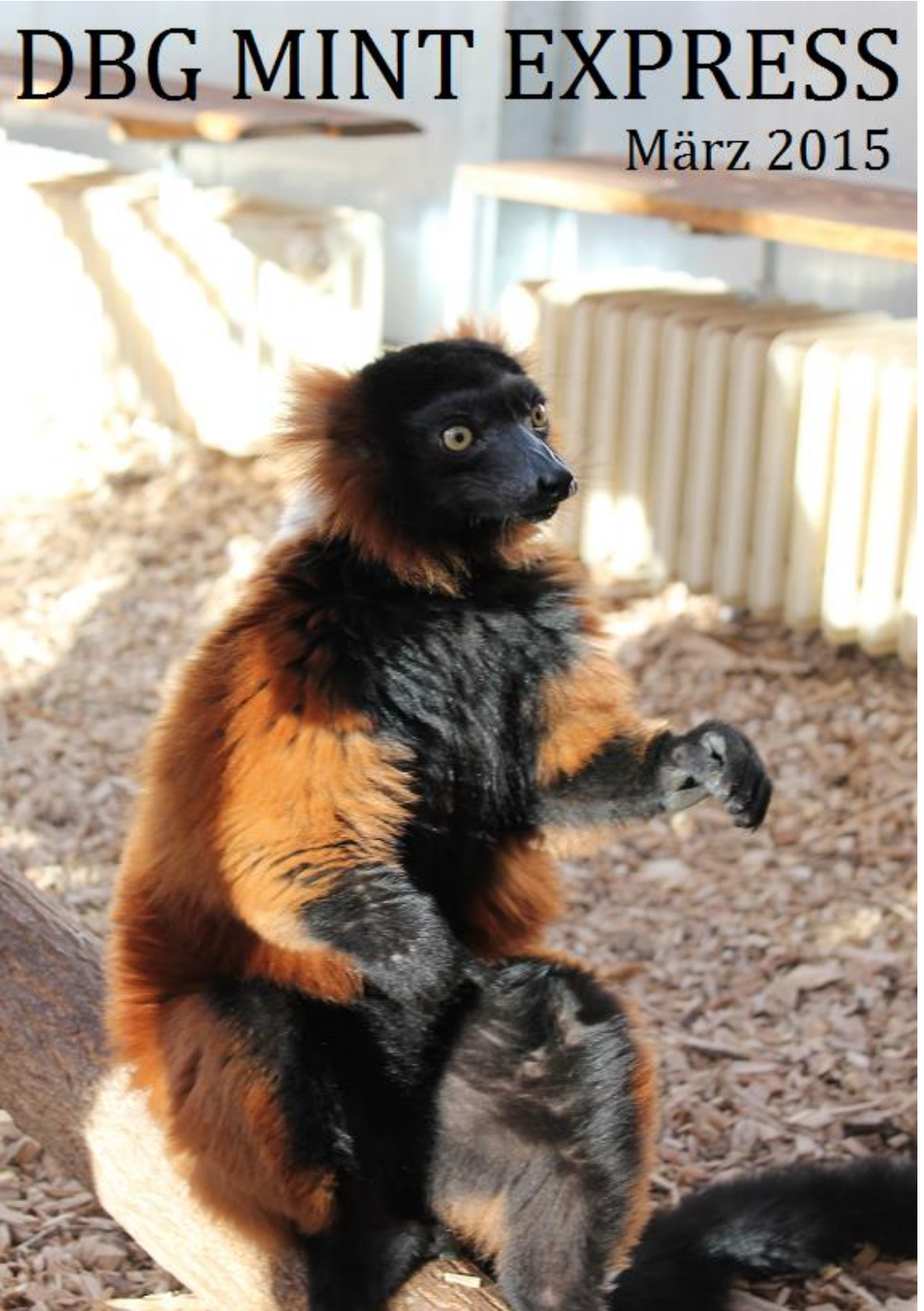
DBG MINT EXPRESS

März 2015



Inhalt

- Impressionen vom „Tag der offenen Tür“
- Sonnenfinsternis am 20.3.2015
- Besuch der Zooschule
- Exkursion zur BOOT 2015 in Düsseldorf
- Kentern oder Sinken?
- Auftriebskraft im Freihandexperiment
- Besuch der ISM 2015
- Prozentrechnung und Statistik mit Ergebnissen der Leichtathletik
- Basketball in Bonn am Karnevalswochenende
- Hangabtriebskraft und Normalkraft beim Skifahren

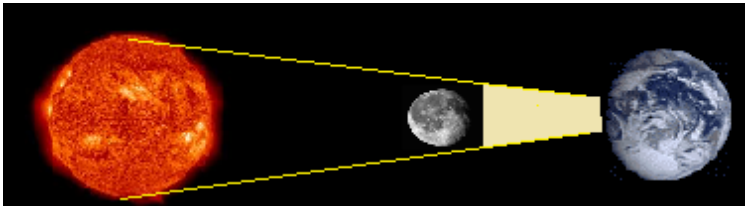
Am „Tag der offenen Tür“ wurden mit den verschiedenen Mittmachprogrammen das Interesse für unsere Schule geweckt.

„TAG DER OFFENEN TÜR“
10.Januar 2015

Sonnenfinsternis am 20.03.2015

Quelle: NASA

Am kommenden Freitag kann bei günstigem Wetter ein seltenes Naturschauspiel beobachtet werden. Der Mond schiebt sich zwischen Erde und Sonne. Sein Kernschatten fällt auf die Erde und es entsteht eine Sonnenfinsternis.



In Bergisch Gladbach tritt eine partielle Finsternis auf. Gegen 10:37 Uhr wird die Sonne zu 81,4 % vom Mond verdeckt sein.
Im Unterschied zur oben abgebildeten totalen Sonnenfinsternis stellt sich der Ablauf am Himmel folgendermaßen dar:

Zur Beobachtung muss unbedingt eine Spezialbrille genutzt werden. Durch die sehr intensiven Sonnenstrahlen kann es zu irreparablen Schäden der Netzhaut kommen.

Dr. Cooper und …

die Klassifikation der Primaten

Die amerikanische Serie über eine Physiker - Wohngemeinschaft und deren Partnerinnen „The Big Bang Theory“ läuft aktuell schon in der achten Staffel.
Der „allwissende“ Dr. Sheldon Cooper versucht mit Vergleichen aus den verschiedensten Wissenschaftsgebieten seine „Freunde“ während gemeinsamer Treffen zu belehren.
In der achten Folge (Titel „Es muss Liebe sein“) der zur Zeit ausgestrahlten Staffel wollen die Freundinnen einen Abschlussball organisieren und im Vorfeld schweifen die Blicke in die unterschiedliche Vergangenheit. Nicht jeder war bisher auf einem Abschlussball erfolgreich...
Beim Essend sitzend, ordnet Dr. Cooper im Gespräch mit Ingenieur Howard Wollowitz diesen in die Klassifikation der Affen mit dem Satz ein:

„Du denkst, Du hast Probleme?
Ja, der Gibbon zählt als einziges Mitglied Familie der menschenartigen Affen nicht zu den großen Affen.“

„Was soll das jetzt bringen?“

„Alle nicht menschlichen Menschenaffen rechnet man den großen Affen zu. Bis auf den einen. Das heißt, die Taxonomen haben die Kategorie des kleinen Menschenaffen nur geschaffen, um den armen Gibbon zum Außenseiter auf dem Pausenhof zu stempeln.“

„…Tut mir leid Junge, du bist schlechter d‘ran als der Gibbon.“

Der amüsierte Fernsehzuschauer fragt sich wie so oft:

„Stimmt's?“

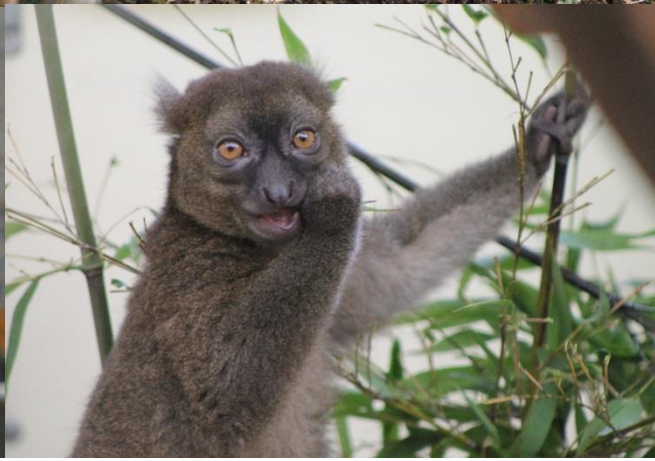
Zehn Tage zurück....

Während der ganztägigen Exkursion in den Kölner Zoo sollte noch einmal ein richtiger Motivationsschub für die Abiturprüfung im Fach Biologie erfolgen. Von der Zooschule veranstaltet, standen die „Evolutionstendenzen der Primaten“ im Mittelpunkt der sechs Unterrichtsstunden im Zoo.

Nach einer Aufteilung in verschiedene Arbeitsgruppen wurden die Arbeitsaufträge verteilt. Mit den Beobachtungsbögen ausgestattet ging es zu den einzelnen Gehegen der Varis, Orang - Utans, Bonobos, Mantelpaviane, Kleideraffen, Kapuzineraffen, Krallen- und Brüllaffen.

Beobachtet wurden zum Beispiel die Sinnesorgane, Arm- und Beinverhältnisse und die Feinmotorik. Ein Vergleich der gesammelten Ergebnisse schloss sich an. Nicht jede, der im Lehrbuch modellhaft aufgeführten Eigenschaften, konnte registriert werden. Aber dies macht gerade den Reiz der

Beobachtung im Zoo aus. Am Ende stand die Erstellung eines Modellstammbaums der beobachteten Neuwelt- und Altweltaffen. Auch hier gibt es nicht nur die eine richtige Lösung. Die zusammengetragenen Beobachtungsergebnisse lassen einen begründeten Spielraum für die Klassifikation zu.
… und Dr. Cooper hat recht.



BOOT 2015

Am 28.Januar 2015 starteten wir unsere Exkursion zur BOOT 2015 nach Düsseldorf – der wichtigsten Messe für maritime Fans in Deutschland.
Unser Messerundgang begann am Tauchwürfel und der zugehörigen Bühne. Der Moderator informierte die Gäste über einige Details von Unterwasseraufnahmen beim Tauchen, stellte die Frage ins Publikum – und Joschka gewann eine hochwertige Lampe für die Filmaufnahmen. Fünf Minuten auf dem Messegelände und das richtige Zuhören hat sich gelohnt.

Als nächstes fielen uns die Formel 1 Boote des Wassers ins Auge.
Der „Moolgard Formel 1 Doppelsitzer“ hat bei einer Masse von 500 kg einen 400 PS starken Motor. Damit erreicht er laut Ausstellerangaben eine Höchstgeschwindigkeit von 210 km/h auf dem Wasser. Von 0 auf 100 km/h kann das superschnelle

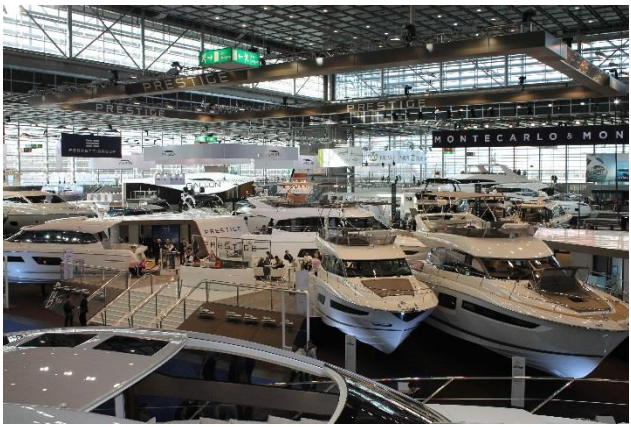
Boot in weniger als vier Sekunden beschleunigen. Die dabei auftretende Beschleunigung kann durch Umstellen der Gleichung $v = a \cdot t + v_0$ berechnet werden:

$$a = \frac{100\,\frac{km}{h} - 0\,\frac{km}{h}}{4s} = \frac{\frac{100}{3{,}6}\,\frac{m}{s}}{4s} = 6{,}9\,\frac{m}{s^2} \approx 0{,}7g$$

Die Angabe auf dem Werbeschild

kann sich nicht auf den Beschleunigungsvorgang beziehen. Die aufgeführten „Fliehkräfte“ treten bei engen Kurvenfahrten mit hoher Geschwindigkeit auf.

Die Logistikleistung beim Aufbau der Messe kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Auf engstem Raum sind eine Vielzahl großer Jachten ausgestellt. Die größten von ihnen können nur die letzte Wegstrecke mit dem Sattelschlepper transportiert werden, den Weg von England nach Düsseldorf legen sie auf dem Wasser zurück.



Nicht alle Boote konnten aufgrund ihrer Größe ausgestellt werden. Mit Hilfe einer Datenbrille gelingt dem Besucher der virtuelle Eindruck eines Schiffsrundgangs – und mit dem beweglich gelagerten Beobachtungspunkt ist der Seegang inklusive.

In der Halle der Superjachten wurden alle Träume aus den James – Bond Filmen greifbar und nach einer vereinbarten Wartezeit begaben wir uns an Bord einer Yacht der Firma „Sunseeker“. Ausstattung, Größe und Kosten entsprachen voll und ganz den Vorstellungen der bekannten Agentenserie.

JACK&JONES
Originals
1875

Auch auf der Brücke machte der „Sieger des Tages“ einen ausgezeichneten Eindruck.

Den Abschluss des Tages bildete der Besuch des kleinen Klettergartens und der Indoor – Kanu-strecke.
Die Exkursion zur BOOT brachte uns im Winter einen aktiven Ausblick auf den Sommer.

Unsere Empfehlung: Als Wandertag geeignet!

Was ist Euch lieber:
Nicht kentern, aber sinken, oder nicht sinken, aber kentern?

Während des Durchwanderns der Segelhallen auf der Bootsmesse in Düsseldorf fragt man sich immer wieder, was eigentlich die Unterschiede zwischen all diesen vielfältigen und ähnlich aussehenden, aber dennoch völlig verschiedenen Segelbooten sind.

Wer schon mal gesegelt ist, weiß, wie wichtig es ist, sich darüber im Klaren zu sein, inwiefern das Boot kentern kann. Denn prescht man gerade z.B. bei sehr starkem Wind über das Wasser, während die Wellen ständig über den Bug klatschen, der Sturm in den Ohren pfeift und der Zug an den Schoten immer stärker wird, ist es unvermeidbar, dass sich das Boot immer mehr in Schräglage begibt. Langsam neigt es sich Richtung Wasser. Mit aller Kraft ist man beschäftigt, sich nach draußen zu lehnen, doch das Boot neigt sich immer mehr und mehr. Wenn man unter das Boot schaut, sieht man das Schwert (oder den Kiel) schon gefährlich weit aus dem Wasser ragen… In solchen Situationen sollte man wissen, ob das Segel gleich mit einen lauten „Platsch“ im Wasser landen wird und man selber auch… oder aber auch, ob es sich gleich von selber wieder aufrichten wird, und dafür aber die (sehr unwahrscheinliche) Gefahr

besteht, dass es bei zu großer Schräglage voll Wasser läuft und sinkt.

Diese beiden Segelboote habe ich auf der Messe fotografiert. Links sieht man ein Kielboot, rechts ein Schwertboot.

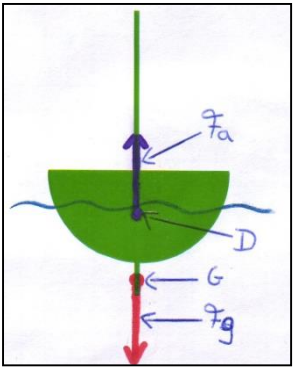
Und hier noch Fotos von einem Kielboot (links) und einem Schwertboot (rechts) in Aktion.

Betrachtet man die Unterschiede, wird schnell deutlich, dass der schwere Kiel fest am Rumpf des Bootes fixiert ist, während das leichte, brettartige Schwert manuell abgesenkt und hochgezogen werden kann.

Doch dies sind nur die von außen schnell erkennbaren Unterschiede. Mithilfe der Physik lassen sich noch weitere, für das Segeln unabdingbare Differenzen feststellen.
Denn das Kielboot ist gewichtsstabil und das Schwertboot formstabil.

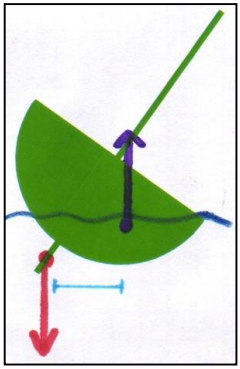
Zunächst zur Gewichtsstabilität des Kielbootes:

Diese zeichnet sich durch eine geringe Anfangsstabilität und eine hohe Endstabilität aus. Das bedeutet, dass das Boot stabiler und die Aufrichtungskraft stärker wird, also es sich schneller wieder aufrichtet, je schräger das Boot aufgrund des windbedingten Drucks im Segel im Wasser liegt. Was dies für das Kenterverhalten des Bootes bedeutet, werde ich nun erklären.



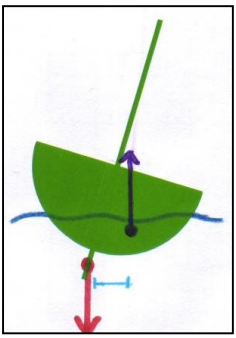
Legende:
F_a = Aufwärtskraft
D = Druckpunkt
G = Gewichtspunkt
F_g = Gewichtskraft

In den folgenden Abbildungen habe ich das Segelboot zur Vereinfachung auf den Kiel, den Bootskörper und den Mast reduziert.



Hier es wichtig, dass im Kiel sehr viel Gewicht liegt, die Stabilität wird somit – wie es der Name schon sagt – durch das Gewicht gewährleistet. Der Gewichtspunkt, also der Punkt, in dem sich das gesamte Gewicht des Bootes zentrieren lässt, befindet sich im Kiel. Der Druckpunkt, an dem die Aufwärtskraft angreift, liegt dabei immer knapp unter der Wasseroberfläche, D liegt also höher als G, sodass F_a immer wirkt. Stellt man sich vor, man lässt nun die Aufwärtskraft und die Gewichtskraft wirken, so wird deutlich, dass sich die Kräfte ausgleichen und es weder sinkt noch weiter nach oben steigt (F_a=F_g).

Doch was geschieht, wenn das Boot schräger liegt?



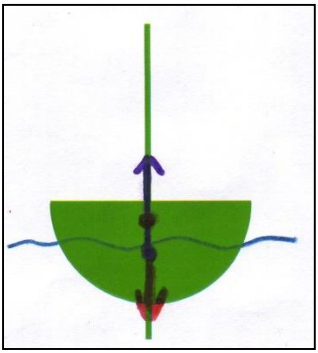
Der Gewichtspunkt bleibt nun weiterhin an derselben Stelle, schließlich befindet sich immer noch am meisten Gewicht im Kiel. Aber der Druckpunkt verschiebt sich, da er immer knapp unter der Wasseroberfläche liegt. Dadurch vergrößert sich der Abstand zwischen den Punkten, ein Hebel wird deutlich. Wirken nun die beiden Kräfte, richtet sich das Boot selber auf.

Wird die Krängung (Neigung des Bootes zur Seite) noch viel stärker, verschiebt sich wieder der Druckpunkt, der Abstand zwischen den beiden Punkten und somit der

Hebelarm wird noch größer und der Hebel richtet jetzt noch einfacher und schneller das Boot auf.
Kann also ein Kielboot kentern?
Die Antwort ist NEIN! (Zu mindestens solange der Kiel intakt ist und die Wucht einer sich brechenden Riesenwelle nicht zu stark ist…)
Nun stellt sich jedoch noch die Frage, ob ein Kielboot, wenn schon die Gefahr des Kenterns beinahe ausgeschlossen ist, sinken kann.
Liegt ein Kielboot sehr schräg im Wasser, so kann bei starkem Seegang Wasser in das Boot gelangen, so dass es sinkt.

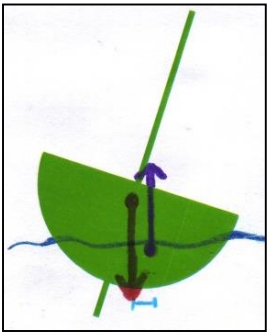
Und nun zur Formstabilität des Schwertbootes:

Im Gegensatz zum Kielboot ist ein Schwertboot flacher gebaut und ist meist leichter. Das Schwert stellt kein zusätzliches Gewicht dar. Also lässt sich der Großteil der Stabilität auf die Form zurückführen.

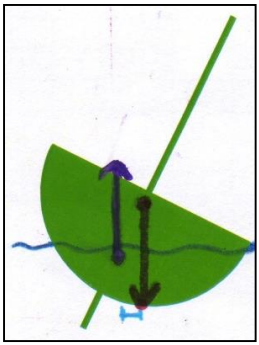


Der Druckpunkt liegt knapp unter der Wasseroberfläche, aber der Gewichtspunkt befindet sich nun nicht unten im Schwert - dazu ist es zu leicht - sondern dieses Mal ein Stück unter dem Mast, da sich hier das gesamte Gewicht zentriert. Der Druckpunkt liegt also unter dem Gewichtspunkt, denn bei einem Schwertboot ist die

Anfangsstabilität hoch, die Endstabilität aber sehr gering, was gravierende Folgen hat, wenn das Boot durch starken Wind in heftige Schräglage gerät.



Bei geringer Kränkung werden diese Auswirkungen noch nicht deutlich, da sich hier (wie beim gewichtsstabilen Kielboot) der Druckpunkt zugunsten eines größeren Armes mit besserer Hebelwirkung verschiebt.



Wird das Boot aber durch den Wind in eine noch heftigere Schräglage gebracht, passiert folgendes: wieder findet eine Verschiebung von D statt, aber dieses Mal dreht sich dadurch der Hebel um – und das Boot kentert!! Aber glücklicher Weise sind die meisten Schwertboote so leicht, dass sie mit Hilfe der Besatzung wieder aufgerichtet werden können, sodass danach weitergesegelt werden kann.
Wie auf dem Foto unschwer zu erkennen ist, ist Kentern außerdem überhaupt nicht nur lästig und bei ziemlich großen und schwerfälligen Booten sowie bei extremen Wetterbedingungen unter Umständen gefährlich, sondern kann auch richtig Spaß machen!

Durch das geringe Gewicht des Bootes kann die Besatzung zudem durch ihr Körpergewicht viel bewirken, um dem Umdrehen des Hebels entgegen zu wirken.
Denn bringt man viel Gewicht nach Luv (die dem Wind zugeneigte Seite des Bootes), so verschiebt sich das Gewicht G, wodurch der Arm des Hebels länger wird und das Boot sich wieder aufrichtet. Dies ist also die physikalische Erklärung dafür, dass die Segler immer mit ihrem Körper möglichst weit ausreiten.
So sind die Segler eines Schwertbootes zwar ständig der „Gefahr“ des Kenterns ausgesetzt, doch können sie dafür nicht sinken. Dies liegt an der flachen Form, sodass nicht viel Wasser, das zudem wieder problemlos abfließen kann, in das Boot gelangt und es sehr gut schwimmt. Außerdem befinden sich in einem Schwertboot im Verhältnis zum Gewicht mehr auftriebsfördernde Lufträume als beim Kielboot. Man sieht, beide Stabilitätsformen haben ihre Vor-und Nachteile, aber eins ist sicher: Das Segeln macht immer Spaß, auch wenn jeder Segler den ein oder anderen Bootstyp subjektiv präferiert!

Julia Laske

Sinken – Steigen – Schweben
… ein kleines Hausexperiment

Ende des letzten Jahres gab es in einer Einzelhandelskette nach erfolgtem Einkauf an der Kasse kleine Sammelfiguren. Häufig fristen diese nach dem Verfliegen der Sammelleidenschaft ein tristes Dasein auf Regalen oder in Schubladen. Aber sie können auch die Testfiguren für ein kleines Hausexperiment sein.

Wirft man die Figur in ein Glas mit Leitungswasser, dann sinkt sie auf den Boden des Glases. Die Gewichtskraft der Figur ist größer als die Auftriebskraft. Die von Archimedes ins Blickfeld gerückte Auftriebskraft entspricht der Gewichtskraft des verdrängten Wassers. Damit die Figur nicht mehr sinkt, muss die Auftriebskraft vergrößert werden. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten: Die erste Variante nutzt ein „kleines Rettungsboot“.

Man findet es in einer Süßigkeit unter dem Werbeslogan

„Etwas Süßes, etwas zum Spielen und eine Überraschung“.

Befindet sich die Figur im „gelben Rettungsboot“, dann schwimmt sie auf der Wasseroberfläche. Es wird jetzt genügend Wasser verdrängt und die Auftriebskraft ist größer als die Gewichtskraft.

Die zweite Variationsmöglichkeit ergibt sich durch eine Veränderung der Dichte des Wassers. Löst man eine bestimmte Menge an Salz im Wasser, dann schwimmt die Testfigur auch ohne „Rettungsboot“ auf der Wasseroberfläche.

Mit einem Messbecher werden 2,5 dl Wasser abgefüllt und vier gestrichene Teelöffel voll Salz in das Wasser gegeben. Das Salz löst sich durch Umrühren sehr gut im Wasser. Die Figur schwimmt und das Salzwasser ist auf den ersten Blick kaum zu erkennen.

10 Jahre PSD Bank Leichtathletik Hallenmeeting in Düsseldorf

Wer kommt am nächsten an den Meeting - Rekord?

Der Zieleinlauf im 60m Sprint der Männer

Auch in diesem Jahr kämpfte vor ausverkauftem Haus in der Düsseldorfer Leichtathletikhalle ein prominentes Starterfeld um den Sieg in zwölf Disziplinen. Trotz vieler Jahresweltbestleistungen wurde kein Meeting - Rekord geknackt. Welche Siegerleistung kam dabei dem bestehenden Rekord am nächsten? Hier bietet sich ein anschauliches Beispiel für die Prozentrechnung.

Berechnung der Prozentsätze für die technischen Disziplinen am Beispiel Kugelstoßen

Der Sieger Ryan Whiting aus den USA erreichte 20,83m. Der Rekord liegt bei 21,31m.

$$p = \frac{20{,}83m}{21{,}31m} \cdot 100\%$$

$$p \approx 97{,}7\%$$

Für die Laufdisziplinen müssen die Zeiten der Rundenläufe in Sekunden umgerechnet und die Abweichung zum Rekord als Hilfsgröße berechnet werden.

Beispiel 3000 m Lauf der Männer mit dem Sieger Nixson Chepseba aus Kenia 7:44,72 min = 464,72 s
Rekord 7:38,40 min = 458,4 s
Abweichung 6,32 s entspricht 1,4 %, 98,6 % vom Rekord erreicht.

Alle Disziplinen im Überblick

Sieger	Disziplin	Ergebnis	Anteil
Collins (SKN)	60m M	6,52s	99,7 %
Kszczot (POL)	800m M	1:46,48 min	99,0 %
Birgen (KEN)	1500m M	3:40,58 min	97,3%
Chepseba (KEN)	3000m M	7:44,72 min	98,6 %
Gabius (D)	5000m M	13:27,53 min	95,8 %
Clarke (GBR)	60m H M	7,63s	96,1%
Whiting (USA)	Kugel M	20,83m	97,7%
Sobera (POL)	Stab M	5,65m	95,8%
Horn (RSA)	60m F	7,21s	98,2%
Büchel (SWI)	800m F	2:01,87 min	98,2%
Talay (BLR)	60m H F	7,96s	98,5 %
Gierisch (D)	Drei F	14,30m	96,4%

Der „absolute“ Sieger der Veranstaltung ist Kim Collins aus St. Kitts und Nevis, einem kleinen Inselstaat in den Kleinen Antillen.
Er gewann die 60m.

duesseldorf.de

Essalhi
Ayale
Chumo
N'getich
10 JAHRE

0:36
portstadt-duesseldorf.de

Häufigkeit und Klasseneinteilung

Die Auswertung statistischer Daten und deren graphische Darstellung ist für viele Anwendungsbereiche ein wichtiges Prognose-instrument. Es können Fehler analysiert und Schlußfolgerungen gezogen werden. Treten zu viele verschiedene Merkmal-ausprägungen auf, dann werden diese zu einzelnen Klassen zusammengefasst. Dieses statistische Verfahren lässt sich auch sehr gut an einem Beispiel der Leichtathletik erklären.

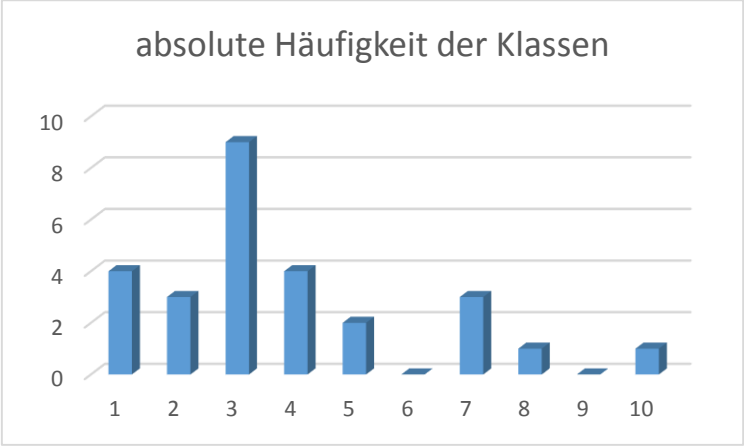
Beim Sportfest in Düsseldorf waren sieben Kugelstoßer am Start, jeder hatte sechs Versuche und davon waren insgesamt 15 ungültig. Bleiben 27 Weiten zur Auswertung übrig, keine der Weiten wurde zweimal erreicht. Es werden zur Auswertung Klassen mit der Breite 50cm gebildet und jedes Ergebnis einer Klasse zugeordnet.

1	2	3	4	5	6
20.63	x	x	20.83	20.66	x
19.80	20.26	x	20.21	20.53	x
19.93	20.06	x	19.96	19.89	19.88
19.28	19.81	19.95	19.72	x	19.98
19.05	x	18.93	19.35	x	x
18.62	x	19.01	x	x	x
16.37	17.70	17.75	x	17.20	17.81

Weiten nach Klassen geordnet

Klassen (Angaben in m)			Anzahl
20,50	bis	20,99	4
20,00	bis	20,49	3
19,50	bis	19,99	9
19,00	bis	19,49	4
18,50	bis	18,99	2
18,00	bis	18,49	0
17,50	bis	17,99	3
17,00	bis	17,49	1
16,50	bis	16,99	0
16,00	bis	16,49	1

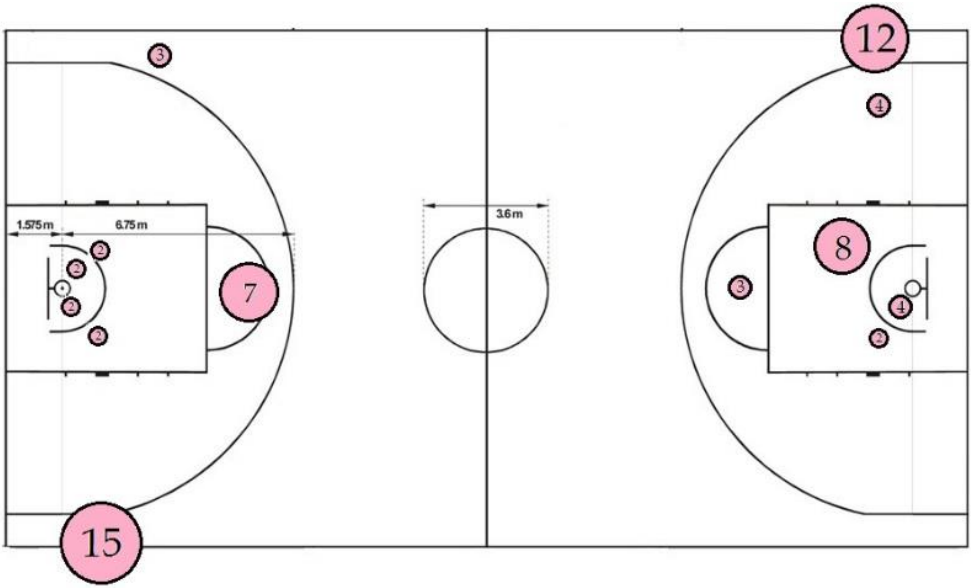
graphische Darstellung



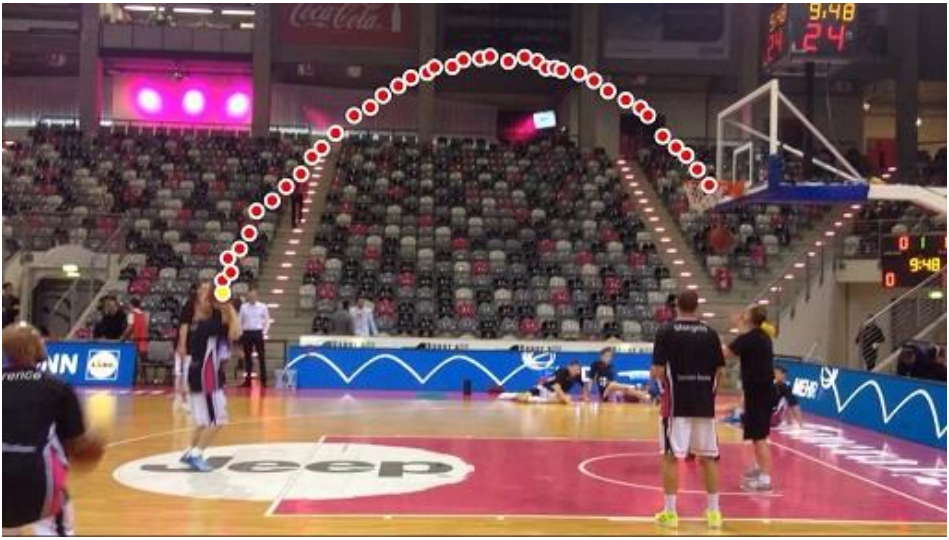
Orientierung im (Karneval-) Koordinatensytem

Am Karnevalssamstag fand in Bonn die größte Karnevals-party in der ehemaligen Bundeshauptstadt statt – die Telekom Basketts absolvierten vor 6000 Zuschauern ihr Heimspiel gegen die BG Göttingen. Mit dem denkbar knappen Ergebnis von 66 : 65 war auch am Ende für eine ausgelassene Stimmung gesorgt, denn schon während des Spiels legten sich die kostümierten Jecken voll ins Zeug. Zu Beginn wurden sie vom amtierenden Prinzenpaar Bonna Nora I. und Prinz Jürgen I. begrüßt. Eine Analyse der erzielten Punkte erfolgt auf dem abgebildeten Spielfeld. In den Kreisen steht die Punktzahl, die Größe des Kreises visualisiert die Treffer-häufigkeit.

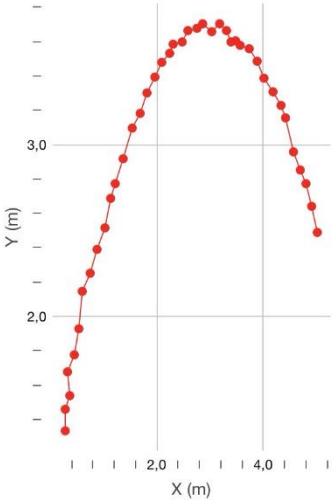
In der rechten Hälfte sind die beiden ersten und in der linken Hälfte die letzten beiden Viertel des Spiels ausgewertet. Dafür wurde der Koordinaten-ursprung in die linke untere Ecke des Koordinatensystems gelegt.



Der Wurf eines Baskettballs eignet sich auch sehr gut für die schon mehrfach beschriebene Videoanalyse mit „Video Physics“Der Ball fliegt relativ langsam und hat eine geignete Größe.

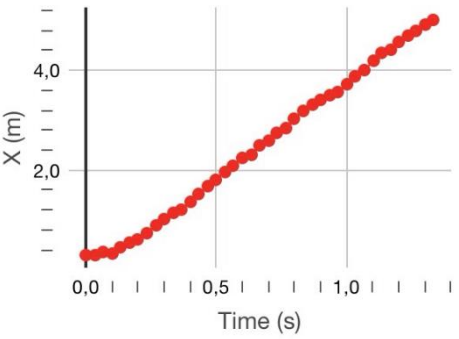


Nach Festlegung des Koordinatenursprungs und des zugehörigen Maßstabes wird auf den fliegenden Ball im Video geklickt.
Die rechts abgebildete Wurfparabel ist eine Funktion der Ballhöhe in Abhängigkeit der Wurfstrecke.

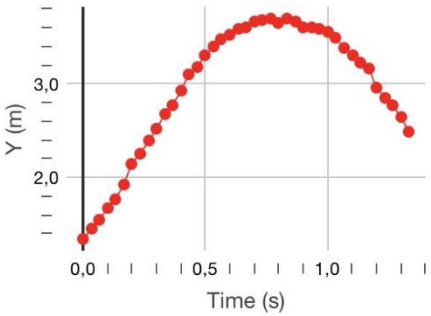


Die beiden Otskoordinaten können auch in zeitlicher Abhängigkeit dargestellt werden.

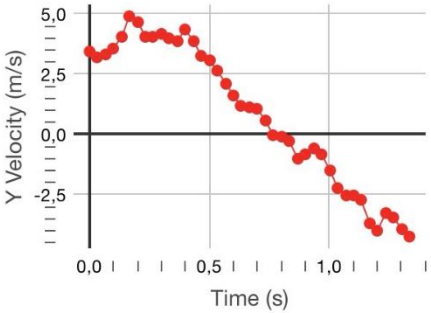
Der Ball erhält in horizontaler Richtung eine Anfangsgeschwindigkeit. Sie bleibt konstant, in x – Richtung bewegt sich der Ball gleichförmig – der Graph ist eine Gerade.



In y – Richtung entsteht aufgrund der Erdbeschleunigung g eine nach unten geöffnete Parabel.



Die Geschwindigkeit in y – Richtung verringert sich bis zum höchsten Punkt auf Null und wächst dann betragsmäßig wieder an. Das Vorzeichen ist negativ – der Ball fällt nach unten.



Die maximale Höhe des Wurfs betrug 3,45m und die Wurfdauer 1,35s.

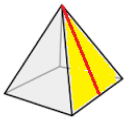
Internationale Süßwarenmesse in Köln – ein Verhältnis von Oberfläche und Volumen

Im Rahmen des Projektes „Die Relevanz der Biene“ besuchten einige Schülerinnen und Schüler der Leistungskurse Biologie und Physik die ISM in Köln.
Nach der fünstündigen Tour vorbei an Mozartkugeln, holländischen Caramelwaffeln, Gummibärchen und türkischem Honig „sind wir uns jetzt sicher“, nicht in jedem süß schmeckenden Produkt ist Honig drin. Dank der sehr guten holländischen Sprachkenntnisse von Julia Laske wurden wir an vielen Austellungsständen aus dem Nachbarland mit offenen Armen empfangen. Manchmal wurden die Bemühungen mit der Übergabe von Prospekten honoriert. Ein Fehler, denn wir waren auf Verkostung aus. Aber diese Möglichkeit ergab sich trotzdem zur Genüge.

Manche Süssigkeit konnte selbst hergestellt werden und der Stand-mitarbeiter wollte natürlich mit aufs Bild.

Viele der Süßwaren beruhen auf aus der Mathematik bekannten Körpern. So findet man zum Beispiel Kugel, Pyramide und Quader.

Den Ausgangspunkt bildet eine Pyramide mit quadratischer Grundfläche.



Der Schokoladenkörper hat eine Kantenlänge von 2cm und eine Höhe von 3cm.
Die Pyramide hat dann folgendes Volumen:

$$V = \frac{1}{3} A_G \cdot h = \frac{1}{3} 2cm \cdot 2cm \cdot 3cm = 4cm^3$$

Die Oberfläche besteht aus einem Quadrat und vier gleichschenkligen Dreiecken (Seitenflächen). Die Grundseite der Dreiecke entspricht der Seitenlänge des Quadrates. Mit dem Satz des Pythagoras wird die Höhe der Dreiecke (rote Linie) berechnet:

$$h_s = \sqrt{\left(\frac{2cm}{2}\right)^2 + (3cm)^2} \approx 3{,}2cm\,.$$

Für die Oberfläche ergibt sich dann:

$$A_O = A_G + 4 \cdot A_\Delta = 4cm^2 + 4 \cdot \frac{3{,}2cm \cdot 2cm}{2} \approx 16{,}6cm^2.$$

Haben eine Kugel und ein Quader das gleiche Volumen, dann ergeben sich für die zugehörigen Oberflächeninhalte folgende Werte:

<u>Kugel</u>

$$V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3 \qquad r = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 4cm^3}{4\pi}} = 0{,}98cm$$

$$A_O = 4\pi \cdot r^2 \approx 12{,}2cm^2$$

<u>Quader</u> $V = a \cdot b \cdot c = 2cm \cdot 2cm \cdot 1cm = 4cm^3$

$$A_O = 2 \cdot (2cm \cdot 2cm + 2cm \cdot 1cm + 2cm \cdot 1cm) = 16cm^2$$

Möchte der Hersteller die Füllung mit möglichst wenig einhüllender Schokolade „verpacken“, dann wählt er eine Kugel.

ISM 2015

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Studieren mit besten Aussichten

TAG DER OFFENEN TÜR
25. APRIL 2015

Technik, Naturwissenschaft,
Wirtschaft und Medien erleben

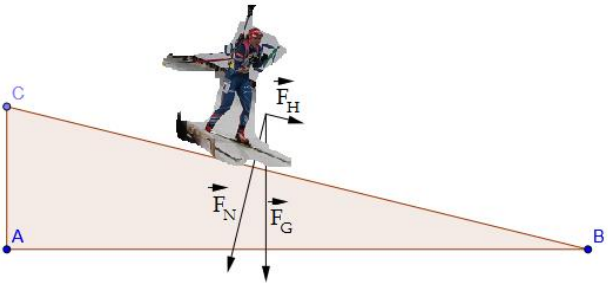
TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Finde Dein Studium mit studieren.de – deutschlandweit.

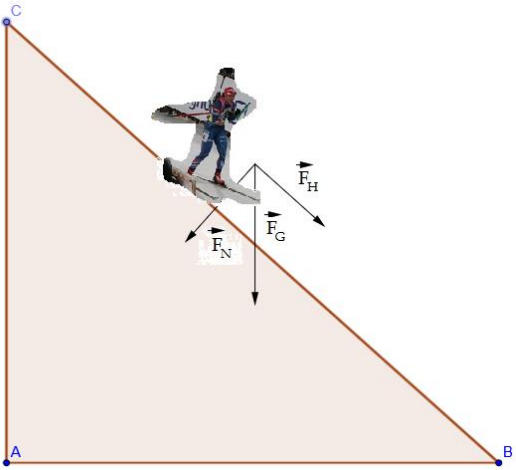
studieren.de

Je steiler der Berg, desto größer die Hangabtriebskraft

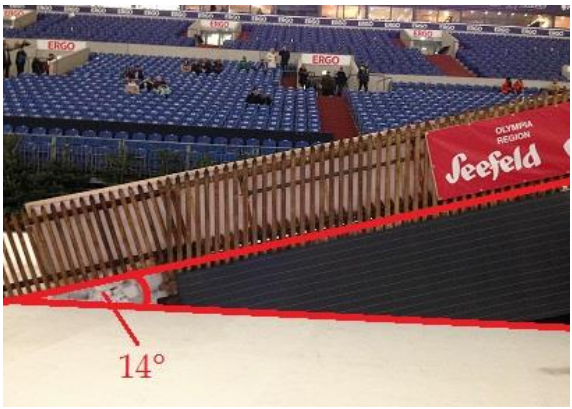
Ob auf Abfahrts- oder Langlaufski mit steiler werdendem Berg vergrößert sich die Zunahme der Geschwindigkeit. Verantwortlich dafür ist die steigende Hangabtriebskraft.



Eine geringe Hangneigung ergibt eine kleine Kraft parallel zum Hang (F_H) und eine große Kraft senkrecht zum Hang (F_N).



Die Konstruktion mit GEOGEBRA ermöglicht ein Verschieben des Punktes C nach oben, der Hang wird steiler und die Hangabtriebskraft steigt.



In der Arena „Auf Schalke“ wird für den Biathlon -Wettkampf eine Brücke aufgebaut. Durch diese ist der Zugang zum Innenraum möglich.
Die Neigung des Hanges beträgt 14°.

Hat ein Sportler eine Masse von 80kg, dann ergeben sich folgende Kräfte:

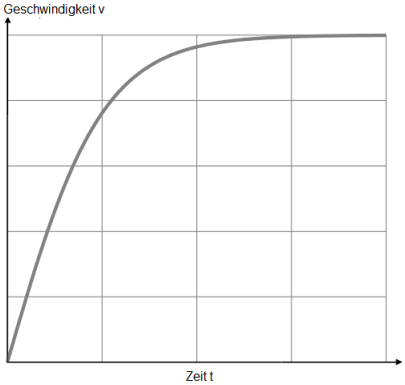
$$F_G = m \cdot g = 80kg \cdot 9{,}81\frac{m}{s^2} \approx 785N$$

$$F_H = F_G \cdot \sin(\alpha) = 785N \cdot \sin(14°) = 190N$$

$$F_N = F_G \cdot \cos(\alpha) = 785N \cdot \cos(14°) = 761N$$

Fährt der Skifahrer eine längere Strecke bergab, dann steigt die Geschwindigkeit nicht unbegrenzt an. Aufgrund verschiedener Reibungseinflüsse stellt sich ein Kräftegleichgewicht zwischen der beschleunigenden Kraft (Hangabtriebskraft) und der Reibungskraft ein.
Bis zum Erreichen der Endgeschwindigkeit ist die Bewegung eine beschleunigte Bewegung mit sich verringernder Beschleunigung.

Den prinzipiellen Geschwindigkeitsverlauf in Abhängigkeit der Zeit zeigt die nebenstehende Grafik.



Die Beschleunigung entspricht der Steigung des Graphen und diese strebt gegen Null.
Die Luftreibungskraft wirkt der Hangabtriebskraft entgegen. Durch eine Hockposition kann die angeströmte Fläche verringert werden. Weiterhin beeinflusst der Luftwiderstandsbeiwert diese Reibungsart. Besonders bei Disziplinen mit hohen Geschwindigkeiten rückt die aerodynamische Form des Helmes und des Skianzuges in den Blickpunkt. Die Wechselwirkung zwischen dem Schnee und den Skiern gehen in die Gleitreibungszahl ein. Die Beschaffenheit der Strecke und die richtige Präparierung der Ski ermöglichen eine Bewegung mit verringerter Reibung. Gerade im letzten Punkt werden immer größere Anstrengungen unternommen und in Trucks mobile Werkstätten zur Wettkampfvorbereitung eingerichtet.

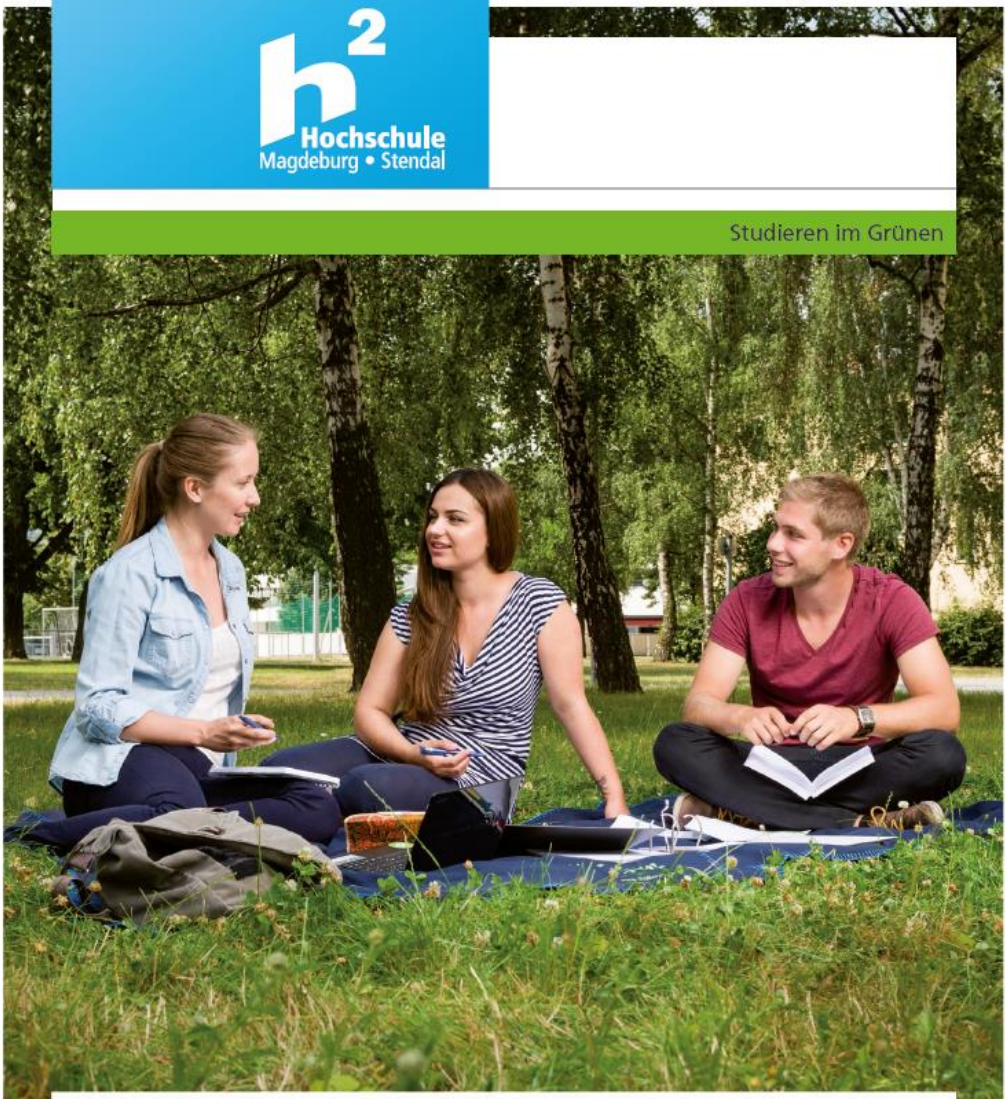
Der DBG – MINT Express erscheint in Kooperation mit der Schülerzeitung „Blackout“ unserer Schule.

Verantwortlicher Redakteur:
Ralf Baumhekel
Dietrich – Bonhoeffer – Gymnasium
Am Rübezahlwald 5
51469 Bergisch Gladbach

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

h² Hochschule Magdeburg • Stendal

Studieren im Grünen



Fünf gute Gründe für uns:

- Wissensvielfalt in über 50 Studiengängen
- Studieren in kleinen Gruppen mit erstklassiger Betreuung
- Praxisnahes Lernen und top ausgestattete Labore
- Grüner Campus mit 37 m² Wiese für jeden Studenten
- Wohnen im sanierten Altbau und lebendiges Kulturleben

Du hast die Wahl:

- Gesundheit und Soziales
- Journalismus und Design
- Sprachen
- Energie und Technik
- Wirtschaft

Campus Day:

- Standort Magdeburg: 30. Mai 2015
- Standort Stendal 6. Juni 2015

Studieren im Grünen

www.hs-magdeburg.de www.studieren-im-gruenen.de

Finde Dein Studium mit studieren.de – deutschlandweit.

studieren.de