



Amateurfunkpeilen



umgangssprachlich auch „Fuchsjagd“ genannt, international als **Amateur Radio Direction Finding (ARDF)** bezeichnet



Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.
Bundesverband für Amateurfunk in Deutschland

Technik bei Peilwettbewerben

Regiotreff Distrikt Württemberg

20.11.2021

Matthias Kühlewein, DL3SDO

- Veranstalter müssen für den Betrieb der Peilsender eine Amateurfunklizenz besitzen
- **aber teilnehmen (d.h. empfangen) darf jeder!**

Wettbewerbe gibt es auf verschiedenen Ebenen:

- Übungsveranstaltungen und Fuchsjagden auf Ebene der Ortsverbände
- Distriktspeilveranstaltungen
- bundesweite Ranglistenläufe und Meisterschaften
- internationale Wettbewerbe: Welt- und Europameisterschaften



Wettkampfformen

- die klassischen Fuchsjagden mit 5 zeitgesteuerten Sendern
 - auf dem 80m Band (Kurzwellen)
 - auf dem 2m Band (UKW)
- Foxoring (80m)
- Sprint (80m)

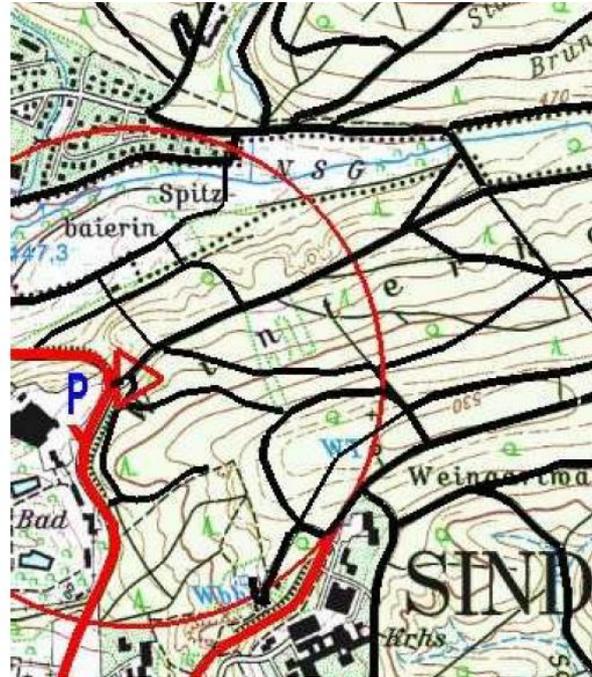
Bei bundesweiten sowie internationalen Wettbewerben erfolgt die Wertung in Altersklassen (M19, M21, M40, M50, M60, M70, W19, W21, W35, W45, W55, W65). Je nach Klasse wird festgelegt, welche Sender nicht gesucht werden müssen.

Bei bundesweiten sowie internationalen Wettbewerben werden OL-Karten verwendet, während bei lokalen und regionalen Veranstaltungen zumeist topographische Karten zum Einsatz kommen.

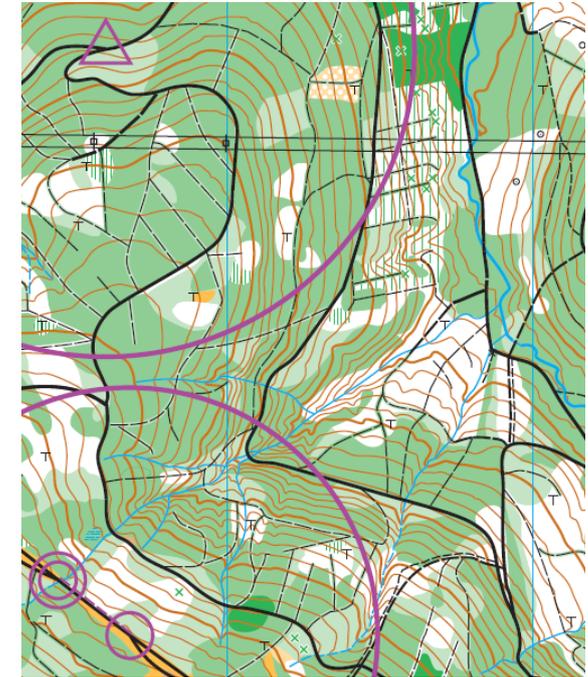
Karten



Topografische Karten oder Karten auf Basis OpenStreetMap

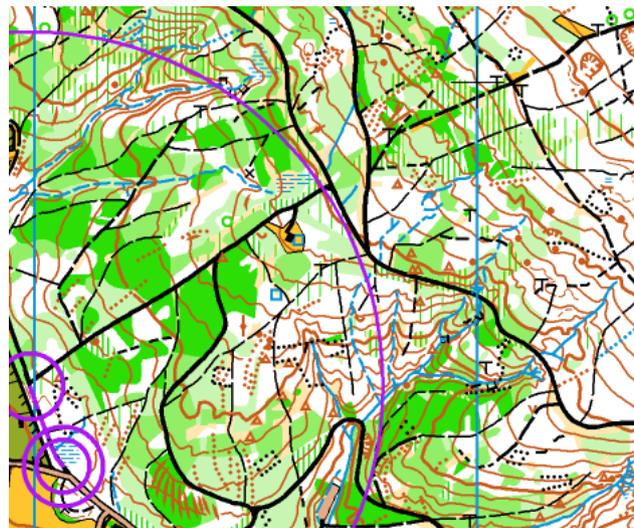


Bearbeitete topografische Karten (z.B. Aufdickung von Wegen)



„ARDF“ Karten (vereinfachte Orientierungslaufkarten)

Detailreiche Orientierungslaufkarten



Die klassischen Wettbewerbe

- auf dem 80m und 2m Band
- 5 Sender auf einer Frequenz, jeder Sender sendet 1 Minute lang und ist dann 4 Minuten lang stumm
- Suchreihenfolge frei wählbar
- SI Station am Sender mit OL Postenschirm markiert
- am Ziel befindet sich ein Dauersender auf einer anderen Frequenz



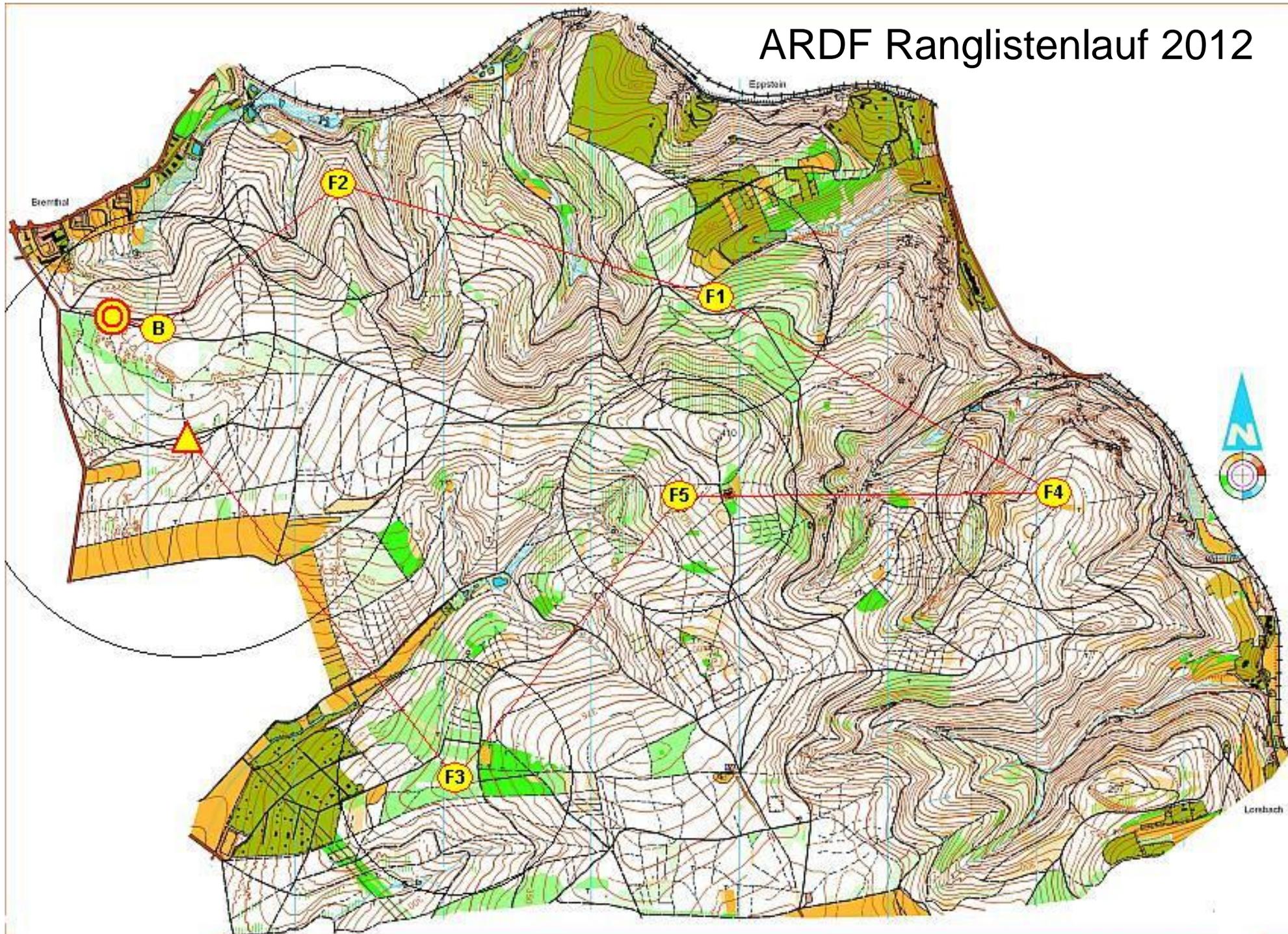
80m:

- einfachere Gerätetechnik
- normalerweise keine Missweisungen beim Peilen

2m:

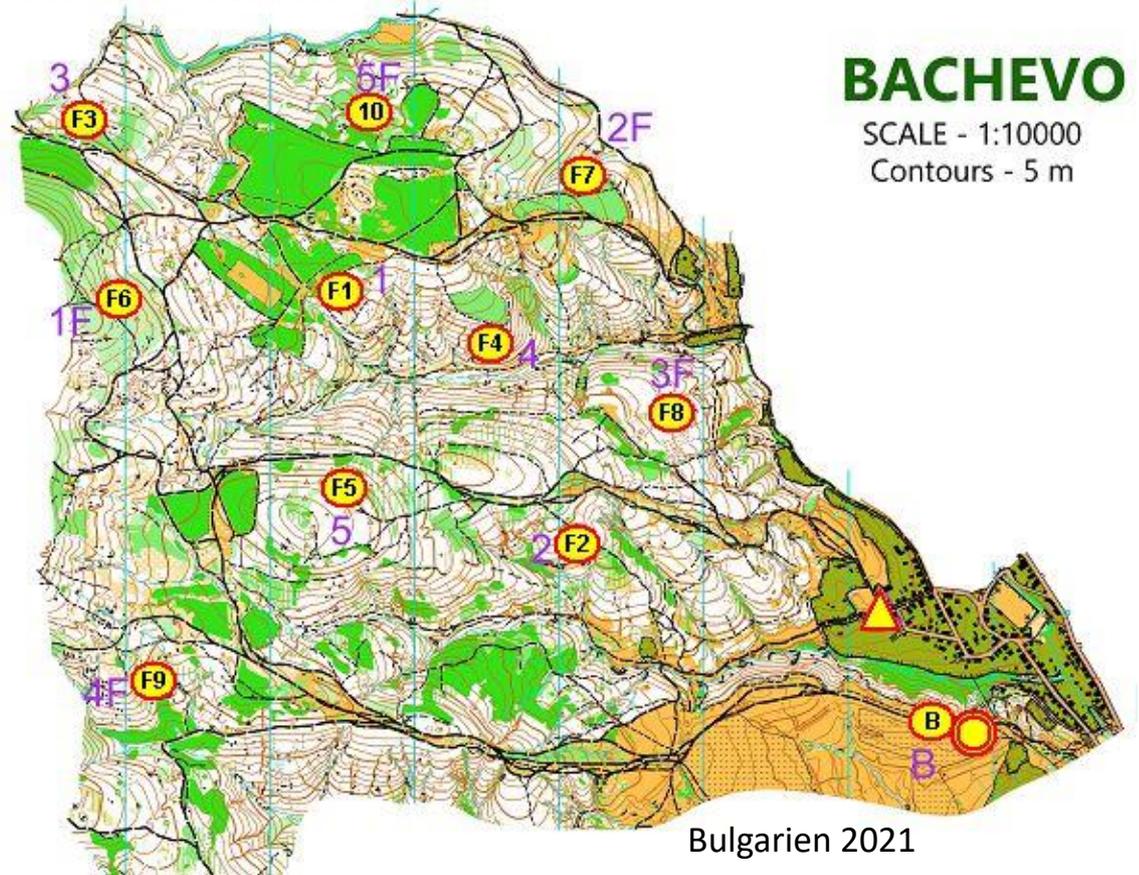
- größere und aufwändigere Geräte
- Richtungsbestimmung beeinflusst durch Geländeprofil: Berge, Täler. Dadurch teilweise Reflexionen

ARDF Ranglistenlauf 2012



Foxoring

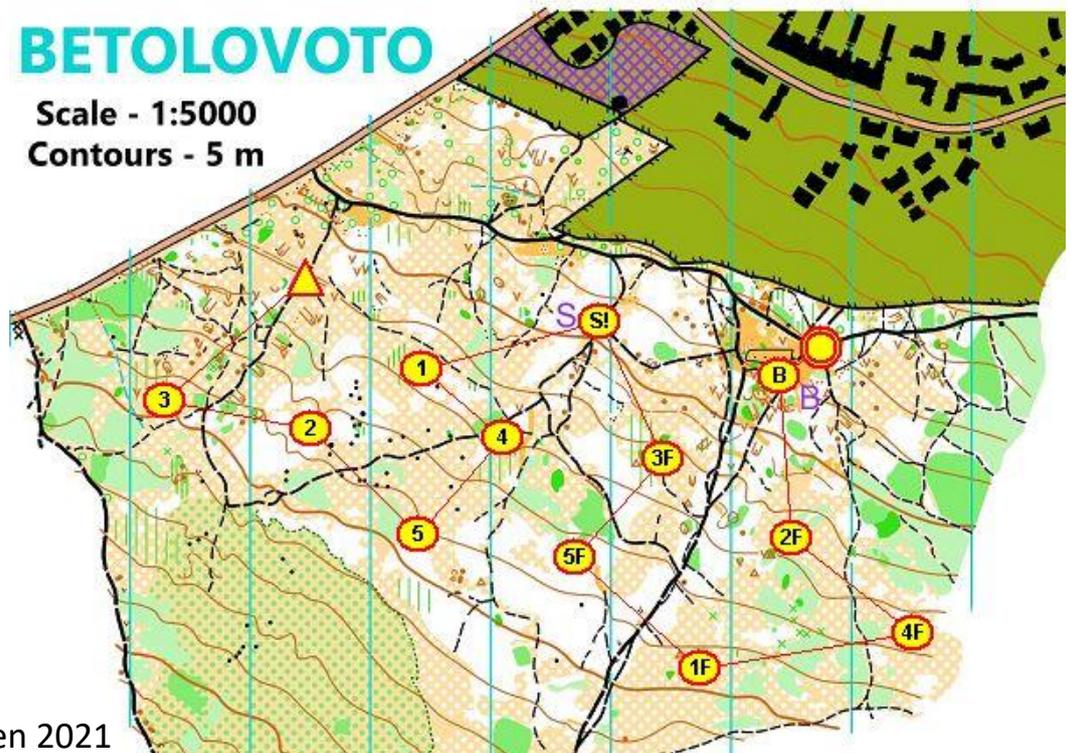
- verbindet Amateurfunkpeilen (**F**oxhunt) mit Orientierungslauf (**O**rientierung)
- Reihenfolge frei wählbar
- Dauersender auf dem 80m Band
- bis zu 20 Sender mit sehr kleiner Leistung, Reichweite zwischen 30m und 300m
- Kreise auf der Karte geben an, wo der Sender hörbar ist, er muss sich aber weder am Kreismittelpunkt noch im Kreis selbst befinden!
- SI Station am Sender nicht mit OL Postenschirm markiert



Sprint

- auf dem 80m Band
- jeder Sender sendet nur 12s und ist dann 48s lang stumm
- zuerst Suche von max. 5 Sendern auf einer Frequenz in beliebiger Reihenfolge
- dann Anlaufen/Suchen des eingezeichneten Zwischenziels (Spectator Control) (Dauerläufer auf einer zweiten Frequenz)
- dann Suche von max. 5 Sendern auf einer dritten Frequenz in beliebiger Reihenfolge
- dann Anlaufen/Suchen des eingezeichneten Ziels (Dauerläufer auf einer vierten Frequenz)
- sehr schnelle Wettkampfform:
Siegerzeiten um die 15min!

M21	Category M21						M21
21 Com +++ Foxes 1 2 3 4 5 6! 11 12 13 14 15 +++ Route >2420m							
Place	Name, First name	Club	Call	Run time	Fox	StNo	
1.	Oma, Jakub	CZE		13'44	12	212	
2.	Šimáček, Ondřej	CZE		13'59	12	211	
3.	Šrom, Jakub	CZE		15'50	12	214	
4.	Vorotnikov, Kirill	RUS		16'55	12	11	
5.	Ivanko, Oleksii	UKR		17'21	12	85	
6.	Dvornikov, Danilo	UKR		17'37	12	76	
7.	Chivulescu, Matei	ROM		17'39	12	138	
8.	Ishchenko, Dmytro	UKR		17'58	12	82	
9.	Volbikas, Rolandas	LTU		18'28	12	167	
9.	Hergert, Alexander	GER	DE1ADH	18'28	12	217	

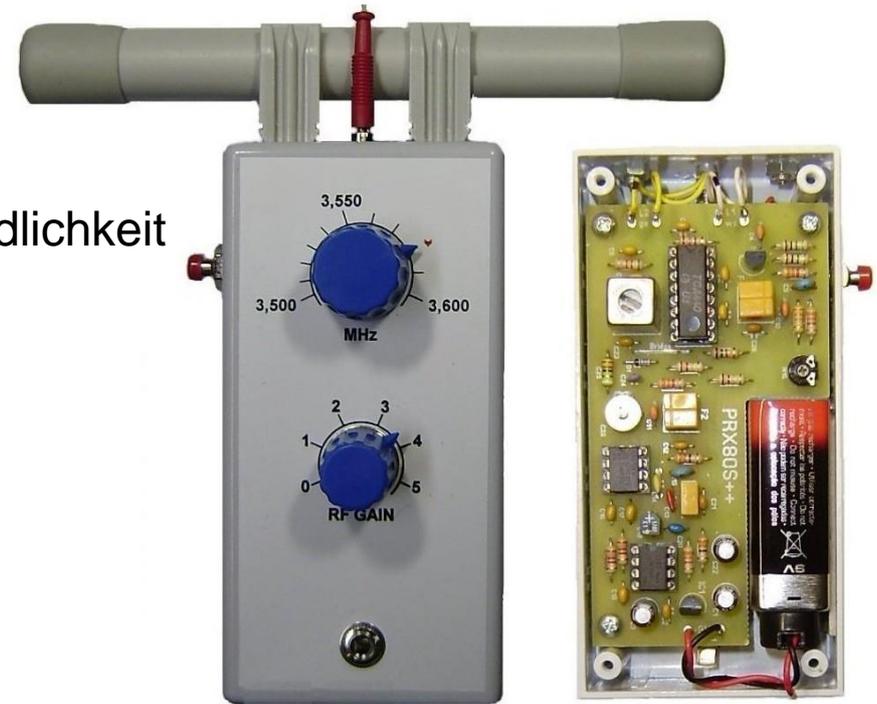


ARDF Technik

Empfänger 80m:

- Rahmenpeiler (beliebt in Osteuropa)
- mit Ferritstab

Keine prinzipiellen Unterschiede in der Empfindlichkeit



PRX80S++ Bausatz von
DF7XU
Verwendet für Leihpeiler des
Distriktes

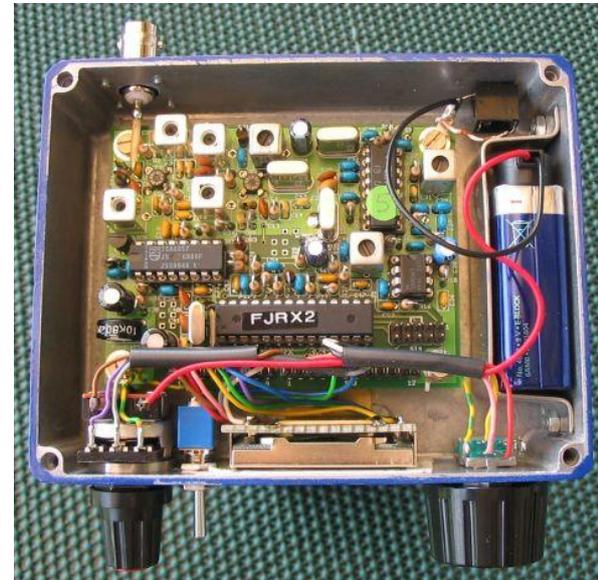
Probleme beim Nachbau heutzutage:

- Bauvorschläge auf Basis TCA440
- Qualität von Ferritstäben
- Bezug von Filtern und anderen Bauelementen

ARDF Technik

Empfänger 2m:

- mit 3 Element („russisches Modell“, „Maßbandpeiler“)
- Auf Basis HB9CV („altdeutsches“ Modell)



Quelle:
DF1FO



ARDF Technik

Für jede Wettkampfform gibt es eigens darauf angepasste Sender:

- 80m: CW-Sender mit 1-5W. Entscheidend ist aber eine gute Anpassung der 6-10m langen vertikalen Antenne.
- 2m: AM-Sender mit 0,25-1W. Als Antennen werden meist Kreuzdipole verwendet.

- Sprint: CW-Sender mit rund 50mW, Antenne kann daher kürzer sein



Sprint Sender
DF1FO

- Foxoring: Sender mit ca. 1-5 μ W, sehr kurze Antennen (z.B. Teleskopantenne)



Tinyfox
DL3SDO/DL3SFB

ARDF Technik

DF1FO's Fuchsjagd-Technik



English Version

<http://www.df1fo.de/>

2m Peilempfänger mit konventionellen Bauteilen



Dieser 2005 entwickelte 2m-Empfänger ist prozessorgesteuert und bietet einigen Komfort: digitale Frequenzeinstellung, automatischer Absch

Die Dokumentation zum [2m-Peilempfänger](#) zum Anschauen oder Runterladen (doc, 2,5 MB, Dezember 10)

Eine symmetrische [HB9CV-Antenne](#) (doc, 0,2 MB, Februar 07) für die altdeutsche Ausführung

Die Bauform [Russland 2](#) (Bild rechts), detaillierte Baubeschreibung (doc, 1,2 MB, Januar 09)

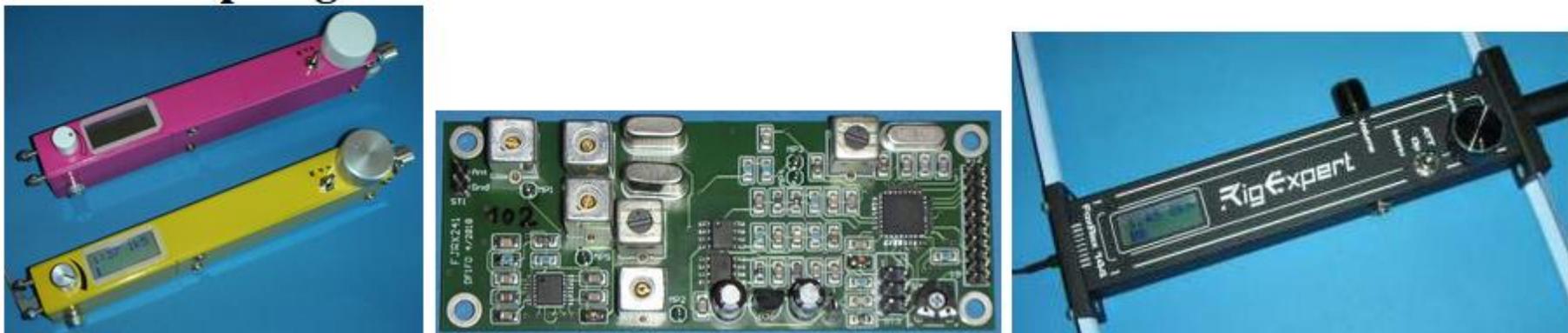
Eine Sammlung von [Fragen & Antworten](#) und Hinweisen zum Peilempfänger (November 12)

Fotos von Nachbauten in der [Galerie Teil 1](#) (bis Juli 07), [Teil 2](#) (bis März 10) und [Teil 3](#) (ab April 10).

Der [Assembler-Sourcecode Version 4.9](#) (80 kB)

Die zugehörigen Eagle-Dateien [fjrx233.sch](#) [fjrx233.brd](#) [fjrx234.sch](#) [fjrx234.brd](#)

2m Peilempfänger in SMD-Technik



ARDF Technik

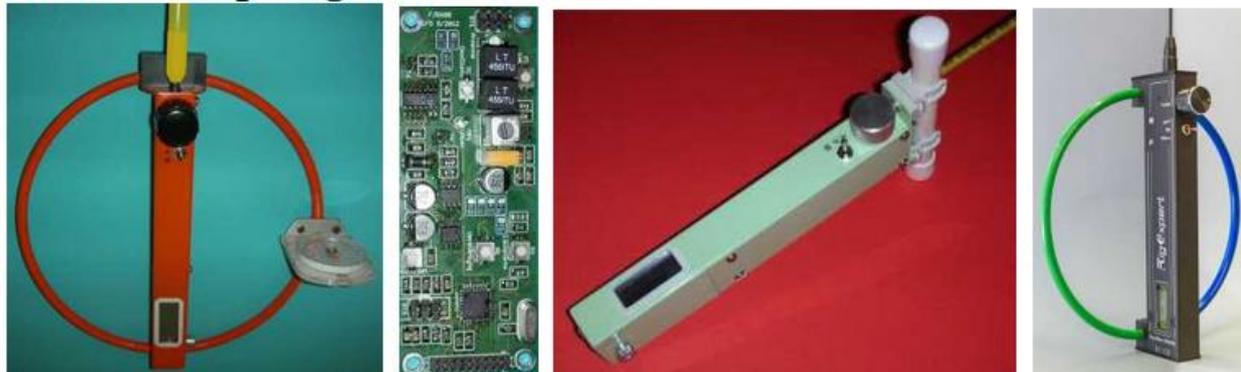
2m Fuchsjagdsender



80m Peilempfänger mit konventionellen Bauteilen



80m-Peilempfänger in SMD-Technik

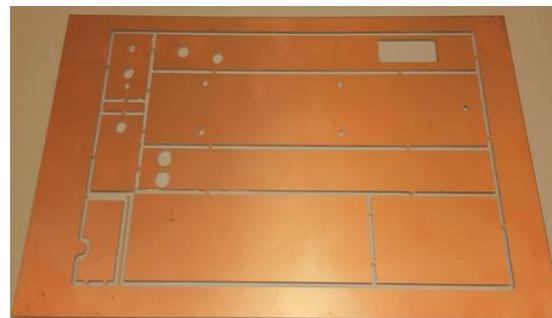
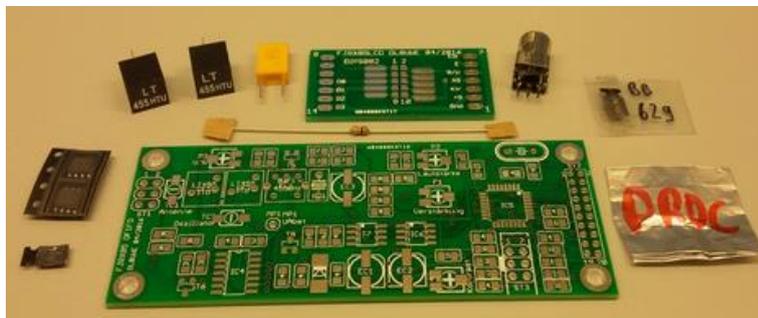


ARDF Technik

http://www.dl7vdb.de/ARDF_PUB6.HTM

3.58	HRX80	F. de Vroom, PA3FDC H. Reuderink, PA0HRX	Internet	www.qsl.net/pa3fde/tech/...	TCA440, ZF: 455kHz, (ähnlich #3.29)
3.59	Foxfinder 80-Meter ARDF Receiver	J. Boyd, WB8WFK	Internet	10/2000 home.att.net/~wb8wfk/...	MC1350, ZF: 455kHz, LM386
3.60	ARDF80	H. Gosch, OE6GC	Internet	05/2002 www.qsl.net/oe6gc/... (-> "ARDF80")	TCA440, ZF: 455kHz, LF353, LM386
3.61	REF Projekt FRX80	D. Nespoulos, F1BUD/F3BUD	Internet	01/2003 www.qsl.net/f1bud/...	noch Projektstatus
3.62	FOX-75	The Norwegian Radio Scouting Committee, Oslo	NORDIAMB-75		
3.63	REINEKE 1 bis 3	U. Fortier, K. Schlenzig	Original-Baupläne Nr.9		
3.64	Fuchsjagdempfänger	S. Hentschel, K. Schlenzig	Original-Baupläne Nr.35		
3.65	ARDF80	Harry Gosch, OE6GC	Internet	www.qsl.net/oe6gc/...	
3.66	ARDF80 V6	Harry Gosch, OE6GC	Internet	www.qsl.net/oe6gc/...	
3.67	80m sniffer	B. Ackerly, VK3YNG	Internet	users.bigpond.net.au/vk3yng/foxhunt/... www.wia.org.au/armag/2003/...	
3.68	80m ARDF single super ARDF direction finder		Internet	home.casema.nl/nvrecording/ardf/rx80/...	
3.69	80m DF Receiver	Radio Society of GB	Internet	www.ardf.btinternet.co.uk/...	
3.70	Nürnberg-80	R. Flößer, DL5NBZ	Internet	ardf.darc.de/technik/... www.darc.de/technik/...	Rahmenpeiler (diskret), ZF: 455kHz
3.71	ARDF-Receiver FOX-80/1	B. Schneider, DL4CU	Internet	www.dl4cu.de/ardf/...	TCA440
3.72	80m-Peilempfänger mit digitaler Frequenzinstellung	N. Roethe, DF1FO	Internet	www.DF1FO.de/...	TCA440, ATmega8
3.73	80-m-Peilempfänger HPE80 V1.0	S. Pomplun, DL3BBX	CQ-DL	02/2006, S.104 03/2006, S.176	
3.74	80-m-Peiler	Helmut, DL2AVH	Internet	www.g-qrp-dl.de/Projekte/80mset/...	Rahmenantenne aus Leiterplattenmaterial
3.75	Snoopy80 - ein aufbauischer ARDF-Rx	P. Solf, DK1HE, P. Zenker, DL2FI	CQ-DL + Internet	11/2014, S.17-19 www.qrpproject.de/...	DL-QRP-AG, Direktmischer
3.76	Ein kompakter 80-Meter-Peilempfänger	G. Hoffschildt, DL9FX	Internet	dh2mic.darc.de/...	Empfänger-IC U2510B
3.77	Fuchsjagd-Peilempfänger PJ-80 und RF-2D aus China	K.-H. Schade, DL7VDB	Funkamateur	03/2016, S.224-226	
3.78	Übersicht 80-m-Peilempfänger	K. Pastor, DGOYT	Internet	ardf.darc.de/technik/...	Tabelle mit techn. Daten
3.79	Ein Set für 80m Fuchsjagd	Helmut, DL2AVH	Internet	www.g-qrp-dl.de/Projekte/...	Rx: SA612A, LM386, Quarzfilter-ZF 4.91MHz, Tx: PIC16F
3.80	2016 - ARDF 80m Receiver Project	Les Tocko, VA7OM Joe Young, VE7BFK	Internet	ardf.whvjustrun.ca/...	SA602, LMC710, LM386
3.81	ARDF (Fox Hunt) Receiver 3.5 MHz	LZ1PPL	Internet	lz1ppl.com/...	
3.82	Manufactured 3.5 MHz receivers	ARDF Finland	Internet	ardf.fv...	
3.83	FoxRex 3500 ARDF Receiver	Fa. Rig Expert Ukraine Ltd.	Internet	www.rigexpert.com/...	80-m-Rx

Bezugsquelle für Teilbausätze für Peil-RX nach DF1FO: <http://www.dl8uwe.de/ardf.html>



Zeitnahme

Bei internationalen Wettbewerben sowie den allermeisten Distriktspeilwettbewerben erfolgt die Zeitnahme elektronisch, in fast allen Fällen mit Technik der Firma SPORTident (welche diese primär für den Orientierungslauf entwickelt hat).

Prinzip:

- An jedem Sender/OL Posten befindet sich eine SI-Station
- Läufer steckt seinen SI-Chip in die Station bzw. führt diesen in deren Nähe.
- SI-Chip speichert Uhrzeit und Nummer der SI-Station
- SI-Station speichert Uhrzeit und Nummer des SI-Chips



SI-Chip (kontaktlos)



SI-Station zum Auslesen im Ziel

Zeitnahme

Ablauf:

- Vor Beginn alle alten Zeitstempel auf dem SI-Chip in einer Löschstation löschen
 - Optional: Prüfen, dass Löschen erfolgreich war mittels Stecken in eine Prüfstation
 - Beim Start wird die Startzeit in einer Startstation registriert (v.a. im OL) oder die Startzeit wird bei der Auswertung aus einer Startliste übernommen
 - Im Wald: an jedem Sender befindet sich eine Station
 - Im Ziel: Stecken in eine Zielstation beendet den Lauf
-
- Am Ziel: Auslesen aller Zeitstempel durch eine kabelgebundene Auslesestation



Auswertung erlaubt Analyse der Suchreihenfolgen und Laufzeiten (FjwMap):

M60 Reihenfolge S-2-1-3-5-B-Z >3900m																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P1</th> <th>Name</th> <th>Laufzeiten Fuchs-zu-Fuchs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Gierlach, Peter</td> <td><u>08'32*</u>+<u>08'49*</u>+<u>13'26*</u>+<u>08'01*</u>+<u>08'53*</u>+<u>00'49*</u> = 48'30</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Roethe, Nicholas</td> <td>10'08 +08'51 +15'04 +09'22 +10'24 +01'08 = 54'57</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Bücker, Theo</td> <td>12'15 +09'21 +21'48 +11'45 +12'49 +00'57 = 68'55</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Mahler, Wolfgang</td> <td>15'34 +11'54 +16'58 +14'03 +11'45 +01'17 = 71'31</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Gaiser, Ulrich</td> <td>12'50 +13'37 +23'01 +12'37 +13'14 +01'17 = 76'36</td> </tr> </tbody> </table>	P1	Name	Laufzeiten Fuchs-zu-Fuchs	1	Gierlach, Peter	<u>08'32*</u> + <u>08'49*</u> + <u>13'26*</u> + <u>08'01*</u> + <u>08'53*</u> + <u>00'49*</u> = 48'30	5	Roethe, Nicholas	10'08 +08'51 +15'04 +09'22 +10'24 +01'08 = 54'57	7	Bücker, Theo	12'15 +09'21 +21'48 +11'45 +12'49 +00'57 = 68'55	8	Mahler, Wolfgang	15'34 +11'54 +16'58 +14'03 +11'45 +01'17 = 71'31	10	Gaiser, Ulrich	12'50 +13'37 +23'01 +12'37 +13'14 +01'17 = 76'36
	P1	Name	Laufzeiten Fuchs-zu-Fuchs																
	1	Gierlach, Peter	<u>08'32*</u> + <u>08'49*</u> + <u>13'26*</u> + <u>08'01*</u> + <u>08'53*</u> + <u>00'49*</u> = 48'30																
	5	Roethe, Nicholas	10'08 +08'51 +15'04 +09'22 +10'24 +01'08 = 54'57																
	7	Bücker, Theo	12'15 +09'21 +21'48 +11'45 +12'49 +00'57 = 68'55																
	8	Mahler, Wolfgang	15'34 +11'54 +16'58 +14'03 +11'45 +01'17 = 71'31																
10	Gaiser, Ulrich	12'50 +13'37 +23'01 +12'37 +13'14 +01'17 = 76'36																	
M60 Reihenfolge S-2-1-5-3-B-Z >3960m																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P1</th> <th>Name</th> <th>Laufzeiten Fuchs-zu-Fuchs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>Eipper, Ernst</td> <td>08'04 +09'36 +18'10*+<u>07'22*</u>+05'21*+00'50* = 49'23</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Böhringer, Wolfgang</td> <td><u>06'37*</u>+<u>06'58*</u>+26'10 +07'36 +04'22 +00'42 = 52'25</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Höfner, Bernd</td> <td>12'12 +09'53 +<u>15'40</u> +10'30 +<u>03'58</u> +<u>00'40</u> = 52'53</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Berse, Matthias</td> <td>12'58 +14'33 +22'14 +08'42 +04'47 +00'59 = 64'13</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Wittek, Claus-Dieter</td> <td>13'06 +09'51 +27'03 +13'27 +09'36 +01'14 = 74'17</td> </tr> </tbody> </table>	P1	Name	Laufzeiten Fuchs-zu-Fuchs	2	Eipper, Ernst	08'04 +09'36 +18'10*+ <u>07'22*</u> +05'21*+00'50* = 49'23	3	Böhringer, Wolfgang	<u>06'37*</u> + <u>06'58*</u> +26'10 +07'36 +04'22 +00'42 = 52'25	4	Höfner, Bernd	12'12 +09'53 + <u>15'40</u> +10'30 + <u>03'58</u> + <u>00'40</u> = 52'53	6	Berse, Matthias	12'58 +14'33 +22'14 +08'42 +04'47 +00'59 = 64'13	9	Wittek, Claus-Dieter	13'06 +09'51 +27'03 +13'27 +09'36 +01'14 = 74'17
	P1	Name	Laufzeiten Fuchs-zu-Fuchs																
	2	Eipper, Ernst	08'04 +09'36 +18'10*+ <u>07'22*</u> +05'21*+00'50* = 49'23																
	3	Böhringer, Wolfgang	<u>06'37*</u> + <u>06'58*</u> +26'10 +07'36 +04'22 +00'42 = 52'25																
	4	Höfner, Bernd	12'12 +09'53 + <u>15'40</u> +10'30 + <u>03'58</u> + <u>00'40</u> = 52'53																
	6	Berse, Matthias	12'58 +14'33 +22'14 +08'42 +04'47 +00'59 = 64'13																
9	Wittek, Claus-Dieter	13'06 +09'51 +27'03 +13'27 +09'36 +01'14 = 74'17																	

Fragen?

