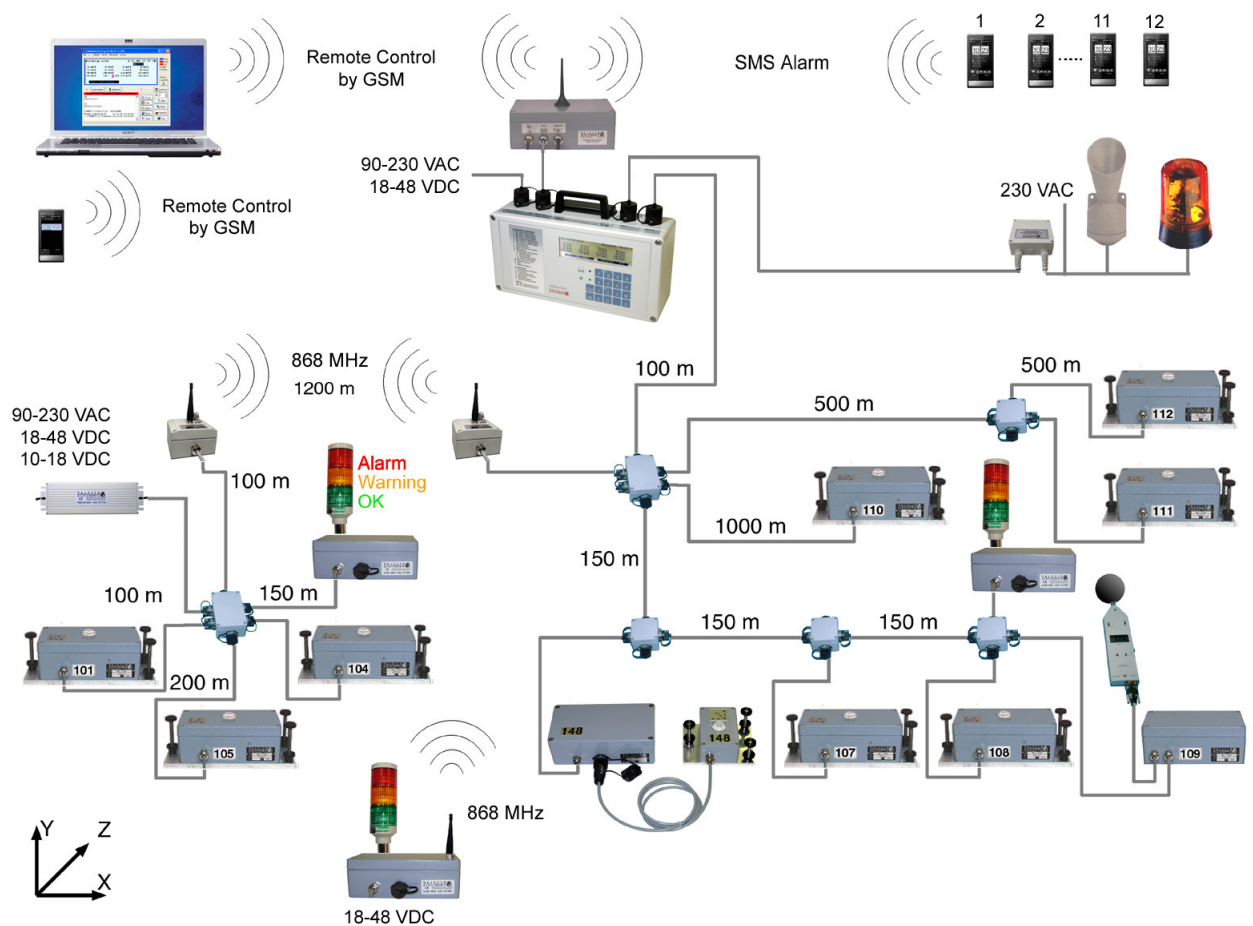


Kurzbeschreibung

VIBRAS



Inhaltsverzeichnis

Überblick VIBRAS	4
Einleitung	4
1. Bedienungselemente	5
2. Inbetriebnahme	6
2.1 Aufstellen der Geräte	6
2.1.1 Auswertegerät VIBRAS 7003	6
2.1.2 Messstellen	6
2.1.3 Verkabelung	6
3. Messprinzip VIBRAS	7
3.1 Messwerterfassung und -verarbeitung	7
3.1.1 Übersicht	7
3.1.2 Die Messstellen	7
3.1.3 Das Auswertegerät	7
3.1.4 Datenaufzeichnungsmethode	7
3.2 Betriebsart Sprengen (Einzelereignisse)	8
3.3 Betriebsarten Rammen und Verkehr	9
3.4 Betriebsarten Effektiv- und KB-Wert-Messung	11
3.5 Frequenzanalyse (FFT)	13
3.5.1 Bewertungsfenster	14
3.6 Peakprotokoll	14
3.7 Alarm bei Pegelüberschreitung	15
3.8 Informationen auf dem Grafikausdruck	15
4. Ausschnitte aus der Bedienungsanleitung	
60: Parameter der Messstelle auf Standardwerte setzen	16
451: Alarm bei Pegelüberschreitung einstellen	16
402: Umhüllende der Betriebsarten Rammen+Verkehr einstellen	17
Standardeinstellungen für Messstellen programmieren	18

Überblick VIBRAS 7003

Nachfolgend sind die wichtigsten Merkmale der Erschütterungsmessgeräte VIBRAS 7003 als Stichwörter aufgeführt:

- **Einfachste Bedienung**
- **Lückenlose Aufzeichnungen realisierbar**
- **Flächendeckende Überwachungen mit bis zu 16 Messstellen**
- **Fast beliebige Kabellängen zu den Sensoren**
- **Praktisch unempfindlich gegenüber elektrischen Störfeldern**
- **Automatische Alarmierung und Protokollierung**
- **Datenspeicherung für Nachauswertungen**

Einleitung

Mit den VIBRAS 7003 Erschütterungsmessgeräten können Erschütterungen aller Art aufgezeichnet und ausgewertet werden. Die Geräte aus der VIBRAS - Familie arbeiten digital mit Mikrocomputer. Sie eignen sich zur Erfassung von Kurzzeitereignissen und Langzeitmessungen. Dank den eingebauten Alarmierungs- und Protokollierungssystemen können die Geräte auch für Überwachungseinrichtungen eingesetzt werden. Besonders attraktiv ist die Möglichkeit, dass bis zu 16 Messstellen MST 7003 an einem Auswertegerät angeschlossen werden können. Dadurch sind flächendeckende Überwachungen realisierbar.

Obwohl die Geräte fast vollständig frei parametrierbar sind, ist die Bedienung sehr einfach gehalten. Für den allgemeinen Gebrauch bei Spreng-, Ramm-, Verkehr-, Effektiv- und KB-Wert - Messungen sind die Geräte so voreingestellt, dass direkt nach dem Eingeben der verwendeten Messstellen Messungen durchgeführt werden können. Lange Parameterangaben sind nicht nötig.

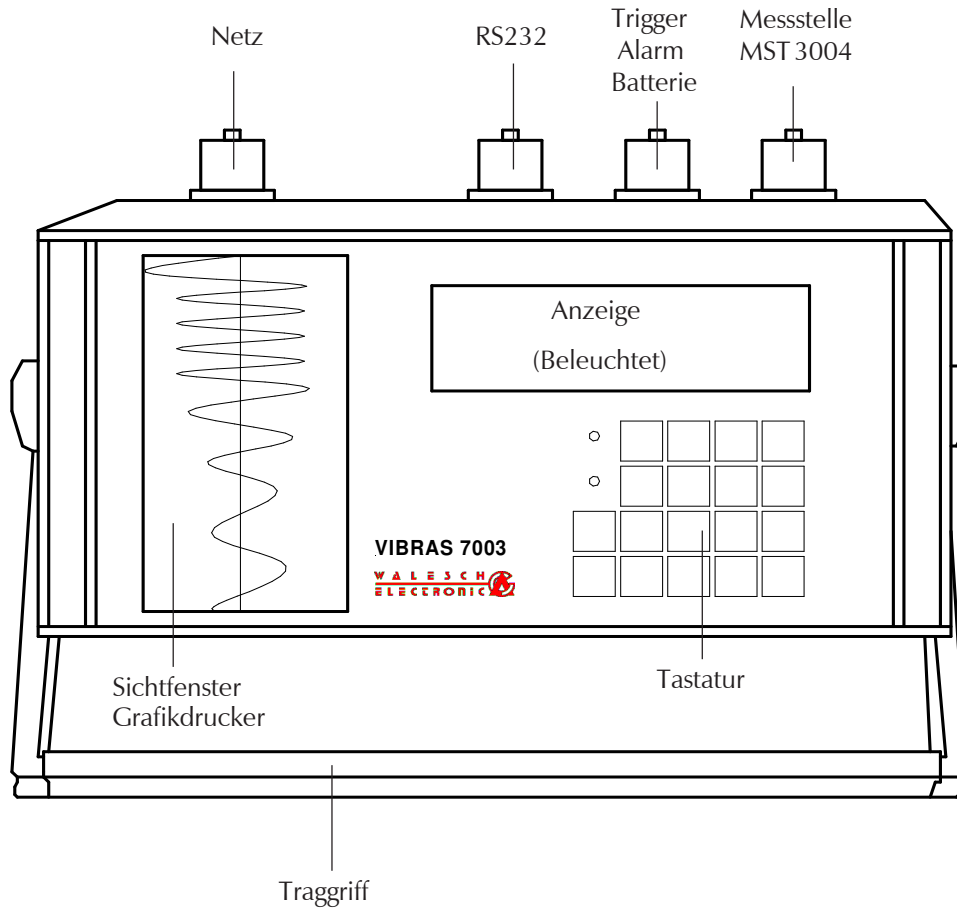
Das Einsatzgebiet der Geräte liegt vor allem dort, wo vor Ort eine vollautomatische Erstausswertung der aufgetretenen Erschütterungen gefordert wird. Damit aber auch nachträglich Auswertungen durchgeführt werden können, können die aufgezeichneten Daten im VIBRAS gespeichert werden. Diese lassen sich beliebig oft nach anderen Kriterien nachauswerten oder auf einen anderen Computer übertragen. Um auf diesen Computern Auswertungen und Dokumentationen erstellen zu können, stehen unsere Softwarepakete VibModem und VibChart für Windows zur Verfügung.

Die Erschütterungsmessgeräte VIBRAS sind mit einem offenen Rechnerkonzept aufgebaut welches es erlaubt, mit künftigen Entwicklungen Schritt zu halten. Das bedeutet für den Anwender, dass seine Investition geschützt bleibt, weil er sein Gerät jeweils an die neuesten Standards bzw. Anforderungen anpassen kann.

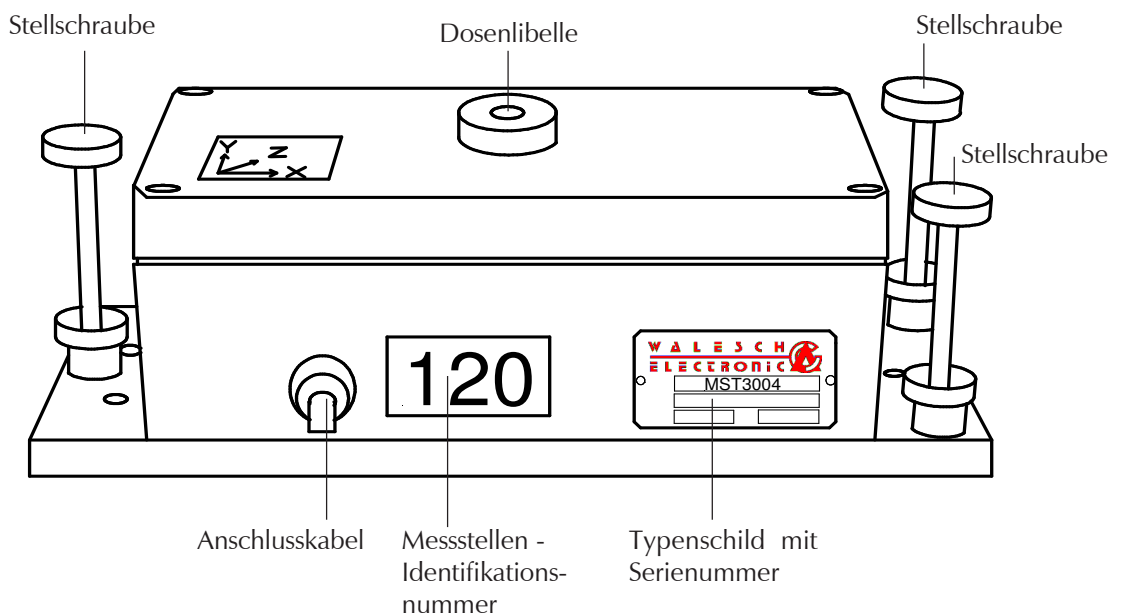
Die vorliegende Kurzbeschreibung ist im Wesentlichen ein Auszug aus der ausführlichen, praxisorientierten Bedienungsanleitung der Erschütterungsmessgeräte VIBRAS.

1. Bedienungselemente

Am VIBRAS 7003 befinden sich folgende Bedienelemente:



Digitaler dreiachsiger Erschütterungsaufnehmer MST 7003/3004:



2. Inbetriebnahme

2.1 Aufstellen der Geräte

2.1.1 Auswertegerät VIBRAS

Das Auswertegerät VIBRAS 7003 darf in jeder Lage aufgestellt werden. Der bewegliche Traggriff darf als Gerätefuß benutzt werden. Dadurch kann die Sicht auf die Anzeige und den Grafikausdruck nach Wunsch eingestellt werden.

2.1.2 Messstellen MST 7003

Die Messstellen MST7003 müssen genau horizontal aufgestellt werden. Zur Kontrolle der korrekten Montage befindet sich am Gehäusedeckel der Messstellen eine Dosenlibelle. Für genauere Informationen über die Messstellen sehen Sie bitte in der entsprechenden Beschreibung der betreffenden Messstelle nach.

Die Messstellen können auf einfache Weise so umgebaut werden so dass eine direkte Wand- oder Deckenmontage auch ohne Konsole möglich ist.

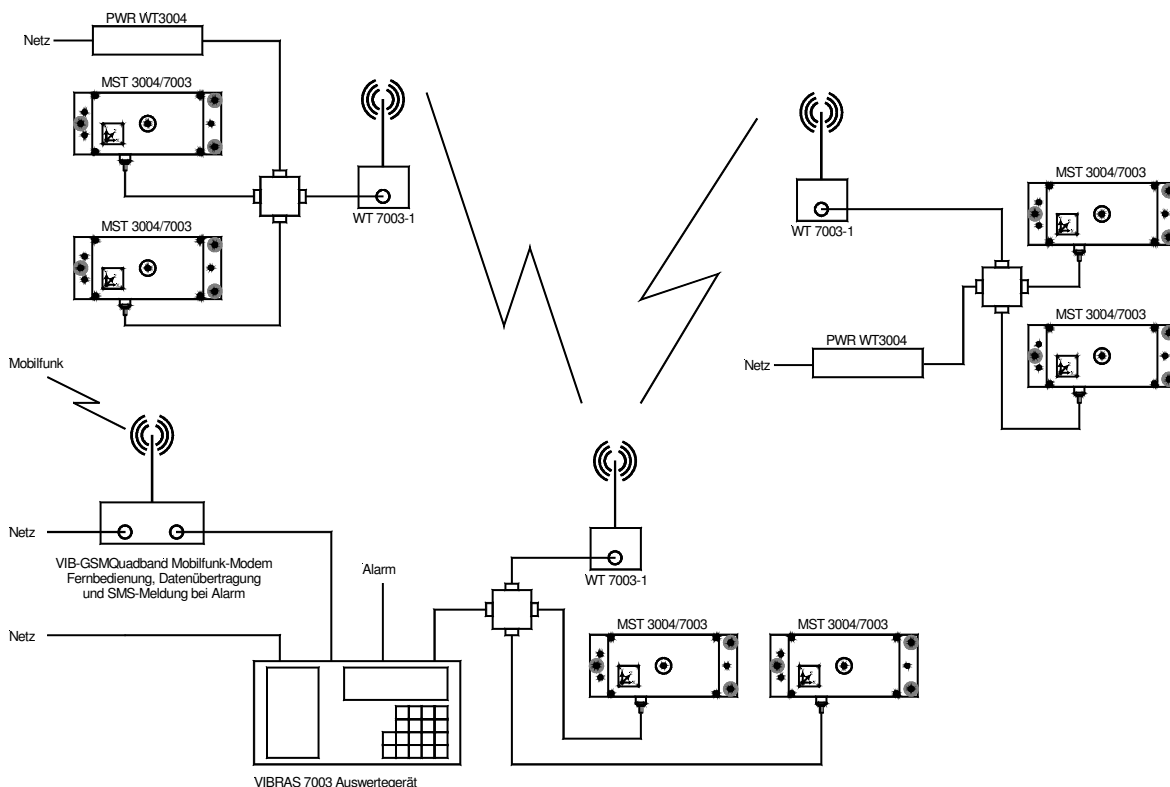
2.1.3 Verkabelung

Das Auswertegerät VIBRAS 7003 hat an der Geräterückseite einen Stecker für den Anschluss der Messstellen. Wenn mehrere Messstellen angeschlossen werden sollen, sind entsprechende Verteildosen oder Kabelrollen mit zwei Stecker zu verwenden. Diese können an beliebigen Stellen in die Verkabelungen eingeschlaucht werden.

Wo unüberwindbare Geländehindernisse wie Autobahnen, Flüsse oder Bahnlinien den Anschluss der Messstellen mit Kabeln an ein einziges VIBRAS 7003 Auswertegerät verhindert, gibt es eine Lösung mit einer Funkverbindung

Eine denkbare Verkabelung zeigt als Beispiel das folgende Bild:

VIBRAS mit Funkverbindungen zu den Messstellen und Fernbedienung über GSM-GPRS-3G Mobilfunk-Modem



3. Messprinzip VIBRAS

3.1 Messwerterfassung und -verarbeitung

3.1.1 Übersicht

Das Erschütterungsmesssystem VIBRAS 7003 ist in zwei Teile aufgegliedert: die Messstellen und das Auswertegerät.

Die Messstellen MST 7003 haben die Aufgabe, Erschütterungen zu messen und Daten zu erfassen. Das Auswertegerät sammelt die Daten und wertet sie aus. Es stellt die Verbindung zum Benutzer her und steuert die Messstellen.

Diese Aufteilung der Aufgaben bringt den Vorteil, dass die Messstellen Erschütterungen registrieren können, während das Auswertegerät Daten bearbeitet, übermittelt und/oder mit dem Bediener kommuniziert. Eine lückenlose Aufzeichnung von Erschütterungen ist somit möglich.

Die Aufgaben der einzelnen Komponenten sind wie folgt verteilt:

3.1.2 Die Messstellen

Die Messstellen zum VIBRAS 7003 enthalten primär 3 Geofonspulen für die Aufnahme von Erschütterungen in der X, Y und Z - Achse.

Ausserdem ist jede Messstelle mit einem Mikrocomputer versehen, der die Messdaten digitalisiert, vorverarbeitet und zwischenspeichert. Er untersucht die Messdaten auf Überschreitungen des Triggerlevels, damit der Trigger sofort ausgelöst werden kann. Ausserdem wartet er auf alternative Triggerbefehle vom Auswertegerät. Nach Auslösen des Triggers misst die Messstelle solange weiter, bis alle Messdaten entsprechend den Einstellungen im Auswertegerät aufgezeichnet sind.

Die Daten der Messstellen sind nicht Inhalt dieser Beschreibung.

3.1.3 Das Auswertegerät

Die primäre Aufgabe des Auswertegerätes ist, die Messstellen zu steuern und kontrollieren, mit dem Benutzer zu kommunizieren, sowie Daten von den Messstellen einzusammeln, auszuwerten und auf einer Speicherkarte zu speichern oder an einen übergeordneten Rechner weiterzuleiten. Es versorgt ausserdem die Messstellen mit Strom, der aus dem Netz oder aus einer Batterie entnommen wird. Dank der einfach gehaltenen Menüführung kann der Benutzer ohne grossen Aufwand alle Einstellungen am Gerät vornehmen. Als Hilfsmittel zur schnellsten Parametrierung dienen die Anhänge A + B dieser Beschreibung.

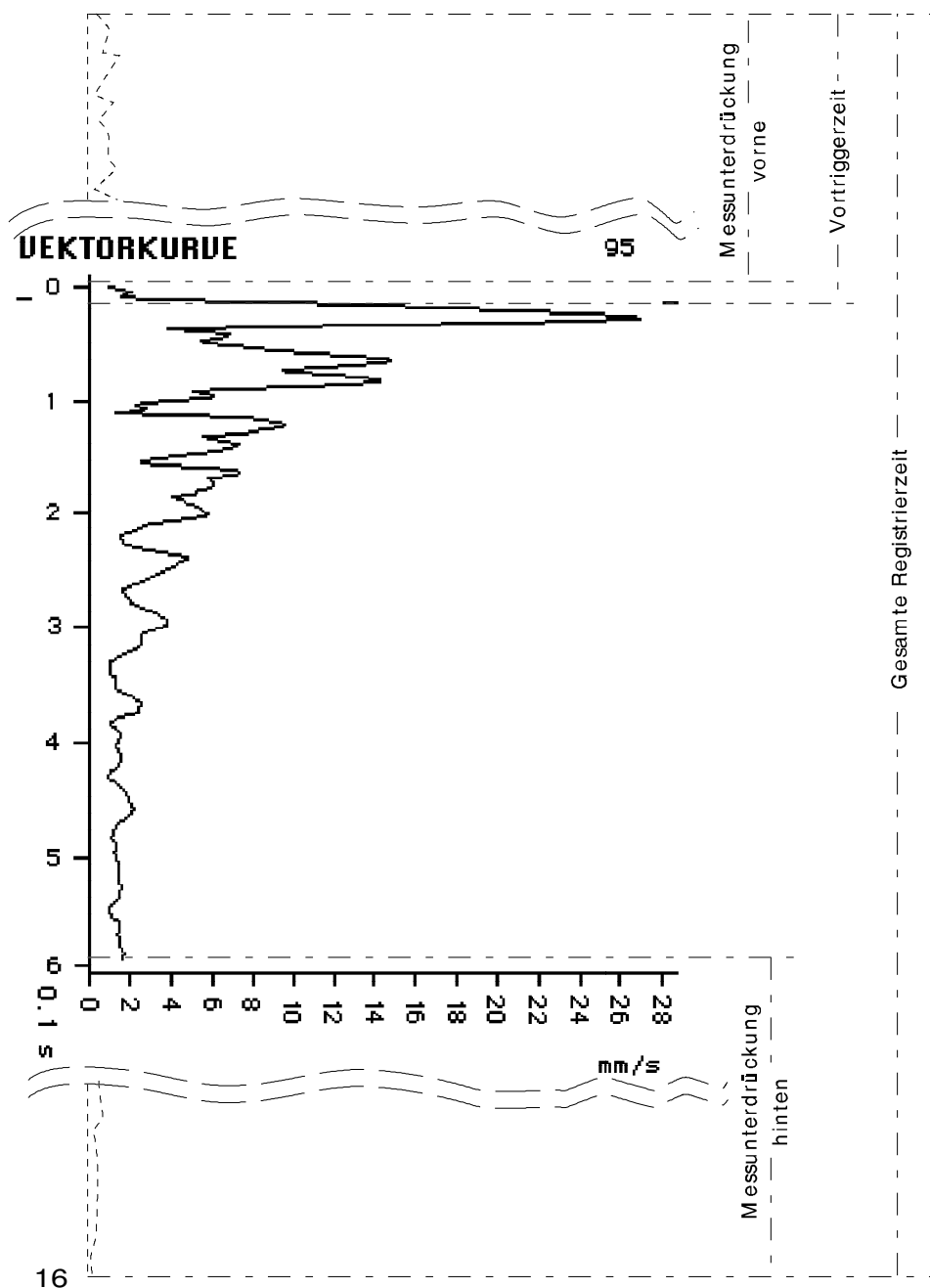
3.1.4 Datenaufzeichnungsmethode

Wie schon beschrieben, werden die Erschütterungsdaten in der Messstelle selbst gesammelt. Dazu wird ein Transientenspeicher verwendet, der bis 120'000 Messpunkte / Achse zwischenspeichern kann. Das bedeutet, dass vom Start der Messung an alle Messdaten aufgezeichnet werden; egal, ob ein Trigger ausgelöst wird oder nicht. Wenn der Transientenspeicher voll ist, werden die jeweils ältesten Daten fortlaufend von den neuesten überschrieben. Erfolgt ein Trigger, so werden nur noch diejenigen alten Daten überschrieben, die nicht mehr benötigt werden (wird bestimmt durch die eingestellte Vortriggerzeit). Sobald der Transientenspeicher voll oder die eingestellte Messdauer erreicht ist, werden die Daten zur Auswertung an das Auswertegerät übermittelt.

3.2 Betriebsart Sprengen (Einzelereignisse)

In der Betriebsart Sprengen sind die Einstellungen des VIBRAS 7003 so voreingestellt, dass Einzelereignisse aufgezeichnet werden können. Als Auswertung erhalten Sie die Vektorkurve, die Komponenten sowie eine Frequenzanalyse der Komponenten. Der Ausdrucksumfang der Auswertung kann vom Benutzer gewählt werden. Sie können die Ausdrücke frei definieren oder die möglichen Voreinstellungen des VIBRAS 7003 aufrufen. Dies geschieht im Menü 60.

Im untenstehenden Bild sehen Sie als Beispiel eine verkleinerte Originalauswertung des Vektors mit der Darstellung der möglichen Einstellungen:



Analog dazu können alle Komponenten oder jede Komponente einzeln in einer Grafik ausgedruckt werden.

3.3 Betriebsarten Rammen bzw. Verkehr

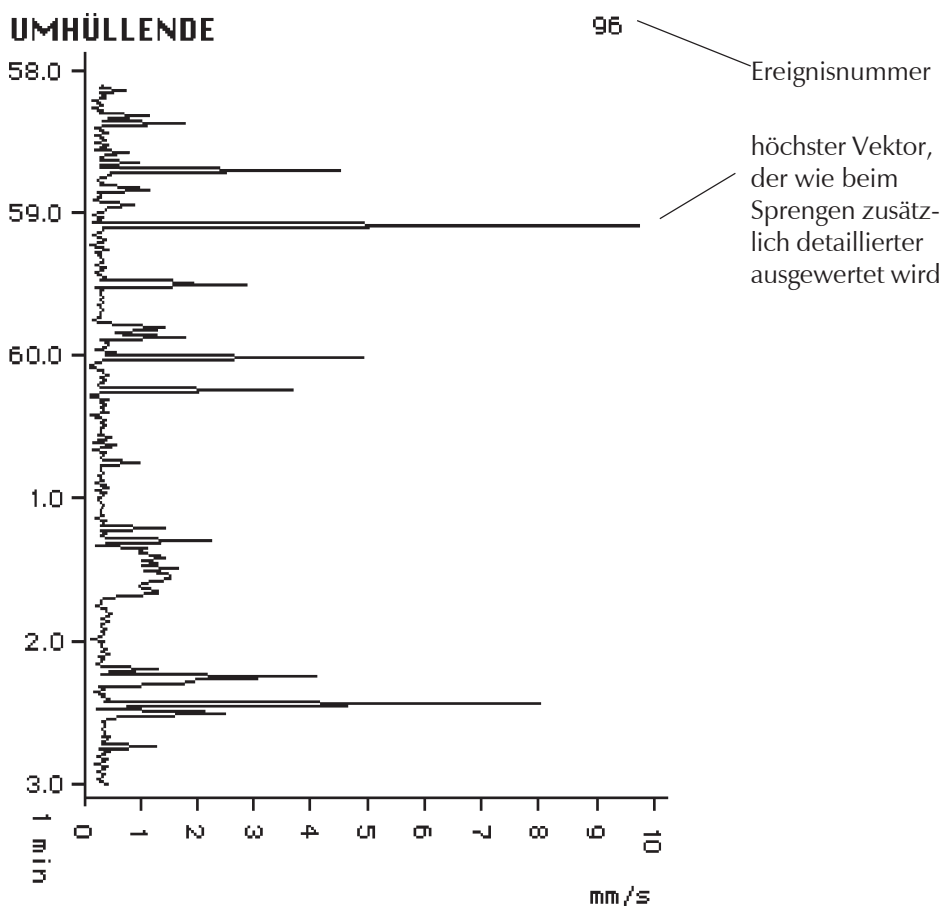
In der Betriebsart Rammen bzw. Verkehr sind die Einstellungen des VIBRAS 7003 so voreingestellt, dass Dauerereignisse lückenlos aufgezeichnet werden können. Der Unterschied dieser beiden Betriebsarten liegt in der Voreinstellung des Messbereichs und der Triggerschwelle. Als Auswertung erhalten Sie die Umhüllende der Spitzenwerte des Vektors.

Zusätzlich speichert das VIBRAS 7003 die Daten des höchsten aufgetretenen Spitzenwertes des Vektors sowie dessen Komponenten im Rahmen eines definierbaren Zeitfensters (wie in der Betriebsart Sprengen). Dadurch kann auch eine Frequenzanalyse des höchsten Spitzenwertes durchgeführt werden. Weil diese Schwingkurve wie in der Betriebsart Sprengen ausgedruckt wird, kann die Charakteristik der Schwingung beurteilt werden. Ist eine unerwünschte Störquelle wie z.B. das Zuschlagen eine Türe auf einer Baustelle aufgetreten, kann dies sofort erkannt werden.

Für die Aufzeichnung des höchsten aufgetretenen Spitzenwertes steht ein Transientenspeicher von max. 60'000 Stützpunkten/Achse zur Verfügung.

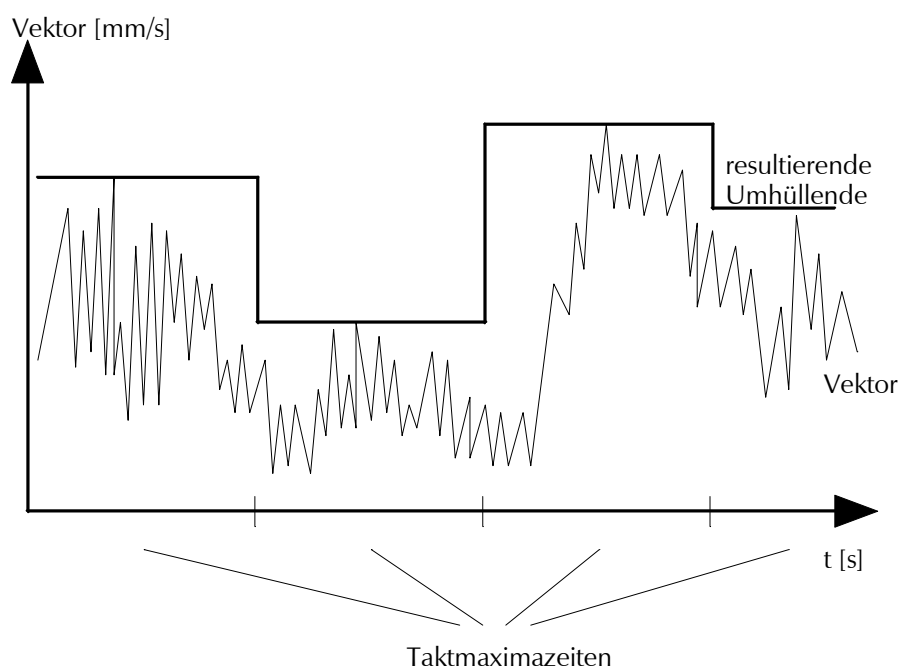
Der Ausdrucksumfang der Auswertung ist von den Einstellungen abhängig. Sie können die Ausdrücke frei definieren oder die möglichen Voreinstellungen des VIBRAS aufrufen. Dies geschieht im Menü 60.

Im untenstehenden Bild sehen Sie den Originalausdruck einer Umhüllendenkurve. Beachten Sie, dass die Zeitachse in Minuten skaliert ist. Die Zahlen entsprechen der aktuellen Minute der Uhrzeit.



Wurde der Alarm im Menü 451 eingeschaltet, so wird der Alarmausgang während der Dauer der Pegelüberschreitung des Vektors plus einigen Sekunden aktiviert.

Die Taktmaximazeit bestimmt, in welchen Zeitabständen der aufgetretene Spitzenwert des Vektors aufgezeichnet werden soll. Als Standardwert ist eine Taktmaximazeit von 10 Sekunden eingestellt. Diese kann im Menü 402 verändert werden. Folgende Grafik soll diesen Vorgang veranschaulichen:

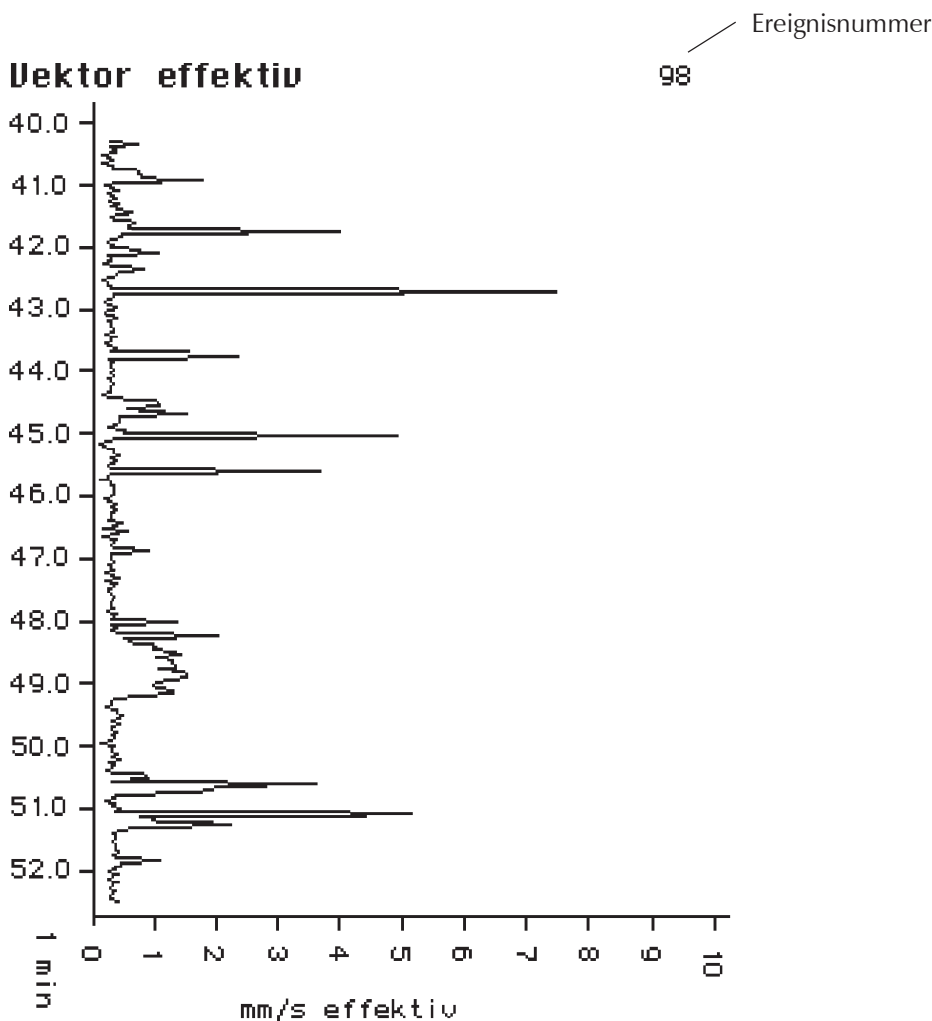


3.4 Betriebsarten Effektiv- und KB-Wert-Messung

In der Betriebsart Effektivwertmessung sind die Einstellungen des VIBRAS 7003 so voreingestellt, dass der Effektivwert von Dauerereignissen lückenlos aufgezeichnet werden kann. Dazu wird über eine einstellbare Zeit (Standard 125 ms) der gleitende Mittelwert (RMS) des Vektors und der Komponenten gebildet. Als Auswertung erhalten Sie die Umhüllende der Spitzenwerte des Vektors.

Der Ausdrucksumfang der Auswertung ist von den Einstellungen abhängig. Sie können die Ausdrücke frei definieren oder die möglichen Voreinstellungen des VIBRAS 7003 aufrufen. Dies geschieht im Menü 60.

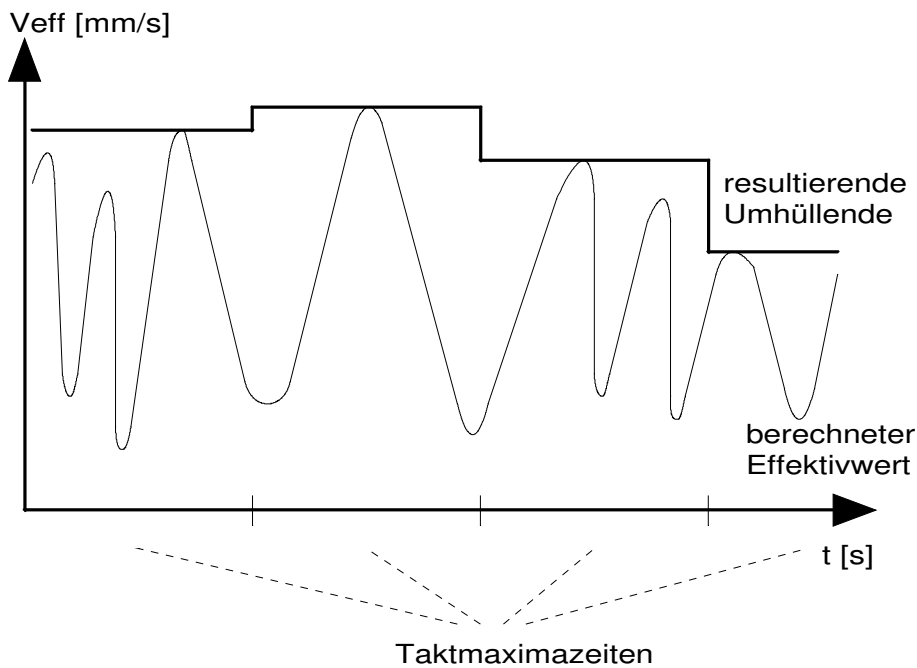
Im untenstehenden Bild sehen Sie den Originalausdruck einer Umhüllendenkurve:



Wurde der Alarm im Menü 451 eingeschaltet, so wird der Alarmausgang während der Dauer der Pegelüberschreitung des effektiven Vektors plus einigen Sekunden aktiviert.

Der Effektivwert der Messung wird durch laufende Integration der Messwerte über eine bestimmte Zeit (Standard 125 ms) ermittelt. Zur Aufzeichnung der Umhüllenden wird der höchste integrierte Mittelwert des Vektors, welcher innerhalb der definierten Taktzeit (Standard 30 Sek.) aufgetreten ist, gespeichert.

Das folgende Kurvenbeispiel zeigt diesen Vorgang auf:



Bei der KB-Wert-Messung nach DIN 4150 wird genau gleich aufgezeichnet. Allerdings wird dann die Schwinggeschwindigkeit der Umhüllende bzw. des Vektors nicht in mm/s, sondern ohne Masseinheit angegeben.

Ausserdem sind in den Messstellen spezielle Frequenzfilter eingebaut, die die Aufzeichnung von Frequenzen über 80 Hz abschneiden.

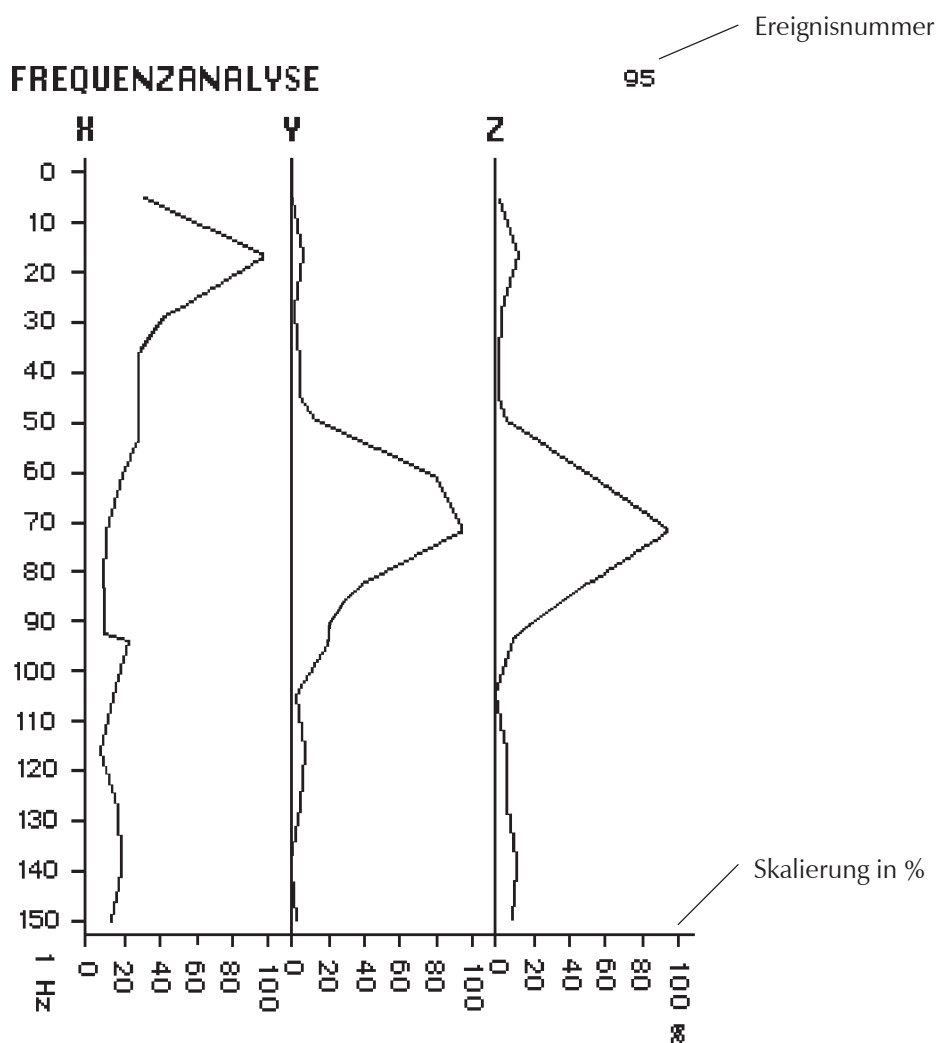
3.5 Frequenzanalyse (FFT)

Die Frequenzanalyse der Komponenten wird nach dem Prinzip der Fast-Fourier-Transformation durchgeführt. Für die Analyse können Sie bestimmen:

- für welchen Frequenzbereich der Frequenzverlauf graphisch dargestellt werden soll
- in welchem Zeitfenster vor und nach dem maximalen Peak analysiert werden soll
- mit welchem Verfahren gerechnet werden soll (Hamming, Hanning oder Blackman)

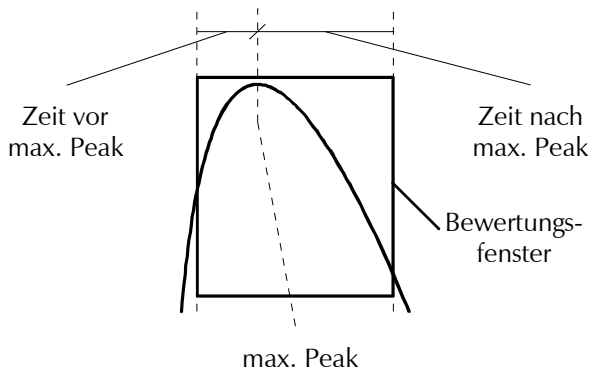
Sie können ausserdem angeben, ob die Frequenzanalyse für jede Komponente separat oder ob sie für alle Komponenten in einer Grafik ausgedruckt werden soll. Zusätzlich wird im Informationskopf der Messung der höchste Frequenzanteil pro Komponente angegeben.

Der Ausdruck einer Frequenzanalyse für XYZ gemeinsam sieht beispielsweise wie folgt aus:



3.5.1 Bewertungsfenster

Das Bewertungsfenster gibt an, in welchem Bereich vor und nach dem maximalen Wert der Schwingung eine Frequenzanalyse durchgeführt werden soll. Die Definition eines Bewertungsfensters ist nötig, weil eine Frequenzanalyse in der Praxis nicht über eine unendliche lange Schwingung durchgeführt werden kann, wie es idealerweise wäre. Folgendes Bild zeigt das vereinfachte Beispiel eines Bewertungsfensters:



Da die Schwingkurve an den Enden des Fensters beschnitten wird, entstehen Verfälschungen in der Auswertung. Diese Verfälschungen können mit verschiedenen Verfahren vermindert werden. Diese Verfahren sind die Hamming-, Hanning- und Blackman - Verfahren. Im Allgemeinen wird das Hamming-Verfahren verwendet.

3.6 Peakprotokoll

In den Betriebsarten Rammen und Verkehr sowie Effektiv- und KB-Wert - Messung kann das VIBRAS ein Peakprotokoll erstellen. Das bedeutet, dass jedes Ereignis protokolliert wird, bei dem der Vektor einen definierten Maximalwert überschritten hat. Ein Peakprotokoll kann wie folgt aussehen:

Peakprotokoll

Zeitpunkt	Wert in mm/s
16. 10. 14:35:13	4.11
16. 10. 14:35:24	3.62
16. 10. 14:35:25	4.31
16. 10. 14:35:30	3.82
16. 10. 14:35:31	5.73

3.7 Alarm bei Pegelüberschreitung, SMS Alarmierung

In allen Betriebsarten kann ein Alarmpegel definiert werden. Überschreitet der Vektor diesen eingestellten Wert, so wird der Kontakt am Stecker "Trigger & Alarm" aktiviert. In der Betriebsart Sprengen wird der Alarm bei Pegelüberschreitung für 5 Sekunden ausgelöst.

Bei den anderen Betriebsarten wird der Alarm solange aktiviert, wie der Pegel überschritten ist und einige Sekunden länger gehalten.

Folgende Benachrichtigungen sind mit einem VIBRAS 7003 und Modem möglich:

- **SMS versenden bei Alarm:** Ein Alarm wird ausgelöst bei Überschreitung des Alarm Levels, leerem Druckerpapier, fehlgeschlagener Verbindung zu einer Messstelle oder bei einer vollen Speicherkarte. Das SMS kann an bis zu 12 Telefone, Fax oder Email Empfänger versendet werden. Der gesendete Text enthält max. Vektor Vmm/s für die 16 angeschlossenen MST7003.

- **SMS versenden nach Ereignis** (Betriebsart Sprengen): Nach jedem Ereignis wird ein SMS mit Zeit/Datum des Triggerzeitpunkts, Max V/X/Y/Z und dominierende Frequenz FX/FY/FZ versendet.

- **SMS versenden nach Messperiode** (Betriebsart Rammen/Verkehr): Nach dem Ablauf der Messzeit wird eine SMS mit Zeit/Datum der grössten Vr Amplitude, Max Vr/X/Y/Z, und dominierende Frequenz FX/FY/FZ versendet.

3.8 Informationen auf dem Grafikausdruck (Für VIBRAS mit eingebautem Drucker)

Zu Beginn jeder Auswertung auf dem Grafikdrucker wird ein Informationskopf ausgedruckt. Dieser bietet Ihnen die Gewähr, dass Sie auch nach dem Verschneiden der Messstreifen die Diagramme den entsprechenden Messungen zuordnen können.

Sie können im VIBRAS bis zu 3 Firmennamen eingeben, die wahlweise ausgedruckt werden können. Darüber hinaus können Sie der Messeinrichtung einen Baustellennamen und jeder Messstelle einen Messstellennamen vergeben. Diese werden immer ausgedruckt, so dass Sie im Klartext erfahren, von welcher Messstelle Daten aufgezeichnet und ausgewertet worden sind.

In diesem Informationskopf wird auch eine Ereignisnummer festgehalten, die bei jeder Messung um 1 erhöht wird. Die Ereignisnummer findet sich auch in der oberen rechten Ecke jeder Grafik. Dadurch können Sie auch verschnittene Grafiken wieder dem richtigen Text bzw. der richtigen Messung zuordnen. Die Ereignisnummer wird bei einer Datenaufzeichnung auf eine Speicherkarte oder auf einen übergeordneten Rechner zusätzlich im Dateinamen eingeblendet.

VIBRAS		SWISS MADE		
13.10.	Mittwoch		14:52	Hier könnte ein Firmenname eingefügt werden
Baustellennamen : Effretikon				Ereignisnummer
Messstellennamen : Fenster				Betriebsart
Messstellennr. : 1 / Sprengen / Maximal				Gerätenummer
Ereignisnummer : 95 / A081 / 174				Messstellennummer
Geofonversion : 280-Geofon / 3.50				
Triggerzeit : 13.10. 13:30:14				Maximalwerte
Max. Vektor : 13.10. 13:30:14				
Max. U	X	Y	Z	
27.06	1.81	5.63	27.05 [mm/s]	
	15	67	67 [Hz]	

60: Parameter der Messstelle auf Standardwerte setzen

Beschreibung

Im Menü 60 können die Parameter der ausgewählten Messstelle auf die vorgegebenen Standardwerte zurückgesetzt werden. Dabei wird unterschieden zwischen normaler, minimaler, detaillierterer und maximaler Erfassung der Messwerte.

```
Mst. 1: Messstelle 1                               60
Parameter bei Standardwerten
1.Normale Erfassung
2.Minimale Erfassung
3.Detailliertere Erfassung
4.Maximale Erfassung
Ihre Wahl :   (Zahl und S, weiter mit B)
```

Tastenfunktionen

- 1 Messstelle auf Standardwert normale Erfassung setzen
- 2 Messstelle auf Standardwert minimale Erfassung setzen
- 3 Messstelle auf Standardwert detailliertere Erfassung setzen
- 4 Messstelle auf Standardwert maximale Erfassung setzen
- B führt zurück zum Menu 50
- S bestätigt die Auswahl und führt die gewünschte Funktion aus

451: Alarm bei Pegelüberschreitung einstellen

Beschreibung

Das VIBRAS 7003 bietet die Möglichkeit, einen Alarm auszulösen, wenn die Grösse eines Vektors einen bestimmten Wert überschreitet. Im Menu 451 kann bestimmt werden, ob diese Funktion aktiviert sein soll, und welcher Wert überschritten werden muss, um den Alarm auszulösen.

Als Alarmausgang ist der Umschaltkontakt eines Relais auf die Buchse "Trigger & Alarm" (auf der Geräterückseite) geführt. In der Betriebsart Sprengen wird das Relais während 5 Sekunden nach Überschreiten der Alarmgrenze aktiviert. In den anderen Betriebsarten wird das Relais während der Überschreitung der Alarmgrenze aktiviert und noch einige Sekunden gehalten (siehe auch Kapitel 3.7).

Im Menü 250 kann eingestellt werden, ob das Alarmrelais als Öffner oder Schliesser arbeiten soll.

Es ist zu beachten, dass die Alarmierung nur in Betrieb ist, wenn das Gerät in Messbereitschaft ist (d.h. die Messstellen eingeschaltet und gestartet sind).

Alle Werte, die nicht mehr den Standardeinstellungen entsprechen, werden auf der Anzeige des VIBRAS invers dargestellt (d.h. helle Zeichen auf dunklem Grund).

```
Mst. 1: Messstelle 1                               451
Alarm bei Pegelüberschreitung
1.Alarm ein/ausgeschaltet           ein
2.Alarmpegel                         12.00 mm/s
Ihre Wahl :   (Zahl und S, weiter mit B)
```

Tastenfunktionen

- 1 Alarm ein- oder ausschalten
- 2 Pegel der Alarmgrenze bestimmen
- B führt weiter zum nächsten Menu
- S bestätigt die Auswahl bzw. Eingabe