## 3.3    Ersatz für Leistungs-Zenerdiode

ULRICH MÜLLER, DK4VW

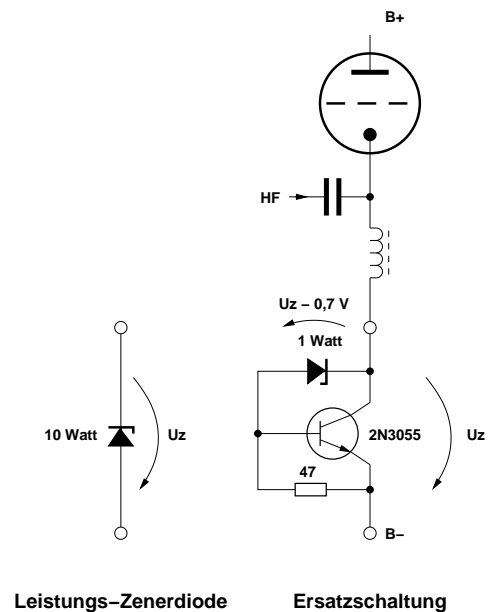
Zur Arbeitspunkteinstellung bei Gitterbasisschaltungen in Endstufen kommt häufig eine Leistungs-Zenerdiode (5-10 Watt) zum Einsatz (z.B. Kenwood TL-922). Diese Zenerdiode

ist häufig zu knapp bemessen, wird zerstört und muß dann ersetzt werden. Festgestellt wird der Fehler durch ungewöhnlich hohen Anoden-Ruhestrom.

Bewährt hat sich nebenstehende Ersatzschaltung aus der amerikanischen Literatur. Die Leistung "macht" ein normaler NPN-Leistungstransistor vom Typ 2N3055 (bei entsprechender Kühlung bis zu 115 Watt!) oder ähnlich im TO-204-Gehäuse. Es kann auch ein Hochvolttyp sein.

Da über die Basis-Emitter-Strecke noch zusätzlich 0,7 Volt abfallen, muß die Zenerspannung um diesen Betrag niedriger gewählt werden. Die Zenerdiode braucht nur mit maximal 1 Watt ausgelegt zu werden.

Im DARC-Ortsverband M15 wurden schon in fast allen PAs vom Typ TL-922 die Zenerdioden durch diese Schaltung ersetzt.







# 4 CT von K1EA

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

Die MS-DOS-basierte Software CT von Ken Wolff, K1EA, ist seit Anfang der 90er Jahre im Einsatz. Das Programm wurde im BCC bereits in der Version 4 eingesetzt. Seit April 2004 wird die Software kostenlos zum Download [2] zur Verfügung gestellt.

## 4.1 Kurzeinführung

### 4.1.1 Vorbereitende Maßnahmen

#### Batch-Datei zum Starten

Im Contest sollte CT so konfiguriert sein, daß man nach dem Hochfahren des Systems lediglich das Kommando "**CT**" ausführen muß, um CT mit dem korrekten BIN-File zu starten. Angenommen, CT ist im Verzeichnis **C:\CT10.01** installiert. Dann geht man wie folgt vor:

- ◇ **CT.EXE** wird umbenannt in **CT1001.EXE** oder die jeweilige Versionsnummer.
- ◇ Es wird ein Batch-File mit dem Namen **CT.BAT** und folgendem Inhalt erstellt:

```
cd \ct10.01
ct1001.exe wwdx-ssb
```

- ◇ Dieses Batch-File wird direkt im Wurzelverzeichnis von **C:** abgelegt.

#### Aktuelle Länderdatei **CTY.DAT** beschaffen

Die neueste Länderdatei **CTY.DAT** für CT kann direkt aus dem Internet[2] geladen werden.

### 4.1.2 Logführung

Vor jedem QSO die Leertaste drücken. Dadurch sieht man vorher, ob das QSO ein Doppel-QSO ist oder nicht. Wenn das QSO mit [Enter] abgeschlossen ist, kann man nicht mehr löschen (nur noch überschreiben). QSO- und Multiplier-Summen erscheinen im Fenster rechts unten.

Bei der Bedienung mit einer Hand, sollte man sich die Benutzung der Control-Taste angewöhnen: <ctrl>-W (Gedächtnisstütze: "weg"), <ctrl>-A ("Anfang") und <ctrl>-E ("Ende").

Bandwechsel macht man mit <Alt>-[F1] und <Alt>-[F2]. Wenn man versehentlich ein QSO auf dem falschem Band geloggt hat, so kann das nachträglich mit <Alt>-[F1] und <Alt>-[F2] geändert werden.

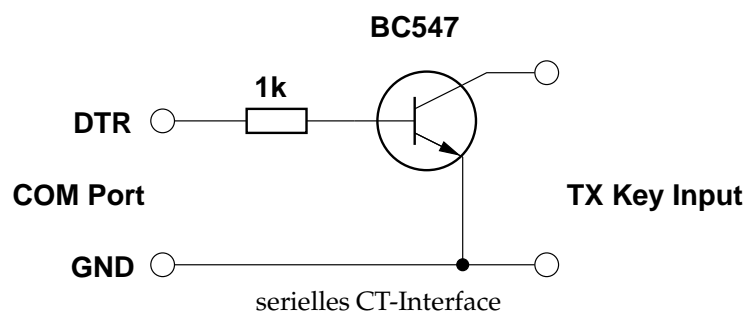
Neue Multiplikatoren sieht man, indem man das Rufzeichen einträgt und dann die Taste [F10] drückt.

Weitere Hilfe erhält man durch Drücken von <Alt>-H. Nun kann man im Hilfsbildschirm mit [PgUp] und [PgDn] blättern. Das Hilfe-Fenster wieder schließen mit <Alt>-H.

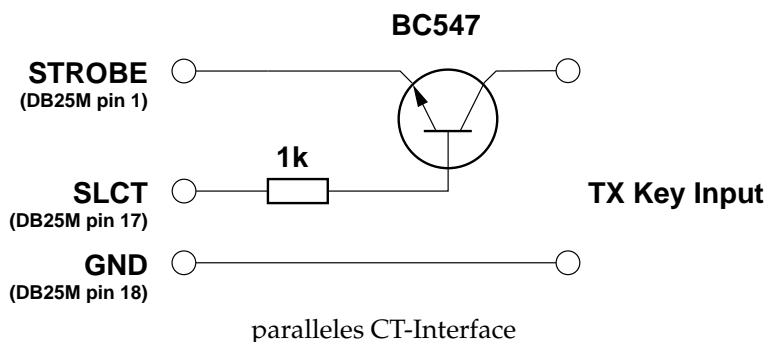
## 4.2 CT Interfaces

### 4.2.1 CW-Interfaces für CT

Das serielle Interface ist sehr einfach — es besteht lediglich aus einem Widerstand und einem npn-Transistor, dessen Typ unkritisch ist. Günstigerweise baut man das Interface gleich mit in den D-Sub-Stecker ein, sodaß man nur ein Stück Kabel mit Steckern vorne und hinten hat. Tip: 6,3 mm-Klinkenbuchse für parallelgeschaltete Morsetaste nicht vergessen!



Auch das parallele CW-Interface besteht aus nur zwei Komponenten. Übrigens wird empfohlen, wenn man die Wahl hat, lieber ein paralleles Interface zu verwenden, da man die serielle Schnittstelle meist für andere Zwecke (Packet Radio, Radio-Steuerung usw.) benötigt.

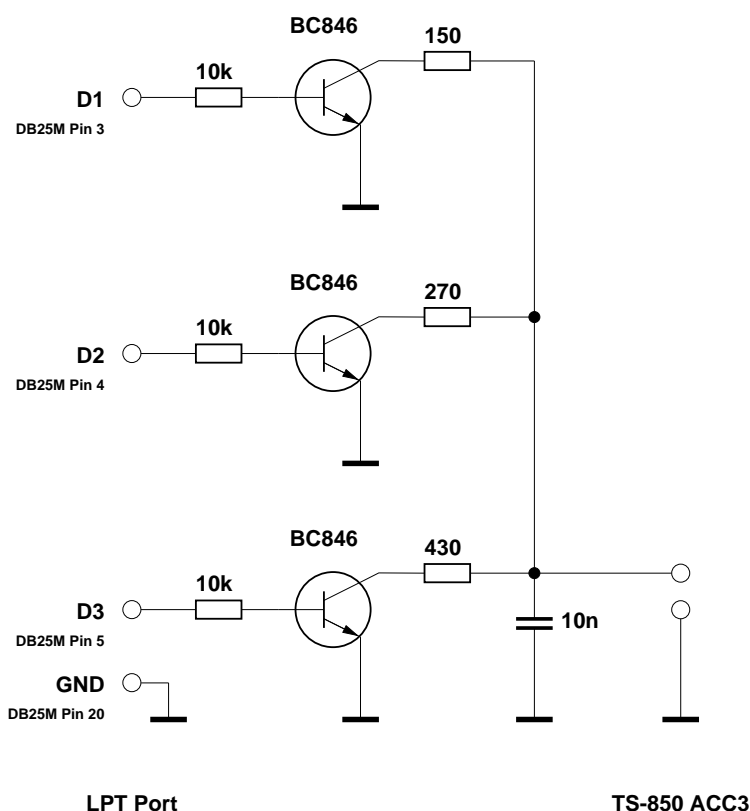


Bei modernen PCs gibt es die Möglichkeit, die Parallelschnittstelle im BIOS auf bidirektional oder unidirektional umzuschalten. Das CT-Interface funktioniert evtl. nur dann, wenn die Schnittstelle auf unidirektional konfiguriert ist.

Die vorgestellten Interface-Schaltungen werden auch von diverser anderer Software unterstützt so z.B. von UKWTEST mit allen Ablegern, TR (N6TR), QW.

## 4.2.2 Steuerung eines Sprachspeichers

Bei entsprechender Konfiguration lassen sich mit CT über die Tasten [F1] bis [F4] die Pins 3, 4, 5 und 6 an der parallelen Schnittstelle (LPT1 oder LPT2) ansteuern. Damit kann wiederum ein externer Sprachspeicher (z.B. DVK-100) oder der digitale Sprachspeicher des TS-850 getriggert werden, der z.B. zum CQ-Rufen genutzt wird. Für die Ansteuerung wird nebenstehendes Interface benötigt.



## 4.2.3 Contest Voice Blaster

CHRISTIAN JANSSEN, DL1MGB

Bis etwa Mitte der 90er Jahre wurde die DVP-Karte, eine speziell für CT entwickelte digitale Sprachspeicherkarte als ISA-Einbaukarte für den PC vertrieben. Diese ist heute nicht mehr verfügbar. Als Ersatz gibt es die Software CVB (Contest Voice Blaster) [66], welche als TSR-Programm unter MS-DOS eine Soundkarte ansteuern kann.

Das Programm läuft im Hintergrund und kann auf DOS-Ebene jederzeit eingesetzt werden. Die Tasten [F1]-[F3] sind dann für die jeweiligen Speicherkanäle reserviert. Im Vordergrund kann dann beispielsweise CT oder auch andere Software gestartet werden.

#### 4.2.4 Steuerung eines automatischen Antennenumschalters

Wird CT mit der Kommandozeilenoption **-AC** gestartet, so wird auf der Parallelschnittstelle an den Pins 2, 7, 8 und 9 LPT1 die jeweilige Band-Nummer im BCD-Code ausgegeben (ähnlich wie bei FT-1000, s. 8.2.3). Pin 2 ist hier das niederwertige Bit. Diese Information wird von diversen Geräten, z.B. Dunestar-Filterbank oder WXØB-Antennenschalter, verwendet.

#### 4.2.5 PTT-Signal

In den CT-Versionen Version ab 9.45 ist ein gesondertes PTT-Signal am Pin 16 der LPT-Schnittstelle vorhanden. Dieses kann dazu verwendet werden, um "heißes Schalten" der PA-Relais zu vermeiden. Pin 16 schaltet eine Punkteinheit vor dem ersten CW-Signal auf Sendung.

#### 4.2.6 Liste aller Signale am LPT-Port

Zusammenfassend eine Liste aller Signale, die von CT am LPT-Port ausgegeben werden (können):

Pin	Funktion	Pin	Funktion	Pin	Funktion
1	CW/PTT Strobe	7	Band Data "B"	14	Pullup 10k to Pins 12+13
2	Band Data "A"	8	Band Data "C"	16	PTT Select
3	DVK Switch 1	9	Band Data "D"	17	CW Select
4	DVK Switch 2	11	GND	18	GND
5	DVK Switch 3	12	Dot Paddle (TR)	25	GND
6	DVK Switch 4	13	Dash Paddle (TR)		

Die Band-Daten kommen bei allen bekannten CT-Versionen nur auf dem Port LPT1!

## 4.3 Packet Radio

CT besitzt eine integrierte Packet-Radio-Schnittstelle, die weit mehr bietet als ein abgesetzter Packet-Computer oder Terminal. Mit <Alt>-T kann man zwischen Log- und Packet-Fenster hin- und herschalten. Das Fenster kann man mit <Alt>-T wieder verlassen und mit <Alt>-O schließen bzw. öffnen ohne mit dem Cursor nach oben zu springen. DX-Meldungen werden automatisch gefiltert und ausgewertet, es wird aber nicht zwischen CW und SSB unterschieden.

Mit <Alt>-A kann man ein Fenster öffnen, das die interessanten Spots zeigt. Dieses kann man mit <ctrl>-<Pfeil rechts> "betreten" und mit [PgUp] bzw [PgDn] zwischen vier Auswahlkriterien wählen: **Mults needed this band, Mults needed all bands, QSOs needed this band, QSOs needed all bands.**

Mit <Return> holt man das gerade unter dem Cursor befindliche Rufzeichen ins Rufzeichenfeld (CT-Fachsprache "Grab") und mit <Esc> kann man dieses Fenster wieder verlassen.

### 4.3.1 Betrieb mit einem TNC

Der Betrieb mit einem konventionellen TNC, sei es mit TAPR-Software oder WA8DED-Hostmode-Software unter CT ist einfach zu realisieren. Es empfiehlt sich, zunächst mit einem normalen Packet-Radio-Programm oder Terminal-Programm sicherzustellen, daß die Hardware funktioniert. Erst wenn der Connect von hier aus hergestellt werden kann, macht man den nächsten Schritt und nimmt das TNC unter CT in Betrieb.

In der CT-Version 9 kommen für die Kommunikation spezielle Treiberprogramme zum Einsatz (**COMTSRx.EXE**). Diese müssen vor dem Start von CT geladen werden (siehe hierzu S. 78). Danach startet man CT, wählt in der TNC-Maske aus **COM**. Nach Beendigung mit <ctrl>-<Enter> gelangt man in die SETUP-Maske. Dort stellt man die Zuordnung TNC zu dem jeweiligen COM-Port ein.

Der Handshake zwischen CT und TNC muß stimmen! **COMTSRx.EXE** erlaubt die Nutzung von entweder Hardware-Handshake (**-RTS** oder **-DTR**) oder Software-Flußkontrolle (**-XON**) über XON/XOFF. Falls diese Einstellung nicht stimmt, erscheint im TNC im Packet-Terminal von CT (<Alt>-T) kein TNC-Prompt<sup>1</sup>.

Die Verbindungssteuerung unter CT wird dann wie in Abschnitt 1.8 beschrieben durchgeführt.

### 4.3.2 DRSI-Karte

Die DRSI-Karte ist eine auf einer AT-Bus-Steckkarte aufgebaute TNC-Lösung mit 2 Ports. Diese Karten waren bis ca. 1995 aus den USA erhältlich werden aber mittlerweile nicht mehr gebaut. CT unterstützt diese Karten über das mitgelieferte TSR-Programm **TNCTSR-S.EXE**. Dieses muß vor dem Start von CT geladen werden. Weitere Treiberprogramme

<sup>1</sup>Hinweis von DK7YY nach Erfahrungen bei HBØ/HB9AON im CQWWDX 2002

werden nicht benötigt und im CT-Menü wählt man **DRSI** aus. In der COM-SETUP-Maske wird nichts weiter eingestellt.

Nach dem Start des Programms öffnet man mit <Alt>-T das TNC-Fenster und kann dann mit den üblichen WA8DED-Hostmode-Befehlen (siehe S.47) arbeiten.

## 4.4 Transceiversteuerung mit CT

Mit der der Transceiversteuerung von CT erreicht man:

1. Schnelles Umschalten auf einen Cluster-DX-Spot
2. Korrekte Bandwahl für das Loggen
3. Übersicht durch Bandmap
4. Einfaches QSY durch Frequenzeingabe im Rufzeichenfeld oder <Alt>-[F1] bzw. <Alt>-[F2].
5. Nachträgliche Log-Auswertung (CQ-Ruf/Suchen) auf Basis genauer Frequenzdokumentation.

Steht ein entsprechendes Interface und ein COM-Port am PC zur Verfügung, so sollte man also diese Möglichkeit nutzen. CT-seitig sind hier einige Vorbereitungen notwendig:

1. Feststellen der Kommunikationsparameter
2. Laden eines Kommunikationsprogramms COMTSR<sub>x</sub>
3. Auswahl des korrekten Radios unter CT

Ein paar Tips kann man hier geben, aber genaueres muß dem Transceiver-Handbuch entnommen werden. Übrigens ist die Funktionalität der Transceiversteuerung bei ICOM ein Traum gegenüber Kenwood. Die Band Map Funktion läuft da wie am Schnürchen, Kenwood braucht dagegen immer ca. 1 Sekunde VFO-Stillstand bis es die Frequenz ausliest, bei ICOM hat man "direkten Durchgriff", die Frequenz wird praktisch online angezeigt.

### COMTSR

Vor dem Start von CT muß das Kommunikationsprogramm **COMTSR<sub>x</sub>** geladen werden und zwar mit den korrekten Parametern für Baudrate, Parity usw. Das **x** steht für den jeweiligen COM-Port, also **COMTSR1** für **COM1**, **COMTSR2** für **COM2** usw. ICOM kann 9600 oder 1200 auf der Schnittstelle, das kann man am Transceiver einstellen. Bei Kenwood und Yaesu ist festgelegt: 4800 Baud, 8N2.

Es gibt bei **COMTSR** eine Reihe von Parametern, die man mit "**COMTSR1 -h**" abrufen kann. Wenn **COMTSR** geladen ist, wird CT gestartet und in CT muß das richtige Radio ausgewählt

werden. ICOM identifiziert seine Radios durch einen bestimmten Code, deshalb muß man genau den richtigen Transceiver auswählen, sonst klappt nicht. Bei Kenwood ist es unkritisch, neuere Modelle funktionieren meist auch mit älteren Einstellungen.

Wichtig ist dann zuletzt, daß man im COM-Setup (das kommt nochmal im CT nach dem Abarbeiten der Start-Maske) ebenfalls am entsprechenden COM-Port den Transceiver und die Baudrate einstellt. Warum die Baudrate hier nochmal eingestellt werden muß habe ich noch nie verstanden, es könnte evtl. historisch bedingt sein.

Diese Maske nun mit <ctrl>-<Enter> verlassen und nun genau auf die Meldungszeile unter dem Call-Entry-Feld achten, an dieser Stelle kommen im Fehlerfalle Meldungen.

### Inbetriebnahme

So, und nun müßte das Radio funktionieren: testhalber mal im Rufzeichenfeld eine QRG eingeben **21033** + <Enter> — dann sollte das Radio auf die entsprechende Welle springen. Als zweites die Band-Map öffnen (<Alt>-<Komma>) und da müßte sich beim Drehen am VFO die angezeigte Frequenz mit ändern.

Das CT-Startup-File für meinen TS-850 sieht wie folgt aus:

```
COMTSR1 -b4800 -N82 -RTS
CT1001.EXE <dateiname>
COMTSR1 -u
```

Das **COMTSR1 -u** am Ende entlädt das TSR-Programm nach dem Ende von CT wieder, damit man, wenn man am Anfang probiert, ggf. andere Parameter testen kann.

### Tips

CT liest beim Drücken der Enter-Taste (d.h. beim QSO Loggen) die aktuelle Frequenz aus dem Transceiver. Gelingt das nicht, weil z.B. durch das eigene HF-Signal Einstrahlungen in der Transceiversteuerung hervorgerufen werden, so gibt es einen kurzzeitigen Programmstillstand und nach einem Timeout von ca. 2 Sekunden wird das QSO dann mit einer entsprechenden Fehlermeldung geloggt. Dieses Problem tritt eher bei einfachen, passiven Interfaces auf, deren Spannungspegel keinen Sicherheitsabstand aufweisen. Hier zählt sich der Aufwand einer galvanischen Trennung durch Optokoppler aus (s. Bauvorschlag bei [3]).

Falls nach dem Starten von CT der Transceiver aus- und wieder eingeschaltet wird, funktioniert (zumindest bei Kenwood) die Steuerung nur noch einseitig (d.h. Transceiver meldet nichts mehr zurück). Der Grund ist, daß CT beim Starten den Transceiver in einen speziellen Modus versetzt. Nach dem Neustart, ist der Default-Modus eingeschaltet. Man kann die Neuinitialisierung von CT aus erzwingen, indem man kurz in den Setup-Bildschirm (Textkommando **SETUP**) geht und wieder mit <ctrl>-[Enter] verläßt.

## 4.5 CT-Erweiterungs-Software

CT von K1EA hat sich unter den Contestern als universelles Logprogramm für die meisten großen Wettbewerbe durchgesetzt. Auch im Fieldday will man die vielen Features dieser großartigen Software nicht missen und so wurden im Laufe der Jahre einige Hilfsmittel entwickelt, um CT auch im Fieldday, im Weihnachtswettbewerb oder im DARC-10-m-Wettbewerb optimal einsetzen zu können.

### 4.5.1 Tastatortreiber DDKEY

DDKEY ist ein flexibler Tastatortreiber für DOS, der auch komplexe Keyboard-Definitionen zulässt. Hiermit kann man z.B. die auf modernen Notebooks oft vorhandene Windows-Taste nutzen. Die einmal gemachten Zuweisungen lassen sich in einer Datei abspeichern und sogar Online über die Hotkey-Kombination <Alt>-’ (auf US-Tastatur <Alt>-=) verändern.

Bei DL2NBU ist folgende Zuweisungstabelle im Einsatz:

Taste	Inhalt	Bedeutung
ä, ö, ü	/P	für Fieldday-Betrieb
[F12]	<ctrl>->-<Enter><Alt>-W	in Bandmap+Call löschen
<Win>	<Alt>-KTU <Alt>-K[F2]	Rapport im S&P-Mode
-	/	Schägstrich leicht erreichbar

Zum Anlegen eines Mapping-Files, wird DDKEY ohne weitere Optionen gestartet. Danach wird der Hotkey betätigt und es erscheint ein Menü mit dem u.a. Tasten definiert werden können. Ist man mit den Definitionen fertig, dann wird mit der Option “/s” in eine Datei abgespeichert, z.B. **CT.KEY**:

```
C:\DDKEY>ddkey /s ct.key
```

Diese Datei kann nun in Zukunft, wenn der Treiber aktiv werden soll, wie folgt geladen werden:

```
C:\DDKEY>ddkey /l ct.key
```

Um den Treiber aus dem Speicher zu entfernen, benutzt man die Option “/u”:

```
C:\DDKEY>ddkey /u
```

DDKEY ist im Internet unter [34] zu finden. Die Software wurde im WAEDC-CW 2000 bei DLØCS erprobt.



## 4.5.2 CT im IARU-Region-I-Fieldday

### Vorbereitungen

Wie bei jedem Contest, empfiehlt es sich einige Zeit vor dem eigentlichen Wettbewerb, die CT-Konfiguration vorzunehmen, damit nicht wenige Minuten vor Contestbeginn die Hektik ausbricht.

### Spezielle Länderdatei CTY.DAT

Da CT von Haus aus den IARU Region-I-Fieldday nicht unterstützt, wählt mal als Contest WAE (DX-Side) und ersetzt die normale Länderdatei **CTY.DAT** durch eine angepaßte Datei, in der alle Länder dem Kontinent Europa zugeordnet werden.

Zusätzlich, damit die Multiplikatoren korrekt angezeigt werden, fügt man am Ende der modifizierten **CTY.DAT** noch sein eigenes Call mit dem korrekten Längen und Breitengrad ein, Kontinent aber außerhalb EU. Letzteres führt dazu, daß die Ländermultiplikatoren in der bekannten Weise **---\*--** im CT-Display erscheinen und nicht der Hinweis **-IN EU-**.

Diese speziell präparierte **CTY.DAT**-Datei kann durch **P2FD** mit der Option **-cvt** erzeugt werden. Damit man das Original nicht verliert, kopiert man es am besten vorher auf dem Namen **CTY.WW**.

```
C:\CT10.01\>copy cty.dat cty.ww
```

Nun kann die Konvertierung losgehen:

```
C:\CT10.01\>p2fd -cvt
>>> P2FD Version 3.4 - 13. Juni 1999 - (c) DL6RAI
Konvertiere cty.dat in cty.fd
(Zeilen: 100..200..300..400..500..600..700..764)
Rufzeichen, das im Fieldday verwendet wird ->DL0LA
QTH-Kenner (ungefähr, zur Sonnenaufgangsberechnung) ->JN68BM
```

Nun noch die entstandene Datei **CTY.FD** auf **CTY.DAT** kopieren, und schon sind wir soweit:

```
C:\CT10.01\>copy cty.fd cty.dat
```

### Tastaturtreiber

Schon früh erkannte man, daß im Fieldday ständig die Tastenkombination **/P** benutzt wird. Das ist auf der deutschen Tastatur besonders lästig, weil man beide Hände dafür braucht, um den Schrägstrich zu erzeugen. Peter, DF1LX, entwickelte aus dem allgemeinen Tastaturtreiber K3B aus der Zeitschrift c't ca. 1989 eine spezielle Version KDRIVE, die die deutschen Umlauttasten Ä, Ö und Ü mit dieser speziellen Sequenz belegt. Eine etwas flexiblere Lösung mit dem Freeware-Programm DDKEY ist in 4.5.1 beschrieben.

## Auswertung mit P2FD

Jürgen Friedrich, DJ8FR, entwickelte auf Basis von CT Version 7 seinen Fieldday Postprozessor PPF. Aufsetzend auf diesen Gedanken, wurde von Bernhard Büttner, DL6RAI, 1997 ein neuer Postprozessor, genannt P2FD entwickelt. Hiermit war das direkte Verarbeiten von Binärdateien der CT-Version 8 und 9 möglich. Nach und nach kamen einige weitere Datenformate hinzu — heute wird P2FD auch vom DARC-Fielddayreferenten zur Auswertung benutzt.

Die genaue Nutzung von P2FD ist in der der Software beiliegenden Dokumentation beschrieben. Wichtig ist, daß man für P2FD wieder eine “normale”, d.h. unveränderte **CTY.DAT** benötigt, wo die Kontinentzuordnungen stimmen.

P2FD ist aus dem Internet unter [11] zu beziehen.

### 4.5.3 CT im DARC-Weihnachtswettbewerb

Für den Weihnachtswettbewerb gibt es ebenfalls einen sog. Postprozessor, mit dem sich nachträglich die korrekte Auswertung durchführen läßt. Die Software **XMAS.AWK** basiert auf der Skriptsprache AWK, wurde von DL6RAI ca. 1990 entwickelt und ist seither unverändert. Sie findet sich ebenfalls unter [11].

### 4.5.4 CT im DARC-10-m-Wettbewerb

In Anlehnung an die Fieldday-Auswertung mit P2FD entstand im Dezember 1999 der 10-m-Contest Postprozessor P210 von DL2NBU. Dieser erlaubt eine vollständige Auswertung von CT-Logs für den DARC-10-m-Wettbewerb. Die Software findet man im Internet unter [11].

## 4.6 Interessante CT-Funktionen

CT hat eine Reihe von nicht sehr bekannten Funktionen, die über Kommandozeilenparameter oder Textkommandos angesteuert werden. Hier ist eine (nicht vollständige) Auswahl:

### 4.6.1 Kommandozeilenparameter

- ◇ Mit der Kommandozeilenoption **-HP** kann man CT dazu veranlassen, PCL-Steuerzeichen für die Ausgabe zu erzeugen. So wird z.B. die komprimierte Multiplikatorliste auch auf HP-Druckern korrekt ausgegeben.
- ◇ Die Kommandozeilenoption **-ON** bewirkt, daß beim Betrieb im WAEDC-Modus die QTCs nicht in CT direkt eingegeben werden müssen. Die Software verwaltet zwar

den QTC-Bestand, die Felder werden jedoch alle nur mit Dummy-Zeichen aufgefüllt. Die QTCs selbst nimmt man in bewährter Weise schriftlich auf und tippt sie dann offline, d.h. nach dem Contest, in Ruhe ein.

- ◇ Die Kommandozeilenoption **-TT** bewirkt, daß beim vollständigen Löschen eines Rufzeichens aus dem Call-Feld auch der empfangene Rapport mit gelöscht wird.
- ◇ Mit **-FO** kann man festlegen, daß bei CW-Repeat Mode die Sendung beim Drücken einer beliebigen Taste nicht unterbrochen wird.
- ◇ **-LZ** bewirkt, daß bei laufenden Seriennummern führende Nullen (leading zeros) gesendet werden.
- ◇ Mit der Kommandozeilenoption **-LOOP** kann die Netzwerkfunktionalität über eine einzelne COM-Schnittstelle hergestellt werden. Dies ist z.B. beim Einsatz von Notebooks auf Expeditionen interessant, da diese oft nur über eine einzige serielle Schnittstelle verfügen.
- ◇ Die Option **-AC** wird benutzt, wenn an der LPT-Schnittstelle die vier Datenleitungen zur Kennzeichnung des eingestellten Bandes ausgegeben werden sollen.

#### 4.6.2 Kommandos und weitere Tips

- ◇ Mit der Tastenkombination <ctrl>-L kann man ein QSO für ungültig erklären. Diese Kennzeichnung wird u.a. auch von dem Fieldday-Postprozessor P2FD berücksichtigt.
- ◇ Für Packet-Radio-Nutzung unter CT ist ein direkter Connect nicht unbedingt Voraussetzung. Kann man auf einer belebten Einstiegsfrequenz zuhören, so kann man auch einfach den Monitor-Mode des TNCs nutzen (Kommando <ESC>**MI**) und mitlaufen lassen.
- ◇ Die Taste [F11] hat die gleiche Funktion wie <ctrl>-W, also das Rufzeichenfeld leeren (Fachjargon: "Wipe" ) und ist leichter zu erreichen.
- ◇ Mit <ctrl>-<Pfeil rechts> kann man im Announce-Fenster, wo Spots von Packet Radio angezeigt werden, navigieren, Spots löschen oder direkt mit <Alt>-[F4] anspringen.
- ◇ Mit <Alt>-<Pfeil rechts> kann man in CT-Versionen ab etwa 9.47 das gleiche auch im Band-Map-Fenster. In der Version 9.27 geht das noch nicht.
- ◇ Das Textkommando **CORRECT** bewirkt, daß — falls das Rufzeichen der Gegenstation während ihrem Durchgang nochmals verändert wird, beim Beenden des QSOs mit der Taste [+] oder [F3] das korrigierte Rufzeichen gesendet wird. Sehr praktisch im dicken Pileup, damit man nicht vergißt, das korrekte Rufzeichen zu bestätigen.
- ◇ Die Super-Check-Partial-Funktion von CT erlaubt bei fehlenden einzelnen Zeichen ein Fragezeichen ? einzugeben. Die gefundenen Rufzeichen sind dann oft schon eindeutig und wenn man schnell genug ist, hat man im ersten Anlauf das Call korrekt,

obwohl es nicht vollständig aufgenommen wurde. Dies kann man sich vor allem in hektischen Run-Situationen in SSB zunutze machen. Kleines Detail am Rande: Im Rufzeichen-Feld gilt allgemein zwar der Insert-Mode (d.h. die Zeichen rutschen nach rechts weg), aber das Fragezeichen wird speziell im Overwrite-Mode behandelt. Dadurch spart man sich noch so manchen Tastendruck.

- ◇ Falls bei Multi-OP-Betrieb die in CW gesendete und die angezeigte QSO-Nummer nicht mehr übereinstimmen, kann man das mit dem Kommando **SETSERIAL** korrigieren.
- ◇ Mit dem Kommando **WRITECAB** (ab CT. 9.91) erzeugt man direkt aus CT heraus eine Cabrillo-Datei des Contestlogs. Diese hat den Namen <Rufzeichen>.LOG.

### 4.6.3 CT-Utilities

#### CT\_TIME.EXE

Vergißt man vor Beginn des Wettbewerbs die Uhrzeit oder das Datum zu stellen, so hat man hinterher ein Problem: im endgültigen Log stimmen Datum und Uhrzeit nicht, Daten können nicht korrekt ins Log übernommen werden, QSL-Karten können nicht korrekt ausgedruckt werden. Oder – was auch häufig vorkommt – neuere und ältere CT-Versionen haben im CT-Bin-File 7 Stunden Zeitversatz. Dieser kann sich bei der Datenübernahme bemerkbar machen, wenn man ein neueres Log mit einer älteren CT-Version öffnet oder Logbuch-Software hat, die grundsätzlich vom älteren CT-Zeitformat ausgeht<sup>2</sup>.

Deshalb gibt es das Programm **CT\_TIME.EXE**<sup>3</sup>, mit der an einer CT-Bin-Datei nachträglich Zeitkorrekturen durchgeführt werden können. CT speichert Datum und Uhrzeit in der CT-Bin-Datei in einer 32-Bit-Zahl im sog. Unix-Format, nämlich in Sekunden nach dem 1. Januar 1970, 00:00z. Deshalb hängen Datum und Uhrzeit eng zusammen.

Um z.B. die Zeit um 10 Minuten nach vorne zu stellen geht man wie folgt vor:

```
C:\CT10.01\>ct_time.exe arrl10m +10
CT_TIME.EXE for CT Version 9 logs
842 calls read
Modified file in arrl10m.bin
Original file in arrl10m.old
```

Die Zeitkorrektur kann nur für das ganze Log erfolgen – wenn man also einmal die falsche Zeit hat und schon einige QSOs geloggt hat, nichts mehr an der Zeit oder Datum ändern! Wenn man nur ein paar QSOs geloggt hat und es noch rechtzeitig bemerkt, kann man natürlich **Alt-F** verwenden, die Zeit bei den wenigen QSOs korrigieren, und danach **SET-TIME** bzw. **SETDATE** verwenden, um in CT die Uhrzeit bzw. das Datum zu setzen.

Die Zeitkorrektur erfolgt in Minuten. Falls das Datum falsch ist, muß man die entsprechende Anzahl an Minuten berechnen (1 Tag = 1440 Minuten).

<sup>2</sup>Die DOS-Version von Swisslog verhält sich beim Datenimport beispielsweise so.

<sup>3</sup>Dieses Programm gab es bei Redaktionsschluß noch nicht für die neue CT-Version 10. Man muß im Bedarfsfall mit dem Konvertierungsprogramm **10TO9.EXE** die Bin-Datei erst in das Format der CT-Version 9 zurückverwandeln und kann dann mit **CT\_TIME.EXE** die Zeitkorrektur vornehmen.

## 4.7 Netzwerk bei Multi-OP-Betrieb

### 4.7.1 Netzwerk-Layout

Die Vernetzung unter CT ist für zwei Rechner sehr einfach. Man verbindet einfach mit einem sog. Null-Modem-Kabel (s. 11.2.3) zwei COM-Ports der beiden PCs miteinander. Vor dem Starten von **CT.EXE** muß dann pro PC das korrekte COMTSRx-Programm geladen werden (Empfehlung: Übertragungsgeschwindigkeit 1200 Baud), im Startmenü für jeden Rechner eine unterschiedliche Station-Number auswählen, dann in der CT Setup-Maske auf den entsprechenden COM-Ports NETWORK auswählen und schon sollte die Verbindung zwischen den zwei Rechnern klappen. Testen, ob die beiden Rechner miteinander kommunizieren können, kann man mit der GAB-Funktion <Alt>-G. Wichtiges Detail: Station 1 bestimmt im Netzwerk immer die Uhrzeit. Falls hier die Uhr falsch geht, geht sie bald auf jedem Rechner im Netz falsch!

Diese Form ist die einfachste Form eines CT-Netzwerkes. Sie kann grundsätzlich auf die gleiche Art erweitert werden, d.h. zum nächsten Rechner geht wiederum ein Null-Modem-Kabel zu einem freien COM-Port usw. Diese Art der Vernetzung ist einfach und sicher. Allerdings gehen schnell die COM-Ports aus, denn üblicherweise hat man nur zwei Stück pro PC. Es gibt ab etwa CT 9.27 die sog. LOOP-Option (s. 4.6.1) für CT. Hier kann man mehrere Rechner über eine serielle Schnittstelle vernetzen, indem man RXD und TXD jeweils im Kreis miteinander verbindet. Damit entsteht zwar eine etwas unübersichtliche Verkabelung, aber man spart einen COM-Port pro PC. Will man vorhandene Kabel nicht zerstören kann man auch eine Art passiven Netzwerk-Hub bauen, an dem sternförmig alle Netzwerkverbindungen zusammenlaufen. In dem Hub sind jeweils die RXD- und TXD-Pins unterschiedlicher D-Sub-Buchsen miteinander verbunden. GND ist komplett durchverbunden. Für nicht benutzte Buchsen braucht man am Hub einen Kurzschlußstecker, der ebenfalls die Pins 2 und 3 miteinander verbindet. Mit so einem Hub kann man nun die vorhandenen Null-Modem-Kabel unverändert weiter verwenden. Die Hubs lassen sich sogar kaskadieren, so daß man z.B. mit drei Hubs à vier Ports 7 Rechner miteinander verbinden kann. Eine solcher Aufbau war 1996 und 1997 bei der Multi-Multi-Station TK1A bzw. TK5NN erfolgreich im Einsatz.

Ein TNC, das an einem Rechner im Netzwerk angeschlossen ist, steht — transparent für alle anderen Stationen im Netz — als RemoteTNC zur Verfügung. Die Funktionalität ist identisch, wie beim lokal angeschlossenen TNC, lediglich ist es nicht möglich, über die Remote-Verbindung <ESC>-Zeichen, was beim Bedienen des WA8DED Benutzerinterfaces (s. 1.8.1) benötigt wird, an das TNC zu schicken.

### 4.7.2 Funktionalität testen

Bereits vor dem Wettbewerb sollte man die beteiligten Rechner und das Netzwerk HF-mäßig testen. Da es müßig ist, beständig Testdaten einzugeben, wurde von John Zapisek, K2MM, ein Programm namens **CONGEST.EXE** entwickelt. Das Programm erzeugt Testdaten mit einer einstellbaren Rate und schickt diese in das CT-Netzwerk (allerdings nur seriell über COM1 oder COM2).

Nach Abschluß der Tests ist das Programm **TRUNC\_BI.EXE** eine nützliche Hilfe. Es erlaubt, ein CT-Bin-File unter Erhaltung aller Konfigurationseinstellungen auf 0 QSOs zurückzusetzen. Beide Programme sind unter [9] zu finden.

### 4.7.3 Verlorene QSOs

In der Praxis passiert es, daß auf den seriellen Netzwerkverbindungen gelegentlich Information verlorenght. CT benutzt ein sehr einfaches Netzwerkprotokoll, in dem durch HF-Einstreuung verstümmelte Datenpakete nicht wiederholt werden. So kann es vorkommen, daß im Laufe eines Contests auf zwei Rechnern unterschiedliche Stände angezeigt werden. In einem Wettbewerb ohne Seriennummern, wie dem CQWWDX-Contest ist das unerheblich; die verlorenen QSOs tauchen beim Zusammenspielen der Logs nach dem Contest wieder auf. Hierzu ruft man das Programm **MERGE.EXE** wie folgt ggf. mehrmals hintereinander auf:

```
C:\CT10.01>copy log1.bin log_all.bin
C:\CT10.01>merge log_all.bin log2.bin
C:\CT10.01>merge log_all.bin log3.bin
```

Befindet man sich jedoch in einem Wettbewerb, in dem Seriennummern vergeben werden (z.B: WAEDC), wird die Lage prekär. In diesem Fall hilft nur, das Netz an dem Rechner, wo das QSO fehlt, kurzzeitig zu deaktivieren, das fehlende QSO oder ein Dummy-QSO nachzutragen, und danach den Rechner wieder ans Netz zu bringen.

### 4.7.4 Nutzung von Ethernet-Karten

David Robbins, K1TTT, hat etwa 1998 ein Programm veröffentlicht, das die "unsichere" Kommunikation von CT auf seriellen Leitungen verbessert, indem statt jener die Ethernet-Technik mit Standard-PC-Netzwerkkarten benutzt werden. Dieses Programm liegt derzeit in der Version 0.4 vor. Die Software ersetzt die von CT angesprochenen Treiberprogramme **COMTSRX.EXE** durch ein eigenes **NETTSR.EXE**. Für CT ist dieses Treiberprogramm transparent, d.h. es ist keine unterschiedliche Konfiguration notwendig. Diese Software von K1TTT ist unter [3] im Internet zu erhalten.

Es ist eine kurze Beschreibung in Englisch dabei, der man entnehmen kann, daß die Software auf sog. "Packet-Treibern" basiert, eine früher recht verbreitete Schnittstelle, die u.a. von der Firma FTP Inc. unterstützt wurde. Heutige Betriebssysteme besitzen eigene Software-Schnittstellen zu Netzwerkadaptern, unter DOS ist diese Methode aber noch gängig.

Auf Protokollebene wird das sog. UDP-Protokoll benutzt, ein verbindungsloses, ungesichertes Protokoll. Es werden zwischen den einzelnen Kommunikationspartnern keine Verbindungen geschaltet, sondern jeder sendet mehr oder weniger blind seine Information in das Netzwerk und geht davon aus, daß diese von den anderen Teilnehmern aufgenommen wird. Diese Methode unterscheidet sich also nicht wesentlich von der bei CT sonst benutzten Art. Lediglich gibt es hier nicht die unglückliche Kettenschaltung, wodurch bei Ausfall eines Rechners alle Systeme dahinter ebenfalls betroffen sind.

Es ist da noch die Rede von Broadcast-Adressen usw., dies ist aber in einem lokalen Netz (was es ja meist sein wird), ohne Bedeutung. Man kann die Default-Einstellungen übernehmen. Lediglich muß man darauf achten, daß jeder Teilnehmer eine eigene IP-Adresse erhält. Ich schlage vor, der Station 1 die Nummer **192.0.0.1**, der Station 2 die Nummer **192.0.0.2** usw. zu geben.

Das Programm **NETTSR** unterhält sich mit CT ebenfalls über einen Software-Interrupt, welcher beim Starten von **NETTSR** anzugeben ist. Abhängig von dieser Angabe wird von CT **COMTSR1**, **COMTSR2**, **COMTSR3** oder **COMTSR4** angesprochen.

SW-Interrupt	simuliertes COMTSR
97	COMTSR1
98	COMTSR2
99	COMTSR3
100	COMTSR4

Benutzt man also den SW-Interrupt 100, so muß man im Setup von CT **COM4** als Netzwerkschnittstelle angeben.

Ein wichtiges Detail bei der Konfiguration von CT ist, daß hier nicht die **-LOOP** Option (s. 4.6.1) benutzt werden darf, sonst kommt es zu unendlichen Wiederholungen.

### Packet-Treiber

Packet-Treiber werden heute von den Kartenherstellern nicht mehr mitgeliefert. Es gibt aber im Internet ein schön zusammengestelltes Archiv von solchen Treibern für diverse Netzwerkkarten von der Firma Crynwr [5]. Dort gibt es auch ein Gesamtpaket, das viele Treiber enthält (**pktd11.zip**).

Die Treiberprogramme sind meist nach dem gleichen Schema aufzurufen. Als erster Parameter ist ein sog. Software-Interrupt zu übergeben, meistens kann man **0x60** hernehmen. Als zweiter Parameter ist der verwendete Karteninterrupt anzugeben (im Hex-Code, also beispielsweise **0x0c** für 12). Dann folgt die Basis-Adresse (z.B. **0x320**) sowie bei manchen Karten noch eine RAM-Adresse (**0xd000**).

Beispielaufruf für 3COM 3C509:

```
3c509.com 0x300
nettsr 192.0.0.2 100
```

### Erfahrungen

Die gewonnenen Informationen aus dem Testaufbau wurden beim WAEDC-CW-Contest bei DLØCS 1998 in der Praxis getestet. Dort gab es ein gemischtes Netz aus Ethernet- und seriellen Segmenten. Auch im WWDX-Contest bei CN8WW im Jahr 1999 kamen ausschließlich Ethernet-Komponenten zum Einsatz. Die Lösung hat sich — auch über größere Entfernungen bis 220 m — gut bewährt.





# 5 Writelog von W5XD

CHRISTIAN IRRASCH, OE8CIQ

Aufgrund des ständig wachsenden Funktionsumfangs von Writelog (aktuelle Version 10.47E) kann dieses Kapitel nur einen Überblick über häufig verwendete Funktionen geben. Auf jeden Fall ist es ratsam, vor dem Einsatz von Writelog die offizielle Webseite zu besuchen, um etwaige Updates durchzuführen und um sich über neue Funktionen zu informieren.

## 5.1 Vorbereitungen

### 5.1.1 Auswahl des Contests

Das erste Fenster welches man nach dem Start des Programmes zu sehen bekommt bietet die Möglichkeit, eine bestehende Writelog-Datei zu öffnen oder eine neue anzulegen. Möchte man eine neue Datei erstellen, hat man die Auswahl unter vielen in Writelog integrierten Modulen. Sollte der gewünschte Contest nicht in dieser Liste enthalten sein, kann man das Programm durch hinzufügen verschiedener Module von "Drittanbietern" weiter ausbauen. Für den Fall, daß es für einen bestimmten Contest noch kein fertiges Modul gibt bietet es sich für erfahrene C Programmierer an, eigene Writelog Contest Module zu programmieren. Die dafür nötigen Quelldateien findet man in der Download Sektion der Writelog Homepage [63].

### 5.1.2 Anpassen der Benutzeroberfläche

Wie man es von anderen Windows Programmen her kennt zeigt sich auch Writelog in einer MDI (Multiple Document Interface) Oberfläche, welche es dem Benutzer ermöglicht, sich seinen Arbeitsbereich nach eigenen Bedürfnissen einzurichten. Andockbare Fenster findet man im Menü unter *Window*. Diese Einstellungen werden beim nächsten Speichervorgang in der aktuellen Contest-Datei abgelegt.

### 5.1.3 Win2k, WinXP

Aufgrund der Tatsache, das Windows 2000/XP keinen direkten Hardwarezugriff erlaubt, ist es nicht möglich, sich ohne zusätzliche Hardwaretreiber die Funktionen des Parallelports (LPT) zu Nutze zu machen. Die seriellen Ports (COM) sind davon nicht betroffen,

d.h. es kann auch unter Windows 2000/XP ein serielles CW-Interface verwendet werden. Um die parallele Schnittstelle benutzen zu können, ist es erforderlich, das Freeware Programm "UserPort" zu installieren. Eine detaillierte Anleitung ist unter [64] zu finden.

### 5.1.4 Externe Hardware

Um externe Hardware (Transceiver, Rotor) zusammen mit Writelog verwenden zu können ist es nötig, verschiedene Einstellungen im Menü *Setup*→*Ports* vorzunehmen. Dazu ist es nötig zu wissen, an welchem Port welches Gerät angeschlossen ist, und welche Einstellungen die zusätzliche Hardware erfordert (Geschwindigkeit, Anzahl der Start- und Stopbits)

### 5.1.5 Writelog.ini

Die meisten Programmeinstellungen kann man direkt im Writelog unter Zuhilfenahme verschiedener Formulare vornehmen. Allerdings gibt es einige Ausnahmen, die direkt in der Datei **writelog.ini** eingestellt werden müssen. Die besagte Datei findet man im Windows-Verzeichnis (normalerweise unter **C:\Windows**).

### 5.1.6 Zusatzdateien

Wie von anderen Contestprogrammen bekannt ist, greift auch Writelog für DXCC Informationen oder die Super Check Partial Funktionalität auf externe Dateien zurück. Im Fall der **master.dta** (Check Partial) kann die Datei direkt verwendet werden.

Die Datei **cty.dat** [2] kann von Writelog nicht direkt verwendet werden, sondern es ist notwendig, diese vor der Verwendung mit dem Hilfsprogramm *Convert cty to Writelog* zu konvertieren. Die dabei erstellten Dateien werden vom Konvertierungsprogramm ins richtige Verzeichnis kopiert, sodass Writelog diese beim Starten automatisch findet.

### 5.1.7 Vernetzung

Aufgrund der Tatsache, dass Windows von sich aus die Möglichkeit bietet, Netzwerke aufzubauen ist die Verwendung einer bestehenden TCP/IP Netzwerkverbindung (LAN, WLAN) unter Writelog denkbar einfach. Zuerst ist ein PC auszuwählen, welcher als zentraler Punkt mit den anderen Writelog PC's kommuniziert. Auf diesem PC wählt man im Menü *Setup* den Punkt *Register to accept network connections* und gibt dem PC einen eindeutigen Buchstaben (am besten A). Sobald im Netzwerk dieser Server existiert, ist auf den anderen Computern der Menüpunkt *Link to Network* im Setup Menü freigeschaltet. Nach dem Klicken auf diesen Menüpunkt erscheint ein Formular, in welchem der Server auszuwählen ist. Nun ist die Writelog Einstellung abgeschlossen und das Netzwerk kann genutzt werden. Für M/M Stationen empfiehlt es sich noch, dem Rechner im Menü *Setup* unter *Network Display Name* einen eindeutigen und sinnvollen Namen zu geben.

### 5.1.8 Sonstige Einstellungen

Um zum Beispiel die Richtungs- und Entfernungsberechnung verwenden zu können ist es erforderlich, im Menü *Setup*→*Great Circle* seine eigene Position einzugeben. Des Weiteren ist es möglich, das Programmlayout zu personalisieren, d.h. beinahe jedes Fenster lässt die Einstellung von Farben und Schriftarten zu.

## 5.2 Formulare

### 5.2.1 QSO Eingabe

Es empfiehlt sich nach Eingabe eines Calls die Leertaste zu drücken, da man dadurch direkt zum Exchange Feld kommt. Sofern CAT aktiviert ist, kann man im Rufzeichenfeld auch eine Frequenz eingeben, welche dann durch Drücken der Return Taste am Transceiver eingestellt wird.

### 5.2.2 Log-Fenster

Im Log Fenster werden nicht nur QSO's angezeigt, man hat außerdem die Möglichkeit, dort QSO's als ungültig zu markieren (Rechter Mausklick auf das QSO → "*Mark as unclaimed*") oder aber QSO Daten zu ändern. Dazu genügt ein Doppelklick auf den zu ändernden Wert eines QSO's um in den Edit Modus zu kommen. Durch Drücken der Eingabetaste wird die Änderung übernommen und man kommt zurück ins QSO Eingabe Fenster. Nach jeweils 20 QSO's bekommt man eine Meldung, das man das Log nun speichern soll. Dies geschieht, indem man die Tastenkombination <ctrl>-S drückt.

### 5.2.3 Super-Check-Partial

Wie bereits von anderen Contestprogrammen bekannt, bietet auch Writelog eine Super-Check-Partial Funktion. Einzige Voraussetzung, um diese Funktion nutzen zu können ist, dass eine Master Datei verfügbar sein muss. Im Menü *Setup* unter *Super Check Partial* besteht die Möglichkeit, eine bestimmte Datei auszuwählen. So besteht die Möglichkeit, dass man z.B. für den WAE Contest eine Datei verwendet, in der nur Call von außerhalb Europas vorkommen. Des Weiteren hat man in diesem Setup Formular die Möglichkeit anzugeben, auf welche Art das Matching erfolgen soll (beliebige oder gleiche Reihenfolge der eingegebenen Rufzeichenteile). Außerdem können die Farben der Anzeige dort verändert werden.

### 5.2.4 DX-Cluster

Writelog bietet neben Packet Radio auch die Möglichkeit, bei bestehender Internetverbindung mittels Telnet auf einen DX-Cluster zuzugreifen. Bei beiden Varianten ist es notwendig, im Menü *Window* den Punkt *Packet Window* aufzurufen. Im Packet Window im Menü

*File* wählt man die Art der Verbindung aus, indem man entweder einen COM-Port auswählt, an dem ein TNC angeschlossen ist, oder aber man wählt *Telnet* aus. Für den Fall, das Writelog in einem Netzwerk mit anderen Writelog PC's zusammenarbeitet, genügt es, wenn ein PC eine aktive Packet-Radio- oder Telnet-Verbindung hat. Auf den anderen PC's wählt man dann im Menü *File* den Punkt *Local Network* aus.

## 5.3 Sonderfunktionen

### 5.3.1 Voice Keyer

Sofern der PC mit einer Soundkarte ausgestattet ist, hat man die Möglichkeit, den in Writelog integrierten Voice Keyer zu verwenden. Dafür müssen die einzelnen Ruftexte in Form einer WAV-Datei aufgenommen und abgespeichert werden. Neben diversen Windows Programmen, die diese Funktion erfüllen, ist es auch mit Writelog direkt möglich, die Texte über ein an die Soundkarte angeschlossenes Mikrofon aufzunehmen. Ist dies erfolgt, kann man die gewünschten Dateien im Menü *Setup* unter *CW/SSB/RTTY Messages* den Funktionstasten zuordnen.

### 5.3.2 CW Keyer

Die CW-Keyer-Funktion in Writelog lässt sich ähnlich einstellen, wie die Voice Keyer Funktion, d.h. die einzelnen Texte werden ebenfalls in *Setup* → *CW/SSB/RTTY Messages* eingestellt.

Es können folgende Platzhalter verwendet werden:

Platzhalter	Funktion
%n (n = 1..5)	laufende QSO Nummer z.B. %3 → 001, %4 → 0001 u.s.w.
%C	Inhalt des Call Feldes, wenn dieses leer ist, wird das Call des letzten QSO's verwendet
%D	Wie %C, allerdings wird bei leerem Call Feld nichts gesendet
%I	Öffnet eine Eingabebox und ersetzt den Platzhalter mit dem Text, der in diese Box eingegeben wird
%Nx (x = 1..5)	laufende QSO Nummer, wobei die Zahlen gegen entsprechende Buchstaben ersetzt werden (laut Übersetzungstabelle in der Datei <b>Writelog.ini</b> )
%P	QSO Nummer vom vorhergehenden QSO
%T	Aktuelle Zeit (hh:mm)
%O	Löscht bei angeschlossenem Transceiver die RIT
%W	Löscht den Inhalt des QSO Eingabe Fensters
%L	Speichert das aktuelle QSO
%B	Ein durch %B eingeschlossener Block wird nur gesendet, wenn das Call ein Dupe ist.

Platzhalter	Funktion
	z.B.: %C %BQSO B4%B599 15 ergibt %C QSO B4 wenn das QSO ein Dupe ist und %C 599 15 wenn es sich um ein neues Call handelt
[	SK (gilt nur für CW)
@	AR (gilt nur für CW)
]	AS (gilt nur für CW)
+	AA (gilt nur für CW)
-	BT (gilt nur für CW)
#	KN (gilt nur für CW)
^	Pause in Strichlänge (gilt nur für CW)

### 5.3.3 RTTY-Betrieb

Um Writelog in einem RTTY Contest zu verwenden gibt es mehrere Möglichkeiten. Wenn man einen Multimode Controller zur Verfügung hat, kann man das Writelog RTTY Modul direkt verwenden. Ist dies nicht der Fall empfiehlt es sich, Writelog in Verbindung mit der MMTTY-Engine unter Verwendung der Soundkarte zu verwenden. Die Konfiguration ist etwas aufwändiger, lohnt sich aber. Genauere Details findet man unter [65]. Zum Einstellen der Texte geht man gleich vor, wie bei der oben beschriebenen Anleitung für CW Texte. Die oben beschriebenen Platzhalter gelten auch für RTTY, zusätzlich kommen allerdings noch folgende Möglichkeiten hinzu:

Platzhalter	Funktion
%E	End-of-transmission, schaltet den Transceiver in den RX Modus
%H	Wenn eine <b>friend.ini</b> Datei existiert und dem Call ein Name zugeordnet ist, wird der Name gesendet, ansonsten wird der Platzhalter übergangen
%R	Neue Zeile (Carriage Return + Line Feed)

### 5.3.4 QSO Recording

Sofern man den Lautsprecher Ausgang vom Transceiver mit dem Line-In der Soundkarte verbunden hat, besteht die Möglichkeit, einen Contest bzw. Teile davon als WAV-Datei aufzunehmen. Dafür wählt man im Menü *Tools*→*Sound board options*→*Continuously record audio to file*. Danach beginnt Writelog im Verzeichnis **AudioRecord** den gesamten Contest zu speichern. Um die Dateien nicht zu groß werden zu lassen beginnt Writelog jeweils nach 60 Minuten mit einer neuen Datei. Ohne Komprimierung entsprechen 60 Minuten einer etwa 180 MB großen Datei. Zusätzlich wird in einer separaten Datei die Zeiten jedes QSO's mitgespeichert. Dadurch ist es möglich, nach dem Contest im Log Fenster ein QSO auszuwählen und im Menü *Edit*→*Play audio from QSO* sich dieses QSO nochmals anzuhören.

## 5.4 Multi Operator Betrieb

Im Wesentlichen unterscheidet sich der Multi Operator Betrieb unter Writelog nicht von Single Operator Betrieb, allerdings bietet Writelog die Möglichkeit, z.B. Voice Keyer Texte für jeden Operator separat zu benutzen. Dafür wählt man im Menü *Entry* den Punkt *Change operator*. Danach erscheint ein Formular, welches die Eingabe von Rufzeichen ermöglicht. So werden nacheinander alle Operator-Callsign eingetragen wodurch Writelog im **Contest**-Verzeichnis Unterverzeichnisse für jedes angegebene Call anlegt. In dieses Unterverzeichnis müssen die einzelnen Aufzeichnungen für jeden Operator gespeichert werden, damit diese vom Voice Keyer gefunden werden. Während des Betriebs ist nur darauf zu achten, dass der jeweils richtige Benutzer ausgewählt wurde. Da dieser auch bei jedem QSO vermerkt wird, ist es außerdem möglich, im Anschluss an den Contest diverse Auswertungen durchzuführen.

## 5.5 Der Contest ist zu Ende...

Jetzt geht es um die Auswertung. Im Menü *File*→*Export* kann man aus einer Vielzahl von Dateiformaten auswählen, in welche das aktuell geöffnete Log konvertiert wird. Wählt man z.B. Cabrillo File, öffnet sich ein Formular, welches die Eingabe personenspezifischer Daten ermöglicht. Bei einigen Contests sind auch Email-Adressen verfügbar, an welche das generierte Cabrillo File geschickt wird. Auf dieselbe Art lässt sich auch z.B. eine ADIF Datei erzeugen, welche von vielen anderen Logprogrammen gelesen werden kann.

# 6 N1MM Logger

DIETER HORST, DL5RDO

Vor einigen Jahren war die Welt der Contestprogramme noch einfach. Das Programm CT von K1EA stellte den Standard dar. Doch die Zeiten haben sich langsam aber stetig geändert. Das damals noch so verbreitete DOS starb langsam aus. Sowohl auf Seiten des Betriebssystems als auch bei der Hardware kamen zunehmend Schwierigkeiten auf den Contester zu.

Gleichzeitig machten sich verschiedene Autoren daran, Contestsoftware zu schreiben, die auf Windows-Betriebssystemen laufen sollte. Eines dieser Programme beschreibt das vorliegende Kapitel, den "N1MM Contest Logger".

Der "N1MM Contest Logger", im folgenden schlicht N1MM genannt, stellt eine Besonderheit unter den verschiedenen Programmen dar: er ist — im Gegensatz zu anderen Windows Programmen — kostenlos. Darüber hinaus ist jeder eingeladen, sich an der Programmierung zu beteiligen. Neben dem Autor Tom Wagner (N1MM) gibt es noch einige andere Programmierer, die sich an der ständigen Weiterentwicklung und Fehlerbereinigung der Software beteiligen. Unermüdlich nimmt das Autorenteam Anregungen und Hinweise entgegen, um dem Contester noch mehr Möglichkeiten (oder auch weniger Fehler) zu bieten.

Das Resultat kann sich sehen lassen. Mittlerweile ist N1MM eine feste Größe in der Landschaft der Contest Softwarepakete geworden. Jeder halbwegs bedeutungsvolle Contest wird unterstützt, der Komfort und die Möglichkeiten sind so gross, dass das Handbuch auf etliche hundert Seiten angewachsen ist.

Der Autor möchte nachfolgend Hinweise geben, wie man schnell in die Software hineinfindet und auch dazu beitragen, dass der eine oder andere Fehler bei Installation und Betrieb vermieden wird. Ein Ersatz für das ausführliche und ständig gepflegte Handbuch kann dies natürlich nicht sein.

## 6.1 Systemvoraussetzungen

In einem Punkt unterscheiden sich alle Windows basierenden Programme ganz erheblich von CT: sie benötigen schnelle Hardware. Während ein 80486DX für CT alle je benötigte Rechenleistung bereitstellen kann, ist er für N1MM weit unterhalb der Grenze der Mindestanforderungen in punkto Hardware. Folgende Hardware wird für den Einsatz von N1MM empfohlen:

Prozessor	Pentium III > 400 MHz
RAM	min. 128 MByte
Grafik:	min. 1024 x 768, besser 1280 x 1024

Die hier angegebenen Mindestanforderungen sind etwas höher, als sie N1MM selbst angibt. Es hat sich aber herausgestellt, dass in vernetzter Umgebung etwas mehr Rechenleistung nicht schaden kann.

Noch ein Wort zum Betriebssystem. Manche mögen noch mit den semi-DOS Versionen wie z. B. Windows 98 SE arbeiten. Wer aber Wert auf Stabilität legt, sollte sich ein professionelles Betriebssystem wie Windows 2000 oder Windows XP zulegen. Es hat sich übrigens auch nicht bewährt, ausrangierte Home-PCs mit 50 installierten Softwarepaketen einzusetzen.

Die Empfehlung lautet: Rechner frisch formatieren; Betriebssystem und Servicepacks drauf, N1MM und Zusätze installieren und dann nur noch das Nötigste oder Updates aufspielen. Wer die Software auf dem Familienrechner installieren möchte, sollte sich lieber eine zweite Boot-Partition gönnen; 2 GByte sind völlig ausreichend. Windows 2000 ermöglicht dies ohne gekaufte Zusätze. Der Lohn dafür ist eine schlanke Installation, die einen gewissen Schutz vor Überraschungen bietet und eine hohe Stabilität aufweist.

## 6.2 Installation und erste Schritte

Die Software kann aus dem Internet bezogen werden. Unter [67] findet sich die jeweils aktuelle Version. Folgende Dateien sollte man sich herunterladen:

Grundinstallation	<b>N1MM.zip</b>
Aktuelles Update	<b>Newexe_x.x.xxx.zip</b>
Aktuelles Windows Helpfile	<b>N1MMLoggerHelp.chm</b>
Aktuelles Handbuch	<b>N1MMLogger.pdf</b>
Treiber für Seriell/Parallelports	<b>port95nt.exe</b> (nur WinNT, Win2K und WinXP)
Aktuelles Country File	<b>CTY.DAT</b>

Die Installation ist simpel. Zuerst wird die Grundinstallation ausgepackt und installiert. Danach wird das aktuelle Update entpackt, und zwar direkt in das Installationsverzeichnis der Grundinstallation. Die Frage nach dem Überschreiben darf grosszügig mit "Yes" beantwortet werden. Auch Helpfile und Country File werden auf diese Weise eingebracht.

Wer unter moderneren Betriebssystemen (Windows 2000/XP) Zugriff auf die Seriell/Parallelports braucht, sollte noch den Treiber **port95nt** installieren. Er ermöglicht das bekannte Ansteuern einzelner Pins dieser Schnittstellen, z. B. für CW Ausgabe oder PTT Steuerung.

Damit wäre die Installation erstmal abgeschlossen. Nun sollte sich ein lauffähiger N1MM Logger auf der Festplatte befinden.

Beim ersten Start sollte man sich die Zeit nehmen und die Informationen wie Call, Adresse etc. einzutragen. Wichtig sind korrekte geographische Länge und Breite, da das Programm diese Daten für Berechnungen verwendet. Wer das alles später nachholen möchte, erledigt dies im Menü *Config*→*Change Your Station Data*. Sind alle Daten eingegeben, meldet sich N1MM mit dem *Entry Window*.



## 6.3 Persönliche Einstellungen

### 6.3.1 Wahl der Fenster

Eine der ersten Aufgaben ist das Einrichten der Fenster. Leute mit höheren Graphikauflösungen sind hier klar im Vorteil. Es erfordert manchmal etwas Überlegung, welche Fenster man nun ständig auf dem Schirm platziert und welche nur bei Bedarf aufgerufen werden. Vermutlich werden aber die meisten OPs zumindest folgende Fenster (über das Menü *Window*) anwählen: *Entry*, *Log*, *Bandmap*, *Info* (Raten!), *Check*, *Available Mult's & Q's*, und *Packet*.

Beim Einrichten der Fenster gibt es für den geübten Windows-Nutzer kaum Besonderheiten. Grösse und Position können persönlichem Geschmack und Ergonomiebedürfnissen angepasst werden.

Nun sollte man testweise in jedem Fenster einmal die rechte Maustaste drücken! Es eröffnet sich eine Fülle von Funktionen. Beispielsweise können im *Packet*-Window damit die anzuzeigenden Cluster-Spots eingestellt werden oder die Funktionen des *Info* Windows oder die Belegung der Funktionstasten verändert werden.

### 6.3.2 Einrichten der Hardware

Eine Contestsoftware kann nur dann den maximalen Vorteil bringen, wenn die verwendete Hardware mit eingebunden wird. Unter N1MM wird vieles unter dem Menü *Config*→*Configure Ports*, *Telnet Address*, *Other* eingestellt. Da die meisten Einstellungen selbsterklärend sind, braucht hier nicht weiter darauf eingegangen zu werden.

In diesem Zusammenhang ist aber ein Punkt wichtig, der immer wieder aufkommt: die Verwendung von USB-Seriell Konvertern. Der Trend moderner PCs läuft hin zu immer weniger seriellen RS-232 Schnittstellen. Wer ein Laptop sein Eigen nennt, hat sich ohnehin damit abgefunden, nur eine COM Schnittstelle benutzen zu können. Nicht gerade ideal für Contestzwecke. Windows Anwendern bieten manchmal USB-RS-232 Konverter einen Ausweg. Diese sind für wenig Geld zu bekommen und ermöglichen weitere serielle Schnittstellen über den Umweg USB. Eines sollte jedoch dem Anwender klar sein. Diese Konverter sind darauf ausgelegt, standardmässige serielle Protokolle umzusetzen. Hierzu zählt die Ansteuerung einzelner Pins, z. B. für PTT oder CW-Tastung **nicht**. Wer dies tun will, sollte die vorhandenen "echten" RS-232 Ports des Rechners nutzen und über die über USB umgesetzten COM-Ports, Standard-Geräte wie TNC oder Transceiver anschliessen.

N1MM bietet folgende Anschlussmöglichkeiten:

- ◇ Transceiver über COM-Port. Hier sind die Einstellmöglichkeiten für den Handshake zu erwähnen. Manche Geräte benötigen Hardware-Handshake zur korrekten Kommunikation.
- ◇ Packet über COM-Port. Hier kann das TNC konfiguriert werden (Baudrate, Parity, Datenbits, Stoppbits, Handshake).

- ◇ CW/PTT über COM-Port. Bei Verwendung der Standard-CW-Kabel (s. 4.2.1) ist Pin 4 (DTR) für CW anzugeben. Zusätzlich kann Pin 7 (RTS) für PTT eingestellt werden. Aktiviert man diese Funktion, geht eine weitere Eingabemöglichkeit für die Verzögerung auf. Heisses Schalten von PA-Relais kann so z. B. verhindert werden.
- ◇ CW/PTT über LPT-Port. Pin 17 der LPT Schnittstelle ist auch hier wieder für CW belegt (s. 4.2.1). Pin 16 ist für PTT vorgesehen (CT Standard).
- ◇ Antennen am LPT-Port. Durch Ausgabe der Bandinformation am LPT Port können Antennen automatisch umgeschaltet werden (Pins 2, 7, 8 und 9). Auf Pin 14 wird noch die Information Radio 1 / 2 ausgegeben.
- ◇ Soundkarte: N1MM bietet die Möglichkeit, die Soundkarte zu nutzen als Quasselbox für SSB Betrieb, zum Aufnehmen von QSOs oder für den RTTY-Betrieb mit MMTTY. Ein Vorschlag für die Verdrahtung der Soundkarte kann dem Handbuch entnommen werden.

## 6.4 Sonstige wichtige Einstellungen

### 6.4.1 Korrekturen und Partial Calls

Im CW Betrieb ist es üblich (und wichtig), ein korrigiertes Call dem QSO Partner nochmals mitzuteilen. N1MM kann so eingestellt werden, dass dies automatisch erfolgt. Man muss sich also nicht mehr selbst darum kümmern. Diese Einstellung erfolgt unter *Config*→*Configure Ports, Telnet Address, Other*→*Function Keys*→*Send Corrected Call*. Aktiviert man *Send Partial Calls*, wird nur Prefix oder Suffix als Korrektur gesendet.

Im gleichen Fenster ist übrigens auch die Einstellung für die führenden Nullen der Seriennummer im CW Betrieb.

### 6.4.2 Rufzeichendatenbanken

Es gibt 3 Möglichkeiten, Datenbanken einzubinden:

#### **Buckmaster**

Die Einstellung erfolgt unter *Config*→*Configure Ports, Telnet Address, Other*→*Files*

#### **Call History**

Diese Funktion ist besonders bei VHF-Contesten hilfreich. Durch *File*→*Import*→*Import Call History* können Daten importiert werden, die später im Contest angezeigt werden, beispielsweise der Locator bei Eingabe des Calls. Die Anzeige erfolgt im Edit Fenster. Die

Daten werden auch gleich in die entsprechenden Eingabefelder kopiert. Nach dem Import muss die Anzeige noch mit *Config*→*Call History Lookup* aktiviert werden.

Der Export dieser Daten aus Contestdateien ist derzeit (Version 3.0.225) noch nicht implementiert. Man kann mit einem einfachen Texteditor eine Datei erstellen. Gut bewährt hat sich auch Excel (Export als CSV). Bei Erstellung der Datei (einfaches ASCII-File) ist folgendes Format zu beachten:

```
Callsign,Name,Grid1,Grid2,Section,State,CK,Birthdate
```

Beispiel für UKW:

```
DL0ZW,,JN69NC
DJ5RE,Thomas,JN59WK
```

## MASTER.DTA

Diese Datei ist den meisten Contestern durch CT bekannt. Sie wird für die Funktionen des Check Fensters benötigt und muss ins Installationsverzeichnis (z. B. **C:\Programme\N1MM Logger**) kopiert werden. Unter [67] gibt es Links zu aktuellen Dateien.

### 6.4.3 Der ESM Mode

Enter Sends Message (ESM) ist eine Funktion, die in CW sehr flüssiges Arbeiten ermöglicht. In diesem Modus muss nur das Call eingegeben werden. Alles andere wird lediglich durch die ENTER-Taste ausgelöst. Ein Beispiel:

Aktion	Eingabe	Sendung	Empfang
CQ Starten	[ENTER]	CQ TEST DL5RDO DL5RDO	
keine Antwort			
CQ Starten	[ENTER]	CQ TEST DL5RDO DL5RDO	
Anruf von DJ3TF			DJ3TF
Rapport senden	DJ3TF[ENTER]	DJ3TF 5NN 14 BK	
Rapport von DJ3TF			TU 5NN 14
QSO wird geloggt	[ENTER]	TU DE DL5RDO	
CQ Starten	[ENTER]	CQ TEST DL5RDO DL5RDO	

Was auf den ersten Blick verwirrend erscheint, ist im Contestbetrieb eine echte Erleichterung. Wichtig dabei ist, dass man immer im Blick hat, was als nächstes gesendet wird. Dies wird durch Einfärben der Buttons für die Funktionstasten im Edit Fenster angezeigt. Auch ist zu beachten, dass im ESM Mode unterschiedliche Nachrichten gesendet werden, je nachdem, ob man im Run- oder S&P-Mode arbeitet (Häkchen *Running* im Edit Fenster). Mit etwas Übung hat man die Funktion aber im Griff und die Raten gehen nach oben. Kommt der Operator dennoch durcheinander, kann er durch Drücken der Funktionstasten in gewohnter Weise seine Texte senden.

Aktiviert wird ESM entweder durch <ctrl>-M oder durch *Config*→*Enter Sends Messages (ESM mode)*

## 6.5 Cluster

Der Einsatz von DX-Clustern bei Contesten erfreut sich nach wie vor größter Beliebtheit. N1MM hat hier zwei Möglichkeiten:

### 6.5.1 Cluster via Packet Radio

N1MM erlaubt den Einsatz eines herkömmlichen TNCs. Die Einstellungen für die Schnittstelle werden wie unter 6.3.2 beschrieben vorgenommen.

Mit *Window*→*Packet Window* wird das Packet Fenster geöffnet. Zu den Packet-Kommandos siehe 1.8.1 bzw. 1.8.2. Wichtig ist, dass bei den Escape-Sequenzen immer die Shift-Taste zusammen mit der Escape-Taste gedrückt wird, da ansonsten das Packet Fenster geschlossen wird.

### 6.5.2 Internet-Cluster

Cluster Anbindung über das Internet kann Vorteile haben. Gerade im Contest sind die Cluster überlastet, und die Gefahr ist groß, häufig herausgeworfen zu werden. Durch Einsatz einer Telnet Verbindung ins Clusternetz werden diese Nachteile umgangen. Weitere Informationen finden sich in 1.8.5.

Die Einstellung des verwendeten Telnet Clusters erfolgt unter *Config*→*Configure Ports, Telnet Address, Other*→*Hardware*. Die Liste der verfügbaren Cluster kann mit *Edit* erweitert und verändert werden. Der Verbindungsaufbau ist simpel. Im Packet Fenster wird ganz oben *Telnet* angewählt, in das Eingabefenster das eigene Call eingegeben und mit [ENTER] abgeschickt.

## 6.6 Netzwerk für Multi-OP

### 6.6.1 Allgemeine Hinweise

Eine der großen Stärken von Contest Programmen unter Windows ist die relativ einfache Vernetzung ohne Klimmzüge mit Treibern und ohne großartiges Spezialwissen. Eine in Windows korrekt installierte Netzwerkkarte ist alles, was man braucht. Die Vernetzung kann im einfachsten Fall über ein Cross-Over-Kabel (nur 2 Rechner) oder bei mehreren Stationen über einen Ethernet Hub oder Switch erfolgen.

Der Einsatz des gleichen Betriebssystems ist zu empfehlen, da bei der Einrichtung oder im Fehlerfall leicht die jeweiligen Einstellungen verglichen werden können. Auch sind bei verschiedenen Versionen von Windows (z. B. Windows 98SE und Windows 2000) unterschiedliche Dinge bei der Vernetzung zu beachten. Am einfachsten ist das Einrichten einer Arbeitsgruppe, die auch in Heimnetzwerken sehr verbreitet ist. Als Netzwerkprotokoll wird das ohnehin meist bereits installierte TCP/IP verwendet.

Bevor die Contestsoftware selbst für die Vernetzung eingerichtet wird, müssen sich alle Rechner im Netz "sehen". Beispielsweise sollte ein Dateiaustausch möglich sein. Funktioniert dies alles, kann die Konfiguration von N1MM angegangen werden.

### 6.6.2 Einstellungen in der Software

Die zentrale Einstellung für das Netzwerksetup ist in *Config→Edit Station Computer Names* vorzunehmen. Wichtig ist die Nummer und die IP-Adresse des jeweiligen Rechners. Zusätzlich kann noch der Name der Station mit eingegeben werden, z. B.

```
0:Packet 192.0.0.1
1:Run 192.0.0.2
2:Mult 192.0.0.3
```

Diese Einstellungen müssen auf allen Rechnern im Netz gleich sein! Mit *Config→Multi User Mode* wird der Netzbetrieb aktiviert. Im Info Fenster sind die vernetzten Stationen zu sehen (Status, Pass-Frequenz, Raten etc.). Diverse Spezialitäten für Netzbetrieb sind unter *Config→Multi User Tools* zu finden.

### 6.6.3 Cluster im Netz

Die Clustermeldungen eines angeschlossenen TNCs können natürlich an alle Rechner im Netz verteilt werden. Wichtig hierfür ist die Beachtung folgender Hinweise:

- ◇ TNC muss am Rechner mit der Nummer 0 hängen
- ◇ Am Rechner 0 wird im Packet Fenster die Verbindung aufgebaut
- ◇ An allen anderen Rechnern muss das Packet Fenster auf Telnnet umgeschaltet werden.
- ◇ Die Fernbedienung des TNCs von den anderen Rechnern ist möglich, ebenfalls über Telnnet im Packet Fenster.

## 6.7 Support und Weiterentwicklung

Ein wichtiges Hilfsmittel bei der Weiterentwicklung des N1MM Contest Loggers ist der Email-Reflektor. Hier werden Bugs gemeldet, Verbesserungen eingebracht und Diskussionen geführt. Auch findet man schnelle Hilfe, wenn man trotz der Lektüre des Handbuchs mal eine Frage hat. N1MM selbst ist dort sehr aktiv und hilft gerne weiter.

Wie man Mitglied der Mailingliste wird, steht auf [67].



# 7 Der TS-850

PETER PFANN, DL2NBU

## 7.1 Kabel und Interfaces

### 7.1.1 Anschluß einer PA

Die PTT-Tastung einer Endstufe geschieht beim TS-850 mittels eines Relais, dessen Kontakte auf die Remote-Buchse geführt sind. Man verbindet den PTT-Eingang der PA mit Pin2 (Wechsler) und Pin4 (Arbeitskontakt) der Remote-Buchse (Zeichnung siehe 113). Damit das Relais aktiviert ist, muß der Schalter **LINEAR AMP** auf der Geräterückseite auf **ON** stehen. Durch die PTT-Tastung über Relais können damit auch Endstufen getastet werden, bei denen eine negative Spannung an der PTT-Leitung liegt, z.B. TL-922 oder SB-220. Wer will, kann auch den ALC-Ausgang seiner PA an den TS-850 anschließen, der ALC-Eingang liegt auf Pin6 der Remote-Buchse.

### 7.1.2 Anschluß eines RTTY-Modems (SCS-PTC)

Das PTC der Firma SCS kann mit WF1B's RTTY-Software 2.5 und 3.2 betrieben werden. Hier einige wichtige Hinweise bei der Inbetriebnahme von PTC mit einem TS-850:

- ◇ PTC-seitig muß die Schirm-Masse des Steckers mit Masse (Pin 7 am DB25m) verbunden sein. Andernfalls läßt sich das Gerät nicht ansprechen.
- ◇ Der PTC ist auf 9600 Baud 8N1 eingestellt. Ggf. kann man das an den Steckbrücken BR4 und BR5 prüfen. Für 9600 Baud müssen beide Brücken geöffnet sein.
- ◇ Bei der Initialisierung von WF1B als TNC **SCS PTC** angeben.
- ◇ Beim Starten meldet sich das PTC dann wie folgt:

```
RTTY by WF1B v3.2D Copyright 1990-1997 Wyvern Technology, Inc.  
  Initializing PTC.....
```

```
cmd:  
>>> BAUDOT-RTTY ACTIVE <<<
```

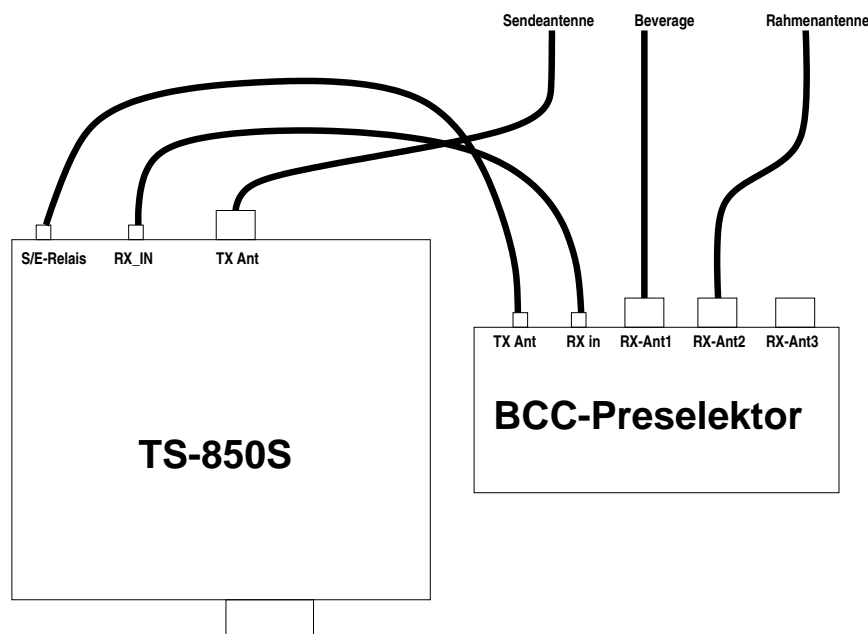
- ◇ Nun händisch die korrekte RX/TX-Polarität (TR 1) einschalten (<Alt>-T):

```
<ESC>
**-R-** (DRAI):>tr 1
*RX-POLARITY: reverse
*TX-POLARITY: norm
```

- ◇ Am TS-850 im Power-On Funktionsmenü (siehe 7.3) FSK Shift auf 170 Hz schalten und Low Tones wählen.

### 7.1.3 Anschluß eines Preselektors/separaten Empfangsantennen

Für den Multi TX-Betrieb ist zum Schutz des Empfängereingangs ein Preselektor notwendig. Hat man keinen Preselektor mit S/E-Umschaltungs-Option, muß zum Anschluß eines Preselektors der RX-Eingang nach außen durchgeschleift werden (siehe 7.2.1). Den Anschluß einer Beverage und einer Rahmenantenne über einen BCC-Preselektor zeigt folgende Grafik:

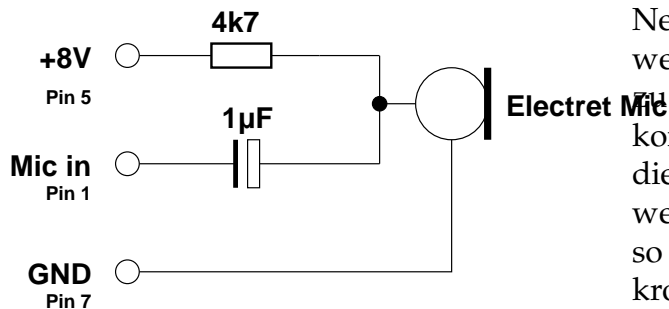


**Wichtig:** Der Preselektor filtert nur Signale weg, die *außerhalb* des abgestimmten Bandes liegen. Wird auf eine Empfangsantenne geschaltet, dann liegt diese dauernd am Empfängereingang, also auch während des Sendens. Deshalb müssen die Empfangsantennen räumlich von den Sendeantennen entkoppelt sein, da sonst HF über die Empfangsantennen zurück in den Transceiver gelangt (in diesem Falle hilft der Preselektor nicht, da die Sendefrequenz nicht herausgefiltert wird). Das führt zu schlechter Modulation oder Taustung, und im Extremfall sogar zur Beschädigung des Transceivers! Kann diese Entkopplung nicht gewährleistet werden, dann ist es auf jeden Fall empfehlenswert, den Empfängereingang (RX in) über ein Relais kurzzuschließen. Dieses Relais wird zweckmäßigerweise direkt in den TS-850 oder den Preselektor eingebaut. Benutzt man ein Kleinrelais



mit 12 Volt Erregerspannung, kann es direkt über das Signal +12VDC ON *transmit* aus der Remote-Buchse des TS-850 versorgt werden.

### 7.1.4 Elektretmikrofon am TS-850



Nebestehende Schaltung kann verwendet werden, um ein Elektret-Mikrofon am TS-850 zu betreiben. An der Mikrofonbuchse Pin 5 kommen ca. 8 Volt Gleichspannung heraus, die zur Vorspannungserzeugung verwendet werden können. Nutzt man SMD-Bauteile, so kann Widerstand und Kondensator im Mikrofonstecker untergebracht werden.

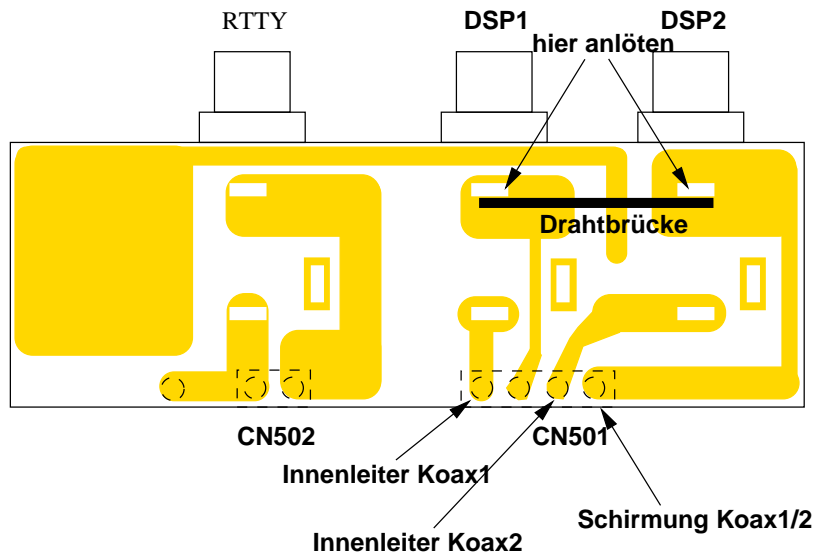
## 7.2 Bewährte Modifikationen

### 7.2.1 Auftrennen des RX-Eingangs

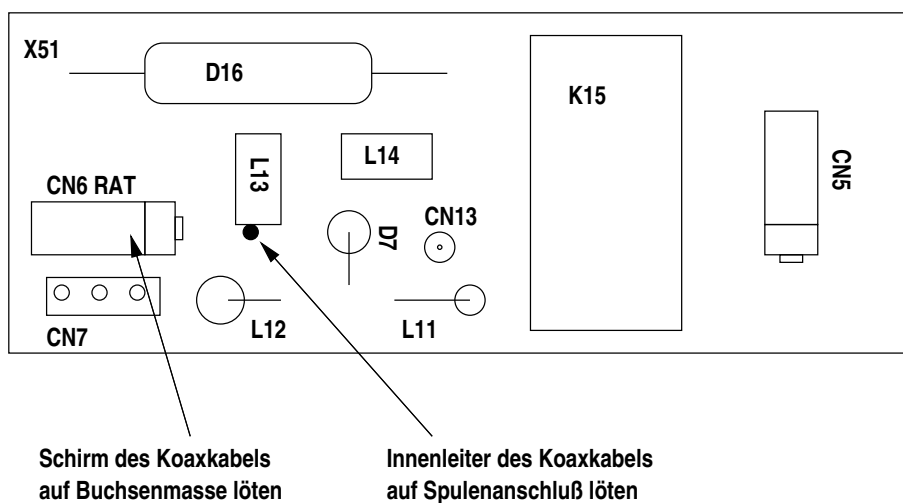
Leider ist beim TS-850 der Empfängereingang nicht von außen über Buchsen zugänglich. Das ist jedoch nötig, um bei Multi-Stationsbetrieb zusätzliche Filter (Preselektoren) in den Empfangszweig zu schalten oder für den Anschluß reiner Empfangsantennen (z.B. Beverages). Während bei den ersten Umbauten hierfür noch mechanische Arbeiten (Bohren von Löchern für zusätzliche Cinch-Buchsen) notwendig waren, sind diese bei der hier beschriebenen Modifikation nicht mehr notwendig. Als Buchsen werden die DSP1- und DSP2-Buchsen verwendet, die nur für den Betrieb mit externem DSP notwendig sind. Für die Verdrahtung werden 2 Stücke dünnes Koaxkabel (1x ca. 50 cm, 1x ca. 20 cm lang) benötigt. Wer die Möglichkeit hat, sollte hier teflonisoliertes Kabel (RG-178) nehmen, bei RG-174 muß man beim Löten sehr aufpassen, damit die Kunststoffisolierung nicht schmilzt und es damit zu einem Kurzschluß zwischen Innen- und Außenleiter kommt. Folgendes Vorgehen hat sich bewährt:

- ◇ TS-850 ausschalten, alle Verbindungskabel abziehen.
- ◇ oberen und unteren Gehäusedeckel abschrauben.
- ◇ Deckel von der Lowpassfilter-Unit (oben, in der Mitte des Gerätes) abschrauben (7 Kreuzschlitzschrauben).
- ◇ Stecker CN6/RAT auf der Platine X51 abziehen. Das ist die Platine, mit der die SO239-Buchse verbunden ist.
- ◇ Platine X46-308-C/4 ausbauen. Das ist die Platine, auf die die Cinch-Buchsen DSP1, DSP2 und RTTY aufgelötet sind. Sie befindet sich hinten links im TS-850 und ist mit drei Kreuzschlitzschrauben an der Rückwand befestigt.

- ◇ Stecker CN501 von dieser Platine abziehen. Dieser Stecker wird später *nicht* mehr auf die Platine gesteckt, da über die Buchsen ja dann das Empfangssignal geht und nicht das DSP-Signal.
- ◇ Beide Koaxkabel nach vorliegender Skizze auf die Platine löten.



- ◇ Platine wieder einbauen, dabei das längere Koaxkabel zwischen dem Stromversorgungsstecker und PL-Buchse innen an der Rückseite nach unten führen, so daß es auf der Unterseite des Gerätes sichtbar ist. Das kürzere Kabel wird zum Stecker CN6/RAT der Platine X51 geführt.
- ◇ Kürzeres Kabel ablängen und abisolieren und wie in nachfolgender Skizze dargestellt auf Platine X51 löten. Vor dem Anlöten des Innenleiters sollte man den Kupferlackdraht am Anschluß von L13 mit einem scharfen Messer abkratzen.



- ◇ Deckel der Lowpassfilter-Unit wieder draufschauben, dabei aufpassen, daß keine Kabel eingeklemmt werden.
- ◇ TS-850 umdrehen und auf der Unterseite das Schirmblech über der RF-Unit abschrauben (4 Kreuzschlitzschrauben).
- ◇ Stecker CN1 RAT (auf der RF-Unit, in der Nähe des Ext/Int. Umschalters auf der Rückseite) abziehen und Kabel entfernen. Dieses Kabel wird nicht mehr gebraucht.
- ◇ Passenden Draht in den Innenleiter der Buchse stecken ( $\varnothing$  ca. 1mm) und ca. 3mm über dem Buchsenrand abschneiden.
- ◇ Langes Koaxkabel auf richtige Länge zuschneiden und abisolieren, dann Innenleiter an den Draht, Außenleiter an die Buchsenmasse anschließen.
- ◇ Schirmblech wieder auf RF-Unit schrauben, dabei aufpassen, daß keine Kabel eingeklemmt werden.
- ◇ Buchsen beschriften. Die Buchse, an der das lange Koaxkabel angeschlossen ist, ist der Empfängereingang und wird mit `RX_IN` beschriftet. Die Buchse, an der das kurze Kabel angeschlossen ist, ist der Empfängerausgang des Sende/Empfangs-Relais und wird mit `T/R-RELAIS` beschriftet.
- ◇ oberen und unteren Gehäusedeckel wieder draufschauben.

Falls nun kein Preselektor oder sonstiges Filter in den Empfangszweig eingeschleift wird, sind beide Cynch-Buchsen über ein kurzes Koaxkabel zu verbinden, da sonst das Empfangssignal nicht zum Empfänger gelangt.

### 7.2.2 Durchstimmbarer Sender

Für Meßzwecke ist es oft sinnvoll, einen voll durchstimbaren Sender zu haben. Der TS-850 bietet diese Möglichkeit, jedoch erst nach folgender Modifikation:

- ◇ TS-850 ausschalten, alle Verbindungskabel abziehen.
- ◇ oberen und unteren Gehäusedeckel abschrauben, Gerät so hinlegen, daß Unterseite nach oben zeigt.
- ◇ 4 Schrauben links und rechts entfernen, so daß die Frontplatte mit Display-Platine nach vorne weggezogen werden kann. *Achtung:* Es gehen einige Verbindungskabel von der Display-Platine zur Digital-Platine, deshalb *vorsichtig* zu Werke gehen.
- ◇ 25-poliges Flachbandkabel von CN5 der Digital-Platine abziehen. Die Digital-Platine ist die Platine, die senkrecht in den *Metallrahmen* des TS-850 eingebaut ist, *nicht* die Platine, die senkrecht in die *Frontplatte* eingebaut ist (das ist die Display-Platine).

- ◇ Nun sind unterhalb CN5 die Dioden D6 bis D11 sichtbar, D8 bis D11 bestimmen, auf welchen Frequenzen der Sender aktiviert werden kann. Folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Möglichkeiten:

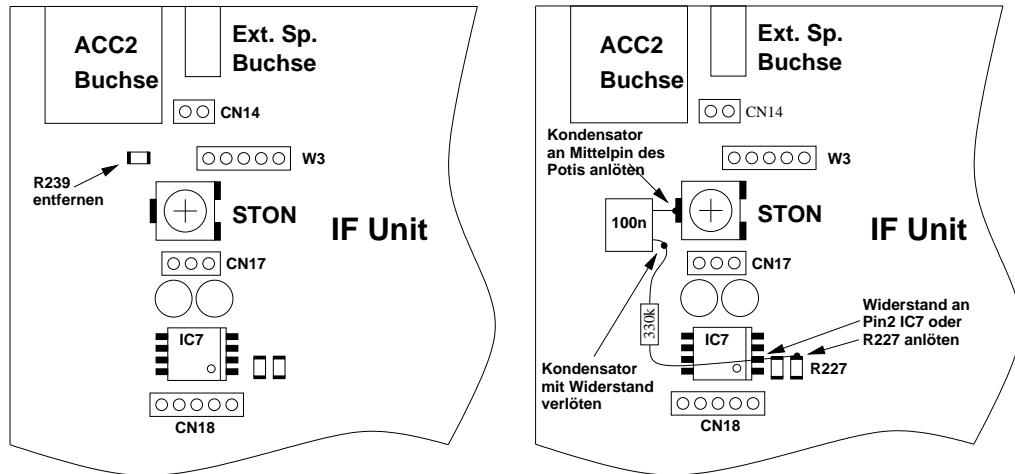
Diode	Europa-Version	Amerika-Version	volldurchstimmbarer TX
D8	Diode bestückt	-	-
D9	Diode bestückt	-	Diode bestückt
D10	-	-	-
D11	Diode bestückt	Diode bestückt	-

- ◇ Damit sind nun folgende Änderungen notwendig: Bei einem Gerät für den Europäischen Markt werden mit einem kleinen Seitenschneider die Verbindungen von D8 und D11 zur Platine unterbrochen. Bei einem Gerät für den amerikanischen Markt muß D11 ausgelötet und bei D9 eingelötet werden. Da man nur sehr schlecht mit dem Lötkolben an die Stelle hinkommt, und sich auf der Digital-Platine sehr viele kleine und empfindliche Bauteile befinden, sollte sich nur derjenige an die Lötarbeiten wagen, der Erfahrung hat!
- ◇ Flachbandkabel wieder an CN5 anstecken.
- ◇ Frontplatte auf Metallrahmen schrauben.
- ◇ oberen und unteren Gehäusedeckel montieren.

### 7.2.3 Lautstärkeinstellung des CW-Mithörtons

Eine der größten Schwachstellen am TS-850 ist, daß der CW-Mithörton nicht von außen einstellbar ist, sondern daß man dazu das Gerät aufschrauben muß. Die im Folgenden beschriebene Modifikation geht zurück auf Larry Tyree, N6TR[1], mit ihr läßt sich der CW-Mithörton über den MONI-Regler an der Frontseite des Gerätes einstellen. Da bei dieser Modifikation an SMD-Bauteilen gelötet werden muß, sollte man schon einige Löterfahrung haben, sowie passendes Werkzeug: Ein Lötkolben mit einer feinen Spitze, Lötzinn, Lötsauglitze und eine spitze Pinzette reichen für die Lötarbeiten aus. Für die Modifikation werden ein Kondensator (100 nF/RM 5mm) und ein Widerstand (330k $\Omega$  bedrahtet, 1/8 Watt) benötigt. Hier ist die Umbauanleitung:

- ◇ TS-850 ausschalten, alle Verbindungskabel abziehen.
- ◇ untere Gehäuseschale des TS-850 abschrauben. Die Modifikationen werden auf der IF-Platine durchgeführt, in der Nähe der ACC2-Buchse (13-polig). Zur besseren Orientierung dient nachfolgende Zeichnung:



- ◇ Um mehr Platz für die Lötarbeiten zu haben, empfiehlt es sich, die Stecker CN17 und CN18 abzuziehen.
- ◇ SMD-Widerstand R239 entfernen. Das ist das kleine schwarze Teil neben der ACC2-Buchse. Wer sehr gute Augen hat, kann darauf die Ziffern 334 lesen. Das Entfernen geht am einfachsten, wenn an der Spitze des Lötkolbens ein kleiner Tropfen Lötzinn ist. Sobald das Zinn am Widerstand flüssig ist, wird er mit einer Pinzette entfernt.
- ◇ Mittelpin des STON-Trimmpotentiometers verzinnen, beide Pins des 100nF-Kondensators verzinnen.
- ◇ Kondensator an Mittelpin des STON-Trimmpotentiometers festlöten.
- ◇ Drähte des 330kΩ-Widerstands passend biegen und auf passende Länge abschneiden.
- ◇ Widerstand an Pin2 von IC7 anlöten, zuvor verzinnen. Wer nicht gerne an SMD-ICs rumlötet, kann den Widerstand auch an R227 (neben IC7, siehe Zeichnung) anlöten, da geht es nicht ganz so eng zu.
- ◇ den anderen Anschluß des Widerstands mit dem offenen Anschluß des Kondensators verlöten.
- ◇ CN17 und CN18 wieder anstecken.
- ◇ Trimpotentiometer STON auf Rechtsanschlag drehen.
- ◇ TS-850 zuschrauben.

Bei erfolgreicher Modifikation läßt sich nun die Lautstärke des CW-Mithörtons, unabhängig von der eingestellten NF-Lautstärke, mit dem MONI-Regler einstellen.

## 7.3 Die TS-850 Menüfunktionen

Verschiedene Einstellungen am TS-850 können über das Power-On Funktionsmenü vorgenommen werden. Dies betrifft eher seltener benutzte Funktionen wie RIT-Bereich, 10-Hz-Anzeige, High Tones/Low Tones usw.

In das Power-On-Menü gelangt man durch Drücken der Taste [USB/LSB] beim Einschalten des Gerätes. Dann kann man mit dem Knopf [M.CH/VFO.CH] durch die einzelnen Menüpunkte durchschalten und mit [UP] bzw. [DOWN] die Werte verändern. Das Menü kann durch Betätigen der [CLR]-Taste oder durch das Ausschalten des Gerätes verlassen werden.

Nr.	Funktion	Nr.	Funktion	Nr.	Funktion
00	Beep	12	FSK 170/200/425/850 Hz	24	Keyer: Bug Key
01	Morse announce	13	FSK High/Low Tones	25	TX freq in split mode
02	Morse alarm	14	Scan hold	26	display 50 MHz
03	M.CH 10/5/1 kHz	15	Store band freq. b4 QSY	27	display 144 MHz
04	M.CH 10/9 kHz (AM)	16	RX VFO tunable	28	display 430 MHz
05	Tune step 100/10 Hz	17	RIT range 1.27/2.54 kHz	29	DRU REC1 = 16 sec.
06	UP/DN 1000/500/1 kHz	18	Sub tones	30	DRU REC2 = 16 sec.
07	10 Hz display	19	Sub tones burst/contin.	31	DRU REC2 =32 sec.
08	SSB auto mode shift	20	Ant. Tuner	32	Transfer TS-850
09	Meter peak	21	Keyer: Auto weight	33	Direct VFO write
10	Auto-incr. Memory	22	Keyer: Reverse	34	Mute mode
11	FSK reverse/normal	23	Keyer: Manual weight	35	Transfer TS-850 split

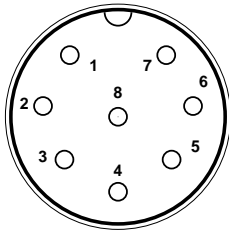
Ein General-Reset beim TS-850 wird durch Drücken der Taste [A=B] beim Einschalten des Gerätes ausgelöst. Dabei werden alle Einstellungen auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt und alle Speicher gelöscht.

## 7.4 Buchsenbelegungen

Da es manchmal doch notwendig ist, noch kurz vor dem Contest das eine oder andere Verbindungskabel zu löten, folgen im Anschluß die Pinbelegungen der wichtigsten Anschlußbuchsen des TS-850.

Hinweis von DL1MGB: Diese gelten mit folgenden Einschränkungen auch für den kleineren Bruder des TS-850, den TS-450. Mikrophon, ACC1 und Remote sind identisch. ACC2 hat auf Pin 2 das Signal RTK (RTTY-Terminal), Pin 6 ist nicht belegt (NC). ACC3 existiert in dieser Form nicht, die Buchse ACC4 heißt beim TS-450 ACC3.

### 7.4.1 Mikrofonbuchse

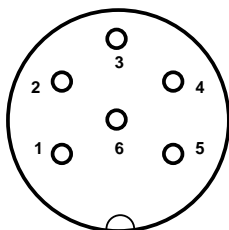


Mikrofonbuchse,  
Ansicht: Lötseite Stecker

Pin	Funktion
1	Mikrofon
2	PTT
3	Down-Taste
4	Up-Taste
5	8V/max. 10mA belastbar
6	nicht angeschlossen
7	Masse (Mikrofon)
8	Masse (PTT)

### 7.4.2 ACC-Buchsen

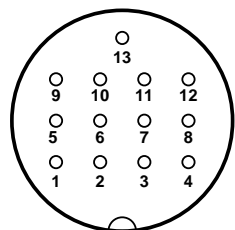
#### Die ACC1-Buchse



ACC1-Buchse,  
Ansicht: Lötseite Stecker

Pin	Signal	Funktion
1	GND	Ground/Masse
2	/TXD	Transmit data
3	/RXD	Receive data
4	CTS	Clear to send
5	RTS	Request to send
6	NC	no connection

## Die ACC2-Buchse



ACC2-Buchse,  
Ansicht: Lötseite Stecker

Pin	Signal	Funktion
1	NC	nicht angeschlossen
2	NC	nicht angeschlossen
3	ANO	NF-Ausgang RX, 300mV/4,7k $\Omega$ , unabhängig vom Lautstärkeregler
4	GND	Masse für NF-Ausgang
5	PSQ	Squelch-Steuerung (z.B. für Packet Radio)
6	VSM	S-Meter-Ausgangsspannung
7	NC	nicht angeschlossen
8	GND	Masse
9	PKS	PTT-Eingang für RTTY, PR. Bei Aktivierung wird zusätzlich Mikrofon weggeschaltet
10	NC	nicht angeschlossen
11	PKD	NF-Eingang für RTTY, Packet Radio
12	GND	Masse für NF-Eingang
13	SS	PTT-Eingang

## ACC3-Buchse

Die ACC3-Buchse ist eine 3,5mm-Klinkenbuchse und hat neben Masse nur einen Eingangspin. Abhängig vom Widerstand, der zwischen Eingangspin und Masse geschaltet wird, lassen sich verschiedene Tastenfunktionen des TS-850 fernsteuern (s. 4.2.2). Die Widerstände sollten eine maximale Toleranz von 5% haben. Das Anschlußkabel sollte (wie eigentlich alle Kabel) geschirmt sein.

Funktion	Spannung an ACC3	Widerstand
PLAY-1	0.22 ~ 0.36 V (0.29 V)	150 $\Omega$
PLAY-2	0.42 ~ 0.56 V (0.49 V)	270 $\Omega$
PLAY-3	0.61 ~ 0.75 V (0.68 V)	412 $\Omega$ (390 $\Omega$ + 22 $\Omega$ )
REC-1	0.80 ~ 0.94 V (0.87 V)	582 $\Omega$ (560 $\Omega$ + 22 $\Omega$ )
REC-2	0.99 ~ 1.13 V (1.06 V)	820 $\Omega$
REC-3	1.18 ~ 1.32 V (1.25 V)	1.1 k $\Omega$ (1 k $\Omega$ + 100 $\Omega$ )
CLR	1.38 ~ 1.52 V (1.45 V)	1.5 k $\Omega$
TF-SET	1.57 ~ 1.71 V (1.64 V)	2.07 k $\Omega$ (1.8 k $\Omega$ + 270 $\Omega$ )
QUICK M.IN	1.76 ~ 1.90 V (1.83 V)	3.03 k $\Omega$ (2.7 k $\Omega$ + 330 $\Omega$ )
QUICK MR	1.95 ~ 2.09 V (2.02 V)	4.7 k $\Omega$
VOICE	2.14 ~ 2.28 V (2.21 V)	8.42 k $\Omega$ (8.2 k $\Omega$ + 220 $\Omega$ )



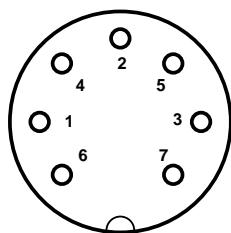
### ACC4-Buchse

Die ACC-Buchse dient zum Anschluß eines externen Antennentuners. Neben der Betriebsspannung (12 V über 3A-Sicherung, Pin 6) und Masse (Pin 3) sind noch die Steuersignale TT (Pin 2) und TS (Pin 5) auf der ACC-4 Buchse. TT und TS gehen auf CN10 am Digital-Unit. Im Service Manual werden TS und TT lediglich mit "External AT control" bezeichnet.

Die eine der beiden Leitungen ist ein Signal vom TS850 an den Tuner, mit dem der Tuner einen Tune-Vorgang startet. Das andere Signal kommt vom Tuner zurück an den TS-850, um dem TRX mitzuteilen, dass der Tuner noch abstimmt. Beides sind Digitalsignale. In der Praxis wird bei Drücken der AT Tune-Taste am TS850 ein Signal an den Tuner geschickt. Der aktiviert sofort die Rückleitung (und startet den Abstimmvorgang). Nach Beendigung des Abstimmvorgangs wird die Leitung wieder zurückgesetzt. Solange das Tuner-Rücksignal aktiv ist, reduziert der TS850 seine Sendeleistung auf einige Watt.

### 7.4.3 Remote-Buchse

Die Remote-Buchse beinhaltet die Signale zum Anschluß einer PA, Fußschalters oder externen Lautsprechers an den TS-850.



Remote-Buchse,  
Ansicht: Lötseite Stecker

Pin	Funktion
1	Lautsprecher-Ausgang
2	Sende/Empfangs-Relais (Wechsler)
3	PTT-Eingang (z.B. zum Anschluß eines Fußschalters)
4	Sende/Empfangs-Relais (Kontakt TX)
5	Sende/Empfangs-Relais (Kontakt RX)
6	ALC-Eingang
7	+12 V DC bei Sendung (z.B. zur Transvertersteuerung)



# 8 Der FT-1000MP

WINFRIED KRIEGL, DK9IP

## 8.1 Setup-Menü

Das Setup-Menü des FT-1000MP ist sehr umfangreich (79 Menüpunkte). Man kommt in das Menü hinein, indem man die Tasten [Fast] und [ENT] gleichzeitig drückt (während des normalen Betriebes). Mit dem Knopf [MEM/VFO CH] kann man die einzelnen Menüpunkte durchsteppen, die Menünummer wird im Sub-VFO-B-Display angezeigt. Mit dem Haupt-VFO-Knopf wählt man die gewünschten Features aus, die dann im VFO-A-Display angezeigt werden.

Eine Änderung der Menüeinstellung wird sofort wirksam, man kann also den Effekt z.B. auf die Empfängereigenschaften sofort erkennen, ohne das Menü zu verlassen. Zum Verlassen des Menüs wird wieder die Taste [ENT] gedrückt.

Zum Rücksetzen auf die Werkseinstellungen ist die Taste [29/0] beim Einschalten gedrückt zu halten.

### 8.1.1 Die wichtigsten Menüfunktionen

1-3: A-Step Schrittweite Haupt-VFO (0,625 Hz, 1,25 Hz, 2,5 Hz, 5 Hz, 10 Hz, 20 Hz)

1-4: B-Step Schrittweite Sub-VFO (0,625 Hz, 1,25 Hz, 2,5 Hz, 5 Hz, 10 Hz, 20 Hz)

4-5: EDSP-Empfangs-Bandpassfilter

**SSB High Cutoff** (1000 Hz - 3000 Hz) SSB Tiefpass, alle höheren Frequenzen werden abgeschnitten

**SSB Low Cutoff** (100 Hz - 1800 Hz) SSB Hochpass, alle tieferen Frequenzen werden abgeschnitten

**CW Bandpassfilter** (Bandbreite 60 Hz, 120 Hz, 240 Hz)

**AM High Cutoff** (1000 Hz - 3200 Hz) AM Tiefpass, alle höheren Frequenzen werden abgeschnitten

**AM Low Cutoff** (100 Hz - 1800 Hz) AM Hochpass, alle tieferen Frequenzen werden abgeschnitten

**Digital Mode Filter** Optimierte Voreinstellungen für Fax, Packet und SSTV

4-7: DVS-2 PTT Bei Benutzung des Digitalen Sprachrecorders DVS-2 (oder eines anderen Sprachrecorders) muss die PTT hier aktiviert werden (ON)

5-0 bis 5-9: Filter EIN/AUS-schalten der einzelnen ZF-Quarzfilter je nach Bestückung

7-0: Keyer Modus der internen Morsetaste (IAMBIC 1, IAMBIC 2, BUG)

7-4: Bk-in-time Verzögerung bei QSK-Betrieb (0 - 30 ms)

7-5: Keyer delay PTT-Abfallverzögerung bei CW-Betrieb (0,00 - 5,10 sec)

7-7: DSP Erweiterte EDSP-Modulations- und Demodulationseinstellungen Mit dem SUB-VFO-Knopf werden die 4 EDSP-Modi angewählt, mit dem Haupt-VFO-Knopf wird der Frequenzgang eingestellt

**SSB (RX)** 100-3100 Hz, 300-2800 Hz, OFF

**SSB (TX)** 100-3100 Hz, 150-3100 Hz, 200-3100 Hz, 300-3100 Hz, OFF

**CW (RX)** 100-3100 Hz, OFF

**AM (RX)** 70 - 3800 Hz, OFF

7-9 RC-Functions Auswahl der ferngesteuerten Transceiverfunktionen über eine Eingabetastatur am REMOTE-Anschluss (siehe auch Kap. 8.2.4)

8-4 Front End Konfiguration des Vorverstärkers<sup>1</sup>

**Flat:** Breitbandverstärker mit flachem Ansprechverhalten

**Tuned:** separate abgestimmte Verstärker für die hoch- bzw. niederfrequenten Bänder

8-5 Antennenwahl (Anschlussbuchse ANT1 oder ANT2)

**AUTO:** Der gewählte Antennenanschluss wird in den VFOs und beim Programmieren der Memories gespeichert

**ON:** Aktiviert den Schalter "ANT" auf der Frontplatte

**OFF:** Deaktiviert den Schalter "ANT" auf der Frontplatte, nur "ANT1" ist gewählt

## 8.2 Anschlüsse und Interfaces

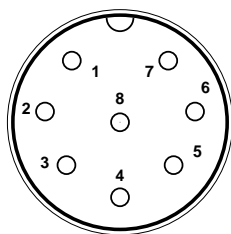
Der FT-1000MP ist mit zwei Antennenanschlüssen ausgestattet, welche über die Taste "ANT A/B" auf der Frontplatte ausgewählt werden. Die Auswahl der Antennenanschlüsse wird in den VFOs und Memories (auch Quick Memory Bank) nur dann mit abgespeichert, wenn beim Menüpunkt 8-5 (Ant-Sel) "AUTO" ausgewählt ist. Wenn der Anschluss "ANT B" nicht benutzt wird, kann die Auswahl gegen versehentliches Einschalten über diesen Menüpunkt auch deaktiviert werden ("OFF").

An die Buchse "RX ANT IN" (Cynch) kann eine separate Empfangsantenne angeschlossen werden; dieser Eingang wird über die Taste "ANT RX" auf der Frontplatte aktiviert. **Vorsicht:** Beim Senden wird dieser RX-Eingang nicht deaktiviert. Die Empfangsantenne sollte daher unbedingt beim Senden getrennt bzw. der RX-Eingang kurzgeschlossen werden, um die RX-Eingangsstufe nicht durch die eigene HF zu beschädigen.

Soll in den Empfangszweig z.B. ein Preselector eingeschleift werden ist der Anschluss direkt an die Buchsen "RX ANT IN" und "RX ANT OUT" möglich. Mit der Taste "ANT RX" werden die beiden Anschlüsse wechselweise getrennt oder überbrückt.

<sup>1</sup>Diese Einstellung hat eine gravierende Auswirkung auf die Empfängereigenschaften, besonders auf den Low-bands. Hier ist die Auswahl "Tuned" zu empfehlen, da mit diesem Vorverstärker der Rauschpegel deutlich abgesenkt wird und schwache Stationen wesentlich besser lesbar sind.

### 8.2.1 Mikrofonbuchse



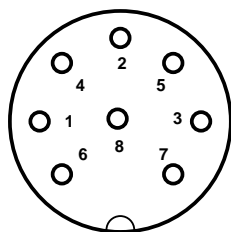
Mikrofonbuchse,  
Ansicht: Lötseite des Steckers

Pin	Funktion
1	Up-Taste
2	+ 5 Volt
3	Down-Taste
4	Fast-Taste
5	Masse (PTT)
6	PTT
7	Masse (Mikrofon)
8	Mikrofon

### 8.2.2 Anschluß einer Endstufe

Relaiskontakte für die PTT-Tastung einer Endstufe sind an der Buchse "TX GND" (Cynch) herausgeführt, die beim Senden auf Masse geschaltet wird. Die Kontaktbelastbarkeit wird mit max. 220 VDC/0,3 A bzw. 2 A bis 30 VDC angegeben. Damit dieser Anschluß aktiv ist, muß der Schalter "LIN ON/OFF" an der Geräterückseite auf "ON" geschaltet sein. Auf PIN 2 der Buchse "BAND DATA" ist ein weiteres PTT-Signal herausgeführt, das bei ausgeschaltetem PTT-Relais ("LIN ON/OFF" auf "OFF") zur PTT-Steuerung QSK-fähiger Endstufen benutzt werden kann. Die Belastbarkeit dieses Anschlusses (interner Schalttransistor) wird mit max. 15 V/0,1 A angegeben.

### 8.2.3 BAND DATA



BAND DATA Buchse,  
Ansicht: Lötseite des Steckers

Pin	Funktion
1	+13 Volt
2	TX GND
3	Masse
4	Band Data A
5	Band Data B
6	Band Data D
7	TX blockieren
8	Band Data C

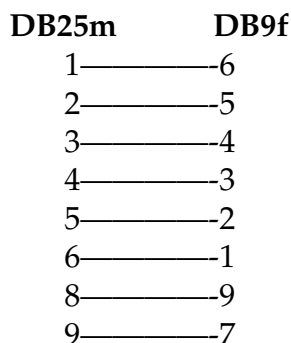
BAND DATA				
D	C	B	A	Band
0	0	0	0	-
0	0	0	1	160m
0	0	1	0	80m
0	0	1	1	40m
0	1	0	0	30m
0	1	0	1	20m
0	1	1	0	17m
0	1	1	1	15m
1	0	0	0	12m
1	0	0	1	10m

An der "BAND DATA"-Buchse (8-pol. DIN-Buchse) steht die Bandinformation im BCD-Code zur Verfügung (s. obige Tabelle)<sup>2</sup>. Dieser Anschluß ist eigentlich zur Steuerung der

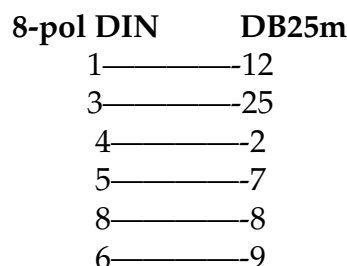
<sup>2</sup>Hinweis: Fa. Yaesu verwendet in ihrer Dokumentation ein anderes Benennungssystem für die Pins 6-8. Wir verwenden in diesem Handbuch die in Europa übliche Zählweise.

Yaesu-PA FL-7000 gedacht, die Daten können jedoch auch zur Steuerung eines automatischen Antennenschalters und/oder von Bandpassfiltern benutzt werden. Eine externe Auswertelogik mit einem BCD- Dezimal-Decoder ist einfach zu realisieren, siehe z.B. [62]. An Pin 1 der der "BAND DATA"-Buchse befindet sich eine 13-Volt-Versorgung, mit der man ohne weiteres den Dekoder und eine evtl. nachgeschaltete Filterbank betreiben kann.

Beispiel für den Anschluß einer Dunestar-Filterbank an den FT-1000MP über einen Band Decoder der Firma Top-Ten-Devices.



Kabel zwischen Top-Ten Band Decoder und Dunestar Filterbank



Kabel zwischen FT-1000MP und Top-Ten Band Decoder

### 8.2.4 Remote-Anschluß

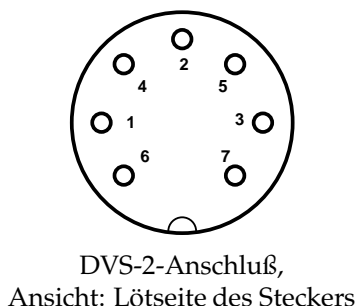
Verschiedene Transceiverfunktionen können über diese Buchse (3,5-mm-Klinkenstecker) ferngesteuert werden. Je nach Einstellung des Menüpunkts 7-9 sind dies Funktionen der internen Contest-Speichertaste, der VFO-Speicherfunktionssteuerung, der Steuerung des Haupt-VFOs oder der Steuerung des Sub-VFOs.

Taste	Widerstand	Taste	Widerstand
1	866 $\Omega$	7	5360 $\Omega$
2	1330 $\Omega$	8	6810 $\Omega$
3	1820 $\Omega$	9	8870 $\Omega$
4	2490 $\Omega$	10	12000 $\Omega$
5	3240 $\Omega$	11	16900 $\Omega$
6	4120 $\Omega$	12	25550 $\Omega$

Eine Fernbedienungstastatur ist leicht selbst herzustellen; hierzu werden entsprechende Widerstandswerte über 12 Tasten nach Masse geschaltet (s. obige Tabelle).

### 8.2.5 DVS-2-Anschluß

Diese Buchse (7-pol. DIN-Buchse) ist zum Anschluß des optional erhältlichen Digitalen Sprachrecorders DVS-2 vorgesehen.



Pin	Funktion
1	Spracheingang
2	Sprachausgang
3	PTT
4	+ 9Volt
5	CNTL 1
6	CNTL 2
7	Masse

Hier kann aber auch ein anderer Sprachrecorder betrieben werden, sofern die entsprechenden Signale zur Sende- / Empfangsumschaltung und Steuerung des Aufnahme- / Abspielmodus bereitgestellt werden. Eine entsprechende Schaltung lässt sich beispielsweise wie in Bild 1 dargestellt realisieren. Menüpunkt 4-7 (DVS2-PTT) muss auf "ON" stehen.

### 8.2.6 PC-Interface

Das PC-Interface ist in den FT-1000MP bereits eingebaut. Die Schnittstellenparameter sind fest vorgegeben 4800 Baud, No Parity, 8 Datenbits, 2 Stopbits. Benötigt wird lediglich ein 1:1-Kabel, das Transceiver-seitig mit einem 9-pol. weiblichen D-Sub-Stecker ausgerüstet wird.

Für moderne PCs und Notebooks ohne COM-Schnittstelle gibt es USB-RS232-Adapter; allerdings funktionieren diese nur mit den zugehörigen Treibern unter Windows/Linux, nicht jedoch unter MS-DOS.

## 8.3 Bewährte Modifikationen

Es ist empfehlenswert, sich vor Eingriffen am Transceiver das "Technical Supplement" für den FT-1000MP zu besorgen [72], da dort die Lage und Demontage der einzelnen Baugruppen genau beschrieben ist.

### 8.3.1 Durchstimmbarer Sender

Für Messzwecke ist ein durchstimmbarer Sender sehr nützlich. Beim FT-1000MP kann diese Betriebsart ohne Hardware-Modifikation über eine nicht dokumentierte Menüfunktion ausgewählt werden: Die Tasten [FAST] und [LOCK] gleichzeitig gedrückt halten und Gerät einschalten. Anschließend die Tasten [FAST] und [ENT] drücken, um in das Menü zu gelangen. Hier sind nun die zusätzlichen Menüfunktionen 9-0 bis 9-9 sichtbar. Menüpunkt 9-9 auf "GEN" einstellen und die Taste [ENT] drücken. Der Sender ist nun durchstimmbar.

Im Menüpunkt 9-8 kann man übrigens das Produktionsdatum auslesen.

### 8.3.2 Reduzierung von Tastclicks

Viele, wenn nicht alle der FT-1000MPs produzieren übermäßig starke Tastclicks, so dass beim Einsatz für CW-Betrieb nachgebessert werden sollte. Zur Beseitigung der Tastclicks gibt es mehrere Modifikationsvorschläge. W8JI beschreibt auf seiner Homepage [69] den Einbau eines "Klickfilters". Diese Modifikation ist relativ aufwendig, aber dort detailliert beschrieben.

Eine einfachere Lösung mit zufriedenstellendem Ergebnis stammt von Fa. INRAD. Dabei wird lediglich ein  $0,1\text{-}\mu\text{F}$ -Kondensator parallel zu C1216 auf der Unterseite des RF-Board, sowie ein  $0,047\text{-}\mu\text{F}$ -Kondensator und ein  $100\text{-}\Omega$ -Widerstand parallel zu C2148 auf der Unterseite des IF-Board gelötet. Eine detaillierte Anleitung gibt es bei [70]. Benötigte Zeit: ca. 1 Std.

### 8.3.3 INRAD Front End Modifikation

Von Fa. INRAD wird eine Verstärkerplatine für die 70,455 MHz-ZF angeboten (in DL über[71] für €65,- zu beziehen), die den Pegel zwischen 70,455 MHz ZF und dem Mischer zu den 8,215 MHz Filtern etwas anhebt. Die ZF-Verstärkung kann dann über den Menüpunkt 9-1 (verstecktes Menü, Zugang siehe 8.3.1) verringert werden, wodurch sich ein um 3-4 dB verbesserter Noise Floor ergibt. Das Ergebnis ist deutlich wahrzunehmen; der Empfänger ist empfindlicher und durch das verringerte Rauschen wird das Klangbild angenehmer.

Der Einbau ist problemlos, die Zusatzplatine und drei Koaxverbindungen werden einfach gesteckt. Mitgeliefert werden noch Bauteile und eine Anleitung zur Verbesserung des NF-Frequenzgangs im Hauptempfänger.



# 9 Die ETM-Morsetasten

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

Die ETM-Morsetasten sind seit Jahrzehnten verbreitet und beliebt. Sie kommen aus dem Haus von Herrman Samson, DJ2BW. Die eigentliche Bedeutung von ETM lautet "elektronische Transistormorsetaste" — nun kann man sich vorstellen, wie weit die Entwicklung zurückreicht. Weite Verbreitung hat in den 80er Jahren die ETM-3c gefunden, die erste CMOS-Morsetaste aus der ETM-Serie. Heute ist die ETM-9 der letzte Schrei — mit eingebautem Mikroprozessor und komfortablem "User-Interface".

## 9.1 Anschlußbelegung

Die ETM-9c verfügt am Ausgang über einen 5-pol-DIN-Stecker. An Pin 5 kommt das Tastsignal heraus, das gegen Pin2 (GND) getastet wird.

## 9.2 Kurze Programmieranleitung

Um die ETM-9 in den Programmier-Modus zu schalten, kurz die Tasten 1+2 gemeinsam drücken. Es ertönt der Buchstabe F. Nun können in Telegrafie die folgenden Kommandos eingegeben werden:

Befehl	Bedeutung
<b>Kdd</b>	Keying-Kompensation. Es werden alle Zeichen um den Wert dd Millisekunden verlängert
<b>M</b>	Schaltet den eingebauten Monitor ein
<b>RV</b>	Vertauschen der Punkt/Strich-Paddles (Linkshänder)
<b>Sdd</b>	Aktuelle CW-Geschwindigkeit auf dd WPM (unabh. vom Regler)
<b>vd</b>	Bestimmte Keyer-Charakteristik auswählen <b>v0</b> - ETM9c mit Punkt- und Strich-Speicher <b>v1</b> - ETM9c nur mit Punkt-Speicher <b>v2</b> - ETM9c nur mit Strich-Speicher <b>v3</b> - Accu-Keyer mit Punkt- und Strich-Speicher <b>v4</b> - Accu-Keyer nur mit Punkt-Speicher <b>v5</b> - Accu-Keyer nur mit Strich-Speicher

Befehl	Bedeutung
	<b>v6</b> - Curtis "A" Keyer mit Punkt- und Strich-Speicher <b>v7</b> - Curtis "A" Keyer nur mit Punkt-Speicher <b>v8</b> - Curtis "A" Keyer nur mit Strich-Speicher <b>v9</b> - ETM9c ohne Punkt und Strich-Speicher
<b>wdd</b>	Punkt/Strich-Verhältnis abweichend von 1:3 in Prozent
<b>x</b>	Dauerstrich

Die Einstellung des Geschwindigkeitsbereichs kann wie folgt vorgenommen werden: Beim Einschalten der Taste ist das eingestellte Tempo immer 60 BpM, unabhängig von der Einstellung des Potentiometers. Stellt man das Potentiometer auf Linksanschlag, so kann man sehr hohe Geschwindigkeiten einstellen.

# 10 Komponenten

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

## 10.1 EIMAC Nomenklatur

Der amerikanische Röhrenhersteller EIMAC führte in der Röhrentechnik ein Bezeichnungssystem ein, das allgemeine Gültigkeit erlangte und auch heute noch von anderen Herstellern (z.B. Svetlana) benutzt wird, insbesondere bei der Angabe von Vergleichstypen.

Symbol	Werte	Bedeutung
<b>Number of Electrodes</b>	2	Diode
	3	Triode
	4	Tetrode
	5	Pentode
<b>Description</b>	C	Ceramic Envelope (no glass)
	L	External Anode, Liquid Convection Cooling
	M	External Anode, Multiphase Cooling
	N	External Anode, Natural Convection Air Cooling
	P	Primarily for Pulse Applications
	R	Internal Anode, Radiation Cooled
	S	External Anode, Conduction Cooled
	V	External Anode, Vapor Cooled
	W	External Anode, Water Cooled
	X	External Anode, Forced-Air Cooled
<b>Plate Dissipation</b>	P	Approximated Plate Dissipation in Watts. The letter K here is a 1000 multiplier for dissipation. 4CPW1000KA is rated for one megawatt of plate dissipation.
<b>Version</b>	A	Distinguishes tubes which, although alike as to number of electrodes and plate dissipation, are not necessarily interchangeable physically or electrically.
<b>Amplification Factor</b>	1	up to 9
	2	10–19
	3	20–29
	4	30–49
	5	50–99
	6	100–199
	7	200–499
	8	500–999

Die bekannte Röhre 3CX1500A7 ist also eine Triode mit Keramikkörper und Luftkühlung, Verlustleistung 1500 Watt, Verstärkungsfaktor 200-499.

## 10.2 Amidon-Ferrit- und Eisenpulverkerne

Die Amidon-Ferrit- und Eisenpulverkerne werden für diverse Amateurprojekte eingesetzt. Die bei Amidon gebräuchliche Nomenklatur sagt aus, ob es sich um Ferrit oder Eisenpulver handelt (FT oder T), wie groß der Kern ist (2. Block, Angabe=Außendurchmesser in hundertstel Zoll) und welches Material verwendet wurde (3. Block, Angabe = Mischung). Folgende Angaben entstammen [15].

### 10.2.1 Eisenpulverkerne

Eisenpulverkerne werden im allgemeinen für Induktivitäten hoher Güte benutzt. Folgende Tabelle gibt die verfügbaren Baugrößen für Eisenpulverkerne wieder.

Bezeichnung	Außenmaß / mm	Innenmaß / mm	Höhe in mm	Bezeichnung	Außenmaß / mm	Innenmaß / mm	Höhe in mm
T-520-..	132	78	20,3	T-106-..	26,9	14,5	11,1
T-400A-..	102	57,2	33,0	T-94-..	23,9	14,2	7,92
T-400-..	102	57,2	16,5	T-80-..	20,2	12,6	6,35
T-300A-..	77,2	49,0	25,4	T-68-..	17,5	9,40	4,83
T-300-..	77,2	49,0	12,7	T-50-..	12,7	7,70	4,83
T-225A-..	57,2	35,6	25,4	T-44-..	11,2	5,82	4,04
T-225-..	57,2	35,6	14,0	T-37-..	9,53	5,21	3,25
T-200A-..	50,8	31,8	25,4	T-30-..	7,80	3,84	3,25
T-200-..	50,8	31,8	14,0	T-25-..	6,48	3,05	2,44
T-184-..	46,7	24,1	18,0	T-20-..	5,08	2,24	1,78
T-157-..	39,3	24,1	14,5	T-16-..	4,06	1,98	1,52
T-130-..	33,0	19,8	11,1	T-12-..	3,18	1,57	1,27

Eisenpulverkerne sind üblicherweise farbig markiert. Aus der Farbe läßt sich die Materialart bestimmen.

Farbe	Frequenzbereich	$\mu$	Farbe	Frequenzbereich	$\mu$
0 = beige	100–300 MHz	1	10 = schwarz	30–100 MHz	6
1 = blau	0,5–5 MHz	20	15 = rot/weiß	0,1–2 MHz	25
2 = rot	2–30 MHz	10	17 = blau/gelb	40–180 MHz	4
3 = grau	0,05–5 MHz	35	26 = gelb/weiß	NF	75
6 = gelb	10–50 MHz	8			

Der  $A_L$ -Wert erlaubt für eine gesuchte Induktivität die erforderliche Windungszahl  $n$  zu ermitteln nach der Formel

$$n = 100 \sqrt{\frac{L}{A_L}}$$

wobei  $L$  in  $\mu\text{H}$  anzugeben ist.

Tabelle der  $A_L$ -Werte für Amidon-Eisenpulverkerne<sup>1</sup>:

Bezeichnung	Material-Mix								
	26	17	3	15	1	2	6	10	0
T-520	1460	-	-	-	-	200	-	-	-
T-400A	2600	-	-	-	-	360	-	-	-
T-400	1300	-	-	-	-	180	-	-	-
T-300A	1600	-	-	-	-	228	-	-	-
T-300	800	-	-	-	-	114	-	-	-
T-225A	1600	-	-	-	-	215	-	-	-
T-225	950	-	425	-	-	120	100	-	-
T-200A	1550	-	760	-	-	218	180	-	-
T-200	895	-	425	-	250	120	100	-	-
T-184	1640	87	720	-	500	240	195	-	-
T-157	970	53	420	360	320	140	115	-	-
T-130	785	40	350	250	200	110	96	-	15,0
T-106	900	51	450	345	325	135	116	-	19,0
T-94	590	29	248	200	160	84	70	58	10,6
T-80	450	22	180	170	115	55	45	32	8,5
T-68	420	21	195	180	115	57	47	32	7,5
T-50	320	18	175	135	100	49	40	31	6,4
T-44	360	18,5	180	160	105	52	42	33	6,5
T-37	275	15	120	90	80	40	30	25	4,9
T-30	325	16	140	93	85	43	36	25	6,0
T-25	235	12	100	85	70	34	27	19	4,5
T-20	180	10	76	65	52	27	22	16	3,5
T-16	145	8	61	55	44	22	19	13	3,0
T-12	-	7,5	60	50	48	20	17	12	2,4

## 10.2.2 Ferritkerne

Ferritkerne werden im allgemeinen für Breitbandübertrager und Entstördrosseln benutzt. Von den Ferritkernen gibt es wesentlich weniger Bauformen. Sie sind nicht farbig gekennzeichnet sondern haben die Grundfarbe des Materials.

<sup>1</sup>Die Angabe “-” bedeutet “nicht lieferbar”.

Bezeichn.	Außen	Innen	Höhe
FT-23-..	5,95 mm	3,05 mm	1,65 mm
FT-37-..	9,5 mm	4,75 mm	3,3 mm
FT-50-..	12,7 mm	7,15 mm	4,90 mm
FT-82-..	21,0 mm	13,2 mm	6,35 mm
FT-114-..	29,0 mm	19,0 mm	7,5 mm
FT-140-..	35,55 mm	23,0 mm	12,7 mm
FT-240-..	61,0 mm	35,55 mm	12,7 mm

Mischung Bezeichnung	Perme- abilität ( $\mu$ )	Frequenzbereich		
		Resonanzkreise	Breitband	Unterdrückung
67-Mix	40	10-80 MHz	200-1000 MHz	> 1GHz
61-Mix	125	0,2-10 MHz	10-200 MHz	300 MHz-10 GHz
43-Mix	850	0,01-1 MHz	1-50 MHz	30-200 MHz
75 (J)-Mix	5000	1 kHz-1MHz	1-15 MHz	0,5-10 MHz
77-Mix	2000	1 kHz-2MHz	0,5-30 MHz	1-40 MHz
K-Mix	290	0,1-30 MHz	50-500 MHz	200 MHz-5 GHz

Der  $A_L$ -Wert erlaubt für eine gesuchte Induktivität die erforderliche Windungszahl  $n$  zu ermitteln nach der Formel

$$n = 1000 \sqrt{\frac{L}{A_L}}$$

wobei  $L$  in mH anzugeben ist.

Tabelle der  $A_L$ -Werte für Amidon-Ferritkerne:

Bezeich- nung	Material-Mix					
	67	61	43	75 (J)	77	K
FT-23-..	7,8	24,8	188	990	356	-
FT-37-..	19,7	55,3	420	2210	796	-
FT-50-..	22,0	68,0	523	2750	990	-
FT-82-..	22,4	73,3	557	3020	1060	-
FT-114-..	25,4	79,3	603	3170	1270	-
FT-140-..	45,0	140,0	952	6736	2250	-
FT-240-..	50,0	171,0	1240	6845	2740	4912

## 10.3 Koaxialleitungen

Der DARC OV O41 stellt auf seiner Homepage[10] freundlicherweise eine umfangreiche Datensammlung für verschiedene Typen von Koaxialkabel zur Verfügung. Hier folgt ein kleiner Auszug.

### 10.3.1 Mechanische Eigenschaften

Kabeltyp	Dielektrikum	Ø Innenleiter in mm	Ø Dielektrikum in mm	Außenmaß in mm	min. Biegeradius in mm	Gewicht à 100 m in kg	Material	
							Innenleiter	Außenleiter
RG-8/U (9913)	F	2,7	7,3	10,3	-	18,9	1 x 2,7 Cu, blankweich	Cu-Folie und Cu-Geflecht blank
RG-11 A/U	PE	1,2	7,3	10,3	50	13,9	7 x 0,4 Cu, extrudiert	Cu ausgeglüht
RG-58 CU	PE	-	2,95	5,0	25	4,0	19 x 0,18 Cu, extrudiert	Cu verzinkt
RG-59 BU	PE	-	-	6,15	30	5,7	-	Cu verzinkt
RG-174 U	PE	0,5	-	2,5	-	-	7 x 0,16 ST/Cu, ausgeglüht	Cu verzinkt
RG-213 U	PE	2,25	7,25	10,3	100	15,3	7 x 0,75 Cu, ausgeglüht	Cu, ausgeglüht
RG-213 US100	PE	2,25	7,25	10,3	90	15,5	7 x 0,75 Cu, ausgeglüht	Cu-Folie + Cu-Geflecht
RG-214 US	PE	2,25	7,25	10,8	-	-	7 x 0,75 Cu, versilbert	Cu versilbert
H100	PE/L	2,5	6,9	9,8	150	10,7	1 x Cu, blankweich	Cu-Folie + Cu-Geflecht, blank
H2000	S	2,62	7,15	10,3	50	14,0	1x2,62 Cu, blankweich	Cu-Folie + Cu-Geflecht
Aircom-Plus	PE/L	2,7	7,2	10,3	100	15,0	-	Cu-Folie + Cu-Geflecht, blank
Aircell-7	PE/L	1,85	5,0	7,3	25	7,2	19 x 0,37 Cu	Cu-Folie + Cu-Geflecht, blank
CF1/2"Cu2Y	S	-	-	15,9	-	-	-	-
CF5/8"Cu2Y	S	-	-	23,0	-	-	-	-

Legende: S=Schaumdielektrikum; PE=Polyethylen; PE/L=Polyethylen/Luft.

### 10.3.2 Elektrische Eigenschaften

Kabeltyp	Z $\Omega$	Dämpfung in dB/100m @ MHz				Max. Leistung in Watt @ MHz			Kapa- zität pF/m	Verk- fak.
		10	30	145	435	30	145	435		
RG-8/U (9913)	50	1,3	-	-	-	-	-	-	82	0,83
RG-11 AU	75	2,2	4,0	-	-	-	-	-	67	0,66
RG-58 CU	50	4,6	8,0	20,0	40,0	550	300	200	101	0,66
RG-59 CU	75	-	-	-	25,0	-	-	-	-	0,66
RG-142 AU	50	7,0	9,0	15,0	30,0	3200	1500	850	95	0,7
RG-74 U	50	12,0	17,0	34,0	60,0	200	95	-	101	0,66
RG-213 U	50	2,0	3,6	8,2	15,0	2000	800	290	101	0,66
RG-213 US100	50	1,8	2,45	5,9	10,1	2000	800	400	101	0,66
RG-214 US	50	1,8	3,2	7,6	13,5	2000	800	400	101	0,66
H100	50	-	2,1	4,9	8,8	2100	1000	530	79	0,84
H2000	50	-	-	3,9	-	2100	1000	530	80	0,83
Aircom-Plus	50	0,9	-	4,5	7,5	2100	1000	530	84	0,84
Aircell-7	50	-	3,7	7,9	14,1	2960	-	-	74	0,83
CF1/2"Cu2Y	50	-	1,2	3,0	5,6	6400	2800	1600	-	-
CF5/8"Cu2Y	50	-	1,0	2,5	4,0	9000	4000	2300	-	-

## 10.4 AWG (American Wire Gauge)

Die Drahtbezeichnungen in der amerikanischen Amateurliteratur sprechen oft von sog. AWG-Nummern. Nach [16] ist die Zuordnung zwischen A.W.G. ("American Wire Gauge") und metrischen Einheiten wie folgt festgelegt:

$$D_M = \frac{11.684}{1.122932^{(n+3)}}$$

Wobei  $D_M$  der Durchmesser in Millimeter und  $n$  die AWG-Nummer ist. Hierbei entspricht AWG#0000  $n = -3$ , AWG#000  $n = -2$ , AWG#00  $n = -1$  und AWG#0  $n = 0$ .

Im folgenden eine Zuordnungstabelle AWG-Nummern zu Millimetern Durchmesser.

AWG	Ø	AWG	Ø	AWG	Ø	AWG	Ø	AWG	Ø
#	in mm	#	in mm	#	in mm	#	in mm	#	in mm
#0000	11.6840	#5	4.6213	#13	1.8278	#21	0.7230	#29	0.2859
#000	10.4049	#6	4.1154	#14	1.6277	#22	0.6438	#30	0.2546
#00	9.2658	#7	3.6649	#15	1.4495	#23	0.5733	#31	0.2268
#0	8.2515	#8	3.2636	#16	1.2909	#24	0.5106	#32	0.2019
#1	7.3481	#9	2.9064	#17	1.1495	#25	0.4547	#33	0.1798
#2	6.5437	#10	2.5882	#18	1.0237	#26	0.4049	#34	0.1601
#3	5.8273	#11	2.3049	#19	0.9116	#27	0.3606	#35	0.1426
#4	5.1894	#12	2.0525	#20	0.8118	#28	0.3211	#36	0.1270



## 10.5 Kunststoffe

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

Tabelle häufig im Antennen- und Schaltungsbau eingesetzter Kunststoffe. Die Daten sind u.a. [68] entnommen.

Angegeben sind :

T Gebrauchstemperatur in °C

G spezifisches Gewicht in g/cm<sup>3</sup>

U Durchschlagspannung in kV/mm

Abkürzung	Handelsbezeichnung	T in °C	G in g/cm <sup>3</sup>	U in kV/mm	Eigenschaften
PTFE	Teflon	-190..+260	2,14..2,19	50-80	hohe Temperatur- und Witterungsbeständigkeit; hervorragender elektrischer Isolator; nicht klebbar
POM	Delrin	50..+105	1,41..1,42	20	mechanische Festigkeit; Härte und Steifigkeit; ermüdungs- und kriechfest
PE	Polyethylen, Dyneema	-260..+80	0,94	44,90	schwimmfähig; guter Isolator
PVC	Polyvinylchlorid	0..55	1,36	13	witterungsbeständig; nicht temperaturbeständig
PA	Polyamid, Nylon, Perlon	-20..+85	1,14	14..20	hohe Abriebfestigkeit
PC	Polycarbonat, Macro- lon	-100..+145	1,18	<30	bruchfest, temperaturbeständig
PMMA	Acrylglas, Plexiglas	k. A.	1,19	30	gute mechanische Festigkeit; nicht lösungsmittelfest
HP	Phenolharz, Pertinax	k. A.	1,3..1,4	15	hohe Festigkeit; leicht verarbeitbar
AR	Aramid, Kevlar	k. A.	k. A.	k. A.	hohe Festigkeit; geringe Dehnung unter Last

## 10.6 Physikalische Einheiten

CHRISTIAN JANSSEN, DL1MGB

Wer kennt das nicht? Da hat man eine Aufbauanleitung oder ein Datenblatt von einem Gerät aus Übersee und steht nun vor Angaben, mit deren Einheiten man überhaupt nichts anfangen kann. Damit ist nun Schluß! Die kleine Aufführung mit Umrechnungen soll ein bißchen Licht ins Dunkel der manchmal exotisch anmutenden Einheiten bringen. Einige dürften schon bekannt sein, aber Ziel ist, auch diese für den Fall der Fälle in diesem Buch verfügbar zu haben.

<b>Länge</b>	<b>Masse</b>
1 inch = 25,4 mm	1 ounce (oz) = 28,35 g
1 foot = 0,3048 m	1 pound (lb) = 0,454 kg
1 yard = 0,9144 m	
1 statue mile = 1,609 km	<b>Kraft</b>
1 nautical mile = 1,852 km	1 lbf = 4,448 N
	1 kp = 9,81 N
<b>Fläche</b>	
1 square inch = 6,45 cm <sup>2</sup>	<b>Temperatur</b>
1 square foot = 0,093 m <sup>2</sup>	°F = 9/5 × °C + 32
1 square yard = 0,8361 m <sup>2</sup>	
1 acre = 4046,9 m <sup>2</sup>	<b>Drehmoment</b>
1 square mile = 2,59 km <sup>2</sup>	1 lbf × inch = 0,1129 Nm
	1 foot × pound = 0,1383 kgm
<b>Volumen</b>	
1 cubic inch = 16387,6 mm <sup>3</sup>	<b>Leistung</b>
1 cubic foot = 0,028 m <sup>3</sup>	1 kW = 1,341 PS
1 cubic yard = 0,765 m <sup>3</sup>	
1 gallon (US) = 3,785 l	<b>Geschwindigkeit</b>
1 pint = 0,5683 l	1 Knoten = 1,852 km/h
	(Knoten × 2 - 10%)

Diese Zusammenstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Das würde hier auch den Rahmen sprengen. In den meisten Fällen hilft auch das Internet weiter. Dazu habe ich eine Linkliste der entsprechenden Seiten zusammengestellt [49]. Dort erhält man teils in Tabellen, teils durch Online-Eingabe seine gewünschten Informationen.

# 11 Stecker und Kabel

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

Für alle möglichen Verbindungen und Interfaces benötigt man Verbindungskabel. Einige typische Fälle werden hier dargestellt.

Farbfolge: Es gibt eine Konvention bei der Verdrahtung von mehrpoligen Kabeln. Es werden folgende Farben der Reihenfolge nach verwendet:

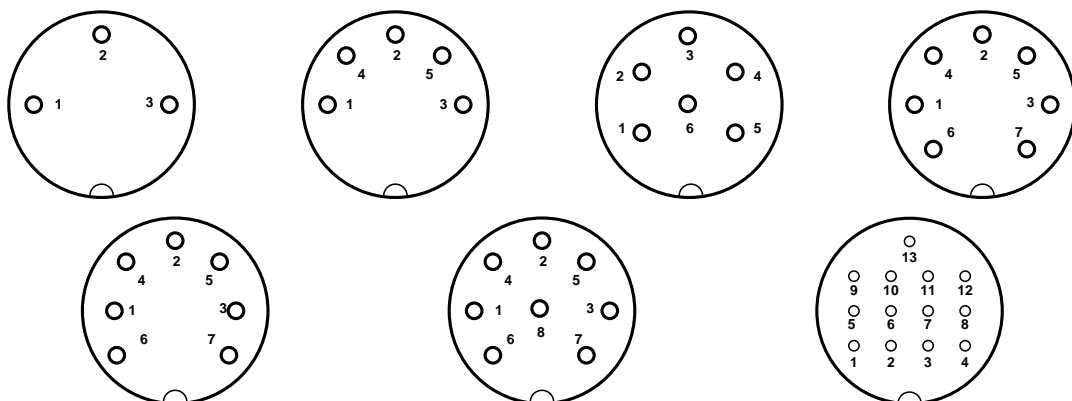
Lfd. Nr	Farbe	Abkürzung	Lfd. Nr.	Farbe	Abkürzung
1	weiß	ws	6	rosa	rs
2	braun	br	7	blau	bl
3	grün	gn	8	rot	rt
4	gelb	ge	9	lila	li
5	grau	gr	10	schwarz	sw

Die Litzen sind in einem mehrpoligen Kabel in dieser Reihenfolge angeordnet.

## 11.1 Häufig benötigte Steckernormen

### 11.1.1 Die DIN-Steckerfamilie

Diese Art von Steckern wird häufig für alle Arten von Steuersignalen, teilweise auch für Spannungsversorgung und HF-Anwendungen benutzt.

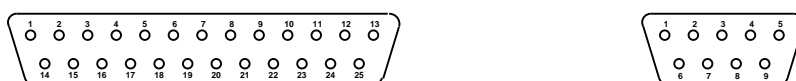


Die Abbildung zeigt die Anschlußbelegung jeweils von der Stecker-Lötseite her. Buchsen sind spiegelverkehrt angeordnet. Von der Version mit 7 Pins gibt es eine Variante, wo die

Form der Anordnung Hufeisencharacter hat (z.B. Kantronics KAM). Dies muß man bei der Anschaffung beachten.

## 11.1.2 Die D-Sub-Steckerfamilie

Der D-Sub-Steckerfamilie findet hauptsächlich bei Verbindungen zwischen Funkgerät und Transceiver Verwendung. Es gibt weibliche und männliche Vertreter, wobei die Numerierung der Pins einmal von rechts nach links und einmal von links nach rechts erfolgt, damit beim Zusammenstecken 1 auf 1 und 2 auf 2 usw. steckt.



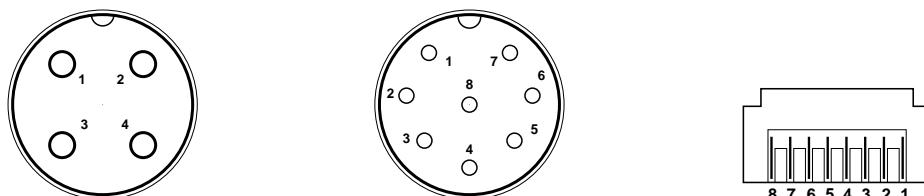
Die weiblichen D-Sub-Stecker (DB25f, DB9f) sind von links nach rechts numeriert. Häufig werden diese am COM-Port des Computers benutzt.



Die männlichen D-Sub-Stecker (DB25m, DB9m) sind von rechts nach links numeriert. Die 25-pol-Variante kommt hauptsächlich beim Anschluß von TNCs oder RTTY-Modems zum Einsatz. Ein weiteres Einsatzfeld der 25-pol-Variante ist beim CT-Tastinterface für den Anschluß an den LPT-Port.

## 11.1.3 Gängige Mikrofonsteckverbinder

Bis etwa zur Transceivergeneration Mitte der achtziger Jahre war der vierpolige Mikrofonstecker mit Überwurfmutter Standard bei den Kurzwellen und UKW-Geräten. Dieser wurde dann abgelöst durch die achtpolige Version. Seit ca. 1997 kommen Geräte mit RJ45-Anschluß auf den Markt. Leider sind diese nicht mehr lötbar.



Mikrofonsteckerbelegung für Kenwood s. 7.4.1, für Yaesu s. 8.2.1.

## 11.2 RS-232

### 11.2.1 Die wichtigsten Signale

Die RS-232- oder V.24-Schnittstelle wird häufig für Kommunikationsanwendungen (z.B. TNC, RTTY-Modem, Transceiversteuerung) verwendet. Nebenstehend eine Übersicht über die wichtigsten RS-232-Signale.

Signal	DB9f	DB25f	Signal	DB9f	DB25f
<b>TXD</b>	3	2	<b>GND</b>	5	7
<b>CTS</b>	8	5	<b>DCD</b>	1	8
<b>RXD</b>	2	3	<b>RTS</b>	7	4
<b>DSR</b>	6	6	<b>DTR</b>	4	20

### 11.2.2 1:1-Kabel

Sog. "1:1-Kabel" verbinden gleiche Signale miteinander. Oft genügt es, nur die Signale **TXD**, **RXD** und **GND** durchzuführen; lediglich bei Nutzung von Hardware-Handshake werden weitere Signale benötigt. Viele Kommunikationsprogramme bieten jedoch auch Software-Handshake über **XON/XOFF**, so daß 3 Leitungen ausreichen und der Handshake über Software-Steuerkommandos erledigt wird. Achtung: manche Software (z.B. WF1B's RTTY) benötigt unbedingt ein vollständiges 1:1-Kabel incl. Abschirmung.

DB9f/m	DB25f/m
3	2
2	3
5	7
7	4
8	5
6	6
1	8
4	20

Verdrahtungsschema für ein gemischtes (9-pol. auf 25-pol.) 1:1-Kabel. Die fett dargestellten Verbindungen sind unbedingt notwendig, die restlichen sind optional.

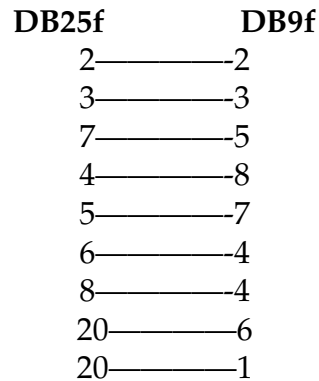
### 11.2.3 Null-Modem-Kabel

Zur Vernetzung von Computern kommen bei CT sog. Null-Modem-Kabel zum Einsatz. Diese Art von Kabel verbindet jeweils die Sende- mit der Empfangsseite, d.h. **TXD** mit **RXD**, **CTS** mit **RTS**, und **DSR** plus **DCD** mit **DTR**. Auch hier werden oft 3-Leiter-Kabel verwendet, da der Handshake auf Software-Ebene stattfindet.

DB25f	DB25f	DB9f	DB9f
2	3	3	2
3	2	2	3
7	7	5	5
4	5	7	8
5	4	8	7

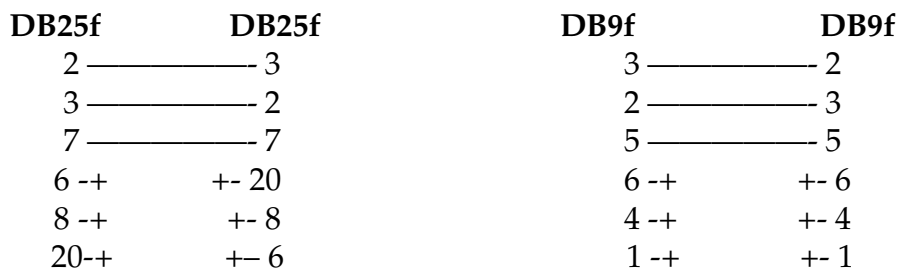


Verdrahtungsschema für ein vollständiges Null-Modem-Kabel mit gleichen Steckern.

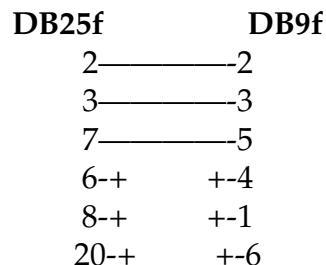


Verdrahtungsschema für ein vollständiges Null-Modem-Kabel mit gemischten Steckern. Die Pins 6+8 beim 25-pol. bzw. 1+6 beim 9-pol. Stecker sind miteinander verbunden.

Hat man nur drei Adern zur Verfügung, so werden DSR, DTR und DCD auf jeder Seite gebrückt.



Verdrahtungsschema für ein dreiadriges Null-Modem-Kabel mit gleichen Steckern



Verdrahtungsschema für ein dreiadriges Null-Modem-Kabel mit gemischten Steckern

Null-Modem-Kabel werden übrigens auch von dem Programm Laplink (zum Kopieren von Daten von einem Computer zum anderen) verwendet. Achtung: Es gibt aber auch Laplink-Kabel für den Parallelport (s. 11.3.2).

## 11.3 Die Parallelschnittstelle

### 11.3.1 Pinbelegung

Die parallele Schnittstelle (LPT-Port) wird gelegentlich für Steuerungszwecke, Telegrafie oder Packet-Radio-Anwendungen benutzt. Die Pinbelegung und wichtigsten Signale:

Pin 25-pol. D-Sub	Signal	Signal- richtung	Pin 25-pol. D-Sub	Signal	Signal- richtung
1	-STROBE	Output	10	-ACK	Input
2	D0	Output	11	-BUSY	Input
3	D1	Output	12	PE	Input
4	D2	Output	13	SLCT	Input
5	D3	Output	14	-AUTO FEED	Output
6	D4	Output	15	-ERROR	Input
7	D5	Output	16	-INIT	Output
8	D6	Output	17	SLCT IN	Output
9	D7	Output	18–25	GND	-

### 11.3.2 Paralleles Null-Modem Kabel

Zur Datenübertragung über die parallele Schnittstelle gibt es das Programm Laplink sowie bei MS-DOS 6.22 das Programm INTERSRV. Hierbei kommt ein spezielles Datenübertragungskabel für die parallele Schnittstelle zum Einsatz, das wie folgt konfiguriert ist: Die Datenleitungen D0 bis D4 jeder Seite sind mit den Statusleitungen -ERROR, SLCT, PE, -ACK und -BUSY kreuzweise verbunden.

DB25f	DB25f
2	15
3	13
4	12
5	10
6	11
15	2
13	3
12	4
11	6
10	5

Verdrahtungsschema "Laplink-Kabel"





# 12 Elektroinstallation

NORBERT NEIDHARDT, DL9NEI

Im folgenden wird gezeigt, wie die elektrische Energieversorgung für eine AFu-Anlage geplant und ausgeführt werden kann. Der Schwerpunkt liegt auf dem Portabelbetrieb mit größeren Stationen. Bedingt durch den begrenzten Raum für den Text wurde die Menge auf ein Mindestmaß reduziert. Im speziellen Fall ist eine Elektrofachkraft zu Rate zu ziehen.

## 12.1 Allgemeines

### 12.1.1 Die Sicherheitsregeln

Elektrischer Strom stellt ein hohes Gefährdungspotential dar. Bereits die Betriebsspannung einer modernen Transistorendstufe (50 V) kann bei der Berührung mit feuchten (verschwitzten) Körperteilen lebensgefährlich sein (s. 15.10). So tritt Herzkammerflimmern bereits bei einem Körperstrom von 500 mA und einer Durchströmungsdauer von 500 ms auf [35].

Für Körperströme gilt:

Gleichstrom	Wechselstrom	Wirkung
bis 80 mA	bis 5 mA	Nur geringe Wirkung
80..300 mA	25..50 mA	Blutdrucksteigerung, Herzschlagunregelmäßigkeiten, kürzere Herzstillstände
300..3000 mA	80..3000 mA	Herzkammerflimmern, Herzstillstand, Atemstillstand, akuteste Lebensgefahr

Elektrischer Strom ist besonders dann gefährlich,

- ◇ wenn er über das Herz fließen kann
- ◇ wenn er zu so starken Muskelkrämpfen führt, daß man nicht mehr loslassen kann

Elektrische Anlagen dürfen nur von Elektrofachkräften bzw. unter deren Leitung und Aufsicht errichtet, geändert und instandgehalten werden. Hierzu zählt ganz besonders auch das Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen [40]

Die Sicherheitsregeln sind unbedingt zu beachten:

1. Freischalten: Allpoliges Abschalten durch Stecker abziehen oder Sicherung ausschalten.
2. Gegen Wiedereinschalten sichern: Vorkehrungen treffen, daß die Spannung nicht irrtümlich wieder angelegt werden kann, z.B. durch Mitnehmen des Sicherungseinsatzes oder Überkleben des Leitungsschutzschalters mit Isolierband o.ä.
3. Spannungsfreiheit an der Arbeitsstelle feststellen: Spannung zwischen den Außenleitern und dem Nulleiter bzw. Schutzleiter messen! Dies gilt analog für Gleichspannung. Nicht auf die Beschriftung der Sicherungen und nicht auf die Leiterfarben verlassen!

Erst jetzt darf mit den Arbeiten begonnen werden!

### 12.1.2 Verhalten bei Stromunfällen

Zuerst muß die Stromzufuhr unterbrochen werden durch Ziehen des Netzsteckers oder Ausschalten der Sicherung. Ist dies nicht möglich, muß der Verletzte mit einem nicht leitenden Gegenstand von der Stromquelle räumlich getrennt werden. Hier ist ganz besonders auf den eigenen Schutz durch Selbstisolierung zu achten. Ist der Verletzte isoliert, Atmung und Puls kontrollieren. Atem spenden, wenn die Person bewußtlos ist: Notarzt rufen!

### 12.1.3 Werkzeug

Bei Arbeiten an elektrischen Anlagen muß geeignetes Werkzeug verwendet werden. Benötigt werden: isolierte Schraubendreher, isolierter Seitenschneider, isolierte Abisolierzange, Kabelmesser, Multimeter bis 500V Wechselspannung, Isolierband, Kabelbinder. Das Werkzeug muß sauber, die Isolation ohne Beschädigung sein. Isoliertes Werkzeug muß mit der zugeordneten Spannung gekennzeichnet sein, typischerweise 1000 V.

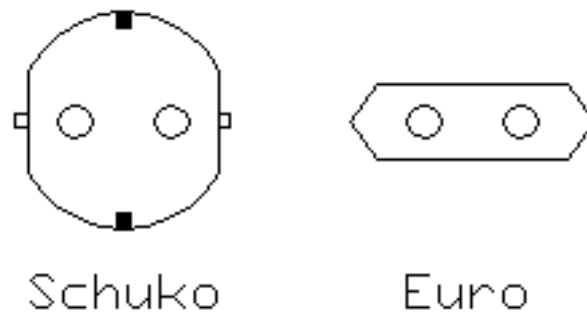
### 12.1.4 Wechselstrom/Drehstrom

Netzspannung für Einphasen-Wechselstrom in Kontinentaleuropa: 230 V (früher 220V)  
Netzspannung für Drehstrom in Kontinentaleuropa: 400 V (früher 380V)  
Zwischen einem Außenleiter und dem Nulleiter liegen 230V, zwischen zwei Außenleitern liegen 400V.  
Netzfrequenz: 50 Hz.

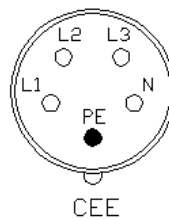
Die Energieversorgungsnetze anderer Länder wie in W oder G unterscheiden sich in Netzspannung (110-120 V) und Netzfrequenz (60 Hz), s. [12].

### 12.1.5 Stecksysteme

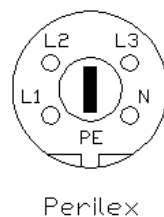
Schutzkontaktstecker als Rund- oder als Flachstecker. Der Rundstecker ist im folgenden Bild links abgebildet. Maximaler Strom ist 16 A. Der Schutzleiter muß angeschlossen werden.



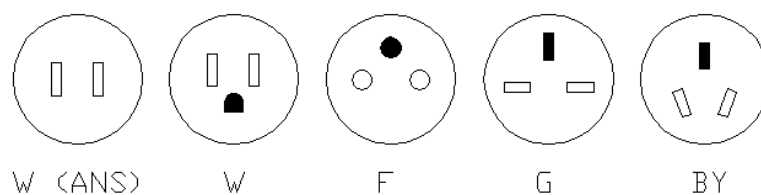
Das rechte Bild zeigt den einen Flachstecker ohne Schutzkontakt. Die Zuleitung ist mit dem Stecker vergossen. Maximaler Strom 2.5 A. Nur für schutzisolierte Geräte verwenden!



CEE-Kragensteckvorrichtung. Die Farbe ist abhängig von der Betriebsspannung, rot bei 400/230 V. Die Lage der Nut der Schutzkontaktbuchse wird im Uhrzeigersinn angegeben. Standard für 400/230 V ist 6h.



Drehstrom-Steckdose Typ Perilex für 16 A bis 25 A. Nicht mehr verwenden!



Einige Steckdosensysteme (Schutzleiter sind schwarz gekennzeichnet) [43]. Anmerkungen: ANS: American National Standard. Bei den Steckdosen in F steht der Schutzkontakt als Stift hervor. Hier muß darauf geachtet werden, daß der aus DL mitgebrachte Schuko-stecker ein Loch für den Schutzkontakt besitzt.

Der mit BY gekennzeichnete Stecker ist auch die australische Norm. Weitere Informationen können [57] entnommen werden.

Es ist sicherzustellen, daß die gewählte Leitung auch in den benötigten Stecker eingeführt werden kann. Auf die Zugentlastung der Leitung im Stecker achten!

### 12.1.6 Kabel und Leitungen

Leitungen werden nach dem Schema Aderzahl×Querschnittsfläche des Einzelleiters in mm<sup>2</sup> angeben. In den USA verwendet man den American Wire Gauge (AWG, s.a. 10.4), also Aderzahl × #AWG. Nulleiter N und Schutzleiter PE werden mitgezählt.

Für die Verkabelung nicht ortsgebundener Anlagen (z.B. beim Fieldday) wählt man eine flexible Gummischlauchleitung, die wie folgt bezeichnet wird:

**H 07 RN-F** Aderzahl **G** Querschnittsfläche des Einzelleiters in mm<sup>2</sup>

Für eine rote Drehstromkupplung mit 3×16 A benötigt man die Leitung **H 07 RN-F 5G2.5** entsprechend 12.4.3.

Im Haus bei fester Verlegung wird die massive PVC-Mantelleitung **NYM** verwendet. Für Steckdosen verwendet man **NYM-J** 3×2.5 mm<sup>2</sup>. Massive Leitungen im Außenbereich und im Erdreich werden mit **YYY-J** bezeichnet. Leitungen mit der Bezeichnung **-O** statt **-J** haben keinen Schutzleiter und können für unseren Zweck nicht verwendet werden.

### 12.1.7 Leiterfarben

In Deutschland gilt für Leitungen mit Schutzleiter entsprechend DIN VDE 0293 Teil 308 (01/2003):

Leitung	L1	L2	L3	N	PE
<b>3 Adern</b>	schwarz bzw. braun	-	-	lichtblau	grün-gelb
<b>4 Adern</b>	schwarz	braun	lichtblau bzw. grau	-	grün-gelb
<b>5 Adern</b>	schwarz bzw. braun	braun	schwarz bzw. grau	lichtblau	grün-gelb

Dreiadrige Leitungen ohne Schutzleiter mit den Farben schwarz, braun, lichtblau (grau) nicht verwenden! Zur Vermeidung von Störungen (EMV) wird empfohlen, grundsätzlich keine vieradrigen Leitungen zu verwenden.

Der gelb-grüne Leiter darf **nur** für den Schutzleiter verwendet werden!

Alte Leiterfarben in DL bis ca. 1965 (Leitungen nicht mehr verwenden) [36]:

Leitung	L1	L2	L3	N	PE
3 Adern	schwarz			grau	rot (falls benötigt)
5 Adern	schwarz	blau	schwarz	grau	rot (falls benötigt)

Bei Verlegung im Freien, insbesondere bei der Querung von Straßen, nicht den mechanischen Schutz des Kabels, z.B. durch ein Rohr oder einen Überfahrschutz vergessen.

Beim Abisolieren beachten, daß die Isolierung der Leiter nicht beschädigt oder aufgeschnitten wird. Für flexiblen Leiter verwendet man isolierte Adernendhülsen, die aufgequetscht werden. Das Verzinnen der Enden ist nicht zulässig. Achtung: nicht die Leiterisolation in der Klemme festschrauben.

## 12.2 Leistungsbilanz

Sinn einer Leistungsbilanz ist die Ermittlung der geforderten Leistung, die einer Quelle (Netz, Notstromaggregat, Batterie) entnommen wird.

### 12.2.1 Eingangsleistung

Aus der HF-Ausgangsleistung  $P_{HF}$  und dem Wirkungsgrad  $\eta$  von Endstufe und Transceiver erhält man die Eingangsleistung  $P_{in}$  aus der Formel:

$$P_{in}/W = \frac{P_{HF}/W}{\eta}$$

Der Wirkungsgrad  $\eta$  liegt üblicherweise bei ca. 60%.

### 12.2.2 Gleichzeitig benötigte Leistung

Hier gehen zwei Faktoren ein: Die gewählte Modulationsart bestimmt das Verhältnis benötigte Spitzenleistung zu mittlerer Leistung. 100% wäre Dauerstrich. Andererseits kann bei Mehr-TRX-Betrieb angenommen werden, daß die Sender nicht zu gleicher Zeit Maximalleistung benötigen. Im Extremfall geht die Eingangsleistung einer Stationen zu 100 % in die Maximalleistung ein. Für Conteststationen im M/S- oder M/M-Betrieb liegt der Wert bei 70 bis 90%. Der aus beiden Werten bestimmte Faktor  $g$  beträgt demzufolge 50 bis 90%. Formel:

$$P_{gl}/W = \frac{P_{in}/W}{g}$$

### 12.2.3 Leistungsfaktor

Der Leistungsfaktor  $\cos \phi$  (power factor) gibt Auskunft über den Anteil der Wirkleistung  $P$  in Watt an der Scheinleistung  $S$  in VoltAmpere. Die Verbraucher sind selten rein ohmsch. Man denke nur an die Schaltnetzteile der Transceiver und der Laptops und die Trafos der Endstufen. Der Faktor  $\cos \phi$  liegt typisch bei 60 bis 80%. 100% ist rein ohmsch. Die Formel lautet:

$$S/VA = \frac{P_{gl}/W}{\cos \phi}$$

Wichtig ist, immer im Hinterkopf zu behalten, daß die Anschlußleitungen mit der Scheinleistung belastet werden!

### 12.2.4 Strom

Nun ist Kenntnis über die Versorgungsspannung nötig.

Bei 230V gilt:

$$I/A = \frac{S/VA}{230 V}$$

Bei 400V gilt:

$$I/A = \frac{S/VA}{693 V}$$

### 12.2.5 Endresultat

Als Endergebnis erhalten wir für die Leitungsauslegung den Strom  $I$ , und für die Bemessung der Energieversorgung (z.B. Aggregat) die Scheinleistung  $S$ .

## 12.3 Kabel-Auslegung

### 12.3.1 Maximale Strombelastbarkeit

Unten stehende Werte sind gelten für alle massiven oder flexiblen Kupfer-Leitungen in und außerhalb Gebäuden, für 2 bzw. 3 belastete Adern beliebiger Verlegeart (auf Putz, unter Putz, in Rohr, usw.), Umgebungstemperatur 30°C, keine Häufung, Spannung 230/400 V, Leiterlänge bis ca. 50 m. Grundlage ist DIN VDE 0298 Teil 4. Um aus der umfangreichen Norm eine einzige Tabelle zu erstellen, wurden die Werte für den "worst case" ausgewählt. Höhere Belastbarkeiten für den speziellen Fall sind der Norm zu entnehmen.

$A/\text{mm}^2$	$I_{max}/\text{A}$	$D_{max}/\text{mm}$	Gewicht in kg/100m	AWG
1,5	13	14	24	#15
2,5	17,5	17	35	#13
4	23	20	49	#11
6	29	22	76	#9
10	39	29	130	#7
16	52	33	168	#5

$A$ : Querschnittsfläche der Einzelader im  $\text{mm}^2$ ,

$I_{max}$ : maximale Strombelastbarkeit in Ampere

Die Angaben für Durchmesser  $D_{max}$  und Gewicht sind typisch für 5-adrige flexible Gummischlauchleitungen. Leitungen vom Typ NYM sind dünner und leichter [38],[44].

Maximale Leitungslängen entsprechend [54] für 16 A Drehstrom und 3% Spannungsabfall (bei Wechselstrom Längen halbieren)

Querschnitt/ $\text{mm}^2$	Maximale Leitungslänge/m
1,5	34
2,5	56
4	88

## 12.4 Absicherung

### 12.4.1 Leitungsschutzschalter

Eine Anlage muß elektrisch abgesichert werden. Die Größe der Absicherung, typischerweise ein Leitungsschutzschalter (LS-Automat), ergibt sich aus dem Stromverbrauch des jeweiligen Verbrauchers.

Der LS-Automat schützt gegen Kurzschluß und Überlast.

LS-Automaten gibt es in verschiedenen Ansprechzeiten, "Charakteristiken". Üblicherweise wählt man "B", also B16A. Dieser Automat löst bei einem Kurzschlußstrom von ca. 80 A, also dem etwa 5-fachen Nennstrom, in einer Zeit 100 ms aus. Bei Endstufen mit großen Einschaltströmen sollte man den "langsameren" Typ C oder Schraub Sicherungen wählen. Beide lösen beim etwa 10-fachen Nennstrom in 100 ms, im konkreten Fall C16A bei etwa 160 A, aus.

Im Fall von Überlast erfolgt die Auslösung der Sicherung zeitlich später, abhängig vom Sicherungstyp und dem Grad der Überlast (Sicherungskennlinie).

Alte Charakteristika von LS-Automaten sind K, L, G, U und H. Schraubautomaten mit Schraubgewinde und schwarzem Druckknopf an der Oberseite sollten nicht mehr verwendet werden.

### 12.4.2 Schraubsicherungen

Die Sicherungen haben Flaschenform. Am Kennmelder ist erkennbar, ob die Sicherung ausgelöst hat: Die kleine Metallscheibe im Kennmelder hängt dann heraus oder ist abgefallen. Folgende Tabelle stammt aus [35]:

Nennstrom/A	Farbe des Kennmelders	Gewinde (Edison)
10	rot	E14
16	grau	E14
20	blau	E18
25	gelb	E18
35	schwarz	E18
50	weiß	E18

Die Betriebsklasse der Sicherung muß "gL" sein.

Um ein Einsetzen einer Sicherung mit höherem Nennstrom zu vermeiden, ist in das Sicherungsunterteil ein Paßring eingeschraubt. Der Paßring hat die gleiche Farbe wie der Kennmelder der Sicherung.

Die Zuleitung muß am Sicherungsunterteil angeschlossen werden, sonst liegt am blanken Gewinde bei herausgeschraubter Sicherung Spannung an!

### 12.4.3 Zuordnung von Sicherungen und Leitungsschutzschaltern

Entsprechend unten stehender verkürzter Liste sind dem Leiterquerschnitt maximale Sicherungsgrößen zugeordnet.

A/mm <sup>2</sup>	max. Absicherung/A
1,5	10
2,5	16
4	20
6	25
10	35
16	50

Wird mehr Strom benötigt, ist eine Leitung mit höherem Querschnitt zu wählen. Eine Leitung kann unterschert, darf jedoch **nie** übersichert werden! Eine Leitung mit 4 mm<sup>2</sup> wird mit 20 A oder kleiner abgesichert entsprechend den Vorbemerkungen zu 12.3, jedoch nicht mit 25 A.

An einfachsten sichert man jede Station einzeln ab, so daß bei einem Fehler die anderen Stationen weiter arbeiten können. Bei mehreren LS-Automaten bzw. Sicherungen hintereinander (z.B. Hauptsicherung Shack, danach Absicherung der Stationen) ist darauf zu achten, daß der Abstand der Nennströme mindestens zwei Stufen beträgt (Selektivität),



siehe Beispiel am Ende des Textes. Damit ist gewährleistet, daß bei Überlast die dem Fehlerort naheliegendste Sicherung auslöst.

Manipulationen an Sicherungen, wie Reparieren mit Silberpapier oder Nägeln sind nicht zulässig!

#### 12.4.4 Fehlerstromschutzschalter

Der Fehlerstromschutzschalter FI bzw. RCD arbeitet nach dem Summenstrom-Prinzip, d.h. die Ströme in den Außenleitern L1 (und L2, L3) und im Nulleiter N ergeben in Summe Null. Dies bedeutet, daß im Schutzleiter PE kein Strom fließt. Geschieht letzteres jedoch durch einen Fehlerfall, löst der FI aus.

Der FI weist drei wichtige Daten auf:

1. Fehlerstrom, üblicherweise 500 mA, 300 mA oder 30 mA
2. Anzahl der Anschlüsse: 230 V: 2 (L1, N), 400 V: 4 (L1, L2, L3, N). Der Schutzleiter wird am FI vorbeigeführt.
3. Maximaler Laststrom: z.B. 40 A. Diese Größe ist entsprechend der Absicherung am Einbauort auszuwählen.

Betriebsmäßige Ableitströme der Verbraucher, z.B. Leckströme gegen Erde, müssen berücksichtigt werden. Sieht man den Fieldday als Fliegende Bauten an, so ist ein FI mit einem maximalen Fehlerstrom von 500 mA vorgeschrieben[39]. Wichtig: Bei klassischer Nullung" auf der Verbraucherseite (N und PE verbunden) läßt sich der FI nicht einschalten. Die Leiter N und PE müssen separat zum Verbraucher geführt werden. Über die eingebaute Prüftaste muß der FI regelmäßig geprüft werden. Von einer Installation eines FIs durch Laien ist abzuraten.

Für Elektrogeräte für den Heimwerker- oder Gartenbedarf gibt es Personenschutzschalter. Dieser Schalter besteht aus einem FI mit Schukostecker und einer Schukokupplung mit Kabel. Er kann in die Zuleitung zu einem Gerät eingeschleift werden.

### 12.5 Potentialausgleich

Es wird dringend empfohlen, besonders bei vernetzten Rechnern einen Potentialausgleich durchzuführen. Alle metallischen, leitfähigen Teile, alle Transceiver und alle PAs werden mittels einer Leitung mind. 4 mm<sup>2</sup> Cu an eine Potentialausgleichsschiene (PAS) angeschlossen und über eine Leitung 6 bis max. 25 mm<sup>2</sup> Cu mit einem Erder verbunden [35],[46].

Für das Erden der Transceiver eignen sich Ringkabelschuhe M5, die mit geeignetem Werkzeug an die Leitung angequetscht werden.

Im Haus geht man auf den Hauptpotentialausgleich bei der Zählertafel. Hier ist der Fundamenterder angeschlossen. Werden die Wasserrohre als Leiter verwendet, muß gewährleistet sein, daß wirklich eine niederohmige Erdverbindung vorliegt, also keine Zwischenstücke aus Kunststoff im Rohrnetz eingebaut sind.

Als Erder im Freien können Oberflächenerder, Tiefenerder, Fundamenterder und natürliche Erder, wie Metallbewehrung von Beton und Erdreich und unterirdische Konstruktionsteile verwendet werden. Für Oberflächenerder verwendet man  $50 \text{ mm}^2$ -Cu oder feuerverzinkten Stahl  $30 \times 2.5 \text{ mm}$  in  $0.5\text{--}1 \text{ m}$  Tiefe. Es ist darauf zu achten, daß das Material korrosionsbeständig ist. Erder gibt es auch in Edelstahl V2A bzw. V4A.

Außerhalb von Gebäuden angebaute leitfähige Teile von Antennen müssen geerdet werden. Die Verbindung zur (Haupt-)Potentialausgleichsschiene wird mit einer Leitung  $16 \text{ mm}^2$  Cu ausgeführt. Wird die Potentialausgleichsleitung außerhalb des Gebäudes verlegt, verwendet man einen Runddraht verzinkten Stahl 8 oder 10 mm Durchmesser, der an die Blitzfangeinrichtung auf dem Dach angeschlossen bzw. an der Gebäudewand entlang zum Fundamenterder geführt wird. Die Verlegung außen ist der im Inneren des Gebäudes vorzuziehen. Zum Verbinden der einzelnen Antennen wird  $4 \text{ mm}^2$  Cu verwendet. Die Schirme der Koaxkabel sind ebenfalls zu erden.

## 12.6 Notstromaggregate

Ein Notstromaggregat besteht aus einem Otto- bzw. Dieselmotor und einem Generator [42][47]. Folgende Dinge sind zu beachten:

Vor dem Start:

- ◇ Der Aufstellungsort für das Aggregat muß folgende Eigenschaften besitzen: flach, wenig oder kein Bewuchs, keine brennbaren Gegenstände in der Nähe. Er ist dem Shack und den Schlafplätzen abgewandt wegen der Lärmemission und der Abgase. Das Aggregat muß außerdem vor der Witterung geschützt werden.
- ◇ Auf nötige Be- und Entlüftung muß geachtet werden. Der Motor braucht Verbrennungs- und Kühlluft.
- ◇ Nötige Ausrüstung zum Betanken und für möglicherweise vorgeschriebene Ölwechsel vorsehen (genügend leere Kanister und Dosen, Trichter, Plastikwanne, Handschuhe, Lappen). Die Entsorgungsmöglichkeiten für o.g. Material und das Altöl müssen abgeklärt werden.
- ◇ Ein Bordwerkzeug für kleine Reparaturen ist unbedingt erforderlich (Satz Gabelschlüssel, Satz Schraubendreher, Zündkerzenschlüssel, Kombizange, Multimeter, Ersatzschnur für Anreißleine, usw.).
- ◇ Taschenlampe beim Aggregat belassen.
- ◇ Aggregat vor dem Betrieb erden!

- ◊ Wartungsintervalle und Betriebszeiten nach Kraftstoffverbrauch und Wartungsvorgaben festlegen.

Im Betrieb:

- ◊ Zuerst die Bedienungsanleitung durchlesen, dann starten!
- ◊ Benzinmotoren nicht im laufenden Betrieb betanken (Unfallgefahr), Motor vorher abkühlen lassen.
- ◊ Für den Betrieb muß genügend Kraftstoff vorgesehen werden, pro Tag ca. 100 l Benzin bzw. 80 l Diesel. Reserven einplanen.
- ◊ Vor dem Transport ist abklären, ob der Treibstoff im Tank verbleiben kann.
- ◊ Die Generatorspannung sollte vor dem Betrieb der Funkgeräte im Leerlauf, bei Last und bei Lastwechseln überprüft werden.
- ◊ Aggregate dürfen nicht ausschließlich mit Schaltnetzteilen oder Computern belastet werden. Da diese Geräte jedoch typische AFu-Geräte sind, sollte für eine ohmsche Grundlast Glühlampen (Shackbeleuchtung je 60/100 W) oder Heizlüfter (2 kW) angeschlossen werden.
- ◊ Zweites Aggregat für die Redundanz und als Energieversorgung während der Wartung des ersten Aggregat vorsehen.
- ◊ Achtung: beim Parallelbetrieb zweier Aggregate ohne Synchronisation muß darauf geachtet werden, daß die beiden Netze nicht verbunden werden. Durch die Spannungs- und Phasenunterschiede der Netze können nach dem Verbinden Ausgleichsströme fließen, die Anlagenteile zu stören.
- ◊ Den Tank bei Dieselmotoren nicht leerlaufen lassen! Geschieht dies doch, muß die Kraftstoffanlage entlüftet werden.

Notstromaggregate sind meist mit einer oder zwei Wechselstrom- Steckdose (Schuko) ausgerüstet. Aggregate mit höherer Leistung besitzen zusätzlich eine CEE-Steckdose.

Typische Aggregatdaten ab 4 kVA, Benzin, Maße: LxBxH 900 × 500 × 500 mm bis 900 × 500 × 500 mm, Ströme: Drehstrom 400 V/50 Hz, Wechselstrom 230 V/50 Hz (in Klammern angegeben)

S/kVA	I/A	Verbrauch in l/h	Tank/l	Gewicht/kg	Lärm/dB(A)
4	6 (18)	2–3	4–18	67–90	99
6	9 (22)	3	9	114–123	98
9	13 (22)	4	9	118–127	100

Typische Aggregatdaten ab 5 kVA, Diesel, Maße: LxBxH: ca. 1250 × 700 × 700 bis 1000 × 600 × 700 mm, Ströme: Drehstrom 400 V/50 Hz, Wechselstrom 230 V/50 Hz (in Klammern angegeben)

S/kVA	I/A	Verbrauch in l/h	Tank/l	Gewicht/kg	Lärm/dB(A)
5	7 (7)	2	5-19	155-275	98
6	9 (7)	2	5-18	200-250	98
9	13 (7)	3	9-24	200-296	98

Hersteller: Vanguard, Honda, Yamaha, Elektra Beckum

## 12.7 Beispiel

Als Rechenbeispiel soll die elektrische Anlage für eine M/S-Station in einem Contest betrachtet werden:

Verbraucher	HF-Output kW	$\eta$ %	Input kW	Gleichzeitigkeit %	gew. Input kW	$\cos \phi$	Input kVA	Strom @230V A	Strom @400V A
Stn 1: TRX + PA	1,5	60	2,5	70%	1,8	0,6	2,9	12,7	4,2
Stn 2: TRX + PA	1,5	60	2,5	70%	1,8	0,6	2,9	12,7	4,2
Kaffee, Kühlschrank			1,0	70%	0,7	0,9	0,8	3,4	1,1
Reserve			1,0	100%	1,0	0,9	1,1	4,8	1,6
Ergebnis							7,7	33,6	11,1

Es wird gemäß 12.6 ein Aggregat mit 9 kVA gewählt. Die Versorgung erfolgt über Drehstrom, da ein Schukostecker für 230 V lediglich für max. 16 A ausgelegt ist. Außerdem ist es nicht möglich, die geeignete Leitung ( $3 \times 10 \text{ mm}^2$ ) in einen Schukostecker einzuführen.

Das Aggregat steht 25 m vom Shack entfernt. Als Verteiler im Shack wird ein Isolierstoff-Kästchen, Schutzart IP54, mit durchsichtigem Klappdeckel gewählt. Die Zuleitung wird über Kabeleinführungen in den Verteiler eingeführt und dort auf Klemmen gelegt. Die innere Verkabelung wird mit Kunststoff-Aderleitungen durchgeführt (Typen massiv H 07 V-U, mehrdrähtig H 07 V-R, biegsam H 07 V-K oder feindrähtig H 07 V-F [37]). Am besten schließt man am Verteiler Schuko-Gummikupplungen mit flexibler Leitung an. Hier kann jede Station eine für ihren Stationstisch bestimmte Mehrfach-Steckerleiste für Transceiver, PA, Rotor, Laptop usw. einstecken.

Variante 1: Das Notstromaggregat ist mit einer richtig abgesicherten CEE-Steckvorrichtung  $3 \times 16 \text{ A}$  ausgerüstet. Nach 12.4.3 ist für 16 A eine Leitung  $2,5 \text{ mm}^2$  erforderlich. Da die Leitung bereits abgesichert ist, wird nur ein Fehlerstromschutzschalter 300 mA eingebaut. Im Fehlerfall fällt die Generatorsicherung bzw. der FI. Die einzelnen Stationen haben keine eigene Absicherung, da keine Selektivität erzeugt werden kann (der nächste Nennwert wäre 6 A). Entsprechend obiger Tabelle benötigt jedoch eine Station ca. 13 A. Die innere Verkabelung wird hier mit Aderleitungen  $2,5 \text{ mm}^2$  ausgeführt. Für die Schuko-Kupplungen kann ein geringerer Querschnitt verwendet werden.

Variante 2: Das Aggregat hat keine Absicherung. Die Stationen können einzeln mit 16 A abgesichert werden.

Im Handel sind auch bereits vorgefertigte Schaltgerätekombinationen z.B. mit FI, LS-Automaten, Schuko- und CEE-Steckdosen erhältlich [45].

Zum Schluß nicht vergessen:

- ◇ Ist alles geerdet?
- ◇ Im spannungslosen Zustand **alle** Leitungen mit einem Durchgangsprüfer durchklingen
- ◇ Im Betrieb vor dem Anstecken des ersten Gerätes Spannungen L1 gegen N messen. Achtung: der FI fällt, wenn L1 gegen PE gemessen wird. Dies ist richtig denn es fließt ein Strom über den Schutzleiter.
- ◇ Ausgänge und Sicherungen richtig und dauerhaft beschriften
- ◇ Weitere Personen in die Anlage einweisen



# 13 Entstörung

HANS GALL, DK3YD

## 13.1 Entstörung der eigenen Station

### 13.1.1 Allgemeines

Beim Betrieb von Contest-Stationen können sowohl beim Empfang als auch beim Senden unangenehme EMV-Probleme auftreten. Breitbandige Frequenzspektren, die den Empfang stören, können ausgehen von

- ◇ Stations-PCs mit Monitor und Tastatur (Logging-PCs)
- ◇ Schaltnetzteilen (z.B. für Transceiver-Stromversorgung) und sonstigen Zubehörgeräten an der Station
- ◇ Elektro- und Elektronikgeräten sowie PCs in der Umgebung der Contest-Station, deren Störnebel von der Empfangsantenne aufgenommen wird

Beim Senden können sich Störungen ergeben durch Direkteinstrahlung der von der Sendeanenne abgestrahlten HF in

- ◇ Stations-PCs mit Monitor und Tastatur
- ◇ Electronic-Keyer und andere elektronische Zubehörgeräte
- ◇ Netzteile aller Art
- ◇ Mikrofon-, Kopfhörer-, Tast- und Steuerleitungen
- ◇ Netz-, Audio- und Lautsprecherleitungen von Unterhaltungselektronikgeräten sowie Netz- und Antennenleitungen von Fernsehgeräten, Haustechnikanlagen (Garagentoröffner, Sprechanlagen, o.ä.); Telefonanlagen, Modems, Energiesparlampen o.ä. in der Umgebung der Contest-Station

Alle diese Störungen, außer denen die aus der Umgebung über die Empfangsantenne herkommen, können wir durch Bedämpfung von Leitungen stark reduzieren oder ganz beseitigen. Im Folgenden wird die Wirkungsweise dieser Entstörmaßnahmen erklärt, Tips für die Auswahl von geeignetem Ferritmaterial sowie Hinweise für Wickeltechnik und Montage gegeben.

Wer keine Geduld zum Weiterlesen hat oder bei der Entstörung unter Zeitdruck steht weil der nächste Contest bevorsteht, sollte die Tips im Abschnitt 13.1.7 lesen und versuchen, möglichst viele der Hinweise umzusetzen.

### 13.1.2 Störsituation an der Conteststation

Zuerst wollen wir uns mit der typischen EMV-Situation an einer Conteststation befassen. Beim Empfang ergibt sich aus elektromagnetischer Sicht folgendes Bild: Der Stations-PC ist eine elektromagnetische Strahlungsquelle für breitbandige Störspektren, deren Frequenzanteile von der Taktfrequenz, dem Programmablauf, Netz- und Laufwerkszugriffen und dem aktuellen Bildschirminhalt abhängen. Die einzelnen Geräte der Station sind metallische Kästen, die mit einer Vielzahl von Leitungen verbunden sind. Diese sind typischerweise einen halben bis etwa drei Meter lang, können also auf 10m schon in den Bereich einer Viertelwellenlänge kommen. Das elektromagnetische Wechselfeld des Computers induziert auf diesen parasitären Antennen Ströme, die den Gerätegehäusen zugeführt werden und sich auf diesen verteilen. Durch den HF-mäßig nicht perfekten Aufbau, begrenzte Schirmdämpfung der Koaxialkabel und diffuse Masseverhältnisse gelangen kleine Störströme auch in das Innere unserer Transceiver. Insgesamt ergibt sich eine recht komplexe Störsituation.

Neuere PCs sind bezüglich ihrer Störstrahlung besser als ältere. Wenn wir aber unseren Stations-PC nach dem Hochfahren im Empfänger "hören" können, dann bedeutet das, daß wir ohne Entstörung die Grenzepfindlichkeit unseres Transceivers nicht ausnützen können, da schwache Signale durch die PC-Störungen zugedeckt werden können.

Eine HF-mäßig voll wirksame Schirmung und Erdung einer aus vielen einzelnen Geräten bestehenden Conteststation wäre extrem aufwendig und kommt deshalb nicht ernsthaft in Betracht.

Die Störfeldstärke unseres PC können wir ohne aufwendige Umbauten kaum verringern und ohne die Verbindungsleitungen geht es auch nicht. Deshalb bleibt uns nichts anderes übrig als die Störströme möglichst an der Abstrahlung bzw. am Eindringen in die Geräte zu hindern, d.h. die am PC angeschlossenen Leitungen zu bedämpfen. Hierzu brauchen wir wirksame Verdrosselungsmaßnahmen, die möglichst wenig kosten sollen, da an Stückzahl einiges zusammenkommt.

Beim Senden befinden sich unsere Station sowie die benachbarten Fernseh-, Rundfunk-, HiFi- und Haustechnikgeräte im Nahfeld unserer Stationsantenne. Dadurch werden auf allen Verbindungsleitungen ebenfalls sendefrequente HF-Ströme induziert. Die HF kann z.B. unsere elektronische Morsetaste durcheinanderbringen, bei den Nachbarn SSB-Gebrabbel aus den Lautsprechern kommen lassen und vieles andere mehr.

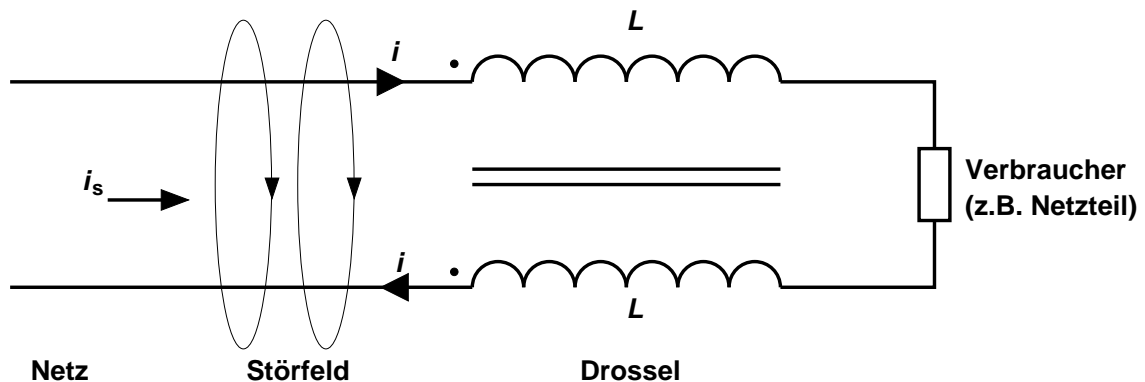
Die an der Conteststation für den Empfang vorgesehenen Verdrosselungsmaßnahmen wirken auch beim Senden, so daß wir dafür keine zusätzlichen Maßnahmen brauchen.



### 13.1.3 Leitungsbedämpfung durch stromkompensierte Drosseln

Die wichtigste und am leichtesten zu realisierende Entstörmaßnahme ist die Herstellung von sog. "stromkompensierten Drosseln" durch Aufwickeln der Leitungen auf Ringkerne von geeigneter Größe. Damit können erfahrungsgemäß die meisten Störungen beseitigt werden, [19].

Stellen wir uns eine Leitung vor, die wir mit einigen Windungen um einen Kern aus magnetischem Material gewickelt haben. Dafür können wir folgendes Ersatzschaltbild zeichnen:



Die beiden Teilwicklungen haben die gleiche Induktivität  $L$ , da in der Leitung alle Adern (hier sind nur zwei gezeichnet) mechanisch miteinander verbunden sind. Die beiden parallelen Striche deuten die magnetische Kopplung an. Der Verbraucherstrom  $i$  fließt in jedem Zeitpunkt in gleicher Größe aber entgegengesetzter Richtung durch die Wicklungen. Er ist also ein Gegentaktstrom, der keinen magnetischen Fluß im Kern erzeugt, da sich die beiden entgegengesetzten Teilflüsse aufheben.

Beindet sich die Leitung in einem elektromagnetischen Störfeld, dann induziert dessen magnetische Feldkomponente in jeder der beiden Adern einen Störstrom  $i_s/2$  in jedem Zeitpunkt in gleicher Richtung auf jede Teilwicklung trifft. Dieser Gleichtaktstrom erzeugt einen magnetischen Fluß im Kern, der mit der Frequenz des HF-Störfeldes seine Richtung ändert und das magnetische Material aussteuert. Die sich für den Strom  $i_s$  ergebende wirksame Induktivität und damit Impedanz hängt entscheidend vom frequenzabhängigen Verhalten des magnetischen Materials ab. Natürlich ist die Annahme, daß der Verbraucherstrom in beiden Adern betragsmäßig gleich groß und gegenphasig ist, z.B. durch kapazitive Effekte in der Praxis nicht vollständig erfüllt, aber für zweiadrige Leitungen wie Koaxialkabel, Netz- und Lautsprecherleitungen, Anschlußleitungen von Morsetasten usw. gilt das doch weitgehend. Bei vieladrigen Steuerleitungen müsste in jedem Zeitpunkt die Summe aller Signalströme Null sein um im Kern keinen magnetischen Fluß zu erzeugen. Dies dürfte etwa bei einem Druckeranschlußkabel wohl kaum der Fall sein. Hier wäre es also möglich, daß durch die Drossel eine Beeinträchtigung der Signalübertragung eintreten könnte. Ein solcher Effekt konnte aber bisher nicht festgestellt werden. Bezüglich des Gleichtaktstörstroms  $i_s$  ist noch zu sagen, daß die Adern des Kabels bezogen auf die Wellenlänge des Störfeldes sehr nahe beieinander liegen. Deshalb fließt in allen Kabeladern ein etwa gleich großer Anteil von  $i_s$ .

### 13.1.4 Auswahl des Ferritmaterials

Bei der Auswahl des Kernmaterials für die Ringkerndrosseln müssen wir außer magnetischen und mechanischen Gesichtspunkten auch auf den Preis achten, da für eine größere Conteststation und deren Umfeld durchaus 40 oder mehr Kerne nötig werden können.

Zu den magnetischen Forderungen ist zu sagen, daß wir mit möglichst wenigen Windungen (etwa 3–12) eine möglichst große Gleichtaktinduktivität erzeugen wollen. Dies erfordert ein Material mit hoher Anfangspermeabilität  $\mu_i > 1000$  wenn unsere Verdrosselung auch auf 160 und 80m noch wirksam sein soll. Bei runden Netzkabeln der üblichen Stärke passen etwa 7 Windungen auf einen Ringkern mit einem Außendurchmesser von 40mm (z.B. R40-N30 von EPCOS, früher Siemens+Matsushita, [20]). Übliches Pulvereisenmaterial von AMIDON [21] hat eine viel zu geringe Permeabilität, abgesehen vom relativ hohen Preis. AMIDON empfiehlt zur Störunterdrückung für den Frequenzbereich 1 bis 40 MHz das Ferritmaterial Nr. 77 ( $\mu_i = 2000$ ) und für 20 bis 400 MHz das Material Nr.43 ( $\mu_i = 850$ ). Weitere Informationen zu magnetischen Eigenschaften sind in [20], [21] und [22] zu finden. Für die Entstörung im KW-Bereich haben sich die Ringkerne aus den Materialien N27 und N30 von EPCOS bewährt. Sie sind leicht verfügbar (Fa. Bürklin, [13]) und relativ preisgünstig. Die EPCOS-Ringkerne haben abgerundete Kanten und sind lackiert oder haben einen Überzug aus Polyamid.

Mit den vier Ringkerngrößen R10, R25/10, R34/12.5 und R40 können wir die meisten auftretenden Fälle abdecken. Größere Kerne wären bei dicken Netzkabeln manchmal günstiger, sind aber sehr teuer. Wenn man sich auf einige wenige Standardtypen beschränkt, dann lohnt sich die Beschaffung einer größeren Stückzahl um Mengenrabatte auszunützen. Für BCC-Mitglieder sind N27- und N30-Ringkerne bei dk3yd@darcd.de zum Selbstkostenpreis erhältlich.

### 13.1.5 Wickeltechnik

Hier gibt es nicht viel zu sagen, denn die Sache ist recht einfach. Die Arbeit beginnt bei Netzkabeln meist damit, daß man den Netzstecker entfernen muß. Bei Audiokabeln mit Cynch-Stecker kann der Stecker bei Verwendung von R40-Kernen manchmal am Kabel bleiben. Nachdem man die zum Kabel passende Ringkerngröße gewählt hat, berechnet man aus dem inneren Umfang und dem Kabeldurchmesser die maximal mögliche Windungszahl. Aus den Abmessungen des Kerns ermittelt man die für eine Windung erforderliche Kabellänge und daraus mit der Windungszahl die Kabellänge für die gesamte Wicklung. Die erste und letzte Windung legt man mit je einem Kabelbinder passender Größe fest. Leute mit kräftigen und handwerklich trainierten Händen sind beim Wickeln klar im Vorteil.

Im ARRL Handbook 1992 wurde empfohlen, nach der halben Windungszahl die Seite zu wechseln und im selben Wicklungssinn weiter zu wickeln, da dies angeblich weniger Parasitärkapazität ergeben sollte. Dies konnten die Messungen bei DK3YD nicht bestätigen. In neueren Ausgaben des ARRL Handbooks[23] wird dies auch nicht mehr empfohlen.

### 13.1.6 Messung der Drosseldämpfung

Die entstörende Wirkung einer Drossel ist umso größer, je höher ihre Impedanz im KW-Bereich ist. Um herauszufinden, welche Drosseln am wirksamsten sind, wurden 28 verschiedene Typen gebaut und ihre Einfügungsdämpfung in Reihe in einem 50  $\Omega$ -System gemessen. Je höher die Impedanz, desto höher wird die Dämpfung. Der bei der Messung über die Drossel fließende Strom simuliert den Störstrom, der beim praktischen Betrieb der Drossel am Kabel im HF-Störfeld auftritt.

Aufbau und Dämpfungswerte aller gemessenen Drosseln sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt. Die Spalte "NF-Induktivität" enthält Werte für die Niederfrequenzinduktivität, die mit dem LC-Meter HM8018 (HAMEG) bei der in kHz angegebenen Frequenz gemessen wurden.

Lfd. Nr.	Kern	Wicklung	NF-Induk- tivität $\mu\text{H}$ (kHz)	Dämpfung in dB bei MHz						Be- merk- ung
				1,8	3,5	7	14	21	28	
1	R10-N30	9,5 Wdg. Schaltendraht d=0,5mm, ohne Wechsel	208 (1,6)	20,6	22,7	23,7	22,5	21,2	20,5	C
2	R25/10- N30	8 Wdg. RG-174A/U mit Wechsel	539 (1,6)	20,4	20,8	20,6	19,9	19,1	18,7	A
3	R25/10- N27	8 Wdg. RG-174A/U mit Wechsel	277 (1,6)	26,8	23,9	21,4	19,8	18,8	18,0	A
4	R25/10- T35	8 Wdg. RG-174A/U mit Wechsel	737 (1,6)	20,9	20,5	19,9	19,0	18,2	17,7	A
5	R34/12.5- N30	8 Wdg. Netzdoppel- litze, 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> mit Wechsel	519 (1,6)	20,2	20,0	19,8	19,1	18,4	17,8	B
6	R40-N30	12 Wdg. RG-174A/U ohne Wechsel	908 (1,6)	29,4	27,0	25,4	22,7	21,0	19,9	A
7	R40-N30	8 Wdg. RG-58C/U mit Wechsel	592 (1,6)	21,4	21,6	21,1	19,9	18,8	18,0	A
8	R40-N30	6 Wdg. Netzkabel, rund d=6 mm, 3 x 0,75 mm <sup>2</sup> mit Wechsel	370 (1,6)	14,3	15,0	15,6	15,8	15,3	14,9	B

Lfd. Nr.	Kern	Wicklung	NF-Induk- tivität $\mu\text{H}$ (kHz)	Dämpfung in dB bei MHz						Be- merk- ung
				1,8	3,5	7	14	21	28	
9	R40-N30	7 Wdg. Netzkabel flach, 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> ohne Wechsel	425 (1,6)	21,8	20,5	20,0	18,6	17,7	17,2	B
10	R40-N30	7 Wdg. Netzkabel flach, 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> mit Wechsel	462 (1,6)	20,2	20,3	19,8	18,6	17,7	16,9	B
11	R40-N30	8 Wdg. Netzkabel flach, 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> mit falschem Wechsel	1,3 (16)	0,2	0,5	1,3	3,6	5,8	7,7	B
12	T106-2 Pulverei- sen	10 Wdg. RG-174A/U ohne Wechsel	1,8 (16)	0,2	0,4	1,4	3,5	5,6	7,7	A
13	2 x R25/10- N30	2 x 10 Wdg. RG-174 A/U ohne Wechsel, 2 RKe in Reihe, Abst. 20 mm	1108 (1,6)	26,7	27,7	28,2	27,2	25,9	24,5	A
14	Stabkern aus MW- Radio 57 x 13 x 4,2	7,5 Wdg. Netzdoppel- litze, 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> , Windung an Windung	2,4 (16)	0,3	0,8	2,3	5,9	8,9	11,3	B
15	Klappfer- rit "KG", ws, zyl. da=16,3 mm, di=8,1 mm, l=16,2 mm	RG-174A/U, gerade durchge- steckt	0,5 (16)	0,2	0,2	0,5	1,3	2,0	2,4	A
16	Klappferrit "Jm", sw, Quader, 30 x 19 x 18,4, di=10 mm	RG-174A/U, gerade durchge- steckt	0,5 (16)	0,2	0,2	0,3	0,7	1,3	1,8	A

Lfd. Nr.	Kern	Wicklung	NF-Induk- tivität $\mu\text{H}$ (kHz)	Dämpfung in dB bei MHz						Be- merk- ung
				1,8	3,5	7	14	21	28	
17	3 x Klapp- ferrit "Jm", sw, Quader 30 x 19 x 18,4, di=10 mm	Steuerlei- tung, rund, d=6,5 mm, 10 Adern, geschirmt, gerade durchge- steckt	3,7 (16)	1,3	2,9	5,2	8,1	9,7	10,8	A
18	2 x T225-6 aufein- ander geklebt	12 Wdg. Netzkabel, rund, d=6mm, 3 x 0,75 mm <sup>2</sup> , ohne Wechsel	3,8 (16)	0,6	1,7	4,3	9,6	14,0	17,2	D
19	UKW- Drossel ähnl.VK200 Sechslach- Ferritkern	1,5 Wdg. verzinnter Cu-Draht, d=0,6 mm	14,3 (16)	2,9	5,0	7,5	9,7	10,4	10,9	E
20	2 x R40-N30 axial auf- einander liegend	7 Wdg. Netzkabel, rund, d=6mm, ohne Wechsel	699 (1,6)	21,7	21,8	21,1	19,8	18,8	17,7	D
21	UKW- Drossel Siemens 40 $\mu\text{H}$ , 0,2 A	entspr. VDE 565-2 typ. Entstördros- sel f. Netzanwen- dungen	36,1 (16)	10,9	17,2	22,4	31	39	55	E, G
22	HF- Drossel, Typ Fastron Ferritkern, 100 $\mu\text{H}$ , 370 mA	Fa. Bürklin Best-Nr. 74D324	102,3 (16)	20,1	29,1	38	22,9	19,1	16,5	E, H
23	HF-Dros- sel, Kreuz- wickel, 2,5 mH, $R_{\text{DC}} = 43 \Omega$ , d = 12,3 mm	typ. Drossel wie bei Röh- rengeräten üblich Hersteller wahrsch. Fa. Jahre	2,54 mH (1,6)	50	59	51	40	40	38	E, F

Lfd. Nr.	Kern	Wicklung	NF-Induk- tivität $\mu\text{H}$ (kHz)	Dämpfung in dB bei MHz						Be- merk- ung
				1,8	3,5	7	14	21	28	
24	R58-N30	8 Wdg. Netzkabel, rund, d=7 mm, 3 x 1 mm <sup>2</sup> , ohne Wechsel	378 (1,6)	19,8	18,7	17	15,1	14,4	14,0	D
25	FT-240-77 (Fair-Rite Part No. 5977003801)	8 Wdg. Netzkabel, rund, d=7 mm, 3 x 1 mm <sup>2</sup> , ohne Wechsel	246 (1,6)	19,8	18,4	16,3	15,2	14,3	13,8	D
26	R100-N30	25 Wdg. Netzkabel rund, d=6 mm, 3 x 0,75 mm <sup>2</sup> , ohne Wechsel	3560 (1,6)	34,3	30,6	26,1	18,4	14,8	15,8	D
27	Ringkern EMI-Ferrit TR/6000613	9 Wdg. RG-174A/U, ohne Wechsel, Fa. Bürklin Best.-Nr. 85 D 256	579 (1,6)	29,4	34,7	40,0	36,1	31,6	29,2	A
28	Mantelwel- lensperre W2DU	50 Beads FR Nr. 2673002402 auf Koax RG-303/U Fa. Wireman Best.-Nr. 833	87 (16)	18,3	21,1	22,8	22,1	20,7	19,7	A

**Bemerkungen:** A = Messung zwischen Schirm und Schirm; B = alle Leiter an beiden Enden verbunden; C = für Verdrosselung innerhalb Geräten; D = Adern nicht verbunden, Messung zwischen den Enden einer Ader; E = direkt am Kern gemessen; F = keine ausgeprägte Parallelresonanz; G =  $f_{\text{RES}}$  28,3 MHz; H =  $f_{\text{RES}}$  5,8 MHz.

Aus den Dämpfungswerten können wir die Wirkung der Drosseln beurteilen. Das Material N27 von EPCOS ist für die Bänder 160m und 80m etwas günstiger als N30 (vgl. 2 und 3). Ein Vergleich der Drosseln 9 und 10, zeigt, daß der Seitenwechsel die Dämpfung sogar geringfügig verringert. Fatal ist es, wenn man im falschen Wicklungssinn weiterwickelt (11). Aus dem Ergebnis für 12 und 18 sieht man, daß die geringe Permeabilität von Pulvereisen bei tiefen Frequenzen nur geringe Dämpfung erlaubt. Drossel 14 wurde aufgenommen, weil oft behauptet wird, man müsse nur einige Windungen um einen Stabkern aus einem alten Mittelwellenradio aufwickeln und erhalte damit eine wirksame Drossel. Es zeigt sich, daß erst ab 14 MHz eine nennenswerte Dämpfung erzielt wird. Klappferrite, die zur Bedämpfung von Videoleitungen für Computermonitore verwendet werden, lie-

fern im KW-Bereich nur geringe Dämpfung (15, 16 und 17). Bemerkenswert ist die hohe Dämpfung und Resonanzfreiheit der Kreuzwickeldrossel (23), die man also innerhalb von Geräten für hartnäckige Störfälle empfehlen kann. Bei einigen Ringkerndrosseln wurde das dünne Koaxialkabel RG-174A/U verwendet, da es sich bei DK3YD z.B. als geschirmte Tastleitung bewährt hat.

### 13.1.7 EMV-Probleme an Conteststationen

- ◇ Für die Unterdrückung von Empfangsstörungen durch den Stations-PC und Zubehörgeräte sollte das zur Empfangsantennenbuchse des Transceivers führende Koaxialkabel besonders stark bedämpft werden (bei RG-58 mindestens ein R40-N30 an jedem Ende). Auf der Außenseite des Kabelgeflechts induzierte Störströme können sonst auf das Transceivergehäuse fließen und über Masseverkopplung in den Empfangszweig eindringen.
- ◇ Die Verbindungsleitungen sollten grundsätzlich so kurz wie möglich sein.
- ◇ Auf die Ringkerne sollte man immer so viele Windungen wie möglich wickeln.
- ◇ Die Ringkerndrossel immer so nah wie möglich am Gerätegehäuse anbringen.
- ◇ Kabel, auf die z.B. wegen angespresster Spezialstecker keine Ringkerndrossel aufgebracht werden kann, sollten aufgewickelt und mit Isolierband fixiert werden, damit sie möglichst wenig als Antenne wirken.
- ◇ An kritischen Stellen zwei oder drei Ringkerne für die Drossel verwenden. Beispiel: geregeltes Linearnetzteil für die Stromversorgung des Transceivers; eine mögliche HF-Einströmung über das Netzkabel kann gefährlich sein (evtl. Spannungsanstieg beim Senden!).
- ◇ Empfangsstörungen abhören und feststellen, ob sich das Störgeräusch mit dem Bildschirminhalt am Monitor ändert. Wenn ja, ist das ein Hinweis auf das Videokabel und/oder Monitornetzkabel als Störursache.
- ◇ Erdungsschrauben der Geräte (Transceiver, Endstufe, Anpaßgerät, usw.) mit einem gemeinsamen Erdungspunkt verbinden und dort evtl. je ein  $\lambda/4$ -Drahtstück für 15m und 10m als künstliche Erde (Radial) anschließen. Nur selten wird es möglich sein, den gemeinsamen Erdungspunkt HF-mäßig kalt zu bekommen. Möglichst auch das Metallgehäuse des Computers an den gemeinsamen Erdungspunkt anschließen.
- ◇ Kabel entfernen, die nur an einer Seite eingesteckt sind (z.B. weil der Drucker gerade nicht angeschlossen ist).
- ◇ Manche Spiralkabel für den Anschluß der Tastatur sind nicht geschirmt und sollten deshalb durch geschirmte Kabel mit Ringkerndrosseln an beiden Enden ersetzt werden. Dies ist relativ einfach, da für die üblichen PC-Tastaturen nur fünf Adern erforderlich sind. Die Tastaturen haben meist ein Kunststoffgehäuse und deshalb kann möglicherweise beim Senden HF eindringen.

- ◇ Empfangsstörungen, die durch Laufwerkszugriffe (Festplatte, Diskette, CD-ROM) verursacht werden, lassen sich durch Befehle, die solche Zugriffe verursachen, feststellen (z.B. Befehl "**dir /s**" mehrfach in eine MS-DOS-Prozedur eingeben und diese starten).
- ◇ Die üblichen Schaltnetzteile in PCs strahlen oft über das angeschlossene Netzkabel ein Oberwellenstörpektrum der Schaltfrequenz (z.B. 100 kHz) ab, dessen Frequenzanteile beim Empfang über das Band wandern und oft durch Heulen oder Jaulen gekennzeichnet sind. Hiergegen hilft ein direkt am PC angebrachtes Netzfilter und eine Drossel auf dem Netzkabel aus mehreren R40-Ringkernen möglichst nah am Netzteilgehäuse.
- ◇ Bei Anschlußkabeln von passiven Stationskomponenten wie Handtaste, Geber für elektronische Morsetaste, Fußschalter, Kopfhörer, usw. ist nur eine Ringkerndrossel auf der Geräteseite erforderlich.
- ◇ Räumlich große Spulen (z.B. Rollspulen in Anpaßgeräten) können über die magnetische Feldkomponente Störenergie aufnehmen; Abhilfe ist durch eine Abschirmhaube aus Stahlblech möglich.
- ◇ Bei Kabeln, die hohe Gleichströme führen (z.B. Anschlußkabel vom 13.8V-Netzteil oder Akku zum Transceiver, typisch 20A bei den üblichen 100W HF-Ausgangsleistung) kann eine starke Gleichstromvormagnetisierung des Drosselkerns entstehen, die die HF-Drosselwirkung stark herabsetzt. Die Plus- und Minusleitung müssen deshalb auch bifilar gewickelt werden.
- ◇ Umbauten und Änderungen an der Stationsverkabelung können neue EMV-Probleme mit sich bringen; deshalb nicht kurz vor dem Contest Geräte in Betrieb nehmen, deren EMV-Eigenschaften nicht bekannt sind.
- ◇ Man sollte sich selbst davon überzeugen, ob eine gemeldete Einstrahlstörung wirklich von eigenen Sender hervorgerufen wird, und sich nicht auf den Störbericht der Person verlassen, deren Anlage gestört wird. Besser ist es, die Station durch einen anderen Funkamateurler bedienen zu lassen und sich die Störung an der gestörten Anlage selbst anzuhören.
- ◇ Wie beim Contest ist bei der Entstörung Ausdauer gefragt, weil in den meisten Fällen erst die Summe aller Maßnahmen zu gewünschten Erfolg führt.

## 13.2 Mantelwellen

Auf den Koaxialkabeln an der Station und zwischen Station und Antennen können sog. Mantelwellen auftreten. Dies sind magnetische Wechselfelder, die mit HF-Strömen verkettet sind, die auf der Außenseite des Geflechts der Koaxkabel fließen und unabhängig von dem zwischen Innenleiter und Innenseite des Geflechts stattfindenden Transport der Nutz-HF-Energie sind. Klassisches Beispiel für die Entstehung von Mantelwellen ist die Speisung eines Dipols mit einem Koaxkabel, das schräg oder anders unsymmetrisch vom



Speisepunkt in der Mitte des Dipols weg verläuft, und das sich natürlich im Strahlungsnahfeld des Dipols befindet. Diese Entstehung von Mantelwellen hat zunächst nichts mit der Tatsache zu tun, ob im Speisepunkt des Dipols ein Balun verwendet wird. Mantelwellen können z.B. zu merkwürdigen Anzeigen bei SWR-Metern führen, da dadurch HF-Ströme auf dem Gehäuse des Meßgeräts fließen können.

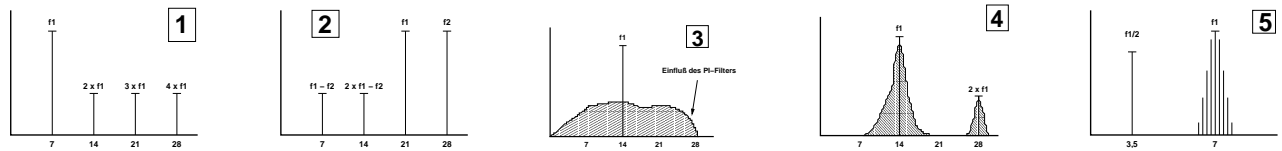
Die störende Wirkung von Mantelwellen kann durch Bedämpfung des Kabelaußenleiters verringert werden. Nur bei dünnem Kabel (z.B. RG-58) kann man Ringkerne wie R40-N30 verwenden. Bei dem üblicherweise verwendeten RG-213 ist eine Mantelwellensperre wie in Abschnitt 2.5 beschrieben erforderlich, die aus einer größeren Zahl von auf dem Kabel aufgefädelten Ringkernen R20/7-N27 oder R25/10-N27 besteht. Bei einer von DJ8WD gebauten Mantelwellensperre aus 25 Stück R20/7-N27 wurde eine Dämpfung von etwa 12 dB im ganzen KW-Bereich gemessen.

### 13.3 Entstörung bei Multi-TX-Betrieb

Thomas Molière, DL7AV, hat auf der Kurzwellentagung des DARC-Distrikts Bayern-Süd 1989 die Problematik des Multi-TX-Betriebes in einer Tabelle grundsätzlich dargestellt und in [26] seinen Bauvorschlag für Sendefilter veröffentlicht.

Nr.	Störungsart	Erzeugte Störfrequenz	Störabstrahlung durch	gestört werden	Abhilfe	Spektren
1	Oberwellen der Sender-Endstufe TX1 (Sender auf $f_1$ )	$n \cdot f_1$	TX1	RX2, RX3, ...	1-kW-Tiefpaß oder Bandsperrfilter für $2 \cdot f_1, 3 \cdot f_1, \dots$ an TX1	1
2	Sekundäre Oberwelle, erzeugt in einem nichtlinearen Element (Sender-Endstufe, Empfängereingang, Antennen, Trap, Dachrinne) durch Einwirkung eines Störsignals ( $f_1$ )	$n \cdot f_1$	TX1, RX2, Trap etc.	RX2, RX3, RX4, ...	1-kW-Bandsperrfilter für $f_1$ an TX2, Abbau der Trap-Antennen, Kurzschluß von schlechten Dachrinnenkontakten	1
3	Rückwärts-Intermodulation in einer Sender-Endstufe TX1 ( $f_1$ ) durch Einwirkung eines Störsignals ( $f_2$ )	$f_2 \pm f_1, 2 \cdot f_2 - f_1, 2 \cdot f_1 - f_2$	TX1	RX3, RX4, ...	1-kW-Bandsperrfilter für $f_1$ an TX1	2

4	Sekundäre Intermodulation, erzeugt in einem nichtlinearen Element durch Einwirkung zweier Frequenzen ( $f_1$ und $f_2$ )	$f_2 \pm f_1, 2 \cdot f_2 - f_1, 2 \cdot f_1 - f_2$	TX3, RX3, Trap etc.	RX3, RX4, ...	1-kW-Bandsperrfilter für $f_2$ und $f_3$ an TX1 Abbau der Trap-Antennen Kurzschluß von schlechten Dachrinnenkontakten	2
5	Breitbandrauschen des Senders TX1	alle Bänder breitbandig	TX1	alle bis	1-kW-Bandsperrfilter für die gestörten Bänder $f_2$ und $f_3$ an TX1 evtl. Auswechseln von TX1	3
6	Schmalbandrauschen des Senders TX1	Rauschglocken auf den Oberwellensignalen	TX1	RX2, RX3	Auswechseln von TX1	4
7	Schmalbandrauschen des Empfängersynthesizer RX2	scheinbare Rauschglocken auf den Oberwellensignalen	-	RX2	Auswechseln von RX2	4
8	Überlast (z.B. Zerstörung der Schaltdioden) oder Zustopfen des Empfängereingangs RX1	breitbandige Wirkung	-	RX1	Bandpaßfilter für den Empfängereingang (verbessert auch das Empfangsverhalten) Bandsperrfilter für die störenden Frequenzen $f_2, f_3, f_4 \dots$ am Empfänger- oder Antenneneingang	-
9	Außergewöhnliche Störungen: Direkteinstrahlung führt zu schwingender Endstufe oder Frequenzversatz (Chirp)	$\frac{1}{2}f_1, n \cdot f_1, f_1 \pm f_{\text{parasit}}, \Delta f$	TX1	RX1, RX2, RX3, ...	Blechabschirmung des Transceivers, Änderung der Lage der Antenne, der Kabellänge und der Kabelanordnung am Transceiverausgang	5



W3NQN beschreibt in [25] die bei der bekannten Contest-Station W3LPL eingesetzten Filter zwischen Transceiver und Endstufe.

## 13.4 Rundfunk- und Fernsehgeräte

Die in der Umgebung der Contest-Station durch Direkteinstrahlung der Sende-HF auftretenden Störungen können ebenfalls mit den oben beschriebenen Ringkerndrosseln behoben werden. Typische Beispiele für Entstörmaßnahmen sind die Bedämpfung von Netz-, Antennen- und Lautsprecherleitungen von Unterhaltungselektronikgeräten. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, vor dem Besuch der Nachbarn entsprechende Adapterkabel vorzubereiten, die Ringkerndrosseln enthalten und leicht in die vorhandenen Leitungen eingeschleift werden können.

Die Vermeidung von Störungen von benachbarten Rundfunk- und Fernsehgeräten durch mögliche Oberwellen des Senders hat Günter Schwarzbeck, DL1BU, in [24] bereits ausführlich behandelt. Deshalb soll hier nicht weiter darauf eingegangen werden. Außerdem zeigen neuere Transceiver ein recht gute Oberwellenabsenkung (z.B. TS-850 > 60dB bei DK3YD), so daß Störungen durch Oberwellen unwahrscheinlich geworden sind. Natürlich kann durch eine übersteuerte Endstufe die Oberwellensituation wieder deutlich verschlechtert werden, da die gängigen PAs im Ausgang meist nur ein einfaches Pi-Filter haben.



# 14 Angewandte Datentechnik

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

## 14.1 MS-DOS Grundlagen

Da mittlerweile die meisten Menschen ihre Computer nur noch mit der Maus bedienen, ist ein Crash-Kurs in MS-DOS angebracht, falls man mal wieder gezwungen ist, auf die Kommandozeile zurückzukehren, z.B. um CT zu konfigurieren, Dateien zu kopieren usw.

Die wichtigsten DOS-Befehle:

<b>FORMAT /U /Q A:</b>	Quick-Format einer Diskette im Laufwerk A
<b>DIR *.LOG</b>	Inhaltsverzeichnis; zeige nur *.LOG-Dateien an
<b>DIR A:</b>	Inhaltsverzeichnis von Diskettenlaufwerk A:
<b>DIR /OD</b>	Inhaltsverzeichnis nach Datum sortiert; neueste Datei=letzte in der Liste
<b>DIR /S CTY.DAT</b>	Suche in allen Unterverzeichnissen nach der Datei <b>CTY.DAT</b>
<b>MOVE CT CT10.01</b>	Umbenennen des Verzeichnisses <b>CT</b> nach <b>CT10.01</b>
<b>VER</b>	Anzeigen der MS-DOS-Version
<b>KEYB GR</b>	Deutschen Tastatortreiber laden
<b>DOSKEY</b>	Kommandowiederholung aktivieren (Pfeil-nach-oben)
<b>DATE</b>	Datum eingeben
<b>TIME</b>	Zeit eingeben
<b>EDIT DL6RAI.LOG</b>	Textdatei editieren (anschauen/ändern)
<b>DELTREE CT10.01</b>	Löschen des Verzeichnisses <b>CT10.01</b> mit allen Unterverzeichnissen

Noch ein paar kurze Hinweise:

- ◇ Fast alle Kommandos geben eine Kurzhilfe aus, wenn man sie mit **"/?"** aufruft, z.B. **"DELTREE /?"**.
- ◇ Mit dem DOS-Editor **EDIT** kann man z.B. Änderungen in der Cabrillo-Datei vornehmen, da es sich hierbei um eine Textdatei handelt.
- ◇ Die Befehle **COPY** (Kopieren), **DEL** (löschen von Dateien), **MD** (Erzeugen eines Verzeichnisses) und **RD** (Löschen eines leeren Verzeichnisses) dürften bekannt sein.

- ◇ Unter MS-DOS gilt die sog. 8.3-Konvention für Dateinamen: Maximal acht Zeichen vor dem Punkt und drei Zeichen hinter dem Punkt sind zulässig. Die mit **DIR** angezeigten Dateinamen erscheinen ohne Punkt; bei Kopierbefehlen, muß jedoch der Punkt angegeben werden (z.B. **COPY DL6RAI.LOG A:**)
- ◇ Mit der Tastenkombination <Alt>-<ctrl>-[F1] schaltet man den Tastaturtreiber ab, mit <Alt>-<ctrl>-[F2] wieder ein.

## 14.2 Das Programm AWK.EXE

AWK ist ein Programm aus der Unix-Welt und erlaubt, einfache Manipulationen an ASCII-Dateien vorzunehmen. AWK-Skripte haben eine Ähnlichkeit mit C-Programmen und es gibt einige gleiche Befehle, wie z.B. die Funktion **printf()**. Für die schnelle Umwandlung von Logformaten ist AWK ein ideales und flexibles Werkzeug. Wichtig ist, daß die QSO-Daten zeilenorientiert angeordnet sind, also ein QSO pro Zeile. Alle Informationen für ein QSO müssen sich innerhalb einer Zeile befinden. Es darf sich nicht über mehrere Zeilen erstrecken und es dürfen auch nicht mehrere QSOs in einer Zeile stehen. Was aber sein darf, ist, daß zwischen den QSO-Informationen Leerzeilen, Header usw. vorkommen können — diese können mit sehr einfachen Mitteln übersprungen werden.

Ein AWK-Skript für unsere Anwendung besteht aus zwei Teilen:

1. Dem Muster, an dem QSO-Daten zu erkennen sind (eine Art Filter)
2. Die ggf. umformatierte Ausgabe der QSO-Daten (Aktion)

### Muster

Das Muster, das auf alle Zeilen zutreffen muß, die QSO-Daten enthalten, kann man z.B. aus der Datumsschreibweise oder verschiedenen anderen Strings bilden. Es wird in zwei Schrägstriche eingeschlossen.

Beispiele:

<code>/^[0-9]/</code>	Alle Zeilen, die an der ersten Spaltenposition eine Ziffer haben
<code>/26-Dec-98/</code>	Alle Zeilen, in denen das Datum so geschrieben vorkommt (Groß-/Kleinschreibung beachten!)
<code>/ CW /</code>	Alle Zeilen, in denen die Zeichenfolge "Leerzeichen CW Leerzeichen" vorkommt

### Aktion

In geschweiften Klammern eingeschlossen folgt nun ein Kommando, mit dem die Daten in der gewünschten Reihenfolge ausgegeben werden. Die Spalten 1,2,3 usw. sind durch **\$1, \$2, \$3** usw. adressierbar. Zum Ausgeben benutzt man das Kommando **print**. Ggf.

ist es notwendig, MHz-Angaben in Meter zu verwandeln oder aber RST und DOK abzuspalten. Dann kann man weitere Elemente der Skriptsprache (z.B. die Funktion **substr()**) verwenden.

Einige Beispiele:

Drucke die Spalten 2, 3, 5, 7 und 8

```
{ print $2,$3,$5,$7,$8 }
```

Wandle die Bandangabe um (MHz in Meter) und drucke dann in der Reihenfolge 2, 3, Band, 7, 8

```
{
    if ( $4 == ``3.5`` ) { band=``80`` }
    if ( $4 == ``7.0`` ) { band=``40`` }
    print $2,$3,band,$7,$8
}
```

Spalte RST und DOK ab und gebe die Daten aus:

```
{
    rst = substr($4,1,2)
    dok = substr($4,3)
    print $2,$3,$4,rst,dok
}
```

## Skripts

Die AWK-Skripts werden mit einem ASCII-Editor erzeugt und bearbeitet. Um sie von anderen Dateien unterscheiden zu können, werden sie meist mit der Endung **.AWK** versehen. Das fertige Skript sieht dann beispielsweise so aus:

```
/26-Dec-98/ {
    rst = substr($4,1,2)
    dok = substr($4,3)
    print $2,$3,$4,rst,dok
}
```

Der Programmaufruf erfolgt dann nach folgendem Muster:

```
C:\XMAS1998\>awk c.awk call.dat > call.out
```

D.h. die Eingabedatei **call.dat** wird mit dem AWK-Skript **c.awk** in die Ausgabedatei **call.out** umformatiert.

AWK ist auf fast allen gängigen Betriebssystemplattformen erhältlich und findet sich u.a. im Internet unter [27].

## 14.3 Elektronische Logs

Im Zeitalter der elektronischen Datenverarbeitung ist es auch bei den Contestveranstaltern immer mehr zur Praxis geworden, von den Teilnehmern elektronische Logs, entweder per Diskette oder E-Mail versandt, zu akzeptieren — ja in letzter Zeit sogar zu fordern. Für beide Seiten ergeben sich Erleichterungen, Geschwindigkeitsvorteile und vor allem die Möglichkeit einer präziseren und gerechteren Auswertung.

Grundsätzlich kann man sagen, daß ASCII-basierte Formate (also solche, die man in einem ASCII-Editor lesen und verändern kann) leichter handzuhaben sind als Binärdaten. Die meisten Programme speichern Log-Daten jedoch im Binärformat, weil so die Datenverwaltung einfacher und sicherer ist. Alle im folgenden diskutierten Formate sind ASCII-basiert, Cabrillo und STF sind spaltenorientiert.

### 14.3.1 Cabrillo

Bei den großen Kurzwellenwettbewerben hat sich das von Trey Garlough, N5KO, definierte Format Cabrillo[29] als Standard etabliert. Bei den CQ- und ARRL-Contesten ist Cabrillo inzwischen das einzig akzeptierte Datenformat. Auch andere Veranstalter haben begonnen, auf das Cabrillo-Format umzusteigen.

Die automatische Eingangsbestätigung wird von einer Roboter-Software bewerkstelligt, welche die eingesandte Datei untersucht und bei fehlenden oder fehlerhaften Informationen zurückweist. Die drei häufigsten Fehler, aufgrund deren die Zurückweisung erfolgt sind:

**Invalid Cabrillo category specification.**

Teilnahmeklasse entspricht nicht den Vorgaben des Veranstalters (oft geht es hier um Schreibweisen). **Lösung:** in der Antwort des Roboters steht meist eine Liste der Teilnahmeklassen. Von dort sollte die Schreibweise übernommen werden.

**'STATE-PROVINCE: DL' is not recognized as a valid field in a Cabrillo log file for the CQ 160 Meter CW Contest.**

Die Angabe DL als US-Staat oder Provinz ist falsch. **Lösung:** Zeile Löschen.

**Not an ARRL affiliated Club**

Club (BCC) ist kein der ARRL angeschlossener Verein und kann deshalb nicht angegeben werden. **Lösung:** Zeile löschen.

Nach Beseitigung dieser "Probleme" schickt man sein Log einfach erneut an die Einsendeadresse.

### 14.3.2 STF (Stützerbach-Format)

Vom DARC wurde im Januar 2000 das sog. "STF-Format"[28] publiziert, das flexibel ist und u.a. auch Kommentare, QTCs und Daten aus UKW-Wettbewerben vorsieht. Einige



Softwareautoren haben dieses Format inzwischen in Ihrer Software umgesetzt, aber die Anwendung beschränkt sich leider ausschließlich auf DARC-Wettbewerbe. STF-Dateien erkennt man an der ersten Zeile; in dieser stehen die drei Buchstaben "STF1".

STF-Files unterteilen sich in Header-Informationen und den QSO- bzw. — beim WAEDC — QTC-Rumpf. Im Header sind bestimmte Attribute festgelegt, wie z.B. MYCALL, CATEGORY um eine Standardisierung zu erreichen. Es soll erreicht werden, daß der Auswerter mit möglichst wenig Arbeitsaufwand eine vollständige elektronische Auswertung durchführen kann. Darüberhinaus soll auch der Contester imstande sein, seine Logdaten möglichst vollständig und bequem auf verschiedene andere Software zu übertragen.

### 14.3.3 ADIF

Als Austauschformat zwischen Contest-Software und Logbuchprogramm kommt meistens ADIF (Amateur Data Interchange Format) zum Einsatz. Dieses Format ist für den menschlichen Betrachter etwas unübersichtlich, da alle Felder durch sog. Tags gekennzeichnet sind, die sowohl Inhalt als auch Länge der nun folgenden Information angeben.

Beispiel:

```
<call:6>W4ZY<band:3>20M<mode:4>CW<qso_date:8>19960513<time_on:4>1305<eor>
```

Jeder Datensatz endet mit dem String **<eor>** (End of Record). Ein Datensatz kann sich über mehrere physikalische Zeilen erstrecken, ebenso ist es möglich, mehrere Datensätze in eine Zeile zu packen.



# 15 Erste Hilfe

TOBIAS WELLNITZ, DH1TW

## 15.1 Grundlegendes

Ein Contester ist oft Gefahren ausgesetzt, über deren Folgen er sich im Voraus zu selten Gedanken macht. Dieses Kapitel soll eine kleine Hilfestellung geben, falls es tatsächlich einmal zu einem Unfall kommen sollte. Vorausgesetzt wird, daß der Leser schon einmal an einem Erste-Hilfe-Kurs teilgenommen hat.

Grundsätzlich sollte jeder selbst prüfen, ob er noch in der Lage ist als Ersthelfer am Unfallort zu wirken. Schon beim kleinsten Zweifel lohnt es sich, einen Auffrischkurs zu belegen. Diese Kurse werden üblicherweise von den Ortsverbänden verschiedener Hilfsorganisationen (DRK, BRK, ASB, FFW) mindestens einmal im Jahr durchgeführt. Die Dauer beträgt in der Regel einen oder zwei Samstage und kostet meist nur einen minimalen Betrag zur Unkostendeckung.

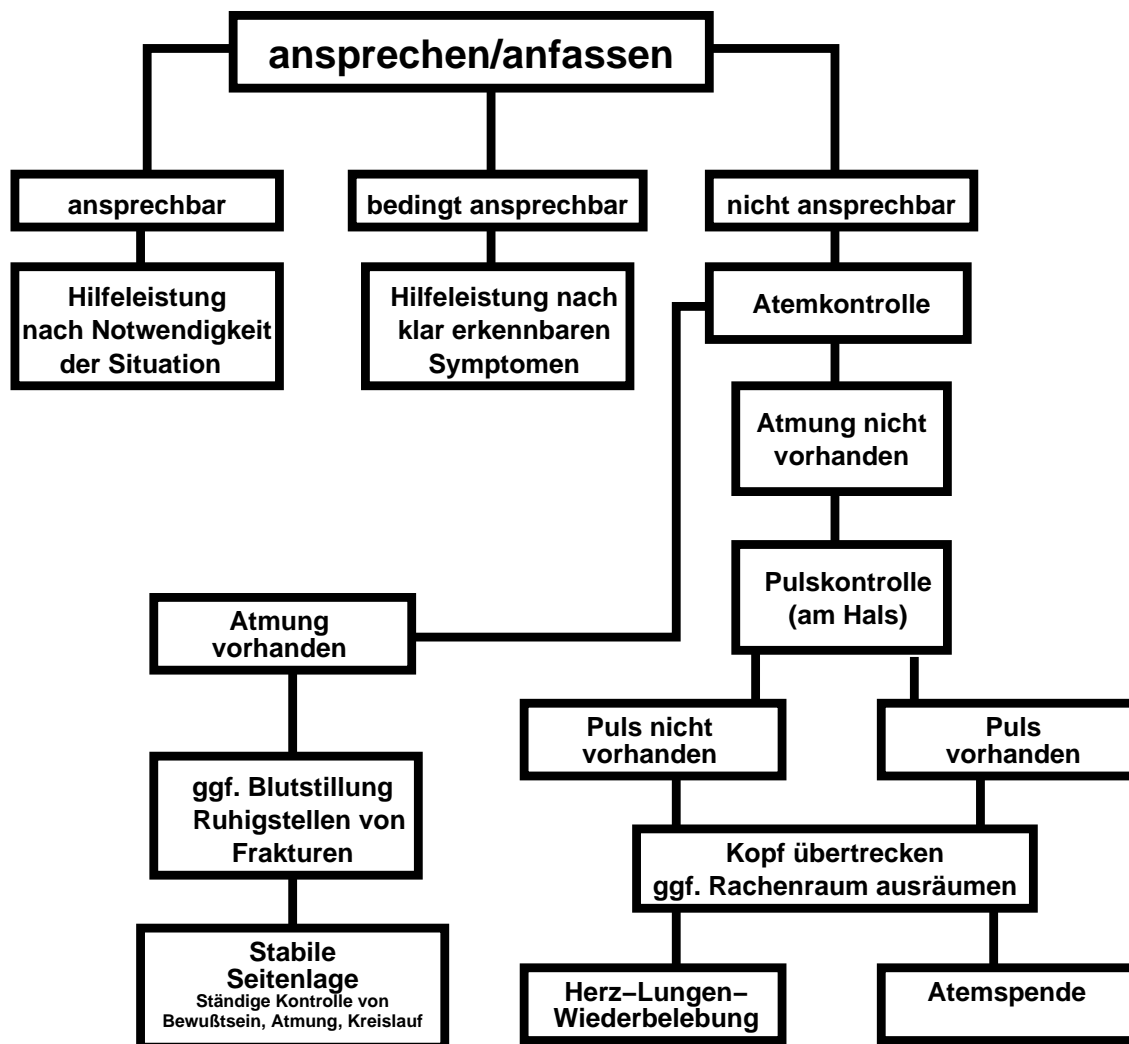
Erste Hilfe Online des DRK (Deutsches Rotes Kreuz) unter [48].

## 15.2 Grundsatz

Beim Auffinden von verletzten Personen sind gewisse Grundregeln zu beachten. Wie eigentlich überall, wo qualifizierte Arbeit notwendig ist, muß man zuerst einmal erkennen, was geschehen ist. Speziell in solchen, nicht alltäglichen Situationen ist es wichtig die Ruhe zu bewahren, und nach der Erkennung kurz die Alternativen zu überlegen, um anschließend gezielt und richtig zu handeln.

Es gilt der Grundsatz: Erkennen, Überlegen, Handeln

### 15.2.1 Typisches Verhaltensschema zum Erkennen der Situation



## 15.3 Der Notruf

Sollte eine Person sich schwerere Verletzungen zugezogen haben, so ist es unabdingbar einen Notruf abzusetzen oder jemanden mit der Meldung zu beauftragen. Am besten macht man dies über ein Mobiltelefon, Festnetztelefon, ein öffentliches Telefon, oder zur Not mit QSP über einen Funkfreund auf der 2m OV-Frequenz bzw. 2-m-Relais. Notrufe sind in allen Telefonnetzen immer kostenlos!

Die wichtigsten Rufnummern sind:

<b>Polizei</b>	<b>110</b>
<b>Feuerwehr und Rettungsdienst</b>	<b>112</b>
<b>Rettungsdienst</b>	<b>19222</b>

Bei der Abgabe des Notrufes ist zu beachten, daß alle wichtigen Informationen an die jeweilige Meldestelle übermittelt werden. Hilfreich ist hier im Notfall die 5W-Regel

**Wo geschah es?**  
**Was geschah?**  
**Wie viele Verletzte?**  
**Welche Arten von Verletzung?**  
**Warten auf Rückfragen**

Von einem privaten Transport des Opfers ins Krankenhaus sollte abgesehen werden, da es bei unsachgemäßem Transport zur verstärkten Blutung oder Wiederöffnung der Wunde(n) kommen kann. Im schlimmsten Fall kann der Fahrer sogar auf fahrlässige Körperverletzung/Tötung verklagt werden! Rettungsfahrzeuge sind für diese Einsätze ausgerüstet und das Personal dafür ausgebildet.

## 15.4 Stabile Seitenlage

### 15.4.1 Erkennen

Bewußtlose Personen, bei denen Atmung festgestellt werden kann, sind unverzüglich in die stabile Seitenlage zu bringen. Bewußtlose Menschen neigen zum Erbrechen und falls sich der Betroffene nicht in der stabilen Seitenlage befindet, besteht die Gefahr, daß er sein Erbrochenes einatmet und dabei erstickt.

### 15.4.2 Maßnahmen



- ◇ Neben den Betroffenen stehen
- ◇ Den Rumpf des Betroffenen an der Hüfte leicht anheben und den, dem Helfer näher liegenden Arm unter den Körper schieben
- ◇ Den dem Helfer näher liegendem Fuß bis zum Gesäß anwinkeln.
- ◇ Den fernen Arm über die Brust des Betroffenen legen

- ◇ Den Betroffenen an der entfernten Schulter und an der Hüfte fassen und behutsam zu sich herziehen
- ◇ Den unter dem Körper liegenden Arm am Ellenbogen etwas nach hinten herausziehen
- ◇ Den Hals überstrecken und das Gesicht zum Boden wenden
- ◇ Eventuell den Mund von Erbrochenem ausräumen
- ◇ Die Finger des oben liegenden Armes unter die Wange schieben

## 15.5 Herz-Lungen-Wiederbelebung

Wenn bei einem Verletzten die drei Vitalfunktionen

- ◇ Bewußtsein
- ◇ Atmung
- ◇ Kreislauf

komplett ausgefallen sind, spricht man von einem Herz-Kreislaufstillstand. Hier ist eine sofortige Herz-Lungen-Wiederbelebung einzuleiten um den Verletzten vor irreparablen Schäden zu bewahren.

Vorsicht: Es müssen alle 3 Anzeichen **gleichzeitig** vorliegen!

### 15.5.1 Durchführung

#### Druckpunkt suchen

Die Fingerspitzen wandern am Rippenbogen entlang, bis sie den Schwertfortsatz ertasten. Drei Finger oberhalb der Schwertfortsatzspitze liegt der Druckpunkt. Dort wird ein Handballen mit angehobenen Fingern in Höhe des Druckpunktes aufgesetzt. Der andere Handballen wird ebenfalls mit angehobenen Fingern versetzt auf den Handrücken der ersten Hand aufgesetzt.

#### Ein-Helfer-Methode

1. Betroffenen auf eine harte Unterlage bringen
2. Oberkörper freimachen
3. 2 x Atemspende

4. Druckpunkt aufsuchen
5. 15 x Herzdruckmassage
6. 2 x beatmen (mehrmalige Wiederholung von 5 und 6)
7. Nach 1 Minute Reanimation: Kontrolle des Pulses

### **Zwei-Helfer-Methode**

Durchführung wie oben, nur daß der 2. Helfer jeweils nach 5 x Herzdruckmassage eine Atemspende gibt.

### **Gefahren bei der Durchführung**

Ein zu hoch gewählter Druckpunkt kann eine zu geringe Wirksamkeit der Herzdruckmassage zur Folge haben. Oder es kommt zum Bruch des Brustbeins, da das Brustbein nach oben hin starrer wird.

Ein zu tief gewählter Druckpunkt kann das Abbrechen der Schwertfortsatzspitze und dadurch Verletzungen von inneren Organen zu Folge haben.

Ist der Druckpunkt zu weit seitlich angesetzt und/oder die Druckrichtung nicht senkrecht, kann es zu Rippenbrüchen (insbesondere bei älteren Menschen) kommen, welche aber als unvermeidbar in Kauf genommen werden.

## **15.6 Der Volumenmangelschock**

Es wird in der Medizin zwischen verschiedenen Schocks unterschieden. Als Ersthelfer trifft man jedoch am häufigsten den "Volumenmangelschock" an. Eine Verminderung der zirkulierenden Blutmenge kann durch sichtbare Blutungen nach außen und/oder durch Blutungen in Körperhöhlen und im Gewebe entstehen, oder durch Versacken in weitgestellten Blutgefäßen (Unfallschock). Weiterhin führen Flüssigkeitsverluste; z.B. Verbrennungen zum Volumenschock.

### **Erkennen des Volumenschocks**

- ◇ schneller und schwächer werdender, schließlich kaum noch tastbaren Puls
- ◇ fahle Blässe
- ◇ Frieren
- ◇ Schweiß auf der Stirn
- ◇ Teilnahmslosigkeit

## Maßnahmen

- ◇ Wärmeerhaltung
- ◇ gegebene Blutstillung
- ◇ ständige Betreuung und beruhigender Zuspruch
- ◇ wiederholte Kontrolle der Vitalfunktionen

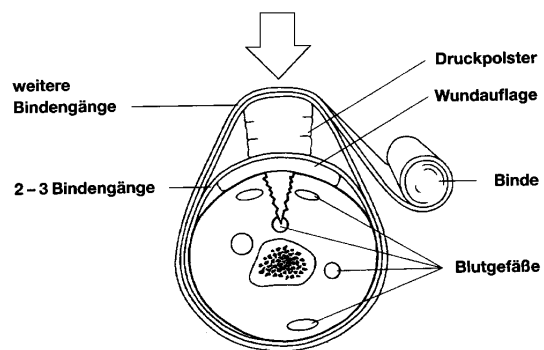
## 15.7 Offene Verletzungen

### 15.7.1 Versorgung stark blutender Wunden

Durch Hochhalten des blutenden Gliedmaßes kommt es im Bereich der Wunde zu einer Blutdruckverringerung, was ein schwächeres Bluten zur Folge hat. Zusätzlich sollte versucht werden, das Gliedmaß abzudrücken, um die Blutzufuhr in den Bereich der Wunde zu stoppen. Während das Gliedmaß weiterhin abgedrückt bleibt, wird ein Druckverband angelegt.

### 15.7.2 Anlegen eines Druckverbands

Die Wunde wird mit einer keimfreien Wundauflage bedeckt, die mit 1 bis 3 Bindengängen fixiert wird. Ein weiteres Verbandspäckchen dient als Druckpolster. Die weiteren Bindengänge werden unter leichtem Zug ausgeführt, um das Druckpolster auf die Wunde und somit das Blutgefäß auf den Knochen zu drücken. Dieser Druck genügt in den meisten Fällen, um die Blutung zum Stillstand zu bringen. Sollte es zum Durchbluten kommen, so muß ein weiteres Druckpolster aufgelegt werden.



### 15.7.3 Abbinden

Eine Abbindung darf nur vorgenommen werden, wenn sich ein Druckverband als ungenügend erweist. Abbinden nur wenn:

- ◇ Druckverband erfolglos ist
- ◇ ein Fremdkörper in einer stark blutenden Wunde steckt



- ◇ ein offener Knochenbruch mit gleichzeitig stark blutender Wunde vorliegt

Eine Abbindung ist besonders schmerzhaft. Sie darf nur mit breitem Material (z.B. Krawatte, breitem Stofffetzen) durchgeführt werden - niemals mit Schnur, Draht oder ähnlichem! Eine einmal angelegte Abbindung darf bis zum Eintreffen im Krankenhaus nicht mehr gelöst werden.

### 15.7.4 Fremdkörper in Wunden

Alle Fremdkörper werden ausschließlich vom Arzt entfernt!

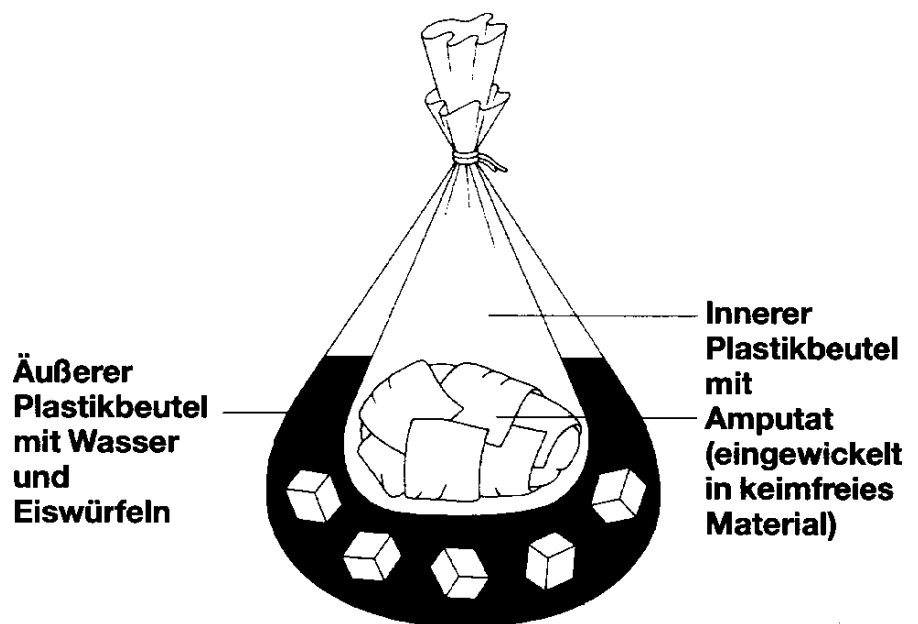
Die Gefahr bei Entfernen eines Fremdkörpers aus einer Wunde ist die verstärkte Blutung beim Herausziehen des Fremdkörpers (z.B. Nagel) oder das Abbrechen des Fremdkörpers und Verbleiben eines Restes in der Wunde. Deshalb sollte der Fremdkörper grundsätzlich nicht entfernt werden.

Man sollte stattdessen versuchen, um den Fremdkörper herum eine Wundauflage zu machen. Er sollte mit weichem Material so umgeben sein, daß der Verband ihn nicht tiefer in die Wunde drücken kann.

### 15.7.5 Amputationsverletzungen

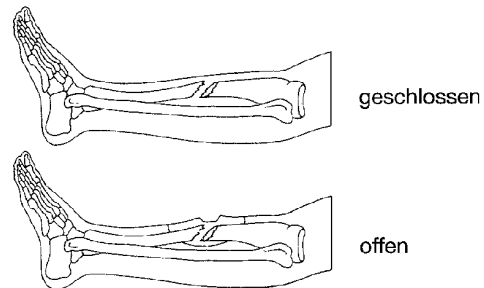
Nach großen Fortschritten in der Microchirurgie ist es heute in vielen Fällen möglich, abgetrennte Körperteile mit aufwendigen Techniken wieder zu replantieren. Die Chancen sind am günstigsten, nach scharfer Abtrennung (z.B. Schnitt). Es ist wichtig, das amputierte Körperteil unbedingt mit dem Patienten in die Klinik einzuliefern, da in besonders aussichtslos erscheinenden Fällen Amputatanteile (z.B. andere Finger) als Daumenersatz oder Haut zur Stumpfdeckung dringend benötigt werden.

Jedoch benötigt das Amputat eine besondere Behandlung. Es sollte unbedingt steril verpackt und gut gekühlt werden. Vorsicht ist jedoch bei direktem Kontakt mit Schmelzwasser geboten, da dies durch Keimbildung das Amputat eventuell schädigen kann. Aber auch Tiefkühlung o.ä. ist möglichst zu unterlassen, um Vereisungen zu vermeiden.



## 15.8 Frakturen

Unter einer Fraktur versteht man die Durchtrennung von knöchernen Bestandteilen durch direkte oder indirekte Gewalteinwirkung. Eine wichtige Unterscheidung ist dabei, ob es sich um offene oder geschlossene Frakturen handelt. Die Gefahr bei einer geschlossenen Fraktur ist das Einsetzen des Volumenmangelschocks (s. 15.6), da das Ausmaß des Blutverlustes aus dem Gefäßsystem in das Knochengewebe (sog. "Innere Blutungen") häufig unterschätzt wird. Augenscheinlich fließt ja kein Blut. Bei offenen Frakturen besteht hingegen die Gefahr einer Infektion oder einer Fettembolie, da das Knochenmark freiliegt und dieses besonders infektionsgefährdet ist.



### 15.8.1 Erkennung

Sichere Zeichen einer Fraktur sind:

- ◇ eine abnormale Stellung der Extremität
- ◇ eine abnormale Beweglichkeit der Extremität
- ◇ sichtbare, durch die Haut getretene Knochen
- ◇ wenn sich Knochensplitter in der Wunde befinden

### 15.8.2 Ruhigstellung von Frakturen

Es darf nicht versucht werden, gegeneinander verschobene Knochen wieder auseinanderzuziehen und achsengerecht zu stellen, da besonders bei offenen Frakturen die Gefahr von weiteren Gewebsschädigungen besteht. Prinzipiell sollten die verletzten Extremitäten unter leichtem Zug in Streckstellung ruhig gestellt werden. Die Schienung kann dann provisorisch mit Holzlatten oder bei Armfrakturen mit dem Dreieckstuch erfolgen.

## 15.9 Wirbelsäulenverletzungen

Unter einer Wirbelsäulenverletzung versteht man eine Gewalteinwirkung auf die Wirbelsäule, die zur Verschiebung oder Fraktur von Wirbeln mit oder ohne Rückenmarksschädigung führen. Typisch hierfür ist der Sturz vom Antennenmast aus einer Höhe >0,5 m.

### 15.9.1 Erkennung

**Querschnittszeichen bei kompletter Lähmung:** Bei erhaltenem Bewußtsein wird Bewegungsunfähigkeit und Gefühllosigkeit der Beine und je nach Höhe auch der Arme angegeben, bei einer bewußtseinsgetrübten Person fehlen Abwehrreaktionen, auch auf starke Schmerzreize.

**Querschnittszeichen bei unvollständigem Querschnitt:** Fehlende Schmerzempfindung und fehlende Abwehrreaktion auf starke Schmerzreize auf einer Seite, sowie Mißempfindungen in den Extremitäten.

### 15.9.2 Maßnahmen

Sofort ein Rettungsfahrzeug anfordern. Solange keine akute Störung der Vitalfunktionen vorliegt, den Patienten in **keiner** Form bewegen. Erst recht keinen unnötigen Lagerungswechsel. Bei Störung/Aussetzen der Atmung muss mit der Atemspende begonnen werden.

## 15.10 Stromunfälle

Der Stromstärke, die den menschlichen Körper durchströmt, kommt bei der Schädigung von Gewebe und Organen die größte Bedeutung zu. Diese Stromstärke wird durch den Widerstand, den unser Körper dem elektrischen Strom entgegenbringt, bestimmt. Man spricht von einem Widerstand des unbedeckten und feuchten menschlichen Körpers von ca 1000  $\Omega$ . Unter normalen Umständen (Kleidung, Schuhwerk usw.) erhöht sich dieser Wert auf ca 10 k $\Omega$ .

Im Normalfall nimmt der Strom den kürzesten Weg durch den Körper. Aber auch durch die räumliche Ausbreitung des Stromes können auch die nicht im unmittelbaren Stromweg liegenden Organe geschädigt werden.

Ebenfalls von großer Bedeutung ist die Einwirkzeit des Stromes auf den menschlichen Körper. Je länger die Einwirkzeit, desto größer die Schädigung.

### 15.10.1 Folgen des Stromunfalls

Durch die Einwirkung des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper kann es zu Haut- und Gewebeschäden, wie Wunden, Verbrennungen und Verkochungen kommen. Das Ausmaß von letzterem ist äußerlich oft nicht erkennbar. Die schweren und tiefgreifenden Gewebeerstörungen führen zu einer Überflutung des Organismus mit Verbrennungsprodukten, so daß schwere toxische Schäden auftreten können, welche auch erst 24-48 Stunden später zum Tod führen können.

Auch Störungen der Herztätigkeit (Herzkammerflimmern und Herzrhythmusstörungen) sind keine Seltenheit. Krämpfe und Lähmungen sind Anzeichen, daß Störungen des Nervensystems vorliegen.

Bei Hochspannungsanlagen kann ohne Berührung bei Annäherung ein Überschlag (Lichtbogen) auftreten. Er ist stromführend und weist enorme Temperaturen, bis 20.000° C, auf. In der Regel erschrickt der Patient an dem begleitenden Knall so sehr, daß er reflexartig weg springt.

### 15.10.2 Vorgehensweise

Wie bei allen Hilfeleistungen ist zuerst an die eigene Sicherheit zu denken. Bevor man sich in irgendeiner Weise dem Betroffenen nähert, muß sichergestellt sein, daß die Anlage komplett abgeschaltet ist.

- ◇ Ziehen des Netzsteckers
- ◇ Endstufe abschalten (Vorsicht! Die Kondensatoren im Netzteil können immer noch geladen sein!)
- ◇ Sicherung entfernen

Erst nachdem sichergestellt ist, daß keine Spannung mehr anliegt, kann mit der Versorgung des Verletzten begonnen werden.

### 15.10.3 Maßnahmen

- ◇ Bei Bewußtlosigkeit muß der Patient in die stabile Seitenlage gebracht werden.
- ◇ Brandwunden bedingen einen großen Flüssigkeitsverlust. Die Beine sind hochzulagern (Schocklage).
- ◇ Bei Atemstillstand muß mit der Atemspende begonnen werden.
- ◇ Falls kein Puls zu fühlen ist, muß mit der Herz-Lungen-Wiederbelebung begonnen werden. Wiederbelebungsversuche müssen lange genug durchgeführt werden, eventuell bis zu 2 Stunden lang.

# 16 Der BCC

BERNHARD BÜTTNER, DL6RAI

## 16.1 Adresse und Kontoverbindung

Die offizielle Anschrift des BCC lautet:

Bavarian Contest Club  
c/o Dieter Schuster, DL8OH  
Trautenauer Str. 15a  
91315 Höchstadt

Die Kontoverbindung des BCC (neu seit 12.5.2004):

Konto-Nr. 977850801  
Postbank München  
BLZ 700 100 80

## 16.2 Mitgliederliste Stand 27. April 2004

Rufzeichen	Name	Telefon	E-Mail
9Y4ZC	Andreas Kretzschmar	001868 640 7747	dl4meh@gmx.net
A45XR	Chris Dabrowski		a45xr@omantel.net.om
DA1MD	Jerry Joeckel-Griffin	0931 705 2715	k6md@aol.com
DB4RU	Ulrich Zacharias	0941 9434214	ulrich.zacharias@physik.uni-regensburg.de
DB8NI	Andreas Fritsch	09151 70356	db8ni@darf.de
DC6RI	Andreas Hellinger	08761 4136	dc6ri@u08.de
DC6RN	Norbert Haas	09621 763548	dc6rnqdarf.de
DF1LX	Peter Krüger	030 35106053	df1lx@m15.de
DF2FM	Peter Nering	05661 50318	peter.nering@t-online.de
DF2LH	Thomas Seibt	04109 250225	tseibt@gmx.de
DF2RG	Gerhard Jäger	09431 96444	df2rg@gerhardjaeger.de
DF3CB	Bernd Koch		bernd@df3cb.com
DF4RD	Dieter Dippel	0911 3187908	dippel@rrze.de
DF4SA	Cornelius Hauke Paul	040 31791092	df4sa@contesting.com

Rufzeichen	Name	Telefon	E-Mail
DF4TD	Reinhard Maute	07529 912006	df4td@online.de
DF7YU	Dirk Töwe		d_toewe@t-online.de
DF9LJ	Jörg Süßenbach	0531 2336296	df9lj@Stimm-Manufaktur.de
DF9RD	Siegfried Deutinger	08706 588	df9rd@u08.de
DF9RJ	Hans jun. Entner	09427 902086	entner-df9rj@t-online.de
DF9XV	Klaus Wöhler	05228 503	df9xv@darc.de
DF9ZP	Hans Joachim Burger	06073 4004	df9zp@web.de
DG3FK	Tom Dölle		dg3fk@darc.de
DG7RO	Torsten Fechner	08131-996152	dg7ro@darc.de
DG8LAV	Karlheinz Hagen	04353 998952	dg8lav@m15.de
DHØGHU	Ulrich Hilsinger		dh0ghu@dh0ghu.de
DH1NFL	Thomas Schäck	09252 8343	dh1nfl@gmx.de
DH1NHI	Mirco Schön	09252 927995	dh1nhi@gmx.de
DH1TW	Tobias Wellnitz	089 95489558	t.wellnitz@gmx.de
DH3MAY	Anton Kerscher	08631 12126	dh3may@t-online.de
DH4SBO	Urs Malte Mezger	08753 967660	dh4sbo@dk0es.de
DH5HV	Jochen van Heek	02826 992067	dh5hv@qsl.net
DH5MFD	Frieso Damm	08123 928841	mail@frieso.de
DH8VV	Paul Buzsik	0911 383386	dh8vv@gmx.de
DJØIP	Rick Westerman	08102 748520	rick@dj0ip.de
DJØMDR	Michael Driml	089 176571	
DJØZY	Franta Bendl	08106 33324	franta@t-online.de
DJ1AT	Hartmut Hess	06167 656	hartmut@dj1at.de
DJ1OJ	Heijo Schulte	089 3136600	dj1oj@aol.com
DJ2GM	Christian Schmidt	089 74996357	dj2gm@compuserve.de
DJ2MX	Mario Lovric	089 44450505	dj2mx@t-online.de
DJ2ZS	Peter Bertram	02674 910149	dj2zs@t-online.de
DJ3LE	Hans-Jürgen Lüthje	04622 2719	dj3le@dj3le.de
DJ3NG	Siegfried Semba	09203 9940	dj3ng@rtty-contest-scene.com
DJ3NY	Klaus Schaub	09132 75757	klaus.schaub@fen-net.de
DJ3TF	Wolfgang Wessely	09621 12426	wessely@asamnet.de
DJ3WE	Rudolf Schwenger	08065 9190	rudolf.schwenger@t-online.de
DJ4LH	Henrik Hansen	04843 20114	henrikhansen@t-online.de
DJ4PI	Emil Neuerer	07249 952386/7	dj4pi@t-online.de
DJ4SO	Klaus Behrndt	04305 527	dj4so@gmx.de
DJ5CL	Ingo Raibold	08122 85431	dj5cl@darc.de
DJ5IW	Gerhard Richter	08656 759018	dj5iw@web.de
DJ5MN	Bernhard Dobler	08122 7585	dj5mn@web.de
DJ5MW	Manfred Wolf	07541 591043	dj5mw@t-online.de
DJ5RE	Thomas Höppe	09621 74944	thomas.hoepppe@asamnet.de
DJ6RN	Eckhard Fuhrmann	09651 4397	eckhard.fuhrmann@asamnet.de
DJ8QP	Volker Buchwald	08666 1007	dj8qp@t-online.de
DJ9MH	Hajo Weigand	09521 4191	dj9mh@t-online.de
DJ9NMH	Stefan Rohr	09521 950123	dj9nmh@t-online.de
DJ9RR	Heye Harms	0451 5922734	harmshe@luebeck.com

Rufzeichen	Name	Telefon	E-Mail
DK1FW	Wolfgang Rochus	0731 551419	dk1fw@gmx.de
DK1MAX	Max Wild	08453 331715	dk1max@darc.de
DK1MM	Stefan Giehle		dk1mm@t-online.de
DK1RP	Peter Bogner	09238 990845	dk1rp@gmx.net
DK2BL	Albert Sers	09427 902182	titanex@t-online.de
DK2GZ	Harry Meier	07202 405492	dk2gz@aol.com
DK2OY	Manfred Petersen	0211 6790154	manfred@shindengen.de
DK2ZO	Wolfgang Haug	07135 960 630	haug-dk2zo@t-online.de
DK3GI	Roland Mensch	09195 4380	dk3gi@darc.de
DK3LN	Roland Seifert	0991 26145	funk@rolandseifert.de
DK3YD	Hans Gall	089 3232625	dk3yd@darc.de
DK3YY	Steffi Loges	04624 3324	lostef@gmx.de
DK4RM	Xaver Meyer	09639 392	dk4rm@t-online.de
DK4TB	Klaus Göpel	089 144309	klaus-dieter.goepel@rsd.rohde-schwarz.com
DK4VW	Ulrich Mueller	06421 33660	dk4vw@mail.uni-marburg.de
DK4WA	Andreas Winter		dk4wa@t-online.de
DK4YJ	Matthias Jelen	089 36104806	dk4yj@darc.de
DK5AD	Knut Baczko	0561 9324587	knut.baczko@t-online.de
DK5MV	Michael Dobler	08122 7585	dobler@bwl.uni-muenchen.de
DK5PD	Heinz Lothar Hübinger	06707 679	dk5pd@web.de
DK6CQ	Otto Cecetka	08122 13761	otto.cecetka@unibw-muenchen.de
DK6NP	Peter Brogl	0911 765440	pb@brogl.net
DK6QX	Kurt Pumpenheimer	09122 86620	
DK6WL	Helmut Heinz	08193 4343	helmut.heinz@siemens.com
DK7CH	Karl-Heinz Sprödt	08161 81190	
DK7VW	Werner Jochem	06364 175623	joe@dk7vw.de
DK8FD	Alexander Wilhelm	06074 812022	dk8fd@onlinehome.de
DK8MZ	Wolfgang Urban	08141 512269	dk8mz@darc.de
DK8ZB	Joachim Bandrack	06071 32782	dk8zb@t-online.de
DK9IP	Winfried Kriegl	0721 463442	dk9ip@t-online.de
DK9TN	Christoph Nufer	089 38329494	dk9tn@vfdb.net
DL1HCM	Mike Peters	0451 4991152	dl1hcm@gmx.de
DL1IAO	Stefan v. Baltz	07231 441141	dl1iao@contesting.com
DL1MAJ	Alex Noll	08122 49295	nollalex@aol.com
DL1MFL	Markus Staude	089 95456075	mark@dl1mfl.de
DL1MGB	Christian Janßen	09071 9673	cjanssen@bndlg.de
DL1NEO	Markus Herrmann	0951 58499	herrmann@sternwarte.uni-erlangen.de
DL1TS	Thomas Schubaur	08281 798230	dl1ts@t-online.de
DL1XX	Klaus Wagner	06226 42002	dl1xx@darc.de
DL2AA	Maik Groene		maik@padre.net
DL2CC	Frank Großmann	0711 6150999	frank@grossmann.com
DL2DBF	Thomas Buschmann	09131-408039	dl2dbf@darc.de
DL2LAR	Richard Hauschildt	04841 64992	dl2lar@m15.de
DL2MDZ	Rainer Kühnberger	09252 927130	dl2mdz@t-online.de
DL2MIJ	Robert Mussinger	08223 2497	dl2mij@darc.de

Rufzeichen	Name	Telefon	E-Mail
DL2NBU	Peter Pfann	089 7693522	dl2nbu@gmx.de
DL2OAP	Thomas Kühn	0621 8019892	tkuehn@de.pepperl-fuchs.com
DL2QT	Heinz Riedel	089 7002518	dl2qt@darcd.de
DL2RDT	Heinz Schöpf	09621 84652	heinz.schoepf@asamnet.de
DL2RMC	Thomas Hitzner	08670 919977	dl2rmc@qsl.net
DL2ZAV	Udo Lautenbach		dl2zav@darcd.de
DL3DXX	Dietmar Kasper		dl3dxx@darcd.de
DL3LAB	Wolfgang Kraack	04643 189495	
DL3LBA	Kai Altenfelder	0911 6160750	kai@altenfelder.net
DL3MBG	Christian Entsfellner	08684 18164	entsfellner@t-online.de
DL3MHB	Fritz Weld	0821 601760	dl3mhb@gmx.de
DL3NBL	Gerhard Leipert	09252 5337	dl3nbl@web.de
DL3NCI	Marcus Grampp	0911 334907	dl3nci@amsat.org
DL3NM	Hannes Schmidt	09123 13918	dl3nm@t-online.de
DL3TD	Lothar Wilke	0361 5612120	dxhf@darcd.de
DL4CF	Jörg H. Vollbrecht	034461 25171	dl4cf@arrrl.net
DL4GBA	Wilfried Löhnert	0751 46948	loehnert-w-r@t-online.de
DL4MCF	Thomas Platz		dl4mcf@web.de
DL4MDO	Wolfgang Utz	089 1407493	dl4mdo@web.de
DL4NAC	Martin Riederer	0911 4801516	martin.riederer@web.de
DL4NBE	Leo Wirth	09861 934650	dl4nbe@t-online.de
DL4NER	Werner Maier	0931 783134	werner@maiers.de
DL4NN	Klaus-Dieter Coulen	09131 52662	dl4nn@darcd.de
DL4RCK	Walter Dallmeier	09407 957154	dl4rck@t-online.de
DL4RDJ	Jörg Ossig	09443 6637	dl4rdj@gmx.de
DL4YAO	Christoph Rheker	08122 48778	dl4yao@web.de
DL5IC	Hans-Jürgen Baumann	06267 6238	dl5ic@t-online.de
DL5JS	Michael Wahl	0211 9720261	dl5js@darcd.de
DL5KUT	Holger Vick	0211 765418	h.vick@deutschepost.de
DL5MBY	Ullrich Helgert	089 74502297	dl5mby@darcd.de
DL5MEV	Rudolf König	08684 856	dl5mev@t-online.de
DL5MFF	Andreas Kaspar	089 35464128	dl5mff@qsl.net
DL5MFH	Dirk Breitsameter	089 8205092	dbreitsame@aol.com
DL5MX	Michael Adaszewski	03681 804160	dl5mx@darcd.de
DL5NAM	Christoph Sauvageot	09192 1451	christoph.sauvageot@siemens.com
DL5NDX	Ulrich Berold	0911-9360752	dl5ndx@darcd.de
DL5RCW	Lars Engelhard	0871 935134	dl5rcw@u08.de
DL5RDO	Dieter Horst	09103 715437	dieter.horst@siemens.com
DL5RMH	Martin Hautsch	089 99163090	martin@hautsch.net
DL5RU	Rudi Utikal	09606 8918	dl5ru@t-online.de
DL5SDK	Axel Stühler	07955 925936	dl5sdk@dl5sdk.com
DL5YYM	Günter Dornblut	0341 4795654	dl5yym@aol.com
DL6DCX	Christian Baitz	0221 2591640	dl6dcx@onlinehome.de
DL6EZ	Hans Dieter Böckenkamp	0211 754061	hans-dieter.boeckenkamp@henkel.com
DL6FBL	Bernd Och	0171 3831200	dl6fbl@boc.de



Rufzeichen	Name	Telefon	E-Mail
DL6LAU	Carsten Esch		dl6lau@dl6lau.de
DL6MFK	Robert Grösch		dl6mfk@t-online.de
DL6MHW	Michael Höding	039201 20779	hoeding@fh-brandenburg.de
DL6NBC	Harry Weidner	0911 2405573	dl6nbc@darc.de
DL6NCY	Stefan Büttner	09203 688768	stefan@dl6ncy.de
DL6QW	Sigi Reinhold	08102 748913	dl6qw@t-online.de
DL6RAI	Bernhard Büttner	089 943663	ben@dl6rai.muc.de
DL6RBH	Josef Schreier	09672 3729	dl6rbh@darc.de
DL6RBO	Toni Häusler	09672 3737	dl6rbo@freenet.de
DL6RDE	Karl-Heinz Merscher	09644 465	charliem@web.de
DL6RDR	Stefan Schmieg	0871 12447	stephan@dl6rdr.de
DL6WT	Hans Jürgen Hübinger	06707 679	dk5pd@web.de
DL7AV	Thomas Molière	089 362228	dl7av@gmx.de
DL7MAT	Albert Schlaffer	08123 889590	
DL7NFK	Klaus Mohr	09279 8210	klaus@dl7nfk.de
DL8DYL	Irina Wend	0351 8908232	dl8dyl@darc.de
DL8JDX	Dr. Volker Strecke	089 46201038	info@strecke.de
DL8LAS	Andree Schanko	04342 859690	dl8las@darc.de
DL8NBj	Ferdinand Müller	09261 63549	mueller.ferdinand@t-online.de
DL8NFU	Harald Heger	09773 5326	dl8nfu.harald@gdxf.de
DL8NSB	Stefanie Bahr		jota.s@gmx.de
DL8NY	Klaus Skoczko	05973 854	dl8ny@darc.de
DL8OH	Dieter Schuster	09193 9379	dl8oh@web.de
DL8WPX	Jörg Puchstein		dl8wp@attglobal.net
DL9DRA	Ralf Stieber	0351 8908232	dl9dra@darc.de
DL9EE	Holger Wilhelm	04342 799973	dl9ee@darc.de
DL9NCR	Reiner Münchmeyer	09273 1476	dl9ncr@darc.de
DL9NDS	Uwe Scherf	09203 91441	uwe.scherf@dl9nds.de
DL9NDV	Michael Gugel		iig@rz.uni-jena.de
DL9NEI	Norbert Neidhardt	0911 538115	dl9nei@nefkom.net
DM5TI	Hartmut Stahr	08638 65222	dm5ti@qsl.net
DO1RJ	Michael Gebhardt	09661 80130	do1rj@darc.de
EW1NY	Alex Anifer		ew1ny@yahoo.com
F5NGA	Francois Barbier	33 02.31.26.02.87	f5nga@arrl.net
G3SXW	Roger Western	0044 20 8397 3319	g3sxw@compuserve.com
HB9DFD	Michael Burkhardt	0041 562234169	michael@dialedunet.ch
JY9QJ	Georg Schmid	+ 962-6-5621301	g_schmid@go.com.jo
K1JE	Michael C. Joens	001 9789211291	k1je@joens.org
KK8I	Ulrich Ann		dl2hbx@darc.de
LX1AQ	Philippe Cordier	00352 958871	fleppc@vo.lu
LX1ER	Joel Erpelding	00352 26959225	lx1er@pt.lu
LX1II	Liette Jacoby		liette.jacoby@planet-interkom.de
LX1MK	Raymond Mahr	00352 567815	ray_mahr@hotmail.com
LX1RQ	Robert Schoettert	00325 26950972	lx1rq@pt.lu
LX1WW	Claude Pauly	00352 551292	pau lyc@pt.lu

Rufzeichen	Name	Telefon	E-Mail
LY1DS	Dainius Savicius		ly1ds@takas.lt
N8OO	Victor P. Petcherkin	001 318 640 7310	n8oo@cox-internet.com
OE2GEN	Gerald Bischof	0043 662 853738	oe2gen@wasi.tv
OE2LCM	Günther Löbel	0043 6225 2400	loebel@sbg.at
OE2MON	Carl Maurer	0043 664 1000006	oe9mon@gmx.net
OE2VEL	Wolfgang Klier	0043 662 480802	wolfgang.klier@ascom.at
OE5OHO	Oliver Huber	0043 732605874	oe5oho@gmx.at
OE7AJT	Andy Joebstl	0043 5354 56968	oe7ajt@qsl.net
OE8CIQ	Christian Irrasch	0043 4262 2840	chris@oe8ciq.com
OE8YDQ	Gabriele Dolliner		gaby@oe8ydq.com
OM6TY	Peter Kristof	00421 245525114	om6ty@pobox.sk
PA7MM	Bert Hollander		berthollander@wxs.nl
PC2T	Jan Stadman	0031 541 523687	pc2t@gmx.net
RA2FA	Dimitri Grigoriev		
S51TA	Tadej Mezek	386 1 5052805	s51ta@volja.net
SM6CNN	Anders Larsson	+046 33 257007	sm6cnn@svessa.se
T93Z_W7	Zijad Hadziselimovic	001 2087370530	t93z@hotmail.com
TK5EP	Patrick Egloff	0033495 201766	tk5ep@free.fr
UA2FF	Vladimir Gumennikov		
UA2FM	Victor Loginov	+7 0112 325900	ua2fm@gazinter.net
UA2FX	Igor Politov		
UA2FZ	Igor Avdeev		
VK3WWR	Klaus Illhardt	+61398000034	klaus-dieter.illhardt@web.de
W3_DL4ZAA	Dr. Ralf Juchem	001 4123625762	dl4zaa@darcd.de

# Literaturverzeichnis

- [1] Larry Tyree, N6TR: TS-850 front panel CW sidetone level adjustment. NCJ, Vol 22, Issue 2, S. 23.
- [2] Die CT-WEB-Seite: <http://www.klea.com>
- [3] Die WEB-Seite des Bayerischen Contest Clubs: <http://www.bavarian-contest-club.de>
- [4] David Robbins, K1TTT: <http://www.k1ttt.net/software/nettsr.html>
- [5] Packet-Treiber Archiv der Crynwy Inc: <ftp://ftp.crynwr.com/drivers>
- [6] 3Com-Packet-Treiber-Archiv: <http://www.3com.de>
- [7] Packet-Treiber-Archiv der Firma ACCTON: <http://www.accton.com>
- [8] Flexnet-Software: <http://dl0td.afthd.tu-darmstadt.de/~flexnet/>
- [9] Bezugsquelle für CONGEST.EXE und andere CT-Utilities:  
<http://www.klea.com/utilities/index.htm>
- [10] Koaxialkabel-Daten, Homepage des OV O41: <http://www.o-41.de/site/index.php?id=34>
- [11] Contest-Seite des BCC: <http://www.bavarian-contest-club.de/contest.html>
- [12] Electric Current Abroad; U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, 1998 Edition.  
<http://www.ita.doc.gov/media/Publications/pdf/current2002FINAL.pdf>
- [13] Fa. Bürklin OHG, Schillerstraße 41, 80336 München, Telefon 089/55875-0, Telefax 089/55875-421 und Höherweg 245, 40211 Düsseldorf, Telefon 0211/9067-0, Telefax 0211/9067-125  
WEB: <http://www.buerklin.de>.
- [14] John Devoldere, ON4UN: Low Band DXing, Ausgabe 1999, S. 7-15.
- [15] Amidon Inc., Sta. Ana, CA 92799, Catalog April 1995.
- [16] Georgy Murphy, VE3ERP: Breaking the secret A.W.G. code. CQ-Magazine March 1999, S. 18-19.
- [17] Wolfgang Kraack, DL3LAB: 20m, 15m und 10m Yagis im Selbstbau. DLKJ 4/94 S. 31-37.
- [18] Günter Schwarzbeck, DL1BU: Streifzug durch den Antennenwald. CQ-DL 12/79, S. 545 ff.
- [19] Scott Ellington, K9MA, "SIMPLE RFI CURES", QST, January 1992, S.96
- [20] S+M Siemens Matsushita Components, "Ferrite und Zubehör", Datenbuch 1997, Herausgegeben von Siemens Matsushita Components GmbH & Co. KG, Marketing Kommunikation, Bestell-Nr. B461-P6150, DB 079610
- [21] IRON-POWDER AND FERRITE COIL FORMS; EMI SUPPRESSION FERRITES, TOROID MOUNTS, CONFORMAL INDUCTORS, CUSTOM FILTER CHOKES, AIR COILS, CUSTOM COIL WINDINGS, Katalog April 1995, Preis 8.00 \$, AMIDON, Inc., 240 Briggs Avenue, Costa Mesa, CA 92626, U.S.A., Telefon 001/714/850-4660, Telefax 001/714/850-1163; WEB: <http://www.amidoncorp.com>
- [22] Hans Gall, DK3YD, "Ferritringkerne zur Störunterdrückung", 3. Kurzwellen-Fachtagung München, 8./9. März 1997, S. 85-97. E-Mail: [dk3yd@compuserve.com](mailto:dk3yd@compuserve.com)

- [23] THE ARRL HANDBOOK FOR RADIO AMATEURS 2000, The American Radio Relay League, Newington, CT 06111, U.S.A. Kapitel 28 "Electromagnetic Interference (EMI)"
- [24] Günter Schwarzbeck, DL1BU, TVI und BCI durch Oberwellen, CQ-DL 12/82, S. 593–600
- [25] Edward E Wetherhold, W3NQN: QST Mai/Juni 1998.
- [26] Thomas Molière, DL7AV: CQ-Contest Feb 1996, S. 14: Band Reject Filters for Multi/Multi Contest Operations.
- [27] Bezugsquelle für das Programm AWK:  
<http://gnuwin32.sourceforge.net/packages/gawk.htm>
- [28] Das Stützerbach-Format (STF): <http://www.darc.de/referate/dx/xgdcas.htm>
- [29] Das Cabrillo-Contestdatenformat: <http://www.kkn.net/~trey/cabrillo>
- [30] Ghostscript, Ghostview und GSview — Anzeigen und Drucken von Postscript-Dateien:  
<http://www.cs.wisc.edu/~ghost/index.html>
- [31] ADIF-Datenformat: <http://www.hosenose.com/adif>
- [32] CLX-Benutzerhandbuch, Herausgegeben vom BCC. Bezugsquelle derzeit: Martin Hautsch, DL5RMH, [dl5rmh@u08.de](mailto:dl5rmh@u08.de)
- [33] Katalog der Firma BOSSARD AG, 1991. Bezug bei Fa. Schrauben Preisinger, Utzschneiderstraße 5, 80469 München, auch im WEB unter <http://www.schrauben-preisinger.de>
- [34] Simtel-Archiv für DOS-Freeware/Shareware:  
<http://www.eunet.bg/simtel.net/msdos/keyboard-pre.html>
- [35] A. Hösl, R. Ayx: Die neuzeitliche und vorschriftsmäßige Elektroinstallation, Hüthig Verlag Heidelberg, 1990
- [36] Friedrich: Tabellenbuch der Elektrotechnik Ausgabe C, Dümmler Verlag Bonn, 1963
- [37] Kratzke, Nagel: Elektrische Schaltungen, Stam-Verlag Köln München, 1989
- [38] DIN VDE 0298 Teil 4, Nov 1998, Beuth Verlag Berlin
- [39] DIN VDE 0100 Teil 722, Mai 1984, Beuth Verlag Berlin
- [40] DIN VDE 0105 Teil 1, Juli 83, Beuth Verlag Berlin
- [41] VDE 0855 Teil 1, Mai 84, Beuth Verlag Berlin
- [42] Knurz Stromerzeuger, Katalog, <http://www.kirsch-knurz.de>
- [43] Gira Katalog 2001, <http://www.gira.de/>
- [44] Lapp-Kabel, Katalog 1997, <http://www.lappkabel.de/>
- [45] Fa. Mennekes, <http://www.mennekes.de>
- [46] Fa. Dehn, Blitzschutz/Erdung Hauptkatalog EB 2000, <http://www.dehn.de>
- [47] Honda Motor Europe, <http://www.honda.de/pe>
- [48] Deutsches Rotes Kreuz, Erste Hilfe <http://drk.de/ersthilfe/index.htm>
- [49] Umrechnen Physikalischer Einheiten:  
<http://www.chemie.fu-berlin.de/chemistry/general/units.html>  
<http://mitglied.tripod.de/flugberge/info/umrechn.htm>  
<http://www.convert-me.com/en/>
- [50] Übersicht über alle RTTY Wettbewerbe eines Jahres, Links zu den Veranstaltern:  
<http://home.online.no/~janalme/RTTY.html>
- [51] Die RTTY-Seite von Sigi, DJ3NG mit vielen wertvollen Infos, Ergebnislisten usw.  
<http://www.rtty-contest-scene.com/>

- [52] RTTY-Mailingliste:  
<http://lists.contesting.com/mailman/listinfo/rtty>
- [53] Digital-DX: To subscribe to the digital-dx reflector, send an e-mail message to majordomo@mla.nifty.ne.jp as follows: Subject: (blank) MessageBody: subscribe digital-dx
- [54] DIN VDE 0100, Teil 520, Beiblatt 2 (November 2002).
- [55] Verzeichnisse der Internet-Cluster:  
<http://telnet.dxcluster.info/>  
<http://ve9dx.weblink.nbtel.net/telnet/sites.html>  
<http://telnet.k6pbt.net/>  
<http://www.ng3k.com>
- [56] Web-Cluster:  
DX-Summit: <http://oh2aq.kolumbus.com/>  
DX-Central: <http://www.dx-central.com/>  
S5ØCLX DX Cluster: <http://bonaparte.infrax.si:41115/cgi-bin/spider.cgi>
- [57] ARCTelnet: <http://www.ve7cc.net/>
- [58] Thomas Molière, DL7AV: Mit dem Mobiltelefon ins DX-Cluster. Funkamateure 52 (2003) H. 10, S. 1001-1003.
- [59] Thomas Molière, DL7AV: Mit dem Mobiltelefon über GPRS ins DX-Cluster — Technik und Kosten. CQ-DL. Sonderheft "Contest" S. 56-57. Erschienen zur Ham Radio 2004.
- [60] DX-Spots im Teletext:  
RTV Slovenija, Seite 726  
YLE Finland, Kanal 1 & 2, Seite 590/10...12.; unter <http://www.yle.fi/cgi-bin/tekstiv/ttv.cgi/590/> findet man die Videotextseiten im Internet.
- [61] Press Jones, N8UG: The Wirebook IV; The Wireman Inc., Landrum, SC 29356, U.S.A.
- [62] Oliver Huber, OE5OHO: Automatisierter Bandpassfilterwechsel mit dem FT-1000MP  
[http://www.bavarian-contest-club.de/projects/misc\\_projects/Autoswitch.pdf](http://www.bavarian-contest-club.de/projects/misc_projects/Autoswitch.pdf)
- [63] Writelog-Links:  
Offizielle Writelog Webseite: <http://www.writelog.com>  
Writelog Mailing list: <http://lists.contesting.com/writelog-faq.html>  
Getting Started von K9JY: <http://www.k9jy.com>
- [64] Installation des Treibers für die Parallele Schnittstelle unter WinNT, Win2k, WinXP:  
[http://www.writelog.com/support/lpt\\_port\\_support\\_on\\_windows\\_nt.htm](http://www.writelog.com/support/lpt_port_support_on_windows_nt.htm)
- [65] Details zur Nutzung von MMTTY:  
<http://www.rttycontesting.com/mmtty.html>
- [66] Contest Voice Blaster Software: <http://www.radiobooks.com/books/bcbv.htm>
- [67] N1MM Home Page: <http://www.n1mm.com>
- [68] Fa. Sahlberg (Lieferant für Kunststoffe aller Art): Industrie-Handbuch 1998 (Katalog). Wilhelm Sahlberg GmbH & Co., Friedrich-Schüle-Str. 20, 85622 Feldkirchen; Tel. 089/99135-0; E-Mail: [sahlberg@sahlberg.de](mailto:sahlberg@sahlberg.de); Internet: <http://www.sahlberg.de>
- [69] Webseite von Tom Rauch, W8JI: <http://www.w8ji.com>
- [70] Beseitigung von Tastklicks bei FT-1000MP: <http://www.va3cr.net/pdf/Inrad%20key%20click%20mod%202.pdf>
- [71] Fa. Appello, Hamburg: <http://www.appellofunk.de>
- [72] FT-1000MP Technical Supplement: <http://www.va3cr.net/index/manuals.html>

# Index

- Öffnungswinkel, 18
- 160 m Allocation, 24
- 1:1-Kabel, RS-232, 133
- 3-500Z, 67
- 5W-Regel, 173
  
- Abbinden, 176
- Absicherung, 143
- ACC1/2/3-Buchse, TS-850, 111
- Accu Keyer, 121
- Acrylglas, 129
- ADIF, 169
- AFSK, 35
- Aluminium, 55
- Amputation, 177
- Anodenstrom, 67
- ARCTelnet, 50
- Ausbreitungsvorhersage, 14
- Aussprache, vereinfachte, 31
- AWG, 128
- AWK.EXE, 166
  
- Band Data, CT, 76
- Band Map, 20
- Bandplan, 23
- Bandsegmente, RTTY, 41
- Baudot-Code, 36
- BCC-Norm, 65
- Beleuchtung, 13
- Beverage-Übertrager, 56
- Buchstabieralphabet, 28
- Buchstabieren, nicht, 30
- Buchstabieren, unkonventionelles, 29
- Buckmaster, N1MM, 98
  
- Cabrillo, 168
- CDE-45, 58
- CHECK\_TEN.EXE, 43
- Cluster, 100
- COM-Anschlußbelegung, 133
- COMTSR, 78
- CONGEST.EXE, 85
- Contest Voice Blaster, 75
- Contestauswertung, elektronische, 22
- CORRECT, 83
- CQ-Ruf, 27
- CT, Band Data, 83
- CT, Band Map, 83
- CT, invalid QSO, 83
- CT, Loop, 83
- CT, LPT-Port, 76
- CT, PTT-Signal, 76
- CT, Repeat-Mode, 83
- CT, Sprachspeicher, 75
- CT, TNC, 77
- CT, Wipe, 83
- CT.BAT, 73
- CT\_TIME.EXE, 84
- CTWIN, 50
- CTY.DAT, 81
- Curtis A Keyer, 122
- CW-Betrieb, 31
- CW-Interface, CT, 74
- CW-Mithörton, TS-850, 108
  
- DDKEY, 80
- DDKEY, CT, 81
- Delrin, 129
- Dezibel, 63
- DIN-Stecker, 131
- Dipol, Längenberechnung, 53
- Dipol, praktischer, 53
- Drosseldämpfung, 155
- DRSI-Karte, 77
- Druckpunkt, 174
- Druckverband, 176
- Dualband-Vertical 80/160m, 56
- durchstimmbarer TX, TS-850, 107
- DX-Spots, 47
- DXTelnet, 50
- Dyneema, 129
  
- EIMAC-Nomenklatur, 123
- Einheiten, phys., 130
- Eisenpulverkerne, 124
- Element-Halterung, Yagi-Antenne, 54
- Empfangsdämpfung, PA, 69
- Endschalter überbrücken, HAM-IV, 58
- Erdung, 145
- Ergonomie, 12
- ESM-Mode, 99
- Ethik, 21
- ETM-Morsetaste, 121
  
- Fahrenheit, 130
- Farbfolge, Kabel, 131

- Fehlerstromschutzschalter, 145  
Fehlersuche, Röhrenendstufen, 66  
Ferritkerne, 125  
Ferritmaterial, 154  
Fieldday mit CT, 81  
FORMAT-Befehl, 165  
Fraktur, 178  
FSK, 35  
Fußschalter, 18  
Fußschalter, Anschluß beim TS-850, 113
- GAB-Funktion, 43, 85  
Gamma-Match, 55  
Gehörschäden, 18  
Geräteanordnung, 16  
Gitter-Kathodenkurzschluß, 67  
Gitter-Kathodenschluss, 69  
Gitterbasisschaltung, 68  
Gitterstrom, 67  
Gitterstrom, negativer, 68  
Glasröhre, 68  
GPRS, 51
- Halber Schlag, 61  
HAM-IV, 58  
Hardware-Handshake, 133  
High-Tones, 35  
Hochspannungsgleichrichter, 70  
HTTPDXCatcher, 51  
Hub, bei Packet Radio, 49  
Hub, passiv, 85
- Internet-Cluster, 50
- Kevlar, 129  
Klappferrit, 158  
Knoten, 59  
Koaxialleitungen, 126  
Kopfhörer, 17  
Kopfhörergarnitur, 18  
Kreuzknoten, 60  
Kunststoffe, 129
- Laplink, 135  
Lautsprecherbetrieb, 18  
Leinen aufschießen, 61  
Leistungsbilanz, elektrische, 141  
Leistungsfaktor, 142  
Leiterfarben, Starkstromkabel, 140  
Leitung, Gummischlauch-, 140  
Leitungsschutzschalter, 143  
Linkshänder, ETM9, 121  
Logistik, 12  
Logs, elektronische, 168  
Low Tones, 35  
LPT-Anschlußbelegung, 135
- Müdigkeit, 13  
Macrodon, 129  
Mantelwellen, 160  
Mantelwellensperre, 57  
MASTER.DTA, N1MM, 99  
MASTER.DTA, Writelog, 90  
Menü, verstecktes, FT-1000MP, 119  
Menüfunktionen, FT-1000MP, 115  
Menüfunktionen, TS-850, 110  
MERGE.EXE, 86  
Mikrofonbuchse, FT-1000MP, 117  
Mikrofonbuchse, TS-850, 111  
Modifikationen, TS-850, 105  
Motivation, 13  
MOZ, 46  
MS-DOS, 165  
MUF, 14  
Multi-Multi-Betrieb, 44  
Multi-Single-Betrieb, 42  
Multipliiert-Passing, 45  
Multipliiertcheckliste, 17  
Multipliiatoren, 19  
Multipliiatorstation, 43
- NATO-Alphabet, 28  
NETTSR, 86  
Netzwerk, CT, 85  
Netzwerk, N1MM, 100  
Norm, BCC, 65  
Notruf, 172  
Null-Modem-Kabel, 133  
Null-Modem-Kabel (parallel), 135  
Nullen, führende, bei CT, 83  
Nylon, 129  
NYM, 140
- Output. kein, 68
- P210, 82  
P2FD, 82  
Packet Cluster, 47  
Packet-Treiber, 86, 87  
PacketCluster, 49  
PacketRadio, 47  
Palstek, 61  
Papierlog, 17  
PC-Interface, FT-1000MP, 119  
PCL Codes bei CT, 82  
Perlon, 129  
Pertinax, 129  
Phasenkondensator, beim HAM-IV, 59  
Planung, 14  
Plexiglas, 129  
Polyamid, 129  
Polycarbonat, 129  
Polyethylen, 129

- Potentialausgleich, 145  
PP, 14  
PTC, am TS-850, 103  
Punkt-/Strich-Speicher, ETM9, 121  
PVC, 129
- QSO-Ende, kurzes, 31  
QSO-Schnitt, 15  
QTCs im DL7ON-Mode, 82
- Röhrenendstufen, Fehlersuche, 66  
Redundanz (Fonie-Betrieb), 26  
Remote-Buchse, FT-1000MP, 118  
Remote-Buchse, TS-850, 113  
Reset, FT-1000, 115  
Reset, TS-850, 110  
Retry, 49  
Rotoranschlag, 18  
RS-232, 133  
RTTY-Betrieb, 33  
Ruhestrom, 67  
RX-Eingang, separat, TS-850, 105
- Schalten, heißes, 69  
Scheinleistung, 142  
Schlafen, im Contest, 13  
Schnittstelle, parallele, 135  
Schraubsicherung, 144  
Schutzschaltung, Gitterstrom, 68  
Seilklemmen, 63  
Seitenlage, stabile, 173  
Self-Spotting, 51  
Sende-/Empfangsrelais, 69  
SETSERIAL, 84  
Setup-Menü, FT-1000MP, 115  
Setup-Menü, TS-850, 110  
Sicherheitsregeln, Elektrik, 137  
Signal, 76  
SSB-Betrieb, 26  
STF, 168  
Strategie, 14  
Strombelastbarkeit, 142  
Stromunfall, 138, 179
- TAPR Interface, 48  
TAPR-Software, 47  
Tastatortreiber, intelligenter, 80  
Teflon, 129  
Telnet, 50  
TNC-Parameter, 49  
Top Band, 24  
Training, mentales, 13  
TRUNC\_BI.EXE, 86  
TS-450, 110  
TX-Delay, 49
- UDP-Protokoll, 86
- Uhrzeit im CT-Netz, 85  
Umlegen, Dipolenden, 54  
Uniques, 22
- V.24, 133  
Videotext, 51  
Vitalfunktionen, 174  
Volumenmangelschock, 175  
Vorspannungsversorgung, 68
- WA8DED Interface, 47  
WA8DED-Hostmode, 47  
Warmup-Anzeige, 70  
Web-Cluster, 51  
Webleinstek, 60  
Wiederbelebung, 174  
WinTelnetX, 50  
Wirbelsäulenverletzung, 178  
WRITECAB, 84  
Wunde, blutende, 176
- XMAS.AWK, 82  
XON/XOFF, 133
- Yagi, Monoband, 54
- Zeitplan, 15  
Zenerdiode, Ersatz, 70