

**Vortrag über Amateurfunk  
im Langwellenbereich  
135,7 - 137,8kHz**

**von  
DK8AR  
Henri  
QTH Lengede  
JO52DE**

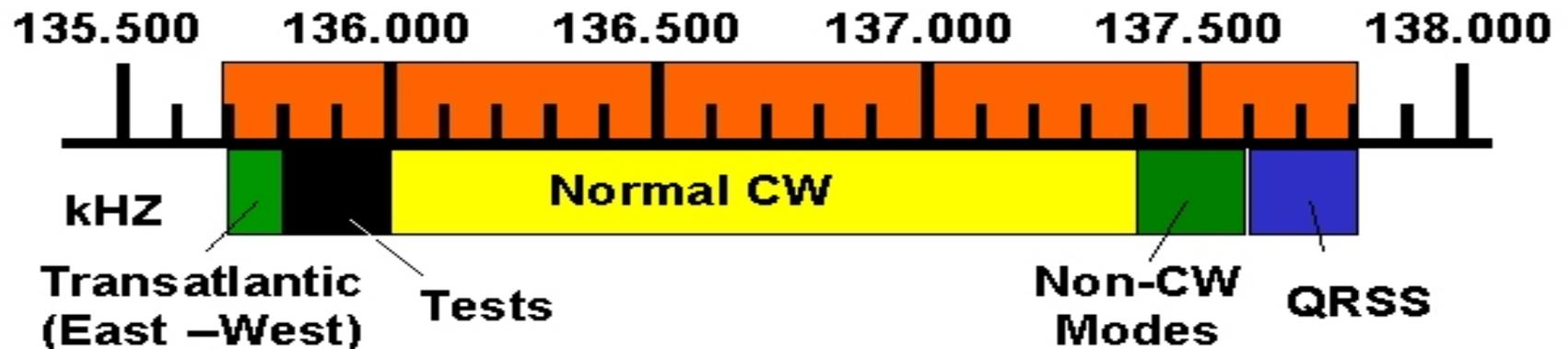
**Der Funk im Langwellenbereich ist eigentlich die älteste Form der neuen drahtlosen Informationstechnik. Die ersten Gehversuche unserer funkenden Großväter spielten sich im Langwellen-Bereich ab. Eine Stationsansage lautete damals z.B. „ Hier ist Königswusterhausen auf Welle 2700....“ das sind 107,1kHz! Erst durch die Beherrschung der Langwelle haben unsere Vorfahren gelernt, mit Funkfrequenzen im Mittelwellen- und Kurzwellenbereich umzugehen.**

# Die Rundfunksender in Europa 1926/27

<i>Station</i>	<i>m</i>	<i>kHz</i>	<i>kW</i>
Berlin (Königswusterhausen.), Deutschland, AFT	4000	75	10
Rom, Italien	3200	93,8	4
Berlin (Königswusterhausen.), Deutschland, AFT	3100	96,8	10
Berlin (Königswusterhausen.), Deutschland, AFT	2800	107,1	10
Paris (Eiffelturm), Frankreich, FL	2740	109,5	5
Paris (Eiffelturm), Frankreich	2650	113,2	5
Lyngby, Dänemark, OXE	2400	125	1,5
Amsterdam (Vas Diaz), Niederlande, PCFF	2125	141,2	12

Uns Funkamateure interessiert natürlich der Bereich **135,7 kHz** bis **137,8 kHz**, dieser sehr kleine **2,1 kHz** Bereich ist natürlich noch unterteilt.

## “Bandplan” for the European LF Band 135.700 - 137.800 kHz



### Comments:

**Normal CW,** Center of Activity: 136.500 kHz

**Slow-CW,** Center of Activity: 137.700 kHz

**Tests:** local short term beacons, EMC tests, etc.

**Non-CW Modes:** PSK31, Hell, AMTOR, RTTY, etc.

**Transatlantic Window:** for East-West directions, other DX transmissions, e.g from VE and ZL currently can be found at the upper end of the QRSS Window

December 2001

© byDK8KW

**Wir wollen uns heute aber nur mit der einfachsten Technik auf dem Langwellenband befassen.**

**Normal - CW (gegeben mit der Taste)  
Center of Activity:**

**136,5 kHz**

**das ist eine Wellenlänge von**

**2197,8 Meter**

**Die Langwellen sind wegen der sehr konstanten Ausbreitung und der damit verbundenen besonderen Zuverlässigkeit bei Sendung und Empfang von besonderem Interesse.**

**Man kann mit nur einer Frequenz bei entsprechender Ausrüstung ohne der Notwendigkeit des lästigen Wechsel zwischen mehreren Frequenzen unterworfen zu sein, wie es etwa im unteren Kurzwellenbereich 160m, 80m und z.T. auch 40 m erforderlich ist, europaweit eine Verbindung herstellen.**

# Über die Ausbreitung von Langwellen

**Die Ausbreitung der Langwellen ist durch viele Einflüsse gekennzeichnet, wodurch die Empfangsverhältnisse starken Schwankungen unterworfen sind. Über die Reichweite eines Senders können daher nur grobe Angaben gemacht werden. Jener Bereich, in dem ein Sender jederzeit garantiert ohne Störungen empfangen werden kann, ist relativ klein, da eine hohe Feldstärke erforderlich ist, um alle möglichen Störungen garantiert überdecken zu können.**

## **Signale auf Langwelle verbreiten sich über Boden und Raumwellen**

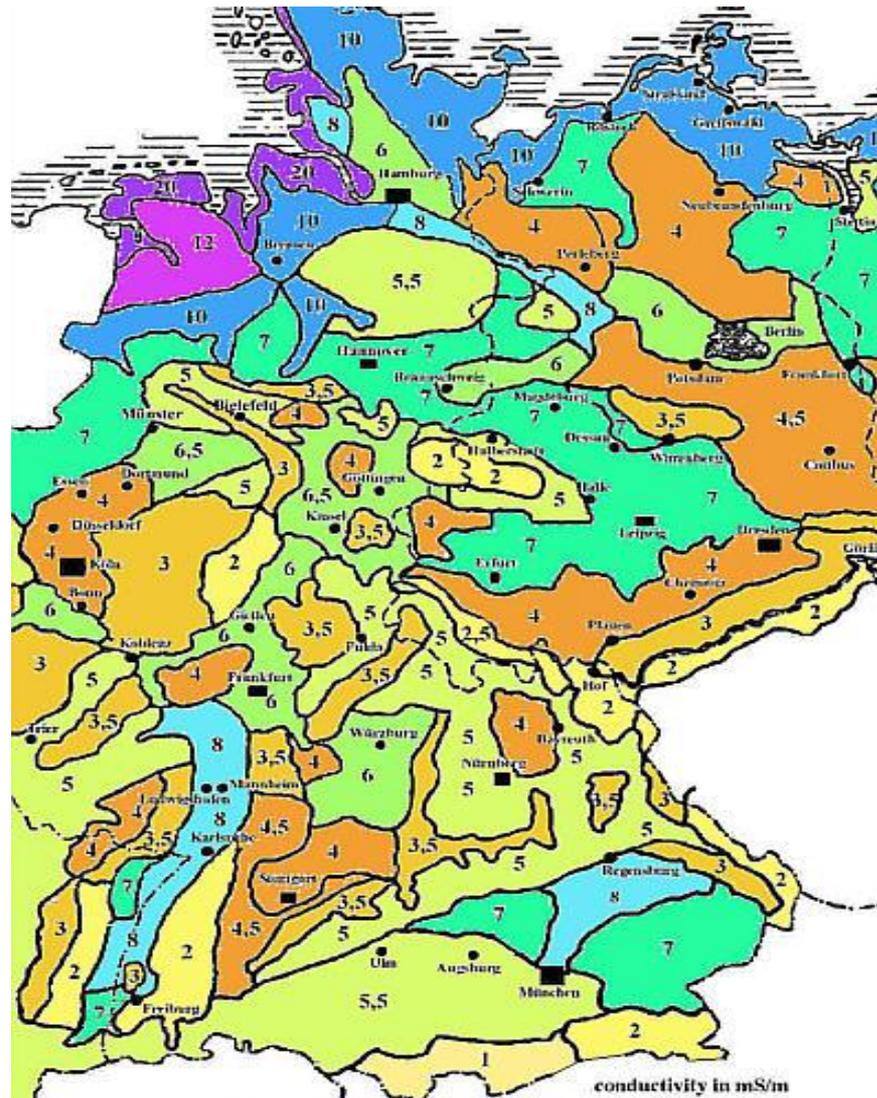
**Die sehr weit reichende Bodenwelle >500km und auch die von der unteren Ionosphäre reflektierte Raumwelle (ist immer vorhanden) die jedoch Tages – und Jahreszeit unterschiedlich stark ist.**

**In Übergangszonen kommen Boden- und Raumwellen etwa gleich stark an, durch Laufzeitunterschiede (ergänzen oder auslöschen) kommt es zum Signalschwund, diese Zone liegt bei etwa 500 bis 900 km.**

**Darüber hinaus versorgt die Raumwelle noch Bereiche bis 1500 und 1800 km mit einer einzigen Reflexion in der Ionosphäre.**

**Langwellen dringen in Böden und Meerwasser ein.**

**Topographie und Bodenleitfähigkeit:** Die Erde bildet einen Bestandteil bei nahezu allen LW- und MW-Sendeantennen, sodass die Eigenschaften des Erdbodens bei der Wellenausbreitung eine bedeutende Rolle spielen.



# Wer an der Küste wohnt hat ideale Bedingungen

aber auch in der Nähe von Kalbe an der Milde der Sender Goliath 1MW stand dort

Die Bodenleitfähigkeit wird in Siemens pro Meter angegeben.

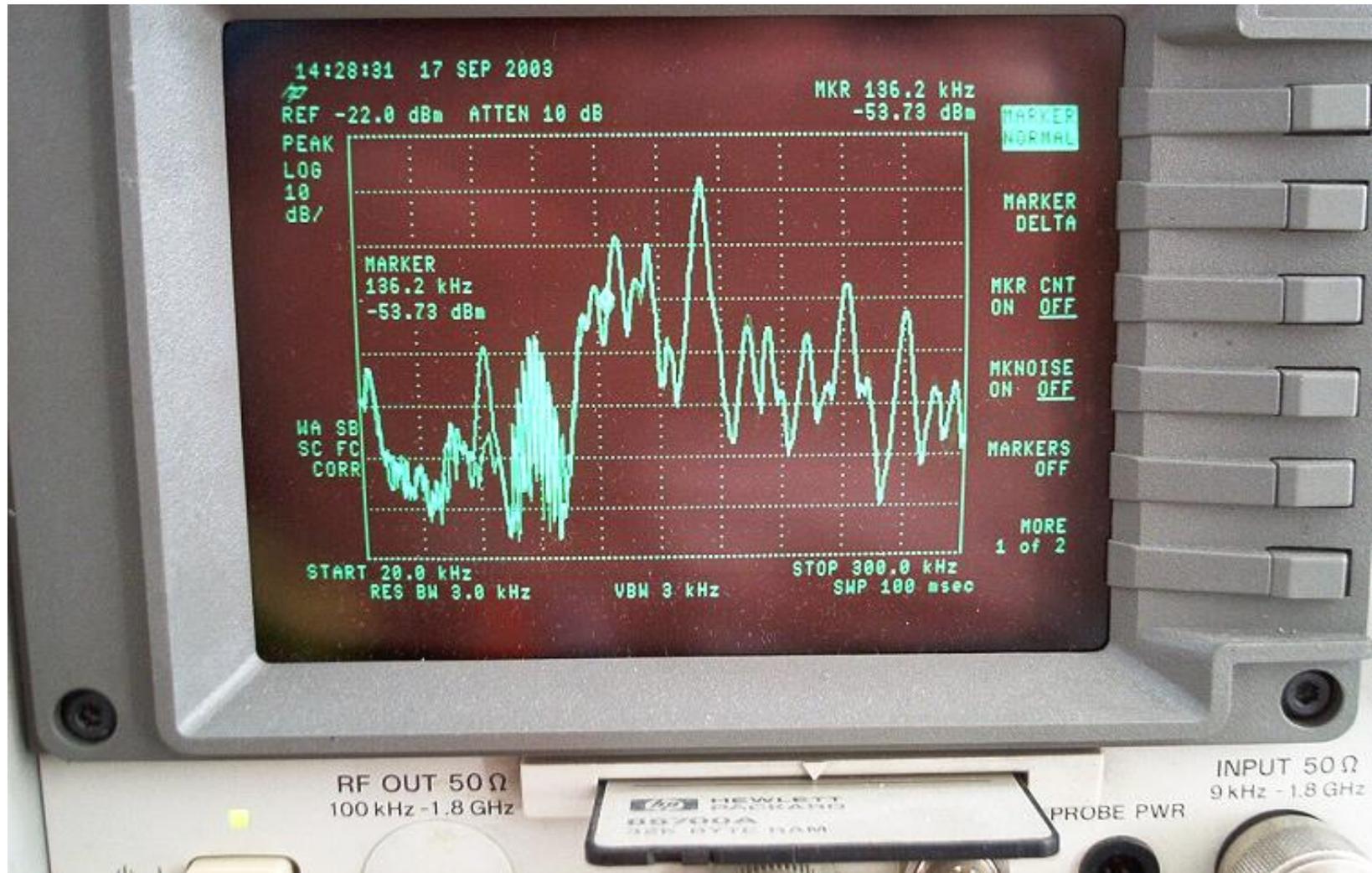
Oberflächentypus	Dielektrizitätskonst.	Leitf. [mS/m]	Kommentar
Salzwasser	81	5000	exzellent
Süßwasser	80	1	
Weideland, leicht hügelig, leichter Boden	20	30	sehr gut
<b>Flaches Land, sumpfig, dicht bewaldet</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>durchschnittlich</b>
Weideland, mittel hügelig, einige Bäume	13	6	durchschnittlich
Weideland, schwerer Lehmboden	13	5	durchschnittlich
Steiniger Grund, Gebirge	12	2	schlecht
Sandig, trocken, eben	10	2	schlecht
Siedlungsgebiet	5	1	sehr schlecht
Dichte, hohe Bebauung, Industriegebiet	3	1	sehr schlecht

# Sehr viele Sender im Langwellenbereich

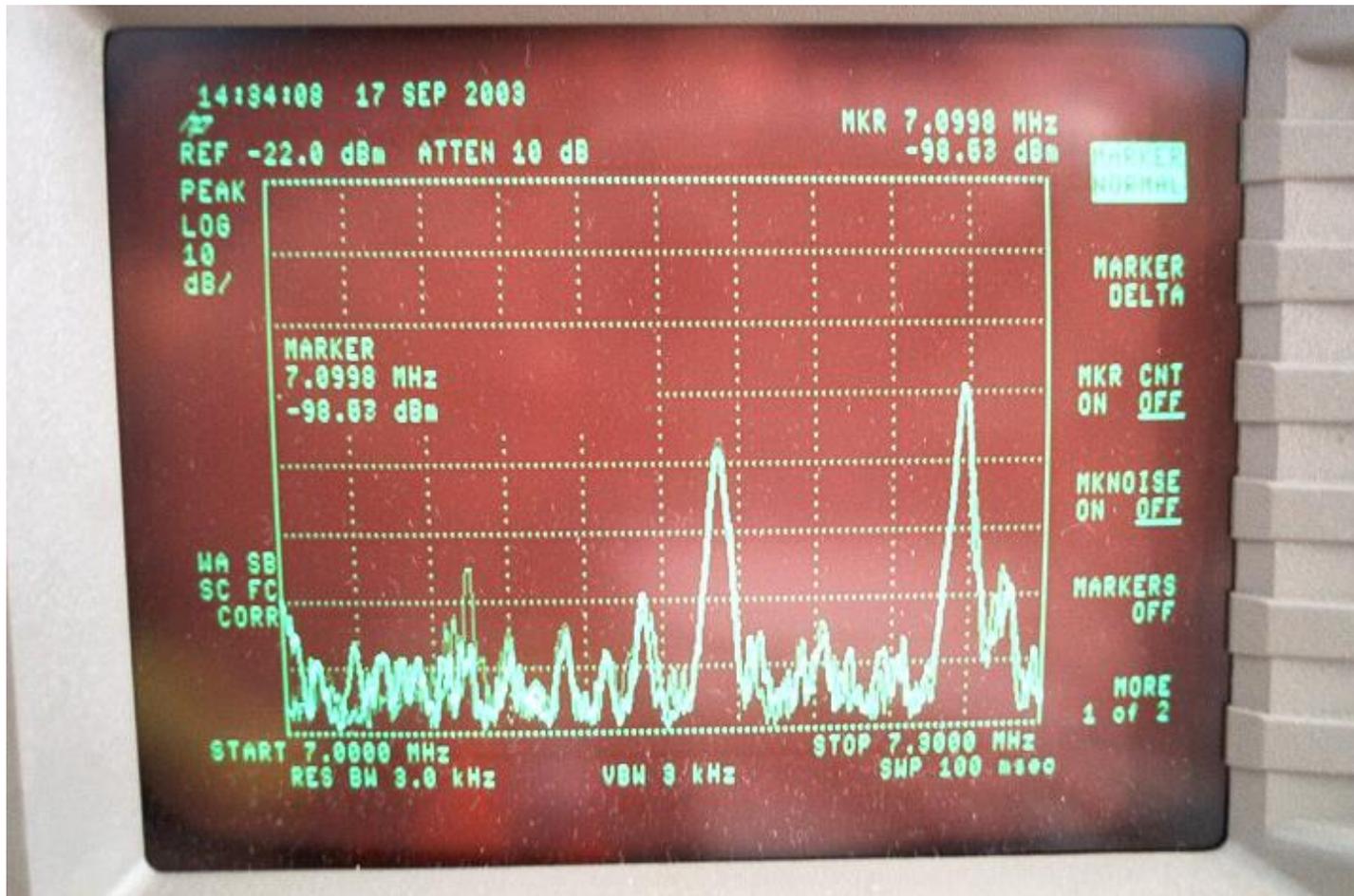
**Wo sonst im Funkspektrum ballen sich doch auf so einem minimalen Bereich der Radioskala derart zahlreiche Sender mit jeweils mehr als einem Megawatt Sendeleistung !**

**Wo sonst sind 300 m hohe Sendemasten keine Seltenheit!**

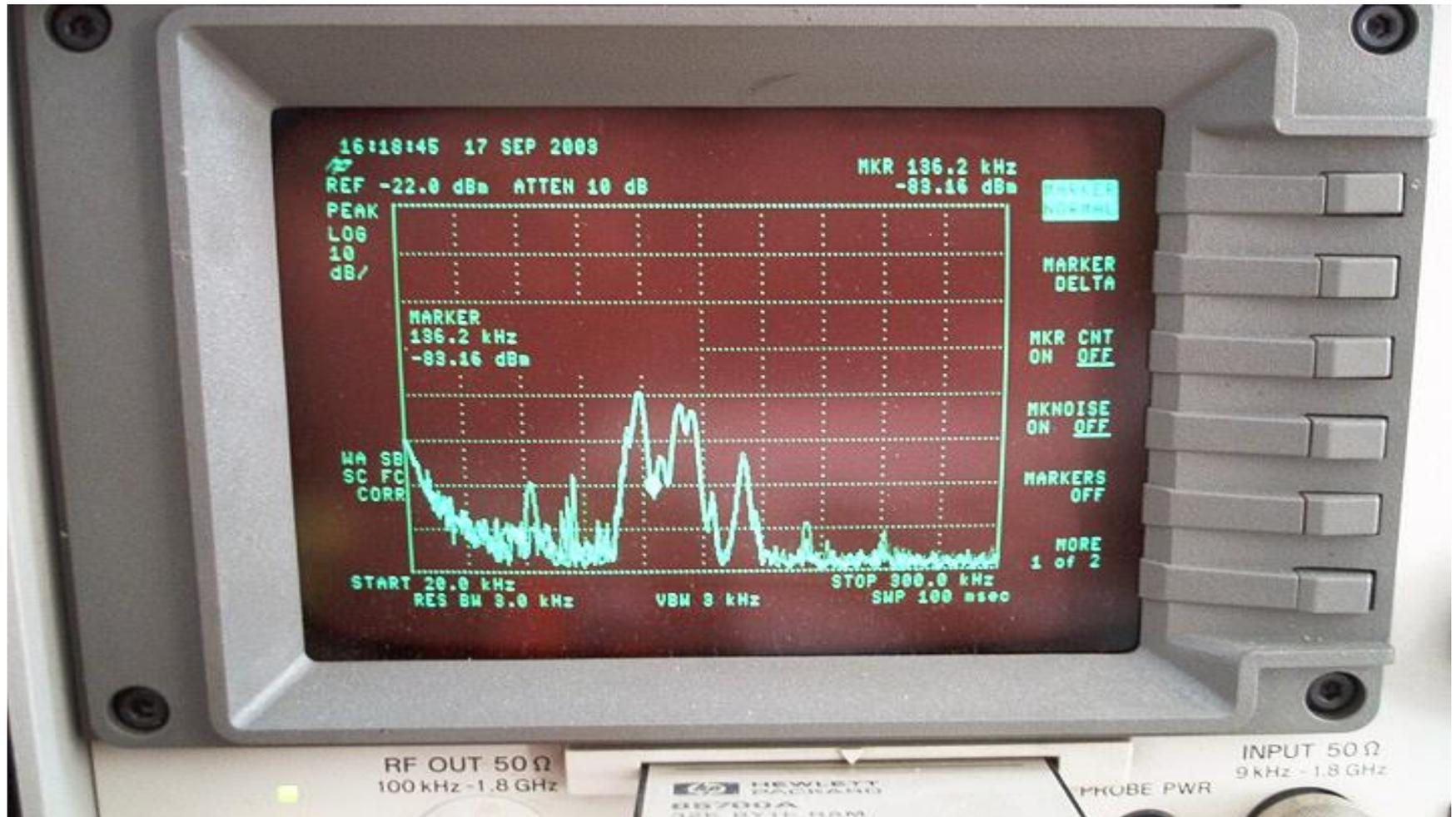
# Langwellen Spektrum 20 – 300kHz



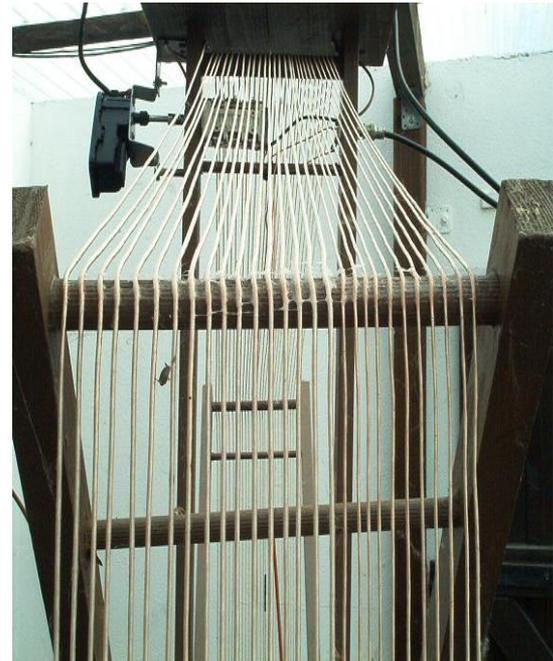
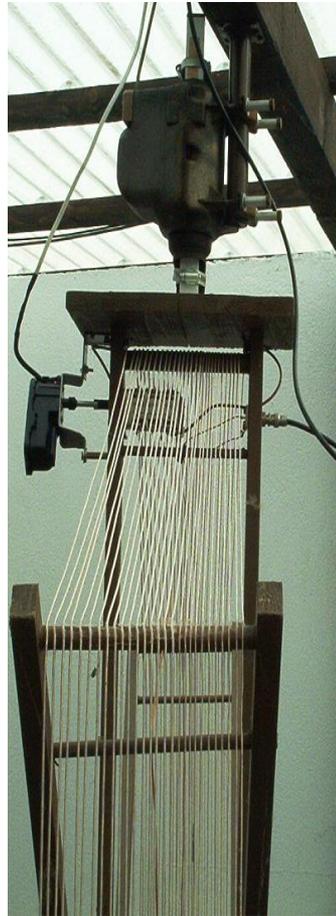
# Zum Vergleich das 40 Meter Band



# Langwellensignale aufgenommen mit einer abstimmbaren drehbaren Rahmenantenne 2,3m<sup>2</sup>



# Rahmen Empfangsantenne 2,3m<sup>2</sup>



# Die Langwellen Antenne

Leider gibt es für uns Funkamateure jedoch einige Hürden:  
Da ist zum Beispiel die Antenne, bei einer Wellenlänge  
von **2197,8 m!**

*Würde man einen Dipol verwenden, ergebe das für uns  
eine unvorstellbare Länge von  
2 mal 522 m.*

Das nächste Problem die Senderausgangsleistung von  
unseren **20 Watt** gegenüber  
>50 000 Watt bis zu 2 000 000 Watt.

# Der Antennenraum



# Oder noch mit einem höheren Wirkungsgrad



# Die Antenne mit den erforderlichen Abstimmmitteln!

Wie im vorhergesagten haben wir Funkamateure kaum die Möglichkeit Antennen mit sehr großem Wirkungsgrad für diesen Frequenzbereich aufzubauen. Also muss man improvisieren. Auch hier sind noch viele Entwicklungen und Herausforderungen zu bearbeiten. Da sind zum einen L - Antennen, T - Antennen und Schirmantennen, alle diese Antennen begünstigen die Impedanz- und Strahlungsverhältnisse bei begrenzter Aufbauhöhe.

**Um sehr schwache Signale auf Langwelle zu hören, muss ein geeigneter Empfänger gekauft oder gebaut werden.**

Ein FT XXXX oder IC XXXX ein modifizierter RX und ähnliche sind dafür nicht ausreichend. Stärkere Stationen sind mit solchen Geräten zwar zu hören, aber die vielen anderen schwachen AFU Stationen gehen mangels Vorselektion und unzureichender Empfindlichkeit einfach unter. Es gibt natürlich wunderbare spezielle kommerzielle VLF – LF Empfänger bei den einschlägigen Behörden- und Armeegeräte - Lieferanten, die leider aber auch immer sehr schnell ausverkauft sind.

# Die Selbstbau Langwellen Station - TX - RX - Tuner - SWR Meter



# Meine erste Verbindung (sehr provisorisch) – erinnert einwenig an den Start des deutschen Rundfunks mit dem Weihnachtskonzert KWH 1923

# DK8KW

/DK8KW /m /p /mm /am

D	M	Y	UTC
24	12	00	1026

0.136 - 1.8 - 3.5 - 7 - 10.1 - 14 - 18 - 21  
MHz  
24.9 - 28 - 50 - 144 - 430 - 1240 - 2450

2-way	RST
CW SSB FM PSK ATV RTTY SSTV	439

Holger 'Geri', DK8KW, born in 1957, licensed since 1973, married to Andrea DL3ABC, father of two daughters: Jana and Anina, son of DL6PE, drilling and petroleum engineer, playing the fiddle in a folk-music band (see: www.piperswine.de), riding a motorbike with side-car (XS650 + Squire), LF enthusiast (see: www.qru.de), collecting callsigns, collecting coins, e-mail dk8kw@qru.de, packet: dk8kw@dk0nav.#nds.deu.eu...

DK 8 AR

Glückwunsch  
1ste QSO  
auf LF!

Holger "Geri" Kinzel  
Bürgerhausstr. 7  
31226 Peine-Schwichelddt  
Germany  
QTH: JO52BH, DOK:H2Ø

PSE QSL TNX

*[Handwritten signature]*  
vy 73



DK8KW W1KW ex: AA5SV C31JE DK8KWA FØBEG G5BXG JY8KW OK8AHC  
OM9AKW ON8KW OR8KW PA9APG SO3KW S1AH TKØBEG VK6BKW WD3B  
Y29DH 9H3RF DK8KW/EA DK8KW/EA8 EI/DK8KW EJ/DK8KW MI/DK8KW  
GM/DK8KW DK8KW/HA5 DK8KW/HB DK8KW/HBØ IK/DK8KW  
IK/DK8KW/1PØP LA/DK8KW DK8KW/LX DK8KW/OE OZ/DK8KW DK8KW/SU  
DK8KW/SV2 TK/DK8KW TR/DK8KW DK8KW/VE6 3A/DK8KW WD3B/SN3  
9A/DK8KW  
(to be continued...)

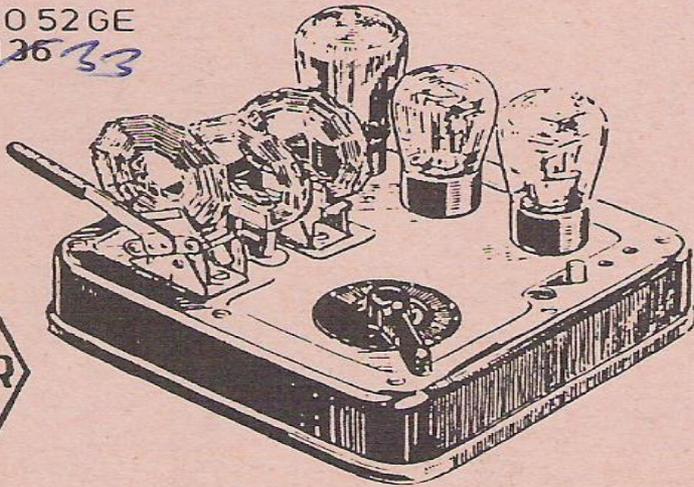
**Auch mit Wolfenbüttel wurden Verbindungen hergestellt**

DF4AY — M O O  
— A O O  
— P O O

CONFIRMS QSO WITH →

OP:  
WOLFGANG HEUER  
WESTRING 17  
D-3340 WOLFENBÜTTEL

QTH: JO 52 GE  
DOK: H 36 33



CALL	DK8AR		
DATE	09	09	03
UTC	16 00		
QRG/RST	136,5 kHz	599	
MODE	CW		
RIG	T-Antenne, 1W		
REM			

73, es pse/tnx QSL!

Wolfgang

# Eine von vielen weiteren Verbindungen und SWL Karten

**DL2HRE**  /p

CFMG  OUR QSO  YOUR QSO

DATE		
MHz	2-WAY	
TRX	WATTS	ANT

To : DK8AR

MHz : 0.137

Date : 21-Sep-2003 UTC: 07:03

2 Way: CW RST: 559

Rig : VXO/BU/Tr./PA 100 Watt

Ant: 200m LW, 15m up

PSE QSL es best DX HENRI

*Edgar*

JO51TQ · DOK W23 · CQ 14 · ITU 28

EDGAR ALMS  
DORFSTRASSE 19  
06425 HAUS-ZEITZ  
GERMANY

PSE /TNX  
QSL,  
VY 73!



*Alle auch für den 1/6*

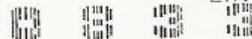
*Henri es best DX 21.09.03*

WWW.QSL-SHOP.COM



BOX 73 · 10122 BERLIN

PSE QSL DIRECT OR VIA DARC QSL BUREAU  
LINDENALLEE 4 · 34225 BAUNATAL · GERMANY



**In all diesen Untersuchungen, Aufbauten, Messungen und Dokumentationen steckt eine Menge Arbeit von Monaten. Darum möchte ich auch einen ganz besonderen Dank meiner Frau aussprechen, die doch in vielen Fällen bei einigen Hausarbeiten und an einigen Abenden auf mich verzichten musste.**

**Ich Danke für Eure Aufmerksamkeit:  
DK8AR Henri**