

Experimente zum Angreifen und Drauflegen

ScienceWeek@Austria2000

Projekte des GRG10, Ettenreichgasse

Theodor Duenbostl

Beim Ausprobieren des Fakir-Betts bat mich Univ. Prof. Dr. Helmut Kühnelt um den folgenden Projektbericht.



In der Woche vom 22. bis 27. Mai 2000 wurden durch Schülerinnen und Schüler des GRG 10 insgesamt 6 physikalische Themen der Öffentlichkeit in der Fußgängerzone am Reumannplatz in Favoriten präsentiert:

Fakir-Bett

Ausführende Klasse: 4. a

Projektleiter: Mag. Karin Köppl, Mag. Theresia Oudin

Wie kommt das Eis in den Kühlschrank?

Ausführende Klasse: 6. b

Wie schnell ist meine Hand?

Ausführende Klasse: 7. b

Hochspannung zum Angreifen

Ausführende Klasse: 7. b

Projektleiter: Mag. Theodor Duenbostl

Optische Täuschungen

Ausführende Klasse: 6. c

Tönende Röhren

Ausführende Klasse: 6. c

Projektleiter: Mag. Andreas Schneider

Die Inhalte waren größtenteils aus dem Unterricht bekannt und wurden zu Projektbeginn wiederholt. Die SchülerInnen suchten zusätzliche Informationen aus zur Verfügung gestellter Literatur und auch selbstständig im Internet.

Fakir-Bett

Beim Projekt Fakir-Bett kam es zu einer intensiven Zusammenarbeit mit dem Werkunterricht, bei dem sich auch die Mädchen der Klasse beteiligten, die eigentlich Textiles Werken gewählt hatten. Die Klasse war sehr stolz auf das Resultat

ihrer Arbeit, was sich auch in ihrem folgenden Projektbericht widerspiegelt.

Unser Nagelbett

Zuerst machten wir Schablonen, auf denen eingezeichnet war, wo welcher Nagel hinkommt. Das eigentliche Nagelbett besteht aus 5 Platten, die in einem Rahmen montiert sind.

Als nächstes legten wir die Schablonen auf die Bretter und machten auf jede Stelle, wo später ein Nagel hinkommen sollte, einen kleinen aber sichtbaren Abdruck.

Jetzt legten wir je eine Platte über zwei Hocker und auf jedes Ende setzte sich einer von uns. Anschließend bohrten unsere Burschen und ein paar von uns Mädchen dort, wo die Abdrücke waren, Löcher mit einer Stärke von 3,5 mm. Dabei mussten wir darauf achten, dass die Löcher gerade gebohrt werden, da sonst die Nägel auch schief sind. Schließlich konnten wir die Nägel, die auch eine Stärke von ca. 3,5 mm hatten, einschlagen. Der Abstand zwischen den Nägeln ist 4 cm.

Als endlich alle Nägel so waren, wie sie sein sollten - wir mussten manche nochmal rausziehen-, ging es an den Rahmen. Auf eine Holzplatte mit den Maßen 90 x 200 cm wurden Leisten mit Leim festgeklebt und festgeschraubt. An den vier Ecken befestigten wir Holzwürfel mit einer Seitenlänge von 10 cm. Eine Schraubzwinge wurde darüber gezwickt, damit die Würfel nicht verrutschen konnten bevor der Leim trocken war.

Nun hoben wir die einzelnen Bretter mit Nägeln in den Rahmen. Aber auch wir sind nicht perfekt und so mussten wir zwei der Bretter noch abschleifen, weil sie ein bisschen zu breit für den Rahmen waren. Nach langem Geschleife konnten wir endlich unser vollendetes Nagelbett bewundern, in das wir immerhin 1324 Nägel gehämmert hatten.

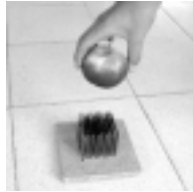
Claudia war unser erstes Opfer und legte sich drauf, damit wir schauen konnten, auf wie vielen Nägeln man lag. Mit einem Wollfaden, den wir um sie legten, konnten wir es dann feststellen. Wir zählten die Nägel, auf denen sie nicht gelegen ist, und kamen zum Ergebnis, dass Claudia auf 727 Nägel gebettet war. Eine Nagelspitze hat übrigens die Fläche von 1 mm². Man glaubt gar nicht, dass die Fläche einer Nagelspitze so groß ist. Aber siehe da - es ist möglich sich an einem Quadratmillimeter zu stechen.

Wir denken, es hat allen Beteiligten Spaß gemacht, hier mitmachen zu können!

Elisabeth Mayer, Irina Pichler, 4a

Zusätzlich wurden zwei Experimente entwickelt, mit denen die Größe des auftretenden Drucks abgeschätzt werden konnte:

- In einem Holzbrett befindet sich ein Nagel, wie er im Fakir-Bett verwendet wird. In einem zweiten Brett sind vier solcher Nägel. Mit einer Waage kann man die Kraft bestimmen, mit der man auf den Nagel drücken kann, ohne Schmerz zu empfinden. Da die Nagelspitze eine Fläche von etwa 1 mm² hat, ergibt sich z. B. bei einer Kraft von 2 N ein Druck von 20 bar. Bei 4 Nägeln kann die Kraft entsprechend größer sein.
- In einem Holzbrett befindet sich ein Nagel, wie er im Nagelbrett verwendet wird. In einem zweiten Brett sind 81 solcher Nägel. Einmal lässt man einen Apfel auf das Brett mit einem Nagel, dann den selben Apfel aus gleicher Höhe auf das andere Brett fallen.

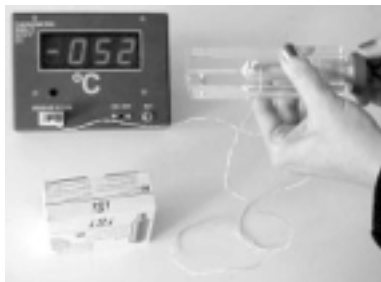


Im ersten Fall wird der Apfel aufgespießt, im zweiten Fall bleibt er auf den Nägeln liegen.

Diese Experimente wurden während der ScienceWeek den Passanten vorgeführt bzw. durften sie diese selbst ausführen.

Wie kommt das Eis in den Kühlschrank?

Die Funktionsweise einer Wärmepumpe wurde mit Hilfe eines Funktionsmodells gezeigt. Der Druck des Kältemittels wurde an zwei Stellen angezeigt, ebenso die Temperatur des Wassers im Verdampfer- und Verflüssigergefäß.



Anhand von vier Experimenten wurden die einzelnen physikalischen Prozesse erklärt, die das Kühlmittel in einem Kühlschrank durchläuft und damit die Abkühlung des Kühlguts ermöglicht:

- Abkühlen beim Verdampfen von Aceton
- Temperaturerhöhung bei Kompression in einer Gasspritze
- Erwärmung durch Kondensation von Wasserdampf
- Abkühlung einer aufgestochenen CO₂-Patrone.

Wie schnell ist meine Hand?



Auf einem Stativ waren zwei Reflexlichtschranken im Abstand von 15 cm montiert, die über ein Messinterface an einen PC angeschlossen waren. Durch eine einfache Abwärtsbewegung der Hand an den Lichtschranken vorbei wird die Geschwindigkeitsmessung durchgeführt.

Aus dem Zeitintervall zwischen der Verdunklung der beiden Lichtschranken und deren bekanntem wurde die mittlere Geschwindigkeit der Hand während des Messvorgangs berechnet und in m/s und km/h angezeigt.

Auf den Posterflächen wurden praktische Anwendungen der Geschwindigkeitsmessung mittels Lichtschranken., z. B. im Sportunterricht, gezeigt.

Die SchülerInnen erklärten jedoch auch, wie die Geschwindigkeitsmessung im Straßenverkehr erfolgt. Dabei gingen sie auf die beiden unterschiedlichen Messmethoden bei Laserpistole und Radarbox ein, was bei den Zuschauern verständlicherweise auf großes Interesse stieß.

Hochspannung zum Angreifen

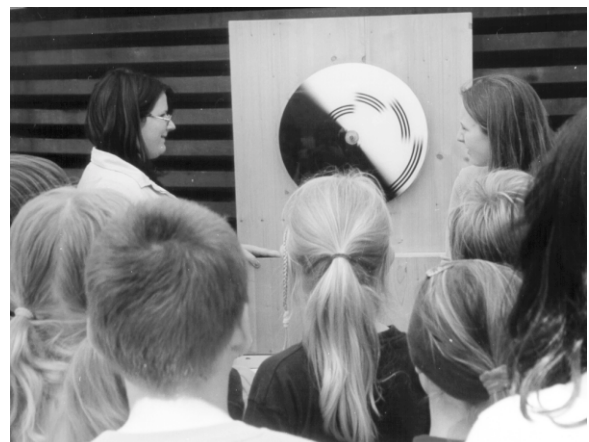
Mit Hilfe eines Van-de-Graaf-Generators wurden die Besucher auf Wunsch elektrisch aufgeladen. Vielen von ihnen standen die Haare faszinierend zu Berge, was sie auch in einem Spiegel bewundern konnten.



In einer abgedunkelten Koje konnte man mit einer Influenzmaschine Blitze erzeugen. Daneben standen eine Plasmakugel und eine Plasmascheibe, deren Entladungsformen man durch Berührung mit einem Finger beeinflussen konnte.

Optische Täuschungen

Blickfang dieses Projektes war eine rotierende Scheibe, die einen räumlichen Eindruck erweckte, dem man sich nicht entziehen konnte. Weitere Attraktion war eine Benham-Scheibe, die die Besucher selbst in Drehung versetzen konnten.



Auf den drei Posterflächen präsentierten die SchülerInnen eine Reihe bekannter und auch weniger bekannte Gruppen von optischen Täuschungen, wie z. B. unmögliche Objekte oder die Frasersche Spirale.

Tönende Röhren

Ein besonders leicht herzustellendes Experiment stellten die tönenden Röhren dar. 9 Kunststoffrohre unterschiedlicher Längen und Durchmesser wurden an Schnüren aufgehängt und vom Wind zum Schwingen angeregt. Die Besucher konnten sich davon überzeugen, dass die Tonhöhe der entstehenden Schwingungen nur von der Länge der Röhren, nicht aber von deren Durchmesser abhängt.



Projektvorbereitung

Die Vorbereitung der 17 Posterflächen mit jeweils 1,2 m² erfolgte in den Wochen vor der ScienceWeek in der Schule, teilweise im Rahmen des Physikunterrichts, teilweise fächerübergreifend im Informatikunterricht. Die SchülerInnen lernten dabei viel darüber, wie man Informationen präsentieren kann. Sie gestalteten alle Posterflächen selbstständig, wobei ihnen der jeweilige Projektleiter natürlich mit Rat und Tat zur Seite stand.

Gemeinsam wurde für die Besucher ein Folder erstellt, in dem die einzelnen Projekte in den wesentlichsten Punkten skizziert wurden.

Auch die Erklärung der Experimente musste geübt werden. Das war ja eigentlich für die SchülerInnen eine ständige Prüfungssituation, weil sich die Zuschauer recht genau informierten und oft auch Fragen stellten. Die SchülerInnen schafften das aber hervorragend.

Die Woche am Reumannplatz

Die ganze Woche am Reumannplatz war ziemlich arbeitsintensiv. Jeden Tag wurden die Posterstände und das gesamte Experimentiermaterial in einem eigens angemieteten LKW von der Schule zum Reumannplatz transportiert und dort aufgebaut. Die Betreuung jedes Projektes erfolgte durch jeweils zwei SchülerInnen der betreffenden Klasse, die sich dabei ab-

wechselten. Das funktionierte auch an den Nachmittagen klaglos, obwohl die SchülerInnen dabei ihre Freizeit zur Verfügung stellen mussten. Der Publikumsbetrieb dauerte jeweils von 10 bis 16 Uhr. Anschließend musste alles wieder abgebaut und im LKW verstaut werden. Dieser brachte die Ausstellungsstücke zurück zur Schule, wo sie im Schulhof über Nacht gelagert waren.

Nach einigen Problemen am 1. Tag, die daher stammten, dass für alle Objekte erst der geeignetste Standort gefunden werden musste, gelang der Auf- und Abbau jeden Tag schneller und reibungsloser. Am Schluss war alles schon Routine, obwohl immer wieder andere SchülerInnen beteiligt waren.



Die SchülerInnen haben insgesamt bei diesem Projekt mehr gelernt als in vielen Schulwochen, weil sie ständig zur Aktivität gezwungen waren. Ein "Berieseln lassen" war nicht möglich. Außerdem sahen sie ein, wie wichtig es war, selbst gut informiert zu sein.

Ein wichtiger Aspekt der Projektarbeit war auch die Erfahrung, dass man aufeinander angewiesen ist. Die einzelnen Betreuer mussten verlässlich sein und bei Verhinderung für Ersatz sorgen. Die jeweilige Einteilung der Betreuungszeiten haben alle Klassen selbst durchgeführt, und es hat immer funktioniert. So lief das Ganze trotz des hohen Arbeitsaufwandes recht harmonisch ab.



(Anmerkung der Red.: Diese Präsentation wurde als eine der Besten von den Organisatoren der ScienceWeek ausgezeichnet. Wir gratulieren! Allen, die ebenfalls zur ScienceWeek beigetragen haben, ein kräftiges Danke!)