**RRDXAI-Cluster**

**Konzeptideen für einen neuen DX-Cluster-Ansatz**

**Initiale Version von**

**Uwe Könneker, DL8OBF**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Version** | **Datum** | **Autor** | **Änderungen** |
| **0.01** | **16.10.2023** | **DL8OBF** |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Inhalt

[1 Konzeptidee und Alleinstellungsmerkmale 4](#_Toc152670671)

[1.1 Viel hilft viel: Big Data 4](#_Toc152670672)

[1.2 Das Leben ist analog 5](#_Toc152670673)

[1.3 Modularität und Kompatibilität 5](#_Toc152670674)

[2 Bewertungskriterien 6](#_Toc152670675)

[2.1 Bewertungsquellen 7](#_Toc152670676)

[2.1.1 Statische und semistatische Bewertungsquellen 7](#_Toc152670677)

[2.1.2 Dynamische Bewertungsquellen 8](#_Toc152670678)

[2.2 Bewertungsinformationen 8](#_Toc152670679)

[2.3 Bewertungsergebnisse 8](#_Toc152670680)

[2.3.1 Attraktivität der DX-Meldung 8](#_Toc152670681)

[2.3.2 Relevanz der DX-Meldung 9](#_Toc152670682)

[2.3.3 Glaubwürdigkeit der DX-Meldung 10](#_Toc152670683)

[3 Melden von neuen DX-Stationen bei Nutzung des RRDXAI-Clusters 10](#_Toc152670684)

[4 Softwarearchitektur 11](#_Toc152670685)

[5 Konzeptimplementierung – MVP 12](#_Toc152670686)

[5.1 Aggregierungsschicht 12](#_Toc152670687)

[6 Marktanalyse: Alternativen und Synergien im Markt 14](#_Toc152670688)

[7 Feature-Backlog 14](#_Toc152670689)

[7.1 SDR basierte Bewertungen 14](#_Toc152670690)

[7.1.1 CW-/RTTY-/-FT-8-Skimmer 14](#_Toc152670691)

[7.1.2 SSB-Detektion 14](#_Toc152670692)

[7.1.3 Spliterkennung 15](#_Toc152670693)

[7.1.4 QSX-Erkennung/ Verifikation 15](#_Toc152670694)

[7.1.5 Automatischer Superbandöffnungsdetektor 15](#_Toc152670695)

[7.1.6 Baken- und WSPR/FT-8-Auswertung 15](#_Toc152670696)

[7.1.7 Zeitabwertung 15](#_Toc152670697)

[7.1.8 CQ-Frequenzerkennung 15](#_Toc152670698)

[7.2 Social Feedback 16](#_Toc152670699)

[7.2.1 Logbuch-Crossreference 16](#_Toc152670700)

[7.2.2 „Worked“ Attribut 16](#_Toc152670701)

[7.2.3 „Thumbs up“/ „Like“ Attribut 16](#_Toc152670702)

[7.2.4 „Hate“ Attribut 16](#_Toc152670703)

[7.2.5 „Oh“ Attribut 16](#_Toc152670704)

[7.2.6 „Self Spot“ oder „Calling CQ“-Funktion 16](#_Toc152670705)

[7.2.7 Schwarmbasierter Superbandöffnungsdetektor/ Contestwarner 17](#_Toc152670706)

[7.3 Anderes datenbankbasiertes Feedback 17](#_Toc152670707)

[7.3.1 DX-Peditionsliste 17](#_Toc152670708)

[7.3.2 Rufzeichenlisten, Claimed Score-Listen 17](#_Toc152670709)

[7.3.3 „Check“-listen der Contestprogramme 17](#_Toc152670710)

[7.3.4 Ausbreitungsvorhersagen 17](#_Toc152670711)

[8 Offene technische Fragen 18](#_Toc152670712)

[9 Idee eines Hackathons/ Bootcamps 18](#_Toc152670713)

[10 Agile Softwareentwicklung 18](#_Toc152670714)

[11 Diskurs über das Für- und Wider 18](#_Toc152670715)

# ****Konzeptidee und Alleinstellungsmerkmale****

Die Idee des RRDXAI-Clusters ist es, möglichst viele der bereits vorhandenen und zukünftiger Informationen zu nutzen und auszuwerten. Hierdurch kann die Vorhersage- und Trefferqualität gegenüber bisherigen Clusterimplementierungen verbessert werden. Bewusst wird nicht auf Begrenzung der Informationen (z.B. kostenpflichtige Zugänge oder Authentifizierung) gesetzt, sondern im Gegensatz möglichst viele Informationen herangezogen, um damit die derzeitigen und zukünftig hinzukommenden Clusterinformationen auszuwerten. Neben mathematischen Modellen wird zur Bewertung eine künstliche Intelligenz (Artificial Intelligence, AI, daher der Name des Konzepts) verwendet.

## Viel hilft viel: Big Data

Bereits die eigentliche Clustermeldung der Form:

**Spotter QRG DX Note Time**

DL8OBF 7052 VK6HD Strong in N-DL 0752 07 Aug

IK1XXX 14000 C91CW Band open, 20m Italy please! 0753 07 Aug

IK1YYY 14000 9G5OO Money Laundry 0753 07 Aug

IK1XYZ 7052 VK6HD just worked 5 up 0755 07 Aug

N4BP 7052 VK6HD can be heard in Florida 0756 07 Aug

K3LR 7053 VK5HD now here 0800 07 Aug

DL8OBF 28500 **DL50RRDXA** Sonderstation der RRDXA 0805 07 Aug

enthält verschiedene Informationen wie

1. Spotter und deren Reputation/ Glaubwürdigkeit
2. DX-Station und deren Glaubwürdigkeit
3. Frequenzangaben und deren Wahrscheinlichkeit
4. Kommentare oder Beschimpfungen mit fraglicher Relevanz
5. Eine zeitliche Abfolge zu Glaubwürdigkeit und Aktualität
6. **Aus dem Rufzeichen und dessen Aufbau bereits auf Attraktivität geschlossen werden**

Aus den Informationen a.) bis f.) lässt sich bereits eine Bewertung durchführen. Der erfahrene DXer macht dies auch bereits heute, wenn er sich die Clustermeldungen ansieht (Human Intelligence). Dieses Verhalten des DXers ließe sich durch AI nachbilden.

Zusätzlich können weitere Informationen aufgenommen werden (z.B. DX-Bulletins, CW-Skimmer, WSJT-spots, SDR-Pegel, Spektrummuster, Logbücher…) um Anzahl und Qualität der Meldungen zu verbessern.   
Es wäre eine Zusammenarbeit mit einigen dieser Quellen (z.B. dxpt.org oder <https://rrdxa.org/logbook/>) möglich, so dass aus den Einträgen der Seite auf die Attraktivität und Glaubwürdigkeit eines Eintrages geschlossen werden kann. Andererseits

## Das Leben ist analog

Derzeitige Clusterbewertungen erfolgen heute rein binär nach dem Ausschlusskriterium (= Setzen von Filtern). Dadurch werden bestimmte Frequenzen, Betriebsarten oder Geographien strikt ausgeschlossen.

Dies entspricht aber nicht der gelebten DX-Wirklichkeit; denn

1. Gibt es Clustermeldungen aus anderen Kontinenten, die auch relevant sein können. Diese komplett zu ignorieren wäre ungünstig. Ihnen die gleiche Relevanz wie lokalen Meldungen beizumessen wäre ebenso ungünstig.
2. Wird die Betriebsart oft nicht korrekt berechnet, z.B. aufgrund von anderen Bandplänen oder Ausweichen auf andere Bandsegmente in großen Contesten.
3. Kann der Operator auch an Meldungen außerhalb seiner bevorzugten Frequenzbänder (z.B. kein 2m) oder Betriebsarten (z.B. kein CW) interessiert sein, wenn denn die Meldung genügend attraktiv, relevant und glaubwürdig ist.
4. Werden derzeit z.B. DX-Meldungen im Contest lediglich danach bewertet wie viele Punkte oder Multiplikatoren eine solche Meldung ergibt (Attraktivität). Eine Bewertung der Glaubwürdigkeit oder Wahrscheinlichkeit einer Meldung erfolgt nicht.

Somit ist es sinnvoll die DX-Meldung entsprechend einer unscharfen Menge zu bewerten. Dies entspricht dem Einführen einer bewertenden Fuzzy-Logik. Dies eröffnet dann weitere Möglichkeiten der Anzeige, z.B. in Form von WordClouds oder einer spektrumähnlichen Anzeige der Attraktivität/ Glaubwürdigkeit der einzelnen Stationen.

Insgesamt nimmt das DX-Cluster mit der Erweiterung zum rrdxAI-Cluster mehr Attribute des „social Media“ auf, mit all den einhergehenden Vor- und Nachteilen.

## Modularität und Kompatibilität

Weil es unwahrscheinlich ist, dass durch die Aktivitäten zum RRDXAI-Cluster alle Komponenten der „DX-Cluster-Meldungskette“ mit genügender Attraktivität ad hoc ausgetauscht werden können, ist es sinnvoll, dass die Schnittstellen offen aufgebaut werden und die Softwarearchitektur modular erfolgt. Damit ist gewährleistet, dass Contest- oder Loggingprogramme auf eine darunterliegende RRDXAI-Infrastruktur zugreifen können.

# Bewertungskriterien

Eine Bewertung könnte so erfolgen, dass in jeder Bewertungsschicht bestimmte Kriterien gebildet werden. Diese sollten initial „1“ sein und basierend auf den Bewertungsquellen dann ´auf-´oder ´abgewertet´ werden. Beispielsweise erhält der ´glaubwürdige Spotter´ aus Kapitel 1.1, Beispiel a. einen Faktor von 2.0. Ein bekannt unglaubwürdiger Spotter erhält den Faktor von 0.5, bei unbekannten Spottern verbleibt der Faktor bei 1.0.

Auf jeder Ebene kann dann ein Gesamtfaktor für Attraktivität, Glaubwürdigkeit und Relevanz bestimmt. Dieser wird allerdings – im Sinne der Modularität – verworfen und auf der nächsten Ebene neu bestimmt wenn eine weitere Bewertungsschicht erfolgt.

Es wird also der Durchschnitt der Attraktivität über alle m Attraktivitätsfaktoren gebildet. Hierbei könnte z.B.

**Attraktivität1**aus der ´most wanted-Liste´ erstellt werden, die ersten 30 der Liste erhalten einen Faktor von 2.0 (Verdoppelung), die unteren 30 Länder einen Faktor von 0.5 (Verminderung).

**Attraktivität2** könnte Sonderrufzeichen bewerten, wieder mit Verdoppelung für ein Sonderrufzeichen.

Ähnlich die Faktoren für Glaubwürdigkeit und Relevanz. Weitere Details finden sich in Kapitel 2.3.

Auch wenn hier der Einfachheitshalber von Faktoren gesprochen wird, so ist es am Geschicktesten nach der Aggregierungsebene mit Faktoren von 1.0 zu starten, diese dann durch jede Bewertung zu Verdoppeln oder zu Halbieren. Wenn zwei Bewertungen desselben Faktors auf zwei Ebenen erfolgen, so erhöhen sich die Faktoren entsprechend oder kompensieren sich aus.

Beispiel: Wenn sowohl eine automatische Superbandöffnung (siehe Kapitel 6.1.5) als auch eine schwarmbasierte Superbandöffnung (siehe Kapitel 6.2.6) erkannt werden, so ist der Faktor für Superbandöffnung zwei Mal verdoppelt (also 4). Alle DX-Meldungen dieses Bandes erhalten dann den Faktor 4.0.

Sollte die letzte Bewertungsschicht eine Individualisierungsschicht sein, so wird mit den jeweiligen Präferenzen des Operators und/oder Contests entsprechend Abbildung 1 (Beispiel, reale Werte sollten vom Operator eingegeben werden) gewichtet.

Abbildung : Beispiele für Individualisierungskriterien

Die Abwertung nach der Zeit erfolgt erst in der letzten Bewertungsstufe (üblicherweise der Individualisierungsstufe); denn hier können auch persönliche Präferenzen eingehen. Außerdem würde eine Zeitabwertung in jeder Bewertungsstufe mit zunehmender Anzahl von Bewertungsstufen ungleichmäßig skalieren.

## Bewertungsquellen

Die Bewertungsquellen und deren Anzahl kann zum Start klein gehalten werden. Im Verlauf der weiteren Entwicklung können dann weitere Quellen und Features entsprechend Kapitel 6 hinzukommen. Grundsätzlich lassen sich die Bewertungsquellen entsprechend Ihrer Aktualität (statisch oder dynamisch) unterscheiden.

### Statische und semistatische Bewertungsquellen

Unter statischen Bewertungsquellen sollen im Sinne dieser Clusterarchitektur die **Präfixliste** verstanden werden. Diese kann sowohl zur Bewertung von Spotter-Glaubwürdigkeit als auch der DX-Station dienen.

Semi-statisch sind im Sinne dieses Konzeptes die

**DX-Bulletins und Expeditionslisten**: Sie können die Attraktivität und Glaubwürdigkeit der DX-Station bewerten.

**Mitgliederlisten von DX-Clubs und Contestergebnislisten** können die Spotter bewerten.

**Most wanted-Listen** geben eine Aussage zur Attraktivität

Beispiel, eine Anfrage an Chat-GPT der folgenden Form:  
*Sortiere die folgenden Amateurfunkrufzeichen hinsichtlich Ihrer Wichtigkeit in der Most Wanted-Liste: KL7R, KH1W, DL8OBF, KE7CVQ, K3LR, DA0RRDXA*

Ergibt folgenden Output:

*ChatGPT Bot:*

*Die Reihenfolge der Amateurfunkrufzeichen in der Most Wanted-Liste kann aufgrund verschiedener Faktoren wie Seltenheit, Beliebtheit und geografischer Lage variieren. Allerdings basierend auf den meisten aktuellen Most Wanted-Listen könnte die Reihenfolge wie folgt sein:*

1. *KH1W - Dies ist das Rufzeichen des Baker Island DXpedition Teams, das im Juni 2018 eine sehr seltene DXpedition durchgeführt hat und seitdem auf vielen Most Wanted-Listen steht.*
2. *K3LR - Dies ist das Rufzeichen eines Amateurfunksenders in Westmoreland County, Pennsylvania, der bei vielen Wettbewerben und Veranstaltungen erfolgreich ist und daher auf vielen Most Wanted-Listen steht.*
3. *KL7R - Alaska ist ein sehr beliebtes Ziel für Funkamateure, da es schwer zu erreichen ist. Daher wird das Rufzeichen KL7R oft auf Most Wanted-Listen gefunden.*
4. *DA0RRDXA - Dieses Rufzeichen gehört zu einer deutschen Amateurfunkstation, die für ihre DXpeditionen bekannt ist und häufig auf Most Wanted-Listen zu finden ist.*
5. *KE7CVQ - Dies ist auch ein ziemlich seltenes Rufzeichen, aber es hat nicht die gleiche Popularität wie die anderen in dieser Liste aufgeführten.*
6. *DL8OBF - Obwohl Deutschland ein beliebtes Ziel für Funkamateure ist, ist dieses Rufzeichen aufgrund seiner geringen Aktivität nicht so bekannt oder gefragt.*

### Dynamische Bewertungsquellen

Dynamisch können weitere Quellen hinzugenommen werden, wie z.B. Spektrum- und Pegelanalysen (siehe z.B. die Bewertungen in 6.1 oder 6.2)

## Bewertungsinformationen

## Bewertungsergebnisse

Man kann bei allen Parametern mit einem Initialfaktor von 1 starten. Dieser wird dann erhöht/gemindert je nach den implementierten Features (

### Attraktivität der DX-Meldung

Die Attraktivität einer DX-Meldung wird auf jeder Bewertungsebene neu berechnet. Einzig die zur Berechnung verwendeten Faktoren werden durchgereicht und in der nächsten Bewertungsebene wiederum vermindert/ erhöht. Zur Berechnung der Attraktivität werden folgende Faktoren verwendet:

* Attraktivität des DXCC, Most-Wanted-Bewertung
* IOTA-Attraktivität
* Flora-Fauna-Attraktivität
* DX bzw. ODX (auf VHF/UHF)
* Bewertung des Rufzeichens (Sondercall oder HQ-Stationen)
* Zeit (Abwertung)

### Relevanz der DX-Meldung

Auch die Relevanz einer DX-Meldung wird auf jeder Bewertungsebene neu berechnet. Einzig die zur Berechnung verwendeten Faktoren werden durchgereicht und in der nächsten Bewertungsebene wiederum vermindert/ erhöht. Zur Berechnung der Attraktivität werden folgende Faktoren verwendet:

* Relevanz des Spotters
* Relevanz der Frequenz
* Hate-Kommentare (Abwertung) und „hate“ social feedback
* Like-Kommentare
* Superbandöffnungen und Baken- und WSPR/FT-8-Auswertung
* Zeitabwertung

### Glaubwürdigkeit der DX-Meldung

Auch Glaubwürdigkeit einer DX-Meldung wird auf jeder Bewertungsebene neu berechnet. Hierzu gehen folgende Faktoren ein:

* Glaubwürdigkeit des Spotters
* Glaubwürdigkeit der Frequenz
* Glaubwürdigkeit des DX (z.B. basierend auf Callbook, DX-Peditionsliste, vorherigen Spots, …)
* Splitglaubwürdigkeit
* CW-/RTTY-/-FT-8-Skimmer (Call)
* Baken- und WSPR/FT-8-Auswertung (Ausbreitungsbedingungen)
* Zeitabwertung

# Melden von neuen DX-Stationen bei Nutzung des RRDXAI-Clusters

DX-Meldungen sollten genauso wie beim derzeitigen Clusterverbund ´durchgereicht´ werden. Sollte der Nutzer über eine andere Verbindung als ´Telnet´ an das RRDXAI-Cluster angebunden sein, so muss diese idealerweise ´übersetzt´ werden und so in den guten alten Clusterverbund (GAC) eingespielt werden.

Sollte eine transparente Weiterleitung in den guten alten Clusterverbund nicht möglich sein, so muss zumindest eine Verarbeitung im Aggregierungslevel des RRDXAI-Clusters erfolgen.

Ebenso im Aggregierungslevel oder einer Bewertungsebene des RRDXAI-Clusters können Anfragekriterien, ´Like it/ Thumbs-up´ Aussagen o.Ä. verarbeitet werden.

# Softwarearchitektur

Die Software besteht aus verschiedenen Schichten, diese sind:

1. Eine Aggregierungsschicht, bei welcher alle vorhandenen DX-Meldungen (z.B. aus gutem altem DX-Cluster (GAC), CW-Skimmer, wsjt-X- oder PSK-Reportermeldungen)
2. Mindestens eine Bewertungsschicht, die mittels mathematischer Formeln und/oder künstlicher Intelligenz Bewertungen vornimmt. Idealerweise sollten Standardinterface für den Eingang- und den Ausgang einer Bewertungsschicht verwendet werden. Dementsprechend könnten z.B. zwei Bewertungsschichten erfolgen:
   1. Eine Schicht mit fixen oder semi-fixen Bewertungskriterien
   2. Eine nachfolgende Schicht mit dynamischen Bewertungskriterien
3. Optional findet eine Individualisierungsebene Eingang, in welcher Nutzerpräferenzen (UKW, HF, IOTA, Diplome, …) zu einer geänderten Bewertung führen
4. Eine Anzeigeebene, in welcher die bewerteten DX-Informationen angezeigt werden

Abbildung : Softwarearchitektur und -ebenen

Aufgrund des modularen Ansatzes sollten alle Ein- und Ausgangsinterface ähnlich aufgebaut sein (z.B. alle mit einem REST-Interface), so dass innerhalb einer agilen Entwicklung einzelne Ebenen weggelassen – oder z.B. Bewertungsebenen sequentiell gekoppelt - werden können.

Prinzipiell können alle Ebenen der Softwarearchitektur serverseitig (auf dem Rechner des DX-Clusters) oder clientseitig (beim Nutzer) implementiert werden. Eine rein serverseitige Implementierung (wie DXSummit.fi) macht die Nutzung einfacher, die Integration in Contest- oder Loggingprogramme aber schwieriger. Eine rein clientseitige Implementierung macht die Nutzung gemeinsamer Informationen sowie das Aufsetzen des Systems durch den Nutzer schwierig.

# Konzeptimplementierung – MVP

In einer Konzeptimplementierung (Minimum viable product – MVP) muss innerhalb einer Minimalkonstruktion eine Bewertung von DX-Meldungen nach deren Attraktivität, Relevanz und Glaubwürdigkeit erfolgen. Eine Differenzierung dieser drei Kriterien muss erlebbar sein und zur Anzeige gebracht werden, so dass der Nutzer einen Unterschied zum GAC erkennt.

Definition von Fertig – Definition of Done (DOD)

1. Ein MVP sollte mindestens aus einer Aggregierungsschicht bestehen, in die die Clustermeldungen des GAC einfließen. Ebenso sollten hier CW-Skimmer und/oder WSJT-X-Meldungen einfließen.
2. Innerhalb mindestens einer Bewertungsstufe sollte eine erlebbare Bewertung nach Attraktivität, Glaubwürdigkeit und Relevanz erfolgen.
3. Innerhalb einer Anzeigeschicht sollten die Bewertungen aus 2.) sichtbar sein. Hierzu kann entweder selbst eine App für die Anzeigeschicht geschrieben werden oder eine vorhandene App (z.B. die Spektrumanzeige aus N1MM) entsprechend angepasst werden.

Das MVP muss eine rudimentäre Abwertung nach der Zeit (siehe Kapitel 6.1.7) oder doch zumindest eine Filter- oder Prioritätsmöglichkeit auf der Anzeigeebene haben.

## Aggregierungsschicht

In der Aggregierungsschicht könnte ein config-file eine Liste von Telnet-Knoten enthalten:  
cluster\_list = [

["DX1", "192.168.0.1"],

["DX2", "192.168.0.2"],

["DX3", "192.168.0.3"],

["DX4", "192.168.0.4"],

["DX5", "192.168.0.5"]

]

Hierbei soll unerheblich sein, ob die Cluster DX1…DX5 echte DX-Cluster oder RBN-Server/ Skimmerserver sind.

Danach könnte dann ein Programm durch diese Clusterliste durchgehen und die Ergebnisse zusammenfassen:

# Loop durch jeden Cluster

for cluster in cluster\_list:

# Verbinde zum Telnet-Cluster

tn = telnetlib.Telnet(cluster[1])

# Erhalte die Login-Bestätigung des Clusters

login = tn.read\_until(b"login:")

# Sende das Benutzername

tn.write(b"USERNAME\n")

# Erhalte die Passwortanforderung des Clusters

password = tn.read\_until(b"Password:")

# Sende das Passwort

tn.write(b"PASSWORD\n")

# Erhalte die Bestätigungsmeldung des Clusters

confirmation = tn.read\_until(b"$")

# Schließe die Telnet-Verbindung

tn.close()

# Gebe die Ausgabe des Telnet-Clusters aus

print(f"Ausgabe von {cluster[0]}: {confirmation}")

Ein Merge (uniquify) kann zusammen muss folgen, kann aber Teil einer ersten Bewertung sein; denn mehrfach gespottete Stationen unterschiedlicher Quelle/Spotter (z.B. Cluster und Skimmer) sind wahrscheinlicher.

Ein Filter für Statusmeldungen und announcements muss implementiert werden.

# Marktanalyse: Alternativen und Synergien im Markt

**Big Data:** Prinzipiell wenden PSK-Reporter oder CW-Skimmerserver bereits Prinzipien von Big Data an. Da diese jeweils nur eine Modulationsart anwenden ist eine Aggregierungsfunktion notwendig.

**Aggregierung/ Merge:** Werden von verschiedenen Programmen angeboten, z.B. dem Spotcollector aus der DX-Lab-Programmsuite.

Eine Zusammenführung verschiedener Datenbasen, bietet VQLog. Hier allerdings mit einem Fokus auf UKW. Ähnlich bietet ON4KST so etwas wie ein soziales Netzwerk (Chat) mit UKW-Fokus.

Auch mit Hamaward wird bereits ein Realtime-Log/Spotfähigkeit und eine soziale Netzwerkkomponente:

<https://hamaward.cloud/about#hamaward>, ähnlich dem social Feedback aus Kapitel 7.2.  
  
**Filter**: Fast alle Telnetprogramme bieten umfangreiche (binäre) Filtermöglichkeiten, bei der nach bestimmten Kriterien die Spots gewählt werden können. Ähnlich ist diese Filtermöglichkeit in der Clustersoftware verfügbar.

Somit sind Teilfunktionen vereits verfügbar. Es wäre also möglich, dass das RRDXAI-Cluster entsprechende Implementierungen übernimmt oder einige dieser Programme integriert, z.B. mit einer Schnittstelle zu hamaward.

# Feature-Backlog

Die folgenden Features sind für ein MVP (siehe Kapitel 5) nicht unbedingt notwendig. Sie haben aber durch die neue Architektur des rrdxAI-Clusters Vorteile, so dass eine spätere Implementier-ung Sinn macht.

## SDR basierte Bewertungen

Mit der SDR-Technologie eröffnen sich viele neue Möglichkeiten, von denen am Effizientesten ein Einsatz direkt beim Operator auf der Client-Seite ist, da dadurch die tatsächlich empfangenen Stationen bewertet werden.

Andererseits können manche Informationen auch im „Schwarm“ erkannt werden, wenn z.B. an einem anderen ´remote Standort´ bessere Empfangsverhältnisse zur Detektion von Splitbetrieb (Kapitel 6.1.3) oder QSX (siehe Kapitel 6.1.4) an einem anderen Standort möglich sind. Durch eine Vielzahl von Standorten (=Schwarm) verbessert sich diese Wahrscheinlichkeit.

### CW-/RTTY-/-FT-8-Skimmer

Es werden auf der Aggregierungsebene auch andere Quellen (CW-/RTTY/FT-8-Skimmer) berücksichtigt. Sobald diese mit getätigten Mledungen übereinstimmen verdoppelt sich die Glaubwürdigkeit.

### SSB-Detektion

Die Erkennung eines SSB-Signals (Vorhandensein, nicht der Inhalt/ Call) kann durch Mustererkennung im Soektrum erfolgen. Siehe hierzu z.B. die Schulungdvideos von R&S.

### Spliterkennung

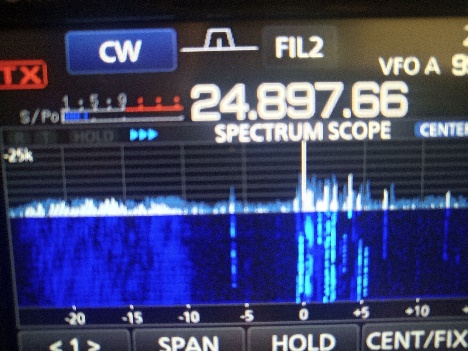
Anhand einer Patternanalyse auf dem Frequenzsprektrum (=Bildmustererkennung) kann festgestellt werden, ob eine Station Split arbeitet. Wenn dies in der Splitmeldung angegeben ist, so kann der Glaubwürdigkeitsfaktor des Spotters (auf für andere DX-Spots) erhöht werden.

Abbildung : Detektieren von Splitbetrieb aus dem Spektrum

### QSX-Erkennung/ Verifikation

Ähnlich der Spliterkennung kann auch der Split detektiert werden und so – ähnlich wie in Kapitel 6.1.4) der Glaubwürdigkeitsfaktor von Spot (Frequenzspot) und Spotter verdoppelt werden.

### Automatischer Superbandöffnungsdetektor

Es kommt manchmal zu außergewöhnlichen Ausbreitungsbedingungen (z.B. Es oder Tropo auf VHF und UHF-Bändern), die auch dazu motivieren mit einfacher Station teilzunehmen. Hierbei sind mit „einfachen Stationen“ z.B. FM Mobil- oder Portabelstationen gemeint. Es könnte motivieren diese einzuschalten und auf das Band zu gehen, wenn z.B. die erreichten Pegel oder Distanzen so außergewöhnlich sind.

Dies kann auf verschiedene Arten automatisch detektiert werden:

* Beobachtung von Baken, Relais oder Rundfunkfrequenzen auf besondere Häufungen
* Auswertung der Pegel von CW, RTTY oder FT-8-Skimmer (siehe Kapitel 6.1.1)
* Auswertung der Häufungen von ebendiesen Skimmern

Es wäre sinnvoll die Relevanz und Attraktivität der Clustermeldungen von Bändern mit „Superbandöffnung“ zu verdoppeln und/oder eine Superbandöffnung im Klartext (z.B. Announcement) herauszugeben.

Eine Superbandöffnung sollte bis zu 6 Stunden nach der letzten Detektion aktiv bleiben, danach zurückgesetzt werden.

### Baken- und WSPR/FT-8-Auswertung

Über die Auswertung von Baken oder anderen automatisch arbeitenden Stationen (WSPR, FT-8) kann auf die Ausbreitungsmöglichkeiten geschlossen werden. Aus der Abwesenheit solcher Signale kann geschlossen werden, dass eine DX-Meldung weniger glaubwürdig ist.

### Zeitabwertung

Es wird die ´relevante Zeit´berechnet. Diese berechnet sich nach dem letzten Spot/Feedback bis jetzt. Sollte eine Station mehrfach auf der gleichen Frequenz gemeldet worden sein (DX-Peditionen, HQ-Stationen, große UKW-Conteststationen) so findet die Zeitabwertung nur mit einem Viertel der realen Zeit statt.  
Eine rudimentäre Zeitabwertung muss bereits im MVP enthalten sein oder doch zumindest ein Zeitfilter auf der Anzeigeebene (so wie bei derzeitigen Lösungen, die nur Meldungen der letzten 30min anzeigen)

### CQ-Frequenzerkennung

Durch den „Schwarm der SDR-Stationen“ ist es möglich eine möglichst freie Frequenz für CQ-Rufe zu erkennen, wenn z.B. alle SDR-Empfänger eine Frequenz für frei erkennen und auch kein DX auf der Frequenz gemeldet ist. Dies kann mit der „CQ“ bzw. „Self-Spot-Funktionalität“ (Kapitel 6.2.6) kombiniert werden.

## Social Feedback

Mit der Einführung einer neuartigen Anzeigeebene für das rrdxAI-Cluster ergeben sich neue Feedbackmöglichkeiten, wie sie auch von sozialen Netzwerken bekannt sind. Neben den offensichtlichen Punkten („Thumbs up“, „Like“, „Worked“, Heard“) sind auch weniger offensichtliche möglich. Hierzu gehört z.B. eine Lupenfunktion um Details einer Meldung angezeigt zu bekommen (dann muss die Meldung ja attraktiv sein).

Aber auch durch etablierte Quellen (z.B. Logbuchauswertung) ist es möglich auf die Attraktivität und Glaubwürdigkeit einer Meldung zu schließen.

### Logbuch-Crossreference

Wenn ein Logbuch (z.B. LoTW, RRDXA-Logbuch) zur Verfügung steht, so kann über das Vorhandensein eines Rufzeichen auf dessen Glaubwürdigkeit geschlossen werden. Im Umkehrschluß wird eine Meldung unglaubwürdiger, wenn ein ähnliches Rufzeichen existiert (z.B. existiert „DL0PE“ aber „DLOPE“ ist wahrscheinlich fake).

### „Worked“ Attribut

Wenn eine Station gearbeitet ist, so erhöht sich deren Relevanz und Attraktivität für andere Stationen. Auf der Indiviualebene erhöht sich durch neue Bandslots deren Attraktivität.

### „Thumbs up“/ „Like“ Attribut

Ein positives Feedback erhöht Relevanz und Glaubwürdigkeit.

### „Hate“ Attribut

Auch ein Attribut wie „hate“ kann zur Abwertung genutzt werden, Besser wäre aber den Grund (z.B. falsches Call) auszuwerten.

### „Oh“ Attribut

Ein mit „Oh-Attribut“ versehener Spot zeigt von gesteigerter Relevanz.

### „Self Spot“ oder „Calling CQ“-Funktion

Um die Anzahl der Spots zu erhöhen könnte – mit Ausnahme von Contesten, in denen dies verboten ist – eine Funktion zum Self-Spot/ CQ in Voice-Betriebsarten eingefügt werden. Die Wertigkeit sollte initial niedirg angesetzt werden und erst durchandere Funktionen (Superbandöffnung, Worked, Thumbs-up) erhöht werden.

### Schwarmbasierter Superbandöffnungsdetektor/ Contestwarner

Ähnlich wie der automatische Superbandöffnungsdetektor kann auch schwarmbasiert eine besondere Bandöffnung detektiert werden. Dies kann durch Auswertung der Spotkommentare oder der Announcements erfolgen. Alternativ kann auch aus der Häufung bestimmter Meldungen (z.B. 2m DX-Meldungen) auf eine Superbandöffnung geschlossen werden, wobei diese nur schwierig von einem attraktiven Contestgeschehen zu unterscheiden ist. Es ist aber auch nicht wichtig warum besonders viele Stationen zur Verfügung stehen, so dass eine Unterscheidung nicht unbedingt notwendig ist.

Es wäre sinnvoll die Relevanz und Attraktivität der Clustermeldungen von Bändern mit „Superbandöffnung“ zu verdoppeln und/oder eine Superbandöffnung im Klartext (z.B. Announcement) herauszugeben. Eine Mehrfachverdoppelung (z.B. aufgrund „Ok-Attribut“ (Kapitel 6.2.5) oder aufgrund der automatischen Superbandöffnungserkennung (Kapitel 6.1.5) ist eher positiv und profilfördernd als schädlich.

Eine Superbandöffnung sollte bis zu 6 Stunden nach der letzten Detektion aktiv bleiben, danach zurückgesetzt werden.

## Anderes datenbankbasiertes Feedback

Es sind sehr viele Quellen denkbar, welche z.B. mit „KI“ oder notfalls einfachem „grep“ nach Rufzeichen (erhöht die Glaubwürdigkeit von DX oder Spotter) durchsucht werden können. Ein teil dieser Listen sind nachfolgend gelistet.

### DX-Peditionsliste

Aus DX-Peditionslisten oder -kalender lassen sich relevante Rufzeichen extrahieren, die für einen bestimmten Zeitraum relevant sind

### Rufzeichenlisten, Claimed Score-Listen

Zugewiesene Rufzeichen sind glaubwürdiger, wenn gespottet oder wenn sie selbst Clustermeldungen eingeben. Dies gilt auch für Mitgliederlisten von Contestclubs.

### „Check“-listen der Contestprogramme

Die Contestprogramme verwenden „Checklisten“ zur Bewertung von Rufzeicheneingaben. Diese lassen sich auch zur Bewertung von DX und Spotter, in weiter Ferne auch zur Autokorrektur des Rufzeichens, verwenden.

### Ausbreitungsvorhersagen

Aus Ausbreitungsvorhersagen oder simpler Greylineauswertung (160m und 80m) lässt sich die Glaubwürdigkeit einer Meldung erhöhen oder erniedrigen. Besonderheiten wie Meteoritenschauer lassen sich als Announcements oder auf einer Ausgabeseite einbringen.

# Offene technische Fragen

Sollte als Interface zwischen den verschiedenen Bewertungsschichten an dem derzeitigen Packet-Telnet-Format festgehalten werden?

Oder sind andere (parallele oder alternative Formate passender/ zeitgemäßer?   
(UDP, XML, REST-Interface, Listen, … )

Welche Bewertungsebenen (entsprechend Abbildung 1) werden serverseitig bzw. clientseitig implementiert?

# Idee eines Hackathons/ Bootcamps

Wenn ein MVP erreicht oder doch zumindest in „Sichweite“ ist, so können innerhalb eines Hackathons[[1]](#footnote-1) auch Personen eingebunden werden, die nicht direkt Software entwickeln. Zu den Aufgaben außerhalb der Softwareentwicklung gehören:

1. Test: Die Software ist auf einer Feature- Modul oder Gesamtebene zu testen. Idealerweise ist vorher ein grobes Testkonzept zu erstellen und dokumentieren um diesen Test systematisch ablaufen zu lassen.
2. Feature-Ownerships: Die Features aus dem Backlog müssen teilweise weiter ausformuliert und erweitert werden. Im Interesse einer agilen Softwareentwicklung sollten diese auch priorisiert werden.
3. Userdokumentation: Um das MVP nutzen zu können, sollte die Nutzung getestet werden und eine Nutzerbeschreibung erstellt und abgelegt werden (z.B. auf der RRDXA-Webseite)
4. Erstellen von Trainingsmaterial: Um DX-Clusterkommentare o.Ä. z.B. mit pytorch/torchtext bearbeiten zu können, ist Trainingsmaterial zum Anlernen der KI notwendig. Dieses Material sollte erstellt werden.

# Agile Softwareentwicklung

Das Team kann entsprechend eines agilen Softwareteams aufgebaut werden (Scrum muster, Product/ Feature owner, …). Nach einem ersten Prototypen (MVP) sollte in Sprints vorgegangen werden. Eine funktionierende Software (=Release) nach jedem Sprint sollte das Ziel sein.

# Diskurs über das Für- und Wider

Während der beschriebene Ansatz eines rrdxAI-Clusters die Qualität der DX-Clustermeldungen revolutioniert und verbessert, gibt es doch auch einige Nachteile.

Mit einem weiteren Schritt der Automatisierung wird die Abhängigkeit von den eigentlichen DX-ing-skills („A man and his radio“) ab. Es kommt – wie in anderen sozialen Netzwerken – zu einer Blasenbildung und bestimmt Meldungen (z.B. Warnungen zur QSL-policy) werden weniger wahrgenommen.

Und letztendlich erfordert die Entwicklung Aufwand und führt evtl. zu Inkompatibilitäten.

1. https://de.wikipedia.org/wiki/Hackathon [↑](#footnote-ref-1)