

Bernhard-Nocht-Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten  
– Abteilung Schifffahrtsmedizin –  
Hamburg

**LÄRMBELASTUNG AUF SEE- UND BINNENSCHIFFEN**  
– Untersuchungen zur effektiven Lärmbelastung der Besatzungen –

Priv. Doz. Dr. med. H. Goethe  
Dipl.-Phys. E.G. Schmidt

unter Mitarbeit von:

Priv. Doz. Dr. med. Dr. sc. E. Zorn  
Ing. (grad.) W. Rinas  
Ing. (grad.) R. Herrmann  
H. Schmidt

**ULB Darmstadt**



18401240

Institut für  
Arbeitswissenschaft  
der TH Darmstadt

BS 2149  
Inv. Nr. \_\_\_\_\_

20. OKT. 1986

FE 280

## I

## I n h a l t s v e r z e i c h n i s

=====

A.	Einleitung .....	1
A. 1.	Stand der Erkenntnisse - Literaturübersicht ..	2
B.	Seeschifffahrt .....	7
B. 1.	Beschreibung der Meßreisen unter besonderer Berücksichtigung verschiedener Faktoren .....	7
B. 1.1.	Schallpegelschwankungen durch Seegang, Schiffsbewegungen und Drehzahl-schwankungen .....	11
B. 1.2.	Messungen von äquivalenten Dauerschallpegeln an den Maschinenbesetzungen .....	13
B. 1.3.	Schallpegeluntersuchungen in den Kammern und Freizeitbereichen .....	14
B. 2.	Statistische Bearbeitung der Lärmmessungen ...	15
B. 2.1.	Aufgabenstellung .....	16
B. 2.2.	Auswahl der statistischen Verfahren .	18
B. 2.3.	Begründung zur Einteilung der Schallpegel in Größenklassen .....	22
B. 2.4.	Vergleiche der mittleren Schallpegel aus Maschinenbereichen der bis 1969 mit den bis 1974 gebauten Schiffen ..	25
B. 2.5.	Vergleiche der mittleren Schallpegel aus Maschinenbereichen der 1968/69 mit den jeweils pro Jahr bis 1974 gebauten Schiffen .....	29
B. 2.6.	Vergleiche der mittleren Schallpegel aus Maschinenbereichen der pro Jahr von 1970 bis 1974 gebauten Schiffe ..	36
B. 2.7.	Vergleiche der mittleren Schallpegel aus Maschinenbereichen der bis 1969 bzw. bis 1974 gebauten Schiffe in Abhängigkeit von der Drehzahl der Hauptmaschinenwelle .....	38
B. 2.8.	Vergleiche der mittleren Schallpegel aus Freizeitbereichen der bis 1969 mit den bis 1974 gebauten Schiffen ..	42
B. 2.9.	Vergleiche der Anzahl der Schallpegel aus Freizeitbereichen nach dem Test der relativen Häufigkeit der bis 1969 mit den bis 1974 gebauten Schiffen.....	45

B, 2.10.	Vergleiche der mittleren Schallpegel aus Freizeitbereichen der 1968/69 mit den jeweils pro Jahr bis 1974 gebauten Schiffen und der pro Jahr von 1970 bis 1974 gebauten Schiffe .....	48
B. 2.11.	Vergleiche der Anzahl der Schallpegel aus Freizeitbereichen nach dem Test der relativen Häufigkeit der 1968/69 mit den jeweils pro Jahr bis 1974 gebauten Schiffen und der pro Jahr von 1970 bis 1974 gebauten Schiffe .....	52
B. 2.12.	Vergleiche der mittleren Schallpegel aus Freizeitbereichen und der Anzahl der Schallpegel nach dem Test der relativen Häufigkeit der bis 1969 mit den bis 1974 gebauten Schiffen in Abhängigkeit von der Drehzahl der Hauptmaschinenwelle .....	57
B. 3.	Vergleiche der zeitlichen Lärmwirkungen zwischen Schiffsbesatzungen aufgrund der Fahrzeiten der Schiffe und Lärmwirkungen auf Menschen in Lärmbetrieben .....	64
B. 4.	Individuelle Schalldosimetrie für Besatzungen von Schiffen .....	73
B. 5.	Individueller Schallschutz an Bord .....	87
B. 6.	Audiometrische Untersuchungen an Bord .....	89
B. 7.	Schallpegeluntersuchungen auf Hochseefischereifahrzeugen .....	97
B. 8.	Schallpegeluntersuchungen auf Fahrgastschiffen ....	111
B. 9.	Schallbekämpfungsmaßnahmen auf Seeschiffen .....	119
B. 10.	Empfehlungen zu künftigen Schallmeßmethoden an Bord	136
B. 11.	Empfehlungen bezüglich der Schallpegelgrenzwerte und anderer Schutzmaßnahmen .....	141
B. 12.	Gesamtergebnisse und Schlußfolgerungen .....	145
C.	Binnenschiffahrt .....	154
C. 1.	Statistische Bearbeitung der Lärmmessungen von Binnenschiffen .....	156
C. 1.1.	Vergleiche der mittleren Schallpegel für $L > 70$ dB(A), $L \leq 70$ dB(A) sowie der Anzahl der Schallpegel nach dem Test der relativen Häufigkeit für Ruderhäuser .....	157
C. 1.2.	Vergleiche der mittleren Schallpegel für $L > 70$ dB(A), $60$ dB(A) $\leq L \leq 70$ dB(A) und $L \leq 60$ dB(A) für Ruderhäuser der bis 1975 gebauten Binnenschiffe .....	160
C. 1.3.	Vergleiche der Anzahl der Schallpegel aus Maschinenräumen $L \leq 100$ dB(A) und $L > 100$ dB(A) nach dem Test der relativen Häufigkeit .....	162

### III

C. 1.4.	Vergleiche der mittleren Schallpegel aus Maschinenräumen .....	165
C. 1.5.	Verteilung der Anzahl der Schallpegel aus Freizeitbereichen .....	166
C. 1.6.	Vergleiche der mittleren Schallpegel und die Verteilungen der Anzahl der Schallpegel aus Freizeitbereichen .....	168
C. 1.7.	Vergleiche der Anzahl der Schallpegel in Abhängigkeit der Baujahre der Schiffe nach dem Test der relativen Häufigkeit für Freizeitbereiche .....	172
C. 2.	Individuelle Lärmdosimetrie für Besatzungen von Binnenschiffen .....	178
C. 3.	Individueller Schallschutz an Bord von Binnenschiffen .....	179
C. 4.	Audiometrische Untersuchungen von Binnenschiffen .....	180
C. 5.	Empfehlungen zur künftigen Schallmeßmethode an Bord von Binnenschiffen .....	183
C. 6.	Empfehlungen bezüglich der Schallpegelgrenzwerte und anderer Schutzmaßnahmen .....	186
C. 7.	Gesamtergebnisse und Schlußfolgerungen .....	189
D.	Literaturverzeichnis .....	193
E.	Kurzfassung .....	196
Anhang (SBG-Richtlinien)		