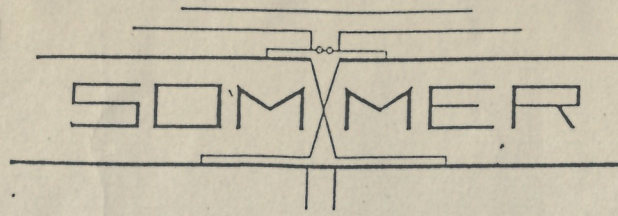


DJ2UT Multiband Antennen

(Nationale und internationale Patente angemeldet/hinterlegt.)

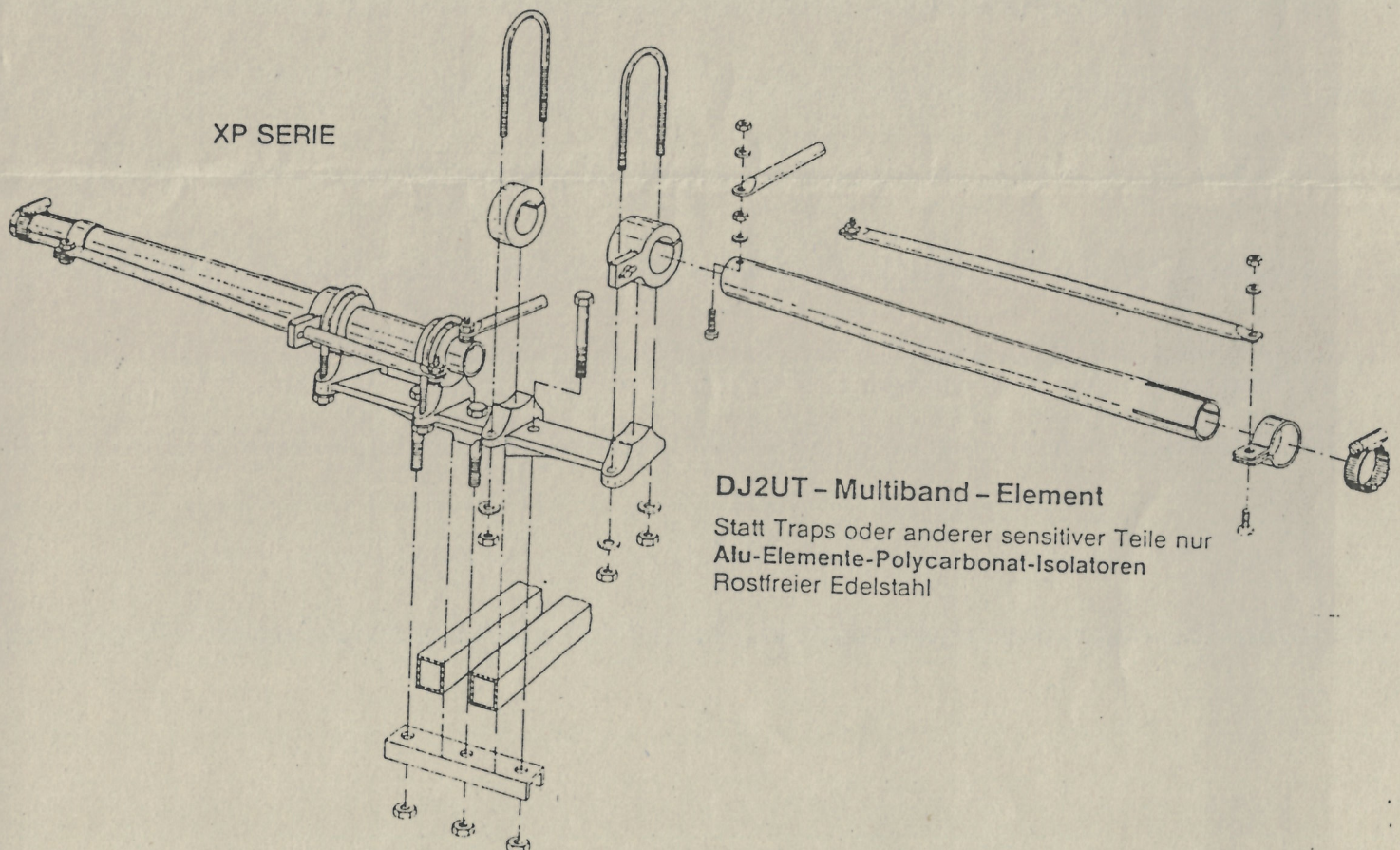
Sommer HF-Technik GmbH, Kandelstraße 35
D-7819 Denzlingen, Tel. 07666/1704



Ein neues Antennenkonzept für die KW-Bänder 10 - 12 - 15 - 17 - 20 - 30 u. 40 m
Beams für 3-7 Bänder, Typen XP 40 - XP 50 - XP 70, mit Boomlängen von 2,4 - 4,4 - 6,0 m.
Antennen für OM's, die an Multiband-Beams Forderungen stellen, die selbst Monobänder nur schwer erfüllen können, wie z. B.

- niedrige SWR über die Bänder, keine Matchbox...
- keine Verluste durch Traps und reduzierte Fläche...
- Colineare Elementerregung (10 + 12 m)...
- Speisung über nur ein 50 Ohm Coaxkabel...
- Symmetriert durch eisenlosen Coax-Balun, Typ UT 2000...
- 20m Full-Size Abmessungen u. Mehrelementspeisung...
- deshalb hohe Elementeffektivität...
- Gewinn gleich oder besser je eines sep. montierten Monobanders vergleichbarer Boomlänge...
- Vierkant Doppelrohr-Boom dadurch...
- perfekter Elementsitz...
- Elemente ca. 1,5° angehoben daher kaum Durchhang

ROSTFREI



DJ2UT - Multiband - Element

Statt Traps oder anderer sensibler Teile nur
Alu-Elemente-Polycarbonat-Isolatoren
Rostfreier Edelstahl

Antennen von DJ2UT...in über 50 DXCC-Ländern...in allen Klimazonen...
elegant im Aussehen...Solid in der Mechanik...günstig im Preis.

DJ2UT - Multiband - System

Weltweit sind die Probleme üblicher Mehrband-Antennen nach der sogenannten Trap-Methode (Sperrkreis-System) bekannt.

Bereits in den 50er Jahren hat sich DL1FK, OM Richard Auerbach, Autor des Fachbuches "Auerbach-Amateurfunk-Antennen", Franzis - Verlag, mit dieser Trap-Problematik auseinandergesetzt.

Als Anlage finden Sie seinen Artikel, erschienen im DL-QTC.

Bedenkt man, daß bei 20 m Betrieb bis zu 75 % (6 dB) Ihrer HF "als Verlust" im Trap/Sperrkreis 3 Element 3-Band-Beam bleibt, so ist leicht einzusehen, warum der erhoffte DX-Erfolg oft ausbleibt und der Versuch durch QRO etwas nachzuhelfen zur Zerstörung der Traps führen kann.

DJ2UT BEAMS HABEN KEINE TRAPS

Nur Alu-Rohre spezieller Zusammensetzung ermöglichen den Betrieb auf den Bändern 10-12-15-17-20 m. Zusätzlich können mit sog. Kompensations-Induktivitäten auch 30 und 40 m mit hohem Wirkungsgrad erreicht werden.

Für den technisch interessierten OM liegt eine kurze Beschreibung bei, wie unser Beam auf den einzelnen Bändern arbeitet.

Hervorzuheben ist: Im 20 m Band sind je nach Antennentype zwei bis vier Full-Size-Elemente aktiv. Der Gewinn ist zumindest gleich - durch die Mehrelementspeisung und die damit verbundene bessere Elementausleuchtung um 1 - 2 dB höher - als bei vergleichbaren Monoband-systemen mit parasitär erregten Elementen.

Bei 10 und 15 m werden die Elemente nicht durch Sperrkreise (Traps) abgetrennt, sondern die Gesamtantennenfläche wird ausgenutzt (colineare Erregung), sodaß der Gewinn weiter zunimmt oder eine größere Bandbreite erreicht werden kann. (wichtig bei 10 m) Dies gilt auch für das 12 m Band.

Ähnlich ist es beim Betrieb auf 15 und 17 m. Dort kann man eine Antenne mit etwa $5/8$ Lambda-Auslegung als Basis setzen.

30 und 40 m werden ohne Verlängerung von Elementen durch Einsatz von induktiven Kompensationsgliedern (Spulen) innerhalb der Antenne erreicht. Die Gesamtantenne wird erregt. Das Strahlungsdiagramm hat Dipolcharakter. Das vertikale Freiraumdiagramm ist jedoch nicht kreisförmig wie beim Dipol, sondern hat die Form einer liegenden 8. Dies bedeutet eine hohe DX-Effektivität.

Speisung: Die Antenne benötigt e i n 50 Ohm Coaxkabel. Wichtig ist, daß nur einwandfreie - vorzugsweise MIL-spezifizierte - Kabel verwendet werden. Das Coaxkabel wird über eine versilberte bzw. vergoldete SO 239 Buchse am Balun Typ UT 2000 (im Lieferumfang) angeschlossen. Der Balun ist eisenlos aus Teflon-Coax-Kabel aufgebaut. Seine Dämpfung ist gering, sie entspricht der Einfügungsdämpfung von ca. 2 m RG 213 U Kabel.

Amateurantennen werden oft in sehr ungünstiger Umgebung montiert. TV-Antennenmaste neben dem Beam, Drähte, Leitungen, Alufolien auf Wärmedämmstoffen usw. beeinträchtigen den KW-Beam in hohem Maße.

Können SWR-Verwerfungen noch durch Nachjustage separat pro Band ausgeglichen werden, so ist meist gegen eine "schielende" Antenne oder gegen schlechtes Vor-Rück-Verhältnis "kein Kraut gewachsen"

Der erfahrene OM weiß um diese Probleme, auch sind in jedem Antennenbuch diverse Kapitel diesem Problem gewidmet.

Man stelle sich zur Verdeutlichung einmal seinen 20 m Beam 1 : 10 verkleinert als 2 m Antenne im Maßstab aufgebaut vor. Niemand würde eine 2 m Yagi nur 30 cm über ein Blechdach setzen (= 3 m für 20 m Yagi) oder von einem 2 m Beam 50 cm über Erde inmitten von "Reflektoren" ein perfektes Diagramm erwarten = 40 m Beam 10 m hoch usw.

Bedenkt man, daß bei z.B. 20 dB Vor-Rück-Verhältnis von 100 Watt, die der Antenne zugeführt werden, 99 Watt nach vorne und nur 1 W nach hinten geht, so kann man erkennen, daß bereits 4 Watt, die z.B. durch eine nahe hängende W3DZZ "umgeleitet" werden, aus den gut 3 1/2 S-Stufen = 20 dB nur 2 S-Stufen = 13 dB machen, und das ist schon fast bidirektional. (Moderne RX regeln das glatt aus und man hat den Eindruck, die Antenne geht "rundum" gut)

Besonders intensiv wirken Umgebungseinflüsse auf das 40 und 30 m - Band ein. (siehe auch Anlage "kurze technische Beschreibung des Multiband-Richtstrahlensystems nach DJ2UT")

Grundsätzlich möchten wir anmerken: Wir können Ihnen eine gute Antenne verkaufen, nicht aber einen guten Montageplatz. Es ist technisch unmöglich, daß ein Beam auf sieben Bändern 3 m über einem Blechdach funktioniert!

Im Zweifelsfalle sollten Sie am vorgesehenen Montageplatz einen 40 oder 30 m Dipol nach Längenangaben aus Handbüchern (ARRL - Auerbach - Rothammel) aufbauen. Wenn dieser ohne Nachjustage perfekt geht, gibt es für unsere Beams keine Probleme auf 30 und 40 m.

Gleiches gilt für die Bänder 10-12-15-17-20 m. Unser Vorschlag: Bauen Sie zunächst einen der üblichen Trap-Beams auf. Machen Sie einige Monate Praxis-DX. Nach Tausch der Antenne werden Sie die Vorzüge richtiger Beams zu schätzen wissen!

Wichtiger Hinweis: Genau wie Monoband-Yagis hat unser Beam ein großes "Einzugsfeld" / Wirkfläche.

Das bedeutet, daß Metallteile, Drähte usw., die in der Nähe der Antenne sind, diese beeinflussen können. Diese Problematik wird in jedem Antennenbuch beschrieben und sollte von jedem OM vor der Anschaffung eines Beams bedacht werden.

Gleiches gilt für "Riesen-VHF-UHF-Antennen" über dem Beam, die z.B. als Gruppen aufgebaut leicht die Abmessungen von Breitbanddipolen im 10 oder gar 15 m Band erreichen. Einflüsse auf den Beam sind die logische Folge.

Kleinere Yagis, zumindest 2 m über dem Beam und vertikal montiert sind in der Praxis jedoch nicht störend.

GEWINN DER ANTENNEN

Absolute Messungen des Antennengewinns bezogen auf einen Dipol sind sehr schwierig und teuer (typisch 25.000 DM für einen 3-Band Beam). Die erforderlichen Messungen umfassen den Gewinn über die Bänder, die Vermessung der Strahlungsdiagramme horizontal und vertikal sowie die Fußpunktwidestände über die Bänder mittels hochwertiger Meßbrücken. (siehe Anlage "Antennentest")

Mit relativ hoher Genauigkeit sind jedoch Vergleichsmessungen an gleichartigen Antennen möglich.

Dazu wird z.B. ein 3 Element-Monoband-Beam (Maße aus ARRL Ant. book) vermessen. Die erzielten Werte setzt man in Vergleich zu einem zweiten Beam, der an gleicher Stelle unter gleichen Bedingungen vermessen wird. Diese Art der Messung haben wir gewählt und dabei den Gewinn eines 3 Element Monobandbeams mit 6 dB Gewinn über Dipol angesetzt.

Die Meßanordnung findet sich im ARRL Antenna Book 14th edition 1984, chapter 15-23 ff).

Die ermittelten Gewinnwerte finden Sie in den Kurven über die einzelnen Bänder in Anlage. Zur Verdeutlichung:

Wurde der Gewinn unserer Antenne mit minus 1 dB bezug 3-Element Monoband-Beam gefunden, so werden 5 dB Gewinn angegeben. 2 dB über Monoband-Beam 3-El. sind mit 8 dB notiert usw.

Gleiches gilt für das Vor-Rück-Verhältnis. Dieses wurde für einen Monobander unter den beschriebenen Bedingungen mit 25 dB (max.) ermittelt.

Wie Sie erkennen, sind unsere Werte in bezug auf Dipol dB/D angegeben. Diese Werte werden auch als "Freiraumgewinn" bezeichnet.

Setzt man einen Beam über ideal leitende Erde, so ergibt sich ein Zusatzgewinn von 6 dB bezogen auf einen Dipol, der im Freiraum, z.B. Weltenraum, montiert ist.

Dieser Wert wird üblicherweise von anderen Antennenherstellern angegeben. Das bedeutet, daß Sie, um gleiche Relationen zu erhalten, entweder zu unseren Werten 6 dB dazuzählen oder aber bei anderen Anbietern 6 dB abziehen müssen. Aus 7 dB werden dann 1 dB, aus 9 errechnen sich 3 dB usw.

Wenn dann Trap-Systeme nur 1-2 dB Gewinn auf 20 m erreichen, ist das normal. Siehe auch Anlage Artikel R.Auerbach, DL1FK, mit 4-6 dB Mindergewinn.

40 m und 30 m:

Da Messungen bei 40 und 30 m wegen der dazu nötigen Masthöhe nicht möglich waren, wurden Praxisvergleiche Dipol : Beam durchgeführt. Ergebnis: Innerhalb Europas wenig Unterschied, nach DX bis 2 S-Punkte zugunsten des Beams. (abgelesen am S-Meter üblicher Amateurfunkgeräte)

Kurze technische Beschreibung des Multiband-Richtstrahlensystems nach DJ2UT

Europäische Patentanmeldung PCT/DE 81000209
US Patent Application S/N 406,225
Japanische Pat.Anm. IP 4257-DE 16

Wie bekannt, sind alle bisherigen Multiband-Systeme (abgesehen von unseren 3 Band Beams der Reihe P 5 etc) kompromißbehaftet. In Bezug zur Wellenlänge verminderte Wirkfläche - typisch 7 m statt 10 m oder 5 m statt 7,5 m und die unvermeidlichen Verluste in Traps, Schwingkreisen usw. sind in der seriösen Literatur (z.B. Auerbach Amateurfunk-Antennen, Franzis-Verlag) beschrieben.

In langjähriger Arbeit wurde nun von DJ2UT ein völlig neues Multiband-Richtstrahl-System entwickelt. Wie man aus den Aufbauskißzen der Antennen erkennen kann, werden die höheren Bänder (ab 20 m aufwärts) nur durch eine sinnvolle Kombination von Elementrohren, Phasenleitungen und sog. Zusatzleitungen erreicht.

Arbeitsprinzip: Im 20 m Band ergibt unser System einen echten "Full-Size" Beam. Alle Elemente werden aktiv über eine Phasenleitung gespeist. Der Gewinn ist durch die dadurch erhöhte Elementeffektivität größer als bei üblichen parasitären Systemen oder aber man kann größere Bandbreite bei gleichem Gewinn wie Monoband-Beams erzielen. Wir haben uns bemüht, einen für den OM günstigen Kompromiß Bandbreite : Gewinn/Vor-Rück-Verhältnis zu finden.

Im 10 m Band wird durch die Kombination von 3 bzw. 4 Elementen im Zusammenwirken dieser Elemente eine um 28.5 liegende Resonanz mit entsprechender reeller 50 Ohm Impedanz erreicht. Die Phasenleitung von Log. 1 Element zum Log. 2 Element wird nun zusätzlich als Transformationsglied aktiv. Dies bedeutet, daß nach $1/4$ Lambda der niederohmige Einspeisepunkt am 2. Element hochohmig wird und somit das 10,6 m lange 2. Element als 2 x Halbwellenstrahler (kollinear) erregt wird. Deutlich verminderter horizontaler Öffnungswinkel (siehe Unterlagen) zeigt die Gewinnzunahme und natürlich kann die HF nirgends in Wärme umgesetzt werden und damit verloren gehen.

Ähnlich wird das 12 m Band aktiviert, lediglich wird dort ein weiteres Element benötigt, das zusätzlich das 10 m Band verbessert.

15/16 m Als weitere Resonanz mit 50 Ohm Anpassung erscheinen in der $3/4$ er Kombination diese Bänder. Die Phasenleitungen werden ebenfalls zusätzlich als Impedanzwandler verwendet und bieten den zu langen Elementen richtige Strom-Spannungswerte an. Eine sog. Umwegleitung vermeidet die üblicherweise bei derartigen Antennen auftretenden Seitenzipfel weitgehend.

40/30 m Betrachtet man das Gesamtsystem, so ist zu erkennen, daß im Beam ein 40 oder 30 m Beam/Dipol "eingebaut" ist. Die Längen der Phasenleitungen und der hinteren Elemente ergäben einen Dipol/2El.Beam wenn die Anpassung an das 50 Ohm Kabel möglich ist. Dies könnte über eine abgestimmte Lecherleitung nach altem Rezept erfolgen. Einfacher ist aber, wenn man durch eine Induktivität am Antennenende die Kapazität der bei 40 m zu kurzen Antenne ausgleicht. Man setzt vereinfacht gesagt, so viel L zu bis das C der Antenne auf einer bestimmten F z.B. 30 oder/und 40 m kompensiert ist. Die Antenne hat dann näherungsweise 50 Ohm und arbeitet wie ein Dipol oder 2 Elementstrahler. In der Praxis kann diese Induktivität oder auch eine Kombination von L und C in Form eines Stückes Coaxkabel ausgeführt sein. Einfacher ist, nur ein L (Wettereinflüsse usw.). Es muß allerdings angemerkt werden, daß eine gute Funktion der Antenne durch die sehr starken Umgebungseinflüsse nur bei freistehendem Mast auf Anhieb wahrscheinlich ist. Man muß bei 40 m durch die sehr niedrige Montagehöhe meist nachabgleichen um gute SWR zu erhalten. Ähnlich ist es bei 30 m.

Zusammenfassung:

Die Resonanz, die Gewinnwerte und das Vor-Rück-Verhältnis unserer Beams werden alleine durch die Rohrlängen bestimmt. Dies gilt für die Bänder 10-12-15-16 und 20 m. Diese Eigenschaft haben unsere Beams gemeinsam mit Monoband-Beams.

Der Betrieb auf niedrigeren Bändern als 20 m erfordert den Einsatz von sog. Kompensationsgliedern, die normalerweise vom OM am endgültigen Montageort nachjustiert/auf beste SWR gebracht werden können. Anmerkung: Es kann bei sehr ungünstigen Montageplätzen auch unmöglich sein, gute SWR bei 40 m zu erhalten, wenn z.B. von anderen leitenden Objekten (Erdboden-Hausinstallationen ect) so viel HF zurückkommt, daß die empfangene Leistung als Rücklauf gemessen wird und somit natürlich die SWR kräftig verschiebt. Man bedenke, daß niemand eine 2 m Antenne nur 30 cm von leitenden Objekten entfernt verwenden würde. Im Prinzip ist dies bei 40 m jedoch der Fall.