



CQ Kronach

Informationen aus dem Ortsverband Kronach
des Deutschen Amateur Radio Club e.V.

Nr. 6

März 2002



Vorwort

Der eine oder andere wird sich noch gut an die Zeit erinnern, als im Amateurfunk der Selbstbau eine Notwendigkeit war. Bücher mit Schaltungsvorschlägen standen hoch im Kurs und im Schrank ganz vorne. In der Bücherei musste man sich für gewisse Titel sogar vormerken lassen, weil sie andauernd ausgeliehen waren. Ein Blick genügte, um zu sehen, wie oft die Schaltpläne daraus schon abgepaust worden waren.

Bausatzgeräte boten einen guten Mittelweg für all diejenigen, die nicht den Zugang zu umbaufähigem Altmaterial oder Bauteilen hatten. So war moderne Technik zwar noch immer teuer, aber doch deutlich günstiger als etwas Fertiges.

Mit zunehmendem Wohlstand, dem beginnenden Zeitalter der Mikroelektronik, verbesserten Fertigungsmethoden und der steigenden Bedeutung der elektronischen Medien in den 60er Jahren - zunächst vor allem der des Fernsehens - änderte sich vieles. Die Werbung verstand es, überall neue Wünsche zu wecken und neue Märkte zu machen. Insbesondere aber hatte die Jagd auf die freie Zeit begonnen, die wir immer weniger nicht mehr für uns persönlich übrig haben (wollen). Auch Amateurfunk war inzwischen als Konsumgut möglich geworden.

Aber war da nicht noch etwas? Die vorherige Selbstverständlichkeit im Umgang mit dem Selbstbau hatte doch auch noch Nebeneffekte gehabt, die plötzlich nicht mehr der Rede wert zu sein schienen. Da war vor allem die Gelegenheit, eher beiläufig in die Zusammenhänge aus der Natur einzusteigen, die der Mensch als Physik in seiner Technik nutzt und die nun für viel zu viele im Verborgenen bleiben. Und genau das war einmal Teil unseres Selbstverständnisses und voller erlebenswerter Alternativen für die folgenden Generationen – nicht bilanzierungsfähig, aber unbezahlbar.

Wäre es nicht schon längst wieder einmal an der Zeit, eine Spule zu wickeln und etwas selbst zu bauen? Ohne Notwendigkeit und geldwerten Vorteil, nur einfach so? Einen Diodenempfänger vielleicht? Es muss ja nicht besonders schön werden und darf natürlich auch etwas anderes und größeres sein. Hauptsache, wir nehmen uns die Zeit dazu – für uns selbst und unser Verständnis von Natur, auch die in der Technik.

Bevor nun alle gleich zur Bastelkiste stürmen und den LötKolben suchen, jetzt erst einmal viel Freude beim Durchlesen der vorliegenden Ausgabe von CQ Kronach und ein herzliches Dankeschön an Alle, die Zeit fanden, an der Entstehung mitzuwirken.

Anmerkungen zum Titelbild...

Blick in eine typische Funkbude der frühen 60er Jahre. Ausgemusterte Militär- und Industriegeräte oder Teile daraus waren bis in die 70er Jahre hinein begehrte Objekte für den Stationsaufbau und fanden sich bei vielen Funkamateuren wieder. Es gab fast nichts, für das es nicht auch Umbauhinweise auf die Amateurbänder gegeben hätte. Ein besonders begehrtes Gerät war der wegen seines lückenlosen Empfangsbereiches (1,5-25 MHz) und der übersichtlichen Kreisskala geschätzte Wehrmachts-Funkhorchempänger „Dora“ (2. Gerät von rechts).

Die Fotografie (Original 7 x 5,5 cm, S/W) stammt ursprünglich aus dem Nachlass von Horst „Pappi“ Urban (ehemals DJ7EZ, † 1980). Sie wurde dem Vereinsarchiv von Kurt, DJ9OV, im vergangenen Jahr zusammen mit weiteren Bildern und einer Reihe von Zeitungsartikeln zur Reproduktion zur Verfügung gestellt. Vielen Dank!

Inhaltsverzeichnis

Seite	2	Vorwort
	3	B-21-Vereinsnachrichten
	8	Funkwettbewerbe im Jahr 2001
	12	Was liegt wo? Die DARC- und VFDB-Ortsverbände in Franken und Thüringen im Überblick
	14	Reise in die Vergangenheit (4) - Der Beginn der drahtlosen Telegrafie
	23	Wir über uns
	24	Impressum

B-21-Vereinsnachrichten

CW-Ergänzungsprüfung bestanden

Am 22. März 2001 legten Jens, DB2ANJ, und Gerd, DD1NGS, in Nürnberg bei der Regulierungsbehörde für Post und Telekommunikation (RegTP) ihre Telegrafie-Ergänzungsprüfung ab und bestanden auf Anhieb. Sie erhielten als neue Rufzeichen DL2ANJ bzw. DL1NGS. Herzlichen Glückwunsch!

Wechsel in der Vorstandschaft (30.3.2001)

Bei der letzten Hauptversammlung, die in der Weinstube des Kath. Vereinshauses in Kronach stattfand, standen turnusgemäß auch Neuwahlen auf der Tagesordnung. Nach 12jähriger, erfolgreicher Tätigkeit als Vorsitzender kandidierte Karl Bächer, DL4NBO, auf eigenen Wunsch nicht mehr für eine Wiederwahl. Zu seinem Nachfolger wurde einstimmig Ulrich Berold, DL5NDX, gewählt. Karl steht dem Verein mit seiner Erfahrung auch weiterhin als stv. Ortsverbandsvorsitzender zur Verfügung.

Ulrich bedankte sich im Namen aller Mitglieder bei seinem Amtsvorgänger für die geleistete Arbeit und überreichte als kleine Anerkennung ein Präsent. Für die bekannte Leseleidenschaft des „Ex-Chef“ gab es einen Buchgutschein, für den kleinen Hunger zwischendurch einen Korb mit allerlei feinen Sachen, den Karl vorsichtshalber gleich in Sicherheit brachte.

Bei den Neuwahlen wurden desweiteren Günter Roegner als Kassier sowie die Referenten Christian Fiedler (Funkbetrieb), Lothar Schulz (QSL-Vermittlung) und Eduard Stein (Presse/Archiv) in ihren Funktionen bestätigt. Neu hinzugekommen ist Dieter Wagner, der das EMV(Elektromagnetische Verträglichkeit)-Referat von Ulrich Berold übernahm.

Schwarzfunker...

Der Störmessdienst der Fernmeldebehörde lokalisierte und beseitigte im April 2001 den Antennenvorverstärker einer Hausanlage in Kronach-Friesen als Ursache für Störungen im 70-cm-Amateurfunkband.

Durch ein defektes Bauteil produzierte der Verstärker ein eigenes, etwa 15 Kilohertz breites Signal, dessen Frequenz zwischen 437 und 439 Megahertz wanderte. Mit der angeschlossenen Richtantenne war der Hausbesitzer ungewollt zum „Schwarzfunker“ geworden. Die abgestrahlte Sendeleistung bewegte sich zwar nur im Milliwattbereich, genügte allerdings, um den Kronacher Amateurfunkumsetzer DB0KCH (Ausgabefrequenz 438,725 MHz) in Friesen gänzlich zu überdecken. Die Aussendungen waren bei abgeschalteter Relaisfunkstelle sogar noch im 12 km entfernten Küps aufnehmbar.

Landesgartenschau: Amateurfunk – einmal rund um die Welt und zurück

Zwischen dem 26. April und dem 6. Oktober 2002 findet in Kronach die Landesgartenschau statt, die mit großem Aufwand in den letzten Jahren vorbereitet wurde, viele auswärtige Besucher anziehen und während dieser Zeit laufend im öffentlichen Interesse stehen wird.

Auch der Ortsverband Kronach wird sich für eine Woche, nämlich zwischen dem 16. und 22. August mit dem Motto „Amateurfunk – einmal rund um die Welt und zurück“ im Pavillon auf dem Gartenschaugelände präsentieren. Um zahlreiche Beteiligung an den Aktivitäten wird schon jetzt gebeten. Näheres wird anlässlich der bevorstehenden Jahreshauptversammlung besprochen.

Ferienpassaktion (31. August 2001)

Am 31.08.2001 fand die alljährliche Vorstellung des Hobbies Amateurfunks im Rahmen der Ferienpassaktion des Kreisjugendringes Kronach statt. Familie Hasenbank, die Pächter des Kath. Vereinshauses, hatte sich trotz Betriebsurlaubes freundlicherweise bereiterklärt, einen Nebenraum zur Verfügung zu stellen.

Vorgeführt wurden Kurzwellenempfang, UKW- und Kurzwellenfunk sowie verschiedene digitale Betriebsarten (Packet Radio, PSK31, APRS). Darüber hinaus bestand auch Gelegenheit, erste Gehversuche in Telegrafie zu unternehmen und sich natürlich ausgiebig über Amateurfunk zu informieren. Zur Betreuung und als Ansprechpartner standen DG1NDE, DL2ANJ, DL4NBO, DL5NDX, DL9NBG und DL9NW sowie SWL Alexander aus München zur Verfügung.

Neben einigen Schülern und Erwachsenen fand auch eine ganze Reihe von Funkamateuren den Weg ins Vereinshaus. Letztere nutzten die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch und zur Information über das noch junge PSK31-Übertragungsverfahren sowie die Positionsbestimmung mittels APRS.

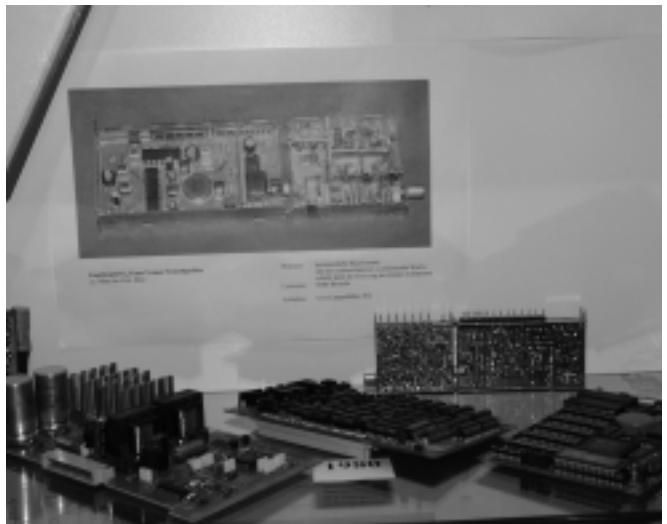
„Elektrische Wellen – Nachrichtentechnik – Mikroelektronik“

Seit Mitte Dezember können sich die rund 390 Schülerinnen und Schüler der Staatlichen Realschule Kronach I (RSI) an der Gabelsberger Straße mit einer Ausstellung in der Pausenhalle über Grundlagen und Vielfalt der Anwendungen elektromagnetischer Wellen informieren.

Die über drei Schaukästen verteilte Darstellung versucht, den Unterricht (nicht nur) in den naturwissenschaftlichen Fächern durch praktisches Anschauungsmaterial zu unterstützen und Neugierde für eine zwar häufig genutzte, jedoch nur selten hinterfragte Technik zu wecken. Gleichzeitig sollen Hinweise auf sinnvolle Freizeitbeschäftigungen gegeben und die spätere Berufsorientierung erleichtert werden.



Fotos: RSI



Neben elektronischen Teilen aus ansonsten allgemein bekannten Geräten (Fernsehgerät, Röhrenradio, Computer) – für viele sicherlich ein eher ungewohnter Anblick - und einer Entwicklungsgeschichte der Mikroelektronik über 50 Jahre in Form von Bauteilen und Kleinplatinen bis in die Gegenwart findet sich auch ein Eigenbau-Diodenempfänger. Er ist als Anregung für den Werkunterricht oder die Freizeit gedacht und für die Festfrequenz 549 kHz ausgelegt, auf der vom Mittelwellensender Thurnau/ Lkrs. Kulmbach das Programm des Deutschlandfunks ausgestrahlt wird.

Nicht minder interessant sind verschiedene Kabelmuster zum Einsatz in der Nachrichtentechnik. Sie reichen von über Isolatoren weitergeführtem Draht bis zu Typen für die Erdverlegung und den Mitlauf an Hochspannungsleitungen. Natürlich darf auch die Basis für moderne Nachrichtenkabel, die optische Faser, nicht fehlen. Die Exponate zu diesem Teilbereich, die u.a. von den Firmen Corning Cable Systems und Corning Optical Fiber zur Verfügung gestellt wurden, zeigen die Entwicklung vom einfachen Kupferdraht zum High-Tech-Produkt. Zur Abrundung dienen noch weitere, anderen Zwecken (Stromversorgung, Audio, Computer, Funk) angepasste Kabel.

Zahlreiche Erläuterungen und Ausführungen runden die Ausstellung ab. Mit einigen Fotografien, Heften und div. Bestätigungskarten wird auch auf die Möglichkeit des weltweiten Rundfunkempfangs auf Kurzwelle, Amateurfunk und Basteln hingewiesen. Die im Sekretariat für Schüler und Lehrer zur Einsicht ausliegenden Begleitunterlagen enthalten u.a. über 200 naturwissenschaftlich-technische Internetadressen.

Das Material wurde mit Ausnahme der erwähnten Industriemuster von verschiedenen Kronacher Funkamateuren beige-steuert und wird größtenteils auch nach Beendigung der Ausstellung als Anschauungsmaterial an der Schule verbleiben. Zwei Fotoamateure fertigten ergänzende Detailaufnahmen von elektronischen Bauteilen an. Die Zusammenstellung und Erläuterung übernahm Eduard Stein, der dem Elternbeirat angehört und gemeinsam mit Herrn Hans Blinzler, dem Rektor der Schule, die Idee hierzu entwickelt hatte. All denjenigen, die durch Ihre Mithilfe diese kleine Ausstellung uneigennützig unterstützt und damit erst ermöglicht haben, sei an dieser Stelle, auch im Namen der Schüler, der Schulleitung und des Elternbeirates herzlich gedankt!

**Schon den Termin für den
nächsten OV-Abend vorgemerkt?**

Funkwettbewerbe im Jahr 2001

„Mein erster UKW-Contest“ (5.-6. Mai 2001)

Lange bevor ich Funkamateure wurde, hatte ich bereits öfters die Möglichkeit, die Kronacher Funkamateure bei ihren Funkwettkämpfen zu beobachten.

Vom CB-Funk war mir schon bekannt, dass ich mich mit meinen Freunden im Ort oder aus der näheren Umgebung drahtlos verständigen kann. Was ich jedoch hier zu sehen und zu hören bekam, war mehr und erregte mein Interesse. Mein Vater und ich setzten uns das Ziel, auch Funkamateure zu werden. Nach einem erfolgreichen Lehrgang bei Karl (DL4NBO) war es dann im November 2000 endlich soweit. Wir durften uns auch zum Kreis der Funkamateure zählen und erwarteten mit Spannung den nächsten UKW-Contest.

Uli (DL5NDX) nahm mich bereits morgens mit zum Aufladen des Materials. Vor dem „Funkvergnügen“ war noch harte Arbeit zu erledigen, denn Notstromaggregat und Antennenmast waren ganz schön schwer. Mit stark windigem Wetter und erheblich zu kühlen Temperaturen hatte um diese Jahreszeit niemand gerechnet. Es trug allerdings auch dazu bei, dass Mast und Antenne um so schneller aufgebaut waren. Danach gab es ein Frühstück und Kaffee zum Aufwärmen.

Um 14 Uhr UTC (16 Uhr Sommerzeit) begann der eigentliche Wettbewerb. Nach einer halben Stunde versuchte ich es selbst einmal an der Station. Am Anfang war die Unsicherheit noch groß, doch Uli und Dieter (DL9NW) unterstützten mich.

Nach den ersten erfolgreichen Verbindungen ließ die Anspannung nach und es fing an, richtig Spaß zu machen. Bald merkte ich, wie wichtig es ist, die Antenne in die richtige Richtung zu drehen. Auch das Hören auf die Anrufe anderer will gelernt sein und es bedarf einiger Übung, bei Störungen noch die Gegenstation herauszuhören.

Die Zeit verging wie im Fluge. Es war schön, dass ich gleich 4 Stunden an der Station bleiben konnte. Danach stellte sich aber doch eine gewisse Erschöpfung ein und ich war jetzt auch froh, dass mich ein anderer Operator ablöste. Am Sonntag, nach einer vor Begeisterung schlaflosen Nacht, konnte ich es kaum erwarten, um noch einmal mit meinem Vater nach Wildenberg zu fahren und am Contest teilzunehmen.

Natürlich war ich wieder etwas aufgereggt, aber nicht mehr so sehr wie am Vortag. In dieser Zeit unterstützten mich auch andere Kollegen. Sie gaben mir noch einige Tipps, wie man am besten die Antenne stellt, um möglichst weite Verbindungen zu haben und

dass auch Reflektionen an der Radspitze dafür genutzt werden können. In der letzten Stunde konnten noch zahlreiche Stationen aus dem Großraum Berlin und Brandenburg bis hinauf zur Ostsee und an die polnische Grenze erreicht werden. Ein besonders schönes Erlebnis war die Verbindung mit einer südschwedischen Station in Englisch.



Dieter, DL9NW

Jens, DL2ANJ

Der anschließende Abbau ging mit 10 Personen zügig voran, nach einer $\frac{3}{4}$ Stunde war der Platz wieder aufgeräumt und das ganze Material im Wohnwagen und auf dem Anhänger verstaut. Für mich ging ein ganz besonderes Wochenende voller neuer Erkenntnisse und Eindrücke zu Ende. Geblieben sind die Vorfreude und Neugierde auf den nächsten Wettbewerb. Vielleicht seid Ihr auch mit dabei.

Text: DL2ANJ (15 J.)

Foto: DL2ANB

Die Ergebnisse der DL0KC-Teilnahmen an den UKW-Contesten 2001

Contest	Anzahl QSO	Punkte	Erreichter Platz weiteste Verbindung	Länder
5./6. Mai	303	75344	49 (von 116) 698 km F6IFR JN09TT (frz. Kanalküste)	14
7./8. Juli	289	80301	36 (von 80) 773km G0NCE JO01GK (südöstl. London)	15
1./2. September	346	97222	45 (von 105) 767 km YT4AY JN84US (Bosnien-Herz.)	17

WAG (Worked-all-Germany)-Contest im Detail (20./21.10.2001)

Band	Anzahl QSO's	gültig	QSO-Punkte	erreichte Länder
80 m	84	83	181	20
40 m	173	169	329	25
20 m	242	234	744	52
15 m	86	85	307	26
10 m	113	108	382	29
Summe	698	679	1943	152

Die endgültige Auswertung des Wettbewerbes, an dem mit DL0KC als Mehrmannstation teilgenommen wurde, ergab den 16. Platz unter 27 deutschen Teilnehmern in dieser Wettbewerbsklasse.

Frankenaktivität (12./13. Mai 2001)

Der Ortsverband Kronach erreichte nach den Ortsverbänden Kulmbach (B07) und Forchheim (B26) den 3. Platz in der Gesamtwertung. In den einzelnen Kategorien wurden folgende Ergebnisse erreicht:

Klasse	Rufzeichen (Gesamtplatzierung)
A (Kurzwelle/CW)	DL2NFC (2.), DF3NV (5.)
B (Kurzwelle/SSB)	DL7UKA (4.), DL5NDX (14.), DL6NBL (17.), DL2NCF (24.), DL8NEC (27.), DL9NBG (27.), DL9NW (29.)
C (2 m)	DH3NAN (7.), DH9NFM (8.), DL8NEC (43.), DL9NW (45.), DH5NAV (46.), DL9NBG (48.), DG7NDO/p (50.), DL5NDX (52.)
D (70 cm)	- keine Teilnahmen aus dem Ortsverband Kronach-
E (Kurzwelle/SWL)	DL9NBG (4.)
F (UKW/SWL)	DL9NBG (1.)

Mobilwettbewerb im Landkreis Kronach (18.11.2001)

Im November fand in der Gegend um Küps ein Mobilwettbewerb statt. Die Organisation lag beim Mobilreferenten des Distriktes Franken, Hans Franke (DF2NY) aus der Nähe von Forchheim. Er wurde dabei unterstützt von Ulrich Berold (DL5NDX). Inse-

samt 18 Funkamateure, darunter immerhin 8 Erstteilnehmer, waren aus ganz Nordbayern angereist.

Es gab folgende Ergebnisse:

Band	1. Platz	2. Platz	Weitere Platzierungen aus B21
10-m	DK8NU (B16)	DH2UVO (B26)	-keine Teilnahmen aus dem OV Kronach-
70-cm	DG8NAR (B11)	DL5NDX (B21)	DL8NEC(3.),DH3NAN(6.),DL1NGS (11.)

Die Teilnehmer waren durchwegs begeistert. Der Tag klang bei einem gemütlichen Beisammensein in Tüschnitz aus. Für Hans Franke war es übrigens die letzte Veranstaltung in seiner langjährigen Amtszeit als Referent für Mobilfunk. Anlässlich der Herbstversammlung des Distriktes Franken übergab er seine Aufgabe an Norbert Neidhardt (DL9NEI) aus Nürnberg.

Wie der Begriff möglicherweise vermuten lassen könnte, handelt es sich übrigens bei einem Amateurfunk-Mobilwettbewerb um keine motorsportliche Veranstaltung! Zwar sind nur Funkamateure mit Mobilgeräten zugelassen, jedoch wird der Funkbetrieb nur aus stehenden Fahrzeugen heraus abgewickelt und deren Standort im Regelfall auch nicht verändert. Die Freude am gemeinsamen Hobby und die Pflege des persönlichen Kontaktes zu anderen Funkamateuren stehen im Vordergrund.

Herzlichen Dank

...an alle Aktiven und diejenigen, durch ihre uneigennützige Unterstützung die Teilnahme an verschiedenen Wettbewerben überhaupt erst möglich gemacht oder sie durch ihre Beiträge bereichert haben. Wir freuen uns auch in diesem Jahr wieder auf zahlreichen Zuspruch bei den verschiedenen Veranstaltungen und wünschen allen Teilnehmern viel Erfolg!

Geplante DL0KC-Termine im Jahr 2002

4./5. Mai	DARC VHF-, UHF-, Mikrowellenwettbewerb	(Standort Wildenberg)
6./7. Juli	DARC VHF-, UHF-, Mikrowellenwettbewerb	(Standort Wildenberg)
7./8. Sept.	IARU-Region I VHF-Wettbewerb	(Standort Wildenberg)
19./20. Okt.	Worked All Germany-Contest (Kurzwelle)	(Standort Mitwitz)

Was liegt wo? Die DARC- und VFDB-Ortsverbände in Franken

B 01 Fürth	B 18 Würzburg	B 35 Main-Spessart
B 02 Ansbach	B 19 Coburg	B 36 Ebrachtal
B 03 Marktrechwitz	B 20 Weissenburg	B 37 Hassberge
B 04 Aschaffenburg	B 21 Kronach	B 38 Fränkische Schweiz
B 05 Bamberg	B 22 Feuchtswangen	B 39 Helmbrechts
B 06 Bayreuth	B 23 Naila	B 40 Herzogenaurach
B 07 Kulmbach	B 24 Miltenberg	B 41 Eichstätt
B 08 Erlangen	B 25 Nürnberg-Nord	B 42 Bad Kissingen
B 09 Hof	B 26 Forchheim	B 43 Hohe Rhön
B 10 Bad Neustadt	B 27 Höchstadt/Aisch	
B 11 Nürnberg-Süd	B 28 Lichtenfels	VFDB-Bezirksverband
B 12 Hersbruck	B 29 Ochsenfurt	Bayern:
B 13 Schwabach	B 30 Schwarzachtal	Z 15 Nürnberg
B 14 Schweinfurt	B 31 Uttenreuth	Z 42 Bayreuth
B 15 Selb	B 32 Pegnitz	Z 51 Bamberg
B 16 Neustadt/Aisch	B 33 Eckental	Z 52 Würzburg
B 17 Würzburg-Nord	B 34 Lauf	Z 61 Ansbach

...und Thüringen im Überblick

X 01 Roßleben	X 18 Erfurt2	X 35 Neuhaus/Rennweg
X 02 Mühlhausen	X 19 Mittleres Ilmtal	X 36 Bad Salzungen
X 03 Weimar	X 20 Gera	X 37 Meiningen
X 04 Erfurt1	X 21 Pößneck	X 38 Oberweißbach
X 05 Sondershausen	X 22 Jena	X 39 Altenburg
X 06 Sömmerda	X 23 Lobenstein-Schleiz	X 40 Altenburger Land
X 07 Nordhausen	X 24 Rudolstadt	X 41 Schmölln
X 08 Wipper/Helme	X 25 Hermsdorf	X 42 Kahla
X 09 Erfurt Stadt	X 26 Saalfeld	X 43 Rennsteig
X 10 Arnstadt	X 27 Zeulenroda	X 44 Fahner Höhe
X 11 Eisenach	X 28 Greiz	
X 12 Heiligenstadt/Eichsf.	X 29 Sonneberg	
X 13 Südharz	X 30 Ilmenau	VFDB-Bezirksverband
X 14 Worbis	X 31 Suhl/Zella-Mehlis	Thüringen:
X 15 Apolda	X 32 Schmalkalden	Z 83 Erfurt
X 16 Drei Gleichen	X 33 Hildburghausen	Z 88 Gera
X 17 Gotha	X 34 TU Ilmenau	Z 90 Suhl

Reise in die Vergangenheit (4) - Der Beginn der drahtlosen Telegrafie...

Unabhängig voneinander beschäftigten sich nach dem Bekanntwerden des erfolgreichen Nachweises der „Maxwell’schen Theorie“ durch Heinrich Hertz Wissenschaftler und Forscher in aller Welt gezielt mit der Vertiefung der Erkenntnisse und der möglichen Nutzung elektromagnetischer Wellen.

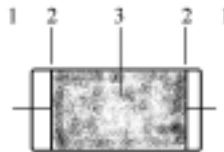
Der vorliegende Artikel verfolgt weniger den Zweck, einzelne Persönlichkeiten besonders herauszustellen, sondern will vielmehr dem interessierten Leser die Entwicklung im Zeitraum bis zur ersten Serienreife der Funktechnik überschaubar zu machen.

Der Weg zur Telegrafie ohne Draht ...

Der Franzose **Edouard Branly** (1844-1940), Physikprofessor und Doktor der Medizin in Paris, beobachtet die Beeinflussung von Metallpulver durch elektrische Wellen. Er entwickelt den „Radioconducteur“ (später als Kohärer und -eingedeutscht- als „Fritter“ bezeichnet), den er im November 1890 in einer Notiz der Akademie der Wissenschaften vorstellt. Es handelt sich dabei um eine mit Metall-Feilspänen gefüllte Glasröhre, deren Widerstand sich beträchtlich vermindert, wenn in der Umgebung ein elektrischer Funke überschlägt. Dabei entsteht der Anschein, als ob sich zwischen den Metallteilchen eine innigere Kohäsion (stofflicher Zusammenhalt) einstellt. Um sie erneut empfangsfähig zu machen, müssen die Späne allerdings immer wieder durch manuelles Klopfen auf das Glasrohr auseinandergebracht werden.

Prinzipieller Aufbau eines Kohäers

- 1 Stromzuführung
- 2 Elektrode
- 3 Metallfeilspäne



Branly wiederholt die Hertz’schen Versuche und stellt fest, dass sie sich mit seinem Indikator erheblich einfacher durchführen lassen. Hertz hatte die empfangsseitige Funkenstrecke noch optisch beobachtet. Der Kohärer wird für viele Jahre - bis zur Erfindung anderer Detektoren bzw. Gleichrichter - zum wichtigsten Hilfsmittel der Radiotechnik.

Oliver Joseph Lodge (1851-1940), Professor der Physik an der Universität Liverpool, stellt 1894 eine weiterentwickelte Form von Branly's Radioconducteur vor und bezeichnet ihn als „coherer“ (cohere = zusammenhängen), woraus sich das Wort Kohärer ableitet. Die nach dem Empfang eines Funkens zusammenhängenden Feilspäne werden nun durch einen unmittelbar folgenden, leichten mechanischen Schlag gegen den Glaskolben wieder voneinander gelöst und sind sofort wieder „empfangsbereit“. Obwohl er die praktische Voraussetzung für die drahtlose Übertragung von Signalen geschaffen hat, nutzt er nicht die Möglichkeit zur Weiterentwicklung.

Alexander S. Popow (1859-1905), Vorsteher der physikalischen Abteilung an einem Mineninstitut in Kronstadt auf der Insel Kotlin (westlich von St. Petersburg in der Ostsee gelegen), bemüht sich ab 1894 mit dem Kohärer, die Versuche von Hertz auf eine größere Distanz auszudehnen.

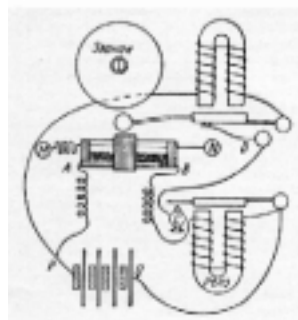
Nachdem er bei seinen Experimenten festgestellt hat, dass sich die Wellen entlang von Leitungsdrähten fortpflanzen, stellt er weitere Beobachtungen mit von Ballonen senkrecht gehaltenen Drähten an. Seinen Erfahrungsbericht legt er am 7.5.1895 der Russischen Physikalischen und Chemischen Gesellschaft in St. Petersburg vor. Als Nachweis für die Übertragung benutzt er zunächst nur eine Klingel. Einen besonderen Hinweis verdient der Umstand, dass bei Popow erstmals eine Eindrahtantenne verwendet und die andere Seite des Kohäfers geerdet wird. Hertz hatte bei seinen Versuchen senderseitig einen offenen Dipol und empfangsseitig eine Art Ringdipol eingesetzt.

Originalschaltbild von Popows erstem Empfänger

M (links des Kohäfers) = Antenne
N (rechts des Kohäfers) = Erde

Außerdem bemerkenswert: die leicht verständliche Darstellung der Doppelfunktion der elektrischen Klingel (bei Auslösung wechselseitig Glockenschlag und Schlag gegen die Kohärröhre)

[entnommen aus dem Artikel „Wer hat die drahtlose Telegrafie erfunden?“ → siehe Literaturverzeichnis]



Weitere Präsentationen mit verbesserten Apparaten folgen vor dem gleichem Gremium. Es sollen zu diesem Zeitpunkt auch bereits Vorführungen vor Offizieren der russischen Kriegsmarine stattgefunden haben. Am 24.3.1896 werden bei einer Demonstration in den Räumen des Chemischen Instituts der Universität von St. Petersburg etwa 250 m Entfernung überbrückt. Der Empfänger ist jetzt mit einem Morseapparat (Streifen-schreiber) verbunden. Es wird berichtet, dass die ersten auf diesem Wege von Popow

übermittelten Worte der Name seines großen Vorbildes war: Heinrich Hertz. Die Originaldokumente dieser Versuche gehen in der Zeit der Russischen Revolution (1917/18) verloren.

Augusto Righi (1850-1920), ab 1889 Professor an der Universität von Bologna/Italien, befasste sich ebenfalls mit der Erforschung elektrischer Schwingungen. Sein besonderes Augenmerk gilt noch kürzeren Wellen, als sie von Hertz verwendet worden waren, und deren Vergleich mit den Eigenschaften des Lichtes. Mit seinen Apparaten soll er 1894 Wellenlängen bis 2,6 cm (= 11,5 GHz!) erreicht haben. Die schwingfähigen Teile seiner Konstruktion bestehen ausschließlich aus Kugeln, die durch ihre niedrige Kapazität die Erzeugung solcher hoher Frequenzen überhaupt erst möglich machen. Auch bei Berichten über Righi wird –wie schon bei Hertz– seine hohe handwerkliche Geschicklichkeit hervorgehoben. Er kommt zu dem Ergebnis, dass sich auch diese Wellen in jeder Beziehung wie das Licht verhalten.

Zu Righis Schülern zählt ab 1893 **Guglielmo Marconi** (1874-1937), Sohn reicher Eltern aus dem kleinen Ort Pontecchio (10 km südwestlich von Bologna). Er stellt auf dem elterlichen Gut, der Villa Griffone, ab Frühjahr 1895 funktechnische Versuche an und bringt im Dezember des gleichen Jahres über eine Distanz von 9 m eine elektrische Klingel zum Läuten. Eine Seite der Funkenstrecke ist an einem erhöhten Antennendraht, die andere an einer in der Erde vergrabenen Metallplatte angeschlossen. Empfangsseitig findet sich die gleiche Konstruktion wieder.

Zum besseren Verständnis sollte man sich an dieser Stelle verdeutlichen, dass zu jener Zeit der Schwingkreis (später treffend auch als „Wellensieb“ bezeichnet) als frequenzbestimmende Schaltung noch nicht bekannt war. Es erschien zunächst nur als wichtig, möglichst starke Funken auf der Senderseite zu erzeugen. Das durch die Überschläge erzeugte Wellenspektrum wird jedoch auch hierbei bereits durch die Induktivität und die Kapazität der an der Funkenstrecke angeschlossenen Stäbe bzw. Drähte (elektrisch entspricht dies einem offenen Schwingkreis) beeinflusst und damit gewisse Frequenzen bevorzugt. Überlegt man weiter, dass elektrische Funken ihre höchste Intensität im Bereich der Mittel- und Langwellen haben, wird deutlich, warum sich erst mit Verlängerung der Antennendrähte bzw. Anschluss einer Erdung höhere Reichweiten erzielen lassen. Der entscheidende Fortschritt ist jedoch die Verwendung gleicher Dimensionen bei Sender und Empfänger (→ Sendefrequenz = Empfangsfrequenz). Dies war zu Beginn der Funktechnik mit Sicherheit nicht selbstverständlich. Erst jetzt sind Sender und Empfänger annähernd „auf gleicher Welle“ (in Resonanz).

Im Gegensatz zu Hertz und Righi, denen ausschließlich an der Erforschung des Wesens der elektrischen Wellen lag und nicht an der Erzielung großer Reichweiten, ist Marconi

eher ein Erfinder. Ihn interessieren mehr die praktischen Möglichkeiten und deren Verwirklichung.

Marconi wandelt in der Folgezeit auch die übliche Form des Kohärrers ab, da sie ihm für seine Zwecke offensichtlich zu unempfindlich erscheint. Er setzt ein Pulver aus Nickel und Silber ein und verschließt die beiden Enden der Glasröhre mit verschiebbaren Stöpseln aus Amalgam (= Legierung eines Metalls mit Quecksilber; besondere Eigenschaft: bereits bei geringen Temperaturen weich und knetfähig).

Kurz darauf überbrückt er bereits $1\frac{3}{4}$ Meilen. Der Empfänger ist sogar durch einen Hügel verdeckt. Bei den Experimenten wird er zu dieser Zeit von seinem älteren Bruder Alfonso und seinem Vater Giuseppe tatkräftig unterstützt. Nachdem er offensichtlich in Italien nicht kurzfristig mit angemessener Unterstützung für seine Erfindung rechnet, geht Marconi auf Anraten seiner Mutter im Februar 1896 nach London.

Dort kommt es bald zu einem ersten Zusammentreffen mit **William Preece**, Chefingenieur des Londoner Hauptpostamtes, der bereits von Marconis Versuchen gehört und auch selbst einige davon ausgeführt hat. Preece wird die erste kompetente Person in England, die sich ernsthaft für die neue Technik interessiert und vor allem derjenige, der dafür sorgt, Marconis Erfindung auch bekannt werden zu lassen. Er ist begeistert von der Idee, ein beglaubigtes Experiment in London vorzunehmen und arrangiert eine Vorführung vor Beamten der Postverwaltung über eine Distanz von 400 m.



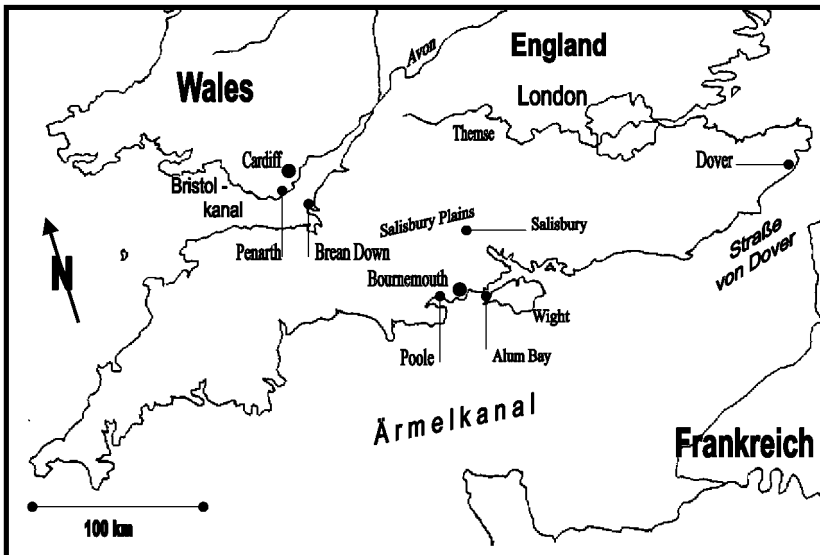
Guglielmo Marconi (1896)

[entnommen aus dem Buch „Marconi – Beherrscher des Äthers“ → siehe Literaturverzeichnis]

Im September werden im Beisein von Ingenieuren des britischen Heeres und der Marine –ohne nähere Ortsangabe, vermutlich aber auf einem militärischen Übungsgelände- in den Salisbury Plains weitere erfolgreiche Versuche über $1\frac{3}{4}$ Meilen durchgeführt. Die Ebene von Salisbury (bekannt u.a. durch ihre zahlreichen vorgeschichtliche Relikte, z.B. die Steinsetzungen bei Avebury, Stonehenge usw.) liegt rund 140 km westlich von London.

Am 12. Dezember 1896 kommt es zur ersten öffentlichen Vorführung der Funktechnik in der Townbee Hall in London. Marconi wird von der Presse als „Inventor of Wireless“ („Erfinder des Drahtlosen“) gefeiert. Im März 1897 folgen in den Salisbury Plains weitere Experimente, diesmal mit 40 m langen Antennen an Drachen und Ballonen. Das Ergebnis ist eine auf 5 km angestiegene Reichweite.

Der nächste Schritt sind Versuche über Wasser, zunächst zwischen der Klippe „Lavernock Point“ bei Penarth und der 5 km entfernt im Bristolkanal liegenden Insel Flat-holm, die neben einer militärischen Befestigung auch einen Leuchtturm beherbergt. Später wird auch Brean Down auf der gegenüberliegenden Kanalseite erreicht. Die überbrückten Weiten betragen nun bis zu 9 Meilen (14 km). Am 2. Juni 1897 wird Marconi sein erstes Patent (British Patent No. 12039) zuerkannt.



Im Sommer des gleichen Jahres unternimmt er auf Einladung der italienischen Regierung vom Marinehafen La Spezia aus Versuche mit Kriegsschiffen auf hoher See im Golf von Genua. Im Juli werden dabei werden Weiten von bis zu 11 Meilen (18 km) erreicht. Anschließend darf er die Funktechnik in Rom auch dem italienischen Königs-paar vorführen. Die neue Erfindung wird als ein großer wissenschaftlicher Triumph Italiens betrachtet. Fast zeitgleich erfolgt die Zusage der italienischen Deputierten-kammer, ihm für die Weiterentwicklung jede erforderliche Hilfe zu leisten. Es werden

besondere Vereinbarungen mit der Regierung über die künftige Verwertung der Rechte seiner Patente getroffen.

Nach Marconis Rückkehr wird in London am 22.7. die Firma Wireless Telegraph and Signal Company Ltd. gegründet. Deren erste Aufgabe besteht in der Förderung der bereits begonnenen Pionierarbeit. Weitere interessante Versuche im Süden und an der Kanalküste Englands folgen. Im Oktober 1897 wird zwischen den Orten Bath und Salisbury eine Weite von 34 Meilen (54 km) überbrückt. In Alum Bay an der Westspitze der Insel Wight (Isle of Wight) entsteht die erste ortsfeste Funkstation, die am 6. Dezember 1897 in Betrieb genommen wird.



Blick auf die Westspitze der Isle of Wight. Hier stand das Royal Needles Hotel, das bis zum Mai 1900 Marconis „Alum Bay Station“ beherbergte. In der Bildmitte sind die aus dem Meer aufragenden, nadel- und stachelförmigen Kreidefelsen erkennbar, die als „Needles“ bezeichnet werden und zu den Wahrzeichen der Insel gehören.

Foto: Robin Box, Newport/Isle of Wight, G8RWM (copyright);
mit freundlicher Genehmigung aus dem Internet (www.coastal-radio.org.uk) übernommen

Der Standort besticht durch seine erhöhte Lage und die Möglichkeit, von dort aus beliebige Reichweiten über See ausprobieren zu können. Noch während des Aufbaues

der Station wird mit der London and South-Western Railway-Gesellschaft eine Vereinbarung getroffen, auf deren Dampfschiffen Empfangsanlagen betreiben zu dürfen. Zwei der Schiffe verkehren für die Eisenbahngesellschaft täglich als Fähren zwischen der Insel Wight und Bournemouth bzw. dem weiter südwestlich an der Festlandküste gelegenen Hafen Swanage. Dabei werden in der Folgezeit Entfernungen bis 18,5 Meilen (= 30 km) sicher überbrückt, ohne dass die Übertragung durch Wettereinflüsse oder verschiedene atmosphärische Störungen beeinträchtigt oder gar unterbrochen worden wäre. Gesendet wird einer Geschwindigkeit von 4 Worten/Minute.

Eine feste Gegenstation wird zunächst in der 14 Meilen (23 km) entfernten Stadt Bournemouth („Madeira House Station“) errichtet und 1898 in die Nähe des 4 Meilen weiter westlich gelegenen Ortes Poole („Haven Hotel Station“) verlegt. In Alum Bay dient ein Schiffsmast mit 120 Fuß (39 m) Länge zur Aufhängung der Antennen und ermöglicht auch veränderliche Höhen.

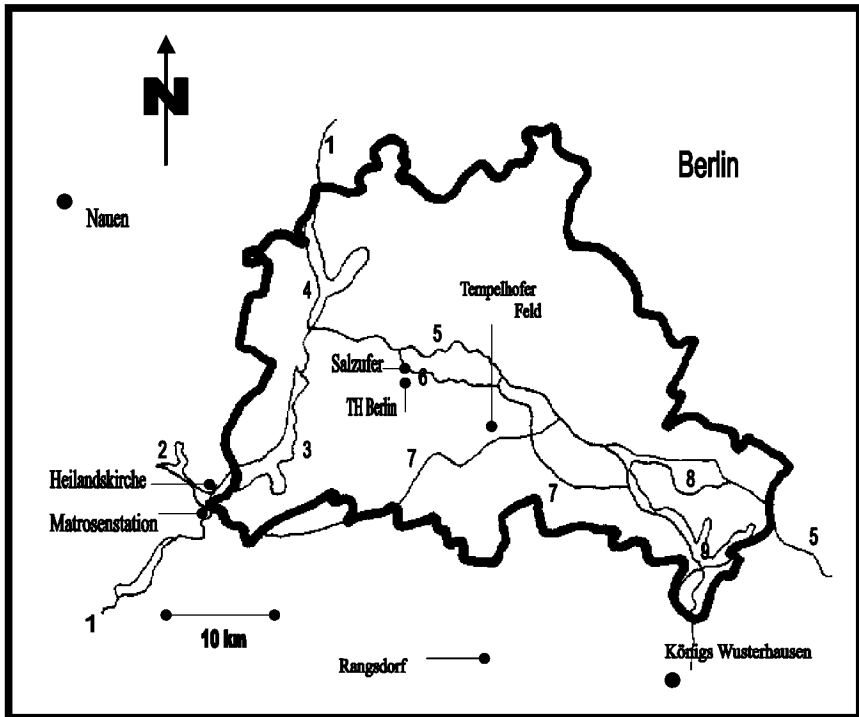
Die „Alum Bay Station“ wird in der Folgezeit von Persönlichkeiten und Ingenieuren aus vielen Ländern besucht und zu so etwas wie einem Vorzeigeobjekt für die neue Technik. Sie bleibt bis zum 26. Mai 1900 in Betrieb und wird einen Monat später demontiert. Das Versuchsstadium der drahtlosen Telegrafie kann allerdings bereits Ende 1897 als überschritten bezeichnet werden.

Die ersten Versuche auf deutschem Boden...

Die ersten in allen Einzelheiten dokumentierten Funkversuche auf deutschem Boden werden **Adolf Slaby** (1849-1913), Professor für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg, und seinem Assistenten, **Georg Graf von Arco** (1869-1940), zugeschrieben.

Slaby hatte als Beobachter im Mai 1897 den Funkversuchen Marconis am englischen Bristol-Kanal beigewohnt und danach die eigenen, bis dahin erfolglosen Versuche mit einem Nachbau des Marconi'schen Apparates wieder aufgenommen.

Wenige Wochen später -Ende Juni- gelingt es ihm, einige hundert Meter vom Hauptgebäude der Technischen Hochschule bis zu einem Wasserturm einer Chemischen Fabrik am benachbarten Salzufer (Landwehrkanal) zu überbrücken und dort eine Klingel auszulösen. Es wird berichtet, dass bei diesen Versuchen mit den Funkenentladungen die Telefonleitungen (damals noch überwiegend Freileitungen) des Stadtteils gehörig gestört worden sein sollen.



Erläuterungen zur Karte

Begrenzungslinie = heutige Stadtgrenze von Berlin. Zur Orientierung dienen die wichtigsten Wasserstraßen:

- | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|--------------------|----------------------------|
| 1 Havel | 3 Wannsee | 5 Spree | 7 Teltowkanal | 9 Langer See/
Seddinsee |
| 2 Jungfernsee | 4 Tegeler See | 6 Landwehrkanal | 8 Großer Müggelsee | |

Slaby versteht es, Kaiser Wilhelm II. (beide waren wohl befreundet) frühzeitig auf den erheblichen Wert dieser Erfindung - insbesondere für die Marine, der das besondere Interesse von Wilhelm II. galt - hinzuweisen. Durch seine zudem große Begeisterung für technische Neuentwicklungen war damit des Kaisers Unterstützung gewiss.

Graf Arco studierte 1893-1896 (ohne Abschluss) an der TH Berlin und wurde anschließend Elektriker, später Ingenieur im AEG-Kabelwerk in Berlin. Es ist anzunehmen, dass dabei auch seine Bekanntschaft zu Erich Rathenau (dem Sohn von Emil Rathenau, des Gründers der AEG –Allgemeine Electricitäts Gesellschaft-), Direktor des Kabelwerkes, eine Rolle spielte. Bis 1898 war er auch Assistent von Professor Slaby bei dessen funktechnischen Experimenten. Ein Teil der Ausrüstung für die folgenden Versuche entstand durch diese Verbindung in der Werkzeugmacherei der AEG.

Nach mehreren Tests über kürzere Entfernungen und Rückschlägen wird schließlich erfolgreich über eine Entfernung von 1,6 km von der Sakrower Heilandskirche über den Jungfernsee/Havel hinweg zur Matrosenstation auf der gegenüberliegenden (Potsdamer) Seeseite telegraphiert und dieser Versuch in Anwesenheit von Kaiser Wilhelm II am 27.8.1897 wiederholt. Zu der direkt am Ufer liegenden Matrosenstation gehörten damals Bootshaus, Werkstatt und Unterkünfte für das Personal des kaiserlichen Dampfschiffes „Alexandria“ sowie ein Pavillion als Empfangshalle für den Kaiser und seine Gäste. Die Station lag in der Nähe der Glienicker Brücke, die Berlin und Potsdam verbindet. Auf dem anschließenden Areal „Neuer Garten“ entstand 1913-1917 Schloss Cecilienhof als letzter Schlossbau der Hohenzollern (1945 Tagungsort der Potsdamer Konferenz).

Im Oktober 1897 gelingt eine Übertragung zwischen dem südlich von Berlin gelegenen Ort Rangsdorf und dem Tempelhofer Feld (Gelände des heutigen Flughafen Tempelhof) über 21 km.

Mit den Versuchen von Slaby und Graf Arco hatte auch in Deutschland ein neues Zeitalter begonnen, dem in den darauffolgenden Jahren eine in vielerlei Hinsicht turbulente Entwicklung beschieden sein wird.

Fortsetzung der Reihe folgt!

Text/Grafiken: DL9NBG

Literaturverzeichnis (Auszug)

„Marconi- Beherrscher des Äthers“, B.L. Jacot/D.M.B. Collier, R.A. Höger-Verlag Berlin-Wien-Leipzig, 1937

„Pioniere der Radiotechnik“, Hanns Günther, Dieck & Co. (Franckh's Techn. Verlag), Stuttgart, 1926

„Wer hat die drahtlose Telegraphie erfunden“, Eugène Aisberg, Funkschau 1970, Heft 21

„100 Jahre Funktechnik in Deutschland“, Gerd Klawitter (Hg.), Wissenschaft und Technik Verlag, Berlin, 1998

www.aez97.dial.pipex.com/marconi (West Wight Radio Society – “Marconi at Alum Bay”)

www.marconicalling.com (Firmenarchiv der Fa. Marconi)

www.rolaa.de/sehensw/radio/telefunk/nauen (Radiomuseum Rottenburg)

www.tu-berlin.de/presse/tui/97mai/slaby.htm (Pressestelle der TU Berlin)

Für den externen Leser: Wir über uns...

Der **Deutsche Amateur Radio Club e.V.** (DARC) vereinigt als Dachverband der deutschen Funkamateure in 25 Distrikten und über 1.000 Ortsverbänden rund 55.000 Mitglieder. Er entstand 1951 aus dem Zusammenschluss der vier damaligen Amateurfunkclubs (DARC/BZ, BARC, HRC, WBRC), die sich nach 1945 in den westlichen Besatzungszonen zusammengefunden hatten. Nach der Wiedervereinigung schlossen sich ihm auch die Mitglieder des früheren RSV (Radiosportverband der DDR) an. Korporativ ist der VFDB (Verein der Funkamateure der Deutschen Bundespost) angegliedert. Die Clubzentrale befindet sich in 34225 Baunatal, Lindenallee 4; der Verein ist im Register des Amtsgerichtes Kassel eingetragen und als gemeinnützig anerkannt.

Im Oktober 1959 wurde der **Ortsverband Kronach** gegründet, dem aktuell 61 Personen (22.1.2002) angehören. Er betreibt die Amateurfunk-Clubstation DLØKC und die Relaisfunkstelle DBØKCH (früher DBØEY) in Kronach-Gehülz. Als Frequenzen für den lokalen Funkbetrieb werden 145.350 MHz (Direktverkehr, FM), 433,500 MHz (Direktverkehr, FM) sowie 438,725 MHz (Relais DBØKCH, FM) genutzt.

CQ Kronach versorgt einmal jährlich Mitglieder und Freunde unseres Ortsverbandes mit Informationen, Hinweisen und Tipps aus unserer Gegend und versucht, auch nicht technisch vorbelasteten Lesern einen Einblick in ein außergewöhnliches Hobby zu geben. Amateurfunk bietet nicht nur die Möglichkeit, drahtlos mit der ganzen Welt in Kontakt zu treten, sondern vor allem den Einstieg zum Verständnis von Natur (Physik) und Technik und viele weitere Möglichkeiten der persönlichen Entfaltung. Wir wünschen uns, möglichst viele mit **CQ Kronach** zum Nachdenken und zu eigenen Ideen für eine sinnvolle Freizeitbeschäftigung anzuregen.

Weitere Informationen zu Hobby und Verein können bei der Clubzentrale oder auch direkt beim Ortsverband Kronach nachgefragt werden. Selbstverständlich steht Interessenten auch umfangreiches Material im Internet zur Verfügung (→ www.darc.de oder → www.darc.de/distrikte/b/21) - schauen Sie doch einmal 'rein!

**Haben Sie Fragen zum Hobby Amateurfunk?
Wir freuen uns auf Ihren Besuch!**

Terminkalender 2002/2003

Die Vereinsabende unseres Ortsverbandes (OV) finden üblicherweise am letzten Freitag im Monat –ausser Dezember– in der Gaststätte Katholisches Vereinshaus, Kronach, Adolf-Kolping-Str. 14, statt. Beginn jeweils 20.00 Uhr. Weitere Veranstaltungen (z.B. kleinere Treffen, gemeinsame Teilnahmen an Wettbewerben und Ausflüge/Besichtigungen) werden kurzfristig abgesprochen. Gäste sind gerne gesehen.

22.	März	2002	Jahreshauptversammlung
26.	April		OV-Abend
31.	Mai		OV-Abend
28.	Juni		OV-Abend
26.	Juli		OV-Abend
30.	Aug.		OV-Abend
27.	Sept.		OV-Abend
25.	Okt.		OV-Abend
29.	Nov.		OV-Abend
20.	Dez.		Vorweihnachtlicher Abend*
31.	Jan.	2003	OV-Abend
28.	Febr.		OV-Abend
28.	März		Jahreshauptversammlung/Wahlen

* Der Vorweihnachtliche Abend findet in der Gaststätte „Fröschbrunna“ in Kronach, Fröschbrunn 3, statt, Beginn: 20.00 Uhr.

CQ Kronach erscheint 1 x jährlich zur Hauptversammlung des Ortsverbandes Kronach des Deutschen Amateur Radio Club e.V. und wird als Informationsschrift kostenlos abgegeben.

Vereinsanschrift: Ulrich Berold, DL5NDX, Kaltenbrunn 12, 96266 Mitwitz (1. Vors.)

Redaktion: Eduard Stein, DL9NBG, Kümmelbergstr. 31, 96328 Küps

Layout: Ulrich Berold, DL5NDX

eMail-Adresse: DL0KC@dar.c.de Auflage (gedruckt): 150 Exemplare

Obwohl alle Beiträge mit größtmöglicher Sorgfalt zusammengestellt wurden, lassen sich Fehler natürlich nie ausschließen. Für evtl. Hinweise sind wir dankbar, jegliche Haftung ist jedoch verständlicherweise ausgeschlossen. Beiträge und Abbildungen ohne namentliche Kennzeichnung (Rufzeichen) stammen von der Redaktion. Die Bestimmungen für die Errichtung/Betrieb von Fernmeldeanlagen sowie die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und mögliche Urheberrechte sind zu beachten.