

Technische Universität Dortmund | Fakultät für Mathematik | D-44221 Dortmund

Prof. Dr. Stefan Turek
Dekan
Vogelpothsweg 87
D-44227 Dortmund

T 0231.755.3050
F 0231.755.3054

Mathematikgebäude, Raum 533

www.mathematik.tu-dortmund.de

Diktatzeichen	Aktenzeichen	Ort	Datum	E-Mail
		Dortmund	18. Oktober 2011	dekanat@mathematik.tu-dortmund.de

Betr.: Kolloquium Mathematik in der Musik, 14. und 28. November 2011 (Prof. em. Dr. M. Reimer)

Anlg.: Ankündigungen und kurze Zusammenfassungen der Vorträge

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Namen der Fakultät für Mathematik und des Freundesvereins der Fakultät möchten wir Sie auf zwei Vorträge an unserer Fakultät aufmerksam machen und Sie herzlich dazu einladen:

Am 14. und am 28. November 2011 hält unser Emeritus Prof. Dr. Manfred Reimer zwei Vorträge zum Thema "**Mathematik in der Musik**". Die Vorträge finden jeweils um 17.15 Uhr im Hörsaal E28 (Mathematikgebäude) im Rahmen des Mathematischen Kolloquiums statt.

Wir würden uns sehr über Ihr Interesse an den Vorträge und Ihr Kommen freuen. Ebenfalls freuen wir uns, wenn Sie in Ihrem Bereich auf die Vorträge hinweisen.

Mit freundlichen Grüßen,



Stefan Turek
Dekan der Fakultät für Mathematik



Eberhard Becker
Vorsitzender des Freundesvereins



Fakultät für Mathematik TU Dortmund

Mathematisches Kolloquium

Der Verein der Freunde der Fakultät für Mathematik und die Fakultät für Mathematik laden ein zu zwei Vorträgen zum Studium Generale mit dem Thema

MATHEMATIK IN DER MUSIK.

Alle Freunde der Musik und der Mathematik sind herzlich willkommen.

Datum	Vortragender	Thema	Ort
Montag 14. November 2011 17:15 Uhr	Prof.em.Dr. Manfred Reimer <i>TU Dortmund</i>	Mathematik in der Musik. Teil I. Die Geometrie der Töne. Der Vortrag richtet sich an alle, deren Interesse in kulturhistorischem Kontext auf die Mathematik wie auf die Musik gerichtet ist. Es sind keine tieferen Kenntnisse erforderlich. (Abstract)	Mathematik – Gebäude, Hörsaal M/E28 Tee: 16:45 Uhr, Raum M614
Montag 28. November 2011 17:15 Uhr	Prof.em.Dr. Manfred Reimer <i>TU Dortmund</i>	Mathematik in der Musik. Teil II. Die Natur der Töne. Der Vortrag richtet sich an alle, deren Interesse in kulturhistorischem Kontext auf die Mathematik wie auf die Musik gerichtet ist. Ohne Formeln geht es in der Mathematik ebensowenig, wie es in der Musik ohne Noten geht. Notenkenntnisse sind hier allerdings nicht erforderlich. (Abstract)	Mathematik – Gebäude, Hörsaal M/E28 Tee: 16:45 Uhr, Raum M614

Mathematik in der Musik

Ein Streifzug

von Manfred Reimer

Zum Inhalt

Teil I: Die Geometrie der Töne.

Die Struktur unseres heutigen Tonsystems ist das Ergebnis mathematischer und musikalischer Überlegungen von mehr als zwei Jahrtausenden. Ihr rationaler Aufbau stieß allerdings auf zahlentheoretische Widerstände, die erst in der Neuzeit im Rahmen eines neuen mathematischen Denkens überwunden werden konnten. Der Preis dafür besteht aus einer im strengen Sinne unauflösbaren Dissonanz zwischen reiner Stimmung und gleichschwebender Temperatur, die nur approximativ gemildert werden kann.

Wir beschreiben die Entwicklung dieser Struktur in kulturhistorischem Zusammenhang, zum Teil sehr konkret, jedoch zunächst ohne auf die Qualität der Töne als Schwingungen einzugehen. Sie ist Thema im zweiten Vortrag. Wir fragen unter anderem, was der Mathematiker im Zusammenhang mit dem Wohltemperierten Klavier zum Problem der Tonarten-Charakteristik sagen kann, wie man im Verhältnis zur reinen Stimmung eine bestmögliche Orchesterstimmung "mit viel Glanz" erzielt, und warum es denn eigentlich keine 13-Ton-Musik gibt.

Teil II: Die Natur der Töne.

Jeder Musiker kennt das Phänomen: Die Töne treten nie alleine auf, sondern immer zusammen mit den anderen Tönen der Naturtonreihe des jeweiligen Instruments. Das erst macht den "Klang" und die "Klangfarbe" aus. Im Falle der schwingenden Saite, der schwingenden Luftsäule in einer Pflöfe, oder einer schwingenden Membran einer Pauke können die Obertöne mit Grundlösungen der sogenannten Wellengleichung identifiziert werden. Dabei ergeben sich Besonderheiten in der jeweiligen Obertonreihe aus den Nebenbedingungen (mathematisch: Randbedingungen), wie zum Beispiel gedackt oder offen bei der Pflöfe. Die Pauke zeichnet sich durch eine besonders eigenwillige Naturtonreihe aus, die von der harmonischen (der Saite oder der Flöte) stark abweicht. Aber erst die Mischung der Naturtöne macht die Klangfarbe aus. Sie wird ganz wesentlich durch den Künstler bestimmt.

Als Schwingungen haben die Töne eine Frequenz. Da diese proportional ist zur geometrisch definierten Tonhöhe, kann man sie zu deren Messung verwenden.

Beispielhaft rechnen wir die gezupfte Saite durch oder bestimmen wir die Länge eines Fagotts oder einer Querflöte aus der Frequenz des niedrigsten Tones. Die Obertöne der Pauke führen auf besonders schöne "Klangfiguren".