hätscheln, welches leider nicht mehr viel mit den heutigen Tatsachen gemein hat. Wo ist denn der Nutzen unserer Liebhaberei für die Allgemeinheit? Wer engagiert sich für Ausbildung in Technik und Charakter, wo sind die wirklichen technologischen Fortschritte, alles verbunden mit einem Gewinn auch für andere?
Zugegeben, es ist heute schwierig, als einzelner Radioamateur technologisch mitzuhalten. Vielleicht liegt der Sinn unserer Tätigkeit auch nicht mehr so sehr in der Erforschung der HF-Technik und der Ausbreitungsbedingungen kurzer und kürzerer Wellen. Es könnte aber sein, dass wir einen Beitrag zur Lösung gesellschaftspolitischer Probleme lösen könnten, z.B. in der Vermittlung von Interesse und Freude an Technologie, mit dem Anbieten von Möglichkeiten einer interessanten und bereichernden Freizeitgestaltung usw.
Wir alle wissen, wir haben ein Generationenproblem auch in unseren Funkerkreisen. Was aber nicht jedermann realisiert hat ist, dass wir alleine hierfür die Verantwortung tragen. Es ist unser Wirken im Alltag und auf den Bändern, mit dem wir in Erscheinung treten und Mitmenschen für unser Hobby interessieren können oder auch nicht. Doch denken wir daran, dass sich die Zeiten geändert haben und neue Angebote eine starke Konkurrenz bedeuten.
Wenn uns an der Zukunft des Amateurfunks gelegen ist müssen wir alles tun um Funkernachwuchs zu schaffen. Hier ist nicht zuletzt die USKA gefordert, die die Nachwuchsförderung zu einem Dauerprojekt erster Priorität zu machen hat. Dass dies auch etwas kostet dürfte klar sein. Doch angesichts der Summen, welche wir in unser Equipment investieren, dürften uns die paar Franken, die eine gute Nachwuchsfindung kostet, nie zu teuer sein.
Doch beginnen muss unsere Initiative bei jedem einzelnen selbst. Es ist in dieser Hinsicht wie bei der Kirche, nicht die Institution macht das Leben aus, sondern die Mitglieder. Schaffen wir es, uns im Sinne unserer ideellen Zielsetzungen weiterzubringen, wird nicht nur das Zuhören am Sonntagmorgen auf 3725 kHz zum Vergnügen, sondern die Aktivität als Amateurfunker überhaupt.

Heinz Bolli, HB9KOF

TECHNIK

Redaktion: Dr. Peter Erni (HB9BWN), Römerstrasse 34, 5400 Baden
Packet: HB9BWN @ hb9aj E-Mail: hb9bwn@uska.ch

L'antenne Hélice Quadrifilaire: Une antenne à hautes performances pour les satellites défilants

Dr. Angel Vilaseca (HB9SLV), Chemin de Reposoir 20, 1255 Veyrier

L'antenne hélice quadrifilaire est encore peu connue des radio-amateurs, mais elle a ses lettres de noblesse, et non des moindres: On peut en voir sur les satellites et également dans une série de nouveaux matériels: les récepteurs GPS.

Ce type d'antenne semble un peu complexe de prime abord. En réalité c'est une antenne hélicoïdale du type bien connu, sauf qu'elle n'a qu'une demie-spire (Figure 1) et au lieu d'avoir un seul brin, elle en a quatre (Figure 2). Mais ces détails impliquent bien des modifications de son comportement: Tout d'abord, elle rayonne bien, mais vers l'arrière! Il faut donc l'alimenter comme une antenne log périodique, par la pointe, à l'inverse d'une antenne hélicoïdale. Il faut aussi supprimer le réflecteur.

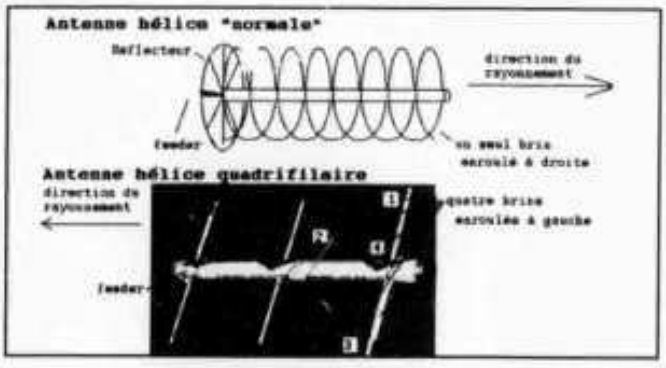

Fig. 1: L'antenne hélice comparée avec l'antenne hélice quadrifilaire.

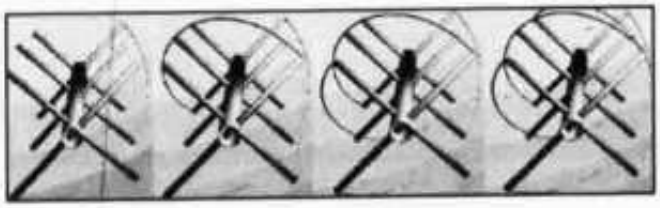

Fig. 2: *Une spire, deux spires, trois spires, quatre spires. Voici l'antenne hélice quadrifilaire.*

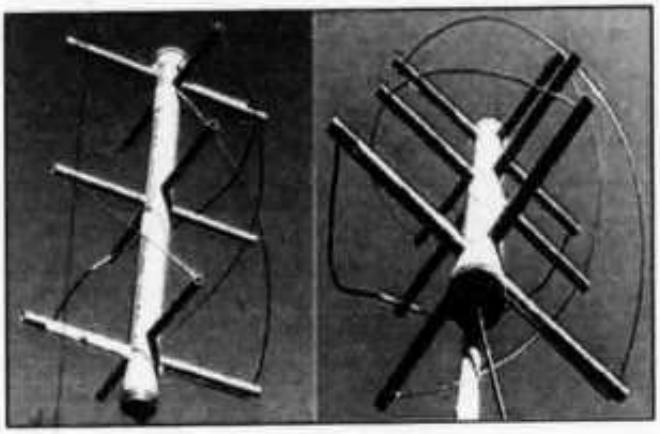

Fig. 3: *Deux vues du prototype de l'antenne hélice quadrifilaire.*

De plus, elle émet bien en polarisation circulaire, mais en sens opposé à la direction des spires! Si l'on veut donc une antenne en polarisation circulaire droite, il faut donc que les spires tournent à gauche (Figure 3).
Une fois que l'on tient compte de ces particularités, la construction est simple. Dans le numéro d'août 1996 de QST, Eugene F. Ruperto W3KH a décrit une réalisation pratique.
Dans l'antenne hélice quadrifilaire les brins sont groupés deux par deux. Deux brins forment une boucle (Figure 4). L'antenne se compose donc en fait de deux boucles, «entortillées» en spirale. L'une des boucles doit être légèrement plus petite que l'autre. La grande a sa fréquence de résonnance légèrement en-dessous de la fréquence qui nous intéresse et vice-versa pour la petite.
Il est utile de savoir quelle longueur de matériau l'on doit prévoir pour réaliser les brins de l'antenne: La grande boucle (Figure 4, flèche violette) a une longueur totale de 1,120 lambda (244 cm). Elle est composée pour moitié de câble coaxial. La petite boucle (Figure 4, flèche verte) a une longueur totale de 1,016 lambda (221,5 cm).

Noter que les boucles ne sont pas en contact entre elles à leur partie inférieure.

Si l'on entortille maintenant les deux boucles d'un demi-tour à **gauche** (Figure 4), l'on obtient l'antenne hélice quadrifilaire, dans sa version polarisation circulaire **droite**.

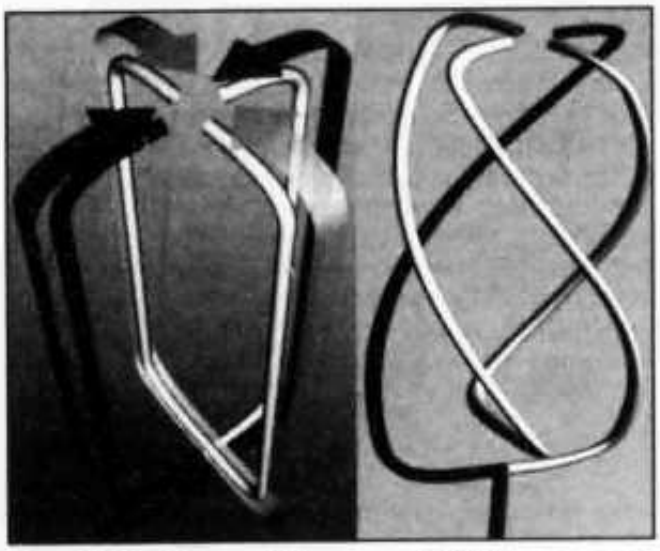

Fig. 4: *L'antenne hélice quadrifilaire se compose de deux boucles perpendiculaires, entortillées de 180 degrés (une demi-spire).*

Le diamètre du cylindre imaginaire sur lequel est bobinée la petite boucle est de 0,156 lambda (34,3 cm) et sa longueur de 0,238 lambda (52 cm). Pour la grande boucle, les dimensions sont respectivement de 0,173 (37,5 cm) et 0,260 lambda (56,8 cm).

Les dimensions sont calculées pour une longueur d'onde de 218 cm, correspondant à 137,5 MHz.

Il est important que les connections entre boucles à la partie supérieure de l'antenne soient réalisées correctement. Pour s'y retrouver, voici le schéma (Figure 5) de la connexion à faire au bas de l'antenne. Sur les Figures 6 et 7, on voit en détail, depuis le dessus, les connexions à faire entre les deux boucles en haut de l'antenne.

Fig. 5: *Connexion à la partie inférieure de la grande boucle.*

Comme on vient de le mentionner, la moitié de la grande boucle est obligatoirement faite de câble coaxial, qui sert aussi de feeder et en même temps de balun. L'autre moitié peut-être construite en fil de fer (plus rigide) ou de cuivre, ou même en coax, à condition du cort-circuiter, c'est-à-dire de connecter ensemble

l'âme et la tresse aux deux extrémités. Les deux boucles (grande et petite) ne sont pas connectées ensemble au bas de l'antenne. Sur la photo 5, noter que la partie inférieure de la petite boucle, entièrement construite en fil de fer, passe à l'intérieur du tube PVC.

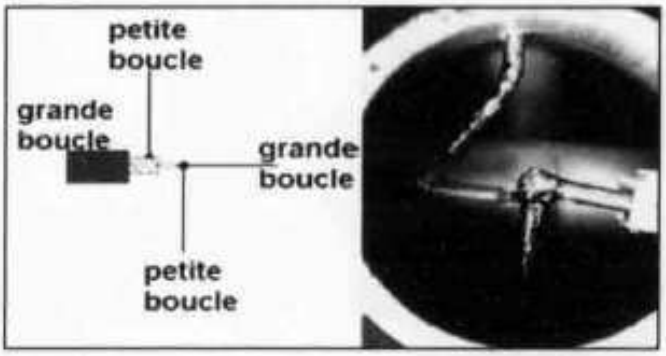

Fig. 6: *Les deux boucles sont connectées ensemble à la partie supérieure de l'antenne comme indiqué sur ce dessin et cette photo, vus d'en haut.*

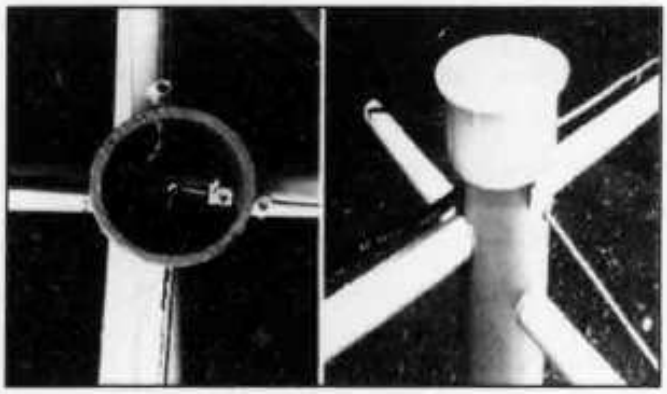

Fig. 7: *Connections du haut de l'antenne (vue de dessus). La moitié de la grande boucle est obligatoirement réalisée en coax. Les trois autres brins peuvent être en coax court-circuité ou en fil métallique.*

Tous les coups sont permis pour éviter que les soudures ne soient soumises à des tractions. Lorsque c'est possible, on peut par exemple utiliser des dominos d'électricien sciés en deux, comme sur la photo 7.

Choix des matériaux

Les antennes hélices quadrifilaires commerciales que l'on voit sur les satellites ou dans les récepteurs GPS fonctionnent généralement en hyperfréquences et sont donc de petites dimensions. Matjaz Vidmar en a présenté une dans un UKW Berichte- VHF Communications. Elle était réalisée entièrement en coaxial semi-rigide.
Théoriquement, si l'on recalcule les dimensions pour 137 MHz, on en arriverait à utiliser du fil de presque trente millimètres de diamètre pour les spires! En fait, W3KH a montré que l'on pouvait très bien s'en tirer en utilisant du fil de 3 mm de diamètre ou bien aussi du câble coaxial.

Il serait théoriquement possible de réaliser une antenne avec des brins du calibre recommandé, par exemple en tube de cuivre du même type que celui utilisé pour les installations d'eau. Mais je ne dispose pas du matériel nécessaire (cintreuse, etc.). Dans ce cas, la structure de l'antenne serait suffisamment rigide par elle-même, mais on aurait quelque chose de plutôt lourd. Le cuivre est un métal qui pèse son poids...
Pour ma part, j'ai choisi d'utiliser comme W3KH, pour trois des spires du fil de fer galvanisé de 3 mm de diamètre. La quatrième spire est réalisée en câble coaxial RG 58, dont le diamètre extérieur du blindage est de 4 mm. Cette spire sert en même temps de feeder et de balun (et ce, sans supplément de prix!). Il serait possible d'utiliser du coax pour les quatre spires, mais on se rend vite compte, lors de la réalisation, que les spires en fil de fer contribuent substantiellement à la rigidité de l'ensemble. Le coaxial est trop souple et la forme hélicoïdale idéale de la spire en souffre un peu.
Si l'on désire utiliser malgré tout du coax pour les trois autres spires, il faudra court-circuiter à leurs extrémités l'âme et la tresse, pour ne pas avoir de résonnances parasites.
Pour maintenir le tout (Figures 8 et 9), j'ai réalisé une armature en tubes de PVC: Un tube central de 50 mm et des tubes horizontaux de 12 mm de diamètre.

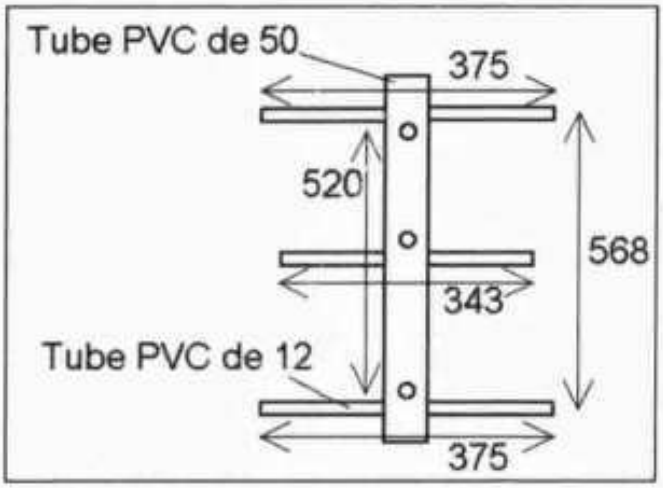

Fig. 8: *Cotes de l'armature en millimètres. Les dimensions des bras latéraux indiquent où les spires doivent passer. Les tubes doivent en réalité être un peu plus longs. On les perce ensuite là où ils vont être traversés par les brins.*

Fig. 9: *Détails du passage des fils des spires à travers les tubes PVC respectivement en haut, en bas et au milieu de l'antenne.*

Le PVC est-il un bon diélectrique? Lorsque mon ami Hubert HB9IIA a réalisé un groupe d'antennes hélicoïdales pour le relais de télévision local, sur 23 et 13 centimètres, il s'est posé la question. Pour le savoir, il a attendu que son XYL regarde ailleurs et il a enfourné des échantillons de tube PVC dans le micoondes familial, avant de le régler sur puissance maximum: Eh bien non, pas d'incendie!. Le PVC ne chauffe pratiquement pas lors de ce traitement de choc avec 500 Watts de HF à 2,5 GHz. On peut en conclure que le PVC doit être utilisable sans pertes aux fréquences plus basses.
Il restait une inconnue, mentionnée dans le livre de K2UBC: Quelle est l'influence de ces morceaux de diélectrique, de constante différente de celle de l'air? Ils sont creux, mais quand même...W3KH nous donne la réponse en réalisant son antenne: pas de problème!

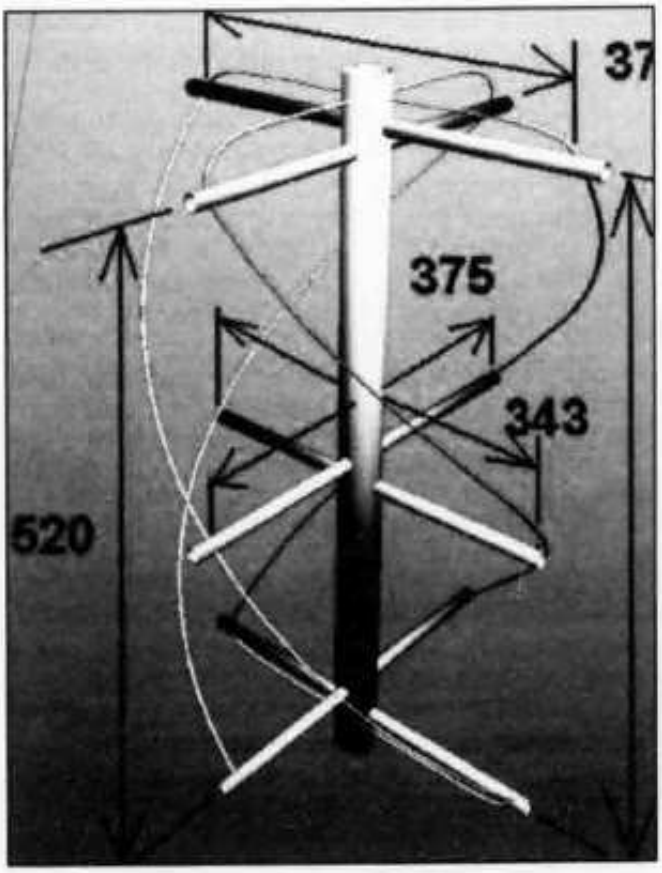

Fig. 10: *Aspect général de l'antenne avec cotes en millimètres.*

Tous les feux étant ainsi au vert, il ne reste plus qu'à passer à la réalisation selon les schémas.

En haut ent en bas de l'antenne, la partie horizontale de chacune des deux boucles (celle qui va de la périphérie vers le centre) doit, pour rester fidèle aux dimensions données, être plaquée aussi près que possible des tubes horizontaux. Ou même à l'intérieur de ces derniers si quelqu'un (plus malin que moi!) trouve comment faire ensuite les connections nécessaires!

Résultats

L'antenne hélice quadrifilaire possède un lobe de rayonnement (Figure 11) pointé vers le haut et très peu de lobes secondaires. K2UBC signale une ouverture du lobe à - 3 dB de 114 degrés. W3KH parle plutôt de 140 degrés.

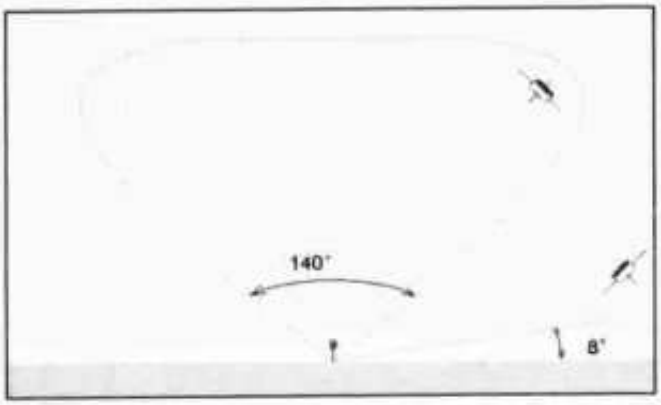

Fig. 11: *Lobe de rayonnement de l'antenne Hélice Quadrifilaire.*

Pour ma part j'ai monitoré plusieurs passages de satellites en suivant simultanément les calculs de trajectoires faits en temps réel par un programme (Traksat) tournant sur l'ordinateur. En gros, j'ai constaté que l'acquisition et la perte du satellite se faisaient aux environs de 8 degrés au-dessus de l'horizon théorique, ce qui reviendrait à un lobe avec une ouverture utilisable de 164 degrés. A partir du moment où le satellite est acquis, son niveau de réception présente moins de QSB (Figure 12) qu'avec les autres antennes, notamment la Lindenblad.

La photo 12 représentant l'Europe centrale, a été captée au moyen de l'antenne Hélice Quadrifilaire. Le QSB n'apparaît sur la photo 12 qu'en bas et en haut de l'image, c'est-à-dire au début et à la fin du passage du satellite, lorsqu'il est bas dans le ciel. On ne trouve pas de signes de QSB sur le reste de l'image.

Fig. 12: *Une image de l'Europe centrale, captée avec l'antenne hélice quadrifilaire. Notez la neige sur les Alpes.*

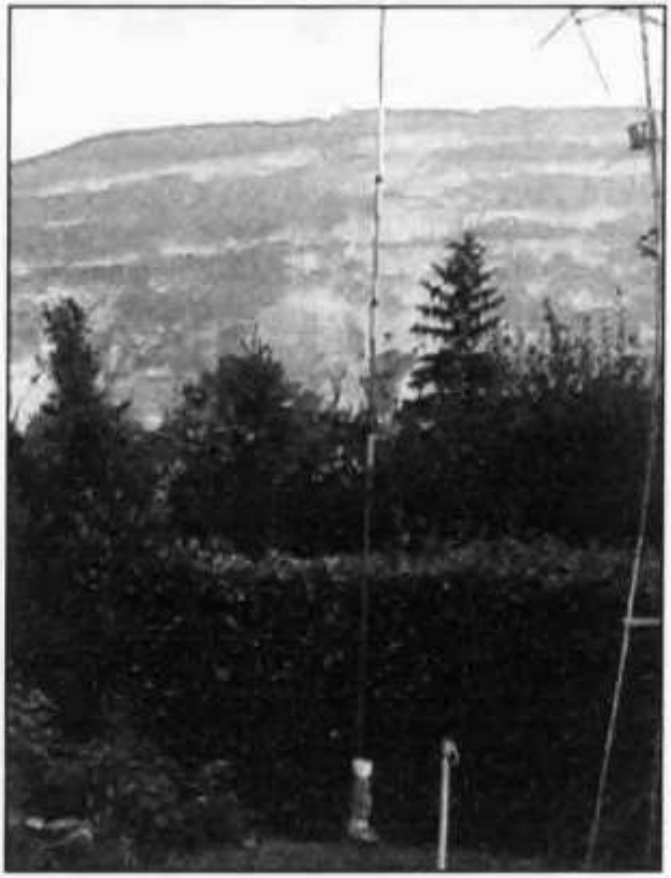

Fig. 13: *L'horizon chez HB9SLV: Une vraie catastrophe pour le DX!*

Influence du dégagement de l'horizon

Les impressions qui précèdent sont cependant à pondérer par le fait qu'à mon QRA, l'horizon n'est pas précisément favorable (Figure 13), particulièrement vers l'Est!

Quelle est la meilleure antenne pour les satellites météo défilants?

Un facteur qui a son importance est la taille de l'antenne et sa prise au vent. La quadrifilaire a des dimensions réduites, ce qui est un avantage si, comme il est recommandable de le faire, on désire la monter en tête de mât.
Je dirais que pour mon cas particulier, l'antenne hélice quadrifilaire représente le meilleur compromis. Pour un QRA ayant un horizon mieux dégagé que le mien, il est possible qu'une antenne comme la Lindenblad par exemple, donne de meilleurs résultats pour les passages bas sur l'horizon.

De plus, la réalisation de cette antenne, tout comme celle de la Lindenblad n'est pas critique, ni, loin s'en faut, ruineuse: Un peu de tube PVC, un peu de fil et c'est tout. Qu'attendez-vous?

HAMBÖRSE

Tarif für Mitglieder der USKA: Bis zu 4 Zeilen Fr. 10.–, jede weitere Zeile Fr. 2.–. Nichtmitglieder: Bis zu 4 Zeilen Fr. 18.–, jede weitere Zeile Fr. 4.–. Angebrochene Zeilen werden voll berechnet.

Suche Militär Funkmaterial der CH-Armee: Sender, Empfänger und Zubehör für meine Sammlung. Zustand unwichtig, wird restauriert. Auch Einzelteile sind für mich interessant (Röhren, Umformer, Ersatzteile, Verbindungskabel, Reglemente, Techn. Unterlagen etc.), Daniel Jenni 3232 Ins. Tel. P 032/313 24 27.

Für den **Aufbau meiner Sammlung** historischer Telekommunikation suche ich **zu kaufen:** Kurzwellen-Empfänger der 20er- bis 50er-Jahre (Markengeräte und Eigenbauten), Radioapparate, Röhren, Literatur, Prospekte, Werbematerial, usw. Defektes Material wird sorgfältig restauriert. Roland Anderau,