

# SVAN 979

## Schallpegelmesser und Frequenz-Analysator Bedienungsanleitung

*LB-acoustics Messgeräte GmbH  
Bahnsteggasse 17-23  
1210 Wien  
Tel. +43 (1) 270 77 00 - 0  
E-Mail : [office@lb-acoustics.at](mailto:office@lb-acoustics.at)*

*Version 3.22.2\_1  
28. April 2022*



---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. DER SVAN 979</b>	<b>7</b>
<b>1.1. HAUPTEIGENSCHAFTEN DES SVAN 979</b>	<b>8</b>
<b>2. BEDIENPHILOSOPHIE DES SVAN 979</b>	<b>9</b>
<b>2.1. BESCHREIBUNG DER TASTATUR</b>	<b>9</b>
2.1.1. TASTE <SHIFT> UND <ALT>	9
2.1.2. TASTE <START/STOP>	10
2.1.3. TASTE <MENU>	10
2.1.4. TASTE <ENTER>	10
2.1.5. TASTE <SAVE>	10
2.1.6. TASTE <ESC>	11
2.1.7. TASTE <CAL.>	11
2.1.8. TASTE <S/P>	11
2.1.9. TASTENKOMBINATION INFO	11
2.1.10. TASTENKOMBINATION MARKERS	11
2.1.11. TASTENKOMBINATION ON/OFF	11
2.1.12. PFEILTASTEN	12
2.1.13. BEISPIELE DER TASTENFUNKTIONEN	12
<b>3. DURCHFÜHRUNG EINER SCHALLPEGELMESSUNG</b>	<b>14</b>
<b>3.1. SVAN 979 FÜR DIE MESSUNG VORBEREITEN</b>	<b>14</b>
<b>3.2. ANLAUFPHASE</b>	<b>16</b>
<b>3.3. SVAN 979 KALIBRIEREN</b>	<b>16</b>
3.3.1. KALIBRIEREN MIT EINEM KALIBRATOR	17
3.3.2. KALIBRIERUNG DURCH EINGABE DER MIKROFONEMPFINDLICHKEIT	19
3.3.3. KALIBRIERHISTORIE ANZEIGEN	20
3.3.4. KALIBRIERLISTE LÖSCHEN	20
<b>3.4. EINSTELLUNGEN VOR DER MESSUNG</b>	<b>21</b>
3.4.1. EINSTELLUNG DER MESSFUNKTIONEN	21
3.4.2. EINSTELLEN DER MESSZEIT	23
3.4.3. EINSTELLEN DES MESSBEREICHS	24
3.4.4. EINSTELLEN DER 3 MESSPROFILE	25
3.4.5. SPEICHERART DER MESSUNG WÄHLEN	26
3.4.6. MIKROFONFILTER AUSWÄHLEN	27
3.4.7. EINSCHALTEN DER MIKROFONKORREKTUR NACH DEM KALIBRIEREN MIT EINEM KALIBRATOR	27
3.4.8. DATUM UND ZEIT	28
3.4.9. STATISTIKPEGEL	28
3.4.10. EINSTELLUNGEN ABSPEICHERN	29
<b>3.5. MESSUNG STARTEN UND STOPPEN</b>	<b>30</b>
3.5.1. VERSCHIEDENE MESSWERTE IM DISPLAY ANZEIGEN	30
3.5.2. VERSCHIEDENE MESSFUNKTIONEN ANZEIGEN	32
3.5.3. MESSUNG STOPPEN	33

3.5.4.	MESSBEREICHS UNTER- UND ÜBERSCHREITUNG	33
<b>4.</b>	<b>MESSUNGEN MITTELS VORDEFINIERTEN SETUPS DURCHFÜHREN</b>	<b>34</b>
4.1.1.	AUFRUFEN (LADEN) EINES SETUPS	34
<b>5.</b>	<b>MESSUNG UND DARSTELLUNG DES PEGEL- ZEITVERLAUFS</b>	<b>35</b>
5.1.1.	PEGEL- ZEITVERLAUF EINSCHALTEN UND AUFLÖSUNG EINGEBEN	35
5.1.2.	MESSPARAMETER FÜR DEN PEGEL- ZEITVERLAUF WÄHLEN	36
5.1.3.	PEGEL-ZEITVERLÄUFE IM DISPLAY ANSEHEN	37
5.1.4.	MARKIERUNGEN IM PEGEL-ZEITVERLAUF SETZEN	38
<b>6.</b>	<b>TRIGGER FUNKTIONEN IM SVAN 979</b>	<b>39</b>
6.1.	AUSLÖSE-EINSTELLUNG	39
6.2.	LOGGER AUSLÖSUNG	41
<b>7.</b>	<b>AUFZEICHNEN VON EREIGNISSEN ALS AUDIO WAV DATEI</b>	<b>43</b>
7.1.	USB STICK FÜR EREIGNISAUFZEICHNUNG AKTIVIEREN	43
7.2.	TRIGGER BEDINGUNGEN FÜR EREIGNISAUFZEICHNUNG (WAV) EINSTELLEN	44
<b>8.</b>	<b>ZEITGESTEUERTE MESSUNGEN MIT DER TIMERFUNKTION</b>	<b>46</b>
<b>9.</b>	<b>MESSUNG UND DARSTELLUNG EINER OKTAV- ODER TERZANALYSE</b>	<b>47</b>
9.1.	TERZ-FREQUENZANALYSE EINSCHALTEN	47
9.2.	PARAMETER FÜR DIE FREQUENZANALYSE WÄHLEN	47
9.3.	TERZANALYSE IM DISPLAY ANZEIGEN	48
9.4.	MAX UND MIN SPEKTRUM ANZEIGEN UND ABSPEICHERN	49
9.4.1.	MAX UND MIN SPEKTRUM ABSPEICHERN	49
9.4.2.	MAX UND MIN SPEKTRUM ANZEIGEN	49
9.5.	STATISTIK IN DER FREQUENZANALYSE ANZEIGEN	50
9.6.	OKTAV- ANALYSE MESSEN	51
<b>10.</b>	<b>MESSEN UND DARSTELLEN DER PEGELSTATISTIK</b>	<b>52</b>
<b>11.</b>	<b>MESSDATEN ABSPEICHERN (MENÜ DATEI)</b>	<b>54</b>
11.1.	DATEI VERWALTUNG	54
11.2.	SPEICHEROPTIONEN	55
11.3.	GESPEICHERTE MESSUNGEN LADEN	56
11.4.	GESPEICHERTE MESSUNG LÖSCHEN	57
11.5.	EINSTELLUNG VERWALTUNG(EINSTELLUNGSVERWLT.)	57
11.5.1.	EINST.-SPEICHERN	57
11.5.2.	EINSTELLUNGEN LADEN	57

<b>11.6. ORDNER</b>	<b>57</b>
<b>11.7. USB SPEICHER</b>	<b>58</b>
11.7.1. KOPIERE DATEIEN/USB	58
11.7.2. BEWEGE DATEIEN/USB	58
11.7.3. DATEN AUF USB STICK SPEICHERN	58
11.7.4. DATEN DIREKT AUF DEN USB STICK SPEICHERN	58
<b>12. AUFBAU DER MENÜSTRUKTUR</b>	<b>60</b>
<b>12.1. MESSBETRIEB</b>	<b>60</b>
<b>12.2. MESSFUNKTION</b>	<b>60</b>
12.2.1. KALIBRATION	61
12.2.2. MESS- EINSTELLUNGEN	61
12.2.3. MESSBEREICH	61
12.2.4. PROFIL 1-3	61
12.2.5. SPEKTRUM	61
12.2.6. TRIGGER AUSLÖSE	62
<b>12.3. HAUPTMENÜ ANZEIGE</b>	<b>62</b>
<b>12.4. HAUPTMENÜ DATEI</b>	<b>62</b>
<b>12.5. HAUPTMENÜ REPORT</b>	<b>62</b>
<b>12.6. HAUPTMENÜ EINSTELLUNGEN</b>	<b>62</b>
<b>13. EIN- UND AUSGÄNGE DES SVAN 979</b>	<b>64</b>
<b>13.1. AUSGANGSBUCHSE</b>	<b>64</b>
<b>13.2. USB 1.1 SCHNITTSTELLE</b>	<b>65</b>
<b>13.3. USB- HOST- SCHNITTSTELLE</b>	<b>65</b>
<b>13.4. NETZANSCHLUSS</b>	<b>65</b>
<b>14. STROMVERSORGUNG DES SVAN 979</b>	<b>66</b>
<b>14.1. BATTERIEWECHSEL IM SVAN 979</b>	<b>68</b>
<b>15. SYMBOLBESCHREIBUNGEN</b>	<b>69</b>
<b>16. MESSEN NACH EN 61672-1:2013</b>	<b>70</b>
<b>17. TECHNISCHE DATEN</b>	<b>73</b>
<b>17.1. NORMEN</b>	<b>73</b>
<b>17.2. SYSTEMAUSSTATTUNG</b>	<b>73</b>
<b>17.3. LIEFERUMFANG</b>	<b>73</b>
<b>17.4. OPTIONALES ZUBEHÖR</b>	<b>73</b>
<b>17.5. MESSGRÖßEN IN DER MESS-FUNKTION- PEGELMESSUNG</b>	<b>74</b>
<b>17.6. GERÄTEKONFIGURATION FÜR DEN AKUSTISCHEN TEST</b>	<b>74</b>
<b>17.7. LINEARER MESSBEREICH</b>	<b>75</b>
17.7.1. LINEARE ARBEITSBEREICHE BREITBAND SCHALLPEGEL	75

17.7.2.	LINEARE ARBEITSBEREICHE DER OKTAV FILTER	76
17.7.3.	LINEARE ARBEITSBEREICHE DER TERZ FILTER	77
17.7.4.	EIGENRAUSCHEN	78
17.7.5.	MESSUNG DES EIGENRAUSCHENS	78
17.7.6.	MESSUNG VON GERINGEN SCHALLPEGELN	78
17.7.7.	MESSBARER FREQUENZBEREICH	78
17.7.8.	MESSFEHLER	79
17.7.9.	FREQUENZ- BEWERTUNGSFILTER	79
<b>17.8.</b>	<b>SPEZIAL FILTER</b>	<b>80</b>
17.8.1.	FREIFELD KORREKTUR- FILTER	80
17.8.2.	DIFFUS FELD KORREKTUR- FILTER	80
17.8.3.	WINDSCHIRM KORREKTUR-FILTER	80
17.8.4.	UMWELT HORIZONTAL UND FLUGHAFEN VERTIKAL – KORREKTUR-FILTER	80
17.8.5.	DIFFUSE FELD KORREKTUR-FILTER	80
<b>17.9.</b>	<b>PEGEL DES EIGENRAUSCHENS</b>	<b>81</b>
<b>17.10.</b>	<b>RMS DETEKTOR</b>	<b>81</b>
<b>17.11.</b>	<b>ZEIT-BEWERTUNG (EXP.-MITTELUNG)</b>	<b>81</b>
<b>17.12.</b>	<b>MITTELUNGSDAUER LEQ UND SEL</b>	<b>81</b>
<b>17.13.</b>	<b>REFERENZ-BEDINGUNGEN</b>	<b>81</b>
<b>17.14.</b>	<b>KALIBRATION</b>	<b>82</b>
<b>17.15.</b>	<b>MIKROFON-KAPSEL</b>	<b>82</b>
17.15.1.	KORREKTURWERTE FÜR PERIODISCHE EINZELPRÜFUNG	82
<b>17.16.</b>	<b>VORVERSTÄRKER SV 17</b>	<b>82</b>
<b>17.17.</b>	<b>VON UMGEBUNGSBEDINGUNGEN, ELEKTROSTATISCHEN UND MAGNETISCHEN FREQUENZEN</b>	<b>83</b>
17.17.1.	AUFWÄRM- UND STABILISIERUNGSZEIT	83
17.17.2.	AUSWIRKUNG DER LUFTFEUCHTIGKEIT	83
17.17.3.	EINWIRKUNG DES ELEKTROMAGNETISCHEN FELDES	83
17.17.4.	EINWIRKUNG VON NETZ- UND HOCHFREQUENTER- FELDER	83
17.17.5.	AUSWIRKUNG DER ELEKTROSTATISCHEN ENTLADUNG	83
17.17.6.	AUSWIRKUNG DES UMGEBUNGSDRUCKS	84
17.17.7.	AUSWIRKUNG DER TEMPERATUR	84
17.17.8.	UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	84
17.17.9.	ECHT-ZEIT-UHR	84
17.17.10.	GEWICHT	84
17.17.11.	ABMESSUNGEN	84
17.17.12.	AUSWIRKUNG DER VIBRATION	85
<b>17.18.</b>	<b>FREQUENZGÄNGE UND KORREKTUREN</b>	<b>86</b>
<b>17.19.</b>	<b>FILTER-ABKLINGZEITEN TERZ UND OKTAV</b>	<b>92</b>
<b>17.20.</b>	<b>GESAMT-RICHTUNGSDIAGRAMM</b>	<b>93</b>
<b>17.21.</b>	<b>AUSWIRKUNG VON ZUBEHÖR AUF DEN FREQUENZGANG</b>	<b>104</b>
17.21.1.	AUSWIRKUNG DER VERBINDUNG ÜBER EIN VERLÄNGERUNGSKABEL SC 93.	106
<b>17.22.</b>	<b>RICHTUNGSDIAGRAMM</b>	<b>107</b>
17.22.1.	SA 05 BEFESTIGT AUF EINEM STATIV	108
<b>17.23.</b>	<b>ANZEIGE</b>	<b>113</b>
<b>17.24.</b>	<b>MESSDATEN-SPEICHER</b>	<b>114</b>
<b>17.25.</b>	<b>TECHNISCHE DATEN ZU DEN STECKVERBINDUNGEN</b>	<b>114</b>
17.25.1.	SIGNAL- EINGANG	114

---

<b>17.26. STROM-VERSORGUNG</b>	<b>115</b>
<b>17.27. EXTERNES I/O PORT</b>	<b>116</b>
17.27.1. ANALOG AUSGANG	117
17.27.2. DIGITAL IN	117
17.27.3. DIGITAL OUT	118
<b>17.28. INTERFACE USB 1.1 SCHNITTSTELLE</b>	<b>118</b>
17.28.1. USB – PC- BUCHSE	119
17.28.2. USB- HOST- BUCHSE	119
<b>17.29. RS 232 SCHNITTSTELLE (OPTIONAL)</b>	<b>119</b>
<b>17.30. TECHNISCHE DATEN ZUR ELEKTROMAGNETISCHEN ÜBEREINSTIMMUNG (EMV)</b>	<b>120</b>
17.30.1. FÜR DIE EMV EMISSIONS- EIGENSCHAFTEN	120
17.30.2. FÜR DIE EMV- IMMISSION- EIGENSCHAFTEN	120
<b>17.31. EIGENSICHERHEIT</b>	<b>121</b>
<b>17.32. ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER EU RICHTLINIE</b>	<b>121</b>

---

## 1. Der SVAN 979

---

Der SVAN 979 ist ein digitaler Schallpegelmesser und Schallanalysator der Genauigkeitsklasse 1 und der Gruppe X. Er ist bestimmt u.a. für Lärmmessungen im Arbeits- u. Umweltschutz, für Messungen in der Produktion u. Entwicklung sowie für bauakustische Messungen.

Er wird u.a. von Lärmbeauftragten, Sicherheitsingenieuren, Bauphysikern, Gutachtern, Technischen Außendienst-Mitarbeitern, Arbeitsmedizinern, Berufsgenossenschaften, Umwelt- und Ordnungsbehörden, Universitäten, vom Militär sowie in der industriellen Forschung und in Entwicklungsabteilungen genutzt.

Der SVAN 979 wird mit einer GRAS Typ 40AE Klasse 1 vorpolarisierten Elektret-Mikrofonkapsel und einem SVANTEK Typ SV 17 Mikrofon-Vorverstärker Klasse 1 geliefert. Zur Einspeisung elektrischer Prüfsignale kann auch eine Ersatzkapazität von 18pF in Reihe mit dem elektrischen Signal auf den Vorverstärker geschraubt werden.

Die Mikrofon-Vorverstärker Einheit kann auch über die Mikrofon-Verlängerung SC-93 (3Meter), SC-93/5 (5 Meter) und SC-93/10 (10Meter) abgesetzt vom Gerät betrieben werden. Über diese Kabel werden die Versorgungsspannung und das Messsignal übertragen. Die Kabellänge sollte 30 Meter nicht überschreiten.

Ist die Mikrofon-Vorverstärkereinheit direkt am Gerät, ist der Einfluss des Bedieners auf die Messgenauigkeit zu vernachlässigen, wenn der Bediener mindestens 2 Meter hinter dem Gerät steht und das Mikrofon von ihm weg gerichtet ist. Wird ein Mikrofon-Verlängerungskabel benutzt, ist der Einfluss ebenfalls zu vernachlässigen. Die Richtung des Kabels wird durch den Einsatz von Lemo-Stecker und Kupplung gewährleistet. Der SVAN 979 verfügt über eine automatische Windschirm-Erkennung und Eigenvibrations- Überwachung.

Zur Stativ- Befestigung befindet sich ein ¼" Stativ-Anschluss auf der Rückseite des SVAN 979.

Die Messdaten werden in einem nicht flüchtigen, internen 32MB Speicher oder auf der µSD-Karte abgespeichert. Die Übernahme der Daten erfolgt via USB-Schnittstelle oder Bluetooth und der im Lieferumfang enthaltenen Übertragungs-, Darstellungs- und Nachbearbeitungs- Software SvanPC++. Das parallele Aufzeichnen von WAV- Dateien auf die µSD-Karte ist neben vielen anderen Funktionen wie Pegelzeitverlauf, Oktav- u. Terzanalyse (auch Multispektren), FFT-Analyse, Pegelstatistik, Nachhallzeit-Messung RT60 sowie Schwingungsmessung und vieles mehr ein besonderes Highlight.

Das Messinstrument wird mit vier Standard "AA" Alkaline Batterien oder NiMH-Akkus betrieben, die eine Laufzeit von bis zu 20 Stunden zulassen.

Der SVAN-979 verfügt über Industrie-Tasten (keine Folientastatur) mit einstellbarer Tastenbeleuchtung und einem Tastenton als Eingabebestätigung.

Die robuste und leichte Bauart sowie die leistungsstarke, digitale Prozessorleistung zeichnen dieses Gerät aus.

Trotz seiner umfangreichen Messfunktionen ist das Messgerät sehr einfach zu bedienen. Da es alle wichtigen Parameter gleichzeitig misst, müssen vor der Messung wenige Einstellungen vorgenommen werden. Durch Wahl des gewünschten Setups ist nach dem Einschalten nur die Taste „START“ zu drücken und die Messung beginnt.

## 1.1. Haupteigenschaften des SVAN 979

- Klasse 1 Echtzeit-Schallpegelmesser (EN 61672-1:2013)
- Klasse 1 Echtzeit-Oktav und Terz- Analysator (EN 61260-1:2014)
- Schwingungsanalysator
- Großer Dynamikbereich von 110dB in zwei Messbereichen
- Parallele Messung aller Messwerte durch 3 unabhängig einstellbare Profile mit den Frequenzbewertungen A, B, C u. Z und den Zeitbewertungen Fast, Slow und Impuls. Dadurch können u.a. folgende Messwerte gleichzeitig gemessen werden: LAeq, LCEq, LAFmax, LAFmin, LAFTeq, L95%, LCpeak etc.
- Parallele Messung der Echtzeit Terz- und Oktavanalyse von 0,8 Hz - 20 kHz (auch als Multispektren, kleinste Auflösung 2ms)
- Parallele Messung des Pegelzeitverlaufs (kleinste Auflösung 2ms) mit Markern und Rückwärtlöschung (max. -15 Sekunden)
- Parallele Messung der Pegelstatistik auch in Terzen und Oktaven
- Parallele Messung der Schmalband Echtzeit FFT- Analyse (Option)
- Messung der Nachhallzeit RT 60 mit Impuls- oder Rauschanregung (Option)
- Aufzeichnung von Audio WAV- Dateien zum nachträglichen Anhören des Geräusches
- Speicherung der Messdaten auf einem internen 32 MB Speicher oder einer µSD-Karte
- Speichererweiterung durch USB-Stick oder µSD-Karte.
- Umfangreiche Trigger- und Timerfunktionen (siehe weiter unten)
- Einsetzbar als Dauerlärmmessstation mit Ereignisaufzeichnung (Beschwerdeführertaste)
- Einfachste Bedienung mit nur einer Taste "Start/Stop"
- Einfachste Bedienung durch vorgegebene und frei definierbare Setups
- Umfangreiche Trigger- und Timerfunktionen zum Steuern der Messungen
- Einsatz von Alkaline Batterien und NiMH- Akkus möglich (4x AA). Betriebszeit bis zu 20 Stunden
- USB- und Bluetoothschnittstelle für den Datenaustausch mit dem PC.
- SvanPC++ als im Lieferumfang enthaltene Datenübernahme-, Darstellungs-, Bearbeitungs- und Konvertierungs-Software (z.B. für Word u. Excel)



Hinweis:

Die Bedienungsanleitung bezieht sich auf die Gerätesoftware Version 3.22.2. Die Versionsnummer wird im Menü „Instrument - Instrument-Info“ angezeigt.

## 2. Bedienphilosophie des SVAN 979

Mit diesen Steuerungstasten lassen sich alle Funktionen des SVAN 979 bedienen.

Auf der Frontplatte befinden sich folgende 9 Steuertasten:

<ENTER>, (<Menu>), [<Save>]

<ESC>, (<Cal.>), [<S/P>] = Setup/Pause

<Shift>

<Alt>

<▲>

<◀>

<▶>

<▼>

<START / STOP>,

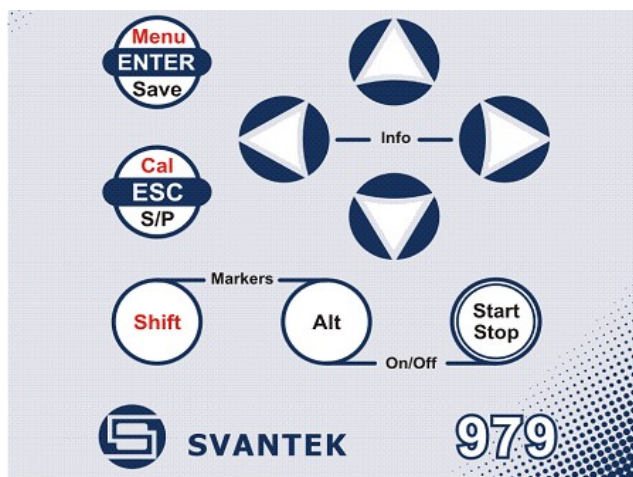


Abbildung 1: Steuertasten des SVAN 979

### 2.1. Beschreibung der Tastatur

#### 2.1.1. Taste <Shift> und <Alt>

Mit der Taste <Shift> werden u.a. die zusätzlichen Funktionen (rote Aufschrift) „Menu“ und „Cal.“ aktiviert.

Mit der Taste <Alt> werden die zusätzlichen Funktionen (schwarze Aufschrift) „Save“ und „S/P“ aktiviert.

Diese Tasten können auf zweierlei Weise bedient werden:

Die Taste muss festgehalten werden und gleichzeitig ist die gewünschte zusätzliche Funktion zu wählen. Z.B. <Shift> festhalten und gleichzeitig die Taste <Cal.> drücken oder <Alt> festhalten und gleichzeitig <Save> drücken.

Diese Art der Bedienung ist im Auslieferungszustand aktiviert.

Die Taste muss kurz gedrückt und wieder losgelassen werden. Danach ist die gewünschte zusätzliche Funktion zu wählen. Z.B. <Shift> kurz drücken und danach die Taste <Menu> oder <Alt> kurz drücken und danach die Taste <Pause>.

Dieses Funktionsprinzip eignet sich ideal für die „Einhandbedienung“ des SVAN 979.



Hinweis:

Die Art der Bedienung der Tasten <Shift> und <Alt> wird über das Menü „Instrument“ – „Tastatur Einstellung“ – „Shift /Alt“ eingestellt (siehe Punkt „Alle Menüpunkte“).

### 2.1.2. Taste <Start/Stop>

Mit dieser Taste werden Messungen gestartet und gestoppt. Durch einmaliges Drücken beginnt die Messung. Durch nochmaliges Drücken wird die Messung gestoppt.

Diese Art der Bedienung ist im Auslieferungszustand aktiviert.

Die Taste <Start/Stop> kann auch über die <Shift> Taste ausgelöst werden. Dann muss zunächst die Taste <Shift> gedrückt werden und danach oder gleichzeitig (abhängig von der Einstellung wie unter 2.1.1) die Taste <Start/Stop>.



Hinweis:

Die Art der Bedienung der Tasten <Start/Stop> wird über das Menü „Instrument“ – „Tastatur Einstellung“ – „Start / Stop“ eingestellt.

### 2.1.3. Taste <Menu>

Mit Hilfe der Taste <Shift> u. <Menu> wird das Hauptmenü des SVAN 979 aufgerufen. Über die angezeigten Menüpunkte „Funktion, Eingang, Anzeige, Datei, Instrument, Zusatzeinstellungen, Report“ werden alle Funktionen und Einstellungen im SVAN 979 programmiert. Mit den Pfeiltasten kann ein Menüpunkt gewählt werden und mit <ENTER> können weitere Untermenüs aufgerufen werden.



Hinweis:

Durch doppeltes Drücken der Taste <Menu> (natürlich in Verbindung mit der <Shift> Taste) wird eine Liste der zuletzt angewählten Menüs angezeigt.

### 2.1.4. Taste <ENTER>

Diese Taste ermöglicht das Öffnen von Haupt- und Unter- Menüs oder das Bestätigen von Eingaben.

### 2.1.5. Taste <Save>

Mit Hilfe der Taste <Alt> u. <Save> kann eine Messung, nachdem sie gestoppt worden ist, abgespeichert werden.

### **2.1.6. Taste <ESC>**

Diese Taste ermöglicht das Verlassen eines Haupt- oder Untermenüs ohne die Bestätigung von Eingaben.

### **2.1.7. Taste <Cal.>**

Mit Hilfe der Taste <Shift> u. <Cal.> wird das Kalibrieremenü direkt aufgerufen.

### **2.1.8. Taste <S/P>**

Nach dem Einschalten kann direkt mit den Tasten <Alt> u. <S/P> das Setup- Menu zur Auswahl eines abgespeicherten Messablaufs aufgerufen werden.

Mit Hilfe der Taste <Alt> u. <S/P> kann eine gestartete Messung vorläufig angehalten werden, ohne sie ganz zu stoppen. Nachdem die Pausenfunktion aktiviert worden ist, können mit der Pfeiltaste <◀> bis zu 15 Sek. gelöscht werden.

### **2.1.9. Tastenkombination Info**

Werden die Pfeiltasten <◀> u. <▶> gleichzeitig gedrückt, wird eine Information zur jeweils möglichen Tastensteuerung angezeigt.

### **2.1.10. Tastenkombination Markers**

Werden die Tasten<Shift> u. <Alt> gleichzeitig gedrückt, wird die Marker Funktion aktiviert bzw. wieder deaktiviert.

### **2.1.11. Tastenkombination On/Off**

Werden die Tasten<Alt> u. <Start/Stop> gleichzeitig gedrückt, wird das Gerät ein- bzw. wieder ausgeschaltet.

### 2.1.12. Pfeiltasten

Die Tasten <◀> u. <▶> ermöglichen u.a. folgende Funktionen:

- die Auswahl der Option im aktivierten Feld in horizontaler Richtung (z.B. Filter: LIN, A, C; RS232 Baud Rate: ..., 9600, 19200, 38400,... u.ä.)
- die Auswahl der Mess-Ergebnisse ( z.B. PEAK, MAX, MIN, Leq , etc.) in der 1 Profil- und in der 3 Profile- Darstellung in Verbindung mit der <Alt> Taste
- Steuerung der Cursor in Spektrum-, Logger- und Statistik- Darstellung
- Auswahl der Buchstabenposition für die Texteingabe z.B. im Menu Datei- oder Logger-Name.

Die Tasten <▲>, <▼> ermöglichen folgende Funktion:

- Die Auswahl von Haupt-/Untermenüs
- Die Auswahl/Markierung veränderbarer/einstellbarer Parameter

Das Drücken der Tasten <Shift>und<◀>, <▶> ermöglicht:

- Beschleunigung der Parameter-Umschaltung (z.B. 1 zu 10 im Punkt Interg.-Zeit)
- Änderung der Statistik-Nummer. Diese Nummer wird im 1 Profile- und im 3 Profile-mit Lxx- angezeigt.

Die Tasten <Alt>und <▲>, <▼>sowie <Alt> und <◀> u. <▶>ermöglichen folgende Funktion:

- Die Umschaltung in verschiedene Darstellungen (1 Profil, 3 Profil, Spektrum, Statistik, Logger)
- die Auswahl der Mess-Ergebnisse (z.B. PEAK, MAX, MIN, Leq , etc.) in der 1 Profil- und in der 3 Profile- Darstellung

### 2.1.13. Beispiele der Tastenfunktionen

Mit der Tastenkombination <SHIFT> und <MENU> werden alle Hauptmenüs angezeigt.



Abbildung 2: Ansicht Hauptmenü mit Auswahl „Eingang“

Mit den Tasten <▲> oder <▼> wird das Untermenü „Eingang“ ausgewählt und mit der Taste <ENTER> geöffnet.

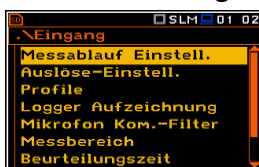


Abbildung 3: Ansicht Untermenü „Eingang“

Mit den Tasten <▲> oder <▼> wird das Untermenü „Messablauf-Einstellungen“ ausgewählt und mit der Taste <ENTER> geöffnet.



Abbildung 4: Ansicht Untermenü „Mess-Einstellungen“

Mit den Tasten <▲> oder <▼> wird die Einstellposition ausgewählt.

Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird der Wert verändert.

Nach der letzten Änderung im Untermenü und Bestätigung mit der Taste <ENTER> werden die veränderten Werte übernommen und das Fenster wird geschlossen und zum vorherigen Menü gewechselt.

Wird die Taste <ESC> benutzt, so wird das Untermenü geschlossen und die veränderten Werte werden nicht übernommen.

### 3. Durchführung einer Schallpegelmessung

#### 3.1. SVAN 979 für die Messung vorbereiten

Der SVAN 979 wird mit einer GRAS Typ 40AE Klasse 1 vorpolarisierten Elektret-Mikrofonkapsel und einem SVANTEK Typ SV 17 Mikrofon-Vorverstärker Klasse 1 geliefert. Die Mikrofon-Vorverstärkereinheit muss auf das Messgerät aufgesteckt und der Überwurf aufgeschraubt werden (Abbildung 5) oder mit einem Mikrofon-Verlängerungskabel (Typ SC-93 [3 Meter], SC-93/5 [5 Meter] oder SC-93/ 10 [10 Meter]) vom Gerät abgesetzt montiert werden (Abbildung 6).

Die Kabellänge sollte 30 Meter nicht übersteigen.

Danach muss der Windschirm (Typ SA 22, Durchmesser 7cm)) auf das Mikrofon gesteckt werden. Jetzt kann das Gerät durch kurzes, gleichzeitiges Drücken der Tasten <Alt> und <Start/Stop> eingeschaltet werden.



Hinweis:

Für Messungen im eichpflichtigen Verkehr sind folgende Geräte und Zubehör vom BEV zugelassen:

Geräte:

SVAN 979 mit der Software-Version 3.22.2

Mikrofon GRAS Typ 40AE

Vorverstärker SVANTEK Typ SV 17

Wahlweise mit folgendem Zubehör:

Windschirm Typ SA22 (Kugelform, 7cm Durchmesser)

Mikrofon-Verlängerungskabel Typ SC-93/5 (5 Meter)

Netzteil Type SA 17A

Kalibratoren:

SVANTEK Type SV30A, SV 35A, SV36

Larson Davis CAL200

B&K Type 4231 / Norsonic 1251



Hinweis:

Das Gerät wird durch kurzes gleichzeitiges Drücken der Tasten <Alt> und <Start/Stop> eingeschaltet bzw. ausgeschaltet. (On/Off) siehe vorige Seite



Abbildung 5: SVAN 979 mit aufgeschraubter Mikrofon-Verstärkereinheit und Windschirm



Abbildung 6: SVAN 979 mit abgesetzter Mikrofon-Verstärkereinheit und Windschirm



**Hinweis:**

Falls notwendig, kann ein Mikrofonverlängerungskabel zwischen dem SV979 und der Vorverstärker-Mikrofon-Einheit angeschlossen werden. Bei Verwendung des Verlängerungskabels SC93/X von Svantek bis zu einer Gesamtlänge von 30 m sind keine Anpassungen oder Korrekturen notwendig. X steht für die Länge des Kabels in m.

Wenn Sie ein Verlängerungskabel verwenden, stellen Sie sicher, dass die Vorverstärker-Mikrofon-Einheit so gehalten oder montiert wird, dass Reflexionseffekte auf das Schallfeld in der Nähe des Mikrofons so klein wie möglich gehalten werden.

### 3.2. Anlaufphase

Nach dem Einschalten führt das Gerät einen „Autotest“ durch. Auf dem Display erscheinen in dieser Zeit der Herstellername, die Gerätebezeichnung und die Firmware-Version. Danach wird eine Aufwärmzeit (Abbildung 7) angezeigt. Diese kann mit der Taste <ESC> abgebrochen werden.



Hinweis:

Die Aufwärmzeit ist normativ vorgegeben. Bevor mit einer Messung begonnen wird, sollte man die vorgegebenen 59 Sekunden abwarten. Da aber vor jeder Messung meistens noch Einstellungen vorgenommen werden müssen, kann die Aufwärmzeit durch Drücken der Taste <ESC> abgekürzt werden.



Abbildung 7: Display direkt nach dem Einschalten des SVAN 979 mit Anzeige der Aufwärmzeit

Nach Ablauf der Aufwärmzeit (oder Abbruch durch <ESC>) erscheint das Startdisplay wie in Abbildung 8 gezeigt. Der SVAN 979 startet immer mit der zuletzt eingestellten Messfunktion. Dargestellt wird zuerst das Profil 1.

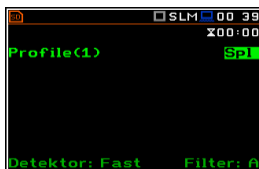


Abbildung 8: Beispiel eines Startdisplays nach dem Einschalten des SVAN 979

### 3.3. SVAN 979 kalibrieren

Bevor eine Schallmessung durchgeführt werden kann, ist es zwingend notwendig, die Messkette (Mikrofon-Vorverstärkereinheit, evtl. Kabel und das Messgerät) vor und möglichst auch nach der Messung mit einem Kalibrator zu überprüfen. Fehler können so sehr einfach entdeckt werden.

Im SVAN 979 stehen zwei Möglichkeiten der Kalibrierung zur Verfügung:

- Durch Eingabe der bekannten Mikrofon-Empfindlichkeit (mit Sensorwert)
- Durch Benutzung eines externen Kalibrators (mit Kalibrator)

### 3.3.1. Kalibrieren mit einem Kalibrator



Hinweis:

Bei Verwendung im eichpflichtigen Verkehr ist die Benutzung eines geeigneten und zum Messgerät zugehörigen Kalibrator zwingend erforderlich.

Der SVAN 979 ist für Messungen im eichpflichtigen Verkehr mit folgenden Kalibratoren zugelassen:

Hersteller	Typ	Kalibrierfrequenz	Kalibrierpegel mit Mikrofon GRAS Typ 40AE (Freifeld)
SVANTEK	SV30A, SV 35A, SV 36	1000 Hz	93,85 dB bzw. 113,85 dB
Larson Davis	CAL200	1000 Hz	93,85 dB bzw. 113,85 dB
B&K Norsonic	4231 1251	1000 Hz	93,85 dB bzw. 113,85 dB

Tabelle 1: Kalibrierpegel für das Mikrofon GRAS 40AE

#### **Ablauf der Kalibrierung:**

Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Cal.> wird das Kalibriermenü aufgerufen (Abbildung 9).



Abbildung 9: Kalibriermenü

Mit der Pfeiltaste <▼> wird der Menüpunkt „Kal. mit Kalibrator“ gewählt (Abbildung 10).



Abbildung 10: Kalibriermenü

Durch Drücken der Taste <ENTER> wird das Untermenü „Kal. mit Kalibrator“ aufgerufen (Abbildung 11). In diesem Fenster findet die eigentliche Kalibrierung statt.



Abbildung 11: Kalibriermenü mit Eingabe des Kalibrierpegels

Mit den Pfeiltasten <◀> oder <▶> wird der Kalibrierpegel eingestellt (Tabelle 1). Bei dem hier verwendeten Mikrofon 40AE ist der Pegel 113,85 dB.



Hinweis:

Für das verwendete Mikrofon GRAS 40AE beträgt der einzustellende Kalibrierpegel 113,85 dB.



Hinweis:

Eine schnellere Eingabe des Pegels erreicht man durch gleichzeitiges Drücken der Tasten <Shift> u. <◀> oder <▶>

Jetzt kann der Kalibrator auf das Mikrofon gesteckt werden.

Der Kalibrator ist einzuschalten (siehe auch Anleitung des Kalibrator).

Durch Drücken der Taste <Start/Stop> wird die Kalibrierung mit einer Verzögerung von 5 Sekunden (Abbildung 12) gestartet.

Während der Kalibrierung wird „Kal. Messung“ angezeigt (Abbildung 13).

Nach der Kalibrierung wird „Kal. Ergebnis“ angezeigt (Abbildung 14).

Mit der Taste <ENTER> wird das Ergebnis bestätigt und abgespeichert. Der SVAN 979 errechnet sofort den Korrekturwert C.



Hinweis:

Der Korrekturwert wird bei jeder Messung direkt im Messergebnis berücksichtigt.

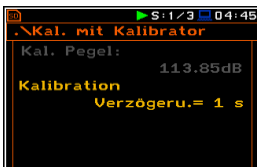


Abbildung 12: Display Verzögerung bei der Kalibrierung

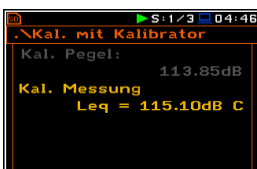


Abbildung 13: Display während des Kalibriervorgangs

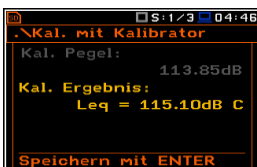


Abbildung 14: Display Ende der Kalibrierung

### 3.3.2. Kalibrierung durch Eingabe der Mikrofonempfindlichkeit

Der SVAN 979 lässt sich auch durch die Eingabe der Mikrofonempfindlichkeit des verwendeten Mikrofons kalibrieren.

Bei dieser Art der Kalibrierung werden aber die benutzten Komponenten (Mikrofon, Vorverstärker, Kabel) nicht überprüft.



Hinweis:

Eine Kalibrierung mit einem Kalibrator ist immer der Kalibrierung durch Eingabe der Mikrofonempfindlichkeit vorzuziehen.

#### **Ablauf der Kalibrierung:**

Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Cal.> wird das Kalibrieremenü aufgerufen (Abbildung 9).

Durch Drücken der Taste <ENTER> wird das Untermenü „mit Sensorwert“ (Abbildung 15) aufgerufen.



Abbildung 15: Display Kalibrierung mit Sensorwert

Mit den Pfeiltasten <◀> oder <▶> wird die Empfindlichkeit des verwendeten Mikrofons eingestellt.



Hinweis:

Die Mikrofonempfindlichkeit findet man in dem Kalibrierzertifikat des Mikrofons.



Hinweis:

Eine schnellere Eingabe der Empfindlichkeit erreicht man durch gleichzeitiges Drücken der Tasten <Shift> u. <◀> oder <▶>

Mit der Taste <ENTER> wird das Ergebnis bestätigt und abgespeichert. Der SVAN 979 errechnet sofort den Korrekturwert C.



Hinweis:

Der Korrekturwert wird bei jeder Messung direkt im Messergebnis berücksichtigt.

### 3.3.3. Kalibrierhistorie anzeigen

Jede Kalibrierung wird im SVAN 979 abgespeichert.

Anzeigen der letzten Kalibrierungen:

Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Cal.> wird das Kalibriermenü aufgerufen (Abbildung 9).

Mit der Pfeiltaste <▼> wird der Menüpunkt „Letzte Kalibr.“ gewählt (Abbildung 16).



Abbildung 16: Display Letzte Kalibration

Durch Drücken der Taste <ENTER> wird das Untermenü „Letzte Kalibr.“ aufgerufen (Abbildung 17).



Abbildung 17: Anzeige der letzten Kalibrierungen

Mit den Pfeiltasten <▲> oder <▼> wird ein Datum und Uhrzeit einer Kalibrierung gewählt und mit <ENTER>aufgerufen.

In dem erscheinenden Display wird dann das Datum/ Uhrzeit, die Kalibrierart (mit Kalibrator oder mit Sensorwert) und der Korrekturwert angezeigt (Abbildung 18).



Abbildung 18: Display letzte Kalibrierung

### 3.3.4. Kalibrierliste löschen



Abbildung 19: Display Letzte Kalibration

Mit dem Menüpunkt Liste Kal. Löschen kann die Kalibrierliste gelöscht werden.

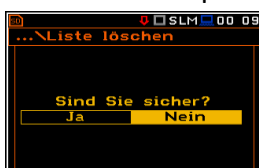


Abbildung 20: Liste löschen

Die Wahl muss mit „Ja“ über Tasten <◀> oder <▶> u. <ENTER> bestätigt werden.

### 3.4. Einstellungen vor der Messung

Bevor eine Messung gestartet wird, müssen natürlich noch wichtige Parameter wie Messzeit, Frequenzbewertung (A, C, Z), Zeitbewertung (Fast, Slow, Impuls), Mikrofonfilter etc. eingestellt bzw. überprüft werden.

Im Folgenden wird dieses einmal beispielhaft durchgeführt.

Selbstverständlich muss man das später nicht bei jeder Messung erneut machen, da alle Einstellungen in Setups abgespeichert werden können.

Die Einstellungen, die wir in den folgenden Schritten durchführen, werden am Ende unter dem Setup Namen „TA\_Laerm“ abgespeichert.

Bei künftigen gleichen Messaufgaben braucht vor der Messung dann nur das Setup geladen werden.



Hinweis:

In diesem Kapitel wird noch nicht auf alle Punkte in den jeweiligen Untermenüs eingegangen. Es werden nur die für die erste Messung wichtigen Einstellungen vorgenommen und erklärt.

#### 3.4.1. Einstellung der Messfunktionen

Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).



Abbildung 21: Hauptmenü mit allen Untermenüs

Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Funktion“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.

Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Mess-Funktion“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen (Abbildung 22).



Abbildung 22: Untermenü Funktion

Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> Sternchen auf „Pegelmessung“ setzen und mit <ENTER> bestätigen (Abbildung 23). Das Untermenü „Mess-Funktion“ wird geschlossen und das Menü „Funktion“ eine Ebene höher wird wieder angezeigt.



Abbildung 23: Display Mess-Funktion



Hinweis:

Wird eine Eingabe mit <ENTER> bestätigt oder mit <ESC> abgebrochen, wird immer das Menü eine Ebene höher angezeigt.

Im Untermenü „Funktion“ (Abbildung 22) mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Mess-Betrieb“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.



Abbildung 24: Display Messbetrieb

Im Display „Messbetrieb“ mit den Tasten <▲> oder <▼> Sternchen auf „Schallmessung“ setzen und mit <ENTER> bestätigen (Abbildung 24). Das Untermenü „Messbetrieb“ wird geschlossen und das Menü „Funktion“ eine Ebene höher wird wieder angezeigt.

### 3.4.2. Einstellen der Messzeit

Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen.

Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Eingang“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.

Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Messablauf Einstell.“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display Mess-Einstellungen (Abbildung 25).



Abbildung 25: Display Mess-Einstellungen

Mit den Tasten <▲> oder <▼> wird die Einstellposition ausgewählt.

Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird der Wert auf Integr. unendlich oder Integr.-Zeit verändert.



Hinweis:

Eine schnellere Eingabe erreicht man durch gleichzeitiges Drücken der Tasten <Shift> u. <◀> oder <▶>

#### Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

##### Startverzögerung:

Hier kann ein Wert zwischen 0 und 60 Sekunden eingestellt werden.

Die Eingabe, wie in diesem Beispiel von 1 Sekunde bedeutet, dass nach dem Drücken der Taste <Start/Stop> (also dem Starten der Messung) die eigentliche Messung erst eine Sekunde nach dem drücken beginnt.

##### Intergr.-unendlich:

Anwahl einer nicht festgelegten Messzeit.

Die Eingabe (grüner Haken) bedeutet eine unendliche Messzeit. Bei dieser Einstellung muss die Messung mit <Start/Stop> beendet werden.

##### Intergr.-Zeit:

Hier kann ein Mittelungswert in Stunden, Minuten u. Sekunden eingestellt werden.

Die Integrations-Zeit ist die eingestellte maximale Messzeit.

Die Eingabe von z.B. 10 Stunden bedeutet, dass die Messung 10 Stunden nach dem Start automatisch stoppen würde.

Selbstverständlich kann die Messung jederzeit auch vor Ablauf der 10 Stunden durch Drücken der Taste <Start/Stop> beendet werden.

##### Wiederholungen:

Hier kann ein Wert zwischen 1 und 1000 bzw. unendlich (unendlich) eingestellt werden. In diesem Beispiel würde die Messung nach 10 Stunden gestoppt, da der Wert bei Wiederholungen z.B. auf 1 steht.

Sollen zweimal 10 Stunden gemessen werden, muss der Wert bei Wiederholungen auf 2 gestellt werden. Das Gerät würde dann 10 Stunden messen, stoppen, den Wert abspeichern und noch mal 10 Stunden messen.

Die Eingabe der Wiederholungen ist in der Verbindung mit der Timer- Funktion ein wichtiges Leistungsmerkmal für Langzeitmessungen.

#### RMS Integration:

Einstellung der Detektor-Type: LINEAR oder EXPONENTIAL

Für Messungen sollte hier EXPONENTIAL gewählt werden. Dann kann das Gerät nach der IEC 804/ EN 60804 (Impuls, Fast, Slow) z.B. LAeq messen. Dieser Wert wurde früher für Messungen im Arbeitsschutz benötigt. Nach Einführung der neuen Lärm- und Vibrations- Arbeitsschutzverordnung im Jahr 2007 wird dieser Wert aber nicht mehr benötigt.

#### Tag- Zeitbegrgr.:

Auswahl der Tag/Zeitbewertung für den Messparameter Lden.

### 3.4.3. Einstellen des Messbereichs

Der SVAN 979 verfügt über einen Dynamikbereich von ca. 110 dB und zwei Messbereichen. Der Messbereich „Tief“ geht von ca. 24 dB bis 130 dB(A bewerteter Schalldruckpegel) und der Messbereich „Hoch“ geht von ca. 30 dB bis 138 dB(A bewerteter Schalldruckpegel). Der genaue Messbereich ist abhängig von der durchgeführten Kalibrierung vor der Messung.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Eingang“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Messbereich“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display Messbereich (Abbildung 26).



Abbildung 26: Display Messbereichseinstellung

- Mit den Tasten <◀> oder <▶> kann zwischen „Tief“ und „Hoch“ gewählt werden. In unserem Beispiel wählen wir „Tief“. Die Eingabe ist mit <ENTER> zu bestätigen.



Hinweis:

Der genaue angezeigte Messbereich ist abhängig von der durchgeführten Kalibrierung vor der Messung.

### 3.4.4. Einstellen der 3 Messprofile

Der SVAN 979 und auch alle anderen Messgeräte von SVANTEK verfügen über drei so genannte Profile oder drei Schallpegelmesser.

In diesen Profilen werden die Frequenzbewertung (A, C, Z), die Zeitkonstante (Fast, Slow u. Impuls) ausgewählt.

Die drei Profile arbeiten unabhängig voneinander und stehen parallel (gleichzeitig) zur Verfügung. Somit besteht die Möglichkeit, gleichzeitig den A-Wert und C-Wert zu messen (wird in der TA-Lärm und der Lärm- und Vibrations- Arbeitsschutzverordnung verlangt).

In unserem Beispiel stellen wir das Profil 1 auf die Frequenzbewertung (Filter 1) A und die Zeitkonstante (Detektor 1) auf Fast (u.a. für die Messparameter LAeq, LAFmax, LAFteq) und das Profil 2 auf die Frequenzbewertung (Filter 2) C und die Zeitkonstante (Detektor 2) auf Fast (für die Messparameter LCeq, LCpeak).

#### Profile einstellen:

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Eingang“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Profile“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display Profile (Abbildung 27).



Abbildung 27: Display Profile

- Mit den Tasten <▲> oder <▼> wird die Einstellposition ausgewählt.
- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird der Wert verändert. (bitte A und Fast einstellen)
- Mit <ENTER> wird die Eingabe bestätigt.

#### Profil 2 einstellen:

- Mit den Tasten <▲> oder <▼> wird die Einstellposition ausgewählt.
- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird der Wert verändert. (bitte C und Fast einstellen)
- Mit <ENTER> wird die Eingabe bestätigt.

#### Profil 3 einstellen:

- Das Profil 3 kann beliebig, wie vorher beschrieben, eingestellt werden. Für unser Beispiel ist die Wahl der Parameter nicht von Bedeutung.

### 3.4.5. Speicherart der Messung wählen

Damit bei den ersten Messungen keine Messdaten verloren gehen, ist es zu empfehlen, die Abspeicherung auf „automatisch“ zu stellen. Dadurch wird die Messung direkt nach dem Beenden der Messung durch die Taste <Start/Stop> abgespeichert.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Datei“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Speicheroptionen“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display Speicheroptionen (Abbildung 28)

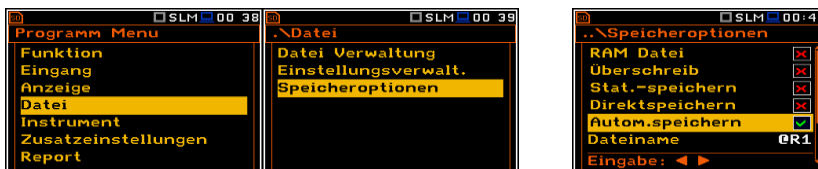


Abbildung 28: Display Speicheroptionen

- Mit den Tasten <▲> oder <▼> wird die Einstellposition ausgewählt. Hier bitte Auto-speichern wählen und mit den Tasten <◀> oder <▶> einen Haken setzen und die Eingabe mit <ENTER> bestätigen.
- Falls die automatische Speicherung vorher noch nicht aktiviert war, erscheint nach dem Bestätigen mit <ENTER> das Display „Dateiname“ (Abbildung 29).



Abbildung 29: Display Eingabe des Dateinamens

- Aktivierung mit einer der Tasten <◀> oder <▶>.
- Hier wird ein Name mit einer Nummer eingegeben. Das @ Zeichen vor dem Namen bedeutet, dass die automatische Abspeicherung aktiviert ist. Bei mehreren Messungen wird die Nummer immer um 1 erhöht.
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> wird ein Buchstabe oder eine Nummer gewählt.
- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird die Stelle verändert.
- Mit <Alt> u. <◀> wird eine Stelle gelöscht.
- Mit <Alt> u. <▶> wird eine Stelle eingefügt.
- Auch diese Eingabe ist mit <ENTER> zu bestätigen.

### 3.4.6. Mikrofonfilter auswählen

Wird die Mikrofon-Einheit (d.h. Vorverstärker SV17 und Mikrofon-Kapsel 40AE) direkt auf den SVAN 979 zur Messung aufgesetzt (häufigster Anwendungsfall), so muss die Freifeld-Filterkorrektur eingeschaltet werden.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Eingang“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Mikrofon Kom.-Filter“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display Kompens. Filter (Abbildung 28)



Abbildung 30: Display Kompens. Filter

- Mit den Tasten <▲> oder <▼> wird der Stern auf „Freifeld“ gesetzt und mit <ENTER> bestätigt.

Wird die Mikrofon-Vorverstärker-Einheit über ein Verlängerungskabel an den SVAN 979 angeschlossen, muss der Stern auf „Extern. Kabel“ gestellt werden.

Wird die Mikrofon-Vorverstärker-Einheit mit dem wetterfesten Mikrofonschutz Typ SA 203 (Zubehör) betrieben, muss der Filter Umwelt oder Flughafen (je nach Messaufgabe) eingestellt werden. Bei einer Kalibrierung mit einem Kalibrator wird der Filter auf „aus“ gestellt werden. Dies geschieht bei der Kalibrierung automatisch.

### 3.4.7. Einschalten der Mikrofonkorrektur nach dem Kalibrieren mit einem Kalibrator

Wie zuvor beschrieben, muss für Messungen ein Mikrofonfilter gewählt werden. Wird eine Kalibrierung mit einem Kalibrator durchgeführt, schaltet der SVAN 979 die Korrektur automatisch auf aus. Wird nach der Kalibrierung die Kompensation nicht wieder eingeschaltet und eine Messung gestartet, fragt der SVAN 979 ob die vor der Kalibrierung eingestellte Kompensation wieder eingeschaltet werden soll.

In diesem Beispiel war die Kompensation „Freifeld“ gewählt. Nach dem Drücken der Taste <Start/Stop> erscheint folgende Frage (Abbildung 31):

Freifeld Kompensation ist aus. Möchten Sie die Kompensation wieder einschalten?

- Mit den Tasten <◀> oder <▶> können Sie zwischen „Ja“ und „Nein“ wählen.
- Mit <ENTER> wird die Auswahl bestätigt und die Messung startet.



Abbildung 31: Display Mikrofonempfindlichkeit nach der Kalibrierung einschalten

### 3.4.8. Datum und Zeit

Bevor man eine Messung startet, sollte man Datum und Uhrzeit im SVAN 979 überprüfen und ggf. ändern.



Hinweis:

Zwei Mal im Jahr muss die Uhrzeit umgestellt werden. Beim Wechsel von Sommerzeit auf Winterzeit und umgekehrt.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Instrument“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Datum & Uhr“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display Datum/Zeit (Abbildung 32).



Abbildung 32: Display Uhrzeit und Datum einstellen

- Mit den Tasten <▲>, <▼>, <◀> oder <▶> wird der zu verändernde Wert ausgewählt (Stunden, Minute, Sekunden, Tag, Monat oder Jahr).
- Mit <Shift> u. <▲>, <▼>, <◀> oder <▶> wird der gewählte Wert verändert.
- Auch diese Eingabe ist mit <ENTER> zu bestätigen.

### 3.4.9. Statistikpegel

Für Messungen im Umweltschutz (z.B. TA-Lärm) ist es oft von Vorteil eine Pegelstatistik mitzumessen. Der SVAN 979 bietet diese Möglichkeit. Die TA-Lärm verlangt den L95% zu messen. Der SVAN 979 kann 10 frei einstellbare Perzentil-Pegel messen. Bevor eine Messung gestartet wird, muss der L95% eingestellt werden.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Hauptmenü „Eingang“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Statistikpegel Ln“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display Statistikpegel (Abbildung 33).



Abbildung 33: Display Statistikpegel

- Mit den Tasten <▲> oder <▼> wird die Position gewählt.
- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird der Wert verändert.
- Auch diese Eingabe ist mit <ENTER> zu bestätigen.



Hinweis: Eine schnellere Veränderung der Werte erreicht man durch gleichzeitiges Drücken der Tasten <Shift> u. <◀> oder <▶>



Hinweis: Es empfiehlt sich den L95 an die erste Stelle zu setzen. Er wird dann bei einer Messung direkt im Display angezeigt.

### 3.4.10. Einstellungen abspeichern

Nachdem jetzt alle wichtigen Einstellungen kontrolliert oder geändert worden sind, ist es ratsam, diese Einstellungen zu speichern.

Bei einer gleichen Messaufgabe muss dann später nur das „Setup“ aufgerufen werden und die Messung kann direkt gestartet werden.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Datei“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Einstellungsverwlt.“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display <Neue Datei> (Abbildung 33)
- Mit der Taste <ENTER> das Feld Dateiname aktivieren (Abbildung 34).

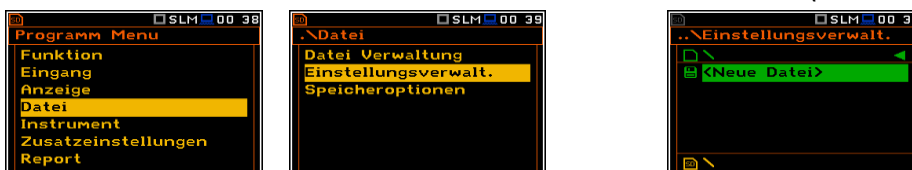


Abbildung 34: Display Einstellungen (Setup) speichern

- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird die Stelle verändert.
- Mit <Shift> u. <▲> oder <▼> wird ein Buchstabe oder eine Nummer gewählt.
- Mit <Shift> u. <▶> wird eine Stelle eingefügt.
- Mit <Shift> u. <◀> wird eine Stelle gelöscht.
- In diesem Beispiel stellen wir unter Dateiname „TA\_LAERM“ ein
- Auch diese Eingabe ist mit <ENTER> zu bestätigen um diese Einstellungs-Datei zu speichern.

### 3.5. Messung starten und stoppen

Jetzt sind alle wichtigen Einstellungen gemacht und die erste Messung kann durch Drücken der Taste <Start/Stop> gestartet werden.



Hinweis:

Mit <Start/Stop> wird die Messung gestartet.

Folgendes Display wird angezeigt:

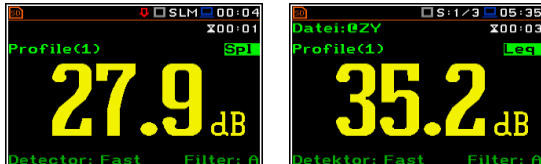


Abbildung 35: Display nach dem Start der Messung

Es wird der Momentanwert SPL (Sound Pressure Level) des Profils 1 mit der Zeitbewertung Fast und der Frequenzbewertung A angezeigt. Damit der Pegel gut abzulesen ist, wird die Anzeige jede Sekunde erneuert (intern arbeitet der SVAN 979 natürlich mit einer höheren Abtastung). Unten rechts im Display wird die abgelaufene Messzeit angezeigt. Unter Profil 1 wird der Dateiname angezeigt (hier @RES24) unter dem die laufende Messung nach erneutem Drücken der Taste <Start/Stop> automatisch abgespeichert wird.

#### 3.5.1. Verschiedene Messwerte im Display anzeigen

Mit den Tasten <Alt> u. <◀> oder <▶> können die verschiedenen Messwerte im Display aufgerufen werden.



Hinweis:

Mit den Pfeiltasten wird nur die Anzeige verändert. Im Hintergrund werden alle Messparameter gemessen und abgespeichert, unabhängig von der Darstellung.

Mit der Taste <◀> oder <▶> kann zwischen den verschiedenen Feldern im Display gewechselt werden.

Wird das Feld Profile 1 ausgewählt, werden mit den Tasten <Alt> u. <◀> oder <▶> die weiteren Profile angezeigt.

- Im Profil 1 werden die unten aufgeführten Werte A-Bewertet angezeigt.
- Im Profil 2 werden die Werte C-Bewertet angezeigt.



Hinweis:

Die Messwerte nach der TA-Lärm LAeq, LAFmax; LAFteq (Ltm5) und L95% finden Sie also im Profil 1 und den LCEq im Profil 2. Die Messwerte nach der Lärm- und Vibrations- Arbeitsschutzverordnung LAeq finden Sie im Profil 1 und den LCpeak im Profil 2.

Folgende Werte werden durch mehrmaliges Drücken der Pfeiltaste nach rechts angezeigt:  
SPL – Leq – SEL – Ld – LEPd – Ltm3 – Ltm5 – L95 – OVL – Peak – MAX – MIN

Bezeichnung	Beschreibung
SPL	aktueller Momentanwert
Leq	Mittelwert
SEL	Schallexpositionspegel
Ld	Lärmpegel über den Tag (Umweltlärm-Messung Richtlinie 2002/49)
LEPd	interpolierter 8 Std.
Ltm3	alte TA- Lärm
Ltm5	TA- Lärm (Messwert für impulshaltige Geräusche; Impulszuschlag)
L95	Perzentilpegel (Grundgeräuschpegel nach TA- Lärm)
OVL	Übersteuerungsanzeige
Peak	Spitzenwert ( Spitzenwert für Arbeitslärm)
MAX	Maximalwert (Maximalpegel nach der TA- Lärm)
MIN	Minimalwert



Hinweis:

Alle Messwerte können mit der Software SVAN PC++ sehr einfach zum PC übertragen, dargestellt und ausgewertet werden. Mehr Informationen finden Sie im Handbuch der Software.



Hinweis:

Funktion Halten und Zurücksetzen:

Um die Messung des Mittelungspegels (LEQ), des Schallexpositionspegels (SEL), des Höchstwertes des zeitbewerteten Schallpegels (MAX) oder des frequenzbewerteten Spitzenschallpegels (PEAK) zurückzusetzen, muss eine erneute Messung gestartet werden. Dies passiert, indem man die laufende Messung mittels STOP beendet. Erst durch ein erneutes START der Messung werden die alten Messdaten nicht mehr angezeigt und es werden die Messdaten für die neue Messung ermittelt.

Wenn eine neue Messung gestartet wird, wird auch die Anzeige der Übersteuerungsanzeige zurückgesetzt. Je nach Setup Einstellung beträgt die Zeit zwischen dem Stop und Start einer neuen Messung 1s.

### 3.5.2. Verschiedene Messfunktionen anzeigen

Mit den Tasten <Alt> u. <▲> oder <▼> können die verschiedenen Messfunktionen im Display angezeigt werden (abhängig vom Gerätetyp und den freigeschalteten Optionen).



Hinweis:

Mit den Pfeiltasten wird nur die Anzeige verändert. Im Hintergrund werden alle Messparameter gemessen und abgespeichert, unabhängig von der Darstellung.

Folgende Messfunktionen werden durch mehrmaliges Drücken von <Alt> u. <▲><▼>nach oben oder unten angezeigt:



Abbildung 36: Darstellung3 Messwerte gleichzeitig oder eine Tabelle nach TA- Lärm in einem Display

Frequenzanalyse (Echtzeit- Oktavanalyse oder Terzanalyse): Die Frequenzanalyse wird nur angezeigt wenn Sie auch eingeschaltet ist.

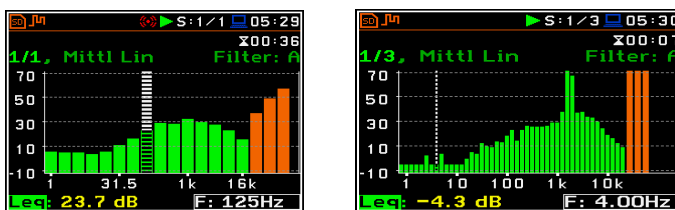


Abbildung 37: Frequenzanalyse (Echtzeit- Oktavanalyse oder Terzanalyse): Die Frequenzanalyse wird nur angezeigt wenn Sie auch eingeschaltet ist.

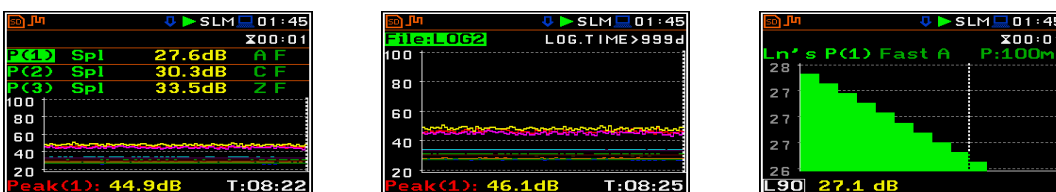


Abbildung 38: Pegelzeitverlauf

### 3.5.3. Messung stoppen

Durch Drücken der Taste <Start/Stop> wird eine Messung gestoppt und automatisch abgespeichert. Den Dateinamen, unter dem die Messung abgespeichert wurde, finden Sie im Display oben rechts. In unserem Beispiel wurde die Messung wie in Abbildung 35 dargestellt unter dem Namen @ZY abgespeichert.

Wird eine neue Messung gestartet, wird der File Name automatisch erhöht. Die neue Messung wird also unter dem Namen @ZY0 und weiter mit 1, 2, 3... abgespeichert.

Jetzt kann die Messung mit der Software SVAN PC++ zum PC übertragen und ausgewertet werden. Mehr dazu im Handbuch der Software.



Hinweis:

Zum Übertragen der Messdaten muss der SVAN 979 über die USB Schnittstelle an einen PC angeschlossen werden. Da die Software SVAN PC++ regelmäßigen Updates unterliegt, wird auf eine Beschreibung in diesem BEV Handbuch verzichtet. Eine genaue Beschreibung finden Sie im Handbuch der Software.

### 3.5.4. Messbereichs Unter- und Überschreitung



Abbildung 39: Symbol für Messbereichs Über- und Unterschreitung

Wenn einer dieser beiden Pfeile in der oberen Leiste im Display angezeigt wird, so wurde der ausgewählte Messbereich über- (Pfeil nach oben) bzw. unterschritten (Pfeil nach unten). Dadurch kann die Richtigkeit der Anzeigewerte für den SPL, Max, Peak, Leq, LE und Perzentilpegel nicht gewährt werden, weshalb die Messung zu verwerfen ist.

Die laufende Messung muss daher gestoppt und durch eine neue ersetzt werden.

Des Weiteren gibt es auch das Vorschau-Messfenster. In diesem gibt es nicht die Pfeile als Indikatoren, sondern je nach Situation verfärbt sich der Messwert. Bei Bereichsunterschreitung wird der Messwert türkis, bei gültigem Messwert orange und bei einer Messbereichsüberschreitung wird der Wert Rot.

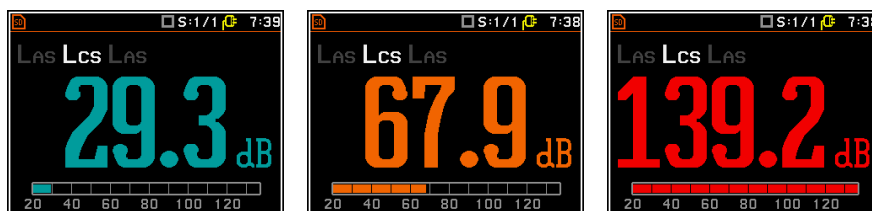


Abbildung 40: Messbereichs Unter- und Überschreitung im Vorschaufenster

## 4. Messungen mittels vordefinierten SETUPS durchführen

Im vorherigen Kapitel wird eine Messung Schritt für Schritt erklärt. Es ist sehr mühsam vor jeder Messung alle Menüpunkte zu kontrollieren bzw. einzustellen. Dadurch können sich auch Fehler einschleichen. Der SVAN 979 verfügt über eine sehr komfortable Funktion, um Messungen sehr einfach und sicher durchführen zu können.

Im vorherigen Kapitel sind alle gemachten Einstellungen unter dem Namen „TA-Laerm“ abgespeichert worden.

Für jede weitere Messung braucht nur dieses sogenannten Setups = Einstellung geladen und die Messung gestartet werden.

Auf diese Weise können beliebig viele Benutzer- Einstellungen abgespeichert werden. Es können Einstellungen für z.B. bauakustische Messungen, für Messungen an Maschinen, für Schwingungsmessungen usw. erstellt und abgespeichert werden.

### 4.1.1. Aufrufen (laden) eines Setups

Durch Drücken der Taste <Alt> u. <Pause> wird das Untermenü „Einstellungsverwaltung“ direkt aufgerufen (Abbildung 34).

Mit den Tasten <▼> oder <▲> kann das gewünschte Setup ausgewählt und mit <ENTER> bestätigt werden.

Im folgenden Display wird angezeigt was Sie tun können ok ist (Abbildung 42).

Dies bestätigt man durch Drücken z.B. der Taste <ENTER>

Durch Drücken der Taste <Start/Stop> wird die Messung mit allen Einstellungen, die im gewählten Setup eingestellt waren, begonnen.



Abbildung 41: Display Einstellungen (Setups) laden



Abbildung 42: Display laden ok

## 5. Messung und Darstellung des Pegel- Zeitverlaufs

Bei einigen Messaufgaben ist es erforderlich, neben den breitbandigen Messwerten über eine bestimmte Messzeit auch den genauen Verlauf über der Zeit (Pegel- Zeitverlauf) mitzuspeichern.

Im SVAN 979 steht diese sehr wichtige Funktion zur Verfügung. Im folgenden Beispiel werden wir die erforderlichen Einstellungen vornehmen und eine Messung durchführen. Die Ausgangsbasis für dieses Beispiel ist das Setup TA-Laerm das zunächst geladen werden sollte (Seite 34).

### 5.1.1. Pegel- Zeitverlauf einschalten und Auflösung eingeben

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Eingang“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Logger Aufzeichnung“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display Logger Aufzeichnung

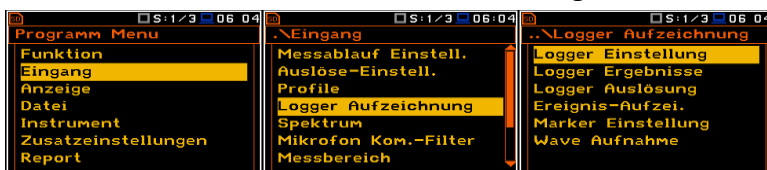


Abbildung 43: Display Messeinstellungen

Der Pegel- Zeitverlauf (Logger) ist in dem geladenen Setup noch ausgeschaltet (Logger = aus). Soll der Pegel- Zeitverlauf mit abgespeichert werden, muss über Logger- Einstellung, diese eingeschaltet werden (Logger = aktiviert ein).

- Mit der Taste <▼> wird das Feld Logger ausgewählt.
- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird der Logger eingeschaltet.

Es erscheint ein zusätzliches Eingabefeld Loggerzeit und Logger-Name.

- Mit der Taste <▼> wird das Feld Loggerabt. ausgewählt.
- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird die Zeit zur Logger- Abtastung verändert.
- In diesem Beispiel stellen wir 1 s (1 Sekunde) ein.
- Mit der Taste <▼> wird das Feld Logger-Name ausgewählt
- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird die Texteingabe aktiviert.
- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird die Stelle verändert.
- Mit <Shift> u. <▲> oder <▼> wird ein Buchstabe oder eine Nummer gewählt.
- Mit <Alt> u. <▶> wird eine Stelle eingefügt.
- Mit <Alt> u. <◀> wird eine Stelle gelöscht.
- Diese Eingaben sind mit <ENTER> zu bestätigen.



Abbildung 44: Display Mess- Einstellungen mit eingeschaltetem Logger



Hinweis:

Die Loggerzeit 1s bedeutet, dass zusätzlich zu den breitbandigen Messwerten jede Sekunde ein Messwert abgespeichert wird. Es können verschiedenen Messwerte als Pegel- Zeitverlauf (Logger) gemessen werden (z.B. LAeq, LAFmax, Lceq, Lcpeak etc.). Die Einstellung der Messparameter erfolgt in den Profilen. Bei längeren Messungen (mehrere Tage) sollte die Loggerzeit erhöht werden (z.B. 1 Minute). Bei kurzen Messungen kann es sinnvoll sein, die Loggerzeit zu verkürzen (z.B. 100 ms). Die kleinste Loggerzeit beträgt 2 ms.



Hinweis:

Der SVAN 979 speichert die breitbandigen Messdaten automatisch unter einem vorgegebenen Namen ab. Die Pegel-Zeitverläufe werden in einer eigenen Datei abgespeichert.

Wird bei dem Menüpunkt "Logger Umweltd." ein Haken gesetzt, können zusätzlich meteorologische Daten wie Windgeschwindigkeit, Temperatur, Windrichtung etc. aus einer Überwachungs- Einheit gemessen werden. (Bitte fragen Sie hierzu Ihren Händler).

### 5.1.2. Messparameter für den Pegel- Zeitverlauf wählen

Unter Punkt 5.1.1 ist der Pegel-Zeitverlauf eingeschaltet und die Auflösung gewählt worden. Jetzt müssen noch die Messparameter, die als Pegel-Zeitverlauf abgespeichert werden sollen, gewählt werden.

Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).

Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Eingang“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.

Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Logger-Aufzeichnung“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.

Untermenü „Logger- Ergebnisse“ anwählen.

Es erscheint das Display die Auswahl der Messgrößen von Profil1 bis Profil3 (Abbildung 45).



Abbildung 45: Display Profil 1

In diesem Beispiel soll der LAFmax und der RMS (Laeq) Pegel-Zeitverlauf abgespeichert werden.

Mit den vier Pfeiltasten werden die Felder angewählt bzw. ein Cursor bewegt.

Mit den Tasten <Alt> und <▶> wird einzeln ein Haken gesetzt oder zeilenweise mit <Shift> und <▶>.

Diese Eingaben sind mit <ENTER> zu bestätigen.

### 5.1.3. Pegel-Zeitverläufe im Display ansehen

Unter Punkt 5.1.1 und 5.1.2 sind die Einstellungen für die Aufzeichnung des Pegel-Zeitverlaufs durchgeführt worden. Die Messung kann jetzt durch Drücken der Taste <Start/Stop> gestartet werden. Der Pegel-Zeitverlauf (Logger) kann jetzt bei laufender Messung über die Tasten <Alt> und <▲> oder <▼> angezeigt werden.



Hinweis:

Mit den Pfeiltasten wird nur die Anzeige verändert. Im Hintergrund werden alle Messparameter gemessen und abgespeichert, unabhängig von der Darstellung.

Bitte die Tasten <▲> oder <▼> solange drücken bis der Leq Pegel-Zeitverlauf des Profil 1 (P 1) angezeigt wird (Abbildung 46).

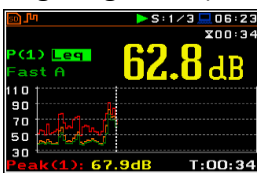


Abbildung 46: Display Pegel-Zeitverlauf RMS Profil 1

In diesem Display ist jetzt der Leq (LAeq) Pegelzeitverlauf des Profil 1 (P1) zu sehen. (siehe Marker)  
Durch Drücken der Taste <Alt> u. <◀> oder <▶> wird auf den zweiten gewählten Messparameter im Profil 1 geschaltet. Es wird dann der MAX (LAFmax) des Profil 1 (P1) angezeigt (Abbildung 47).

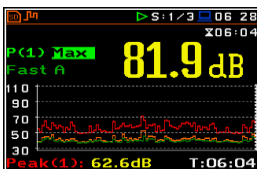


Abbildung 47: Display Pegel-Zeitverlauf MAX Profil 1

Über die Tasten <◀> oder <▶> wird der Marker auf P(1) gewechselt.

Bitte die Tasten <Alt> und <◀> oder <▶> solange drücken bis der Pegel-Zeitverlauf des Profil 2 (P 2) angezeigt wird (Abbildung 46).

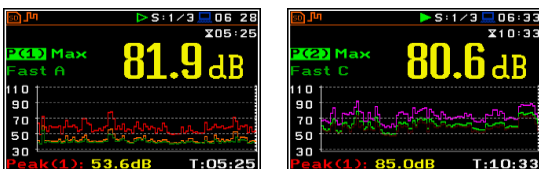


Abbildung 48: Display Pegel-Zeitverlauf MAX vom Profil 2

Im Display ist jetzt der Max Pegelzeitverlauf des Profil 2 (P2) zu sehen.

Durch Drücken der Taste <◀> oder <▶> wird auf die Messgröße gewechselt und mit <Alt> und <◀> oder <▶> auch hier die gewünschte Messgröße eingestellt (Abbildung 49).

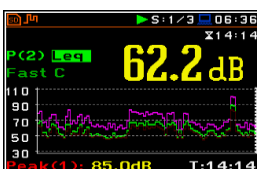


Abbildung 49: Display Pegel-Zeitverlauf Leq C vom Profil 2

Mit den Tasten <Alt> u. <▲> oder <▼> können 2 weitere Darstellungsvarianten gewählt werden.

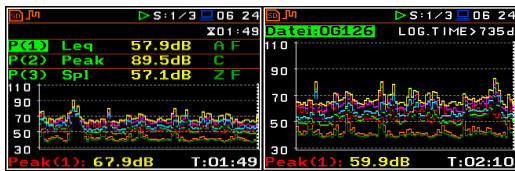


Abbildung 50: 3 Pegel-Zeitverlaufs Darstellungsvarianten

Mit den Tasten <Shift> u. <▲> oder <▼> kann der Pegel-Zeitverlauf in der Y Achse in 10 dB Schritten verändert werden.

Mit den Tasten <◀> oder <▶> kann der Cursor an eine beliebige Stelle im Verlauf gestellt werden. Der Wert der jeweiligen Cursorposition wird unten links im Display angezeigt.

Durch Drücken der Taste <Shift> u. <▶> wird der Cursor an die aktuelle Position des laufenden Pegel-Zeitverlaufs gesetzt.

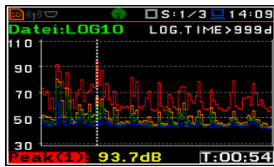


Abbildung 51: Display Pegel-Zeitverlauf mit Cursor

#### 5.1.4. Markierungen im Pegel-Zeitverlauf setzen

Zum Markieren von z.B. Fremdgeräuschen stehen während der Messung 4 verschiedene Marker zur Verfügung. Jeder Marker kann beliebig oft gesetzt werden. Alle 4 Marker sind Bereichsmarker. Der Marker muss gesetzt und wieder ausgeschaltet werden. Die Markierungen werden im Display und in der Nachverarbeitungs-Software angezeigt.

Während einer Messung kann über die Taste <SHIFT> u. <ALT> das Marker- Fenster geöffnet werden (Abbildung 52).

Mittels der Pfeil- Tasten 1= <▲>, 2= <◀>, 3= <▶> und 4= <▼> wird im Pegel-Zeitverlauf ( Logger ) eine Markierung gesetzt.

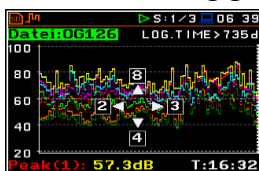


Abbildung 52: Display Marker setzen

## 6. Trigger Funktionen im SVAN 979

Für Langzeitmessungen kann es wichtig sein, die Messung oder den Logger (Pegel-Zeitverlauf) abhängig vom Pegel zu starten oder zu stoppen.

Mit der Trigger Funktion steht im SVAN 979 ein umfangreiches Werkzeug für diese Anwendung zur Verfügung.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Eingang“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Auslöse Einstell.“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display Einstell. Auslöse (Abbildung 53).



Abbildung 53: Display Trigger Einstellungen



Hinweis:

Der Punkt Ereignis-Auslösung erscheint nur, wenn im Menü Einstellungen -USB Anschluss WAV Aufnahme oder Ereignis-Aufz. gewählt ist. Diese Funktion wird im Kapitel 7 genau beschrieben.

### 6.1. Auslöse-Einstellung

Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Auslöse-Einstell.“ wählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Menü „Auslöse-Einstell.“ das zunächst auf aus steht (Abbildung 54).

Mit der Taste <▶> wird die erste Trigger Möglichkeit „Ausl.+“ gewählt (Abbildung 55).



Abbildung 54: Display Auslöse-Einstell



Abbildung 55: Display Trigger Ausl.+

Die Einstellungen beziehen sich auf die gesamte Messung und den Logger (Pegel-Zeitverlauf). Bei der hier gewählten Einstellung würde die Messung und der Pegel-Zeitverlauf bei Überschreitung von 100 dB (RMS im Profil 1) starten und nach Ablauf der Integrationszeit oder durch Drücken von <Stop> beendet.



Abbildung 56: Display Trigger Ausl.-

Die Einstellungen beziehen sich auf die gesamte Messung und den Logger (Pegel-Zeitverlauf). Bei der hier gewählten Einstellung würde die Messung und der Pegel-Zeitverlauf bei Unterschreitung von 100 dB (RMS im Profil 1) starten und nach Ablauf der Integrationszeit oder durch Drücken von <Stop> beendet.



Abbildung 57: Display Trigger Pegel+

Die Einstellungen beziehen sich auf die gesamte Messung und den Logger (Pegel-Zeitverlauf). Bei der hier gewählten Einstellung würde die Messung und der Pegel-Zeitverlauf bei Überschreitung von 100 dB (RMS im Profil 1) starten und bei Unterschreitung von 100 dB wieder stoppen. Das Starten und Stoppen wird solange wiederholt, bis die Integrationszeit abgelaufen ist oder die Messung manuell gestoppt wird.



Abbildung 58: Display Trigger Pegel-

Die Einstellungen beziehen sich auf die gesamte Messung und den Logger (Pegel-Zeitverlauf). Bei der hier gewählten Einstellung würden die Messung und der Pegel-Zeitverlauf bei Unterschreitung von 100 dB (RMS im Profil 1) starten und bei Überschreitung von 100 dB wieder stoppen. Das Starten und Stoppen wird solange wiederholt, bis die Integrationszeit abgelaufen ist oder die Messung manuell gestoppt wird.



Abbildung 59: Display Trigger Grad+

Die Einstellungen beziehen sich auf die gesamte Messung und den Logger (Pegel-Zeitverlauf). Bei der hier gewählten Einstellung würden die Messung und der Pegel-Zeitverlauf bei Überschreitung von 100 dB (RMS im Profil 1) starten. Allerdings muss der Anstieg des Pegels 10dB/ms betragen. Bei langsamen

Pegel-Änderungen reagiert der Trigger nicht. Diese Art der Triggerung wird z.B. bei Schießlärm benötigt.

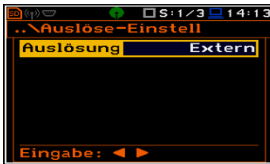


Abbildung 60: Display Trigger Extern I/O

Die Einstellungen beziehen sich auf die gesamte Messung und den Logger (Pegel-Zeitverlauf). Bei der hier gewählten Einstellung würden die Messung und der Pegel-Zeitverlauf durch ein externes Signal über die I/O-Buchse gestartet.

## 6.2. Logger Auslösung

Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Logger Auslösung“ wählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Menü „Logger Auslöse“ das zunächst auf aus steht (Abbildung 61).

Mit der Taste <▶> wird die erste Triggermöglichkeit „Pegel+“ gewählt (Abbildung 62).



Abbildung 61: Display Logger Auslöse

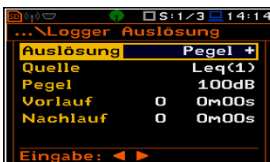


Abbildung 62: Display Logger Auslöse Pegel+

Die Einstellungen beziehen sich nur auf den Logger (Pegel-Zeitverlauf). Die globale Messung wird beim ersten Trigger gestartet und läuft permanent weiter. Bei der hier gewählten Einstellung würde der Pegel-Zeitverlauf bei Überschreitung von 100 dB (RMS im Profil 1) starten und bei Unterschreitung von 100 dB wieder stoppen. Das Starten und Stoppen wird so lange wiederholt, bis die Integrationszeit abgelaufen ist oder die Messung manuell gestoppt wird. Da es manchmal wichtig ist, den Pegel vor und kurz nach dem eigentlichen Trigger zu erfassen, gibt es den „Vorlauf und Nachlauf“. Hier wird die Anzahl der Perioden eingestellt (Abbildung 63).



Abbildung 63: Display Trigger Logger Vorlauf

Die Vorlaufzeit errechnet sich aus der eingestellten Loggerzeit und der eingegebenen Periodenzahl.



Abbildung 64: Display Trigger Logger Auslöse Pegel

Die Einstellungen beziehen sich nur auf den Logger (Pegel-Zeitverlauf). Die globale Messung wird beim ersten Trigger gestartet und läuft permanent weiter. Bei der hier gewählten Einstellung würde der Pegel-Zeitverlauf bei Unterschreitung von 100 dB (RMS im Profil 1) starten und bei Überschreitung von 100 dB wieder stoppen. Das Starten und Stoppen wird so lange wiederholt, bis die Integrationszeit abgelaufen ist oder die Messung manuell gestoppt wird.

Wurde als Mess-Funktion für das Gerät „Terzanalyse“ oder „Oktavanalyse“ gewählt, so kann an Stelle des Summenpegels auch ein Pegel der einzelnen Bänder als Quelle für die Triggerauslösung des Pegel-Zeitverlaufes herangezogen werden. Unter dem Menüpunkt „Quelle“ ist dann das entsprechende Frequenzband auszuwählen.

## 7. Aufzeichnen von Ereignissen als Audio WAV Datei

Für viele Messaufgaben reicht es oft nicht aus, nur den Pegel-Zeitverlauf aufzuzeichnen. Um nachträglich eine eindeutige Quellenzuordnung durchzuführen, ist die Aufzeichnung des Geräusches als Audioaufnahme sehr wichtig.

Der SVAN 979 ist mit dieser Funktion ausgestattet.

Nach der Messung stehen dem Benutzer dann der Pegel-Zeitverlauf und synchron eine Tonaufzeichnung zur Verfügung. Mit der zum Lieferumfang gehörenden Software SVAN PC++ (siehe separate Bedienungsanleitung) kann der Pegel-Zeitverlauf angesehen und der Ton angehört werden. Somit ist eine eindeutige Quellenzuordnung möglich.

Die Tonaufzeichnung kann permanent oder Trigger abhängig (Pegel oder externer Beschwerdeführerauslöser) eingeschaltet werden.



Hinweis:

Tonaufzeichnungen können nur auf einem eingesteckten USB Stick oder µSD-Karte abgespeichert werden.

### 7.1. USB Stick für Ereignisaufzeichnung aktivieren

Bevor eine Tonaufzeichnung WAV Datei aufgezeichnet werden kann, muss die Funktion aktiviert werden. Dies geschieht im Menü „Einstellungen – USB Anschluss“.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Eingang“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Logger Aufzeichnung“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display USB Anschluss (Abbildung 65).

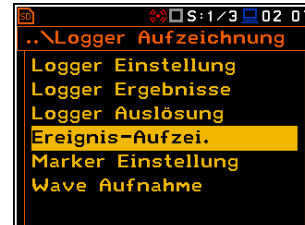


Abbildung 65: Display WAV- Speicherung

- Mit den Tasten <▲> oder <▼> dem Stern auf „Ereignis-Aufzei.“ setzen und mit <ENTER> bestätigen.
- Es erscheint ein weiteres Display in dem die Abtastrate der Tonaufzeichnung eingestellt werden kann (Abbildung 66).



Abbildung 66: Display Ereignis Einstellung

- Mit den Tasten <◀> oder <▶> kann zwischen den Abtastraten 12kHz, 24kHz oder 48kHz gewählt werden.



Hinweis:

Je höher die Abtastrate desto größer die WAV Datei. Bei 12kHz können Geräusche bis 6kHz wiedergegeben werden.

Die Wahl ist mit <ENTER> zu bestätigen.

Jetzt kann der USB Stick eingesteckt werden (siehe Punkt 11.7.4 auf Seite 58).

## 7.2. Trigger Bedingungen für Ereignisaufzeichnung (WAV) einstellen

Wie unter Punkt 6 bereits beschrieben, werden die Trigger Bedingungen im Menü „Trigger Einstell“ festgelegt.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Eingang“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Einstell.Auslöse“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display Einstell.Auslöse (Abbildung 53).



Abbildung 67: Display Trigger Einstellungen

Nur wenn im Menü „USB Anschluss“ der Punkt „Ereignis-Aufz.“ gewählt ist, erscheint die Wahlmöglichkeit „Ereignis-Auslöse“.

Mit der Taste <▼> „Ereignis-Auslöse“ wählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Menü „Ereignis Auslös.“ das zunächst auf „aus“ steht (Abbildung 68).

Mit der Taste <▶> wird die erste Triggermöglichkeit „Pegel+“ gewählt (Abbildung 69).



Abbildung 68: Display Ereignis-Auslösung



Abbildung 69: Display Ereignis-Auslösung Ausl.+

Die Einstellungen beziehen sich nur auf die Tonaufzeichnung (WAV Datei). Bei der hier gewählten Einstellung würde die Tonaufzeichnung bei einer Überschreitung von 80 dB (RMS im Profil 1) starten und 5 Sekunden aufzeichnen und dann wieder stoppen. Dies wird so lange wiederholt, bis die Messung gestoppt wird. Da es oft sehr interessant ist das Geräusch vor der eigentlichen Triggerung zu erfassen, kann bei „Vor-Auslösung“ ein Haken gesetzt werden. Je nach Abtastrate werden dann ca. 3-5 Sekunden vor dem Trigger mit aufgezeichnet.

**Hinweis:**

Soll nach dem Start einer Messung direkt eine Tonaufzeichnung gestartet werden, muss der Pegel im Display (Ausl.+) auf 24 dB gestellt werden und die Aufnahmezeit auf z.B. 1h.

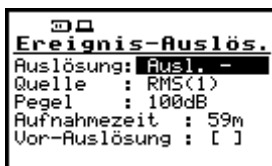


Abbildung 70: Display Ereignis-Auslösung Ausl.-

Die Einstellungen beziehen sich nur auf die Tonaufzeichnung (WAV Datei). Bei der hier gewählten Einstellung würde die Tonaufzeichnung bei einer Unterschreitung von 100 dB (RMS im Profil 1) starten und nach Ablauf der Aufnahmezeit 59 Minuten stoppen.



Abbildung 71: Display Ereignis-Extern I/O

Die Einstellungen beziehen sich nur auf die Tonaufzeichnung (WAV Datei). Bei der hier gewählten Einstellung würde die Tonaufzeichnung bei Auslösung durch eine extern angeschlossene Beschwerdeführer-Taste (Zubehör) starten und nach Ablauf der Aufnahmezeit 59 Minuten stoppen. Da es oft sehr interessant ist das Geräusch vor der eigentlichen Triggerung zu erfassen, kann bei „Vor-Auslösung“ ein Haken gesetzt werden. Je nach Abtastrate werden dann ca. 3-5 Sekunden vor dem Trigger mit aufgezeichnet.

## 8. Zeitgesteuerte Messungen mit der Timerfunktion

Soll z.B. nur in der Nacht gemessen werden und am Tage das Gerät ausgeschaltet sein, ist es bei Messungen über mehrere Tage oder Wochen sehr wichtig einen Timer (Zeitschaltuhr) programmieren zu können. Der SVAN 979 verfügt über diese Möglichkeit.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Eingang“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Zeitschaltuhr“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display Zeitschaltuhr das zunächst auf „aus“ steht. (Abbildung 72).
- Mit der Taste <▶> wird die erste Möglichkeit (einmal) gewählt (Abbildung 73).



Abbildung 72: Display Zeitschaltuhr



Abbildung 73: Display Zeitschaltuhr „einmal“

Die Messung würde am 19. Juni starten und mit den im Menü „Eingang“ gewählten Einstellungen messen.

Mit der Taste <▶> wird die zweite Möglichkeit (periodisch) gewählt (Abbildung 73).

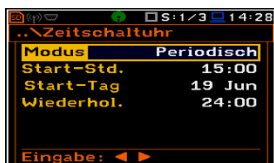


Abbildung 74: Display Zeitschaltuhr „periodisch“

Bei den hier eingestellten Parametern würde die Messung am 19. Juni um 15 Uhr mit den im Menü „Eingang“ gewählten Einstellungen starten und das alle 24 Stunden wiederholen.



Hinweis:

Ist im Menü „Eingang – Mess Einstellungen“ die Integrationszeit auf 8 Stunden gestellt, würde das Gerät jeden Tag um 22 Uhr einschalten, 8 Stunden messen, tagsüber ausschalten und um 22 Uhr wieder starten.

## 9. Messung und Darstellung einer Oktav- oder Terzanalyse

Für erweiterte Untersuchungen ist das Messen von Frequenzanalysen unabdingbar. Der SVAN 979 verfügt über eine Echtzeit Oktav- und Terzanalyse.

Im folgenden Beispiel werden wir die erforderlichen Einstellungen vornehmen und eine Messung durchführen.

Die Ausgangsbasis für dieses Beispiel ist das Setup TA-Laerm das zunächst geladen werden sollte (siehe Punkt 4 Seite 34).

### 9.1. Terz-Frequenzanalyse einschalten

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Mess-Funktion“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> den Stern auf Terzanalyse (Abbildung 75) stellen und mit <ENTER> bestätigen.



Abbildung 75: Display Mess-Funktion mit gewählter Terzanalyse

### 9.2. Parameter für die Frequenzanalyse wählen

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Eingang“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Spektrum“ wählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Menü Spektrum (Abbildung 76).



Abbildung 76: Display Spektrum Z-Audio

In diesem Display können die Parameter für die Terzanalyse festgelegt werden.

- Mit der Taste <▼> oder <▲> wird die zu verändernde Position ausgewählt.
- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird der gewünschte Parameter eingestellt.
- Diese Eingaben sind mit <ENTER> zu bestätigen.

**Mögliche Einstellungen:****Filter**

Hier kann zwischen den Filtern A, B, C und Z (Lin) gewählt werden. Diese Einstellung bezieht sich nur auf das Frequenzspektrum und nicht auf die breitbandigen Messwerte. Die Frequenzbewertungen für die breitbandigen Messwerte erfolgt in den jeweiligen Profilen.

**Band**

Hier kann zwischen „Audio“ und „alle“ Frequenzen gewählt werden. Bei „Audio“ wird von 20 Hz – 20kHz und bei „alle“ Frequenzen von 0,8 Hz – 20 kHz gemessen.

**Detektor**

Hier kann zwischen den Filtern Fast, Slow und Linear gewählt werden. Diese Einstellung bezieht sich nur auf das Frequenzspektrum und nicht auf die breitbandigen Messwerte. Die Zeitbewertungen für die breitbandigen Messwerte erfolgt in den jeweiligen Profilen.

**9.3. Terzanalyse im Display anzeigen**

Unter Punkt 9.1 und 9.2 sind die Einstellungen für das Messen der Terzanalyse durchgeführt worden. Die Messung kann jetzt durch Drücken der Taste <Start/Stop> gestartet werden.

Die Terzanalyse kann jetzt bei laufender Messung über die Tasten <▲> oder <▼> angezeigt werden.



Hinweis:

Mit den Pfeiltasten wird nur die Anzeige verändert. Im Hintergrund werden alle Messparameter gemessen und abgespeichert, unabhängig von der Darstellung.

Bitte die Tasten <ALT> + <▲> oder <▼> solange drücken bis das Terzspektrum angezeigt wird (Abbildung 77).

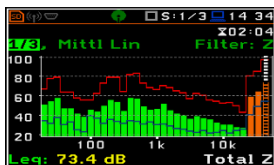


Abbildung 77: Display Terzspektrum

In diesem Display ist jetzt das Z-Bewertete (Linear) RMS (Leq) Terzspektrum zu sehen.

Mit den Tasten <Alt> u. <◀> oder <▶> können 3 Darstellungsvarianten gewählt werden.

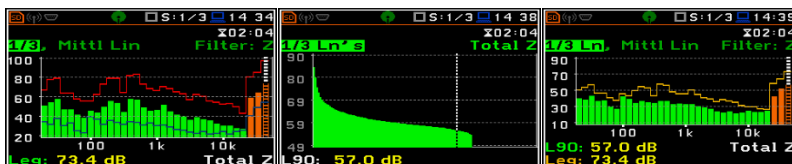


Abbildung 78: Display 3 Darstellungsvarianten des Terzspektrum

Mit den Tasten <Shift> u. <▲> oder <▼> kann das Terzspektrum in der Y Achse in 10 dB Schritten verändert werden.

Mit den Tasten <◀> oder <▶> kann der Cursor auf eine beliebige Frequenz gestellt werden. Der Messwert der jeweiligen Cursorposition wird unten links und die Frequenz unten rechts im Display angezeigt.

Wird der Cursor ganz nach rechts bewegt, werden die Summenpegel A,C und Z angezeigt.

## 9.4. Max und Min Spektrum anzeigen und abspeichern

Werden auch die Max und Min Spektren benötigt, müssen folgende Einstellungen vorgenommen werden.

### 9.4.1. Max und Min Spektrum abspeichern

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Datei“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Speicheroptionen“ wählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Menü Speicheroptionen (Abbildung 79).
- Mit der Taste <▼> wird das Feld Max.Spekt.sp. (Max Spektrum speichern) ausgewählt.
- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird der Haken gesetzt.
- Diese Eingaben sind mit <ENTER> zu bestätigen.

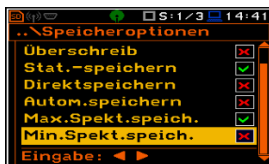


Abbildung 79: Display Speicheroptionen

### 9.4.2. Max und Min Spektrum anzeigen

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Anzeige“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Spektrum Ansicht“ wählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Menü „Spektrum Ansicht“ (Abbildung 80).
- Mit der Taste <▼> wird das Feld Maxim. (Max Spektrum anzeigen) ausgewählt.
- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird der Haken gesetzt.
- Diese Eingaben sind mit <ENTER> zu bestätigen.



Abbildung 80: Display Spektrum Ansicht



Hinweis:

Die Einstellungen in dem Menü „Spektrum Ansicht“ verändern nur die Anzeige der Frequenzanalyse und haben keinen Einfluss auf die abgespeicherten Messwerte.

### **Weitere Einstellmöglichkeiten im Display Spektrum Ansicht:**

#### Typ

Hier kann zwischen „gemittelt, aktuell, Maxim. und Minim.“ gewählt werden.

- Gemittelt = es wird das gemittelte (RMS) Spektrum angezeigt
- Aktuell = es wird das Momentanspektrum angezeigt
- Maxim. = es wird nur das Max Spektrum angezeigt
- Minim. = es wird nur das Min Spektrum angezeigt

## **9.5. Statistik in der Frequenzanalyse anzeigen**

Über die Terzanalyse ist auch eine Statistik- Berechnung jeder einzelnen Mittenfrequenz möglich. Der Cursor wird mit den Tasten <◀> oder <▶> auf eine Terzfrequenz gestellt (z.B. 630 Hz). Mit der Taste <ENTER> wird die ausgewählte Frequenz als Statistik dargestellt (Abbildung 81).

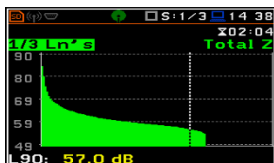


Abbildung 81: Display Statistik der 630 Hz Terz

In der Statistik werden LN -Werte (von N = 01 bis N = 99) abgelesen, indem ein Cursor im Fenster mittels der Tasten <◀>, <▶> bewegt wird. An der rechten Seite im Display wird die Frequenz (630 Hz). Der gewählte Ln-Wert (L95) und der dazugehörige Pegel werden unten angezeigt.

Durch nochmaliges drücken der Taste <ENTER> wird das Spektrum des gewählten (hier L95) Ln-Wertes angezeigt (Abbildung 82).

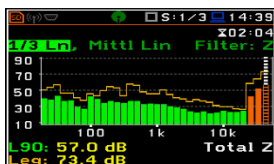


Abbildung 82: Display Spektrum des L95

Über die Taste <ESC> wird die Statistik- Darstellung beendet und die Terz-Darstellung wieder angezeigt.

## 9.6. Oktav- Analyse messen

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Mess-Funktion“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> den Stern auf Oktavanalyse (Abbildung 83) stellen und mit <ENTER> bestätigen.

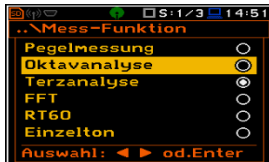


Abbildung 83: Display Mess-Funktion



### Hinweis:

Alle weiteren Einstellungen und Anzeigen erfolgen genauso wie bei der Terzanalyse schon beschrieben (siehe Punkt 9.1 bis 9.5).

## 10. Messen und Darstellen der Pegelstatistik

Der SVAN 979 kann parallel zu allen anderen Messdaten auch eine Pegelstatistik messen und abspeichern.

Unter Punkt 3.4.9 auf der Seite 28 wird die Einstellung der 10 frei wählbaren Perzentilpegel erklärt. Diese 10 Werte werden immer automatisch mit abgespeichert.

Das Gerät kann aber auch eine Gesamtstatistik in 1 Prozent Schritten messen und bei Bedarf auch abspeichern.

Damit die Statistik angezeigt werden kann, muss im Menü „Anzeige Betrieb“ bei Statistik ein Haken gesetzt werden.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Anzeige“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Anzeige Betrieb“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Feld Statistik wählen und den Haken mit <◀> oder <▶> setzen (Abbildung 84) und mit <ENTER> bestätigen.



Abbildung 84: Display Anzeige Betrieb



Hinweis:

In dem Display Anzeigemodus wird nur gewählt, ob die jeweilige Funktion bei der Messung angezeigt werden kann. Hier wird nicht eingestellt, ob die Funktion gemessen wird. Würde z.B. der Haken bei Spektrum entfernt, wird die Frequenzanalyse trotzdem gemessen und abgespeichert. Man kann sie während der Messung aber nicht im Display sehen.

Die Messung kann jetzt durch Drücken der Taste <Start/Stop> gestartet werden.

Die Pegelstatistik kann jetzt bei laufender Messung über die Tasten <▲> oder <▼> angezeigt werden (Abbildung 85).



Hinweis:

Mit den Pfeiltasten wird nur die Anzeige verändert. Im Hintergrund werden alle Messparameter gemessen und abgespeichert, unabhängig von der Darstellung.

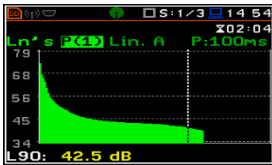


Abbildung 85: Display Perzentilpegel

Die LN -Werte (von N = 01 bis N = 99) werden abgelesen, indem der Cursor im Fenster mittels der Tasten <◀> oder <▶> bewegt wird. An der rechten Seite wird das jeweilige Profil angezeigt, der gewählte Ln-Wert und der Pegel werden unten im Display angezeigt.

Die Statistiken der anderen Profile werden über die Tasten <ALT> und <◀> oder <▶> angezeigt. Die gewählte Courser- Position bleibt gleich.

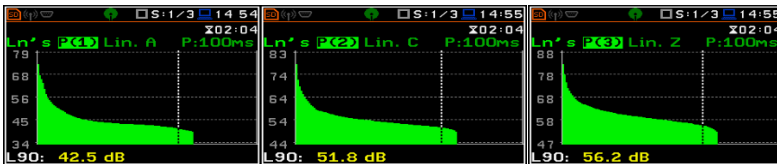


Abbildung 86: Displays Statistik der 3 Profile

Über die Tasten <SHIFT> und <▲> oder <▼> wird die Darstellung der Grafik geändert.

## 11. Messdaten abspeichern (Menü Datei)

Alle Messdaten können selbstverständlich im Gerät oder auf einem eingesteckten USB Stick abgespeichert werden.

Die gesamte Speicherverwaltung wird im Hauptmenü „Datei“ geregelt. In den folgenden Punkten werden die verschiedenen Möglichkeiten beschrieben.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Datei“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> können die folgenden Untermenüs ausgewählt und mit <ENTER> bestätigt werden.

### 11.1. Datei Verwaltung



Abbildung 87: Display Datei Verwaltung

In dem Menü „Verwaltung“ können Messdatenspeicher, Ordner und Verzeichnisse für die Messdaten ausgesucht und aktiviert werden.



Hinweis: Der aktive Messdatenspeicher wird immer unten im Display angegeben.



Mit der Taste ENTER wird der angelegte Ordner(Akt.Ordner einst.) aktiviert!

## 11.2. Speicheroptionen

In diesem Untermenü werden grundsätzliche Einstellungen für die Abspeicherung festgelegt.

Im Display „Speicheroptionen“ kann mit den Tasten <▲> oder <▼> ein Feld gewählt werden und mit den Tasten <◀> oder <▶> kann ein Haken ein oder ausgeschaltet werden. (Abbildung 88).

Die gemachten Eingaben sind mit <ENTER> zu bestätigen.

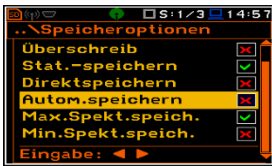


Abbildung 88: Display Speicheroptionen

### RAM Datei

Speicherung aller Messdaten (File u. Logger) in einem Mess- Satz. (Wird nur für ganz bestimmte Anwendungen gebraucht.)

### überschreiben

Ist hier der Haken gesetzt, können vorhandene Messdatenfiles überschrieben werden. Es ist zu empfehlen, diese Funktion für normale Messungen nicht zu aktivieren.

### Stat.-speichern

Die 10 gewählten Perzentilpegel werden grundsätzlich abgespeichert.

Ist hier der Haken gesetzt, wird zusätzlich die gesamte Statistik in 1 dB Schritten mit abgespeichert.

### Auto-speichern

Diese sehr wichtige Funktion sollte bei den ersten Messungen mit dem SVAN 979 eingeschaltet sein. Das Gerät speichert so automatisch beim Stoppen einer Messung die Daten.

Wird diese Funktion aktiviert, erscheint folgendes Display (Abbildung 89):

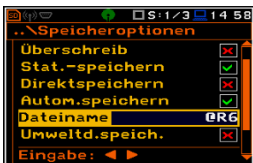


Abbildung 89: Display Dateiname für automatische Messungen

Hier kann ein Name für die Messserie eingestellt werden. Das Gerät zählt dann automatisch weiter. Die erste Messung heißt dann @RES1 die zweite @RES 2 usw.

Das @ Zeichen zeigt die automatische Speicherung an und kann nicht entfernt werden.

- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird die Stelle verändert.
- Mit <▲> oder <▼> wird ein Buchstabe oder eine Nummer gewählt.
- Mit <Shift> u. <▶> wird eine Stelle eingefügt.
- Mit <Shift> u. <◀> wird eine Stelle gelöscht.
- Auch diese Eingabe ist mit <ENTER> zu bestätigen.



Hinweis:

Soll der Name der Messserie verändert werden, oder soll nach dem Löschen der Messungen die Serie wieder mit 1 begonnen werden, muss zunächst die Funktion „Autom-speichern“ ausgeschaltet werden, mit <ENTER> bestätigt und noch mal gewählt werden. Dann wird man erneut nach einem Namen für die Messserie gefragt.

### Direktspeicher

Wird der Haken hier gewählt, wird automatisch die Funktion „automatisch speichern“ abgeschaltet. Die Messung muss dann über die Tasten <Alt> u. <Save> nach dem Stoppen abgespeichert werden. Die Messung wird dann direkt unter dem aktuellen Datum und einer fortlaufenden Nummer gespeichert.

### Max.Spekt.sp.

Nur wenn dieser Haken gesetzt ist, wird bei einer Frequenzanalyse neben dem gemittelten Spektrum auch das Max Spektrum gespeichert.

### Min.Spekt.sp.

Nur wenn dieser Haken gesetzt ist, wird bei einer Frequenzanalyse neben dem gemittelten Spektrum auch das Min Spektrum gespeichert.

Durch direktes Drücken von <ENTER> wird die Messung unter dem vorgegeben Namen abgespeichert. Als Name wird das Datum vorgewählt. Hier z.B. 08OCT.

- Der Name kann aber auch frei gewählt werden. Dazu geht man folgendermaßen vor.
- Mit der Taste <▲> das Feld Dateiname aktivieren.
- Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird die Stelle verändert.
- Mit <Shift> u. <▲> oder <▼> wird ein Buchstabe oder eine Nummer gewählt.
- Mit <Shift> u. <▶> wird eine Stelle eingefügt.
- Mit <Shift> u. <◀> wird eine Stelle gelöscht.
- Durch <ENTER> wird die Messung unter dem eingegeben Namen abgespeichert.

## 11.3. Gespeicherte Messungen laden

Abgespeicherte Messdaten können wieder in die Anzeige geladen werden.

Mit den Tasten <◀> oder <▶> wird die Auswahl getroffen und mit <ENTER> bestätigt.



Abbildung 90: Display laden

In dem Display „laden“ wird neben dem Dateinamen das Datum und die Uhrzeit (Endzeit der Messung), der Loggername (hier &Log) und die zusätzlich aktivierte Funktion (hier Terzanalyse) angezeigt.

## 11.4. Gespeicherte Messung löschen

---



Abbildung 91: Display löschen

In dem Menü „löschen“ können einzelne Dateien der verschiedenen Gruppen (Ergebnis Dateien, Pegel-Zeitverläufe [Logger Datei] und Setups [Einst.Dateien]) gelöscht werden.

## 11.5. Einstellung Verwaltung(Einstellungverwlt.)

---

### 11.5.1. Einst.-speichern

Abspeicherung aller benutzerdefinierten Einstellungen in einem Setup (siehe Punkt 4.1.1 Seite 34).

### 11.5.2. Einstellungen laden

Das Laden einer benutzerdefinierter Einstellung (Setups) (siehe Punkt 4 Seite 34).

## 11.6. Ordner

---

Erscheint nur bei eingestecktem und aktiviertem USB Stick.

Hier wird ein Ordner zum Kopieren oder Verschieben der internen Messfiles gewählt oder angelegt.

## 11.7. USB Speicher

### 11.7.1. Kopiere Dateien/USB



Abbildung 92: Display kopiere Dateien

- Im Display „kopiere Dateien“ kann mit den Tasten <▲> oder <▼> ein Feld gewählt werden und mit den Tasten <◀> oder <▶> kann anschließend ein Zielordner gewählt werden (Abbildung 92).

### 11.7.2. Bewege Dateien/USB

Gleiche Vorgehensweise wie unter Punkt 11.7.1 erklärt mit dem Unterschied, dass die Messdaten nach dem Übertragen auf den USB Stick im Gerät nicht mehr verfügbar sind.

### 11.7.3. Daten auf USB Stick speichern

Die Messdaten können auch direkt auf einen eingesteckten USB Stick abgespeichert werden. Es können auch die im Gerät abgespeicherten Messdaten auf den USB Stick kopiert oder verschoben werden.

### 11.7.4. Daten direkt auf den USB Stick speichern

Zunächst muss unter „Einstellungen“ der USB Stick aktiviert werden.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Instrument“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Datenverbindung“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im Display „USB-Verwaltung“ (Abbildung 93) kann den mit den Tasten <▲> oder <▼> auf USB Speicher gestellt werden.
- Die Eingabe ist mit <ENTER> zu bestätigen.

Solange kein USB eingesteckt ist, werden die Daten im internen Speicher abgespeichert.



Abbildung 93: Display USB Anschluss

Wird jetzt ein USB Stick eingesteckt, wird er automatisch vom Gerät erkannt und es erscheint folgendes Display (Abbildung 94).



Abbildung 94: Display Ordner

Es wird der freie Platz auf dem Stick angezeigt und wie viele Ordner (Verzeichnisse) sich auf dem Stick befinden. Die Verzeichnisse können vorher mit einem PC angelegt werden oder unter Name (wie z.B. unter Punkt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beschrieben) neu angelegt werden. Alle Messungen werden dann in dem gewählten Verzeichnis gespeichert.

Die Wahl/Eingabe wird mit <ENTER> bestätigt. Wird dann eine Messung gestartet, werden die Messdaten auf dem USB Stick abgespeichert.

## 12. Aufbau der Menüstruktur

---

In diesem Kapitel werden alle Menüpunkte erklärt oder es gibt einen Verweis.

Der Startpunkt ist immer das Hauptmenü, das Sie wie in dem Kapitel 3 vorher schon geübt, durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> aufrufen (Abbildung 21).

Mit den Tasten <▲> oder <▼> können Sie die jeweiligen Untermenüs auswählen und mit <ENTER> bestätigen.

### 12.1. Messbetrieb

---



Abbildung 95: Display Messbetrieb

#### **Schwing.-messung** (Schwingungs- Messung)

Gerät wird auf Schwingungsmessung umgeschaltet. Alle Messparameter stehen, je nach Einstellung, als Beschleunigung, Geschwindigkeit oder als Weg zur Verfügung.

#### **Schallmessung**

Das Gerät arbeitet als Schallpegelmesser.

#### **Volt** (Vibration)

Spannungs-Eingang für Schwingungsmessungen mit linearer Einheit ohne Spannungs-Versorgung

#### **Volt** ( Schall )

Schallpegel-Eingang mit dB Einheit ohne Spannungs-Versorgung

### 12.2. Messfunktion

---



Abbildung 96: Display Mess-Funktion

#### **Pegelmessung**

Breitbandmessung inkl. Statistik und Pegel-Zeitverlauf.

#### **Oktavanalyse**

Pegelmessung und Oktavband-Messung inkl. Statistik und Pegel-Zeitverlauf.

#### **Terzanalyse**

Pegelmessung und Terzband-Messung inkl. Statistik und Pegel-Zeitverlauf.

**FFT**

Pegelmessung und Schmalband-Analyse (Option).

**RT60**

Nachhallzeitmessung (Option).

**Dosimeter**

Personenbezogene Messung = Dosemetrie (Option).

**Einzelton**

Pegelmessung mit Tonhaltigkeits-Analyse (Option).

**Lautheit**

Lautheitsmessung in Sone u. Phone (Option).



Hinweis:

Die optional zur Verfügung stehenden Funktionen können jederzeit durch einen Zahlencode aktiviert werden. Fragen Sie Ihren Händler.

**12.2.1. Kalibration**

Das Menü „Kalibration“ wird unter Punkt 3.3 auf der Seite 16 genau beschrieben.

**12.2.2. Mess- Einstellungen**

Siehe Punkt 3.4 auf Seite 21

**12.2.3. Messbereich**

Siehe Punkt 3.4.3 auf Seite 24

**12.2.4. Profil 1-3**

Siehe Punkt 3.4.4 auf Seite 25

**12.2.5. Spektrum**

Siehe Punkt 9 auf Seite 47

### 12.2.6. Trigger Auslöse

Siehe Punkt 6 auf Seite 39 und Punkt 7 auf Seite 43

## 12.3. Hauptmenü Anzeige

Alle Einstellungen im Menü Anzeige beziehen sich auf die Art der Anzeige und haben keinen Einfluss auf das Messergebnis.

## 12.4. Hauptmenü Datei

Siehe Punkt 11 auf Seite 54

## 12.5. Hauptmenü Report

In diesem Menü werden die Einstellungen zum Direkten drucken auf einen Printer beschrieben. Falls Sie diese Funktion benutzen wollen, wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Händler. Er hilft Ihnen bei der Wahl eines geeigneten Druckers.

## 12.6. Hauptmenü Einstellungen

### Sprachauswahl

Hier kann zwischen verschiedenen Sprachen gewählt werden. Z.Z. stehen folgende Sprachen zur Verfügung: Deutsch, Englisch, Spanisch, Italienisch, Holländisch, Französisch, Norwegisch, Polnisch, Russisch, Türkisch und Chinesisch.



Abbildung 97: Display Sprachauswahl

### Alle zurücksetzen

Zurücksetzen aller Einstellungen in die Werkseinstellung.

### Mikrofon Filter

Siehe Punkt 3.4.6 auf Seite 27

### Tag Zeit Grenzw.

Auswahl der Tag/Zeitbewertung für den Messparameter Lden (Wird z.Z. für Messungen in Mitteleuropa nicht gebraucht).

### Beurteilungszeit

Durch die Eingabe der Einwirkzeit kann während der Messung direkt der Beurteilungspegel LEPd angezeigt werden. Wird hier 8 h (Stunden) gewählt, sind der Laeq und der LEPd selbstverständlich gleich. Wird hier z.B. 4 h eingegeben, so ist der LEPd 3 dB unter dem Laeq.

**Ext: I/O Einstellung**

Einstellung der Ein-/Ausgang-Signalbuchse

**IEPE Stromeinstellung**

Strom-Einstellung für Mikrofon-Einheit od. Schwingungs-Sensor. Für die meisten Messungen, auch bei dem Betreib mit dem GRAS Typ 40AE Klasse 1 vorpolarisiertem Elektret- Mikrofonkapsel und dem SVANTEK Typ SV 17 Mikrofon-Vorverstärker, wird hier 1,5 mA gewählt. Bei sehr großen Kabellängen (mehr als 60 m) sollte hier 4,5 mA eingestellt werden.

**Referenz-Pegel**

Bezugspegel-Info

**RMS Integration**

Einstellung der Detektor-Type: LINEAR oder EXPONENTIAL

Für Messungen in Mitteleuropa sollte hier EXPONENTIAL gewählt werden. Dann kann das Gerät nach der IEC 804/ EN 60804 den LAeq messen.

**RC Mode**

Fernbedienmöglichkeit über SVAN PC++ einschalten

**RS-232**

Einstellung der seriellen Schnittstellen / Übertragungsgeschwindigkeit: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38000, 57600 oder 115200

**Datum / Zeit**

Siehe Punkt 3.4.8 auf Seite 28

**Shift Betrieb**

Siehe Punkt 2.1.1 auf Seite 9

**Signalgenerator**

(Option) vorgesehen und noch nicht verfügbar

**Statistikpegel**

Siehe Punkt 3.4.9 auf Seite 28.

**Zeitschaltuhr**

Siehe Punkt 8 auf Seite 46

**USBAnschluss**

Siehe Punkt 11.7.3 auf Seite 58 und 7.1 auf Seite 43

**Benutzerfilter**

Mit dieser optional zur Verfügung stehenden Funktion können eigene „Echtzeit-Filter“ programmiert werden. Diese Filter wirken direkt auf das Eingangssignal. Es können z.B. beliebige Hoch- Tief- u. Band-Pass-Filter erstellt werden.

Die genaue Funktionsbeschreibung wird beim Kauf der Option mit geliefert.

**Warnung**

Einstellung der Warnhinweise bei Nichtspeicherung von Messungen etc.

**Funktransfer**

Einstellung zur direkten Anbindung an Netzwerk- oder Modem-Betrieb

## 13. Ein- und Ausgänge des SVAN 979

---

Der Messeingang (Input) befindet sich auf der Oberseite des Gerätes (Abbildung 98). Es ist eine 7pol-Lemo-Buchse.

Der Mikrofonvorverstärker SV17 hat einen entsprechenden Stecker und eine zusätzliche Schraubbefestigung. Damit wird die Steckverbindung gesichert. Nach der Verbindung des Vorverstärkers mit der Messeingangsbuchse muss die Schraubbefestigung handfest angezogen werden. Die Stecker Belegung wird in der Anlage beschrieben.



Abbildung 98: Geräteoberseite

Auf der Unterseite befinden sich folgende Anschlüsse:

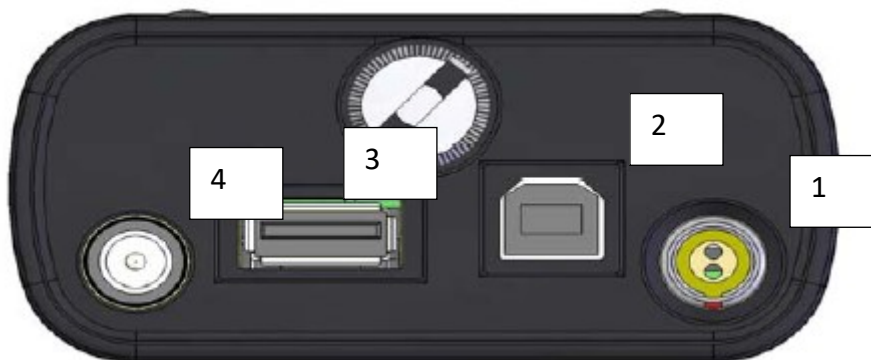


Abbildung 99: Geräteunterseite

### 13.1. Ausgangsbuchse

---

#### Ausgangsbuchse (1)

Über diesen Anschluss können über das Adapterkabel Signale ausgegeben werden (z.B. ein unbewertetes oder ein bewertetes Signal vom Analog-Digital-Wandler) oder es kann ein Trigger ausgelöst werden (z.B. zum Starten einer Tonaufzeichnung) (Option) oder es kann ein Lärmwächter angeschlossen werden, der bei Überschreitung z.B. ein Signal einschaltet.

---

### 13.2. USB 1.1 Schnittstelle

---

#### USB 1.1 Schnittstelle (2)

Die USB Schnittstelle arbeitet mit 12 MHz Abtastung und ermöglicht eine Datenübertragung zum PC.

---

### 13.3. USB- Host- Schnittstelle

---

#### USB- Host- Schnittstelle (3)

Die USB Host Schnittstelle ist universal einsetzbar:

als Interface RS232 Verbindung mit 115200 bit/s .

als Infrarot-Sender

als Speicher-Erweiterung mit USB- Flash-Disk

---

### 13.4. Netzanschluss

---

#### Netzanschluss (4)

Über diese Buchse wird der SVAN 979 mit dem Netzgerät verbunden.



Hinweis:

Beliebige Verbindungen zwischen dem Gerät und z.B. einem Computer sollten bei ausgeschaltetem Gerät durchgeführt werden.

## 14. Stromversorgung des SVAN 979

Der Betrieb des SVAN 979 erfolgt über vier interne 1.5V AA alkaline Batterien (im Lieferumfang enthalten) oder über 4 Akkus. Die Akkus sollten mindestens eine min. Kapazität von 2700 mAh haben Typ NiMh.



Hinweis:

Die Akkus können nicht im Gerät geladen werden. Sie müssen mit einem externen Ladegerät aufgeladen werden.

Der Batterie-/ Akkuzustand wird im Display angezeigt (Abbildung 100). 3 Balken bedeuten volle Batterien/ Akkus. 0 Balken bedeuten leere Batterien/ Akkus. Die Batterien bzw. Akkus sollten sofort gewechselt werden, sobald das Batteriesymbol an zu blinken fängt.

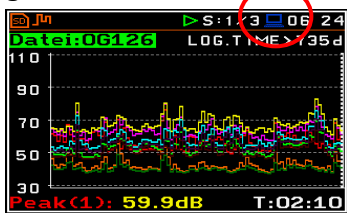


Abbildung 100: Anzeige des Batteriezustands

Der SVAN 979 kann auch mit einem externen Netzteil (Typ SA 15) oder einer externen Batterieeinheit (SA 17A) betrieben werden.

Das Netzteil wird an der Buchse wie in Abbildung 101 gezeigt angeschlossen.

Buchse für externes  
Netzteil



Abbildung 101: Netzanschluss des SVAN 979

Ist das Netzteil angeschlossen, wird das durch eine rot leuchtende LED am SVAN 979 signalisiert.

Ist der SVAN 979 über die USB Schnittstelle an einen PC angeschlossen und fällt die Batteriespannung unter die minimale Versorgung, wird automatisch auf die USB- Spannungsversorgung vom PC umgeschaltet.

Die genauen Zustände der Batterieversorgung können im Untermenü „Batterie“ angezeigt werden.

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Anzeige“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.

- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Batterie“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display „Batterie“ in Abhängigkeit der Stromversorgung (Abbildung 102 bis Abbildung 104).

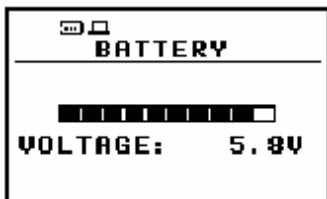


Abbildung 102: Display Batterie

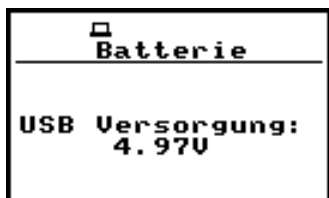


Abbildung 103: Display Batterie bei eingestecktem USB Kabel

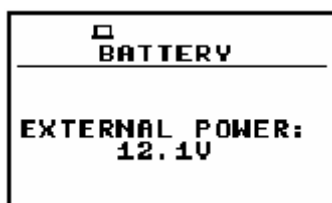


Abbildung 104: Display Batterie bei eingestecktem Netzteil

Die Hintergrundbeleuchtung wird über gleichzeitiges Drücken der Tasten <◀> u. <▶> ein- oder ausgeschaltet.

Eine automatische Abschaltung nach 30 Sekunden kann im Hauptmenü „Anzeige“ und dem Untermenü „Darst.-Einstell“ verändert werden (Abbildung 105).

- Durch Drücken der Taste <Shift> u. <Menu.> wird das Hauptmenü aufgerufen (Abbildung 21).
- Mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Anzeige“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen.
- Im folgenden Display mit den Tasten <▲> oder <▼> das Untermenü „Darst.-Einstell“ auswählen und mit <ENTER> bestätigen. Es erscheint das Display „Darst.-Einstell“ (Abbildung 105).
- Hier muss bei Zeitabschaltung ein Haken gesetzt werden und die Eingabe mit <ENTER> bestätigt werden.



Abbildung 105: Display Anzeige Einstellungen

### 14.1. Batteriewechsel im SVAN 979

Der untere Gummischutz muss abgezogen werden.



Abbildung 106: SVAN 979 ohne unteren Gummischutz

Mit der schwarzen Plastikmutter kann das Batteriefach geöffnet werden.



Abbildung 107: SVAN 979 mit geöffnetem Batteriefach.

Jetzt kann das Batteriefach entnommen werden und die Batterien oder Akkus können getauscht werden. Danach kann das Batteriefach wieder eingebaut werden.



Abbildung 108: Batterietausch



Hinweis:

Werden die Batterien nicht innerhalb von ca. 5 Minuten gewechselt, gehen die Einstellungen Uhrzeit und Datum verloren. Sie müssen dann vor einer Messung neu eingegeben werden.

Messdaten im internen Speicher gehen selbstverständlich nicht verloren.

## 15. Symbolbeschreibungen

Nachfolgend werden alle Symbole, die im oberen Teil der Anzeige erscheinen können, beschrieben. In der Abbildung 109 werden zunächst alle Symbole dargestellt.



Abbildung 109: Alle Symbole im Display

	Start Messung in Betrieb		Mikrofon- Polarisierungs-Spannung 200V aktiv
	Stop Messung beendet		Extern Netzgerät aktiv
	Pause Messung angehalten		Interner Messdatenspeicher aktiv
	GPS - Satellit grün= aktiv; blau= suchend; grau= ausgeschaltet		SD- Karte Messdatenspeicher aktiv
	Antenne Drahtlose Übertragung GPRS oder Modbus		Eigenvibration zu hoch
	Computer Aktiv bei USB- PC- Anschluss		RS 323 Schnittstelle aktiv ( nur mit SV 55 Interface )
	Logger- Datei Speicherung Pegelverlauf		Batterie oder Akkus Zustandsanzeige grün = ok; rot = schwach
	Messbereich Übersteuerung		Zeitschalt-Uhr grün = aktiv; gelb = Aufwärmzeit
	Messbereich Untersteuerung		Auslöse Pegel + aktiv
	USB- Speicher Stick angeschlossen & aktiv		Auslöse Pegel - aktiv
	Ereignis- (Ton) oder Wawv- Aufzeichnung		Auslösung Ausl.+ aktiv
	Windschirm- Korrektur aktiv		Auslöse Ausl. - aktiv
	Extern Kabelanschluss (Mikrofon-Einheit) aktiv		Alt- Taste gedrückt
			Shift- Taste gedrückt
			Bluetooth blau = aktiv; grau = ausgeschaltet

Die Symbole „Messbereich Übersteuerung“ oder „Messbereich Untersteuerung“ erscheinen bei einer laufenden Messung, wenn der Schalldruckpegel außerhalb des eingestellten Messbereichs liegt. Die Anzeige dieser Über-/Unterschreitung bleibt solange aktiv, bis die Messung beendet und zurückgesetzt wurde.

Diese Pfeile zeigen ein Verlassen des Messbereichs an und somit ist diese Messung zu verwerfen, da von keiner richtigen Anzeige des SPL und der integrierenden und maximalen Messwerte mehr ausgegangen werden kann.

## 16. Messen nach EN 61672-1:2013

Die folgende Tabelle führt Abschnitte und Tabelle in diesem Handbuch auf, die von der EN 61672-1:2013 geforderte Informationen enthalten (Zuordnung zu den Abschnitten der Norm). In einigen Fällen ist die Norm nicht anwendbar, wie in der Spalte „Anmerkung“ angeführt. Für den Bezug auf weitere an die Prüfung gestellte Anforderungen aus Abschnitt 9.3 der Norm siehe „Kapitel 17“ auf Seite 73.

Norm	Handbuch SV 979	Anmerkung
5.1.3	Seite 7 und 73	
5.1.4	Kap. 3, S. 14 bzw. Kap. 17.2, S. 73	
5.1.6	Kap. 17.15, S. 82	
5.1.7	Abbildung 5 und 6, S. 15	
5.1.8		Die Auswertesoftware SVAN PC++ ist kein wesentlicher Bestandteil des SV 979
5.1.10	Kap. 17.7.9, S. 79	
5.1.12	Kap. 3.4.3, S. 24	
5.1.13	Kap. 17.12, S. 81	
5.1.14	Kap. 3.5.1, S. 30	
5.1.15	Kap. 17.6, S. 74	
5.1.16	Kap. 17.15, S. 82 und Kap. 17.16, S. 82	
5.1.17		Der SV 979 verfügt nur über einen Kanal
5.1.18	Kap. 3.2, S. 16 und Kap. 17.17.1, S. 83	
5.2.1	Kap. 3.1, S. 14 und Kap. 3.3.1, S. 17	
5.2.3	Kap. 3.3, S. 16	
5.2.4	Kap. 17.21, S. 104	
5.2.5	Kap. 17.21, S. 104	
5.2.7	Kap. 17.18, S. 86	
5.2.8	Kap. 17.18, S. 86	
5.3.5		
5.4.12	Kap. 17.7.1, S. 75 und Kap. 17.7.9, S. 79	
5.5.9	Kap. 17.7.1, S. 75	
5.5.10	Kap. 17.7, S. 75	
5.5.11	Kap. 15, S. 69	
5.6.1	Kap. 17.7.5, S. 78 und Kap. 17.7.6, S. 78	
5.6.2	Kap. 17.7.5, S. 78 und Kap. 17.7.6, S. 78	
5.6.3	Kap. 17.7.5, S. 78 und Kap. 17.7.6, S. 78	
5.6.4	Kap. 17.7.5, S. 78 und Kap. 17.7.6, S. 78	
5.6.5	Kap. 17.7.5, S. 78 und Kap. 17.7.6, S. 78	
5.7.1	Kap. 17.11, S. 81	
5.10.1	Kap. 15, S. 69	
5.11.1	Kap. 15, S. 69	
5.11.2		Die untere Grenze des Messbereichs „Tief“ für Pegellinearitätsfehler ergibt sich aus dem Eigenrauschen des Mikrofons und der elektronischen Elemente des SV979.
5.12.1	Kap. 17.7.1, S. 75	
5.14	Kap. 6.1, S. 39	
5.15.2	Kap. 3.5.1, S. 30	

Norm	Handbuch SV 979	Anmerkung
5.15.3	Kap. 17.10, S.81	
5.15.4	Kap. 3.5.1, S.30	
5.15.5	Kap. 17.23, S.113	
5.15.6	Kap. 3.4.2, S.23	
5.15.7	Kap. 17.3, S.73	
5.15.8		Der SV 979 nutzt keine alternative Displayvorrichtung
5.16.1	Kap. 17.27.1, S.117	
5.17.1	Kap. 3.4.2, S.23 und Kap. 17.17.9, S. 84	
5.18.2	Kap. 17.10, S.81	
5.19.2		Der SV 979 verfügt nur über einen Kanal
5.20.2	Kap. 17.26, S.115	
5.20.3	Kap. 17.26, S.115	
5.20.4	Kap. 17.26, S.115	
5.20.5	Kap. 17.26, S.115	
6.1.2	Kap. 17.17.1, S.83	
6.2.2	Kap. 17.17.6, S.84	
6.5.2	Kap. 17.17.8, S.84	
6.6.1	Kap. 17.30, S.120	
6.6.3		Keine messbare Erhöhung bei Änderung der Ausrichtung in Schallfeld von 74dBA
6.6.9	Kap. 17.30, S.120	
7.1	Kap. 3.1, S.14 und Kap. 17.21, S.104	
7.2	Kap. 17.21, S.104	
7.4	Kap. 9, S.47	
<b>9.2.1 Allgemeines</b>		
a	Kap. 17.1, S.73	
b	Kap. 3.1,S.14	
c	Kap. 3.1,S.14	
d		Nicht erforderlich
e		Der SV 979 verfügt nur über einen Kanal
<b>9.2.2 Geräteeigenschaften</b>		
a	Kap. 3.5.1, S.30	
b	Kap. <b>Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.</b> , S. <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>	
c	Kap. 17.7.9, S.79	
d	Kap. 17.11, S.81	
e	Kap. 17.7.1, S.75	
f	Kap. 3.4.3, S.24	
g	Kap. 17.23, S.113	
h	Kap. 17.7.1, S.75	
i	Kap. 17.7.1, S.75	
j		Die Auswertesoftware SVAN PC++ ist kein wesentlicher Bestandteil des SV 979
k		Zusätzlich gemessene Werte, die nicht in der Norm spezifiziert sind, erfüllen andere entsprechende Normen
<b>9.2.3 Stromversorgung</b>		
a	Kap. 17.26, S.115	

b	Kap. 17.26, S.115	
c, d	Kap. 17.26, S.115	
<b>Norm</b>	<b>Handbuch SV 979</b>	<b>Anmerkung</b>
9.2.4 Justierung der Kalibrierfrequenz		
a, b, c	Kap. 3.3, S. 16ff	
9.2.5 Korrekturen angezeigter Pegelwerte		
a	Kap. 3.1, S.14 und Kap. 3.3.1, S.17	
b	Kap. 3.3.1, S.17	
c	Kap. 3.3.1, S.17	
d	Kap. 17.18, S.86	
9.2.6 Betrieb des Schallpegelmessers		
a	Kap. 17.12, S.81	
b	Kap. 3.1, S.14	
c	Kap. 3.4.3, S.24	
d	Kap. 3.4.3, S.24	
e	Kap. 17.17.1, S.83	
f	Kap. 3.4.2, S.23	
g	Kap. 17.12, S.81	
h	Kap. 3.5.1, S.31	
i	Kap. 3.5.1, S.31	
j	Kap. 3.5.1, S.30 und Kap. 15, S. 69	
k	Kap. 3.5.1, S.30	
l	Kap. 6, S.39	
m	Kap. 3.5.3, S.33	
n	Kap. 17.28, S.118 und Kap. 17.29, S.119	
9.2.7 Zubehör		
a	Kap. 17.18, S.86 und Kap. 17.21, S.104	
b	Kap. 17.21.1, S.106	
c	Kap. 9, S.47	
d	Kap. 17.18, S.86 und Kap. 17.21, S.104	
9.2.8 Einfluss von Veränderungen in den Umgebungsbedingungen		
a	Kap.17.2, S.73 und Kap. 17.3, S.73	
b	Kap. 17.30, S.120	
c	Kap. 17.30, S.120	

---

## 17. Technische Daten

---

### 17.1. Normen

---

#### Normen für Schallpegelmesser

- EN 61672-1:2013 Klasse 1, Gruppe X

#### Normen für Oktavfilter

- EN 61260-1:2014, Oktav- und Terzbänder, Klasse 1, Gruppe X, alle Filter

### 17.2. Systemausstattung

---

SVAN 979 Schallpegelmesser,  
SV 17 Mikrofon- Vorverstärker,  
G.R.A.S. 40AE 1/2" Mikrofon- Kapsel, Empfindlichkeit 50 mV /Pa, vorpolarisiert 0 V),  
SV 30A, SV 35A, SV 36 akustischer Kalibrator.

### 17.3. Lieferumfang

---

SC 59	Ausgangskabel, LEMO auf 2 x BNC
SC 16	USB 1.1 Kabel
SA 22	Windschirm (Durchmesser 7cm)
SvanPC++	SvanPC++ für Setup, Steuerung und Hochgeschwindigkeits-Datendownload. Um die Software verwenden zu können, benötigen Sie das USB-Kabel SC 16

### 17.4. Optionales Zubehör

---

SV 55	RS 232 Interface-Anschlusskabel
SC 93/5	Vorverstärker-Verlängerungskabel 5m
SC 93/10	Vorverstärker-Verlängerungskabel 10m
SA 15	Netzgerät
SA 17A	Externes Netzgerät

### 17.5. Messgrößen in der Mess-Funktion- Pegelmessung

---

PEAK, SPL, MAX, MIN, LEQ, RMS, SEL, Ltm3, Ltm5, Lden, LEPd, OVL, Ln

Zusatzfunktionen:

OVL: Übersteuerung in %.

Unterst.: Untersteuerung.

Batteriezustandsanzeige: siehe Kapitel 3

Autom.Windschirm- Erkennung

Eigenvibrations- Messung/ Erkennung

### 17.6. Gerätekonfiguration für den akustischen Test

---

Bitte die Mikrofon-Kapsel auf den Vorverstärker aufschrauben.

Der Vorverstärker kann über zwei Möglichkeiten mit dem SVAN 979 Instrument verbunden werden: Direkt mit der Eingangsbuchse. Über ein Verlängerungskabel SC 93/5 oder SC 93/10 (auf einem Stativ wird die Mikrofon-Einheit befestigt).

Elektrischer Ersatz für die Mikrofon-Kapsel über einen BNC- elektrischen Eingangsadapter. Die Mikrofon-Kapsel muss hierzu gegen eine Mikrofon-Ersatzkapazität ST02 mit einer seriellen Kapazität von 18pF getauscht werden.



Achtung:

Für die elektrische Testmessung muss der Mikrofon-Kompensationsfilter ausgeschaltet werden! (Pfad: MENU / Eingang /Mikrofon-Kom.Filter ).



Achtung:

Für die akustische Testmessung mit direkt aufgesetztem Vorverstärker sollte der Mikrofon-Kompensationsfilter „Freifeld“ gewählt sein! (Pfad: MENU / Eingang/ Mikrofon Kom.-Filter ).

## 17.7. Linearer Messbereich

Bezugspegel für die nachfolgende Pegellinearität der Frequenzen ist 114.0 dB.  
Referenzpegelbereich ist der Messbereich HOCH.

### 17.7.1. Lineare Arbeitsbereiche Breitband Schallpegel

[dB]	L <sub>AS/F</sub>		L <sub>BS/F</sub>		L <sub>CS/F</sub>		L <sub>ZS/F</sub>		L <sub>AeqT</sub>		L <sub>BeqT</sub>		L <sub>CeqT</sub>		L <sub>AE</sub> (t <sub>int</sub> = 2 s)		L <sub>Cpeak</sub>	
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
31,5 Hz	30	97	30	120	30	134	40	137	30	97	30	120	30	134	33	100	70	137
500 Hz	30	133	30	136	30	137	40	137	30	133	30	136	30	137	33	136	70	140
1 kHz	30	137	30	137	30	137	40	137	30	137	30	137	30	137	33	140	70	140
4 kHz	30	138	30	136	30	136	40	137	30	138	30	136	30	136	33	141	70	139
8 kHz	30	136	30	134	30	134	40	137	30	136	30	134	30	134	33	139	70	137
12.5 kHz	30	132	30	131	30	131	40	137	30	132	30	131	30	131	33	135	70	134

Tabelle 2 Lineare Arbeitsbereiche im Messbereich: „Hoch“ (Referenzpegelbereich)

[dB]	L <sub>AS/F</sub>		L <sub>BS/F</sub>		L <sub>CS/F</sub>		L <sub>ZS/F</sub>		L <sub>AeqT</sub>		L <sub>BeqT</sub>		L <sub>CeqT</sub>		L <sub>AE</sub> (t <sub>int</sub> = 2 s)		L <sub>Cpeak</sub>	
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
31,5 Hz	24	80	24	103	24	117	38	120	24	80	24	103	24	117	25	83	50	120
500 Hz	24	116	24	119	24	120	38	120	24	116	24	119	24	120	25	119	50	123
1 kHz	24	120	24	120	24	120	38	120	24	120	24	120	24	120	25	123	50	123
4 kHz	24	121	24	119	24	119	38	120	24	121	24	119	24	119	25	124	50	122
8 kHz	24	119	24	117	24	117	38	120	24	119	24	117	24	117	25	122	50	120
12.5 kHz	24	115	24	114	24	114	38	120	24	115	24	114	24	114	25	118	50	117

Tabelle 3: Lineare Arbeitsbereiche im Messbereich: „Tief“

### 17.7.2. Lineare Arbeitsbereiche der Oktav Filter

Der Linearitätsbereich für die Oktav Filter hängt von der Eingangsverstärkung (siehe auch 3.4.3, Einstellen des Messbereiches) ab. Die Daten, die mit Hilfe eines elektrischen Eingangs gemessen wurden, sind in dB re.1 $\mu$ V gegeben, was dB Schalldruck entspricht, wenn ein Mikrofon mit 50mV/Pa verwendet wird. Die Bezugsdämpfung für beide Messbereich beträgt 0d B.

Verst.	0 dB				20 dB			
Bereich	HIGH				LOW			
Frequenz	obere Lin.-Grenze	Linearitäts- bereich	untere Lin.-Grenze	Rauschen	obere Lin.-Grenze	Linearitäts- bereich	untere Lin.-Grenze	Rauschen
8	137	91	46	38	120	87	33	17
16	137	91	46	38	120	88	32	15
31,5	137	93	44	38	120	90	30	13
63	137	97	40	38	120	95	25	13
125	137	96	41	36	120	94	26	11
250	137	99	38	36	120	98	22	9
500	137	98	39	36	120	92	28	10
1000	137	99	38	36	120	100	20	11
2000	137	100	37	36	120	100	20	13
4000	137	97	40	28	120	97	23	16
8000	137	91	46	32	120	92	28	20
16000	137	90	47	35	120	91	29	23

Tabelle 4: Lineare Arbeitsbereiche der Oktav Filter

### 17.7.3. Lineare Arbeitsbereiche der Terz Filter

Der Linearitätsbereich für die Terz Filter hängt von der Eingangsverstärkung (siehe auch 3.4.3, Einstellen des Messbereiches) ab. Die Daten, die mit Hilfe eines elektrischen Eingangs gemessen wurden, sind in dB re.1 $\mu$ V gegeben, was dB Schalldruck entspricht, wenn ein Mikrofon mit 50mV/Pa verwendet wird. Die Bezugsdämpfung für beide Messbereich beträgt 0dB.

Verst. Bereich	0 dB				20dB			
	HIGH				LOW			
Frequenz	Obere Lin.- Grenze	Linearitäts- bereich	untere Lin.-Grenze	Rauschen	Obere Lin.- Grenze	Linearitäts- bereich	untere Lin.-Grenze	Rauschen
6,3	137	88	49	38	120	81	39	18
8	137	91	46	38	120	87	33	17
10	137	92	45	38	120	87	33	16
12,5	137	91	46	37	120	89	31	14
16	137	91	46	38	120	88	32	15
20	137	92	45	38	120	90	30	14
31,5	137	93	44	38	120	90	30	13
40	137	93	44	38	120	92	28	13
50	137	95	42	37	120	92	28	12
63	137	97	40	38	120	95	25	13
80	137	98	39	38	120	93	27	12
100	137	97	40	22	120	96	24	12
125	137	96	41	36	120	94	26	11
160	137	100	37	37	120	95	25	9
200	137	99	38	36	120	99	21	10
250	137	99	38	36	120	98	22	9
315	137	101	36	36	120	99	21	10
400	137	97	40	23	120	96	24	13
500	137	98	39	36	120	92	28	10
630	137	101	36	36	120	100	20	11
800	137	98	39	36	120	99	21	11
1000	137	99	38	36	120	100	20	11
1250	137	99	38	36	120	100	20	12
1600	137	100	37	36	120	100	20	13
2000	137	100	37	36	120	100	20	13
2500	137	99	38	36	120	99	21	14
3150	137	96	41	36	120	98	22	15
4000	137	97	40	28	120	97	23	16
5000	137	95	42	30	120	96	24	18
6300	137	93	44	30	120	94	26	19
8000	137	91	46	32	120	92	28	20
10000	137	92	45	33	120	93	27	21
12500	137	91	46	34	120	91	29	22
16000	137	90	47	35	120	91	29	23
20000	137	88	49	37	120	89	31	25

Tabelle 5: Lineare Arbeitsbereiche der Oktav Filter

### 17.7.4. Eigenrauschen

[dB]	LA S/F	LB S/F	LC S/F	LZ S/F	LAeqT	LAE (tint = 2 s)
akustisch	< 20	20	20	30	20	23
elektrisch	< 19	< 18	< 18	<16	<26	<20

Tabelle 6: Messbereich „Hoch“

[dB]	LA S/F	LB S/F	LC S/F	LZ S/F	LAeqT	LAE (tint = 2 s)
akustisch	< 12	12	12	28	12	15
elektrisch	<11	<10	<10	<16	<10	<13

Tabelle 7: Messbereich „Tief“

### 17.7.5. Messung des Eigenrauschens

Zur Messung des Eigenrauschens wird der Adapter Typ ST02 mit der Ersatzkapazität von 18pF anstelle des Mikrofons auf den Vorverstärker geschraubt. Der vorhandene BNC Anschluss zur Einspeisung von elektrischen Signalen muss kurzgeschlossen werden.

### 17.7.6. Messung von geringen Schallpegeln

Bei Messungen von geringen Schallpegeln ist darauf zu achten, dass der gemessene Pegel möglichst 10 dB über dem akustischen Eigenrauschen im Messbereich „Tief“ liegt. Der kleinste, ohne Korrektur zu messende Pegel beträgt 24 dB (A bewerteter Schalldruckpegel).



Hinweis:

Für das Signal mit Scheitelfaktor  $n > 1.41$  ist der obere Messbereich für RMS (Leq und Spl) reduziert. Der richtige Wert kann mit folgender Formel bestimmt werden:

$A_n = 137 - 20 \log(n/\sqrt{2})$ , wobei A die oberste Grenze des Sinus-Signal ist.

z.B. Für den Scheitelfaktor  $n = 10$  ist die oberste Grenze  $A_{10} = 120$  dB

### 17.7.7. Messbarer Frequenzbereich

für den Schalldruck (-3 dB): 10 Hz ÷ 20 000 Hz.

### 17.7.8. Messfehler

für den Schalldruck:  $\pm 0.7$  dB (gemessen mit den unten genannten Referenz- Bedingungen)

### 17.7.9. Frequenz- Bewertungsfiler

- Z gemäß der Norm EN 61672-1 Standard für Klasse 1 „Z“ Filter,
- A gemäß der Norm EN 60651 und IEC 61672-1 Standard für Klasse 1 „A“ Filter,
- C gemäß der Norm EN 60651 und IEC 61672-1 Standard für Klasse 1 „C“ Filter,
- B gemäß der Norm EN 60651 Standard für Klasse 1 „B“ Filter

### Frequenzbewertungskurven

Frequenz/ Hz	Kurve A/ dB	Kurve B/ dB	Kurve C/ dB	Kurve Z/ dB
16	-56,7	-28,5	-8,5	0
20	-50,5	-24,2	-6,2	0
25	-44,7	-20,4	-4,4	0
31,5	-39,4	-17,1	-3,0	0
40	-34,6	-14,2	-2,0	0
50	-30,2	-11,6	-1,3	0
63	-26,2	-9,3	-0,8	0
80	-22,5	-7,4	-0,5	0
100	-19,1	-5,6	-0,3	0
125	-16,1	-4,2	-0,2	0
160	-13,3	-3,0	-0,1	0
200	-10,9	-2,0	0	0
250	-8,6	-1,3	0	0
315	-6,6	-0,8	0	0
400	-4,8	-0,5	0	0
500	-3,2	-0,3	0	0
630	-1,9	-0,1	0	0
800	-0,8	0	0	0
1000	0	0	0	0
1250	0,6	0	0	0
1600	1	0	-0,1	0
2000	1,2	-0,1	-0,2	0
2500	1,3	-0,2	-0,3	0
3150	1,2	-0,4	-0,5	0
4000	1,0	-0,7	-0,8	0
5000	0,5	-1,2	-1,3	0
6300	-0,1	-1,9	-2,0	0
8000	-1,1	-2,9	-3,0	0
10000	-2,5	-4,3	-4,4	0
12500	-4,3	-6,1	-6,2	0
16000	-6,6	-8,4	-8,5	0
20000	-9,3	-11,1	-11,2	0

Tabelle 8: Frequenzbewertungskurven

## 17.8. Spezial Filter

### 17.8.1. Freifeld Korrektur- Filter

Filter zur Verbesserung des Frei-Feld Frequenz-Verhalten (siehe unten),

### 17.8.2. Diffus Feld Korrektur- Filter

Filter zur Verbesserung des Diffus Feld Frequenz-Verhalten (siehe unten),

### 17.8.3. Windschirm Korrektur-Filter

Filter zur Verbesserung des akustischen Frequenz-Verhalten mit einen Windschirm (siehe unten),

### 17.8.4. Umwelt horizontal und Flughafen vertikal – Korrektur-Filter

Filter zur Verbesserung des Frequenz-Verhaltens bei Verwendung einer SA205 Einheit.

### 17.8.5. Diffuse Feld Korrektur-Filter

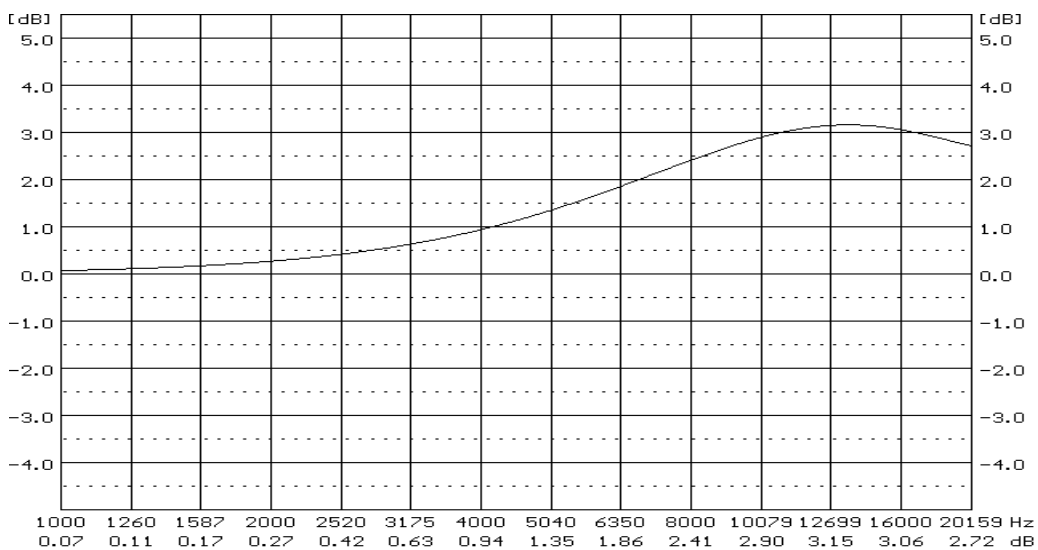


Abbildung 110: SVAN 979 Diffusefeld-Filter



Hinweis:

Der Lineare Messbereich für PEAK ändert sich bei Diffus Filter Benutzung nicht.

## 17.9. Pegel des Eigenrauschens

---

(gemessen mit Mikrofon- Ersatzkapazität von 18 pF) bei:

- Z bewertet < 5  $\mu$ VRMS,
- A bewertet < 3  $\mu$ VRMS,
- B bewertet < 3  $\mu$ VRMS.
- C bewertet < 3  $\mu$ VRMS

### 17.10.RMS Detektor

---

Digital	“Echtzeit RMS“ mit Peak Abtastung,
Ergebnisgenauigkeit	0.1 dB für den jeweiligen gesamten Linearitätsbereich des ausgewählten Messbereichs
möglicher Anzeigebereich	327.7 dB, <i>abhängig von der Bezugsgröße und der eingestellten Empfindlichkeit des Sensors – gilt nicht für Verwendung eines 40AE in Verbindung mit SV17</i>
Scheitelfaktor (CrestFactor)	unbegrenzt (für Signale bis 20 kHz Band).

### 17.11. Zeit-Bewertung (Exp.-Mittelung)

---

“S“ (SLOW) gemäß IEC 61672 Type 1,	Äquivalente Zeitkonstante 1000 ms,
“F“ (FAST) gemäß IEC 61672 Type 1,	Äquivalente Zeitkonstante 125 ms,
“I“ (IMPULSE) gemäß IEC 60804 Type 1,	Äquivalente Zeitkonstante 35 ms, Abklingzeit 1500 s.

### 17.12. Mittelungsdauer LEQ und SEL

---

Kürzeste und Längste mögliche Mittelungsdauer für den Mittelungspegel LEQ und des Schallexpositionspegels SEL

kürzeste Messzeit:	1 Sekunde
Längste Messzeit:	24 Stunden

### 17.13. Referenz-Bedingungen

---

Art der akustischen Anregung:	Frei- Feld,
Referenzpegel:	114.0 dB (bezogen auf 20 $\mu$ Pa),
Referenzfrequenz:	1000 Hz,
Referenztemperatur:	+20°C,
Referenz der relativen Luftfeuchtigkeit:	65 %,
Referenz des Luftdrucks:	1013 hPa,
Referenz der Einfallrichtung:	senkrecht auf die Mikrofon- Membran.

### 17.14. Kalibration

akustisch – mit dem Kalibrator, SV 30A, SV35A, SV 36 CAL200, NOR 1251 oder B&K 4231.

Kalibrier-Pegel für Frei-Feld – 113.85 dB,

Kalibrier-Pegel für Diffuse Feld – 114.0 dB,

(siehe unten 40AE Frei-Feld Korrektur).

### 17.15. Mikrofon-Kapsel

G.R.A.S. 40AE

Type: Vorpolarisiert, Freifeld ½" Kondensator-Mikrofon;

Normale Empfindlichkeit: 50 mV/Pa ( Bezug -26 dBV/Pa re 1 V/Pa);

Kapazität: 17 pF;

Der maximal verträgliche Schalldruckpegel dieses Mikrofons beträgt 148dB.

Die 40AE Mikrofon- Freifeld- Korrektur

f [Hz]	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
Correction [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.08	0.07	0.08	0.18

f [Hz]	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
Correction [dB]	0.13	0.05	0.19	0.45	0.58	0.8	1.11	1.68	2.58	3.78	5.06	6.83	8.29	9.49

Tabelle 9: 40AE Freifeld-Korrektur-Tabelle für 0° Einfallswinkel

#### 17.15.1. Korrekturwerte für periodische Einzelprüfung

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	12500	16000
Correction [dB]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.11	0.11	1.12	3.06	5.71	7.45
U [dB]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.34	0.34	0.47	0.60	0.60	

Tabelle 10: 40AE Druck-Korrektur-Tabelle für den Multifunktionskalibrator B&K 4226 mit Kuppler UA0915 und Adapter UA1231 in Stellung B / Pressure bei 94dB

### 17.16. Vorverstärker SV 17

nominelle Vorverstärker-Abschwächung: 0.7 dB

Spannungs-Versorgung 1,5mA@30Volt

7pol. Lemo-Stecker

200V Pol.- Spannung (zuschaltbar)

Maximale PEAK (Spitzen) Eingangsspannung

Maximale sinusförmige Eingangsspannung: 30 V Peak-Peak (Spitze-Spitze).

## **17.17. von Umgebungsbedingungen, elektrostatischen und magnetischen Frequenzen**

### **17.17.1. Aufwärm- und Stabilisierungszeit**

1 Minute. (für 0.1 dB Genauigkeit).



Achtung:

Wenn das Instrument von einer warmen Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit in eine kältere Umgebung wechselt, sollte darauf geachtet werden, dass keine Kondensation im Instrument entsteht. In diesem Fall sind längere Stabilisierungsperioden notwendig.

### **17.17.2. Auswirkung der Luftfeuchtigkeit**

< 0.5 dB (für 30% < RH < 90% bei 40°C und 1000 Hz).

### **17.17.3. Einwirkung des elektromagnetischen Feldes**

Der Schallpegelmesser SVAN 979 ist für den Einsatz bei Hochfrequenz-Feldstärken größer als 10V/m bzw. einem Pegel von 74dB nicht spezifiziert.

### **17.17.4. Einwirkung von Netz- und Hochfrequenter- Felder**

Gemäß Anforderung EN 61672-1:2013

Die größte Anfälligkeit (die wenigste Immunität) wird angezeigt, wenn im SVAN 979 nach Auswahl Z Filter und Zeitbewertung F das Messergebnis SPL betrachtet wird.

Die größte Anfälligkeit wird erreicht, wenn der SVAN 979 parallel zum Hochfrequenzfeld ausgerichtet wird.

Weiterhin wird die größte Anfälligkeit erreicht, wenn der SVAN 979 mit einem Mikrofon-Verlängerungskabel entlang des Hochfrequenzfeldes und das Kabel auch in Spiralförmigkeit verlegt wird.

### **17.17.5. Auswirkung der elektrostatischen Entladung**

Gemäß Anforderung EN 61672-1:2013

Während der elektrostatischen Entladung konnten die Messergebnisse fehlerfrei beobachtet werden. Es wurden keine Änderungen im Betriebszustand, bei der Konfiguration oder bei gespeicherten Daten erkannt.

**17.17.6. Auswirkung des Umgebungsdrucks**

< 0,01 dB/kPa

**17.17.7. Auswirkung der Temperatur**

< 0.5 dB (von -10°C bis + 50°C),  
Arbeitsbereich – von -10°C bis + 50°C,  
Lagerung – von -20°C bis + 60°C.

**17.17.8. Umgebungsbedingungen**

Betriebstemperaturbereich: -10°C bis +50°C.  
Lagertemperaturbereich: -20°C bis +50°C.  
Luftfeuchtigkeit: 90% RH in 40°C (nicht kondensierend).  
Statischer Druck: 65-108kPa

**17.17.9. Echt-Zeit-Uhr**

Genauigkeit besser als 1 Minute/Monat (2Sekunden/Tag).

**17.17.10. Gewicht**

520 g (mit Batterien, ohne Vorverstärker und Mikrofon)

**17.17.11. Abmessungen**

42x82x193 mm (ohne Mess-Eingang).

**17.17.12. Auswirkung der Vibration**

< 72 dB (von 20 Hz bis 1000 Hz bei 1 m/s<sup>2</sup>).

Testbedingungen:

Schallpegelmessger mit Mikrofon-Kapsel Type 40AE und Vorverstärker Type SV 17 wurden auf dem Schwingungs-Tisch ( Shaker ) befestigt. Die Vibration wird in eine senkrechte Richtung oder parallel zur Ebene der Mikrofonmembran angewandt.

Für mechanische Schwingungen mit einer Beschleunigung von 1 m/s<sup>2</sup> senkrecht zur Membranebene des Mikrofons für die Frequenzen 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz und 1000 Hz erhöht sich die untere Grenze des linearen Arbeitsbereiches für die Frequenzbewertung A auf 76 dB.

f (Hz)	15.6	31.25	62.5	125	250	500	1000	2000
Typical effect of vibration [dB]	66.13	66.36	67.03	64.55	67.46	71.66	57.59	61.58

Tabelle 11: Typische Effekt des Vibrationseinflusses auf die Mikrofonmembran bei senkrechter Anregung.

Für mechanische Schwingungen mit einer Beschleunigung von 1 m/s<sup>2</sup> parallel zur Membranebene des Mikrofons für die Frequenzen 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz und 1000 Hz erhöht sich die untere Grenze des linearen Arbeitsbereiches für die Frequenzbewertung A auf 73 dB.

f (Hz)	15.6	31.25	62.5	125	250	500	1000	2000
Typical effect of vibration [dB]	48.99	54.98	57.19	54.25	52.11	54.89	59.60	57.07

Tabelle 12: Typische Effekt des Vibrationseinflusses auf die Mikrofonmembran bei paralleler Anregung.

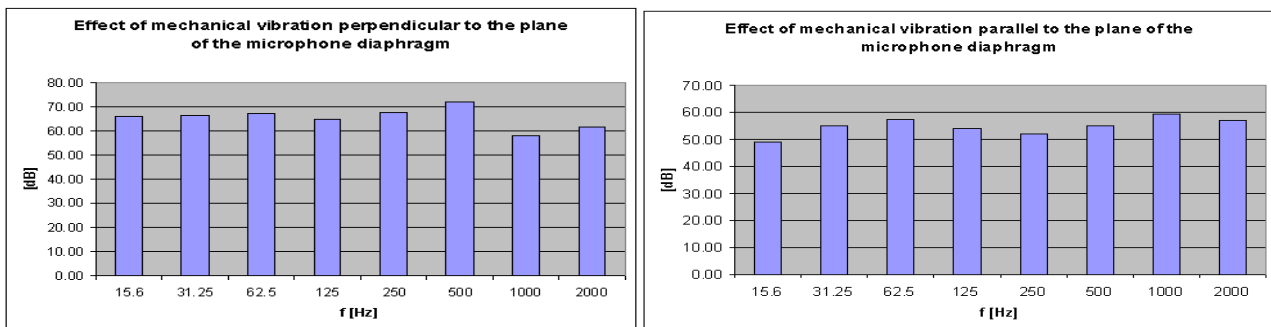


Abbildung 111a) und b): Einwirkung des Instrumenten-Gehäuse auf Reflektion und Beugung

**17.18. Frequenzgänge und Korrekturen**

f, [Hz]	Freifeldkompensation [dB]	Freifeld Gehäuseeffekt [dB]	Unsicherheit [dB]
251,19	0,02	-0,04	0,05
258,52	0,02	-0,04	0,05
266,07	0,01	-0,04	0,05
273,84	0,00	-0,03	0,05
281,84	-0,01	-0,03	0,05
290,07	-0,01	-0,03	0,05
298,54	0,01	-0,02	0,10
307,26	0,04	-0,02	0,10
316,23	0,04	0,00	0,10
325,46	0,02	0,00	0,10
334,97	-0,01	0,01	0,10
344,75	0,00	0,01	0,10
354,81	0,03	0,02	0,10
365,17	0,06	0,03	0,10
375,84	0,08	0,03	0,10
386,81	0,06	0,04	0,10
398,11	0,05	0,05	0,10
409,73	0,05	0,04	0,10
421,70	0,05	0,01	0,10
434,01	0,03	-0,02	0,10
446,68	-0,02	-0,04	0,10
459,73	-0,03	-0,04	0,10
473,15	-0,01	-0,02	0,10
486,97	0,05	-0,01	0,10
501,19	0,07	0,00	0,10
515,82	0,06	0,00	0,10
530,88	0,06	-0,01	0,10
546,39	0,08	-0,03	0,10
562,34	0,07	-0,06	0,10
578,76	0,04	-0,08	0,10
595,66	0,04	-0,11	0,10
613,06	0,06	-0,11	0,10
630,96	0,07	-0,12	0,10
649,38	0,04	-0,16	0,10
668,34	0,00	-0,18	0,10
687,86	0,03	-0,19	0,10
707,95	0,06	-0,20	0,10

728,62	0,04	-0,21	0,10
749,89	0,03	-0,21	0,10
771,79	0,02	-0,20	0,10
794,33	0,01	-0,20	0,10
817,52	0,01	-0,19	0,10
841,40	-0,01	-0,18	0,10
865,96	0,02	-0,16	0,10
891,25	0,02	-0,16	0,10
917,28	0,01	-0,16	0,10
944,06	-0,03	-0,18	0,10
971,63	-0,09	-0,18	0,10
1000,00	-0,02	-0,19	0,10
1029,20	0,00	-0,16	0,10
1059,25	-0,06	-0,13	0,10
1090,18	0,03	-0,14	0,10
1122,02	0,13	-0,13	0,10
1154,78	0,07	-0,16	0,10
1188,50	0,02	-0,16	0,10
1223,21	-0,06	-0,10	0,10
1258,93	-0,07	-0,07	0,10
1295,69	0,13	0,02	0,10
1333,52	0,08	0,12	0,10
1372,46	-0,06	0,15	0,10
1412,54	0,01	0,20	0,10
1453,78	0,03	0,26	0,10
1496,24	0,07	0,27	0,10
1539,93	0,05	0,21	0,10
1584,89	0,11	0,08	0,10
1631,17	0,08	-0,04	0,10
1678,80	0,01	-0,21	0,10
1727,83	0,01	-0,30	0,10
1778,28	-0,07	-0,37	0,10
1830,21	0,02	-0,35	0,10
1883,65	0,06	-0,28	0,10
1938,65	0,08	-0,19	0,10
1995,26	0,10	-0,17	0,10
2053,53	0,08	-0,19	0,10
2113,49	0,00	-0,24	0,10
2175,20	0,00	-0,27	0,10
2238,72	0,02	-0,27	0,10
2304,09	0,03	-0,07	0,10

2371,37	-0,04	0,13	0,10
2440,62	0,01	0,30	0,10
2511,89	0,09	0,45	0,10
2585,23	-0,01	0,42	0,10
2660,73	0,02	0,17	0,10
2738,42	-0,08	-0,15	0,10
2818,38	-0,06	-0,33	0,10
2900,68	0,02	-0,30	0,10
2985,38	0,02	-0,16	0,10
3072,56	-0,04	-0,15	0,10
3162,28	0,02	-0,22	0,10
3254,62	0,04	-0,32	0,10
3349,65	-0,06	-0,30	0,10
3447,47	-0,03	-0,01	0,10
3548,13	0,07	0,21	0,10
3651,74	0,05	0,19	0,10
3758,37	-0,01	-0,07	0,10
3868,12	-0,01	-0,27	0,10
3981,07	-0,09	-0,16	0,10
4097,32	-0,02	0,04	0,10
4216,97	-0,19	0,05	0,10
4340,10	0,00	-0,11	0,10
4466,84	0,03	-0,26	0,10
4597,27	-0,11	-0,09	0,10
4731,51	0,12	-0,08	0,10
4869,68	-0,01	-0,41	0,10
5011,87	-0,12	-0,29	0,15
5158,22	0,00	0,16	0,15
5308,84	0,13	0,24	0,15
5463,87	-0,01	-0,15	0,15
5623,41	-0,11	-0,28	0,15
5787,62	-0,08	-0,15	0,15
5956,62	-0,09	-0,25	0,15
6130,56	0,02	0,02	0,15
6309,57	0,08	0,25	0,15
6493,82	-0,13	-0,15	0,15
6683,44	-0,08	-0,27	0,15
6878,60	0,00	-0,18	0,15
7079,46	0,08	-0,02	0,15
7286,18	-0,10	-0,06	0,15
7498,94	0,05	-0,19	0,15

7717,92	-0,08	-0,09	0,15
7943,28	0,03	0,06	0,15
8175,23	-0,06	-0,04	0,15
8413,95	-0,08	-0,17	0,15
8659,64	-0,08	-0,25	0,15
8912,51	0,08	0,09	0,15
9172,76	-0,01	-0,11	0,15
9440,61	-0,05	-0,16	0,15
9716,28	-0,02	-0,10	0,15
10000,00	0,11	0,10	0,15
10292,01	-0,08	-0,33	0,20
10592,54	0,00	0,10	0,20
10901,84	0,03	-0,03	0,20
11220,18	0,00	-0,17	0,20
11547,82	0,03	-0,05	0,20
11885,02	0,04	-0,05	0,20
12232,07	-0,03	-0,02	0,20
12589,25	0,06	-0,12	0,20
12956,87	0,00	-0,19	0,20
13335,21	0,05	0,15	0,20
13724,61	0,06	-0,43	0,20
14125,38	0,28	-0,05	0,20
14537,84	0,06	-0,11	0,20
14962,36	0,04	-0,44	0,20
15399,27	-0,06	-0,22	0,20
15848,93	0,00	-0,14	0,20
16311,73	-0,01	-0,08	0,20
16788,04	-0,06	-0,15	0,20
17278,26	0,06	-0,21	0,20
17782,79	-0,61	-0,56	0,20
18302,06	-0,31	-0,41	0,20
18836,49	0,31	-0,40	0,20
19386,53	-0,07	-0,24	0,20
19952,62	-0,09	-0,15	0,20

Tabelle 13: Korrekturwerte für den Gehäuseeinfluss

SVAN 979 Free Field Case Effect

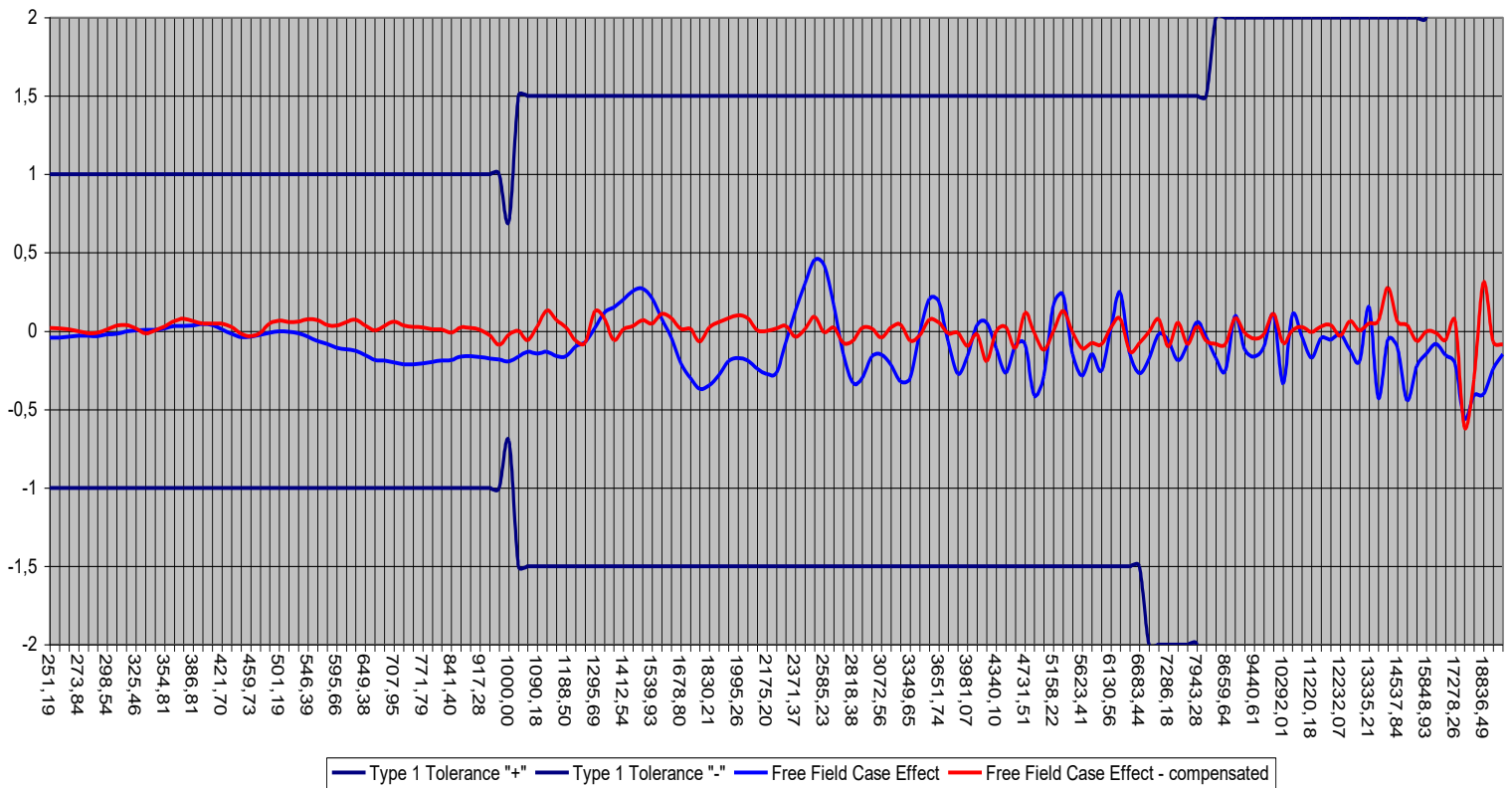


Abbildung 112: Frei-Feld Gehäuse Effekt

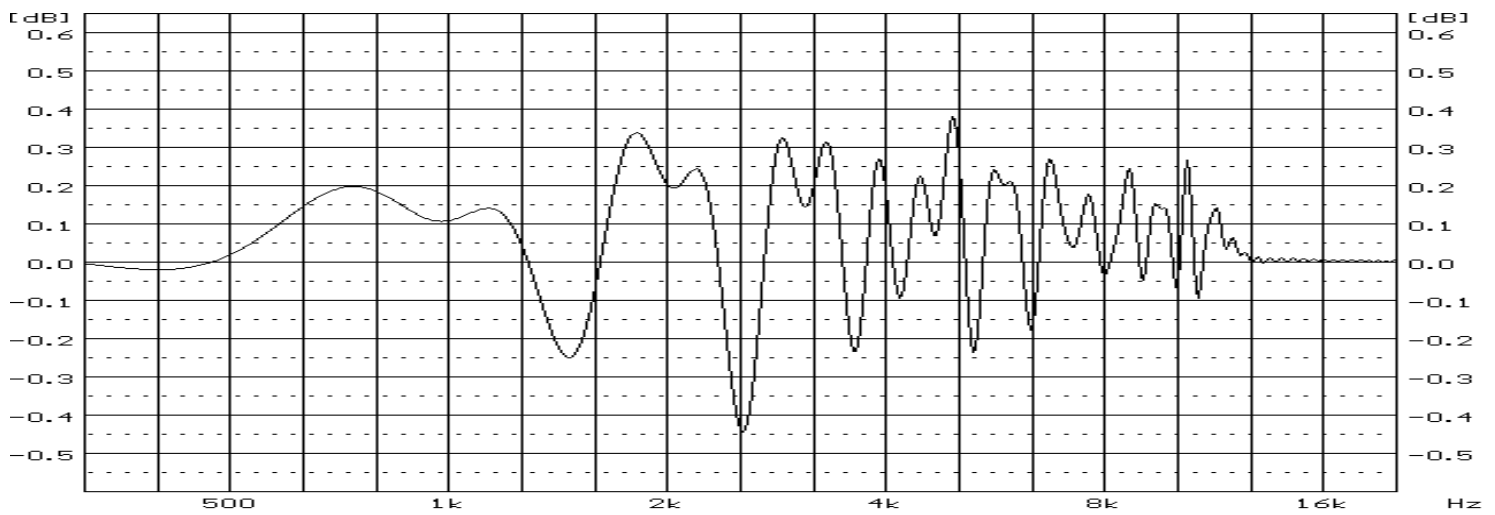


Abbildung 113: Frei-Feld Gehäuse Kompensationsfilter

SVAN 979 Free Field Response

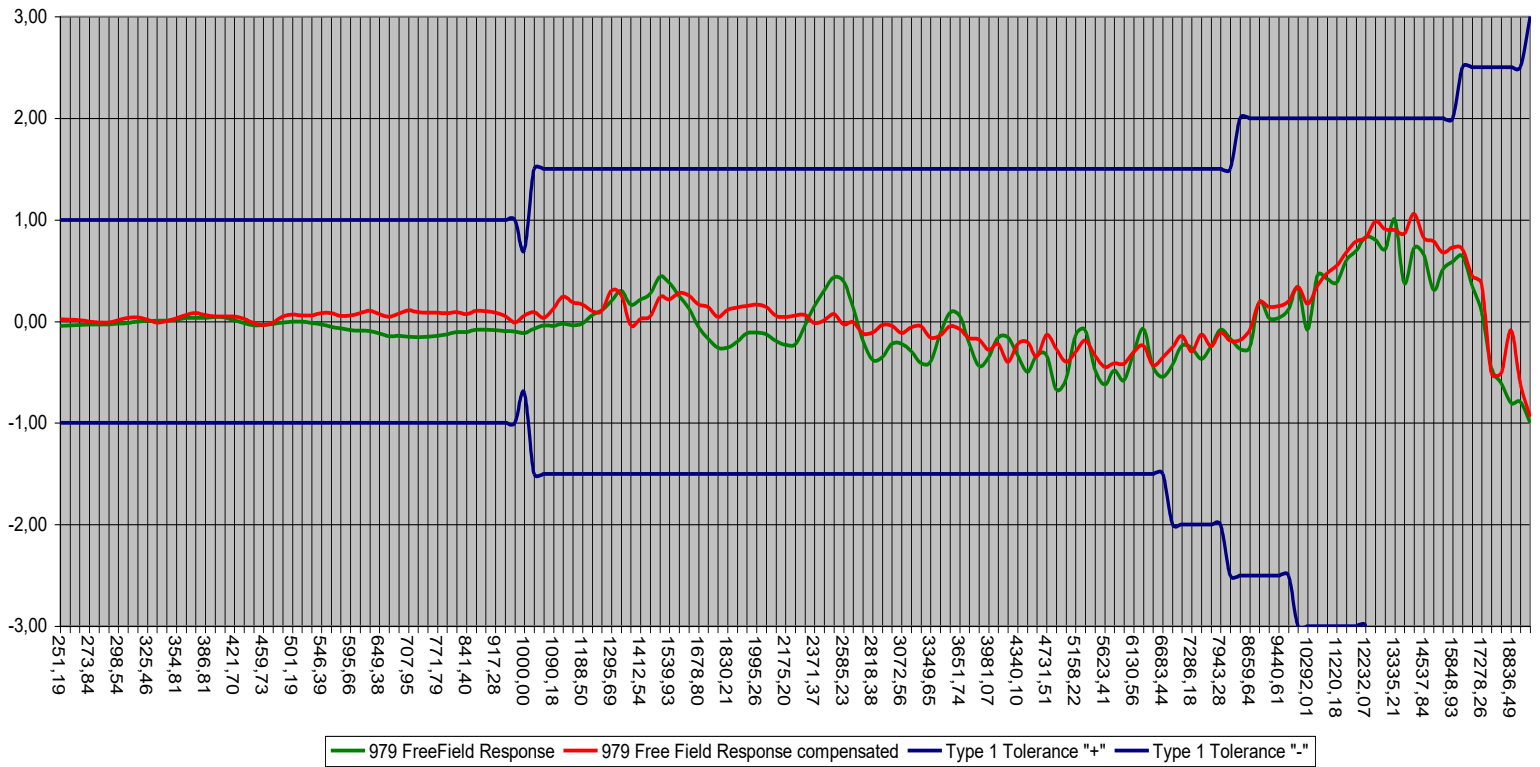


Abbildung 114: Frei-Feld-Verhalten SV 979

### 17.19. Filter-Abklingzeiten Terz und Oktav

Die Abklinggeschwindigkeit der einzelnen Filter ist konstant. Die angegebenen Zeiten stellen die maximale Abklingzeiten des jeweiligen Filters dar.

Eine gemessene Nachhallzeit kürzer als in folgender Tabelle angegeben, ist somit zu verwerfen und mit der maximalen Angabe zu ersetzen.

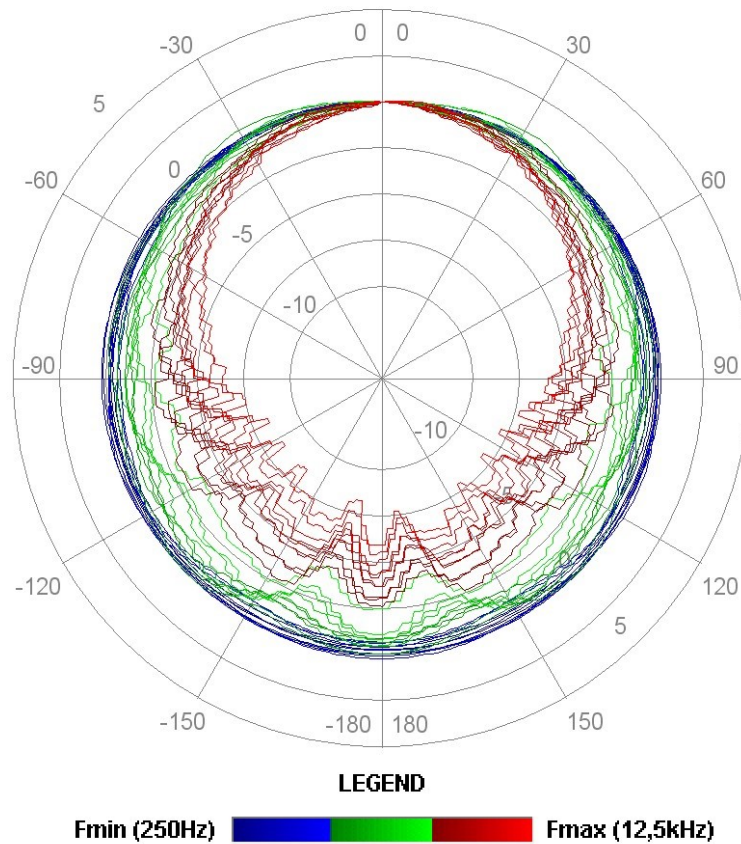
Filter	Oktav	Terz	Unsicherheit
[Hz]	60dB * s/dB [s]		[dB]
50		<0.45	
63	<0.14	<0.40	
80		<0.33	
100		<0.26	
125	<0.07	<0.18	
160		<0.18	
200		<0,11	
250	<0.04	<0.10	
315		<0.07	
400		<0.06	
500	<0.03	<0.05	
630		<0.05	
800		<0.03	
1000	<0.02	<0.03	
1250		<0.02	
1600		<0.02	
2000	<0.01	<0.01	
2500		<0.01	
31500		<0.01	
4000	<0.01	<0.01	
5000		<0.01	
6300		<0.01	
8000	<0.01	<0.01	
10000		<0.01	
12500		<0.01	
16000	<0.01	<0.01	
20000		<0.01	

Tabelle 14: Abklingzeiten der Terz- Oktavfilter für RT60 Messungen

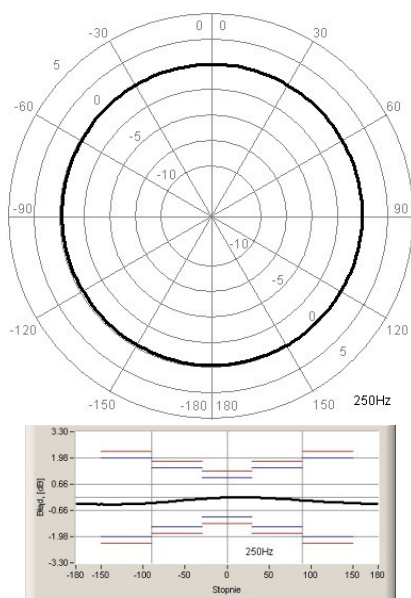
**17.20. Gesamt-Richtungsdiagramm**

Nachfolgend die grafischen und tabellarischen Richtungsdiagramme vom SLM Type SVAN 979 mit direkt aufgestecktem Mikrofon Type 40AE mit Vorverstärker SV 17 für die angegebenen Frequenzen:

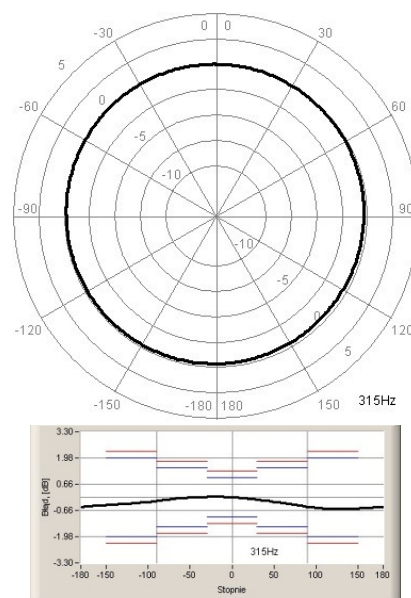
Abbildung 115: Gesamte Richt-Charakteristik



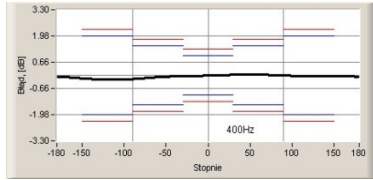
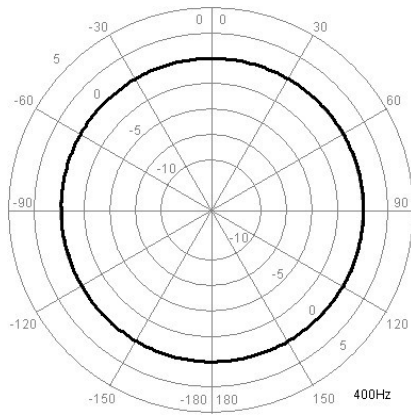
250 Hz



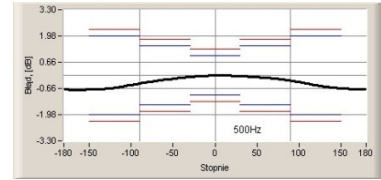
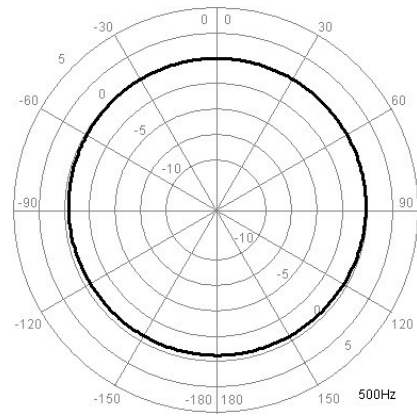
315 Hz



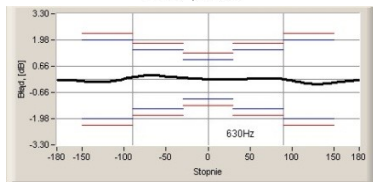
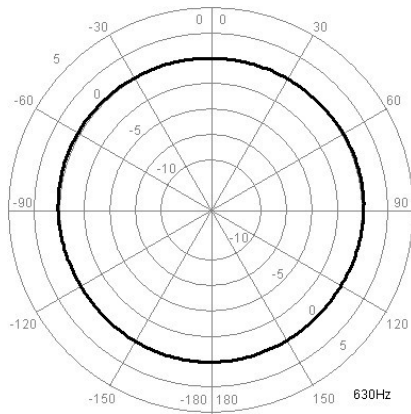
400 Hz



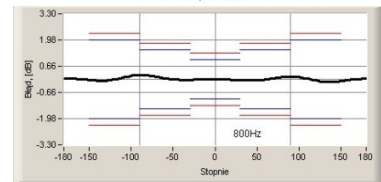
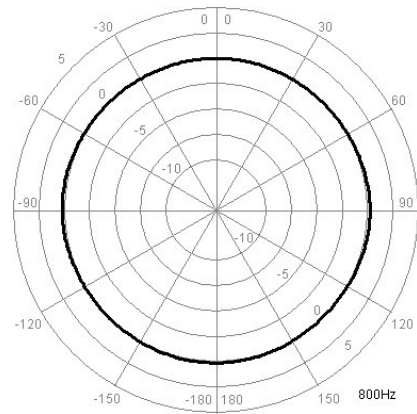
500 Hz



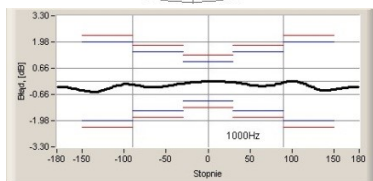
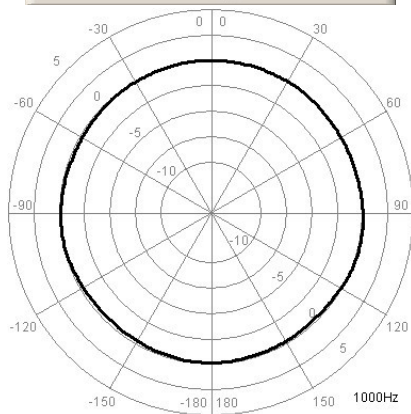
630 Hz



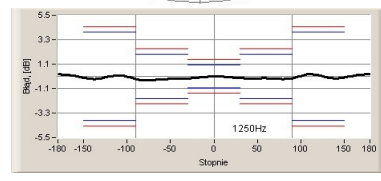
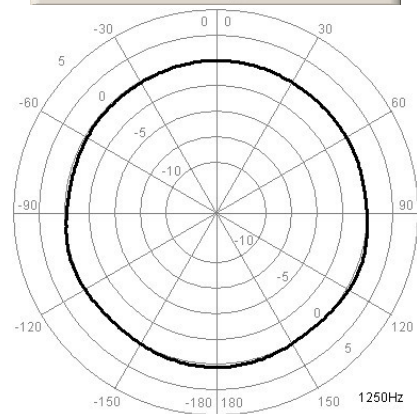
800 Hz



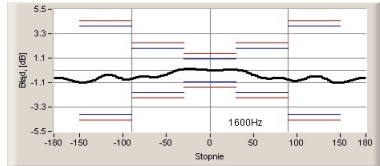
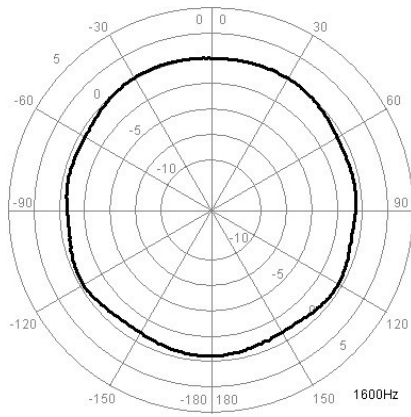
1000 Hz



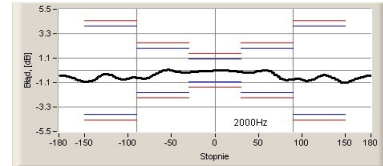
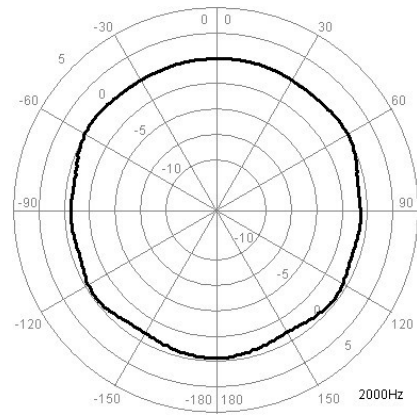
1250 Hz



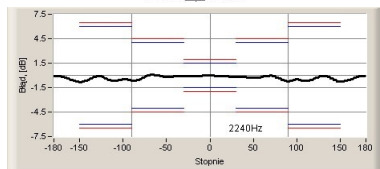
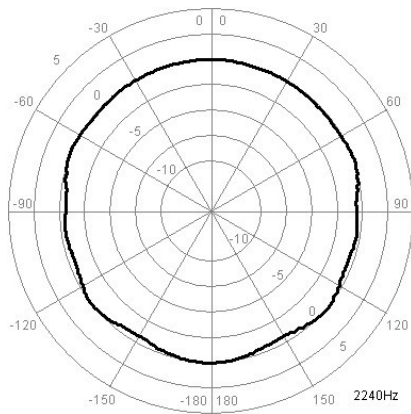
1600 Hz



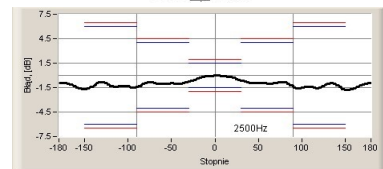
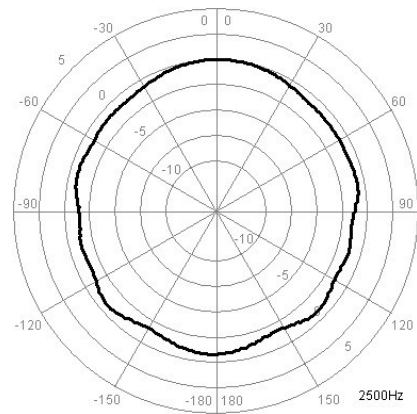
2000 Hz



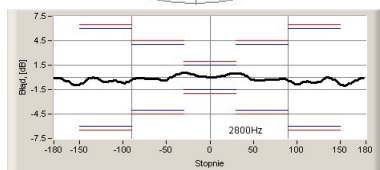
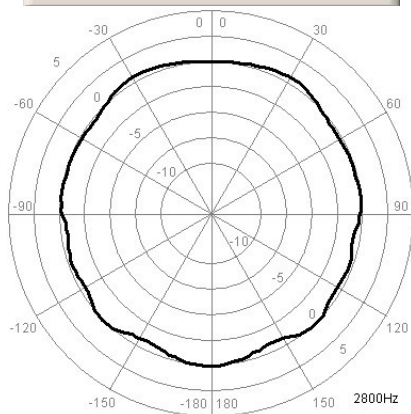
2240 Hz



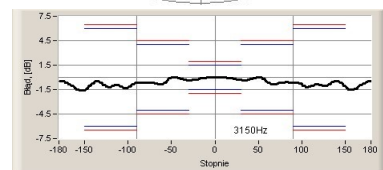
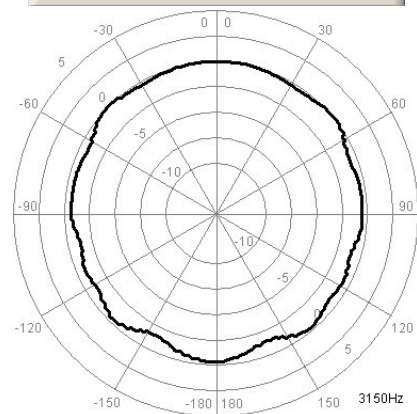
2500 Hz



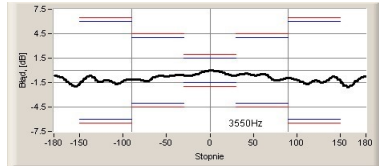
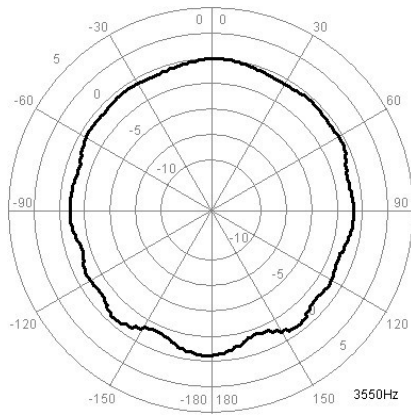
2800 Hz



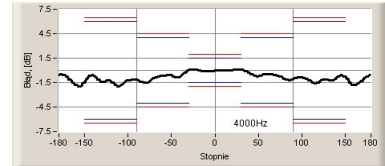
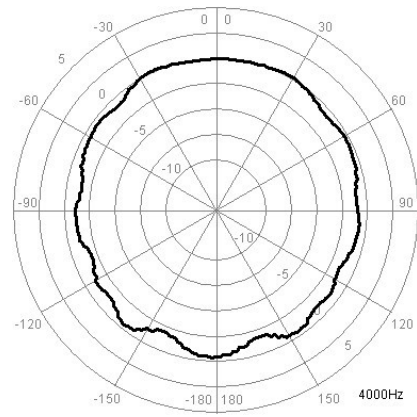
3150 Hz



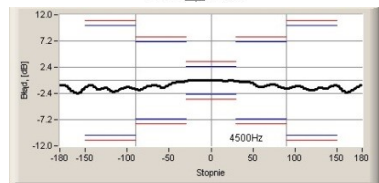
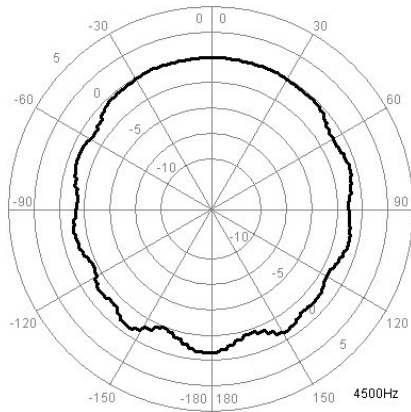
3550 Hz



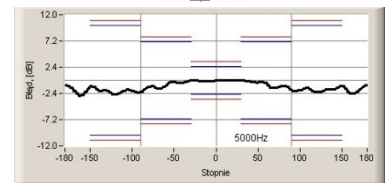
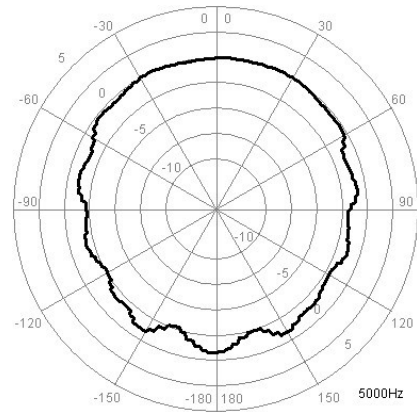
4000 Hz



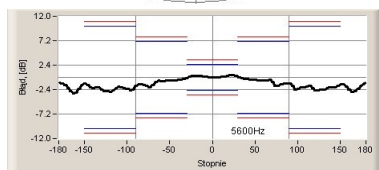
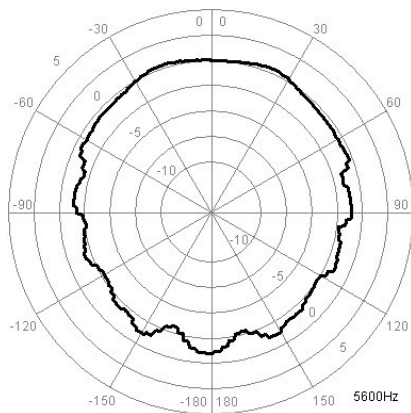
4500 Hz



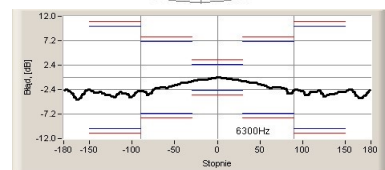
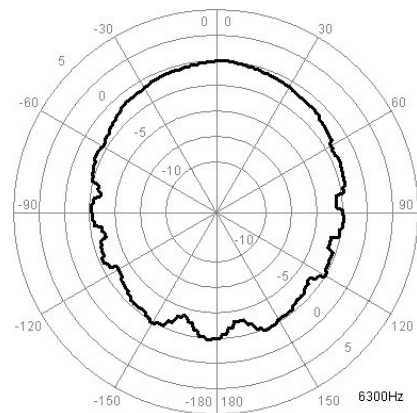
5000 Hz



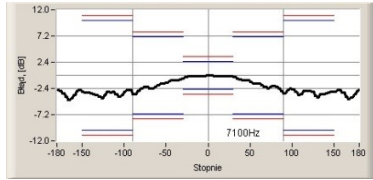
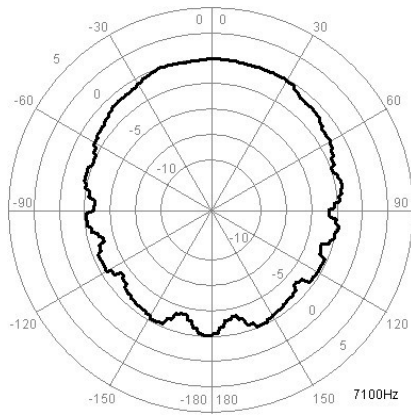
5600 Hz



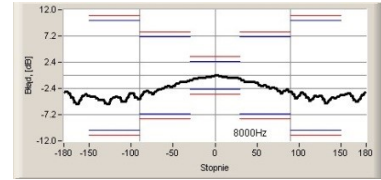
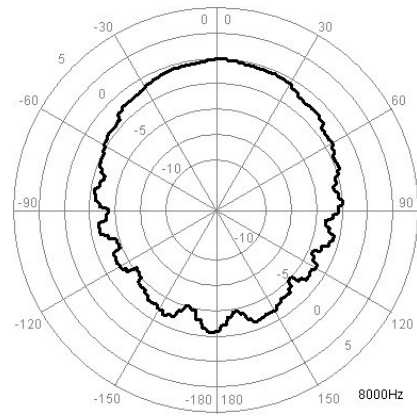
6300 Hz



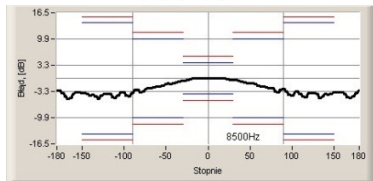
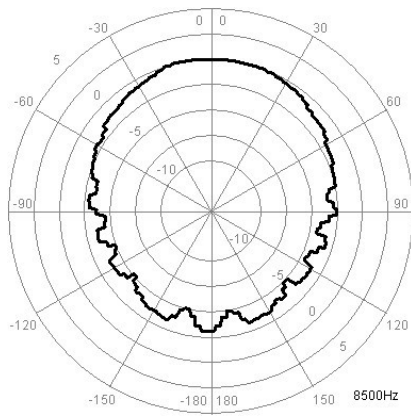
7100 Hz



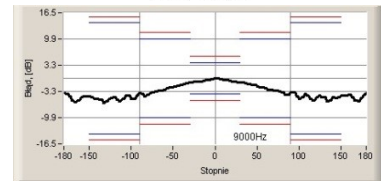
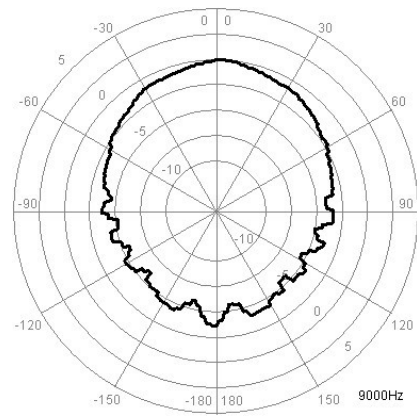
8000 Hz



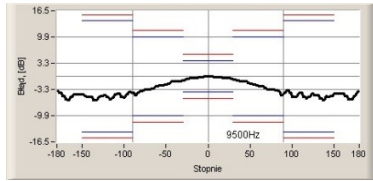
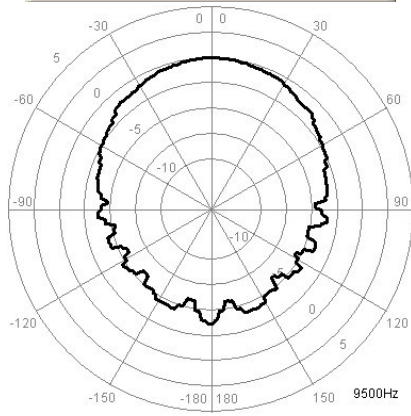
8500 Hz



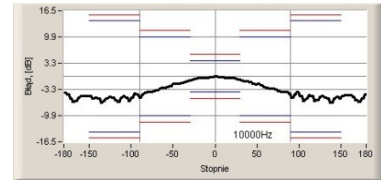
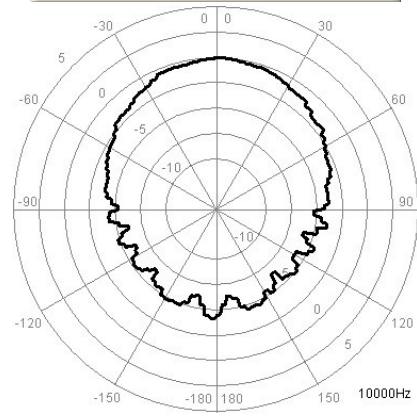
9000 Hz



9500 Hz



10000 Hz



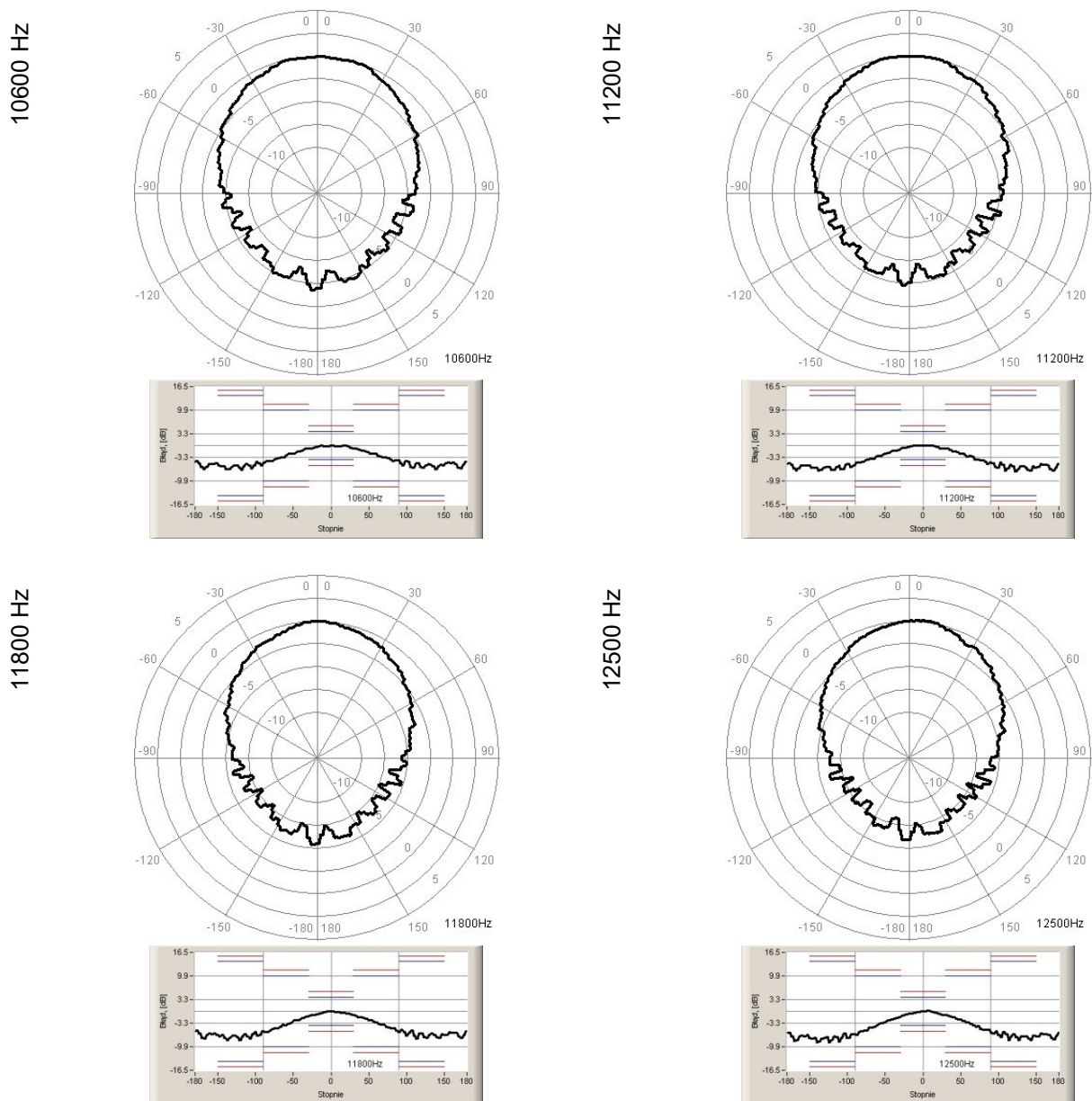


Abbildung 116: Gesamte Richt-Charakteristik für einzelne Frequenzen dargestellt

f [Hz]	Angle [°]								
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
250	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,02	-0,03
315	0,00	-0,02	-0,03	-0,05	-0,07	-0,10	-0,12	-0,15	-0,16
400	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
500	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,03	-0,03	-0,04	-0,05	-0,07
630	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00
800	0,00	0,00	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,05	-0,06	-0,06
1000	0,00	-0,01	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,06	-0,08	-0,11
1250	0,00	-0,02	-0,03	-0,07	-0,10	-0,13	-0,15	-0,18	-0,18
1600	0,00	0,01	0,02	0,03	0,06	0,06	0,06	0,05	-0,09
2000	0,00	0,00	-0,02	-0,03	-0,08	-0,10	-0,16	-0,20	-0,21
2240	0,00	-0,02	-0,07	-0,10	-0,14	-0,16	-0,18	-0,19	-0,22
2500	0,00	-0,02	-0,05	-0,15	-0,23	-0,44	-0,68	-0,79	-0,93
2800	0,00	0,04	0,13	0,21	0,38	0,45	0,51	0,51	0,34
3150	0,00	-0,01	-0,02	-0,06	-0,11	-0,24	-0,32	-0,38	-0,38
3550	0,00	-0,06	-0,12	-0,32	-0,43	-0,61	-0,62	-0,58	-0,51
4000	0,00	-0,03	-0,04	-0,04	0,02	0,12	0,12	-0,08	-0,27
4500	0,00	-0,03	-0,06	-0,09	-0,09	-0,07	-0,18	-0,25	-0,28
5000	0,00	-0,03	-0,05	-0,06	-0,05	0,01	0,01	-0,08	-0,17
5600	0,00	-0,02	0,09	0,20	0,42	0,42	0,28	-0,13	-0,34
6300	0,00	-0,08	-0,16	-0,35	-0,44	-0,59	-0,68	-0,94	-0,98
7100	0,00	-0,07	-0,15	-0,18	-0,19	-0,17	-0,26	-0,53	-0,91
8000	0,00	-0,15	-0,26	-0,39	-0,40	-0,43	-0,58	-1,16	-1,26
8500	0,00	0,00	-0,03	-0,04	-0,05	-0,32	-0,43	-0,49	-0,83
9000	0,00	-0,06	-0,32	-0,49	-0,76	-0,89	-0,97	-0,98	-1,41
9500	0,00	-0,07	-0,20	-0,27	-0,42	-0,50	-0,75	-1,02	-1,30
10000	0,00	-0,12	-0,23	-0,37	-0,40	-0,66	-1,07	-1,15	-1,50
10600	0,00	-0,13	-0,15	-0,15	-0,09	-0,56	-0,79	-1,03	-1,25
11200	0,00	0,02	0,02	-0,11	-0,34	-0,92	-0,92	-1,19	-1,58
11800	0,00	-0,15	-0,29	-0,40	-0,60	-0,78	-0,97	-1,56	-1,62
12500	0,00	0,07	0,11	-0,14	-0,56	-0,88	-1,08	-1,17	-1,61

f [Hz]	Angle [°]								
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90
250	-0,03	-0,05	-0,05	-0,07	-0,09	-0,10	-0,10	-0,13	-0,15
315	-0,20	-0,23	-0,26	-0,29	-0,34	-0,35	-0,39	-0,41	-0,45
400	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01
500	-0,08	-0,10	-0,11	-0,13	-0,14	-0,16	-0,18	-0,21	-0,23
630	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04
800	-0,06	-0,06	-0,05	-0,03	0,03	0,05	0,09	0,11	0,13
1000	-0,13	-0,19	-0,20	-0,23	-0,24	-0,24	-0,22	-0,19	-0,14
1250	-0,19	-0,18	-0,18	-0,17	-0,19	-0,21	-0,24	-0,25	-0,24
1600	-0,18	-0,38	-0,59	-0,67	-0,71	-0,73	-0,73	-0,69	-0,70
2000	-0,21	-0,16	-0,10	-0,03	-0,22	-0,38	-0,74	-0,84	-0,88
2240	-0,26	-0,28	-0,28	-0,24	-0,18	-0,05	-0,10	-0,42	-0,60
2500	-0,95	-0,96	-0,96	-0,99	-1,00	-1,00	-0,93	-0,88	-1,03
2800	0,16	-0,24	-0,41	-0,39	-0,34	-0,29	-0,29	-0,25	-0,19
3150	-0,19	-0,06	-0,18	-0,67	-0,82	-0,83	-0,75	-0,67	-0,61
3550	-0,46	-0,55	-0,61	-0,58	-0,59	-0,84	-1,22	-1,22	-1,09
4000	-0,66	-0,72	-0,65	-0,51	-0,48	-0,55	-0,79	-1,01	-1,18
4500	-0,33	-0,75	-1,01	-1,14	-1,17	-1,06	-0,81	-1,13	-1,34
5000	-0,34	-0,40	-0,37	-0,44	-1,31	-1,40	-1,32	-1,23	-1,27
5600	-0,43	-0,52	-0,53	-0,63	-0,63	-0,88	-1,63	-1,71	-1,31

6300	-1,11	-1,35	-1,58	-1,90	-2,04	-1,90	-2,03	-2,31	-3,14
7100	-0,91	-1,25	-1,46	-1,57	-1,78	-2,44	-2,44	-2,09	-2,34
8000	-1,26	-1,39	-1,90	-1,90	-2,33	-2,33	-2,88	-3,23	-2,88
8500	-1,10	-1,25	-1,54	-1,95	-2,07	-2,37	-2,44	-3,21	-3,52
9000	-1,58	-2,08	-2,26	-2,38	-2,79	-3,06	-3,19	-3,44	-4,21
9500	-1,30	-1,91	-2,07	-2,47	-2,52	-3,23	-3,32	-3,48	-3,73
10000	-1,90	-1,97	-2,27	-2,80	-3,03	-3,09	-3,65	-3,97	-3,94
10600	-1,56	-1,80	-2,31	-2,31	-3,04	-3,23	-3,52	-3,92	-4,26
11200	-1,83	-2,23	-2,59	-3,08	-3,11	-3,87	-4,05	-4,14	-5,09
11800	-2,06	-2,50	-2,87	-3,13	-3,68	-3,68	-4,56	-4,70	-5,31
12500	-1,96	-2,28	-2,67	-3,17	-3,49	-4,26	-4,85	-5,18	-5,25

f [Hz]	Angle [°]								
	90-95	95-100	100-105	105-110	110-115	115-120	120-125	125-130	130-135
250	-0,15	-0,18	-0,18	-0,19	-0,21	-0,23	-0,23	-0,25	-0,25
315	-0,48	-0,51	-0,52	-0,54	-0,56	-0,57	-0,59	-0,59	-0,59
400	0,00	-0,01	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,04	-0,04
500	-0,27	-0,29	-0,34	-0,37	-0,42	-0,45	-0,50	-0,52	-0,57
630	0,03	-0,03	-0,06	-0,11	-0,14	-0,19	-0,21	-0,23	-0,23
800	0,14	0,14	0,13	0,11	0,06	0,03	-0,06	-0,11	-0,11
1000	-0,08	-0,03	0,01	0,01	-0,08	-0,12	-0,24	-0,30	-0,40
1250	-0,22	-0,14	-0,07	0,14	0,18	0,18	0,17	0,07	-0,07
1600	-0,82	-0,89	-0,94	-0,94	-0,83	-0,73	-0,56	-0,58	-0,68
2000	-0,85	-0,80	-0,82	-0,94	-0,94	-0,92	-0,71	-0,57	-0,45
2240	-0,71	-0,71	-0,55	-0,61	-0,67	-0,67	-0,58	-0,42	-0,11
2500	-1,48	-1,61	-1,61	-1,50	-1,43	-1,53	-1,57	-1,50	-1,33
2800	-0,43	-0,67	-0,85	-0,85	-0,53	-0,53	-0,64	-0,68	-0,37
3150	-0,62	-0,64	-0,79	-1,20	-1,20	-1,00	-0,94	-1,04	-1,04
3550	-1,01	-1,00	-1,09	-1,39	-1,61	-1,65	-1,50	-1,33	-1,46
4000	-1,18	-0,96	-0,88	-1,07	-1,25	-1,57	-1,48	-1,26	-1,13
4500	-1,48	-1,43	-1,34	-1,09	-1,47	-1,67	-1,81	-1,79	-1,60
5000	-1,99	-1,99	-1,97	-1,76	-1,54	-1,97	-2,16	-2,16	-2,08
5600	-1,21	-1,72	-2,35	-2,18	-1,91	-1,74	-2,59	-2,61	-2,44
6300	-3,14	-2,48	-2,72	-3,44	-3,42	-2,90	-2,84	-3,75	-3,75
7100	-3,36	-3,36	-2,68	-2,93	-3,65	-3,49	-2,92	-3,02	-4,01
8000	-2,94	-4,16	-4,16	-3,40	-3,98	-4,67	-4,33	-3,89	-4,33
8500	-2,99	-4,12	-4,43	-4,43	-3,85	-4,65	-4,65	-3,80	-3,94
9000	-4,17	-3,51	-5,09	-5,09	-4,37	-5,10	-5,57	-4,82	-4,78
9500	-4,72	-4,14	-5,25	-5,25	-4,24	-5,12	-5,61	-5,18	-4,82
10000	-5,38	-5,38	-4,86	-6,13	-6,13	-4,99	-6,11	-6,08	-5,33
10600	-4,20	-5,55	-5,55	-5,99	-6,12	-4,95	-6,28	-6,28	-5,51
11200	-5,09	-5,90	-6,22	-5,38	-7,09	-6,38	-5,83	-7,15	-6,56
11800	-5,75	-5,75	-6,89	-6,89	-6,81	-7,56	-6,17	-7,38	-7,38
12500	-5,97	-6,13	-6,56	-7,31	-6,35	-7,99	-7,00	-7,25	-8,14

f [Hz]	Angle [°]								
	135-140	140-145	145-150	150-155	155-160	160-165	165-170	170-175	175-180
250	-0,26	-0,27	-0,28	-0,29	-0,29	-0,31	-0,31	-0,32	-0,33
315	-0,59	-0,59	-0,57	-0,56	-0,56	-0,55	-0,53	-0,52	-0,50
400	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,06	-0,06	-0,06	-0,07
500	-0,58	-0,61	-0,63	-0,65	-0,67	-0,69	-0,69	-0,70	-0,71
630	-0,23	-0,23	-0,21	-0,19	-0,16	-0,14	-0,11	-0,09	-0,07
800	-0,12	-0,12	-0,12	-0,11	-0,09	-0,06	-0,02	0,00	0,03
1000	-0,44	-0,45	-0,45	-0,42	-0,41	-0,38	-0,33	-0,29	-0,28

1250	-0,16	-0,18	-0,18	-0,16	-0,08	-0,03	0,11	0,14	0,18
1600	-0,79	-1,01	-1,12	-1,12	-1,12	-1,03	-0,97	-0,82	-0,77
2000	-0,70	-0,85	-1,07	-1,10	-1,10	-0,99	-0,78	-0,68	-0,59
2240	-0,10	-0,40	-0,57	-0,77	-0,77	-0,68	-0,56	-0,31	-0,13
2500	-1,00	-1,22	-1,44	-1,77	-1,80	-1,72	-1,58	-1,25	-1,11
2800	-0,04	-0,25	-0,51	-0,96	-1,01	-0,93	-0,76	-0,37	-0,22
3150	-0,82	-0,58	-0,67	-0,99	-1,50	-1,52	-1,38	-1,17	-0,73
3550	-1,44	-1,20	-0,83	-1,14	-1,89	-2,03	-1,91	-1,65	-1,05
4000	-1,25	-1,23	-0,72	-0,71	-1,47	-1,76	-1,80	-1,30	-0,97
4500	-1,45	-1,47	-1,27	-1,09	-1,52	-2,24	-2,24	-1,84	-1,45
5000	-1,64	-1,65	-1,61	-1,33	-1,46	-2,47	-2,47	-2,11	-1,63
5600	-2,35	-1,91	-1,94	-1,69	-1,38	-2,47	-2,89	-2,77	-2,24
6300	-3,51	-3,25	-2,82	-2,81	-2,52	-2,82	-4,09	-4,09	-3,53
7100	-4,01	-3,38	-3,33	-3,06	-2,94	-3,17	-3,92	-4,33	-4,05
8000	-5,08	-4,51	-4,22	-3,85	-3,63	-3,47	-4,52	-4,84	-4,40
8500	-4,96	-4,58	-4,18	-3,91	-3,58	-3,51	-4,68	-5,01	-5,01
9000	-5,73	-5,67	-5,04	-4,84	-4,34	-4,26	-4,75	-5,74	-5,74
9500	-5,61	-6,01	-5,06	-5,00	-4,37	-4,31	-4,87	-5,84	-5,84
10000	-5,50	-6,56	-5,60	-5,64	-4,96	-4,77	-5,08	-6,37	-6,37
10600	-5,69	-6,59	-5,79	-5,65	-4,98	-4,92	-5,23	-6,17	-6,37
11200	-6,22	-6,76	-6,97	-6,17	-5,88	-5,38	-5,51	-6,51	-7,09
11800	-6,64	-7,15	-7,48	-6,62	-6,62	-5,90	-5,93	-6,92	-7,40
12500	-7,03	-7,56	-7,95	-6,99	-7,08	-6,31	-6,51	-7,37	-7,76

f [Hz]	Angle [°]								
	180-185	185-190	190-195	195-200	200-205	205-210	210-215	215-220	220-225
250	-0,33	-0,33	-0,34	-0,35	-0,35	-0,36	-0,36	-0,36	-0,36
315	-0,49	-0,48	-0,46	-0,45	-0,43	-0,41	-0,40	-0,38	-0,38
400	-0,08	-0,09	-0,10	-0,11	-0,12	-0,14	-0,15	-0,17	-0,18
500	-0,72	-0,72	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73	-0,72	-0,72	-0,71
630	-0,06	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,07	-0,09	-0,11	-0,11
800	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	-0,02	-0,03	-0,05	-0,07
1000	-0,27	-0,27	-0,30	-0,33	-0,37	-0,40	-0,47	-0,49	-0,52
1250	0,18	0,18	0,17	0,12	0,08	-0,07	-0,12	-0,21	-0,24
1600	-0,68	-0,66	-0,70	-0,80	-0,87	-1,01	-1,07	-1,10	-1,10
2000	-0,47	-0,48	-0,53	-0,69	-0,80	-0,98	-1,05	-1,05	-0,98
2240	-0,08	-0,07	-0,18	-0,40	-0,53	-0,76	-0,81	-0,81	-0,69
2500	-0,94	-0,92	-1,06	-1,17	-1,48	-1,61	-1,70	-1,69	-1,40
2800	-0,05	-0,09	-0,33	-0,51	-0,87	-0,96	-0,94	-0,79	-0,27
3150	-0,58	-0,51	-0,80	-1,03	-1,51	-1,64	-1,64	-1,38	-1,05
3550	-0,84	-0,75	-0,89	-1,40	-1,69	-1,95	-1,95	-1,39	-1,00
4000	-0,71	-0,58	-1,08	-1,46	-1,82	-2,01	-1,53	-1,04	-0,65
4500	-0,92	-0,91	-1,46	-1,89	-2,45	-2,45	-1,68	-1,13	-1,25
5000	-0,95	-1,02	-1,88	-2,45	-2,82	-2,72	-2,16	-1,17	-1,98
5600	-1,28	-1,18	-2,08	-2,75	-3,17	-2,97	-1,55	-1,52	-2,17
6300	-2,93	-2,67	-3,19	-4,32	-4,32	-3,32	-2,62	-2,97	-2,97
7100	-2,89	-2,79	-3,95	-4,43	-4,43	-3,53	-2,99	-3,16	-3,32
8000	-3,65	-3,34	-4,09	-5,18	-5,18	-3,74	-3,79	-3,97	-4,23
8500	-3,66	-3,65	-4,51	-5,14	-4,87	-4,00	-3,77	-3,89	-4,24
9000	-4,18	-3,90	-5,50	-5,96	-5,48	-4,71	-4,63	-4,75	-5,23
9500	-4,07	-4,05	-5,86	-5,89	-5,07	-4,61	-4,61	-5,19	-5,19
10000	-5,58	-4,56	-6,33	-6,33	-5,36	-5,00	-5,00	-5,49	-5,66
10600	-5,43	-4,96	-6,03	-6,62	-5,98	-5,15	-5,58	-5,80	-6,65
11200	-6,26	-5,34	-6,38	-6,98	-6,38	-5,58	-5,54	-6,13	-6,14

11800	-6,56	-6,21	-7,42	-7,64	-6,68	-6,34	-6,50	-7,08	-7,39
12500	-6,87	-5,98	-8,28	-8,28	-7,06	-6,98	-7,45	-7,53	-8,61

f [Hz]	Angle [°]								
	225-230	230-235	235-240	240-245	245-250	250-255	255-260	260-265	265-270
250	-0,36	-0,36	-0,36	-0,35	-0,34	-0,33	-0,32	-0,32	-0,30
315	-0,37	-0,35	-0,34	-0,32	-0,30	-0,29	-0,26	-0,25	-0,23
400	-0,20	-0,20	-0,21	-0,22	-0,22	-0,22	-0,21	-0,21	-0,20
500	-0,71	-0,69	-0,67	-0,64	-0,63	-0,58	-0,56	-0,51	-0,49
630	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,11	-0,09	-0,04	0,04	0,07
800	-0,07	-0,07	-0,07	-0,04	0,03	0,07	0,14	0,16	0,20
1000	-0,53	-0,52	-0,50	-0,47	-0,37	-0,26	-0,22	-0,15	-0,14
1250	-0,25	-0,24	-0,16	-0,10	0,07	0,09	0,09	-0,07	-0,15
1600	-1,06	-0,86	-0,73	-0,49	-0,43	-0,51	-0,71	-0,80	-0,85
2000	-0,88	-0,57	-0,44	-0,41	-0,66	-0,77	-0,82	-0,80	-0,68
2240	-0,35	-0,19	-0,19	-0,35	-0,52	-0,69	-0,69	-0,56	-0,56
2500	-1,18	-0,86	-0,96	-1,34	-1,45	-1,44	-1,35	-1,35	-1,46
2800	-0,07	-0,07	-0,46	-0,58	-0,57	-0,40	-0,52	-0,72	-0,60
3150	-0,51	-0,67	-1,15	-1,18	-1,06	-1,13	-1,30	-1,32	-1,14
3550	-0,89	-1,18	-1,39	-1,39	-1,29	-1,51	-1,68	-1,62	-1,18
4000	-1,14	-1,44	-1,44	-1,46	-1,78	-1,93	-1,76	-1,24	-1,19
4500	-1,59	-1,61	-1,43	-1,97	-2,12	-2,12	-1,65	-1,46	-1,37
5000	-2,00	-1,90	-2,24	-2,60	-2,60	-2,16	-1,88	-2,01	-2,09
5600	-2,17	-2,34	-2,77	-2,83	-2,83	-2,06	-2,13	-2,31	-2,57
6300	-3,16	-3,39	-3,79	-3,86	-3,86	-3,11	-3,25	-3,84	-3,59
7100	-3,45	-3,97	-4,22	-3,54	-3,12	-3,40	-3,97	-3,59	-3,02
8000	-4,49	-5,07	-5,30	-4,38	-4,05	-4,77	-4,74	-4,03	-4,12
8500	-4,61	-5,21	-4,43	-4,01	-4,72	-4,93	-4,26	-3,60	-4,55
9000	-5,32	-6,20	-5,76	-4,86	-5,75	-5,75	-5,16	-5,16	-5,25
9500	-6,02	-6,02	-5,19	-5,24	-5,86	-5,39	-5,18	-5,40	-4,47
10000	-6,55	-6,09	-5,52	-6,05	-6,31	-6,31	-5,36	-6,14	-5,26
10600	-6,66	-6,66	-5,62	-6,76	-6,76	-5,56	-6,44	-6,44	-4,96
11200	-7,01	-6,83	-6,08	-6,77	-6,88	-6,58	-6,58	-6,58	-6,08
11800	-7,96	-7,40	-7,20	-8,03	-7,00	-7,04	-7,67	-6,33	-6,87
12500	-8,61	-7,59	-8,62	-8,62	-7,21	-8,45	-7,35	-7,48	-7,36

f [Hz]	Angle [°]								
	270-275	275-280	280-285	285-290	290-295	295-300	300-305	305-310	310-315
250	-0,29	-0,27	-0,26	-0,24	-0,23	-0,20	-0,19	-0,18	-0,14
315	-0,20	-0,17	-0,16	-0,13	-0,12	-0,09	-0,06	-0,04	-0,03
400	-0,20	-0,18	-0,17	-0,15	-0,14	-0,12	-0,11	-0,09	-0,08
500	-0,44	-0,41	-0,37	-0,34	-0,30	-0,28	-0,24	-0,22	-0,19
630	0,13	0,14	0,17	0,19	0,20	0,20	0,20	0,19	0,16
800	0,21	0,21	0,21	0,20	0,16	0,11	0,09	0,06	0,02
1000	-0,17	-0,19	-0,24	-0,27	-0,29	-0,30	-0,30	-0,29	-0,25
1250	-0,29	-0,33	-0,36	-0,37	-0,36	-0,32	-0,29	-0,26	-0,25
1600	-0,84	-0,79	-0,63	-0,57	-0,60	-0,63	-0,63	-0,58	-0,50
2000	-0,66	-0,74	-0,75	-0,75	-0,58	-0,27	-0,13	0,04	0,04
2240	-0,64	-0,66	-0,60	-0,26	-0,09	0,06	-0,04	-0,11	-0,20
2500	-1,52	-1,45	-1,07	-0,91	-0,92	-1,01	-1,06	-1,06	-1,00
2800	-0,38	-0,18	-0,14	-0,19	-0,20	-0,18	-0,22	-0,34	-0,33

3150	-0,87	-0,66	-0,68	-0,67	-0,70	-0,88	-0,85	-0,65	-0,14
3550	-1,09	-1,09	-1,12	-1,31	-1,31	-1,12	-0,89	-0,68	-0,75
4000	-1,16	-1,43	-1,54	-1,46	-1,23	-0,80	-0,72	-0,62	-0,60
4500	-1,72	-1,79	-1,63	-1,35	-0,99	-0,94	-1,29	-1,31	-1,09
5000	-2,20	-2,11	-1,32	-1,14	-1,45	-1,46	-1,25	-0,88	-0,37
5600	-2,38	-1,67	-1,47	-1,93	-1,93	-1,55	-0,77	-0,77	-0,63
6300	-2,74	-2,85	-3,43	-3,12	-2,37	-2,09	-2,03	-2,03	-1,87
7100	-3,43	-3,51	-2,85	-2,40	-2,42	-2,42	-2,06	-1,73	-1,49
8000	-4,30	-3,53	-3,01	-3,52	-3,52	-2,64	-2,58	-2,16	-2,08
8500	-4,55	-3,66	-3,50	-3,50	-2,76	-2,38	-2,20	-2,15	-1,87
9000	-4,36	-4,56	-4,56	-4,19	-3,48	-3,32	-3,11	-2,87	-2,30
9500	-4,16	-4,77	-4,06	-3,63	-3,33	-3,26	-2,65	-2,48	-2,19
10000	-5,29	-5,29	-4,10	-3,89	-3,71	-3,41	-2,97	-2,79	-2,40
10600	-5,59	-4,79	-4,29	-4,27	-3,92	-3,51	-3,23	-2,78	-2,30
11200	-6,08	-4,81	-4,79	-4,44	-3,90	-3,77	-3,66	-2,86	-2,86
11800	-6,56	-5,81	-5,81	-5,03	-4,74	-4,28	-3,84	-3,50	-3,22
12500	-6,33	-6,51	-5,86	-5,62	-5,33	-4,46	-4,33	-3,60	-3,31

f [Hz]	Angle [°]								
	315-320	320-325	325-330	330-335	335-340	340-345	345-350	350-355	355-360
250	-0,13	-0,12	-0,10	-0,08	-0,08	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02
315	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02
400	-0,07	-0,06	-0,06	-0,06	-0,04	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03
500	-0,17	-0,14	-0,12	-0,10	-0,08	-0,06	-0,05	-0,03	-0,03
630	0,14	0,14	0,11	0,09	0,08	0,05	0,05	0,04	0,03
800	-0,02	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,02	-0,02	-0,01	-0,01
1000	-0,23	-0,19	-0,17	-0,12	-0,11	-0,08	-0,06	-0,04	-0,03
1250	-0,24	-0,24	-0,24	-0,21	-0,18	-0,16	-0,11	-0,08	-0,04
1600	-0,30	-0,19	0,05	0,09	0,13	0,13	0,11	0,10	0,06
2000	-0,11	-0,16	-0,20	-0,20	-0,19	-0,16	-0,10	-0,08	-0,06
2240	-0,20	-0,17	-0,11	-0,09	-0,09	-0,09	-0,08	-0,07	-0,03
2500	-0,99	-1,00	-1,00	-0,89	-0,79	-0,53	-0,40	-0,21	-0,14
2800	-0,03	0,36	0,48	0,53	0,52	0,38	0,29	0,14	0,09
3150	-0,01	-0,21	-0,31	-0,37	-0,36	-0,31	-0,17	-0,11	-0,04
3550	-0,75	-0,68	-0,54	-0,56	-0,64	-0,64	-0,54	-0,44	-0,22
4000	-0,85	-0,85	-0,60	-0,30	0,14	0,14	-0,05	-0,10	-0,11
4500	-0,75	-0,38	-0,35	-0,23	-0,12	-0,02	-0,07	-0,07	-0,07
5000	-0,46	-0,48	-0,40	-0,13	-0,03	-0,08	-0,14	-0,18	-0,18
5600	-0,59	-0,57	-0,48	-0,27	0,23	0,31	0,31	0,23	0,15
6300	-1,50	-1,34	-0,99	-0,94	-0,79	-0,62	-0,49	-0,40	-0,30
7100	-1,33	-0,91	-0,90	-0,75	-0,57	-0,17	-0,16	-0,19	-0,19
8000	-1,97	-1,46	-1,27	-1,23	-0,86	-0,66	-0,45	-0,42	-0,35
8500	-1,40	-1,35	-0,98	-0,81	-0,71	-0,48	-0,24	0,04	0,02
9000	-2,03	-1,89	-1,72	-1,18	-1,00	-0,92	-0,75	-0,62	-0,51
9500	-1,77	-1,34	-1,22	-1,14	-0,93	-0,61	-0,49	-0,33	-0,23
10000	-1,95	-1,87	-1,65	-1,24	-1,12	-0,52	-0,45	-0,41	-0,33
10600	-2,19	-1,67	-1,49	-0,90	-0,81	-0,68	-0,39	-0,13	-0,15
11200	-2,33	-2,00	-1,52	-1,48	-0,89	-0,72	-0,44	-0,19	-0,04
11800	-2,56	-2,46	-1,82	-1,64	-1,17	-1,12	-0,88	-0,70	-0,28
12500	-2,78	-2,53	-1,96	-1,86	-1,18	-1,03	-0,63	-0,53	-0,28

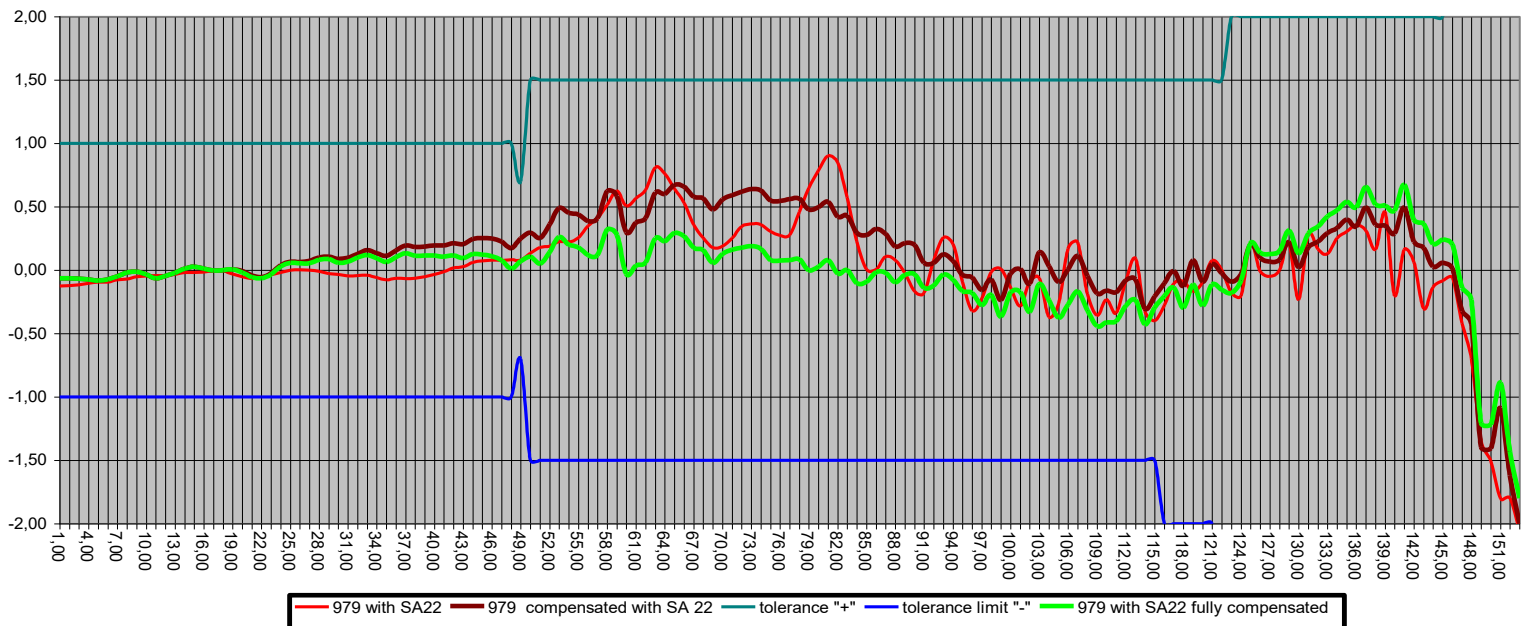
Tabelle 15: Direkte Reaktion des SV 979 mit einem 40AE Mikrofon

**17.21. Auswirkung von Zubehör auf den Frequenzgang**

Die Verwendung der Zubehörteile hat keinen Einfluss auf die Genauigkeitsklasse des Messgerätes.

Abbildung 117: Freifeld-Reaktion des SV 979 mit Windschirm SA22

**SVAN 979 Free Filed Response with SA22**



Frequenz	Freifeld Einfluss SA 22	Kompensationsfilter SA 22	Unsicherheit	Frequenz	Freifeld Einfluss SA 22	Kompensationsfilter SA 22	Unsicherheit
[Hz]	[dB]	[dB]	[dB]	[Hz]	[dB]	[dB]	[dB]
251,19	-0,06	0,03	0,03	2304,09	0,45	0,51	0,04
258,52	-0,06	0,03	0,03	2371,37	0,44	0,42	0,04
266,07	-0,06	0,03	0,03	2440,62	0,43	0,45	0,04
273,84	-0,06	0,03	0,03	2511,89	0,43	0,50	0,04
281,84	-0,06	0,03	0,03	2585,23	0,41	0,38	0,04
290,07	-0,05	0,03	0,03	2660,73	0,40	0,39	0,04
298,54	-0,05	0,03	0,03	2738,42	0,38	0,26	0,05
307,26	-0,05	0,03	0,03	2818,38	0,37	0,26	0,05
316,23	-0,05	0,03	0,03	2900,68	0,34	0,31	0,05
325,46	-0,04	0,03	0,03	2985,38	0,32	0,28	0,05
334,97	-0,04	0,03	0,03	3072,56	0,30	0,19	0,06
344,75	-0,04	0,03	0,03	3162,28	0,28	0,22	0,06
354,81	-0,04	0,03	0,03	3254,62	0,26	0,22	0,07
365,17	-0,03	0,03	0,03	3349,65	0,25	0,09	0,07
375,84	-0,03	0,03	0,03	3447,47	0,23	0,09	0,08
386,81	-0,03	0,03	0,03	3548,13	0,21	0,17	0,09
398,11	-0,03	0,03	0,03	3651,74	0,20	0,13	0,10
409,73	-0,02	0,03	0,03	3758,37	0,19	0,03	0,10
421,70	-0,02	0,03	0,03	3868,12	0,18	0,00	0,12
434,01	-0,01	0,03	0,03	3981,07	0,17	-0,11	0,12
446,68	-0,01	0,03	0,03	4097,32	0,16	-0,06	0,13
459,73	0,00	0,03	0,03	4216,97	0,17	-0,23	0,13
473,15	0,00	0,03	0,03	4340,10	0,19	-0,03	0,14
486,97	0,01	0,03	0,03	4466,84	0,21	0,01	0,14

501,19	0,01	0,03	0,03	4597,27	0,24	-0,11	0,14
515,82	0,02	0,03	0,03	4731,51	0,27	0,14	0,14
530,88	0,03	0,03	0,03	4869,68	0,30	0,03	0,14
546,39	0,03	0,03	0,03	5011,87	0,31	-0,09	0,14
562,34	0,04	0,03	0,03	5158,22	0,31	0,01	0,13
578,76	0,04	0,03	0,03	5308,84	0,30	0,11	0,13
595,66	0,05	0,03	0,03	5463,87	0,29	-0,05	0,11
613,06	0,06	0,03	0,03	5623,41	0,27	-0,18	0,11
630,96	0,06	0,03	0,03	5787,62	0,25	-0,16	0,14
649,38	0,07	0,03	0,03	5956,62	0,24	-0,17	0,14
668,34	0,08	0,03	0,03	6130,56	0,22	-0,08	0,17
687,86	0,09	0,03	0,03	6309,57	0,17	-0,07	0,17
707,95	0,10	0,03	0,03	6493,82	0,12	-0,31	0,16
728,62	0,11	0,03	0,03	6683,44	0,15	-0,21	0,16
749,89	0,12	0,03	0,03	6878,60	0,15	-0,10	0,13
771,79	0,12	0,03	0,03	7079,46	0,14	-0,01	0,13
794,33	0,13	0,03	0,03	7286,18	0,17	-0,12	0,11
817,52	0,14	0,03	0,03	7498,94	0,20	0,07	0,11
841,40	0,15	0,03	0,03	7717,92	0,15	-0,09	0,10
865,96	0,16	0,03	0,03	7943,28	0,16	0,05	0,10
891,25	0,17	0,03	0,03	8175,23	0,17	-0,03	0,11
917,28	0,18	0,03	0,03	8413,95	0,09	-0,09	0,11
944,06	0,19	0,03	0,03	8659,64	0,05	-0,03	0,12
977,63	0,20	0,03	0,03	8912,51	0,02	0,20	0,12
1000,00	0,21	0,03	0,03	9172,76	-0,04	0,10	0,14
1029,20	0,22	0,03	0,03	9440,61	-0,09	0,07	0,14
1059,25	0,23	0,03	0,03	9776,28	-0,12	0,08	0,15
1090,18	0,24	0,04	0,04	10000,00	-0,12	0,22	0,15
1122,02	0,25	0,04	0,04	10292,01	-0,15	0,02	0,15
1154,78	0,27	0,04	0,04	10592,54	-0,17	0,18	0,15
1188,50	0,28	0,04	0,04	10901,84	-0,25	0,23	0,13
1223,21	0,29	0,04	0,04	11220,18	-0,25	0,29	0,13
1258,93	0,30	0,04	0,04	11547,82	-0,35	0,33	0,10
1295,69	0,31	0,05	0,05	11885,02	-0,39	0,40	0,10
1333,52	0,32	0,05	0,05	12232,07	-0,47	0,35	0,12
1372,46	0,33	0,06	0,06	12589,25	-0,49	0,50	0,12
1412,54	0,34	0,05	0,05	12956,87	-0,54	0,36	0,20
1453,78	0,35	0,05	0,05	13335,21	-0,55	0,35	0,20
1496,24	0,36	0,05	0,05	13724,61	-0,57	0,29	0,23
1539,93	0,37	0,05	0,05	14125,38	-0,56	0,49	0,23
1584,89	0,38	0,03	0,03	14537,84	-0,59	0,23	0,12
1631,17	0,38	0,03	0,03	14962,36	-0,61	0,18	0,12
1678,80	0,39	0,03	0,03	15399,27	-0,65	0,03	0,16
1727,83	0,40	0,03	0,03	15848,93	-0,67	0,06	0,16
1778,28	0,41	0,03	0,03	16311,73	-0,70	0,01	0,21
1830,21	0,41	0,03	0,03	16788,04	-0,77	-0,32	0,21
1883,65	0,42	0,03	0,03	17278,26	-0,79	-0,42	0,22
1938,65	0,43	0,03	0,03	17782,79	-0,88	-1,39	0,22
1995,26	0,43	0,03	0,03	18302,06	-0,90	-1,41	0,22
2053,53	0,44	0,03	0,03	18836,49	-1,00	-1,09	0,22
2113,49	0,44	0,03	0,03	19386,53	-1,00	-1,62	0,22
2175,20	0,45	0,03	0,03	19952,62	-1,06	-2,00	0,22
2238,72	0,45	0,04	0,03				

Tabelle 16: Freifeld-Reaktion des SV 979 mit Windschirm SA22

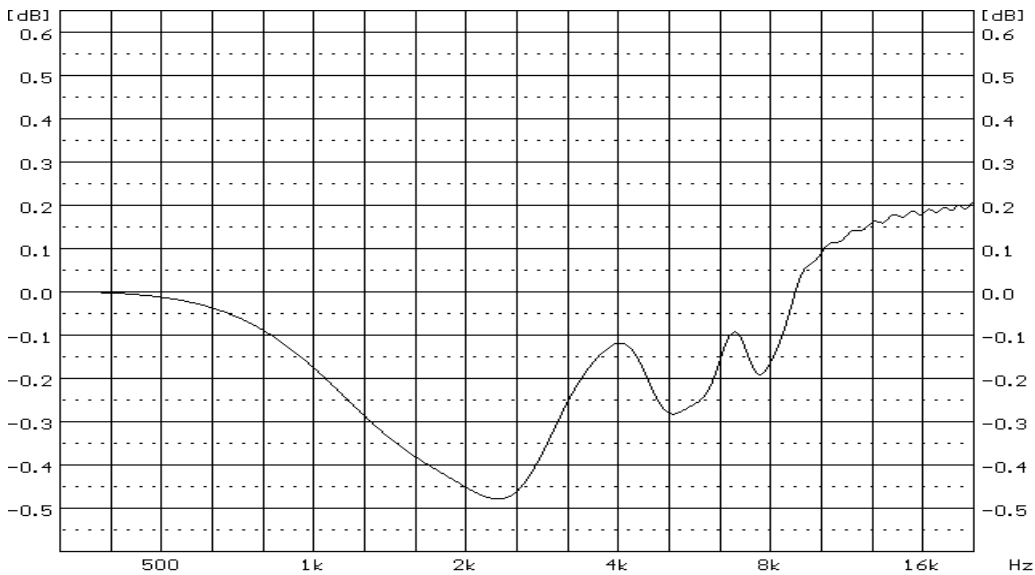


Abbildung 118: Windschirm SA22 Kompensations-Filter Kurve

**17.21.1. Auswirkung der Verbindung über ein Verlängerungskabel SC 93.**

Die Benutzung des Verlängerungskabels SC 93 hat keine Auswirkungen auf den linearen Messbereich.

Abbildung 119: Frequenzverhalten mit Verlängerungskabel SC 93/5 und SC 93/10

SVAN 979 free field response with extension cable  
 sv17 frequency response with 1/2" microphone @ 10 V output

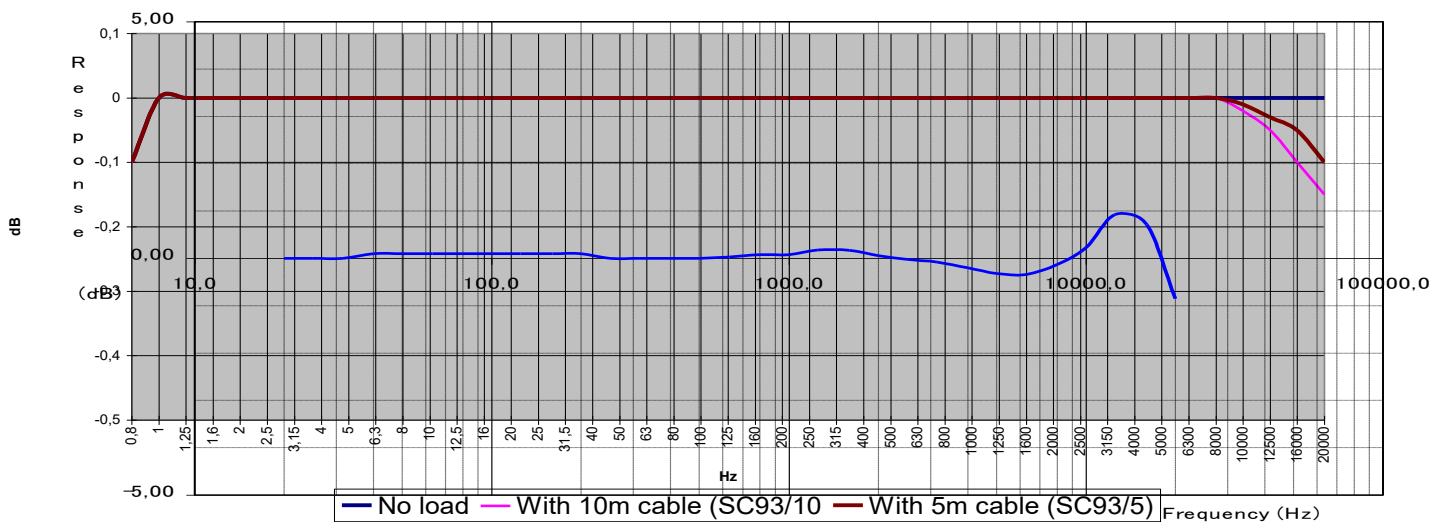


Abbildung 120: Frei-Feld-Verhalten des SV979 mit Verlängerungskabel

## 17.22. Richtungsdiagramm



Achtung:

Bei unbeaufsichtigten Messungen wird empfohlen, ein Stativ und einen flex. Schwanenhals SA05 zu benutzen.



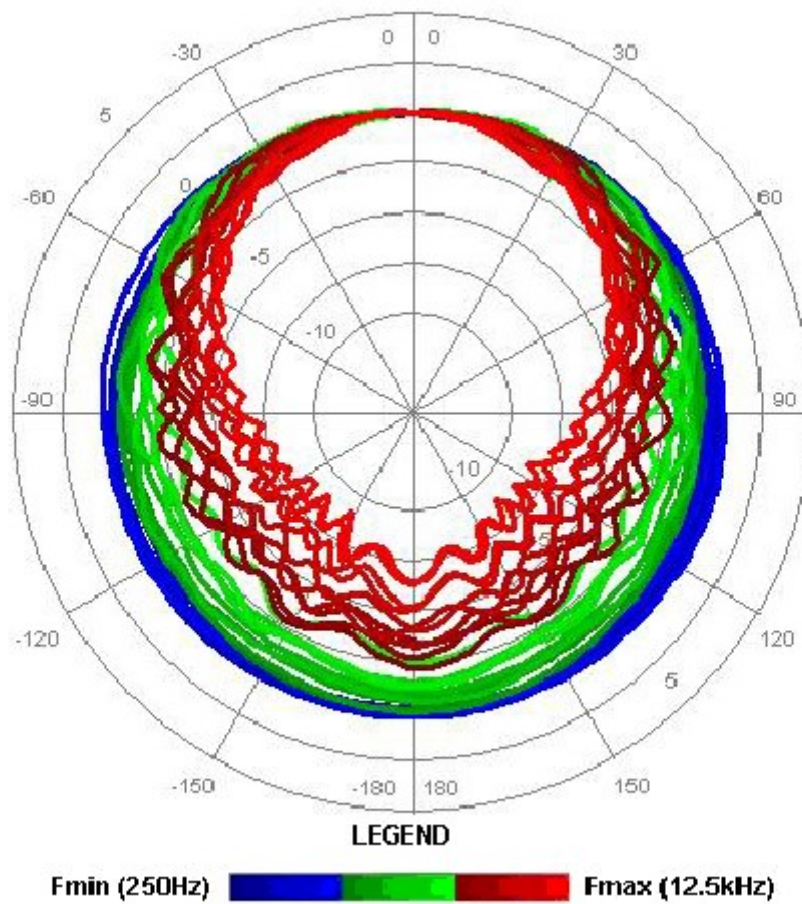


Abbildung 121: Richtungsdiagramm des SVAN 979 mit Verlängerungskabel SC93 und Vorverstärker-Halterung

**17.22.1. SA 05 befestigt auf einem Stativ**

Tabelle 17: Tabelle Richtungsdiagramm des SVAN 979 mit Verlängerungskabel SC93 und Vorverstärker-Halterung SA 05 befestigt auf einem Stativ

f [Hz]	Angle [°]								
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
250	0	0	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04
315	0	0	0	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02

400	0	0	0	0	0	0	-0.01	-0.01	-0.01
500	0	0	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.04	-0.05
630	0	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06	-0.07	-0.07
800	0	-0.01	-0.02	-0.04	-0.05	-0.07	-0.09	-0.09	-0.11
1000	0	0.02	0.05	0.1	0.14	0.17	0.21	0.24	0.26
1250	0	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.02	-0.05
1600	0	0	0.02	0.06	0.07	0.07	0.07	0.04	-0.09
2000	0	-0.04	-0.06	-0.07	-0.06	-0.05	0.11	0.15	0.22
2240	0	0.01	0.01	-0.03	-0.06	-0.15	-0.19	-0.19	-0.2
2500	0	-0.01	-0.02	0.02	0.03	0.02	-0.03	-0.12	-0.26
2800	0	0.01	0.03	0.04	0.05	0.08	0.13	0.13	0.1
3150	0	-0.01	-0.12	-0.23	-0.33	-0.38	-0.45	-0.47	-0.45
3550	0	0.12	0.13	0.1	0.07	0.04	-0.19	-0.48	-0.66
4000	0	-0.07	-0.12	-0.18	-0.23	-0.23	-0.23	0.05	0.16
4500	0	0.02	0.03	-0.08	-0.16	-0.41	-0.75	-0.92	-1.22
5000	0	0.01	-0.15	-0.29	-0.37	-0.43	-0.37	-0.16	-0.05
5600	0	-0.03	0.11	0.27	0.29	0.26	-0.18	-0.45	-0.86
6300	0	-0.01	-0.11	-0.42	-0.87	-1.21	-1.25	-1.23	-1.03
7100	0	-0.15	-0.16	-0.32	-0.44	-0.27	-0.1	0.09	-0.73
8000	0	-0.03	0.05	0.03	0	0.09	-0.19	-0.73	-1.2
8500	0	0.04	-0.3	-0.58	-0.85	-1.11	-1.04	-0.89	-0.95
9000	0	0.05	0.07	0.11	0.08	-0.01	-0.31	-0.87	-1.09
9500	0	-0.03	-0.12	-0.38	-0.61	-0.72	-0.67	-0.61	-0.83
10000	0	-0.02	-0.02	-0.04	-0.12	-0.43	-1.27	-1.21	-1.21
10600	0	-0.08	-0.31	-0.55	-0.78	-0.93	-0.99	-1.23	-1.97
11200	0	-0.03	0.04	-0.1	-0.18	-0.42	-0.89	-1.21	-1.35
11800	0	0.03	0.04	-0.41	-0.71	-1.24	-1.29	-1.4	-1.73
12500	0	-0.1	-0.32	-0.61	-0.86	-0.81	-0.87	-1.55	-2.15

f [Hz]	Angle [°]								
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90
250	-0.05	-0.06	-0.06	-0.06	-0.07	-0.07	-0.08	-0.08	-0.1
315	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04
400	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05	-0.06	-0.06	-0.07
500	-0.05	-0.05	-0.06	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	-0.04	-0.02
630	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07	-0.04	-0.02	0.02	0.05	0.07
800	-0.13	-0.13	-0.13	-0.12	-0.1	-0.07	-0.05	0.05	0.08
1000	0.26	0.25	0.24	0.19	0.12	0.04	-0.06	-0.15	-0.28
1250	-0.08	-0.12	-0.15	-0.16	-0.18	-0.18	-0.16	-0.14	-0.11
1600	-0.23	-0.33	-0.57	-0.85	-1.05	-1.08	-0.93	-0.82	-0.58
2000	0.27	0.29	0.32	0.32	0.31	0.33	0.37	0.4	0.42
2240	-0.21	-0.2	-0.17	-0.14	-0.2	-0.27	-0.46	-0.65	-0.8
2500	-0.43	-0.62	-0.76	-0.78	-0.79	-0.71	-0.59	-0.49	-0.47
2800	0.06	-0.07	-0.2	-0.39	-0.55	-0.59	-0.54	-0.52	-0.68
3150	-0.36	-0.31	-0.36	-0.59	-0.74	-0.8	-0.92	-0.98	-0.98
3550	-0.92	-1.02	-1.04	-1.01	-0.86	-0.84	-1.02	-1.42	-1.62
4000	0.13	-0.12	-0.51	-0.81	-0.87	-0.75	-0.47	-0.88	-1.18
4500	-1.39	-1.32	-1.23	-1.04	-1.35	-1.7	-2.06	-2.01	-1.84
5000	0.06	-0.31	-0.6	-1.07	-1.09	-0.75	-0.95	-1.74	-2
5600	-0.91	-0.8	-0.69	-0.63	-1.39	-1.77	-1.79	-1.31	-1.18
6300	-0.8	-1.32	-1.79	-2.16	-1.75	-2.08	-2.93	-2.43	-2.32
7100	-1.28	-1.26	-1.03	-1.62	-2.3	-2.02	-1.56	-2.65	-2.99
8000	-1.22	-0.91	-1.12	-2.37	-1.79	-2.13	-3.17	-2.91	-3.27
8500	-1.92	-2.09	-2.11	-2.63	-3.06	-2.87	-3.59	-3.9	-3.78
9000	-0.97	-1	-1.58	-2.07	-1.95	-2.57	-2.99	-2.94	-3.21
9500	-1.8	-1.83	-1.7	-2.21	-2.92	-2.78	-2.86	-3.65	-3.56

10000	-2.28	-2.3	-2.28	-3.1	-3.36	-3.54	-4.04	-4.18	-4.47
10600	-2.15	-1.98	-2.76	-3.29	-3.27	-3.82	-4.34	-4.28	-4.7
11200	-1.44	-2.4	-2.6	-2.96	-3.58	-3.68	-4.64	-4.47	-5.19
11800	-2.48	-2.47	-3.2	-3.64	-4.07	-4.72	-4.66	-5.72	-5.61
12500	-2.17	-2.62	-3.33	-3.45	-4.42	-4.25	-4.96	-5.46	-6.51

f [Hz]	Angle [°]								
	90-95	95-100	100-105	105-110	110-115	115-120	120-125	125-130	130-135
250	-0.09	-0.09	-0.09	-0.08	-0.07	-0.06	-0.05	-0.05	-0.04
315	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
400	-0.07	-0.07	-0.08	-0.08	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07
500	-0.02	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11	0.12
630	0.1	0.13	0.15	0.19	0.21	0.21	0.23	0.24	0.24
800	0.14	0.2	0.23	0.28	0.31	0.33	0.34	0.35	0.34
1000	-0.35	-0.39	-0.41	-0.43	-0.43	-0.41	-0.38	-0.36	-0.31
1250	-0.09	-0.08	-0.07	-0.07	-0.09	-0.12	-0.14	-0.19	-0.23
1600	-0.36	-0.19	-0.1	-0.1	-0.18	-0.29	-0.35	-0.44	-0.48
2000	0.46	0.51	0.54	0.57	0.57	0.53	0.5	0.4	0.32
2240	-0.86	-0.94	-0.99	-1	-1.01	-0.99	-0.95	-0.92	-0.76
2500	-0.54	-0.64	-0.7	-0.69	-0.65	-0.64	-0.69	-0.78	-0.9
2800	-0.87	-0.92	-0.92	-0.82	-0.78	-0.79	-0.77	-0.68	-0.61
3150	-1.01	-1.08	-1.17	-1.14	-1.05	-1	-1	-0.99	-0.98
3550	-1.61	-1.57	-1.59	-1.57	-1.6	-1.57	-1.45	-1.42	-1.45
4000	-1.16	-0.93	-0.7	-0.83	-1.22	-1.31	-1.19	-1.08	-1.01
4500	-1.77	-2.15	-2.3	-2.31	-2.37	-2.38	-2.52	-2.6	-2.41
5000	-1.57	-1.25	-1.65	-1.97	-2.26	-2.22	-1.83	-2.28	-2.43
5600	-1.97	-2.28	-2.04	-2.05	-2.27	-2.21	-2.06	-2.52	-2.68
6300	-3.47	-3.7	-2.87	-2.72	-3.58	-3.6	-3.11	-3.63	-3.72
7100	-2.4	-3.16	-3.76	-3.58	-2.9	-3.76	-3.25	-2.92	-3.74
8000	-3.72	-3.28	-4.1	-4.15	-3.44	-3.89	-4.33	-3.78	-3.73
8500	-3.98	-4.43	-3.9	-4.56	-4.17	-5.07	-4.87	-4.35	-4.82
9000	-3.66	-3.53	-4.1	-4.05	-4.06	-4.6	-4.45	-4.67	-4.89
9500	-3.71	-4.18	-4.1	-4.42	-4.88	-4.66	-5.43	-5.06	-5.53
10000	-4.77	-4.79	-5.31	-5.35	-5.37	-5.9	-5.3	-6.08	-5.77
10600	-4.92	-5.53	-5.79	-6.54	-6.38	-5.96	-6.53	-6.2	-7.06
11200	-5.62	-5.78	-6.03	-5.75	-6.63	-6.26	-7.33	-6.74	-7.41
11800	-6.63	-6.35	-7.59	-7.08	-7.87	-7.81	-8.35	-8.28	-7.53
12500	-6.4	-7	-6.56	-7.87	-8	-8.72	-7.62	-8.83	-8.15

f [Hz]	Angle [°]								
	135-140	140-145	145-150	150-155	155-160	160-165	165-170	170-175	175-180
250	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	0	0	0.01
315	-0.05	-0.04	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
400	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.06	-0.07	-0.07
500	0.13	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.19	0.19	0.19
630	0.24	0.23	0.23	0.22	0.21	0.21	0.2	0.2	0.2
800	0.33	0.32	0.28	0.24	0.22	0.19	0.16	0.14	0.14
1000	-0.25	-0.2	-0.16	-0.14	-0.11	-0.09	-0.08	-0.08	-0.08
1250	-0.23	-0.24	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.24	-0.24
1600	-0.48	-0.38	-0.26	-0.15	-0.05	0.07	0.11	0.13	0.14
2000	0.26	0.24	0.19	0.15	0.13	0.08	0.05	0.03	-0.02
2240	-0.62	-0.45	-0.4	-0.33	-0.28	-0.26	-0.24	-0.23	-0.21
2500	-1	-1.03	-1.04	-0.98	-0.89	-0.78	-0.68	-0.62	-0.59
2800	-0.6	-0.58	-0.51	-0.42	-0.31	-0.26	-0.16	-0.08	-0.05
3150	-1.01	-1.05	-1.12	-1.14	-1.1	-1.02	-0.97	-0.89	-0.83
3550	-1.5	-1.5	-1.45	-1.41	-1.36	-1.23	-1.15	-1.11	-1.06

4000	-1.2	-1.25	-1.23	-1.19	-1.03	-0.82	-0.62	-0.53	-0.54
4500	-2.35	-2.42	-2.38	-2.37	-2.32	-2.14	-1.87	-1.75	-1.59
5000	-2.1	-1.79	-1.85	-1.99	-1.99	-1.92	-1.7	-1.42	-1.3
5600	-2.33	-2.06	-2.25	-2.32	-2.32	-2.09	-1.77	-1.51	-1.41
6300	-3.57	-3.03	-3.05	-3.48	-3.59	-3.53	-3.12	-2.77	-2.57
7100	-3.77	-3.2	-2.92	-3.03	-3.32	-3.37	-3.01	-2.47	-2.33
8000	-4.17	-3.94	-3.2	-3.18	-3.78	-3.88	-3.82	-3.32	-2.9
8500	-5.04	-4.35	-3.93	-4.36	-4.49	-4.15	-3.95	-3.6	-3.44
9000	-4.55	-4.89	-4.77	-3.98	-4.04	-4.56	-4.55	-3.82	-3.59
9500	-5.32	-4.78	-5.45	-5.61	-4.45	-4.43	-5.01	-5.1	-4.65
10000	-5.33	-5.93	-5.69	-4.79	-5.23	-5.41	-5.17	-4.86	-4.29
10600	-6.83	-6.15	-6.9	-6.67	-5.66	-5.98	-6.63	-6.48	-5.72
11200	-7	-6.51	-7.28	-6.82	-6.14	-6.37	-6.68	-6.65	-6.02
11800	-8.52	-7.79	-8.48	-8.36	-7.03	-7.86	-7.99	-7.71	-6.93
12500	-8.96	-8.15	-8.13	-8.66	-7.59	-7.51	-7.99	-7.73	-6.92

f [Hz]	Angle [°]								
	180-185	185-190	190-195	195-200	200-205	205-210	210-215	215-220	220-225
250	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01
315	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
400	-0.06	-0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.08	-0.09	-0.09	-0.09
500	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.17	0.16	0.15
630	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.21	0.22	0.22	0.23
800	0.13	0.14	0.17	0.19	0.21	0.24	0.27	0.29	0.31
1000	-0.09	-0.1	-0.13	-0.14	-0.17	-0.2	-0.24	-0.29	-0.32
1250	-0.24	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.22	-0.21	-0.18
1600	0.14	0.13	0.1	0.04	-0.02	-0.1	-0.21	-0.33	-0.38
2000	-0.04	-0.08	-0.15	-0.2	-0.21	-0.22	-0.17	-0.09	-0.04
2240	-0.2	-0.19	-0.15	-0.16	-0.19	-0.24	-0.28	-0.38	-0.53
2500	-0.58	-0.63	-0.71	-0.77	-0.9	-1.03	-1.12	-1.14	-1.11
2800	-0.06	-0.12	-0.15	-0.26	-0.38	-0.48	-0.52	-0.54	-0.55
3150	-0.8	-0.78	-0.83	-0.9	-0.97	-1.03	-1.08	-1.08	-1.04
3550	-1.1	-1.15	-1.22	-1.34	-1.39	-1.45	-1.47	-1.5	-1.54
4000	-0.63	-0.8	-0.99	-1.09	-1.2	-1.21	-1.14	-0.99	-0.92
4500	-1.54	-1.6	-1.72	-1.92	-2.05	-2.25	-2.29	-2.25	-2.2
5000	-1.26	-1.37	-1.47	-1.73	-1.97	-2.1	-2.07	-1.85	-1.82
5600	-1.38	-1.5	-1.78	-2.05	-2.14	-2.25	-2.16	-1.9	-2.17
6300	-2.69	-2.83	-3.24	-3.6	-3.65	-3.38	-2.86	-2.89	-3.69
7100	-2.26	-2.68	-3.25	-3.48	-3.58	-3.28	-2.86	-3.39	-3.76
8000	-2.79	-3.27	-3.58	-3.91	-3.85	-3.24	-3.1	-3.76	-4.01
8500	-3.68	-4.1	-4.38	-4.73	-4.59	-3.97	-4.14	-4.93	-4.93
9000	-3.36	-3.65	-4.33	-4.62	-4.83	-4.44	-4.33	-4.82	-5.06
9500	-4.33	-3.92	-3.76	-4.14	-4.78	-5.26	-4.72	-4.29	-5.49
10000	-4.39	-4.68	-5.4	-5.59	-5.2	-4.92	-5.77	-5.94	-5.37
10600	-5.15	-5.16	-5.72	-6.61	-6.85	-6.38	-5.97	-6.89	-7.36
11200	-5.29	-5.68	-6.51	-6.99	-6.16	-6.01	-7.32	-6.66	-6.86
11800	-6.51	-6.7	-7.5	-8.01	-7.73	-7.18	-8.34	-8.42	-7.61
12500	-6.58	-7.19	-8.08	-8.12	-7.8	-7.39	-9.08	-8.42	-7.99

f [Hz]	Angle [°]								
	225-230	230-235	235-240	240-245	245-250	250-255	255-260	260-265	265-270
250	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
315	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
400	-0.09	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.11	-0.1	-0.1	-0.1
500	0.14	0.12	0.1	0.09	0.07	0.05	0.03	0.02	-0.01
630	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.22	0.19	0.15

800	0.32	0.32	0.31	0.29	0.26	0.22	0.2	0.15	0.1
1000	-0.37	-0.42	-0.48	-0.49	-0.5	-0.5	-0.49	-0.47	-0.42
1250	-0.15	-0.13	-0.08	-0.03	-0.02	-0.01	-0.02	-0.05	-0.08
1600	-0.44	-0.44	-0.35	-0.19	-0.08	0.19	0.26	0.26	0.19
2000	0.14	0.2	0.3	0.35	0.35	0.31	0.32	0.39	0.44
2240	-0.61	-0.77	-0.91	-0.96	-1	-0.99	-0.95	-0.88	-0.84
2500	-1.01	-0.95	-0.83	-0.76	-0.75	-0.76	-0.79	-0.79	-0.7
2800	-0.58	-0.66	-0.69	-0.66	-0.56	-0.48	-0.47	-0.46	-0.4
3150	-0.96	-1	-1.11	-1.14	-1.07	-0.94	-0.91	-0.93	-0.85
3550	-1.58	-1.57	-1.58	-1.83	-1.86	-1.74	-1.52	-1.44	-1.32
4000	-0.9	-0.97	-1.04	-0.92	-0.78	-0.7	-0.97	-1.18	-1.15
4500	-2.16	-2.22	-2.44	-2.42	-2.27	-2.24	-2.18	-2.11	-2
5000	-1.94	-2.24	-2.26	-1.89	-1.72	-2.02	-2.2	-1.63	-1.08
5600	-2.63	-2.65	-2.53	-2.27	-2.39	-2.51	-2.35	-1.88	-2.13
6300	-3.93	-3.6	-3.22	-3.72	-3.85	-3.14	-3.46	-3.68	-3.42
7100	-3.92	-3.42	-3.9	-4	-3.5	-3.09	-3.53	-2.81	-2.28
8000	-3.96	-4.17	-4.25	-3.91	-3.66	-4.06	-3.21	-3.02	-3.5
8500	-4.62	-4.93	-4.87	-4.37	-4.92	-4.08	-4.52	-4.71	-3.53
9000	-4.6	-4.95	-4.38	-4.46	-4.69	-4.39	-4.36	-4.34	-3.78
9500	-5.58	-5.36	-5.45	-5.6	-5.17	-5.55	-4.9	-5	-4.79
10000	-6.24	-6.32	-5.69	-5.97	-5.28	-5.47	-5.18	-5.05	-4.9
10600	-6.69	-6.82	-7.46	-6.54	-6.93	-6.61	-6.93	-6.98	-6.17
11200	-7.43	-6.68	-7.09	-7.11	-6.82	-6.72	-5.93	-6.33	-5.33
11800	-8.42	-7.37	-8.14	-8.15	-7.64	-7.35	-6.75	-7	-6.4
12500	-9.07	-8.08	-8.98	-7.96	-8.3	-7.87	-7.96	-7.18	-7.5

f [Hz]	Angle [°]								
	270-275	275-280	280-285	285-290	290-295	295-300	300-305	305-310	310-315
250	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01
315	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02
400	-0.09	-0.09	-0.08	-0.08	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	-0.04
500	-0.03	-0.05	-0.06	-0.07	-0.08	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
630	0.13	0.08	0.05	0.04	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05
800	0.08	0.03	0	-0.03	-0.06	-0.06	-0.08	-0.08	-0.08
1000	-0.4	-0.33	-0.26	-0.19	-0.11	-0.08	-0.02	0.03	0.05
1250	-0.09	-0.1	-0.11	-0.11	-0.1	-0.08	-0.06	-0.04	-0.01
1600	0.12	-0.18	-0.45	-0.69	-0.78	-0.84	-0.8	-0.62	-0.36
2000	0.54	0.6	0.61	0.6	0.58	0.57	0.57	0.56	0.52
2240	-0.78	-0.73	-0.68	-0.59	-0.55	-0.57	-0.59	-0.58	-0.49
2500	-0.53	-0.39	-0.33	-0.34	-0.37	-0.44	-0.45	-0.39	-0.33
2800	-0.37	-0.47	-0.58	-0.6	-0.59	-0.51	-0.4	-0.24	-0.16
3150	-0.78	-0.81	-0.81	-0.78	-0.76	-0.64	-0.54	-0.4	-0.44
3550	-1.44	-1.48	-1.37	-0.92	-0.75	-0.89	-1.05	-1.12	-0.98
4000	-0.98	-0.39	-0.42	-0.67	-0.7	-0.65	-0.36	0.17	0.3
4500	-1.74	-1.64	-1.78	-1.88	-1.67	-0.95	-0.99	-1.29	-1.4
5000	-1.62	-1.75	-1.7	-1.12	-1.13	-1.18	-1.13	-0.8	-0.31
5600	-2.22	-1.77	-1.21	-1.43	-1.73	-1.17	-0.86	-0.79	-1.11
6300	-2.47	-2.92	-3.03	-2.07	-1.72	-2.07	-2.28	-1.68	-0.95
7100	-3.18	-3	-1.71	-2.2	-2.4	-1.97	-0.87	-1.44	-1.2
8000	-2.39	-3.05	-1.84	-1.81	-2.3	-1.91	-0.98	-0.88	-1.33
8500	-3.85	-4.07	-3.02	-3.33	-3.16	-2.25	-2.16	-2.23	-1.61
9000	-3.79	-3.19	-2.95	-3.11	-2.59	-2.17	-2.26	-2.04	-1.26
9500	-4.4	-4.4	-4.42	-3.81	-3.45	-2.67	-2.83	-1.89	-1.82
10000	-4.33	-4.21	-3.68	-3.62	-2.91	-2.53	-2.63	-1.76	-1.16
10600	-5.32	-4.83	-5.09	-4.47	-4.78	-3.74	-3.51	-3.09	-2.24
11200	-5.72	-5.29	-4.75	-4.42	-3.64	-3.54	-2.98	-2.67	-2.4

11800	-6.23	-5.35	-5.53	-4.57	-4.53	-4.32	-3.6	-3.42	-2.45
12500	-6.64	-6.46	-5.72	-5.67	-4.68	-4.49	-4.05	-3.39	-3.02

f [Hz]	Angle [°]								
	315-320	320-325	325-330	330-335	335-340	340-345	345-350	350-355	355-360
250	-0.01	-0.02	-0.02	-0.05	-0.07	-0.07	-0.08	-0.08	-0.09
315	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
400	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01
500	-0.08	-0.07	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02
630	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05
800	-0.07	-0.07	-0.05	-0.04	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	0
1000	0.05	0.05	0.05	0.03	0.02	0.01	0	-0.01	-0.01
1250	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01
1600	-0.1	0.09	0.19	0.2	0.19	0.12	0.09	0.04	0.01
2000	0.46	0.39	0.31	0.23	0.19	0.12	0.08	0.06	0.03
2240	-0.45	-0.36	-0.21	-0.15	-0.13	-0.09	-0.06	-0.04	-0.01
2500	-0.17	-0.03	0.09	0.11	0.12	0.11	0.1	0.08	0.03
2800	0.07	0.09	0.06	0.03	-0.05	-0.07	-0.05	-0.04	-0.01
3150	-0.54	-0.58	-0.6	-0.55	-0.37	-0.22	-0.15	-0.06	-0.01
3550	-0.84	-0.4	-0.15	-0.08	-0.04	-0.08	-0.1	-0.11	-0.07
4000	0.27	0.23	0.12	0.03	0.02	0.02	0.1	0.11	0.07
4500	-1.36	-1.27	-1	-0.69	-0.53	-0.13	0.03	0.05	0.01
5000	-0.09	-0.17	-0.42	-0.49	-0.49	-0.46	-0.37	-0.3	-0.12
5600	-0.83	-0.49	0.24	0.33	0.36	0.29	0.2	0.15	0.1
6300	-0.94	-1.17	-1.24	-1.17	-0.88	-0.71	-0.37	-0.24	-0.1
7100	-0.52	-0.22	0.1	-0.37	-0.49	-0.44	-0.35	-0.19	0.03
8000	-1.3	-0.96	-0.23	0.13	0.19	0.13	0.01	-0.04	0.01
8500	-0.98	-0.86	-1.05	-1.02	-0.93	-0.49	-0.24	-0.14	-0.03
9000	-1.13	-1.11	-1.03	-0.33	0.22	0.21	0.16	0.04	0.05
9500	-1.82	-1.24	-0.64	-0.73	-0.73	-0.43	-0.2	-0.1	0.02
10000	-1.37	-1.33	-0.76	-0.48	-0.19	-0.08	-0.07	-0.08	-0.04
10600	-2.39	-1.82	-1.38	-1.07	-1.03	-0.82	-0.62	-0.21	-0.02
11200	-1.29	-1.33	-1.12	-0.55	-0.28	-0.12	-0.16	-0.09	0.06
11800	-2.5	-1.46	-1.23	-1.32	-1.01	-0.47	-0.13	-0.02	-0.01
12500	-2.16	-2.16	-1.5	-0.83	-0.85	-0.68	-0.5	-0.18	-0.02

Tabelle 18: Tabelle Richtungsdiagramm des SVAN 979 mit Verlängerungskabel SC93 und Vorverstärker-Halterung

## 17.23. Anzeige

### Grafische Anzeige

Super contrast (10000:1) OLED 2.4" farb display (320 x 240 pixel).

Viermal pro Sekunde (0,25s zwischen den Aktualisierungen), erste Anzeige 0,25s nach Messbeginn verfügbar.

- Nominelle Verzögerung zwischen Betätigen der Rücksetztaste und Beginn einer neuen Messung:  
- weniger als 3 Sekunden.
- Zeitspanne nach Beendigung einer Messung, bevor ein Messwert angezeigt wird:

- weniger als eine Sekunde.

### 17.24. Messdaten-Speicher

---

32 MB flash Speichermedium und 768 kB RAM Speicher.

#### Flash Speicheraufteilung

8GB SD Micro Speicherkarte (Stecksockel unter der Batterieabdeckung )

LOGGER zur Speicherung von Pegelzeitverläufe -Logger und Spektren (ca. 51 % vom internen Speichervolumen),

FLASH-disk zur Speicherung der Messdaten Leq, SPL, Max. ect. (ca. 49 % vom internen Speichervolumen).

### 17.25. Technische Daten zu den Steckverbindungen

---

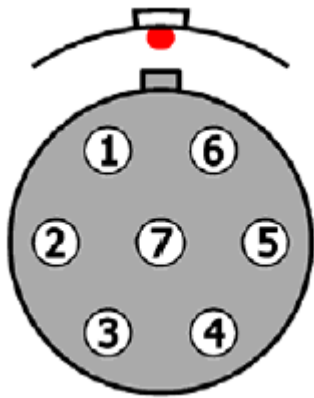


Achtung:

Alle Datenübertragungsanschlüsse sind elektrisch und kommunikationstechnisch rückwirkungsfrei.

#### 17.25.1. Signal- Eingang

Der Mess-Eingang kann mit einem Mikrofon-Verstärker oder einem Schwingungs-Sensor belegt werden.



Contact no.	Signal Name
1	Preamplifier temperature meas. Input
2	Power GND
3	+200V Polarisation Voltage
4	Signal Input
5	Extension Cable ID Input
6	+28V Supply Voltage
7	Signal GND
Connector body	Shield / Cable Screen

Abbildung 122: Pin Belegung des Signal Eingangssteckers      Tabelle 19: Pin Belegung des Signal Eingangssteckers

### 17.26. Strom-Versorgung

Das Instrument ist für den mobilen Betrieb mit 4x AA Alkalie Batterien vorgesehen.

Strom-Verbrauch bei 6V Spannung ist ca. 190 mA ( bei + 20°C)

Die Betriebszeit beträgt mit 4 x AA alkaline Batterien mehr als 16Stunden.

Der SVAN 979 kann auch mit 4x NiMH AA Akkus betrieben werden.

Eine Akku-Ladung ist im Gerät nicht möglich.



Achtung: Bei Temperaturen unter 0°C kann sich die Betriebszeit einschränken (abhängig von den Batterien)!



**Achtung:**

Durch die Benutzung eines USB Flash Disk (Memory Stick) wird der Stromverbrauch erhöht. Der max. Stromverbrauch am USB Host Port sollte 150 mA nicht überschreiten.

Bei Überschreitung reduziert sich die Betriebszeit auf ca. 6 Stunden!

Das Instrument kann auch über ein externes Netzgerät SA 17 betrieben werden.

Spannungs-Versorgung von 6 V bis 24 V ist möglich.

Die Spannungs-Toleranz sollte die  $\pm 5\%$  nicht überschreiten.

Abhängiger Strom-Verbrauch bei externer Versorgung bei:

6 V - 160 mA DC,

24 V - 40 mA DC.

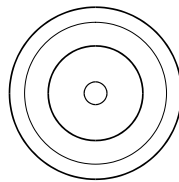


Abbildung 123: Strom-Anschluss-Stecker 5.5 / 2.1 mm (außen Ansicht)

Internal Pin	5.5/2.1
Shield	Ground
1	+ 6 V ÷ 24 V

Tabelle 20: Pin Belegung des Strom-Anschluss-Steckers

### 17.27.Externes I/O Port

I/O – Benutzerdefinierte analoger Ausgang, digitaler Eingang/ Ausgangs- Buchse (= I/O Input/Output)

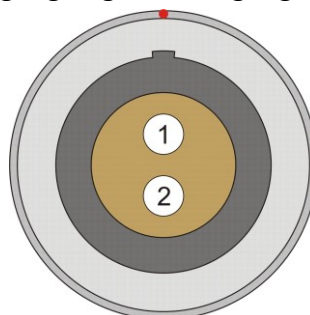


Abbildung 124: Externes I/O Port Lemo ENG.0B.302 (außen Ansicht)

Pin Number	Function
1	"GENERATOR" Output
2	"I/O" Input / Output
Chassis	Ground

Tabelle 21: Pin Belegung des Externes I/O Port

### 17.27.1. Analog Ausgang

#### Direkt

Das Eingangs-Signal kommt direkt vom Sensor mit Spannung:

Ausgangs-Spannung:

- Im Messbetrieb Schwingungs-Messung und Volt (Vibration) = 0,707 VRMS ( $\pm 5\%$ ) mit 177 dB. Im Messbereich „hoch“ und mit 160 dB im Messbereich „tief“ bei Kalibration-Korrektur = 0,0 dB.
- Im Messbetrieb Schallmessung = 50,0 mVRMS ( $\pm \pm 5\%$ ) mit 114 dB Referenzpegel bei Kalibration-Korrektur = 0,0 dB.
- Im Messbetrieb Volt ( Schall ) = 0,707 VRMS ( $\pm 5\%$ ) mit 137 dB im Messbereich „hoch“ und mit 120 dB im Messbereich „tief“ bei Kalibration-Korrektur = 0,0 dB.

Frequenzbereich (-3 dB): 1,0 Hz ÷ 22,6 kHz.

Ausgangsimpedanz: 51  $\Omega$  / 5%

#### D/A

Das Eingangs-Signal wird mit einem Digital/ Analog- Wandler mit Filter Z, A oder C bewertet:

Ausgangs-Spannung 1,0 VPEAK, Frequenzbereich (-3 dB) 0,2 Hz ÷ 22,6 kHz, Ausgangsimpedanz 51  $\Omega$  / 5%.

### 17.27.2. Digital in

zur externen Auslösung einer Messung: ( Synchronisation von mehr als einem SVAN-979 )

Maximale Auslöse-Spannung = +1 V

Minimal Impuls- Zeit: 10  $\mu$ sec.

100  $\mu$ sec. Signal-Auslöse-Abstand

Eingangs-Impedanz- ca. 10 k $\Omega$  / 100 pF, ESD Sicherungstyp

Über Digital in kann der SVAN-979 auch eingeschaltet werden.

### 17.27.3. DIGITAL OUT

zwei unterschiedliche Funktionen sind wählbar:

#### **FUNCTION: TRIG. PULSE**

zum parallelen Start oder synchronisieren von mehreren Instrumenten:

Auslöse-Impuls vor jedem Start/Messung

Ausgangs-Spannungsbereich von 0 V oder 3 V

Ausgangs-Impedanz: 51  $\Omega$

Impulslänge: ca. 30  $\mu$ sek.

#### **FUNCTION: ALARM PULSE**

zur Lärmüberwachung nach Auslösen einer Benutzer-Einstellung mit Ansteuerung z.B. Laufschrift oder Signallampe.

Elektrische Daten: 0 V bis 3 V Volt-Bereich, 51  $\Omega$  Ausgangs-Impedanz.

Ausgangs-Signal ist ein Spannungspegel (kein Impuls)

AKTIVE LEVEL ist wählbar mit LOW oder HIGH. Bei HIGH wird der Ausgang 0 V bis 3 V erst bei starker Überschreitung des Auslösepegels ab 3Volt geschaltet.

SOURCE ist die Einstellung der Messgröße mit dem Auslösepegel. Diese drei sind wählbar:

PEAK(1), SPL(1) oder LEQ(1)

ALARM LEVEL , Einstellung des Auslösepegels von 24...136dB

### 17.28. Interface USB 1.1 Schnittstelle

---

Sie erfüllt den Standard USB 1.1 und ermöglicht die Bedienung des Gerätes und eine Datenübertragung bis zu 12 Mbit/s.

In der Unterseite des SVAN-979 sind zwei USB- Steckverbindungen (USB-PC und USB- Host) verfügbar.

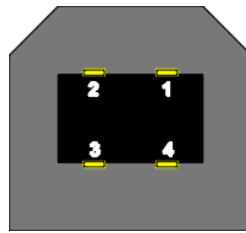
**17.28.1. USB – PC- Buchse**

Abbildung 125: USB Buchse (außen Ansicht)

Pin number	USB
1	Vbus
2	D-
3	D+
4	GND
Shield	Ground

Tabelle 22: Pin Belegung der USB Buchse

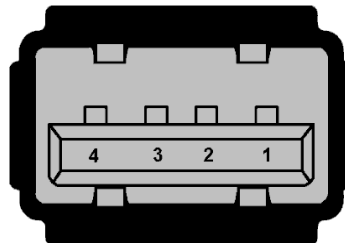
**17.28.2. USB- Host- Buchse**

Abbildung 126: USB-Host Buchse (außen Ansicht)

Pin number	USB
1	Vbus
2	D-
3	D+
4	GND
Shield	Ground

Tabelle 23: Pin Belegung der USB-Host Buchse

**17.29. RS 232 Schnittstelle (Optional)**

Zum Anschluss an die RS232 Schnittstelle wird ein Kabel SV55 benötigt.

Sie erfüllt den Standard RS232C EIA und ermöglicht die Bedienung des Gerätes und eine Datenübertragung von 300bit/s bis zu 115 200 bit/s.

Das SV55 Kabel wird über die USB-Host-Buchse mit dem PC- verbunden. Zur Aktivierung bzw. Umschaltung der USB-Host-Funktion muss im Menu/Einstellung/USB- Anschluss/ RS-232 gewählt werden.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Kontaktbelegung von SV55 Kabel.

PC RS 232, 9 - pin connector Signal name	SV 55 connector (DB 09 F) Pin number
1 – LSD	1 (not connected)
2 – RXD	3
3 – TXD	2
4 – DTR	6 connected to pin 4
5 – GND	5
6 – DSR	4 connected to pin 6
7 – RTS	8
8 – CTS	7
9 – GND	9 (not connected)

Tabelle 24: Interface-Beschreibung

### 17.30. Technische Daten zur Elektromagnetischen Übereinstimmung (EMV)

Das oben beschriebene Instrument erfüllt folgende EMV Standards:

#### 17.30.1. Für die EMV Emissions- Eigenschaften

gemäß EN 61672-1:2013 (Kapitel 5.21) und EN 61672-2:2013 (Kapitel 8), durch Anwenden von Prüfungsmethoden in Übereinstimmung mit CISPR 22:1997, Satzteil 10 und CISPR 16-1:1999.

gemäß EN ISO8041: 2005 (Kapitel 7.5, 12.20.7), durch Anwenden von Prüfungsmethoden in Übereinstimmung mit CISPR 22: 2003, Satzteil 10 und CISPR 16-1-1,

Die größte EMV Emission ist bei der Datenübertragung via USB-Anschluss zum PC zu erwarten.

#### 17.30.2. Für die EMV- Immission- Eigenschaften

gemäß EN 61672-1:2013 (Kapitel 5.21) und EN-61672-2:2013 (Kapitel 7.9 und 7.10), durch Anwenden von Prüfungsmethoden in Übereinstimmung mit IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3:2002 und IEC 61000-4-8.

gemäß nach EN ISO8041: 2005 (Kapitel 7.4, 7.6, 12.20.6, 12.20.8), durch Anwenden von Prüfungsmethoden in Übereinstimmung mit IEC 61000-4-2:2001, IEC 61000-4-3:2002 und IEC 61000-4-8.



Achtung:

Die EMV-Übereinstimmung ist nur bei Verwendung von original SVANTEK- Zubehör gewährleistet!

### **17.31. Eigensicherheit**

---

Das oben beschriebene Instrument erfüllt den Standard:

EN 61010-1:2001 und IEC 61010-1:2001

### **17.32. Übereinstimmung mit der EU Richtlinie**

---

CE- Markierung weist auf die Übereinstimmung mit der EMV Richtlinie 89/336/EEC und Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC hin.