

13. TUM Schülerkonferenz am 9.12.2015

Posterpräsentation

PH	Ebert	Patterns in a flat rotating box
PH	Laker	Analyse und Simulation von Menschenmassen
PH	Lerche	Der Paranusseffekt
PH	Meier	Kettenfontänen
PH	Rinke	Strukturbildung am Beispiel von Bénard-Zellen
PH	Schöberl	Granulare Jets
PH	Sragner	„Spontaneous Stratification“ – Streifenbildung aus dem Nichts
PH	Staudt	Wärmeleitfähigkeit und geometrische Kohäsion in asphärischen Granulaten
PH	Triska	Wärmeleitfähigkeit asphärischer granularer Materie
PH	Weis	Feuchtetransport in granularen Medien
PH	Zühlsdorff Daxlberge	Schall ist überall – Schallabsorption von Granulaten anhand des Kundtschen Rohrs
PH	Höcht	Atommodelle – experimentelle und theoretische Meilensteine
PH	Reinert	Untersuchung und mathematische Modellierung veränderlicher Sterne
PH	Schneyer	Leistungskurven bei Photovoltaikanlagen in Theorie und Praxis
PH	Seifert	Schallübertragung im Haus
BIO	Eisen- schmidt	Leben und Wirken von Leonardo da Vinci

Patterns in a flat rotating box

Ebert, Adrian, Ignaz-Günther Gymnasium

Wenn zwei Granulate mit unterschiedlichen Größen und Texturen in einen flachen Container gefüllt werden, der um seine Längsachse dreht, so entstehen darin Muster. Bei niedrigerem Füllvolumen, entwickeln sich vertikale Streifen. Bei höheren erscheint Konvektion, welche wie Rollen in der granularen Struktur aussieht. Das ist erstaunlich, weil abhängig von dem Füllvolumen fast keine Bewegung möglich ist und die Drehrichtung der Rollen nicht durch die Rotation der Zelle bedingt sein kann.

Analyse und Simulation von Menschenmassen

Laker, Noah, Ignaz-Günther-Gymnasium Rosenheim

Einige Vorgänge in unserer Umwelt sind nach dem heutigen Wissenstand unerklärlich und bilden ein Mysterium selbst für hochintelligente Forscher, andere Dinge lassen sich jedoch genau berechnen und nachstellen. Auf diesem „Weg vom Dunkel ins Licht“ ist aktuell auch die Forschung über das Verhalten von großen Versammlungen von Menschen. Immer präziser lässt sich die Handlungsweise der einzelnen Individuen und der gesamten Menge simulieren.

In meiner Seminararbeit werde ich mich also mit dem Phänomen der Menschenmassen befassen, genauer gesagt mit der Simulation dieser durch physikalische Phänomene sowie modernster Computertechnik.

Der Paranusseffekt

Amelie Lerche, Ignaz-Günther-Gymnasium Rosenheim

Versuche zum Thema Paranusseffekt bei granularen Medien, wobei auch ungewöhnliche Granulate, wie z.B. Tackerklammern benutzt werden, da es bereits eine bestätigte Theorie zum Paranusseffekt bei Granulaten, wie z.B. Zucker, gibt. Deshalb wird in meiner Arbeit unter anderem der umgekehrte Paranusseffekt untersucht, da dieses Problem noch recht unbekannt ist.

Des weiteren wurde eine Theorie zum Verhalten von Tackerklammern im Bezug auf den Paranusseffekt entwickelt, da sich dieser hier nicht eindeutig zeigt, jedoch trotzdem feststellbar ist.

Kettenfontänen

Felix Meier, Ignaz-Günther-Gymnasium Rosenheim

Wenn man eine geeignete Kette, z.B. eine Edelstahlkugelmkette, über die Kante eines Behälters, welcher hoch über dem Boden gehalten oder platziert ist, zieht, so fällt diese nicht nur zu Boden, sondern es entsteht auch eine Fontäne, welche über die Kante des Behälters hinaus wächst.

Strukturbildung am Beispiel von Bénard-Zellen

Alicia Rinke, Ignaz-Günther-Gymnasium, Rosenheim

Was genau bedeutet eigentlich Konvektion und was haben Wolken und die Granulation auf der Sonne gemeinsam? Mit dieser Frage habe ich mich die letzten Monate im W-Seminar Physik „granulare Medien“ beschäftigt. Am Beispiel von Bénard-Zellen habe ich unter Anderem versucht, die Bildung von Granulation auf der Sonne zu verstehen und durch Experimente erklären zu können. In meiner Seminararbeit wird die Strukturbildung anhand der Rayleigh-Bénard-Konvektion und der Bénard-Marangoni-Konvektion erläutert.

Granulare Jets

Schoeberl, Jakob, Ignaz-Günther-Gymnasium Rosenheim

Granulate sind, obwohl uns allen aus dem täglichen Leben vertraut, immer noch ein großes Rätsel der Physik. Dies liegt daran, dass die Physik der Granulate immer mit einer großen Zahl von Teilchen zusammenhängt, dies ist grundsätzlich in der Physik nicht unnormal, aber im Gegensatz zu Kristallen sind diese nicht regelmäßig und für Animationen mit solch vielen, unterschiedlich angeordneten Teilchen und deren Verrechnung steht erst seit einigen Jahren die nötige Computersoftware bereit.

Der granulare Jet besteht aus zwei Komponenten: einem kleinen, dünnen Teil, gefolgt von einem dicken, durch Aufwinde verursachten Jet.

Ein Jet entsteht wenn eine Kugel in feines Granulat fällt dadurch bildet sich in ihrem Windschatten ein Korridor aus Luft, welcher, wenn das Granulat über dem Körper wieder „zusammenfließt“, eingeschlossen wird. Der Druck in dieser Luftblase erhöht sich dadurch, dass im unteren Teil der Blase die Wände unter dem statischen Druck zusammensacken und sich dadurch das Volumen verkleinert. Diese eingeschlossene Luft drängt nun, wie in einem flüssigen Medium nach oben und verursacht einen Aufwind welcher Granulat mit nach oben nimmt und so den Jet bildet.

Nun stellt sich die Frage wie sich dieses Granulat bei unterschiedlichem Luftdruck verhält und wie sich das auf das Verhältnis des dünnen und des dicken Teils auswirkt.

Versuchsreihen mit Backpulver als Granulat zeigen das der granulare Jet immer kleiner wird je näher man dem Vakuum kommt. Allerdings zeigen Versuche der Universität Chicago auch, dass der dicke Jet zwar immer kleiner wird der Dünne aber dagegen wächst. Dies lässt sich durch ihre unterschiedliche Entstehungsart erklären. Während der dicke Jet von einer Luftblase und der Stärke des Luftdrucks in ihr abhängt, was im Vakuum natürlich nicht funktioniert, entsteht der dünne Teil durch die Kollision der Wände was durch Vakuum durchaus begünstigt wird.

Die Physik der Granulate ist eines der Themen welche noch nicht vollständig berechenbar sind. Doch um Geröll- und Schneelawinen genauer vorhersagen zu können, ist es notwendig diesen faszinierenden Teil der Physik von allen Seiten zu beleuchten, denn auch in der Industrie sind Menschen mit Problemen konfrontiert, die nur durch Erforschung der granularen Verhaltensweisen erklärbar sind, so reißen z.B. Getreidesilos beim Entleeren an unvermuteten Stellen plötzlich auf und in der Kohleindustrie könnte durch Optimierung der Maschinen schneller gearbeitet werden, wenn man das Bewegungsmuster verstehen würde. Es wird sogar geschätzt, dass Industrieanlagen, die Granulate verarbeiten, bei Vermeidung granulatbedingter Probleme um bis zu 40% effektiver arbeiten könnten.

"Spontaneous Stratification" - Streifenbildung aus dem Nichts

Sragner, Florian, Ignaz-Günther-Gymnasium Rosenheim

Granulate sind in sehr vielen Bereichen des Lebens von großer Bedeutung. Sowohl in der Küche, als auch im Urlaub, granulare Medien begleiten uns ständig. Granulate bestehen aus einem Material, welches aus Körnern besteht. Die einzelnen Körner sind aus vielen verschiedenen Atomen aufgebaut. In ihrer Größe können sie sehr variieren. Diese Schüttgüter zeigen sehr besondere Verhaltensweisen auf, wenn sie aufeinander treffen. Denn Granulate können sich entmischen. Dieses Problem besteht oft in der Industrie, wenn sich bei der Verarbeitung plötzlich eine Mischung in ihre einzelnen Bestandteile entmischt und das Endprodukt so nicht mehr hergestellt werden kann. In meiner Seminararbeit untersuche ich Schüttvorgänge in einer Hele-Shaw-Zelle und beobachte unterschiedliche Entmischungsarten von Granulaten. Zuerst wird eine Anleitung dargestellt, wie man selber mit einfachen Mitteln eine Hele-Shaw-Zelle bauen kann. In dieser werden nun jeweils 2 Granulate hineingegeben und beobachtet, was geschieht. Als man große rundere Salzkörner und kleine kantigere Zuckerkörner zusammen in die Hele-Shaw-Zelle gibt, bemerkt man, dass nach dem Schüttvorgang die Salzkörner alle in dem unteren Teil der Zelle liegen, die Zuckerkristalle alle in dem oberen Teil. Dieses Phänomen nennt man Segregation.

Wenn man aber runde kleine Quinoa-Samen und größere kantigere Salzkörner zusammen in eine Hele-Shaw-Zelle gibt, dann entsteht ein Streifenmuster. Eine Schicht Quinoa-Samen lagert sich über eine Schicht Salzkörner usw. Dieses Phänomen nennt sich „spontaneous stratification“. Bei diesem Phänomen stehen die Auswirkungen der Größe in Konkurrenz zur Auswirkungen der Form. Deswegen entsteht hier ein Streifenmuster.

Die Ergebnisse und die weitere Forschung an solchen Phänomenen sind besonders für die Industrie wichtig, da so die Verarbeitung von Granulaten effektiver gestaltet werden kann. Auch in der Geographie kann das Wissen über Granulate besonders in der Lawinenprophylaxe sehr hilfreich sein.

Wärmeleitfähigkeit und geometrische Kohäsion in asphärischen Granulaten

Staudt, Katharina, Ignaz-Günther Gymnasium

Granulate aus asphärischen Partikeln (wie Tackerklammern) zeigen geometrische Kohäsion. Hierbei spielt der Kontakt zwischen den Teilchen eine große Rolle, ebenso wie für die Wärmeleitfähigkeit eines Granulats. Ich untersuchte die Wärmeleitfähigkeit von Granulaten aus Tackerklammern mit unterschiedlicher Teilchendichte und mit unterschiedlicher geometrischer Kohäsion. Es zeigte sich ein Anstieg der Wärmeleitfähigkeit bei steigender Teilchendichte, unabhängig von der geometrischen Kohäsion. Die (triviale) Korrelation zwischen Teilchendichte und Wärmeleitfähigkeit gilt somit offenbar auch für radikal asphärische Granulate wie Tackerklammern.

Wärmeleitfähigkeit asphärischer granularer Materie

Felix Triska, Ignaz-Günther-Gymnasium

In der vorliegenden Seminararbeit soll anhand von Tackerklammern gezeigt werden, wie sich die Wärmeleitfähigkeit asphärischer granularer Materie grundsätzlich verhält und welchen Einfluss das Phänomen der geometrischen Kohäsion darauf hat.

Feuchtetransport in granularen Medien

Yannick Weis, Ignaz-Günther-Gymnasium Rosenheim

Herrscht ein Konzentrationsunterschied, so wandern Teilchen auch bei ruhiger Umgebung vom Ort höherer Konzentration zum Ort niedrigerer Konzentration.

Liegt dieser Unterschied im Dampfdruckgehalt vor, so wandert Feuchte vom Ort höheren Drucks zum Ort niedrigeren Drucks. Dies kann auch durch eine Trennwand geschehen (Feuchtediffusion).

Wir untersuchen experimentell den Feuchtetransport durch granuläre Packungen. Proben, welche ein Glas, gefüllt mit Trockenmittel (dry-cup) oder Wasser (wet-cup), abdichten, werden in den Klimaschrank bei 20 Grad Celsius und 50 % relativer Luftfeuchte gestellt. Die Proben bilden die Trennwand zwischen zwei Klimata mit unterschiedlich konstantem Dampfdruck bei konstanter Temperatur. Durch das Dampfdruckgefälle diffundiert Wasserdampf durch die Probe in den trockeneren Raum und erhöht dort die Wassermasse. Im feuchteren Raum wird die Wassermasse geringer. Diese Veränderung der Masse kann durch Wägung bestimmt und daraus der Diffusionswiderstand erschlossen werden.

Schallabsorption von Granulaten anhand des Kundt'schen Rohrs

Tamara Zühlsdorff, Ignaz-Günther-Gymnasium Rosenheim

Heutzutage ist der Mensch ständiger Belastung durch Schall ausgesetzt. Da dies eine große Strapazierung der Gesundheit darstellen kann, befasst sich unsere Forschung mit der schallabsorbierenden Eigenschaft von Granulaten. Mit Hilfe des Versuchsaufbaus des Kundt'schen Rohrs untersuchen wir den Schallabsorptionsgrad kugelförmiger Granulate, wie aus Styropor, Holz oder Keramik. Hierbei interessiert uns besonders, wie sich die Veränderung bestimmter Parameter (Füllhöhe, Kugelgröße, Anordnung) auf den Absorptionsgrad auswirkt.

Atommodelle - experimentelle und theoretische Meilensteine

Höcht, Jonas, Katharinen-Gymnasium Ingolstadt

Im Rahmen dieser Arbeit werden wichtige „Meilensteine“ in der Entwicklung der Atomvorstellung von der Antike bis Ende des 20. Jahrhunderts theoretisch beschrieben und deren Vor- und Nachteile erörtert.

Der Schwerpunkt liegt hierbei auf den Atommodellen von N. Bohr und E. Rutherford. Für diese beiden Modelle wurden jeweils wichtige Versuche nachgestellt, durchgeführt und ausgewertet. Hierbei wurde auch die Übereinstimmung der erfassten Experimentaldaten mit dem theoretischen Zusammenhang des Modells untersucht.

Untersuchung und mathematische Modellierung veränderlicher Sterne

Markus Reinert, Rupprecht-Gymnasium München

Veränderliche Sterne variieren aufgrund physikalischer oder optischer Ursachen periodisch in ihrer Helligkeit. Die Untersuchung dieser Helligkeitsänderung ist für die Astrophysik von großer Bedeutung, da daraus Erkenntnisse über die Entwicklung von Sternen und des Universums gewonnen werden können. In meiner Arbeit beschäftige ich mich mit der Untersuchung und mathematischen Modellierung der Helligkeit variabler Sterne. Die bei der Auswertung selbst aufgenommener Fotos aufgetretenen Probleme löse ich durch die Programmierung einer neuen Analysesoftware für Sternfotos.

Neben den mathematischen Methoden und der Erklärung meines Algorithmus ist die Diskussion und der Vergleich der Resultate meiner Software ein zentraler Punkt meiner Arbeit.

Leistungskurven bei Photovoltaikanlagen in Theorie und Praxis

Schneyer, Stefan, Gymnasium Penzberg

In der Arbeit werden teilweise automatisierte Messungen an einem Photovoltaikmodul vorgenommen und in täglichen Leistungskurven dargestellt. Anschließend wird die theoretische Leistung eines fest montierten Solarmoduls anhand astronomischer Einflüsse der Sonne hergeleitet und mit der praktischen Messung verglichen. Um beide Kurven noch exakter vergleichen zu können, finden noch weitere Korrekturen (z. B. Temperaturkompensation) statt.

Schallübertragung im Haus

Seifert, Paula, Gymnasium Penzberg

„Lärm macht krank“ ist ein gängiger Spruch, wenn sich Menschen nach Ruhe sehnen. Deshalb gibt es für die Schalldämmung gesetzliche Mindestanforderungen, die in Normen festgelegt werden.

In meiner Seminararbeit führte ich Messungen der Schallübertragung durch, um damit zu zeigen, dass selbst unter Einhaltung der Norm DIN 4109 doch Unterschiede in der Schalldämmung bei verschiedenen Arten von Wänden bestehen.

Hauptsächlich untersuchte ich die Luftschallübertragung zwischen zwei benachbarten Wohnräumen innerhalb einer Wohnung über den bauakustischen Frequenzbereich in Abhängigkeit des Materials der Trennwände. Für die Untersuchung der Schalldämmung der Wände führte ich auch Messungen und Berechnungen der Nachhallzeit, der Resonanzfrequenz sowie der Grenzfrequenzen durch, da sie einen deutlichen Einfluss auf das Bau-Schalldämmmaß haben.

Meine Messungen der Schallübertragung ergaben, dass eine Gipskartonständerwand einen durchschnittlich um 7 dB höheren Schalldurchgang als eine vergleichbare Ziegeltrennwand hat. Deshalb wird in Nachbarräumen mit Gipskartonständertrennwänden auch unter Einhaltung der Norm deutlich mehr Lärm wahrgenommen als bei Ziegeltrennwänden.

Leben und Wirken von Leonardo da Vinci

Eisenschmidt, Michael, Klenze-Gymnasium München

Leonardo da Vinci gilt als der Begründer der modernen Bionik. Was ist Bionik überhaupt? Darauf wird als erstes eingegangen, danach wird sein Leben und Wirken erläutert. Dazu wurde ein Modell von Leonardos „Luftschraube“ nachgebaut, um die Möglichkeiten und Probleme der Umsetzung von Leonardos Modellen zu untersuchen. Abschließend wird die Rolle der Bionik in der Zukunft aufgezeigt.