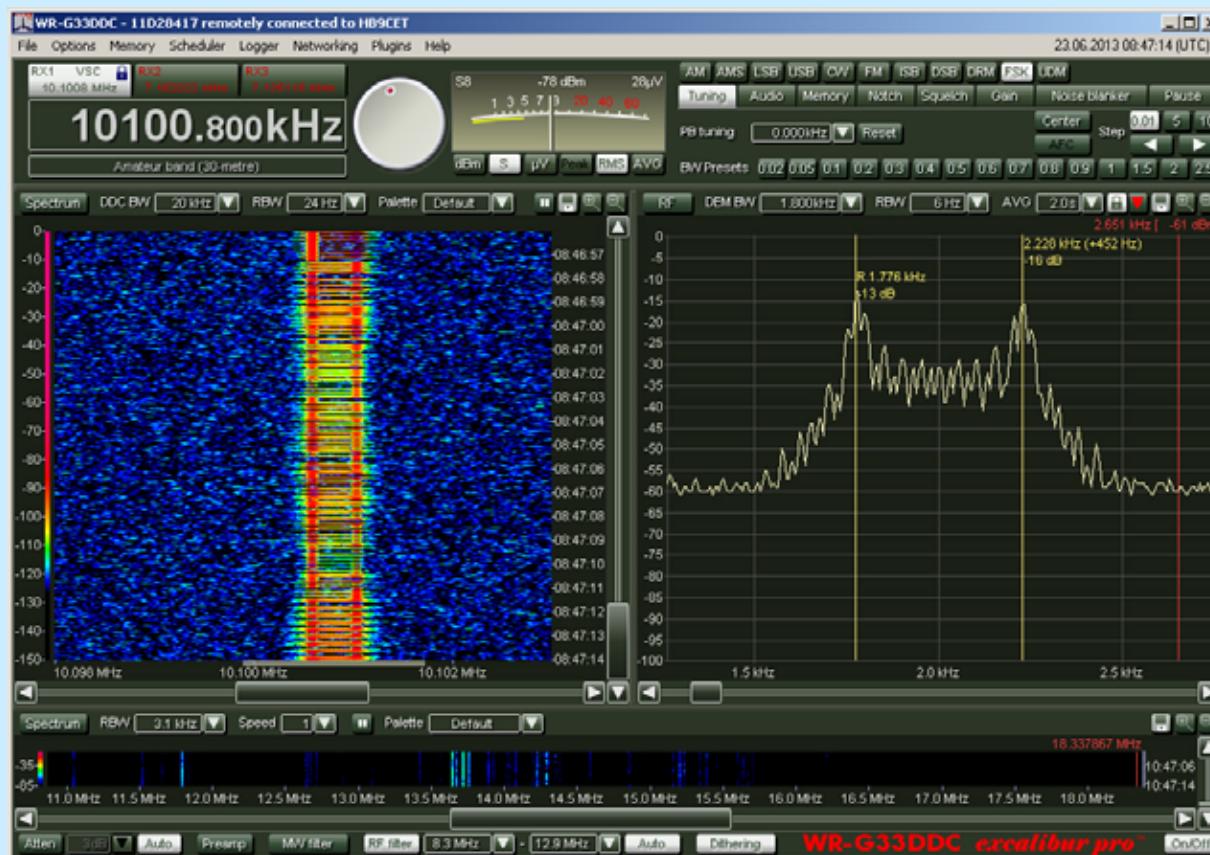




IARU Monitoring System 2013



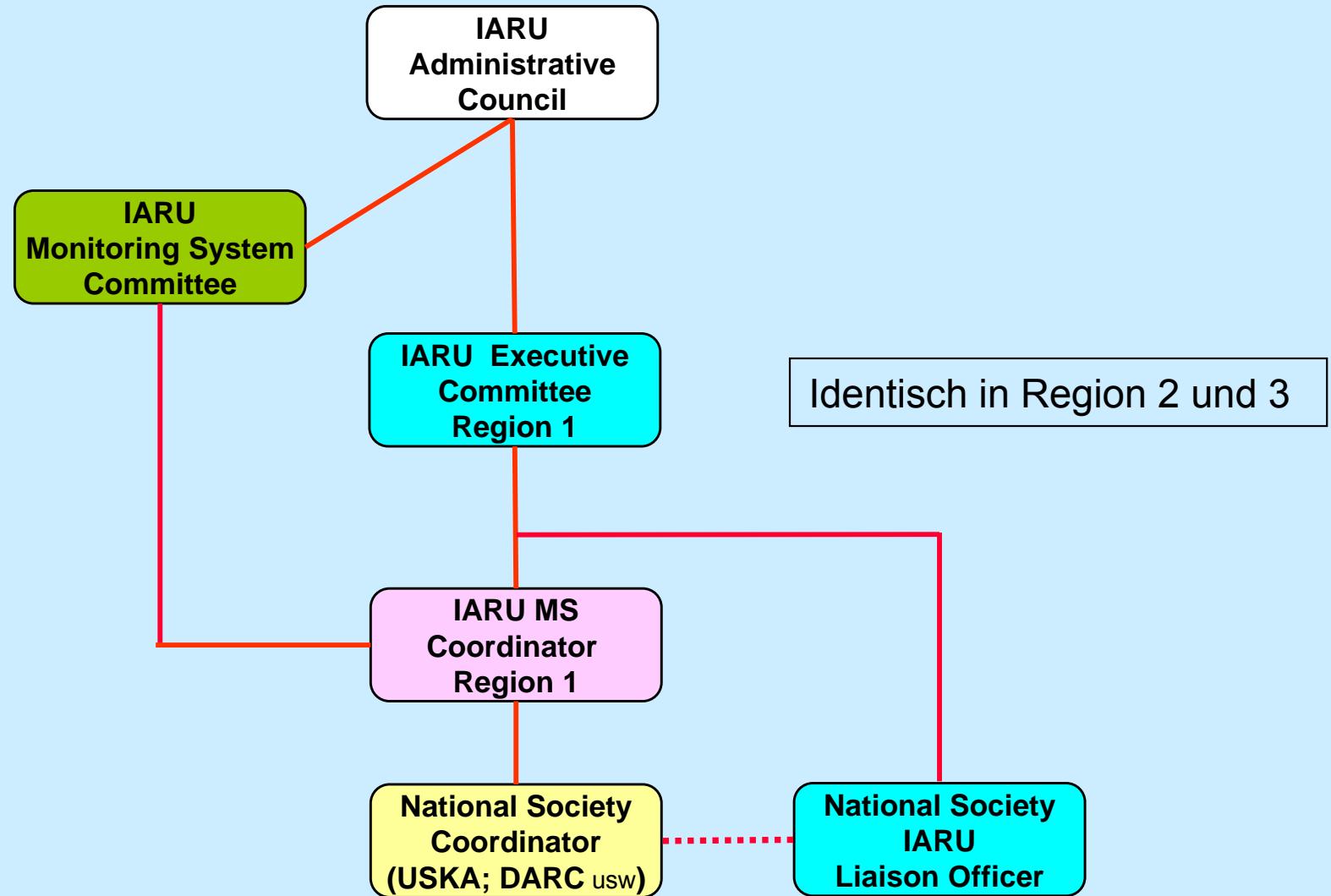
Peter A. Jost

HB9CET

- **USKA Bandwacht Coordinator**
- **USKA Verbindungsman zu den Behörden (BAKOM)**

- **IARU MS (R1) Vize Coordinator**
- **IARU (R1) workgroup spectrum management & authorities
(für USKA)**

IARU Monitoring System (R1)



IARU MS Region 1



Monitoring Team der IARU Region 1

(per Juni 2013 : 26)

ARI	Italy	OEHSV	Austria
ARR	Romania	PZK	Poland
ARSK	Kenya	RSGB	Great Britain
ASTRA	Tunisia	RAL	Lebanon
DARC	Germany	REP	Portugal
EARA	Egypt	SARL	South Africa
IARC	Israel	SRAL	Finland
IRTS	Ireland	SSA	Sweden
KARS	Kuwait	USKA	Switzerland
MARL	Malta	UBA	Belgium
MRASZ	Hungary	URE	Spain
NARS	Nigeria	VERON	Netherlands
NRRL	Norway	ZRS	Slovenia

Aufgaben des IARU Monitoring System

IARU Resolution 11-1 (Sun City) von 2011
(ersetzt die Resolution 99-4 von 1999)

"Terms of reference for the IARU Monitoring System"
definieren exakt die Aufgaben der Bandwacht

- Wir überwachen und melden an die Behörden
- Information an IARU MS Team, Verbände, Öffentlichkeit
- Keine Überwachung lizenziertem Amateure
- Keine Funkpolizei
- Kein Ordnungsdienst auf den Amateurfunk Bändern
- Keine elektronischen "Gegenmassnahmen"

Unsere Ansprechpartner sind primär die Behörden

Die Behörden (z.B. BNetzA, BAKOM) überprüfen unsere Meldungen und führen allenfalls selbst weitere Beobachtungen durch.

Wenn nötig wird die entsprechende ausländische Fernmelde-Behörde informiert und um Abhilfe ersucht:

International complaint

ITU RR – Vol 1 Article 15

- Section V: "*Reports of Infringements*"
- Section VI: "*Procedure in a case of harmful interference*"

Nationale Bandwacht



Behörden





Bitte nicht stören !

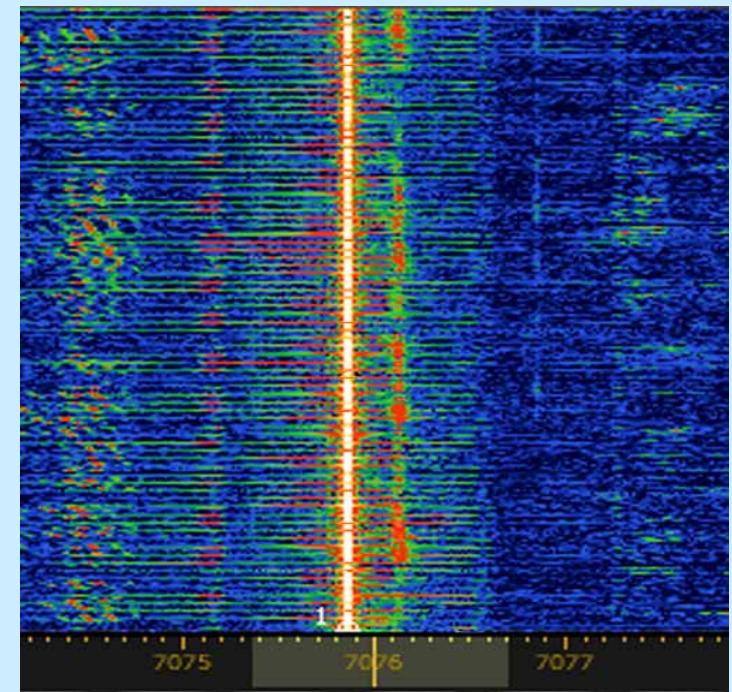
- **Keinerlei elektronischen Gegenmassnahmen**
(Störemissionen sind **absolut illegal** !)

Weder durch IARU Monitoring noch durch Privat!

Unterlassen sie das Stören anderer Emissionen!

**"Unrecht" anderer schafft keinerlei Recht
sich ebenfalls vorschriftswidrig zu verhalten !**

ITU RR Vol 1: Article 15.1 §1 ff Interference
Article 19.1 §1 ff Identification



illegal FSK illegal und mutwillig
gestört durch CW

IARU MS Informationen

Aktuelle Informationen des IARU MS findet man stets hier:

- **IARU Monitoring System:**
 - www.iaru-r1.org > **Monitoring System**
 - www.iaru-r2.org > **Monitoring System**
 - www.iaru-r3.org > **Monitoring System News**
- **DARC** - www.iarums-r1.org
- **USKA** - www.uska.ch/monitoring

uam



Nutzen Sie die Informationen der ITU

- **Radio Reglement** **Gratis !**
www.itu.int/pub/R-REG-RR-2012
 - **Monitoring Berichte der ITU**
www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=terrestrial&rlink=terrestrial-monitoring&lang=en
 - **Recommendations related to Monitoring System** (Diverse Dokumente)
www.itu.int/en/ITU-R/terrestrial/monitoring/listVIII/Pages/Recommendations.aspx
 - **SM.1047 : National spectrum management**
www.itu.int/rec/R-REC-SM.1047-2-201209-I/en



ITU Convention: Military transmissions

ARTICLE 48: *Installations for National Defense Services*

Special Provisions for Radio rules in regard to transmissions from the military

- 202.1 ***Member States retain their entire freedom with regard to military radio installations !***
- 203.2 ***Nevertheless, these installations must, so far as possible, observe statutory provisions relative to giving assistance in case of distress and to the measures to be taken to prevent harmful interference..... ✗.***
- 204.3 ***Moreover, when these installations take part in the service of public correspondence or other services governed by the Administrative Regulations, they must, in general, comply with the regulatory provisions for ✗***

Literatur

Nur eine extrem kleine Auswahl

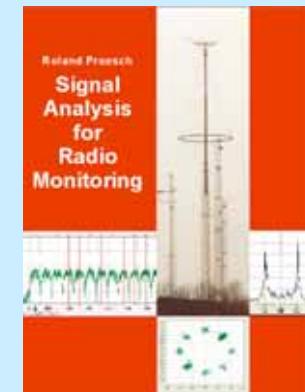
- **Wavecom**

W-Code Manual 8.3 (PDF)
und diverse andere Unterlagen
www.wavecom.ch → Downloads > Manuals



- **R. Prösch**

- **Technical Handbook for Radio Monitoring**
- **Signal Analysis for Radio Monitoring**
www.frequenzmanager.de/th.html

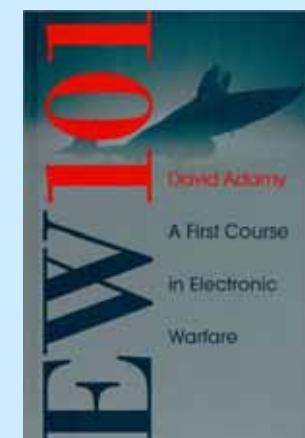


- **Ch. Rauscher**
(Rohde & Schwarz)

Grundlagen der Spektrum Analyse
(Buch; Auszug als PDF gratis im Internet)
www.heuermann.fh-aachen.de → Diverses

- **N. Schiffhauer**
DK8OK

Zahlreiche Publikationen
und youtube Videos
(Google Suche)



- **Dave Adamy**

"Electronic warfare" (mehrere Bücher)
EW 101, EW 102, EW 103; uam.
(Google Suche)

- **J. Klingenfuss**

Diverse Bücher und CD's

Nutzen Sie Software

"es muss nicht immer Kaviar sein"

Es braucht nicht immer teure Hightech Software

Für viele Zwecke genügen Freeware oder preisgünstige Shareware Programme,
sowie etliche Software für den Amateurfunk

beispielsweise:

- **Spectran** www.weaksignals.com
- **Sigmira** www.saharlow.com/technology/sigmira
- **Signals Analyzer** <http://signals.radioscanner.ru>
- **MultiPSK** <http://f6cte.free.fr>
- **Spectrogram** www.electronics-lab.com/downloads
- **SpectrumLab** www.qsl.net/dl4yhf/spectra1.html
- **Analyzer2000** www.brownbear.de/
- **Audacity 2.0.3** <http://audacity.sourceforge.net>

und viele andere mehr (Suchmaschinen nutzen !)

High End Software

beispielsweise

- **Wavecom** www.wavecom.ch
- **Rohde & Schwarz** www.rohde-schwarz.de
- **Plath** www.plath.de
- **Krypto 500** http://krypto500.com
- **Medav** www.medav.de
- **Hoka** www.hoka.com
- **go2signals** www.go2signals.ch

uam

Kommen wir zur Praxis

Es gibt viele tolle Mittel für das Monitoring

Ideal für Monitoringzwecke sind heute die zahlreichen fernbedienbaren Empfänger, vor allem SDR in zahlreichen Netzwerken:

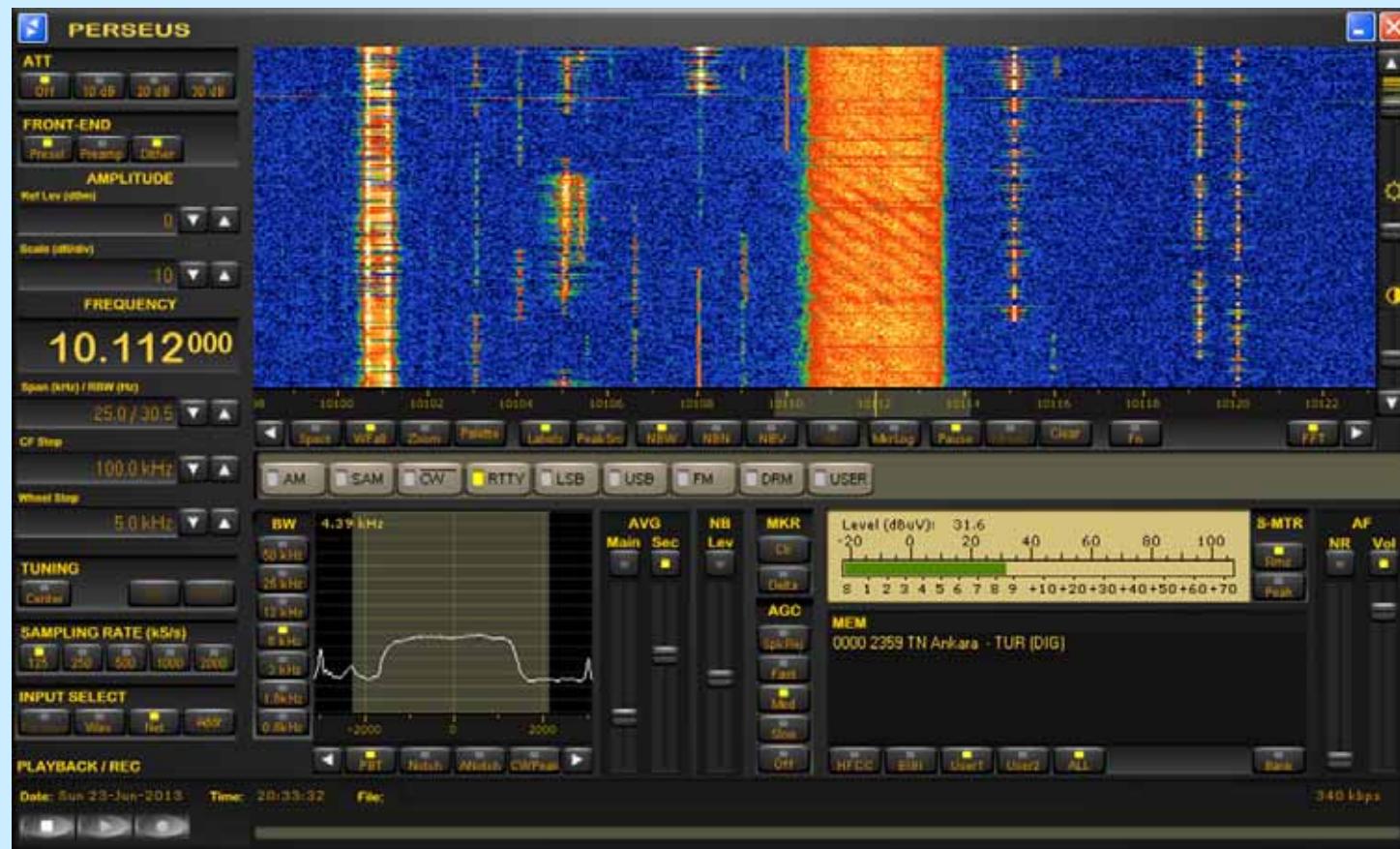
- Perseus
- SDR-COM
- Uni Twente SDR
- Winradio remote rx (nicht öffentlich zugänglich)

uam



Perseus SDR

Einer der ersten SDR welcher den grossen Durchbruch schaffte – und heute noch modern



Perseus remote Netzwerk weltweit



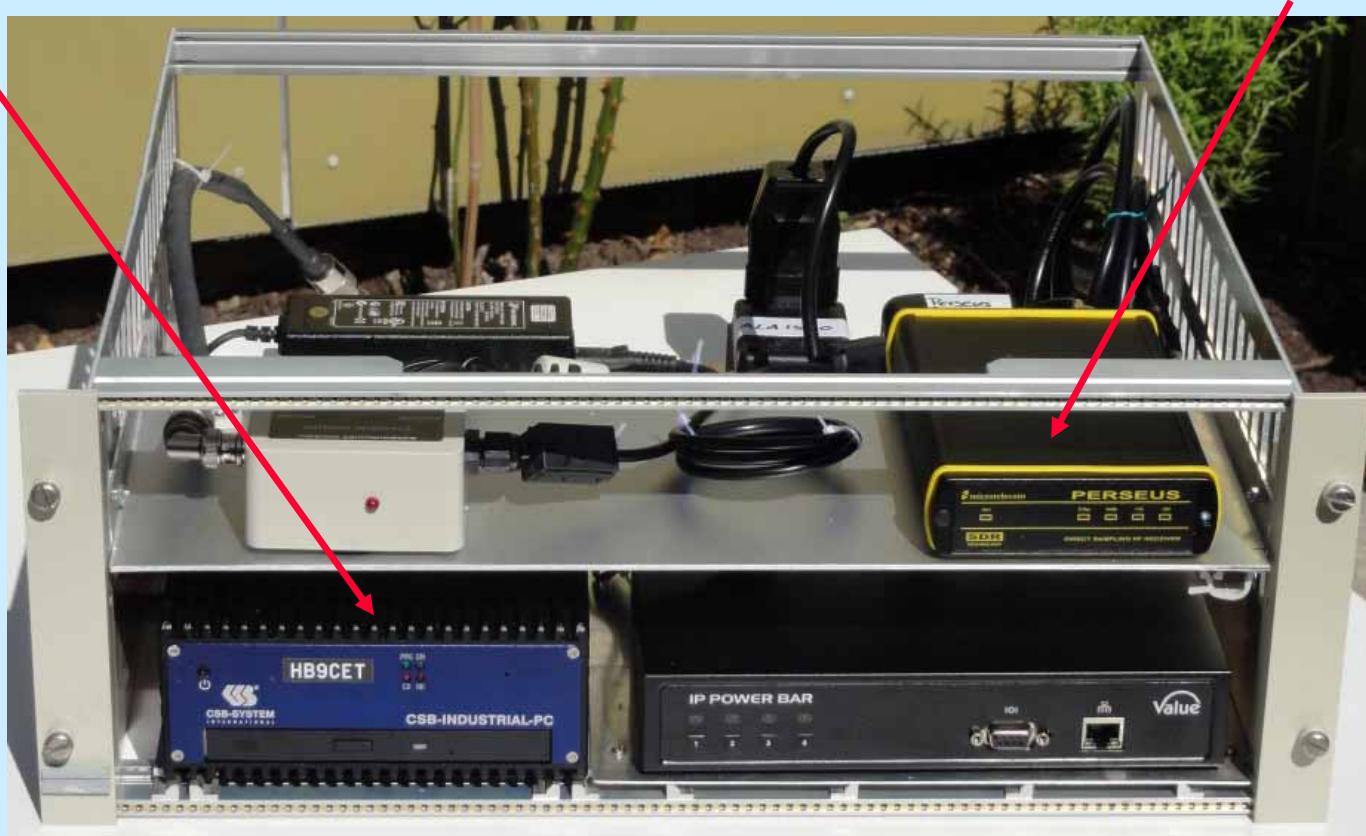
Perseus Netzwerk Detail



Mein remote Perseus

Server PC

Perseus SDR

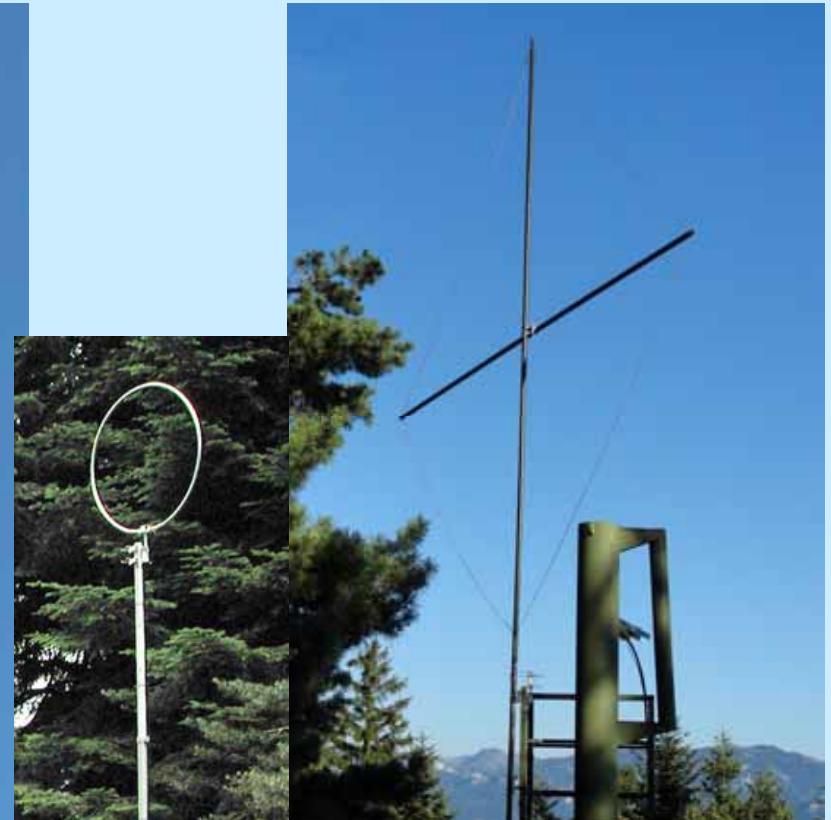


19" Einschub remote Perseus rx

Die remote Antennen



Logperiodic's



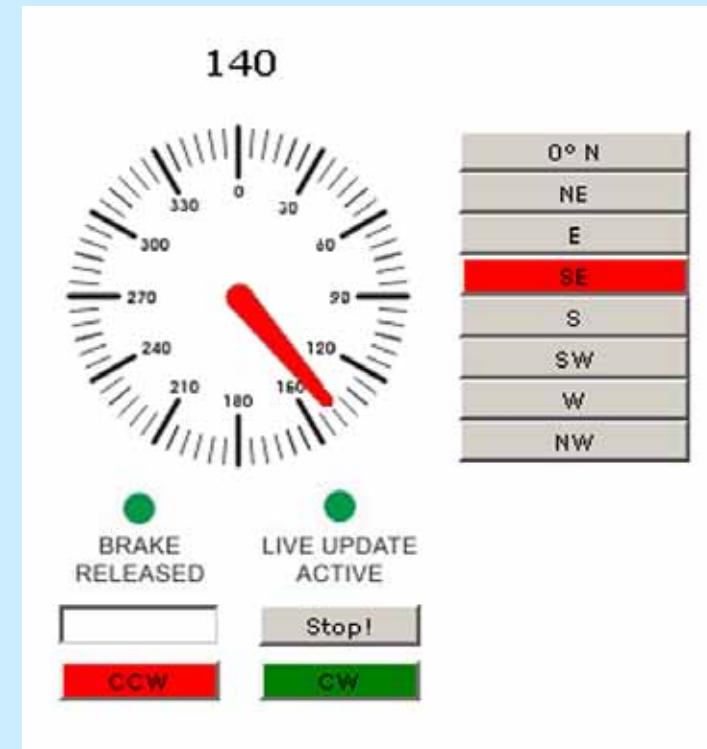
ALA100

- Deltaloop (ohne Bild)

ALA1530S+ ►

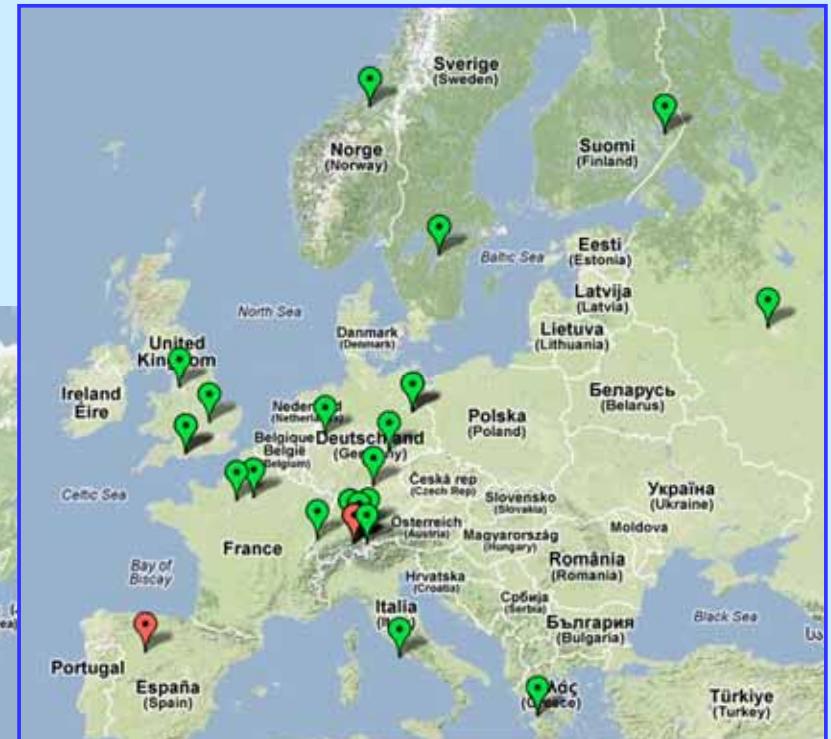
Remote Antennensteuerung

Relays			
Number	ON	OFF	Description
1	ON	OFF	
2	ON	OFF	LONGWIRE (def.)
3	ON	OFF	LP (Rotator)
4	ON	OFF	ALA1530S+ N/S
5	ON	OFF	ALA100LN W/E

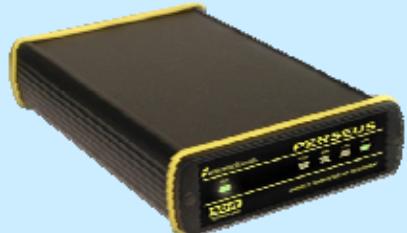


Remote Netzwerk von sdr-radio.com

(HB9DRV Simon Brown)



Haben sie einen remote fähigen SDR ?



Bitte stellen sie ihn im Netzwerk zur Verfügung !

Ein stabiler Internetzugang mit genügend hohem upload ist notwenig
(Perseus empfiehlt bis zu 2000 KBit/s upload)

Zudem muss der Zugang richtig konfiguriert sein
(Firewall, port forwarding im Router usw.)



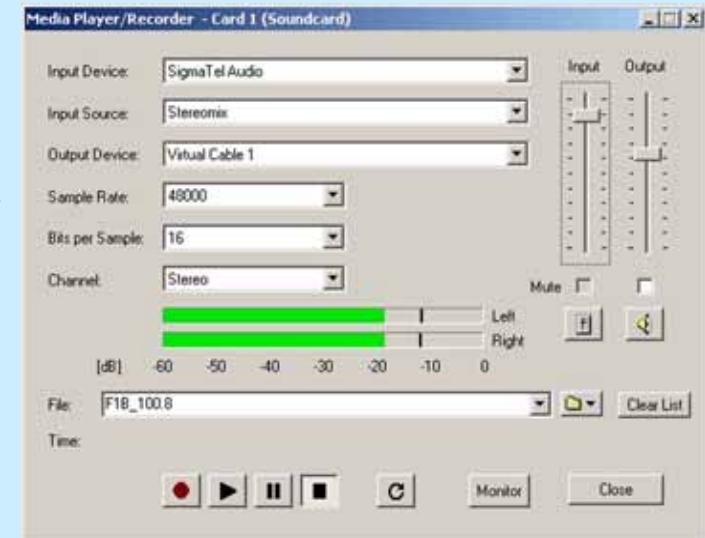
Elementares

"Banale Wichtigkeiten"

Erlauben Sie mir ein paar grundlegende, elementare Hinweise, auch wenn sie vielleicht banal und selbstverständlich erscheinen.

PC: Audio Recorder nutzen !

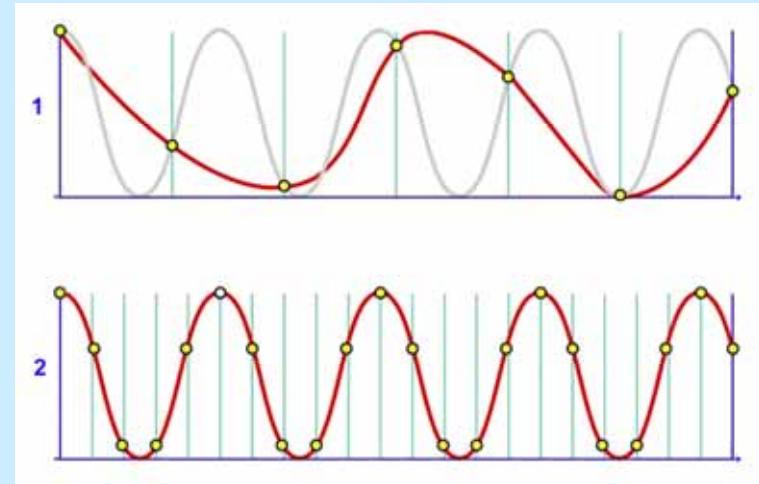
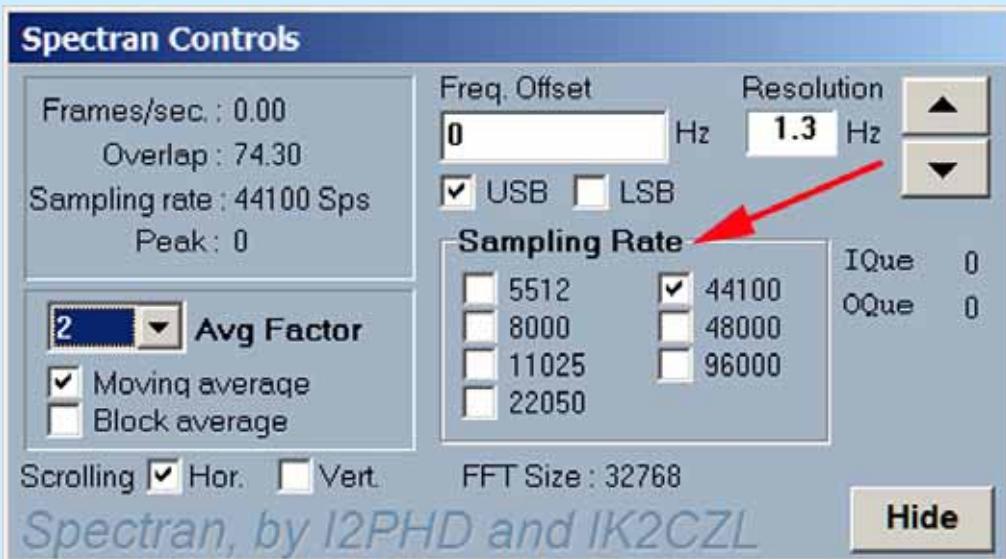
Nicht aufgezeichnete Signale sind unwiederbringlich verloren



Aufnahmeformat

- Datei Format: **.WAV**
- Nur Sprache oder Musik als MP3 oder als WAV mit niedriger Sampling rate
(für digitale Signale ungeeignet !)

Audio Recorder – Sampling Rate



1: Sampling rate niedrig
2: Sampling rate hoch

Aufnahmeformat, für digitale Signale wichtig:

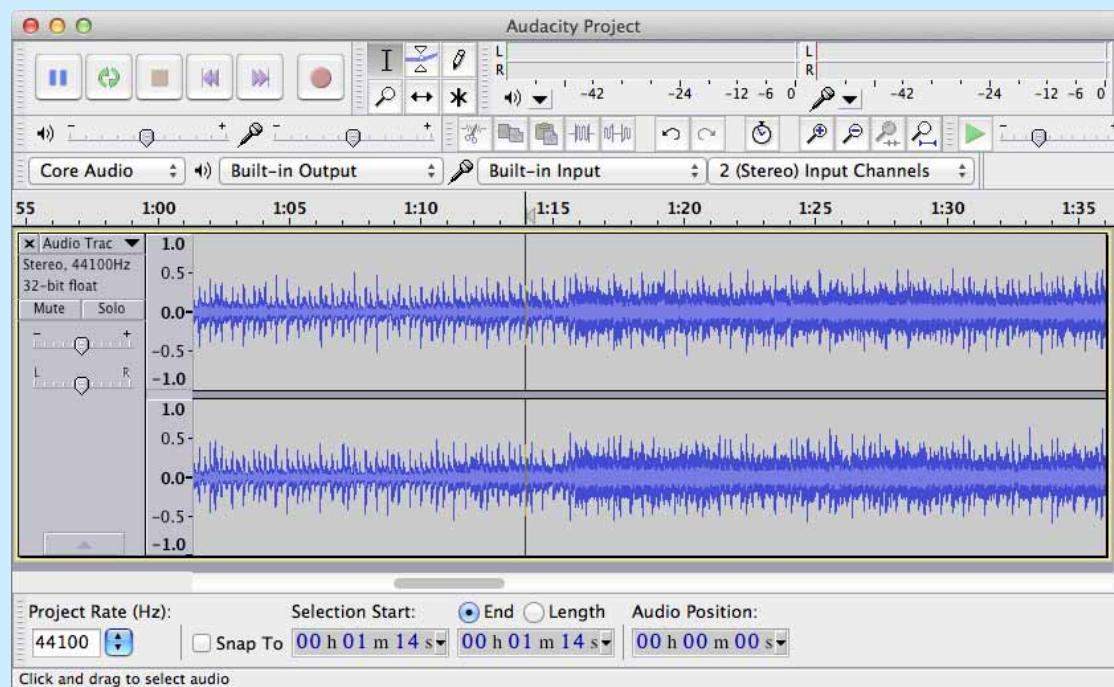
- Datei Format: **.WAV**
- Bit per Sample: **16 bit**
- Sampling Rate: **44.100 empfehlenswert** (gibt grosse Dateien!)

Audio Aufnahmen bearbeiten



Ein hervorragendes Gratistool ist das Programm Audacity mit professionellen Aufnahme- und Bearbeitungsmöglichkeiten

Aufnahmen kürzen, in andere Formate umwandeln, Leerstellen herauschneiden usw.



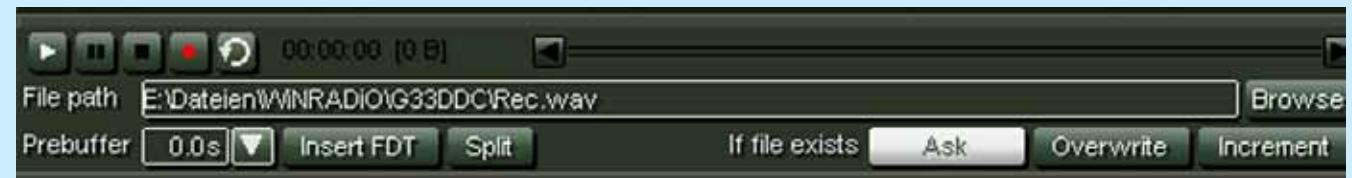
SDR: Spektrum aufzeichnen !

Alle modernen SDR erlauben Aufnahmen des Spektrums

- Datei Format: meistens .WAV (IQ, kein Audio)
- Bandbreite: je nach rx bis 4 MHz (ergibt sehr grosse Dateien)
(Perseus 1.6 MHz bei 2MS/s 5 Min = 2,4 GB!)



◀ Perseus

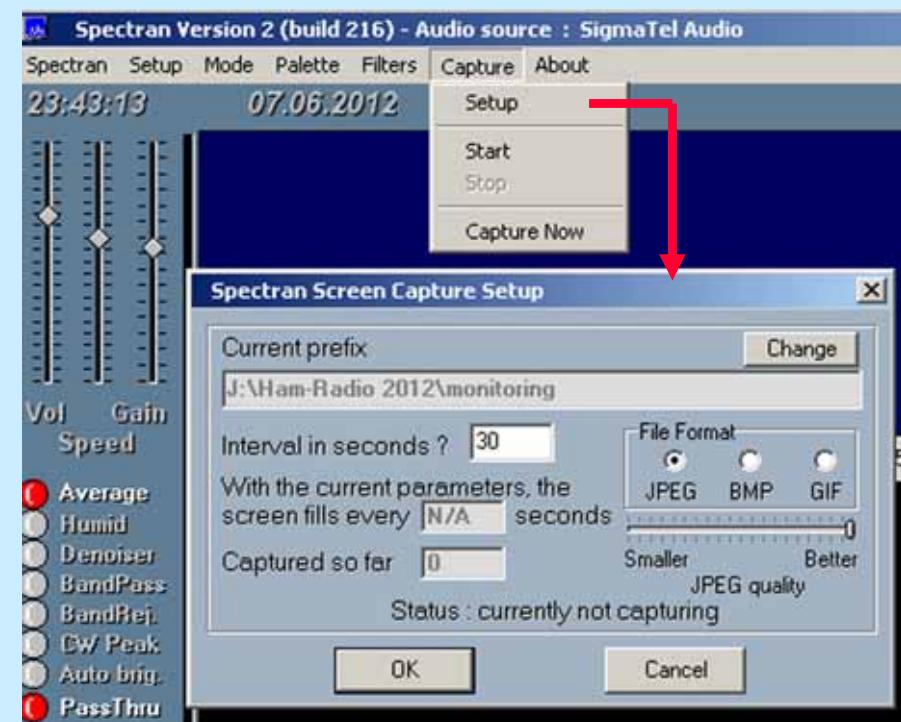
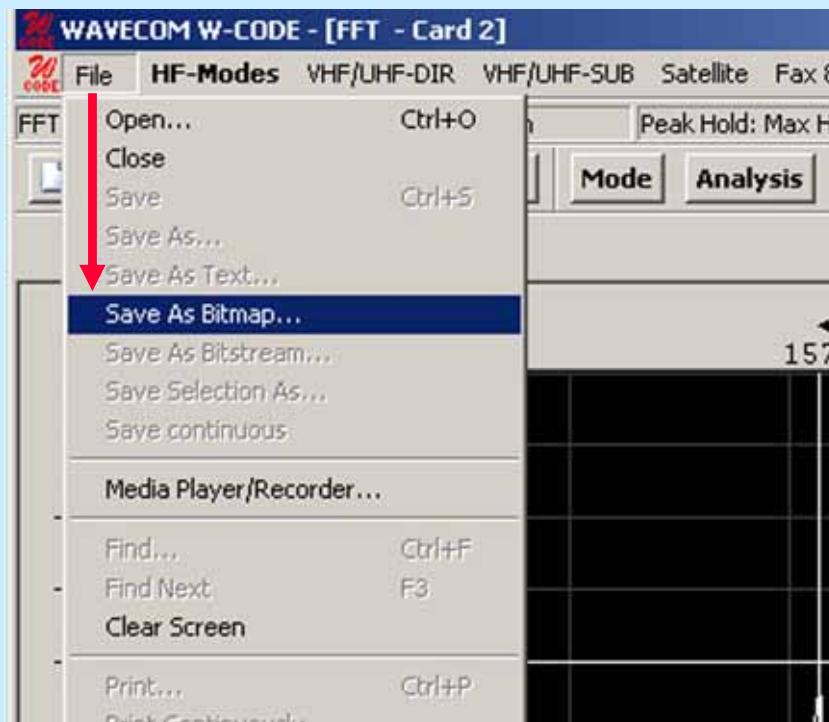


Winradio G33 ►

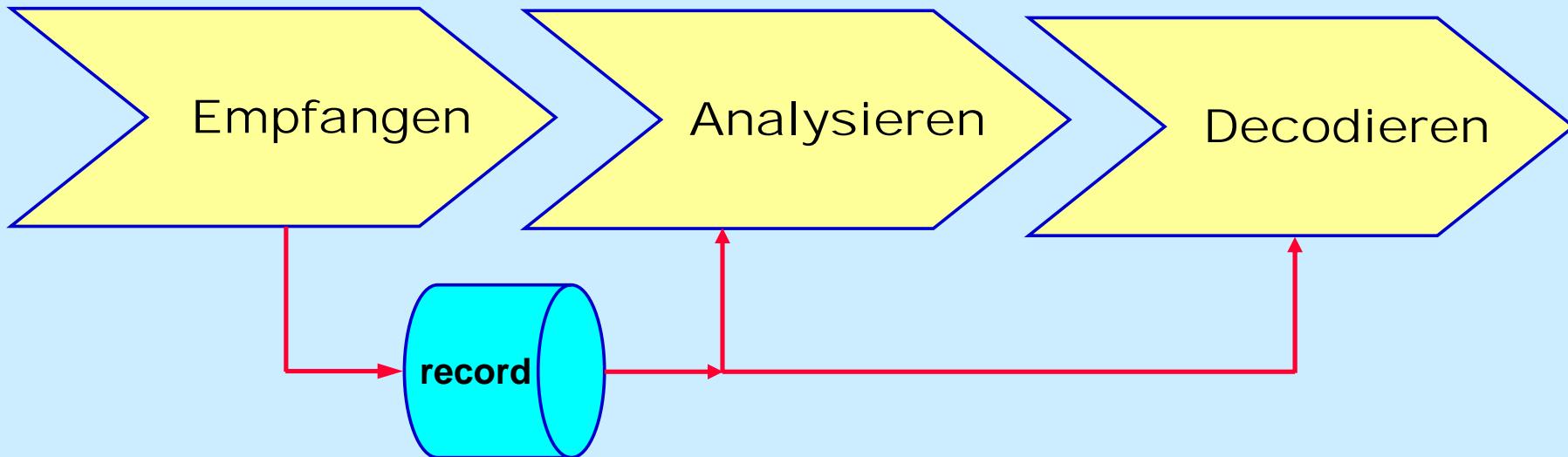
Machen Sie Screenshots

Es gibt unzählige Möglichkeiten Screenshots zu erstellen

- Viele Programme bieten die Möglichkeit der direkten Abspeicherung des gerade aktuellen Bildschirmes

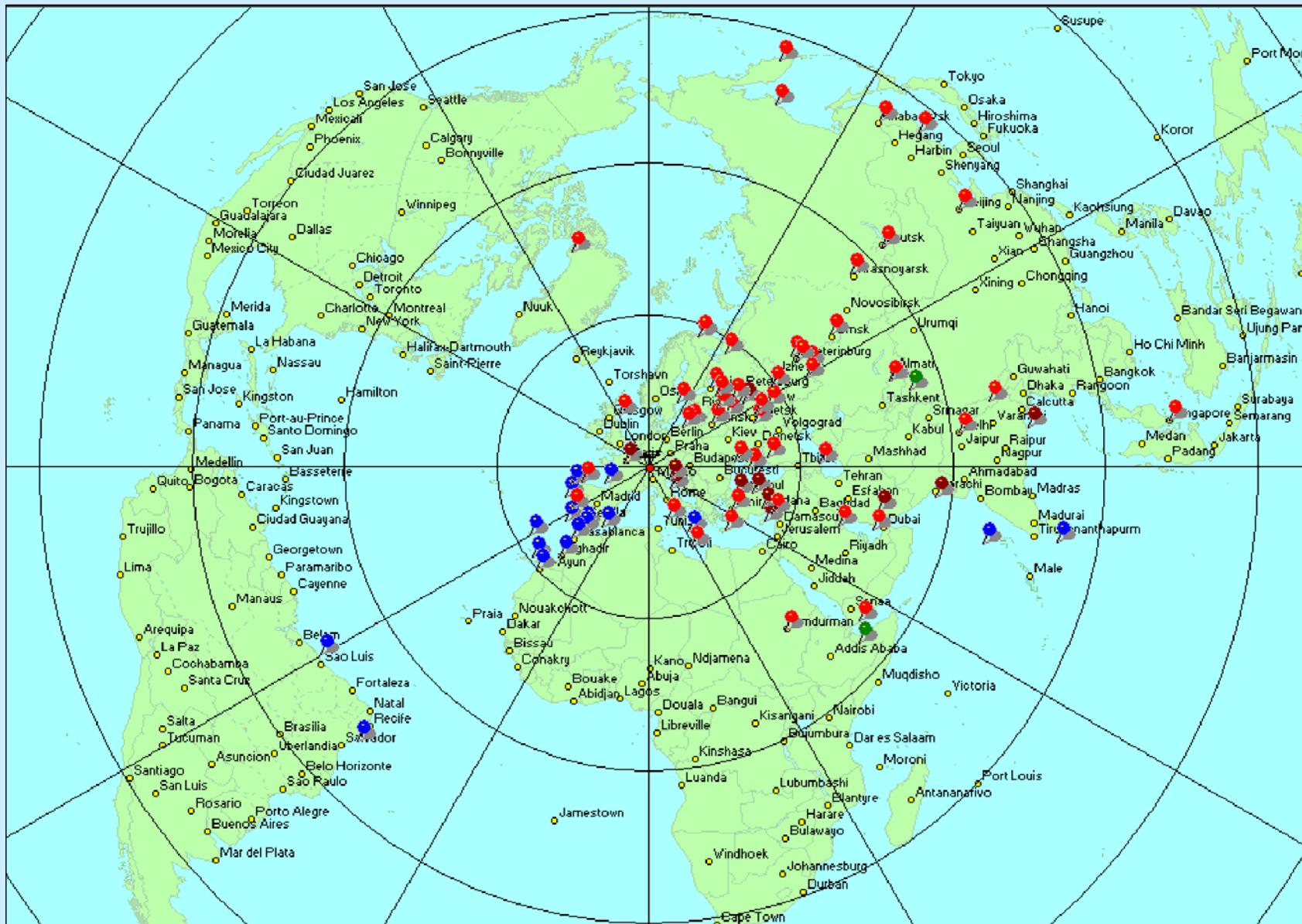


Monitoring



- Monitoring besteht prinzipiell aus diesen Hauptschritten
- Software kann das Analysieren und Decodieren automatisieren oft ohne dass man die Schritte im Einzelnen wahrnimmt
- Es empfiehlt sich stets, Aufnahmen zu machen !
(HF Spektrum und/oder Audio)

Intruder sind überall

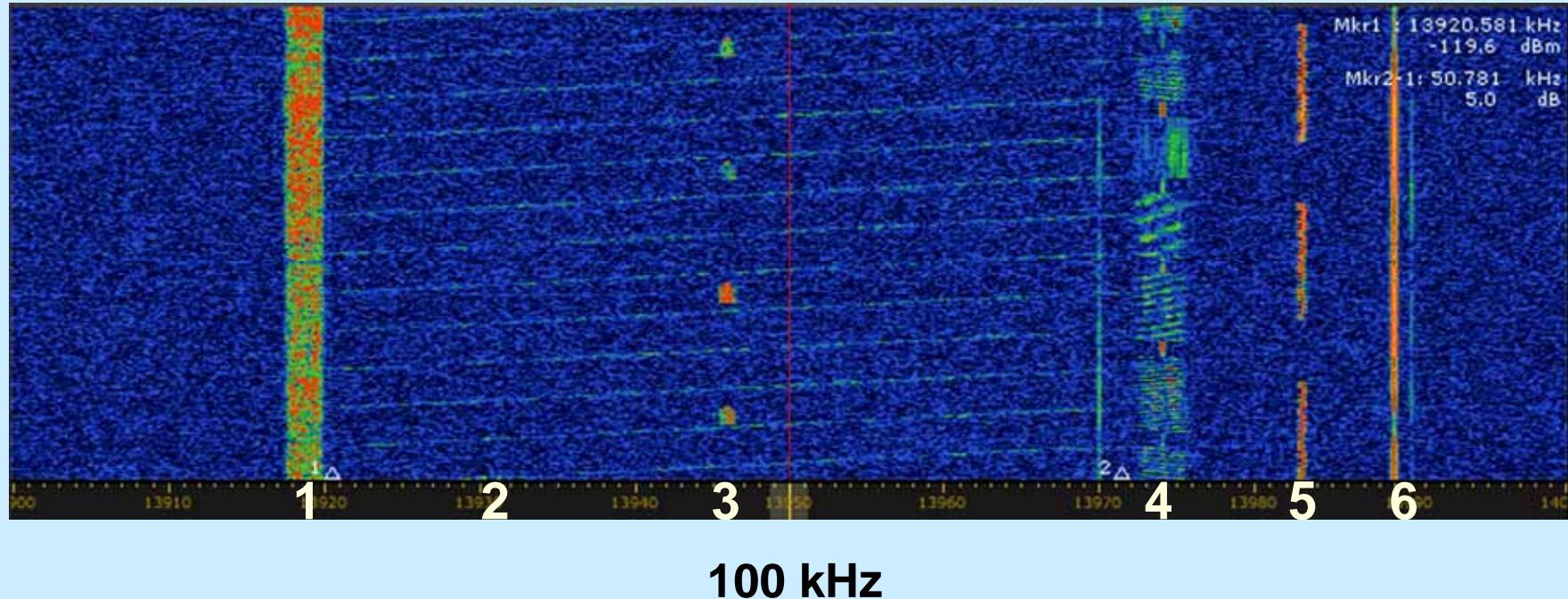


Empfangen

Wie findet man Intruder

Intruder fallen vielfach recht schnell auf, vor allem im Sonogramm

- **Artfremde, unübliche Signale** z.B.
 - Grosse Bandbreiten (OTHR mit 10 - \geq 20 kHz)
 - Betriebsarten die im Amateurfunk nicht (oder kaum) genutzt werden
Klingen oft ungewohnt und eigenartig
- **Bandplanwidrige Signale** z.B.
 - Sprache oder digitale Emissionen im CW Bereich
 - CW oder digitale Signale im SSB Bereich
 - Falsches Seitenband
 - Falsche Modulation (FM im SSB oder CW-Bereich)

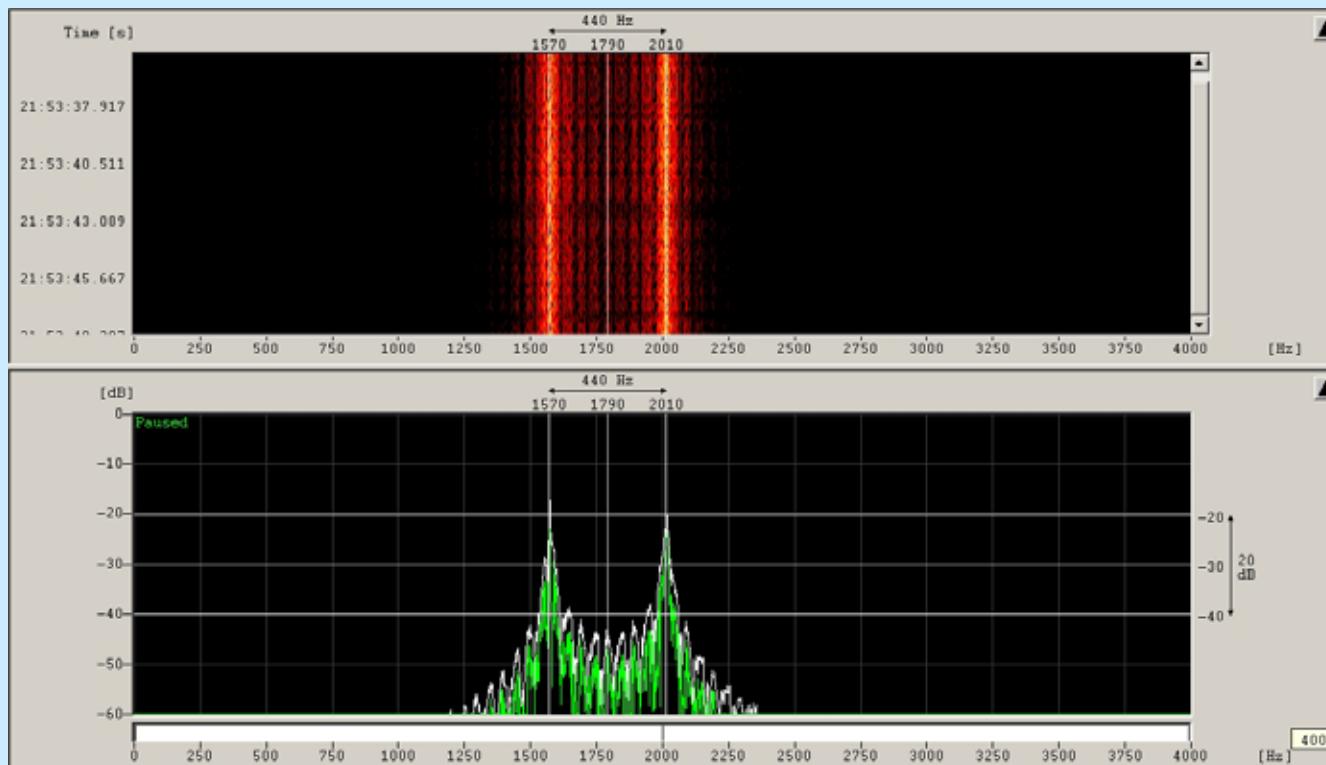


1. Möglicherweise ein PSK8 Verfahren (ev. MIL 188-110A, Stanag 4285 usw.)
2. Radar 50 kHz BW (13920-13970 kHz)
3. Burst Emissionen Nicht erkennbar (GW-FSK)
4. Überhorizontradar: Bursts mit wechselnder Sweep Rate
- 5/6. ? Nicht erkennbar

Analysieren

Mit Sonagram und Spektrum Eckwerte feststellen, z.B.

- Center Frequenz
- Shift
- Bandbreite



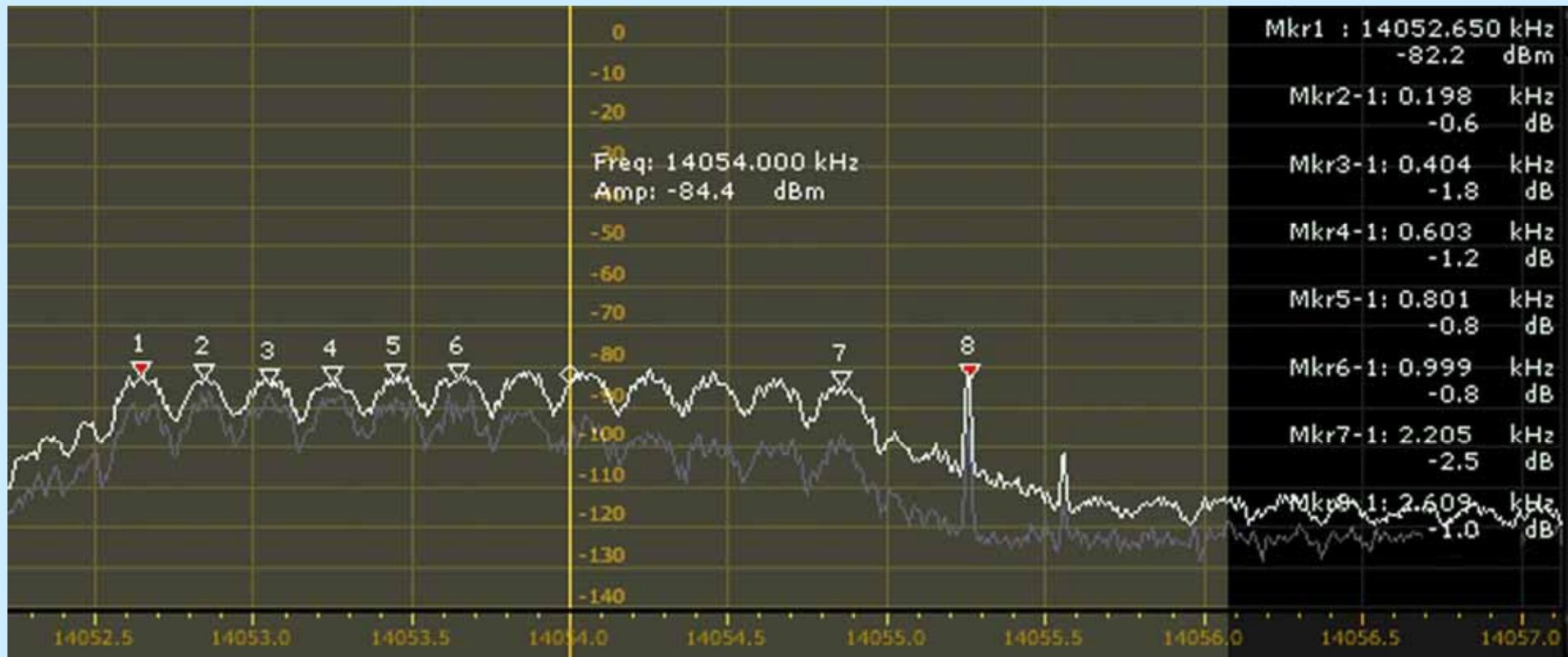
Analysieren

- Analysen sind oft direkt ab Spektrumanzeige möglich

Screenshot mit Perseus: Center QRG 14054.0 kHz

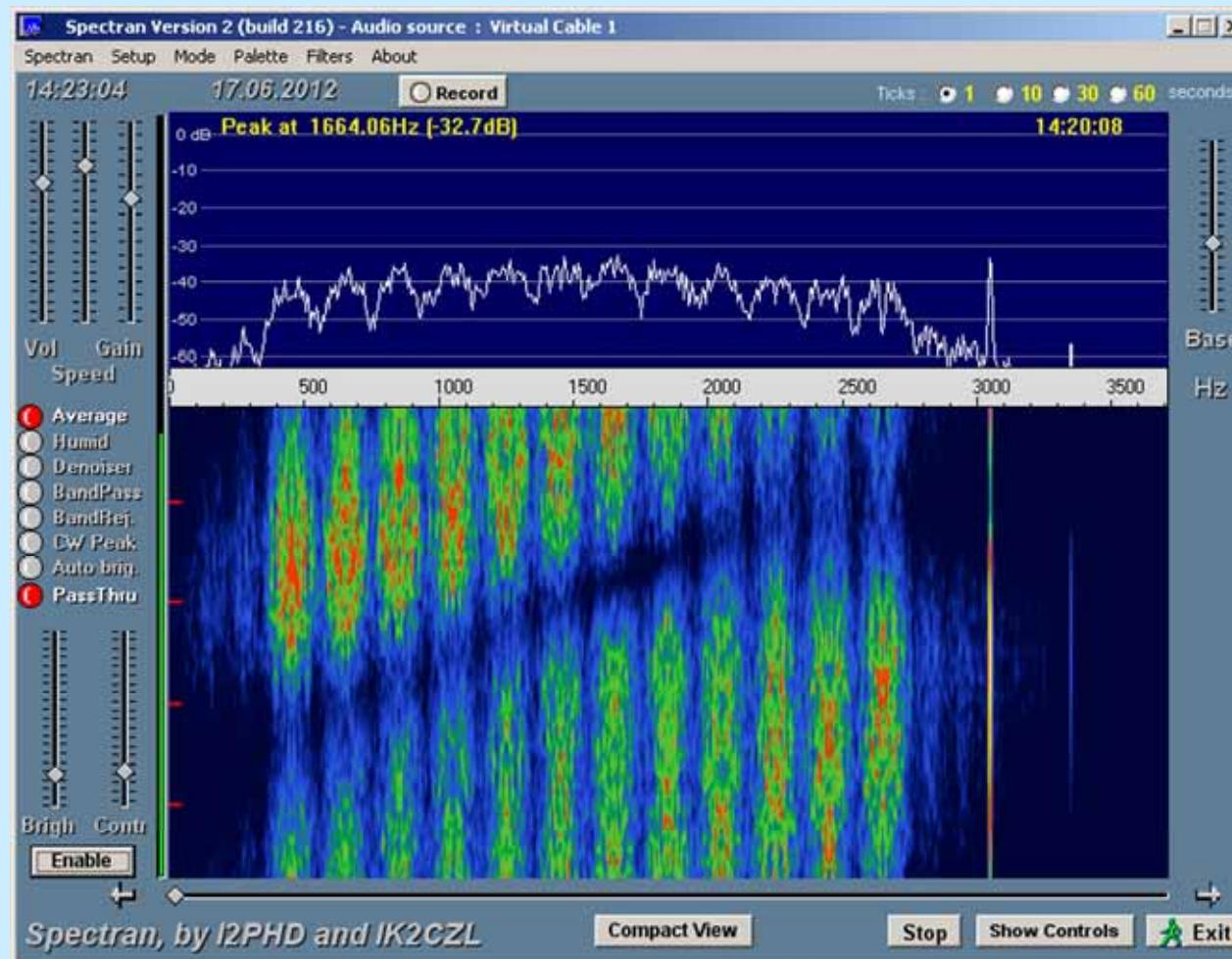
Alle 8 möglichen Marker gesetzt;

Channel spacing 12 x 200Hz; Total: 2.6 kHz



Analysieren

Dasselbe Signal, dargestellt mit Spectran
Auszählen über Skala gut möglich, hat keine Marker



Analyse mit Wavecom Decoder

zur umfangreichen Signal- und Datenanalyse



[dB]

0
-10
-20
-30
-40
-50
-60

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13

0 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000

Signal	Modulation	Center	Shift/Spacing	Baudrate	Bandwidth
Signal 1	PSK-4B	595.1Hz		120.0Bd	120.0Hz
Signal 2	PSK-4B	795.2Hz		120.0Bd	120.0Hz
Signal 3	PSK-4B	995.1Hz		120.0Bd	120.0Hz
Signal 4	PSK-4B	1195.1Hz		120.0Bd	120.0Hz
Signal 5	PSK-4B	1395.1Hz		120.0Bd	120.0Hz
Signal 6	PSK-4B	1595.1Hz		120.0Bd	120.0Hz
Signal 7	PSK-4B	1795.0Hz		120.0Bd	120.0Hz
Signal 8	PSK-4B	1994.9Hz		120.0Bd	120.0Hz
Signal 9	PSK-4B	2195.2Hz		120.0Bd	120.0Hz
Signal 10	PSK-4B	2395.1Hz		120.1Bd	120.1Hz
Signal 11	PSK-4B	2595.1Hz		120.0Bd	120.0Hz
Signal 12	PSK-4B	2795.1Hz		120.0Bd	120.0Hz
Signal 13	Carrier	3195.0Hz			46.9Hz



Decodieren

- Unzählige Ham Software wie z.B. MixW, DM780, MultiPSK u.a.m. kann nebst üblichen Ham Modes teils auch andere Verfahren decodieren, wie:

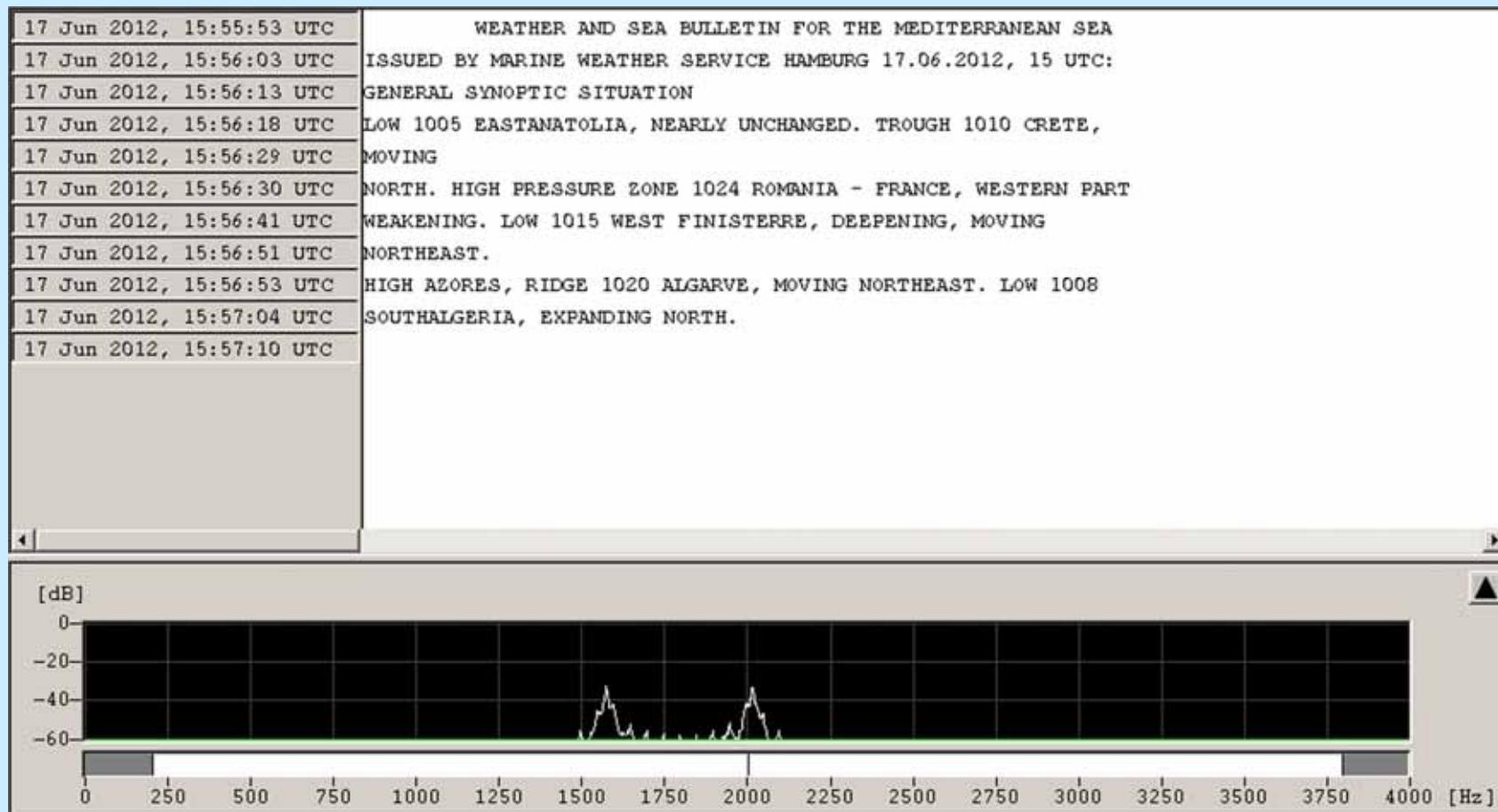
ALE 400, ALE MIL188-141A, MIL 188-110A, Stanag 4285, Sitor A, ARQ-E, ARQ-E3, ACARS, HFDL (=HF-ACARS) u.a.m.

- Professionelle Decoder können extrem viele Verfahren analysieren klassifizieren und decodieren.
- Decodieren heisst aber nicht dechiffrieren !
Verschlüsselte Meldungen können nicht mitgelesen werden

Decodieren

Wettersendung des Deutschen Wetterdienstes

F1B 50Baud 450Hz Shift



Bilder sagen mehr als tausend Worte

- Es folgen kurze Spektrumaufzeichnungen ab Perseus SDR oder Audio Aufnahmen
- Präsentiert mit Perseus SDR, Spectran und Wavecom Decoder W-Code 8.3



Quellennachweis

ITU	- Radio Reglement - Spectrum Monitoring Handbook
Wavecom Elektronik	W-Code Manual
Perseus SDR	Handbuch
SpectraVue	Manual
Spectran	online Help
Wolfgang Hadel	Diverse Publikationen - IARUMS Monitoring Anleitung - Radar Systems on Shortwave
Nils Schiffhauer	Diverse Publikationen und YouTube Filme - Kurzwellenempfang heute - Utility DXing, a Primer (Krypto500)
Rohde + Schwarz	Diverse Unterlagen ab R&S Homepage
Roland Prösch	Technical Handbook for Radio Monitoring 2013
AOC / Dave Adamy	Diverse Artikel aus JED "the Journal of Electronic Defence"
Wikipedia	Sampling Rate

Ende

Besten Dank für das Interesse

Peter Jost HB9CET