

# Schülerkonferenz 2012 an der TU München

## Abstracts

|  |
|--|
| <b>V1: Astronomie und Raumfahrt</b>  |
| <i>Manuel Gröger, Anton-Bruckner-Gymnasium Straubing</i>   |
| <b>Schwerelosigkeit durch Parabelflug mit einem Modellflugzeug</b>   |
| Bei meiner Facharbeit mit dem Thema \"Schwerelosigkeit durch Parabelflug mit einem Modellflugzeug\" handelt es sich um den Versuch, beim Durchfliegen einer Wurfparabel mit einem Modellflugzeug Schwerelosigkeit nachzuweisen. Das hierbei verwendete Flugzeug wurde, ebenso wie zwei Messgeräte, selbst gebaut, um die Kosten möglichst gering zu halten. Außerdem gehe ich in meiner Seminararbeit auf die Nutzung der Parabelflüge, sowohl in der Geschichte, als auch in der Gegenwart, in Bezug auf wissenschaftliche Experimente ein. Der Schwerpunkt meines Vortrages liegt dennoch auf der Schilderung des praktischen Teils. |
| <i>Maria Heinrich, Anton-Bruckner-Gymnasium Straubing</i>  |
| <b>Das \"Wetter\" auf unserer Sonne und die Auswirkungen auf die Erde</b>  |
| Die Seminararbeit mit dem Titel \"Das \"Wetter\" auf unserer Sonne und die Auswirkungen auf die Erde\", beschäftigt sich mit den Aktivitäten der Sonne und wie diese die Erde beeinflussen. Im ersten Teil wird die Sonne (Aufbau, Magnetfeld) genauer untersucht, sowie die dort stattfindenden Phänomene (Flares, Protuberanzen, koronale Massenauswürfe, Sonnenwind). Im zweiten Teil stehen die Folgen der Sonnenaktivität im Mittelpunkt (Polarlichter, geomagnetische Stürme, Auswirkungen auf Satelliten und Astronauten).  |
| <i>Ines Rammensee, Anton-Bruckner-Gymnasium, Straubing</i>   |
| <b>Die Mission New Horizons zum äußeren Ende des Sonnensystems: Pluto</b>  |
| Die Seminararbeit \"Die Mission New Horizons zum äußeren Ende des Sonnensystems\" umfasst nicht nur die eigentlichen Ziele dieser Mission, sondern darüber hinaus den Aufbau sowie die technischen Besonderheiten der Sonde. So erhält man beispielsweise Einblick in deren Energieversorgung, in die Kommunikationsmöglichkeiten mit der Erde und die entsprechenden Bordinstrumente. Anhand der expliziten Schilderung des Missionsablaufs erfährt man neben den aufgetretenen Startkomplika-tionen Genaueres über das sogenannte \"Swing-by-Manoeuvre\".  |
| <i>Theresa Reil, Schyren-Gymnasium Pfaffenhofen</i>  |
| <b>Der Stern von Bethlehem aus astrophysikalischer Sicht</b>   |
| In meinem Projekt bearbeite ich die verschiedenen Theorien zum Ursprung des Sterns von Bethlehem aus der Weihnachtsgeschichte.<br>Zur Einführung in die Thematik wird die Weihnachtsgeschichte aufgegriffen und insbesondere die zeitliche Plausibilität mit Jesu Geburt bearbeitet.<br>Im Laufe meiner Arbeit werden dann die drei wichtigsten Theorien behandelt: Die Kometen-Theorie, die Supernova-Theorie und abschließend die Jupiter-Saturn-Theorie. Hier werden mithilfe von einem Planetariumsprogramm verschiedene Planetenkonstellationen untersucht und klassifiziert.<br>Am Ende wird dann ein Resümee verfasst.          |
| <i>Bernhard Schäffer, Schyren-Gymnasium Pfaffenhofen</i>   |
| <b>Veränderung der Sternbilder im Verlauf großer Zeiträume</b>   |
| Erst Edmond Halley entdeckte 1710, dass die Sterne sich bewegen, also nicht wirklich Fixsterne sind. Somit verändern sich auch die uns bekannten Sternbilder. In meiner Arbeit werde ich die Positionen und die Bewegungen von Sternaten des Hipparcoskatalogs verwenden. Diese werden von mir weiter bearbeitet und mit Hilfe einer dynamischen Geometriesoftware wird die Veränderung von Sternbildern, wie den Tierkreiszeichen, von vor 100.000 bis in 100.000 Jahren simuliert. Dabei werde ich auch die Verzerrung bei der Übertragung von 3-dimensionale auf 2-dimensionale Daten berücksichtigen.                              |
| <i>Nadine Schauer, Carl-Orff-Gymnasium Unterschleißheim</i>  |
| <b>Aspekte der frühen Astronomie</b>   |
| Diese Seminararbeit soll in das vielfältige und sehr umfangreiche Gebiet der frühen Astronomie Einblick gewähren und einige der wichtigsten Erkenntnisse näher erläutern. Es handelt sich um einen Überblick über die wichtigsten Erkenntnisse unserer Vorfahren, auf denen die heutige Astrophysik aufbaut. Seien es die Anfänge unsere Zeitmessung oder die schon damals gut durchdachte Anlage von Stonehenge: es ist beeindruckend,  |

was damals mit wenig Mitteln alles möglich war. Auch Aristarch und Eratosthenes haben ohne große Gerätschaften schon erstaunliche Beobachtungen und Rechnungen aufgestellt.

*Katrin Schicker, Carl-Orff-Gymnasium Unterschleißheim*

### **Das Planetensystem Ypsilon Andromedae**

In der Seminararbeit "Das Planetensystem Ypsilon Andromedae" wird eines der meist untersuchten exosolaren Planetensysteme betrachtet. Es wurden die bisherigen Erkenntnisse zusammengefasst und erläutert. Besonders interessant sind einige Besonderheiten des Systems, die bis zu ihrer Entdeckung vor nicht mal 2 Jahren noch völlig unbekannt waren und bis jetzt noch nicht erklärt werden können. Hierzu werden verschiedene Theorien und Erklärungsansätze vorgestellt.

*Dominik von Mengden, Otto-von-Taube-Gymnasium Gauting*

### **Entwicklung und Konstruktion eines Sonnensensors fuer den Nanosatelliten MOVE**

Das Ziel dieses Projektes war es, einen Prototypen eines Nachfolgesensors für den Nanosatelliten MOVE zu entwickeln, der die relative Lage des 10 x 10 x 10 cm kleinen Satelliten im Weltraum bestimmen kann.

Teil der Studie war eine ausführliche Analyse des Standes der Technik bezüglich heutiger Sensorenmodelle, die Entwicklung eines Sonnensensors und dessen Verifizierung zusammen mit dem bestehenden Sonnensensor des Satelliten und einer Triple-Junction-Solarzelle. Für diesen Zweck wurde im Verlauf der Arbeit ein Teststand entworfen, der verschiedene Lagemöglichkeiten des Satelliten relativ zu einer Lichtquelle mit Hilfe eines Zwei-Achsen Motors in einer weltraumähnlichen Umgebung simuliert.

Alle drei Systeme wurden unter gleichen Testbedingungen auf ihre durchschnittliche Messabweichung überprüft, um sie einheitlich vergleichen zu können. Das Testergebnis der Solarzelle basierte auf geglätteten Werten (wegen starkem Rauschen in der Messschaltung) und ergab eine Abweichung von 2,3° innerhalb eines Sichtfeldes von 90°. Im selben Sichtfeld zog der Test des bestehenden Sensors eine Abweichung von 6,9° nach sich, während das neu entwickelte System eine Messabweichung von nur 1,08° erzielte. Aus den Ergebnissen ist deutlich zu erkennen, dass der in diesem Projekt entwickelte Sensor in Hinblick auf seine Genauigkeit das geeignetste der drei Systeme für den Satelliten ist. Nachdem sich diese Arbeit auf die Entwicklung und Verifizierung eines Sensorprototypen beschränkt, werden im Laufe der Arbeit außerdem neu entstandene Aufgabenfelder hinsichtlich der Integration des Sensors präsentiert.

*Gloria Zörnack, Carl-Orff-Gymnasium Unterschleißheim*

### **Was hat das CERN mit dem Universum zu tun?**

Die Facharbeit "Was hat das CERN mit dem Universum zu tun?" beschäftigt sich mit genau dieser Fragestellung. Es soll ein kleiner Einblick in das CERN gegeben werden sowie in die grundlegendsten Fragen des Universums mit denen sich dieses beschäftigt. Von schwarzen Löchern über die Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie bis zur Frage nach dem Anfang: das Universum birgt unendlich viele Geheimnisse, deren Erforschung sich das CERN verschrieben hat.

### **V2: Physik, Umwelt, Chemie**

*Philipp Baur, Otto-von-Taube-Gymnasium Gauting*

### **Neutronenstreuung an verschiedenen Zuckern in der Forschungsneutronenquelle FRM-II in Garching**

Glukose und Saccharose sind seit jeher zwei der wichtigsten Stoffe in der Natur vor allem durch ihre Funktion als Energiespeicher. Die Saccharose wird von der Menschheit zudem erst seit relativ kurzer Zeit intensiv genutzt, sodass bis dahin unbekannte Krankheiten wie Diabetes auftauchen. Nicht zuletzt aus diesen Gründen ist es interessant möglichst viel über die Eigenschaften dieser Stoffe herauszufinden, beispielsweise um einen alternativen Biokatalysator für Saccharose zu finden. Zu den wichtigsten, grundlegendsten Eigenschaften eines Stoffes zählt sein genauer atomarer Aufbau. Diesen habe ich für meine Seminararbeit an der Forschungsneutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM-II) genauer erforscht. Zunächst wurden im Labor die Proben der Saccharose und der Glucose vorbereitet. Anschließend konnten sie an einem Biodiffraktometer mit einem gebündelten Neutronenstrahl beschossen werden. Die an dem Kristallgitter abgelenkten Neutronen treffen je nach Winkel des Kristalls zum Strahl und der Wellenlänge der verwendeten Neutronen als sogenannte "Bragg-Reflexe" an bestimmte Stellen der zylinderförmigen Detektorplatten, welche die Probe umgeben. Aus den genauen Positionen und Eigenschaften dieser Bragg-Reflexe kann man Rückschlüsse auf die Eigenschaften der Einheitszelle und in weiteren Messungen ueber den Aufbau im Inneren der Einheitszelle.

Des Weiteren habe ich, um für das Archiv eines der Teile des Instrumentes als dreidimensionales Modell zu zeichnen, mit CAD-Modellierungs-Software gearbeitet. Im Verlauf der Seminararbeit konnte ich einen guten Einblick von der einmaligen Atmosphäre in einer Großforschungseinrichtung und vom Arbeitsablauf in einer radioaktiven Kontrollzone bekommen.

*Michaele Eichinger, Gymnasium Zwiesel*

### **Die globale Erwärmung - Auswirkungen und Lösungsansätze am Beispiel Australien**

Die Seminararbeit befasst sich mit den klimatischen Veränderungen Australiens des letzten Jahrhunderts und den daraus resultierenden Auswirkungen auf die Umwelt des Kontinents. Zudem wird ein von der australischen Regierung entwickelter Lösungsansatz zur globalen Erwärmung erläutert und ein Ausblick auf das Klima und die Umwelt Australiens im Jahr 2070 gegeben.

*Matthias Engl, Dominicus-von-Linprun-Gymnasium Viechtach*

### **Rechnerische Überprüfung einer im Film als realistisch dargestellten Situation**

In meiner Arbeit führe ich eine Situation aus dem Blockbuster "Armageddon" zunächst auf eine realistische Datenbasis zurück und überprüfe dann anhand einfacher physikalischer Zusammenhänge den Realitätsgehalt dieser Situation

*Anna Geier, Fachoberschule und Berufoberschule Straubing*

### **Ergonomie: Komfort- und Diskomfortbewertung von gängigen Schulstühlen sowie Konstruktion und Realisierung eines Prototypen**

SchülerInnen verbringen täglich mehrere Stunden sitzend auf einem starr konstruierten Stuhl - viele von Ihnen klagen über Schmerzen im Gesäß- und Rückenbereich. Im Rahmen unserer Seminararbeit haben wir im Rahmen eines Kooperationsprojekts die gebräuchlichen Schulstühle an unseren Schulen, der Fach- und Berufoberschule Straubing und Kelheim, gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Ergonomie der TU München nach ergonomischen Gesichtspunkten untersucht. Ziel war es, mithilfe der Ergebnisse der Versuchsauswertung einen Prototypen eines ergonomischen Schulstuhles zu entwickeln und zu realisieren. Bei der Bewertung eines Stuhles müssen subjektive und objektive Größen berücksichtigt werden, demnach unterscheidet man in der Sitzergonomie die Begriffe Komfort und Diskomfort. Während die persönlichen Eindrücke in Kurz- und Langzeituntersuchungen mithilfe einer Befragung erhoben werden müssen, werden Messgrößen wie Druckmaxima und Lastverteilung mittels einer Sitzdruckmatte bestimmt. Erst die Betrachtung beider Größen, Komfort und Diskomfort, lässt eine konkrete Schlussfolgerung zu, die bei uns zu erschreckenden Ergebnissen führte. Demnach sitzen bis zu der Hälfte der Schüler auf Stühlen der falschen Sitzhöhe, die Maximaldrücke entsprechen dem Vierfachen der empfohlenen Druckmaxima von Bürostühlen und die Lastverteilung entspricht nicht den ergonomischen Vorgaben. Aufgrund dieser Ergebnisse konstruierten und fertigten wir gemeinsam mit Schülern der Berufsschule einen Schulstuhl, der zum einen eine vierstufige Höhenverstellung bietet, ein Sitzpolster aufweist und überdies dem "natürlichen" Sitzen durch eine Dynamik entgegenkommt. Mit unserer Arbeit möchten wir vor allem das breite Publikum für diese Thematik sensibilisieren, denn noch immer überwiegen finanzielle Faktoren bei der Auswahl des Schulmobiliars, obgleich ein Schüler unserer Schulform ca. ein Neuntel eines Kalenderjahres darauf verbringt.

*Veronica Glaser, Gymnasium Penzberg*

### **Die Grundwasserprobleme am Brunnen von Magnetsried**

Wie wichtig eine funktionierende Wasserversorgung ist, mussten die Bewohner von Magnetsried am eigenen Leib erfahren. Der Problematik unter anderem im Bereich der Mikrobiologie auf den Grund zu gehen, Hintergründe zu erläutern und Lösungsmöglichkeiten damals und heute offen zu legen, ist das Ziel meiner Arbeit.

*Sarah Lucke, Gymnasium Miesbach*

### **Charakterisierung von magnetotaktischen Organismen**

In meinem Vortrag zum Thema „Charakterisierung von magnetotaktischen Organismen“ werde ich einen Einblick in meine Seminararbeit vermitteln, in welcher ich die Synthese von magnetischen Nanopartikeln (hauptsächlich Magnetit) in der Natur mit der künstlichen Herstellung verglich. Dazu betrachtete ich die magnetotaktischen Bakterien, besonders das Bakterium Magnetospirillum Gryphiswaldense, und chronologisierte deren Magnetitherstellung als Musterbeispiel der Magnetitsynthese.

*Marius Mauthe, Heinrich-Heine-Gymnasium München*

### **Seltene Erden - Chinas weltwirtschaftliche Vormachtstellung**

"It is absurd, illegal and invalid that Japan applies its domestic law to Chinese fishing boats working in those water, and absolutely unacceptable to China", hieß es vom Pressesprecher des chinesischen Außenministeriums, Jiang Yu, als der Konflikt um die Diaoyu Inseln, der sich seit den 1970ern immer weiter zugespitzt hatte,

eskalierte.  
Mehr dazu und der Zusammenhang mit der Chemie aus meiner Seminararbeit.  
1 Yu, Jiang (2010): Foreign Ministry Spokesperson Jiang Yu's Regular Press Conference on September 9, 2010A

*Sebastian Nolte, Gymnasium Miesbach*

### **Reversible Energiespeicher im Bereich der Nanotechnologie**

In meiner Seminararbeit „Reversible Energiespeicher in der Nanotechnologie“ werden eine Tertiärzelle (PEM-Brennstoffzelle) sowie eine Sekundärzelle (Lithium-Ionen-Akku) vorgestellt, deren Aufbau, Funktionsweise und nanotechnologischen Aspekte betrachtet. Ich werde in meinem Vortrag gleich am Schwerpunkt Lithium-Ionen-Akku einsteigen, da mich dieser Teil der Arbeit am meisten fasziniert hat und sicherlich für Industrie und Alltag der wesentlich interessantere Part ist. Eingegangen wird dabei nicht nur auf die Funktionsweise und den Aufbau des Lithium-Ionen-Akkus (theoretischer Part), sondern auch auf die Methode, wie man dessen Verhalten „in operando“ / während der Benutzung untersuchen kann. Ein besonderer Dank geht dabei an Herrn Dr. Anatoliy Senyshyn von der TUM, der mich hierbei sehr unterstützt hat.

Markus Roller, Werner-Heisenberg-Gymnasium Garching

### **PDE-5-Hemmer und deren illegale Abwandlungen**

PDE 5 Hemmer und deren illegale Abwandlungen Phosphodiesterase-5-Hemmer (PDE-5-Hemmer) finden ihren Gebrauch in der Medizin, genauer in der Behandlung von Erektionsstörungen, erektile Dysfunktion, welche vorwiegend bei älteren Männern eintritt. Diese Hemmer sind in der heutigen Gesellschaft besser bekannt unter dem Namen „Viagra“, wobei dies nur der Name eines Produktes ist. PDE 5 Hemmers hemmen das Enzym PDE 5, welches das Cyclische Guanosinmonophosphat (cGMP) spaltet. Dies ist ein Second Messenger, ein zellulärer Botenstoff, welcher unter anderem für die Entspannungssignale an den Blutgefäßen der glatten Muskulatur zuständig ist. Wird cGMP nun nicht mehr gespalten, kommt es zu einer Vermehrung der entspannenden Signale, welche nun die Blutgefäße erweitern und zu einer erhöhten Durchblutung führen. Erstmals wurden diese Hemmer zur Behandlung von Angina pectoris, ausgelöst durch Durchblutungsstörungen des Herzens, angewendet. Jedoch erkannte man, dass die Wirkung dieser Hemmer besser zur Behandlung von erektiler Dysfunktion dient. Zugelassene PDE-5-Hemmer in Deutschland, welche legal zu erwerben sind, sind: Sildenafil, Tadalafil, Verdenafil. Jedoch bergen diese meist als großartig bezeichneten „Medikamente“ auch sehr hohe Risiken. Denn das Internet eröffnete eine neue und vielfältige Möglichkeit sich PDE-5-Hemmer legal oder illegal zu beschaffen. Jedoch verbergen sich hinter den angegebenen pflanzlichen Produkten keinesfalls pflanzliche Medikamente, sondern die synthetische Kunst eines Chemikers. Diese Medikamente verursachen, vor allem bei älteren Herren, schwere Nebenwirkungen wie z. B. Herzkreislaufversagen. Aus diesem Grund forschen und untersuchen das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit und andere weltweite Einrichtungen, um vor solchen Produkten aus dem Internet durch Publikationen zu warnen. Ziel dieser Seminararbeit wird es sein illegale Abwandlung dieser PDE 5 Hemmer genauer zu untersuchen um schließlich auf die Strukturformel zu schließen. Um dieses Ziel zu erreichen werden die vorher aus dem Internet bestellten Präparate in den Labors des LGLs untersucht. Als Gerätschaften wird ein HPLC, LCMS und NMR dienen. Zuerst wird eine Extraktion durchgeführt, um die PDE 5 Hemmer von den restlichen Stoffen zu trennen. Danach wird das gewonnene Extrakt in das HPLC gegeben, wobei das Extrakt in der mobilen Phase über eine stationäre Phase gepumpt wird. Je nach Größe der Überquerungsgeschwindigkeit der mobilen Phase über die stationäre Phase werden die Art und Stärke der Wechselwirkungen festgestellt. Durch die das LCMS wird auf die chemische Struktur geschlossen und Verunreinigungen des Präparats sichtbar.

*Philipp Schuster, Werner-Heisenberg-Gymnasium Garching*

### **Qualitative und quantitative Analyse von Azofarbstoffen in Süßwaren**

Viele Azofarbstoffe, die vor allem zur Farbgebung in Süßwaren verwendet werden, stehen unter Verdacht die Aktivität und Aufmerksamkeit bei Kindern zu beeinträchtigen. Seit dem 29. Juni 2010 müssen auf Produkten, in denen die betroffenen Azofarbstoffe verwendet wurden, mit dem Warnhinweis „Kann Aktivität und Aufmerksamkeit bei Kindern beeinträchtigen“, versehen sein, beschloss das Europaparlament. Diese Seminararbeit beschäftigt sich damit, herauszufinden, wie viele dieser Azofarbstoffe heutzutage noch in Süßwaren verwendet werden. Dafür wurden stichprobenartig 10 verschiedene Proben von Süßwaren gewählt und auf die vorhandenen Lebensmittelfarbstoffe untersucht.

### **V3: Biologie**

*Anton Müller, Gymnasium Penzberg*

### **Wasserkraft - ökologisch?**

In dieser Arbeit wurde nachgeforscht, wie sich Wasserkraftwerke in ökologischer Hinsicht auf die Umwelt auswirken. Wenn von „ÖKOSTROM Wasserkraft“ die Rede ist, so bezieht man sich meist nur

|  |
|--|
| auf die CO <sub>2</sub> -Bilanz, jedoch ÖKOsysteme betreffend leiden Tiere – besonders Fische – und Pflanzenwelt des entsprechenden Gewässers darunter. Es wurden mögliche Alternativen aufgezeigt und die in der Nähe von Penzberg gelegenen Kraftwerke Walchensee und Schönmühl beispielhaft untersucht.   |
| <i>Andreas Pöschl, Gymnasium Zwiesel</i>   |
| <b>Mikroskopische Untersuchung von Flechten</b>  |
| Die Arbeit ist das Ergebnis einer mikroskopischen Untersuchung von Flechten. Zu Beginn wird die Lebensweise von Flechten kurz erläutert. Anschließend wird die beste Schnitttechnik zur Gewinnung von Querschnitts-Präparaten für Flechten beschrieben und anhand von mikroskopischen Zeichnungen und Fotos werden die Ergebnisse präsentiert. Abschließend wird mit verschiedenen Beispielen, wie Bioindikation, das Nutzpotalential von Flechten dargestellt.  |
| <i>Stefanie Reuner, Gymnasium Penzberg</i>   |
| <b>Die Bedeutung von Wasser im Zwischenzellraum</b>  |
| Noch kein Abstract   |
| <i>Anna Schwaiger, Gymnasium Penzberg</i>  |
| <b>Wasserreinigung mit Pflanzen</b>  |
| Bei der Wasserreinigung in sogenannten Pflanzenkläranlagen spielen Sumpfpflanzen (Helophyten) eine wichtige Rolle, obwohl eigentlich Mikroorganismen die Hauptreinigungsarbeit $\frac{1}{4}$ bernehmen. Ich möchte die Bedeutung der Sumpfpflanzen aufzeigen und Leistungsschwankungen einer Pflanzenkläranlage anhand eines jahreszeitlichen Vergleichs beleuchten.   |
| <i>Elisabeth Wenig, Gymnasium Zwiesel</i>  |
| <b>Verlust der biologischen Vielfalt am Beispiel des Auerwils in Süddeutschland</b>  |
| Thema der Seminararbeit ist es, den Verlust der Artenvielfalt am Beispiel des Auerwils aufzuzeigen. Zunächst werden die ökologischen und biologischen Eigenheiten des Auerhuhns aufgezeigt, um anschließend die Entwicklung seit 1970 und die gegenwärtige Situation der Auerhuhnpopulation in Süddeutschland, insbesondere im Nationalpark Bayerischer Wald, zu untersuchen. Anschließend werden die Ursachen dieses Problems genauer dargestellt. Im letzten Teil wird eine Reihe von Lösungsansätzen aufgezeigt und kritisch beleuchtet.  |
| <b>V4: Mathematik</b>  |
| <i>Corinna Auer, Städt. Heinrich-Heine-Gymnasium München</i>   |
| <b>Vorstellen des Spiels: "Wiesn<sup>3</sup>"</b>  |
| Mit meiner Seminararbeit, habe ich das Spiel "Wiesn <sup>3</sup> " entwickelt, das zur Wiederholung des Mathematikstoffs der 8. Klasse dient. Mit diesem Spiel möchte ich den Schülerinnen und Schülern den praxisorientierten Umgang mit der Mathematik näher bringen, es soll ihr Interesse an der Mathematik wecken und ihnen zeigen, dass Mathematik auch Spaß machen kann. Das Rahmenthema des Spiels ist das Münchner Oktoberfest.<br>(Die Spielidee kann für alle Fächer und Jahrgangsstufen verwendet werden, wenn entsprechende Aufgabenkarten ausgearbeitet werden.)<br>"Das Spiel eines Kindes ist nicht die Spielerei, sondern hat hohen Ernst und tiefe Bedeutung."<br>(Friedrich Fröbel)   |
| <i>Andrej Hutanu, Werner-Heisenberg-Gymnasium Garching</i>   |
| <b>Kugelgeometrische Methoden in der Kristallographie</b>  |
| Am Anfang dieser Arbeit stand die Frage, welche Methoden der Kugelgeometrie auch in der Kristallographie benötigt werden. Hierfür war ein Einstieg in diese Wissenschaft nötig, um die Morphologie der Kristalle in ihren Grundzügen zu verstehen. Es stellte sich heraus, dass man zum Betrachten der Kristalle die stereographische Projektion, welche üblicherweise in der Kartographie verwendet wird, in abgewandelter Form, auch zum Abbilden von natürlichen Kristallen verwendet. Die Konstruktionsmethoden, die benötigt wurden um die Projektion zu schaffen, wurden ermittelt und erläutert. Damit wurde es interessant, sich selber einen Kristall zu suchen und diesen in der Ebene abzubilden.<br>Die Idee, dies zu tun erforderte aber zuallererst die Auswahl eines Kristalls. Die Wahl fiel auf einen Beryll-Kristall, welcher weder zu komplex, noch zu einfach für eine Projektion erschien. Des Weiteren musste der Beryll vermessen werden. Dafür wurde ein Reflexionsgoniometer benötigt. Ein Gerät, mit dessen Hilfe die Normalenwinkel von Kristallen bestimmt werden können. Mit den bekannten Werten war der Weg zum Stereogramm nicht mehr weit. Es wurde beschlossen, die Projektion auf Papier mit Zirkel und Lineal zu zeichnen. |
| <i>Timothy Hönig, Städtisches Heinrich-Heine-Gymnasium München</i>   |
| <b>Mathematisches Spiel mit Rätsel- und Knobelaufgaben</b>   |

Im Rahmen meines W-Seminars Mathematik habe ich ein Spiel für den Mathematikunterricht gestaltet. Das Spiel soll Schülern in Verbindung mit Spaß und spielerischen Elementen helfen, Gelerntes zu wiederholen und das Interesse an der Mathematik zu wecken. Aufgrund meiner Interesse an Denkaufgaben, entschied ich mich dafür, die Spielvariante mit mathematischen Rätseln zu kombinieren. Teil meiner Arbeit war es ein Spiel zu entwerfen, welches aus einem Spielbrett, einer Spielanleitung und den dazugehörigen Aufgaben bzw. Lösungskarten besteht. Im zweiten Teil befasste ich mich damit, welche Funktion mein Spiel hat und für welche Jahrgangsstufen es geeignet ist. Zum Schluss beschreibe ich die einzelnen Rätselarten und veranschauliche die besten Lösungsstrategien anhand eines Beispiels.

*Maximilian Klimmer, Dominicus-von-Linprun-Gymnasium Viechtach*

### **Beispiele der Gruppentheorie**

Im Rahmen meiner Arbeit erkläre ich das gängige Notationssystem und gebe Anschlusspunkte zur Gruppen- und Körpertheorie.

*Markus Müller, Stadt Heinrich-Heine-Gymnasium München*

### **Einführung in die kombinatorische Spieltheorie mit anschließender Betrachtung von Lösungsalgorithmen am Beispiel „Vier gewinnt“**

Schon immer hat der Mensch das Spiel geliebt - sei es, um sich die Zeit zu vertreiben, sich miteinander zu messen, oder, um in einem Glücksspiel sein Geld zu setzen und zu vermehren. Endlich stets die beste Vorgehensweise in einem Spiel zu kennen und zu gewinnen, diesen Anreiz könnten auch die ersten Spieltheoretiker gehabt haben. In meiner Seminararbeit befasste ich mich mit den mathematischen Grundlagen der kombinatorischen Spieltheorie und stelle im weiteren Verlauf die Lösungsalgorithmen vor, die nötig sind, ein perfekt spielendes „Vier gewinnt“ -Programm zu entwickeln.