



# BNetzA Testbericht „SignalShark“

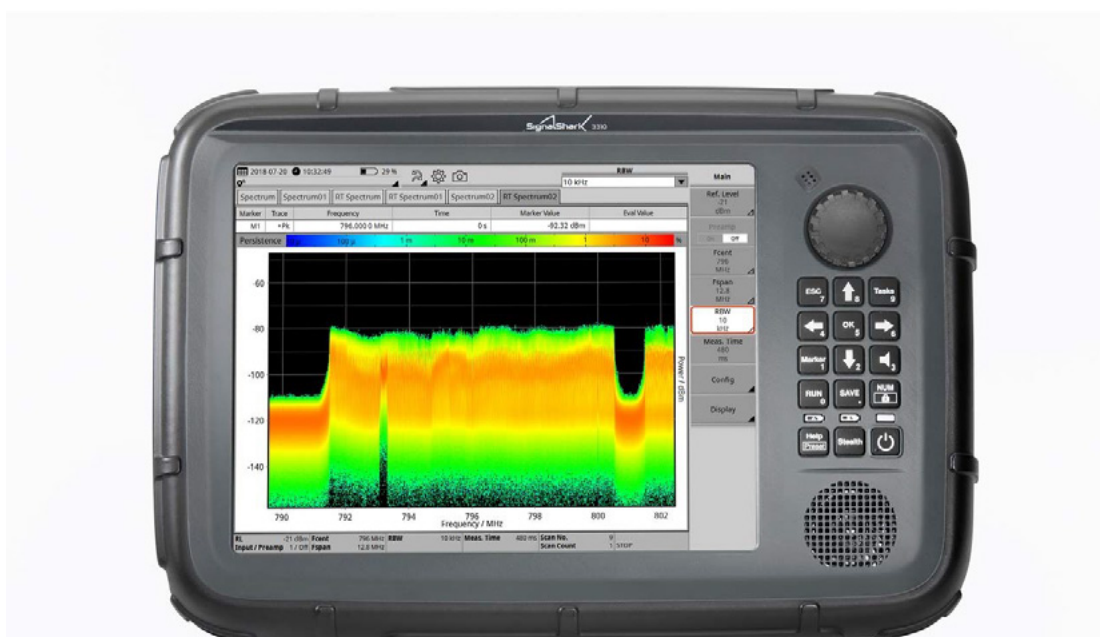
Die deutsche Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, kurz Bundesnetzagentur (BNetzA), hat den Narda SignalShark ausführlich getestet und uns ihren Testbericht zur Veröffentlichung zur Verfügung gestellt. Hiermit möchten wir uns für deren Mühe und Arbeit bedanken.

Den Testbericht finden Sie ungekürzt und unbearbeitet auf den Folgeseiten, einfach zu erkennen durch das andere Layout des Dokuments.

Bitte beachten Sie zudem, dass erwähnte Softwareprodukte von Fremdanbietern sowohl der EU-, der US Exportkontrolle, als auch dem extraterritorialen Exportkontrollrecht des Herstellerlandes unterliegen könnte. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders alle gesetzlichen Vorschriften einzuhalten. Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte direkt an den Hersteller.

Im Zeitraum zwischen dem Test und unserer Veröffentlichung hat die Firma Narda das Produkt weiter vorangetrieben. Von daher haben wir uns erlaubt, im Anhang noch einige Ergänzungen anzufügen, die den derzeitigen Fortschritt am Produkt darstellen.

Für den Fall, dass Sie immer auf dem aktuellen Stand zum Produkt bleiben möchten, empfehlen wir Ihnen unseren „Newsticker“, der über Produktneuerungen informiert.





Bundesnetzagentur

**ZY531/00161/19**

## Testbericht

# **Real Time Handheld Analyzer Narda SignalShark**

BNetzA Standort München  
Betzenweg 32  
81247 München

Marcus Krah, Augs8-7  
Thomas Hasenpusch, Augs8-2

Version 1.0

Stand: 20.04.2020

## 1 Einleitung

Im Februar 2020 hatten wir für 2 Wochen die Möglichkeit den Real Time Handheld Analyzer SignalShark der Firma Narda in der DSt München zu testen. Ein Vertreter der Firma Telemeter Electronic stellte uns dazu ein Leih-Gerät mit Zubehör zur Verfügung.

Das Equipment bestand aus der Basic Unit selbst, dem SignalShark 3310, und dem dazugehörigen Antennen Kit.

Der vorliegende Test beschäftigt sich mit den HF-Eigenschaften der SignalShark Basic Unit und der Bedienung des SignalShark bei der Störungssuche.

## 2 Systembeschreibung

### 2.1 Hardware

Das Leih-Gerät kam mit folgendem Equipment:

- SignalShark 3310 Basic Unit
- Antennengriff (incl. integriertem Vorverstärker und Kompass)
- Richtantenne 1 (20MHz - 250MHz)
- Richtantenne 2 (200MHz - 500MHz)
- Richtantenne 3 (400MHz - 8GHz)
- Rollkoffer mit Zubehör



Bild 2-1: SignalShark Analysator mit Handpeilantenne

Der SignalShark verfügt über 2 separate Akkus, um einen Akkutauch im laufenden Betrieb möglich zu machen.

Auf dem Analysator läuft das Betriebssystem Windows 10, so dass er mit der Windows-eigenen Software Remote Desktop fernbedient werden kann.

Das Gerät wird u. A. von Decodio unterstützt und kann von deren Anwendung „RED“ voll ferngesteuert, oder auch als Sensor in einem Decodio TDoA-Netz verwendet werden.

Durch die variable FFT-Länge bis zu 16384 kann die RBW in weitem Bereich unabhängig vom Span gewählt werden.

Analoge Demodulation (FM, AM, SSB) und Audioaufnahme ist per Option möglich.

Wesentliche technische Daten des Analysators:

| Parameter                       | Wert                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frequenzbereich                 | 8 kHz – 8 GHz                                                                                                                                                                                                                                            |
| Realtime-Bandbreite             | 40 MHz                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Min. Pulszeit                   | 3.125 $\mu$ s*) (100% Erfassung)                                                                                                                                                                                                                         |
| RBW (Realtime Spektrum)         | 1 Hz – 800 kHz                                                                                                                                                                                                                                           |
| Detektoren                      | Pk, RMS, AV, Sample, CISPR AV, QP                                                                                                                                                                                                                        |
| Rauschmaß, typisch (44-3000MHz) | 12 dB (DANL =-162 dBm/Hz)                                                                                                                                                                                                                                |
| IP3, typisch (44-3000 MHz)      | +14 dBm                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Externe Anschlüsse              | 12V DC (ext. Netzteil)<br>1 x Messantenne (N)<br>3 x Messantenne (SMA)<br>10 MHz Referenz (SMA)<br>Ext. Trigger (SMA)<br>GPS-Antenne (SMA)**)<br>Gbit LAN (RJ45)<br>Video (Display Port)<br>Audio (3,5 mm)<br>1 x USB 3.0, 1 x USB 2.0<br>1 MicroSD-Card |
| Akkulaufzeit                    | 3 Std.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Abmessungen                     | 23 x 33 x 8,5 cm                                                                                                                                                                                                                                         |
| Gewicht                         | 4,4 kg                                                                                                                                                                                                                                                   |

Tabelle 2-1: Technische Daten

\*) Pulse >3,125  $\mu$ s Länge werden pegelrichtig dargestellt, Pulse ab 2 ns Länge werden zwar erfasst, aber entsprechend der eingestellten RBW im Pegel abgeschwächt.

\*\*) Das Gerät hat einen eingebauten GPS-Empfänger, das die Ergebnisse bei Einsatz im Outdoor-Bereich auch ohne externe GPS-Antenne verortet.

### 3 Test der Hardware und Funktionen

Die sehr optimistischen Eckwerte des Datenblattes (Empfindlichkeit und Großsignalfestigkeit) wurden mit Hilfe von modulierten und unmodulierten Signalen aus Messsendern überprüft.

Das Rauschmaß des Empfängers lag mit 13 dB recht genau an dem typischen Wert des Datenblattes von 12 dB. Damit ist der Empfänger wesentlich (ca. 10 dB) empfindlicher als alle anderen Empfänger und Analysatoren ohne Vorverstärker, die im PMD derzeit im Einsatz sind.

Im Griff der Handantennen befindet sich darüber hinaus auch noch ein externer Vorverstärker, der die Empfindlichkeit weiter erhöht. Dieser ist aber nur in Verbindung mit der mobilen Störungssuche verwendbar, also nicht wenn das Gerät von anderen Signalquellen

als der Handantenne gespeist wird. Im vorliegenden Test wurden die HF-Eigenschaften des Vorverstärkers nicht untersucht.

Die nutzbare Dynamik, also der maximal ohne Übersteuerung mögliche Pegelabstand zwischen Nutzsignal und Eigenrauschen, wurde bei einem 10 MHz breiten Digitalsignal mit 66 dB gemessen. Das ist wesentlich mehr als beim Tektronix RSA6114, und sogar 3-4 dB mehr als beim R&S ESPI und ESNR.

Übersteuerungen zeigt der Empfänger zuverlässig und genau an der richtigen Schwelle an. Es gibt eine in 0,5 dB-Schritten (!) schaltbare HF-Dämpfung bis 31,5 dB. Obwohl kaum anzunehmen ist, dass es sich hier um klassische analoge Dämpfungsglieder handelt, wirkt die Dämpfung zuverlässig gegen Übersteuerung in genau dem erwarteten Maß. Durch die extrem feine Abstufung der Dämpfung kann der Empfänger in nahezu allen Situationen bis an den maximalen Arbeitspunkt herangefahren werden, um eine möglichst hohe Dynamik auch in Gegenwart von starken Signalen zu erhalten.

## 4 Bedienung und Software

### 4.1 Bedienkonzept und Funktionen

Bedient wird das Gerät hauptsächlich über den Touchscreen. Dieser reagiert jedoch teilweise sehr träge. Eine genaue Bedienung ist nur mit dem beiliegenden Touch Pen möglich.

Der SignalShark folgt einem Konzept mit Tasks und Views.

Als Task wird eine einzelne Messung bezeichnet. Es sind mehrere Tasks gleichzeitig möglich, diese werden mit verschiedenen Reitern angezeigt. Es gibt mehrere vordefinierte Tasks, die bestimmte Setups des Geräts darstellen:

- Spektrum Scan (Full Span)
- Real Time Spektrum (bis 40MHz RT)
- Auto DF Mode (Peilen mit ADF-Antenne)
- Real Time Streaming (via VITA 49 Protokoll)

Es ist jedoch auch möglich eigene Setups zu definieren.

Innerhalb eines Tasks können mehrere Views angezeigt werden. Als View werden die verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten bzw. Funktionserweiterungen bezeichnet. Diese können je nach Bedarf einzeln angewählt und auf dem Bildschirm angeordnet werden. Standardmäßige Views sind:

- Spektrum (Scan oder RT)
  - 8 Traces
  - 8 Marker mit Funktionen (noise power, channel power, occ. bandwidth)
- Peak Table

Über Optionen lassen sich folgende Views ergänzen:

- Spektrogramm
- Persistence
- Level Meter
  - Empfängermodus
  - Ton-Suche

- Anzeige des Azimuts der Handpeilantenne
- Map
  - Karte mit verschiedenen Zoomstufen via Open Street Map<sup>\*)</sup>
  - Anzeige des eigenen Standorts
  - Anzeige des Azimuts der Handpeilantenne
  - Anzeige von Peilungen
- Horizontal Scan
  - Polardiagramm (vgl. FuMOS Rotorsuchlauf)
  - Triangulation im Map View über gespeicherte Peilungen
- VITA 49 IQ Streaming<sup>\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Zur Offline-Darstellung der Karte kann man sich mit Hilfe der kostenlosen Software Narda MapTools einen gewünschten Kartenausschnitt mit allen Zoomstufen von OpenStreetMap herunterladen und in ein Format konvertieren, das dann auf den SignalShark kopiert wird.

<sup>\*\*)</sup> Die I/Q-Daten können bei eingeschränkter Bandbreite zwar über die LAN-Schnittstelle gestreamt, aber nicht auf dem Gerät selber gespeichert und später analysiert werden.

Für unsere Anwendungen fehlen grundlegende Funktionen. So ist bislang keine Analyse im Zeitbereich möglich. Ebenso ist es nicht möglich die Messung durch Trigger zu stoppen, um ein Signal im Nachgang zu analysieren. Eine Langzeitaufnahme-Funktion fehlt ebenso.

Diese Funktionen sind laut Hersteller jedoch bereits in Arbeit. Hr. Treichel von Telemeter Electronic hat uns in Aussicht gestellt, einen weiteren Test durchführen zu können. Für diesen Test möchte man uns ein Gerät mit den fehlenden Optionen, sowie die automatische Peilantenne (ADF) zur Verfügung stellen.

## 4.2 Mobiler Test: Signal-Lokalisierung zu Fuß mit Handantenne

Um den SignalShark im täglichen Geschäft zu testen, haben wir die Suche nach einem Dauerträger simuliert. Hierzu haben wir in der Dienststelle mit dem SMHU Signal Generator einen Träger auf 70,15 MHz erzeugt und über die Groundplane Antenne am Peilermast ausgesendet. Diesen haben wir dann im direkten Umkreis der Dienststelle zu Fuß von verschiedenen Standorten versucht zu peilen und mit den vorhandenen Optionen zu lokalisieren. Besonderes Augenmerk haben wir auf die *Map* und *Level Meter* Funktion gelegt.

Das Level Meter zeigt die Peilrichtung sowohl vertikal als auch horizontal an. Gerade bei Peilungen von Hausdächern ist es sehr praktisch auch vertikal zu peilen.

Für die *Map* Funktion haben wir mit der zusätzlichen Software narda Map Tools eine Karte von München auf das Gerät geladen.

Das Gerät hat unsere Position gut erkannt und uns in der Karte positioniert. Die Richtung der Peilpistole wird richtig erkannt und als Pfeil in die Karte eingetragen. Im Stadtgebiet ist diese Funktion sehr hilfreich bei der Suche nach lokalen Störungen.

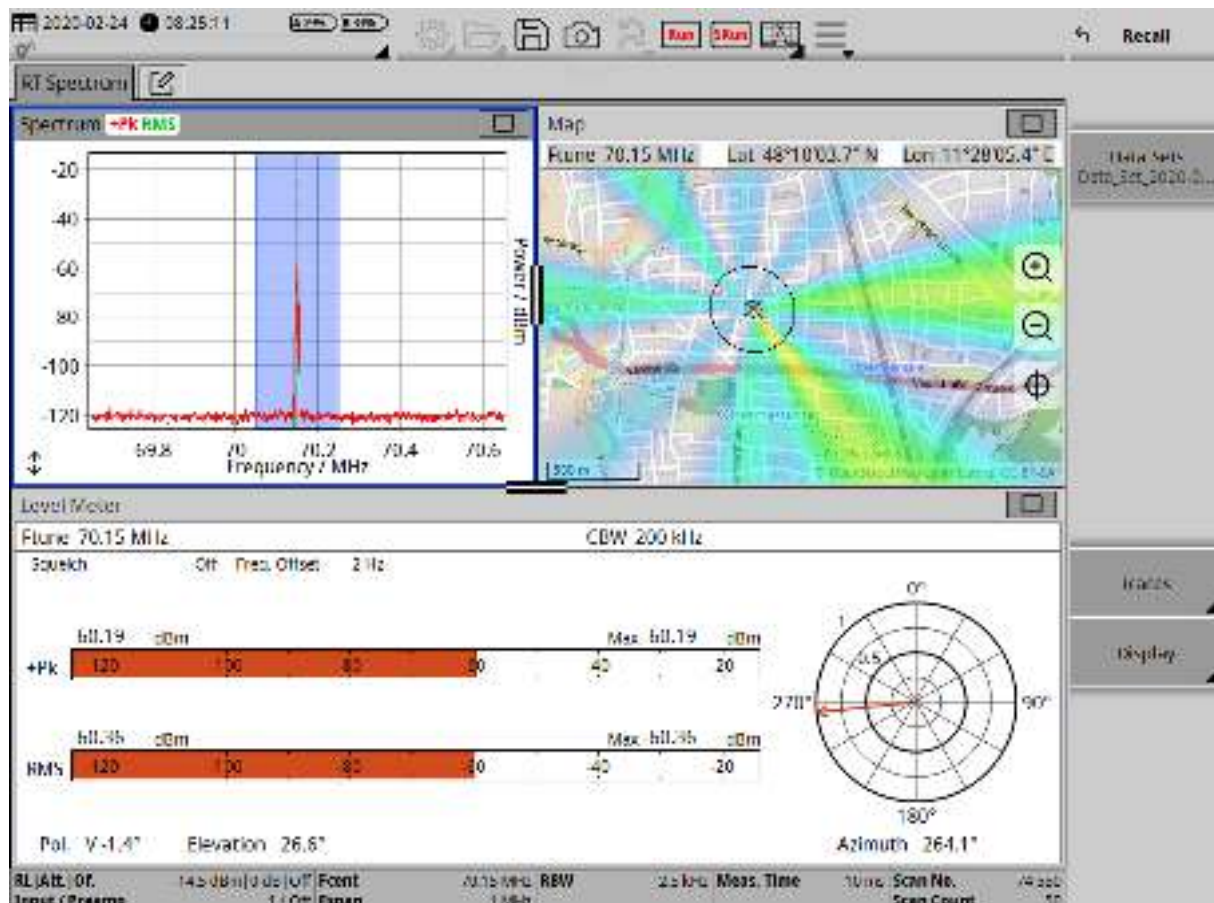


Bild 4-1: Bildschirmanzeige bei der manuellen Peilung

Optimal wäre die Funktion, wenn man seine von Hand gepeilte Richtung mit dem Druck auf die Taste am Handgriff speichern könnte. (Man richtet die Antenne auf das Maximum aus und drückt die Taste). Diese sollte dann als Pfeil auf der Karte angezeigt werden mit Standort und Richtung.

Im Test haben wir den Task *RT Spectrum-Horizontal Scan* ohne die dazugehörige Option benutzt. Hier ist es nur über Umwege möglich seine Peilungen anzeigen zu lassen. Für den mobilen Einsatz ist das nicht praktikabel.

Mit den Optionen im Testgerät ist eine Lokalisierung zwar möglich, jedoch kann man danach die Peilungen nicht mehr rekonstruieren. Standorte und Richtungen der einzelnen Handpeilungen können ohne die Option *Horizontal Scan* nicht angezeigt werden. Für die mobile Störungssuche zu Fuß mit Handantenne bringt die Kartenfunktion nur etwas, wenn man die konkreten Peilungen mit Position und Richtung anzeigen kann. Mit der Option *Horizontal Scan* soll das laut Broschüre möglich sein.

## 5 Fazit

Der SignalShark hat sehr gute HF-Eigenschaften. Von der nutzbaren Dynamik ist er besser als alle tragbaren Geräte, die der PMD derzeit hat. Die Realtime-Bandbreite reicht für viele, wenn auch nicht alle, Aufgaben unseres täglichen Einsatzes aus.

Um unserem Anspruch als echter Realtime-Analysator gerecht zu werden, fehlen jedoch folgende wesentliche Funktionen:

- Zeitbereichsanalyse:

- Darstellung des Pegels über die Zeit in einem einstellbaren Zeitbereich mit Markerfunktionen, um Pulslängen und Wiederholraten zu messen
- Eingrenzung des zeitlichen Analysebereichs, um bei gepulsten Aussendungen die Pausen auszusparen
- Messung des Average Burst Pegels (RMS-Pegel während eines Bursts) bei gepulsten Aussendungen
- Triggerfunktionen:
  - Pegeltrigger mit einstellbarer Bandbreite
  - Frequenzmaskentrigger
  - Wählbare Aktion bei Triggerauslösung (z. B. Anhalten der Messung, Aufnahme des Spektrums)
- Aufnahme von I/Q-Daten:
  - Abspeichern von I/Q-Daten für einstellbare Zeitdauer (manuell oder nach Triggerauslösung)
  - Offline-Analyse von gespeicherten I/Q-Daten auf dem Gerät selber

Die oben genannten Funktionen wären minimale Forderungen seitens des PMD, wenn der SignalShark als möglicher Nachfolger des Tektronix RSA 6114 beschafft werden sollte. Ansonsten würde er als möglicher Nachfolger des R&S PR100 in Frage kommen, da der SignalShark gegenüber dem PR100 mehr Funktionen und eine höhere Echtzeitbandbreite bietet und eine erheblich höhere nutzbare Dynamik hat.

# Anhang (von Narda Safety Test Solutions)

Alle Angaben zu Seitenzahlen beziehen sich auf die im original Testbericht verwendeten Seitenzahlen, nicht die Seitenzahlen des Berichts mit Anschreiben und Anhang.

Seite 4, Abschnitt 4.1:

„Über Optionen lassen sich folgende Views ergänzen: Spektrogramm, ...“

Anmerkung Narda: Die Ansicht (View) Spektrogramm ist im Standardgerät bereits enthalten.

Seite 5, Abschnitt 4.1:

„\*\*) Die I/Q-Daten können bei eingeschränkter Bandbreite zwar über die LAN-Schnittstelle gestreamt, aber nicht auf dem Gerät selber gespeichert und später analysiert werden.

Anmerkung Narda: Ist mit Erweiterung Script "IQ Recorder" und/oder 3rd Party Software z.B. "Decodio ReX" jetzt möglich.

Seite 5, Abschnitt 4.1, letzter Absatz:

„Diese Funktionen sind laut Hersteller...“

Anmerkung Narda: Ein integrierter, IQ-basierter Transientenrekorder mit Triggereinheit und Analysefunktionen wie z.B. Time Domain ist für 2021 in der Roadmap des SignalShark eingeplant.

Seite 6, Abschnitt 4.2:

„Im Test haben wir den Task RT Spectrum-Horizontal Scan...“

Anmerkung Narda: Sowohl Level Meter, als auch Horizontal Scan können Peilungen erzeugen, welche im aktuellen Arbeitsverzeichnis gespeichert und vom Map View zu Lokalisierungen verrechnet werden können.

Horizontal Scan bietet zusätzlich die Möglichkeit richtungsabhängig Feldstärkewerte in einem Polardiagramm darzustellen und berechnet daraus die wahrscheinlichste Sender-Richtung. Diese Darstellung ist zudem sehr hilfreich, um vorhandene Reflektionen am Messort zu visualisieren.