

## Einleitung

ISO 20283-5 (früher ISO 6954) beschreibt ein Verfahren zur Messung und Auswertung von Schwingungen auf Fahrgast- und Handelsschiffen im Hinblick auf die Erträglichkeit für den Menschen. Sie ist anwendbar auf alle Räume eines Schiffes, in denen sich Menschen aufhalten.

Die Beurteilung tieffrequenter Schwingungen, die zu Kinetose (Seekrankheit) führen, ist nicht Gegenstand dieser Norm.

ISO 20283-5 nimmt Bezug auf die Norm für Humanschwingungsmessgeräte ISO 8041 und für die Messung von Ganzkörperschwingungen nach ISO 2631-1/-2.

Das Schwingungsmessgerät VM31 in Verbindung mit dem Triaxial-Beschleunigungsaufnehmer KS823B eignet sich zur normkonformen Durchführung der Messung.



## Messverfahren

Messorte sind auf den Decks, auf denen sich Menschen aufhalten in ausreichender Zahl vorzusehen.

Die Messung erfolgt dreiachsig.

Erste Messungen sind idealerweise während der Abnahmeprüfung des Schiffes durchzuführen.

Voraussetzung für die Sammlung vergleichbarer Werte sind einheitliche Messbedingungen:

- freie Fahrt und gerader Kurs
- konstante, repräsentative Antriebsleistung der Maschine
- Seegangstärke höchstens 3
- Propeller vollständig unter Wasser
- Wassertiefe mindestens das Fünffache des Tiefgangs

Auf jedem Deck sind mindestens zwei dreiachsige Messungen durchzuführen (X / Y / Z). An weiteren Messorten genügt die vertikale Komponente (Z).

Alle drei Achsen werden mit der kombinierten Frequenzbewertungskurve  $W_m$  nach ISO 2631-2 bewertet. Der bewertete Frequenzbereich ist 1 bis 80 Hz (Bild 1).

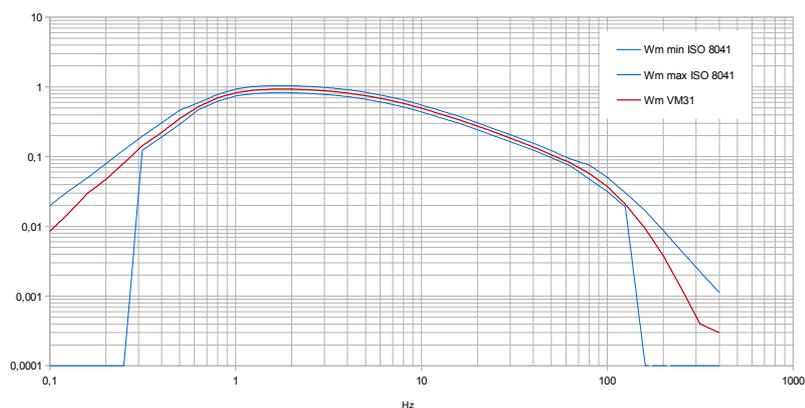


Bild 1: Bewertungsfilter  $W_m$

Bewertungsgröße ist der über die gesamte Messdauer gemittelte Intervall-Effektivwert der Schwingbeschleunigung.

Die Messdauer muss mindestens 1 Minute betragen. Bei dominanten Frequenzanteilen unter 2 Hz sind mindestens 2 Minuten Messdauer erforderlich.

Der größte Wert der drei Messachsen wird für die Bewertung herangezogen

## Bewertung

Die folgende Tabelle nach ISO 20283-5 zeigt die zulässigen Richtwerte der mit dem Filter Wm bewerteten Schwingbeschleunigung. Einzelne Messwerte können über dem Richtwert liegen. Die Tabelle enthält auch deren Anteil und die zulässige Abweichung.

Bereich	Richtwert	Max. Anteil höherer Messwerte	Max. Überschreitung
<i>Mannschaftsbereiche</i>			
Mannschaftsunterkunftsräume	0,125 m/s <sup>2</sup>	10 %	0,036 m/s <sup>2</sup> (0,018 m/s <sup>2</sup> )*
Arbeitsräume	0,214 m/s <sup>2</sup>		
Büroräume	0,161 m/s <sup>2</sup>		
Erholungsbereiche auf Deck	0,161 m/s <sup>2</sup>		
Kommandobrücke und Maschinenkontrollraum	0,179 m/s <sup>2</sup>	keine Überschreitung zulässig	
<i>Passagierbereiche</i>			
Kabinen und öffentliche Bereiche	0,125 m/s <sup>2</sup>	10 %	0,036 m/s <sup>2</sup> (0,018 m/s <sup>2</sup> )*
Erholungsbereiche auf Deck	0,161 m/s <sup>2</sup>		



Bild 2: VM31

\* Die angegebenen Abweichungen gelten für Messungen an mindestens 10 Positionen innerhalb eines Bereichs. Wird nur an 5 bis 9 Positionen gemessen, darf die Abweichung maximal 0,018 m/s<sup>2</sup> bei nur einer Messung betragen. Werden weniger als 5 Messungen durchgeführt, dürfen die Richtwerte nicht überschritten werden.

## Messung mit dem VM31

Das Schwingungsmessgerät VM31 (Bild 2) in Verbindung mit dem hochempfindlichen Triaxial-Beschleunigungsaufnehmer KS823B (Bild 3) eignet sich zur Messung von Schwingungen auf Schiffen.

Eine Messung von Schwingungen nach ISO 20283-5 läuft wie folgt ab:

1. Schalten Sie das Gerät durch Drücken von ON/OFF ein.
2. Falls dies noch nicht der Fall war, schließen Sie den Sensor jetzt an. Er wird als neuer „Kein TEDS“-Sensor erkannt. Danach werden Sie aufgefordert, die Empfindlichkeiten der Achsen X/Y/Z gemäß Sensorkennblatt nacheinander einzugeben. Dies ist nur nach dem Anschließen des Sensors erforderlich. Später können Sie die eingegebenen Empfindlichkeiten im Menü „Geräteeinstellungen“ / „Sensorkalibrierung“ bei Bedarf prüfen.
3. Öffnen Sie das Hauptmenü mit Taste F3 und wählen Sie „Messmodus“ / „Humanschwingung“ / „Ganzkörper ISO2631“ / „Komfort“ / „Gebäude“. Das Gerät zeigt kurz die gewählten Bewertungsfilter (Wm) und Korrekturfaktoren (1,0) an. Damit ist das VM31 bereit zur Messung von Schiffsschwingungen. Diese Einstellungen werden beim nächsten Einschalten des Gerätes automatisch geladen.
4. Platzieren Sie den Sensor und drücken Sie zum Starten der Messung die Taste ► (Reset). Die Messwerte sind gültig, wenn die Farbe des Mess timers in der oberen rechten Anzeigeecke nach 1 Minute von rot zu weiß wechselt.
5. Relevant für die Auswertung ist der größte der drei Achsenwerte X/Y/Z.
6. Durch Drücken der Taste ▼ können Sie die Messwerte speichern.
7. Zur weiteren Untersuchung der Vibrationen steht im Hauptmenü der Punkt „Frequenzanalyse“ zur Verfügung.



Bild 3: KS823B



Bild 4: Dreifuß-Bodenplatte Typ 729

Bitte beachten Sie auch die Bedienungsanleitung des VM31.

Nützliche Zubehörteile sind die Dreifuß-Bodenplatte Typ 729 (Bild 4) und der Haftmagnet 508.

## Überprüfung der Messeinrichtung

Eine Überprüfung der Messeinrichtung soll gemäß ISO 20283-5 vor und der Messung erfolgen. Diese kann einfach und schnell mit dem Schwingungskalibrator VC21 von Metra (Bild 5) erfolgen, der mit 15,92 Hz und 40 Hz zwei Frequenzen im Durchlassbereich des Bewertungsfilters bereitstellt.

Mindestens alle zwei Jahre soll eine Überprüfung auf die Übereinstimmung mit ISO 8041 erfolgen. Dafür ist eine umfangreichere Kalibrierung erforderlich, die beim Hersteller oder in einem auf Schwingungsmesstechnik spezialisierten Labor erfolgen kann.



Bild 5: Schwingungskalibrator VC21

1 TEDS = Transducer Electronic Data Sheet (Datenspeicher im Sensor)

Manfred Weber