

Werner Litzow

Die Physik in der Musik

Überarbeitete Neufassung

Berichte aus der Physik

Werner Litzow

Die Physik in der Musik

2. Überarbeitete Neufassung

Shaker Verlag
Düren 2021

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Copyright Shaker Verlag 2021

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-7704-9

ISSN 0945-0963

Shaker Verlag GmbH • Am Langen Graben 15a • 52353 Düren

Telefon: 02421 / 99 0 11 - 0 • Telefax: 02421 / 99 0 11 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Die in den Ausführungen enthaltene Vielzahl von Zahlen und Zahlenverhältnissen können vielleicht erschrecken, sie zeigen jedoch, dass es in der Musik viele festgelegte Schwingungsverhältnisse gibt, wobei hier noch nicht alle erwähnt werden.

	Seite
Inhaltsverzeichnis	5
Vorwort	7
Die Physik in der Musik Neu	9
Musikalische Akustik	9
Höreindrücke	9
Schall, Geräusch, Knall, Ton, Klang	
Toneigenschaften	10
Tonstärke, Tonhöhe, Tonhöhenunterscheidung, Klangfarbe, Tonspektrum	
Obertonreihe	12
Notensystem, Schwingungsverhältnisse, Kirchentonarten,	
Diatonische Tonleiter und Intervalle	15
Durtonleiter, Quintenzirkel, Konsonanz, Dissonanz, Erklärungstheorien, Oktaveinteilungen, Pentatonik und Ganztonleiter, Moll-Tonleitern, Terzzirkel	
Chromatische Tonleiter und Intervalle	24
Halbtöne, Diatonik, Chromatik, Modulation, syntoni- sches Komma, pythagoreische Septime, diatonische- und pythagoreische Tonleiter, komplemetäre Intervalle, chromatische und harmonische Skala, spezielle Frequenzverhältnisse	
Musikalische Stimmungen	31
Stimmungsarten, Cent-System und temperierte Skala	31
Pythagoreische-, mitteltönige-, reine-, temperierte- und wohltemperierte Stimmung, Cent-System, Empirische Formel für temperierte Stimmung, Frequenzumfang (Tabelle) von Klavier bzw. Flügel	

	Seite
Musikinstrumente	42
Klassifizierung	42
Nach physikalischen Grundlagen ihrer Tonerzeugung und Art ihrer Spielweise	
Frequenzbereiche, Stimmlagen	45
Tasten-, Streich-, Holzblas- und Blechblasinstrumente, Einstimmen, Klangfarbe von Musikinstrumenten, Periodenverlauf und Obertonspektrum	
Obertöne (Formanten)	57
Obertonvergleiche, Formanten der häufigsten Musikin- strumente und der menschlichen Stimme, Prinzip einer einfachen Orgel	
Schwingungen, Wellen und Schall	62
Musikerzeugung durch Schwingungen	62
Kennzeichnung einer Schwingung, Schwingungen durch Musikinstrumente, Metronom	
Musikausbreitung über Wellen	73
Transversal-, Longitudinal-, elektromagn. Wellen	
Musikeinfluss als Schall	80
Schallgeschwindigkeit und Lautstärke	
Musikaufzeichnung in Tonstudios	92
Regie-, Aufnahme- und Technikraum, Schalldämpfung, technische Ausstattung	
Musikverbreitung über Sendeanlagen	95
Wellenbereiche, Amplituden – und Frequenzmodu- lation, Rundfunk-Stereofonie (RDS und MPX)	
Anhang Obertonreihe, Frequenzanalysen (rein, temperiert)	105
Literaturverzeichnis	111
Sachverzeichnis	114