

FINE YOUNG PIONEERS WANTED

Frustrierter Antiferromagnet auf einem Dreiecksgitter

42. FERIENKURS Schülerinnen und Schüler experimentieren



FORSCHUNG

vom 06. bis 07. Mai 2013 im Fachbereich Physik
Weitere Infos und Anmeldeformulare bis zum 19. April 2013
bei Euren PhysiklehrerInnen oder www.physik.uni-hamburg.de



UNIVERSITÄT HAMBURG – FACHBEREICH PHYSIK

Ansprechpartner: Dr. Thomas Garl · Universität Hamburg · Fachbereich Physik
Luruper Chaussee 149 · 22761 Hamburg · Tel.: (040) 89 98 - 52 82 · Fax: (040) 89 98 - 52 90
E-Mail: ferienkurs@physik.uni-hamburg.de



42. Ferienkurs FORSCHUNG

Schülerinnen und Schüler experimentieren

- VERANSTALTER :** Fachbereich Physik
der Fakultät für Mathematik, Informatik und
Naturwissenschaften an der Universität Hamburg
- ORT :** Fachbereich Physik – Standort Bahrenfeld
Luruper Chaussee 149, 22 761 Hamburg
(siehe Skizze auf der Rückseite)
- TERMIN :** 06. bis 07. Mai 2013
- TEILNEHMER :** Schülerinnen und Schüler der 10. bis 13. Klasse
- KONTAKTADRESSE :** Dipl.-Phys. Irmgard Flick, Studienbüro Physik
Jungiusstraße 9, EG links, 20 355 Hamburg
Tel.: (040) 428 38 - 40 57 * FAX: (040) 428 38 - 62 33
- E-Mail:** ferienkurs@physik.uni-hamburg.de



PROGRAMM

Montag, den 06. Mai 2013

- 09:00 - 09:30 Uhr** **Zentrum für optische Quantentechnologien (ZOQ),
Gebäude 90, Erdgeschoss, Seminarraum.
Eröffnung des 42. Ferienkurses FORSCHUNG**
- Begrüßung durch die Leiterin des Fachbereichs Physik
Frau Prof. Dr. Daniela Pfannkuche
 - Organisatorische Hinweise
- 09:45 - 12:45 Uhr** **Wir experimentieren selbst I**
- Arbeit in Gruppen mit etwa drei Schülerinnen / Schülern
 - es steht eine Vielzahl von Themen zur Auswahl
 - alle angebotenen Themen sind in der Anlage 1 zusammengefasst.
 - für jedes Thema sind etwa drei Stunden Bearbeitungszeit vorgesehen
 - jede Schülerin / jeder Schüler kann somit an den beiden Tagen insgesamt drei verschiedene Themen bearbeiten
- 13:00 - 14:00 Uhr** **MITTAGESSEN (Gebäude 9, DESY-Kantine)**
- 14:15 Uhr** **Gemeinsamer Treffpunkt: ZOQ, Gebäude 90, Foyer**
- 14:30 - 17:30 Uhr** **Wir experimentieren selbst II**
- ab 17:30 Uhr** **Abendveranstaltung, ZOQ, Gebäude 90, Foyer**
zwangloses Beisammensein mit der Möglichkeit, dass die
Schülerinnen und Schüler mit Studierenden, Promovierenden und
Professoren bei Brezeln und Getränken ins Gespräch kommen.

Dienstag, den 07. Mai 2013

- 09:30 Uhr** **Gemeinsamer Treffpunkt: ZOQ, Gebäude 90, Foyer**
- 09:45 - 12:45 Uhr** **Wir experimentieren selbst III**
- 13:00 - 14:00 Uhr** **MITTAGESSEN (Gebäude 9, DESY-Kantine)**
- 14:15 - 16:15 Uhr** **ZOQ, Gebäude 90, Erdgeschoss, Seminarraum**
- „PHYSIK-Vorlesung“ von Prof. Dr. Florian Grüner
 - Übergabe der Teilnehmerurkunden
 - Auswertung und Abschluss



Aufgabenstellungen für die selbständige wissenschaftliche Arbeit

Nach der Bezeichnung der Aufgabenstellung ist in Klammern angegeben, wie viele Schülerinnen / Schüler gleichzeitig daran arbeiten können, wobei im Allgemeinen zwei bzw. drei Schülerinnen / Schüler eine Gruppe bilden. Daran schließt sich jeweils eine Kurzcharakteristik der Arbeitsaufgabe an.

A 1 'Gamma-Spektroskopie' (2 TeilnehmerInnen)

Gammaspektroskopie ist die Messung des Spektrums der Gammastrahlung einer radioaktiven Strahlungsquelle. Gammaquanten haben nicht beliebige, sondern bestimmte (diskrete), für das jeweilige Nuklid charakteristische Energien, ähnlich wie in der optischen Spektroskopie die Spektrallinien für die in der Probe enthaltenen Stoffe charakteristisch sind. Deshalb ist die Gammaspektroskopie eine wichtige Methode zur Untersuchung radioaktiver Substanzen, beispielsweise radioaktiver Abfälle, um über deren Behandlung entscheiden zu können. Eine wichtige Messung ist z.B. die Überprüfung radioaktiver Überreste der Tschernobyl-Katastrophe, wobei sich nichtflüchtige Spaltprodukte, wie z.B. ^{137}Cs in Pilzen, angesammelt haben.

D 5 'Signalausbreitung in Kabeln' (2 TeilnehmerInnen)

Die Übermittlung elektrischer Information spielt eine wichtige Rolle in vielen Bereichen des modernen Lebens. Kabel sind dabei das Hauptmedium, in dem Information verschickt wird. Die Eigenschaften solcher Kabel sind gleichermaßen wichtig und interessant. Anhand kleinerer Experimente haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, Einblicke in die Ausbreitung elektrischer Signale auf Kabeln zu gewinnen. Im Laufe der Messungen lernen die Schülerinnen und Schüler, mit modernen Messapparaturen extrem kurze Zeiten zu messen und Signalformen zu untersuchen.

O 1 'Messung der Lichtgeschwindigkeit' (2 TeilnehmerInnen)

Licht hat die höchste Geschwindigkeit im Universum. Wir wollen trotzdem die Lichtgeschwindigkeit messen - das Prinzip ist eigentlich ganz einfach: Wir schicken Lichtpulse auf die Rennbahn und messen mit Hilfe einer schnellen "Stoppuhr", wie lange sie unterwegs sind.

O 2 'Holographie' (4 TeilnehmerInnen)

Die Holografie ist ein Verfahren zur Aufnahme eines Objektes in seiner räumlichen Ausdehnung – im Gegensatz zur Fotografie, die lediglich eine 2-dimensionale Speicherung erlaubt. Die Speicherung eines Hologramms geschieht zwar auch auf einem konventionellen

Fotofilm, jedoch wird nicht das "Bild" des Objektes gespeichert, sondern ein von ihm erzeugtes Interferenzmuster.

Was Interferenz ist, wie man ein solches Muster erzeugt und was man dafür braucht, kann man in diesem Versuch lernen. Außerdem wird der Umgang mit einem Laser und den zum Versuch benötigten optischen Komponenten geübt. Im Anschluss an die Belichtung der Filme werden diese zur Erstellung der Hologramme selbst im Labor entwickelt.

Zum Holografieren können eigene Objekte (ca. ≤ 6 cm) mitgebracht werden. Gut eignen sich Objekte mit glänzenden Plastikoberflächen (z.B. Figuren aus Überraschungseiern).

O 3 'Kann man sich hinter Fensterglas bräunen?'

Oder: Transmissionsspektren optischer Gebrauchsgegenstände`

(2 TeilnehmerInnen)

Mit einem Spektrometer können die Transmissionsspektren transparenter Körper untersucht werden. Die zur Verfügung stehenden Wellenlängen reichen mit 800nm, dem Infrarot, über das sichtbare Spektrum bis zu Wellenlängen von 200nm, dem ultravioletten Bereich.

Neben Sonnenbrillen, Skibrillen sollen auch unterschiedliche transparente Stoffe u.a. Fensterglas, Plexiglas untersucht werden. Hierbei wird der Frage nachgegangen, verhindert Fensterglas eine Bräunung der Haut, welche transparenten Stoffe schützen vor der schädlichen UV-Strahlung.

O 5 'Absorptionsspektroskopie` (2 TeilnehmerInnen)

Woher wissen wir, dass es Atome und Moleküle überhaupt gibt, und dass sie nicht ein und dasselbe sind? Mit der Methode der Absorptionsspektroskopie lassen sich beide Spezies identifizieren und auseinander halten.

Am Beispiel von Natrium und dem Jod-Molekül wird demonstriert, was passiert, wenn man Atome oder Moleküle mit Licht in verschiedenen Wellenlängenbereichen anregt.

P 1 'Eigenschaften einer Driftröhre` (4 TeilnehmerInnen)

Driftröhren und Drahtkammern werden in vielen Bereichen der Physik und Medizin zum Nachweis und zur Ratenmessung von geladenen Teilchen und radioaktiven Stoffen eingesetzt.

Ziel dieses Versuchs ist das Kennenlernen der Arbeitsweise einer Driftröhre. Es werden typische Arbeitsmethoden der Teilchenphysik und Kernphysik näher gebracht. Der Schwerpunkt der Versuchsdurchführung liegt im Einsatz und Verschaltung schneller logischer Bauelemente und hochempfindlicher Verstärker.

Zusätzlich werden Kenntnisse über natürliche und künstliche Radioaktivität vermittelt und der verantwortungsvolle Umgang mit radioaktiven Präparaten erlernt.

S 1 'Experimente mit kosmischen Myonen` (4 TeilnehmerInnen)

Der Nachweis von Teilchen wird mit Hilfe sogenannter Kammern durchgeführt. Eine besondere, moderne Form sind die „Time Projection Chambers“.

In diesem Versuch werden an einem Prototyp einer solchen TPC von den Schülerinnen und Schülern Messungen durchgeführt. Dabei wird die Möglichkeit gegeben, eine moderne Datenauslese mit dem Rechner kennen zu lernen, und damit Daten aufzuzeichnen und zu analysieren.

LP 1 'Optische Nachrichtenübertragung' (3 TeilnehmerInnen)

Moderne Telekommunikation basiert hauptsächlich auf der Übertragung optischer Signale. In unserem Labor besteht die Gelegenheit, grundlegende Versuche zur Übertragung eines Audiosignals mit einem Laser durch einen Lichtwellenleiter und durch den freien Raum durchzuführen.

LP 2 'Aufbau eines Kristall-Lasers' (2 TeilnehmerInnen)

Laser sind aus unserem Alltag mittlerweile nicht mehr weg zu denken. Aber was ist eigentlich ein Laser?

In dem Versuch 'Aufbau eines Kristall-Lasers' wird ein Laser, wie er ganz ähnlich auch in den bekannten grünen Laserpointern eingesetzt wird, aufgebaut und auf einige seiner Eigenschaften hin untersucht.

LP 3 'Optische Spektroskopie' (3 TeilnehmerInnen)

Wie unterscheidet sich das Emissionsspektrum einer Energiesparlampe von dem einer Halogenlampe oder dem einer Kerze? Was ist die Ursache für die Farbe von vielen Dingen des täglichen Lebens?

Um das zu verstehen, werden an einem kleinen optischen Messplatz Emissions- und Absorptionsmessungen durchgeführt und anschließend interpretiert.

LP 4 'Optische Interferometer' (4 TeilnehmerInnen)

Interferometer sind dienen als Messinstrumente für höchst präzise Messungen in Industrie und Forschung.

Bei diesem Versuch können mit Hilfe von Lasern, Spiegeln und anderen Optiken verschiedene Interferometer aufgebaut werden. Am Beispiel einer Messung der Längenausdehnung eines leicht erhitzten Metallkörpers kann dann überprüft werden, wie gut die Messung mit dem selbst gebauten Interferometer wirklich funktioniert.

LP 5 'Akusto-Optischer Effekt' (4 TeilnehmerInnen)

Kann man Licht mit Hilfe von Schall „stören“ oder verändern? Man kann!

Bei diesem Versuch wird Laserlicht mit Hilfe akustischer Wellen abgelenkt und moduliert. Dieser Effekt kann durch die Schülerinnen und Schüler untersucht und charakterisiert werden. Hierzu werden Laser im sichtbaren Spektralbereich durch eine Ultraschallwelle in einem Wasserbad abgelenkt und die Frequenzänderung des Lasers sichtbar gemacht.

LP 6 'Interferenz am Doppelspalt' (4 TeilnehmerInnen)

Das Doppelspaltexperiment ist eines der Schlüsselexperimente der Physik und gilt als das wichtigste Experiment der Quantenphysik. Im 19. Jahrhundert wurde es erstmals durchgeführt, um die Wellennatur des Lichts zu beweisen. Doch auch mit kleinsten Teilchen, z.B. Elektronen lässt sich dieses Experiment durchführen, was zu Ergebnissen führt, die zunächst einmal sehr überraschend sind.

Der vorliegende Versuch wird mit einzelnen Lichtquanten oder „Licht-Teilchen“, den sogenannten Photonen durchgeführt, wobei die faszinierende Frage auftaucht, ob ein Photon durch zwei Spalte gleichzeitig gehen kann.

U 1 'Strahlenschutz' (4 TeilnehmerInnen)

Ionisierende Strahlung ist in einem Großteil der physikalischen Disziplinen entweder Hilfsmittel oder manchmal sogar selbst Gegenstand der Untersuchungen. Auch in vielen sonstigen Bereichen unserer Zivilisation (nur eine kleine Beispielsauswahl: Diagnostik und Therapie in der Medizin, Werkstoffuntersuchungen) wird mit Strahlung umgegangen. Es hat sich – bereichsübergreifend – das Arbeitsfeld „Strahlenschutz“ herausgebildet. Die Strahlenschutzverordnung – in juristische Form gegossenes Ergebnis der Bemühungen von Politikern, sonstigen Interessenvertretern und Wissenschaftlern – sagt in ihrem Grundsatzkapitel, dass für die an den Arbeiten beteiligten Menschen und ihre Umgebung die Gefährdung durch ionisierende Strahlung auf das erreichbare Minimum begrenzt werden soll. Die messtechnische Erfassung von Strahlenphänomenen ist dabei immer eine physikalische Aufgabe. Wir wollen in einer Versuchsanordnung die für einen Strahlenschützer häufig auftretenden Fragestellungen nachstellen:

- Strahlt da überhaupt etwas? Messbar über dem ohnehin vorhandenen Strahlungsuntergrund?
- Um welchen Typ von Strahlung handelt es sich?
- Kann man eine quantitative Aussage machen?
- Kann man gegebenenfalls das strahlende Isotop identifizieren?

Änderungen vorbehalten!



Anmeldeformular

Bitte bis **19. April 2013** zurücksenden an:

<p>Universität Hamburg Institut für Laserphysik z.Hd. Frau Janina Dahms Luruper Chaussee 149, Gebäude 90 22 761 Hamburg</p> <p>Fax-Nummer: (040) 89 98 – 52 90</p>
--

An dem **42. Ferienkurs Forschung – Schülerinnen und Schüler experimentieren vom 06. bis 07. Mai 2013** möchte ich gerne teilnehmen (bitte leserlich schreiben!):

Name: _____ w m

Vorname: _____

Schule: _____

Klasse / Kurs: _____

Adresse: _____
(privat) _____

Telefon: _____

E-Mail: _____

Haben Sie bereits an einem der früheren Ferienkurse teilgenommen? Ja Nein

Falls nein: Hatten Sie sich für einen der Ferienkurse angemeldet? Ja Nein

Wurden Begriffe wie „Quantentheorie“ und „Atomphysik“ im Unterricht erwähnt? Ja Nein

Von den angegebenen Aufgabenstellungen interessiere ich mich insbesondere für:

a) _____ d) _____

b) _____ e) _____

c) _____ f) _____

Bitte mehr als 3 Themen zur Auswahl angeben. Wir werden uns bemühen, bei der Einteilung der Arbeitsgruppen die persönlichen Interessen weitestgehend zu berücksichtigen.

Unterschrift

Metrobus 1
 ab S-Bahn Othmarschen
 bis „Zum Hünengrab/DESY“ (5 Stationen)
 (Haupteingang / Main Gate)

Metrobus 2
 ab S-Bahn Altona
 bis „Luruper Chaussee/DESY“ (9 Stationen)
 (Nebeneingang / Side Gate)

