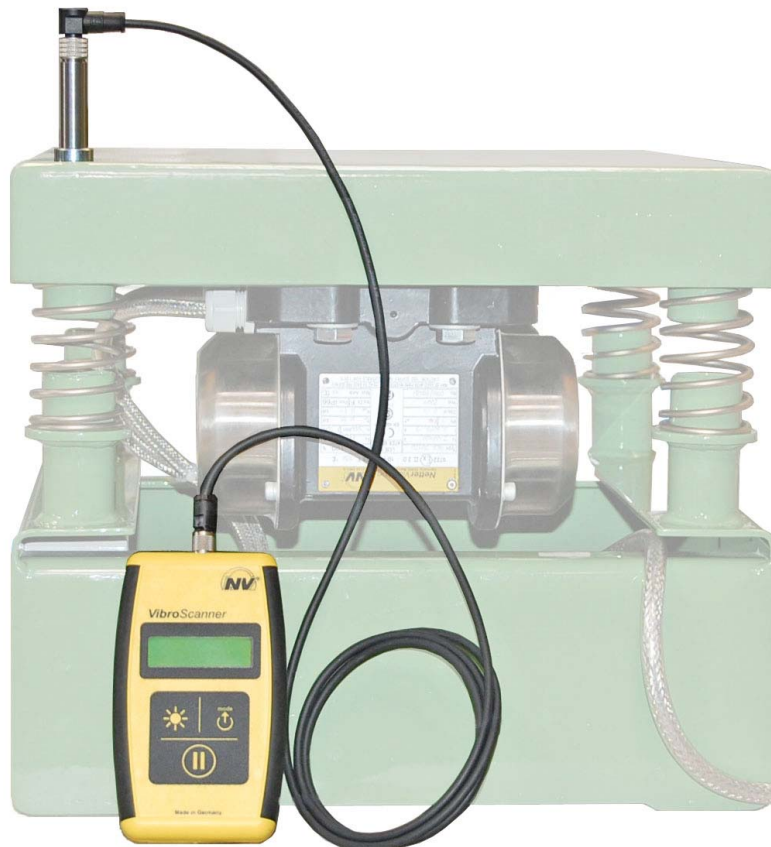


Diese Montage- und Betriebsanleitung ist gültig für: **VibroScanner**



Wichtiger Hinweis:

Vor dem Gebrauch des Netter **VibroScanner** ist diese Betriebsanleitung sorgfältig zu lesen und anschließend aufzubewahren.

Die Netter GmbH lehnt jede Verantwortung für Sach- und Personenschäden ab, wenn technische Änderungen an dem Produkt vorgenommen oder die Hinweise und Vorschriften dieser Betriebsanleitung nicht beachtet werden.

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, wie z.B. das der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung der Betriebsanleitung oder Teile daraus, sind vorbehalten.

Inhalt

1	Allgemeine Hinweise.....	3
2	Technische Daten	4
3	Aufbau und Wirkungsweise.....	5
4	Sicherheit.....	6
5	Transport und Lagerung	7
6	Inbetriebnahme / Schnellstart	7
7	Grundlagen der Schwingungsmessung	10
8	Funktionsbeschreibung	12
8.1	Sensor und Messaufbau.....	12
8.2	Messen.....	14
8.2.1	Beschleunigung.....	14
8.2.2	Frequenz	15
8.2.3	Schwingbreite.....	15
8.3	Zusatzfunktionen	16
8.3.1	Hold-Funktion.....	16
8.3.2	Display-Beleuchtung	16
8.3.3	Batteriezustandsanzeige.....	16
8.3.4	Info-Anzeigemodus	17
8.3.5	Automatische Abschaltung.....	17
8.3.6	Signaltöne.....	17
9	Störungsbeseitigung	18
10	Ersatzteile	19
11	Anhang	20
11.1	Zubehör.....	20
11.2	Entsorgung.....	20

Lieferumfang



Kontrollieren Sie die Verpackung auf eventuelle Transportschäden. Bei Schäden an der Verpackung prüfen Sie den Inhalt auf Vollständigkeit und eventuelle Schäden. Informieren Sie bei Schäden den Spediteur. Vergleichen Sie den Lieferumfang mit dem Lieferschein.

1 Allgemeine Hinweise

Anwendungsbereich

Der **VibroScanner** dient zur Messung der Beschleunigung und der dominierenden Frequenz mechanischer Vibrationen mittels Beschleunigungssensor.

Mögliche Einsatzbereiche sind das Messen der Betriebsparameter von Vibrationsanlagen, z. B. Frequenzen und wirksame Beschleunigungen an Vibrationsförderrinnen, -verdichtern oder -testsystemen. Der **VibroScanner** ermöglicht damit eine regelmäßige quantitative Prozesskontrolle und kann somit wesentlich zum dauerhaft erfolgreichen Betrieb einer Vibrationsanlage beitragen. Darüber hinaus ermöglicht er

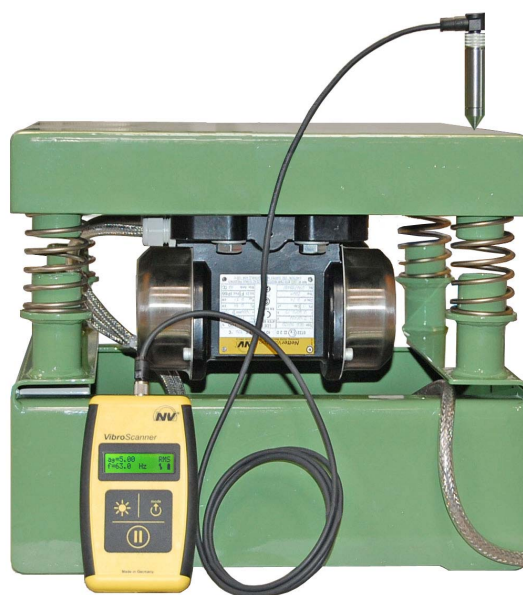
Anlagenherstellern, Chargenkontrollen an Vibrationsantrieben durchzuführen und so eine gleichbleibende Produktqualität zu gewährleisten.

Die Schwingbreite kann nur in Millimetern gemessen werden, wenn die Software-Version 0.1 installiert wurde. Sie kann nur in Inch gemessen werden, wenn die Software-Version 0.1A installiert wurde.

Das Gerät entspricht den folgenden Fachgruppennormen:

EN 61000-6-4: 2007, Störaussendung für Industriebereiche

EN 61000-6-1: 2007, Störfestigkeit für Kleinbetriebe



	Hinweis auf wichtige Vorgänge		Warnung vor einer Gefahrenstelle
	Umweltgerechte Entsorgung		Entsorgung nicht im Hausmüll

2 Technische Daten

Spannungsversorgung:

2 Stück AA 1,5 V Mignon LR6

Beschleunigungsmessung:

quadratischer Mittelwert (RMS)

angezeigt als Vielfaches der Erdbeschleunigung ($1 g_e = 9,81 \text{ m/s}^2$)

Messbereich: $-15 \dots 15 g_e$ ($-147 \dots 147 \text{ m/s}^2$)

Auflösung: $\pm 0,1 g_e$ ($\pm 1 \text{ m/s}^2$)

Messgenauigkeit: 3%

Dämpfung: -2dB bei 800 Hz

Frequenzmessung

Messbereich: 5 ... 800 Hz

Auflösung: $\pm 0,1 \text{ Hz}$

Messgenauigkeit: 3%



Schwingbreitenmessung

Auflösung: $\pm 0,1 \text{ mm}$, wahlweise: $\pm 0,01 \text{ inch}$

Messgenauigkeit: 10%

Temperatur:

-10°C bis 40°C

Die Umgebungstemperaturen dürfen nicht unter- oder überschritten werden.

Max. zulässige Schockbeschleunigung: $1000 g_e$ für 1 ms

Schutzart

Messgerät: IP 54 mit aufgestecktem und verschraubtem Kabel

Sensor: IP 65 mit aufgestecktem und verschraubtem Kabel

3 Aufbau und Wirkungsweise

Als Messaufnehmer dient ein kapazitiver, mikromechanischer (MEMS) Sensor, der sich durch eine hohe mechanische Beanspruchbarkeit auszeichnet. Die Signalaufbereitung findet noch direkt im Sensorgehäuse statt, wodurch die Empfindlichkeit gegenüber elektrischen Störeinflüssen deutlich reduziert wird. Zudem wird für den Sensoranschluss statt der bei piezoelektrischen Sensoren üblichen biegeempfindlichen

Koaxialkabel ein robustes Litzenkabel verwendet.

Der Messbereich des Sensors liegt bei $\pm 150 \text{ m/s}^2$ ($\pm 15,3 g_e$), die Genauigkeit beträgt 3% mit einer Wiederholgenauigkeit von 0,5%. Die maximal zulässige Schockbeschleunigung beträgt $1.000 g_e$. Bei der maximalen Messfrequenz von 800 Hz beträgt die Amplitudendämpfung 2 dB.

Bedienelemente



Abbildung 1: Oberseite des **VibroScanner**-Messgerätes mit Sensortasten und LC-Display

4 Sicherheit

Warnhinweise

Das Messgerät und der Sensor dürfen nicht mit Geräten oder Bauteilen in Berührung gebracht werden, an denen Spannungen von mehr als 60 V anliegen.

Achten Sie beim Einlegen der Batterien auf die Polarität. Batterien dürfen nicht kurzgeschlossen werden. Es kann Batterieflüssigkeit auslaufen.

Versuchen Sie nicht Batterien zu laden, die nicht dafür geeignet sind. Die Batterien können explodieren.

Nehmen Sie Batterien nicht auseinander. Der Kontakt mit den Bestandteilen kann zu persönlichen Schäden oder Brand führen. Batterien nicht erhitzen oder ins Feuer werfen. Die Hitzeentwicklung kann zu einer Explosion führen.

Entfernen Sie verbrauchte Batterien umgehend. Batterien können auslaufen. Nehmen Sie bei längerer Nichtbenutzung des Messgerätes die Batterien heraus.

Auslaufende Elektrolyte können zu Personen- und Geräteschaden führen.

**Spannungsversorgung:**

2 Stück AA 1,5 V Mignon LR6

Temperatur:

-10°C bis 40°C

Die Umgebungstemperaturen dürfen nicht unter- oder überschritten werden.

Luftfeuchtigkeit: max. 85 %

Max. zulässige Schockbeschleunigung: 1000 g_e für 1 ms

Schutzart:

Messgerät: IP 54 mit aufgestecktem und verschraubtem Kabel

Sensor: IP 65 mit aufgestecktem und verschraubtem Kabel

5 Transport und Lagerung



Kontrollieren Sie die Verpackung auf eventuelle Transportschäden.

Bei Schäden an der Verpackung prüfen Sie den Inhalt auf Vollständigkeit und eventuelle Schäden. Informieren Sie bei Schäden den Spediteur. Vergleichen Sie den Lieferumfang mit dem Lieferschein.

Transportieren Sie den **VibroScanner** nur in der Originalverpackung. Diese schützt das Gerät vor Beschädigungen.

Die Lagerung soll in trockener und sauberer Umgebung erfolgen.

Bewahren Sie Batterien an kühlen, trockenen Orten, ohne direkte Sonneneinstrahlung auf.

Der **VibroScanner** ist wartungsfrei. Reinigen Sie das Gerät mit einem trockenen oder leicht feuchten Tuch.

Wenn Sie den **VibroScanner** längere Zeit auf Lager halten (bis zu max. 2 Jahren) müssen, dürfen die Temperaturen im Lagerraum nicht unter 10°C und nicht über 60°C liegen.

Entnehmen Sie die Batterien, wenn Sie den **VibroScanner** über einen längeren Zeitraum nicht benutzen.

6 Inbetriebnahme / Schnellstart

Dieses Kapitel enthält eine kurze Übersicht über die wichtigsten Funktionen des **VibroScanner**.

Es ist ein Schnelleinsteig für fortgeschrittene Benutzer, die bereits mit Beschleunigungsmessgeräten bzw. dem

Messen an Vibrationslagen vertraut sind.

Grundlegende Begriffe der Schwingungsmessung finden Sie in Kapitel 7.

Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen Finden sie in Kapitel 8.

Batterien einlegen / tauschen

Für den Betrieb des **VibroScanner** benötigen Sie Zwei 1,5 Volt Mignonbatte-






rien der Größe AA (LR 6, im Lieferumfang enthalten).

			
Batteriefachdeckel in Richtung des Pfeils aufschieben	Beachten Sie die Angabe der Polrichtung auf dem Batteriefachboden	Batterien polrichtig einlegen	Batteriefachdeckel in die Richtung des Pfeils zuschieben

Sensor anschließen

		
<p>Sensorkabel mit dem Sensor verbinden. Der Stecker ist verpolungssicher. Verschraubung handfest anziehen; <u>kein Werkzeug verwenden!</u></p>	<p>Sensorkabel mit dem Messgerät verbinden. Der Stecker ist verpolungssicher. Verschraubung handfest anziehen; <u>kein Werkzeug verwenden!</u></p>	<p>Der VibroScanner ist betriebsbereit. Das Gerät schaltet sich automatisch ein, sobald das Sensorkabel eingesteckt ist.</p>

Sensorbefestigungen

  <p>Sensor Magnetfuß</p>  <p>Sensor mit Magnetfuß</p>	 <p>Metall-/ Kunststoff-Tastspitze</p>  <p>Sensor mit Tastspitze</p>
<p>Magnetfuß in das Sensorgewinde einschrauben und handfest anziehen; <u>kein Werkzeug verwenden!</u></p> <p>Der Magnetfuß hat eine maximale Haltekraft von 140 N auf ferromagnetischen Oberflächen.</p>	<p>Tastspitze in das Sensorgewinde einschrauben und handfest anziehen; <u>kein Werkzeug verwenden!</u></p> <p>Der Sensor darf sich während der Messung nicht von der Oberfläche lösen (fest anpressen!).</p> <p>Benutzen Sie die Kunststoff Tastspitze für empfindliche Oberflächen.</p>



Die Anwender sind auf tatsächliche oder mögliche Gefährdungen ihrer Gesundheit und Sicherheit durch die Einwirkung von Vibration hinzuweisen.

Einschalten

Zum Einschalten die Ein/Austaste (1) mindestens 3 Sekunden gedrückt halten. Es ertönen drei Töne in Folge und das Gerät nimmt den Messbetrieb auf.

Der **VibroScanner** schaltet sich auch automatisch ein, sobald das Sensorkabel eingesteckt wird. Es empfiehlt sich daher, den Sensor immer mit dem Kabel verbunden zu lassen und zur Aufbewahrung des **VibroScanner** das Kabel nur vom Handgerät zu trennen. Dann ist das Gerät beim Wiedereinstecken des Kabels sofort messbereit.

Ist das Sensorkabel nicht angeschlossen, so lässt sich der **VibroScanner** nicht einschalten. Wird nur das Kabel ohne Sensor am Gerät angeschlossen oder sind der Sensor bzw. das Kabel defekt, so erscheint nach dem Einschalten des Gerätes zunächst die Fehlermeldung „no sensor signal“ im Display und es ertönen im Abstand von ca. einer Sekunde 8 Fehlertöne. Das Gerät schaltet sich danach selbsttätig ab.



Fehlermeldung, falls kein Sensor angeschlossen wurde

Anzeigemodi

Der Anzeigemodus kann durch wiederholtes *kurzes* Drücken der Ein-/Aus-Taste gewechselt werden.

Es gibt zwei Anzeigemodi:

- Messen
- Info

Im Messmodus werden folgende Werte angezeigt:

- Beschleunigung RMS
- dominierende Frequenz
- Schwingbreite (Peak-to-Peak-Wert der Auslenkung)



Schwingbreite in mm



Schwingbreite in inch

Im Infomodus kann abgelesen werden:

- Länge des Messintervalls (Standard: 1 s)
- Hardware-/Softwareversion



Ausschalten

Zum Ausschalten die Ein/Austaste (1) mindestens 3 *Sekunden* gedrückt halten. Es ertönen in Folge 5 hohe Töne

(Countdown) während die Taste gedrückt ist. Nach dem 5. Ton schaltet sich das Gerät aus.

7 Grundlagen der Schwingungsmessung

Eine Schwingung ist die periodische Änderung einer Größe (z. B. Auslenkung einer Platte), die dadurch hervorgerufen wird, dass ein System durch eine Störung aus dem stabilen Gleichgewicht gebracht und durch eine rücktreibende Kraft wieder in Richtung des Ausgangszustandes gezwungen wird. Ein bekanntes Alltagsbeispiel ist ein Pendel, welches nach Auslenkung durch eine äußere Kraft durch die Schwerkraft zurück in seine Ruhelage gezogen wird.

Eine harmonische Schwingung, bei der der zeitliche Verlauf der Auslenkung, der Geschwindigkeit und der Beschleunigung die Form einer Sinusfunktion hat, stellt einen idealisierten Sonderfall

dar. Für diesen Fall genügen wenige Parameter zur Beschreibung der Schwingungsform und es lassen sich mathematische Gesetzmäßigkeiten besonders einfach ableiten.

In der Praxis weicht der zeitliche Verlauf der Beschleunigung an Vibrationsanlagen zumeist von dieser idealen Sinusform ab. Entweder weil schon der Vibrationsantrieb keine harmonische Schwingung erzeugt (z. B. spezielle Druckluft-Linearvibratoren) oder weil Störeinflüsse wie mitschwingende oder anschlagende Bauteile bzw. Eigenschwingungen eines angeregten Produktes die Erregerschwingung überlagern.

Harmonische Schwingungen

Zur Beschreibung einer harmonischen Schwingung benötigt man drei Parameter: Frequenz (Einheit: $1 \text{ Hz} = 1/\text{s}$), Amplitude und Phase. Die Frequenz legt fest, wie viel Schwingungszyklen pro Sekunde erfolgen, die Amplitude legt den maximalen Wert der schwin-

genden Größe fest und die Phase gibt an, wie weit die Nullage der Schwingung gegen den Nullpunkt der Zeitskala verschoben ist. Die Zeit, die ein Schwingungszyklus benötigt (Kehrwert der Frequenz) wird als Periode bezeichnet.

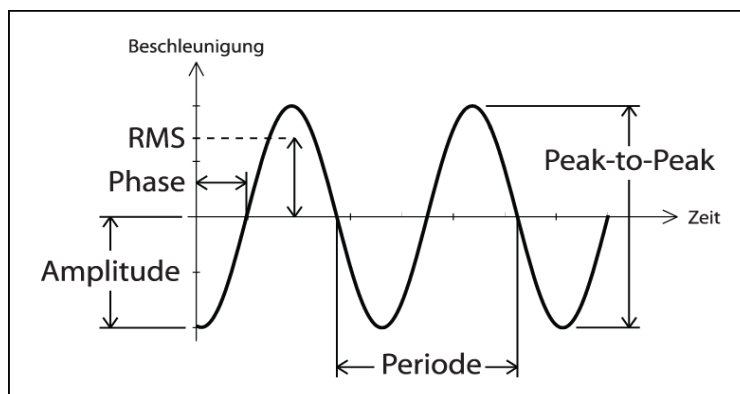


Abbildung 2: Beschleunigung einer harmonischen (sinusförmigen) Schwingung

Peak-to-Peak-Wert

Da die Nullage und damit auch die Amplitude messtechnisch oft schlecht zugänglich sind, wird stattdessen auch die Differenz zwischen maximalem und minimalem Wert angegeben, der sog.

Spitze-Spitze-Wert (engl. Peak-to-Peak). Der Peak-to-Peak-Wert der Auslenkung wird auch als Schwingbreite (oder Schwingweite) bezeichnet.

Quadratischer Mittelwert / RMS

Eine technisch wichtige Größe ist der quadratische Mittelwert, der auch als RMS (engl. Root Mean Square) oder Effektivwert bezeichnet wird. Der RMS-Wert einer von der Zeit abhängenden Messgröße $a(t)$ in einem Zeitintervall T ist definiert als die Wurzel aus der Summe der quadratischen Messwerte die zuvor durch das Zeitintervall geteilt wurde:

$$a_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a(t)^2 \cdot dt}$$

Bei einer harmonischen Schwingung beträgt der RMS ca. 71% der Amplitude (exakt $1/\sqrt{2}$). Der Vorteil gegenüber der Amplitude bzw. dem Peak-to-Peak-Wert ist, dass sich kleine Schwankungen der minimalen bzw. maximalen Beschleunigung nur geringfügig auf den RMS auswirken, da über ein Zeitintervall gemittelt wird, anstatt nur punktweise Spitzenwerte zu betrachten. Er ist daher auch geeigneter die effektive Wirkung zu erfassen, die eine Vibration auf ein Maschinenbauteil oder ein Produkt über eine längere Zeit ausübt.

Beliebige Schwingungsformen

Beliebige Schwingungsformen lassen sich mathematisch als Überlagerungen von mehreren harmonischen Schwingungen mit verschiedenen Frequenzen, Amplituden und Phasen beschreiben. Je komplexer und „scharfkantiger“ die Schwingungsform ist, desto mehr harmonische Schwingungsanteile benötigt

man, um sie ausreichend genau zu beschreiben. Üblicherweise charakterisiert man beliebige Schwingungen anhand des Frequenzspektrums, welches angibt, zu welchem Anteil eine jeweilige harmonische Teilschwingung mit fester Frequenz zur Gesamtschwingung beiträgt.

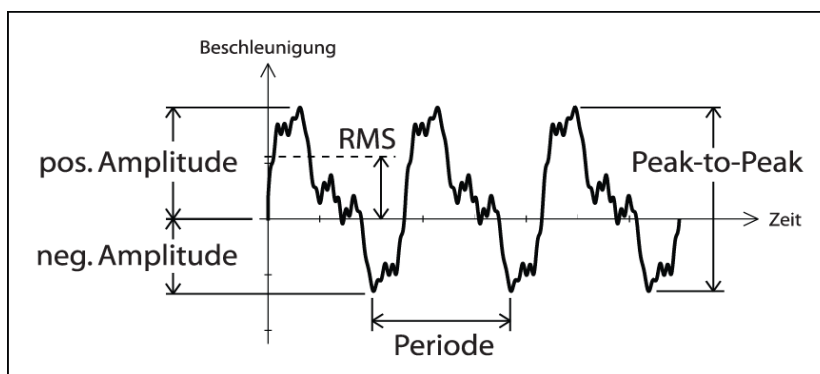


Abbildung 3: Beschleunigung einer nicht sinusförmigen periodischen Schwingung

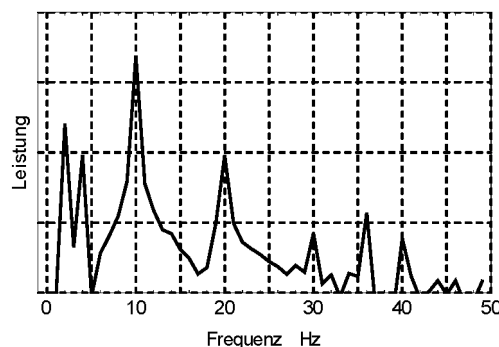
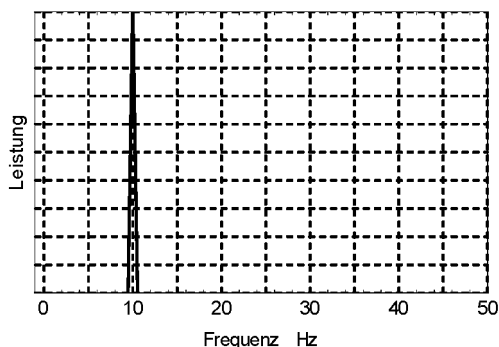


Abbildung 4: Spektren einer sinusförmigen Schwingung (links) mit 10 Hz Frequenz und einer beliebigen Schwingung (rechts) mit einer dominierenden Frequenz von 10 Hz

In der Vibrationstechnik ist es üblich auch für komplexere Schwingungsformen nur eine Frequenz anzugeben, welche das Verhalten des betrachteten Systems dominiert. Die zugehörige Periode wird zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zeitpunkten ermittelt, an denen der Wert der schwingenden Größe maximal (oder minimal) wird.

Der **VibroScanner** zeigt die Frequenz an, die mind. zu 50% zur Leistung der Gesamtschwingung beiträgt. Dadurch ist es beispielsweise möglich die Erregerfrequenz eines Vibrationsantriebs genau abzulesen, ohne dass die Messung durch niedrig- oder hochfrequente Störeinflüsse beeinträchtigt wird.

8 Funktionsbeschreibung

8.1 Sensor und Messaufbau

Befestigung des Sensors

Mit dem Sensor werden ein Magnetfuß sowie zwei Tastspitzen mitgeliefert, die über ein Gewinde M6x10 mit dem Sensor verbunden werden. Es ist darauf zu achten, dass das Gewinde vollständig in den Sensor eingedreht und der Magnetfuß / die Tastspitze fest angezogen ist. Der feste Sitz der Befestigungselemente muss vor jeder Messung kontrolliert werden, da sich die Verschraubung mit der Zeit durch starke Vibrationen lösen kann.

Die mitgelieferte Kunststoff-Tastspitze eignet sich, um den Sensor an kratzempfindliche Oberflächen anzudrücken. Desweiteren sollte die Kunststoffspitze

bei hochfrequenten Schwingungen eingesetzt werden, da die Metall-Tastspitze unter diesen Umständen stärker verschleifen kann.

Der Winkel unter dem der Sensor gegen die Schwingrichtung geneigt ist, entscheidet über das Messergebnis.

Soll die volle Amplitude einer Schwingung gemessen werden, ist darauf zu achten, dass die Längsachse des Sensors bei linearen Schwingungen parallel zur Schwingrichtung liegen muss, bei Kreisschwingungen muss die Längsachse des Sensors radial ausgerichtet sein.

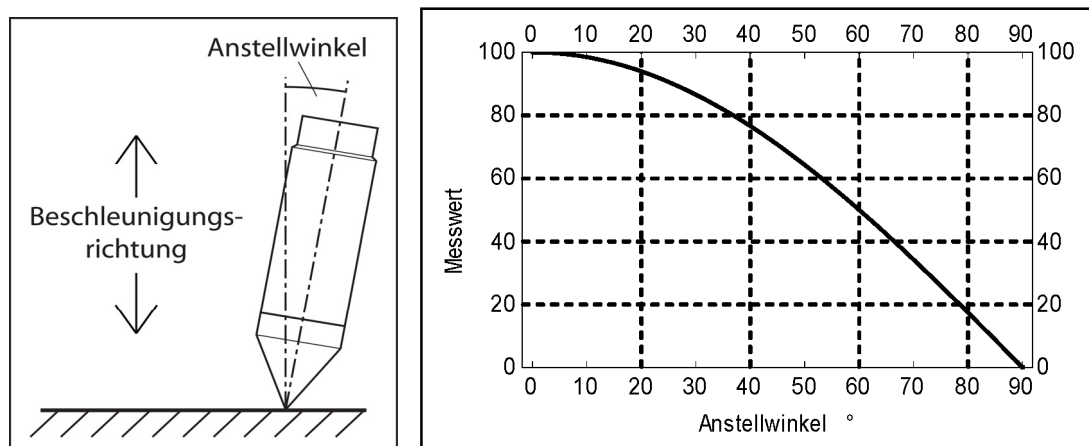


Abbildung 5: Bei der Messung angezeigter Prozentsatz der tatsächlichen Beschleunigung in Abhängigkeit vom Anstellwinkel des Sensors.

Klebende Befestigung des Sensors

Falls der Sensor durch Klebstoff fixiert werden soll, muss dessen Dämpfungsverhalten berücksichtigt werden. Elastische Klebstoffe können hochfrequente Schwingungen abschwächen (mechanisches Tiefpassfilter), so dass bei hochfrequenten Schwingungen ein zu niedriger Beschleunigungswert angezeigt wird. Im Handel sind spezielle Klebstoffe zur Befestigung von Beschleunigungssensoren bzw. schlagfeste Sekundenkleber erhältlich. Die Klebstelle ist vor jeder Messung auf Beschädigungen (z. B. Risse) zu kontrollieren.

Sofern eine dämpfende Wirkung an der Anbindungsstelle vernachlässigbar (bei Schwingungen mit einer Frequenz kleiner als 200 Hz) oder sogar erwünscht ist, kann die im Lieferumfang enthaltene Haftknete zur Befestigung des Sensors verwendet werden. Die Haftknete lässt sich mit der Hand for-

men und ist von glatten Oberflächen rückstandsfrei entfernbar. Da die Klebkraft der Knete durch anhaftenden Schmutz oder Fett reduziert wird, sollte die Befestigungsstelle vor dem Anbringen des Sensors gereinigt werden. Wird die Haftknete bei Raumtemperatur in der mitgelieferten Aufbewahrungsdose sauber gelagert, bleibt sie mehrere Jahre benutzbar.

Dauerhafte Befestigung des Sensors

Um den Sensor langfristig an einer Messstelle zu fixieren wird eine Klemmhalterung (Bestellnr. 61703219) empfohlen.

8.2 Messen

Der **VibroScanner** zeigt im Messmodus drei Messgrößen an:

- Beschleunigung RMS in Vielfachen der Erdbeschleunigung ($1 g_e = 9,81 \text{ m/s}^2$)
- dominierende Frequenz in Hertz
- Schwingbreite (Peak-to-Peak-Wert der Auslenkung) in Millimetern, wahlweise in inch

Die Anzeige aktualisiert sich immer nach Ablauf des Messintervalls, welches standardmäßig eine Sekunde beträgt. Die angezeigten Messwerte sind Mittelwerte über dieses Intervall.



Display im Messmodus (mm)

Die Länge des Messintervalls kann im Infomodus (siehe Kapitel 8.3.4) abgelesen werden und bei Bedarf durch **NetterVibration** auf maximal 8 Sekunden verlängert werden.



Display im Messmodus (inch)

8.2.1 Beschleunigung

Links in der oberen Displayzeile wird der quadratische Mittelwert (RMS = Root Mean Square) der Beschleunigung als Vielfaches der Erdbeschleunigung ($1 g = 9,81 \text{ m/s}^2$) angezeigt.

Die Mittelwertbildung startet nach jeder Aktualisierung der Anzeige und ist mit Anzeige eines neuen Messwertes abgeschlossen.

Kleine Schwankungen der minimalen bzw. maximalen Beschleunigung wirken sich dank der Mittelung nur geringfügig auf den Messwert aus.

Der RMS-Wert der Beschleunigung $a(t)$ im Zeitintervall T ist definiert als die

Wurzel aus der Summe der quadratischen Messwerte die zuvor durch das Zeitintervall geteilt wurde:

$$a_{\text{RMS}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a(t)^2 \cdot dt}$$

Bei einer harmonischen (sinusförmigen) Schwingung beträgt der RMS-Wert ca. 71% der Amplitude (exakt $1/\sqrt{2}$).

Falls die Beschleunigung am Sensor außerhalb des Messbereichs liegt ($\pm 15 g_e$) erscheint statt eines Messwertes „-aovr-“ im Display.



Anzeige der RMS-Beschleunigung

8.2.2 Frequenz

Links in der unteren Zeile des Displays wird die Frequenz des aufgenommenen Beschleunigungssignals angezeigt. Dabei wird stets die Hauptkomponente des Frequenzspektrums angezeigt, d.h. die dominierende Frequenz, in der mind. 50% der spektralen Leistung enthalten sind. Dadurch ist es beispielsweise möglich die Erregerfrequenz eines Vibrationsantriebs abzulesen, ohne dass die Messung durch niedrig- oder hochfrequente Störeinflüsse, beeinträchtigt wird.

Für eine genaue Frequenzmessung ist darauf zu achten, dass die Beschleunigung mind. $0,5 g_e$ beträgt. Ist die Be-



Frequenzanzeige

8.2.3 Schwingbreite

Die Schwingbreite (oder Schwingweite) ist der Peak-to-Peak-Wert der Auslenkung.

Die Schwingbreite kann mit dem **VibroScanner** nur für sinusförmige Schwingungen genau ermittelt werden. Falls das gemessene Verhältnis von Amplitude zu RMS-Wert um mehr als 15% von $\sqrt{2}$ (dem Wert für ein sinusförmiges Signal) abweicht, wird daher keine Schwingbreite angezeigt (es erscheint $s=--,-mm$, wahlweise $s=-,-in$, im Display).

Es ist zu beachten, dass dieses Kriterium lediglich einen Hinweis darauf

schleunigung dagegen sehr nahe an der unteren Messbereichsgrenze ($< +/- 0,5 g_e$), kann es vorkommen, dass die angezeigte Frequenz zwischen verschiedenen Werten springt, z. B. dem korrekten Wert und dem doppelten (zweite harmonische Frequenz) oder halben Wert.

Unmittelbar nach dem Einschalten und falls sich die Frequenz während der Messung in weniger als 1 s um mehr als 30% ändert, sollte für ein zuverlässiges Messergebnis so lange gewartet werden, bis sich die Frequenzanzeige stabilisiert hat.

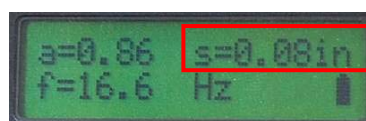
liefert, ob eine Sinusschwingung vorliegt, eine eindeutige Aussage kann nur eine Analyse mittels Messschreiber bzw. Oszilloskop liefern. Auch nicht-sinusförmige Schwingungen können das gleiche Amplituden-zu-RMS-Verhältnis aufweisen wie eine Sinusschwingung. Derartige Fälle sind jedoch in der Praxis sehr unwahrscheinlich.

Falls die Beschleunigung am Sensor außerhalb des Messbereichs liegt ($+/- 15 g_e$), kann keine Schwingbreite ermittelt werden und es erscheint statt eines Messwertes „-ovr-“ im Display.

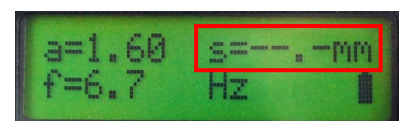


mm

Schwingbreite genau messbar
(hinreichend sinusförmige Schwingung)



inch

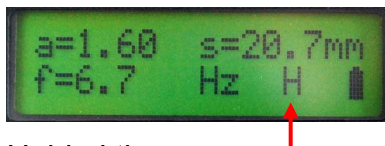


Schwingbreite **nicht** messbar
(keine Sinusschwingung)

8.3 Zusatzfunktionen

8.3.1 Hold-Funktion

Wird die Hold-Taste (Nr. 3 in Abbildung 1, S. 5) gedrückt, so werden die aktuellen Messwerte eingefroren und dauerhaft angezeigt (beim Drücken der Taste ertönt ein mittelhoher Signalton). Solange die Hold-Funktion aktiv ist, wird rechts in der unteren Displayzeile ein blinkendes „H“ angezeigt.



Hold aktiv

Durch erneutes Drücken der Hold-Taste wird wieder der kontinuierliche Messbetrieb aufgenommen.

Falls keine weitere Eingabe vorgenommen wird, schaltet sich der **VibroScanner** nach 5 Minuten automatisch ab.

8.3.2 Display-Beleuchtung

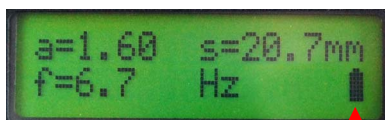
Beim Einschalten des Messgerätes ist die Hintergrundbeleuchtung des Displays vorübergehend für 10 Sekunden eingeschaltet. Kurzes Drücken der Beleuchtungs-Taste (Nr. 2 in Abbildung 1, S. 5) aktiviert die Hintergrundbeleuchtung des Displays für jeweils 10 Sekunden. Bei drücken der Beleuchtungstaste ertönt ein hoher Signalton. Die

Displaybeleuchtung hat den höchsten Stromverbrauch aller Gerätefunktionen und reduziert die Batterielebensdauer daher bei häufigem Einsatz erheblich.

Um das Messgerät bei teilentladenen Batterien möglichst lange nutzen zu können, ist die Beleuchtungsdauer vom Batteriezustand abhängig (siehe Abschnitt 8.3.3).

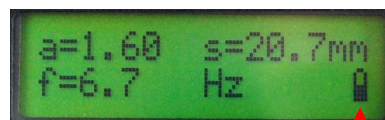
8.3.3 Batteriezustandsanzeige

In der rechten Ecke der unteren Displayzeile wird der Zustand der Batterien in drei Stufen angezeigt. Falls die Batterien soweit entladen sind, dass ein zuverlässiger Messbetrieb nicht mehr möglich ist, erscheint nach Einschalten des Gerätes die Meldung „low bat“ im Display und das Gerät schaltet sich daraufhin automatisch wieder ab.



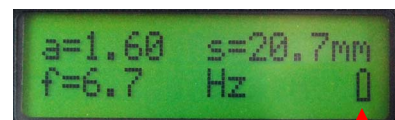
Batterien voll geladen

Displaybeleuchtung:
20 s am Stück möglich



Batterien teilentladen

Displaybeleuchtung:
10 s am Stück möglich

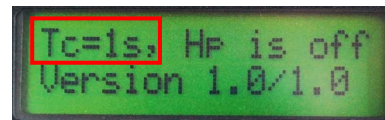


Batterieaustausch
wird empfohlen

Displaybeleuchtung:
5 s am Stück möglich

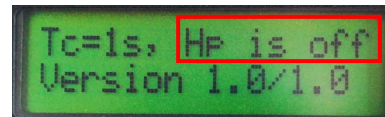
8.3.4 Info-Anzeigemodus

Durch kurzes Drücken der Ein-/Aus-Taste kann zwischen Messmodus und Infomodus gewechselt werden. Im Infomodus wird links oben im Display die Länge des Messintervalls in Sekunden angezeigt.



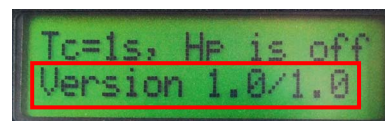
Länge des Messintervalls

Rechts oben im Display wird der Status des Eingangs-Hochpassfilters angezeigt.



Hochpassfilter-Status

In der unteren Displayzeile kann die Hardware- und Software-Version des **VibroScanner** abgelesen werden.



Hard-/Software-Version (mm)



Hard-/Software-Version A (inch)

8.3.5 Automatische Abschaltung

Werden für mehr als 5 Minuten keine Tasten betätigt, so schaltet sich das Gerät automatisch ab. Auch bei

aktivem Hold-Modus schaltet sich das Gerät nach 5 Minuten automatisch ab.

8.3.6 Signaltöne

Tonfolge / -höhe	Bedeutung
1x niedrig, 1x mittel, 1x hoch	Gerät wurde eingeschaltet und ist betriebsbereit
5x niedrig	Gerät wird ausgeschaltet (Ausschaltcountdown)
1x niedrig	Wechsel des Anzeigemodus
1x mittel	Hold-Funktion aktiviert / deaktiviert
1x hoch	Displaybeleuchtung aktiviert
8x sehr hoch	Sensor wurde nicht gefunden, nachdem das Gerät eingeschaltet wurde → automatische Abschaltung

9 Störungsbeseitigung

Fehlerbeschreibung	mögliche Ursache(n)	Fehlerbeseitigung
Die angezeigte Frequenz springt ständig zwischen zwei oder mehr Werten hin- und her, die stark (um mehr als 10%) voneinander abweichen.	Die gemessene Schwingung enthält zwei oder mehr Grundschwingungen, die annähernd gleich viel zur Gesamtschwingung beitragen.	Falls nur die niedrigste Frequenz eines Systems mit mehreren Anregungs-/Resonanzfrequenzen gemessen werden soll, kann eine mechanische Dämpfung (z. B. eine Gummiunterlage unter dem Sensor) verwendet werden, um höhere Frequenzen bei der Messung auszublenken (mechanisches Tiefpassfilter).
	Der Sensor ist nicht fest mit dem zu messenden System verbunden bzw. löst sich während der Messung immer wieder von der Messoberfläche ab.	Der Sensor muss fest mit der Messoberfläche verbunden sein, bzw. bei Verwendung der Tastspitze mit ausreichender Kraft angepresst werden.
	Die Amplitude der Beschleunigung ist zu klein.	Die Frequenzmessung funktioniert zuverlässig, falls die Beschleunigung größer als 0,5 g _e ist.
Die gemessene Schwingbreite weicht deutlich von einem Referenzwert ab, der mit einem anderen Messverfahren ermittelt wurde.	Die Schwingung weicht stark von einer Sinusform ab.	Die Schwingbreitenmessung funktioniert nur dann genau, falls die gemessene Beschleunigung sinusförmig ist.
	Der Sensor ist nicht parallel zur Schwingrichtung ausgerichtet.	Die Längsachse des Sensors muss parallel zur Schwingrichtung ausgerichtet sein bzw. radial bei Kreisschwingungen.
Es wird immer eine Beschleunigung von Null angezeigt, obwohl der Sensor an einem schwingenden System befestigt ist.	Der Sensor ist 90° zur Schwingrichtung ausgerichtet.	Die Längsachse des Sensors muss parallel zur Schwingrichtung ausgerichtet sein bzw. radial bei Kreisschwingungen.
	Der Sensor ist defekt. Das Messgerät ist defekt.	Das Gerät zusammen mit Sensor und Anschlusskabel zur Überprüfung bzw. Reparatur an NetterVibration einsenden.
Nach dem Einschalten wird die Meldung „no sensor signal“ im Display angezeigt und das Gerät schaltet sich von selbst ab, obwohl der Sensor am Messgerät angeschlossen ist.	Das Sensorkabel ist am Sensor nicht korrekt aufgesteckt.	Der Kabelstecker muss ganz in die Anschlussbuchse des Sensors eingeführt und die Überwurfverschraubung des Steckers muss fest angezogen sein.
	Das Sensorkabel ist beschädigt. Die Anschlussbuchse am Sensor ist beschädigt. Der Sensor ist defekt. Das Messgerät ist defekt.	Falls kein Austauschkabel oder -sensor zur Überprüfung zur Verfügung steht, das Gerät zusammen mit Sensor und Anschlusskabel zur Überprüfung bzw. Reparatur an NetterVibration einsenden.

10 Ersatzteile

Wenn Sie Teile bestellen, machen Sie bitte folgende Angaben:

1. Typ des Gerätes (**VibroScanner**)
2. Beschreibung des Ersatzteiles / Artikel-Nummer
3. Gewünschte Menge



Pos.	Bezeichnung	Bestell-Nr.
1	VibroScanner Messgerät (inkl. 1,5V-AA)	87420014
2	Beschleunigungssensor	87420012
3	Metall-Tastspitze	97420011
4	Sensoranschlusskabel	87420013
5	Kunststoff-Tastspitze	87420016
6	Magnetfuß	87420015
7	Haftknete in Aufbewahrungsdose	97420017
8	AA 1,5 V Mignon LR6	61703755
9	Kunststoffkoffer	61703244

11 Anhang

11.1 Zubehör

Weitere Produkte für den Dauereinsatz in Produktionsumgebungen

Für eine dauerhafte und unterbrechungsfreie Funktionskontrolle von Vibrationsanlagen in einer Produktionsumgebung bietet **NetterVibration** das System **VibroMonitor** an. Es dient als Vibrationsschalter mit voreingestellter Messschwelle und gibt den Sensorstatus mittels NPN- oder Relaisausgängen

an Kontrollanzeigen oder speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) weiter. Dabei kann die Messstelle bis zu 250 m von der Auswertungseinheit entfernt sitzen. Das System verfügt ebenfalls über Kabelbruch- und Kurzschlussüberwachung.

11.2 Entsorgung



Elektrische und elektronische Produkte sind am Ende ihrer Lebensdauer vom Hausmüll getrennt bei autorisierten Sammel- und Verwertungsstellen abzugeben und gemäß Elektronikschrottverordnung zu entsorgen.

Einzelteile sind je nach Material fachgerecht zu entsorgen.

Batterien dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden, sondern müssen an den dafür vorgesehenen Sammelstellen abgegeben werden. Verpackungsmaterialien sind Rohstoffe. Entsorgen Sie diese im Inter-

esse des Umweltschutzes umweltgerecht. Geben Sie unbrauchbar gewordene Altgeräte an Sammelstellen für Elektroschrott ab. Ihre örtliche Verwaltung informiert Sie gerne.

Für Kunden in der Europäischen Union

Bitte nehmen Sie Kontakt mit **NetterVibration** auf, wenn Sie elektrische und elektronische Geräte entsorgen möchten. Sie erhalten weitere Informationen.



Alle Geräte können über die Netter GmbH entsorgt werden. Die gültigen Entsorgungspreise erhalten Sie auf Anfrage.



Weitere Informationen auf Anfrage lieferbar:
Prospekt Nr. 39, Skizzen für die Anbringung u.a.m.