

## 1 Inhaltsverzeichnis

2	Intro zum KrakenSDR.....	3
2.1	Wie liest man dieses Dokument.....	3
3	WV 144.xxx MHz im Reusstal .....	4
3.1	Peilung im stationären Betrieb am 28.10.2022.....	4
4	WV 144.016 MHz ev. Schlieren .....	6
4.1	Beobachtungen und Messungen am 30.10.2022.....	6
5	Organisatorische Punkte .....	10
5.1	Android Mobile Huawei P20 .....	10
5.2	Piepsignal beim Peilen weg.....	10
5.3	Power Management.....	10
5.4	Kraken App auf dem Android Pad Huawei .....	10
5.5	Kraken App auf dem Android Pad von Samsung.....	12
5.6	Ganz schwache WV Signale knapp über dem Rauschen .....	12
5.7	Vorbereitung zum Peilen eines WV.....	13
5.8	SD Karten .....	13
6	WV 144.014 MHz Dietikon Raum „Hätschen“.....	14
6.1	Beobachtung und Messung am 02.11.2022.....	14
6.2	Beobachtung und Messung am 09.11.2022 auf 144.0145 MHz .....	16
6.3	Beobachtung und Messung am 11.11.2022 auf 144.015 MHz .....	18
6.4	Beobachtung und Messung am 19.11.2022 auf 144.015 MHz .....	20
7	WV 144.014 MHz in Dietikon Raum „Weinberg“ .....	22
7.1	Beobachtung und Messung am 10.11.2022.....	22
8	WV auf 144.006 MHz (Standort noch absolut unklar) .....	25
8.1	Beobachtung und Messung WV 144.006 MHz am 11.11.2022.....	25
8.2	Beobachtung und Messung WV 144.006 MHz am 19.11.2022.....	26
9	WV auf 144.0156 MHz am 11.11.2022 ist ev. in Unterengstringen.....	29
10	TDMA Signale auf 144.806 MHz.....	32
10.1	Erwägungen.....	32
12	Breitbandiges peilen.....	35
12.1	Aktionen am 30.10.2022 .....	35
12.2	Widen Tennisplatz Richtung Bellikon an den Waldrand .....	35

# Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

---

12.3	Eine Störung rausgegriffen .....	35
12.4	Breitbandige Signale am 31.10.2022.....	38
13	Regeln.....	39
14	Fragen & Antworten.....	40
15	Abkürzungen.....	41
16	Abbildungsverzeichnis.....	43

## 2 Intro zum KrakenSDR

Es gibt von Martin HB9GYF u.a. folgende KrakenSDR Dokumentationen:

- eine Dokumentation über die ersten Tests und Erkenntnisse von der Kraken SW V1.2 mit KrakenSDR mit dem Stand 22.08.2022
- weiter die zweite Accuracy Test Dokumentation über die Kraken SW 1.3 datiert vom 08.09.2022
- die Dokumentation über die dritten Accuracy Tests mit Kraken SW 1.3 mit den neuen Kraken Antennen mit den starken Magnetfüßen
- die Dokumentation über die vierten Accuracy Tests mit Kraken SW 1.322

Die vier (4) Unterlagen sind bei der USKA unter dem Forum von der Hamgroup Direction Finding abgelegt. Die Punkte daraus werden in diesem Dokument nicht mehr wiederholt.

Hinweis zum Zugriff: Man muss USKA Mitglied sein und sich auf der Seite der Hamgroup für Direction Finding anmelden. Dann wird man innert ca. 24h für einen Zugriff berechtigt und man kann dann die Unterlagen im Moodle (so heisst die dahinterliegende Software) im Bereich „Forum“ lesen.

Die Kraken SW V1.322ff führt natürlich, wie alle anderen Versionen vorher, das Correlative Interferometry (CI) Verfahren mit fünf (5) Antennen durch.

Das folgende Video auf Youtube von Rhode & Schwarz musst du dir unbedingt ansehen. Eine Super-Zusammenfassung zu „an Introduction to Direction Finding“ und es heisst auch im Namen so.

[An Introduction to Direction Finding - YouTube](#)

KrakenSDR Quickstart [GitHub - krakenrf/krakensdr\\_doa](#)

Es gibt neu ein KrakenSDR Github mit einer guten Dokumentation. Dies ist ein MUST. Es ist das Kraken Wiki. [GitHub - krakenrf/krakensdr\\_doa](#)

Du musst Kapitel 2 und die anderen Kapitel im Github lesen. Warum? Das beigelegte Kraken Manual ist veraltet.

Hier sind die Releases abgelegt [Releases · krakenrf/krakensdr\\_doa · GitHub](#).

### 2.1 Wie liest man dieses Dokument

Eigentlich von vorne nach hinten. Hinten sind eher die neuen Punkte dokumentiert oder Punkte, welche zwar interessant sind, aber nicht unbedingt zu Wasservitalisierer (WV) gehört. Alle Messungen und Analysen zu WV sind vorne im Dokument aufgeführt. Damit man sich ev. zeitlich etwas besser zu Recht finden kann, sind ab und zu die Daten festgehalten.

Aber immer weiter schreiben und so aufschreiben, hat erste Priorität. Warum? Man weiss es nämlich selber plötzlich nicht mehr so ganz genau wie es war. Vor allem, wenn sich mehrere Punkte gleichzeitig überschlagen. Wenn man es aber aufschreibt, bringt man es dann doch noch auf die Reihe.

## 3 WV 144.xxx MHz im Reusstal

### 3.1 Peilung im stationären Betrieb am 28.10.2022

Der Ausgangspunkt Parkplatz Restaurant Herrenberg eignet sich, wenn Wasservitalisierer (WV) aus dem Raum Limmattal oder Reusstal entdeckt und gepeilt werden sollen.



Abbildung 1 Peilen stationär auf dem Parkplatz Herrenberg

Am 01.11.2022 als ich am Schreiben des Word Dokuments bin, merke ich, dass ich die Arbeit doppelt machen würde, wenn ich auch noch einen Auszug für das nächste EMC Level 1 Treffen in einer ppt-Präsentation zusammenfassen würde. Ich lasse es mit dem Word mal so stehen, das Dokument wird sowieso grösser als ich zu Beginn dachte.

Ich kann auch das pdf aus dem Word Dokument nehmen und dies an die Teilnehmer EMC Level 1 verteilen. Dieses Dokument könnte ich in der Videokonferenz einblenden und darüber live darüber berichten.

Was ich bei der „stehenden“ Peilung sofort merke ist, dass ich das „vehicle bearing“ selber manuell messen muss. Ja, ich könnte einzelne Messpunkte anklicken, habe das aber noch nicht gemacht. Es ist vermutlich auch nicht der Business Use Case (BUC), sondern idR fährt man mit dem Auto zum Ziel.

Man kann natürlich das Auto einfach Richtung Norden abstellen und dann stimmt das RDF Bearing.

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

---

Man kann auch die Antennen auf einem drehbaren Blech aufstellen. Das geht im stationären Betrieb ganz einfach (siehe letzten Bericht). Wenn man fahren würde, würde es eine starke Halterung voraussetzen.

Man kann die Missweisung gegenüber Norden mit dem Kompass messen und dies in der KrakenSDR Software eingeben, dann wird auch die AoA Richtung angezeigt.

Oder man fährt mit dem Auto, dann erkennt das GPS die Fahrtrichtung.

## 4 WV 144.016 MHz ev. Schlieren

### 4.1 Beobachtungen und Messungen am 30.10.2022

Am 30.10.2022 gegen den Schluss von meinen täglichen Aktivitäten, es ist schon am Eindunkeln, sehe ich auf dem Parkplatz Herrenberg im Spectrum einen Wasservitalisierer. Ich hatte keine Zeit mehr um in die Richtung des Wasservitalisierers (WV) mit der Funktion „turn by turn“ zu fahren. Ich muss nach Hause fahren. Also starte ich eine Messung vom Parkplatz Herrenberg zum Parkplatz Kindhausen.

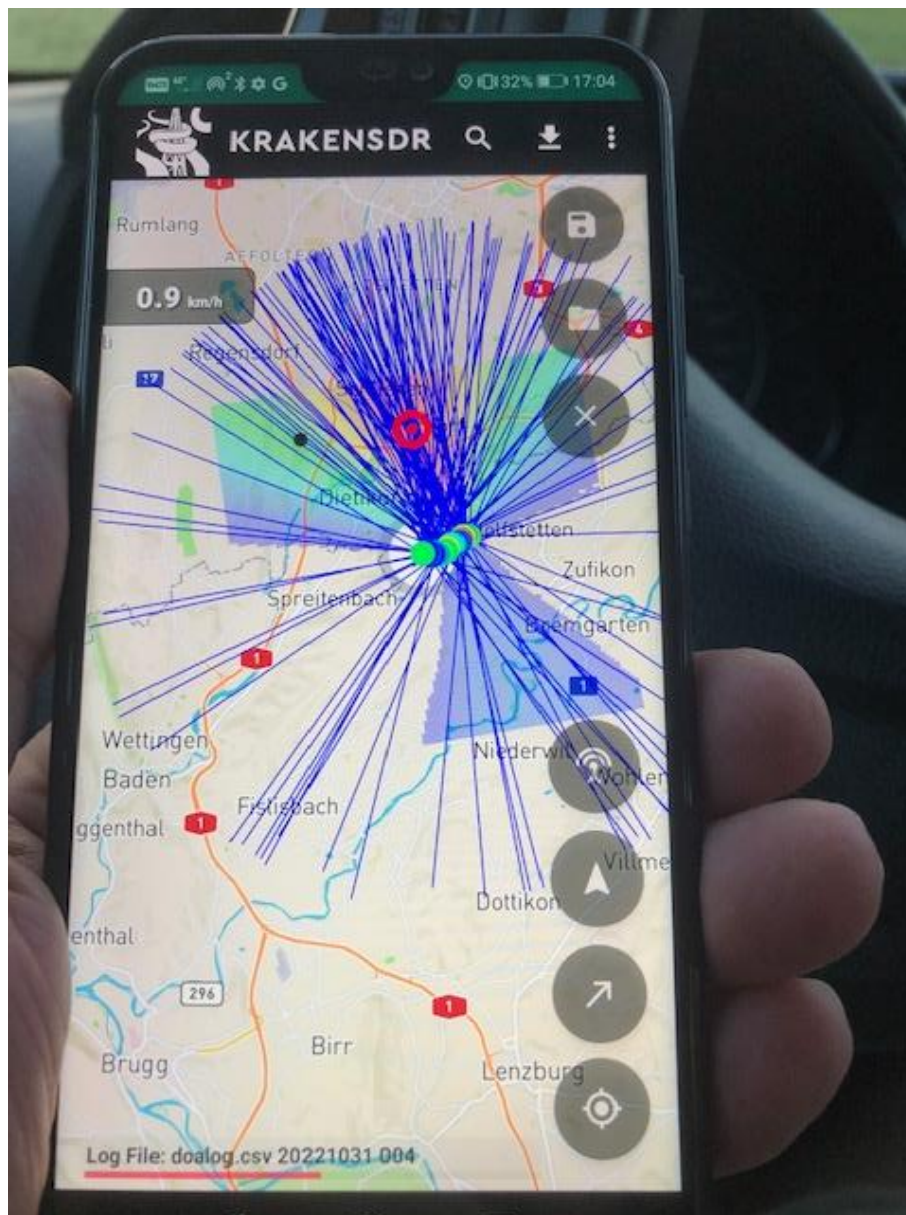


Abbildung 2 Peilung WV 144.016 MHz Parkplatz Herrenberg - Parkplatz Kindhausen (zugezogen)

Man darf sich nicht verwirren lassen ... oben ist halt nicht immer Norden, wie wir es uns sonst so gewohnt sind. Aber ... das hält ja das Hirn „jung und munter“. Das WV Ziel ist Richtung Schlieren zu erkennen.

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

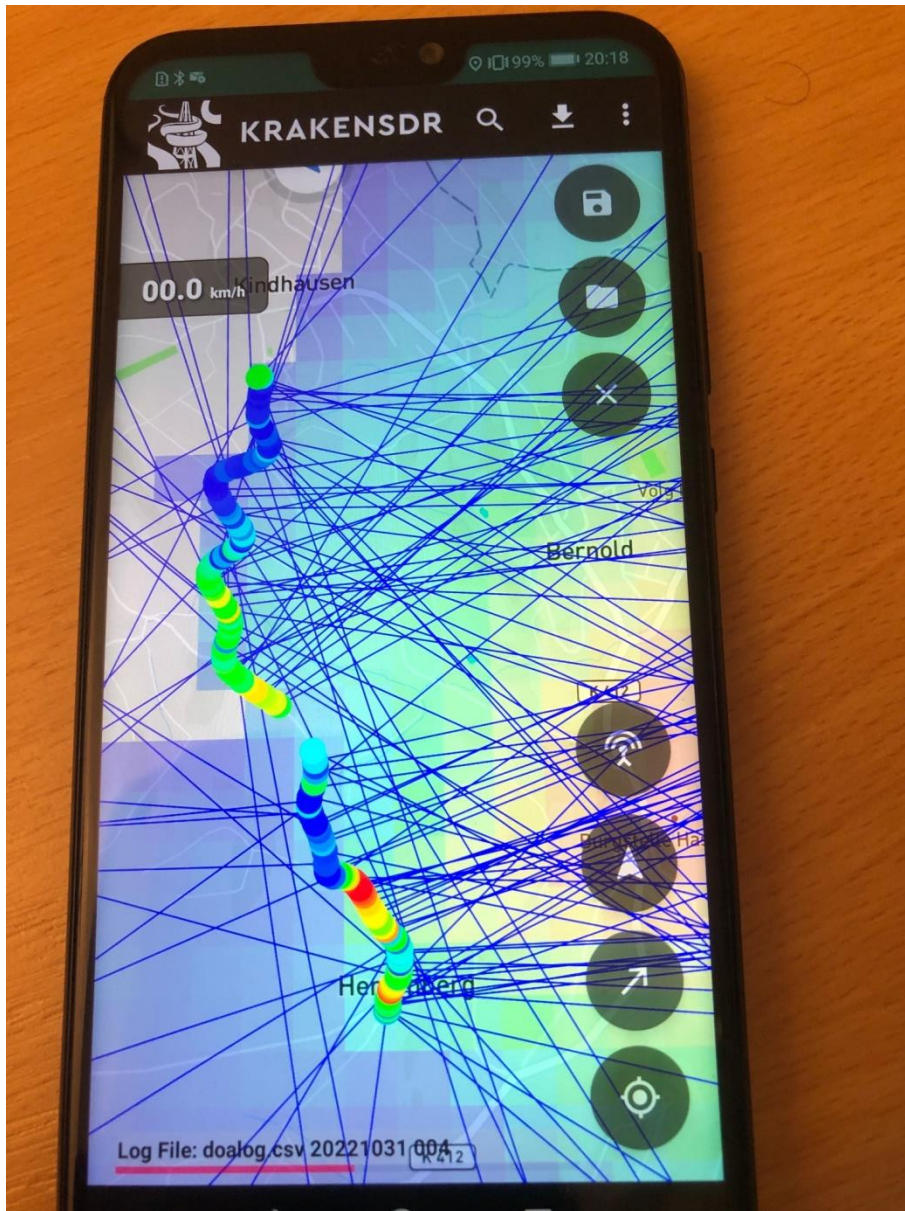


Abbildung 3 WV 144.016 MHz Fahrt Parkplatz Herrenberg – Parkplatz Kindhausen (aufgezogen)

Auf diesem Bild sieht man in der aufgezogenen Darstellung eher von wo nach wo die Fahrt ging. Blaue Punkte sind eher schwache Messungen. Rote Punkte sind starke Messungen. Man erkennt auch ein Funkloch, dort wo es auf der Strecke keinen Punkt gibt. Na ja, Reflexionen hat es auch genug, aber aus dem oberen Bild erkennt man, dass die Hauptrichtung nach Schlieren zeigt.

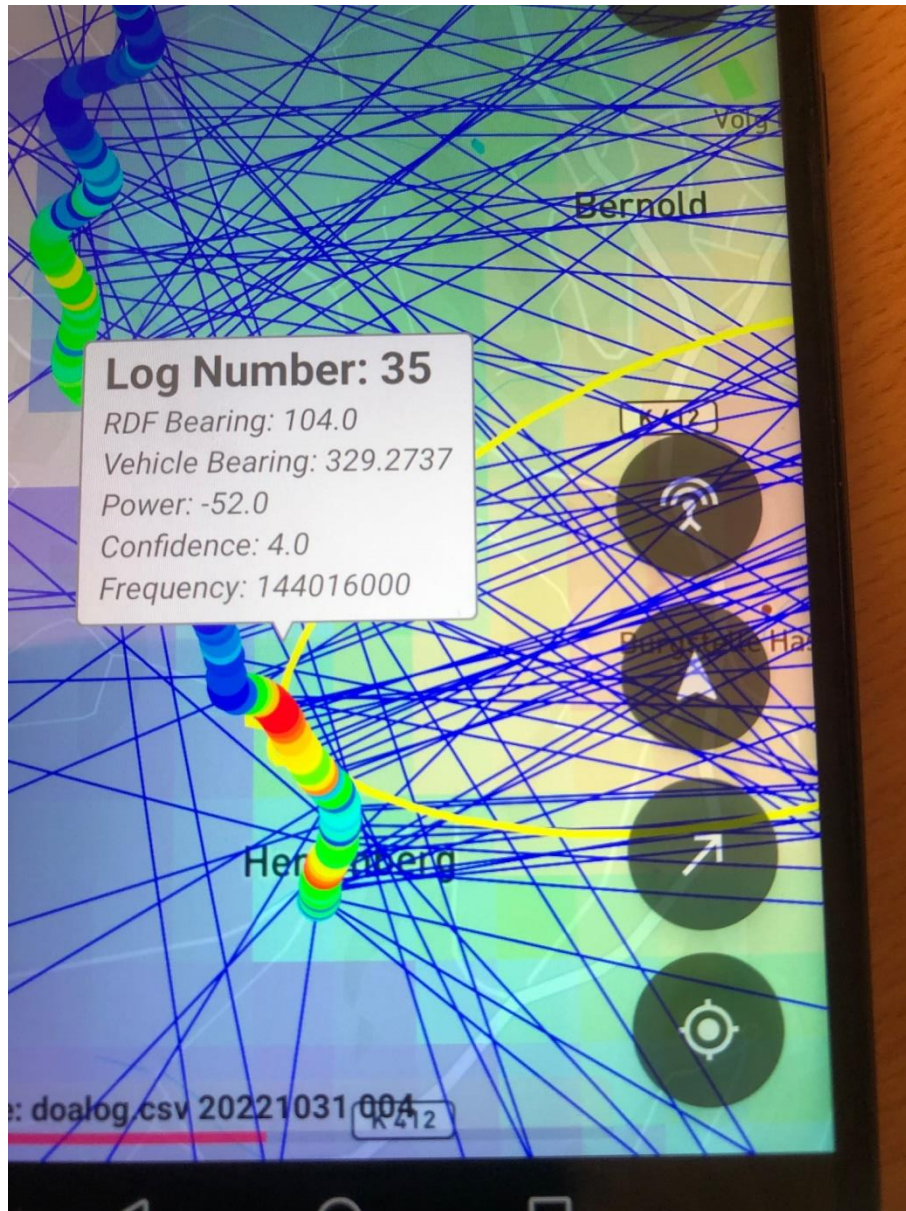


Abbildung 4 WV 144.016 MHz roter Punkt angeklickt zeigt die Log-Details

Das Auto fährt zu diesem Zeitpunkt der „Log Number 35“ mit einem Vehicle Bearing von 330° und das RDF Bearing vom WV ist im Winkel zum Auto von 104°. Die Frequenz ist die im Configuration Site eingestellte 144.016 MHz mit einer Bandbreite von 1250 Hz.

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

---

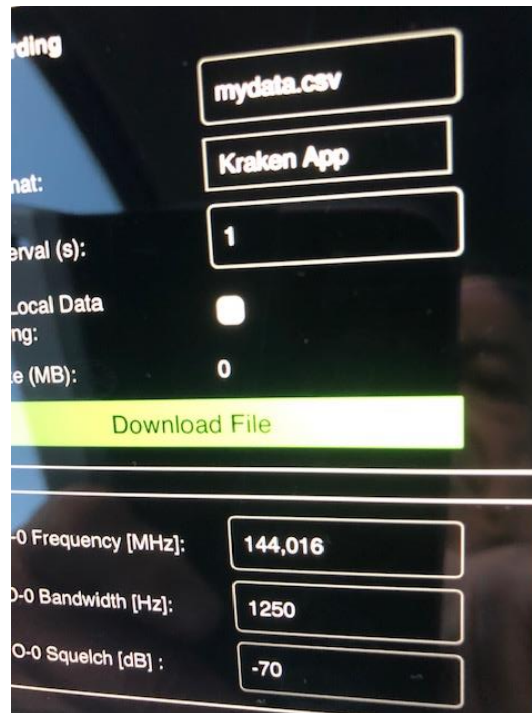


Abbildung 5 eingestellte Bandbreite zum Peilen des WV ist 1250 Hz

Was auch wichtig ist, dass man den Threshold einstellt. Warum? Dann werden die Signale über dem Threshold aufgezeichnet und auch der Piepston zeigt auf, dass Messungen reinfließen.

## 5 Organisatorische Punkte

### 5.1 Android Mobile Huawei P20

Das Android Mobile Huawei P20 mit EMUI 9.1.0 und Android 9 hat zwei ganz komische Punkte, welche man irgendwie nicht beheben kann. Ja, die Anzeige ist sehr klein, aber das ist leider nicht alles. Sporadisch springt die Bedienungsart in den Handschuh Modus, obwohl das bei den Einstellungen nicht eingeschaltet ist. Sporadisch ist der Touch Screen oberempfindlich, d.h. es werden zum Teil Cursor Anzeigen angezeigt, welche ich nie berührt habe. Wenn man Power-off macht ist es verschwunden. Manchmal verschwindet dies von selber. Meine OM Kollegen von HB9AG konnten dies am Höck im Restaurant Felsgarten in Holderbank am 31.01.2022 auch nicht einstellen. Der Huawei Support ist, auf meine Anfrage hin, auch am „üben“.

Daniel HB9GVD gab mir leihweise sein Android Pad. Wir wechselten die Sim-Karte von Huawei P20 in das Huawei Pad und am 01.11.2022 kann ich bereits sagen, dass diese Konfiguration funktioniert. Die Schriftgrößen sind so, dass auch ich als Opi mit Lesebrille das schaffe und vor allem die Touch-Bedienung ist einfach so wie man es sich vorstellt.

### 5.2 Piepsignal beim Peilen weg

Es lohnt sich m.E. das Piepsignal bei der Autofahrt einzuschalten. Warum? Man erkennt, resp. hört, ohne sich ablenken zu lassen, dass gepeilt wird. Sollte das Signal verschwinden habe ich in zwei Fällen gemerkt, dass das Signal aufgehört hat zu senden. Die Anweisungen „turn by turn“ gehen in der Zwischenzeit aber weiter. Warum? Man wird in Richtung Zwischenziel weiter geführt, resp. zu dem Punkt in fünf (5) Kilometer Entfernung.

### 5.3 Power Management

Am 01.11.2022 mit dem Android Pad von Daniel HB9GVD merke ich, dass es stimmt wie er gestern sagte, dass die Batterie schnell leer ist. Ich bin auf dem Parkplatz vom Restaurant Herrenberg, als sich das Android Pad mit einem schwarzen Schirm verabschiedet. Einen WV hätte ich gehabt. Das ist, positiv gesehen, die Gelegenheit zu einem Bier im Restaurant Herrenberg. Schluss für heute.

Na ja, die grosse Stromversorgung von Galaxus, vor ca. 8 Wochen im Internet bestellt, Liefertermin x-mal verschoben ist heute eingetroffen und im Moment am Laden im Wohnzimmer. Die unbedingt mit den richtigen Ladekabeln zum nächsten Peiltermin mitnehmen. So würde man solche Situationen komfortabel überleben.

### 5.4 Kraken App auf dem Android Pad Huawei

Die Kraken App auf dem Android Pad von Daniel HB9GVD sieht leicht anders aus. Mir fehlt ein Punkt im Menü. Es fehlt der Menüpunkt „Settings“.

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

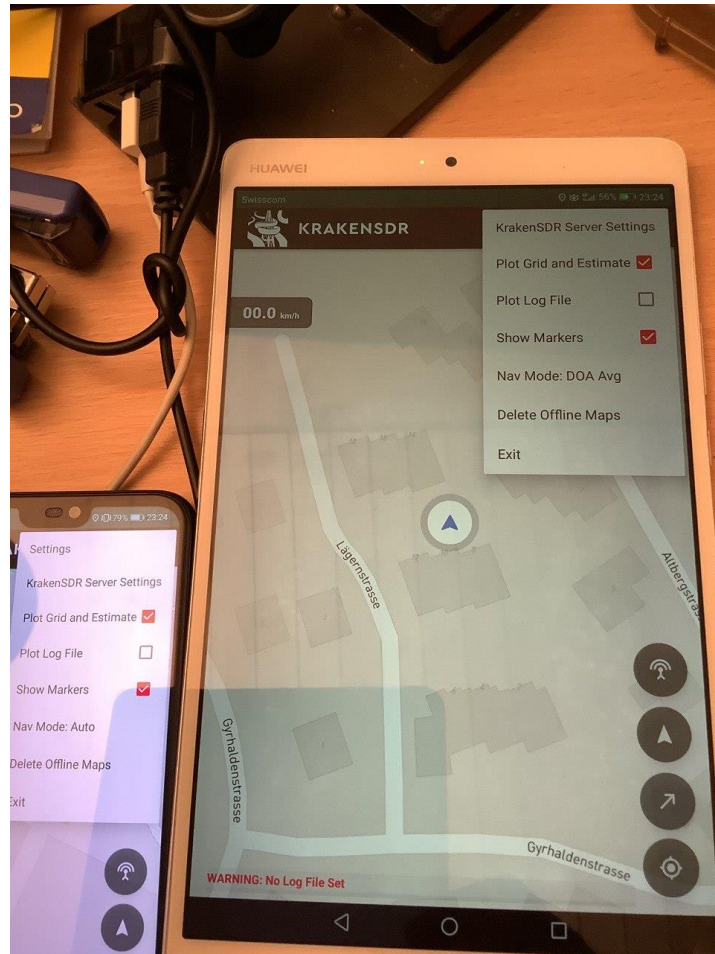


Abbildung 6 beim grossen Android Pad fehlt der Menüpunkt "Settings"

Egal, ob man die Kraken App v1.27 von Google oder APK auf das Android Pad von Daniel HB9GVD lädt, das Signet sieht beide Male anders aus, als das auf dem Huawei P20. Aber beide zeigen den Menüpunkt „Settings“ nicht.

Welches sind die Voraussetzungen für das Betriebssystem?

# Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

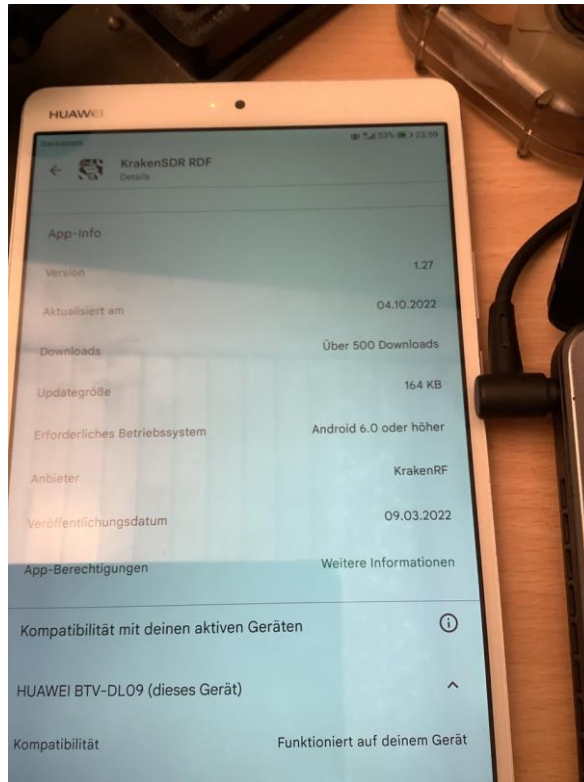


Abbildung 7 erforderliches Betriebssystem Android 6.0 und höher

Das Android Pad von Daniel HB9VD hat EMUI 5.0.4 und Android 7.0 eingesetzt.

Irgendwie stolpere ich zufällig über das Symbol mit dem Zahnrad. Dieses wird nur auf dem Android Pad von Daniel HB9GVD angezeigt. Siehe da, hier sind die gesuchten Menüpunkte. Wenn man z.B. die Host-Adresse vom Pi4 nicht auf 192.168.43.237 oder ähnlich einstellen kann, ist ja klar, dass mit der Kraken App gar nichts hochfährt.

## 5.5 Kraken App auf dem Android Pad von Samsung

Es ist verrückt, auf diesem Android Pad hat es zwei Zahnräder. Das eine links ist für das Setting, das rechte für die Verbindung zur „configuration site“. Es ist ebenfalls nicht die schöne Kraken App Zeichnung/Signet wie auf dem Huawei Mobile P20.

## 5.6 Ganz schwache WV Signale knapp über dem Rauschen

Kleine WV Signale über dem Rauschen kann man nicht mit einer Messung und Protokolldatei peilen. Im Spectrum Screen ist die Peilung in Grad aber eindeutig und klar ersichtlich. Man müsste diesem Fall einfach selber in Richtung Ziel fahren, bis das Signal stärker angezeigt wird. Man müsste erst dann mit der Peilung mittels Protokolldatei beginnen. DSP side decimation von 1 auf 24 (DSP BW 100 kHz) einstellen.

Eine kurze Messung mit Log-Datei ist möglich, wenn man mit dem Auto ein Stück weit fährt und das Zielgebiet recht offen (keine Bebauung) ersichtlich ist. Man könnte so mit den etwas längeren blauen Linien das Zielgebiet besser einschränken.

## 5.7 Vorbereitung zum Peilen eines WV

Zuerst Hotspot aktivieren und dann Power on KrakenSDR und nachher Power on Pi4. Wenn die Kraken SW hochgefahren ist, dauert es ein bis zwei Minuten bis das Kraken App sich verbinden kann und die Anzeige „configuration site“ läuft. Dann zuerst mit der DSP Bandbreite von 2.4 MHz (DSP side decimation 1) arbeiten und das Signal suchen. Wenn es kommt, resp. sichtbar ist, mit dem Cursor drauffahren und sich die Frequenz merken. Diese Frequenz als Ziel- und Mittelfrequenz eingeben. DSP side decimation nun auf 24 stellen. Dies bewirkt, dass die DSP Bandbreite auf 100 kHz runter kommt, und das Rauschen bekanntlich auch (WV ist u.U. zuerst ein schwach Signal, wenn man weit weg ist (Signal – Rauschabstand). Signal mit dem Spectrum kontrollieren und dann die richtige Threshold einstellen. Die Aufzeichnung bei Auto-Stand soll ausgeschaltet werden (falsche vehicle bearing und Reflexionen eliminieren). Protokolldatei mit sprechbarem Namen (Datum, Laufnummer und Zeit) definieren und speichern. Piepstöne eingeschalten. Zeiger für Karte in der unteren Bildhälfte anzeigen und aktivieren. Erst dann den Start Button „Pfeil nach oben rechts“ drücken. Der muss dann hellrot leuchten. Kurz nach dem Losfahren müssen die Piepstöne kommen. Martin HB9GYF meint, dass die Tonhöhe höher ist, wenn die Stärke des Empfangssignal höher ist ... tbc.

## 5.8 SD Karten

Habe schon wieder SD Karten verschossen, weil ich nicht richtig runtergefahren bin und muss diesmal drei (3) SD Karten brennen.

## 6 WV 144.014 MHz Dietikon Raum „Hätschen“

### 6.1 Beobachtung und Messung am 02.11.2022

Auf dem Parkplatz Kindhausen bemerkte ich beim Vorbereiten einen Wasservitalisierer und nach meiner Vorbereitung fuhr ich los. Bei dieser Fahrt hat irgendwie die „turn by turn“ Anweisung nicht geklappt. Ich musste deshalb an verschiedenen Stellen anhalten und das Ergebnis kurz sichten. Auf der Höhe von der Bushaltstelle Eichholz war ich der Ansicht, dass es Richtung Schlieren geht.

Die untenstehende Aufnahme zeigt das Ergebnis bei dem Parkplatz Minigolf in Dietikon an. Wenn man das Bild vorher ansieht, sind natürlich weniger blaue Linien drauf.

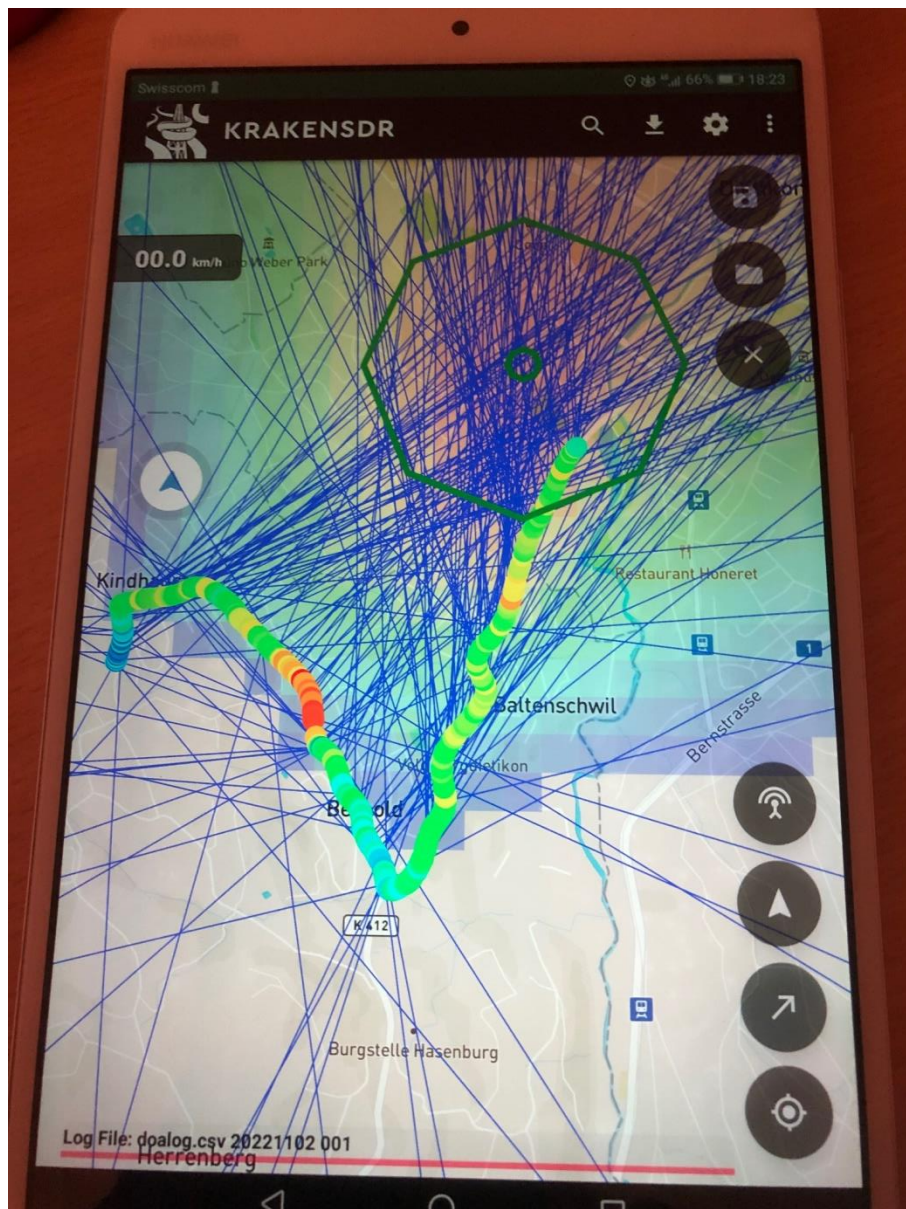


Abbildung 8 WV 144.014 MHz irgendwo in Dietikon

Als ich vom Parkplatz Minigolf weiterfuhr, merkte ich, dass es keine Piepstöne mehr hat. Irgendwo wo man sicher anhalten kann, stellte ich dann in Dietikon fest, dass das WV Signal weg ist. Alles klar, 20.11.2022

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

kein Signal und somit auch keine Piepsteine. Hätte ich einen Beifahrer gehabt, wäre dieser Aspekt natürlich viel schneller erkannt worden. Man erkennt, dass der WV in Dietikon link von Bergstrasse sein muss, wenn man runter fährt.

Nun kann man bei der Auswertung die Länge der blauen Linien von 10 km auf z.B. 0.3 km verkürzen. Dann sieht es folgendermassen aus.

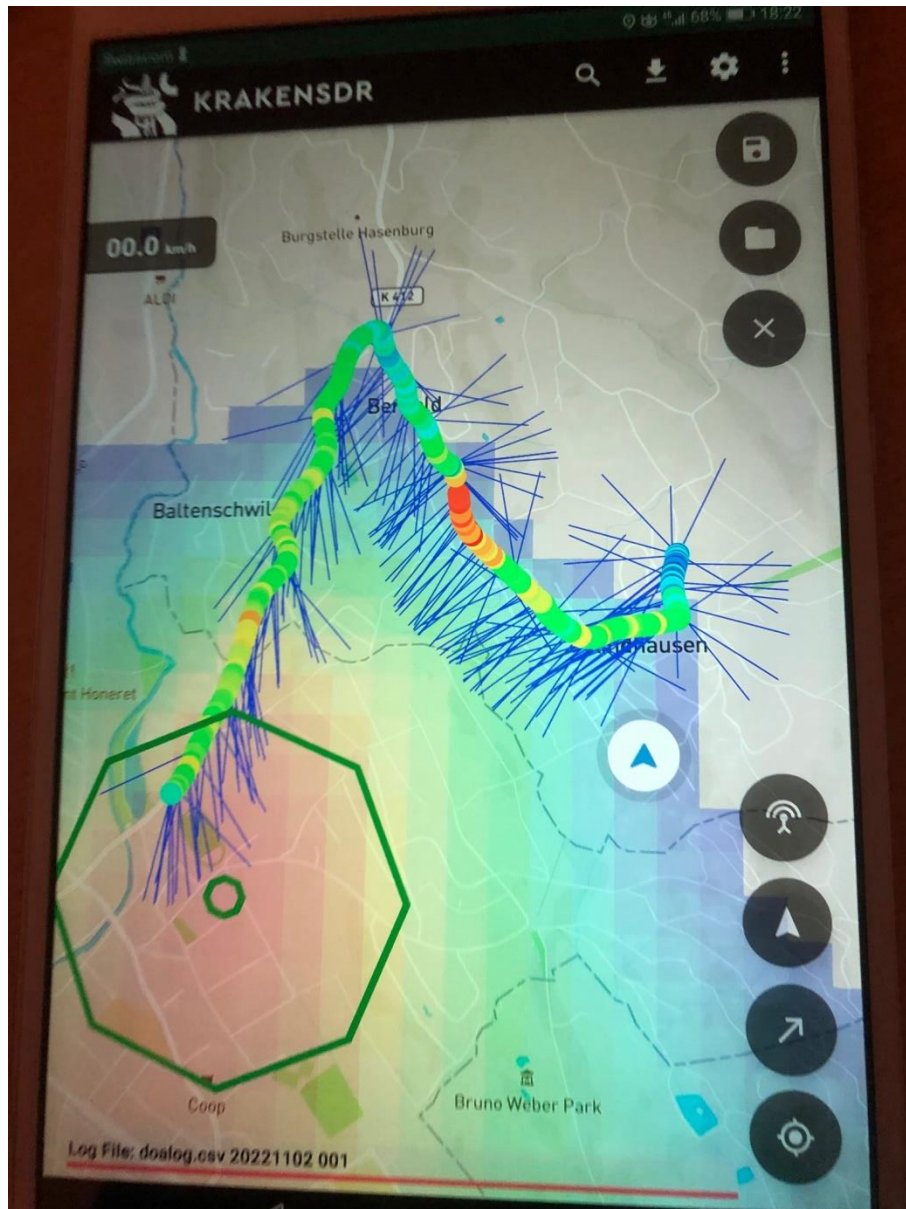


Abbildung 9 WV 144.014 MHz mit 0.3 km langen blauen Linien

Achtung: Das Bild steht gegenüber dem vorherigen Screenshot auf dem Kopf. Die Position des GPS ist, bei der Ansicht zu Hause, natürlich auch bei mir zu Hause auf der Darstellung. Bei der Ansicht „im Feld“ ist das Symbol natürlich genau an dem Standort, wo man sich die Sache anschaut und sich befindet.

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

---

Interessant sind auch hier die Reflexionen. Das nächste Mal kann ich hoffentlich noch näher an den WV heranfahren und u.U. etwas im dortigen Quartier herumfahren um noch mehr klare blaue Linien zu bekommen.

### **6.2 Beobachtung und Messung am 09.11.2022 auf 144.0145 MHz**

Es ist gar nicht so einfach die WV zu peilen. Warum? Man weiss nicht, wann sie senden. Als ich nach einer längeren Ausfahrt mit dem Auto schlussendlich auf dem Parkplatz Kindhausen stand, sah ich einen WV auf 144.0145 MHz. Mir war nicht sofort klar, dass dies der WV von Dietikon ist. Man muss rasch die richtige Frequenz einstellen, einen korrekten Threshold wählen und sicherstellen, dass die Piepstöne eingeschaltet sind. Dieser Piepston war am neu beschafften Samsung Tab S2, SM-T719, wirklich eine enorm langsame Kiste ... natürlich nicht laut genug eingestellt und so hörte ich die Strassenansagen vom „turn by turn“ System nicht laut genug ... und dunkel war es auch schon.

Die Ausfahrt ging dieses Mal am Parkplatz Minigolfplatz Dietikon vorbei bis zur Ochsenkreuzung in Dietikon. Die Ampel stand auf Rot mit einer Kolonne davor und nach der Kreuzung stellte ich keine Signale mehr fest.

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

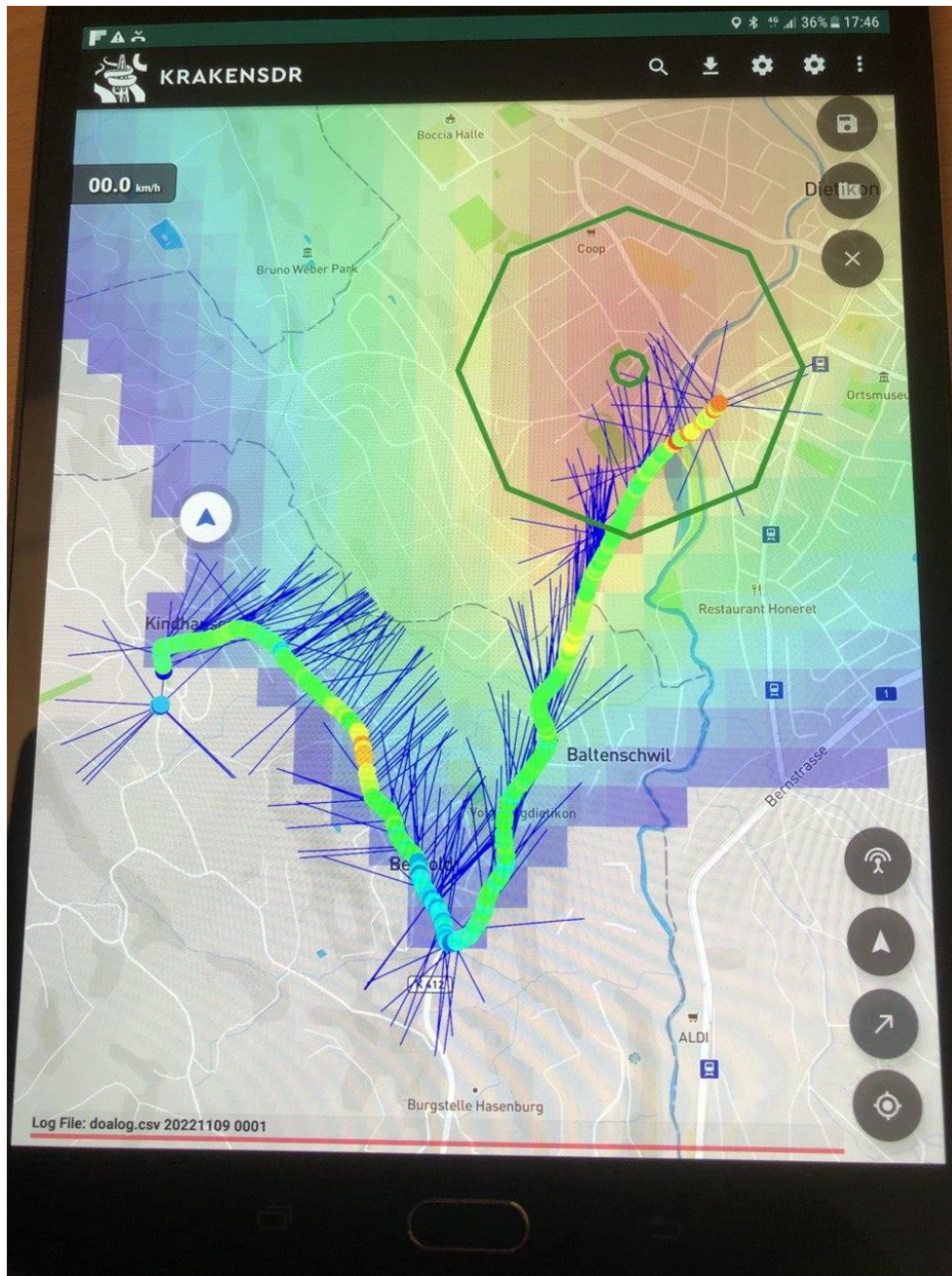


Abbildung 10 WV 144.0145 MHz in Dietikon am 09.11.2022

Interessant ist es dieses Bild mit dem letzten am 02.11.2022 zu vergleichen, insbesondere die Feinpeilung, welche natürlich nun ab der Ochsenkreuzung in Dietikon erst richtig beginnen würde. Aber die rote eckige Umrandung und der potente Zielort sind schon recht identisch.

Daniel HB9GVD, welcher auch einen KrakenSDR hat, wohnt ganz in der Nähe. Das wäre ein interessanter Fall für eine Kreuzpeilung auf einer gemeinsamer Karte (RDF Mapper??). Da das Signal ja einen Standort hat, und diesen nicht wechselt, könnte er auch zu einem anderen Datum und Zeit messen.

# Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

Was irgendwie etwas später interessant wäre. Wann wurde dies gemessen? Offiziell hat es, wenn man einen Messpunkt anklickt, keinen Zeitstempel drinnen. Wie ist im .csv File abgelegt? Hat es dort einen Zeitstempel drinnen? Pro Messpunkt?

Nein, es hat keinen Zeitstempel drin?

## 6.3 Beobachtung und Messung am 11.11.2022 auf 144.015 MHz

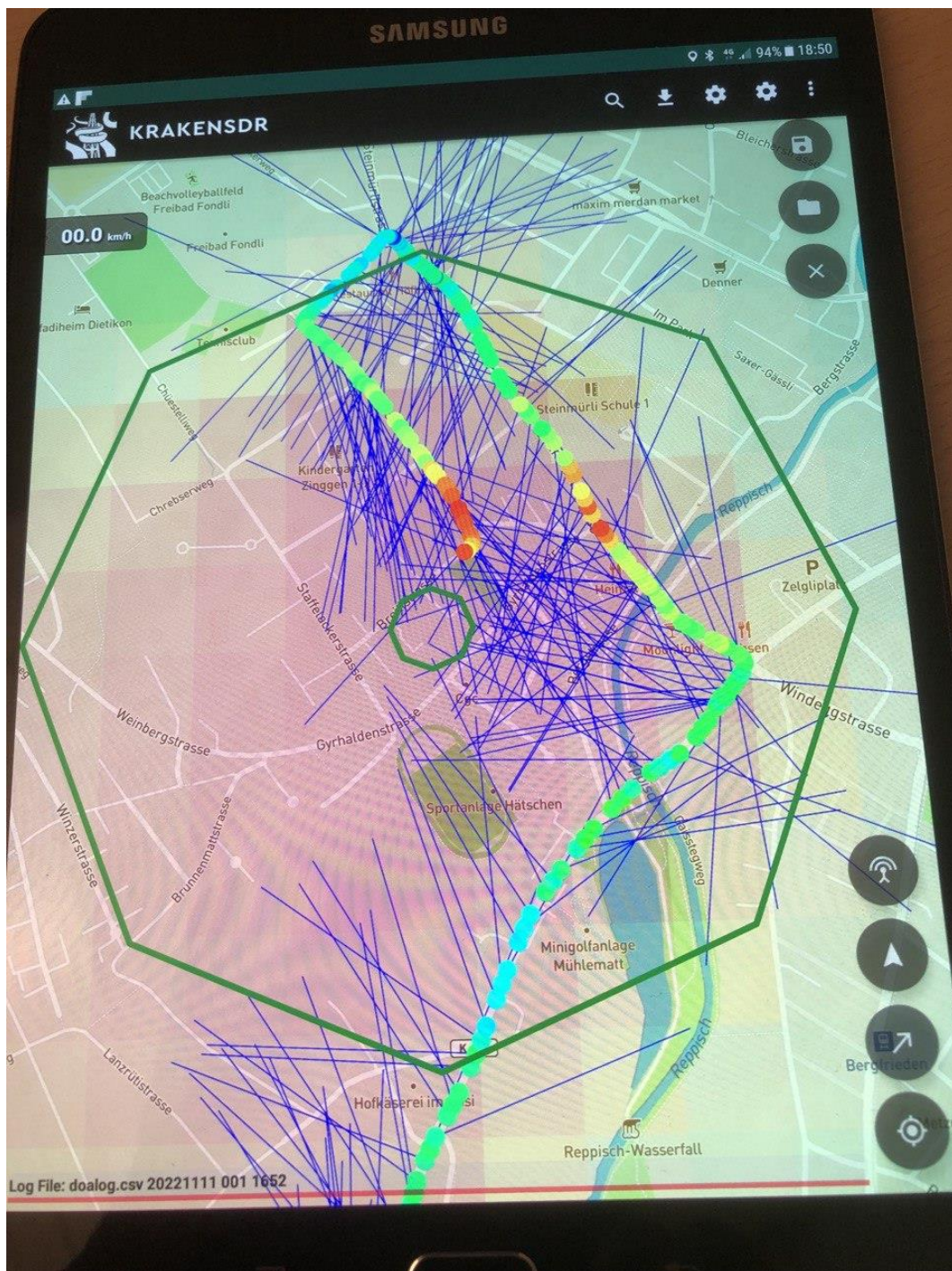


Abbildung 11 das Signal "Hätchen" und "Breitstrasse" könnte dasselbe sein

20.11.2022

Seite 18 von 43

das Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR 20221120



Abbildung 12 Detail vom Ziel an der Breistrasse in Dietikon

Nach dem Einbiegen in die Breitstrasse in Dietikon sagte das KrakenSDR: „das Ziel befindet sich in 100m auf der linken Seite“. Mehr oder weniger zu diesem Zeitpunkt setzte das Signal aus. Es scheint sich ein grosser grüner achteckiger Kreis und ein kleiner ebenfalls achteckiger Kreis zu zeigen, wenn die Peilung und das Ziel sehr eindeutig ist.

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

Das Signal ist m.E. stärker als sonst. Ein roter Punkt in der Breitstrasse hat -14.4 dBm. Es ist echt so, dass der Piepston höher wird, wenn das Signal stärker ist. Einige grüne Punkte noch in der Hinterweidstrasse sind zwischen -45 und -48 dBm stark.

### 6.4 Beobachtung und Messung am 19.11.2022 auf 144.015 MHz

Als ich am 18.11.2022 von Brunegg zurückkam, hielt ich in Dietikon im Raum Parkplatz Tennisplatz an und machte mich bereit. Noch mit Kraken Software v1.322 versuchte ich den Wasservitalisierer, ich dachte an der Breitstrasse, zu peilen.

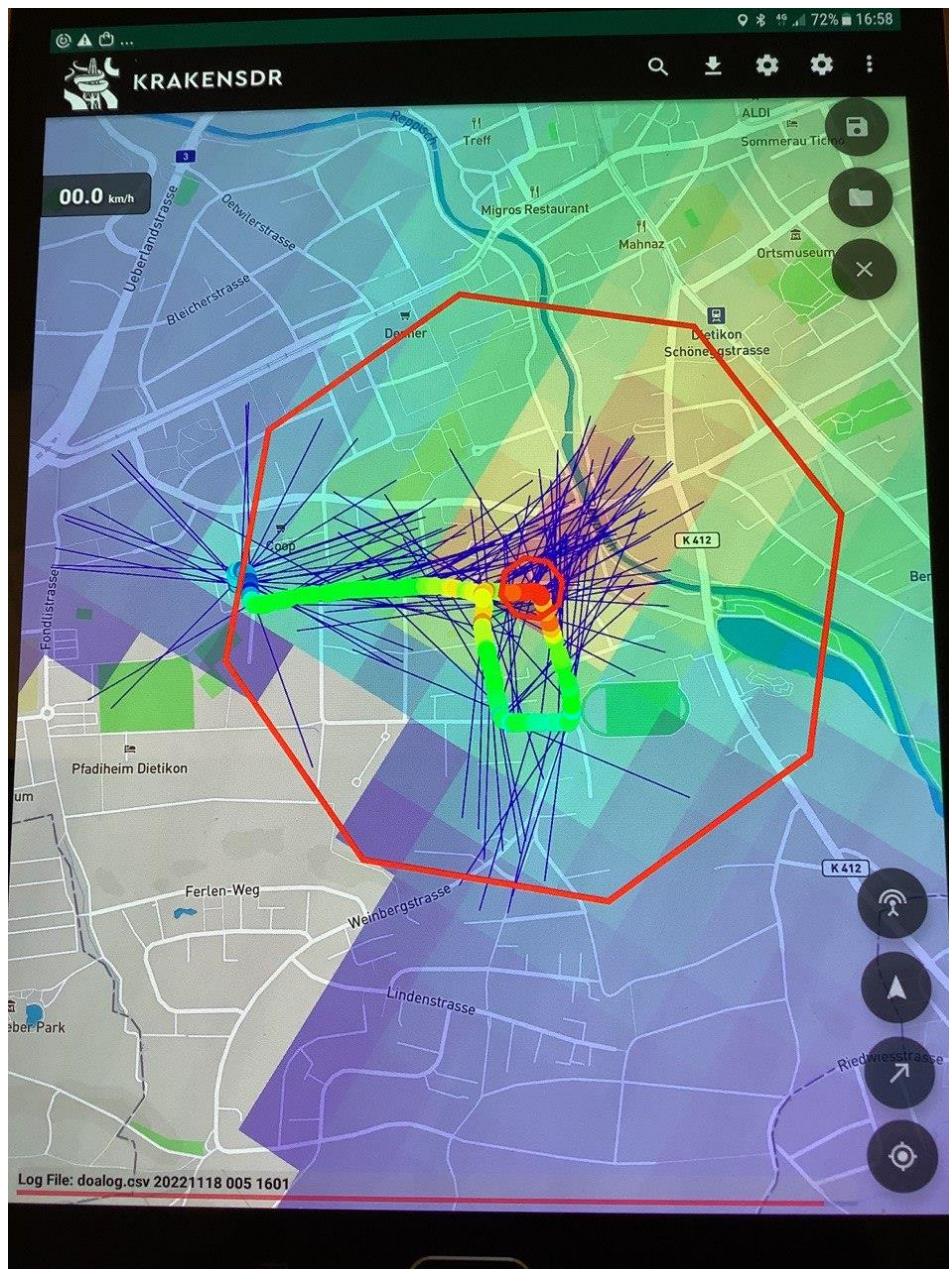


Abbildung 13 WV Gyrhaldenstrasse auf 144.0145 MHz

Als ich in die Breitstrasse nach rechts einbog, wurde der Piepston tiefer. Mir war sofort klar, die Position Breitstrasse ist es diesmal nicht. Etwas um die Häuserblöcke rumfahren, ergab das obere Bild.

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

Wenn man hinein zoomed sieht es so aus. Hier wird das Fahren nach dem PoS (Power of Signal) nun wichtiger als die Peilung selber. Die Tonhöhe vom Piepston gibt die Richtung vor.

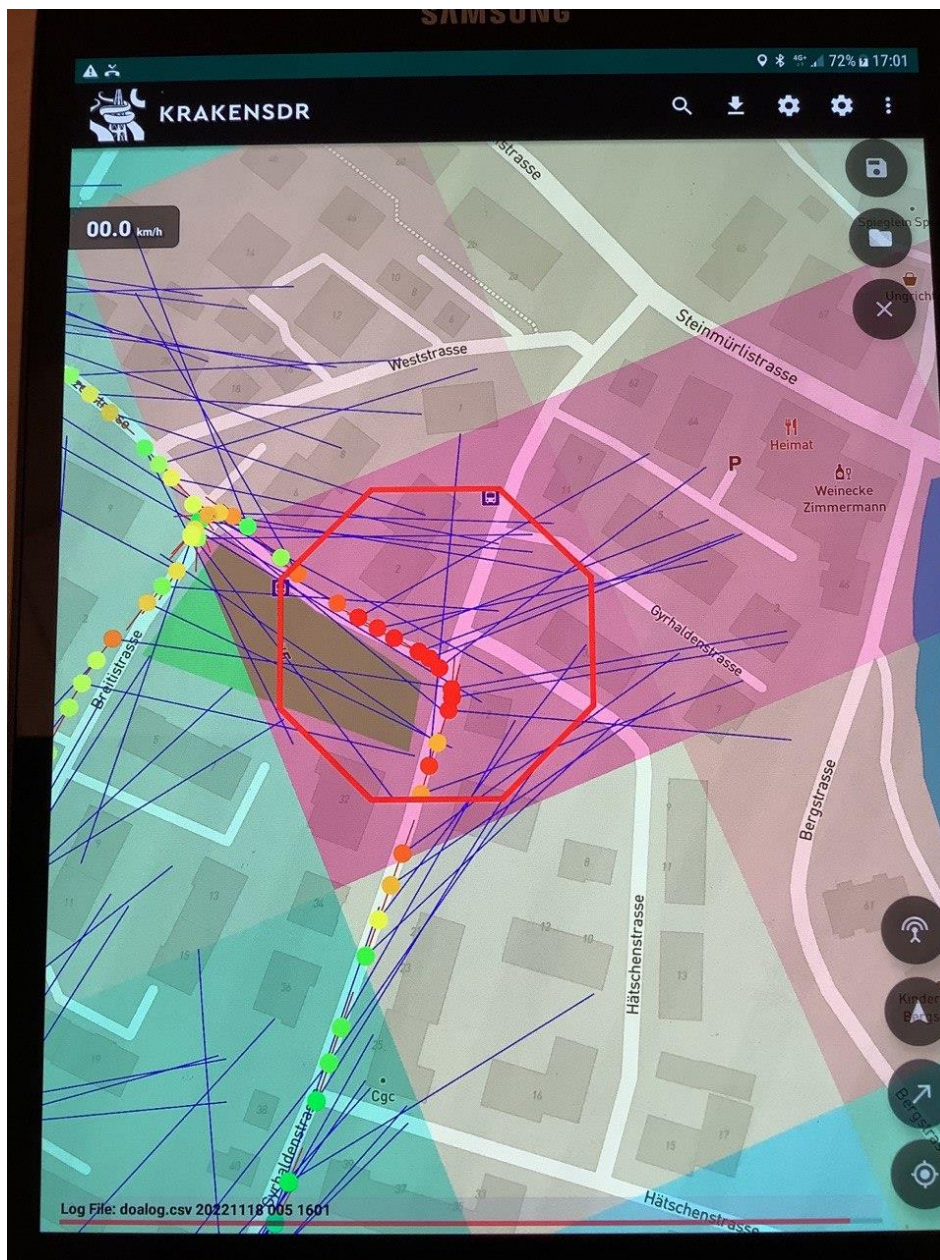


Abbildung 14 WV Gyrdaldenstrasse sehr nahe, Position aber noch ungenau

Es hat hier immer noch ein kleines achteckigen roten Kreis, nicht grün. Das bedeutet, es sind noch zu wenige Messungen, resp. blaue Linien in einem bestimmten Umkreis vorhanden, resp. aufgezeichnet worden. Ich bin wieder rechts in die Breitstrasse reingefahren. Ich merkte, dass ich die Gyrdaldenstrasse Richtung Restaurant Heimat (zum Wenden) hätte weiter fahren müssen und in die zwei Seitenstrasse hinein vermutlich auch. Dann hätte ich vermutlich dieses Ziel eingekreist. Das nächste Mal ... wenn die Tonhöhe hoch ist, immer weiter fahren und die Messung nicht unterbrechen. Als ich die nächste Messung gestartet habe, merkte ich, dass das Signal in der Zwischenzeit weg war.

Ist das Ziel nun wirklich in der Breitstrasse? Ich meine, am 20.11.2022, nein. Oder sind es zwei Ziele?  
20.11.2022

## 7 WV 144.014 MHz in Dietikon Raum „Weinberg“

### 7.1 Beobachtung und Messung am 10.11.2022

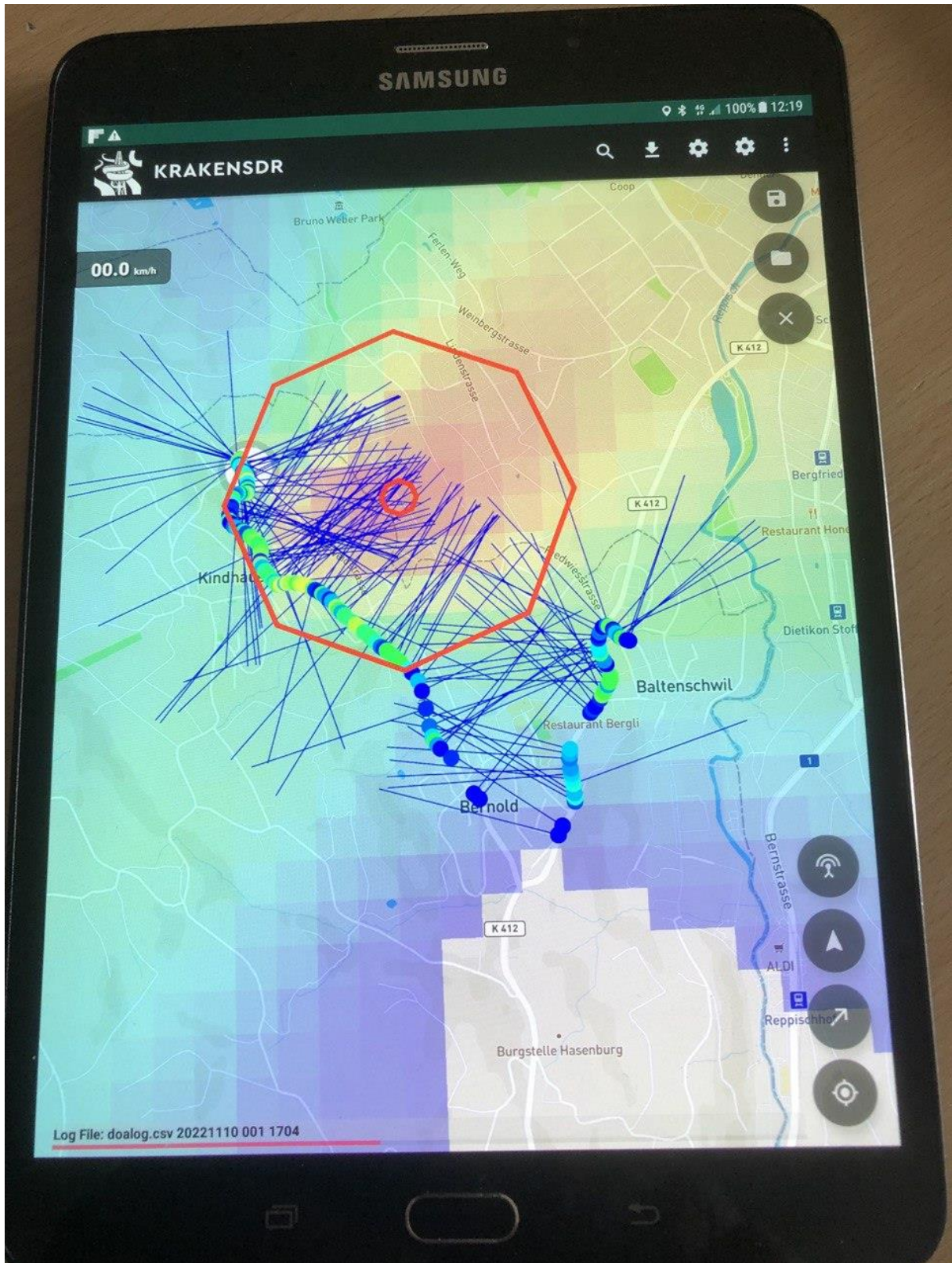


Abbildung 15 WV 144.014 MHz Raum Weinberg mit 0.3 km blauen Linien

20.11.2022

Seite 22 von 43

das Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR 20221120

# Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

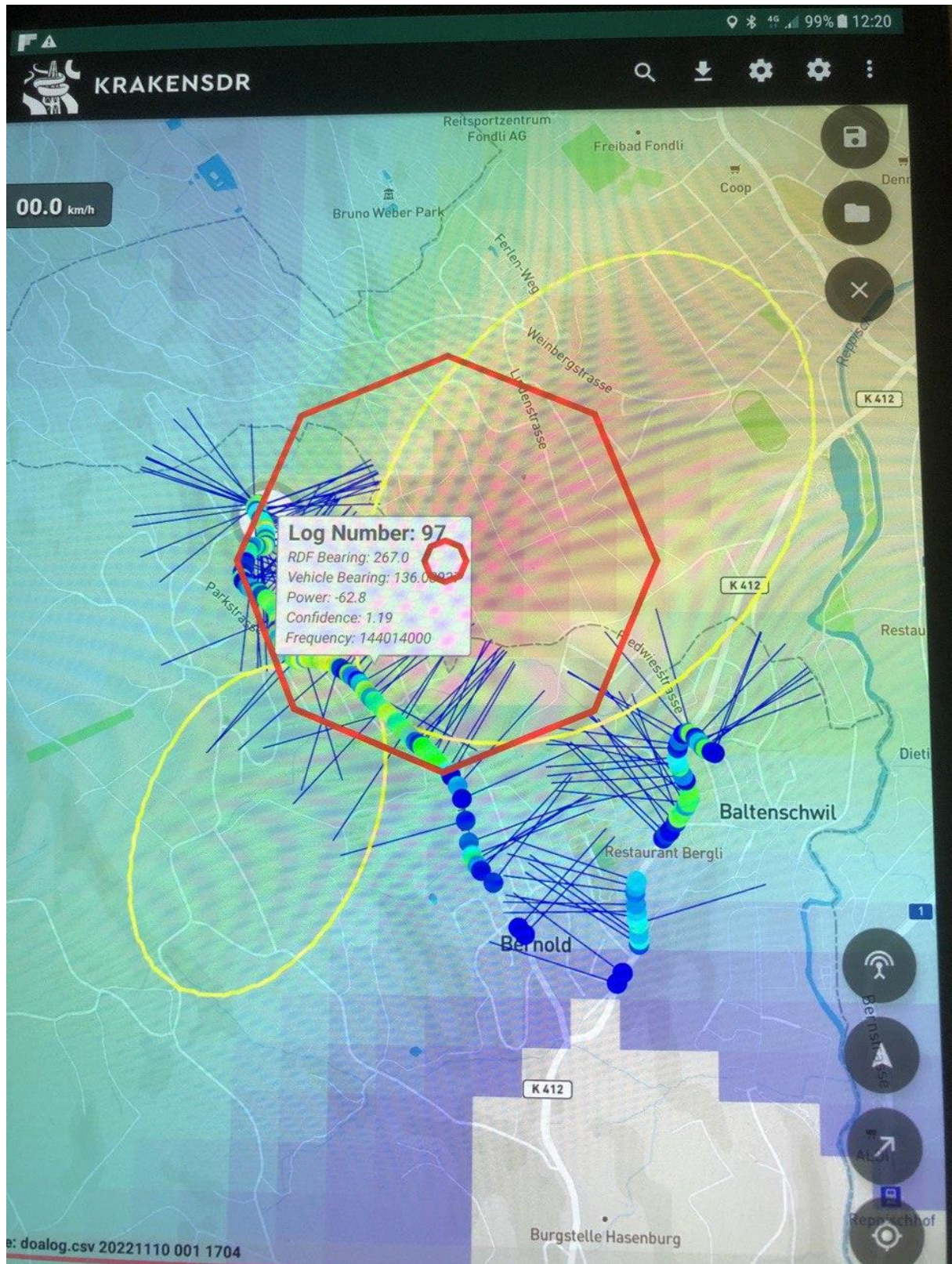


Abbildung 16 WV 144.014 MHz Raum Weinberg mit 0.3 km Linien

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

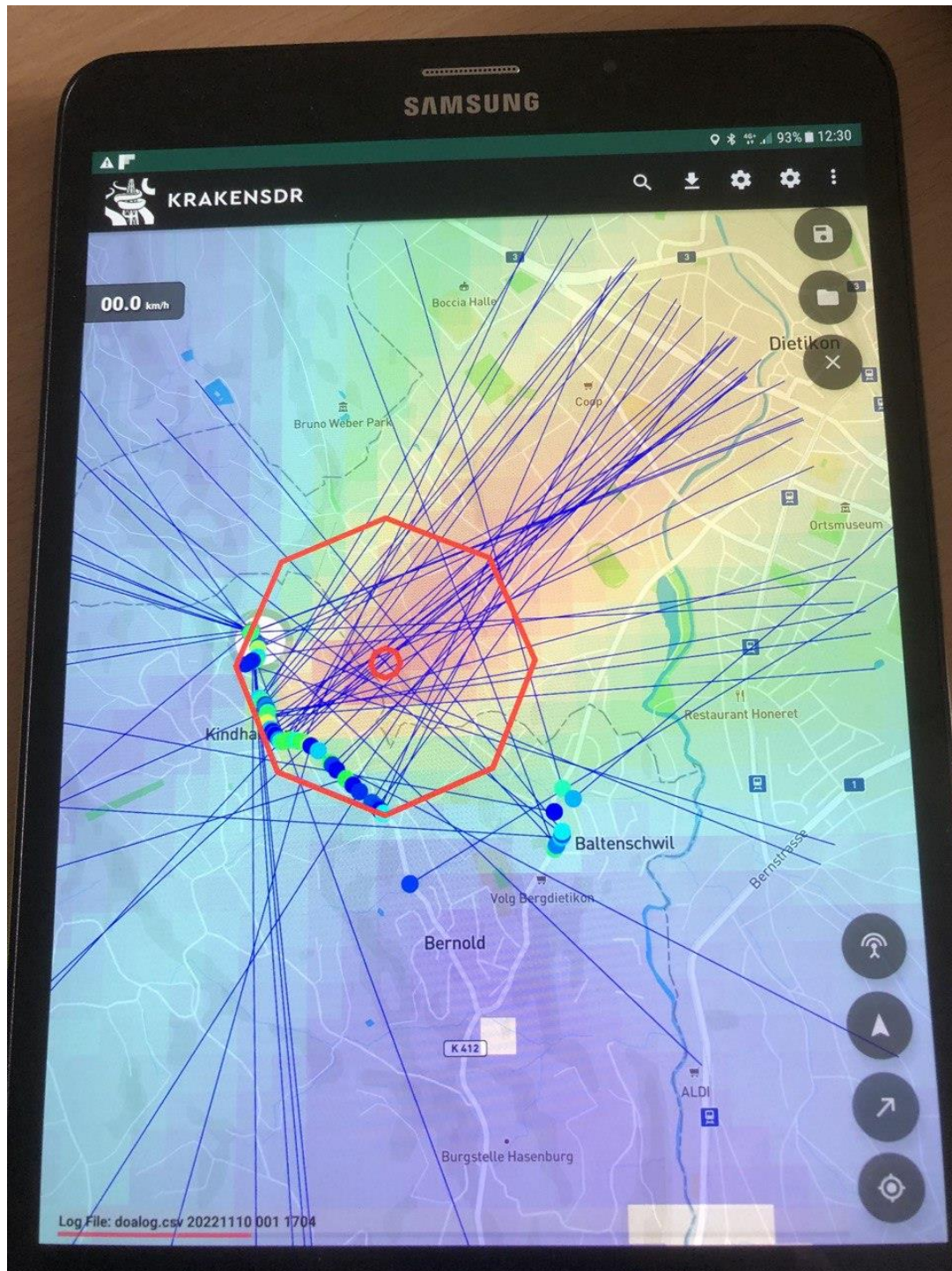


Abbildung 17 WV 144.014 MHz, schwache Signale raus und 2 km blaue Linien

Dieses Bild würde mehrheitlich wieder auf WV Dietikon Raum „Hätschen“ zeigen. Beachte die ver-rückten Reflexionen! Etwas könnte es für mich aufzeigen. Im Weiteren werde ich für die Grobpeilung eine Runde mit dem Auto u.a. auf der Hinterweidstrasse hin- und herfahren, weil dort die Überbau-ung nur bergseitig verbaut ist (Bauzone).

## 8 WV auf 144.006 MHz (Standort noch absolut unklar)

### 8.1 Beobachtung und Messung WV 144.006 MHz am 11.11.2022

Dieses Signal ist mir schon ein paar Mal aufgefallen. Es sendet auch länger, ist aber nur knapp über dem Rauschen. Darum liess ich bis dato weg. Ich dachte, dass ich mit der Funktion „turn by turn“ näher ans Ziel herankomme und das Signal dann stärker wird und so dann einfach zu peilen wäre. Auch achtete ich darauf, dass die Map vor dem Starten angezeigt wird.

Man muss dazu irgendwie die Funktion zwei- oder dreimal anklicken. Beim ersten Mal funktioniert es nicht. Muss eventuell mal eine Fehlermeldung an den Kraken Support absetzen.

Ich bin den Navi-Anweisungen genau gefolgt und als es in Widen und dann in Rudolfstetten mehr oder weniger im Kreis herum ging, wusste ich schon, dass etwas nicht stimmt. Aber wenn man keinen Beifahrer hat, muss man irgendwo anhalten und dann analysieren. Analysieren so auf die Schnelle-Art, ist leicht gesagt, aber wirklich „sehen“ tut man erst später bei der Analyse zu Hause.

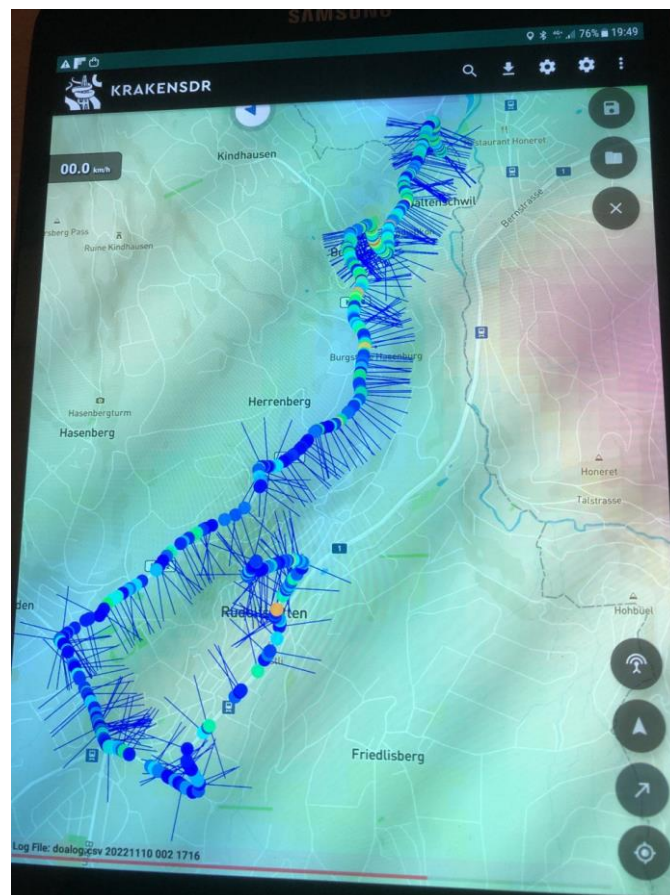


Abbildung 18 Zielsignal knapp über dem Rauschen wechselt das ursprüngliche Ziel

Das „warum“ erkenne ich dies bei der späteren Analyse?

# Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

Wenn man etwas heraus „zoomed“, erkennt man das ursprüngliche Ziel der Grobpeilung im Raum Urdorf.

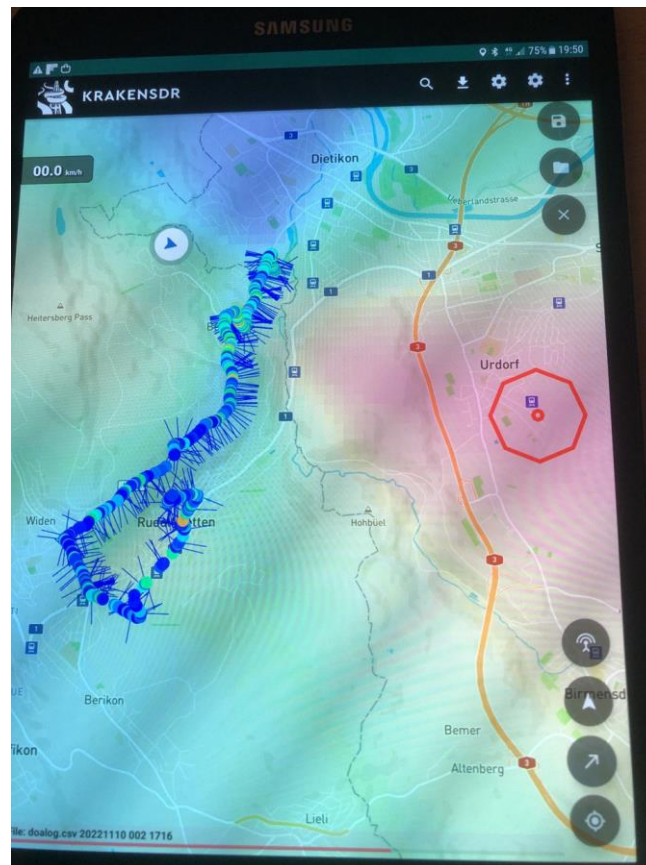


Abbildung 19 das Ziel der Grobpeilung ist in der Region Urdorf

Wenn man meint, dass man einfach die HF-Verstärkung von 15.7 dB auf 28 dB stellen muss, dann kann man das, aber ... es führte zu mehreren Irrfahrten durch und in Dietikon. Warum? Auch das Rauschen wird verstärkt. Wenn das Zielsignal knapp über dem Rauschen ist, dass nützt dann gar nichts.

Ich verzichte darauf meine eher schlechten Beispiele durch Dietikon hindurch und rund herum zu dokumentieren. Man kann sich das Resultat in etwa vorstellen. Im Weiteren versuchte ich meine Erkenntnisse im Kapitel „Regeln“ festzuhalten.

## 8.2 Beobachtung und Messung WV 144.006 MHz am 19.11.2022

Ab dem 19.11.2022 messe ich nun mit der Kraken Software 1.41 mit den Erweiterungen, dass man das Cache Reset kann, oder auch die SW neu starten kann oder einen Shutdown durchführen kann. Das alles ohne den KrakenSDR und das Pi4 mit „power off/on“ zu bedienen und sich dabei noch die SD Karte zu verschliessen.

Das Signal auf 144.006 MHz ist wirklich schwach. Ja, der KrakenSDR hat kleine kurze Antennen. Und ja, wenn der Vorverstärker auf 15,7 dB steht, kommt das Signal kaum aus dem Rauschen heraus. Die kleinste Bandbreite vom DSP ist mit dem Parameter „DSP side decimation = 24“ rund 100 kHz. Wenn man den Vorverstärker auf 32 dB stellt, kommt das Signal etwas mehr aus dem Rauschen heraus. Ja,

20.11.2022

Seite 26 von 43

das Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR 20221120

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

ich weiss, das Rauschen wird auch verstärkt. Diese Messung fand mit einer Signalbreite von 1250 Hz statt und ergab folgendes Bild.

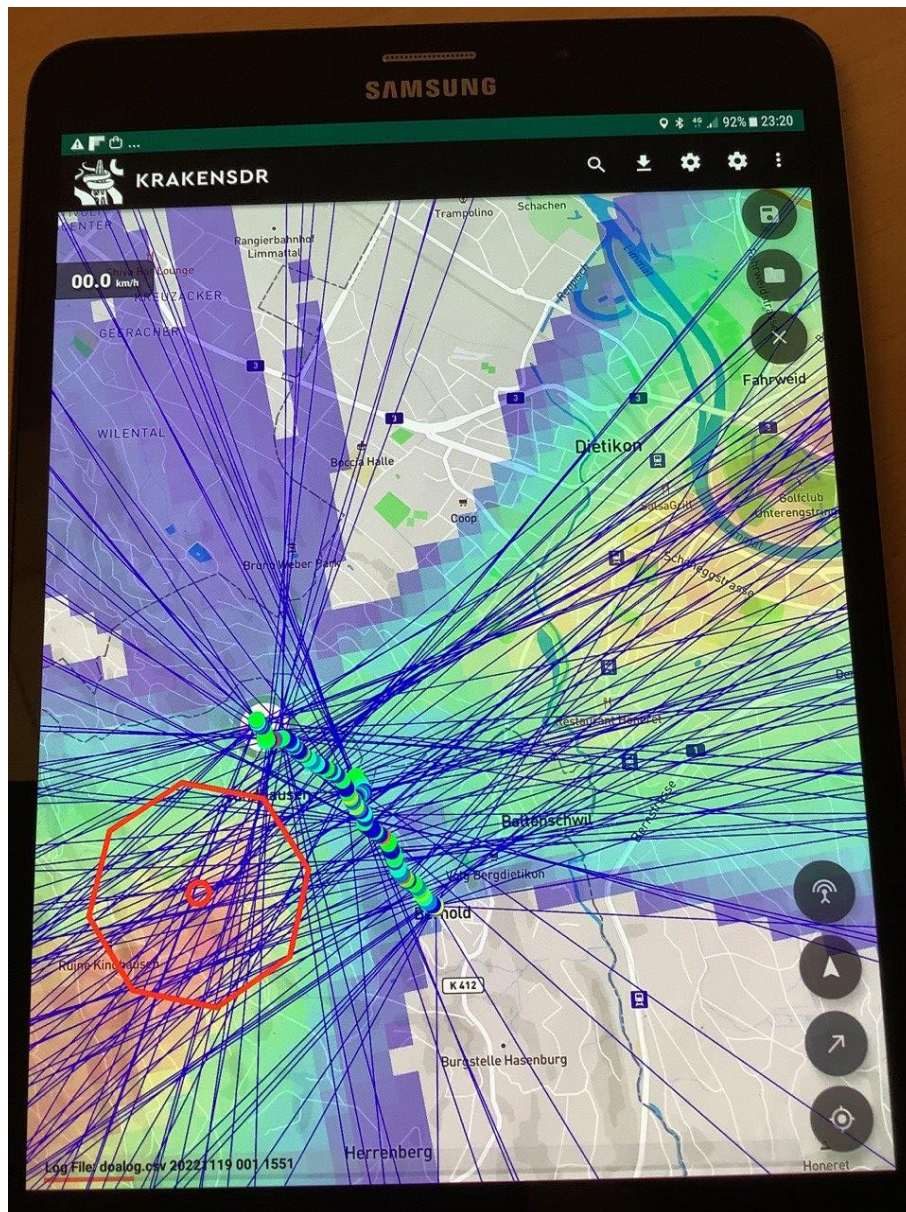


Abbildung 20 sehr schwaches Signal auf 144.006 MHz mit Vorverstärker 32 dB

Wenn man hinein zoomed sieht es so aus.

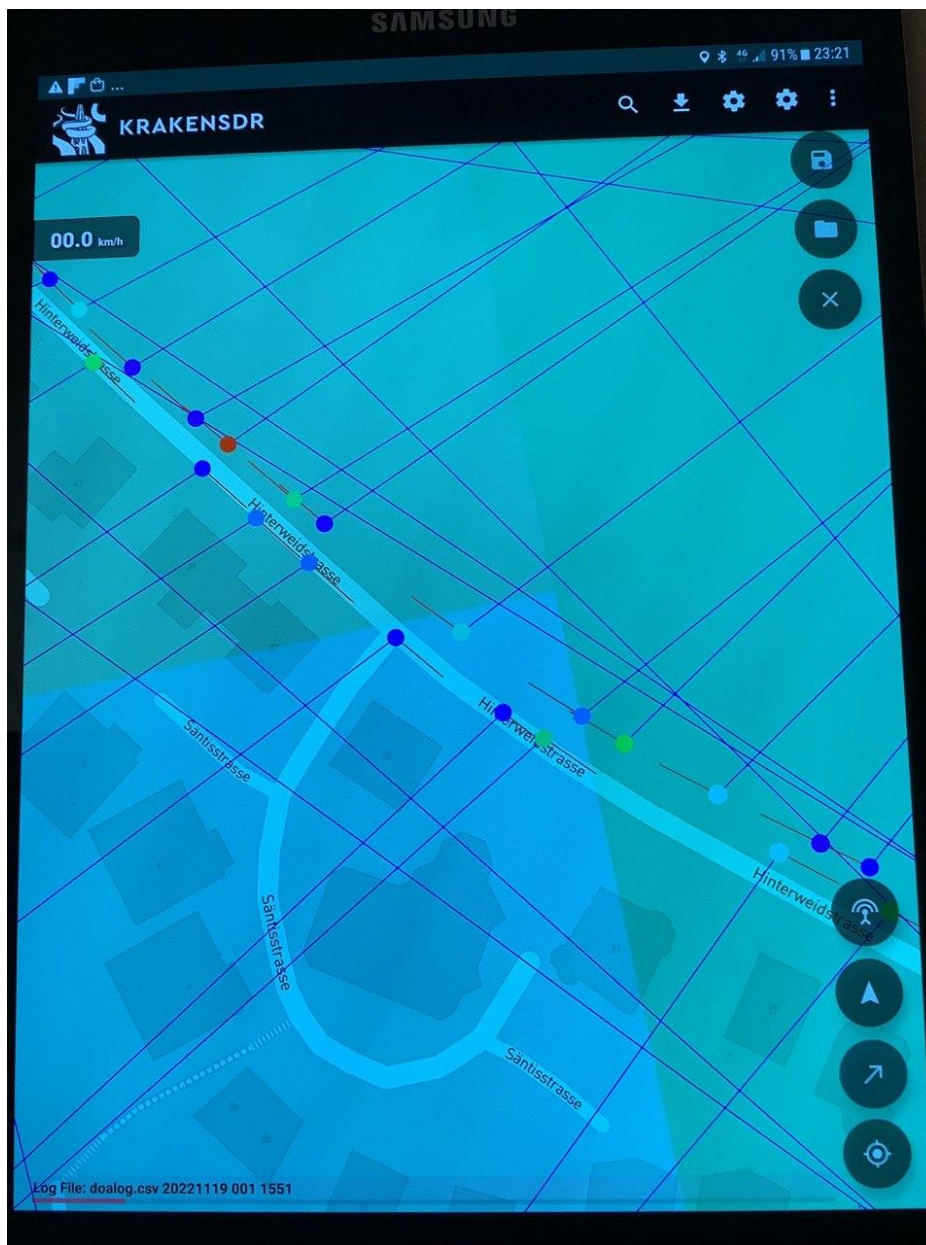


Abbildung 21 WV 144.006 auf der Hinterweidstrasse in beiden Richtungen 32 dB

Wenn man in zwei Richtungen fährt (beachte das Vehicle Bearing) und die Richtung der Peilung ist immer auf der gleichen Seite anliegt, dann kann das vermutlich nicht stimmen und das Signal ist vermutlich einfach zu schwach. Die Bandbreite war auf 1250 Hz. Ich probiere es nochmals, aber mit einer kleineren Bandbreite. Warum? Die Kraken Software nimmt die Energie von der gesamten Bandbreite und gibt das Peilergebnis an. Dies ist die Erklärung, dass man auch breitbandige Signale peilen kann. Hier in diesem Fall ist das ev. ein Nachteil. Na ja, ich probiere es mal mit einer wesentlich kleineren Bandbreite nochmals.

# Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

## 9 WV auf 144.0156 MHz am 11.11.2022 ist ev. in Unterengstringen

Basierend auf den Erkenntnissen der Irrfahrt durch Dietikon, wollte und will ich schwache WV-Signale von guten Stellen aus im Voraus peilen und so eine genauere Erkenntnis gewinnen, wo sich die Standorte in etwa befinden.

Beim Bereitstellen der Konfiguration auf meinem Parkplatz am 11.11.2022 stellte ich ein schwaches Signal auf 144.0156 MHz fest. Nachdem ich alles eingestellt hatte, fuhr ich zu der Hinterweidstrasse. Diesen Ort hatte ich bei einer vorhergehenden Analyse ausgewählt, weil die Strasse nur einseitig überbaut ist. Auf der anderen Seite ist die Bauzonengrenze. Das ist übrigens bei Erschliessungen immer zu vermeiden. Was? Eine nur einseitige Erschliessung. Warum? Das ist teuer für eine Gemeinde. Nur eine Seite überbaut. Alle Besitzer dort mit einer tollen Aussicht ins Limmattal Fertigt Martin HB9GYF es geht hier um die Peilung von WV und nicht um die Diskussion übers die BNO.

Nun habe ich nur ein paar kurze Messungen auf der Hinterweidstrasse durchgeführt.

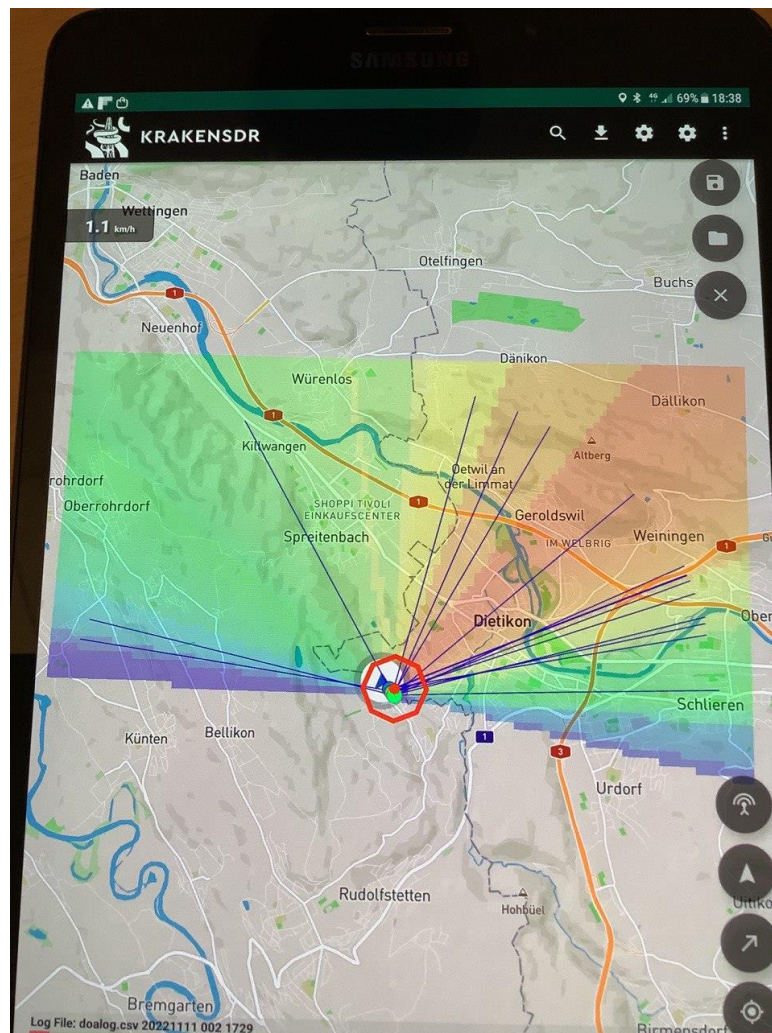


Abbildung 22 kurze Messung auf der Hinterweidstrasse mit freier Sicht

Ich dachte, dass nun ein ganz klares Bild herauskommt. Aber dem ist nicht so.

# Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

Wenn man etwas herein „zoomed“ sieht es folgendermassen aus.

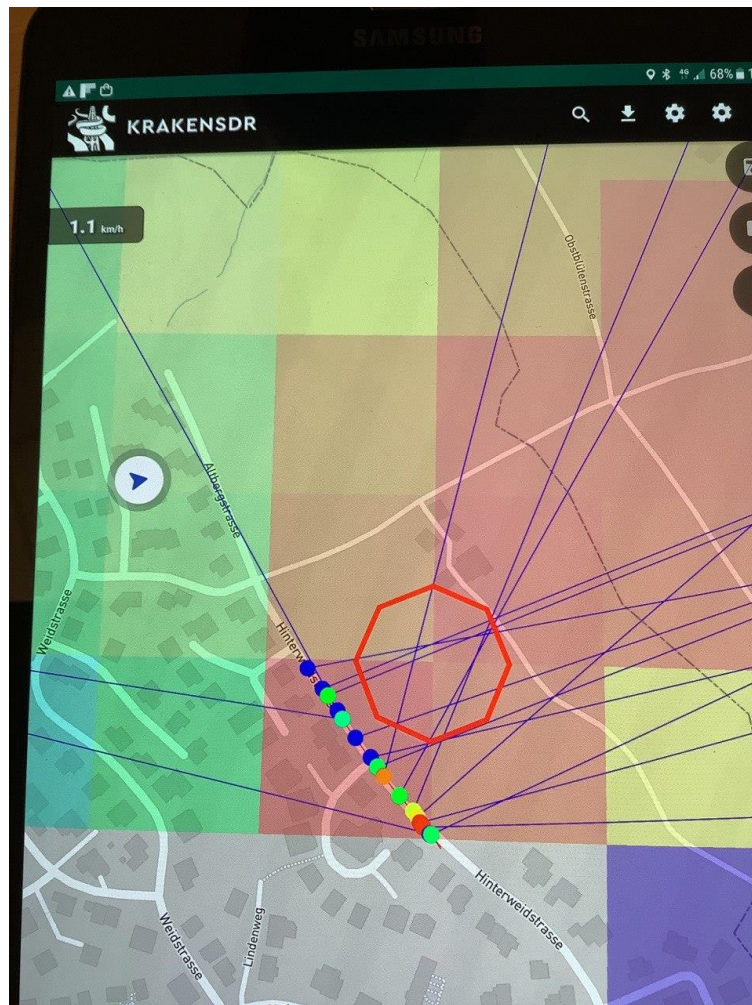


Abbildung 23 Zoom von der Hinterweidstrasse mit den Details

Nun meine Erwägungen:

- eine freie Sicht ins potentielle Zielgebiet heisst nicht, dass es keine Reflexionen gibt
- die beiden linken blauen Linien könnten Reflexionen an den beiden Häusern sein, und das Ziel könnte sich trotzdem im Bereich von Unterengstringen befinden
- das rote Achteck zeigt auf, dass KrakenSDR Software noch zu wenige klare Peilungen hat, sonst würde es diesen Status mit einem grünen Achteck aufzeigen
- die drei (3) Peilungen, eher Richtung Ein-Uhr auf dem Bild, zeigen auf einen Bauernhof und dort hat es, wo die linke blaue Linie hinzeigt ein Silo. Dort wo die beiden rechten blauen Linien hinzeigen hat es ein zweites Silo. Und es steht ziemlich genau dort wo sich die beiden Linien kreuzen
- HB9PDM Max hat auch schon berichtet, dass er via ein Silo in seiner Nähe mit einem anderen OM jeweils eine sehr gute und zuverlässige Verbindung machen konnte (keine Sichtverbindung)
- die blaue Linie ganz klar in die Richtung der Altbergstrasse, könnte auch eine Reflexion an einem dortigen Haus sein

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

Weiteres Vorgehen: Ich werde bei einem nächsten schwachen Signal wieder dort an der Hinterweidstrasse messen, ggfs. mal hin- und herfahren und dann weiter werde ich noch an anderen guten „offenen“ Standorten in Bergdietikon vorbeifahren und das Signal messen und protokollieren.

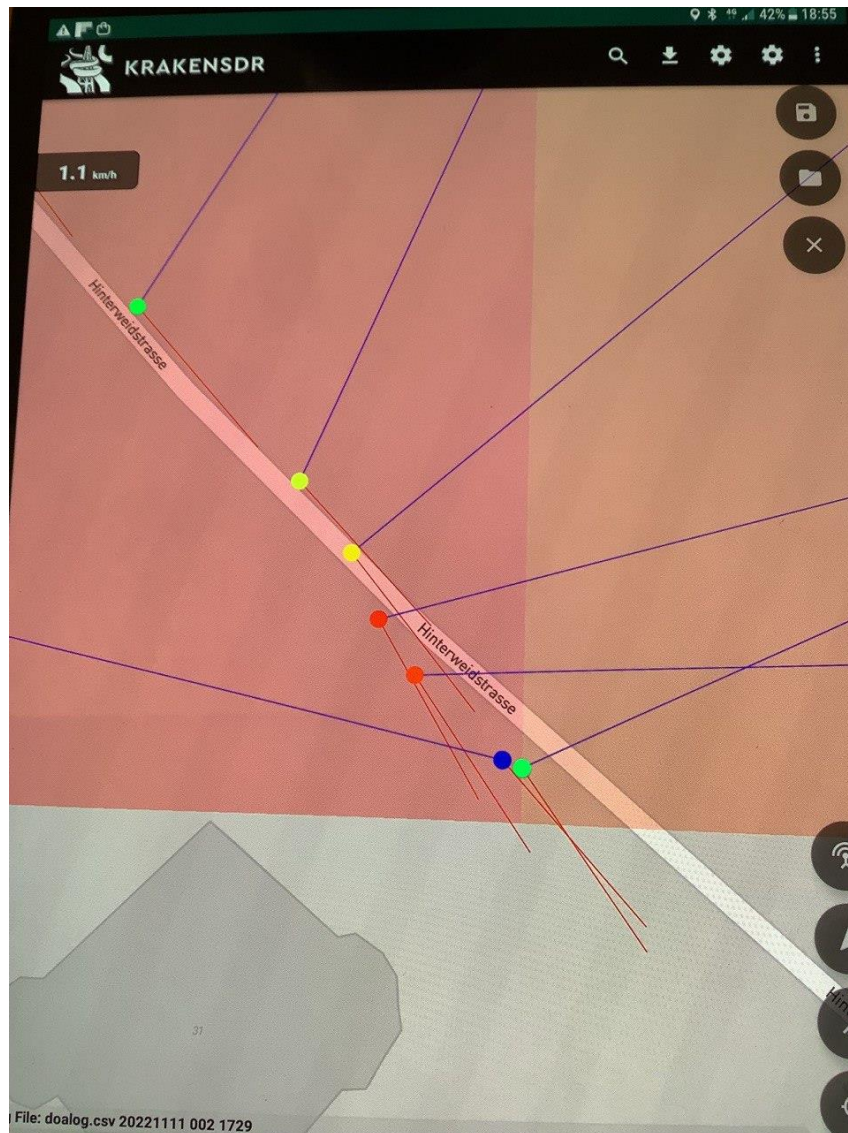


Abbildung 24 könnte man die Messpunkte auch leicht korrigieren?

Ich fahre ja auf der Strasse und man müsste das Vehicle Bearing bei den letzten vier Messpunkten nach links anpassen können und so würde sich das RDF Bearing auch, in diesem Fall etwas nach links, d.h. Richtung Unterengstringen verschieben.

## 10 TDMA Signale auf 144.806 MHz

Es ist gerade kein Wasservitalisierer im Spectrum in Sicht und um die Zeit zu vertreiben, messe und analysiere ich sporadisch ausgesendete Signale auf 144.806 MHz. Sie treten sporadisch auf und das ist doch eine kleine Herausforderung. Den Threshold so stellen, dass das Signal jeweils aufgenommen wird. Warum? Sie sind nicht immer gleich stark.

Ich fahre vom Parkplatz Herrenberg zum Parkplatz Tennisanlage Widen. Warum fahre ich eigentlich? Nur so kriege ich ein Vehicle Bearing hin und naja die Reflexionen will ich so auch besser ausschliessen können. Und wenn es beim Fahren piepst, dann weiss ich, dass ein Signal aufgenommen wurde.

### 10.1 Erwägungen

Die langen blauen Linien mit 70 km Länge deuten auf mehrere Sender auf der gleichen Frequenz hin.

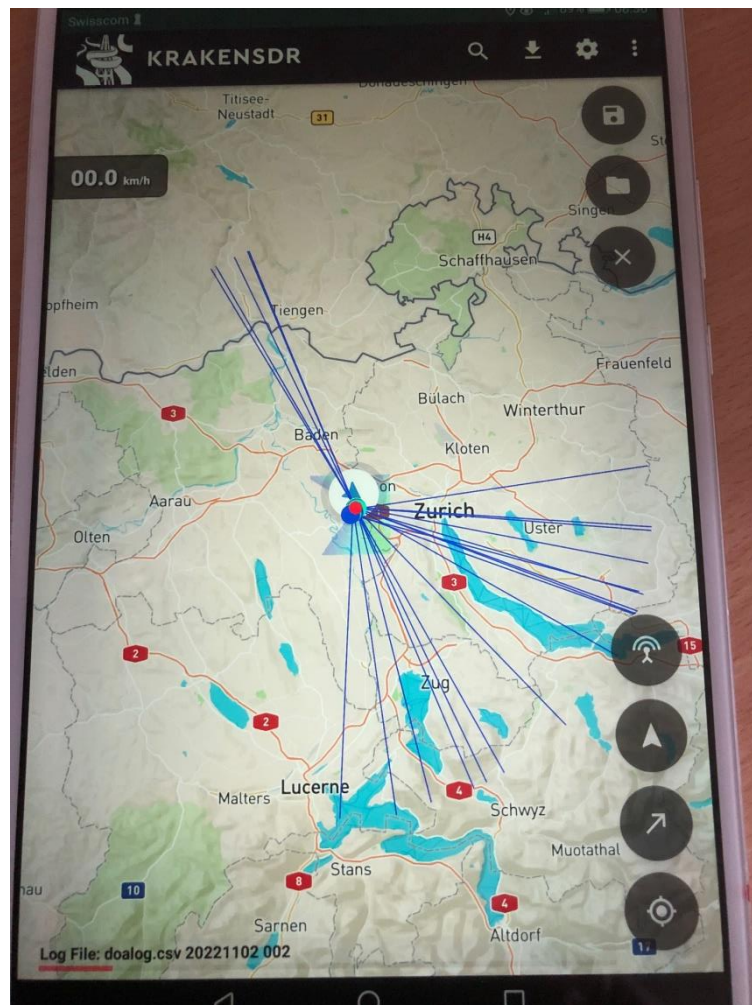


Abbildung 25 TDMA 144.806 MHz mit 70 km langen blauen Linien

Ein paar Linien zeigen in den Schwarzwald. Ist noch interessant, weil die Sicht m.E. nicht gerade gut Richtung Schwarzwald ist, wenn man vom Herrenberg aus abfährt. Wie weit werden 2m Signale von der Bodenbeschaffung, resp. Höhenunterschiede eigentlich „verbogen“?

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

Weitere zwei Linien zeigen Richtung Säntis, ein paar Richtung Bachtel und mehrere in die Innerschweiz. Dass diese Richtung Innerschweiz so unterschiedlich sind erstaunt etwas, weil die Sicht in diese Richtung eigentlich offen ist.

Wenn man in das Bild hereinzoomt, erkennt man die zeitlich unterschiedlichen Peilungen. Warum? Das Auto ist ja in Bewegung, es fährt vom Herrenberg Richtung nach unten Links auf dem Bild und es wird aufgezeichnet, wenn ein Signal über dem Threshold eintrifft.

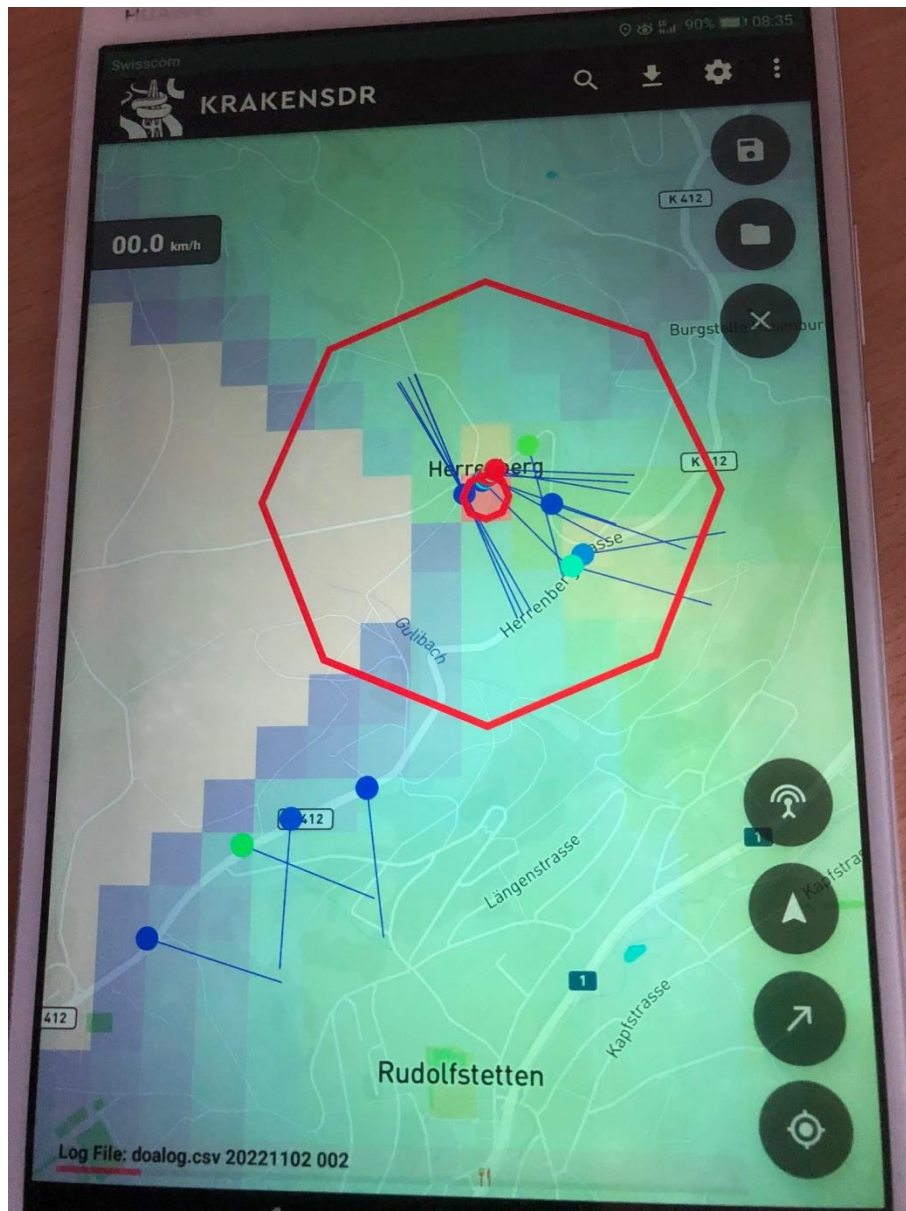


Abbildung 26 TDMA 144.806 MHz zeitlich unterschiedliche Peilungen

Bei den unten links vier Peilungen erkennt man, dass die zeitlich erste Station mit den beiden blauen Punkten in (auf dieser Karte) südliche Richtung zu peilen ist, die zweite Station (grün und blau) eher Richtung Südost. Auch dies ist ein Hinweis auf eine TDMA Übertragung.

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

Der rote Punkt interessiert mich. Warum? Ein roter Punkt deutet auf ein starkes Signal hin. Wohin zeigt der?

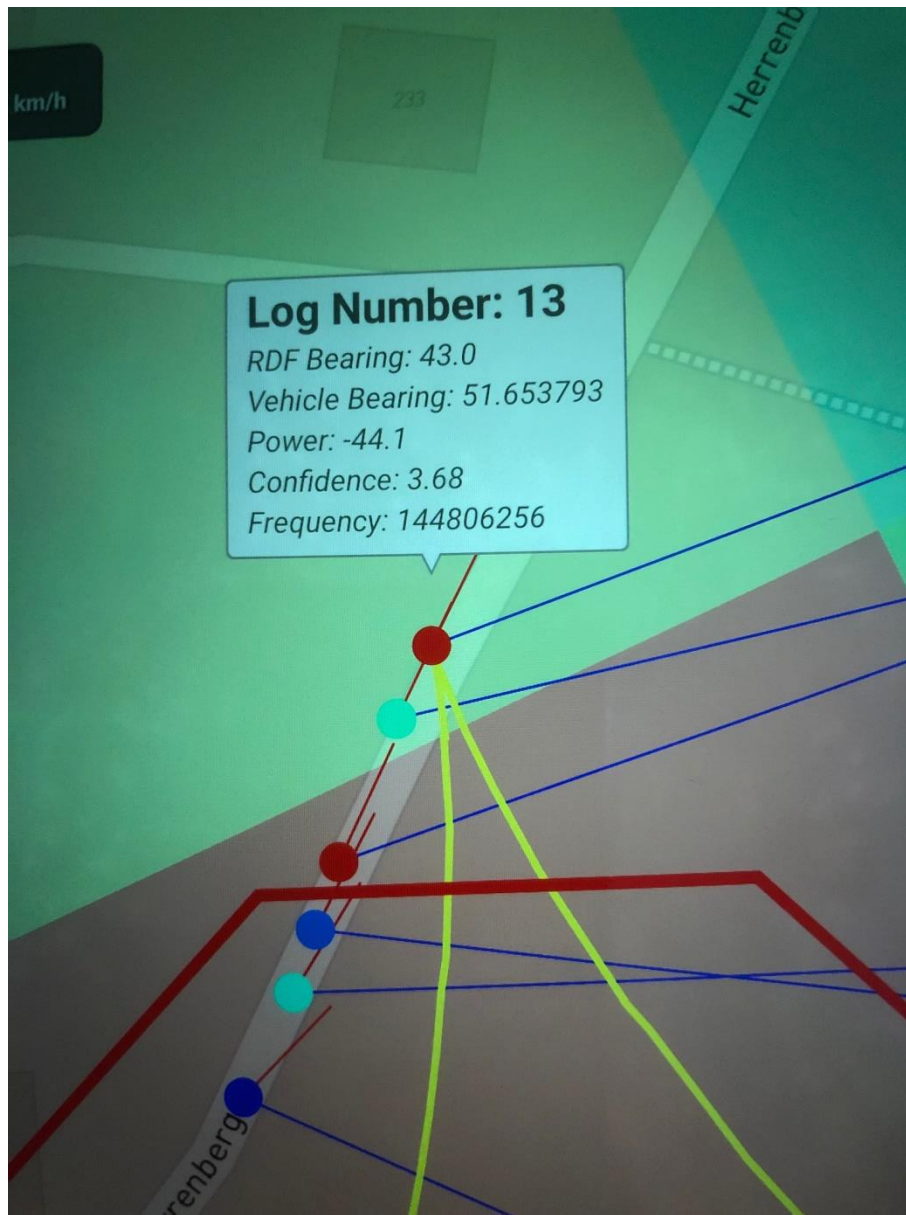


Abbildung 27 TDMA 144.806 MHz ein roter Punkt mit seiner Peilung

Das Vehicle Bearing ist  $51^\circ$  und dazu kommt das RDF Bearing von  $43^\circ$ , also sind es  $94^\circ$  und die beiden roten Punkte zeigen Richtung Säntis. Übrigens ... die rote Linie zeigt auf, in welche Richtung ich gefahren bin ... aber nicht auf der linken Strassenseite, hi.

## 12 Breitbandiges peilen

Generelles: Alles wurde von einem Mann mit Fahrzeug erstellt. Das bedeutet, man muss fahren und sich aufs Fahren konzentrieren (Sicherheit) und erst am Schluss, wenn man wieder an einem sicheren Ort steht, kann man die aufgezeichneten Daten ansehen und analysieren.

### 12.1 Aktionen am 30.10.2022

Am 30.10.2022 wollte ich eigentlich Wasservitalisierer peilen, aber was macht man, wenn die nicht senden. Aufgefallen ist mir bei früheren Messungen, dass der Rauschpegel im 2m Bereich im Raum Herrenberg höher ist. Ich wollte die breitbandige, ich nenne sie mal auch Störung, peilen. Ich wollte von Kindhausen Parkplatz mit dem Auto nach Widen Tennisplatz fahren und mal analysieren, aus welcher Richtung diese Störung kommt.

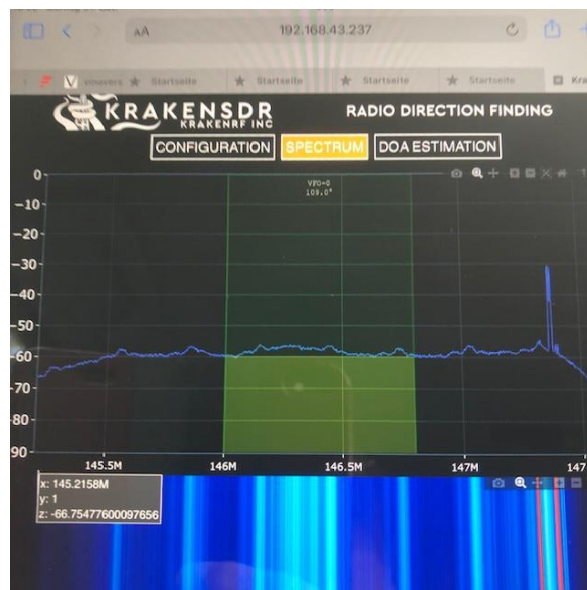


Abbildung 28 breitbandige Störung mit einem Threshold

Wie sehen nun die Peilungen aus? Es könnten ev. auch mehrere Störungen sein.

### 12.2 Widen Tennisplatz Richtung Bellikon an den Waldrand

Wie ist es, wenn ich nun vom Tennisplatz Widen nach Bellikon fahre? Kann man diese Störungen nachher besser bezüglich Standort analysieren?

### 12.3 Eine Störung rausgegriffen

Kann man eine (1) Störung herausgreifen und diese peilen? Von wo kommt sie? Kann man sie so besser festhalten? Was kann man rauslesen oder interpretieren?

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

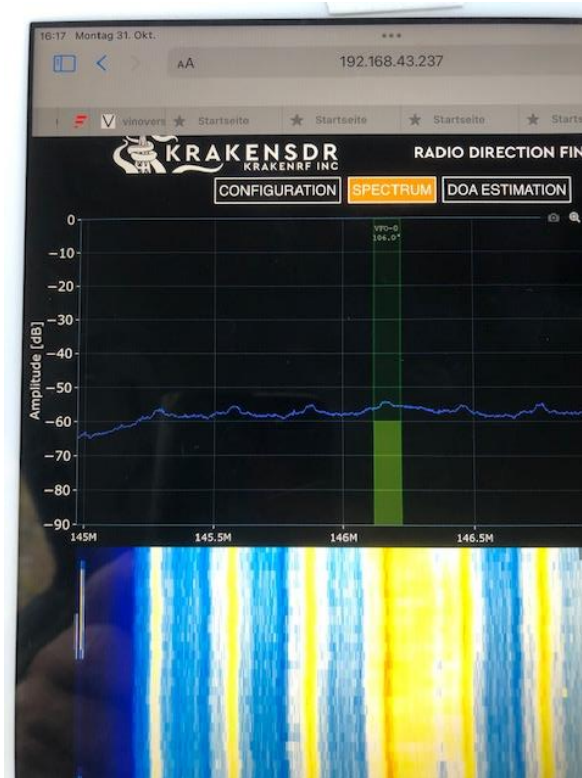


Abbildung 29 die stärkste Störung wird rausgegriffen

Die stärkste Störung am Waldrand Bellikon wurde ausgegriffen (Farbe) und die Bandbreite entsprechend verringert. Nun fahre ich vom Waldrand in Bellikon zurück zum Tennisplatz in Widen. Dort kann ich wieder gut anhalten und die Daten analysieren.

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

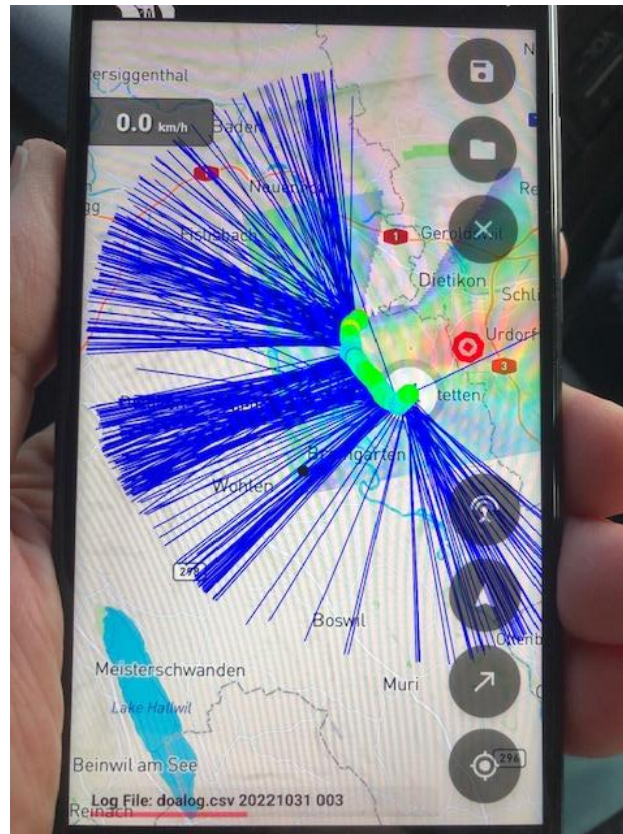


Abbildung 30 Fahrt von Bellikon Waldrand zum Tennisplatz Widen

Es gibt auf dieser Frequenz keine Peilrichtung hangaufwärts. Alle Peilungen sind Richtung Reusstal gerichtet und man kann behaupten, dass es u.U. fünf Hauptrichtungen sind. Wahrscheinlich müsste man jeder dieser Hauptrichtung das Signal einzeln peilen und anfahren.

## 12.4 Breitbandige Signale am 31.10.2022

Schon wieder kein WV auf dem Band im Bereich von 144.1 MHz. Na ja, nochmals ein breitbandiges Signal. Ich wähle auf dem Parkplatz vom Dökti eines aus und fahre auf der K412 nach Gwinden.

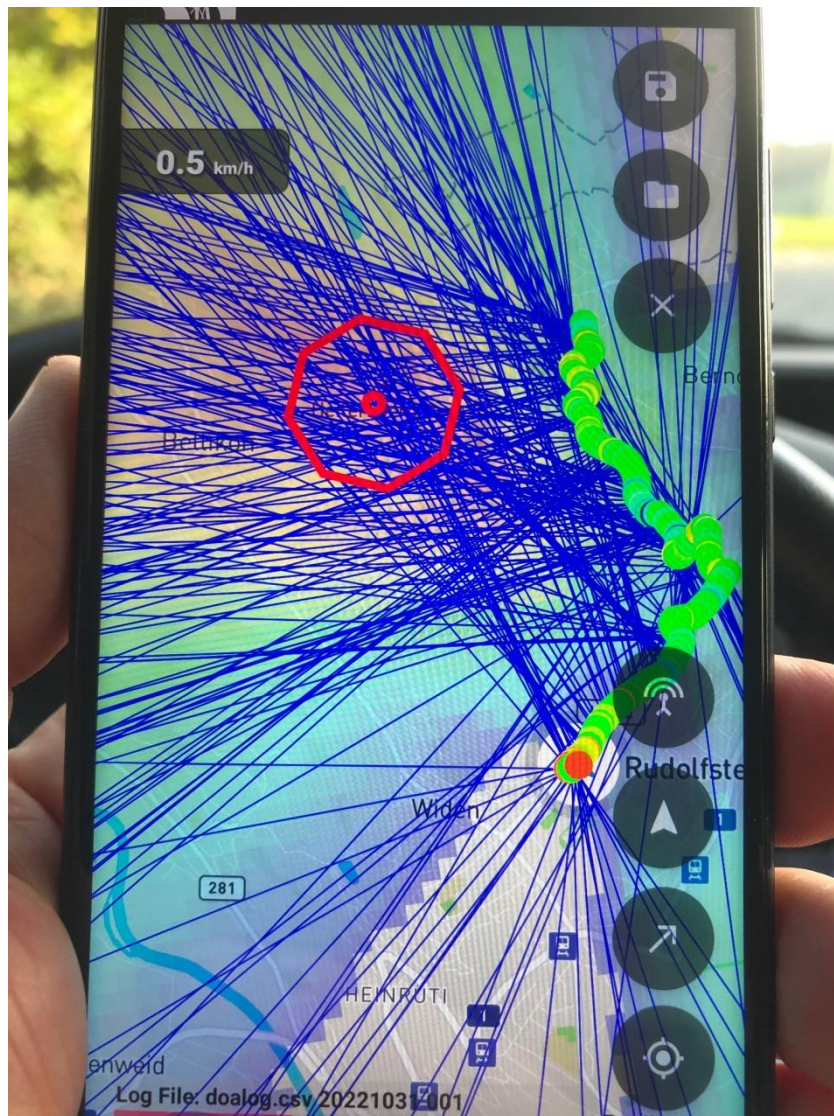


Abbildung 31 breitbandige Signale am 31.10.2022

### Erwägungen

Diese breitbandigen Signale scheinen es an vielen Standorten zu geben. Es ist immer die gleiche Frequenz im „configuration site“ eingestellt. Hier zeigen sie eindeutig bei dem Ortsteil Bernold in die bebaute Zone rechts von der K412 hinein. Sind es mehrere solche breitbandigen Signale? Oder nur zwei mit vielen Reflexionen. Na ja, man müsste sich auch hier, gleich wie bei der Fahrt Bellikon – Widen auf ein (1) breitbandiges Signal konzentrieren und dieses messen. Was spricht dagegen? Ich will eigentlich WV peilen und deren Standort finden. Was könnte es noch sein? Das was viele OM's auch schon geschrieben haben ... die Störungen nehmen bekanntlich gesamt einheitlich zu und summieren sich so auch, d.h. der Rauschpegel geht generell gesehen in die Höhe.

## 13 Regeln

- Zuerst mit dem Auto fahren und Grobpeilen. Es eignen sich Strecken zwischen Dörfern wo die Sicht offen ist. Es eignen sich auch Abschnitte im überbauten Gebiet, wenn nur eine Strassenseite überbaut ist. Es eignen sich natürlich Orte, hier natürlich Strassen auf Hügeln oder an Hügeln vorbei wegen dem Auto, welche höher liegen.
- Man kann zum Grobpeilen auch mal ein Stück zurückfahren und so weitere gute Grobpeilungen aufsammeln.
- Beim Grobpeilen darauf achten, wenn das Ziel das erste Mal berechnet wird und mit dem roten Achteck angezeigt wird. Dann bei der Hinfahrt nicht unbedingt auf die „turn by turn“ Anweisungen achten, sondern selber studieren wie man am besten und schnellsten dort hinkommt. Warum?
  - du kennst besser wo es nur Feldwege mit Fahrverboten gibt. Du weisst besser wie man „ums Zeug“ herum fahren muss, insbesondere wenn du über eine andere Ortschaft ins potentielle Zielgebiet fahren musst.
  - du kennst wo es idR während Stosszeiten lange Autokolonnen hat und weisst, wie man die vermeidet oder umfährt. Das KrakenSDR ist ein gutes Peilgerät, aber nicht unbedingt ein super Navi.
  - noch wichtiger ist, sobald ein starkes Rauschsignal erkannt/gepeilt wird, rechnet es eine neue Route/Richtung zum Ziel aus (das Ziel ändert sich und es nicht dein ursprünglich ausgewähltes Ziel).
- Grobpeilen mit guter Sicht zum möglichen Zielgebiet ist umso wichtiger, je kleiner das Zielsignal über dem Rauschen liegt. Achtung nur HF-Verstärken nützt nichts, weil das Rauschen auch verstärkt wird.
- Bei der Analyse der Messungen jeweils auf die eingestellte Länge der blauen Linien achten, und u.U. etwas hin-und herstellen.
- Wenn du auf einer Strasse hin und her fährst und das Signal liegt immer auf einer Seite, dann ist vermutlich das Signal zu schwach oder die Brandbreite ist zu hoch eingestellt.

## 14 Fragen & Antworten

Q14. Müsste ich, wenn ich einmal in die Nähe eines Wasservitalisierers komme, mit dem FT-2DE peilen? Müsste ich mir dazu noch eine kleine magnetische Loop Antenne aus Draht bauen mit einem SMC-Stecker an das FT-2DE. Oder mit einem BNC Stecker auf einen SME-Stecker oder noch viel einfacher mit dem Schraubklemmanschluss mit BNC auf Übergangsstück auf SME Stecker und mit dem FT-2DE oder ICOM 705 messen. Oder muss ich ggfs. noch einen Nagel bereithalten, um mit PoS Methode/Peilverfahren mit dem PoS Verfahren zu suchen?

A14. Habe etwas gebastelt und für die Nahpeilung im Auto bereitgestellt. Zuerst natürlich den, resp. die, es sind vermutlich 4-5 WV, peilen und orten.

Q15. Eventuell eine dritte Sim-Karte bei Swisscom holen. So hätte ich auch weitere Testmöglichkeiten und bei „Stromausfall“ ein Backup.

A15. Mein eigenes bestelltes Samsung Android Pad, ist gerade am 03.11.2022 eingetroffen, mit der dritten Sim-Karte durch Swisscom im Tivoli (Swisscom Standort Dietikon wird umgebaut) ebenfalls am 03.11.2022 ausgerüstet worden, liegt nun ebenfalls vor und funktioniert mit der Kraken App und Internet Verbindung, Karte, usw.

## 15 Abkürzungen

AoA	Angle of Arrival, so wie man mit dem Kompass peilt und nicht das gleiche wie DoA. Manchmal wird es auch als „angle of the incoming signal arrival“ bezeichnet. Am 22.08.2022 bin ich mit mir selber am Streiten, ob das stimmt, oder ob sich auch das Kraken Designer Team in der Zwischenzeit „gedreht“ hat (siehe DoA).  Sie haben sich gemäss Martin HB9GYF am 19.10.2022 nur „ansatzweise“ gedreht. Mit dem Eintrag „Compass“ zeigt 0°/360° geradeaus, d.h. so wie das Auto fährt. Bedingung: die Position der Antenne #0 zeigt genau in Fahrtrichtung. Ausgehend von dieser Konstellation wird AoA ausgegeben.
Beamforming	eine interessante Art mehrere Antennen so phasenbedingt zusammen zu schalten, dass die Empfangsrichtung besser wird. Man kann so die Empfangsqualität verbessern oder die Datenrate erhöhen oder die Reichweite vergrössern.
CI	Correlative Interferometry ist ein Phasenverfahren um zu peilen und es ist mit neun (9) oder mehr ungeraden Antennen genauer (d.h. plus/minus 1°) als das Doppler- oder das Watson-Watt-Verfahren. KrakenSDR mit mit fünf (5) Antennen erreicht maximal eine Genauigkeit von 8.2°.
CSD	Cross-Spectral Density, kann nur eine (1) Zielfrequenz bewerten, aber nur zwei Antennen bedienen.
DAQ	Data Acquisition als DAQ Subsystem
DSP	Digital Signal Processing als DSP Subsystem
DoA	Direction of Arrival und nicht das gleiche wie AoA. Am 22.08.2022 bin ich mit mir selber am Streiten, ob das stimmt, oder ob sich auch das Kraken Designer Team in der Zwischenzeit „gedreht“ hat (siehe AoA).
DFing	Direction Finding
MUSIC	<b>M</b> U <b>L</b> tiple <b>S</b> ignal <b>C</b> lassification, kann mehrere Zielfrequenzen gleichzeitig bewerten und auch mehrere Antennen bedienen.
PoS	Power of Signal
RDF	Radio Direction Finding
RDF Bearing	radio direction finding bearing. Hinweis: das ist die Peilrichtung 0-360° aus der Sichtweise wie das Auto fährt (vehicle bearing). Es wird zwar der Wert „Compass“ im „configuration site“ eingestellt, aber es ist eben nicht AoA, wie wir es mit einem Kompass um den Hals gehängt erwarten würden
RSSI	Received Signal Strength Indicator
tbc	to be confirmed

## Peilen von Wasservitalisierern mit dem KrakenSDR

---

tbd	to be defined
TDMA	Time Division Multiple Access
TOA	time of the incoming signal arrival, oder auch einfach time of arrival
TDOA	Time Difference of Arrival Verfahren (approach)
turn by turn	dies ist die Definition von einem 0815-Navi, welches einem sagt, wie weit es ist bis zum nächsten "turn" und in welche Richtung man dann fahren muss, usw.
ULA	Uniform Linear Array, alle Antennen sind auf einer Linie angeordnet und man weiss nicht woher, d.h. von hinten oder von vorne das Signal kommt. Die Richtung stimmt schon. ULA soll etwas genauer als ULC sein.
UCA	Uniform Circular Array, alle Antennen sind im Kreis aufgestellt. Anscheinend wichtig ist, dass sie mindestens so weit auseinander sind, dass die Wavelength Multiplier (WLM) kleiner 0.5 ist. Wenn es ein kleinerer WLM, also 0.3 und somit kleinerer Abstand zwischen den Antennen, dann sei das „bearing“ d.h. die Richtungsangabe oder Richtungsanzeige schlechter. Die Koaxkabel zu den fünf (5) Antennen müssen anscheinend sehr präzise (plus/minus 1 cm) gleich lang sein (Laufzeiten der Signale). Weiter wird empfohlen diese Kabel zusammengeführt zu verlegen. Die Genauigkeit mit fünf Antennen ist 8.2°, d.h. +/- 4° wie man aus der Beschreibung aus dem Kraken Wiki lesen kann. Martin meint das Bearing ist besser. Die Genauigkeit von professionellen Geräten mit 9, 11 oder 13 Antennen liegt bei +/- 0.5°, aber die Kosten sind locker 200 mal teurer.
Vehicle Bearing	das ist die Peilung, so wie das Auto steht oder idR fährt. Achtung „car“ bedeutet in Englisch etwas anderes. Somit nicht car bearing, sondern eben Vehicle Bearing. Man muss fahren, damit das GPS die Auto-Richtung, das Vehicle Bearing richtig angibt.
WV	Wasservitalisierer

## 16 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Peilen stationär auf dem Parkplatz Herrenberg .....	4
Abbildung 2	Peilung WV 144.016 MHz Parkplatz Herrenberg - Parkplatz Kindhausen (zugezogen).....	6
Abbildung 3	WV 144.016 MHz Fahrt Parkplatz Herrenberg – Parkplatz Kindhausen (aufgezogen).....	7
Abbildung 4	WV 144.016 MHz roter Punkt angeklickt zeigt die Log-Details .....	8
Abbildung 5	eingestellte Bandbreite zum Peilen des WV ist 1250 Hz .....	9
Abbildung 6	beim grossen Android Pad fehlt der Menüpunkt "Settings" .....	11
Abbildung 7	erforderliches Betriebssystem Android 6.0 und höher .....	12
Abbildung 8	WV 144.014 MHz irgendwo in Dietikon.....	14
Abbildung 9	WV 144.014 MHz mit 0.3 km langen blauen Linien.....	15
Abbildung 10	WV 144.0145 MHz in Dietikon am 09.11.2022.....	17
Abbildung 11	das Signal "Hätschen" und "Breitstrasse" könnte dasselbe sein.....	18
Abbildung 12	Detail vom Ziel an der Breitstrasse in Dietikon .....	19
Abbildung 13	WV Gyrhaldenstrasse auf 144.0145 MHz .....	20
Abbildung 14	WV Gyrhaldenstrasse sehr nahe, Position aber noch ungenau.....	21
Abbildung 15	WV 144.014 MHz Raum Weinberg mit 0.3 km blauen Linien.....	22
Abbildung 16	WV 144.014 MHz Raum Weinberg mit 0.3 km Linien.....	23
Abbildung 17	WV 144.014 MHz, schwache Signale raus und 2 km blaue Linien.....	24
Abbildung 18	Zielsignal knapp über dem Rauschen wechselt das ursprüngliche Ziel .....	25
Abbildung 19	das Ziel der Grobpeilung ist in der Region Urdorf .....	26
Abbildung 20	sehr schwaches Signal auf 144.006 MHz mit Vorverstärker 32 dB.....	27
Abbildung 21	WV 144.006 auf der Hinterweidstrasse in beiden Richtungen 32 dB.....	28
Abbildung 22	kurze Messung auf der Hinterweidstrasse mit freier Sicht.....	29
Abbildung 23	Zoom von der Hinterweidstrasse mit den Details .....	30
Abbildung 24	könnte man die Messpunkte auch leicht korrigieren? .....	31
Abbildung 25	TDMA 144.806 MHz mit 70 km langen blauen Linien.....	32
Abbildung 26	TDMA 144.806 MHz zeitlich unterschiedliche Peilungen .....	33
Abbildung 27	TDMA 144.806 MHz ein roter Punkt mit seiner Peilung.....	34
Abbildung 28	breitbandige Störung mit einem Threshold.....	35
Abbildung 29	die stärkste Störung wird rausgegriffen.....	36
Abbildung 30	Fahrt von Bellikon Waldrand zum Tennisplatz Widen.....	37
Abbildung 31	breitbandige Signale am 31.10.2022 .....	38