

Programm der 15. TUM Schülerkonferenz am 1.12.2017

Vorträge

10:00		Begrüßung
		Einführung
10:20	Hutter	Fibonacci Zahlen in der Musik
10:40	Geier	Fraktale in der Theorie und ihre Anwendungen in der Kunst
11:00	Bramkamp	Die mathematische Seite des RSA-Verfahrens
11:20	Pravida	Geschüttelt, gerührt, gemischt und geschichtet - Schallabsorption granularer Materialien
11:40	Rother	Simulation der Temperaturentwicklung am Südpol des Mondes
12:00		POSTER SESSION
13:00		MITTAGESSEN und POSTER SESSION
13:30	Scocciati	Drohnenvorführung (wetterabhängig)
14:00	Schimpföbl	Das Passiv-Haus
14:20	Jentzsch	Lidar
14:40	Kastenhuber	Schwingende Weingläser - Analyse der Resonanzfrequenzen
15:15	Stähler-Schöpf	Neues Laserlicht für die Medizin
15:45		Siegerehrung (Vorträge, Poster)
16:10		Verabschiedung, Möglichkeit zur Laborführung

Fibonacci Zahlen in der Musik

Hutter, Denise, Christoph-Probst-Gymnasium, Gilching

Musik ist auf viele Art und Weise mit der Mathematik verbunden. Ein Beispiel dafür sind die Fibonacci Zahlen, die in einer festen Beziehung mit der Musik stehen. Mit ihrer Hilfe lassen sich musikalische Gesetze simpel darstellen. Die vorliegende Seminararbeit gibt einen Überblick über das Vorkommen von Fibonacci Zahlen in der Musik. Bereits bekannte Informationen zu dem Vorkommen von Fibonacci Zahlen in der Harmonielehre und der Chromatik werden vorab wiedergegeben. Der Hauptteil der Arbeit beschäftigt sich mit der Hypothese, dass Musikstilrichtungen durch die Anzahl der beinhalteten „Fibonacci-Sprünge“ unterschieden werden können. Dazu wurden drei Musikstilrichtungen mit jeweils zehn Liedern mit Hilfe einer neu entworfenen Methode, welche in Excel programmiert wurde, analysiert. Anhand der Ergebnisse konnte ein Unterschied der drei Musikstilrichtungen in Hinblick auf deren Anzahl von „Fibonacci-Sprüngen“ nachgewiesen werden. Die Seminararbeit ist für Personen mit Interesse an Musik und Mathematik ansprechend.

Fraktale in der Theorie und ihre Anwendungen in der Kunst

Geier, Charlotte, Erzbischöfliches Maria-Ward-Gymnasium Nymphenburg

Die Arbeit mit dem Titel „Fraktale in der Theorie und ihre Anwendungen in der Kunst“ legt, ausgehend von den Grundlagen der fraktalen Geometrie, die Bedeutung von Fraktalen in der bildenden Kunst sowie in der Musik dar. Anhand eines Interviews mit dem zeitgenössischen Komponisten Rudi Spring, der auf der Basis der Koch-Kurve ein Musikstück geschrieben hat, wird aufgezeigt, wie Fraktale in Musik implementiert werden können. Darüber hinaus wird erläutert, wie die Einbindung von Fraktalen in Musik deren Wirkung auf den Menschen beeinflusst.

Die mathematische Seite des RSA-Verfahrens

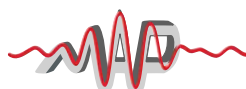
Bramkamp gen. Beckmann, Nadja, Christoph-Probst-Gymnasium, Gilching

Hinführung zu dem Thema ist die aktuelle Relevanz der sicheren Verschlüsselung von Daten und die Geschichte der Kryptologie. Zum besseren Verständnis werden die wichtigsten mathematische Grundlagen des RSA-Verfahrens vorgestellt, in diesem Fall die Modulo-Rechnung, der erweiterte Euklidische Algorithmus, die Eulersche Phi-Funktion und der damit verbundene Satz von Euler.

Im folgenden Teil wird die allgemeine Funktionsweise der asymmetrischen Verschlüsselung erläutert. Im Anschluss wird aufgezeigt, wie die Schlüssel generiert werden und wie die Ver- und Entschlüsselung abläuft. Um zu beweisen, dass die Decodierung stets die ursprüngliche Nachricht liefert, wird die Korrektheit des Dechiffrieralgorithmus gezeigt. Abschließend wird das Erläuterte an einem Beispiel demonstriert.

Daraufhin wird anhand von Chipkarten gezeigt, wie die praktische Umsetzung des RSA-Verfahrens erfolgt und wie die Modifizierung durch den chinesischen Restsatz arbeitet. Hier wird der Eigenanteil, eine mit „Python“ implementierte Messreihe, vorgestellt, die dokumentiert, wie schnell das RSA-Verfahren mit bzw. ohne chinesischen Restsatz ist.

Abschließend wird auf die Quantenkryptographie als mögliche Zukunft der Kryptologie eingegangen.



Geschüttelt, gerührt, gemischt und geschichtet - Schallabsorption granularer Materialien

Pravida, Hannes, Ignaz-Günther-Gymnasium, Rosenheim

We examine the sound absorption coefficient of granulates. We are especially interested in how the sound absorption depends on the mixture and the size of the granular materials. Our experiment is implemented by a variant of Kundt's Tube which sends an acoustic signal to granulates and appraises the reflected sound wave. With these data we can calculate the sound absorption coefficient. Moreover we analyze how and why the sound absorption coefficient changes when we blend sound-absorbing and sound-reflecting granular materials.

Simulation der Temperaturentwicklung am Südpol des Mondes

Rother, Lukas, Otto-von-Taube-Gymnasium, Gauting

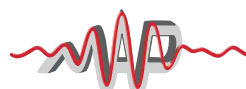
Seit langer Zeit ist der Mond ein bedeutender Forschungsgegenstand der Wissenschaft, wobei eine direkte Erforschung erst seit den 1960er Jahren möglich war. Der Südpol des Mondes ist wegen seinen tiefen Kratern und der flach einstrahlenden Sonne besonders interessant, wobei eine Erforschung dieser Krater nur mit einem Rover möglich ist. Für die Konstruktion eines solchen ist es nötig die genauen Temperaturen dort zu kennen. Deswegen habe ich ein Thermalmodell für speziell die Bedingungen des Mondsüdpols erstellt und dessen Ergebnisse mit Messdaten verglichen.

Das Passivhaus

Schimpföbl, Hannah, Ludwig-Thoma-Gymnasium, Prien

Energie - ein Wort, das in den Alltag schon völlig integriert ist. Überall nutzt man Energie. Man bemerkt manchmal nicht mehr, wie besonders das ist. Leider bringen viele Arten von Energiegewinnung und der weltweit zunehmende Energieverbrauch auch negative Aspekte mit sich. Deutlich wird dies an erschütternden Ereignissen, wie dem Ölaustritt von einer Bohrinsel im Golf von Mexiko oder den starken Nuklearkatastrophen in der Ukraine und in Fukushima. Heutzutage rückt bei der Energiegewinnung zunehmend die Energieeffizienz in den Vordergrund. Die Entwicklungen von alternativen Möglichkeiten der Energiegewinnung, der Energieeinsparung und zur Steigerung der Energieeffizienz sind deshalb immer weiter voranzutreiben.

Das Konzept eines Passivhauses ermöglicht das Einsparen von Energie und eine Verringerung des CO₂-Ausstoßes. Die Seminararbeit ermöglicht einen Einblick in die Grundlagen des Gebäudebaus, bei denen die Energieeffizienz als oberste Priorität angestrebt ist. Der Fokus ist auf die bauliche Ausführung eines Passivhauses gesetzt und zeigt die wichtigsten Aspekte für die Funktionsfähigkeit des Bauwerks. Passivhäuser sind fast auf keine Wärmezufuhr eines weiteren Heizsystems angewiesen. Um dies zu erzielen werden bestehende



Wärmequellen verwendet, zum Beispiel die Wärmestrahlung der Sonne oder die Körperwärme des Menschen. Ebenso ist eine Vielzahl von Maßnahmen auf den Wärmeschutz und auf ein wärmebrückenfreies Bauen gesetzt. Spezielle Fensterrahmen, Fenster mit Dreifachverglasung und eine stark wärmegeämmte Außenhülle hilft das Gebäude vor hohen Wärmeverlusten nach außen zu schützen. Der geringe Wärmeverlust durch die Gebäudehülle ist zur Veranschaulichung anhand einer Versuchsreihe mit Modell- Passivhaus dargestellt. Es hat das Ziel eine relativ konstante Temperatur zwischen 20 und 25 °C im Gebäude zu halten, nur mit einem kleinen zusätzlichen Heizsystem.

Das Heiz- und Lüftungssystem achtet auf eine ausgeglichene Frischluftzufuhr, die durch das wärmebrückenfreie Bauen nicht von selbst gewährleistet ist. Das Passivhaus erlangt durch die gut ausgebaute Lüftungstechnik mit Wärmerückgewinnung eine hohe Einsparung von Energie. Die Überwachung der CO₂-Konzentration ist ebenfalls mittels Wärmetauschern im Lüftungssystem erreicht und auch die Warmwasserzufuhr im Gebäude wird energieeffizient über das Heizsystem mit Wärmetauschern geregelt.

Zum Schluss ist das Bauprojekt eines Bio-Solar-Hauses vorgestellt, das ebenso wie ein Passivhaus eine hohe Energieeinsparung ermöglicht und somit ein weiteres Bauwerk für die Erfüllung der Zukunftsziele ist.

Lidar

Jentzsch, Eyck, Heinrich-Heine-Gymnasium, München

Lidar beschreibt eine Laufzeitmessung mittels Licht. Ähnlich zu Radar werden Elektromagnetische Schwingungen entsandt um Auskunft über Lage und Verteilung von Objekten zu erhalten. Da Licht hochfrequenter als Radiowellen ist, treten zudem noch physikalische Effekte auf, die in der Natur des Lichts begründet liegen. In diesem Beitrag werden zudem noch Anwendungsbereiche genannt, mit spezieller Wichtung auf autonomes Fahren. Durch eine Demonstration mit einem Lidar-Sensor werden die genannten Aspekte noch verdeutlicht.

Schwingende Weingläser - Analyse der Resonanzfrequenzen

Kastenhuber, Lisa Maria, Ignaz-Günther-Gymnasium, Rosenheim

Ich untersuche die Schwingungen eines Weinglases, die ich mit Hilfe eines Lautsprechers anrege. Dabei mache ich zum einen Versuche mit einem Stroboskop, um die Schwingungen sichtbar zu machen. Zum anderen analysiere ich interferometrisch in sehr hoher Auflösung das Frequenzspektrum und mache die Schwingungsmoden der Gläser sichtbar. Ich interessiere mich besonders für den Einfluss relevanter Parameter auf das schwingende System.

