

# Betriebsarten kombinieren



In den Technical Notes 01 und 02 berichteten wir über die Eigenschaften der Betriebsarten *Safety Evaluation* und *Spectrum Analysis*, um sie voneinander abzugrenzen. In der vorliegenden Technical Note 03 zeigen wir, wie man mit der gezielten Nutzung beider Betriebsarten schnell und einfach zum gewünschten Ziel kommt. Als Beispiel haben wir eine Messung des Mobilfunks GSM-900 gewählt.

## Übersicht

Die *Safety Evaluation* liefert sofort eine Übersicht darüber, was an sicherheitsrelevanten Feldern vorhanden ist. Dabei ist von Vorteil, dass auch hier das Gerät zugleich Maximal-, Mittel- und Minimalwerte anzeigt – zum Beispiel gemäß ICNIRP über 6 Minuten gemittelt. Das Ergebnis lässt sich mit einem Blick erfassen und kann bereits als kompletter Bericht über die Belastungen benutzt werden.

Battery:		GPS:	48°27'28.8" N	Ant:	3AX 75M-3G SrvTbt:	Full Band EU
27.10.09	15:03:29		9°13'50.9" E	Cable:	--- Stnd:	ICNIRP GP
Table View: Standard						
Index	Service	Max	Avg	Min		
2	FM-Radio	56.45 mV/m	54.18 mV/m	52.89 mV/m		
3	Mid	15.48 mV/m	14.81 mV/m	14.19 mV/m		
4	Paging	7.912 mV/m	7.195 mV/m	6.477 mV/m		
5	BandIII	17.73 mV/m	17.25 mV/m	16.78 mV/m		
6	Trains	1.548 mV/m	1.214 mV/m	1.006 mV/m		
7	BandIV	24.60 mV/m	23.80 mV/m	23.15 mV/m		
8	BandV	9.484 mV/m	9.167 mV/m	8.928 mV/m		
9	GSM-R	221.9 mV/m	192.8 mV/m	173.2 mV/m		
10	L-Band	6.895 mV/m	6.668 mV/m	6.446 mV/m		
	Others	50.85 mV/m	50.45 mV/m	49.96 mV/m		
	Total	259.4 mV/m	223.7 mV/m	206.5 mV/m		
Isotropic						
Safety Evaluation						
MR:	1.8 V/m	RBW:	200 kHz (Auto)	Sweep Time:	4.482 s	Progress: 
			Noise Suppr.:	Off No. of Runs:	414	
				AVG:	6 min	

*Das Selective Radiation Meter SRM-3006 von Narda Safety Test Solutions wurde speziell für Umwelt- und Sicherheitsmessungen in elektromagnetischen Feldern entwickelt. Mit isotropen Messantennen deckt das Gerät den gesamten Frequenzbereich von 9 kHz bis 6 GHz ab. Sein Einsatzbereich erstreckt sich deshalb von Sicherheitsuntersuchungen im Nahfeld von Langwellensendern über Messungen an Rundfunk- und TV-Sendern bis zu Expositionsmessungen an mobilen Kommunikationsdiensten der jüngsten Generation.*

**Bild 1: Eine umfassende Safety Evaluation in der Nähe einer Bahnstrecke. Sie erfasst Rundfunk- und Mobilfunkbänder vom FM-Bereich bis zum L-Band, dem europäischen Bereich für terrestrische Rundfunkanwendungen bei 1,5 GHz.**

## Einblick – der einzelne Dienst

Möchte man einen Dienst genauer betrachten, so wählt man z. B. *GSM900 DL Germany*. Jetzt zeigt das Gerät die Feldstärken im Downlink-Band 900 MHz, aufgeschlüsselt nach einzelnen Mobilfunkbetreibern.

Battery:		GPS:	48°27'28.9" N Ant:	3AX 75M-3G SrvTbt:	GSM-900 DL Ger
27.10.09	15:05:22		9°13'51.0" E Cable:	---	Stnd: ICNIRP GP
<b>Table View: Standard</b>					
Index	Service	Max	Avg	Min	
1	E-Plus	3.940 mV/m	3.137 mV/m	2.328 mV/m	
2	O2	226.8 mV/m	156.2 mV/m	90.1 mV/m	
3	Vodafone	125.2 mV/m	72.38 mV/m	47.65 mV/m	
4	T-Mobile	53.62 mV/m	37.63 mV/m	24.50 mV/m	
5	Test	952.1 µV/m	685.5 µV/m	467.7 µV/m	
	Others	0.000 fV/m	0.000 fV/m	0.000 fV/m	
	Total	221.9 mV/m	176.3 mV/m	116.8 mV/m	
Isotropic					
<b>Safety Evaluation</b>					
MR:	1.8 V/m	RBW:	50 kHz (Auto)	Sweep Time:	928 ms Progress: 
		Noise Suppr.:		Off No. of Runs:	420
				AVG:	8 min 

**Bild 2: Safety Evaluation des GSM-900-Bereichs.** Die von den verschiedenen Betreibern benutzten Frequenzen sind als Service-Tabellen hinterlegt, so dass die entsprechenden Beiträge zur Feldbelastung automatisch zugeordnet werden können. (Beispiele sind auf jedem gelieferten Gerät im Konfigurationsmenü hinterlegt.)

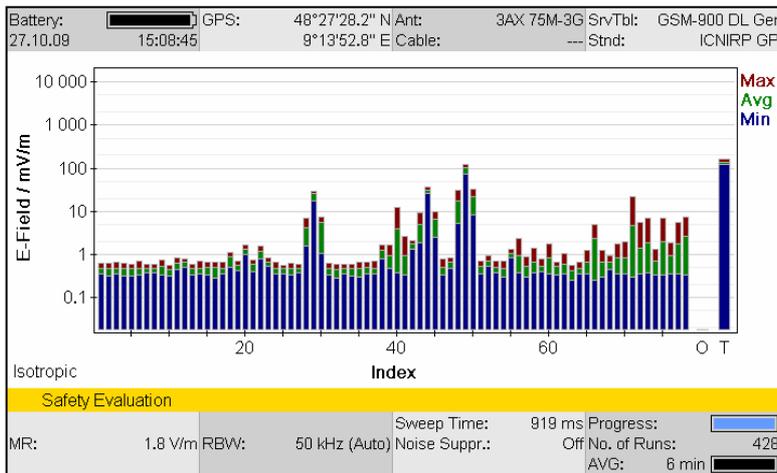
## Detail – der einzelne Kanal

Geht man auf *Table View: Detailed*, so kann man sogar die Beiträge der einzelnen Kanäle anschauen, was häufig den Betreiber selbst interessiert.

Battery:		GPS:	48°27'28.8" N Ant:	3AX 75M-3G SrvTbt:	GSM-900 DL Ger
27.10.09	15:05:44		9°13'51.1" E Cable:	---	Stnd: ICNIRP GP
<b>Table View: Detailed</b>					
Index	Service	Fmin	Fmax	Max	
1	E-Plus Ch 975	925.100 MHz	925.300 MHz	612.3 µV/m	
2	E-Plus Ch 976	925.300 MHz	925.500 MHz	687.1 µV/m	
3	E-Plus Ch 977	925.500 MHz	925.700 MHz	603.0 µV/m	
4	E-Plus Ch 978	925.700 MHz	925.900 MHz	659.9 µV/m	
5	E-Plus Ch 979	925.900 MHz	926.100 MHz	637.4 µV/m	
6	E-Plus Ch 980	926.100 MHz	926.300 MHz	695.6 µV/m	
7	E-Plus Ch 981	926.300 MHz	926.500 MHz	612.7 µV/m	
8	E-Plus Ch 982	926.500 MHz	926.700 MHz	640.7 µV/m	
9	E-Plus Ch 983	926.700 MHz	926.900 MHz	768.6 µV/m	
	Others			0.000 fV/m	
	Total			227.0 mV/m	
Isotropic					
<b>Safety Evaluation</b>					
MR:	1.8 V/m	RBW:	50 kHz (Auto)	Sweep Time:	836 ms Progress: 
		Noise Suppr.:		Off No. of Runs:	446
				AVG:	6 min 

**Bild 3: Safety Evaluation mit Auflösung bis auf den einzelnen Kanal.** Auch hier ist die Voraussetzung, dass eine entsprechende Service-Tabelle hinterlegt wurde.

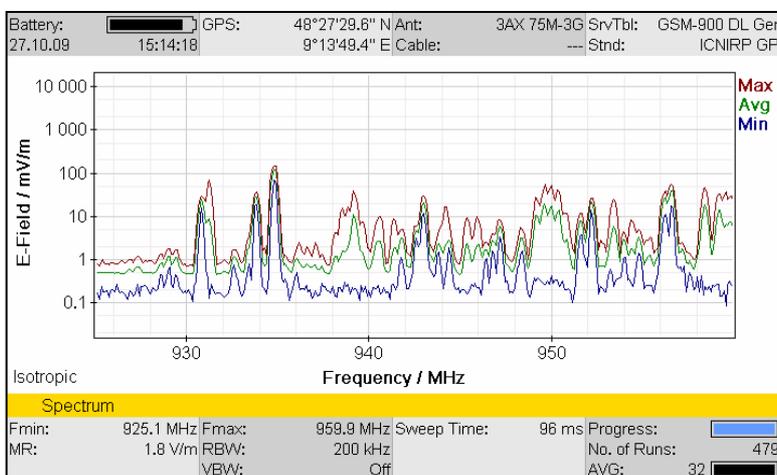
Auch diese vielen Details lassen sich übersichtlich als Bargraph darstellen. Auf einen Blick werden jetzt die Kanalbelegungen und die Auslastung klar.



**Bild 4: Safety Evaluation der einzelnen Kanäle, dargestellt als Bargraph. Der Balken rechts repräsentiert den Gesamtwert (Total).**

### **Noch nicht detailliert genug? Spectrum Analysis!**

Die Bargraph-Darstellung der Betriebsart *Safety Evaluation* ist im Prinzip bereits eine Spektrumanalyse. Wenn man aber weitere Details untersuchen möchte, kann man einfach in die Betriebsart *Spectrum Analysis* wechseln: Über *Extras – Go to Spectrum*. Das SRM-3006 übernimmt automatisch die eingestellten Frequenzgrenzen  $F_{min}$  und  $F_{max}$ . Jetzt stehen alle Auswertemöglichkeiten einer „ausgewachsenen“ Spektrumanalyse, z. B. Integration oder Marker, zur Verfügung.



**Bild 5: Spektrumanalyse. Beim Wechsel von der Betriebsart *Safety Evaluation* in die Betriebsart *Spectrum Analysis* hat das Gerät automatisch die eingestellten Frequenzgrenzen übernommen. (Näheres in der Bedienungsanleitung, Kapitel 6.11)**

**▲ Zu viele Details?  
Reduzieren – mit der Peak Table**

Auch aus der Spektrumanalyse heraus kommt man schnell zu einer Auswertung. Die *Peak Table* zeigt automatisch die größten Spitzenwerte. Beispielsweise kann man eine geeignete Schwelle setzen, um alle Steuerkanäle (BCCHs) zu sehen, aber die Verkehrskanäle (TCHs) weitgehend auszublenden.

Battery: 27.10.09		GPS: 15:15:14		48°27'28.8" N Ant: 9°13'51.3" E Cable:		3AX 75M-3G SrvTbl: --- Stnd:		GSM-900 DL Ger ICNIRP GP	
Peak Table									
Index	Frequency	Service	Avg	Max					
1	934.799 MHz	O2 Ch 1023	133.6 mV/m	121.1 %					
2	956.605 MHz	Vodafone Ch 108	62.06 mV/m	115.7 %					
3	931.223 MHz	O2 Ch 1005	50.19 mV/m	337.0 %					
4	933.798 MHz	O2 Ch 1018	32.78 mV/m	135.3 %					
5	950.400 MHz	Vodafone Ch 77	25.93 mV/m	257.5 %					
Isotropic									
Spectrum • Peak Table									
Fmin:	925.1 MHz	Fmax:	959.9 MHz	Sweep Time:	92 ms	Progress:			
MR:	1.8 V/m	RBW:	200 kHz	No. of Runs:	573	AVG:	32		
		VBW:	Off						

**Bild 6: Peak Table einer Spektrumanalyse.**

**Bei den BCCHs liegt der Maximalwert nur wenig über dem Mittelwert.**

**Der Clou: Die Messungen kann man in beliebiger Reihenfolge als Messroutine zusammenstellen und nacheinander abrufen oder automatisch ablaufen lassen!**

## Technical Notes von Narda Safety Test Solutions

berichten in loser Folge von den Einsatzmöglichkeiten der Narda-Messgeräte. Typische Anwendungen des Selective Radiation Meter SRM-3006 sind Sicherheitsmessungen an

- **Rundfunk- und TV-Sendern (AM, FM, DAB, DVB-T)**
- **Mobilfunkstandorten (GSM-900, GSM-1800, UMTS, CDMA, W-CDMA, LTE)**
- **drahtlosen Kommunikationsnetzen (WiFi, WLAN, WiMAX, DECT, ZigBee, Bluetooth)**
- **Funksteuerungen auf ISM-Frequenzen**

Die Technical Notes finden Sie auf [www.narda-sts.de](http://www.narda-sts.de) unter Produktliteratur ► Hochfrequenz

### **Narda Safety Test Solutions GmbH**

Sandwiesenstrasse 7  
72793 Pfullingen, Germany  
Phone +49 7121 97 32 0  
[info@narda-sts.com](mailto:info@narda-sts.com)

### **Narda Safety Test Solutions**

North America Representative Office  
435 Moreland Road  
Hauppauge, NY11788, USA  
Phone +1 631 231 1700  
[info@narda-sts.com](mailto:info@narda-sts.com)

### **Narda Safety Test Solutions S.r.l.**

Via Rimini, 22  
20142 Milano, Italy  
Phone +39 0258188 1  
[nardait.support@narda-sts.it](mailto:nardait.support@narda-sts.it)

### **Narda Safety Test Solutions GmbH**

Beijing Representative Office  
Xiyuan Hotel, No. 1 Sanlihe Road, Haidian  
100044 Beijing, China  
Phone +86 10 6830 5870  
[support@narda-sts.cn](mailto:support@narda-sts.cn)