

# DBG MINT EXPRESS

Juni 2013



**Arbeit  
und  
Energie**

# Arbeit und Energie

Der Förderverein unserer Schule engagierte sich in diesem Schuljahr besonders bei der Umgestaltung des an die Turnhalle angrenzenden Hanges. Gerade für das (hoffentlich) in den nächsten Wochen zu erwartende Sommerwetter bieten die neu angelegten Stufen Sitzgelegenheiten zur Entspannung in der Sonne.

Für das Engagement des Fördervereins möchten wir uns im Namen aller Schülerinnen, Schüler und des gesamten Lehrerkollegiums bedanken.

Die Stufen bieten aber auch die Möglichkeit, zwei wichtige physikalische Größen in den Blickpunkt zu rücken.

Arbeit und Energie – eng verbunden, aber doch grundverschieden in ihrer Bedeutung.

Die Schülerinnen und Schüler der Klasse 5d veranschaulichen auf dem Foto die beiden physikalischen Größen.

Die Energie, hier in Form der potentiellen Energie, ist eine Zustandsgröße. Nach Festlegung eines Nullniveaus auf Höhe der Erdoberfläche kann für jeden Körper auf einer der beiden Stufen eine potentielle Energie berechnet werden. Hierfür müssen die Körper als Punktmassen betrachtet werden. Dies ist natürlich eine starke Vereinfachung, denn die Ausdehnung der Menschen ist gegenüber dem Höhenunterschied eigentlich nicht vernachlässigbar.

Mit der Gleichung  $E_{pot} = m * g * h$  wird die Energie auf den beiden Stufen für einen Körper der Masse 50kg berechnet.

$$E_{pot1} = 50\text{kg} * 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 0,5 \text{ m} = 294,3 \text{ Nm} = 245,25 \text{ J}$$

Auf der Stufe mit der doppelten Höhe beträgt die potentielle Energie des gleichen Körpers

$$E_{pot2} = 490,5 \text{ J}$$

Die Arbeit ist hingegen eine Prozessgröße. Die Änderung der Energie entspricht der geleisteten bzw. frei werdenden Arbeit.

Steigt ein Schüler also von der Oberfläche des Schulhofes auf die zweite Stufe auf, dann verrichtet er eine Arbeit von 490,5 J. Für die Arbeit  $W$  gilt die Gleichung  $W = F \cdot s$  unter den beiden Bedingungen:

- Die Kraft muss parallel zur Wegrichtung wirken. Es wird die senkrecht zum Erdmittelpunkt wirkende Gewichtskraft überwunden. Deshalb wird der Höhenunterschied als Weg eingesetzt.
- Die Kraft muss immer konstant sein. Da sich weder die Erdbeschleunigung  $g$  noch die Masse  $m$  während des Vorgangs ändern, ist auch diese Bedingung erfüllt.

Um die geleistete Arbeit in eine bestimmte Relation zu setzen, soll ein Vergleich mit einer bekannten Werbung herangezogen werden. Ein Hersteller eines bekannten Dragees für frischen Atem wirbt mit dem Spruch:

*Dabei hat ein TucTac nur zwei Kalorien.*

Im wissenschaftlich festgelegten Einheitensystem entspricht dies aber  $2\text{kcal} = 2000\text{cal} = 8\text{ kJ}$ .

Eine so große Zahl würde nicht verkaufsfördernd im Sinne einer energiearmen Ernährung sein.

Vergleichen wir diese Energie mit der verrichteten Arbeit bei der Überwindung unserer beiden Treppenstufen, dann ergeben

sich  $\frac{8000\text{J}}{490,5\text{ J}} = 16,3$  Treppenaufstiege zur Energie-

umwandlung eines Dragees.

Die Betrachtung ist natürlich stark vereinfacht und vernachlässigt andere Energieumwandlungsprozesse in unserem Körper. Sie dient aber einer Veranschaulichung zweier wichtiger physikalischer Größen.

# Hangabtriebskraft im Sauerland



Das Sauerland bietet in jeder Jahreszeit die verschiedensten Möglichkeiten für eine aktive sportliche Betätigung. Rasant kann man mit dem Mountainbike verschiedene Abfahrtspisten und Sprünge meistern. Der Weg zurück zum Start wird durch einen Lift vereinfacht. Auf dem Rad sitzend wird man wieder nach oben gezogen.



Eine Bestimmung der Neigungswinkel der geneigten Ebene bzw. des Schleplift - Seils kann mit dem Geometrieprogramm GeoGebra erfolgen.

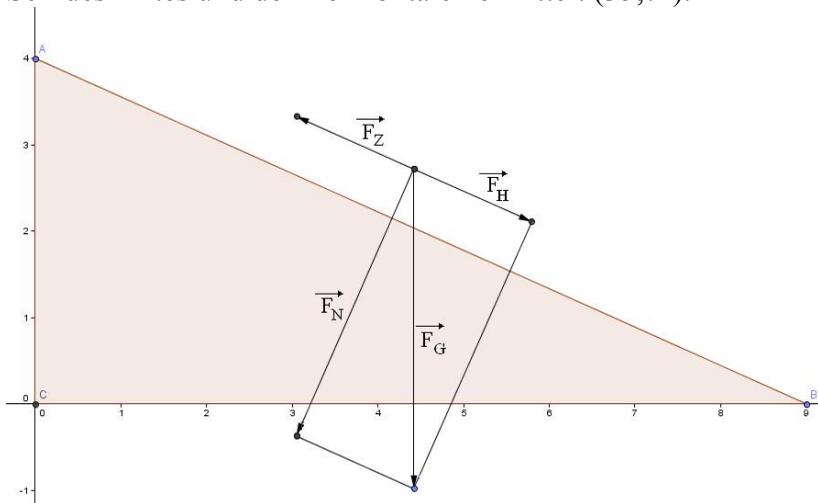
Das Bild des Radfahrers wird in das Koordinatensystem eingefügt.



Die horizontale Bezugslinie bildet die x – Achse.

Auf dem Baumstamm werden zwei Punkte festgelegt, mit einer Geraden verbunden und der Schnittwinkel zur Horizontalen gebildet. In unserem Beispiel ergibt sich eine Hangneigung von  $3,5^\circ$ .

Mit einer analogen Schrittfolge wird der Winkel zwischen dem Seil des Liftes und der Horizontalen ermittelt ( $35,7^\circ$ ).



Vernachlässigt man die Reibung, dann gilt für die aufzubringende Zugkraft  $F_Z$  :

$$F_Z = F_H = F_G * \sin(3,5^\circ)$$

Der Winkel zwischen Seil und Hang ergibt sich aus der Differenz  $35,7^\circ - 3,5^\circ = 32,2^\circ$ .

Die geleistete Arbeit wird mit der Schrittfolge berechnet:

$$W = F * s = F_H * s$$

$$W = F_G * s * \sin(3,5^\circ)$$

Ein Mountainbiker (Masse mit Rad 100kg) wird eine Strecke von 100m gezogen.

Berechnung der mindestens aufzubringenden Zugkraft:

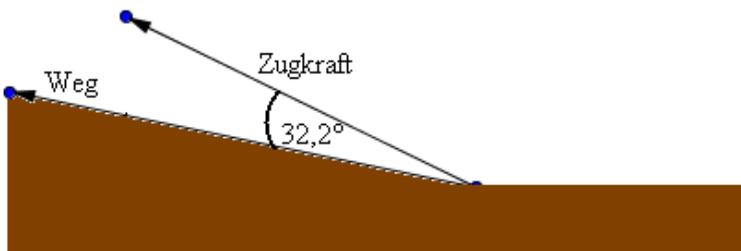
$$F_Z = 100\text{kg} * 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * \sin(3,5^\circ) = 60\text{N}$$

Berechnung der geleisteten Arbeit W mit dem Skalarprodukt:

$$W = F_Z * s * \cos(\sphericalangle(F_Z; s))$$

Der Winkel zwischen den beiden Vektoren ergibt sich aus der Differenz von  $35,7^\circ$  und  $3,5^\circ$  (siehe vorherige Seite) zu  $32,2^\circ$ .

$$W = 60\text{N} * 100\text{m} * \cos(32,2^\circ) = 5077\text{Nm}$$



# Planetenwanderung



Der vom Radiosender WDR 5 ins Leben gerufene Planetenwanderweg ermöglicht auf einer Strecke von 4,5km in der Nähe von Bödefeld eine maßstabgerechte Wanderung von der Sonne bis zum Planeten Neptun. Auf Schautafeln kann man sich über die einzelnen Planeten und deren Besonderheiten informieren.

In der Realität hat der Neptun eine durchschnittliche Entfernung von 4.503.000.000 km zur Sonne. Der Maßstab der Wanderung beträgt dann:

$$\frac{4,5 \text{ km}}{4503000000 \text{ km}} = 1 : 1\,000\,000\,000$$

Der kleinste Maßstab einer im Dierckes – Schulatlas abgebildeten Karte ist zum Vergleich 1 : 240 000 000.

# Die Magdeburger Halbkugeln

Durch die Neustrukturierung der Physik – Sammlung an der Hauptschule „Im Kleefeld“ erhielten wir eine Reihe von Demonstrationsexperimenten. Unter ihnen war ein Satz „Magdeburger Halbkugeln“.



Sie dienen der Veranschaulichung der Wirkung des Luftdrucks.

Mit Hilfe einer Vakuumpumpe wird die Luft aus der Kugel gesogen. Jetzt drückt der in alle Richtungen wirkende Luftdruck auf die beiden Kugelhälften, denn im Innenraum ist fast keine Luft mehr vorhanden. Die beiden Halbkugeln können auch mit großer Kraftaufwendung nicht auseinander gezogen werden.

Eindrucksvoll demonstrierte Otto von Guericke, ein Magdeburger Bürgermeister und Physiker, dieses Experiment 1654 auf dem Reichstag in Regensburg. Selbst mit 30 Pferden konnten die Kugelhälften nicht getrennt werden.

Mit einem Hausexperiment kann dieser Versuch nachvollzogen werden. Man benötigt zwei leere Senfgläser (oder leichte Gläser mit ebenem Rand), ein Stück Kaffeefilterpapier und ein Teelicht.



Das Filterpapier wird zu einem Dichtungsring zurecht geschnitten, leicht angefeuchtet und auf das erste Glas gelegt.



Jetzt stellt man das angezündete Teelicht in das untere Glas und presst das zweite Glas umgekehrt von oben auf das erste Glas. Nach dem Erlöschen der Flamme und einem kurzen Zischen können beide Gläser gemeinsam angehoben werden.

Vielen Dank an Herrn Rücker als ehemaligen Mathematik - Fachdezernenten und Vertreter des Schulmuseums sowie an Herrn Wagner, dem Schulleiter der Hauptschule, für die Vermittlung der Experimentiergeräte.

# Projekt „Jugend liest“

Der Physik LK nimmt seit dem 01. Februar 2013 an einem einjährigen Projekt der „Stiftung Lesen“ teil. Unterstützt von der Frankfurter Allgemeinen Zeitung und der Firma Microsoft können die Schüler das e-Paper der FAZ und die Online-Anwendung „Office 365“ nutzen. Mit Hilfe dieses Projektes werden aktuelle Themen aus dem MINT Bereich aufgegriffen. Zum Beispiel werden Aktienkursentwicklungen über längere Zeiträume beobachtet. Die Auswertung erfolgt in einem Koordinatensystem. An der x – Achse wird die Entwicklung in den letzten vier Monaten dargestellt und in y – Richtung der Vergleich zum letzten Jahr. Diese beiden Werte sind die Mittelpunktkoordinaten eines Kreises, der aktuelle Prozentsatz sein Radius (Wert der Aktie).

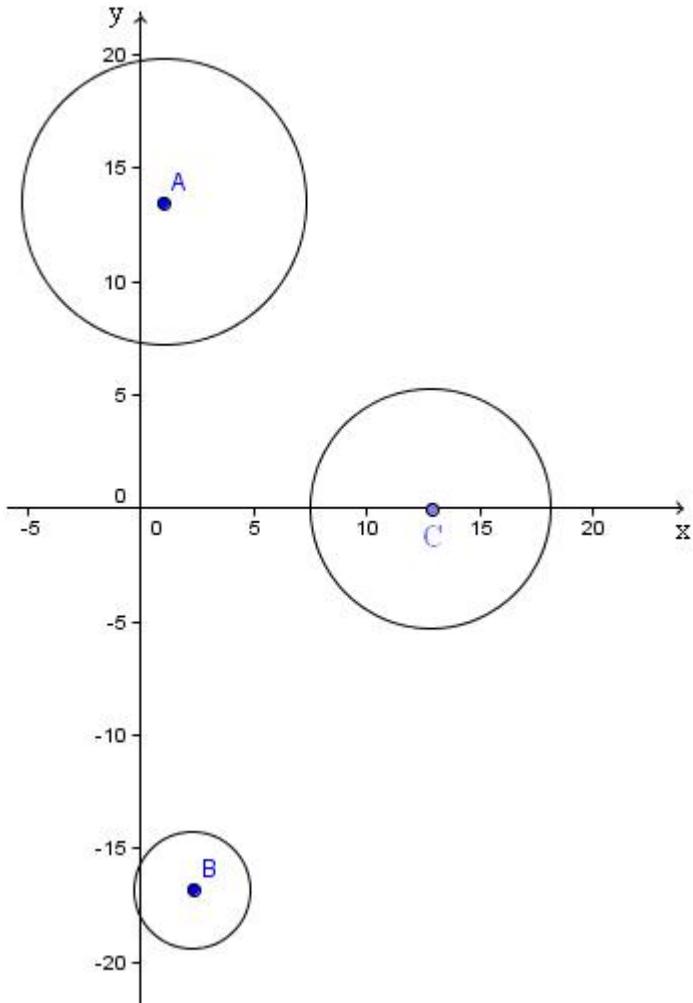
Das Beispiel kann auch auf das Abschneiden verschiedener Vereine in den jeweiligen Bundesligen übertragen werden. Da die Anzahl der absolvierten Spiele zum Auswertungszeitpunkt unterschiedlich ist, erfolgen die Angaben in Prozent.

	<b>Vor einem Jahr</b>	<b>Vor vier Monaten</b>	<b>Aktueller Stand</b>
Telekom Baskets Bonn	36 von 68 Punkten 52,9 %	12 von 30 Punkten 40 %	36 von 68 Punkten 52,9 %
VfL Gummersbach	29 von 68 Punkten 42,6 %	8 von 34 Punkten 23,5 %	16 von 62 Punkten 25,8 %
Kölner Haie	78 von 156 Punkten 50 %	60 von 93 Punkten 64,5 %	99 von 156 Punkten 63,5%
Bayer 04 Leverkusen	54 von 102 Punkten 52,9 %	33 von 51 Punkten 64,7 %	65 von 102 Punkten 63,7 %

Das Team der Kölner Haie hat sich

- gegenüber dem Vorjahr um 13,5 % verbessert
- gegenüber den letzten vier Monaten um 1% verschlechtert

Im Koordinatensystem liegt der Mittelpunkt des Kreises bei  $A(1 ; 13,5)$ . Der Radius ist 6,3cm.



VfL Gummersbach

$B(2,3 ; -16,8)$   $r = 2,58$  cm

Telekom Baskets Bonn

$C(12,9 ; 0)$   $r = 5,29$  cm

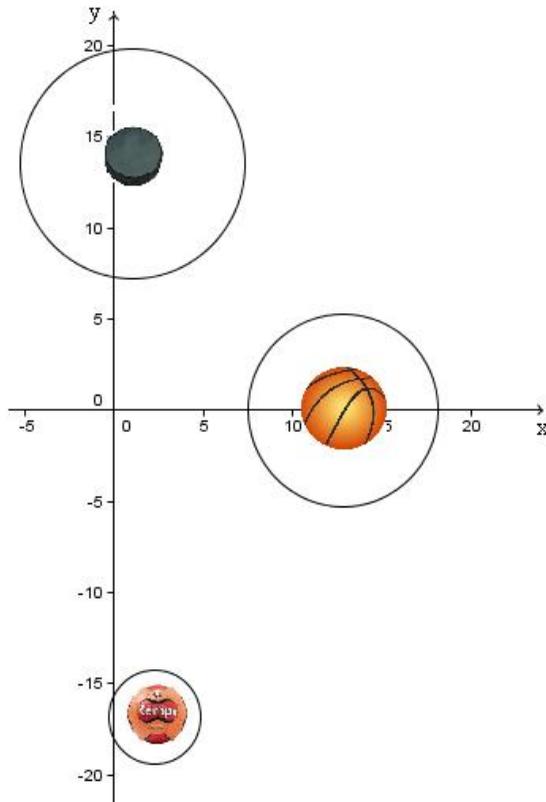
Zur Übung können die Informationen zu Bayer 04 eingetragen werden.

Bayer 04 Leverkusen

$D(-1 ; 10,8)$   $r = 6,37$  cm

Der 1. FC Köln fehlt leider in der Auswertung, gegenüber dem Vorjahr hat er die Klasse (leider) gewechselt.

Für eine Zeitung wird das Diagramm natürlich etwas grafisch aufgefrischt.



# Schnell bei der Uni Bonn bewerben....

Vom **28. – 30. August 2013** (letztes Sommerferienwoche in NRW) veranstaltet die Universität Bonn bereits zum fünften Mal das dreitägige **tasteMINT Potenzial-Assessment** für Schülerinnen (!) der Stufen 10–12 bzw. 11–13.

Ergänzend zum Schülerinnen-Schnuppertag bietet tasteMINT den Teilnehmerinnen die Möglichkeit, drei Tage lang ihre eigenen Fähigkeiten in ausgewählten naturwissenschaftlichen Fächern zu testen, Arbeits- und Forschungsbereiche der Universität kennenzulernen und von fachkundigen AssessorInnen ein individuelles Feedback-Gespräch zu erhalten. Die Teilnehmerinnen erwartet ein spannendes Rahmenprogramm mit zusätzlicher Studienberatung. Die Schülerinnen haben dieses Angebot bislang stets positiv bewertet.

Die **Teilnehmerinnenzahl ist auf 16** begrenzt, d.h. die Anmeldungen werden nach Datumseingang angenommen.

Unter dem folgenden LINK finden Sie den Flyer mit allen **grundlegenden Informationen zu tasteMINT**:

[http://www.gleichstellung.uni-bonn.de/pdf-dokumente/tastemint\\_flyer\\_2013](http://www.gleichstellung.uni-bonn.de/pdf-dokumente/tastemint_flyer_2013)

Anmeldungen sind online unter

<http://www.tastemint.uni-bonn.de>

möglich.

# DBG Trainingslager „Mach dich fit“

In den Sommerferien 2013 organisiert unsere Schule erstmals das Programm "DBG Trainingslager - Mach dich fit".

Wir wollen damit unseren Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit geben, gezielt entstandene Wissenslücken in einem Intensivkurs aufzuarbeiten und eventuellen Lernschwierigkeiten zu begegnen. So soll ein reibungsloser Start ins neue Schuljahr erleichtert werden.

Das Programm umfasst insgesamt 20 Unterrichtsstunden und findet in zwei aufeinander folgenden Wochen (10 Tagen) der Sommerferien jeweils 90 Minuten pro Tag statt. Die dafür anfallenden Kosten belaufen sich auf 120 Euro.

Das Trainingslager wird von ausgewählten Tutorinnen und Tutoren (Schülerinnen und Schülern ab Klasse 9) durchgeführt. Diese werden von Frau Muer, der Koordinatorin des Programms, und den entsprechenden Fachlehrern unterstützt.

Der Ort der Nachhilfe wird in Absprache zwischen Tutor und Schüler festgelegt, das Schulgebäude steht in den Ferien allerdings nicht zur Verfügung.



# Mathematik Wettbewerb

Auch in diesem Schuljahr nahmen viele Schülerinnen und Schüler am Känguru Wettbewerb teil. Sie teilen sich wie folgt auf die einzelnen Jahrgangsstufen auf:



Stufe	Teilnehmer
5	66
6	122
7	41
8	22
9	3
11	8

Die Preisträger unserer Schule werden  
in der nächsten Ausgabe vorgestellt.

Der DBG – MINT Express erscheint in Kooperation mit der Schülerzeitung  
„Blackout“.

Verantwortlicher Redakteur:

Ralf Baumhekel

Fotos: Ralf Baumhekel

Dietrich – Bonhoeffer – Gymnasium  
Am Rübezahlwald 5

51469 Bergisch Gladbach

Kontakt: [dbg-mint-express@web.de](mailto:dbg-mint-express@web.de)

Druck:

EDV-Service-Friedrichs,  
esf-print, Rigistraße 9, 12277 Berlin

# Ich will wissen, wie man am Ball bleibt.

Sebastian Otto studiert Sportwissenschaften und ist einer von 21 Studienbotschaftern der MLU

**Wenn es um deine Zukunft geht, musst du nicht unbedingt ein bärenstarker Ringer sein:**

An der Uni Halle hast du die Wahl zwischen mehr als 260 Studienangeboten - sehr viele davon zur freien Einschreibung - die zudem vielfältig kombinierbar sind. Und unsere Studienbedingungen sind Spitze!

Du willst es auch wissen?

Dann log dich noch heute ein auf:

[www.studienangebot.uni-halle.de](http://www.studienangebot.uni-halle.de)



**Keine Angst vor dem NC!  
Hier checken, was Deine Abi-  
Note wert ist:**

<http://apps.facebook.com/ncampel>

MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG



[www.ich-will-wissen.de](http://www.ich-will-wissen.de)

Unser Portal für Studieninteressierte, Bewerber, Eltern und Lehrer