Betriebsanleitung

Die Systeme 9800 (9000)

Beitzer Messtechnik

This manual was produced using *ComponentOne Doc-To-Help*.

Inhalt

Anwendungsbereich 1

Datenaufnahme - Messung 3

Vorbemerkungen zum Messbetrieb 3
Mess - Hardware 3
- Kabelverbindungen zu den Geophonen 3
- Messverstärker und Rechner 4
- Analog-Digital-Wandler (A/D-Wandler) 4
- Kalibrierwerte 5

Programmstart 6
- Hilfe - Funktionen 6
- Systemumgebung und Grundparametrierung 7
- Speicherung von Messergebnissen 7

Bediensystem 8
- Projekt neu anlegen oder vorhandenes öffnen 8
- Hauptmenü "Messung vorbereiten" 9
- Ablaufsteuerung - A: Einzelmessungen 10
- Ablaufsteuerung - B: Dauermessungen 12

Aufnahmesteuerung 13
Aufnahme ohne Triggerbedingungen 14
Triggerung durch zu messende Ereignisse 15
- Erweiterte Triggerlogik 15
- Einkanaltriggerung (Erster Kanal aus Liste) 15
- ODER-Triggerung 16
- UND-Triggerung 16
- Vortriggerzeit 17
- Handtriggerung 17
- Nachtriggerung - Abschaltkontrolle 17

Kalibrierwerte und -dimensionen 18
Verstärker- Einstellungen 19
- Passive Systeme 9800E und 9800U 19
- Verstärkungs- und Triggereinstellungen 20
- Triggerschwellen 21

Alarm und Handtrigger 21
Unbeaufsichtigte Dauermessungen 22
- Eintrag im Autostart-Ordner 22
- Parametrierung der Datei "autorun.ini" 22
- Fern-Alarmierung und Volldaten-Übertragung 24
- Ereignisse für Benachrichtigung 25
- Volldatentransfer per ftp 28
- Log-Datei 28

Datenaufnahme 29
- Unbewertetes Signal nach DIN 45669-1 29
- Signal $KB_F(t)$ 30
- Signal $V_{peak}(t_i)$ 30
- Anzeigen während der Messung 31
- Eingriffe während der Messung 32
- Aufnahmemodus $KB_F(t)$ interaktiv 33
- Verstärkereinstellungen und Triggerwerte 34
- Handtriggerung über Steuerleitung 34

Hintergrundmessung 34
Fernsteuerung bei Dauermessungen 35
Externe Alarmgabe 36

Auswertung 37

Vorbemerkung 37
Aufnahme(n) wählen 37
Ablauf der Auswertung bei Mehrfachauswahl 38
Ausgabesteuerung 39
Interaktiv / Sofort PDF / Sofortdruck / Übergehen 40
Papierausgabe 40
Kanäle pro Seite 41
Zeitdarstellung und Frequenzanalyse zusammen 41
Ergebnistabelle - Kommentarausgabe 41
Dateiausgabe - Ergebnistabelle 42
Dateiausgabe - KB - Takte 42
Dateiausgabe - Frequenzanalyse 42
Dateiausgabe – Zeitverlauf in ASCII Datei 42
Kanalsteuerung 44
Schaltfläche Zeitverlauf 44
Schaltfläche Frequenzanalyse 44
Frequenzbewertungen 44
Skalierungsvorgabe 45
Zeitverlaufs - Auswertung 45
Signalauswahl 45
Unbewertetes Signal nach DIN 45669 45
Bew-eff(t) nach DIN 45669 46
Ordinatenteilung 46
Sonderfrequenzgang 47
Integration 47
Zeitableitung 47
Brumm - Elimination 48
Zusätzliche Grenzfrequenzen 48
Pass - Band 48
Sperrband 48
Steuerung in der Bildschirmausgabe 48
Mausfunktion in der Zeitdarstellung 48
Mausfunktion in der Frequenzanalyse 49
Grafikbildschirm drucken 50
Grafik-Ausgabe in PDF-Reports 50
Grafikübernahme in andere Anwendungen 50
Bildschirmtabelle drucken 50
Ergebnistabelle der Zeitauswertung 51
Unbewertet Peak 51
Spaltenkennzeichnung „frequenzbewertet“ 52
Erste Spalte unter „frequenzbewertet“ (ohne eigene Überschrift) 52
Spalte F-max (S-max) 53
Spalte F-Tm (S-Tm) 53
Spalte rms (oder r.m.s) 53
Spalte Flags 53
Spalte VA 53
Speicherung der Tabelle in einer „...tab“-Datei 53
Sammeldatei 54
Frequenzanalysen 55
Frequenzanalyse aus FFT 55
FFT : Einkanal - Verfahren 55
PSD – Verfahren (Option) 57
Zweikanal- PSD- verfahren 59

Funktionsprüfung 62

Ersatzspannungsgenerator ... 62
Interner Ersatzspannungsgenerator in den Systemen 9800 ... 63
Überprüfung der Verstärkungsfaktoren ... 63
Genaue Verstärkerprüfung ... 63
Schnelle Prüfung des fertigen Messaufbaus ... 64

Betriebsart Kalibriermodus 65

Kalibrierung mit Eigenmitteln der **Systeme 9000** ... 65
Prinzip des Kalibrierverfahrens ... 65
Messen im Kalibriermodus ... 66
Grundverstärkung ... 66
Referenzkanal ... 66
Kalibriermodus ... 67
Kalibrierergänzung ... 68
Leistungs-Rauschgenerator ... 68
Einzelgeophone ... 69
Montageadapter ... 69
Referenzaufnehmer ... 69
Eintragungen zur Kalibrierung in der V9000.INI ... 70

Schlussbemerkung 71

Aktualisierung der Anleitung ... 71

Anhang 71

Übersprechverhalten in Systemen 9800 ... 71
Geophonzuordnung in Systemen 9800 ... 71
Sammeldatei - Struktur ... 72
Hardware - Erkennung des A/D Wandlers ... 73
Lizenzkontrolle ... 74
Testlizenzen ... 74

Index 75

Anwendungsbereich

Die **Systeme 9800/9000** sind Schwingungsmesser nach

DIN 45669-1

Kompilate ab **15.9.2010** mit Lizenzdatum ab **1.6.2010** entsprechen

DIN 45669-1 (2010-09)

Frühere Lizenzstände entsprechen

DIN 45669 (1999-06) Teil 1 A3HV1-80 sowie A3HV1-320

Die **Systeme 9800/9000** dienen insbesondere zur Durchführung normgerechter Messungen nach den Vorschriften der Norm DIN 4150. Sie gestatten, sowohl Ergebnisse gemäß Teil 2 (Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden) als auch nach Teil 3 (Einwirkungen auf bauliche Anlagen) zu ermitteln.

Die **Systeme 9800/9000** erfüllen darüber hinaus die Anforderungen nach

DIN 45671 Teil 1

für Anwendungen zur Messung von Ganzkörperschwingungen. Darum können auch Messungen zur Beurteilung von Ganzkörperschwingungen am Arbeitsplatz durchgeführt werden (z.B. nach VDI 2057). Für Schwingungen mit hohen Amplituden können dazu ggf. die standardmäßig gelieferten Geophone gegen unempfindlichere Systeme mit größerem Messbereich ausgetauscht werden.

Das System 9000 kann bis zu 15 Messkanäle umfassen. Die Systeme 9800 gibt es in 8-kanaliger und 16-kanaliger Ausführung.

Über die Anforderungen der beiden o.g. Normen hinaus können noch zwei weitere obere Grenzfrequenzen vorgesehen werden (üblicherweise 1000 Hz und 5000 Hz). Die Nutzbarkeit der Grenzfrequenz 5000 Hz ist vom eingesetzten A/D-Wandler abhängig. Im System 9800U kann diese Grenzfrequenz mit bis zu acht Kanälen genutzt werden.

Im System 9800 zeigt wegen der passiven Anti-Aliasing Filterung im Breich um ca. 3000 Hz bis ca. 4500 Hz eine Überhöhung von ca. 8 %. Die genaue Überhöhung ist abhängig von der Impedanz der Signalquelle. Die -3 dB-Frequenz beträgt ca. 5000 Hz.

Im System 9000 beträgt die -3 dB-Frequenz 5400 Hz. Wegen der aktiven 4-poligen Filterung ist der Abfall zu höheren Frequenzen stärker als im System 9800 (ca. 0,002 bei 10 kHz). Mit dem Wandler DAQCard 6036E können bis zu 7 Kanäle mit voller Grenzfrequenz genutzt werden, im System 9000U bis zu 8.

Die Nutzung mit 5000 Hz und 8 Kanälen (6036E) bzw 9 Kanälen im System 9000U ist mit Sonderparametrierung möglich. Bei Bedarf bitte anfragen.

Anmerkung zur Kompatibilität:

Das **System 9800** besteht aus der Messhardware (Geophone, Verkabelung) und dem weiterverarbeitenden System (A/D-Wandler, Rechner und Verarbeitungssoftware).

Das **System 9000** besteht aus der Messhardware (Geophone, Verkabelung, Verstärker) und dem weiterverarbeitenden System (A/D-Wandler, Rechner und Verarbeitungssoftware).

Die Programme des **System 9000/9800** sind vollkommen kompatibel mit der Messhardware des Messsystems 8000 und können mit vorhandener Messhardware betrieben werden.

Der Hardware - Typ wird dem Datenaufnahmeprogramm in der Datei V9000.ini mitgeteilt.

Der Eintrag zu „version=“ in V9000.ini muss richtig sein, sonst erfolgen nicht erkennbare Fehlmessungen

Vorbemerkung zu dieser Anleitung

Die Systeme 9000 und 9800 sind in allen Auswertungsfunktionen identisch, unterscheiden sich aber hardwarebedingt in einigen Punkten bei der Datenaufnahme. An entsprechender Stelle wird auf diese Unterschiede hingewiesen. Im Übrigen gilt diese Anleitung sowohl für Systeme 9000 als auch Systeme 9800 und 9800U

Darum wird in dieser Anleitung immer vom System 9000 als Systemgruppe die Rede sein. Bei Bedarf wird entsprechend unterschieden.

Bitte benutzen Sie die Online Hilfe. Sie steht als CHM-Datei über ein Link auf dem Desktop zur Verfügung

Sie ist im Zweifel maßgeblich und hat bei jeder Auslieferung den aktuellen Stand. Hier finden sich wichtige Hinweise zu den einzelnen Parametern, die nicht alle einer ggf. älteren gedruckten Anleitung zu finden sind!

Um die online-Anleitung nicht zu überfrachten, sind einige Kapitel nur in der gedruckten Anleitung zu finden. Diese sind bei Farbdrück grün.

Darüber hinaus verfügen erklärungsbedürftige Teile der Menüs über eine Online - Kurzhilfe (rechte Maustaste).

Die aktuelle Version der Dokumentation wird ebenfalls in druckbarer Form als PDF - Datei mitgeliefert. Das **System 9000** wird ständig weiterentwickelt. Darum gelten folgende Kennzeichnungen in dieser Anleitung:

Option	Erfordert Zusatzlizenz zur Nutzung. Diese ist im Grundsystem nicht enthalten (z.B. PSD, CAL, TRZ, ISO)
Ab <Datum>	Diese Funktion ist erst in Kompilaten ab dem angegebenen Datum verfügbar. Sie steht darum allen Anwendern zur Verfügung, die über ein Kompilat entsprechend jüngeren Datums verfügen. Nach Ablauf der Gewährleistung ist dazu ein Basis-Pflegevertrag erforderlich.
Lizenzen ab <Datum>	Diese Funktion ist für Systeme verfügbar, die ab dem angegebenen Datum lizenziert wurden. Sie steht für ältere Systeme nur dann zur Verfügung, wenn ein Up-To-Date Pflegevertrag abgeschlossen wurde oder ein Programmupdate nach dem angegebenen Datum erworben wurde.

Hinweise:

Wenn die o.og. Kennzeichnungen in der Anleitung versehentlich an einzelnen Stellen fehlen sollten, so ist dies keine Zusicherung zur Erfüllung der jeweiligen Funktionalität für alle ausgelieferten Systeme.

Diese Anleitung beschreibt die Funktionalitäten und Bedienung des Messsystems. Sie stellt keine verbindliche Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Gewährleistung dar.

Es wurde versucht, Einschränkungen denkbarer Parameterkombinationen so weit wie möglich im Programm abzufangen und in dieser Anleitung zu erörtern. Es wird jedoch keine Gewähr dafür übernommen, das alle denkbaren Kombinationen von Parametern unter allen Randbedingungen ordnungsgemäß arbeiten.

Datenaufnahme - Messung

Vorbemerkungen zum Messbetrieb

Das **System 9000/9800(U)** eignet sich sowohl zur beaufsichtigten Messung unter Bedienerkontrolle als auch zur unbeaufsichtigten Dauermessung. Bei Konfiguration zur beaufsichtigten Messung stehen verschiedene interaktive Eingriffsmöglichkeiten zur Verfügung, während für Dauermessungen alle diese Möglichkeiten gesperrt sind und insbesondere an keiner Stelle auf Benutzerreaktion gewartet wird, deren Ausbleiben den Dauerbetrieb zum Erliegen bringen könnte.

Die Entscheidung zwischen Dauerbetrieb und beaufsichtigtem Betrieb erfolgt im Bediensystem in dem Sub-Menü *Ablaufsteuerung*

Das **System 9000** verfügt vor allem in der Aufnahme über einige Betriebsarten, die speziell für die Dauerüberwachung konzipiert sind.

Parallel zu den getriggerten Einzelaufzeichnungen des unbewerteten Signals können im Hintergrund langfristige Daueraufnahmen mit reduzierter Datenrate durchgeführt werden. Damit sind auch über die Zeiten Aussagen möglich, in denen wegen geringer Signalgröße keine Triggerung erfolgte.

Mess - Hardware

Kabelverbindungen zu den Geophonen

Die Geophone sind über die Kabel mit Fischer- (oder Lemo-) Steckverbindern mit den entsprechenden Kanälen des Messsystems zu verbinden. Es ist vorgesehen, die Verbindung zwischen Messsystem und Kabeltrommel jeweils über die „Peitschen“ durchzuführen und die freien Kabelenden der Trommeln mit den Messverstärkern zu verbinden.

Die Zuordnung der Geophone zu den einzelnen Kanälen liegt durch die individuelle Kalibrierung fest. Eine Vertauschung ist nicht vorgesehen. Im Falle einer versehentlichen Vertauschung ist mit Ungenauigkeiten von bis zu 15% im Bereich zwischen 1 Hz und 4 Hz zu rechnen.

Systeme 9000/9800 ab 2002 haben statt Lemo-Steckverbindern Steckverbinder der Fa. Fischer. Diese sind kleiner. Dadurch erübrigt sich die Einführung einer weiteren Bauform für den 6-poligen Verbinder am Verstärker. Optional werden zur Kompatibilität mit bestehenden Geophonen und Verkabelung auch noch Lemo-Steckverbinder angeboten.

Systeme 9800 mit Software ab Februar 2008:

Über den Parametersatz

[aufnahme]
...
Geophon_basisname=
geo_kan_nn= (nn zweistellige Kanalnummer)
...

können die Dateien zur digitalen Frequenzgangkompensation individuell zugeordnet werden. Wenn der Parameter geophon_basisname einen Eintrag hat, werden Dateien durch Anhängen der Kanalnummer identifiziert und evtl. Folgeeinträge bei geo_kann_nn werden ignoriert. Wenn dort kein Eintrag vorliegt, müssen alle Geophondateien in den Parametern geo_kann_nn mit vollem Namen benannt werden. In dem Fall können die Geophone den Kanälen frei zugeordnet werden.

Messverstärker und Rechner

Konzeptionell sind die beiden Hardwareausführungen System 8000 und **System 9000** gleich. Die Messverstärker und Anti - Aliasing Filter befinden sich in einem eigenständigen Gehäuse, der Analog-Digital-Wandler (A/D-Wandler) im Rechner.

Die Systeme 9800 haben keine Verstärker mehr. Dort findet die gesamte Signalverarbeitung digital ach hochauflösender A/D-Wandlung statt. Die individuellen Geophonparameter zur digitalen Frequenzgangkompensation sind in Dateien im DEFAULT-Verzeichnis abgelegt.

Details finden sich in der gedruckten Ausführung dieser Anleitung.

Rechner kann grundsätzlich jeder Pentium PC mit dem Betriebssystem Windows XP , ggf. auch Windows 2000 sein. Empfohlen wird für Neuinstallationen Windows XP Professional oder für System 9800U Vista Business. Von den Home-Varianten ist abzuraten.

Analog-Digital-Wandler (A/D-Wandler)

Je nach Hardwaretyp (System 9800 oder System 9000) sind die Kabelverbindungen zwischen Rechner und Verstärker etwas unterschiedlich.

Verstärkerhardware 9000:

Im Rechner befindet sich (oder wird eingesteckt) in einem PCMCIA-Steckplatz der PCMCIA-A/D-Wandler NI-DAQ 6024E oder 6036E (früher DAQ 700). In diesen wird der Spezialadapter des 68-poligen Micro-Flachbandkabels eingesteckt. Die Steckrichtung ist sowohl mechanisch codiert als auch durch einen weißen Punkt gekennzeichnet. Ein falsches Stecken ist darum unmöglich. Bei Verstärkersystemen 9000 vor 1999 besorgt ein Adapterkabel den Übergang zu dem Verstärker; die Verstärkersysteme 9000 ab Bj 1999 werden mit dem Spezialkabel unmittelbar gesteckt.

Bitte - insbesondere am A/D-Wandler nicht gewaltsam stecken. Wenn sich der Stecker nicht leicht stecken lässt, ist er falsch herum

Verstärkerhardware 9000 und A/D-Wandler NI DAQ 60xx:

In der **Hardware des System 9000** gibt es nur eine Buchse, die zum A/D-Wandlerkabel bzw. dem Adapterkabel passt so dass Verwechslung unmöglich ist. Über diese Verbindung erfolgen sowohl die Analogdatenübergabe als auch die Steuerung der Verstärker. Eine weitere Kabelverbindung zwischen Rechner und Verstärker ist nicht erforderlich.

Systeme 9800 / 9800U

Die Systeme 9800/9800U haben keine Verstärker, sondern rein passiv arbeitende Vorfiltersysteme zur Durchführung der notwendigen Anti-Aliasing Filterung und zur Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).

Beim System 9800U befindet sich der A/D-Wandler im Vorsystem, das nur noch über ein USB-Kabel an den Messrechner angeschlossen werden muss. Eine eigene Stromversorgung ist nicht erforderlich, wenn das System direkt am USB-Bus des Rechners angeschlossen ist.

Beim System 9800E wird das Vorfiltersystem über das Flachbandkabel mit dem A/D-Wandler DAQCARD 6036E im Rechner verbunden. Diese Variante wird von Windows Vista nicht mehr unterstützt. Systeme mit 9800E müssen also auf jeden Fall einen Rechner mit Windows XP als Steuersystem haben.

An der Vorderseite der Systeme 9000 und 9800 befinden sich die Eingangsbuchsen für die Schwingungsaufnehmer.

Zusätzlich gibt es in den Systemen 9800 an der Vorderseite einen Drucktaster zur Handtriggerung. Er hat die gleiche Wirkung wie der Druck auf die Taste „T“ am PC. Zur Handtriggerung siehe das entsprechende Kapitel dieser Anleitung. Weiterhin sind rückseitig noch die Handtriggerung und die Alarmierung auf Ausgangsbuchsen geführt.

Die Alarmierung kann im **System 9800E** ein **erdfreies** Relais mit 5V Erregerspannung und max. 100 mA Stromlast betreiben. Eine Freilaufdiode ist zwingend erforderlich und muss aus EMV-Gründen unmittelbar am Relais vorgesehen werden. Eine mit Relais schaltbare Steckdose für 230 Volt ist als Zubehör lieferbar.

Im **System 9800U** ist das Alarmrelais bereits eingebaut. Dieses kann NUR Niederspannung bis zu 24 Volt bei einer Stromlast von maximal 100 mA schalten. Die Relaiskontakte sind vom restlichen System isoliert.

Zwei Leuchtdioden zeigen den Zustand des Systems an:

Beide Dioden blinken im Wechsel:

Datenwandlung läuft, Daten werden nicht dauerhaft gespeichert

Die untere Diode leuchtet:

Eine Triggeraufnahme läuft.

Die obere Diode leuchtet:

Alarm ist gesetzt

Der Zustand mit beiden Dioden an oder aus ist nicht spezifiziert. In der Regel gilt folgendes:

Beide Dioden „an“:

Rechner befindet sich nicht im Programm 9000

Beide Dioden „aus“:

Rechner befindet sich im Programm 9000, aber nicht messend

DAQCard 6024 E und DAQCard 6036 E

Zu diesen Wandlern gilt die gleiche Aussage wie zum DAQ 700. Das Verbindungskabel ist in diesem Fall 68-polig. Diese Wandler können höhere Datenraten umsetzen (Summenrate bis 200 000 sps).

DAQ 6036 hat eine Auflösung von 16 Bit (+- 32768)

Das **System 9800E** ist nur für DAQ 6036E Karten vorgesehen.

- **Seit Windows 7/64 Bit werden diese A/D-Wandler NICHT mehr unterstützt. Aktuelle Rechner haben keine PC-Card Schnittstelle**

Kalibrierwerte

Im Kalibriermenü wird für jeden Messkanal "sein" individueller Kalibrierwert eingetragen. Es ist der Wert in physikalischen Einheiten, der einer Eingangsspannung von 1 Volt am Verstärkereingang entspricht.

Die Verstärker der Systeme 8000 und 9000 verfügen über eine abschaltbare Frequenzgangkompensation, mit deren Hilfe die Frequenzgänge der Geophone unterhalb von deren Eigenfrequenz bis 1 Hz erweitert werden.

In Systeme 9000 und 9800 erfolgt diese Frequenzgangkompensation durch Software und den Einsatz eines hoch auflösenden 16-Bit A/D-Wandlers.

Sonderkennzeichnung bei mm/s_ oder mm/sec_

Die Eingangsgröße mm/s musste (und muss weiterhin in den Software - Systemen 8000) mit einer Sonderkennung eingegeben werden. Diese Frequenzgangkompensation erfolgt dann, wenn als Dimension

mm/s_; mm/sec_;
oder in Systeme 9000 und 9800 auch mm/s; mm/sec (also ohne das '_' Zeichen)

im Kalibriermenü eingegeben wird. Jeder andere Text für die Dimension schaltet die Frequenzgangkompensation für den jeweiligen Kanal aus.

Es empfiehlt sich, die individuellen Kalibrierwerte über das Pseudo - Projekt DEFAULT einzugeben. Wenn das erfolgt ist , werden die dort eingetragenen Kalibrierwerte und -dimensionen bei Start jedes neuen Projektes übernommen. Sie können dann nachträglich - mit Wirkung nur für das neue Projekt - geändert werden.

Systeme 9800 mit Kalibrierdatum ab 2008:

Die Berücksichtigung individueller Kalibrierfaktoren der Geophone erfolgt jetzt im Prozess der Datenvorverarbeitung. Darum sind die Kalibrierwerte für alle Geophonkanäle gleich: 40 mm/s/V

ab September 2010:

Um eine zuverlässigere Nachverfolgung der verwendeten Systemkonfiguration zu gewährleisten, wird die Datei nnnnnnnn.mtx jetzt zu jeder einzelnen Messung erzeugt (unabhängig vom Parameter mst_klar in der V9000.ini). Ergänzend wird in dieser Datei eine komplette Liste der gemäß Eintrag in der V9000.ini verwendeten Messgeräte ausgegeben. Insbesondere werden auch Datum und Uhrzeit der Konfigurationsdatei *geoname*.cmp niedergelegt.

Für Kalibrierungen ab September 2010:

Alle neuen Kalibrierdateien enthalten eine Checksumme, die vom Messprogramm vor der Messung überprüft wird. Darum werden keine veränderten .cmp-Dateien vom System mehr akzeptiert.

Aus Kompatibilitätsgründen werden einstweilen noch ältere Kalibrierdateien ohne Checksumme akzeptiert. Das wird spätestens mit ausführbaren scw_).exe Dateien ab Ende 2012 abgeschafft. Neue scw_9.exe Dateien werden dann nur noch cmp-Dateien mit Checksumme akzeptieren.

Ältere Kompilate von scw_9.exe können auch mit neuen cmp-Dateien arbeiten. Von diesen wird die zugehörige Liste nicht ausgegeben.

Programmstart

Das Mess- und Auswerteprogramm 9000 wird von der Windows - Oberfläche durch Doppelklick auf die Ikone des **System 9000** gestartet. Eine Variante dazu ist der Start im Autostart - Modus. Dieser wird später unter den Ausführungen zum unbeaufsichtigten Messbetrieb besprochen.

Hilfe - Funktionen

Das System verfügt über eine Kontext - sensitive Online Hilfe. Diese Anleitung ist als Hilfsfunktion jederzeit über die **F1-Taste** aufrufbar..

Der vollständige Inhalt dieser Dokumentation ist ebenfalls online verfügbar. Das Hilfesystem folgt den Konventionen von Windows und umfasst alle wesentlichen Funktionalitäten wie z.B. Hyperlinks und Druckfunktionen. (Hyperlinks sind z.Zt. noch nicht fertig)

Systemumgebung und Grundparametrierung

Für einen ordnungsgemäßen Systemablauf müssen die folgende Systemvariablen gesetzt sein:

SET SCW_DATEN=<scw-Directory>

scw-Directory ist bei Standardkonfigurationen D:\SCW

Die Parameter zur Messung und Auswertung lassen sich im Rahmen der Menü - Eingaben eingeben. Darüber hinaus sind noch einige grundsätzliche Festlegungen möglich, die nur selten oder nie geändert werden. Diese sind in der Datei V9000.INI zu hinterlegen. Sie können die Datei in ein beliebiges anderes Verzeichnis legen. Dieses ist dann über Umgebungsvariable V9000_INI bekannt zu geben.

Speicherung von Messergebnissen

Die Directory - Struktur für die Messdateien sieht wie folgt aus:

d:\SCW ist das Stammdirectory für das Schwingungsmesssystem, falls Sie nicht explizit über die Umgebungsvariable SCW_DATEN ein anderes Directory festlegen.

Unter dem Stammdirectory SCW gibt es nur noch ein vom System vorgegebenes Directory:

SCW\DEFAULT	enthält die Vorgabe - Dateien zu dem Pseudo - Projekt DEFAULT

Jedes Projekt erhält unter SCW ein eigenes Subdirectory mit dem Projektnamen als Verzeichnisnamen. Alle Dateien zum Projekt HUGO würden also im Pfad \scw\hugo gespeichert werden. Die Dateinamen sind die Messungsnummern in achtstelliger Schreibweise mit führenden Nullen.

Im Stammdirectory gibt es dazu noch eine Datei, die zum Dauermessbetrieb dient und über einen Editor (z.B. Notepad). bearbeitet werden kann:

AUTORUN.INI

Diese wird später näher erläutert.

Die ausführbaren Dateien, Hilfe - Dateien und DLL-Dateien werden normalerweise in c:\programme\system9000 installiert, soweit sie nicht im Windows Systemverzeichnis (c:\windows\system32) landen.

Die Sammeldatei SCW_SAM.TXT wird auch im Stamm-Directory geführt. In Programmen ab 2011 kann sie über einen Eintrag in V9000.ini auch im Projektverzeichnis geführt werden

Ein Beispiel zum Projekt „HUGO“

Für ein fiktives Projekt Hugo werden demnach folgende Dateien angelegt

scw\hugo\00000001.mst	Messsteuerdatei Messung Nr. 1
scw\hugo\00000001.smp	Sample-Datei Messung Nr. 1
scw\hugo\00000002.mst	Messsteuerdatei Messung Nr. 2
Scw\hugo\00000002.mtx	Messsteuerdatei als Klartext in ASCII
scw\hugo\00000002.smp	Sample-Datei Messung Nr. 2
scw\hugo\00000000.ast	Auswertungs - Steuerdatei (immer Nr. 0)
scw\hugo\00000001.tab	Ergebnistabelle Zeitauswertung zu Messung Nr. 1
scw\hugo\00000001.fan	Ergebnisdatei Frequenzanalyse zu Messung Nr. 1
scw\hugo\00000001.psd	Ergebnisdatei 2-kanalverfahren ab Messung Nr. 1 (ggf.

	über mehrere Messungen
scw\hugo\00000001.tkt	Datei mit Takt - Einzelergebnissen der Messung Nr. 1

Alle Kennungen zum Dateninhalt von Dateien erscheinen als Dateierweiterungen.

Es ist NICHT erforderlich, das Projekt - Directory selbst anzulegen. Das besorgt das Programm.

Damit werden alle Dateien zu einem Projekt in einem einzigen Directory mit dem Namen des Projekts geführt.

Bediensystem

Das Bediensystem entspricht Windows - üblichen Festlegungen. Nicht alle Bedientechniken haben sich jedoch im eingesetzten Entwicklungssystem realisieren lassen.

Das System ist auf Mausbedienung ausgelegt, lässt sich aber auch in (fast) allen Funktionen mit der Tastatur steuern. Wenn in dieser Anleitung von der Maus die Rede ist, dann ist damit gleichermaßen auch ein Touchpad, ein Stick oder irgend ein anderes Zeigesystem gemeint, das über zwei Aktivierungstasten verfügt.

Die Hauptleisten in der Kopfzeile sind nur mit der Maus erreichbar.

Unterhalb der Hauptleiste gibt es drei Auswahlmenüs zu den drei Hauptgruppen Projektwahl, Messungsvorbereitung und Auswertungsvorbereitung. Die beiden Punkte **Messen!** und **Auswerten!** führen unmittelbar zur Messung bzw. Auswertung.

Durch Anklicken einer Position im Auswahlmenü öffnet sich das zugehörige Fenster. Jedes Fenster verfügt über einen OK-Knopf, der beim Eintritt ins Fenster zunächst aktiv ist. Sind keine Änderungen gewünscht, so kann das Menü mit ENTER sofort wieder verlassen werden.

Mit der TAB - Taste kann nun nacheinander von oben nach unten jedes Feld erreicht werden. Mit der Shift - TAB Taste kann rückwärts gegangen werden.

Die jeweils aktiven Eingabefelder werden gekennzeichnet. Je nach Eingabemöglichkeiten stehen auch Auswahllisten zur Verfügung. Die vollständigen Auswahllisten sind nur über linken Mausklick im Feld abrufbar und erscheinen dann als Drop - down Listen. Durch die Leertaste oder die Aufwärts- oder Abwärtspfeiltasten können die Auswahllisten zyklisch durchlaufen werden.

Ein Fenster wird verlassen, indem entweder mit der Maus auf irgendeinen Punkt außerhalb des Fensters links geklickt wird (oder z.B. auf die Hauptmenü - Leiste) oder die ESC - Taste gedrückt wird.

Der dann aktuelle Fensterinhalt wird übernommen. Es gibt keine Möglichkeit, das Fenster unter Verwerfen seines Inhaltes zu verlassen.

Durch Drücken der F1-Taste lassen sich Hilfetexte zum jeweils aktiven Feld anzeigen. Die gleiche Wirkung hat die rechte Maustaste.

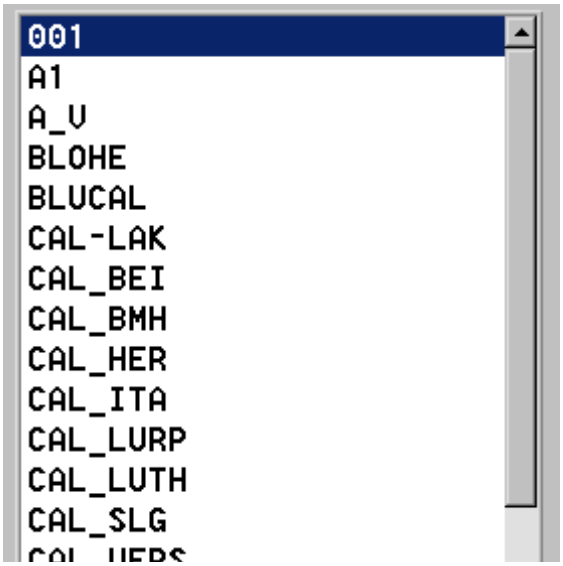
Projekt neu anlegen oder vorhandenes öffnen

Der Startbildschirm des **System 9000** besteht zunächst nur aus der Kopfzeile und der 5gliedrigen Menüzeile. Nach Klicken auf "Projekt" sieht er dann so aus:



Nun muss entweder ein neues Projekt angelegt oder ein vorhandenes geöffnet werden.

Bei Neuanlage wird nur der Name des neuen Projektes abgefragt, zum Öffnen eines vorhandenen wird eine Auswahlliste gezeigt:

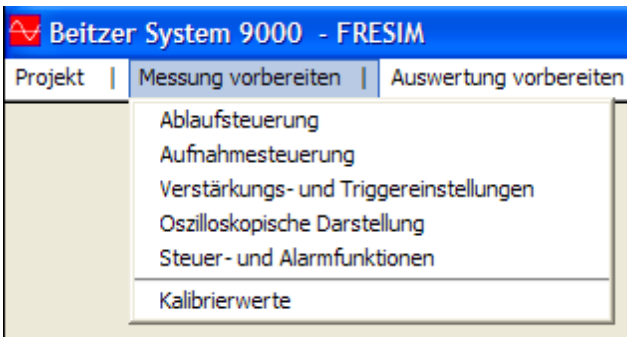


Durch Doppelklick auf den gewünschten Projektnamen wird ein Projekt ausgewählt. Das Projekt DEFAULT ist dabei kein echtes Projekt, sondern dient zur Eingabe der Start - Parametrierung, die (nur einmal) bei Neuanlage eines Projektes übernommen wird.

Nach Wahl des Projektes können - je nach Bedarf die Datenaufnahme und/oder die Auswertung parametriert werden.

Hauptmenü "Messung vorbereiten"

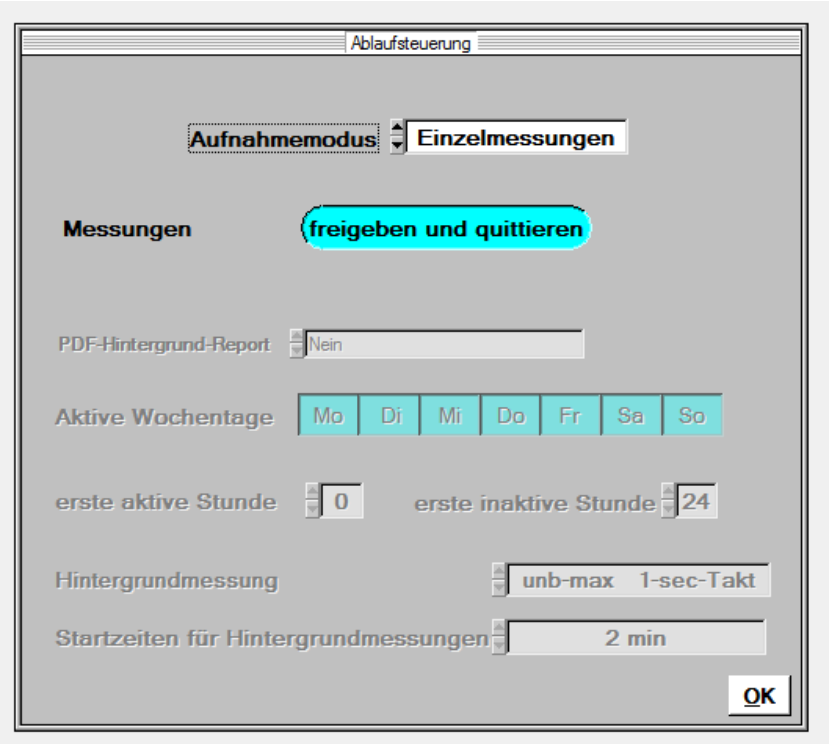
Die Parametrierung der Datenaufnahme erfolgt nach Anklicken von "Messung vorbereiten". Dann erscheint folgender Bildschirm:



Ablaufsteuerung - A: Einzelmessungen

In diesem Bildschirm werden die Abläufe der Messvorgänge präpariert. Die Details der Datenaufnahme werden dann bei der Aufnahmesteuerung festgelegt.

Für Einzel- und Dauermessungen sieht der Bildschirm jeweils verschieden aus. Zunächst ist hier der einfachere Aufbau des Bildschirms für Einzelmessungen gezeigt. Darin sind alle Parameter, die nur für Dauermessungen relevant sind, "gedimmt".



In dieser Betriebsart gibt es nur zwei Auswahlmöglichkeiten:

Freigeben und quittieren

Mit dieser Schaltfläche kann angefordert werden, dass vor Beginn der Datenaufnahme eine grau hinterlegte oszilloskopische Echtzeit- Darstellung der Schwingungsverläufe gezeigt wird. In dieser Warteposition erfolgt keine Triggerung. Rechts oben erscheint auf dem Bildschirm noch der Hinweis "mit Leertaste freigeben".

Nach Drücken der Leertaste wechselt die Hintergrundfarbe auf Türkis und die Messung (bzw. Triggerung) wird freigegeben, und eine Datenaufnahme kann beginnen.

Mit diesem Menüpunkt ebenfalls verbunden ist die Anforderung einer Kurzanzeige der Messergebnisse nach der Messung. Dann kann dort die Messung akzeptiert oder bei Mißerfolg auch verworfen werden. Im letzteren Falle wird dieselbe Nummer für die nächste Messung verwendet.

In dem Bildschirm kann auch ein Kurzkommentar zur Messung eingegeben werden.

Sofortauswertung

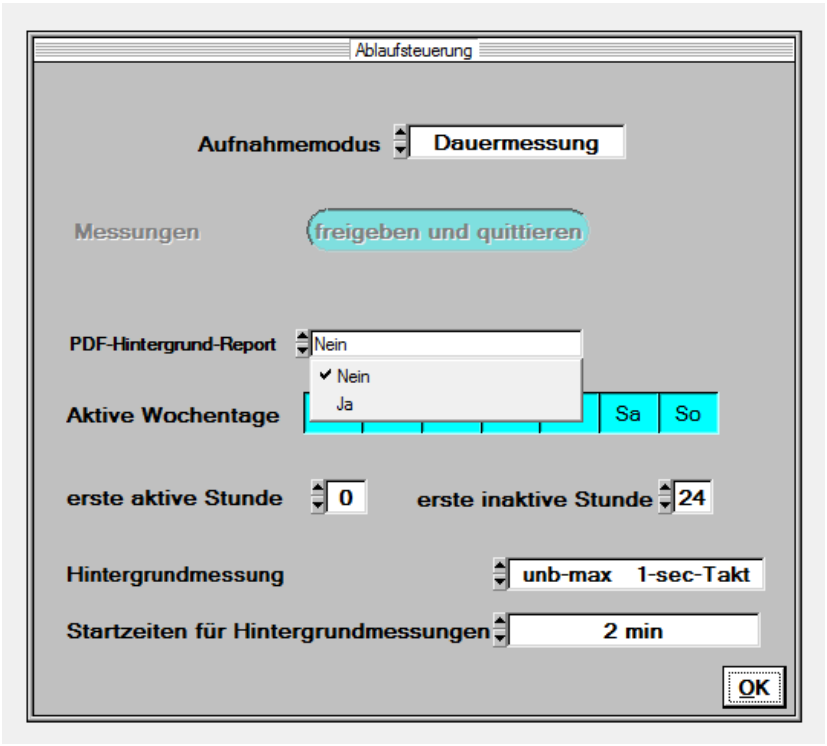
(nur wenn keine Lizenz für PDF-Hintergrundauswertung aktiv ist)

Diese Abfrage erscheint NUR in der Betriebsart Einzelmessungen

Wird Sofortauswertung aktiviert, so wird sofort nach der Messung (bzw. nach deren Akzeptieren im Menü "freigeben und quittieren" die Auswertung begonnen. Wird das gewählt, so muss natürlich bereits vor Messbeginn eine sinnvolle Parametrierung der Auswertung erfolgen.

Ablaufsteuerung - B: Dauermessungen

Bei der Wahl Dauermessungen werden alle Menüpositionen, die zu einer Unterbrechung des Dauerablaufes führen könnten inaktiviert (gedimmt). Dafür werden entsprechend die Positionen, die die erforderlichen Steuerungen der Dauermessung ermöglichen, aktiviert.



PDF-Hintergrund-Report

Diese Abfrage erscheint NUR in der Betriebsart „Dauermessungen“ UND wenn dieses Auswertungsverfahren lizenziert ist (Ergänzungs-Lizenz)

Von jeder Messung wird ohne Unterbrechung des Messbetriebs im Hintergrund eine Auswertung als PDF Datei erzeugt, wie im Menu der Zeitverlaufsauswertungen spezifiziert ist.

Aktivierungssteuerung

Mit der Aktivierungssteuerung wird festgelegt, zu welchen Wochentagen und Uhrzeiten das Messsystem Datenaufnahmen freigeben soll. Zu inaktiven Zeiten findet - unabhängig von auftretenden Triggerbedingungen keine Aufzeichnung von Messungen auf Datenträger statt. (Die A/D-Wandlung und oszilloskopische Darstellung mit grauem Hintergrund laufen aber weiter).

Mit den Knöpfen bei "Aktive Wochentage" kann jeder einzelne Wochentag aktiv oder inaktiv geschaltet werden.

ACHTUNG:
Die Inaktivierung von Wochentagen hat Priorität über jeglicher Aktivierung von Messzeiten

z.B.: Wochentage Mo-Fr, Zeiten 22-6 Uhr ➔

- Messungen ab Montag 0 Uhr bis Montag 6 Uhr
- Montag bis Donnerstag 22 Uhr bis 6 Uhr
- Freitag von 22-24 Uhr 24 Uhr,

erste aktive Stunde

Hier wird die (Uhrzeit-) Stunde gewählt, ab der Messungen freigegeben werden sollen.

Ist der Zahlenwert der ersten aktiven Stunde größer als der der ersten inaktiven, so wird "über Nacht" gemessen (z.B. 22-6 Uhr).

ACHTUNG:
Die Inaktivierung von Wochentagen hat Priorität über jeglicher Aktivierung von Messzeiten

erste inaktive Stunde

Hier wird die (Uhrzeit-) Stunde gewählt, ab der Messungen gesperrt werden sollen.

Ist der Zahlenwert der ersten aktiven Stunde größer als der der ersten inaktiven, so wird "über Nacht gemessen (z.B. 22-6 Uhr).

ACHTUNG:
Die Inaktivierung von Wochentagen hat Priorität über jeglicher Aktivierung von Messzeiten

Hintergrundmessung

Neben der Möglichkeit, auf Hintergrundmessungen zu verzichten, gibt es zwei Varianten der Hintergrundmessung. Hintergrundmessungen laufen unabhängig von Trigger - Ereignissen während der gesamten Aktivierungszeit.

1. $KB_F(t)$: Das Signal $KB_F(t)$
2. Unbew-peak(t_i) (i.d. Regel $V_{peak}(t_i)$) im 1-Sekundentakt

In Programmen ab 2008 stehen hier mehrere Taktzeiten zur Verfügung.

Zu der Hintergrundmessung gibt es keine interaktiven Eingriffsmöglichkeiten.

Startzeiten für Hintergrundmessungen

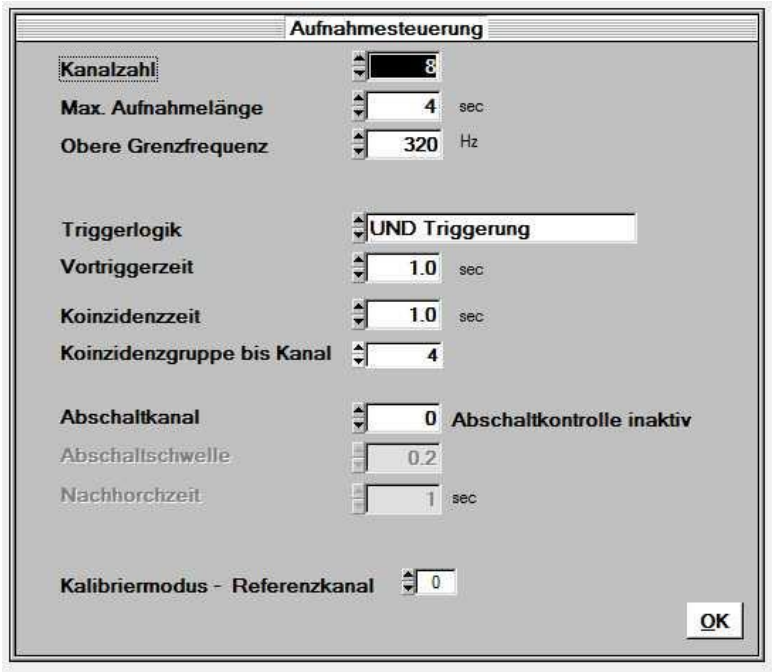
Um die Datenmengen überschaubar zu halten, wird mindestens einmal zum Tageswechsel eine neue Hintergrundmessung gestartet. Das ergibt sich von selbst, wenn der Tageswechsel nicht im Aktivierungs - Zeitraum liegt.

darüber hinaus gibt es noch folgende Varianten:

1. 6 / 7 / 19 / 22 Uhr sind die Zeiten, zu denen die Beurteilungsmaßstäbe nach DIN 4150 Teil 2 wechseln.
2. Zeitabschnitte nach Wahl zwischen 1 h und 1 min. Die ganz kurzen Zeiten dienen dabei in erster Linie Testzwecken.

Aufnahmesteuerung

Die Parameter, die die Details der Datenaufnahme steuern, werden hier festgelegt. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um Parameter zur Steuerung der Vordergrundmessung



Kanalzahl

Die zu messende Kanalzahl n wird hier festgelegt. Es wird immer lückenlos ab Kanal 1 im Zeitmultiplex-Verfahren gemessen. Ein kompletter Durchlauf mit je einer Abtastung von allen Kanälen von 1 bis n heißt Rahmen.

Max. Aufnahmelänge

Die maximale Länge der Datenaufnahme in Sekunden wird hier bestimmt. Diese Länge kann ggf. durch die Abschaltsteuerung verkürzt, nicht aber ereignisgesteuert verlängert werden. Sie ist vorrangig für Aufnahmen von Dauersignalen gedacht, deren Aufzeichnungslänge damit vorgegeben wird.

Grenzfrequenz in den Verstärkern 9000

Im System 9000 können vier feste Grenzfrequenzen gewählt werden. Die Frequenzen 80 Hz und 315 Hz sind fest vorgegeben, zwei weitere können nach Angabe bei Bestellung gewählt werden (normalerweise 1000 und 5000 Hz).

Die Abtastrate wird mit der gewählten Grenzfrequenz automatisch umgeschaltet.

*Grenzfrequenzen in **Systemen 9800**:*

Im System 9800 wird immer mit 320 Hz oberer Grenzfrequenz gemessen und aufgezeichnet. Soll bei der Auswertung die Frequenzanalyse auf den Bereich bis 100 Hz beschränkt werden, so kann im Menu Frequenzanalyse das sog. Abtastratenverhältnis von 5.12 auf 20.48 umgestellt werden.

Aufnahme ohne Triggerbedingungen

Im Menü der Aufnahmesteuerung, Feld "Triggerlogik" heißt diese Betriebsart "nicht auf Trigger warten"

Diese Betriebsart dient der Aufnahme in "Dauersituationen", wo die aufzuzeichnenden Schwingungen über lange Zeiträume weitgehend gleich bleiben. (z.B. Sägewerke, Webereien etc.) Der Start der Datenaufnahme erfolgt manuell.

Sofort nach Freigabe der Messung beginnt die Aufzeichnung der Messdaten und endet bei Erreichen der vorgegebenen Maximalzeit oder durch Bedienereingriff.

Triggerung durch zu messende Ereignisse

Für die Aufnahme von kurzzeitigen Ereignissen sind Triggerverfahren unverzichtbar. Das wichtigste Hilfsmittel ist hier die sog. Vortriggerung:

Das Messsignal wird vom System kontinuierlich gemessen, in einen zyklischen Speicher geschrieben und bei Umlauf des zyklischen Speichers sukzessive überschrieben. Damit befindet sich zu jedem Zeitpunkt (nach erstmaligem Füllen des zyklischen Speichers) immer eine Vorgeschichte des Signals im Speicher, die dessen Länge entspricht.

Tritt nun im Signal eine Triggerbedingung auf (z.B. Überschreiten eines vorgegebenen Schwellwertes, der sog. **Triggerschwelle**) dann wird statt des zyklischen Speichers der Nutzspeicher gefüllt und nach Ende der Messung die im zyklischen Speicher befindliche Vorgeschichte hinzugefügt.

Damit ist es möglich, mit relativ großzügig bemessenen Triggerschwellen zu arbeiten und trotzdem auch Vorgeschichten mit kleiner Messgröße gezielt zu erfassen. Die Triggerschwellen werden im Menü Verstärker- und Triggereinstellungen eingegeben.

Triggerverfahren können für alle Aufnahmen des unbewerteten Signals genutzt werden. Sie wirken also sowohl bei Einzelmessungen als auch bei Dauermessungen.

Uhrzeit des Trigger - Zeitpunktes

Zum Trigger - Zeitpunkt wird die Rechneruhr abgelesen, und die abgelesene Zeit wird später als Messzeit in den Steuerdatensatz übernommen. Bei Messungen ohne Triggerung (d.h. "nicht auf Trigger warten") wird der Zeitpunkt des Messbeginns in die Datei eingetragen.

ACHTUNG:
Die Dateizeit, die im Directory zu finden ist, wird vom Betriebssystem eingetragen und zeigt darum den Zeitpunkt des Messendes.

Erweiterte Triggerlogik

Das Auftreten von Triggerbedingungen lässt sich auf verschiedene Weise logisch verknüpfen. Je nach Einsatzziel steht dabei die Sicherung gegen unbeabsichtigte Triggerung oder das Erfassen aller Ereignisse, die möglicherweise nur auf einzelnen Kanälen auftreten, im Vordergrund.

Alle nachfolgend beschriebenen Triggerverfahren sind vorzeichenunabhängig; d.h. der Betrag des Eingangssignals wird für die Triggerkontrolle herangezogen.

Der Eintrag einer 0 für die Triggerschwelle steht für "Kanal ignorieren", nicht für die Triggerschwelle 0!

Die Aussagen zur Triggerlogik gelten ausschließlich für die Aufzeichnung des unbewerteten Signals. Die anderen Aufzeichnungsverfahren sind nicht triggerfähig (unterliegen aber sehr wohl der Zeitsteuerung).

Einkanaltriggerung (Erster Kanal aus Liste)

Dies war früher die einzig mögliche Betriebsart. Diese ist nach wie vor verfügbar und wird dadurch aufgerufen, dass im Menü „Aufnahmesteuerung“ unter Triggerlogik die Wahl „erster Kanal aus Liste“ gewählt wird. Dann wird der Kanal mit niedrigster Kanalnummer, der einen Triggerwert enthält, zum

einzigen Triggerkanal erklärt. Die Spezifikation weiterer Triggerwerte bei anderen Kanälen wird ignoriert, auch wenn diese gesetzt sind.

Tritt auf diesem Triggerkanal ein Messwert auf, der dessen Triggerschwelle überschreitet, so gilt die Triggerbedingung als erfüllt.

ODER-Triggerung

Wird für die Triggerlogik „oder“ gewählt, so gilt die Triggerbedingung als erfüllt, wenn auf irgendeinem der mit einem Triggerwert belegten Kanäle die dort definierte Triggerschwelle überschritten wird.

Die Triggerschwellen der einzelnen Kanäle dürfen verschieden sein.

Der jeweilige Triggerwert darf nicht höher sein als der Vollausschlag des zugehörigen Kanals.

Diese Triggerlogik ermöglicht eine sehr sensible Behandlung der einzelnen Triggerkanäle, ist aber dadurch empfindlich gegen falsche Auslösung.

UND-Triggerung

Die UND-Triggerung dient zu erhöhten Sicherheit gegen unbeabsichtigte Auslösung von Messungen. Zur Erfüllung der Triggerbedingung ist es erforderlich, dass an mindestens **ZWEI Kanälen gleichzeitig** die Triggerbedingung erfüllt ist, d.h. die zum Kanal gehörige Triggerschwelle überschritten wird. Ergänzend ist die evtl. Festlegung Eintragung von Koinzidenzgruppen zu beachten.

Wird für die Triggerung die logische Verknüpfung UND gewählt, so wird eine Mischform aus und- und oder- Bedingung realisiert. Auch für die UND-Triggerung können beliebig viele Kanäle bestimmt werden. Bei mehr als zwei Kanälen wird jedoch aus der reinen UND-Triggerung eine **kombinierte UND-ODER Triggerung:**

Die Triggerbedingung gilt dann als erfüllt, wenn innerhalb der **Triggerkoinzidenzzeit mindestens zwei** der mit Triggerwerten belegten Kanäle die Triggerbedingung erfüllen. Insofern ist dies also eine Logik, in der die Triggerung auf einem Kanal über eine und- Bedingung mit einer oder-Bedingung auf den restlichen Kanälen verknüpft wird.

Diese Logik ist sinnvoller, als eine reine und - Bedingung über sehr viele Kanäle, da dabei das Risiko zu groß ist, dass immer irgendein Kanal die Triggerbedingung gerade nicht erfüllt.

Insgesamt sollte der Einsatz der und - Bedingung sehr sorgfältig geplant werden, weil das Risiko einer unbeabsichtigten Sperre der Triggerung in der Regel unangenehmer ist, als hin und wieder eine ungewollte Triggerung (bei nur einkanaliger Triggerlogik) in Kauf zu nehmen.

Triggerkoinzidenzzeit

Eine und - Bedingung muss mit einer Koinzidenzbedingung verbunden werden, weil es weder sinnvoll ist, beliebig lange nach Auftreten der ersten Triggerbedingung die zweite noch zu akzeptieren; noch eine echte Gleichzeitigkeit der beiden Triggerbedingungen vorausgesetzt werden kann.

Darum wird eine Triggerkoinzidenzzeit bestimmt, innerhalb derer das zweite Triggerereignis auftreten muss, damit die und - Bedingung als erfüllt gilt. Werte von einer bis zu wenigen Sekunden sind hierfür sinnvoll.

Verstreicht die Triggerkoinzidenzzeit, ohne dass auf einem der weiteren für die und - Bedingung genannten Kanäle die zugehörige Triggerschwelle überschritten wird, wird auch die erfolgte Triggerung auf dem (zeitlich) ersten Kanal zurückgenommen.

Koinzidenzgruppe

(ab Lizenzdatum 1.6.2010)

Wird hier ein Wert >0 gesetzt, so wird das Kanalkollektiv in zwei Gruppen aufgeteilt, deren untere mit dem angegebenen Kanal endet und deren obere alle höheren Aufnahmekanäle umfasst.

Die UND-Triggerung erfolgt jetzt nur noch, wenn mindestens ein Kanal aus jeder der beiden Gruppen „seinen“ Triggerwert überschreitet.

Ist der angegebene Wert 0, so gilt wie bisher UND Triggerung, Der maximal zulässige Wert ist die gewählte Kanalzahl -1.

Vortriggerzeit

Das System 9000 verfügt über ein Verfahren, um Ereignisse auch einschließlich ihrer Vorgeschichte aufzunehmen. Dazu werden die Messdaten ab dem Zeitpunkt der Freigabe der Messung in einen zyklischen Speicher geschrieben, der kontinuierlich immer wieder überschrieben wird, solange kein Triggerereignis auftritt. Bei Auftreten des Triggerereignisses wird die Speicherung des Signals vom zyklischen Speicher auf den Plattenspeicher umgeschaltet. Nach Ende der Messung wird dann der Inhalt des zyklischen Speichers ebenfalls auf die Platte geschrieben. Auf diese Weise ist es möglich, auch Teile des Ereignisses, die vor dem Triggerzeitpunkt lagen, ordnungsgemäß zu erfassen und zu messen. Dieses Verfahren wird als Vortriggerung bezeichnet. Die gesamte Länge des zyklischen Speichers bestimmt damit die mögliche Vortriggerzeit. Im System 9000 ist die Länge der Vortriggerzeit nur durch die Größe des verfügbaren Hauptspeichers im Rechner beschränkt, damit also faktisch unbegrenzt.

Die Vortriggerzeit sollte so gewählt werden, dass sie relativ knapp die erwartete Vorgeschichte des Signals umfasst. Zu lange Vortriggerzeiten sind lästig bei der späteren Auswertung, zu kurze Vortriggerzeiten bergen das Risiko, wesentliche Signalteile zu verpassen.

Handtriggerung

Falls das eigentliche Triggerereignis während der Messung verpasst worden ist, kann eine Handtriggerung erfolgen. Dazu wird entweder die T-Taste an der Tastatur (bei System 9800 auch Triggertaste am Vorsystem) gedrückt oder man bedient sich einer externen Triggerleitung. Im Falle der Handtriggerung wird die Vortriggerzeit automatisch auf einen vorgegebenen Wert verlängert, falls sie nicht ohnehin bereits länger gewählt worden war. Der Standardwert des Systems für die Verlängerung der Vortriggerzeit ist 5 Sekunden. In der Datei V9000.INI kann über den Parameter Handtriggerzeit diese Verlängerung auf einen beliebigen Wert gesetzt werden.

Nachtriggerung - Abschaltkontrolle

Häufig sind aufzunehmende Ereignisse in ihrer tatsächlichen Dauer nicht vorhersehbar. Z. B. würde bei Messungen von Eisenbahnzügen ein ICE-Zug in wenigen Sekunden vorbeifahren, während ein Güterzug unter Umständen über eine Minute benötigt. Darum ist es wünschenswert, eine Datenaufnahme auch ereignisgesteuert beenden zu können. Diesem Zweck dient die Abschaltsteuerung über einen frei wählbaren Messkanal. Dieser Kanal wird als Abschaltkanal bezeichnet.

Abschaltkanal

Der Abschaltkanal ist der Kanal, der zur Abschaltsteuerung herangezogen wird. Er braucht nicht identisch mit einem der Triggerkanäle zu sein, darf es aber.

Im Auswahlmenü wird zur Information die Dimension des Abschaltkanals mit angezeigt.

Wird als **Abschaltkanal 0** gewählt, so erfolgt **keine ereignisgesteuerte** Abschaltkontrolle sondern die Messung läuft bis zum Ende der vorgegebenen maximalen Messdauer.

Abschaltschwelle und Nachhorchzeit

Während der Datenaufnahme wird der Abschaltkanal auf Unterschreiten der sog. Abschaltschwelle überprüft. Wird deren Wert unterschritten, so bereitet das System 9000 den Abschluss der Messung vor. Danach wird noch für eine gewisse Dauer, die so genannte Nachhorchzeit, der Kanal überprüft, ob die Abschaltschwelle wieder überschritten wird. Geschieht das, so beginnt die Nachhorchzeit von vorn.

Auf diese Weise wird die Messung solange weitergeführt, bis die Abschaltschwelle längerfristig unterschritten bleibt. Die als Obergrenze angegebene maximale Messdauer kann hierdurch nicht verlängert werden.

Achtung:
Unberührt davon bleibt das Risiko, durch ständige Überschreitung der Triggerschwelle(n) immer sofort wieder eine neue Messung zu starten

Kalibriermodus: Referenzkanal

Diese Eingabemöglichkeit steht nur bei Vorhandensein der Lizenz für die Sonderbetriebsart „Kalibriermodus“ zur Verfügung.

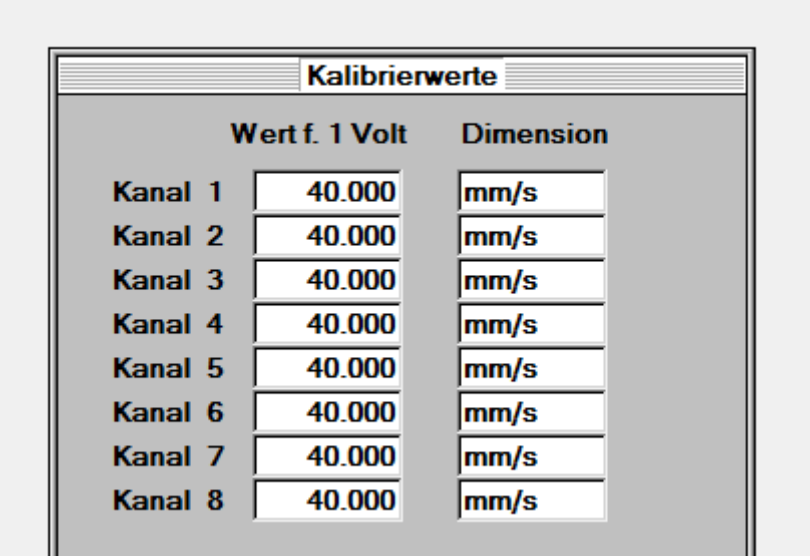
Für normale Betriebsmessungen muss hier immer eine 0 eingetragen werden

Kalibrierwerte und -dimensionen

Die Systeme 9000 und 9800 sind in der Lage, auf jedem einzelnen Messkanal unterschiedliche Kalibrierungen zuzulassen. Das kann sowohl die physikalischen Dimension als auch den numerischen Kalibrierwert betreffen. Meistens beschränken sich die unterschiedlichen Kalibrierungen auf den numerischen Wert.

Weil in der Regel meistens mit denselben Messaufnehmern gemessen wird, bietet es sich an, deren Kalibrierwerte im System fest zu hinterlegen. Das geschieht im Pseudoprojekt mit dem Namen DEFAULT. Die Parameter, die im Projekt DEFAULT für die Kalibrierung eingetragen sind, werden beim Anlegen eines neuen Projektes zunächst automatisch als Startwerte übernommen. Sie können dann im neuen Projekt geändert werden. Sind sie dort einmal geändert, so werden die ursprünglichen Werte aus DEFAULT in dem Projekt nie wieder geladen, sondern es gelten die neu festgelegten.

Im Kalibriermenü können für jeden Kanal einzeln und ggf. unterschiedlich die physikalische Dimension und der Kalibrierwert festgelegt werden. Der Kalibrierwert wird angegeben als die physikalische Größe, die zu einem Volt Eingangsspannung am Verstärker gehört.



Die physikalischen Dimensionen sind prinzipiell beliebig, nur für die Messung der Schwingschnelle sind bestimmte Schreibweisen der Dimension erforderlich, wenn Geophone als Messaufnehmer eingesetzt werden. Da das System frequenzlinear als auch mit der für Geophone erforderlichen Frequenzgangkompensation betrieben werden kann, muss ihm die erforderliche Betriebsart mitgeteilt werden. Das geschieht implizit dadurch, dass die Angabe der physikalischen Dimension für den Einsatz von Geophonen in einer festgelegten Schreibweise erfolgt. Diese Schreibweise ist entweder

mm/s; mm/sec; (mm/s_; mm/sec_)

Alle anderen physikalischen Dimensionen schalten den jeweiligen Messkanal in den linearen, das heißt nicht frequenzkompensierten Modus um.

Insbesondere ist es auf diese Weise auch leicht möglich, statt mit Geophonen mit Beschleunigungsaufnehmern zu messen (Beschleunigungsaufnehmer müssen in der Regel über zusätzliche Ladungsverstärker angeschlossen werden).

Bei Start einer Messung werden die Einträge im Menu der Verstärkungseinstellungen auf die tatsächlichen Endwerte gesetzt, die sich aus den physikalisch eingestellten Werten ergeben.

Verstärker- Einstellungen

Passive Systeme 9800E und 9800U

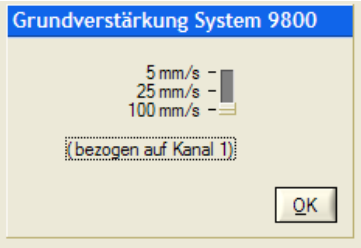
Vor Anzeige des Verstärkungs- / Triggermenus wird die für alle Kanäle gemeinsame Grundverstärkung abgefragt. Die Einstellung erfolgt immer für alle Kanäle gleichartig derart, dass die maximale Eingangsspannung am A/D-Wandler

Im System 9800E 50 mV, 500 mV oder 5000 mV
im System 9800U 200mV, 1000mV oder 5000 mV beträgt.

Diese wird im Bedienungsmenu unter Bezug auf Kanal 1 in physikalischen Werten des Vollausschlags angeboten. Bei Verwendung von Geophonen sind dies (abgerundete ca.-Werte):

Im System 9800: Werte von: 1,8 mm/s; 18 mm/s; 100 mm/s

Im System 9800U: Werte von : 5 mm/s; 25 mm/s; 100 mm/s



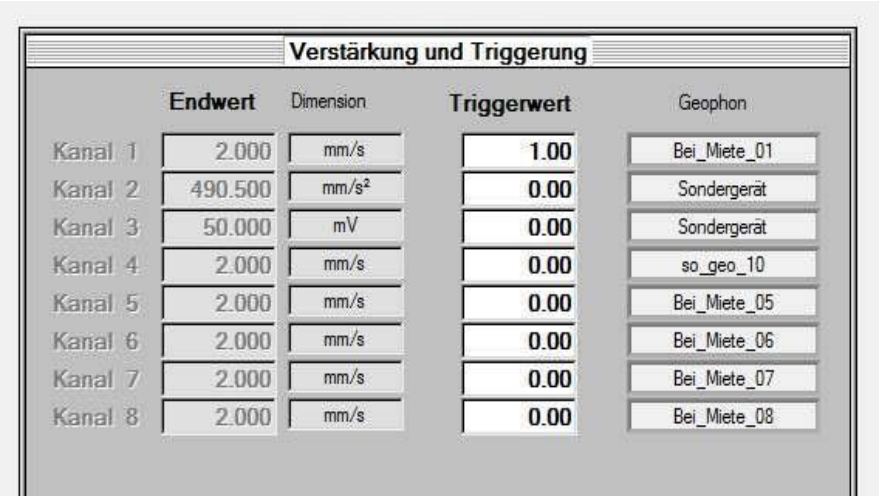
Nach erfolgter Auswahl mit dem Schiebeschalter erfolgt die gleiche Anzeige des Verstärkungsmenus jetzt mit den tatsächlichen Vollaussteuerungswerten, wie oben bei System 9000 beschrieben, aber ohne Möglichkeit, die Endwerte der zu ändern. Darum ist auch die Spalte der Verstärkungseinstellungen grau hinterlegt.

Anmerkung: Die Systeme könnten elektrisch auch Werte über 100 mm/s bis etwa 180 mm/s messen. Hier sind werden aber u.U. die Aussteuerungsgrenzen der Geophone bei niedrigen Frequenzen überschritten.

Verstärkungs- und Triggereinstellungen

Im Bildschirm für Verstärkungs- und Triggereinstellungen können im System 9000 für jeden einzelnen Messkanal individuell seine Vollaussteuerung und seine Triggerschwelle eingegeben werden. In den Systemen 9800 können nur die Triggerschwellen eingestellt werden.

Die Triggerschwelle darf niemals höher gewählt werden als die Vollaussteuerung des Kanals.



Die Anzeige der physikalischen Dimension des Kanals dient nur zur Information. Der dort angezeigten Wert ist nicht änderbar (dunkelgrau hinterlegt). Falls eine Änderung erforderlich sein sollte, ist das nur im Kalibriermenü möglich.

Gleiches gilt im System 9000 / 9800 für die Spalte "Endwert". Diese Werte werden im Menu der Grundverstärkung vorgewählt und dann hier nur zur Information angezeigt.

Die Spalte „Geophon“ wurde in Programmversionen ab 25.9.2010 neu eingeführt. Sie dient der Information des Nutzers, welche Geophonzuordnung gemäß Eintrag in der V9000.ini zum jeweiligen Kanal gehört. Falls es sich nicht um Geophone handelt, erscheint hier der Text „Sondergerät“, was auch an der speziellen Dimension ablesbar ist.

Der Bildschirm zeigt die Verstärkungseinstellungen und Triggerschwellen nur der Kanäle, die zur Messung angewählt worden sind. Falls während einer Messsequenz innerhalb desselben Projektes die Kanalzahl unterschiedlich gewesen ist, so werden die Angaben bis zur höchsten im Projekt benutzten

Kanalzahl gespeichert, sind aber ggf. nicht sichtbar, wenn die aktuelle Kanalzahl niedriger ist.

Triggerschwellen

Es können beliebige Kanäle mit ihrer individuellen Triggerschwelle belegt werden.

Für die Triggerlogik ODER bzw. UND besteht das Kollektiv der Triggerkanäle aus genau den Kanälen, in denen ein Wert größer als 0 eingetragen ist. Triggerkanäle, die den Wert 0 haben, werden für das Triggerverfahren ignoriert.

Um den Übergang zwischen Einzelkanaltriggerung und Mehrkanaltriggerung zu erleichtern, wird für die Einzelkanaltriggerung aus dieser Liste der Triggerkanäle derjenige mit der niedrigsten Nummerierung genommen, der einen Wert größer als 0 enthält. Alle höheren Kanäle werden für die Einzelkanaltriggerung ignoriert. (Daraus resultiert die Bezeichnung "erster Kanal aus Liste" im Bildschirm der Messungssteuerung)

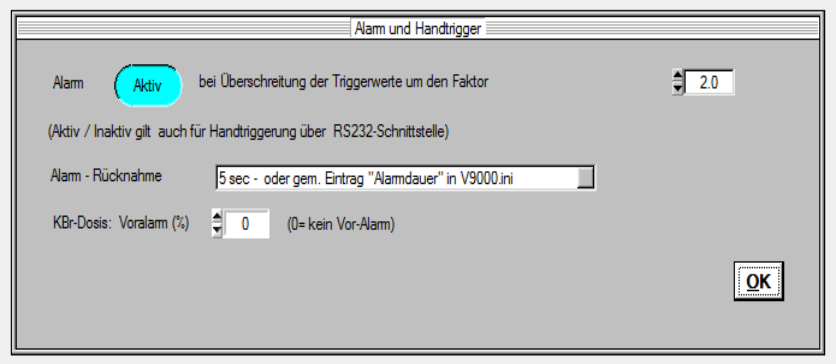
Endwert

Der Endwert ist der Wert, der als höchster auftretender Wert für die Messung erwartet wird. Das System stellt sich danach automatisch auf die nächst unempfindlichere Verstärkereinstellung ein, die hardwaremäßig verfügbar ist.

Die vom System dann ermittelten und angezeigten Endwerte sind absolute Obergrenzen des möglichen Peak-Wertes!

Jenseits der aus dem eingegebenen Endwert folgenden Verstärkereinstellung besteht **KEINE Übersteuerungsreserve**!

Alarm und Handtrigger



Aktiv - Knopf

Mit dem Aktiv Knopf kann die Alarmierung aus- bzw. eingeschaltet werden.

Überschreitungsfaktor

Im Menü Alarm und Handtrigger werden die Alarmierungsbedingungen festgelegt. Die Funktionalität des Alarmierungskanals ist auf die Kanäle beschränkt, die Triggerkanäle sind. Um die Bedienung nicht zu kompliziert zu machen, wird für alle Kanäle ein gemeinsamer Überschreitungsfaktor festgelegt, der zur Alarmierung führt. Wenn also z. B. Kanal 3 einen Triggerwert von 1 mm/s hat, und der Alarmierungsfaktor zwei ist, dann wird beim Überschreiten eines Wertes von 2 mm/s Alarm ausgelöst.

Alarm - Rücknahme

Die Rücknahme des Alarms kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen. Entweder wird der Alarm automatisch am Ende der Triggermessung automatisch zurückgesetzt oder er bleibt so lange stehen, bis vom Benutzer die Taste R auf der Tastatur gedrückt wird.

Mit dem Eintrag in der Datei V9000.ini „Alarmdauer=“ im Block [Aufnahme] kann eine andere Alarmdauer angefordert werden (jedoch nicht über die Messungsdauer hinaus)

KBr-Dosis Voralarm

Für die Sonderbetriebsart KB_r-Dosis kann hier festgelegt werden, bei welchem Prozentsatz des A_r-Wertes gem DIN 4150 T2 Tabelle 1 ein Voralarm auf den bekannten Dfü - Wegen erfolgen soll.

Erfordert gesonderte Lizenz!

Unbeaufsichtigte Dauermessungen

Um eine Dauermessung nicht in einer unbeabsichtigten Warteposition enden zu lassen, werden bei Wahl der Dauermessung alle interaktiven Funktionen außer Betrieb gesetzt. Das sind insbesondere Freigaben, Quittungen und Sofortauswertung.

Es gibt darüber hinaus besondere Parametrierungen zum unbeaufsichtigten Neustart z.B. nach Stromausfall. (siehe: Eintrag im Autostart-Ordner).

Dauermessungen werden über mehrere spezielle Parameter gesteuert.

Eintrag im Autostart-Ordner

ACHTUNG Windows XP / Vista / Windows 7:

Es empfiehlt sich, den Benutzer System9000 mit einem Passwort zu versehen und dann ein Autologon für diesen Benutzer einzurichten.

Andernfalls gibt es Sicherheitskonflikte mit den Fernsteuerungsfunktionen.

Autologon wird in Windows „ausführen“ mit dem Kommando „control uswerpasswords2“ eingerichtet

Das Messprogramm kann zum automatischen Start bei Einschalten des Systems konfiguriert werden. Dazu erfolgt der entsprechende Eintrag in dem Autostart-Ordner.

Der Eintrag kann wie in Windows üblich durch "drag and drop" mit der rechten Maustaste und der Auswahl "Verknüpfung erstellen" aus dem Arbeitsordner (i.d. Regel c:\programme\system9000) in den Autostart-Ordner gezogen werden. Danach ist über Rechtsklick auf den neuen Eintrag unter Eigenschaften die Kommandozeile um ein Leerzeichen und den Parameter a zu ergänzen. Die Kommandozeile sieht dann z.B. so aus:

c:\programme\system9000\scw_9.exe **a**

Der Parameter a dient dazu, dem Programm mitzuteilen, dass der Aufruf nicht von Hand, sondern automatisch erfolgt ist.

Parametrierung der Datei "autorun.ini"

Für die Datei %scw_daten%\autorun.ini sind derzeit nur zwei Einträge unter der Gruppenkennung [autorun] vorgesehen:

[autorun]

projnam=

exclusiv=

Anmerkung: Die Blockkennung [autorun] muss auf jeden Fall über den Eintragungen für projnam und exclusiv stehen!

Wenn beide nachfolgenden Einträge hinter dem = Zeichen leer sind, wird das Programm nach Aufruf mit dem Parameter **a** sofort verlassen. Diese Variante dient dazu, Systeme, die häufig zum unbeaufsichtigten Messbetrieb eingesetzt werden, fertig vorkonfiguriert zu haben. Der Nachteil besteht darin, dass einmal beim Systemstart das Programm SCW kurz aufgerufen und sofort wieder verlassen wird. Das verlängert die Startzeit des Rechners etwas, ist ansonsten aber unschädlich.

Darum sind der Aufruf im Autostart-Ordner und diese Datei bei Auslieferung noch nicht eingerichtet.

Eintrag projnam=

Ist hier der Name eines bereits eingerichteten Projektes eingetragen, so erfolgt nach Autostart sofortiger Übergang in den Messbetrieb ohne Anzeige irgendwelcher Bedienoberflächen.

Achtung: Das Projekt muss bereits existieren und ordnungsgemäß vorkonfiguriert sein!

Die laufende Messung kann durch die üblichen Tastenbedienungen (E oder Q) sowie durch Mausklick auf das Abbruchkreuz beendet werden. Dann wird aus Sicherheitsgründen der Rechner sofort heruntergefahren. Soll dies nicht erfolgen, so ist der Parameter exclusiv mit der Kennung **t** zu versehen.

Eintrag Exclusiv=:

1. Buchstabe des Eintrags	Wirkung
j	Bei Aktionen zum Beenden der Messung wird der Rechner heruntergefahren (Shutdown). Ein Übergang in das Bedienmenü ist nicht mehr möglich.
t	Grundsätzlich die gleiche Wirkung wie j. Der Rechner wird jedoch nicht heruntergefahren, sondern es erscheint nur ein Meldungsfenster, nach dessen Quittieren der Übergang zum Bediensystem von Windows erfolgt. Diese Parametrierung dient in erster Linie zum Testen der Shutdown - Funktion.
Alle Einträge, die nicht mit j oder t beginnen	Modus Exclusiv AUS. Beim Beenden des Messprogramms erfolgt Übergang zum Bediensystem von Windows

Die Betriebsart Exklusiv soll den allgemeinen Anwender von Arbeiten auf der Ebene des Betriebssystems fernhalten. Für echte Absicherung auch gegen "Angriffe" müssen einige zusätzliche Sperren auf Betriebssystemebene eingebaut werden.

Rückgewinnung der Kontrolle nach Dauermessungen

Nach jedem Systemstart geht das System sofort in den Messbetrieb und beim Beenden der Messung fährt es herunter. Um dennoch den exklusiven Dauerbetrieb zu beenden, wird während des Starts von Windows die **F8**-Taste gehalten und dann über "Nur Eingabeanforderung" in den DOS-Modus gegangen.

In einem Texteditor wird aus der Datei c:\scw\autorun.ini der Eintrag hinter autorun= entfernt oder exclusiv = auf T gesetzt. Dann kann mit dem Aufruf WIN Windows gestartet werden.

Fern-Alarmierung und Volldaten-Übertragung

System 9000 kann, - vorausgesetzt, diese Funktionalitäten sind lizenziert – sowohl Statusmeldungen als auch vollständige Messdaten über das Internet an vorgegebene Ziele übertragen. Die Status-Übertragung und die Übertragung vollständiger Messungen (Volldaten-Übertragung) werden getrennt lizenziert und sind auch einzeln nutzbar.

Systemvoraussetzungen

Es gelten die gleichen Voraussetzungen wie für den Betrieb des **System 9000**. Darüber hinaus gilt:
Der Rechner muss mindestens mit Windows XP Service Pack 2 betrieben werden. Wenn auch Fernsteuerung des Systems gewünscht wird, dann ist Windows XP Professional erforderlich (Remote Desktop) oder Vista Business.
Der Rechner muss eine Internet-Verbindung besitzen oder aufbauen können. Da die Übertragung über das TCP-IP Protokoll läuft, ist die Art der Internet-Verbindung für die Funktion der Datenübertragung nicht von Bedeutung (siehe aber später ggf. Einschränkungen bzgl. möglicher Störungen des Messbetriebs).
Eine preiswerte allgemein nutzbare Einwahlverbindung gibt es z.B. über ARCOR Call by Call:

Einwahl „01920781“; Benutzername „arcor“; Passwort „internet“

(ca. 0,02 €/min, keine Einwahlgebühr – Bitte prüfen Sie die aktuelle Tariflage vor Nutzung!). Kostentragung beim Inhaber des Telefonanschlusses.

Installation

Wie bei allen bisherigen Distributionen des **System 9000** / **System 9800** wird auch diese Funktionalität automatisch mit dem Grundsystem zusammen installiert, ist aber nur nutzbar, wenn auch die entsprechenden Lizenzen vorhanden sind.
Vor Nutzung der DFÜ müssen Sie die Datei S9_DFUE_muster.ini, die bei der Installation ins Programmverzeichnis geschrieben wird, unter dem Namen S9_DFUE.ini in das DEFAULT-Verzeicnis Ihrer SCW-Daten kopieren und dann inhaltlich an Ihre Bedürfnisse anpassen (zum Inhalt siehe weiter unten).

Betriebsvoraussetzungen

- **Es gibt eine lauffähig konfigurierte Netzwerksverbindung zum Internet**
- **Wenn Datenübertragung stattfinden soll, muss vor Aufruf des Programms System 9000 das Programm INET_server aufgerufen werden. Das läuft dann im Hintergrund und erwartet Übermittlungsaufträge vom Programm System 9000. Für Dauerüberwachung empfiehlt sich, einen Link in die Autostart-Gruppe zu legen.**
- **Datenübertragungen finden NUR in der Betriebsart „Dauermessung“ statt.**

Wichtiger Sicherheitshinweis:
Bei unmittelbarer Verbindung zum Internet sollte unbedingt eine Firewall aktiviert sein.
Das kann ab Windows XP Service Pack 2 die Windows Firewall sein; sonst muss eine ergänzende Soft-Firewall wie z.B. Zone Alarm eingesetzt werden.

Betrieblicher Hinweis:
Während des Messbetriebs sollte das automatische Windows-Update komplett unterbunden werden. Das tatsächliche Update kann den Messbetrieb stören, das Download erzeugt unnötige Kosten

Konfiguration

Am Messrechner wird eine Netzwerksverbindung mit den gewünschten Eigenschaften eingerichtet und deren Name dem Programm **System 9000** in der Datei **%scw_daten%\default\S9_DFUE.ini** bekannt gegeben.

In der Datei s9_dfü.ini mit dem Inhalt der Spalte 1 der Tabelle werden die Parameter der DFÜ-Verfahren festgelegt:

Datei-Inhalt	Wirkung
[Ziele]	Block-Kennung
Verbindung=**xxxx**	Name der DFÜ-Verbindung. Wenn hier nichts eingetragen ist, findet **keine** Übertragung statt. Alle weiteren Einträge werden dann ignoriert **Sonderwert: lan** für Nutzung eines vorhandenen lokalen Netzes
Status-ziele =	Email Adressen der Empfänger von Status-Meldungen, durch Semikolon getrennt, insgesamt maximal 240 Zeichen Es können sowohl SMS-Gateways als auch normale e-E-mail Adressen eingetragen werden
Ereignis-Ziele=	**NEU ab August 2014**: Für Ereignisse (Trigger- und Alarmmeldungen) muss eine eigene Zielgruppe eingerichtet werden. Die Ereignisse werden nicht mehr an die Status-Ziele übertragen
Daten-ziele=	Email Adressen der E-mail-Empfänger von Volldaten-Übertragungen, durch Semikolon getrennt, insgesamt maximal 240 Zeichen **Sonderwert: ftp** für ftp-Übertragung; dann sind keine E-mail-Adressen als Datenziele möglich
Report-Ziele=	Wenn PDF-Hintergrund-Reports aktiviert sind, werden die Reports an diese Zielgruppe gesendet
[Internet]	Block-Kennung
absender=	Kann beliebigen Text enthalten – wenn kein Eintrag vorliegt, wird als Absender der Projektname eingefügt
smtp_server=	Name des smtp-Servers *)
pop3_server=	Name des pop3-Servers *)
pop3_user=	Name des Users *)
pop3_passwort=	Passwort für pop3-login *)
ftp_server=	Name des ftp-Servers **)
ftp_user=	Name des Users **)
ftp_passwort=	Passwort des Users **)
[Meldungen]	Block-Kennung
volldaten_maske=	leer: keine Volldaten 0: Keine Volldaten 1: nur Alarm-Messungen 3: wie 1 und „normale“ Triggermessungen 7: wie 3 und Hintergrundmessungen 15: wie 7 und Hintergrundmessungen in ASCII ***)

*) Default: E-mail-Server von **M.Beitzer Meßtechnik**

) Default: FTP-Testserver von **M.Beitzer Meßtechnik

***)Die Übertragung der Hintergrundmessung $KB_F(t)$ erfolgt wegen der sehr großen Dateien nur, wenn in V9000.ini der Parameter [Aufnahme] / kb-ascii=j gesetzt wird

Ereignisse für Benachrichtigung

System 9000 kann über e-mail oder SMS (short message service) Nachrichten an Mobiltelefone senden. So kann das System beim unbeaufsichtigten Dauerbetrieb den Betreiber oder auch mehrere Personen über bestimmte Zustände oder Ereignisse unterrichten.

<u>Hinweis:</u> Benachrichtigungen sind nur in der Betriebsart „Dauermessungen“ aktiv

Nähere Angaben zum Nachrichtenversand und zur Spezifikation der Empfangs-Ziele finden sich im Druckexemplar dieser Anleitung

Ereignisse für Benachrichtigung

In der Steuerdatei s9_dfue.ini können die Ereignisse gewählt werden, die Anlass für eine Nachricht geben sollen. Links vom Gleichheitszeichen steht der Kennungstext, der vom Programm **System 9000** gesucht wird, um über einen Versand zu entscheiden. Dieser Kennungstext darf daher NICHT verändert werden.

Ist das **Textfeld hinter dem Kennungstext leer, so wird bei dem Ereignis keine Nachricht** versandt. Steht ein Text hinter der Kennung, so wird dieser

Text in der Nachricht übermittelt, wenn das zugehörige Ereignis aufgetreten ist. So kann der Verwender die Nachricht mit beliebigen Texten gestalten. Es ist natürlich ohne weiteres möglich, den Kennungstext auch als Sendetext einzutragen, z.B:

Messwert-Alarm=Messwert-Alarm

Anmerkung: in der Kennung spielt Groß- / Kleinschreibung keine Rolle, der versandte Text dagegen übernimmt die Groß- / Kleinschreibung wie eingetragen.

Je nach Ereignis fügt das Programm **System 9000** noch eine Ergänzungszeile zu (beim Messwert-Alarm z.B. die Messungs-Nr und die Nummern der Kanäle, auf denen der Alarmwert überschritten wurde).

Die folgenden Ereignisse können zu einem Nachrichtenversand führen, soweit entsprechend konfiguriert wurde:

messwert-alarm=Messwert-Alarm

Diese - wohl wichtigste -Nachricht wird versandt, wenn auf einem der Alarmkanäle (d.h. Triggerkanäle) der Alarmwert überschritten wurde. In einer Ergänzungszeile werden die Messungsnummer und die betroffenen Alarmkanäle angegeben. Der Alarmversand per SMS ist unabhängig von der hardwaremäßigen Alarmierung über die Schaltbuchsen des Systems. Die Situation zur Auslösung ist aber dieselbe.

aktiviert=aktiviert

Diese Nachricht wird versandt, wenn die Zeitsteuerung das Messsystem in den aktiven Zustand versetzt. Die Ergänzungszeile weist auf die Zeitsteuerung hin

de-aktiviert=de-aktiviert **(nicht mehr ansteuerbar seit Juni 2010)**

Diese Nachricht wird versandt, wenn die Zeitsteuerung das Messsystem in den inaktiven Zustand versetzt. Die Ergänzungszeile weist auf die Zeitsteuerung hin

uebersteuerung=Übersteuerung

Diese Nachricht wird versandt, wenn auf einem oder mehreren Kanälen eine Übersteuerung auftritt. In einer Ergänzungszeile werden die Messungsnummer und die betroffenen Kanäle angegeben.

trigger=Trigger

Diese Nachricht wird versandt, wenn eine Triggerung stattfindet. In einer Ergänzungszeile wird die Messungsnummer angegeben.

Achtung: bei Aktivierung dieser SMS können viele Nachrichten entstehen

start=Start

Diese Nachricht wird versandt, wenn eine Dauermessung gestartet wird. Das ist auch eine hilfreiche Meldung, wenn die Funktion des Systems nach Inbetriebsetzung verifiziert werden soll.

shutdown=shutdown

Diese Nachricht wird versandt, wenn durch Bedienereingriff (Taste oder Maus auf Abbruchkreuz) der Dauermessbetrieb beendet wird.

fehler-ende=Fehler-Ende

Diese Nachricht wird versandt, wenn das Programm sich wegen eines internen Fehlers selbst beendet (sollte eigentlich nie passieren)

platte bald voll=Platte bald voll

Diese Nachricht wird versandt, wenn das Programm feststellt, dass nur noch wenig Platz auf der Platte für Einzelmessungen ist. Danach erfolgen nur noch Hintergrundmessungen. Diese Meldung wird bei heutigen großen Platten kaum mehr auftreten.

8-Uhr-Kontrolle=8-Uhr-Kontrolle

16-Uhr-Kontrolle=16-Uhr-Kontrolle

Stunden-Kontrolle=Stunden-Kontrolle (neu ab August 2014)

„Lebenszeichen“ des **System 9000**.

netzspannung=

Nur Verstärkerhardware Typ 9000: Es hat ein Netzspannungsausfall vorgelegen und jetzt ist wieder Strom da.

„Verbindung“ - Die Netzwerksverbindung zum Internet

Um die Funktionen der Datenübertragung zu nutzen, muss der Parameter „Verbindung“ gesetzt sein, sonst findet keine Übertragung statt, und alle weiteren Parameter werden ignoriert, so dass diese auch beibehalten werden können, wenn keine DFÜ geplant ist.
Wenn hier als Parameter **LAN** eingetragen wird, dann benutzt der Rechner eine vorhandene Internet-Verbindung und wird nicht versuchen, eine Einwahlverbindung aufzubauen.
Anmerkung: Die Anbindung über LAN erfordert für Fernsteuerung in der Regel besondere Freigaben (Port-Freigabe in Firewall, NAT Durchschaltung).
Für alle anderen Übertragungswege als LAN ist hier eine auf dem Rechner vorkonfigurierte Netzwerksverbindung einzutragen. Der Name ist beliebig, muss jedoch genau mit dem Namen einer auf dem System eingerichteten Netzwerksverbindung übereinstimmen.
Diese Netzwerksverbindung wird zweckmäßigerweise mit dem Netzwerks-Konfigurationsassistenten von Windows eingerichtet. Nach Einrichtung sollte diese Verbindung auf ordnungsgemäße Funktion getestet werden, indem über einen Browser eine bekannte Internet-Seite (z.B. Google) aufgerufen wird. Nur wenn das ordnungsgemäß läuft, kann auch später der INET_Server diese Verbindung nutzen.
Obwohl die Art der DFÜ-Schnittstelle für das Übertragungssystem gleichgültig ist, kann es bei einzelnen Konfigurationen dennoch Performance-Probleme während der Einwahl oder Datenübertragung geben. Diese wurden z.B. bei Nutzung der eingebauten Modems von Notebook-Rechnern (sog. Soft-Modems) beobachtet. Wenn das passiert, dann wird die Datenaufnahme kurzzeitig unterbrochen, nimmt aber innerhalb weniger Sekunden ihre Arbeit wieder auf. Aus diesem Grunde werden alle Statusmeldungen und Datenübertragungen erst nach Ende einer Triggeraufnahme beauftragt. So wird auf keinen Fall die laufende Messung gestört, zu der Meldungen und / oder Daten übertragen werden sollen.
Bei Verwendung von USB-ISDN Adaptern (Fritz Card USB Version 2) und Handy-Schnittstellen über GPRS wurden diese Probleme bei schnellen Rechnern nicht beobachtet. Während der eigentlichen Datenübertragung bleibt die zusätzliche Prozessorlast sehr gering.

Ziele

Es gibt vier Klassen von Zielen, die systemtechnisch aber gleichartig behandelt werden.

1. **Status-Ziele und Ereignis-Ziele** werden per E-mail adressiert. Hier können sowohl E-mail Adressen von SMS-Gateways als auch normale E-mail Adressen eingetragen werden. Die Mails sind mit Rücksicht auf die Beschränkungen bei den SMS-Empfängern nur kurz. Sie erhalten keine Volldaten, Volldaten-Empfänger können aber unter Daten-Ziele zusätzlich eingetragen werden.
2. **Daten-Ziele** erhalten die Volldaten-Übertragungen, aber keine Status oder Ereignismeldungen. Wenn auch Meldungen dorthin übertragen werden sollen, müssen diese Adressen bei den jeweiligen Zielen zusätzlich eingetragen werden. Wenn hier als einzige Zieladresse **ftp** steht (nur die drei Kleinbuchstaben ftp), erfolgt die Volldatenübertragung an den spezifizierten ftp-Server. E-mail Adressen sind dann als Daten-Ziele nicht möglich. Es empfiehlt sich, in dem Fall

zusätzlich die E-mail Adresse des zuständigen Bearbeiters als Meldungs-Ziel anzugeben.
Bei den Zielen können auch mehrere Ziele eingetragen werden, die durch Semikolon zu trennen sind. Die gesamte Länge aller Ziele einer Gruppe zusammen darf nicht länger sein als 240 Zeichen.

Absender (nur für E-mail-Sendungen)

Hier kann eine Zeichenfolge eingetragen werden. Hier wird als Absender der Inhalt des entsprechenden Parameters in der Datei V9_DFÜ.INI übertragen; ist dieser leer, wird als Absender der Projektname eingesetzt.
Diese Absender-Adresse erscheint sowohl als erste Komponente der SMS-Nachrichten als auch im Kopf der empfangenen E-mails.

Server-Adressen, User, Passworte

Für E-mail und ftp müssen die jeweiligen Server, User-Namen und Passworte eingetragen werden. Für den E-mail Transfer kann auch der E-mail Server in der Domain beitzer.de genutzt werden. Dann müssen alle smtp_... und pop3_... Parameter leer bleiben. Dieser E-mail Server wird bei einem großen Provider geführt und ist darum zuverlässig und dauerhaft verfügbar.
Anmerkung zum Datenschutz: Den Dateninhalt, den Sie über diesen Server versenden, kann auch **M.Beitzer Meßtechnik** nicht sehen. Der e-E-mail Account hat eine fest im **INET_Server** einprogrammierte geheime User/Passwort Kombination und kann nur als smtp-Gateway betrieben werden. E-mail-Empfang ist auf diesem Account nicht möglich.
Achtung! Wegen Änderung im Authentisierungsverfahren bei dem smtp-Server erfordert dieser Weg **zwingend** einen INET-Server mit Programmstand ab 20.12.2008!

ACHTUNG! Ab Ende 2014 werden nur noch SSL-verschlüsselte mails übertragen. Dazu ist eine Lizenz jünger als 1.12.2013 erforderlich. Ggf muss ein Update erworben werden.

Volldatentransfer per ftp

Wenn Sie einen ftp-Server verwenden wollen, müssen Sie hier die Parameter Ihres ftp-Servers eintragen. Wenn Sie hier nichts eintragen, sendet das System an den ftp-Server von **M.Beitzer Meßtechnik** . Datenabgabe von diesem ftp-Sercver kann nur durch **M.Beitzer Meßtechnik** gegen Dienstleistungskosten auf CD erfolgen.
Der Ftp-Server läuft grundsätzlich 24 Stunden am Tag mit einer Zwangsunterbrechung zwischen 3 und 4 Uhr. Es wird jedoch keine Gewähr dafür übernommen, dass der Test-ftp-Server von **M.Beitzer Meßtechnik** immer in Betrieb ist, ggf. rufen Sie kurz an, bevor Sie testen wollen. Nicht angemeldete Daten werden innerhalb von 14 Tagen vom Server gelöscht.

Anmerkung zum Datenschutz: Als Administrator und Betreiber des ftp- Servers kann **M.Beitzer Meßtechnik** die dort abgelegten Daten lesen.

Log-Datei

INET_Server legt die Log-Datei %scw_daten%\DFÜ.log an. Darin wird jede erfolgreiche und fehlgeschlagene DFÜ-Aktion mit Uhrzeit und Datum aufgezeichnet.
Diese Datei wird vom **System 9000** nie gelöscht. Sie sollte daher vor Beginn eines Dauereinsatzes von Hand gelöscht werden.

SMS-Gateways

Über die nachfolgenden SMS-Gateways können Sie E-mail als SMS zustellen lassen:
SMS-Gateways zum Versenden von SMS als E-mail in die Netze:

Netz	SMS-Gateway	Ziel: SMS-Adresse
T-mobile	t-mobile-sms.de	49nnnnnnn@ t-mobile-sms.de

Netz	SMS-Gateway	Ziel: SMS-Adresse
Vodafone	vodafone-sms.de	49nnnnnnn@ Vodafone-sms.de
E-Plus	smsmail.eplus.de	49nnnnnnn@ smsmail.eplus.de
O2	o2online.de	49nnnnnnn@ o2online.de
Talkline	sms.talkline.de	49nnnnnnn@ sms.talkline.de

Anmerkung: ggf. wollen einige Netze die 49 nicht haben, sondern die 0 – Bitte vor Wirkbetrieb testen

Die Kostentragung liegt beim SMS-Empfänger (ca. 0,20 € / SMS), darum muss dieser den Dienst frei schalten.

Freischaltung / Sperrung:

Netz	SMS-Kurzwahl-Nr	SMS-Inhalt
T-mobile	8000	OPEN / CLOSE
Vodafone	3400	OPEN / CLOSE
E-Plus	7676245	START / STOP
O2	6245	+OPEN / STOP
Talkline	20	(Inhalt leer - zum Sperren erneut senden)

Wenn Sie SMS-Versand bei einem Dienstleister einkaufen (z.B. www.teammessage.de) ist der E-mail-Empfang der SMS kostenlos und die einzelnen SMS-Aufträge sind erheblich preiswerter. Eine Freischaltung beim Empfänger ist in dem Fall nicht erforderlich. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass der Dienstleister die Zustellung übernimmt und darum auch Probleme bei evtl. Rufnummernmitnahme auf seiner Ebene löst.

POP-Server und Zugangsdaten der Netzbetreiber bei Internet-Zugang über Handy mit GPRS / UMTS (ohne Gewähr):

Netz	Pop3-Server	Smtp-server	DNS-Server	APN
T-mobile	pop.t-E-mail.de		193.254.160.001	Internet.t-mobile
Vodafone	pop.email.vodafone.de	smtp.email.vodafone.de	139.007.030.125	web.vodafone.de
E-Plus	E-mail.eplus-online.de		212.023.097.002	internet.eplus.de
O2	pop.o2online.de	E-mail.o2online.de	195.182.096.028	Vertragskunden: internet Loop: Pinternet.interkom.de

In der Regel ist bei GPRS/UMTS keine Anmeldung am E-mail-Server erforderlich, weil die Authentifizierung über die Anrufer-Nummer erfolgt. Der DNS-Server ist unter TCP/IP in der Netzkonfiguration einzutragen

Der Initialisierungs-String in der Modem-Steuerung hat die Form: AT+CGDCONT=1,“IP“,“APN“

Datenaufnahme

Unbewertetes Signal nach DIN 45669-1

Das Basisverfahren für Schwingungsmessungen ist die Aufzeichnung des **bandbegrenzten unbewerteten Signals nach DIN 45669-1.**

Dieses Signal wird vom A/D-Wandler abgetastet und in digitale Werte umgesetzt, die sog. Samples aufbereitet und durch ein Hochpassfilter bandbegrenzt.

Die Abtastrate ist entsprechend den Bedingungen des Abtasttheorems an die **obere Grenzfrequenz** gebunden. Die beiden nominellen Grenzfrequenzen nach DIN 45669 betragen 80 Hz und 320 Hz. Das erfordert "nachrichtentechnische" obere Grenzfrequenzen (-3 dB Punkt) von jeweils 100 Hz und 400 Hz, die in den Anti-Aliasing Filtern realisiert sind.

Die untere Grenzfrequenz, "nachrichtentechnische" 0,8 Hz wird als Hochpass - Filterung in der Frequenzgangkompensation realisiert.

Achtung:
Bei ausgeschalteter Frequenzgangkompensation findet auch diese 0,8 Hz Hochpass - Filterung nicht statt. Dann haben die Verstärker 9000 eine erheblich niedrigere untere Grenzfrequenz von ca. 0,1 Hz, die Systeme 9800 von 0 Hz.

Um die Bedingungen der Spitzenwert - Detektion gem. DIN 45669 zu erfüllen, muss die Abtastrate erheblich höher sein als es nach den Minimalbedingungen des Abtasttheorems notwendig wäre. Das Verhältnis aus Abtastrate und "nachrichtentechnischer" Grenzfrequenz hat im **System 9000** den Wert 5,12.

Daraus folgen für die beiden nominellen Grenzfrequenzen von 80 Hz und 320 Hz jeweils Abtastraten von 512 sps (Samples pro Sekunde) und 2048 sps.

Wie schon erwähnt, wird im **System 9800** immer mit 320 Hz Grenzfrequenz 2048 sps aufgezeichnet. Die Einführung einer oberen Grenzfrequenz von 80 Hz für die KB-Auswertung erfolgt über ein Software-Filter.

Die abzuspeichernde Datenmenge kann bei langen Messungen recht hoch werden. Bei 80 Hz sind 1K Bytes pro Kanal und Sekunde abzuspeichern, bei 320 Hz sind es 4K Bytes pro Kanal und Sekunde. Das stellt bei heutigen Plattenkapazitäten kein Problem mehr dar.

Signal $KB_F(t)$

Statt des unbewerteten Signals (oder bei Hintergrundmessungen zusätzlich) kann auch das bereits in Echtzeit ausgewertete Signal $KB_F(t)$ aufgezeichnet werden. Dieses hat den Vorteil eine sehr viel kleineren Datenmenge (Faktor 16 gegenüber dem unbewerteten Signal)

Dieses Signal bleibt als gleichgerichtetes Signal auch bei Aufnahmeunterbrechungen sinnvoll verwertbar.

Das Signal $KB_F(t)$ kann sowohl in der Hintergrundmessung als auch im Modus "interaktiv" aufgezeichnet werden. Im letzteren Fall ist Rücklöschung während der Echtzeitaufnahme möglich.

Signal $V_{peak}(t_i)$

Bei Hintergrundmessungen kann auch das bereits in Echtzeit ausgewertete Signal $V_{peak}(t_i)$ aufgezeichnet werden. Das ist der in jeder Sekunde aufgetretene Spitzenwert des unbewerteten Signals.

Dieses hat den Vorteil eine noch sehr viel kleineren Datenmenge (Faktor der Abtastrate gegenüber dem unbewerteten Signal. Da es sich hierbei um einen echten Spitzenwert handelt, der in jeder Sekunde einmal ermittelt wird, können damit insbesondere für Dauermessungen zu Schadens - Überwachung wertvolle Daten gewonnen werden. (Abbruchüberwachungen, Sprengungs - Überwachungen).

Neu ab 2008: Verschiedene Taktzeiten wählbar

Über das Bediensystem werden jetzt mehrere Taktzeiten (1 sec, 10 sec, 1 min, 5 min und 15 min) angeboten. Mit der Taktzeit von 10 Sekunden können auch die Taktaufzeichnungen einer ganzen Woche nach Excel (bis 2003) eingelesen werden. Ab Excel 2007 liegt dessen Begrenzung so hoch, dass auch 1-Sekunden Takte über beliebig lange Zeiten eingelesen werden können (ca. 4 Mrd Takte).

Neu ab 2008: Taktwerte in ASCII-Dateien

Die Taktdatei der Hintergrundmessung wird zusätzlich zur binären Speicherung als 10nnn.smp parallel als Ascii-Datei unter dem Namen 10nnn.sma gespeichert. In dieser Datei finden sich die Taktwerte in physikalischen Werten im Klartext, so dass diese Daten einfach nach Excel importiert werden können.

Ab September 2010 können auch die KBf(t)-Werte in ASCII-Dateien ausgegeben werden. Das erfolgt wegen der Größe dieser Dateien aber nur, wenn

dies in der Datei V9000.ini über den Parameter [Aufnahme] / kb-ascii=j explizit angefordert wird.

Anzeigen während der Messung

Oszilloskopische Darstellung auf dem Bildschirm

Es kann eine beliebige Auswahl der aufgenommenen Kanäle oszilloskopisch auf dem Bildschirm in Echtzeit ausgegeben werden.

Durch Vorwahl im Menü kann die Zeitfenster - Länge der Darstellung bestimmt werden.

Der Zustand des Messsystems lässt sich an den Farben der oszilloskopischen Darstellung erkennen:

Zustand	Hintergrundfarbe	Spurfarbe
Im Quittungsbetrieb vor Freigabe	Dunkelgrau	Hellgrau
Nach Freigabe - noch nicht getriggert	Türkis	Blau
Nach Freigabe getriggert oder "nicht auf Trigger warten" für die Dauer der Datenaufnahme	Türkis	Rot

Anmerkung: Die Spur der Vortriggerzeit wird in der Darstellung nicht nachträglich auf rot gesteuert.

Balkenanzeige statt Oszilloskop

Wird für die Länge des anzuzeigenden Zeitfensters der Wert 0 eingegeben oder werden alle Kanäle abgewählt, so erfolgt statt der oszilloskopischen Anzeige eine Echtzeitanzeige der augenblicklichen Absolutwerte aller gemessenen Kanäle in Form vertikaler Balken. In dieser Betriebsart werden immer alle gemessenen Kanäle angezeigt. Standardmäßig werden rms-Werte in linearer Darstellung angezeigt.

Über die Parameter

[Aufnahme]

zeiger_peak=0 / 1

zeiger_log=0 / 1

in der Datei v9000.ini kann bestimmt werden, ob die Anzeige als peak und/oder in logarithmischer Skalierung erfolgen soll

Restzeit - Anzeige

Nach erfolgter Triggerung wechselt die Farbe des Restzeit - Balkens in der oberen Bildschirmmitte nach rot und die relative (bezogen auf die max. Aufnahmedauer) Aufnahmezeit wird durch den Zeigerbalken angezeigt. Rechts davon wird außerdem der Wert der abgelaufenen Messzeit numerisch in Sekunden angezeigt.

Übersteuerungs - Anzeige

Links von der Aufnahmezeit - Anzeige erfolgt (nur wenn mindestens ein Kanal übersteuert war) eine Übersteuerungs - Anzeige. Für jeden übersteuerten Kanal erscheint dessen Nummer, wobei Kanäle ab 10 mit den hexadezimalen Werten A-F signalisiert werden. Ein evtl. Kanal 16 wird mit G bezeichnet.

Eingriffe während der Messung

Eingriffe während der Messung sollen ausschließlich über die Tastatur erfolgen. Nur der Abbruch aller laufenden Messungen erfolgt über das Abbruchkreuz rechts oben durch Mausklick.

Wird das Abbruchkreuz rechts oben in der Kopfleiste mit der Maus angeklickt, so werden nicht nur die laufenden Messungen beendet, sondern auch ohne weitere Rückfrage verworfen!

Die folgenden Tasten (mit oder ohne Shift) haben Funktionen während der Datenaufnahme und wirken - je nach Betriebsart - auch bei unbeaufsichtigten Messungen:

Taste	Wirkung
Leertaste	Freigabe einer Messung - nur wenn gefordert
E,Q	Messung beenden (E und Q haben gleiche Wirkung)
M ; *	Amplitudenvergrößerung der oszilloskopischen Darstellung um Faktor 2 (kann bis zu 5 mal gedrückt werden und vergrößert jedes Mal um Faktor 2). Wirkt NUR auf die Darstellung, nicht auf die Aufnahme!
D; /	Amplitudenverkleinerung der oszilloskopischen Darstellung um Faktor 2 , nach vorheriger Vergrößerung durch M; Verkleinerung wirkt nicht mehr, wenn Originalmaßstab wieder erreicht ist Wirkt NUR auf die Darstellung, nicht auf die Aufnahme!
T	Triggerauslösung; Die gewählte Vortriggerzeit wird auf mindestens 5 Sekunden verlängert. Die Verlängerung ist parametrierbar in V9000.ini
-	Nur bei KB_F Aufnahme: Unterbrechung mit 5 Sekunden Rücklöschung kann für längere Rücklöschung mehrfach gedrückt werden
+	Nur bei KB_F Aufnahme: Wiederaufnahme der unterbrochenen Messung

Tasten E, Q:

Die Taste E oder Q bewirken das Messende.

Taste R

Bei Nutzung des Alarms mit manueller Rücksetzung kann mit dieser Taste der Alarm zurückgesetzt werden.

Taste T (Handtriggerung)

Taste T wirkt nur im Aufnahmemodus unbewertetes Signal.

Diese Taste simuliert eine Triggerung. Sie ist z.B. dann anzuwenden, wenn bei einer Messung das Triggerereignis offenbar gerade stattgefunden hat, aber wegen zu hoch gewählter Triggerschwelle das System nicht getriggert hat.

Die Handtriggerung ändert folgende Einstellungen für die so getriggerte Messung:

1. Die **Vortriggerzeit** wird (bezogen auf den Zeitpunkt des Drückens der Taste T) auf **5 Sekunden** erhöht.
2. Eine evtl. gesetzte **Abschaltkontrolle** wird **außer Betrieb** gesetzt. D.h. die Messung wird bis zur vorgegebenen Maximallänge ohne Abschaltkontrolle durchgeführt. Wenn das interessierende Ereignis vorher zu Ende ist, kann die Messung jedoch durch Drücken der **Taste E** beendet werden werden.

Gleiche Wirkung wie die Taste T hat der Kurzschluss der externen Triggerleitung - in der Regel an der BNC - Buchse des Verstärkergehäuses zugänglich. Siehe Handtriggerung über Steuerleitung

ACHTUNG!

Wenn Sie damit rechnen, die Messung von Hand zu triggern, sollte für die maximale Messlänge mindestens 8 Sekunden gewählt werden, weil auch durch die Handtriggerung die maximale Messlänge nicht vergrößert wird.

*Taste * oder M*

Der physikalische Wert zum geometrischen Vollausschlag der Darstellung wird halbiert, die „Empfindlichkeit" der Darstellung also verdoppelt. Weil auf Notebookrechnern die *- Taste oft nur mit Shift erreichbar ist, wurde zusätzlich die Taste m (für „mal") mit derselben Funktion belegt.

Diese Funktionalität ist auf 5 Verdopplungen begrenzt (Faktor 32).

Diese Taste wirkt NUR auf die Anzeige und hat keinerlei Einfluss auf das aufgezeichnete Signal!

Taste / oder D

Der physikalische Wert zum geometrischen Vollausschlag der Darstellung wird verdoppelt, die „Empfindlichkeit" der Darstellung also halbiert. Weil auf Notebookrechnern die /- Taste oft nur mit Shift erreichbar ist, wurde zusätzlich die Taste d (für „durch") mit derselben Funktion belegt.

Diese Taste wirkt maximal so oft, wie vorher die Verdopplung der Empfindlichkeit durchgeführt worden war.

Diese Taste wirkt NUR auf die Anzeige und hat keinerlei Einfluss auf das aufgezeichnete Signal!

Mausklick auf Abbruchkreuz in der Kopfleiste

Alle laufenden Messungen werden **beendet und verworfen**

Aufnahmemodus $KB_F(t)$ interaktiv

Im Menü zur Ablaufsteuerung kann der Aufnahmemodus $KB_F(t)$ interaktiv gewählt werden.

Dieser Aufnahmemodus dient zur Speicherung des frequenzbewerteten, gleichgerichteten Signals $KB_F(t)$. In diesem Aufnahmemodus wird die gespeicherte Datenmenge um den Faktor 16 gegenüber der Speicherung des unbewerteten Schnellesignals reduziert. Mit dieser Reduktion des Datenvolumens sind entsprechende Einschränkungen verbunden. Folgende Funktionen sind **nicht** möglich:

- **Kein Triggerbetrieb**
  Die Messung wird immer sofort gestartet, als sei keine Triggerfunktion gewählt
- **Keine Darstellung des Schwingungssignals** bei der späteren Auswertung
  Es kann nur das Signal $KB_F(t)$ dargestellt werden
- **Keine Frequenzanalyse** und Auswertung von Frequenzen

Dieser Aufnahmemodus bietet sich an, wenn durch einige exemplarische Aufnahmen des unbewerteten Signals die erforderlichen Informationen zum Signalcharakter bereits vorliegen und nun noch eine Aussage über den längerfristigen Verlauf der Immission gemacht werden soll. Für derartige Untersuchungen sollten die Messzeiten mindestens etwa eine Viertelstunde lang

gewählt werden, was bei Aufzeichnung des unbewerteten Signals zu sehr großen Dateien führen würde.

Ein Vorteil dieses Signals (es ist ein gleichgerichtetes Signal) liegt darin, dass die Aufnahme jederzeit unterbrochen und wieder aufgenommen werden kann, ohne dadurch Störungen zu erzeugen. Darum sind in diesem Aufnahmemodus auch Unterbrechungen und Rücklöschungen möglich.

Folgende Sondereingriffsmöglichkeit bietet diese Betriebsart während der Messung:

Taste -

Die Messung wird suspendiert und die aufgenommenen Daten werden um

5 Sekunden rückwärts gelöscht

Für die Zeit der Suspendierung wird die Spur der oszilloskopischen Darstellung auf weiß umgeschaltet. Die Taste - kann mehrfach gedrückt werden. Für jeden Tastendruck werden weitere 5 Sekunden rückwärts gelöscht.

Die Rücklöschzeit wird in der Darstellung nicht gekennzeichnet.

Taste +

Die Suspendierung wird wieder aufgehoben. Die Spur der oszilloskopischen Darstellung wird wieder rot

Die Suspendierungsmöglichkeiten sollen der Ausblendung unerwünschter Ereignisse bei beaufsichtigten Langzeitaufnahmen dienen.

Verstärkereinstellungen und Triggerwerte

Die Triggerwerte sind kanalgebunden für mehrere Kanäle eingebbar. Darum werden sie **nicht** im Menü „Aufnahmesteuerung“ für nur einen Kanal abgefragt, sondern das Menü „Verstärkereinstellungen “ gibt es zusätzlich die Spalte Triggerwert. Damit ist es möglich, zu jedem Kanal einen Triggerwert zu spezifizieren.

Wenn in einem Kanal als Triggerwert 0 eingegeben wird, so heißt das nicht, dass bei beliebig kleinem Wert getriggert wird, sondern dass dieser Kanal gar nicht in die Triggerung einbezogen wird.

Wenn auf keinem Messkanal ein Triggerwert angegeben ist, erfolgt keine Trigger - Steuerung, d.h. also die Betriebsart ist dann „Nicht auf Trigger warten“

Handtriggerung über Steuerleitung

Im **System 9000** sind die erforderlichen Komponenten zum Anschluss einer externen Handtriggerung eingebaut. Hier wird der Pseudokanal des DC-Referenzsignals nach Masse kurzgeschlossen.

Die **Systeme 9800** verfügen über eine eigene digitale Eingangsleitung für die Handtriggerung. Diese kann entweder am Vorsystem über die Taste "Trig" oder über eine externe Triggerleitung betätigt werden.

Hintergrundmessung

Es kann bestimmt werden, ob und wenn ja, in welchem Modus (KB_F oder $V_{peak}(ti)$) die Hintergrundmessung ausgeführt wird. Die Hintergrundmessung läuft während der gesamten Aktivierungszeiträume und ist unabhängig von der Triggerung der Vordergrundmessung.

Hintergrundmessungen haben immer Messungsnummern > 10000

$KB_F(t)$ - Aufzeichnung im Hintergrund

Zur Bestimmung der gemittelten Werte KB_{FTm} über längere Zeit wurde ein weiterer Aufnahmemodus entwickelt, bei dem nicht mehr das unbewertete Signal aufgezeichnet wird, sondern das in Echtzeit ausgewertete Signal $KB_F(t)$. Dieses Signal ist durch die vorgenommene Zeitbewertung erheblich schmalbandiger, so dass für dessen Aufzeichnung eine Abtastrate von 32 sps ausreichend ist.

$KB_F(t)$ Aufnahmen können sowohl als Hintergrundmessungen als auch interaktiv als Vordergrundmessungen ausgeführt werden.

$KB_F(t)$ Aufnahmen sollen NUR mit der oberen Grenzfrequenz 80Hz ausgeführt werden.

$V_{peak}(t_i)$ Aufzeichnungen im Hintergrund

Die dauernde Überwachung von Gebäuden (z.B. bei Abbruchmaßnahmen) muss häufig über sehr lange Zeit durchgeführt werden. Dabei ist eine nicht zu große Datenmenge besonders erwünscht. Darum wird als dritter Aufnahmemodus die Aufzeichnung des im 1-Sekundentakt ermittelten Peak - Wertes des unbewerteten Signals zur Verfügung gestellt.

$V_{peak}(t_i)$ Aufnahmen finden grundsätzlich nur als Hintergrundaufnahmen in Verbindung mit Triggeraufnahmen des unbewerteten Signals statt.

Neu ab 2008: Verschiedene Taktzeiten wählbar

Über das Bediensystem werden jetzt mehrere Taktzeiten (1 sec, 10 sec, 1 min, 5 min und 15 min) angeboten. Mit der Taktzeit von 10 Sekunden können auch die Taktaufzeichnungen einer ganzen Woche nach Excel eingelesen werden.

Neu ab 2008: Taktwerte in ASCII-Dateien

Die Taktdatei der Hintergrundmessung wird zusätzlich zur binären Speicherung als 10nnn.smp parallel als ASCII-Datei unter dem Namen 10nnn.sma gespeichert. In dieser Datei finden sich die Taktwerte in physikalischen Werten im Klartext, so dass diese Daten einfach nach Excel importiert werden können.

Fernsteuerung bei Dauermessungen

Nur bei Betrieb mit Windows XP Professional /Vista Business:

Ein eigenständiges Fernsteuerungsprogramm wie z.B. PC-Anywhere ist entbehrlich, wenn der gesteuerte (Mess-) Rechner unter Windows XP Professional (NICHT Home!) betrieben wird. Dann kann die Fernsteuerung über den „remote Desktop“ erfolgen.

Dabei ist folgender Konflikt zu beachten: **Bei anmeldefreiem Start von Windows XP, d.h. ohne Passwort, ist ein Remote-Betrieb nicht zulässig.**

- Zur Terminologie: der **gesteuerte Computer ist der "Host".** Der **steuernde Computer ist der "Client" Computer**.
- Der Verbindungsaufbau kann während des laufenden Messbetriebs erfolgen. Es ist nicht erforderlich, laufende Messungen zu unterbrechen. Auf dem übertragenen Bildschirm kann - in gewissen, durch die langsame Modem - Übertragung gesetzten Grenzen - der Fortgang der laufenden Messung beobachtet werden.
- Während und nach der Remote-Sitzung steht am Host-Rechner die Bildschirmanzeige nicht zur Verfügung. Soll diese wieder erscheinen, so muss am Host ein login erfolgen.

Externe Alarmgabe

Das System kann abhängig von der Überschreitung vorgegebener Schwellwerte Alarme auslösen.

Die Alarmschwelle ist an die gewählten Triggerkanäle gebunden. Es kann ein - für alle Triggerkanäle gleicher - Faktor eingegeben werden, um den die Triggerschwelle überschritten werden muss, um Alarm auszulösen.

Alarm wird NUR nach Triggerung ausgelöst, also im Falle der UND-Triggerung auch erst nach Erfüllen der Koinzidenzbedingung.

Kanäle, die keine Triggerkanäle sind, lösen keinen Alarm aus!

Der Alarmausgang kann über das Menü Steuer- und Alarmfunktionen aktiviert werden.

Auswertung

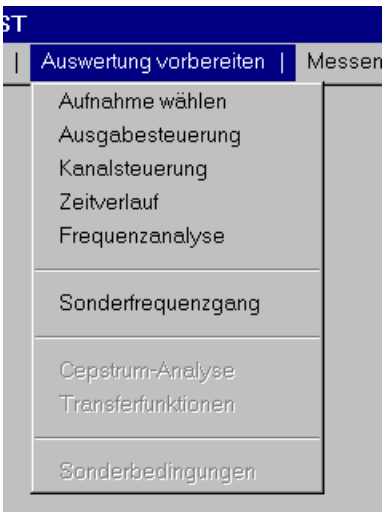
Vorbemerkung

Die Auswertung kann entweder sofort nach jeder Messung erfolgen und/oder später durch expliziten Start durch den Benutzer. In beiden Fällen werden die Daten von der Platte gelesen, und die Verfahren sind vollkommen identisch.

Wenn sofort nach der Messung ausgewertet werden soll, so ist dies bei der Messungsvorbereitung im Menü "Messungsvorbereitung" unter dem Titel "Sofortauswertung" anzufordern.

Alle über diese Ablaufentscheidung hinausgehenden Festlegungen zur Auswertung werden in Hauptgruppe "Auswertung vorbereiten" bestimmt.

Bei der Auswertung und deren Möglichkeiten gibt es keinerlei Unterschied zwischen den verschiedenen Hardware-Varianten der Messtechnik (System 8000, System 9000, System 9800 / 9800 U)



Aufnahme(n) wählen

Im Menü "Aufnahme wählen" werden alle durchgeführten Messungen des Projektes tabellarisch dargestellt. In dieser Liste werden nur vollständige Messungen aufgeführt, d. h. Messungen, für die es eine Steuer- und eine Datendatei gibt.

Der Doppelklick auf den Messungstext kann NICHT zur Aktivierung / Inaktivierung von einzelnen Messungen benutzt werden. dazu dient jetzt nur noch die Checkbox in der linken Spalte.

Durch Doppelklick auf den Messungstext werden jetzt ALLE Messungen zum Projekt aktiviert oder inaktiviert. Damit ist es leicht möglich, z.B. zunächst alle Messungen zur Auswertung auszuwählen und dann einzelne wieder auszunehmen.

Wird keine Messung ausgewählt, so wird bei Klick auf den Auswertungsbutton die Kurzmessung mit der höchsten Nummer ausgewertet.

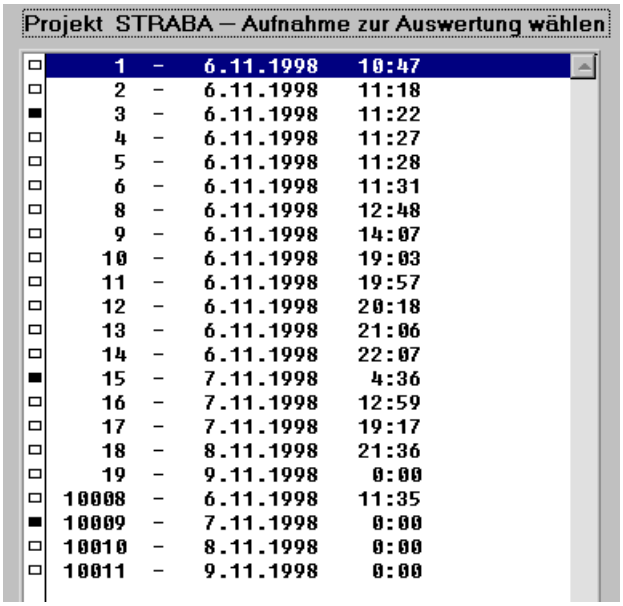
Mit einem neuen Steuerwert in der Datei V9000.ini kann das Verhalten bei Auswertung einer beliebigen Messung geändert werden:

[Aufnahme]

msnr_erhalten= j/n

Der Eintrag „n“ oder ein fehlender Eintrag bewirkt, dass nach Ende einer Auswertung und erneutem Klick auf den Auswertebutton die neueste Messung ausgewertet wird.

Ist der Parameter msnr_erhalten auf „j“ gesetzt, so wird bei erneutem Klick auf den Auswertebutton die gerade ausgewertete Messungnr wieder zur Auswertung gebracht. Das erfolgt nicht bei Mehrfachauswahl (siehe unten). Dann wird auf jeden Fall die nächste ausgewählte Messung ausgewertet.



Die in dieser Tabelle aufgeführten Uhrzeiten sind die Uhrzeiten, zu denen die Messungen getriggert worden sind (oder bei Messungen ohne Triggerung und bei Hintergrundmessungen begonnen wurden).

Messungsnummern unter 10.000 sind hier wiederum " normale " Messungen, während Messungsnummern. über 10.000 für Hintergrundmessungen stehen.

Hinweis: Nur beim Filesystem NTFS erfolgt die Anzeige grundsätzlich nach Aufnahmezeiten sortiert. Im Filesystem FAT32 kann diese Sortierung durch nachträgliche Kopiervorgänge gestört werden. Darum empfiehlt es sich, grundsätzlich nur mit NTFS zu arbeiten.

Ablauf der Auswertung bei Mehrfachauswahl

Die Messungen werden in der Reihenfolge, in der sie in der Liste stehen, ausgewertet.

Fall 1: Interaktiv

Sind im Menu „Ausgabesteuerung“ nicht beide Schalter für Grafikdruck und für Tabellendruck auf Sofortdruck gestellt, so wird immer nur eine einzelne Messung ausgewertet und danach in das Hauptfenster zurückgesprungen.

Die jeweils nächste Messung aus der Auswahlliste wird durch Anklicken von *Auswertung!* ausgewertet.

Nach jeder Auswertung wird die Klickbox der fertigen Messung zurückgesetzt, so dass bei erneutem Aufruf der Aufnahme-Auswahl nur noch die Messungen angeklickt sind, die noch nicht fertig sind.

Es ist in dieser Betriebsart jederzeit möglich, die Auswahlliste zu überarbeiten. Wenn fertige Messungen erneut angeklickt werden, werden sie auch neu in die Liste aufgenommen und an entsprechender Stelle bearbeitet.

Die Liste wird bei Verlassen des Programms gelöscht. Bei Neuaufruf ist also die Auswahlliste ggf. neu zu bestimmen.

Fall 2: Massenauswertung ohne Benutzereingriff

Sind im Menu „Ausgabesteuerung“ beide Schalter für Grafikdruck und für Tabellendruck auf Sofortdruck gestellt, so werden alle gewählten Messungen ohne Benutzereingriff ausgewertet, gedruckt, und danach in das Hauptfenster zurückgesprungen.

Anmerkung:
Derzeit ist ein Abbruch im laufenden Auswertebetrieb nicht möglich.

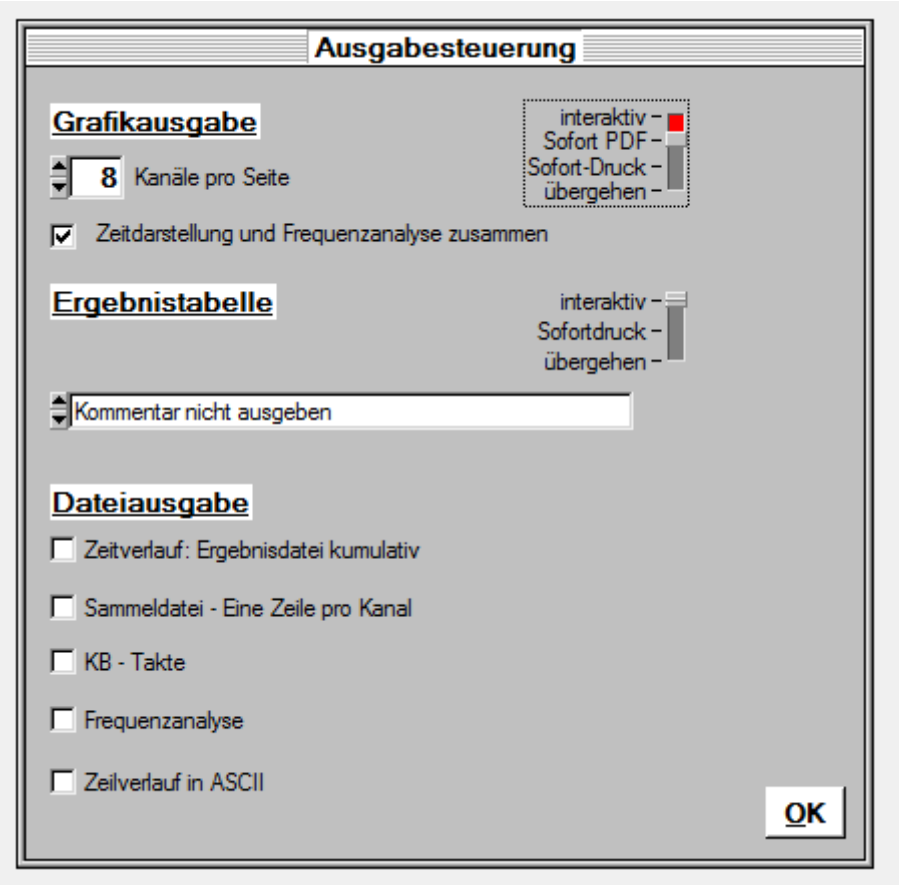
Fall 3: Massenauswertung mit Übergehen der Grafik- und Druckausgabe

In der Betriebsart „übergehen“ erfolgt keine Druckausgabe von Grafik und / oder der Ergebnistabelle. Diese Betriebsart dient in erster Linie dazu, schnell große Mengen von Einzelmessungen auszuwerten und nur die Ergebnisse in Dateien einzutragen.

Diese Wahl ist also vorrangig in Verbindung mit der Ausgabe in die Sammeldatei oder zur Erzeugung sehr vieler Frequenzanalysen von Bedeutung.

Ausgabesteuerung

In diesem Menü werden die Ausgabesysteme und die jeweiligen Interaktionsmöglichkeiten festgelegt.



Interaktiv / Sofort PDF / Sofortdruck / Übergehen

Bei Einzelauswertungen ist es erwünscht, interaktiv bestimmte Eingriffe in den Verlauf der Auswertung vornehmen zu können. Dazu zählt insbesondere die Wahl eines auszuwertenden Ausschnittes mit der Maus. Sind solche Eingriffe erwünscht, so ist für die Grafik die Einstellung "Interaktiv" zu wählen.

Wird statt dessen "Sofortdruck" gewählt, so erfolgt sofortige Ausgabe der Grafik auf dem Drucker. Interaktionen sind nicht möglich.

Bei Sofort-PDF wird eine PDF-Datei aller zur Auswertung gewählten Messungen mit Ergebnisgrafiken und der zugehörigen Ergebnistabelle erzeugt.

In der Betriebsart „übergehen“ erfolgt keine Druckausgabe von Grafik und / oder der Ergebnistabelle. Diese Betriebsart dient in erster Linie dazu, schnell große Mengen von Einzelmessungen auszuwerten und nur die Ergebnisse in Dateien einzutragen.

Papierausgabe

Die Ausgabe von Grafik auf Papier erfolgt über die entsprechenden Treiber - Bausteine. Der Inhalt einer Ausgabeseite ist immer identisch mit der Bild-schirmausgabe.

Wegen der auf Papier möglichen höheren Auflösung wird bei der Papierausgabe aber in der Regel höher aufgelöst und meist auch feiner skaliert als auf dem Bildschirm.

Hinweis:
Obwohl der Inhalt der Papierseite grundsätzlich mit dem des Bildschirmes

übereinstimmt, handelt es sich **NICHT** um einen Bildschirmabzug. Darum darf zum Drucken auch nicht die "Druck" - Taste verwandt werden, sondern es ist die **Taste STRG-P** zu verwenden.

Grundsätzlich gilt, dass die Auflösung einer Darstellung vom jeweiligen Zielgerät bestimmt wird. Das Bild wird für jedes Zielgerät entsprechend den dort verfügbaren Grafikeigenschaften aufgebaut.

Es werden sechs weitere Variablen in der Datei V9000.INI zur Papiersteuerung vom Programm erkannt und ausgewertet:

HOCHSPALTEN=2

QUERKANZAHL=3

Hiermit wird festgelegt, bis zu welcher Kanalzahl und ab welcher Spaltenzahl auf Querformat umgeschaltet werden soll.

KOPFRAND, FUSSRAND, HEFTRAND, AUSSRAND

Diese Variablen besorgen die Randsteuerung bei der Papierausgabe von Grafik. Die Randbezeichnungen beziehen sich **IMMER auf das Format DIN A 4 hoch**, auch wenn Sie bei der Grafikausgabe Querformat genutzt wird. Die Randmaße sind in mm einzugeben. Default-Werte für alle Randmaße außer dem Heftrand sind 0, beim Heftrand ist der Default - Wert 21.

Kanäle pro Seite

Die Zahl der Darstellungen pro Seite kann hier gewählt werden. Eine "Seite" ist hier gleichermaßen ein Bildschirm wie eine Druckseite bei Papierausgabe.

Zeitdarstellung und Frequenzanalyse zusammen

Wird diese Ausgabeart gewählt, so erfolgen die Darstellungen des Zeitverlaufes und der zugehörigen Frequenzanalyse in nebeneinanderliegenden Spalten jeweils auf derselben Bildschirm- oder Papierseite.

In dem Fall kann mit dem Mauscursor nur der Zeitverlauf abgefahren werden. Ist es erwünscht, auch in der Frequenzanalyse mit dem Mauscursor zu fahren, so darf diese Option NICHT gewählt werden.

Ergebnistabelle - Kommentarausgabe

Zur Ausgabe der Tabelle mit den Ergebnissen der Zeitverlaufsauswertungen gelten grundsätzlich die gleichen Bemerkungen bzgl. Interaktiv/Sofortdruck wie bei der Grafikausgabe.

Wird Interaktiv gewählt, so ist es möglich, den Originalkommentar zu editieren.

ACHTUNG:
Der editierte Kommentar wird NICHT in die Original-Messungssteuerdatei geschrieben. Dort bleibt immer der Originalkommentar. Der geänderte Kommentar erscheint in der Druckausgabe der Tabelle und ggf. in der Ergebnisdatei, wenn diese Ausgabe gewählt wurde.

Es kann auch die dauerhafte Änderung des Kommentars angefordert werden. Dann wird die Messsteuerdatei nnnnnnn.mst in nnnnnnnn.mbk umbenannt und der neue Kommentar in eine neue Datei nnnnnnnn.mst geschrieben. Die Original-mst Datei bleibt also immer erhalten und kann ggf. auf Systemebene reaktiviert werden.

Die „dauerhafte“ Änderung des Kommentars kann beliebig oft erfolgen. Es wird aber keine Historie dazu aufgebaut. Nur der Originalkommentar (in ...mbk) und der letztgültige Kommentar in ...mst) bleiben erhalten.

Der Kommentar erscheint als Fußzeile unter jeder Grafikseite, wenn Kommentarausgabe angefordert wurde. Damit verbunden ist, dass evtl. Kommentaränderungen in der Betriebsart "dauerhaft ändern" bereits vor Auswertungsbeginn jeder Einzelmessung abgefragt werden.

Dateiausgabe - Ergebnistabelle

Die Ergebnisse der Zeitverlaufsauswertung können auch in eine Datei geschrieben werden. Die entstehende Datei hat den Namen: nnnnnnnn.tab und wird im Projektverzeichnis abgelegt.

Dateiausgabe - KB - Takte

Die Ergebnisse der KB-Taktauswertung können auf Wunsch in eine Datei geschrieben werden. Die Datei hat den Namen nnnnnnnn.tkt und wird im Projektverzeichnis abgelegt.

ACHTUNG:

Um die Weiterverarbeitungsmöglichkeiten nicht zu beschränken, werden in dieser Dateiausgabe die KB-Takt Werte < 0,1 **NICHT auf Null gesetzt**. Das muss ggf. im weiterverarbeitenden System erfolgen.

Dateiausgabe - Frequenzanalyse

Mit diesem Schalter kann die numerische Ausgabe der Frequenzanalyse in eine Datei angefordert werden. Wie bei allen anderen Ergebnisdateien wird diese niemals überschrieben, sondern neue Auswertungen werden hinten angehängt.

Die Datei wird im Projektverzeichnis angelegt und erhält den Namen nnnnnnnn.fan

Dateiausgabe – Zeitverlauf in ASCII Datei

Freigabe ab Februar 2001:

Wird „Zeitverlauf in ASCII-Datei“ aktiviert, so wird der jeweils ausgewertete Zeitausschnitt der Messung in eine oder mehrere ASCII-Dateien geschrieben. Diese ASCII-Dateien sind lesbar z.B. in Excel, NI-HiQ, Wordpad oder anderen Programmen, die ASCII-Dateien einlesen können.

Die Ausgabe funktioniert sowohl für Kurzzeitdateien (Messungsnummern < 10000) als auch für Hintergrundmessungen (Messungsnummer > 1000). Die unterschiedlichen Quelldateiformate werden berücksichtigt; die Ausgabe erfolgt immer in physikalischen Werten. Eine explizite Ausgabe der Zeitkoordinate erfolgt nicht.

Format 1 - für kleine Datenmengen

Wenn **asc_maxlng <= asc_maxzeile**

asc_maxzeile ist standardmäßig auf 254 gesetzt (insbes. Für Excel), kann aber beliebig erhöht werden.

Es wird im Projektverzeichnis eine Datei mit dem Namen **nnnnnnnn.sma** erzeugt. Jede Zeile in der Datei repräsentiert einen Kanal.

Vorteil dieses Formates ist die einfachere Handhabung, weil alle Ergebnisse einer Auswertung mit einem Ladevorgang nach Excel übernommen werden können.

Format 2 - für große Datenmengen

Wenn **asc_maxlng > asc_maxzeile**

(Erforderlich, wenn für Excel die Datenmenge pro Kanal > 254 Punkte sein soll)

Es wird im Projektverzeichnis für jeden Kanal eine Datei mit dem Namen **nnnnnnnn.sKn** erzeugt. **Kn** steht hier für die immer zweistellige Abgabe der Kanalnummer.

Der Vorteil dieses Formates ist, dass erstens sehr viel längere Aufzeichnungen geladen werden können (bei Excel z.B. bis zu 65536 Punkte) und dass zweitens auch Kanäle beliebiger Messungen zu einer Excel-datei zusammengestellt werden können.

Nachteil ist, dass jede Kanaldatei EINZELN nach Excel importiert werden muss.

Hinweis zum Ablauf

Datenmengen, die die o.g. asc_maxlng übersteigen, werden ohne Warnung abgeschnitten

Um die Dateien übersichtlich zu halten, werden vorhandene Dateien *.sKn oder *.sma bei jedem Auswertelauf durch neue Dateien gleichen Namens überschrieben. Der Import nach Excel muss also **VOR** Start einer evtl. neuen Auswertung erfolgen.

Die Verfahren des „Sonderfrequenzganges“ wie Integration und Differentiation werden **VOR** Erzeugung der ASCII-Ausgabe durchgeführt. Dadurch bedingte Dimensionsänderungen werden in der Identifikation des Datensatzes berücksichtigt.

Nicht überschrieben werden Dateien anderen Namens, d.h. insbesondere in folgenden Fällen:

Übergang von sma- Dateien zu skn-Dateien oder umgekehrt (Wechsel der o.g. Parametrierung) Dann werden bestehende Dateien der jeweils anderen Klasse nicht überschrieben

Bei Wechsel der Kanalauswahl bleiben Dateien erhalten, die vorher bereits geschrieben waren und in der neuen Kanalauswahl nicht mehr ausgewertet werden.

Details zum Dateiformat

Die Ausgabe ist mit spezieller Rücksicht auf MS-Excel gestaltet worden:

Die Vorgabe für den Dezimaltrenner wird auch hier respektiert, d.h. i.d. Regel das Dezimalkomma, soweit nicht in V9000.ini anders gesetzt.

Der Feldtrenner ist „TAB“

der Zeilentrenner ist „LF“

Die Zeilenlänge ist auf 256 Spalten beschränkt (2 Parameterspalten und 254 Datenspalten).

Die Maximallänge pro Kanal kann über die Datei V9000.INI gesetzt werden. Erfolgt dies nicht, ist auch hierfür der Vorgabewert 254.

Die maximale Länge einer Kanalausgabe und die maximale Zeilenlänge können in V9000.INI gesetzt werden:

[AUSWERTUNG]

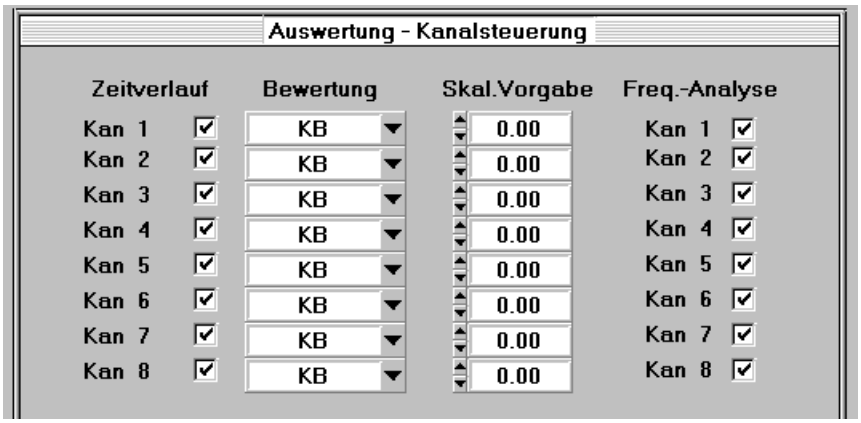
...

asc_maxzeile= Maximale Zeilenlänge für Excel <=254

asc_maxlng= Maximale Datenlänge /pro Kanal für Excel <=65536

Es gibt zwei unterschiedliche Ausgabeformate, die sich durch die beiden o.g. Parametrierungen bestimmen:

Kanalsteuerung



Schaltfläche Zeitverlauf

Durch Anklicken kann für jeden einzelnen Kanal die Auswertung des Zeitverlaufes aktiviert oder inaktiviert werden.

Schaltfläche Frequenzanalyse

Durch Anklicken kann für jeden einzelnen Kanal die Auswertung der Frequenzanalyse aktiviert oder inaktiviert werden.

Anmerkung: derzeit führt es noch zu unsauberem Bildschirm- und Tabellenaufbau, wenn in einzelnen Kanälen die Frequenzanalyse gewählt wird, die Auswertung des Zeitverlaufes aber nicht. Diese Konfiguration sollte darum b.a.w. vermieden werden. Kein Probleme gibt es, wenn nur Frequenzanalysen gewählt werden ohne Zeitverlaufsauswertungen.

Frequenzbewertungen

Im System sind standardmäßig alle Frequenzbewertungen für Ganzkörperschwingungen nach DIN 45669 und DIN 45671 (ohne Hand-Arm) realisiert. Für jeden Kanal kann eine eigene Bewertungsfunktion gewählt werden.

Falls lizenziert, können auch die Frequenzbewertungen w_{xx} nach ISO 2631 gewählt werden.

ACHTUNG:
Das Messsystem ist außer für Schwingungsmessungen auch für andere Zeitreihenmessungen einsetzbar. Darum wird bei der Auswertung geprüft, ob die Zeichenfolge "mm/s" in der physikalischen Dimension eines Kanals (Kalibriermenü) enthalten ist. **NUR dann erfolgen die K.. - Bewertungen nach DIN 45669 und DIN 45671**

NEU: DIN 45669-1 (2010-09) Ausstattung A

In der Liste der Frequenzbewertungen erscheinen auch die neuen Bewertungen zur Unterstützung der Beurteilung nach DIN 4150-Teil 3 (Feb.1999). Für die

drei dort benannten Gebäudetypen sind unterschiedliche Bewertungskurven zu verwenden:

v_{B1} Gewerbliche und Industriebauten (B1G)

v_{B2} Wohngebäude (B2W)

v_{B3} Erschütterungsempfindliche Bauwerke (B3E)

Bei Wahl dieser Bewertungen wird abweichend von den anderen Verfahren das frequenzbewerte Zeitsignal dargestellt. In der Ergebnistabelle findet sich nur eine Angabe für den Maximalwert des entsprechend bewerteten Signals. Die Spalten für die zeitbewerteten und rms Ergebnisse bleiben leer.

Die v_{Bi} Bewertungen können kanalweise gemischt mit den anderen Bewertungen genutzt werden.

Zur Erleichterung der Zuordnung werden in der Tabelle und den grafischen Darstellungen die Kurzbezeichnungen B1G, B2W und B3E zur Kennzeichnung angezeigt.

Skalierungsvorgabe

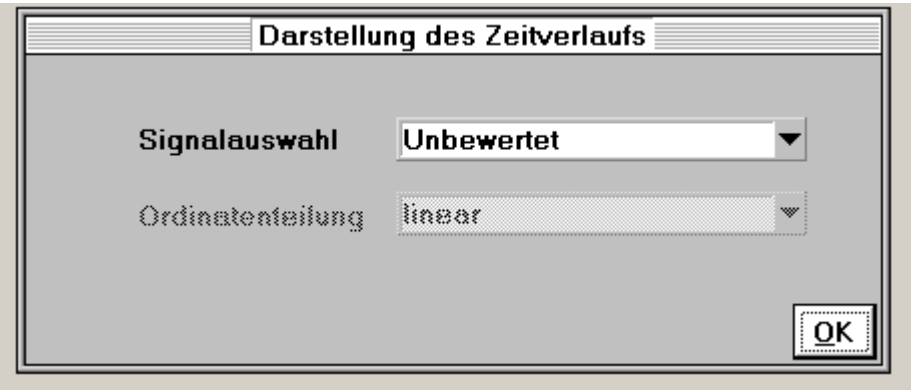
Hier wird ein kleinster Endwert für die Ordinatenteilung vorgegeben. Das dient dazu, Kanäle, die untereinander verglichen werden sollen, auch mit gleichem Ordinatenmaßstab anzuzeigen.

Falls der Vorgabewert niedriger ist als der tatsächliche Maximalwert, tritt wieder die automatische Skalierung in Aktion.

Zeitverlaufs - Auswertung

Die Zeitverlaufs - Auswertung erzeugt Ergebnisse, die aus dem zeitlichen Verlauf der Schwingungen im Zeitbild gewonnen werden.

Signalauswahl



Es können in der Regel verschiedene Darstellungsoptionen gewählt werden:

1. Zeitverlauf des unbewerteten Signals
2. Zeitverlauf des gleitenden Effektivwertes des frequenzbewerteten Signals BEW.-EFF(T), in der Regel KB_F (t)

Unbewertetes Signal nach DIN 45669

Diese Ausgabe ist die Standardvariante für Zeitverlaufs - Auswertungen. Es wird der Zeitverlauf des unbewerteten Signals grafisch dargestellt.

Bei dieser Darstellung erfolgt zusätzlich im selben Ausgabebild (rot) die Darstellung der Takte nach DIN 4150 Teil 2. Weiterhin wird das Ergebnis der Auswertung KBF_{Tm} ausgegeben, wenn der ausgewertete Ausschnitt lang genug, d.h. länger als 30 s war.

Bew-eff(t) nach DIN 45669

Es wird der Zeitverlauf des bewerteten, gleichgerichteten und mit F - Zeitbewertung versehenen Signals grafisch dargestellt. Standard - Frequenzbewertung ist hierfür KB, es ist aber auch jede andere Frequenzbewertung wählbar.

Bei dieser Darstellung erfolgt zusätzlich im selben Ausgabebild (rot) die Darstellung der Takte nach DIN 4150 Teil 2. Weiterhin wird das Ergebnis der Auswertung KBF_{Tm} ausgegeben, wenn der ausgewertete Ausschnitt lang genug, d.h. länger als 30 s war.

Die Taktauswertung erfolgt nur für Takte, in denen mindestens 80 % der Taktzeit, also 25 Sekunden gemessen wurde.

Bei Auswertung von Aufnahmen, die von vornherein als $KB_F(t)$ - Aufnahmen erstellt wurden, wird vom Auswerteprogramm dieser Darstellungsmodus (als einzig möglicher) erzwungen.

ACHTUNG:
Die Auswertung zu KB_{FTm} berücksichtigt die Schwelle von KB_F=0,1 gem. DIN 4150 Teil 2. Es kann darum also bei Werten von KB_F<0,1 über die gesamte Messdauer durchaus passieren, dass als Wert von KB_{FTm} Null ausgegeben wird!

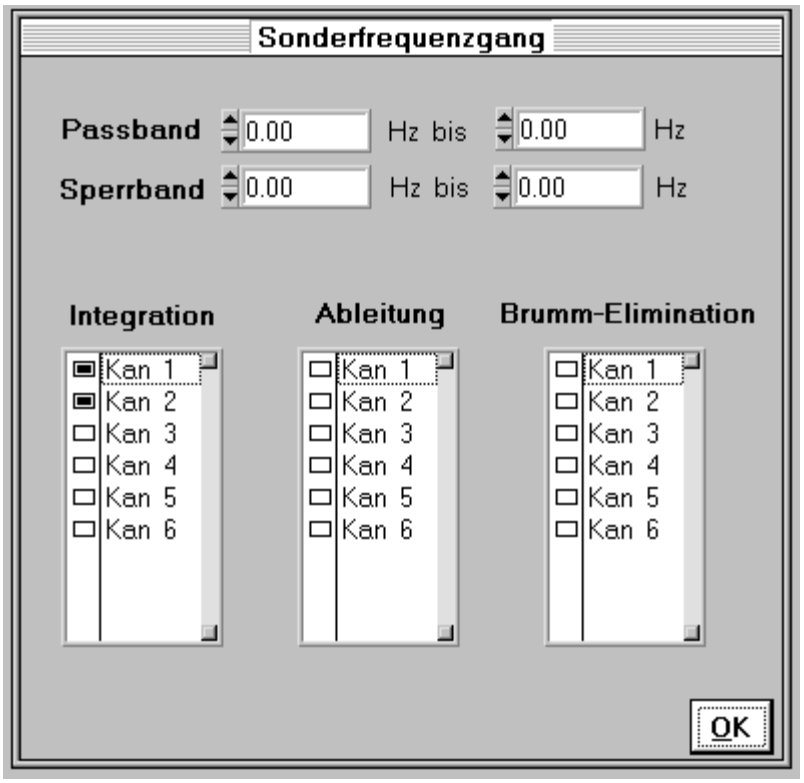
ACHTUNG:
Bei Aufnahmen, die mit einer anderen Grenzfrequenz als 80 Hz durchgeführt wurden, wird KEINE KB_{FTm} - Auswertung durchgeführt!

Ordinatenteilung

Die Ordinate kann - soweit das vom Signal her sinnvoll ist, linear oder logarithmisch geteilt werden. Nur bei Darstellungsoption Bew-eff(t) ist diese Wahlmöglichkeit möglich und wirksam.

In V9000.INI kann dafür die Zahl der darzustellenden Dekaden gewählt werden (Default - Wert ist 2)

Sonderfrequenzgang



Integration

Die Eingangswerte werden nach Entfernung eines evtl. Offsets im Signal, sonst jedoch vor jeglicher Bearbeitung integriert. So können z.B. Beschleunigungsaufnahmen als Schnelle ausgewertet werden. Integrierte Kanäle sind daran zu erkennen, dass der Dimension des unbewerteten Signals die Zeichen "*s" angehängt sind. Eine zur Schnelle integrierte Beschleunigung hätte somit z.B. die Dimension

mm/s^2*s oder mm/s²*s

Anmerkung
Die Integration erfolgt über eine digitale Filterung, die den solchen Verfahren immanenten Genauigkeitsgrenzen unterliegt. Das bedeutet, dass im Bereich höherer Frequenzen ein zusätzlicher Frequenzgangabfall entsteht. Im Standardfall von 512 sps wird das ab etwa 50 Hz merklich und erreicht bei 80 Hz etwa 5% Zusatzfehler. Darum sollte für Kalibrierverfahren nicht die Integration, sondern die Differentiation des anderen Kanals gewählt werden.

Zeitableitung

Von den Eingangswerten wird vor jeglicher Bearbeitung die Ableitung nach der Zeit gebildet. So können z.B. Schnelleaufnahmen als Beschleunigung ausgewertet werden. Abgeleitete Kanäle sind daran zu erkennen, dass der Dimension des unbewerteten Signals die Zeichen "/s" angehängt sind. Eine zur Beschleunigung abgeleitete Schnelle hätte somit z.B. die Dimension

mm/s/s

Anmerkung
Das Verfahren zur Bildung der Ableitung hat prinzipiell die gleichen Probleme wie die Integration, sie treten aber erst bei kleinerem Verhältnis aus Abtastrate und zu bearbeitender Frequenz merklich in Erscheinung.

Brumm - Elimination

Hin und wieder ist es trotz größter Sorgfalt nicht möglich, eine ganz brummfreie Messung aufzunehmen. Dann kann - als Notmaßnahme - der Brumm - Anteil in der Messung bei der Auswertung eliminiert werden. Das geschieht so, dass ein sehr schmalbandiger Frequenzbereich um 50 Hz herum durch eine doppelte FFT ausgeblendet wird. Zur Kennzeichnung, dass das Verfahren benutzt wurde, erscheint in der Tabelle der Zeitauswertung ein "b" rechts von der letzten Wertangabe.

ACHTUNG: Bei diesem Verfahren handelt es sich um eine **Notmaßnahme**. Die rechnerische Brumm - Elimination sollte nur genutzt werden, wenn der Brumm -Anteil im Signal nicht mehr als etwa die Hälfte des Gesamtsignals beträgt.

Zusätzliche Grenzfrequenzen

Nach grundsätzlich dem gleichen Verfahren wie die Brumm - Elimination arbeiten die Verfahren zur Einführung zusätzlicher Grenzfrequenzen. Es können in einem speziellen Menüfenster die folgenden Aktionen angefordert werden:

Es können alle drei Verfahren der Frequenzgang - Formung zusammen genutzt werden. Es sei aber ausdrücklich darauf hingewiesen, dass bei Nutzung dieser Verfahren die Auswertung **NICHT normgemäß** ist, sondern dass dann die Verantwortung für sinnvolle Ergebnisse nur noch beim Auswertenden liegt.

ACHTUNG
Bei Verwendung mehrerer Bedingungen zur zusätzlichen Frequenzgangbearbeitung haben die Löschvorgaben jedes Verfahrens immer Priorität!

Pass - Band

Durch Doppel-FFT-Transformation werden alle Spektralanteile unterhalb der eingegebenen unteren und oberhalb der eingegebenen oberen Grenzfrequenz auf Null gesetzt. Eine 0 als Eingabe eine obere Grenzfrequenz heißt "keine" obere Grenzfrequenz setzen.

ACHTUNG:

Die normgemäßen oberen und unteren Grenzfrequenzen nach DIN 45669 (45671 sind hier NICHT einzusetzen. Diese Grenzfrequenzen werden durch die Anti-Aliasing Filterung realisiert.

Sperrband

Unter diesen Abfrage - Positionen kann ein begrenztes Frequenzband innerhalb des ausgewerteten Frequenzbereiches im Rahmen der Doppel - FFT auf Null gesetzt werden. Hier müssen untere und obere Sperrfrequenz immer angegeben werden. Die 0 für die untere Grenze ist zulässig, entspricht aber dann nur der Einführung einer unteren Grenzfrequenz in Höhe der oberen Sperrfrequenz.

Steuerung in der Bildschirmausgabe

Mausfunktion in der Zeitdarstellung

In der Darstellung des zeitlichen Verlaufs der Schwingungen kann mit der Maus eine senkrechte Cursorlinie über die gesamten Zeitdarstellungen bewegt werden. Durch sog. „Ziehen“, d.h. Bewegen des Mauscursors von gewünschten Startzeitpunkt zum gewünschten Endzeitpunkt bei gedrückter linker Maustaste

wird der zwischenliegende Zeitbereich zur Auswertung ausgewählt. Der gewählte Ausschnitt wird sofort nach Loslassen der Maustaste bearbeitet.

Wenn Sie diese Aktion bei einem Folgebildschirm (d.h. bei einem zweiten oder weiteren Bildschirm) derselben Messung durchführen, wird die Auswertung des gewünschten Ausschnitts ganz von vorn, d.h. mit dem ersten Bildschirm begonnen. So wird vermieden, dass Sie in einer Ergebnistabelle die Auswertung zu unterschiedlichen Ausschnitten finden.

Wird nach Neuaufbau der Bildschirmdarstellung erkannt, dass immer noch ein zu großer Bereich markiert wurde, so kann das Verfahren wiederholt genutzt werden, um aus dem nunmehr angezeigten Zeitausschnitt jeweils einen noch kleineren Ausschnitt zu wählen.

Ist der angezeigte Ausschnitt zu klein oder werden Anteile außerhalb des angezeigten Bereiches gewünscht, so wird ein Ausschnitt von weniger als 0,125 Sekunden Länge gewählt - z.B. durch Doppelklick ohne Mausbewegung . Dann baut sich wieder das Bild der gesamten Messung auf und es kann erneut ein Ausschnitt gewählt werden.

Diese Ausschnittswahl hat Gültigkeit für die Zeitauswertung und die Frequenzanalyse

Nach Verlassen der grafischen Darstellung wird die Ergebnistabelle angezeigt. und anschließend in den Hauptbildschirm zurückgekehrt

Verschieben des Ausschnitts mit der Maus

Wenn ein Ausschnitt auf dem Bildschirm dargestellt wird, kann dieser durch Drücken Strg-linke-Maustaste um eine Fensterbreite nach links und mit Strg-rechte-Maustaste um eine Fensterbreite nach rechts verschoben werden.

Ist die Länge des dargestellten Ausschnitts größer als 30 Minuten, so erfolgen die Sprünge immer um ganze Taktlängen von 30 Sekunden. So bleibt auch bei Verschiebung des Zeitfensters die Zuordnung zu den einzelnen Takten erhalten.

Bei Zeitfensterlängen unter 30 Minuten erfolgt die Verschiebung immer um genau die jeweilige Zeitfensterlänge.

Durch Doppelklick im Ausschnittsfenster wird zur Darstellung der gesamten Messung zurückgekehrt.

Durch Drücken des Abschlusskreuzes oben rechts kann wie bisher die grafische Darstellung verlassen werden und zur Tabellenanzeigen für den gerade dargestellten Ausschnitt übergegangen werden.

1. Rückkehr zum alten Ausschnitt

Wird jetzt erneut zur selben Messungsnummer die Auswertung aufgerufen, so wird NICHT mehr die gesamte Messung angezeigt, sondern der zuletzt dargestellte Ausschnitt erscheint auf dem Bildschirm. Dann kann wie oben beschrieben abschnittsweise weiter vorgegangen werden.

Wenn eine neue Messung gewählt wird, werden die Fenster-Einstellungen verworfen. Das gilt ebenfalls für einen Neuaufruf des Programms.

Mausfunktion in der Frequenzanalyse

Die Mausbewegung in der Frequenzanalyse ist nur möglich, wenn Frequenzanalyse und Zeitdarstellung NICHT auf demselben Bildschirm angezeigt werden.

Wie in den Zeitdarstellungen der Zeitcursor wird in Frequenzanalysen eine vertikale Cursorlinie angezeigt, die die Ablesung von Abszissenwerten auf dem Bildschirm erleichtern soll. Zur jeweiligen Cursorposition werden Frequenzwert

und Analyseergebnis numerisch angezeigt. Weiter Funktionen sind damit nicht verbunden.

Grafikbildschirm drucken

Nach Bildschirmaufbau wird auf Bedienerquittung gewartet. Eine Druckausgabe kann durch Strg-p angefordert werden.

Grafik-Ausgabe in PDF-Reports

Durch Drücken der Tastenkombination Strg-R wird der jeweilige Bildschirminhalt in eine PDF-Datei übertragen. Am Ende einer Messungsauswertung wird die Ergebnistabelle angehängt.

Grafikübernahme in andere Anwendungen

Beim Führen der Maus zum linken Bildschirmrand verschwinden die numerische Anzeige der Cursorkoordinaten und der Mauspfeil, der Hintergrund wird heller, und der vertikale Cursor wird ganz an den linken Rand der Darstellung geschoben.

Dadurch kann eine Übernahme der Bildschirmanzeige (über Tastenkombination **Alt-Druck**) in die Zwischenablage ohne die für die Übernahme in andere Anwendungen (z.B.Word-Dokumente) meist störenden Elemente erfolgen.

Durch den gleichzeitig aufgehellten Bildschirm wird die Hintergrundfarbe günstiger zur Übernahme in Dokumente zum späteren Ausdruck. Außerdem ist für den Benutzer sofort erkennbar, dass er sich in dem für die Übernahme geeigneten Modus befindet.

Das in der Zwischenablage befindliche Bild der Grafikausgabe kann in andere Windows-Anwendungen (z.B. Word) durch Strg-V übernommen werden. In der Zielanwendung kann die Größe des Bildes angepasst werden.

Hinweis 1: Da die Übernahme des Bildes als Pixelgrafik erfolgt (also nicht wie bei dem Druck über Strg-P neu aufgebaut wird), hat die Größenanpassung im Zieldokument Grenzen. Darum kann es sich empfehlen, bereits bei der Auswertung mit reduzierter Bildschirmgröße zu arbeiten, um das zu übernehmende Bild nicht mehr verändern zu müssen.

Die Bildschirmgröße ist in der Datei V9000.ini über die Kennung :

[Bildschirm]

Pixels= breite höhe (in Pixels)

einzutragen.

Hinweis 2: Solange das Bild des **System 9000** den ganzen Bildschirm einnimmt, kann die Übernahme in die Zwischenblage auch über die Taste Druck (ohne Strg-) erfolgen. Wenn das Bild wie oben beschrieben verkleinert wurde, würde dann aber der gesamte Bildschirm – und nicht nur das **System 9000**-Fenster – in die Zwischenablage übernommen. Das lässt sich durch Alt-Druck verhindern.

Bildschirmtabelle drucken

Die Tabelle erscheint auf dem Bildschirm, nach Bildschirmaufbau wird auf Bedienerquittung gewartet. Eine Druckausgabe kann durch Strg-p angefordert werden.

ACHTUNG:
Im Aufnahmemodus v(t) wird nur eine Auswertung gem. KB_{FTm} ausgeführt, wenn die Aufnahmelänge mindestens 30 Sekunden betrug.

Im Aufnahmemodus $KB_F(t)$ wird dagegen immer die Auswertung K_{BFTm} durchgeführt. Daß die Messungslänge größer als 30 Sekunden ist, dürfte in dem Modus immer erfüllt sein.

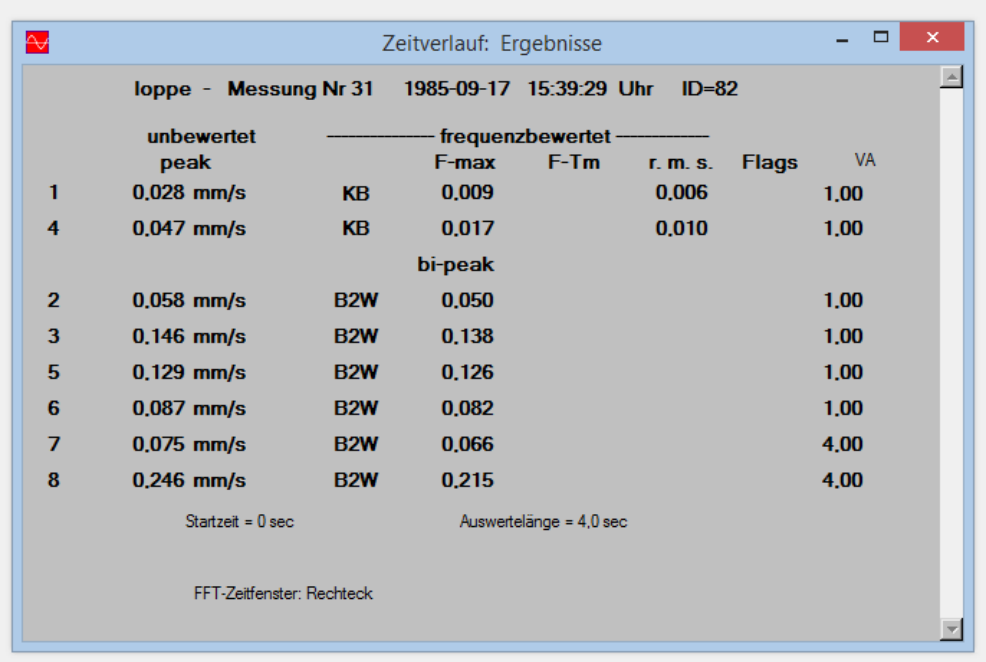
Die Tabellenausgabe wurde so geordnet, dass bei allen Auswertungen die gleiche Tabellenstruktur erscheint. Jeweils (aus datentechnischen Gründen) nicht angebbare Ergebnisse erzeugen jetzt entsprechend Leerspalten.

Folgende Unterscheidung in der Spalte KB_{FTm} ist zu treffen:

Kein Eintrag	Nicht ausgewertet
Eintrag 0	Ergebnis ist 0

Ergebnistabelle der Zeitauswertung

Die Auswertung des Zeitverlaufs wird tabellarisch in einer Tabelle der nachfolgend dargestellten Struktur zusammengefasst. Seit August 2013 wurde die Ergebnistabelle neu strukturiert. Jetzt wird sie aufgeteilt nach Kanälen mit Auswertung gem. DIN 4150-3 (KB-Auswertung) und solchen mit Auswertung für DIN 4150-3



Die Kopfzeile erklärt sich selbst.

Die Kopfzeile der Papierausgabe von Grafiken und der Tabelle ist durch einen neuen Parameter ergänzt**: (ID=nnnn).** Der Wert von ID ist innerhalb des Projektes eindeutig und dient zur Zuordnung von Grafiken und Tabellen.

Anmerkung: ID wird in der Datei „00000000.ast“ geführt. Bei Löschen dieser Datei geht die Eindeutigkeit verloren, und ID wird wieder von 0 an neu gezählt.

Die erste Spalte ohne Überschrift enthält die Kanalnummer.

Die weiteren Eintragungen haben die folgende Bedeutung:

Unbewertet Peak

Spitzenwert des unbewerteten Signals. Dieser Spitzenwert wird **NACH** der Offsetentfernung und Berechnung eines evtl. Sonderfrequenzganges, aber **VOR** einer evtl. Frequenzbewertung ermittelt.

(Die Offsetentfernung kann erforderlichenfalls über einen Eintrag in V9000.INI außer Betrieb gesetzt werden.

Frequenzbandbegrenzungen, Integration oder Ableitung sind also bereits vor der Spitzenwertberechnung erfolgt. Evtl. erfolgte Ableitung oder Integration sind an der in der nächsten Spalte zu findenden Dimension erkennbar. (angehängtes /s für Ableitung, angehängtes *s für Integration)

Spaltenkennzeichnung „frequenzbewertet“

Die nächsten vier Spalten sind mit der Zeile „—frequenzbewertet –„ überschrieben. Das bedeutet, dass alle Ergebnisse dieser Spalten vom frequenzbewerteten Signal ermittelt wurden.

Erste Spalte unter „frequenzbewertet“ (ohne eigene Überschrift)

Hier wird die Kurzkennung für die – ggf. für jeden Kanal verschiedene – Frequenzbewertung eingetragen. Die nachfolgenden Zeitbewertungsverfahren werden auf das Signal mit der jeweils angegebenen Frequenzbewertung angewandt

Es gibt z.Zt. die folgenden Frequenzbewertungen:

UNB	Keine Frequenzbewertung
K	Kombinierte Bewertung für nicht vorgegebene Körperhaltung (DIN 4150 Teil 2)
KX	Bewertung für Einwirkungen in horizontaler Richtung
KZ	Bewertung für Einwirkungen in vertikaler Richtung
KXL	Bewertung für Einwirkung in liegender Körperhaltung
B1G	Bewertung für DIN 4150 T3 – v_{B1} Gewerbe und Industrie
B2W	Bewertung für DIN 4150 T3 – v_{B2} Wohngebäude
B3E	Bewertung für DIN 4150 T3 – v_{B3} Erschütterungsempfindliche Gebäude

Bemerkung zur Bewertung UNB:

(früher wurden solche Signale in der Akustik auch fälschlicherweise als „lin“ bezeichnet).

Diese (NICHT-)Bewertung ist für Schwingungsaufnahmen von Geophonen i.d.R. nicht sinnvoll, da die zeitbewerteten Ergebnisse nach DIN 4150 T2 immer vom frequenzbewerteten Signal zu bilden sind.

Für Anwendungen gem. DIN 4150 T3 steht der Spitzenwert des unbewerteten Signals immer in Spalte 2 zur Verfügung, auch wenn die nachfolgenden Spalten mit Frequenzbewertung ermittelt wurden..

Bewerkung zu den Bewertungen v_{Bi} nach DIN 45669-1 (2010-09)

Bei den Bewertungen vBi wird NICHT der Zeitverlauf des unbewerteten Signals in der Grafik ausgegeben, sonder der des **bewerteten** Signals

Aufnahmen mit höherer Grenzfrequenz als 80 Hz

Wurde die Aufnahme mit einer höheren Grenzfrequenz als 80 Hz (also insbes. mit 315 Hz) ausgeführt; so hat das Anti-Aliasing-Filter nicht mehr den von der Norm geforderten Abfall ab 80 Hz, weil dessen Grenzfrequenz jetzt höher eingestellt ist. Darum fügt das Auswerteprogramm für Kanäle mit K- oder Wb-

Bewertung ein digitales 2-poliges Butterworth Filter mit einer (nachrichtentechnischen) Grenzfrequenz von 100 Hz ein.

ACHTUNG:

Aus Gründen der internen Programmorganisation wirkt dieses Filter:

1	Nur auf Kanäle mit angeforderter Frequenzbewertung
2	Auch auf das unbewertete Signal; d.h. zur Ermittlung des Peak-Wertes und der Frequenzanalyse im gesamten Frequenzbereich muss ein zweiter Auswertungslauf OHNE Frequenzbewertung durchgeführt werden!
3	Es erscheint ein entsprechender Hinweis in der Ergebnistabelle

Spalte F-max (S-max)

In dieser Spalte findet sich der Maximalwert des mit der Zeitbewertungsfunktion F (S) bewerteten Signals. (Bei KB-Bewertung ist das KB_{Fmax})

Die Kennung F steht für eine Zeitkonstante von 125 ms (Standardwert für DIN 4150 Teil 2) , die Kennung S für 1000 ms

Spalte F-Tm (S-Tm)

Diese Spalte zeigt den Takt-Mittelwert, bei KB-Bewertung und einer Zeitkonstante von 125 ms also den Wert KB_{FTm}

Spalte rms (oder r.m.s)

Hier erscheint der „energieäquivalente“ Mittelwert des frequenzbewerteten Signals. Dieser Wert wird für DIN 4150 nicht gebraucht, sondern nur für VDI 2057 / ISO 2631.

Er kann auch sinnvoll sein, wenn ein Fremdsignal (z.B. Schalldrucksignal) eingespeist wird und dann ohne Bewertung (UNB) ausgewertet wird.

Spalte Flags

Hier erscheinen Kennungsbuchstaben für folgende Sonderfälle:

ü	Der Kanal war bei der Aufnahme übersteuert
b	Der Kanal wurde mit „Brumm-Elimination“ ausgewertet
f	Der Kanal wurde mit zusätzlichen Grenzfrequenzen ausgewertet

Spalte VA

In dieser Spalte findet sich zur Information der Vollausschlag des jeweiligen Kanals.

Achtung: Dieser Wert bezieht sich immer auf den physikalischen Eingangswert. Dieser ist anders als in der ersten Spalte angezeigt, wenn Integration oder Ableitung stattgefunden haben

Speicherung der Tabelle in einer „...tab“-Datei

Wird im Menu Ausgabesteuerung die Speicherung der Zeitverlaufstabelle in Datei angefordert, so werden die Daten dieser Tabelle inhaltsgleich abgespeichert.

Die Formatierung ist vom Benutzer in der Datei V9000.INI wählbar:

[Auswertung]
...
Spaltentrenner=

Wird hier nichts eingegeben, so erfolgt die Tabellenformatierung im Hinblick auf eine spätere Druckausgabe. Die Ausgabepositionen werden durch Auffüllen mit Leerzeichen erreicht.

Spaltentrenner=\t

Diese Parametrierung ist vorteilhaft zum späteren Einlesen in Word oder Excel. In Excel wird Tabelle gleich in brauchbarer Form übernommen, in Word sollte die Tabelle (ohne Kopfzeile) markiert werden und dann im Menu Tabelle->Text in Tabelle umwandeln in eine Word-Tabelle umgesetzt werden

Weitere Spaltentrenner von bis zu 8 druckbaren Zeichen Länge können eingegeben werden. Für deren Funktion bei der Formatierung wird aber keine Spezifikation gegeben.

Dezimaltrenner=,

Die numerische Ausgabe auf Computern erfolgt in der Regel in amerikanischer Notation, d.h. mit Dezimalpunkt statt Dezimalkomma. Das bringt weiterführende Programme mit deutscher Notation (z.B. Excel deutsch) durcheinander. Darum wird standardmäßig die Dateiausgabe mit einem Dezimalkomma ausgeführt. Falls Sie jedoch den Dezimalpunkt benötigen, so können Sie dieses in der V9000.ini entsprechend anfordern. (tatsächlich können Sie jedes druckbare Zeichen als Dezimaltrenner dort eintragen)

Sammeldatei

Die Ausgabe von Ergebnissen ist zusätzlich in einer Sammeldatei möglich. Die zugehörige Checkbox findet sich im Menu „Ausgabesteuerung"..

Ab Januar 2011:

In der Datei V9000.ini kann unter dem Parameter

[Auswertung]

…

Sam_in_proj=*j/n*

festgelegt werden, dass die Sammeldatei projektbezogen im jeweiligen Projektverzeichnis geführt werden soll. Fehlt dieser Parameter oder ist er auf n gesetzt, wird die Sammeldatei im Stammverzeichnis geführt.

Bei Aktivierung der Ausgabe in die Sammeldatei wird für jede Zeitverlaufs-Auswertung eines Kanals ein Datensatz in die Sammeldatei geschrieben. Jeder Datensatz identifiziert sich durch seinen Inhalt vollständig selbst.

Die Sammeldatei hat den Namen **SCW_SAM.TXT** und wird bei erster Benutzung erzeugt, wenn sie noch nicht existiert.

Die Sammeldatei ist kompatibel zum ODBC-Treiber „Textdateien“ von MS Access (ab 97). und kann daher unmittelbar in Access eingebunden werden. Dann erübrigt sich ein Datenimport und bei erneuten Aufruf von Access als Verwaltungshilfsmittel steht immer der aktuelle Stand zur Verfügung. Die eingebundene Tabelle kann in Access nur gelesen, nicht bearbeitet werden. Die Einbindung in Access braucht nur einmal zu erfolgen, solange die Struktur von SCW_SAM.DAT nicht geändert wird.

Eine Übernahme in Excel ist ebenfalls möglich.

Sowohl bei Einbindung in Access als auch bei der Übernahme in Excel ist die Checkbox „Erste Zeile enthält Feldnamen“ UNBEDINGT zu aktivieren!

Frequenzanalysen

Frequenzanalyse aus FFT

Die errechneten Spektrallinien der hochauflösenden FFT werden entsprechend der gewählten Bandbreite zu breiteren Spektralblöcken zusammengefasst. Zur Bedienungserleichterung werden mehrere übliche Bandbreiten von 0,0625 bis 5 Hz zur Wahl gestellt.

Wird die Variante „Terzen aus FFT“ gewählt, so wird statt einer Frequenzanalyse in sog. Konstant - Bandbreite eine Terzanalyse errechnet.

Bei Auswahl der Terzanalyse wird automatisch auf logarithmische Skalierung der Abszisse (Frequenzmaßstab) umgeschaltet.

Zeitfenster

Zur FFT können mehrere Zeitfenster ausgewählt werden. Für transiente Ereignisse, d.h. Ereignisse, deren Anfang und Ende im Aufnahmeintervall liegen (z.B. Sprengungen), ist als Zeitfenster "Rechteck (kein)" zu wählen.

ACHTUNG
Benutzen Sie auf keinen Fall eines der angebotenen Zeitfenster für stoßartige Ereignisse wie z.B. Sprengungen

Für Dauerereignisse, deren Beginn und Ende außerhalb des aufgenommenen Zeitfensters liegen, ist in der Regel "Hanning" zu wählen.

Die Wahl der weiteren verfügbaren Zeitfenster ist Sonderfällen vorbehalten. Siehe dazu die einschlägige Fachliteratur.

Bezugszeit setzen

Durch setzen des Parameters

[Auswertung]

Bezugszeit=[Wert in Sekunden]

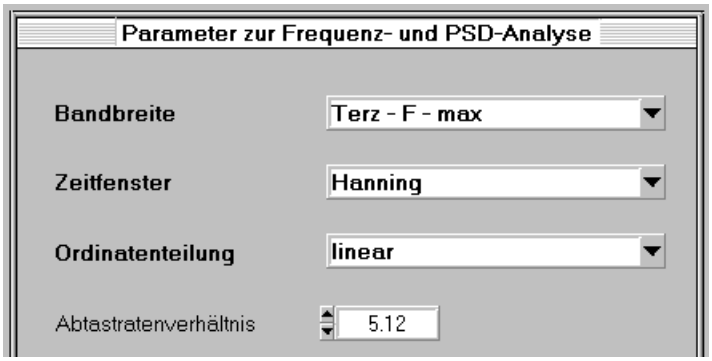
wird für alle FFT-Analysen die Umrechnung des energieäquivalenten Mittelwertes auf eine feste Bezugszeit angefordert werden. Das ist z.B. nützlich, wenn bei der Messung von Einzelereignissen eine Umrechnung auf eine andere Ereignishäufigkeit vorgesehen ist.

Wenn die feste Bezugszeit deaktiviert werden soll, ist entweder der gesamte Eintrag zu deaktivieren, oder auf 0 zu setzen.

FFT : Einkanal - Verfahren

Parameter zur Frequenz- und PSD-Analyse

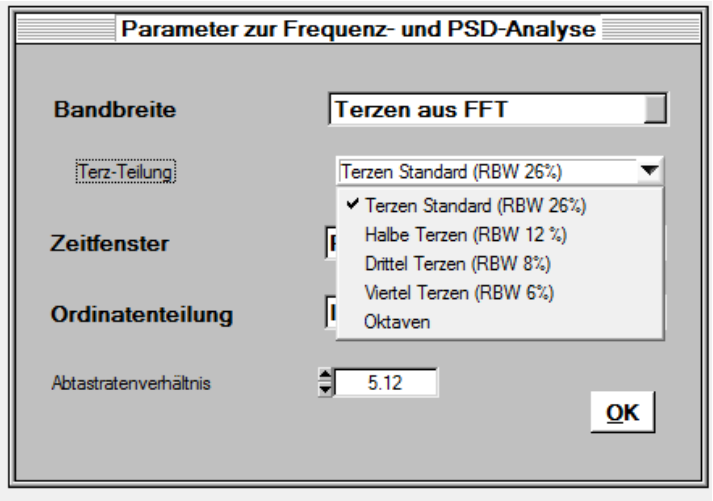
„In der ersten Abfrageposition wird die Bandbreite der Frequenzanalyse erfragt. Bis auf die Option der „analogen“ Terzanalyse (siehe dort) erfolgen alle Frequenzanalysen auf der Basis von FFT - Berechnungen und sind damit als „energieäquivalente“ Mittelwerte über den Auswertungszeitraum zu interpretieren.



Zeitfenster
Das Zeitfenster dient zur Vermeidung von sog. Abschneide-Fehlern. Es stehen hier mehrere Fenster zur Verfügung. Für **transiente** Signale ist hier **Rechteck(kein)** zu wählen, für Dauersignale empfiehlt sich die Wahl von Hanning oder Hamming. Details zur Zeitfensterwahl sind der einschlägigen Fachliteratur zu entnehmen.

Neue Möglichkeit zur Analyse in geteilten Terzbändern (ab März 2012)

Die Terzanalyse ist häufig zu breitbandig, andererseits kann es erwünscht sein, dennoch in Bändern mit konstanter Relativ-Bandbreite auszuwerten. Dazu wurde der zusätzliche Parameter „Terz-Teilung“ eingefügt. Er wirkt bei Terzanalysen sowohl auf die FFT-Terzanalyse als auch auf die quasi-analoge Terzanalyse.



Abtastratenverhältnis
Das Abtastratenverhältnis ist das Verhältnis zwischen der Abtastrate bei der Aufnahme und der höchsten dargestellten Frequenz. Standardwert ist 5.12; höhere Werte führen zu höherer Frequenzauflösung in der grafischen Darstellung unter entsprechenden Beschränkung der obersten dargestellten Frequenz. Sinnvoll sind eigentlich nur Vielfache von 5,12; darum verfügt das Feld über eine Auto-Increment Funktion um jeweils 5,12.

Anmerkung für alle Aufnahmen mit 320 Hz oberer Grenzfrequenz, insbesondere für Systeme 9800:

Soll die Ausgabe der Frequenzanalyse auf den Bereich bis 100 Hz beschränkt werden, so ist hier ein Wert von 20.48 zu wählen. Dieser ist leicht erreichbar,

weil die Inkremtent-Pfeile des Eingabefeldes den Anzeigewert jeweils um 5,12 erhöhen.

"Analoge“ Terzanalyse

Bei Wahl dieses - als Option lieferbaren - Auswerteverfahrens wird durch ein digitales Filterverfahren die Arbeitsweise eines analogen Terzanalysators nachgebildet. Das Signal wird in seinem Zeitverlauf durch digitale Terzfilter geführt und als Ergebnis wird für jede Terz der **Terz$_{Fmax}$** Wert bestimmt. Diese Arbeitsweise ist identisch zu der der sog. Echtzeit - Terzanalysatoren.

Die Standardparametrierung der Terzfilter erzeugt eine 6-polige Chebyschew-Filterung mit 0.5 dB Welligkeit im Durchlassbereich. Das entspricht üblichen Terzfiltern aus der Akustik. Über Sonderparameter in V9000.INI können sowohl andere Filtercharakteristiken als auch andere Polzahlen gewählt werden.

Das Auswerteverfahren ist sehr rechenintensiv und belastet darum auch schnelle Prozessoren erheblich.

Es ist zu beachten, dass die angezeigten Maxima der einzelnen Terzpegel in der Regel zu unterschiedlichen Zeiten innerhalb des ausgewerteten Zeitraumes aufgetreten sind. Darum sollten die Auswertezeitfenster gezielt gewählt werden, insbes. höchstens über die Dauer eines in sich geschlossenen Ereignisses.

Bei Auswahl der analogen Terzanalyse wird automatisch auf logarithmische Skalierung der Abszisse umgeschaltet.

Terz-eq Werte in der „analogen“ Terzanalyse

Simultan zur Berechnung der F-max-Terzen werden über den Auswertezeitraum auch die Terz-eq Werte ermittelt und als zweite Grafik im Diagramm ausgegeben.

In der Dateiausgabe erscheinen diese Werte in einer weiteren Spalte.

Hinweis:

Der so berechnete **Terz-eq** Wert wird in jedem Falle **OHNE Zeitfenster** berechnet, unabhängig davon, ob im Menu Frequenzanalyse ein Zeitfenster spezifiziert worden ist

Ordinate

Es kann zwischen linear und logarithmisch geteilter Ordinate gewählt werden.

Hinweis
Im Sinne einer besseren Handhabbarkeit erfolgt auch bei FFT-Analysen die Skalierung auf Amplitudenwerte. Es ist aber zu beachten, dass vom Verfahren der FFT her eigentlich die Dimension [Phys.Dim * $Hz^{-0,5}$] lauten müßte und die Ordinatenwerte entsprechend anzupassen wären.

Nur wenn auch eine PSD-Lizenz aktiviert ist:
Es stehen Teilungen in dB zur Verfügung. Für dB-Teilung ist in der Regel eine Eintragung des Referenzwertes mit der zugehörigen Dimension in der Datei V9000.ini erforderlich. Fehlt der Eintrag, so werden alle dB-Werte bezogen auf **1** ermittelt.

PSD – Verfahren (Option)

Alle PSD - Verfahren sind nur zugänglich, wenn diese Option bestellt und geliefert wurde

Die Abkürzung PSD steht für den englischen Begriff **P**ower **S**pectral **D**ensity, zu deutsch Spektraldichte. Alle PSD-Funktionen werden als Mittelwerte von

Spektren errechnet. Damit ist zunächst in jedem Fall eine FFT die Grundlage weiterer Berechnungen.

Hinweis:
Die Festlegungen bzgl. Bandbreite, Ordinatenmaßstab und Abtastratenverhältnis werden aus den Angaben zur einkanaligen Frequenzanalyse übernommen.

Hinweis zur „analogen" Terzanalyse:
Wurde bei den Einstellungen zur Frequenzanalyse die Variante „analoge Terzanalyse" gewählt, so erfolgen die PSD - Verfahren dennoch IMMER auf der Basis der FFT - Auswertung.

Auf diese Weise können also z.B. in einer einzigen Auswertung sowohl das $Terz_{Fmax}$ Spektrum als auch das energieäquivalente Terz - Spektrum bestimmt werden. (letzteres über H von einem Kanal auf sich selbst)

Erwartungswert

PSD-Verfahren erfordern eigentlich den sog „Erwartungswert" eines statistischen Vorgangs. Ein Erwartungswert im mathematisch strengen Sinne ist messtechnisch nicht bestimmbar und wird darum für praktisch vorkommende Fälle durch die Bildung von Mittelwerten angenähert. Je mehr statistisch unabhängige Signalausschnitte in das Mittelungsverfahren einbezogen werden, um so besser nähert sich der Mittelwert dem (theoretischen) Erwartungswert.

Im **System 9000** wird zur Mittelung folgende Strategie verfolgt:

Kurze Messungen (< 28 Sekunden)

Messungen mit einer Länge von bis zu 16 Sekunden werden mit Nullen auf 16 Sekunden aufgefüllt. Von Messungen bis zu 28 Sekunden Länge werden nur die ersten 16 Sekunden verwertet.

Die FFT wird dann immer über eine Länge von 16 Sekunden errechnet. Evtl. Zeitfenster werden auf die tatsächliche Signallänge oder 16 Sekunden (was jeweils kürzer ist) angewandt.

Bei Vorliegen kurzer Messungen sind zur Erwartungswertbildung daher immer mehrere Messungen einzubeziehen.

Lange Messungen (>=28 Sekunden)

Lange Messungen werden in Segmente von jeweils 16 Sekunden Länge aufgeteilt, und es werden Mittelwerte über Segmente von jeweils 16 Sekunden gebildet. Damit ist es möglich bei längerfristig „statistisch stationärer Anregung" (z.B. bei einer Weberei) lange Messungen auszuführen und zur Ermittlung der Übertragungsfunktion mit einer einzigen Messung auszukommen.

Restsegmente von weniger als ¾ der Segmentlänge von 16 Sekunden werden nicht in das Ergebnis einbezogen.

Bitte beachten Sie bei Einsatz von Zeitfenstern (z.B. Hanning), dass durch das Zeitfenster über die Messung eine an- und abschwellende Gewichtsfunktion gelegt wird. Messungen mit ausgeprägten Einzelereignissen eignen sich darum nicht für die PSD-Berechnung aus einzelnen langen Messungen. Für solche Ereignisse mehrere kurze Messungen, in der Regel getriggert, zu verwenden.

Mehrere Messungen

ACHTUNG anderes Verhalten als bei 1-kanaliger Auswertung!

Wenn im Auswahlmenu mehrere Messungen markiert sind, werden diese NICHT einzeln ausgewertet, sondern es erfolgt eine Mittelung nach der oben beschriebenen Methode. Grundsätzlich können dazu die einzelnen Messungen auch unterschiedlich lang sein. Dann gehen sie auch mit dem ihrer Länge entsprechenden Gewicht in das Ergebnis ein.

Zweikanal- PSD- verfahren

PSD - Verfahren sind in der Regel 2-Kanalverfahren. Aus den Fourier-transformierten je zweier Kanäle werden die Auto- und Kreuzdichten phasenrichtig gemittelt. Diese Mittelwerte sind die technisch möglichen Näherungen der theoretischen „Erwartungswerte“. Durch Nachfolgeverfahren werden aus den Erwartungswerten folgende Kennwerte ermittelt:

H1,H2	Betrag der Übertragungsfunktionen H1 und H2
Phi	Phasengang der Übertragungsfunktion
Cxx	Kohärenzfunktion
|H|	„Übertragungsfunktion“ aus dem Quotienten der beiden Autodichten (nicht phasenrichtig gemittelt)

Alle diese Funktionen sind Funktionen der Frequenz.

Es ist aber auch möglich, für einzelne Kanäle den Mittelwert der Frequenzanalyse über mehrere Messungen zu bestimmen. Dazu wird für diese Kanäle in der Übertragungsmatrix das entsprechende Diagonal - Element gesetzt. Für das Ergebnis hat sich die englisch Abkürzung **APSD** (**A**uto **P**ower **S**pectral **D**ensity), zu deutsch Auto-Leistungsdichte eingebürgert.

Übertragungsmatrix

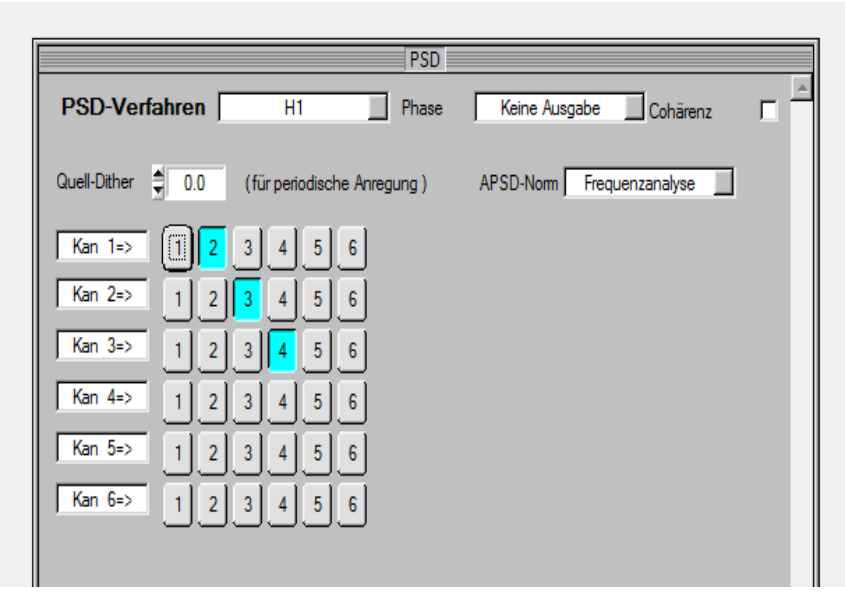
Das wichtigste Zweikanal - Verfahren ist die Bestimmung der Transferfunktion (Übertragungsfunktion) zwischen je zwei Kanälen.

Es ist möglich, beliebige Kanalpaare für diese Auswertung zu bestimmen. Das erfolgt in dem Sub-Menü PSD. Hier werden zu jedem Quellkanal ein Zielkanäle bestimmt. So können (theoretisch) aus einer 16-kanaligen Messung bis zu 16*15=240 Transferfunktionen und 16 APSD-Funktionen bestimmt werden.

In der obersten Zeile des Bildschirms zur PSD-Spezifikation werden die verschiedenen Verfahren angeboten. Für das PSD-Verfajhren stehen dafür die oben schon erörterten Verfahren zur Wahl: H1; H2; |H|.

Ergänzend können für die Phase drei mögliche Verfahren gewählt werden: Keine Grafikausgabe; Standardbereich –π bis π ; unwrapped,; laufzeitbereinigt

Die Grafikausgabe der Kohärenzfunktion kann auch angefordert werden.



In der ganz linken Spalte finden sich die gem. durchgeführter Aufnahme möglichen Quellkanäle, dahinter die jeweiligen Zielkanäle. Wie üblich erscheinen nicht aufgenommene Kanäle nicht.

Grau gefärbte Matrixelemente sind inaktiv, türkis gefärbte aktiv für die spätere Berechnung.

Die Diagonalelemente (Quellkanal=Zielkanal) stehen für Berechnung der Autodichten.

Neu ab 2012: Quell-Dither

Zu Verbesserung des Ergebnisses der Transferfunktion bei periodischen Anregungen kann über den Parameter „Quell-Dither“ dem Quell-Kanal ein weißes Rauschen zugefügt werden. Das vermeidet die unrealistisch hohen scheinbaren Übertragungsfunktionen bei Frequenzen, die im Quellsignal eigentlich gar nicht vorhanden sind. Der Wert für Quell-Dither sollte so klein wie angemessen gewählt werden. Erfahrungen zeigen gute Wirkungen ab etwa 0.3.

Neu ab 2012: Parameter APSD-Norm

Standardmäßig wurde bisher die APSD-Funktion auf Frequenzanalyse normiert. Das bedeutete, dass bei einem sinusförmigen Signal das Ergebnis der APSD unabhängig von der gewählten Bandbreite den rms-Wert des Sinussignals zeigte.

Jetzt kann alternativ die Normierung auf Spektraldichten gewählt werden. Dadurch wird das Ergebnis jetzt abhängig von der gewählten Bandbreite. Zu korrekten Anwendung der Dichtefunktionen sollte die kleinstmögliche Bandbreite (0.0625 Hz) gewählt werden. Der Theorie entsprechend würde damit für ein (unendliches) periodisches Signal die Energiedichte auch unendlich. Das ist jedoch begrenzt durch die endliche Bandbreite des Auswerteverfahrens.

Die Nutzung dieses Parameters erfordert besondere Aufmerksamkeit, um Fehlinterpretationen zu vermeiden!

PSD - Ergebnisse

Eine voll besetzte Matrix könnte bis zu 240 Übertragungs- und 16 APSD-Funktionen umfassen. Um für diese - in der Praxis wohl nie vorkommende - hohe Zahl von Ergebnisfunktionen auch die Organisation der Ausgabe zu beherrschen, wird folgende Strategie angewandt:

- Die Zielkanäle werden aufsteigend nach Quellkanälen gruppiert und in ihrer jeweiligen Gruppe wiederum aufsteigend sortiert.
- Werden zu der Transferfunktion noch Phasen- und Cohärenz - Funktion angefordert, so werden diese bei Grafikausgabe in der zweiten und ggf. dritten Spalte ausgegeben. Die Reihenfolge ist immer Transferfunktion, Phase, Cohärenz, wobei ggf. Phase und / oder Cohärenz entfallen können.

Transferfunktionen H..

Die Transferfunktion ist eine komplexe Funktion der Frequenz. In ihrer komplexen Form ist sie aber nur rechnerisch weiter verwendbar. Für eine grafische Darstellung eignet sich nur der Betrag der Übertragungsfunktion und ggf. die zugehörige Phasenfunktion.

Die Anforderung einer bestimmten H-Funktion und von Phase und Cohärenz bezieht sich nur auf die grafische Ausgabe. Die Dateitabelle enthält immer alle Ergebnisse.

In der Ausgabedatei werden jeweils die Beträge der Übertragungsfunktion und die zugehörige Phase im Bogenmaß angegeben. Die Phasen- und Cohärenzfunktionen von H1 und H2 sind gleich und werden daher nur einmal ausgegeben. Zu |H| existieren keine Phase und keine Cohärenz.

H1 und H2

Es gibt zwei Transferfunktionen H1 und H2, die in ungestörter Umgebung im strengen 1-Freiheitsgradsystem identisch sind.

Je nach dem, ob evtl. Signalstörungen durch Fremdeinflüsse mehr am Zielpunkt oder mehr am Quellpunkt auftreten, empfiehlt sich die Verwendung von H1 bzw. H2. Im Auswahlmenü können beide Transferfunktionen alternativ gewählt werden. Die gewählte Art Hx gilt gleichmäßig für alle grafischen Ausgaben eines Programmlaufes.

|H|

Als dritte Variante kann eine Transferfunktion gewählt werden, die im Auswahlmenü und in der grafischen Darstellung mit |H| gekennzeichnet wird. Diese Transferfunktion wird als Wurzel aus dem Quotienten der Auto - Leistungsdichten von Ziel- und Quellkanal errechnet. Sie ist im Gegensatz zu H1 und H2 nicht phasengebunden, und darum erfolgt auch keine Elimination nichtkohärenter Anteile in der Mittelwertbildung.. Sie ist aber nützlich, wenn das zu untersuchende System auch nicht annähernd als Ein - Freiheitsgrad - System anzusehen ist.

Phasengang

Bei einigen Signaltypen ist der Phasengang zwischen Quell- und Zielpunkt von Interesse. In komplexer Zeigerdarstellung ergeben der Betrag und die Phase der Transferfunktion die vollständige Transferfunktion.

Es kann ein "unwrapping" der Phasenfunktion für große Phasenwinkel angefordert werden. Die Phasenfunktion wird immer im Bogenmaß (360° = 2π) dargestellt. Das „unwrapping“ Verfahren hat enge Grenzen der Durchführbarkeit. Eine Gewähr für ordnungsgemäße Funktion kann darum nicht übernommen werden.

Laufzeitdifferenz aus Kreuzkorrelation

Der Zeitpunkt des Auftretens des Maximalwertes der Kreuzkorrelationsfunktion $R_{xy}(\tau)$ ist ein gutes Maß für die Laufzeitdifferenz zwischen jeweils zwei Kanälen. Mit den Laufzeitdifferenzen von mindestens drei Messpunkten (die nicht auf einer Geraden liegen) kann eine hyperbolische Quellenortung erfolgen.

In Programmen ab Februar 2008 wird im Phasendiagramm auch die Laufzeitdifferenz angegeben. Positive Werte der Laufzeitdifferenz stehen für "Zielkanal später", negative Werte für "Zielkanal früher".

Da die Kreuzkorrelationsfunktion selbst meist keine unmittelbare Verwendbarkeit bietet, wird diese im Normalfall nicht ausgegeben. Falls eine Ausgabe gewünscht wird, so setzen Sie in der Datei V9000.ini im Block [Auswertung] den Parameter xcorr_zeit=zzz (zzz Zeit in Sekunden – Dezimalbrüche sind mit Dezimal**punkt** einzugeben!). Da meist nur relativ kurze Zeitdifferenzen interessieren, kann dieser Parameter durchaus deutlich kürzer als die Aufnahmezeit gewählt werden (z.B. 1 sec). Bei Wahl zu langer Zeiten begrenzt das System diese auf die halbe Aufnahmelänge.

Die Ausgabedatei ist eine ASCII Datei, die unmittelbar in ein Programm wie z.B. Excel eingelesen werden kann. Sie wird im Projektverzeichnis erzeugt und hat den Namen der Struktur "nnnn_k1-k2.xcorr", wobei nnnn die vierstellige Messungsnummer mit führenden Nullen, k1 die Kanalnummer des Quellkanals und k2 die Kanalnummer des Zielkanals sind.

Kohärenz - Funktionen

Die Kohärenz - Funktion ist eine immer reelle Funktion mit einem Wertebereich von 0 bis 1 (Die Skalierung bis 1,2 im Grafikbild dient nur der ansprechenderen Darstellung und besseren Lesbarkeit). Sie ist der Quotient der komplexen Funktionen H1 und H2.

Sie gibt ein Maß über den Störungsanteil in einer Übertragungsfunktion. Der Wert 1 lässt erwarten, dass das Zielsignal ausschließlich als Ergebnis der Erregung des Quellsignals entstanden ist. Werte unter 0,5 deuten darauf hin, dass das Zielsignal allein durch Störungen oder sonstige Fremdeinflüsse entstanden ist. Es ist in der Regel nicht sinnvoll, die genauen Werte der Kohärenz - Funktion physikalisch zu interpretieren.

ACHTUNG
Die Kohärenz - Funktion ist ein statistischer Erwartungswert und darum nur sinnvoll, wenn über mehr als eine Messung (oder wenigstens mehr als einen FFT - Block) gemittelt wurde. Die Kohärenz - Funktion von nur einem einzigen FFT - Block ist - abgesehen von Rundungsfehlern - immer 1.

Darum gibt das System gar keine Kohärenz - Funktion aus, wenn nicht mindestens über zwei FFT - Blöcke gemittelt wurde.

Auto-PSD Verfahren zur Frequenzanalyse

Wird ein Diagonalelement der Matrix besetzt, d.h. sind Quell- und Zielkanal gleich, so wird über das Verfahren der Autoleistungsdichte (**A**uto **P**ower **S**pectral **D**ensity) eine gemittelte Frequenzanalyse errechnet.

Hinweis:
Im Sinne einer besseren Handhabbarkeit erfolgt die Skalierung auf Effektivwerte (RMS). Es ist aber zu beachten, dass vom Verfahren her eigentlich die Dimension [Phys.Dim * $Hz^{-0,5}$] lauten müsste und die Ordinatenwerte entsprechend anzupassen wären.

Funktionsprüfung

Ersatzspannungsgenerator

Als Zubehör ist ein Ersatzspannungsgenerator erhältlich, mit dessen Hilfe auf einfache und zuverlässige Weise dem Messverstärker an Stelle des Geophons eine definierte Spannung zugeführt werden kann. Es stehen die Spannungen (Scheitelwerte):

Spannung	Schwinggeschwindigkeit (ca.)
50 mV	2,5 mm/s
100 mV	5 mm/s
500 mV	25 mm/s

mit einer Frequenz von 15,9 Hz (ab März 2000 zusätzlich auch 48 Hz) zur Verfügung.

Statt des Ersatzspannungsgenerators kann auch jede andere Wechselspannungsquelle mit hinreichend genau bekannter Ausgangsspannung und Frequenz im gleichen Bereich benutzt werden. Die nachfolgenden Ausführungen gelten dafür sinngemäß.

Interner Ersatzspannungsgenerator in den Systemen 9800

In den Systemen 9800 ist über den D/A-Wandler eine Analogausgabe implementiert. Diese ist im System 9800 auf 16 Hz beschränkt, während im System 9800U auch höhere Frequenzen ausgegeben werden können. Die Genauigkeit der ausgegebenen Spannungen ist wesentlich höher als bei dem externen Ersatzspannungsgenerator.

Es gibt zwei Ausgänge an den Systemen 9800U:

A0 ist parametrierbar und steht standardmäßig auf

1,000 Volt rms bei 16 Hz

In der Datei V9000.ini kann dieser Ausgang wie folgt parametriert werden:

[analog_out]

ao_modus= -1 für inaktiv, 1 für Sinus

amplifak= Scheitelwert des Sinus in Volt

frequenz= Frequenz des Sinus

A1 ist nicht parametrierbar und gibt konstant **1,000 V DC** aus.

Überprüfung der Verstärkungsfaktoren

Es gibt zwei Testmethoden, die sich etwas unterscheiden. Die eine dient zur möglichst genauen Prüfung der Verstärkungsfaktoren, die andere zur schnellen Überprüfung der Messkette im laufenden Messbetrieb, z.B. nach erfolgtem Aufbau der Messeinrichtung.

Genaue Verstärkerprüfung

Die Verstärkung lässt sich nur genau prüfen, wenn die Frequenzgangkompensation der Geophonverstärker ausgeschaltet ist, weil bei der Prüffrequenz von 15,9 Hz die Wirkung der Frequenzgangkompensation keineswegs völlig vernachlässigbar ist. Bei höheren Frequenzen ist entsprechend auch bereits die Wirkung der Anti-Aliasing-Hochpassfilter nicht mehr vernachlässigbar.

Um die Frequenzgangkompensation auszuschalten, ist im Kalibriermenu eine Dimension anzugeben, die **NICHT** mm/s; mm/sec; mm/s_; oder mm/sec_ lautet.

Die genauesten Ergebnisse sind zu erzielen mit einer Einstellung auf eine obere Grenzfrequenz von 315 Hz und einer Dimensionswahl von z.B.

1V entspricht 1000 mV.

In dieser Betriebsart ist das Messsystem de facto ein Millivoltmeter und die Ergebnisse in der Auswertungstabelle müssen in mV genau die Ausgangsspannung des Ersatzspannungsgenerators wiedergeben.

Bitte beachten Sie dabei, das sowohl die Beschriftung des Ersatzspannungsgenerators als auch die erste Spalte der Auswertetabelle Scheitelwerte angeben! Wenn Sie also die Ausgangsspannung des Ersatzspannungsgenerators mit einem Digitalvoltmeter überprüfen, ist der Scheitelfaktor des Sinussignals (* √2) zu berücksichtigen.

Systeme 8000 und 9000: Diese Prüfung sollte in zwei verschiedenen Verstärkungseinstellungen durchgeführt werden. Solange die Verstärker nicht übersteuert werden, muss bei gleicher Eingangsspannung immer das gleiche Ergebnis in der Tabelle erscheinen (ggf. kleine Abweichungen durch Rundungsfehler möglich).

Wegen der kleinsten Ausgangsspannung des externen Signalgenerators von 20 mV sind die Messbereiche mit einem kleineren Endwert als 1 mm/s mit dem Ersatzspannungsgenerator nicht prüfbar. Das erübrigt sich auch, solange nicht ein Verdacht auf einen Defekt im Messsystem vorliegt, weil die Funktion der Verstärkungseinstellung durch Wahl einer von der Grundverstärkung abweichenden Verstärkereinstellung bereits überprüft wird.

In der unempfindlichsten Verstärkungsstellung (Kalibrierung: 1V entspricht 1000 mV und Verstärkereinstellungen - Endwert =1250 mV) gelten folgende Sollwerte für die Grundverstärkungen der Messverstärker:

System 9000	**Verstärker 8000**
3,90625	7,8125

Die Ausgangsspannungen der Verstärker **System 9000** sind an der 25-poligen Sub-D-Buchse hinter den Anti-Aliasing Filtern zugänglich

Die Systeme 9800 verfügen NICHT über Verstärker und Analogausgänge. Darum kann in den Systemen die Prüfung nur über die Anzeige des Messsystems erfolgen.

Schnelle Prüfung des fertigen Messaufbaus

Der Ersatzspannungsgenerator kann an Stelle eines Geophons oder einer 3-K-Station angeschlossen werden und dann eine Wechselspannung in den fertigen Messaufbau einspeisen. Damit kann die komplette Messkette exklusive Geophon auf korrekte Funktion und Verstärkung geprüft werden. Es gibt hierfür zwei Varianten:

1 Es wird wie im vorigen Kapitel beschrieben ohne Frequenzgangkompensation gemessen. Dann müssen sich die genauen Spannungswerte ergeben. Das ist aufwändiger und hat ein gewisses Risiko, dass vergessen wird, den korrekten Zustand für die Messung wieder herzustellen.

2 Die Prüfung wird mit eingeschalteter Frequenzgangkompensation unter regulären Messbedingungen durchgeführt. Dann sind bei der Prüffrequenz von 15,9 Hz nur ungefähre Werte zu erwarten. Für die Funktionsprüfung unterwegs ist das Ergebnis meist ausreichend. In diesem Fall wird also die Spannung des Ersatzspannungsgenerators in mm/s umgerechnet und ausgegeben. Die Abweichungen vom Sollwert sind keine Fehler, sondern systematische Abweichungen auf Grund der Eigenschaften des durch den Ersatzspannungsgenerator ersetzten Geophons.

Betriebsart Kalibriermodus

Kalibrierung mit Eigenmitteln der **System 9000**

(Erfordert Ergänzungslizenzen „CAL“ und „PSD“)

Das **System 9000** verfügt über eine spezielle Betriebsart, die es gestattet, das System unter Verwendung eines geeigneten Referenzaufnehmers mit seinen eigenen Mitteln sehr genau zu kalibrieren. Hierzu gibt es – wenn lizenziert – eine Sonderbetriebsart, die die Kalibrierung besonders bedienungssicher und einfach macht. Diese Sonderbetriebsart wird unter „Aufnahmesteuerung – Kalibriermodus/Referenzkanal“ eingestellt.

Prinzip des Kalibrierverfahrens

Die Kalibrierung von Schwingungsmesssystemen ist relativ schwierig, weil die Erzeugung einer hinreichend genau spezifizierten Referenzschwingung sehr aufwändig ist und auch bei hohem Aufwand nur unvollkommen gelingt. Die meisten Erregersysteme erfüllen – insbes. im tieffrequenten Bereich- nicht die für eine zuverlässige Kalibrierung erforderlichen Anforderungen an den Klirrfaktor. Bereits die Referenzschwingung ist oft mit Fehlern behaftet, die größer sind als die Fehler des Prüflings.

Darum wird von **M.Beitzer Messtechnik** ein Verfahren eingesetzt, das unter Einsatz eines hochgenau spezifizierten Referenzaufnehmers (siehe unten) die übrigen Ungenauigkeit der Schwingungserregung bereits durch das Arbeitsprinzip eliminiert.

Statt mit großem Aufwand und mäßiger Aussicht auf Erfolg ein hochgenaues Schwingungssignal zu erzeugen, wird eine sog. Rücken-anRücken Kalibrierung mit einer Rauschanregung durchgeführt. Damit kann das Erregungssignal (nahezu) beliebige Eigenschaften haben, wenn der Referenzaufnehmer und die Verfahren der nachfolgenden Verarbeitung sehr genau sind.

Über das Verfahren der Übertragungsfunktion mit dem 2-kanaligen FFT-Verfahren kann so nicht nur eine Kalibrierung bei einer Frequenz stattfinden, sondern es ist möglich, mit einer vergleichsweise kurzen Messung einen vollständigen Frequenzgang des Prüflings zu bestimmen.

Mit einem speziell für die Aufgabe optimierten Leistungs-Rauschgenerator wird ein Schwingerreger betrieben, auf dem „Rücken-an-Rücken“ der Referenzaufnehmer und der Prüfling in starrer Verbindung montiert sind. So ist mit wenig Aufwand gewährleistet, dass Referenzaufnehmer und Prüfling – zumindest in der Hauptrichtung - immer dieselbe Bewegung ausführen.

Die Signale beider Aufnehmer werden zweikanalig simultan gemessen und analysiert.

Da der Referenzaufnehmer ein beschleunigungsproportionales Signal liefert, der Prüfling aber ein schnelleproportionales, muss eines der Signale abgeleitet oder das andere integriert werden. Wegen der inhärenten Probleme der Integration im tieffrequenten Bereich wird in der Regel das Schnellesignal des Prüflings abgeleitet.

Damit stehen nunmehr zwei Beschleunigungssignale zur Verfügung. Durch Bestimmung der Übertragungsfunktion (nach Betrag und Phase) kann der relative Frequenzgang beider Aufnehmer errechnet werden. Da der Kalibrierwert und Frequenzgang des Referenzaufnehmers sehr genau bekannt (und im interessierenden Frequenzbereich konstant) sind, kann als Ergebnis unmittelbar der Frequenzgang des Prüflings dargestellt und dessen Kalibrierfaktor bestimmt werden.

Dieses Verfahren ist im **System 9000** weitgehend automatisiert, so dass eine bedienungs- und ergebnissichere Kalibrierung möglich wird:

Messen im Kalibriermodus

Grundverstärkung

In Systemen 9800 gibt es zwar keine Verstärker mehr, aber die Aussagen zur Grundverstärkung und deren Kontrolle gelten sinngemäß ebenso. An die Stelle der Ablesung an einem Analog-Messinstrument tritt die Ergebnisanzeige des Systems.

Das oben beschriebene Kalibrierverfahren ist ein Relativverfahren, das auf die Genauigkeit des Referenzaufnehmers baut. In diesem Verfahren gibt es einen wichtigen Punkt zu beachten:

Vor Beginn der Kalibrierung ist mindestens der Verstärkungsfaktor des Referenzkanals zu überprüfen, besser die Verstärkung aller Kanäle. Dazu wird der Ersatzspannungsgenerator angeschlossen und in der Kalibrierwertstellung „1V entspricht 1mV“ die Spannung des Generators gemessen. Hierbei muss sich mit hoher Genauigkeit der Sollwert des Ersatzspannungsgenerators ergeben. Bitte beachten: die Ausgangsspannung des Ersatzspannungsgenerators ist als **Scheitelwert** angegeben!

Wenn die Grundverstärkung nicht stimmt, sind alle nachfolgenden Kalibrierungen um den Fehler der Grundverstärkung falsch!

Die Bestimmung der Grundverstärkung erfolgt noch nicht im sog. Kalibriermodus, sondern als ganz reguläre Messung. Hierfür hat sich bewährt, ein spezielles Projekt, z.B. "Volt" anzulegen und dort als Kalibrierwert 1V entspricht 1000 mV einzutragen

Anmerkung: Die Grundverstärkung muss ohne Frequenzgangkompensation bestimmt werden. Darum darf die Kalibrierdimension nicht mm/s etc.. sein!

Nach Bestimmung bzw. Kontrolle der Grundverstärkung kann nunmehr die Kalibrierung für jeden einzelnen Aufnehmer durchgeführt werden.

Nach Abschluss der Kalibrierung sollten die ermittelten Kalibrierwerte zu den jeweiligen Kanälen im Projekt DEFAULT hinterlegt werden, damit sie in Zukunft für alle neuen Messungen wieder automatisch eingesteuert werden.

Hinweis: Die Kalibrierfaktoren der Geophone haben sich im Laufe von inzwischen über 20 Jahren als sehr stabil erwiesen. Wenn der ermittelte Kalibrierwert um mehr als 5% vom „Urwert“ bei Lieferung abweicht, empfiehlt es sich, das Geophon zu ersetzen, weil dann der Verdacht auf einen Defekt vorliegt.

Referenzkanal

Im Menu Aufnahmesteuerung gibt es – wenn gem. erworbener Lizenz freigegeben – eine weitere Konfigurationsmöglichkeit mit der Bezeichnung „Kalibriermodus – Referenzkanal“. Ist hier eine Null eingetragen, so ist die

Sonderbetriebsart unwirksam. Ist hier eine Zahl eingetragen, so werden die Messungen im **Kalibriermodus** durchgeführt.

Der Referenzkanal ist der Kanal, an dem der Referenzaufnehmer zur Kalibrierung angeschlossen wird. Das kann prinzipiell jeder als Referenz geeignete Aufnehmer sein, mit einer Ausgangsspannung von maximal 1,25 V bei der maximalen Eingangsgröße, die zur Kalibrierung verwendet wird.

Weil ein Messkanal jeweils als Referenzkanal dient, muss für eine Kalibrierung aller Kanäle mindestens einmal der Referenzkanal gewechselt werden. Der Referenzaufnehmer ist dann auf den anderen Kanal umzustecken und der Referenzkanal im Menu Aufnahmesteuerung entsprechend anzugeben.. Nach dem Wechsel steht auf dem Kanal noch der Kalibrierwert der Referenzmessung im System. Es ist also auf dem ehemaligen Referenzkanal jetzt wieder der Kalibrierwert des Geophons einzutragen.

Alle übrigen Folgen des Wechsels im Referenzkanal werden vom Programm automatisch berücksichtigt.

Kalibriermodus

Zur Warnung vor unbeabsichtigtem Übergang in den Kalibriermodus wird bei Wahl dieser Betriebsart im Menu Aufnahmesteuerung die Eintragung eines Referenzkanals auffällig rot gekennzeichnet.

Diese Betriebsart hat eine besondere Parametrierung und andere Abläufe als sonst üblich.:

1 Die Messungsnummer ist identisch zur Nummer des Kanals, auf dem der Prüfling betrieben wird (Zielkanal)

2 Die Messungsnummern werden nicht automatisch hochgezählt. Dadurch überschreibt jede neue Messung zum selben Zielkanal die vorhergehende. Es können beliebig viele Messungen zum selben Zielkanal gemacht werden; nur die jeweils letzte bleibt erhalten

3 Die Zielkanal-Nummer wird zu Beginn jeder Datenaufnahme in einem Pop-Up Fenster abgefragt. Anschließend erfolgt die Angabe des derzeitigen Eintrags der für diesen Kanal eingetragenen Kalibrierung.

4 Wenn bei der Auswertung die absolute Lage der Ergebniskurve nicht stimmt, kann im Kalibriermenu der Kalibrierwert angepasst werden. Der so ermittelte Wert ist dann später zweckmäßigerweise in das DEFAULT Projekt zu übernehmen.

5 Die Parametrierung der Datenaufnahme erfolgt automatisch. Die meisten Einstellungen der Messungs- und Auswertungsvorbereitung werden übersteuert (Ausnahme: die Angaben bzgl. Freigabe und Sofortauswertung und die Messungslänge).

6 Die Auswertungsparameter der Frequenzauswertungen werden ebenfalls voreingestellt. Hier gibt es jedoch noch eine besondere Eingriffsmöglichkeit (siehe weiter unten).

ACHTUNG:

Bei Kalibriermessungen sind jegliche Übersteuerungen peinlichst zu vermeiden. Wenn auch nur kurzzeitige Übersteuerungen angezeigt werden, ist die Anregung oder die Verstärkung zu reduzieren und die übersteuerte Messung zu verwerfen.

Das gilt insbesondere auch für Übersteuerungen des Vorverstärkers, die nur über die Hardware-Kontrolle angezeigt werden, und die im aufgezeichneten Signal nicht mehr erkennbar sind, weil sie durch die Anti-Aliasing Filterung scheinbar eliminiert wurden.

Sofort nach der Messung kann durch Aufruf der PSD-Auswertung der Frequenzgang des Prüflings ermittelt werden.

Wird die PSD-Auswertung nicht unmittelbar nach erfolgter Datenaufnahme gestartet, muss in der Auswertungsvorbereitung die auszuwertende Messung vorab ausgewählt werden. Das wird vom Bediensystem so erzwungen.

Individuelle Parametrierung

Der Modus Kalibriermessung ist so konzipiert, dass möglichst reproduzierbare Ergebnisse erzeugt werden. Darum wird, anders als bei der Auswertung regulärer Messungen, die Parametrierung bei der Auswertung von Kalibriermessungen vollständig vom System vorgegeben.

Dies kann (nur) wie folgt übersteuert werden:

Zuerst: Messung wählen

Dann: individuelle Parametrierung einstellen

Dann: PSD - Auswertung starten

Die gewählte Einstellung wird beim erneuten Laden einer Messung wieder überschrieben.

Kalibrierergänzung

Von **M.Beitzer Messtechnik** wird eine Ergänzungshardware zur Kalibrierung angeboten. Diese besteht aus einem Leistungs- Rauschgenerator, einem mechanischen Adapter zur Aufnahme von Geophon-Innenteilen und dem o.g. Referenzsystem sowie den notwendigen Kabeln.

Leistungs-Rauschgenerator

Der Leistungs-Rauschgenerator bietet die Möglichkeit, einen elektrodynamischen Schwingtisch (z.B. B&K 4809 oder 4810) mit einem entsprechend den Notwendigkeiten zu tiefen Frequenzen stark angehobenen Rauschsignal anzusteuern. Außerdem verfügt der Generator über einen Verstärkereingang, über den beliebige Signale extern eingespeist werden können.

ACHTUNG Beschädigungsgefahr:

Der Verstärker des Rauschgenerators ist gleichspannungsgekoppelt und liefert bis zu 5 A Dauerstrom. Zum Schutz des angeschlossenen Schwingtischs sollte darum in den dafür vorgesehenen Einsatz an der Frontplatte eine träge Schmelzsicherung entsprechend der maximalen Strombelastbarkeit des Schwingtischs eingesetzt werden.

(beim Typ B&K 4810 z.B. 1,8 A träge)

Der Rauschgenerator erzeugt Anregungsfrequenzen von ca. 0,5 Hz bis ca. 400 Hz. Das Rauschsignal ist ein digital erzeugtes Quasi-Rauschen mit einer Wiederholungsperiode von 32 Sekunden. Das Quasi-Rauschen ergibt wesentlich bessere (gleichmäßigere) Ergebnisse als echtes Rauschen.

Im System 9800U kann dieses Rauschsignal auch vom Messsystem bereitgestellt werden. Das erfordert eine Ergänzungslizenz.

Einzelgeophone

Einzelgeophone können mit den vorhandenen Gehäuseschrauben 10/32 UNF unmittelbar auf die ebene Kopfplatte des Referenzaufnehmers geschraubt werden. Es ist auf eine schlüssige Verbindung des Kunststoffgehäuses zur Kopfplatte des Referenzaufnehmers zu achten.

Montageadapter

Die Geophone der 3k-Stationen müssen einzeln den Stationen entnommen und in den mitgelieferten Montageadapter gesetzt werden. Der Adapter hat einen Gewindestift 10/32 UNF, der in das Kopfgewinde des Referenzaufnehmers passt.

Durch die Schlitzung des Feststellrings ist es nicht erforderlich, die Geophone aus dem Gehäuse auszulöten. Die Geophone werden in den Adapter geschoben und der Feststellring wird locker eingeschraubt. Dann werden die Messteile durch Anziehen der beiden M3 Schrauben (nicht zu fest) im Adapter an den Adapterboden gedrückt.

Referenzaufnehmer

Der Referenzaufnehmer wird in der Regel ein Beschleunigungsaufnehmer hoher Genauigkeit und Konstanz sein. Beschleunigungsaufnehmer werden über einen zwischengeschalteten Ladungsverstärker angeschlossen.

Das **System 9000** verfügt über eine Grundkonfiguration zur Verwendung des

„Model M394A11“
der Fa. PCB Piezotronics®.

Dieses hat einen Kalibrierwert von 98100 mm/s² / V. Er ist rückgeführt auf die Standards des NIST (früher National Bureau of Standards) unter NIST Projekt Nr. 6720012. entsprechend dem zugehörigen Kalibrierprotokoll von PCB.

Der o.g. Referenzaufnehmer ist werksseitig individuell bis 0,5 Hz kalibriert und weist ab 0,9 Hz eine Abweichung von maximal 1% (typisch 0,1%) vom Sollwert auf.

Das "Vibration Calibration System" ist werksseitig kalibriert und darf auf keinen Fall selbst justiert werden.

Der Aufnehmer verfügt im Boden über ein Gewinde zur Aufnahme von Adapterschrauben. Ein umfangreicher Satz von Adapterschrauben gehört zum Lieferumfang. Von **M.Beitzer Messtechnik** wird eine Adapterschraube für das Gewinde 10/32 UNF eingesetzt, die für B&K Schwingtische passend ist.

Der Referenzaufnehmer wird auf den Schwingtisch geschraubt. Es ist darauf zu achten, dass die Grundflächen bündig und vollflächig Konzakt haben.

Bei Verwendung des B&K 4809 (Durchmesser ca. 15 cm) ist wegen dessen nicht zu vernachlässigendem magnetischen Streufeld eine magnetische Abschirmplatte zwischen Schwingtisch und Referenzaufnehmer zu verwenden.

Diese Platte ist nur erforderlich für die Kalibrierung im tieffrequenten Bereich unter 5 Hz, stört aber im regulären Ziel-Frequenzbereich bis 100 Hz nicht. Bei Nutzung der Einrichtung für höhere Frequenzen sollte geprüft werden, ob die Platte durch ihre unvermeidbaren Eigenschwingungen das Messergebnis verfälscht

Andere Referenzsysteme sind ebenfalls anschließbar, werden aber vom System 9000 nicht unmittelbar unterstützt.

Die Parametrierung für den o.g. Referenzaufnehmer ist im Programm hinterlegt. Für andere Referenzaufnehmer können die Basisparameter in der V9000.INI hinterlegt werden und werden dann automatisch bei Nutzung des Kalibriermodus eingesteuert.

Eintragungen zur Kalibrierung in der V9000.INI

Die folgenden Parameter zum Kalibrierverfahren können in der V9000.INI vorgegeben werden. Da anzunehmen ist, dass bei einem Endkunden in der Regel immer dieselbe Kalibriereinrichtung zum Einsatz kommt, kann so ohne weitere Vorbereitungsarbeiten sofort kalibriert werden. Für die Verwendung des PCB-Systems sind keinerlei Eintragungen erforderlich. Dafür sind alle Eintragungen als default-Werte vorgegeben.

[Kalibrierung]	Bedeutung	Default-Wert
q_cal=	Kalibrierfaktor des Quellkanals	98100
q_dim=	Dimension des Quellkanals	mm/s²
q_voll=	Vollaussteuerung des Quellkanals	3000
z_dim=	Dimension der Zielkanäle	mm/s
z_voll=	Vollaussteuerung der Zielkanäle	44
aratv=	Abtastratenverhältnis der Frequenzauswertung	20.48
quellkanal=	Nicht für Endkunden	0 (muss 0 sein oder fehlen)
kanprokarte=	Nicht für Endkunden	0 (darf tatsächlichen Wert enthalten)
steckplatz=	Nicht für Endkunden	0 (muss 0 sein oder fehlen)
mittelwerte=	Mittelwertgleichrichtung statt rms	n

Schlussbemerkung

Aktualisierung der Anleitung

Diese Anleitung wird ständig auf den neuesten Stand gebracht.

Mit jedem Softwareupdate erhalten Sie die aktuellen Files zur Online-Hilfe. Auf Anforderung erhalten Sie die Dokumentation auch als DOC-Datei zum Ausdrucken.

Bitte beziehen Sie sich bei Rückfragen immer auf die neueste Anleitung

Anhang

Übersprechverhalten in Systemen 9800

Während es im System 9000 praktisch kein Übersprechen gab (Nachbarkanaldämpfung >90 dB), ist die Nachbarkanaldämpfung im System 9800 / System 9800U nicht ganz so hoch. Das bezieht sich nur auf den jeweils "nächsten" Kanal, wobei der "nächste Kanal zum letzten Aufnahmekanal wiederum Kanal 1 ist.

Der Grund für den Unterschied liegt darin, dass die Verstärker der Systeme 8000/9000 gegenüber dem Multiplexer des A/D-Wandlers mit einer Quellimpedanz von nahezu null erschienen, während in den Systemen 9800 die Quellimpedanz der Geophone mit ca. 350 Ohm erheblich höher ist.

Daraus folgt:

Aussagen zum Übersprechverhalten gelten grundsätzlich nur, wenn die Eingänge mit einer Quellimpedanz <350 Ohm angeschlossen sind (z.B. mit Geophonen)

Unter diesen Randbedingungen beträgt die Nachbarkanaldämpfung zum jeweils nächsten Kanal ca 63 dB, zum übernächsten und allen weiteren Kanälen >90dB.

Geophonzuordnung in Systemen 9800

In Systemen 9800 ab Softwarestand März 2008 ist es möglich, die Geophonzuordnung zu Messkanälen individuell einzurichten. Dazu gibt es

folgende Eintragungen in der Datei V9000.ini. Zu jedem Geophon gibt es eine zuzuordnende Geophon-Steuerdatei , deren Name zur Geophonbezeichnung gehört (z.B. geo_miete_01.cmp)

1. Geophon-Steuerdateien aufsteigend nach Kanalnummern

[aufnahme]

....

geophon_basisname=geoname_

Mit diesem Eintrag werden die Geophon-Steuerdateien in %scw_daten%\default nach Kanalnummern in zweistelliger Schreibweise genutzt:

z.B. für Kanal 1 gilt die Datei geoname_01.cmp

für Kanal 2 gilt die Datei geoname_02.cmp etc.

Wenn bei Geophon_basisname ein Eintrag vorhanden ist, können KEINE individuellen Geophon-Steuerdateien zugeordnet werden.

2. Geophonsteuerdateien in beliebiger Zuordnung:

Geopho_basisname muss leer sein!

Zu jedem Kanal muss jetzt eine individuelle Geophonsteuerdatei mit vollständigem Geophonnamen benannt werden, z.B.:

[aufnahme]

...

geophon_basisname=

geo_kan_01=geo_27

...

Hier würde also für Kanal 1 die Geophonsteuerdatei geo_27.cmp gelten.

Sammeldatei - Struktur

Die Sammeldatei ist eine ASCII-Datei mit <TAB> als Feldtrenner und <CR/LF> als Datensatztrenner. Diese Trenner sind nicht änderbar. Die getroffene Wahl für den Dezimaltrenner gilt auch für die Sammeldatei (i.d.Regel Dezimalkomma).

Die Sammeldatei sollte nicht mit einem Texteditor bearbeitet werden, weil sie strukturgebunden weiter verwandt wird.

Der erste Datensatz der Datei enthält die Feldnamen mit folgenden Bedeutungen:

Feldname	Bedeutung
"PROJNAM"	Projektname
"MESSNR"	Messungsnummer
"DATUM"	Aufnahmedatum
"UHRZEIT"	Triggerzeitpunkt
"GRAID"	Grafik-ID
"KANAL"	Kanalnummer
"PEAK"	Spitzenwert des bandbegrenzten, unbewerteten Signals im ausgewerteten Zeitraum
"PHYSDIM"	Physikalische Dimension zum Spitzenwert
"BEW"	Frequenzbewertung (Kurzbezeichnung)

Feldname	Bedeutung
"FMAX"	Maximalwert des frequenz- und mit der Zeitkonstanten TAUEFF zeitbewerteten Signals im ausgewerteten Zeitraum
"FTM"	(Quadratischer) Taktmittelwert des frequenz- und zeitbewerteten Signals im ausgewerteten Zeitraum
"RMS"	„True“ r.m.s-Wert des frequenzbewerteten Signals im ausgewerteten Zeitraum
"FLAGS"	Kennungen für Übersteuerung, Brumm-Elimination und Sonderfrequenzgang (falls gesetzt)
"VEINST"	Physikalischer Vollausschlag des Kanals bei der Messung
"ZEIT"	Länge des ausgewerteten Zeitraums [s]
"ZUSV"	Verschiebung des Auswertestarts relativ zum Aufzeichnungsbeginn [s]
"AUFDIM"	Physikalische Dimension der Aufnahme
"FGU"	Sonderfrequenzgang: Untere Grenzfrequenz [Hz]
"FGO"	Sonderfrequenzgang: Obere Grenzfrequenz [Hz]
"FSPU"	Sonderfrequenzgang: Untere Grenze des Sperrbandes [Hz]
"FSPO"	Sonderfrequenzgang: Obere Grenze des Sperrbandes [Hz]
"ARATE"	Samplingrate bei der Aufnahme
"ARATV"	Verhältnis aus Samplingrate und oberster Frequenz bei Frequenzanalyse
"ZEITF"	Zeitfenster-Name (wenn hinterlegt, sonst Zeitfenster-Nr)
"TAUEFF"	Zeitkonstante des gleitenden Effektivwertes
“KOMMENT“	Immer letzte Spalte: Kommentartext

Diese Tabelle wird ggf. nach Bedarf ergänzt. Ergänzungen werden VOR der letzten Spalte (KOMMENT) eingefügt.

Nach dem Kopfdatensatz folgt für jeden ausgwerteten Messkanal ein Werte-Datensatz.

Im Falle von Strukturänderungen der Sammeldatei sind diese immer in der Kopfzeile erkennbar.

Hardware - Erkennung des A/D Wandlers

Durch Plug and Play (PnP) von Windows erfolgt eine automatische Hardwareerkennung, aber auch eine automatische Ressourcen - Zuordnung. Das stellt normalerweise kein Problem dar. Solange die Hardwarekonfiguration nicht geändert wird, ordnet Windows denselben Geräten auch immer dieselben Ressourcen zu.

Abweichungen gibt es, wenn die Hardwarekonfiguration geändert wird. (Das gilt meist auch schon dann, wenn die PCMCIA - Karten in andere Slots gesteckt werden (z.B. A/D-Wandler und Netzwerkskarte vertauscht werden).

Dann erfolgt beim Beginn der Datenaufnahme eine Fehlermeldung, dass die A/D-Wandlung nicht gestartet wurde. In dem Fall muss je nach Hersteller der A/D - Wandlerkarte aufgerufen werden:

National Instruments:	**NIDAQ-Configure (Version 6 oder 5)**

Es kann den automatisch vorgegebenen Abläufen gefolgt werden. Danach startet das Messprogramm wieder wie gewohnt.

Eine gewisse, aber nicht ganz sichere Abhilfe besteht darin, den A/D-Wandler immer in PCMCIA - Slot 1 zu stecken - meist der untere.

Lizenzkontrolle

Das Programmsystem 9000 ist softwaremäßig immer in Vollaustattung vorhanden. Die einzelnen Optionen werden über ein Lizenzierungssystem freigeschaltet. Der sog Lizenzserver befindet sich im Programmverzeichnis (c:\programme\system9000) und gibt über TCP/IP die vom Programmsystem 9000 angeforderten Freigaben. Der Lizenzserver ist entweder an den Rechner, oder den A/D-Wandler gekoppelt, d.h. er läuft nur entweder immer auf demselben Rechner oder in Verbindung mit demselben A/D-Wandler. Alternativ kann der Lizenzserver auch als "gedongelte" Version bestellt werden, dann ist er rechnerbezogen freizügig und läuft nur bei Vorhandensein des hardware-Dongles.

Die Wahl zwischen den drei o.g. Varianten kann nur bei Erst-Lizenzierung erfolgen. Ein späterer Umstieg ist nicht vorgesehen.

Testlizenzen

Das o.g. Lizenzierungssystem kann auch Testlizenzen verwalten.

Falls Sie eine Testlizenz erhalten haben, verliert diese ihre Gültigkeit in der Regel 60 Tage nach dem von **M.Beitzer Messtechnik** vorgesehenen Startdatum.

Index

"

"Analoge" Terzanalyse 57

|

|H| 61

„

„Verbindung" - Die Netzwerksverbindung zum Internet 27

1

1. Rückkehr zum alten Ausschnitt 49

A

ab September 2010: 6
Ablauf der Auswertung bei Mehrfachauswahl 38
Ablaufsteuerung - A: Einzelmessungen 10
Ablaufsteuerung - B: Dauermessungen 12
Abschaltkanal 18
Abschaltschwelle und Nachhorchzeit 18
Absender (nur für E-mail-Sendungen) 28
Aktiv - Knopf 21
Aktivierungssteuerung 12
Aktualisierung der Anleitung 71
Alarm - Rücknahme 22
Alarm und Handtrigger 21
Analog-Digital-Wandler (A/D-Wandler) 4
Anhang 71
Anwendungsbereich 1
Anzeigen während der Messung 31
Aufnahme ohne Triggerbedingungen 14
Aufnahme(n) wählen 37
Aufnahmemodus KBF(t) interaktiv 33
Aufnahmen mit höherer Grenzfrequenz als 80 Hz 52
Aufnahmesteuerung 13
Ausgabesteuerung 39
Auswertung 37
Auto-PSD Verfahren zur Frequenzanalyse 62

B

Balkenanzeige statt Oszilloskop 31
Bediensystem 8
Betriebsart Kalibriermodus 65
Betriebsvoraussetzungen 24
Bew-eff(t) nach DIN 45669 46
Bezugszeit setzen 55
Bildschirmtabelle drucken 50
Brumm - Elimination 48

D

DAQCard 6024 E und DAQCard 6036 E 5
Dateiausgabe - Ergebnistabelle 42
Dateiausgabe - Frequenzanalyse 42
Dateiausgabe - KB - Takte 42
Dateiausgabe - Zeitverlauf in ASCII Datei 42
Datenaufnahme 29
Datenaufnahme - Messung 3
Details zum Dateiformat 43

E

Ein Beispiel zum Projekt „HUGO" 7
Eingriffe während der Messung 32
Einkanaltriggerung (Erster Kanal aus Liste) 15
Eintrag Exclusiv=: 23
Eintrag im Autostart-Ordner 22
Eintrag projnam= 23
Eintragungen zur Kalibrierung in der V9000.INI 70
Einzelgeophone 69
Endwert 21
Ereignisse für Benachrichtigung 25
Ergebnistabelle - Kommentarausgabe 41
Ergebnistabelle der Zeitauswertung 51
Ersatzspannungsgenerator 62
erste aktive Stunde 13
erste inaktive Stunde 13
Erste Spalte unter „frequenzbewertet" (ohne eigene Überschrift) 52
Erwartungswert 58
Erweiterte Triggerlogik 15
Externe Alarmgabe 36

F

Fall 1: Interaktiv 38
Fall 2: Massenauswertung ohne Benutzereingriff 39
Fall 3: Massenauswertung mit Übergehen der Grafik- und Druckausgabe 39
Fern-Alarmierung und Volldaten-Übertragung 24
Fernsteuerung bei Dauermessungen 35
FFT : Einkanal - Verfahren 55
Format 1 - für kleine Datenmengen 42
Format 2 - für große Datenmengen 43
Freigeben und quittieren 10
Frequenzanalyse aus FFT 55
Frequenzanalysen 55
Frequenzbewertungen 44
Funktionsprüfung 62
Für Kalibrierungen ab September 2010: 6

G

Ganzkörperschwingungen 1, 44
Genaue Verstärkerprüfung 63
Geophonzuordnung in Systemen 9800 71

Grafik-Ausgabe in PDF-Reports 50
Grafikbildschirm drucken 50
Grafikübernahme in andere Anwendungen 50
Grenzfrequenz in den Verstärkern 9000 14
Grenzfrequenzen in Systemen 9800: 14
Grundverstärkung 66

H

H1 und H2 61
Handtriggerung 17
Handtriggerung über Steuerleitung 34
Hardware - Erkennung des A/D Wandlers 73
Hauptmenü "Messung vorbereiten" 9
Hilfe - Funktionen 6
Hintergrundmessung 13, 34
Hinweis zum Ablauf 43

I

Individuelle Parametrierung 68
Installation 24
Integration 47
Interaktiv / Sofort PDF / Sofortdruck / Übergehen 40
Interner Ersatzspannungsgenerator in den Systemen 9800 63

K

Kabelverbindungen zu den Geophonen 3
Kalibrierergänzung 68
Kalibriermodus 67
Kalibriermodus: Referenzkanal 18
Kalibrierung mit Eigenmitteln der Systeme 9000 65
Kalibrierwerte 5
Kalibrierwerte und -dimensionen 18
Kanäle pro Seite 41
Kanalsteuerung 44
Kanalzahl 14
KBF(t) - Aufzeichnung im Hintergrund 35
KBr-Dosis Voralarm 22
Kohärenz - Funktionen 62
Koinzidenzgruppe 17
Kompatibilität 1
Konfiguration 24
Kurze Messungen (< 28 Sekunden) 58

L

Lange Messungen (>=28 Sekunden) 58
Laufzeitdifferenz aus Kreuzkorrelation 61
Leistungs-Rauschgenerator 68
Lizenzkontrolle 74
Log-Datei 28

M

Mausfunktion in der Frequenzanalyse 49
Mausfunktion in der Zeitdarstellung 48
Mausklick auf Abbruchkreuz in der Kopfleiste 33
Max. Aufnahmelänge 14
Mehrere Messungen 58
Mess - Hardware 3
Messen im Kalibriermodus 66
Messverstärker und Rechner 4
Montageadapter 69

N

Nachtriggerung - Abschaltkontrolle 17
Neu ab 2008: Taktwerte in ASCII-Dateien 30, 35
Neu ab 2008: Verschiedene Taktzeiten wählbar 30, 35
NEU: DIN 45669-1 (2010-09) Ausstattung A 44

O

ODER-Triggerung 16
Ordinate 57
Ordinatenteilung 46
Oszilloskopische Darstellung auf dem Bildschirm 31

P

Papierausgabe 40
Parameter zur Frequenz- und PSD-Analyse 55
Parametrierung der Datei "autorun.ini" 22
Pass - Band 48
Passive Systeme 9800E und 9800U 19
PDF-Hintergrund-Report 12
Phasengang 61
Prinzip des Kalibrierverfahrens 65
Programmstart 6
Projekt neu anlegen oder vorhandenes öffnen 8
PSD - Ergebnisse 60
PSD - Verfahren (Option) 57

R

Referenzaufnehmer 69
Referenzkanal 66
Restzeit - Anzeige 31
Rückgewinnung der Kontrolle nach Dauermessungen 23

S

Sammeldatei 54
Sammeldatei - Struktur 72
Schaltfläche Frequenzanalyse 44
Schaltfläche Zeitverlauf 44
Schlussbemerkung 71
Schnelle Prüfung des fertigen Messaufbaus 64
Server-Adressen, User, Passworte 28
Signal KBF(t) 30
Signal Vpeak(ti) 30
Signalauswahl 45
Skalierungsvorgabe 45
SMS-Gateways 28
Sofortauswertung 11

Sonderfrequenzgang 47
Spalte Flags 53
Spalte F-max (S-max) 53
Spalte F-Tm (S-Tm) 53
Spalte rms (oder r.m.s) 53
Spalte VA 53
Spaltenkennzeichnung „frequenzbewertet" 52
Speicherung der Tabelle in einer „...tab"-Datei 53
Speicherung von Messergebnissen 7
Sperrband 48
Startzeiten für Hintergrundmessungen 13
Steuerung in der Bildschirmausgabe 48
Systeme 9800 / 9800U 4
Systeme 9800 mit Kalibrierdatum ab 2008: 6
Systeme 9800 mit Software ab Februar 2008: 3
Systemumgebung und Grundparametrierung 7
Systemvoraussetzungen 24

T

Taste - 34
Taste * oder M 33
Taste / oder D 33
Taste + 34
Taste R 32
Taste T (Handtriggerung) 32
Tasten E, Q: 32
Testlizenzen 74
Transferfunktionen H.. 60
Triggerkoinzidenzzeit 16
Triggerschwellen 21
Triggerung durch zu messende Ereignisse 15

U

Überprüfung der Verstärkungsfaktoren 63
Überschreitungsfaktor 21
Übersprechverhalten in Systemen 9800 71
Übersteuerungs - Anzeige 31
Übertragungsmatrix 59
Uhrzeit des Trigger - Zeitpunktes 15
Unbeaufsichtigte Dauermessungen 22
Unbewertet Peak 51
Unbewertetes Signal nach DIN 45669 45
Unbewertetes Signal nach DIN 45669-1 29
UND-Triggerung 16

V

Verschieben des Ausschnitts mit der Maus 49
Verstärker- Einstellungen 19
Verstärkereinstellungen und Triggerwerte 34
Verstärkerhardware 9000: 4
Verstärkungs- und Triggereinstellungen 20
Volldatentransfer per ftp 28
Vorbemerkung 37
Vorbemerkungen zum Messbetrieb 3
Vortriggerzeit 17
Vpeak(ti) Aufzeichnungen im Hintergrund 35

Z

Zeitableitung 47
Zeitdarstellung und Frequenzanalyse zusammen 41
Zeitfenster 55
Zeitverlaufs - Auswertung 45
Ziele 27
Zusätzliche Grenzfrequenzen 48
Zweikanal- PSD- verfahren 59