



DECODIO NET

für TETRA

AIR-INTERFACE-ANALYSE

AUSLASTUNGSMESSUNGEN UND STATISTIKEN

COVERAGE TESTS

NETZÜBERWACHUNG

Decodio

DETECT | DECODE | VISUALIZE

www.decodio.com

DECODIO NET

für TETRA

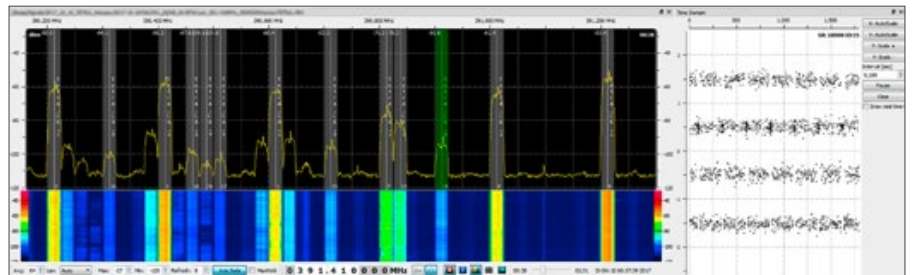
Decodio **NET** für TETRA ist ein hochflexibles und erweiterbares TETRA Air-interface-Analysewerkzeug, einsetzbar für Netzaufbau, Wartung, Verifikation und Selbstschutz.

- ➔ **ANALYSE DES TETRA-NETZES ÜBER DIE FUNKSCHNITTSTELLE**
- ➔ **DARSTELLUNG VON NETZPARAMETERN UND INHALTEN**
- ➔ **DETAILLIERTE AUSLASTUNGSANALYSE UND VISUALISIERUNG**
- ➔ **UNTERSTÜTZUNG VON TEA-VERSCHLÜSSELTEN NETZEN**
- ➔ **VOLLAUTOMATISCHE ERKENNUNG VON TETRA-AUSSENDUNGEN**



AIR-INTERFACE-ANALYSE

Das System erfasst breitbandig das gesamte TETRA-Band zur Analyse und wertet mehrere Träger parallel aus. Bei Bedarf werden Up- und Downlink gleichzeitig analysiert.



TETRA-Spektrum mit Anzeige der Location Area Codes

Sämtliche TETRA-Emissionen können innert kürzester Zeit automatisch detektiert werden.

Die Netzbroadcastparameter aller Frequenzen (SYNC-PDU und SYS-INFO-PDU) werden in einer Liste dargestellt.

StreamID	Label	Frequency	Power	Running	ChannelStatus	CalculatedFreq	Mainfreq	System	BER	MER	EVM	MCC	MNC	LA	CN	CC	MC	SecClass	ServiceDetails	Calls
73	TETRA	381.9875	-112.1	true	ACTIVE	381.987500	391.987500	Uplink	0.995...						3679	40	1	1,3	0x067	0
130	TETRA	382.4125	-113.0	true	ACTIVE	382.412500	392.412500	Uplink	0.995...						3696	51	1	1,3	0x067	0
394	TETRA	382.9581	-113.7	true	DISC	382.962500	392.962500	Uplink	0.995...						3718	53	1	1,3	0x067	0
140	TETRA	396.3625	-109.2	true	ACTIVE	396.362500	392.662500	TMA0	10	45	44.1				3614	56	0	1,3	0x067	1
133	TETRA	391.1195	-107.6	true	ACTIVE	391.121000	394.012500	TMA0	1	15	20.5				3644	31	0	1,3	0x067	0
135	TETRA	391.2875	-106.4	true	ACTIVE	391.287500	394.062500	TMA0	0	0	36.5				3651	10	0	1,3	0x067	0
127	TETRA	391.2625	-113.0	true	DISC	391.262500	392.562500	TMA0	50	100	89.5...				3654	41	0	1,3	0x067	0
9	TETRA	391.8625	-96.1	true	ACTIVE	391.862500	391.862500	TMA0	0	0	15.2				3666	2	1	1,3	0x067	1
10	TETRA	391.8625	-97.3	true	ACTIVE	391.862500	391.862500	TMA0	0	0	13.5				3674	34	1	1,3	0x067	1
1	TETRA	391.8675	-93.4	true	ACTIVE	391.867500	391.867500	TMA0	0	0	10.7				3679	40	1	1,3	0x067	0
18	TETRA	392.2625	-103.0	true	ACTIVE	392.262500	392.262500	TMA0	0	0	33.0				3682	29	1	1,3	0x067	2
139	TETRA	392.1375	-114.9	true	DISC	392.137500	394.617500	TMA0	50	100	89.5...				3685	23	0	1,3	0x067	0
8	TETRA	392.1875	-94.9	true	ACTIVE	392.187500	392.187500	TMA0	0	0	30.0				3687	14	1	1,3	0x067	1
27	TETRA	392.2625	-106.6	true	ACTIVE	392.262500	392.262500	TMA0	10	55	45.6				3690	54	1	1,3	0x067	1
2	TETRA	392.4125	-88.2	true	ACTIVE	392.412500	392.412500	TMA0	0	0	8.2				3696	11	1	1,3	0x067	0
137	TETRA	392.5175	-100.8	true	ACTIVE	392.517500	392.517500	TMA0	10	55	47.3				3701	54	1	1,3	0x067	0
15	TETRA	392.5625	-101.5	true	ACTIVE	392.562500	392.562500	TMA0	0	0	28.5				3703	41	1	1,3	0x067	1

Liste der TETRA-Frequenzen

Aus der Liste der TETRA-Zellen können einfach und schnell Berichte erzeugt werden, welche alle dekodierten Informationen enthalten.

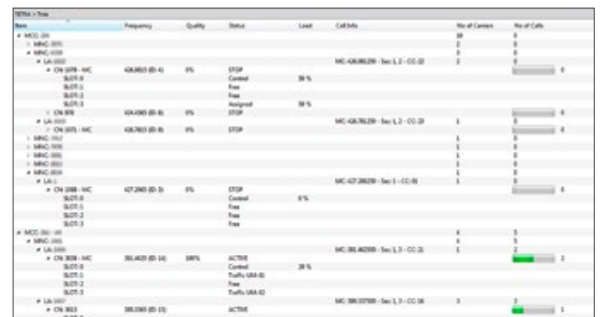
Jede Änderung eines Netzparameters wird mit Zeitstempel in einer leicht zu lesenden Datei geloggt.

Ein Treeview ermöglicht einen hierarchischen Überblick des Netzes und gibt einen Einblick in die aktuelle Auslastung und speziell die Anzahl von Rufen sowie die Benutzung der Kontrollkanäle.

Durch kontinuierliche Aufzeichnung der Signalqualität, Signalstärke, der Auslastung und der übertragenen Parameter können Fehler unmittelbar festgestellt werden.



Detaillierte Trägerinformationen



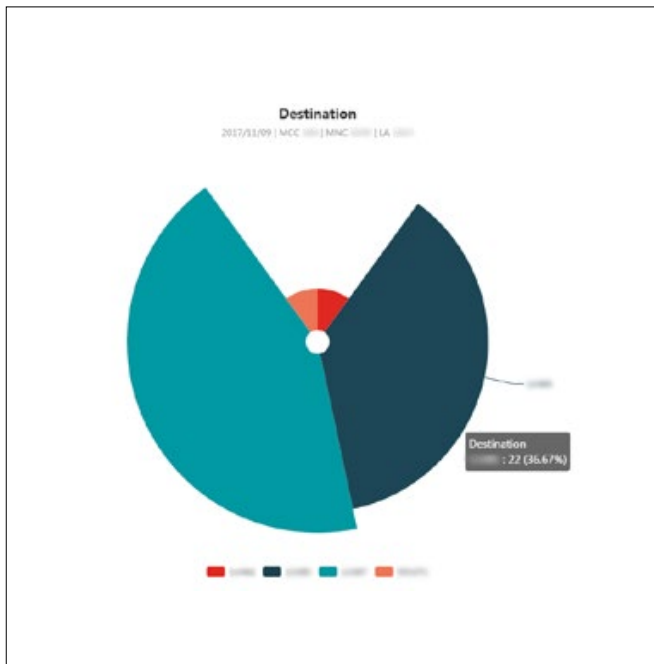
Treeview mit Auslastungsdetails

Funktionen wie Sprachaufzeichnung, die permanente Speicherung von Datenübertragungen sowie ein PDU-Output sind für verschlüsselte und unverschlüsselte Netze verfügbar.

Dank den zusätzlich erhältlichen Dekryptierungsmodulen für TEA (1,2,3,4) und TAA1 ist die Verarbeitung von verschlüsselten Signalen nach Eingabe der Schlüssel möglich.

AUSLASTUNGSMESSUNGEN UND STATISTIKEN

Die Livemessungen werden durch umfangreiche Analysegrafiken ergänzt. So können dank der Visualisierungs-Komponente **Decodio ORANGE**, Auslastungsmessungen und Statistiken grafisch aufbereitet dargestellt werden.



Source und Destination ID-Verteilung

Visualisierung der Anteile einzelner Src und Dst IDs an der Auslastung durch Gespräche.

Slot Verteilung

Grafische Darstellung der Beanspruchung einzelner Time Slots.

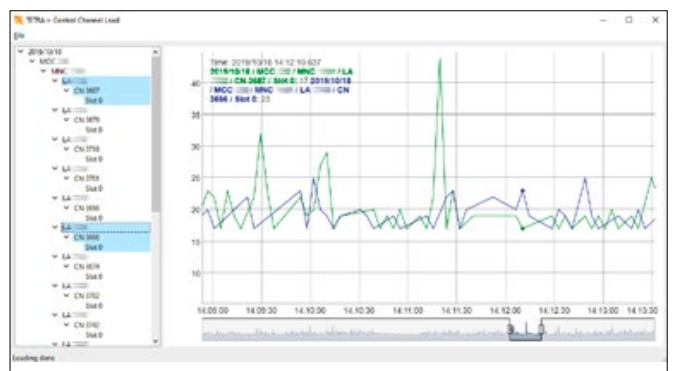
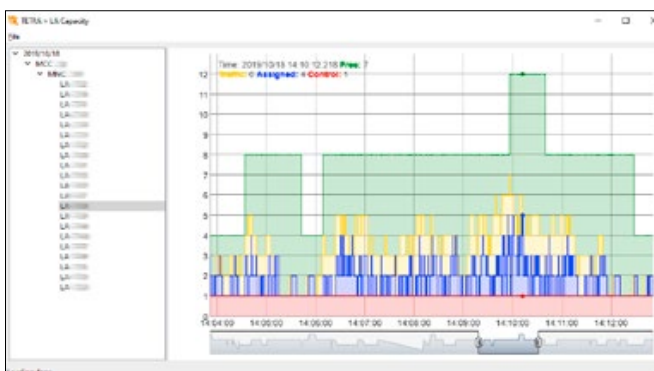
Downlink-Uplink Benutzung

Statistik wie oft DL- und UL-Kanäle zur Signalübertragung benutzt werden.

Layer 4

Die grafische Darstellung der empfangenen Layer 4 PDUs ermöglicht eine sehr detaillierte Analyse der Auslastung jedes einzelnen Timeslots.

Hierdurch lassen sich mögliche Kapazitätsengpässe als auch Fehlkonfigurationen aufdecken.



LA Call Capacity

Gibt chronologisch die Anzahl verfügbarer und zugewiesener Slots innerhalb einer LA an. Ermöglicht die Detektion von möglichen Kapazitätsengpässen und Analyse der Zellauslastung.

Control Channel Load

Grafische Darstellung der aktuellen Auslastung (in Prozent) des CCH einer LA auf der Zeitachse.

Table: Calling party SSI

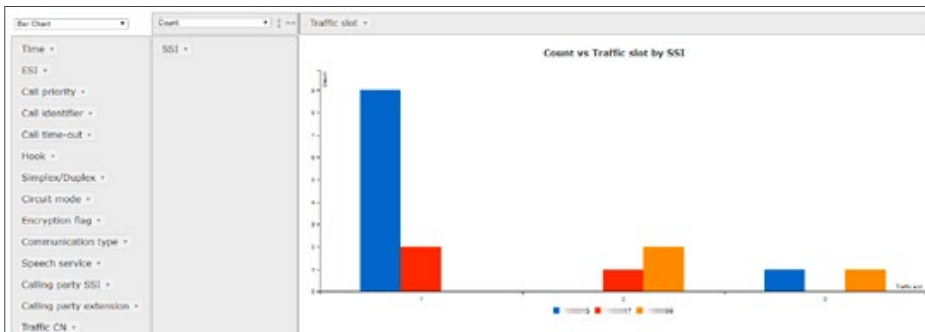
Time	SSI	Circuit mode	Call identifier	0013	0017	0016	0018	0015	0019	Totals
09:22:23.932	00017	Speech (TDM/30)	119			1				1
09:22:23.972	00016	Speech (TDM/30)	120				1			1
09:22:46.938	00015	Speech (TDM/30)	121					1		1
09:22:54.968	00017	Speech (TDM/30)	122			1				1
09:22:54.938	00016	Speech (TDM/30)	123						1	1
09:28:26.998	00018	Speech (TDM/30)	124							1
09:28:31.938	00017	Speech (TDM/30)	125			1				1
09:28:31.938	00016	Speech (TDM/30)	126				1			1
09:28:34.465	00015	Speech (TDM/30)	127					1		1
09:29:16.938	00015	Speech (TDM/30)	128			1				1
09:32:09.912	00015	Speech (TDM/30)	129						1	1
09:32:02.892	00015	Speech (TDM/30)	130		1					1
09:33:26.658	00015	Speech (TDM/30)	131					1		1
09:33:46.975	00015	Speech (TDM/30)	132		1					1
09:34:34.975	00015	Speech (TDM/30)	133							1
09:44:04.531	00015	Speech (TDM/30)	134						1	1
Totals				1	1	1	1	1	1	6

Pivot Analyse

Mittels Pivot-Tabellen können statistische Auswertungen des Kommunikationssetups (Verschlüsselung, SSI, Call ID, Allocation Informationen, etc.) erstellt werden.

Es ist möglich, Tabellen zu generieren, zu filtern und zu exportieren.

Benutzerdefinierte statistische Grafiken können ebenfalls einfach erstellt und exportiert werden.



Das Logging jeder einzelnen PDU ermöglicht die manuelle Analyse von Protokollverhalten und die Erkennung von Defiziten im Ablauf.

Fehler und Probleme bei der Registrierung werden durch das Logging der Mobility Management PDUs erkannt. Ein Radio Inventory wird dabei automatisch aufgebaut.

COVERAGE TESTS

Decodio **RUNNER** gestattet in Kombination mit **Decodio NET Multichannel-Coverage Tests**, durch die Erfassung der Signalqualität (Power, Bit Error Rate, Message Erasure Rate/Quality).

Die leistungsstarke Signalverarbeitung von **Decodio NET** erlaubt dem Benutzer mehrere Kanäle parallel zu vermessen.

Durch zusammenführen von **Positionsdaten** und **PDU-Loggings** können spezielle Verhaltensweisen (Handover, Registrierungen) **geografisch zugeordnet** und **auf der Karte dargestellt** werden.



Drive Test

Die Route sowie Qualitätsmerkmale (Pegel, BER, MER) werden auf der Karte farblich dargestellt.

Die **Inventory PDU-Outputs** erlauben beispielsweise die Darstellung, wo **D-LOCATION-UPDATE-ACCEPTS** empfangen wurden, was zur **Handover-Analyse** auch von mehreren TETRA-Funkgeräten gleichzeitig benutzt werden kann.

Einzelne Funkgeräte können mittels **Terminal ID Filter** selektiert werden. Bei Bedarf ist es so möglich, Uplink und Downlink gleichzeitig zu verfolgen und zu analysieren.

Decodio NET arbeitet komplett über die **Funkschnittstelle** somit kann das echte Verhalten auch von in Fahrzeugen verbauten Funkgeräten getestet werden.

Damit wird es möglich die Interaktion des Netzes mit Mobil- oder Handgeräten sowie Geräten unterschiedlicher Hersteller zu vergleichen.



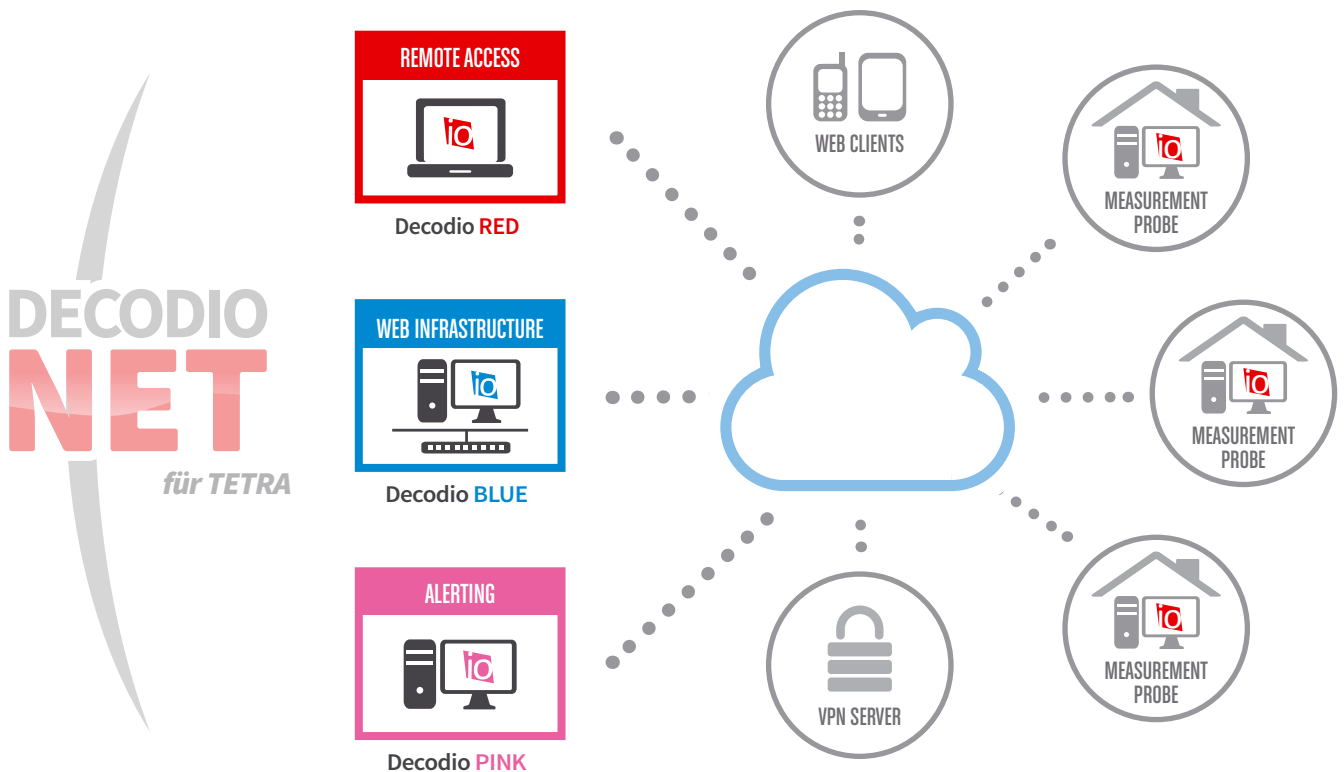
Qualitätsmessungen

Der zeitliche Verlauf der Signalqualität (Pegel in dBm, BER, MER) verschiedener Kanäle kann miteinander verglichen werden.

PDU-OUTPUT LOGGINGS

Mobility Management	Logging von Authentifizierungen, erfasst Verbindungsversuche und gibt Aufschluss über Gründe für Verbindungsabbruch oder Ablehnung.
Circuit Mode Control Entity (CMCE)	Loggt alle PDUs innerhalb einer LA mit Informationen zu Channel Number, Call ID, SSI/ESI und weiteren Details. Gibt chronologischen Überblick über die gesendeten PDUs (SETUP, CONNECTED, CEASED, etc.) der verschiedenen Kanäle.
SETUP	Liste von D-SETUP PDUs mit detaillierten Angaben zur Konfiguration (Simplex/Duplex, Circuit Mode, Encryption). Zeigt an wann Anrufe getätigt wurden und enthält Angaben zu Sender und Empfänger (SSI/ESI).
RELEASE	Bei Beendigung einer Übertragung werden hier Details bezüglich Trennungsgrund gespeichert.
Short Data Services (SDS)	Logging für übertragenen Datenpakete mit Informationen über Länge, Protokoll (Location, Text Messaging, etc.) und Delivery Status. Der Inhalt der Nachricht wird dekodiert angezeigt.
CAPACITY	Übersicht der Anzahl verfügbaren und verwendeten Slots innerhalb einer LA.
INVENTORY	Registrierungs-Benachrichtigungen bei Registrierung oder Handover.
CCH LOAD	Auslastung des Control Channels und Frame-Informationen.
CALL SETUP TIME	Dauer des Verbindungsaufbaus und Details zum Kommunikationssetup.
PTT LENGTH	Informationen zur Dauer des Anrufs (in ms und Anzahl Slots) sowie Call ID und Usage Marker.
LAYER 4	Logging aller Layer 4 PDU-Typen, getrennt nach Timeslots. Dies erlaubt eine detaillierte Auslastungsanalyse.

NETZÜBERWACHUNG



Via der optionalen Remoteschnittstelle kann **Decodio NET** ferngesteuert oder Daten abgefragt werden. Diese Schnittstelle ermöglicht es leicht, verteilte Sensornetze aufzubauen, um so auch grössere geografische Gebiete via der Funk-schnittstelle zu überwachen und zentral auszuwerten.

Die Anbindung an die zusätzlichen Komponenten **BLUE** (Web infrastructure), zur webbasierten Darstellung und **PINK** (Alerting), zum automatischen Alerting (via SNMP) erfolgt ebenfalls über diese Remoteschnittstelle.

TECHNISCHE DATEN

Decodio Software-Komponenten	Decodio RED (ORANGE, BLUE, PINK sind als Optionen verfügbar) Unterstützung von TETRA TMO/DMO ETSI EN 300 392-1 (General network design) ETSI EN 300 392-2 (Air-interface) ETSI EN 300 392-7 (Security) ETSI EN 300 395-2 (Codec)
Frequenzbereich	Typ. 9 kHz – 6 GHz (abhängig vom eingesetzten Empfänger)
Bandbreite	Typ. bis 40 MHz für portable Systeme und 80 MHz bei fest installierten Systemen (abhängig vom eingesetzten Empfänger)
TETRA-Scan	Finden der TETRA-Emissionen im Spektrum < 2 Sekunden
Unterstützte Empfänger	Bitte anfragen Möglichkeit Zeit- und Positionsgestempelte Breitband-IQ-Aufzeichnungen zu erstellen und abzuspielen
Dekodierte Broadcast Parameter	Frequency, main frequency, channel status, quality (BER, MER, EVM), mobile country code (MCC), mobile network code (MNC), location area (LA), color code (CC), security class, service details, SLOW_RESELECT_THRESHOLD_ABOVE_FAST, FAST_RESELECT_THRESHOLD, SLOW_RESELECT_HYSTERESIS, FAST_RESELECT_HYSTERESIS
Dekodierte SYS-INFO	PDU type, broadcast type, main carrier, frequency band, offset, duplex spacing, reverse operation, number of common secondary control channels in use, MS_TXPWR_MAX_CELL, RXLEV_ACCESS_MIN, ACCESS_PARAMETER, radio downlink timeout, security information, authentication required, supported security classes, CCK-ID, SDS-TL addressing method, GCK supported, section, extended service broadcast
Dekodierte D-MLE-SYSINFO	LA, subscriber class, BS service details, de-/registration, priority cell, minimum mode service, migration, system wide services, TETRA-voice services, circuit mode data service, SNDPCP service, air-interface encryption, advanced link support
Dekodierte SYNC	System code, colour code, sharing mode, TS reserved frames, U-plane DTX, Frame 18 extension,
Dekodierte D-MLE-SYNC	MCC, MNC, neighbour cell broadcast, neighbour cell enquiry, cell service level, late entry information
Dekodierte Ruf-Parameter	Channel number, frequency, slot, source ID, destination ID, encryption, EndToEnd, priority, communication type, simplex-duplex, usage marker
Dekodierte Sprache	Liveausgabe der Sprache und Aufzeichnung als .wav-Datei

DECODIO NET FÜR TETRA-KONFIGURATIONEN

Konfiguration	NET_16	NET_32	NET_64	Kundenspezifisch
Anzahl parallel ausgewerteter Kanäle	16	32	64	Kundenspezifisch
Unterstützung für mehrere Empfänger	nein	ja	ja	Kundenspezifisch

SOFTWARE OPTIONEN

PDU-OUTPUT/Decodio ORANGE	Export von Statistiken und PDU-Outputs sowie grafische Auswertung
Dekryptierungsmodule	Class 2, 3 TEA1,TEA2,TEA3,TEA4 TAA1
RUNNER	Coverage Test und Interferenz-Detektion durch Visualisierung der Signalqualität auf Karten, Handoveranalysen
Remoteschnittstelle	JSON basiertes IP-Interface zur Fernsteuerung/Datenabfrage und Systemintegration
Decodio BLUE	Zentrale Datenbank zur Aufzeichnung und zur webbasierten Darstellung
Decodio PINK	Automatische Netzüberwachung (Decodio QoS) und Interface zu NMS (via SNMP)
TET360	Speziell für die Bedürfnisse der Panoramamessung zur Objektfunkversorgung angepasste Version von Decodio RED .

HARDWARE OPTIONEN

Decodio NET ist je nach Einsatzgebiet auf verschiedenen Hardwareplattformen verfügbar.

Tragbare Systeme bestehend aus portablen Spektrumanalysatoren und Laptops für mobile Analyseanwendungen sowie Realisierungen als Messprobe-Stationen erlauben einen universellen Einsatz von **Decodio NET für TETRA**.

Decodio AG

Technoparkstrasse 1
8005 Zürich
Switzerland

phone: +41 44 552 08 70
email: info@decodio.com
internet: www.decodio.com

