

Dr.-Ing. Edmund Buchta (Hrsg.), Düsseldorf

**Standardmethode zur
Messung der Geräuschemis-
sionen und -immissionen
von schweren Waffen**

**Standard Method to
Measure the Sound
Exposure Emissions and
Immissions from Large
Weapons**

Reihe **8**: Meß-, Steuerungs-
und Regelungstechnik

Nr. **559**

TABLE OF CONTENTS

INHALTSVERZEICHNIS

PREFACE	III	VORWORT	III
USED SYMBOLS	VIII	BENUTZTE SYMBOLE	VIII
ABSTRACT	X	KURZFASSUNG	X
PART I: EMISSION MEASUREMENTS		TEIL I: EMISSIONSMESSUNGEN	
I.1. BACKGROUND	1	I.1. HINTERGRUND	1
I.2. PURPOSE	1	I.2. ZWECK	1
I.3. SCOPE	1	I.3. ANWENDUNG	1
I.4. NORMATIVE REFERENCES	2	I.4. ZITIERTE NORMEN	2
I.5. INSTRUMENTATION	3	I.5. GERÄTEAUSRÜSTUNG	3
I.5.1 Microphones, Microphone Systems and Associated Amplifiers	3	I.5.1 Mikrophone, Mikrophonsysteme und angeschlossene Verstärker	3
I.5.2 Tape Recorders	3	I.5.2 Magnetbandaufzeichnungsgeräte	3
I.5.3 One-third Octave Band Analyzer	3	I.5.3 Terzbandanalysator	3
I.5.4 Acoustic Calibration	3	I.5.4 Akustische Kalibrierung	3
I.5.5 Anemometer	4	I.5.5 Windmeßgerät	4
I.6. REFERENCE LEVELS, MEASURE- MENT LEVELS, FREQUENCY RANGE	4	I.6. BEZUGSPEGEL, MESSPEGEL, FREQUENZBEREICH	4
I.7. DEFINITIONS	5	I.7. DEFINITIONEN	5
I.7.1 Instantaneous sound pressure	5	I.7.1 Momentaner Schalldruck	5
I.7.2 Sound Pressure (Level)	5	I.7.2 Schalldruck (Pegel)	5
I.7.3 Sound (Level)	6	I.7.3 Schall (Pegel)	6
I.7.4 Time-average Sound (Level)	6	I.7.4 Zeitlich gemittelter Schall (Pegel)	6
I.7.5 Peak Sound Pressure (Level)	7	I.7.5 Spitzenschalldruck (Pegel)	7
I.7.6 Maximum Sound Pressure (Level)	7	I.7.6 Maximalschalldruck (Pegel)	7
I.7.7 Sound Exposure (Level)	7	I.7.7 Energieäquivalenter Schalldruck (Pegel)	7
I.7.8 Impulse noise	9	I.7.8 Impulsgeräusch	9
I.7.9 Overshoot	9	I.7.9 Übersteuerung	9
I.7.10 Signal rise time	9	I.7.10 Signalanstiegszeit	9
I.7.11 Slew-rate limit	9	I.7.11 Anstiegsgeschwindigkeitsgrenze	9
I.7.12 Bandwidth	9	I.7.12 Bandbreite	9
I.7.13 Droop	9	I.7.13 Untersteuerung	9
I.7.14 Dynamic Range	10	I.7.14 Dynamik	10
I.7.15 Abbreviations and Symbols	10	I.7.15 Abkürzungen und Symbole	10
I.8. TEST SITE LAYOUT AND CONTROL	12	I.8. BESCHREIBUNG DES TESTGE- LÄNDES	12
I.8.1 Source Size	12	I.8.1 Kategorie der Schallquelle	12
I.8.2 Control Source	12	I.8.2 Referenzquelle	12
I.8.3 Normal Microphone Array	13	I.8.3 Standardmeßaufbau	13
I.8.3.1 Array Layout	14	I.8.3.1 Position der Mikrophone	14

I.8.3.2	Microphones	14	I.8.3.2	Mikrophone	14
I.8.3.3	Obstructions	14	I.8.3.3	Hindernisse	14
I.8.3.4	Measuring Equipment Placement	15	I.8.3.4	Anordnung der Meßausrüstung	15
I.8.4	Microphone Array Adjustments for Projectile Speed	17	I.8.4	Mikrophonaufstellungsausrichtung zur Geschößflugbahn	17
I.8.5	Augmented Microphone Array	18	I.8.5	Erweiterte Mikrofonpositionen	18
I.9.	MEASUREMENT PROCEDURES	18	I.9.	MESSVERFAHREN	18
I.9.1	Data Collection	18	I.9.1	Datenerfassung	18
I.9.2	Data "Editing"	18	I.9.2	Datenbearbeitung	18
I.9.3	Wind Speed	18	I.9.3	Windgeschwindigkeit	18
I.10.	TEST OPERATION	19	I.10.	VERSUCHSDURCHFÜHRUNG	19
I.10.1	Site Calibration	19	I.10.1	Geländekalibrierung	19
I.10.2	Weapon fire	19	I.10.2	Schießen der Waffen	19
I.10.3	Order of fire	19	I.10.3	Schußfolge	19
I.11.	DATA ANALYSIS	20	I.11.	ANALYSE DER MESSWERTE	20
I.11.1	Compute Averages	20	I.11.1	Mittelwertberechnung	20
I.11.2	Form the Table of Energy Averages	20	I.11.2	Tabelle der energetischen Mittelwerte	20
I.11.3	Form the Correction Table	21	I.11.3	Korrekturtabelle	21
I.11.4	Correct and Tabulate the Weapons Data	21	I.11.4	Tabelle der korrigierten Waffendaten	21
I.11.5	Form Symmetrical Data	21	I.11.5	Symmetrisierung der Daten	21
I.11.6	Input Data for Contouring	22	I.11.6	Eingabedaten für die Lärmkartenberechnung	22
I.11.7	Calculate Differences Between the Primary and Secondary Rings of Microphones	23	I.11.7	Berechnung der Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Mikrofonring	23
I.11.8	Test Directivity Pattern	24	I.11.8	Richtcharakteristikuntersuchung	24
I.11.9	Correct for a Change in Directivity with Distance	24	I.11.9	Korrektur für die Änderung der Richtcharakteristik mit der Entfernung	24
ANNEX A: LARGE-WEAPON, FAR-FIELD MEASUREMENTS; PEAK LEVEL, WAVEFORM, AND MEASUREMENT OF OTHER GENERAL PARAMETERS			ANHANG A: SCHWERE WAFFEN, FERNFELDMESSUNGEN, SPITZENPEGEL, WELLENFORM UND MESSUNGEN ANDERER GENERELLER PARAMETER		
A.1	INTRODUCTION	26	A.1	EINLEITUNG	26
A.2	GENERAL INSTRUMENT SPECIFICATIONS	26	A.2	ALLGEMEINE GERÄTEANFORDERUNGEN	26
A.3	GENERAL LIMITATIONS	26	A.3	ALLGEMEINE BEGRENZUNGEN	26
A.4	DETERMINATION OF MEASURING SYSTEM CHARACTERISTICS	27	A.4	BESTIMMUNGEN DER MESSSYSTEMCHARAKTERISTIK	27
A.5	CALIBRATION	28	A.5	KALIBRIERUNG	28
A.6	WEATHER LIMITATIONS	28	A.6	WETTERBEDINGUNGEN	28
A.7	TEST SITE	29	A.7	VERSUCHSGELÄNDE	29

A.8	DIGITAL MEASURING SYSTEM	29	A.8	DIGITALES MESSYSTEM	29
A.9	INFORMATION TO BE REPORTED	29	A.9	ANZUGEBENDE INFORMATIONEN	29
A.9.1	Source	30	A.9.1	Quelle	30
A.9.2	Path	30	A.9.2	Pfad	30
A.9.3	Immission site	31	A.9.3	Immissionsgebiet	31
A.9.4	Equipment	31	A.9.4	Ausrüstung	31
A.9.5	Reported data	31	A.9.5	Berichtete Daten	31
ANNEX B: DERIVATION OF TIME DIFFERENCE BETWEEN MUZZLE BLAST AND PROJECTILE SHOCK (SONIC BOOM)			ANHANG B: ABLEITUNG DER ZEITDIFFERENZ ZWISCHEN MÜNDUNGSKNALL UND GESCHOSSKNALL (ÜBERSCHALLKNALL)		
		31			31
ANNEX C: DATA CALCULATIONS			ANHANG C: BERECHNUNG AUS DEN DATEN		
		35			35
ANNEX D: ANALYZED DATA LISTED BY EVENT			ANHANG D: ANALYSIERTE DATEN, SORTIERT NACH EREIGNIS		
		41			41
PART II: IMMISSION MEASUREMENTS			TEIL II: IMMISSIONSMESSUNGEN		
II.1	BACKGROUND	42	II.1	HINTERGRUND	42
II.2	PURPOSE	42	II.2	ZWECK	42
II.3	SCOPE	42	II.3	UMFANG	42
II.4	NORMATIVE REFERENCES	43	II.4	NORMEN UND RICHTLINIEN	43
II.5	DEFINITIONS	43	II.5	DEFINITIONEN	43
II.6	INSTRUMENTATION	43	II.6	MESSGERÄTE	43
II.6.1	General Instrument Specifications	43	II.6.1	Allgemeine Meßgerätebeschreibungen	43
II.6.2	General Limitations	43	II.6.2	Allgemeine Begrenzungen	43
II.6.3	Determination of Measuring System Characteristics	45	II.6.3	Bestimmung der Meßsystemeigenschaften	45
II.6.4	Measuring And Analysis Systems	46	II.6.4	Meß- und Analysesysteme	46
II.6.5	Acoustic Calibration	46	II.6.5	Akustische Kalibrierung	46
II.7	WEATHER LIMITATIONS	47	II.7	WETTEREINSCHRÄNKUNGEN	47
II.8	WEATHER PROTECTION	47	II.8	WETTERSCHUTZ	47
II.9	MEASUREMENT (IMMISSION) SITES	47	II.9	MESS- (IMMISSIONS-)GELÄNDE	47
II.10	METEOROLOGICAL MEASUREMENTS	48	II.10	METEOROLOGISCHE MESSUNGEN	48
ANNEX E: BIBLIOGRAPHY			ANHANG E: LITERATUR		
		49			49