Schallimmission auf der Deutschen Antarktisexpedition 2002

Peter Fürst[1], Volker Warnecke[2]

[1] *cdf Schallschutz Dresden, D-01108 Dresden, Germany, Email: fuerst@cdf-schallschutz.de*
[2] *z.Z. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, c/o 27568 Bremerhaven, Germany*

Einleitung

Während der XXII. Deutschen Antarktisexpedition 2002 auf der ganzjährig besetzten Neumayer-Station am Schelfeisrand der Antarktis war Herr Warnecke als IT- und Kommunikationsexperte auch mit einem Schallpegelmesser Typ 2260 der Fa. Brüel&Kjaer ausgerüstet. Messungen während der Überfahrt (Anreise) und der Überwinterung und eine Einschätzung der Schallimmission werden mitgeteilt. Dominierend sind immer Antriebsaggregate mit deutlichen tieftonalen Komponenten, die ausgehend von der Notwendigkeit der lebenserhaltenden Antriebe von den Betroffenen akzeptiert werden.

Überfahrt mit dem deutschen Forschungsschiff „Polarstern“

Die zulässigen Schalldruckpegel in Wohn- und Schlafräumen (verursacht von Geräuschen aus schiffstechnischen Anlagen) werden nach DIN 80061 [1] und den Richtlinien für zulässige Schalldruckpegel auf Seeschiffen [2] beurteilt. In Wohnräume und Kammern sind dort Schalldruckpegel L $\leq$ 60 dB(A) vorgegeben. Die nachfolgenden Messwerte stellen gleichförmige Schallimmissionen bei Fahrt in den Räumen dar, die rund um die Uhr auftreten. Die Figure 1 zeigt die Situation in einem Schlafraum.

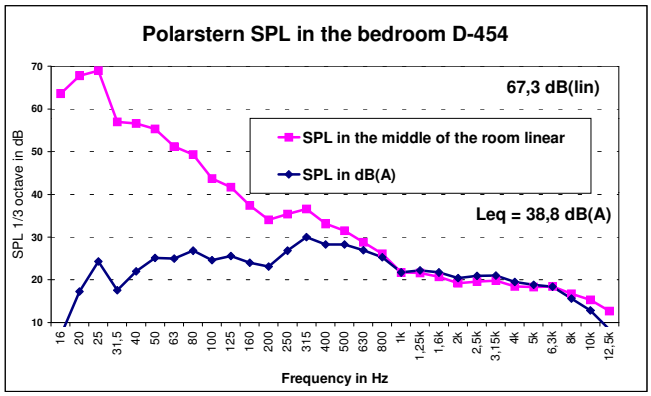

Figure 1: Frequenzanalyse, Messung in Wohn- und Schlafkabine „Polarstern“ D 454

Der im Vergleich zu o.a. Grenzwerten von 60 dB(A) niedrige A-Schalldruckpegel von nur 38,8 dB(A) ist eine für die Besatzung und Wissenschaftler in ihrem Ruhebereich komfortable Situation. Der erhebliche tieftonale Anteil, der vor allem aus Körperschallanteilen aus den Antriebsanlagen herrührt, ist eine für Schiffe typische Situation, es „brummt“ überall.

Messung in der Neumayer-Station in der Antarktis

Die Forschungsstation befindet sich in zwei parallelen Röhren (Ost- und West-), die inzwischen ca. 10 m unter der Schnee- und Eisoberfläche liegen. Innerhalb der Röhren sind Container aufgestellt, die als Labore, Werkstatt und Schlafräume für die 9 bis 10 überwinternden Mitarbeiter genutzt werden. Für die Energieversorgung wird ein Dieselaggregat von 145 kW, das mit einer Umdrehungszahl von 1.450 U/min läuft, verwendet. Die Klimatisierung erfolgt in jeder Röhre mit einer Klimazentrale, die unter Zuhilfenahme der Abwärme des Dieselmotors klimatisierte Luft in die Container bläst. Die Schallimmissionssituation in der Messe zeigt die nachfolgende Figure 2. Neben der Messe läuft einer der beiden Dieselaggregate, T 3.

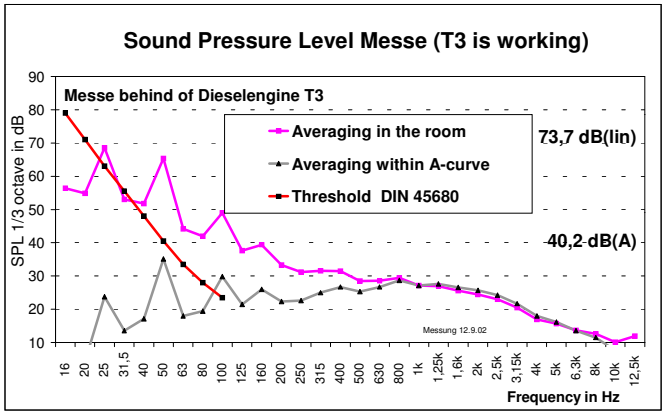

Figure 2: Frequenzanalyse, Messung in der Messe Neumayer-Station

Im linearen Spektrum sind die Grundfrequenz des Dieselmotors (1.450 U/min, 25 Hz) und Oberwellen deutlich zu erkennen. Weiterhin ist die Differenz zwischen A-Schalldruckpegel und linearem Schalldruckpegel von 33,5 dB(A) bedeutend. Schließlich ist auch bei sehr tiefen Frequenzen die Hörschwelle nach DIN 45680 [3] deutlich überschritten. In Messen und Aufenthaltsräume sind nach [2] Schalldruckpegel L $\leq$ 60 dB(A) zulässig. Die Schallimmission ist damit an sich zulässig. Diese Situation wurde aber von einigen „Überwinterern“ bereits als störend bezeichnet.

Im günstigsten Schlafraum in der Oströhre, der Dieselmotor befindet sich in der Weströhre, wurden nachfolgende Pegel gemessen.

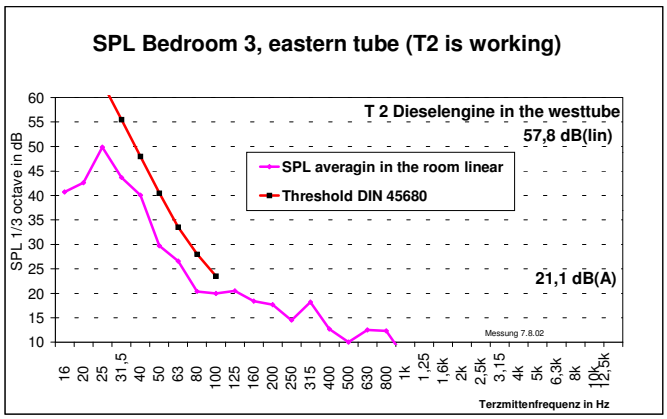

Figure 2: Frequenzanalyse, Messung Schlafraum 03 Neumayer-Station

Das Dieselaggregat befindet sich weit entfernt, die tonalen Komponenten sind unhörbar, von dem dort wohnenden Mitautor wurde die Situation als unproblematisch eingeschätzt.

Bisher befindet sich die Station in zwei unterirdischen Röhren, die eines Tages aufgrund des zunehmenden Eisdrucks aufgegeben werden müssen. In der später zu errichtenden neuen Neumayer-Station sollen – wie auch in anderen Stationen in der Antarktis üblich – u.U. oberirdische Container verwendet werden. Dabei werden die Polarstürme als neue Schallquelle hinzukommen.

In einem schon jetzt dem Wind ausgesetzten Messcontainer auf dem Eis wurde einmal bei Windstille, weiterhin bei starkem Wind mit ca. 20 m/s gemessen. In dem Container stehen Messgeräte, die Geräusche erzeugen.

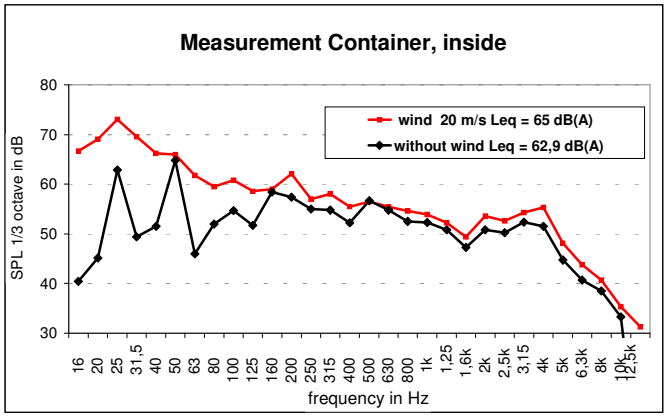

Figure 3: Frequenzanalyse, Messung oberirdischer Messcontainer mit/ohne Starkwind

Bei starkem Wind werden tieffrequente Geräusche durch das Umströmen des Containers hörbar, die die Hörschwelle überschreiten und als ‚permanentes Donnern" beschrieben werden. Bei der künftigen Auswahl von Containern sollte auf deren glatte Oberfläche und Schalldämmung für tieftonale Komponenten geachtet werden.

Messungen außerhalb der Container waren nicht möglich, da sich die Außentemperaturen meistens im zweistelligen Minusgradbereich befanden und deshalb nicht verwertbar waren.

Figure 4: Der Mitautor in der Antarktisstation an einem Schneemobil

Bewertung

Die Messungen auf dem Forschungsschiff ‚Polarstern" und in der Neumayer-Station am Schelfeisrand der Antarktis zeigen, dass – bedingt durch die lebenserhaltenden Systeme an Bord und in der Station – erhebliche Schallimmissionen im tieffrequenten Bereich auftreten. Während auf dem Schiff die Schallimmissionssituation als erträglich bezeichnet wird, empfinden die Forscher in der Station bei ihrem Aufenthalt von bis zu 15 Monaten tieftonale Komponenten, die deutlich über der Hörschwelle liegen, als lästig. Bei künftigen oberirdischen Stationen ist auf die windinduzierte Geräuschimmission in den Räumen zu achten und konstruktiv eine ausreichende Schallisolation vorzusehen.

References

[1] DIN 80061; Akustik; Geräuschmessungen auf Wasserfahrzeugen, Luftschallmessungen, Ausgabe 03/82

[2] Richtlinien für zulässige Schallpegel auf Seeschiffen; See-Berufsgenossenschaft Hamburg

[3] DIN 45 680; Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft; März 1997

[4] Messbericht Nr. 01 948/02: Messung / Ermittlung von Schallimmissionen – Antarktisstation Neumayer; cdf Schallschutz Dresden; 25.6.03