



DAB-XPlorer-Software – Anwenderhandbuch

Einführung



Versionsgeschichte

Version	Datum	Änderungen
2012.02	28.02.2012	Aktualisierung auf GUI-Version 2012.02 mit EDI-Unterstützung
1.5.0.3	16.02.2010	Aktualisierung auf GUI-Version 1.5
1.1.0.2	26.03.2009	Veröffentlichung der englischen Version
1.1.0.1	20.05.2008	Seitenformat A5, Vorbereitung für Print-on-Demand
1.1.0.0	02.05.2008	Erste Version für CD-ROM Version 1.1

Herstellerkontakte

 Ingenieurbüro Mulka	 VDL Deutschland GmbH
Anschrift Gostritzer Straße 146 01217 Dresden Deutschland	Anschrift Lärchenstraße 7 01097 Dresden Deutschland
Telefon +49 351 40 35 05 00	Telefon +49 351 811 98-30
Fax +49 351 40 35 05 05	Fax +49 351 811 98-54
E-Mail info@ib-mulka.de	E-Mail contact@vdlde.de
Website www.ib-mulka.de	Website www.vad-broadcast.com

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts sind möglich.

Alle Rechte vorbehalten. Copyright © 2013
Sven Mulka, Ingenieurbüro Mulka



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	5
1.1	Elektrische Sicherheit	5
1.2	EMV-Schutzmaßnahmen	5
1.3	Lesen Sie die Anleitung!	5
2	Was ist der DAB-XPlorer?	6
3	Hinweise zur Benutzung der Produktdokumentation	8
3.1	Aufteilung der Handbücher	8
3.1.1	Referenzen	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.1.2	Weitere Handbücher	8
3.2	Referenzen	8
3.3	In den Handbüchern benutzte Abkürzungen.....	9
3.4	In den Handbüchern benutzte Symbole.....	10
4	Produkte	11
4.1	Hardware	11
4.1.1	DAB-XPlorer-Hardware	11
4.1.2	UEB400-DXP	13
4.1.3	CM-Stick	15
4.2	Software.....	15
4.2.1	UEB400DXP-REC – Hauptanwendung.....	15
4.2.2	UEB400DXP-OAN – Multiplexanalyse	17
4.2.3	DABXP-OXT – FIC-XTractor.....	21
4.2.4	DABXP-OPL – DAB ⁺ -Dekoder	21
4.2.5	DABXP-OCO – RDI-ETI-Converter.....	22
4.2.6	DABXP-OPR – PRBS-Analyzer	23
4.2.7	DABXP-OCC – GPS-Campaign-Converter	24
4.2.8	DABXP-OTR – Triggered Recorder	26
4.3	Beispiele für Einsatzfälle und -konfigurationen	26
4.3.1	ETI-Analyse für Broadcaster	26
4.3.2	Senderinstallation.....	27
4.3.3	Versorgungsmessung	27
4.3.4	Synchronitätsmessung im SFN.....	28
4.3.5	Prüfung von Senderkomponenten.....	28
4.3.6	Empfängertests	29
5	Installation der Bediensoftware.....	30
5.1	Systemanforderungen.....	30
5.2	Durchführung der Installation	30
5.3	Aktivierung der gerätespezifischen Lizenz.....	37
5.4	Vertraut machen mit dem System.....	39
5.4.1	Überblick.....	39
5.4.2	Tipps und Tricks.....	40
5.5	Fehlerbehebung.....	40
5.5.1	Fehler beim Start.....	40
5.5.2	Keine Audio-Ausgabe	41
5.5.3	Der Dekoder arbeitet nicht im Playback-Mode	41
5.5.4	Ich habe einen Fehler gefunden!	42
Appendix A	Technische Daten.....	43

A.1. DAB-XPlorer.....	43
A.2. UEB400-DXP	44
Appendix B Bestellinformationen	45
B.1. Hardwarekomponenten (erfordern zusätzliche Softwareoptionen).....	45
B.2. Softwareoptionen für UEB400-DXP	45
B.3. Softwareoptionen	46
Appendix C Software-Lizenzvertrag	48



1 Sicherheitshinweise

1.1 Elektrische Sicherheit



Öffnen Sie während des Betriebes keine Gerätegehäuse. Die Berührung der freiliegenden Schaltungskomponenten könnte zu Verletzungen, Feuer oder Beschädigung des Produktes führen.



Grundsätzlich sind Messungen an spannungsführenden Teilen mit Spannungen höher als 30 V mit der DAB-XPlorer-Hardware oder dem UEB400-DXP nicht erlaubt.



Die Masseleitungen aller Steckverbinder haben direkten Kontakt zum Gehäuse und zur Masse der USB-Buchse. Die Schirme aller angeschlossenen Leitungen müssen Verbindung zum Schutzleiter haben, wenn mit Netzspannung betriebene Geräte angeschlossen werden.

1.2 EMV-Schutzmaßnahmen



Um etwaige elektromagnetische Störungen zu vermeiden ist es erforderlich, beim Anschluss der Schnittstellen abgeschirmte Leitungen zu verwenden. Der Schirm ist jeweils auf Schutzerde zu legen. Außerdem ist darauf zu achten, dass metallisierte Steckergehäuse verwendet werden. Die Steckergehäuse sind dann mit dem Schirm der Leitung zu verbinden.



Das Gerät darf nur in geschlossenem Zustand betrieben werden. Bei Kalibriervorgängen am offenen Gerät sind entsprechende Maßnahmen zu treffen.

1.3 Lesen Sie die Anleitung!



Bevor Sie Ihren DAB-XPlorer, den UEB400-DXP oder den CM-Stick mit dem PC verbinden bzw. bevor Sie die Software installieren, lesen Sie bitte Abschnitt 5. Dieser führt Sie Schritt für Schritt durch die Installation.

Über aktuelle Erweiterungen und Neuigkeiten können Sie sich auf unserer Website unter <http://www.ib-mulka.de> informieren.

Wir wünschen Ihnen viel Freude bei der Arbeit mit Ihrem DAB-XPlorer oder UEB400-DXP. Für Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung, über Wünsche oder Hinweise würden wir uns freuen.

2 Was ist der DAB-XPlorer?

Aus historischen Gründen steht die Bezeichnung *DAB-XPlorer* für zwei verschiedene Dinge a) die DAB-XPlorer-Softwaresuite, die eine Sammlung von Softwarewerkzeugen zur Analyse von DAB-Datenströmen bietet und b) für die DAB-XPlorer-Hardware, eine ETI/RDI-zu-USB-Schnittstelle. Ursprünglich war beides zusammen, Software und Hardware, ein Produkt, der vom Ingenieurbüro Mulka entwickelte und hergestellte DAB-XPlorer. Im Zuge der Weiterentwicklung dieses Produktes wurde die Software so modifiziert und erweitert, dass sie heute auch Hardwareprodukte anderer Hersteller unterstützt. Zurzeit unterstützt die DAB-XPlorer-Software die folgenden Hardwareprodukte:

- den ETI/RDI-auf-USB-Umsetzer DAB-XPlorer vom Ingenieurbüro Mulka,
- alle Ethernet-Schnittstellen, die zum Empfang von EDI-Datenströmen dienen,
- den DAB-Messempfänger UEB400-DXP der unter der Handelsmarke VAD vertrieben wird und
- die Produkte der DABSTOR-Familie der französischen Firma VDL.

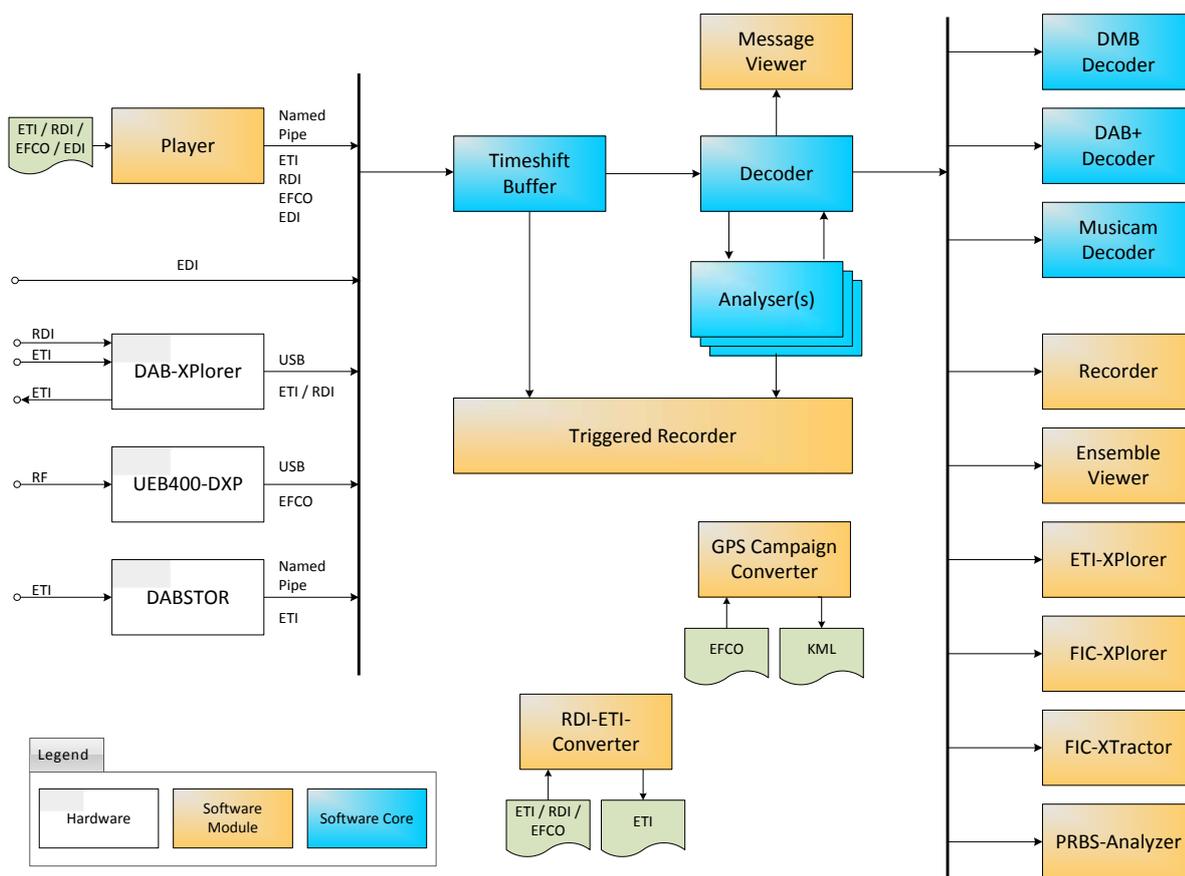


Bild 1 – Überblick über die Systemkomponenten des DAB-XPlorer

Die DAB-XPlorer-Software ist modular aufgebaut. Die folgenden Werkzeuge sind verfügbar:

- Ensemble Viewer
- ETI-XPlorer
- Message Viewer
- Recorder / Player / Time-Shift-Buffer



-
- FIC-XPlorer
 - FIC-XTractor
 - PRBS-Analyzer
 - RDI-ETI-Converter
 - GPS-Campaign-Converter
 - Triggered Recorder

Bild 1 gibt einen Überblick über alle Komponenten des Systems.

Durch die Kombination der verschiedenen Hardwarekomponenten mit den Softwaremodulen ergibt sich eine Vielzahl möglicher Anwendungen. Abschnitt 4.3 beschreibt einige Beispiele dafür.

3 Hinweise zur Benutzung der Produktdokumentation

3.1 Aufteilung der Handbücher

3.1.1 Bezug der Handbücher untereinander

Dieses Handbuch beschreibt die DAB-XPlorer-Software und wesentliche Hardwarekomponenten im Allgemeinen. Es gibt einen Überblick über alle Softwaremodule, die dazugehörige Hardware und über den Installationsvorgang. Weitere Handbücher beschreiben die DAB-XPlorer-Hauptanwendung und die optionalen Module. Alle diese Handbücher beziehen sich auf diese Einführung und bauen auf den hier gegebenen Informationen auf.

3.1.2 Weitere Handbücher

Hauptanwendung	Das Handbuch beschreibt das Hauptfenster der DAB-XPlorer-Software mit seinen verschiedenen Abteilungen für die Steuerung und Konfiguration der Hardware und dem Ensemble Viewer.
Analyzer	Beschreibung der Option Analyzer mit dem ETI-XPlorer und dem FIC-XPlorer
FIC-XTractor	Beschreibung der Option FIC-XTractor für die detaillierte Analyse des Fast Information Channel.
PRBS-Analyzer	Beschreibung der Option PRBS-Analyzer, die zur die detaillierten Untersuchung von Bitfehlern in Datenströmen dient.
RDI-ETI-Converter	Beschreibung der Softwareoption zum Konvertieren und Manipulieren verschiedener Dateitypen, die DAB-Datenströme enthalten.
GPS Campaign Converter	Beschreibung einer Option, die es erlaubt, das System mit dem UEB400-DXP für Versorgungsmessungen zu benutzen und die Ergebnisse auf einem Kartenhintergrund darzustellen.
Triggered Recorder	Das Handbuch beschreibt den Triggered Recorder, ein Werkzeug, das es gestattet, die Aufzeichnung eines Datenstroms durch Ereignisse aus der Analyse des einlaufenden Datenstroms zu triggern.

3.2 Referenzen

Ohne profundes Wissen über die DAB-Technologie ist es unmöglich, den DAB-XPlorer und die in den Handbüchern gegebenen Informationen zu verstehen. Bitte schlagen Sie in den an entsprechender Stelle genannten technischen Standards nach, wann immer Sie auf Begriffe, Abkürzungen oder Parameter stoßen, die in den Handbüchern nicht explizit erklärt sind. Die Standards der EUREKA-174-DAB-Familie, die in der folgenden Liste aufgeführt sind, wurden vom ETSI veröffentlicht. Sie



stehen, bis auf wenige Ausnahmen, auf www.etsi.org zum freien Download zur Verfügung.

EN 300 401	Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers
EN 300 797	Digital Audio Broadcasting (DAB); Distribution interfaces; Service Transport Interface (STI)
EN 50248 2002	Characteristics of DAB receivers
EN 50248 2002	DAB receiver interface for the output of the decoded DAB ensemble or individual sub-channels (RDI)
ETS 300 799	Digital Audio Broadcasting (DAB); Distribution interfaces; Ensemble Transport Interface (ETI)
TR 101 496-1	Digital Audio Broadcasting (DAB); Guidelines and rules for implementation and operation; Part 1: System outline
TR 101 496-2	Digital Audio Broadcasting (DAB); Guidelines and rules for implementation and operation; Part 2: System features
TR 101 496-3	Digital Audio Broadcasting (DAB); Guidelines and rules for implementation and operation; Part 3: Broadcast network
TS 101 757	Digital Audio Broadcasting (DAB); Conformance Testing for DAB Audio
TS 102 427	Digital Audio Broadcasting (DAB); Data Broadcasting — MPEG-2 TS streaming
TS 102 428	Digital Audio Broadcasting (DAB); DMB video service; User application specification
TS 102 563	Digital Audio Broadcasting (DAB); Transport of Advanced Audio Coding (AAC) audio
TS 102 693	Digital Audio Broadcasting (DAB); Encapsulation of DAB Interfaces (EDI)
TS 102 821	Digital Radio Mondiale (DRM); Distribution and Communications Protocol (DCP)

3.3 In den Handbüchern benutzte Abkürzungen

- DAB** Digital Audio Broadcasting, ETSI EN 300 401, internationaler Standard für Hörrundfunk und Fernsehen zu mobilen, portablen und stationären Empfängern.
- EDI** Kapselung des DAB Distribution Interface (ETI) für die Übertragung in IP-basierten Netzen, beschrieben in TS 102 693.
- EFCO** Enhanced Full Capacity Output; ein proprietäres Format für Datenströme und Dateien des DAB-Empfängers UEB400-DXP. Der EFCO transportiert den kompletten DAB-Multiplex nach der Kanalkodierung und enthält zusätzliche Qualitätsinformationen vom DAB-Empfänger und geografische Daten vom GPS-Empfänger.

ETI	Ensemble Transport Interface, ETS 300 799, Übertragungsprotokoll zwischen DAB-Transportstrom-Multiplexer und DAB-Sendern.
FIB	Fast Information Block, Teil des FIC, umfasst maximal 30 Byte Nutzdaten in FIGs und 2 Byte Prüfsumme (CRC)
FIC	Fast Information Channel, Steuerkanal des DAB-Ensembles, der Informationen über die Konfiguration des Multiplex und über die übertragenen Services trägt.
FIG	Fast Information Group, kleinste Informationseinheit innerhalb des FIC.
PRBS	künstliche, zu Testzwecken erzeugte reproduzierbare Pseudozufallsfolge von Bits
RDI	Radio Data Interface, EN 50255, eine Schnittstelle für DAB-Empfänger zur Ausgabe des dekodierten DAB-Ensembles oder einzelner Sub-Channel daraus.
STI	Service Transport Interface, EN 300 797, Übertragungsprotokoll zwischen DAB-Service-Multiplexer und DAB-Ensemble-Multiplexer.

3.4 In den Handbüchern benutzte Symbole



Warnhinweis

Kennzeichnet Anweisungen, die bei Nichtbeachtung zu Sachschäden durch unsachgemäße Handhabung des Gerätes bzw. der Software führen können. Diese Anweisungen müssen aus Sicherheitsgründen befolgt werden.



Wichtiger Hinweis

Kennzeichnet Anweisungen, die für die Handhabung des Gerätes bzw. der Software sehr sinnvoll bzw. hilfreich sind.



4 Produkte

Die folgenden Abschnitte enthalten kurze Beschreibungen aller Softwaremodule der DAB-XPlorer-Softwaresuite und der Hardwarekomponenten, die Sie zusammen mit diesen Softwaremodulen benutzen können. Appendix B gibt eine übersichtliche Zusammenfassung aller verfügbarer Produkte mit den entsprechenden Bestellinformationen.

4.1 Hardware

4.1.1 DAB-XPlorer-Hardware



Bild 2 – DAB-XPlorer

Die DAB-XPlorer-Hardware ist ein Schnittstellenwandler von G.703 bzw. S/PDIF auf USB zur weiteren Verarbeitung von DAB-spezifischen Datenströmen in einem über USB angeschlossenen PC. In der Gegenrichtung können auch ETI-Datenströme aus dem PC über die G.703-Schnittstelle ausgegeben werden. Das Gerät dient zur Analyse von Datenströmen in DAB-Netzen und unterstützt das Ensemble Transport Interface (ETI) nach ETS 300 799 und das Receiver Data Interface (RDI) nach EN 50255.

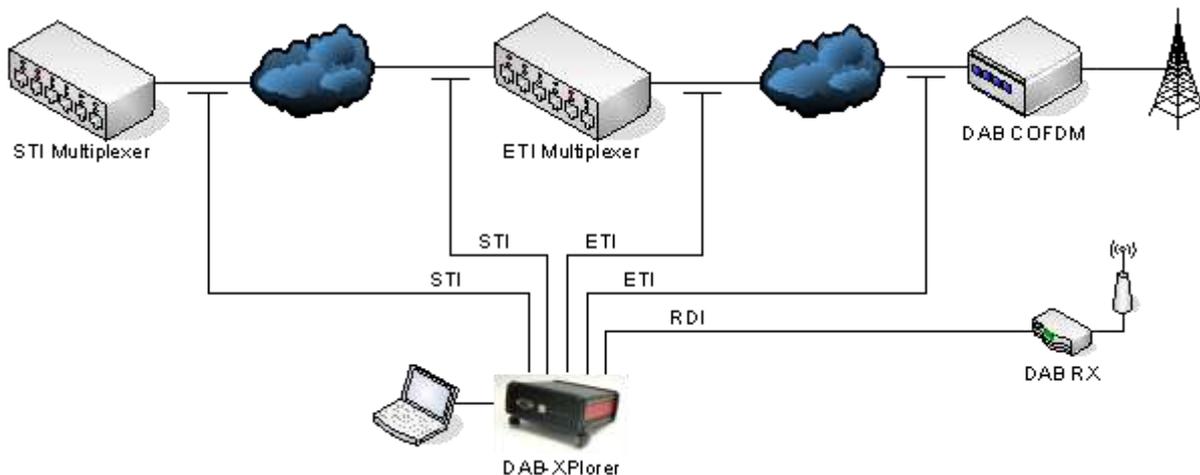


Bild 3 – Einsatzgebiete des DAB-XPlorer

Der DAB-XPlorer ermöglicht eine kontinuierliche Echtzeitüberwachung der Transportströme und signalisiert Störungen bei der Übertragung und Protokollfehler. Zusätzlich ist parallel zur Analyse eine gleichzeitige Aufzeichnung und Wiedergabe kompletter Datenströme möglich.

Der Einsatz erfolgt typischerweise zwischen Ensemble-Multiplexer und COFDM-Modulator oder am Receiver Data Interface (RDI) eines geeigneten DAB-Empfängers.

Durch seine geringe Größe ist der DAB-XPlorer besonders für den portablen Einsatz geeignet. Das robuste Aluminium-Druckguss-Gehäuse widersteht dabei auch den rauen Einsatzbedingungen des Service-Alltags.

Frontansicht



Bild 4 – Frontansicht des DAB-XPlorer

Komponente	Beschreibung
USB	USB-Client-Schnittstelle USB-B Buchse Verbindet den DAB-XPlorer mit dem PC.
DTE	RS232C ohne Hardware-Handshake SUB-D Steckverbinder, 9-polig Debug-Schnittstelle
Power	Grüne LED signalisiert das Vorhandensein der Stromversorgung vom PC.
TX	Gelbe LED signalisiert, dass Daten gesendet werden (PC → DAB-XPlorer).
RX	Gelbe LED signalisiert, dass Daten empfangen werden (DAB-XPlorer → PC).
Info	Rote LED Signalisiert Fehler bzw. Warnungen am DAB-XPlorer.



Rückansicht



Bild 5 – Rückansicht des DAB-XPlorer

Komponente	Beschreibung
G.703-TX	G.703-Ausgang, HDB3 kodiert BNC-Buchse, 75 Ω
G.703-RX	G.703-Eingang, HDB3 kodiert BNC-Buchse, 75 Ω
1PPS-IN	Eingang für Zeitreferenz (derzeit ohne Funktion) BNC-Buchse, 75 Ω , TTL-Pegel
RDI-IN	S/PDIF-Eingang, entsprechend RDI-Standard Optisch, TOSLINK

4.1.2 UEB400-DXP



Bild 6 – UEB400-DXP-Empfänger

Das UEB400-DXP erlaubt dem Nutzer, DAB-Signale nach ETSI EN 300 401 zu empfangen und den darin enthaltenen Datenstrom detailliert zu analysieren.

Das Gerät kann aus dem DAB-Signal gewonnene Datenströme in sogenannten EFCO-Dateien speichern, die mit Hilfe der Softwareoption *RDI-ETI-Converter* in ETI-Dateien umgewandelt werden können. Sie können solche Testmuster für die Prüfung von DAB-Empfängern und für den Sendertest nutzen.

Durch Nutzung der Messdaten des integrierten GPS-Empfängers ist es möglich, die zeitliche Lage eines empfangenen DAB-Signals zu bestimmen. Dies gestattet eine zuverlässige Prüfung der Synchronität von Gleichwellennetzen.

Frontansicht

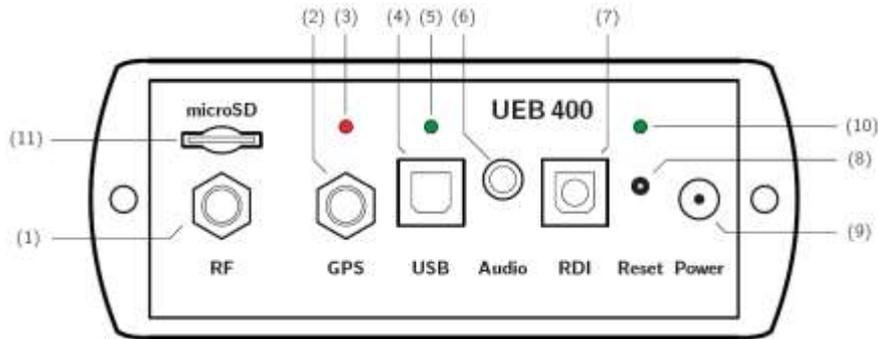


Bild 7 – Frontansicht des UEB400-DXP

Komponente	Beschreibung
RF (1)	SMA-Buchse, 50 Ω Dient als HF-Eingang für Signale im VHF-Band III und L-Band Auf Kundenwunsch kann die Buchse eine aktive Antenne mit einer regulierten Gleichspannung von 8,5 V versorgen.
GPS (2)	SMA-Buchse, 50 Ω Dient als HF-Eingang für den integrierten GPS-Empfänger
LED GPS (3)	LED rot / grün Rote Farbe zeigt den korrekten GPS-Empfang an. Grüne Farbe zeigt 1-PPS-Impulse an.
USB (4)	USB-B Buchse USB-Client-Schnittstelle, High-Speed Verbindet das UEB400-DXP mit dem PC.
USB-Status-LED (5)	LED rot / grün / gelb Zeigt den Status der USB-Schnittstelle an.
Audio (6)	Audio-Ausgang Analoge Stereo-Audio-Buchse zur Speisung von Aktivboxen
RDI (7)	S/PDIF-Ausgang, entsprechend RDI-Standard Optisch, TOSLINK
Reset (8)	Resetknopf
Power (9)	Stromversorgung Erfordert Gleichspannung im Bereich 4,5 V bis 14,5 V.
Power-LED (10)	Grüne LED zeigt das Vorhandensein der Stromversorgung an.
micro SD (11)	Slot für micro SD Card (für zukünftige Anwendungen)



4.1.3 CM-Stick

Wenn Sie die DAB-XPlorer-Software zusammen mit der DAB-XPlorer-Hardware oder mit dem UEB400-DXP-Empfänger verwenden, fungiert die Hardware als Kopierschutz für die Software. Die Lizenzdatei, die Sie mit der Software bekommen, ist an die Seriennummer Ihres Gerätes gebunden und enthält eine Liste aller aktiven Softwareoptionen.

Um die DAB-XPlorer-Software auch ohne den Schnittstellenwandler oder den Empfänger verwenden zu können, gibt es den CodeMeter USB-Key, der als alternative Hardware zur Bindung der Software-Lizenzen fungiert.

Der CM-Stick arbeitet als Installationsmedium und enthält die Installationssoftware und die Lizenzdatei.

4.2 Software

4.2.1 UEB400DXP-REC – Hauptanwendung

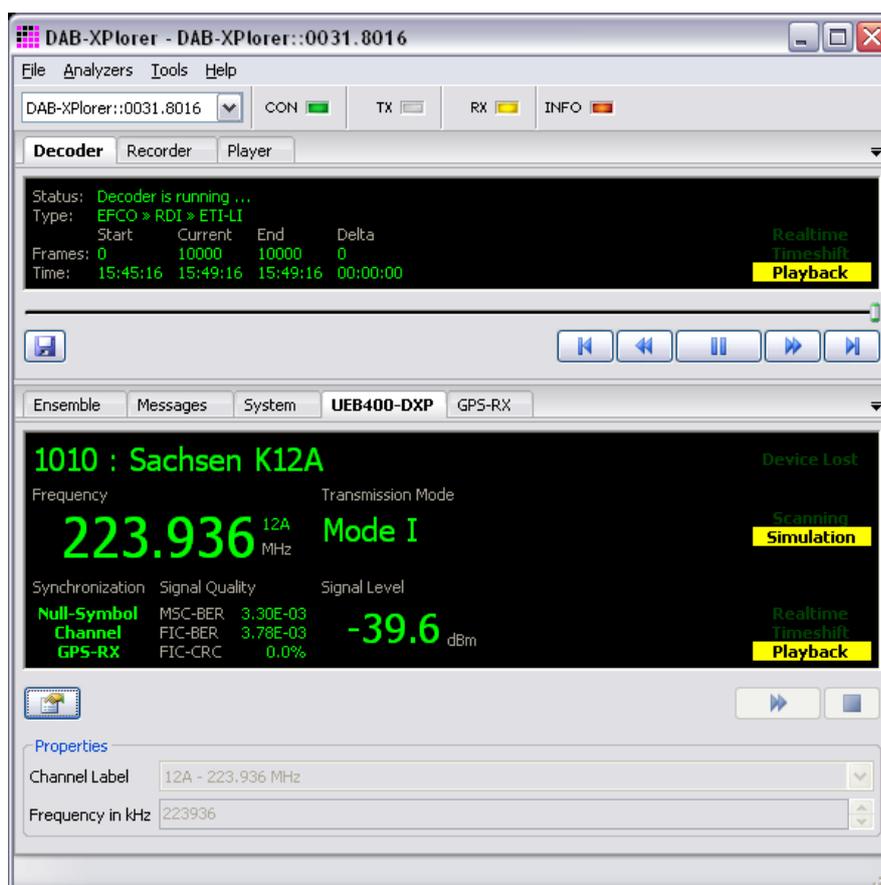


Bild 8 – Hauptfenster mit Decoder und UEB400-DXP-Panel

Dies ist die Grundsoftware, die zusammen mit dem Testempfänger UEB400-DXP geliefert wird. Sie umfasst:

- die Konfiguration der Gerätehardware mit Frequenzeinstellung und Frequenzscan;
- die Anzeige von Empfängerstatus, RSSI-Pegel, FIC-BER und MSC-BER;

- die Anzeige der MCI als Baumansicht mit Services, Service Components und Sub-Channels;
- die Ausgabe dekodierter Audio-Sub-Channels eines Services über das Audio-Device des PCs;
- die Aufzeichnung von EFCO-Dateien und die Wiedergabe von EFCO-, ETI- und EDI-Dateien.



Der Funktionsumfang des Produktes DABXP-BASIC ist identisch zu dem des UEB400DXP-REC zusammen mit UEB400DXP-OAN.

Das *Decoder*-Panel gibt einen Überblick über den dekodierten Datenstrom und die Position innerhalb des Time-Shift-Puffers (vergleichbar mit der Steuerung eines TV Harddisk-Recorders). Das *UEB400-DXP*-Panel zeigt den Zustand des DAB-Empfängers und erlaubt, ihn durch Eingabe der Frequenz oder des DAB-Blocks einzustellen.

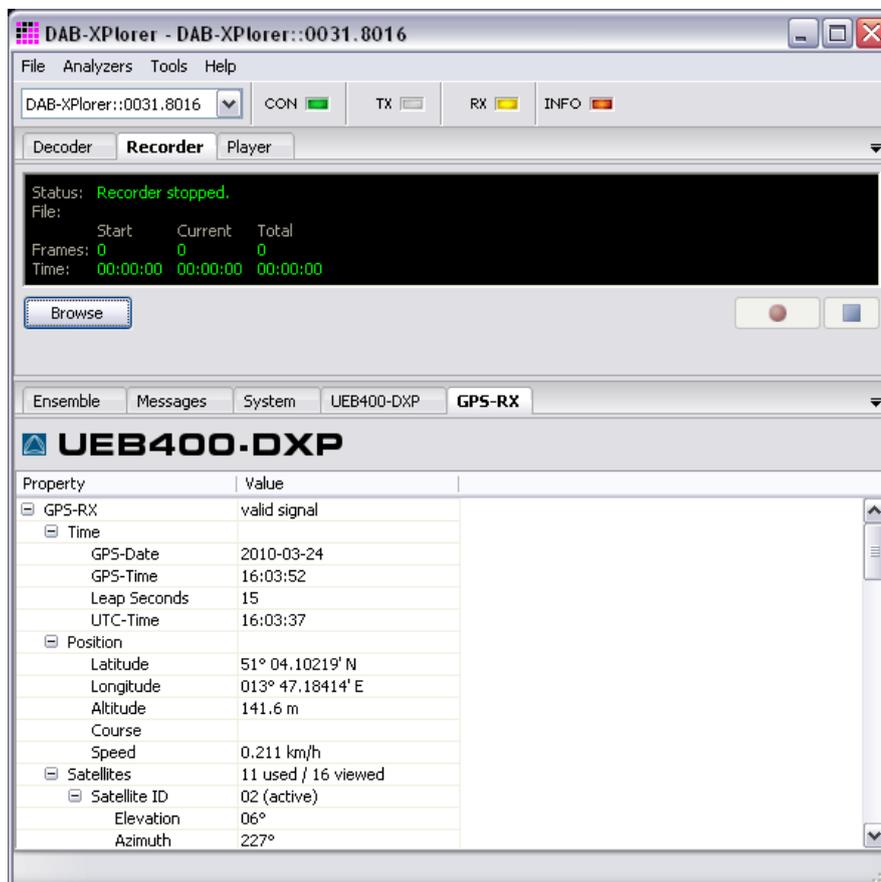


Bild 9 – Hauptfenster mit Recorder- und GPS-RX-Panel

Mit dem *Recorder*-Panel können Sie die Aufzeichnung des empfangenen Multiplex steuern. Das *GPS-RX*-Panel gibt einen Überblick über die Qualität des GPS-Empfanges.



Bild 10 – Hauptfenster mit Player- und Ensemble-Panels

Mit dem *Player*-Panel können Sie aufgezeichnete EFCO-, RDI- und ETI-Dateien zur nachträglichen Analyse abspielen. Während der Wiedergabe von EFCO-Dateien werden die Frequenz, GPS-Informationen, RSSI-Pegel und Bitfehlerraten entsprechend der gespeicherten Aufnahme angezeigt.

Das *Ensemble*-Panel gibt eine Zusammenfassung des dekodierten Ensembles mit seinen Services und Sub-Channels. Die Aussteueranzeige rechts zeigt den Audiopegel des ausgewählten Services an.

4.2.2 UEB400DXP-OAN – Multiplexanalyse

Die Option *UEB400DXP-OAN* erweitert die Hauptanwendung um die folgenden Komponenten für Analyse und Fehler-Logging:

- EFCO / RDI / ETI Analyzer
- Message-Viewer
- ETI-XPlorer
- FIC-XPlorer
- Messung der zeitlichen Position des empfangenen HF-Signals (Synchronität des SFN)

Message-Viewer

Das *Messages*-Panel zeigt alle Fehler, Warnungen und Ereignisse, die während der Analyse des empfangenen oder wiedergegebenen EFCO-, RDI- oder ETI-Daten-

stromes entdeckt wurden. Die Nachrichten werden in einer Log-Datei gespeichert. Der *Message-Viewer* verfügt über Filterfunktionen, um bestimmte Ereignisse zu finden.

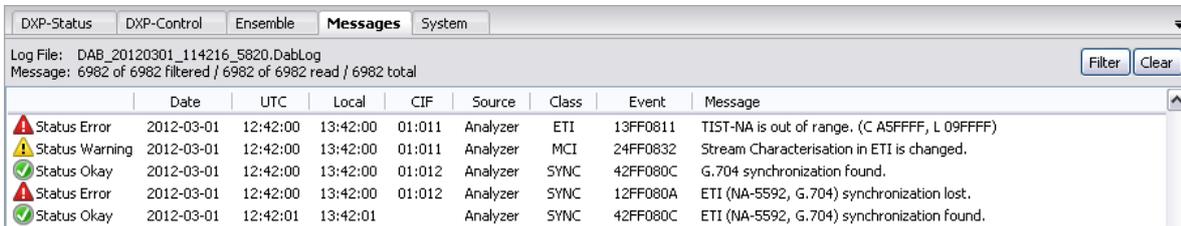


Bild 11 — Messages-Panel, das in der Hauptanwendung nach der Installation der Option UEB400DXP-OAN aktiviert wird

ETI-XPlorer-Fenster

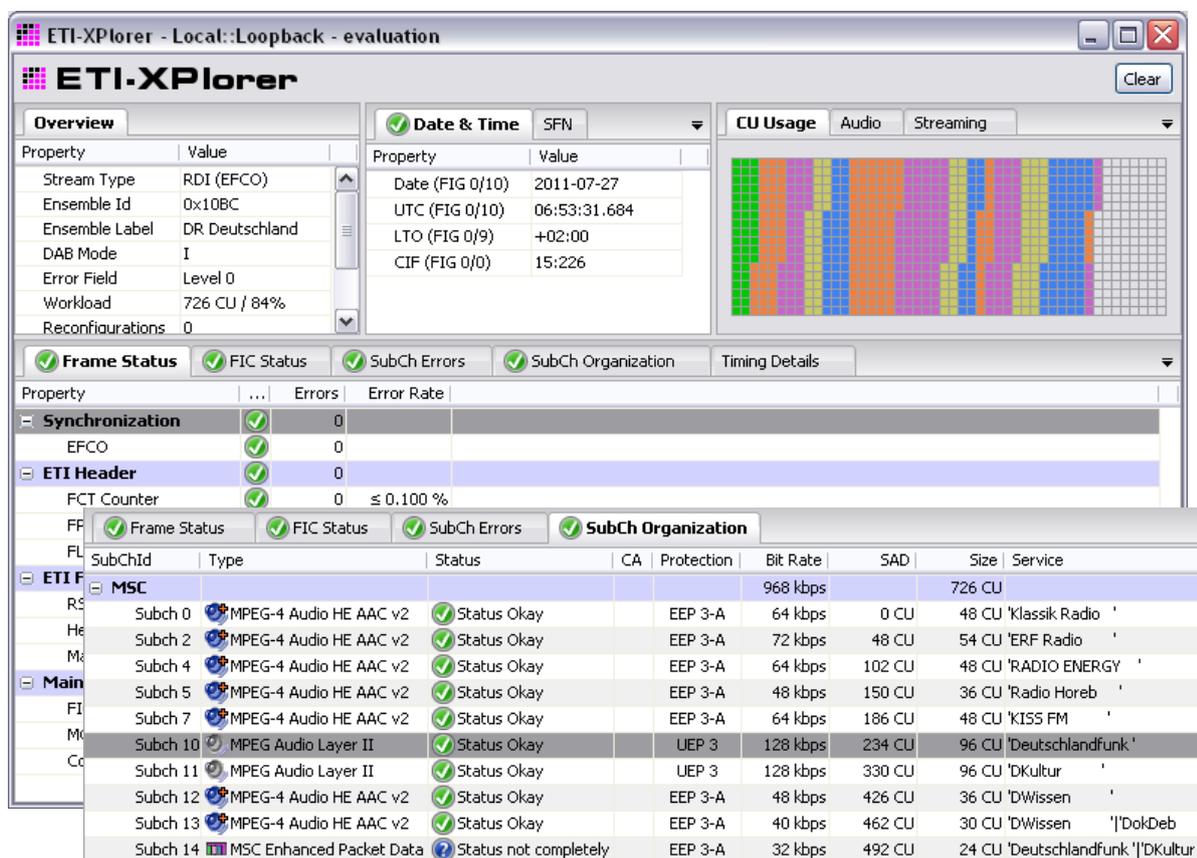


Bild 12 — ETI-XPlorer-Fenster

Der *ETI-XPlorer*¹ dekodiert in Echtzeit Datenströme (ETI, RDI, EFCO oder EDI) und verifiziert diese gegen die jeweiligen Standards der DAB-Familie. Die Software notiert Unregelmäßigkeiten als Ereignisse in einer Log-Datei, zählt sie und zeigt sie in verschiedenen Tabellen an. Die folgenden Parameter werden geprüft und angezeigt:

¹ Der Name dieses Fensters hat seinen Grund in der Geschichte des DAB-XPlorer (vgl. Abschnitt 2). Eigentlich würde die Bezeichnung Multiplex-XPlorer besser passen.



- ETI-NI/NA, RDI- und EFCO-Dekodierung
- Prüfung der Reed-Solomon-Kodierung für ETI-NA
- Prüfen der ETI-Header und Mainstream CRCs
- Prüfung der CRCs der FIBs
- Prüfung der Frame Counter ($FCT_n = (FCT_{n-1} + 1) \text{ MOD } 250$)
- Prüfung der Frame Phase ($FP_n = (FP_{n-1} + 1) \text{ MOD } 8$)
- Prüfung des Frame Counter bzw. Phase gegenüber dem CIF Counter in FIG 0/0
- Prüfung der Frame Length
- Prüfung von SAD und CU auf Überlappung; graphische Darstellung der Auslastung des MSC
- Prüfung des TIST LI/NA ($TIST_n = (TIST_{n-1} + 24 \text{ ms}) \text{ MOD } 1000 \text{ ms}$)
- Anzeige des TIST LI/NA for FCT = 0
- Anzeige von ETI-Typ, DAB-Mode, ERR-Field und Auslastung
- Anzeige der Sub-Channel Liste mit Startadresse (SAD), CU Size, Bitrate, Protection Level und Labels der verknüpften Service Components und Services.
- Anzeige des Sub-Channel-Inhalts (MPEG Audio Layer II, DABplus Audio nach MPEG 4 HE AAC v2, DMB Video, Packet Mode, Enhanced Packet Mode, Stream Data)
- Zählung und Anzeige der Fehler per Sub-Channel
- Messung der zeitlichen Position des empfangenen Null-Symbols im Vergleich zum 1-PPS-Takt des GPS-Empfängers des UEB400-DXP
- Audio Decoder MPEG-1/2 Layer II, 48/24 kHz Sampling
 - Prüfung der Audio Bitrate mit der Bitrate des Sub-Channels
 - Prüfung der Audio Header CRC und der Scale-Factor CRC
- Audio Decoder MPEG-4 HE AAC v2 (mit Option DABXP-OPS)
 - Prüfung des Fire-Code
 - Prüfung des Reed-Solomon-Fehlerschutzes bei DABplus
 - Prüfung der AU CRC
- Anzeige der Audio-Pegel im Bereich von -96 dB_{FS} bis $+6 \text{ dB}_{FS}$
- DMB RS-Code (nur mit Option DABXP-OPL)
- EPM RS-Code und CRC-Check (nur mit Option DABXP-OPL)

Synchronitätsüberprüfung des SFN



Bild 13 – SFN-Reiter im ETI-XPlorer-Fenster, das die zeitliche Lage des empfangenen HF-Signals anzeigt

Die Messung der zeitlichen Position des empfangenen HF-Signals gestattet die Überprüfung der Synchronität eines Senders mit dem restlichen Gleichwellennetz. Diese Messung muss am Senderstandort ausgeführt werden. Sie erfordert die UEB400-DXP-Empfängerhardware und guten GPS-Empfang.

Der Empfänger misst die zeitliche Lage des empfangenen HF-Signals, die er durch einen Vergleich des Null-Symbols mit dem 1-PPS-Signal vom GPS-Empfänger gewinnt. Der gemessene Wert muss an allen Sendern innerhalb des selben SFN identisch sein und über der Zeit konstant bleiben. Sie können die Synchronität des SFN prüfen, indem sie die gemessenen Werte von allen Senderstandorten miteinander vergleichen.

FIC-XPlorer-Fenster

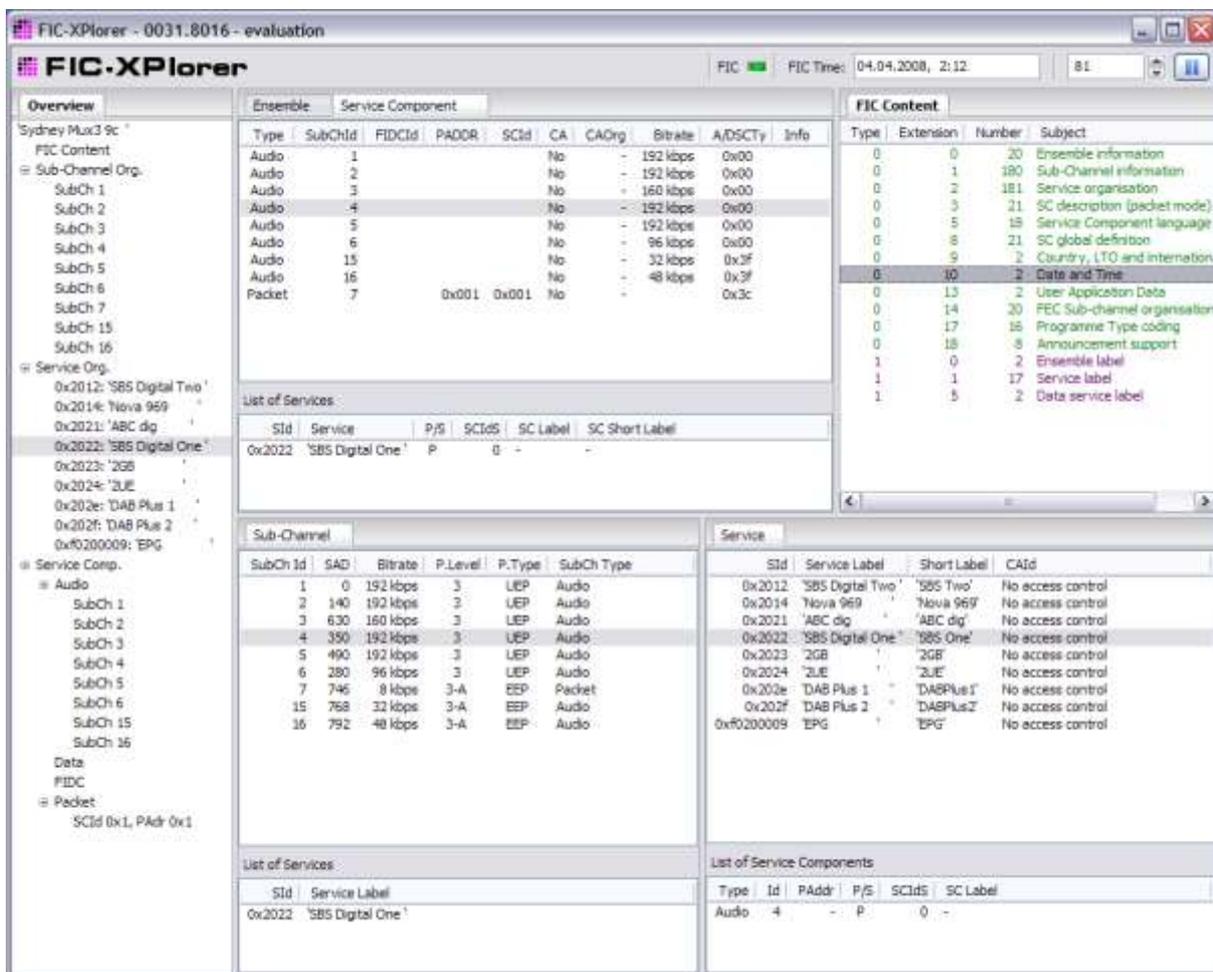


Bild 14 – FIC-XPlorer-Fenster

Der FIC-XPlorer dekodiert den Fast Information Channel (FIC) und sammelt die empfangenen FIGs über eine einstellbare Anzahl von Frames in seiner Datenbasis. Verschiedene Listen und eine Baumdarstellung zeigen die Multiplex Configuration Information (MCI) und wesentliche Teile der Service Information und geben Ihnen damit einen schnellen Überblick über das Ensemble.



4.2.3 DABXP-OXT – FIC-XTractor

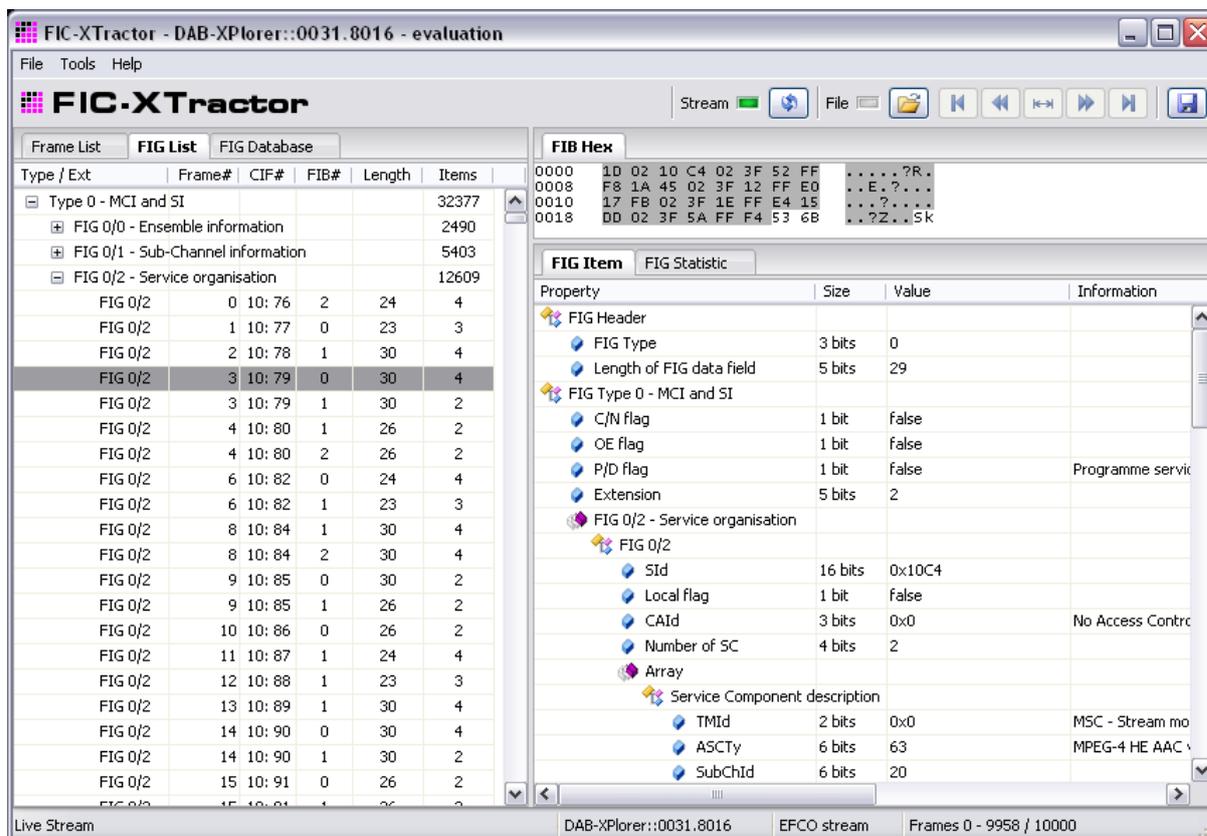


Bild 15 – Das FIC-XTractor-Fenster mit seinen drei Sichten auf den FIC-Inhalt

Der FIC-XTractor ist ein leistungsfähig, zugleich aber leicht zu bedienendes Werkzeug für Anwender, die den Inhalt des Fast Information Channel (FIC) im Detail untersuchen wollen. Ähnlich einem Protokollanalytiker zergliedert dieses Werkzeug den FIC auf Bit-Stream-Ebene. Dazu liest der FIC-XTractor den FIC aus einer Datei oder als Live-Stream aus dem Time-Shift-Puffer. Dann dekodiert er den FIC und zeigt die Ergebnisse entweder entsprechend ihrer chronologischen Reihenfolge nach Frame für Frame oder sortiert nach FIG-Typ und -Extension an.

Das Panel auf der rechten Seite präsentiert eine gewählte FIG in einer Baumansicht, in der die FIG entsprechend dem DAB-Standard in ihre Elemente zerlegt wird. Zusätzlich werden die Zahlenwerte bzw. Bitmuster der Teilelemente in Klartext überführt oder umgerechnet, z. B. in ein Datum bei FIG 0/10, eine Frequenz bei FIG 0/21 oder in Koordinaten bei FIG 0/22.

Das *FIB Hex*-Panel zeigt den FIB in hexadezimaler Darstellung. Die jeweils betrachtete FIG ist dabei innerhalb des FIB grau hinterlegt. Fehlerhafte FIGs, FIBs mit CRC-Fehlern oder Rekonfigurationen werden durch spezielle Symbole innerhalb der Frame- bzw. FIG-Liste optisch hervorgehoben.

4.2.4 DABXP-OPL – DAB⁺-Dekoder

Diese Option enthält die folgenden Komponenten:

- Audio-Dekodierung von DAB⁺ Sub-Channels über Sound-Card

- Fehleranalyse in DAB⁺-Streams: Fire-Code, RS-Code, AU CRC
- Fehleranalyse in DMB-Streams: RS-Code
- Fehleranalyse in Enhanced Packet Mode Streams: RS-Code und Packet CRC
- Streaming aller Sub-Channel via UDP, TCP oder Named Pipes zu externen Dekodern
- Dekodierung von EDI-Streams

Property	Value	Delta
SYNC		
Layer	PFT	
SYNC Status	OK	
SYNC Lost	21	0
Received Bytes	32177472	29232
Fragmentation		
Received fragments	23116	21
Wrong fragments (header CRC err	0	0
Filtered fragments (wrong address	0	0
Skipped fragments (wrong content	0	0
Repeated fragments	0	0
Discontinuities in PSEQ	0	0
Decoded fragments	23116	21
Decoded AF packets	23116	21
Wrong AF packets (CRC error)	0	0
FEC Forward Error Correction		
RS Byte count	0	0
RS block count	0	0
RS bit error count	0	0
RS block error count	0	0
RS bit error rate	---	
RS block error rate	---	
Sequencing		
Current PSEQ	16085	21
Max PSEQ delta	1194	
Max FINDEX Delta	0	
Max interleaved AF sequences	1	

Bild 16 – Zusätzliche Funktionen zur Analyse von EDI-Streams, die mit der Option DABXP-OPL im Fenster der Hauptanwendung erscheinen

4.2.5 DABXP-OCO – RDI-ETI-Converter

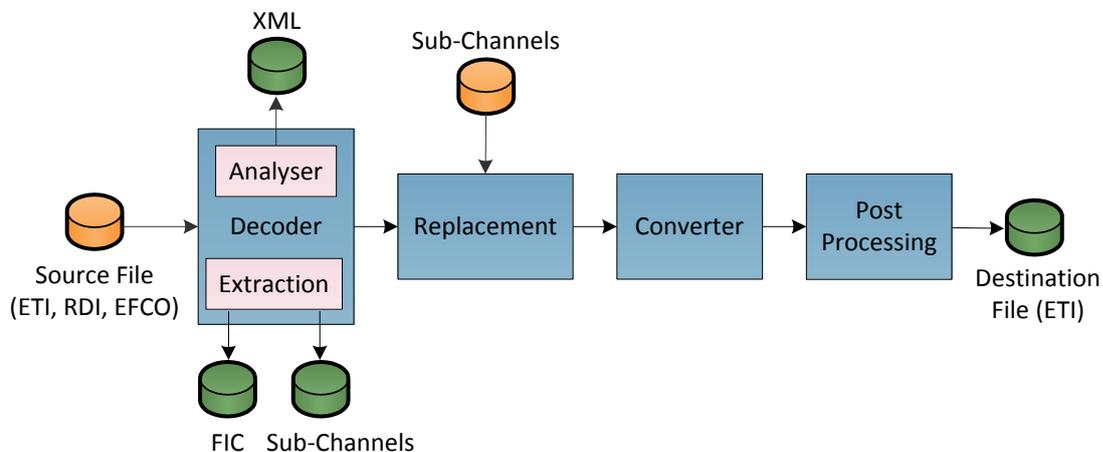


Bild 17 – Überblick über den Konvertierungsprozess



Für die Entwicklung von DAB-Empfängern – insbesondere für Konformitätstests – sind Datenströme nötig, die wirklichkeitsgetreue Szenarios widerspiegeln. Der DAB-Messempfänger UEB400-DXP gestattet die Aufzeichnung eines DAB-Ensembles vom Luftsignal. Die so aufgezeichnete EFCO-Datei kann mit dem RDI-ETI-Konverter in eine ETI-Datei umgewandelt werden, die Sie zur Speisung eines COFDM-Modulators im Testaufbau Ihres Labors benutzen können.

Bild 17 illustriert die in dem Konvertierungsprozess benutzte Kette von Werkzeugen. Der eigentliche Konverter ist nur ein Block in dieser Kette. Tatsächlich kann der RDI-ETI-Konverter noch mehr. Zusätzlich zur reinen Umwandlung von RDI- oder EFCO-Dateien in ETI-NI- oder ETI-NA-Dateien hat dieses Softwarewerkzeug noch die folgenden Funktionen zum Extrahieren, Loggen, Ersetzen und Nachbearbeiten:

- Eingangsformate: RDI, ETI-LI, ETI-NI, ETI-NA;
- Ausgangsformate: ETI-NI, ETI-NA, FIC, Inhalt der Sub-Channel;
- Änderung des DAB-Mode;
- Extrahierung des FIC;
- Beschneiden der Ausgangsdatei mit Start- und Stoppbedingungen;
- Austausch von Labels;
- Austausch des Inhalts von Sub-Channels mit aufgezeichneten Binärfolgen;
- Austausch des Inhalts von Sub-Channels mit Pseudo-Zufallsfolgen (PRBS);
- Austausch des TIST;
- Einfügen von Markierungen im FIC, die die Erkennung des FIC mit einem Oszilloskop ermöglichen;
- Eintasten von zufälligen Bitfehlern mit konfigurierbarer Häufigkeit;
- Eintasten von CRC- oder Framefehlern;

Während der Konvertierung führt der RDI-ETI-Konverter eine vollständige Analyse des Eingangsdatenstromes aus. Diese Analyse entspricht der, die auch bei der Echtzeitanalyse im DABXP-BASIC bzw. UEB400DXP-OAN ausgeführt wird. Die Analyseergebnisse werden in einem Textfeld in der GUI und als XML-Dateien zur Verfügung gestellt. Insbesondere das Letztere kann sehr nützlich zur Dokumentation des Datenstromes sein.

4.2.6 DABXP-OPR – PRBS-Analyzer

Die Messung der echten Bitfehlerraten spielt eine wichtige Rolle bei Konformitätstests an DAB-Sendern (ETSI EN 302 077) und an DAB-Empfängern (EN 50248). Der PRBS-Analyzer unterstützt diese Messungen im Zusammenspiel mit der DAB-XPlorer-Hardware bzw. dem UEB400-DXP und macht damit andere teure Messgeräte unnötig.

Der PRBS-Analyzer entdeckt Sub-Channels, die einen von mehreren vordefinierten Pseudo-Zufallsfolgen (PRBS) enthalten. Damit misst das Werkzeug die echte Bitfehlerrate in dem betreffenden Sub-Channel und zeigt die Messergebnisse mit einer Verzögerung von weniger als einer Sekunde an. Zusätzlich zeigt die Software die Positionen der erkannten Bitfehler innerhalb der Frames an und stellt die echten Bitfehlerraten den vom DAB-Empfänger gemessenen Pseudo-Bitfehlerraten gegenüber.

Sie können die Messergebnisse in einer XML-Datei speichern. Diese Datei enthält alle Positionen von erkannten Bitfehlerraten als Bitmasken und eine Zusammenfassung der resultierenden Bitraten und Bitfehlerraten am Ende der Datei. Für Entwickler ist diese XML-Datei damit ein wertvolles Hilfsmittel bei der Fehlersuche an Sender- oder Empfängerkomponenten.

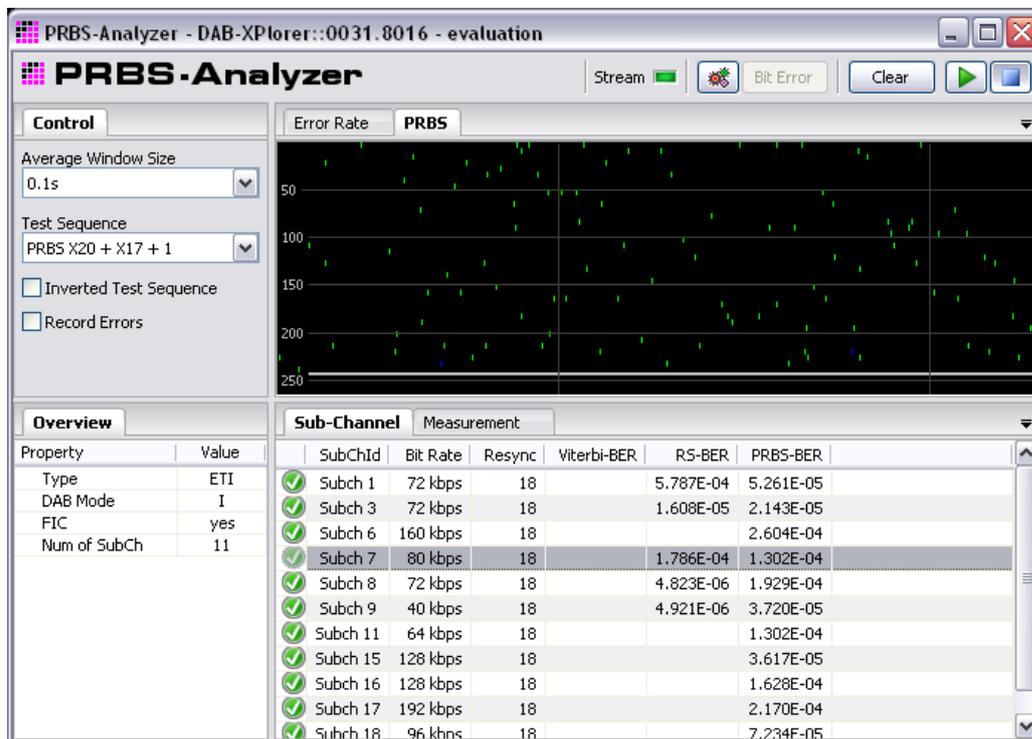


Bild 18 — PRBS-Analyzer-Fenster

4.2.7 DABXP-OCC – GPS-Campaign-Converter

Der GPS-Campaign-Converter macht aus Ihrem UEB400-DXP ein Versorgungsmesssystem. Mit diesem Werkzeug können Sie die mit der EFCO-Datei auf einer Testfahrt gesammelten Messwerte in Google Earth visualisieren. Die EFCO-Datei enthält vom DAB-Empfänger gelieferte Messdaten (BERs des MSC und des FIC, RSSI-Pegel, Synchronisations-Status) ebenso wie die Daten des integrierten GPS-Empfängers (Zeit, Position) und den kompletten Inhalt des Multiplex. Der GPS-Campaign-Converter dekodiert alle Audio-Sub-Channel aus dieser Eingangsdatei und gewinnt so Qualitätsdaten des Audiosignals (RS BER, Header CRCs, Skalenfaktor-CRCs). Dann fügt er alle Messdaten in einer KML-Datei zusammen, die zur Präsentation in Google Earth geöffnet werden kann. Da die KML-Datei eine XML-Datei ist, ist sie leicht als Grundlage für weitere statistische Auswertungen benutzbar, wie Sie beim Test mobiler DAB-Empfänger erforderlich sein können.

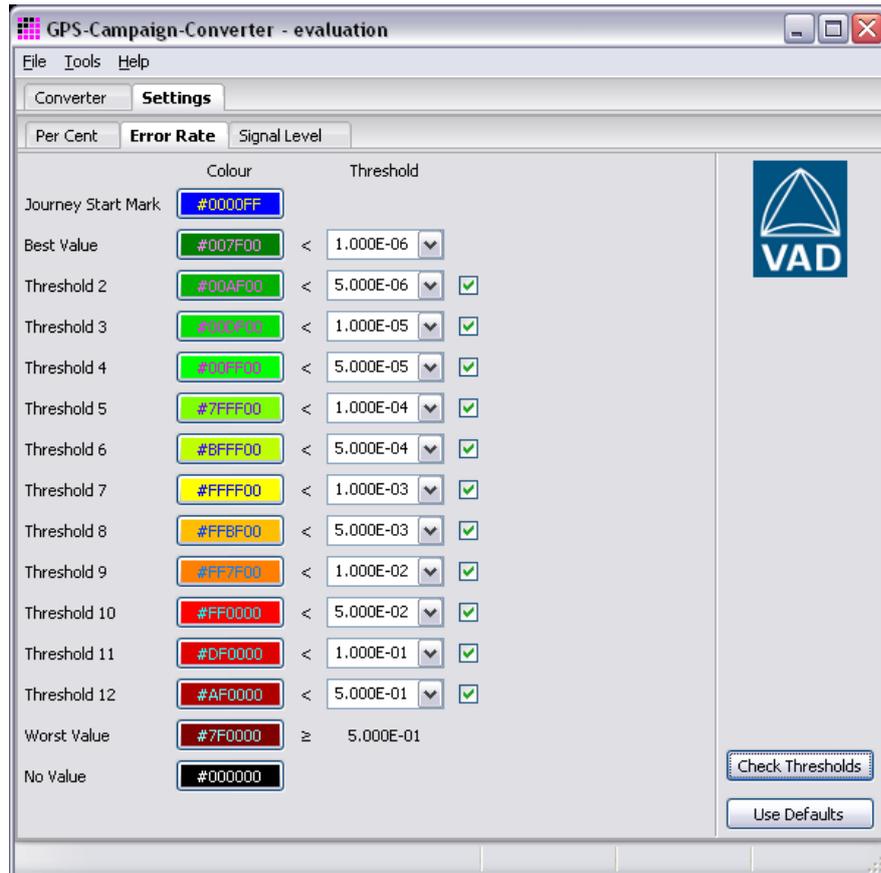


Bild 19 — Einstellung der Legenden im GPS-Campaign-Converter

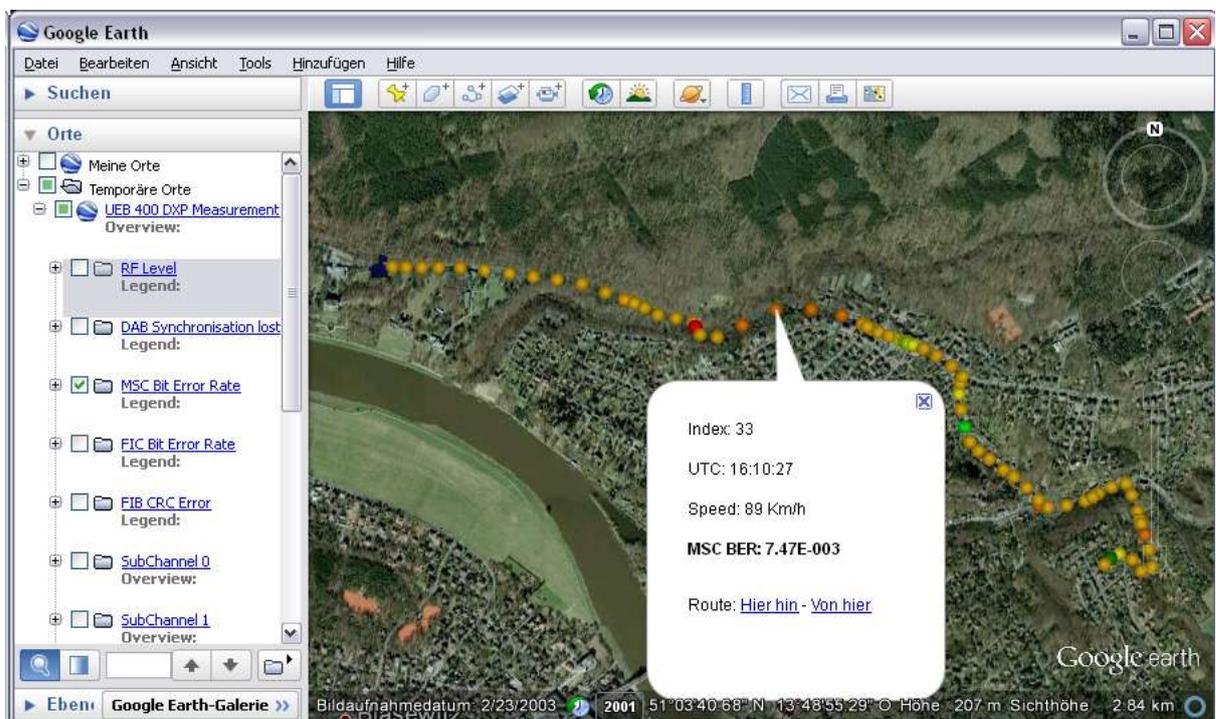


Bild 20 — Darstellung der gewonnenen KML-Datei in Google Earth

4.2.8 DABXP-OTR – Triggered Recorder

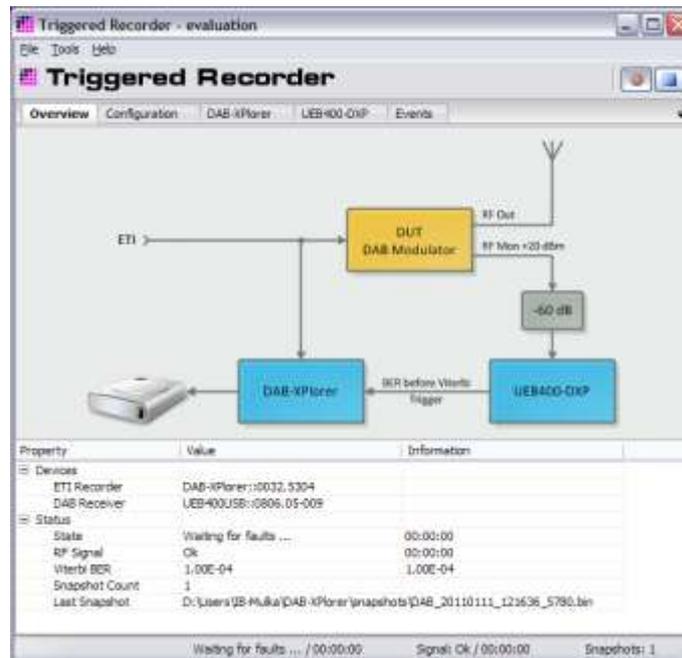


Bild 21 — Triggered Recorder

Der Triggered Recorder wurde speziell für die Entwickler von DAB-COFDM-Modulatoren entwickelt. Im praktischen Betrieb kann es vorkommen, dass ein ETI-Datenstrom während der Übertragung zum Sender beschädigt wird. Dies kann den Sender in einen instabilen Zustand bringen. Im Labor können solche Fehler nur sehr schwer reproduziert werden. Deshalb ist eine Aufzeichnung eines so gestörten ETI-Datenstroms sehr wünschenswert, um im Labor systematisch Fehler in der Firmware zu finden und zu beseitigen.

Der Triggered Recorder dient der ereignisgesteuerten Aufzeichnung von ETI-Datenströmen. Bild 21 zeigt das Prinzip. Der Aufbau erfordert sowohl die DAB-XPlorer-Hardware zur ETI-Aufzeichnung als auch einen UEB400-DXP-Empfänger für die Qualitätsbewertung. Der UEB400-DXP empfängt das HF-Signal vom DAB-Sender und misst seine Bitfehlerrate. Die Überschreitung eines vordefinierten Schwellwertes startet die Aufzeichnung des ETI-Stroms durch die DAB-XPlorer-Hardware. Der Time-Shift-Puffer sorgt für den nötigen Vorlauf, so dass auch tatsächlich der ETI-Abschnitt mit aufgezeichnet wird, der zum HF-Fehler geführt hat.

4.3 Beispiele für Einsatzfälle und -konfigurationen

Dieser Abschnitt gibt einige Beispiele, um die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten der DAB-XPlorer-Software mit ihren verschiedenen Hardware-Konfigurationen zu illustrieren.

4.3.1 ETI-Analyse für Broadcaster

Setup

- DABXP-HWU



- DABXP-BASIC
- DABXP-OXT

Einsatzmöglichkeiten

Als Programmanbieter können Sie den DAB-XPlorer zur Analyse des Vormultiplex benutzen, der vom Studio kommt, oder das ETI-Signal am Ausgang des Transportstrom-Multiplexers untersuchen (siehe Bild 3 auf Seite 11).

Nutzen Sie die Aufzeichnungsfunktion, die Log-Dateien und die Copy-Funktion für die Qualitätsdokumentation und zur Erstellung von Fehlerberichten.

Nutzen Sie den FIC-XTractor, um komplexe Kompatibilitätsprobleme im Zusammenspiel von Multiplexkonfiguration und Consumer-Empfängern aufzuklären.

4.3.2 Senderinstallation

Setup

- DABXP-HWU
- UEB400DXP-HWU
- DABXP-BASIC
- UEB400DXP-REC
- UEB400DXP-OAN

Einsatzmöglichkeiten

Nutzen Sie den DAB-XPlorer für einen grundlegenden Check des ETI-Eingangs Ihres Senders:

- Liegt das richtige Ensemble an?
- Stimmt der Zeitstempel (TIST)?

Nutzen Sie den UEB400-DXP zum Prüfen des HF-Ausgangs:

- Prüfung des Senders auf die korrekte zeitliche Lage im SFN.
- Prüfung der Fehlerraten des empfangenen HF-Signals.

4.3.3 Versorgungsmessung

Setup

- UEB400DXP-HWU
- UEB400DXP-REC
- UEB400DXP-OCC

Einsatzmöglichkeiten

Nutzen Sie den UEB400-DXP zusammen mit UEB400DXP-REC, um EFCO-Dateien bei Messfahrten aufzuzeichnen. Benutzen Sie nach der Messfahrt den GPS-Campaign-Converter (UEB400DXP-OCC), um aus Ihren aufgezeichneten EFCO-Dateien KML-Dateien zu gewinnen. Öffnen Sie die KML-Dateien in Google Earth, um Ihre Ergebnisse zu präsentieren. Benutzen Sie eine Scriptsprache (wie z. B. Python), um aus der KML-Datei Daten für weitere statistische Auswertungen zu ziehen.

Mit dem selben Messaufbau und statistischer Auswertung, können Hersteller von Fahrzeugantennen, verschiedene Antennenkonfigurationen testen, indem sie die selbe Messstrecke mehrmals hintereinander mit wechselnden Antennenkonfigurationen abfahren.

4.3.4 Synchronitätsmessung im SFN

Setup

- UEB400DXP-HWU
- UEB400DXP-REC
- UEB400DXP-OAN

Anwendung

Legen Sie einen Sender in Ihrem Netz als Referenz für die zeitliche Lage des gesamten Gleichwellennetzes fest. Messen Sie im *SFN*-Panel des *ETI-XPlorer*-Fensters den Parameter *Time Position* und klicken Sie auf die Schaltfläche *Resume*, um den Messwert in das Feld *Reference* zu übernehmen. Suchen sie nacheinander jeden Sender in Ihrem Netz auf und prüfen Sie, ob *Deviation* Null oder gleich dem gewünschten festen Delay des geprüften Senders ist.

4.3.5 Prüfung von Senderkomponenten

Setup

- DABXP-HWU
- DABXP-BASIC
- DABXP-OCO
- UEB400DXP-HWU
- UEB400DXP-REC
- DABXP-OPR
- (DABXP-OTR)

Einsatzmöglichkeiten

Wir benutzen zuerst den UEB400-DXP mit dem Recorder, um einen DAB-Multiplex aus einem Luftsignal aufzuzeichnen. Danach wandeln wir die aufgezeichnete EFCO-Datei mit dem RDI-ETI-Converter in eine ETI-Datei (NI oder NA) um. Benutzen Sie den DAB-XPlorer, um die so gewonnene ETI-Datei auf den Eingang Ihres zu prüfenden Senders zu geben.

- (1) Ersetzen Sie den Inhalt eines Sub-Channels durch eine Pseudo-Zufallsfolge. Zusammen mit dem PRBS-Analyzer können Sie die so präparierte ETI-Datei benutzen, um die Kodierungsqualität Ihres Senders zu untersuchen. Der PRBS-Analyzer misst nicht nur die Bitfehlerrate, sondern zeigt Ihnen auch, wo innerhalb des Frames die Fehler auftauchen, und unterstützt sie so bei der Fehlersuche in z. B. der Firmware Ihres Modulators.
- (2) Nutzen Sie die Post-Processing-Funktionen des RDI-ETI-Converter, um einen FIC-Marker einzufügen und den TIST zu ersetzen. Zusammen mit einem Speicheroszilloskop können Sie so das interne Verarbeitungsdelays Ihres COFDM-Modulators messen.



- (3) Nutzen Sie wieder die Post-Processing-Funktionen, um zufällige Bitfehler, Frame- oder CRC-Fehler in Ihren ETI-Strom einzufügen. Schließen Sie den UEB400-DXP an den Senderausgang und prüfen Sie das Verhalten Ihres Senders mit den so beschädigten ETI-Signalen am Sendereingang.
- (4) Nutzen Sie den Triggered Recorder um beschädigte ETI-Ströme aus schwer zu reproduzierende Fehlerszenarien des praktischen Senderbetriebs einzufangen.

4.3.6 Empfängertests

Setup

- DABXP-HWU
- DABXP-BASIC
- DABXP-OCO
- UEB400DXP-HWU
- UEB400DXP-REC
- DABXP-OPR
- COFDM-Modulator eines Drittanbieters

Einsatzmöglichkeiten

Softwaretest mit realistischen Szenarien

Nutzen Sie den UEB400-DXP zusammen mit UEB400DXP-REC, um EFCO-Dateien aus Luftsignalen aufzuzeichnen, die interessante Inhalte für Ihren Empfängertest haben. Wandeln sie die Dateien mit dem RDI-ETI-Converter in ETI-Dateien. Geben Sie die ETI-Dateien mit dem DAB-XPlorer auf den Eingang eines COFDM-Modulators, um HF-Signale zum Test Ihres Empfängers zu generieren.

Die Analysefunktionen des ETI-XPlorer, FIC-XPlorer und FIC-XTractor sind hilfreich bei der Untersuchung der Integrität des aufgezeichneten Ensembles und bei der Aufklärung seltsamer Kompatibilitätsprobleme.

Begleitende Tests bei der Tunerentwicklung

Mit dem PRBS-Analyzer sind Tests der Tuner-Hardware und von Firmware-Komponenten, wie z. B. des Viterbidekoders, möglich. Für diese Tests muss Ihr zu prüfender Empfänger einen RDI-Ausgang haben. Zusätzlich brauchen Sie einen DAB-XPlorer zur Wiedergabe einer ETI-Datei.

Nutzen Sie den RDI-ETI-Converter, um einen Sub-Channel einer aufgezeichneten ETI-Datei durch eine Pseudo-Zufallsfolge zu ersetzen. Speisen Sie mit der resultierenden ETI-Datei ihren aus DAB-XPlorer und COFDM-Modulator bestehenden Testsender. Nutzen Sie den zweiten DAB-XPlorer mit dem PRBS-Analyzer um die Bitfehler am RDI-Ausgang Ihres Empfängers zu analysieren.

5 Installation der Bediensoftware

5.1 Systemanforderungen

Die folgende Tabelle führt die Anforderungen auf, die Ihr Rechner erfüllen muss, um die Bediensoftware erfolgreich zu installieren und zu benutzen.

Komponente	Anforderung (empfohlenes Minimum)
Hardware	
Prozessor	Intel Pentium IV 3.0 GHz, Intel Core 2 Duo, 1.5 GHz
Hauptspeicher	1024 MByte RAM
Festplatte	ca. 300 MByte freier Speicher für Programme und temporäre Daten auf dem Systemlaufwerk, ca. 1 GByte für Betriebsprotokoll (Log-Dateien) und Datenmitschnitte im Anwenderverzeichnis
Grafikkarte	Grafikkarte mit DirectX 9.0 Unterstützung
Bildschirmauflösung	1024 x 768 Punkte
Maus	Standardmaus, empfohlen Zweitastenmaus mit Mausrad
USB-Host	eine freie USB-Host-Schnittstelle (USB-A Buchse) Version 2.0, High Speed Datenrate
Sound	Stereo Sound-Karte sowie externe oder integrierte Lautsprecher
Software	
Betriebssystem	Microsoft Windows XP Service Pack 3 oder höher 32-Bit-Version
Bibliotheken	Internet Explorer 7 oder höher



Das Programm benötigt ungefähr 300 MByte RAM pro verbundenen Eingangdatenstrom.

5.2 Durchführung der Installation

Bevor Sie den DAB-XPlorer oder das UEB400-DXP mit Ihrem PC über USB verbinden und die Software installieren, sollten Sie zunächst ein Backup durchführen und dabei alle wichtigen Dateien und das System sichern. Nähere Informationen dazu finden Sie in der Betriebssystemdokumentation.

Folgende Schritte sind zur Installation der Treiber und Bediensoftware auf einem PC notwendig:

1. Schalten Sie Ihren PC ein und starten Sie das Betriebssystem.
2. Melden Sie sich mit Administrator-Rechten an.
3. Legen Sie die Installations-CD in das CD-Laufwerk ein.



4. Starten Sie das Programm *IBM_DabXPlorer-x.x.x.x-setup.exe*.
5. Folgen Sie den Anweisungen des Installationsassistenten.

Nach dem Start des Installationsprogramms wird zunächst geprüft, ob die erforderliche Betriebssystemversion vorhanden ist. Nach erfolgreicher Versionsprüfung können Sie die Sprache für den Installationsprozess wählen.

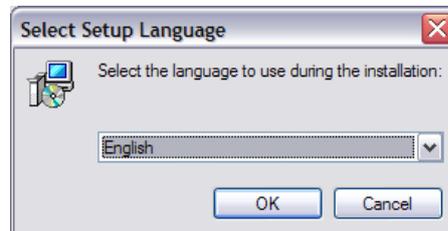


Bild 22 – Sprachauswahl während der Installation

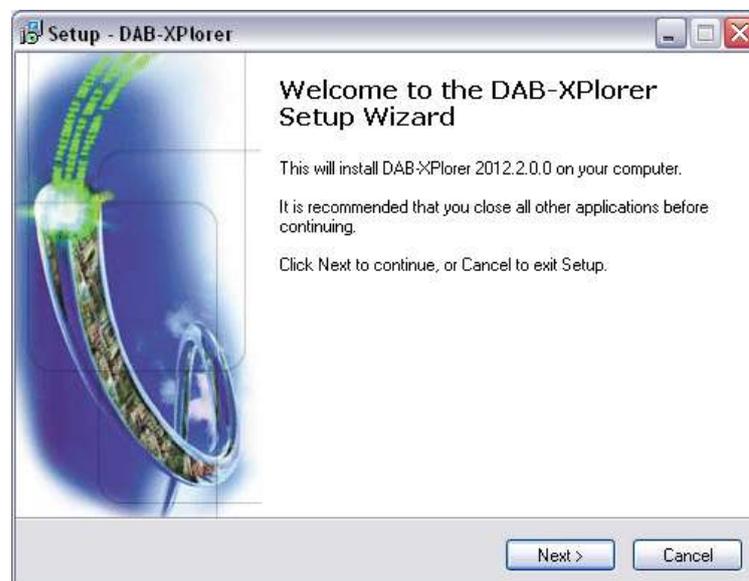


Bild 23 – Anzeige der zu installierenden Software und deren Version

Wie jede andere Software auch ist die Software des DAB-XPlorer urheberrechtlich geschützt. Diesem Schutz trägt der im Anschluss zwischen Ihnen und dem Ingenieurbüro Mulka abzuschließende Software-Lizenzvertrag Rechnung. Bitte lesen Sie sich diesen aufmerksam durch. Sie finden ihn im Appendix C und auch auf dem Installationsmedium. Bei Bedarf sollten Sie ihn ausdrucken.



Bild 24 – Software-Lizenzvertrag

Wenn Sie diesem Vertrag nicht zustimmen, dürfen Sie die Software nicht verwenden.

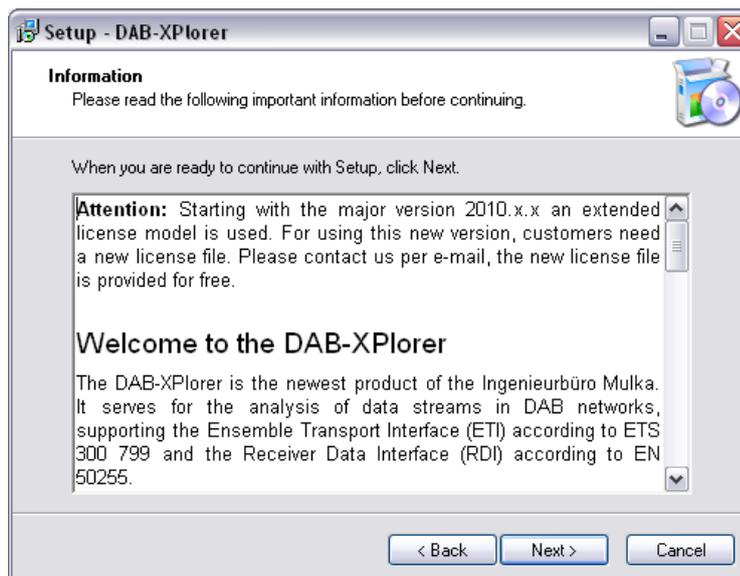


Bild 25 – Informationen und wichtige Hinweise

Im Anschluss können Sie das Installationsverzeichnis festlegen. Die Standardeinstellungen des Installationsassistenten entsprechen bereits den Empfehlungen des Betriebssystems.



Bild 26 – Wahl des Installationsverzeichnis



Bild 27 – Wahl der Komponenten



Bild 28 – Wahl des Ordners im Startmenü



Bild 29 – Optional werden auf dem Desktop Symbole angelegt



Bild 30 – Vorbereitung der Installation ist nun abgeschlossen

Während des Installationsvorganges werden zusätzliche Assistenten für die Gerätetreiber gestartet. Folgen Sie den Anleitungen dieser Assistenten.



Bild 31 – Abschließender Überblick zum aktuellen Stand der Software

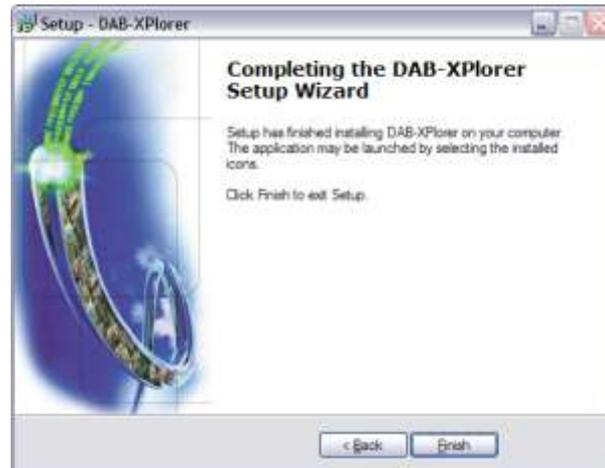


Bild 32 – Installation wurde erfolgreich durchgeführt

Nach der erfolgreichen Installation der Bediensoftware und der Vorinstallation der Treiber können Sie Ihren DAB-XPlorer oder das UEB400-DXP über das beiliegende USB-Kabel mit dem PC verbinden. Das Betriebssystem erkennt daraufhin ein neues Gerät und startet automatisch einen Assistenten.



Bild 33 – Hardware-Assistent - Wählen Sie „Nein, diesmal nicht“ und „Weiter >“.



Bild 34 – Wählen Sie „Software automatisch installieren (empfohlen)“ und „Weiter >“.



Bild 35 – Die Treiberinstallation war erfolgreich.



Im Geräte-Manager der Computerverwaltung (Start-Menü → Einstellungen → Systemsteuerung → Verwaltung → Computerverwaltung) können Sie die korrekte Treiberinstallation überprüfen.



Bild 36 – Geräte-Manager mit DAB-Xplorer als neues Gerät

Nachdem die Softwareinstallation abgeschlossen ist, können Sie nun die DAB-Xplorer-Software starten und Ihre Lizenz aktivieren.

5.3 Aktivierung der gerätespezifischen Lizenz



Wenn Sie eine Softwarekomponente mit CM-Stick erworben haben, können Sie den folgenden Abschnitt überspringen. So lange der CM-Stick an ihren PC angeschlossen ist, können Sie die Software benutzen.

Um Ihren DAB-Xplorer in dem von Ihnen erworbenen Umfang nutzen zu können, müssen Sie Ihre gerätespezifische Lizenz aktivieren. Für andere Installationen, folgen Sie bitte der folgenden Anleitung zur Aktivierung.

Starten Sie die Bediensoftware des DAB-Xplorer (z. B. über das Desktop-Symbol).



Bild 37 – DAB-Xplorer-Hauptfenster vor der Lizenzaktivierung

Öffnen Sie den License-Manager über das Menü *Tools*.



Bild 38 – Licence-Manger ohne aktivierte Lizenz

Über die Schaltfläche *Import* können Sie die auf Ihrem Installationsmedium enthaltene Lizenz-Datei auswählen und importieren.

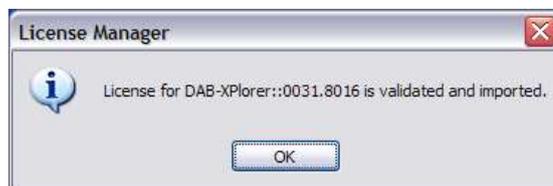


Bild 39 – Gültige Lizenz wurde importiert und aktiviert.

Nach dem Import Ihrer erworbenen Lizenz können Sie im *Licence-Manager* den Umfang Ihrer verfügbaren Rechte ansehen. Falls Sie später weitere Optionen hinzukaufen, können Sie diese wie beschrieben über „Import“ aktivieren.

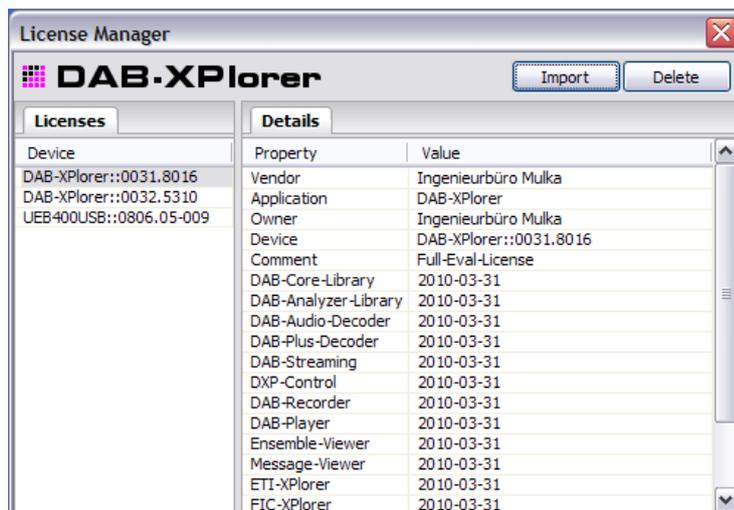


Bild 40 – Licence-Manager mit Details

Mit diesem letzten Schritt ist die Installation abgeschlossen und Sie können nun die Analyse von DAB-Datenströmen beginnen.



Die erworbene Lizenz ist gerätespezifisch, d. h., dass die mit der Lizenz aktivierten Optionen nur in Verbindung mit dem Gerät lauffähig sind, welches die gleiche Seriennummer trägt. Sie haben entsprechend des Lizenz-



vertrages jedoch das Recht, die Software auf beliebig vielen Rechnern zu installieren und auf diesen auch die Lizenz gleichzeitig zu aktivieren. Dadurch können Sie Ihren DAB-XPlorer oder UEB400-DXP flexibel an mehreren Standorten zeitlich nacheinander nutzen.

5.4 Vertraut machen mit dem System

5.4.1 Überblick

Die Betriebs- und Analysefunktionen sind folgendermaßen auf die Komponenten aufgeteilt:

<i>Device-Panel:</i>	erlaubt die Auswahl des angeschlossenen Gerätes, zur Ein- oder Ausgabe des Datenstromes.
<i>Decoder-Panel:</i>	zeigt den Status des Datenstroms und erlaubt die Steuerung des Time-Shift-Puffers.
<i>Recorder-Panel:</i>	speichert den aktuellen Datenstrom transparent als Datei.
<i>Player-Panel:</i>	sendet den Inhalt einer ETI-Datei zum Time-Shift-Puffer. Zusätzlich kann die aktuelle Position innerhalb der Datei gesteuert werden.
<i>DXP-Status-Panel:</i>	dient dazu, Statusinformationen über die DAB-XPlorer-Hardware anzuzeigen.
<i>DXP-Control-Panel:</i>	dient zur Konfiguration der DAB-XPlorer-Hardware.
<i>UEB400-DXP-Panel:</i>	dient zur Konfiguration des UEB400-DXP und zur Anzeige UEB400-DXP-spezifischer Statusinformationen.
<i>GPS-RX-Panel:</i>	dient dazu, Statusinformationen des GPS-Empfängers anzuzeigen.
<i>Ensemble-Panel:</i>	listet alle Services mit ihren Service-Komponenten.
<i>Messages-Panel:</i>	listet alle erkannten Ereignisse in chronologischer Reihenfolge als Kurzmitteilungen.
<i>System-Panel:</i>	dient dazu, gerätespezifische Parameter und Informationen anzuzeigen.
<i>ETI-XPlorer:</i>	zeigt das aktuelle Ensemble und Analyseergebnisse dazu.
<i>FIC-XPlorer:</i>	zeigt die MCI und wesentliche Teile der Service-Information.
<i>FIC-XTractor:</i>	zeigt den FIC auf Bitstrom-Ebene.
<i>PRBS-Analyzer:</i>	zeigt Fehler innerhalb von Pseudo-Zufallsfolgen.
<i>RDI-ETI-Converter:</i>	wandelt ETI-, R2D-, RDI- bzw. EFCO-Dateien in ETI-Dateien.

5.4.2 Tipps und Tricks



Kontextbezogene Hilfe

Wenn Sie genauere Informationen über ein bestimmtes Element benötigen, bewegen Sie den Mauszeiger über dieses Element. Nach kurzer Zeit wird ein Hilfetext zu diesem Element erscheinen.



Nutzen Sie die Log-Dateien!

Die Logdateien werden standardmäßig im Verzeichnis *DAB-XPlorer* in Ihrem Home-Verzeichnis *Meine Dokumente* gespeichert. Installieren Sie sich einen geeigneten Texteditor, der Syntax-Hervorhebung und andere Funktionen unterstützt, um die DabLog-, XML-, KML- und DABCfg-Dateien anzuschauen und zu bearbeiten oder benutzen Sie den Windows-Editor Notepad.



Kopieren des Tabelleninhalts

Probieren Sie die rechte Maustaste in irgendeiner der Tabellen der Software aus oder drücken Sie CTRL+C, um den Tabelleninhalt in die Zwischenablage zu kopieren. Fügen Sie den Inhalt in eine Textdatei ein und freuen Sie sich.



Machen Sie sich mit dem Time-Shift-Puffer vertraut.

Der Time-Shift-Puffer eröffnet interessante zusätzliche Möglichkeiten in einigen Anwendungen.



Verschaffen Sie sich Klarheit über die Dateitypen

Die DAB-XPlorer gibt Ihnen alle Freiheit bei der Wahl der Dateinamenserweiterungen. Sie können z. B. eine EFCO-Datei sowohl mit der Erweiterung *.efco* als auch *.bin* und sogar mit *.eti* speichern, ohne dass dies etwas am Dateiinhalt ändert. Schaffen Sie sich Ihre eigene Dateinamenskonvention für die verschiedenen Dateitypen.

5.5 Fehlerbehebung

5.5.1 Fehler beim Start

Wenn Sie die DAB-XPlorer-Software starten und kein lizenziertes Gerät angeschlossen ist, erhalten Sie die folgende Meldung im Hauptfenster. Prüfen Sie in diesem Falle, ob das Gerät korrekt angeschlossen und mit Spannung versorgt ist und ob eine gültige Lizenzdatei installiert ist.



Bild 41 – DAB-XPlorer-Hauptfenster vor der Lizenzaktivierung

Wenn Sie eine Anwendung starten, deren Lizenz an einen CM-Stick gebunden ist, und der CM-Stick ist nicht mit dem PC verbunden, oder die maximale Anzahl von verfügbaren Lizenzen ist überschritten, dann erhalten Sie einen Dialog mit einer detaillierten Fehlermeldung.



Bild 42 – Dialogboxen, die erscheinen, wenn kein CM-Stick angeschlossen bzw. die maximale Anzahl verfügbarer Lizenzen überschritten ist.

5.5.2 Keine Audio-Ausgabe

Gehen Sie im Hauptfenster in den Reiter *Ensemble* und klicken Sie auf die Schaltfläche

Wählen Sie einen Audio-Service aus der Serviceliste.

Prüfen Sie, ob der Audioausgang Ihres PCs evtl. durch das Betriebssystem stumm- oder gänzlich abgeschaltet ist.

5.5.3 Der Dekoder arbeitet nicht im Playback-Mode

Prüfen Sie die Loopback-Einstellung, wenn das *Decoder*-Panel ein rotes **G.703 » NO SYNC** anzeigt, während der Player läuft.

5.5.4 Ich habe einen Fehler gefunden!

Bitte senden Sie einen Fehlerbericht an info@ib-mulka.de. Ihr Feedback ist wichtig für die weitere Verbesserung der Software und uns sehr willkommen!



Appendix A Technische Daten

A.1. DAB-XPlorer

Ein- und Ausgänge	
<i>USB-B</i>	USB-B Buchse, USB-Client-Schnittstelle, USB 2.0 full speed
<i>G.703-Eingang</i>	HDB3-kodiert, BNC-Buchse, 75 Ω
<i>G.703-Ausgang</i>	HDB3-kodiert, BNC-Buchse, 75 Ω
<i>S/PDIF-Eingang</i>	Optisch, TOSLINK
<i>1PPS-Eingang</i>	BNC-Buchse, 75 Ω , TTL-Pegel für die Synchronisierung mit GPS (für zukünftige An- wendungen) oder als elektrischer S/PDIF-Eingang
<i>RS232 DTE</i>	SUB-D Steckverbinder, 9-polig RS232C ohne Hardware-Handshake Debug-Schnittstelle

Element	
<i>Gehäuse</i>	Aluminium-Druckguss-Gehäuse, schwarz pulverbe- schichtet
<i>Abmessungen</i>	125 x 120 x 48 mm ³
<i>Masse</i>	650 g
<i>Versorgungsspannung</i>	5 V, über USB, max. 100 mA
<i>Betriebstemperaturbereich</i>	0 ... +40°C

A.2. UEB400-DXP

Ein- und Ausgänge	
<i>USB-B</i>	USB-B Buchse, USB-Client-Schnittstelle, USB 2.0 high speed
<i>S/PDIF-Ausgang</i>	Optisch, TOSLINK, Ausgang RDI oder optional S/PDIF-Audio ²
<i>HF-Eingang</i>	SMA-Buchse, 50 Ω
<i>GPS-Eingang</i>	SMA-Buchse, 50 Ω
<i>Audiobuchse</i>	3,5 mm, analoge Stereo-Klinkenbuchse für Aktivboxen
<i>Stromversorgung</i>	Stromversorgungsbuchse mit integriertem Verpolungsschutz

Element	
<i>Gehäuse</i>	Aluminium, schwarz pulverbeschichtet
<i>Abmessungen</i>	108 x 200 x 42 mm ³
<i>Masse</i>	400 g
<i>Versorgungsspannung</i>	4,5 V ... 14,5 V, weniger als 2 W Leistungsaufnahme
<i>Betriebstemperaturbereich</i>	0°C ... +40°C

HF-Eigenschaften	
<i>Eingangsimpedanz</i>	50 Ω , VSWR < 2,0
<i>Eingangspegelbereich</i> ³	-95 dBm ... -20 dBm
<i>Eingangsfrequenzbereich</i>	175 MHz ... 240 MHz, 1452 MHz ... 1492 MHz
<i>Abstimmschrittweite</i>	16 kHz
<i>Nachbarkanalselektivität</i> ^{Fehler!} <i>Textmarke nicht definiert.</i>	> 40 dB
<i>Weitabselektivität</i> ^{Fehler!} <i>Textmarke nicht definiert.</i>	> 60 dB

² Die Funktion des Ausganges wird durch einen internen Jumper festgelegt. Voreinstellung des Herstellers ist RDI.

³ für BER < 1 * 10⁻⁴ entsprechend EN 50248: „Characteristics of DAB receivers“



Appendix B Bestellinformationen

B.1. Hardwarekomponenten (erfordern zusätzliche Softwareoptionen)

Produktcode	Beschreibung
<i>DABXP-CM</i>	USB-Kopierschutz CodeMeter mit 2 GByte Flash
<i>DABXP-HWU</i>	DAB-XPlorer-Hardware <ul style="list-style-type: none">• G.703 / SPDIF-auf-USB Wandler• USB 2.0 A/B Kabel
<i>UEB400DXP-HWU</i>	DAB(+)/DMB-Messempfänger mit USB und GPS <ul style="list-style-type: none">• DAB-Empfänger• Antenne für VHF-Band III und L-Band• aktive GPS-Antenne• Steckernetzteil 230 V AC auf 12 V DC• USB 2.0 A/B Kabel

B.2. Softwareoptionen für UEB400-DXP

Produktcode	Beschreibung
<i>UEB400DXP-REC</i>	Recorder, Player und Konfiguration für UEB400-DXP <ul style="list-style-type: none">• Konfiguration, Abstimmung, Frequenzsuchlauf, Empfängerstatus, FIC-BER, MSC-BER, RSSI-Pegel• Aufzeichnung von EFCO-Dateien und Wiedergabe von EFCO-, ETI- und EDI-Dateien.• Service-, Sub-Channel- und Service-Component-Liste• Dekodierung ausgewählter Audio-Sub-Channels (MUSICAM)
<i>UEB400DXP-OAN</i>	Option Analyzer (ETI-XPlorer, FIC-XPlorer und SFN) <ul style="list-style-type: none">• EFCO/RDI/ETI Decoder/Analyzer• ETI-XPlorer, FIC-XPlorer, Messages-Viewer• Synchronitätsüberprüfung des SFN

B.3. Softwareoptionen

Produktcode	Beschreibung
<i>DABXP-BASIC</i>	Option Recorder, Player, ETI-XPlorer und FIC-XPlorer <ul style="list-style-type: none">• Konfiguration, Hardware-Status• Aufzeichnung und Wiedergabe von EFCO-, ETI-, RDI- und EDI-Dateien• Service-, Sub-Channel- und Service-Component-Liste• Dekodierung ausgewählter Audio-Sub-Channels (MUSICAM)• EFCO/RDI/ETI Decoder/Analyzer• ETI-XPlorer, FIC-XPlorer, Messages-Viewer
<i>DABXP-OCO</i>	Option RDI/EFCO/ETI Converter Konverter von RDI-, EFCO-, ETI-NI-, ETI-NA-, ETI-LI-Dateien mit Offline-Analyse, Inhaltsersetzung und Nachbearbeitungsfunktionen <ul style="list-style-type: none">• Konvertierung zu ETI-NI oder ETI-NA• Offline-Analyse des Datenstroms, Analyseergebnisse können als XML-Dateien exportiert werden• optional Extrahierung des FIC und von Sub-Channel-Inhalten• Änderung des DAB-Transmission-Mode• Ersatz von Labels und von Sub-Channel-Inhalten durch Dateiinhalte• Ersatz von Sub-Channel-Inhalten durch Pseudo-Zufallsfolgen• Einfügen von Bit- oder Frame-Fehlern
<i>DABXP-OPL</i>	Option DAB+/FEC/Streaming DAB+ Audiodekoder, Analyse der FEC, Sub-Channel-Streaming, EDI-Dekoder <ul style="list-style-type: none">• DAB+ Audiodekoder incl. VIA-Lizenz• analysiert Fehler im DAB+ Fire-Code, RS-Code oder AU-CRC (erfordert ETI-XPlorer)• analysiert Fehler im DMB-RS-Code (erfordert ETI-XPlorer)• Sub-Channel-Streaming zu externen Dekodern über UDP/TCP/Pipes• Dekodierung von EDI-Strömen via UDP• analysiert Fehler im Enhanced Packet Mode RS-Code oder Packet-CRC (erfordert ETI-XPlorer)
<i>DABXP-OPR</i>	Option PRBS Analyzer



Echtzeit-PRBS-Analysator

- zeigt den Signalpegel über der Zeit an
 - zeigt Viterbi-BER und RS-BER über der Zeit an
 - zeigt die Fehlerpositionen (Error-Bitmap) innerhalb des Sub-Channels über der Zeit
-

Produktcode	Beschreibung
<i>DABXP-OXT</i>	Option FIC-XTractor Analysator für den Fast Information Channel auf Bitstrom-Ebene wie ein Protokollanalysator <ul style="list-style-type: none">• frame-orientierte Liste empfangener FIGs• FIG-Liste sortiert nach Typ und Extension• datenbankorientierte Liste der empfangenen FIGs, mit Statistik der FIGs• Baumansicht der dekodierten FIG
<i>DABXP-OCC</i>	Option GPS Campaign Converter Konverter von EFCO auf KML <ul style="list-style-type: none">• zeigt die Messdaten auf einem Kartenhintergrund in Google Earth
<i>DABXP-OTR</i>	Option Triggered Recorder <ul style="list-style-type: none">• ETI-Aufzeichnung getriggert von einem externen Ereignis

Appendix C Software-Lizenzvertrag

Stand Januar 2010

§1 Gegenstand des Lizenzvertrages

Gegenstand des Vertrages ist das auf dem Datenträger aufgezeichnete oder zum Download bereitgestellte Computerprogramm, die Hilfsprogramme, Programmbibliotheken, Scripts, Beispieldateien, Programmbeschreibung und Bedienungsanleitung sowie sonstiges zugehöriges schriftliches Material – nachfolgend auch Software genannt.

Die Software wird sowohl durch Urheberrechtsgesetze und internationale Urheberrechtsverträge geschützt als auch durch andere Gesetze und Vereinbarungen über geistiges Eigentum. Das Verwenden einer nicht registrierten Version bedeutet eine Verletzung dieses Vertrages.

Die Bestimmungen dieses Software Lizenzvertrages gelten räumlich und zeitlich uneingeschränkt für alle vom Ingenieurbüro Mulka (nachstehend „IB-Mulka“) angebotenen und vertriebenen Softwareprodukte, insbesondere für alle Software der DAB-XPlorer Produktfamilie mit Ausnahme derjenigen Software, deren Hersteller das IB-Mulka nicht ist (Dritthersteller). In diesem Fall gelten die Lizenzbestimmungen des Drittherstellers. Vom IB-Mulka hergestellte Software ist als solche sichtbar und unsichtbar gekennzeichnet.

§2 Zustandekommen des Lizenzvertrages

Durch das Herunterladen (Download), das Aufspielen und/oder den Gebrauch der Software erklärt sich der Lizenznehmer mit den Bedingungen dieses Software-Lizenzvertrages einverstanden und erkennt diese ohne räumliche oder zeitliche Einschränkung verbindlich an. Dieser Software-Lizenzvertrag ist ein rechtsgültiger Vertrag zwischen dem Lizenznehmer (als natürliche oder juristische Person) und dem IB-Mulka, dem Hersteller der Software.

Falls der Lizenznehmer den Bestimmungen dieses Vertrages nicht zustimmt (schriftlicher Widerspruch an das IB-Mulka innerhalb von 14 Tagen nach Erwerb der Software), ist er zur Nutzung von der Software oder Teilen hiervon nicht berechtigt, d.h. die bezogene Software ist durch den Lizenznehmer oder einen Erfüllungsgehilfen des Lizenznehmers (z.B. Provider) zu löschen. Die Erstattung des bereits bezahlten Preises durch das IB-Mulka erfolgt nach der nachweislich durchgeführten Löschung der Software sowie sämtlicher, im Rahmen dieses Vertrages rechtmäßig erstellter elektronischen und/oder schriftlichen Kopien. Das IB-Mulka kann vom Lizenznehmer eine schriftliche Erklärung an Eides statt verlangen, wenn berechtigte Zweifel an der Löschung bestehen.

§3 Umfang der Benutzung

Das IB-Mulka gewährt dem Lizenznehmer im Rahmen dieses Vertrages das einfache, nicht ausschließliche und persönliche Recht, die Software auf beliebig vielen Arbeitsplätzen zu installieren und diese jedoch nur in Verbindung mit einem Hardwareprodukt des IB-Mulka zu benutzen.



§4 Besondere Beschränkungen, Vervielfältigung

Die Software und das dazugehörige Schriftmaterial sind urheberrechtlich geschützt. Der Lizenznehmer ist außer in den gesetzlich gestatteten Fällen (insbesondere nach § 69e deutsches Urheberrechtsgesetz, Dekompilierung) nicht berechtigt, die Software zu ändern, zurückzuentwickeln, zu übersetzen oder Teile herauszulösen. Das IB-Mulka behält sich alle Rechte vor, die nicht ausdrücklich eingeräumt werden.

Soweit die Software nicht mit einem Kopierschutz versehen ist, ist dem Lizenznehmer das Anfertigen einer einzigen Kopie nur zu Sicherungszwecken erlaubt. Der Lizenznehmer ist verpflichtet, auf der Sicherungskopie den Urheberrechtsvermerk des IB-Mulka anzubringen bzw. ihn darin aufzunehmen. Ein in der Software vorhandener Urheberrechtsvermerk sowie in ihr aufgenommene Registriernummern dürfen nicht entfernt werden.

Es ist dem Lizenznehmer verboten, Kopien der Software und Teilen hiervon – mit Ausnahme einer Sicherungskopie – herzustellen, zu verkaufen oder zu verleasen oder einer unentgeltlichen, ehrenamtlichen Nutzung zuzuführen.

Es ist ausdrücklich verboten, die Software wie auch das schriftliche Material ganz oder teilweise in ursprünglicher oder abgeänderter Form oder in zusammen gemischter Form mit anderer Software oder in Software eingeschlossener Form zu kopieren oder anders zu vervielfältigen.

§5 Software von Drittherstellern

Soweit das IB-Mulka Software zur Verfügung stellt, für die das IB-Mulka nur ein abgeleitetes Nutzungsrecht besitzt (Fremdsoftware), gelten zusätzlich und vorrangig vor den vorliegenden Bestimmungen die für die Fremdsoftware vereinbarten Nutzungsbedingungen.

Falls und soweit Open Source Software überlassen wird, gelten zusätzlich und vorrangig vor den vorliegenden Bestimmungen die Nutzungsbedingungen, denen die Open Source Software unterliegt. Das IB-Mulka überlässt auf Verlangen den Quellcode relevanter Open Source Software, soweit die Nutzungsbedingungen solcher Open Source Software eine Herausgabe des Quellcodes vorsehen. Das IB-Mulka wird in den Vertragsunterlagen auf das Vorhandensein und die Nutzungsbedingungen überlassener Fremdsoftware bzw. Open Source Software hinweisen sowie die entsprechenden Nutzungsbedingungen auf Verlangen zugänglich machen.

§6 Inhaberschaft an Rechten

Der Lizenznehmer erhält mit der Lizenznahme nur Eigentum an dem körperlichen Datenträger, auf dem die Software aufgezeichnet ist. Der Lizenznehmer erhält weiterhin das in diesem Lizenzvertrag vereinbarte Nutzungsrecht. Ein Erwerb von Rechten an der Software selbst ist damit nicht verbunden. Das IB-Mulka behält sich insbesondere alle Veröffentlichungs-, Vervielfältigungs-, Bearbeitungs- und Verwertungsrechte an der Software vor.

§7 Demoversion

Im Falle, dass der beiliegende Datenträger, das Programm selbst oder Teile des Programms als Demoversion gekennzeichnet sind, ist dem Anwender im Rahmen dieses Lizenzvertrages der Einsatz der Software lediglich zu Evaluationszwecken gestattet, eine produktive oder kommerzielle Nutzung einer Demoversion ist strikt untersagt.

Die Demoversion kann funktionalen Einschränkungen unterliegen. Gewährleistung und Haftung jeglicher Art werden für die Demoversion ausgeschlossen. Die Demoversion wird auf eigenes Risiko des Anwenders genutzt. Das Programm kann nach Erwerb einer gültigen Voll-Lizenz vollumfänglich genutzt werden.

§8 Übertragung des Benutzungsschutzrechtes

Der Lizenznehmer, dem die Software nicht zu Zwecken der gewerblichen Weiterveräußerung überlassen wird (Endkunde), darf das Nutzungsrecht nur zusammen mit dem Produkt, das er zusammen mit der Software vom IB-Mulka erworben hat, an Dritte weiter geben. Im Falle einer Übertragung des Nutzungsrechts an Dritte hat der Lizenznehmer sicherzustellen, dass dem Dritten keine weitergehenden Rechte eingeräumt werden, als dem Lizenznehmer nach den vorliegenden Bestimmungen zustehen, und dem Dritten mindestens die bezüglich der Software bestehenden Verpflichtungen aus den vorliegenden Bestimmungen auferlegt werden. Hierbei hat der Lizenznehmer die vollständige Software und alle Kopien (einschließlich aller Komponenten, der Medien und des gedruckten Materials) weitergibt und keine Bestandteile der Software zurückbehält.

Der Lizenznehmer ist zur Einräumung von Unterlizenzen nicht berechtigt. Überlässt der Lizenznehmer die Software einem Dritten, so ist der Lizenznehmer für die Beachtung etwaiger Ausfuhrerfordernisse verantwortlich und hat das IB-Mulka insoweit von Verpflichtungen freizustellen.

§9 Dauer des Vertrages

Der Vertrag läuft auf unbestimmte Zeit. Das Recht des Lizenznehmers zur Benutzung der Software erlischt automatisch ohne Kündigung, wenn er eine Bedingung dieses Vertrages verletzt. Bei Beendigung des Nutzungsrechts ist er verpflichtet, die Originaldatenträger sowie alle Kopien der Software einschl. etwaiger abgeänderter Exemplare sowie das schriftliche Material zu vernichten. Auf Verlangen des IB-Mulka ist die vollständige Vernichtung durch notarielle eidesstattliche Erklärung zu versichern.

§10 Schadensersatz bei Vertragsverletzung

Der Lizenznehmer haftet für alle Schäden aufgrund von Urheberrechtsverletzungen, die dem IB-Mulka aus einer Verletzung dieser Vertragsbestimmungen durch den Lizenznehmer entstehen.



§11 Änderungen und Aktualisierungen

Das IB-Mulka ist berechtigt, Aktualisierungen der Software nach eigenem Ermessen zu erstellen. Das IB-Mulka ist nicht verpflichtet, Aktualisierungen des Programms solchen Lizenznehmern zur Verfügung zu stellen, deren Software nicht registriert ist oder wenn eine eventuelle Aktualisierungsgebühr nicht bezahlt wurde.

§12 Gewährleistung

Das IB-Mulka weist darauf hin, dass es nach dem momentanen Stand der Technik nicht möglich ist, Software so zu erstellen, dass sie in allen Anwendungen und Kombinationen insbesondere mit verschiedenen Hardwarekomponenten jederzeit fehlerfrei arbeitet. Das IB-Mulka garantiert für einen Zeitraum von 24 Monaten ab dem Tag der Lieferung, dass die vom IB-Mulka gelieferte Software im Wesentlichen frei von Material- und Herstellungsfehlern ist und im Wesentlichen entsprechend dem begleitenden Produkthandbuch arbeitet. Die Gewährleistung beschränkt sich auf diese Leistungen.

Im Falle einer berechtigten Mängelrüge behält sich das IB-Mulka vor, insgesamt drei Nachbesserungen durchzuführen bzw. im Falle des endgültigen Scheiterns der Nachbesserung nach Wahl des Lizenznehmers das Recht auf Wandlung oder Minderung einzuräumen.

Ein Recht auf Wandlung oder Minderung hat der Lizenznehmer nur, wenn sich ein Programmfehler für das gesamte Leistungsbild als erheblich und wesentlich erweisen sollte und der Fehler nicht durch andere Möglichkeiten der Software gelöst werden kann.

Jede weitere Gewährleistung, insbesondere dafür, dass die Software für die Zwecke des Lizenznehmers geeignet ist, sowie für direkte oder indirekte verursachte Schäden (z.B. Gewinnverluste, Betriebsunterbrechung) sowie für Verluste von Daten oder Schäden, die im Zusammenhang mit der Wiederherstellung verloren gegangener Daten entstehen, sind ausdrücklich ausgeschlossen, es sei denn, dass dem IB-Mulka bzw. dessen Mitarbeitern Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit nachgewiesen werden kann.

Das IB-Mulka behält sich vor, auch nach Lieferung Änderungen an der Software vornehmen zu lassen, welche die Leistungsfähigkeit der Software verbessern und die übrigen Teile der Software nicht beeinträchtigen. Angaben in Handbüchern und/oder in Dokumentationen und/oder Werbematerialien, die sich auf Erweiterungsmöglichkeiten eines Produkts beziehen oder auf verfügbares Zubehör, sind unverbindlich, insbesondere weil die Software ständiger Anpassung unterliegt und sich die Angaben auch auf zukünftige Entwicklungen beziehen können.

§13 Haftungsbeschränkung

Die (auch außervertragliche) Haftung des IB-Mulka ist ausgeschlossen, soweit das IB-Mulka nicht aufgrund zwingender gesetzlicher Vorschriften haftet, z.B. wegen Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit, des Fehlens zugesicherter Eigenschaften oder Verletzung vertragswesentlicher Pflichten.

Macht ein Dritter gegen den Lizenznehmer Ansprüche aus Schutzrechten oder im Zusammenhang mit Schutzrechten wegen der vertragsgegenständlichen Lieferung

geltend, so ist das IB-Mulka unter Ausschluss weitergehender Haftung berechtigt und verpflichtet, nach seiner Wahl und auf seine Kosten entweder

- von dem über das Schutzrecht Verfügungsberechtigten ein Benutzungsrecht zu erwirken oder
- die schutzrechtsverletzenden Teile zu ändern oder gegen schutzrechtsfreie auszutauschen oder
- die betreffenden Erzeugnisse gegen Erstattung des Kaufpreises zurückzunehmen.

Das IB-Mulka verpflichtet sich, die Datenträger bzw. die an die Kopieranstalt herausgehenden Master-Datenträger zuvor mit der jeweils neuesten Version eines handelsüblichen Virus-Scanner-Programms zu testen und etwaigen Viren-Befall zu entfernen. Soweit trotz dieser Maßnahmen vom IB-Mulka gelieferte Datenträger mit Viren befallen sind, ist die Haftung des IB-Mulka ausgeschlossen.

Leistet das IB-Mulka aufgrund einer Störungsanzeige des Lizenznehmers einen Entstörungsdienst und zeigt sich, dass entweder keine Störung vorlag oder die Störung ihre Ursache ausschließlich im Verantwortungsbereich des Lizenznehmers hatte (z.B. Bedienungsfehler, Konfigurationsfehler, Mängel der vom Lizenznehmer eingesetzten Hardware oder Leitungsverbindung), ist das IB-Mulka berechtigt, dem Lizenznehmer dessen Zeitaufwand entsprechend den jeweils geltenden Stundensätzen in Rechnung zu stellen.

§14 Anwendbares Recht, Erfüllungsort und Gerichtsstand

Es findet ausschließlich das Recht der Bundesrepublik Deutschland Anwendung, mit Ausnahme des einheitlichen UN-Kaufrechts. Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Dresden, sofern der Lizenznehmer Vollkaufmann, juristische Person des öffentlichen Rechts oder ein öffentlich-rechtliches Sondervermögen ist. Das IB-Mulka ist jedoch berechtigt, Rechte aus diesen Lizenzbestimmungen am Sitz des Lizenznehmers gelten zu machen.