



PHYSIK FÜR DIE GANZE SCHULE
AKTIVITÄTEN AM BG DORNBIRN
IM SCHULJAHR 2003/04

Walter Rigger
Bundesgymnasium Dornbirn

Dornbirn 2004

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 WANDZEITUNG: ‚PHYSICS‘	4
1.1 Anliegen und Ausführung	4
1.2 Themen	5
1.3 Rückmeldungen - Datenerfassung	5
1.4 Interpretation und Ausblick.....	7
2 PHYSIKWETTBEWERB: KÄPT´N BLAUBÄRS GUMMIBOOT.....	8
2.1 Vorbereitung.....	8
2.2 Durchführung	8
2.3 Rückmeldungen und Ausblick.....	9
3 SCHLUSS	11
4 ANHANG.....	12
4.1 Wandzeitung ‚AIRCAR‘	12
4.2 Fragebogen zur Wandzeitung.....	15
4.3 Ankündigung Physikwettbewerb	15

ABSTRACT

Die vorliegende Arbeit versteht sich als Fortsetzung der Beschreibung der Aktivitäten der Physiklehrer/innen am BG Dornbirn im Schuljahr 2001/02 und 2002/03, die im Rahmen von IMST² 2002 und 2003 veröffentlicht wurden.

Die Wandzeitung mit dem Titel: ‚PHYSICS‘, die von Walter Rigger betreut wird, bildet einen Schwerpunkt des Gesamtkonzepts: ‚Physik für die ganze Schule‘. An einem zentralen Standort angebracht, werden hier seit Februar 2004 Themen aus dem Umfeld der Physik präsentiert, die von Lehrer und Schüler/innen erarbeitet wurden. Im Juni erfolgte eine Befragung zum Bekanntheitsgrad. Zwei Drittel der befragten Lehrer/innen kannten diese Wandzeitung und konnten sich größtenteils an eine spezielle Ausgabe erinnern. Die Bekanntheit bei den Schüler/innen der Oberstufe liegt bei 69%, die der Unterstufe bei 42%. Erfreulich ist, dass insbesondere die befragten Mädchen die Wandzeitung lesen. Die Reaktionen der Schüler/innen auf eine an der Wandzeitung veröffentlichte Aufgabe, deren richtige Lösung mit einem Geldpreis prämiert wurde, blieben unter der erhofften Erwartung.

Wie im letzten und im vorletzten Schuljahr führten die Physiklehrer/innen auch heuer einen Schulwettbewerb durch. Unter dem Titel: ‚Käpt´n Blaubärs Gummiboot‘ wurden die Schüler/innen aufgefordert, ein leichtes Boot zu bauen, das sich möglichst weit geradlinig fortbewegen kann. Angetrieben werden durften die Boote nur durch fünf gespannte Gummis. Es beteiligten sich siebzig Schüler/innen, die teilweise in Zusammenarbeit mit dem Werklehrer oder den Eltern 35 sehr phantasievolle Boote bauten. Die durchwegs positive Resonanz auf diesen Wettbewerb ermuntert uns, einen ähnlichen Bewerb im kommenden Schuljahr durchzuführen.

1 WANDZEITUNG: ‚PHYSICS‘

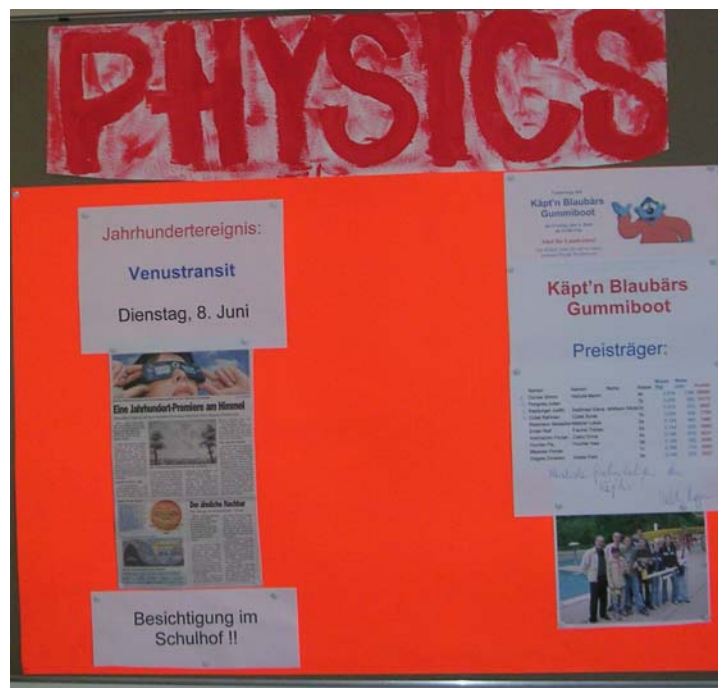
1.1 Anliegen und Ausführung

Auch außerhalb des Physikunterrichtes wollen wir an unserer Schule Anregungen zur Auseinandersetzung mit Themen um die Physik bieten. Dabei sollen nicht nur Schüler/innen sondern auch Eltern und Kolleg/innen angesprochen werden. Daraus entwickelte sich der Titel des Gesamtkonzepts ‚Physik für die ganze Schule‘.

Ein wesentlicher Bestandteil zur Realisierung des angeführten Anliegens bildet die Errichtung der Wandzeitung ‚PHYSICS‘. Von Lehrer/innen und Schüler/innen gestaltet, wird hier Interessantes und Aktuelles aus dem Umfeld der Physik präsentiert. Geplant war eine Aktualisierung nach jeweils drei bis vier Wochen.

Nach Klärung mit Direktion und einem zuständigen Kollegen wurde mir ein zentraler Standort im Schulgebäude zur Verfügung gestellt. Die Wandzeitung befindet sich jetzt im Gang zu Direktion und Konferenzzimmer, der von allen Kolleg/innen und Schüler/innen stark frequentiert wird.

Eine ursprünglich geplante Gestaltung durch eine Wahlpflichtfachgruppe aus Bildnerischer Erziehung konnte leider nicht realisiert werden, sodass sich der Start der Zeitung verzögerte. Erst in den Semesterferien habe ich selber einen sehr auffallenden, mit orangeroten Neonfarben gestalteten Hintergrund der Zeitung angebracht und die erste Ausgabe präsentiert.



1.2 Themen

Ein Rückblick auf den Physikwettbewerb des Vorjahres: ‚Die große Hasenflugshow‘ (Schuljahr 2002/03) bildete den Start der Wandzeitung ‚PHYSICS‘. Mit Fotos von möglichst vielen beteiligten Schüler/innen versuchte ich bewusst, eine Identifikation mit dem Anliegen der Zeitung zu vermitteln.

Die zweite Ausgabe erschien in der zweiten Märzhälfte und widmete sich der Thematik Verkehr. Es wurden Automotoren vorgestellt, die durch Luftdruck angetrieben werden: ‚AIRCAR‘. Die bewusst sehr geraffte und reißerische Präsentation – Abgasfreie Motoren, Tankfüllung um 1€ - befindet sich im Anhang. Um die Schüler/innen direkt anzusprechen, habe ich eine Aufgabe angefügt. Sie sollten berechnen, wie viel Energie in einem Tank von 300 l bei 200 bar gespeichert ist und wie viel Mal größer die Verbrennungswärme von 30 Litern Benzin ist. Angekündigt wurde die Verlosung eines Geldpreises von 20 € aus den richtigen Lösungen. Nach vier Wochen präsentierte ich ein Foto des Gewinners und seine Lösung, sodass diese Ausgabe insgesamt sechs Wochen hing.

Eine 7. Klasse, die ich selbst in Physik unterrichtete, erhielt im März den Auftrag, frei gewählte Themen so zu bearbeiten, dass sie sowohl im Unterricht präsentiert werden, als auch als Ausgabe der Wandzeitung benutzt werden konnten. Die Schüler/innen erarbeiteten hier die Themen: Windgeneratoren, Klima und Sonnenaktivität, Strahlenbelastung, Brennstoffzelle, Welle-Teilchen-Dualismus und Dampfmaschine.

Im Mai diente die Arbeit einer Schülerin über Windgeneratoren als Ausgabe der Wandzeitung. Gleichzeitig wurde auch der unten beschriebene Physikwettbewerb angekündigt.

Anfang Juni präsentierte ich die Sieger des Wettbewerbs und einen Artikel über den Venustransit, dessen Beobachtung Kollege Gebhard Köb allen Schüler/innen im Schulhof ermöglichte. Durch eine Ankündigung im Rundfunk erschienen hier auch viele interessierte Mitbürger/innen.

Die letzte Ausgabe in diesem Schuljahr soll die Arbeit eines Schülers über die Brennstoffzelle sein.

1.3 Rückmeldungen - Datenerfassung

Schon bei der ersten Ausgabe beobachtete ich, dass sich die Schüler/innen gegenseitig zur Zeitung geführt haben, um die Fotos miteinander zu betrachten.

Zum ‚AIRCAR‘ erhielt ich spontane Rückmeldungen von Lehrer/innen. Ein Kollege, der in seiner Freizeit taucht, wunderte sich über den großen Druck, und befragte mich über die Masse der Tanks. Eine Französischlehrerin freute sich, dass diese Motoren von einem Franzosen entwickelt werden, der in der Formel1 arbeitete. Ein anderer Kollege schickte mir ein Mail mit einer Anekdote aus dem Leben von Niels Bohr.

Völlig überrascht war ich von meinem Physikkollegen Karl Wohlgenannt, der mir eine handschriftliche Berechnung zum Wirkungsgrad dieser Motoren überreichte. Beim

Anbringen von Bildern und Texten war mir auch einmal der Direktor spontan behilflich. Enttäuscht hat mich, dass nur ein einziger Schüler die Energie im Lufttank berechnete. Aber seine Lösung war richtig.

Um mir ein genaueres Bild über den Bekanntheitsgrad der Zeitung zu machen, erfolgte Anfang Juni eine mündliche Befragung der Lehrer/innen und eine schriftliche bei den Schüler/innen.

Den Kolleg/innen stellte ich persönlich zwei Fragen, die sie mir nur mit ja oder nein beantworteten:

1. Kennst du die Anschlagtafel mit der Wandzeitung ‚PHYSICS‘ ?
2. Kannst du dich an eine Ausgabe zum Thema ‚Luftauto‘ erinnern?

Befragt wurden 29 Kolleg/innen, das ist etwa ein Drittel aller Lehrer/innen unserer Schule.

66% kannten die Zeitung, 52% erinnerten sich an das ‚Luftauto‘.

Stark sind hier geschlechtsspezifische Unterschiede, von den 15 Männern kannten 80% die Zeitung und 67% das Thema Luftauto, bei den Frauen waren es nur 50% bzw. 35%.

Den beigefügten Fragebogen erhielten 60 Schüler/innen, die ihn nach der Beobachtung des Venustransits im Schulhof ausfüllten. 31 davon besuchen die Unterstufe (13 Mädchen, 18 Buben), 29 die Oberstufe (18 Mädchen, 11 Buben). Damit erfasste ich etwa 10% unserer Schüler/innen. Die Auswahl der Schülerinnen erfolgte zufällig, ich schaute nur darauf, dass ich sie selber nicht unterrichte und dass etwa gleich viele Mädchen und Buben und gleich viele Schüler/innen der Ober- und Unterstufe befragt wurden.

Nur 55% der Befragten kannten die Wandzeitung. Hier sind die Unterschiede zwischen den Schüler/innen der Unterstufe (42% Bekanntheitsgrad) und der Oberstufe (69%) signifikant. Sowohl in der Unterstufe (46%) als auch in der Oberstufe (72%) war den Mädchen die Wandzeitung bekannter als den Buben.

Von jenen Schüler/innen, die ‚PHYSICS‘ kannten, erinnerte sich jeweils etwa die Hälfte an das Luftauto bzw. an das Thema Windenergie. Die Befragten der Oberstufe erinnerten sich eher an das Thema Luftauto (60%), jene der Unterstufe eher an die Windenergie (60%).

Die Durchschnittsnote der Schüler/innen für die Wandzeitung war 2 auf einer Notenskala von 1 (Sehr gut) bis 5 (Nicht genügend). Keine Note war schlechter als 3. Eine Korrelation zwischen dem Interesse für Physik und der Benotung der Wandzeitung findet sich nicht ($\text{corr} = -0,1$).

23 von allen 60 Befragten machten mir Themenvorschläge. Die Hälfte davon bezieht sich auf das Thema Energie, etwa ein Viertel auf das Thema Verkehr.

1.4 Interpretation und Ausblick

Insgesamt bewerte ich die erfassten Rückmeldungen positiv, wenngleich sie auch als Anregungen zur Verbesserung der Wandzeitung dienen.

Der unzureichende Bekanntheitsgrad bei den Schüler/innen der Unterstufe liegt teilweise daran, dass diese heuer erst ab der 3. Klasse Physikunterricht haben. Um dem Anliegen ‚Physik für die ganze Schule‘ gerecht zu werden, müssen künftig auch Themen aufgegriffen werden, welche die Schüler/innen der ersten zwei Klassen ansprechen. Dabei ist auch auf eine kindgerechte Präsentation zu achten. Sicher wäre es auch möglich, Unterstufenschüler/innen in die Gestaltung der Zeitung mit einzubeziehen. Wie für die Oberstufe können hier auch Aufgabestellungen speziell für die Unterstufe angeboten werden. Statt Geldpreise für richtige Lösungen könnte man auch gute Sachbücher verwenden.

Die geringe Fokussierung auf Themen für unsere jüngeren Schüler/innen liegt vielleicht auch in der Tatsache begründet, dass ich selbst nur eine Unterstufenklasse unterrichte und das in Mathematik.

Damit sich die Schüler/innen der Oberstufe künftig mehr am Lösen vorgegebener Aufgaben beteiligen, scheint es mir sinnvoll zu sein, meine Physikkollegen besser über diesen Aspekt der Zeitung und die zu vergebenden Preise zu informieren.

Die Realisierung der Wandzeitung erforderte von mir mehr Arbeit, als ich ursprünglich erwartet hatte. Insbesondere ist eine regelmäßige Aktualisierung bei vielen Terminkollisionen von Arbeiten als Lehrer, Kustos, ... schwer. Aber: Es hat Spaß gemacht und wird fortgesetzt!

2 PHYSIKWETTBEWERB: KÄPT´N BLAUBÄRS GUMMIBOOT

2.1 Vorbereitung

Nach bereits zwei durchgeführten Physikwettbewerben in den vergangenen Schuljahren¹, hat diese Veranstaltung an unserer Schule schon eine große Bekanntheit und ist bei Eltern, Lehrerinnen und Schüler/innen sehr beliebt.

Die Aufgabenstellung entwickelten wir (Gerda Oelz, Gebhard Köb und ich) an einem Abend einer gemeinsamen Schiwoche im Jänner 2004. Die Schüler/innen sollten ein möglichst leichtes Boot bauen, das sich möglichst weit geradlinig fortbewegen kann. Angetrieben werden durften die Boote nur durch fünf gespannte Gummis, die von uns Lehrern zur Verfügung gestellt wurden und im Boot mitgeführt werden mussten. Die Punktezahl für den Wettbewerb errechnete sich aus dem Quotienten von Fahrstrecke in Zentimetern und Masse in Dekagramm.

Wir informierten die Schüler/innen nach den Semesterferien, indem wir selber in allen Klassen die Wettbewerbsbedingungen erläuterten und eine schriftliche Ankündigung aufhängten. Mit dieser Ankündigung informierten wir auch die Lehrer/innen im Konferenzzimmer. Sie findet sich im Anhang.

Wir erwarteten, dass die Schüler/innen in kleinen Teams selbstständig Boote bauten. Gleichzeitig unterstützte uns Kollege Klaus Luger, der mit seinen Schüler/innen der zweiten und dritten Klasse im Werkunterricht Boote baute. Als Anreiz sehen wir die relativ hohen Geldpreise: Sonderpreis der Physiker/innen (120€), 100€, 80€ und 60€ für die besten vier Boote. Diese Preise wurden uns vom Elternverein und vom Arbeitskreis-Schule-Energie des Konzerns Illwerke/VKW zur Verfügung gestellt.

2.2 Durchführung

Zuerst planten wir die Durchführung des Wettbewerbes im Schulhof, wofür wir einen 10m langen Teich benötigten, dessen Bau uns aber zu teuer erschien. Wegen der Bepflanzung kam auch ein Teich in einem nahe gelegenen Park nicht in Frage. Der Sportreferent der Stadt Dornbirn ermöglichte uns aber die Durchführung im Nichtschwimmerbecken des Waldbads Enz.

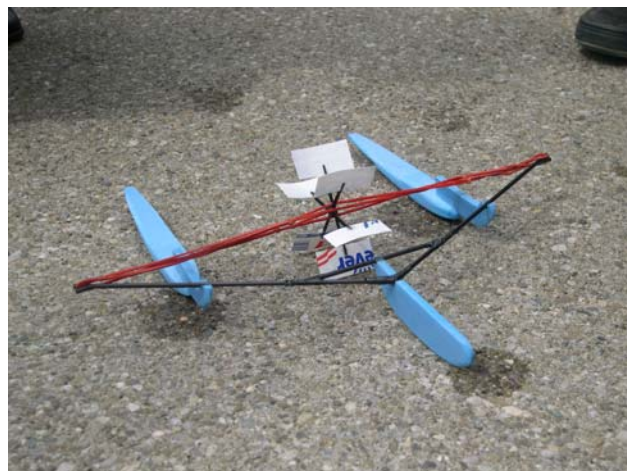
Am Nachmittag des 4. Juni 2004 präsentierten 70 beteiligte Schüler/innen mehr als 35 phantasievolle Boote, die teilweise auch unter tatkräftiger Mitwirkung von Eltern gebaut worden waren. Angefeuert wurden die Bootsbesitzer/innen beim Starten und während der Fahrt von Mitschüler/innen, Eltern, Lehrer/innen und vom Direktor.

¹ siehe IMST²-Berichte unserer Schule der Jahre 2002 und 2003

Eine kleine Gruppe von Schüler/innen der 7. Klasse half uns bei den Messungen und bei der Eingabe und Auswertung der nötigen Daten. Der Schulsprecher hatte die Aufgabe, Boote, die den Beckenrand verließen, aus dem Wasser zurückzuholen. Und das an einem kalten Tag, an dem sonst niemand im Wasser war!

Sieger wurden die Schüler der vierten Klasse: Dünser Simon und Heinzle Martin! Ihr mit Karbonfasern verstärkter Trimaran hatte eine Masse von nur 14 Gramm und legte eine Distanz von 11,2 m zurück!

Erfreulich ist auch der dritte Preis, der an eine Gruppe von Mädchen der dritten Klasse vergeben wurde.



2.3 Rückmeldungen und Ausblick

Die Begeisterung aller am Wettbewerb beteiligten ist sicher die schönste Resonanz auf ‚Käpt´n Blaubärs Gummiboot‘. Ein Vater erzählte mir einige Tage später, dass er für den Wettbewerb Bastelbücher aus der Bibliothek geholt und mit seiner Tochter unterschiedlichste Schiffe getestet habe. Ihr Katamaran war das einzige Boot, das durch ein Windrad angetrieben wurde. Eine positive Rückmeldung zeigte ein Bericht über den Wettbewerb in einer heimischen Tageszeitung.

Wünschenswert wäre es, wenn mehr als 35 Schülergruppen am Wettbewerb teilnehmen. Leider war heuer sich nur eine Schülergruppe aus der Oberstufe mit dabei. Negative Rückmeldungen kamen auch von Mädchen, die sich beklagten, dass nur im Unterricht Technisches Werken Boote gebaut wurden.

Das Siegerboot möchte ich im Herbst auf der Wandzeitung so präsentieren, dass die wesentlichen Vorteile dieses Bootes erläutert werden. Sinnvoll erscheint es auch, die Eltern über eine im Halbjahr erscheinende Schulzeitung früher über den Wettbewerb zu informieren.

Wegen der bevorstehenden Pensionierung von Kollegin Gerda Oelz wird das Pysiker/innenteam, das bisher den Wettbewerb betreute, leider stark dezimiert. Vielleicht ist dies aber auch ein Anlass, die beiden anderen Hauptfachphysiker unserer Schule mehr in die besprochenen Aktivitäten einzubinden.

Ich bin schon selber gespannt, was für ein Wettbewerb uns im Weltjahr der Physik einfällt.



3 SCHLUSS

Im Schuljahr 2001/02 begann die Zusammenarbeit unserer Schule mit IMST². Das Projekt ‚Physik für die ganze Schule‘ ist für mich in dieser Kooperation ein Schlusspunkt. In Zusammenarbeit mit meinen Kolleg/innen wurde eine Vielzahl von Aktivitäten durchgeführt. Etwa:

- Evaluation von Freiarbeit im Physikunterricht
- Errichtung einer Physiker/innengalerie und Gestaltung des Physiksaals
- Videoanalysen von Schülerversuchen und Unterricht
- Erprobung neuer Unterrichtskonzepte
- Physikwettbewerbe

Durch all diese Aktivitäten wurde der Stellenwert des Unterrichtsfaches Physik gefestigt. Ein Indiz dafür ist die umfangreiche Berichterstattung, insbesondere über die Wettbewerbe, in den vergangenen Jahresberichten.

Auch meine Position innerhalb des Kollegiums und gegenüber den Vorgesetzten wurde dadurch verbessert. So wurde ich etwa als einziger Naturwissenschaftler in ein Team zur Schulentwicklung im Rahmen der Schulautonomie eingeladen und konnte dort auch eine vorgeschlagene Reduktion der Stundenanzahl auf das Minimum verhindern. Seit zwei Jahren bin ich ARGE-Leiter für Physik am PI-Feldkirch.

Trotz dieser Erfolge ist auch Einiges nicht gelungen:

- Einbindung der Kolleg/innen

Wir haben es nicht geschafft, die anderen Physiker/innen in unsere (Köb, Oelz, Rigger) Arbeit mit einzubinden. Das liegt nicht etwa daran, dass ihnen gegenüber ein gespanntes Verhältnis besteht. Im Gegenteil. Aber: Das Einbinden von Kolleg/innen in unsere IMST²-Projekte erfordert von diesen einen erhöhten Arbeitsaufwand. Als Kollege habe ich mich immer gescheut, diesen einzufordern.

- Ende des realistischen Zweiges

Bis vor zwei Jahren ist unsere Schule typengemischt geführt worden. Im Jahr 2000 meldeten sich noch 19 Schüler/innen für den realistischen Zweig, 2001 nur noch 6. Seither wird dieser Zweig nicht mehr geführt. Dieser starke Rückgang liegt sicher auch daran, dass wir wegen eines Schulversuches, der die zweite Fremdsprache ab der dritten Klasse vorsieht, nur Schüler/innen der eigenen Schule in der Oberstufe weiter führen können. Das führt zu einer starken Abwanderung in den realistischen Zweig des Nachbargymnasiums, in dem die zweite Fremdsprache erst in der Oberstufe startet.

Bitter bleibt, dass das Verschwinden der Realist/innen genau in jenen Zeitraum fällt, in dem wir versuchten, den Stellenwert der Naturwissenschaften zu verbessern.

Zu danken bleibt dem Betreuungsteam, insbesondere Helga Stadler.

4 ANHANG

4.1 Wandzeitung ‚AIRCAR‘

Abgasfreie Autos?

Der französische Formel1-Techniker Guy Nègre entwickelte einen Motor, der ohne Abgase läuft.

Dieser funktioniert mit zusammen-gepresster Luft!

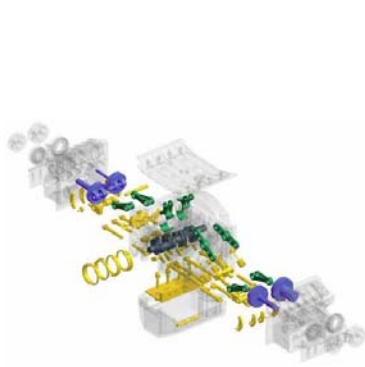
Heuer noch sollen die ersten Autos produziert werden!

Tankfüllung um 1 Euro 50 Cent!

In einem 300 Liter-Tank wird die Luft bis zu 300 bar (300-facher Luftdruck) komprimiert. Damit kann ein leichtes Auto im Stadtverkehr etwa 200 km zurücklegen.



Der Kompressor für den Tank ist im Automotor integriert und wird mit einem Elektromotor angetrieben. Das Füllen des Tankes dauert so etwa 6 Stunden, an „Tankstellen“ kann aber die Luft innerhalb vier Minuten wieder zusammen- gepresst werden. Die dafür nötige elektrische Energie kostet derzeit 1,50€.



Energierückgewinnung

Ein großer Teil der Antriebsenergie kann bei den „Air-cars“ wieder zurückgewonnen werden, da der Bremsvorgang zur Kompression der Luft verwendet wird!

Im Gegensatz zu Benzin- und Dieselmotoren hat der Kompressionsmotor keine Abwärme und keine giftigen Abgase. Obwohl das für städtische Ballungsräume heute fast überlebenswichtig ist, verbrennen wir immer noch Unmengen von Erdöl! Warum wohl?

Luftauto: Produktion

Noch in diesem Jahr sollen in Bauzen, Brandenburg, die ersten Luftautos serienmäßig gebaut werden. Dieser schöne Van kostet etwa 15 000 €!



Aufgabe

Berechne die Energie, die im Tank des Luftautos gespeichert ist! Diese berechnet sich aus dem Produkt von Druck und Volumen. Wie viel mal größer ist die Verbrennungsenergie von 30 Liter Benzin?

Gebt euere Berechnungen Walter Rigger, aus den richtigen verlosen wir einen 20€ Geldpreis.

Genauerer findet man unter:

www.aircars.de

<http://www.theaircar.com>

Regeln

1

Das Boot selbst kann jede beliebige Größe aufweisen
und darf aus jedem nur denkbaren Material gefertigt werden.
(Bedenke dabei aber, wie die Wertungspunkte berechnet werden!)

2

Für jede Art des Antriebs dürfen als Energiequelle
EINZIG und ALLEIN die fünf,
von uns zur Verfügung gestellten Gummiringen verwendet werden.
Das Boot und die Gummiringe müssen miteinander im „Ziel“ ankommen.
Katapulte und dergleichen sind nicht zulässig!

3

Jedes Team hat zwei Versuche. Der bessere der beiden wird gewertet!

Wertung

Die Punkte ergeben sich als Quotient aus der zurückgelegten Wegstrecke und der Masse des Bootes.

Sieger ist das Team mit der höchsten Punktezahl!

$$\text{Punktezahl} = \frac{\text{Fahrstrecke in cm}}{\text{Masse des Bootes in dag}}$$

Preise für die 4 besten Teams

Sonderpreis der Physiklehrer + 100 € + 80 € + 60 €

Hol' euch der Klabautermann, wenn ihr da nicht mitmacht.