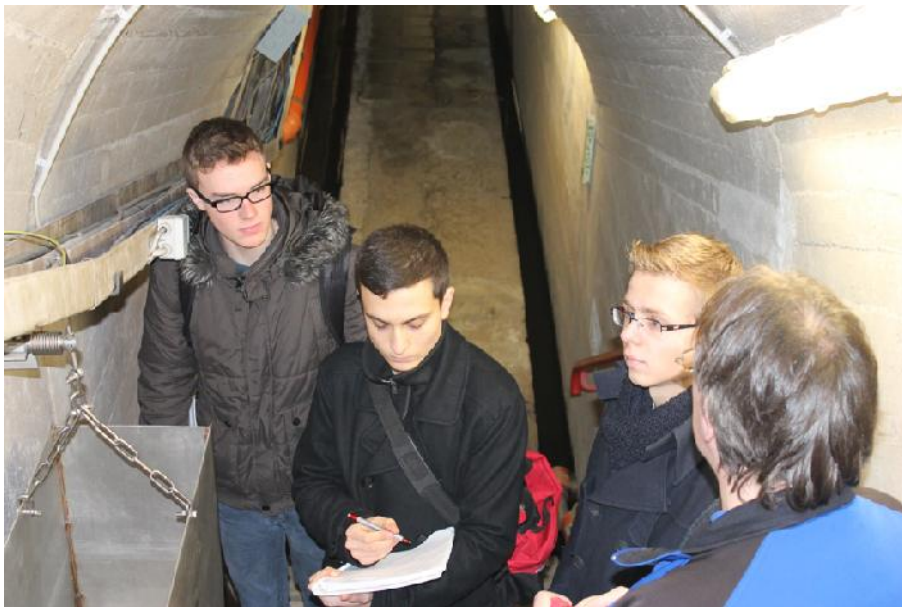


Auf dem Weg zur Facharbeit mit Unterstützung des Wupperverbandes



In Kooperation mit dem Wupperverband können in diesem Schuljahr zwei Schüler ihre Facharbeiten über die Nutzungsmöglichkeiten der Wasserkraft im Bergischen Land schreiben. Auf einer eintägigen Exkursion informierten wir uns an der Bever – Talsperre und im Klärwerk Buchenhofen in Wuppertal. Auch für die nächsten Jahre besteht die Möglichkeit interessante Themengebiete aus den Bereichen Physik, Chemie, Biologie und Erdkunde aufzugreifen.

Die Nutzung der Wasserkraft im Bergischen Land



Am 30. Januar dieses Jahres startete eine kleine Schülergruppe unserer Schule zu einer Exkursion auf den Spuren der Wasserkraftnutzung im Bergischen Land. Nach 40 minütiger Fahrt und einem kleinen Zwischenstopp in einem bekannten Schnellrestaurant erreichten wir die Bever - Talsperre in der Nähe von Hückeswagen. Sie hat einen Inhalt von 23,7 Millionen m³ Wasser und ist damit die drittgrößte Talsperre im Bereich des Wupperverbandes. Auf dem Betriebshof werden wir von Herrn Lipka empfangen. Schon seine erste Frage verblüfft uns: „Wie viel Zeit haben Sie denn für die Führung, eine oder zwei Stunden?“. Wir einigen uns auf die Mitte. Während der gesamten Zeit spüren wir, dass er seinen Beruf mit Leib und Seele ausübt und uns über die verschiedensten Aspekte der Talsperre lebhaft informieren kann. Ein kurzer Fußweg führt uns auf die dem Wasser abgewandte Seite der Staumauer, die durch den Bewuchs mit

Sträuchern und kleinen Bäumen eigentlich nicht zu erkennen ist. Lediglich die in ca. 30m über uns thronende Dammkrone lässt uns das aufgestaute Wasser erahnen und das Vertrauen in die Sicherheit der Talsperre lässt uns in Ruhe den Erklärungen von Herrn Lipka folgen. Der Staudamm der Talsperre wurde zwischen 1935 und 1938 erbaut. Sie ist eine Brauchwassertalsperre mit der Aufgabe der Wasserregulierung. Im Winter erfolgt ein stärkerer Anstau, um den Hochwasserschutz zu gewährleisten. Hingegen im Sommer erfolgt eine stärkere Wasserabgabe, um den Lebensraum entlang der Bever auch bei Trockenheit zu erhalten. Pro Sekunde wird ein Mindestablauf von 300 Litern gewährleistet. Vergleichen kann man dieses Volumen mit dem Inhalt einer gefüllten Badewanne.

Das Wasser strömt mit einem hohen Druck aus, da der Schweredruck des Wassers mit steigender Wassersäule steigt. Damit Pflanzen und Tiere im Fluss hinter der Staumauer keinen Schaden durch die hohe kinetische Energie des Wassers erleiden, wird diese Energie im sogenannten Tosbecken verringert.

Eine Nutzung der kinetischen Energie des Wassers durch Umwandlung in elektrische Energie war zum Zeitpunkt des Talsperrenbaus noch nicht vorgesehen. Erst 2005 wurde eine Wasserkraftanlage mit zwei Turbinen erbaut. Im Turbinenhaus können wir sie besichtigen.



Die große Turbine (gelb) ist eine Durchströmturbine mit einer Leistung von 400 kW bei einem maximalen Durchströmvolumen von 1700 Liter pro Sekunde. Durch den Generator (rot) wird die Bewegungsenergie in elektrische Energie

mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion umgewandelt.



Die kleinere Turbine arbeitet nach dem gleichen Prinzip und liefert bei einem Durchströmvolumen von 200 Liter pro Sekunde eine Leistung von 40 kW.

Den eindrucksvollsten Weg legen wir innerhalb der Staumauer zurück. In 41 Meter Tiefe unter der Wasseroberfläche begehen wir den Kontrollgang ähnlich einem Bergwerkstollen.



Hier verstehen wir auch die Anfangs gestellte Frage von Herrn Lipka. „Unter Tage“ kann man einen längeren Weg durch die Talsperre zurücklegen.



Etwas verblüfft sind wir über seine nächste Aussage: „Keine Talsperre ist ganz dicht!“. Es sickert immer etwas Wasser durch die Staumauer. Dieses Wasser wird in der „Sickerwasser-messtelle“ aufgefangen und mit einer elektronischen Waage die zugehörige Masse bestimmt. Über einen längeren Zeitraum erfolgt dann eine statistische Auswertung mit Mittelwert und Standardabweichung. Liegen diese Werte im sicherheitsrelevanten Bereich, dann besteht keine Gefahr und das Sickerwasser fließt normal ab. Nach dem Rundgang sind wir von der Informationsfülle beeindruckt und

beschließen im Gespräch mit Herrn Lipka wiederzukommen.

Vielleicht im Sommer mit einem kleinen Sportprojekt, denn die Bever - Talsperre ist ein wichtiger Erholungsstandort im Oberbergischen Kreis mit den verschiedensten Sportmöglichkeiten und vor allem glasklaren Wasser.

Herzlichen Dank an Herrn Lipka für die vielen Informationen und den eindrucksvollen Rundgang um und in die Staumauer.

(Baumhekel)



Das Klärwerk Buchenhofen – eine saubere Sache



Unsere Exkursion beinhaltete an diesem Tag aber noch eine weitere Etappe – quer durchs Bergische fuhren wir nach Wuppertal - Buchenhofen. Dort befindet sich die größte und modernste Kläranlage des Wupperverbandes.

Auch hier wurden wir von einem Mitarbeiter, Herrn Wienke, empfangen. Es ging auf eine zweistündige Tour entlang der Säuberungsstufen des Abwassers und man konnte den Klärfortschritt in jeder Stufe mit Augen und Nase erfassen. Verblüffender Weise spielte die Nase nach der zweiten, dritten Stufe kaum noch eine Rolle. Nach mechanischer Trennung mit einem Rechen und die daraus resultierende Abtrennung der groben Inhaltsstoffe spielte die Geruchsbelästigung keine Rolle mehr. Das hätten wir so nicht erwartet.

Auf dem Weg zum sauberen Wasser werden die verschiedensten physikalischen und biologischen Prinzipien angewendet aber keine

Stoffe dem Wasser zusätzlich zugegeben. Das Ziel der Abwasserreinigung beschreibt Herr Stäck mit den Worten: „Wir wollen die Stoffe ja aus dem Wasser heraus haben...“. Das klingt irgendwie logisch, der Effekt ist verblüffend und dem Wasser auch anzusehen. Neben der Abtrennung grober Abwasserbestandteile durch unterschiedliche Rechen wird besonders das Absinken von feinen Schadstoffen auf den Grund der Klärbecken bei niedriger Fließgeschwindigkeit ausgenutzt. Der Klärschlamm wird am Grund immer wieder abgesaugt, auf dem Gelände in einer Müllverbrennungsanlage verbrannt und so in thermische Energie umgewandelt. Von 5t Schlamm bleiben nach dem Verbrennungsvorgang nur noch eine 1t Restmüll übrig, der dann auf einer Deponie sicher gelagert werden muss.

Auf dem Weg entlang des Klärprozesses erreichen wir ein Becken mit angereicherten Bakterien, diese verbessern biologisch die Qualität des Wassers. Auch sie werden dem Wasser nicht zugegeben, sondern deren Konzentration wird nur geschickt erhöht.

Das im Durchlauf entstehende Biogas wird ebenfalls auf dem Gelände in einem extra errichteten Kleinkraftwerk verbrannt. Dessen Energie wird mittels Turbine und Generator in Elektrizität umgewandelt. Leider darf auf dem Gelände nicht fotografiert werden, aber interessanterweise haben Generator und Turbine die gleiche farbliche Kennzeichnung wie im Turbinenhaus der Bever – Talsperre.

Das geklärte Wasser wird am Ende des Prozesses wieder in die Wupper geleitet. Auch hier durchströmt das Wasser eine Turbine. Im Vergleich zur Talsperrenanlage hat sie einen viel größeren Querschnitt und das Wasser eine geringere Fließgeschwindigkeit.

Vielen Dank an Herrn Wienke für seine umfangreichen Informationen und seine für uns eingeplante Arbeitszeit.

Ich hoffe, dass sich im nächsten Schuljahr vielleicht ein Facharbeitsthema aus dem Bereich der Biologie mit Unterstützung des Klärwerkes Buchenhofen realisieren lässt. Interessierte Schülerinnen und Schüler können sich bei Herrn Baumhekel melden.

(Baumhekel)

Besuch im BayLab

Wir, die Klasse 7D und unser/e Klassenlehrer/in, Frau Klose und Herr Wolf, machten uns am Morgen des 18.1.13 auf den Weg zum BayKomm.

Wir wollten am praktischen Beispiel erfahren, was Nanotechnologie ist.

Die Hälfte der Klasse mit Herrn Wolf stieg an der Haltestelle Kreishaus ein, um dann am Busbahnhof auf die zweite Gruppe zu treffen.

Diese beiden Gruppen machten sich nun mit Bus und Bahn auf den Weg in Richtung Leverkusen. Am Bayer-Kasino stiegen wir aus dem Bus und machten noch einen kleinen Spaziergang durch den Japanischen Garten, ehe das moderne Haus der BayKomm gesichtet wurde.

Frau Dralle sollte uns nun durch den Vormittag leiten. Allerdings leitete sie uns erst zu den Schließfächern, wo wir unsere Sachen deponieren konnten.



Schließlich waren wir in unserem Experimentalraum angekommen. Dieser war bestens ausgestattet. Neben zwei Tafeln mit Rollmöglichkeit befanden sich zusätzlich noch an jedem Tisch zwei Apple-Laptops.

Es ging um die Nanotechnologie, die von extrem kleinen Teilchen berichtet, und um den sogenannten Lotuseffekt, den man bei Pflanzen beobachten kann und den man bei Outdoorkleidung, Lack, Wandfarbe und sonstigen Beschichtungen nutzt.

Als erstes erklärte Frau Dralle uns, worum es ging, und wie die Experimente ablaufen würden, alles dies mithilfe von digitalen Präsentationen auf einem der beiden großen Flachbildschirme, die in diesem Raum hingen.

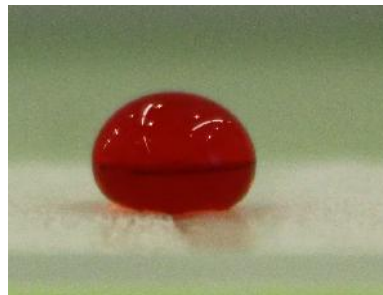
In unserem ersten Experiment ging es darum, welche Stoffe wasserabweisend (hydrophob) und welche wasserfreundlich (hydrophil) waren. Glas war wasserfreundlich, da sich das Wasser auf die Oberfläche verteilte. Beim Backpapier bildete der Tropfen, den wir mit der Pipette auftrugen eine Kuppel und verteilte sich nicht.

Anschließend wurde uns erklärt, wie ein Lotuseffekt funktioniert.

Dann begannen wir eine Beschichtung für die wasserfreundlichen Gegenstände zu mischen, um diese wasserabweisend zu machen. Dies gelang und so perlt auch bei ihnen die Wassertropfen ab. Wir fotografierten die Ergebnisse und maßen die Winkel, woraus wir feststellen konnten, ob die wasserfreundlichen Gegenstände jetzt dank ihrer künstlichen Schicht den Lotuseffekt besaßen.

Am Ende wurden von jedem der Computer die Protokolle auf einen USB-Stick kopiert, damit sie nochmals von allen Schülern begutachtet werden konnte. Die beschichteten Gegenstände durften wir mit nach Hause nehmen.

Schließlich wurden wir in eine Ausstellung geleitet. Dort bekamen wir



3D-Brillen aufgesetzt. Nachdem Frau Dralle uns erklärt hatte, was auf den großen Wänden rundherum abgebildet war, zeigte sie uns zwei kleine Filme, einen über ein Medikament und einen zur Gewinnung von Kunststoffen. Nachdem wir aus der Ausstellung heraus waren, schnappten wir unsere Sachen. Schließlich wollten wir den Bus nicht verpassen und hatten ja auch noch eine Wanderung durch den Japanischen Park vor uns.

Als wir mit dem Bus in Leverkusen Mitte ankamen, fuhr die 227, die wir hätten nehmen können, direkt vor unserer Nase weg. Der nächste Zug hatte 10 Minuten Verspätung. Also nahmen wir eine S-Bahn, die eine Minute vor dem Regionalexpress abfuhr. Als wir an der nächsten Haltestelle der S-Bahn angelangt waren, wurden wir von unserem eigentlichen Zug in Windeseile überholt. Müde und erschöpft kamen wir um 15.00 Uhr wieder an der Schule an.

Das war aber egal, denn wir hatten einen sehr spannenden Vormittag durchlebt.

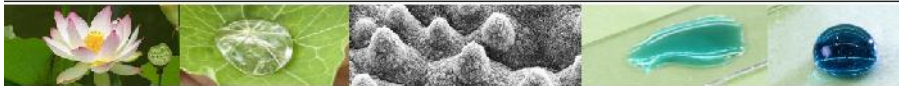
Von Jonas Klocke, 7d



Ausschnitt aus einem Versuchsprotokoll



Forschungsprotokoll



Team: 10

Datum: 18.01.2013

1. Untersuchung von Oberflächen

Welche Materialien sind **hydrophil**? Hier breiten sich die Tropfen aus.

Welche Oberflächen sind **hydrophob**? Hier ziehen sich die Tropfen zusammen.

Welche Oberflächen zeigen den **Lotuseffekt**? Hier rollen die Tropfen ab und nehmen Schmutzpartikel mit.

Material	Tropfen- durchmesser	Hydrophil wasserfreundlich	Hydrophob wasserscheu	Lotuseffekt?
Glas	0,9cm	X		
Stoff	1,7cm	X		
Holz	0,4cm	X		
Küchenrolle	2,35cm	X		
Backpapier	0,35cm		X	X
Schwammtuch	1,25cm	X		
Papier	0,55cm		X	
Löschpapier	1,9cm	X		
Fotopapier	0,7cm		X	

Welches ist das hydrophobste Material? Backpapier

Quelle des Versuchsprotokolls: BayLab

boot 2013

Vom 19. bis zum 27. Januar 2013 fand in Düsseldorf die diesjährige Messe „boot 2013“ statt.



Hier findet man nicht nur große und kleine Yachten, Segelboote und



Surfbretter, auch das Tauchen bildet einen wichtigen Schwerpunkt der Messe und hat eine eigene Messehalle zur Verfügung. Informative Präsentationen der einzelnen Tauchregionen aus vielen Ländern der Welt und die Hersteller verschiedener Ausrüstungsgegenstände bieten einen abwechslungsreichen Einblick in die Unterwasserwelt. Ein Hersteller verschiedener Tauchanzüge wirbt mit dem Spruch „Tauchanzüge in jeder Größe...“ und das ausgestellte Modell unterstreicht diesen Spruch eindrucksvoll.





Ein besonderer Anziehungspunkt war der Indoor – Tauchturm. Nach einer kurzen Wartezeit konnte der interessierte Besucher in einem Tauchbecken das notwendige Equipment mit Atemgerät und Gasflasche ausprobieren. Auf einer Bühnen dazwischen wurden für Schülerinnen und Schüler interessante Themen rund um das Tauchen präsentiert. Nach einem Quiz warteten kleine Preise für die Gewinner. Sicher ist die „Boot 2014“ ein interessantes Ziel für einen Wandertag im nächsten Schuljahr.



Die Rennklasse „Powerboat“ ist die Formel I Rennklasse auf dem Wasser.

Die Boote erreichen Geschwindigkeiten von annähernd 250 km/h.

Geometrische Körper auf der Internationalen Süßwarenmesse in Köln



Geometrische Figuren und Körper spielten auf der Internationalen Süßwarenmesse (ISM) vom 27. bis 30. Januar 2013 in Köln eine wichtige Rolle. Kegel, Zylinder, Quader und Halbkugeln sind bei Pralinen und Waffeln, aber auch bei den verschiedenen Verpackungen die häufigsten Formen. Neben den unterschiedlichsten künstlerischen Herausforderungen sind auch das Verhältnis von Volumen (z.B. Menge der Füllung) und Oberflächeninhalt (z.B. Fläche der benötigten Verpackungsmaterialien) eine wichtige produktionstechnische Überlegung. Die drei Grundformen

Quader – Halbkugel – Zylinder mit elliptischer Grundfläche sollen in der nachfolgenden Betrachtung gegenübergestellt werden.

Eine quaderförmige Praline hat zum Beispiel folgende Abmessung:

Länge 3cm, Breite 1,5cm, Höhe 1cm

Das Volumen berechnet sich mit

$$3\text{cm} * 1,5\text{cm} * 1\text{cm} = 4,5\text{cm}^3.$$

Die Oberfläche setzt sich aus sechs Rechtecken zusammen:

$$3\text{cm} * 1,5\text{cm} = 4,5\text{ cm}^2 \quad (\text{Grund- und Deckfläche})$$

$$3\text{cm} * 1\text{ cm} = 3\text{ cm}^2 \quad (\text{Seitenflächen})$$

$$1\text{cm} * 1,5\text{cm} = 1,5\text{ cm}^2 \quad (\text{Seitenflächen})$$

Die Gesamtoberfläche beträgt dann:

$$A_0 = 2 * (4,5 + 3 + 1,5)\text{ cm}^2 = 18\text{cm}^2$$

Der Vergleich mit einer Halbkugel und einem Zylinder liefert nachfolgendes Ergebnis:

Halbkugel

$$V = \frac{1}{2} \frac{4}{3} \pi r^3$$

Radius der Halbkugel:

$$r = \sqrt{\frac{3 * V}{2 * \pi}} = 1,29\text{ cm}$$



Die Oberfläche setzt sich aus einer halben Kugeloberfläche und einem Kreis zusammen.

$$A_0 = \frac{1}{2} 4 \pi r^2 + \pi r^2 = 15,7\text{ cm}^2$$

Die Halbkugel benötigt für das gleiche Volumen die geringste Verpackung, zum Beispiel am wenigsten Schokoladenummantelung.

Zylinder mit elliptischer Grund- und Deckfläche

Die große Halbachse sei a= 1,5cm und die kleine

Halbachse b = 0,75cm.

Flächeninhalt der Grundfläche:

$$A_G = \pi a * b = 3,53\text{ cm}^2$$

Höhe:

$$h = \frac{V}{A} = 1,27\text{ cm}$$

Umfang (Näherung):

$$u = \pi (a + b) = 7,07\text{ cm}$$

Die Oberfläche setzt sich aus Grund-, Deckfläche und der Mantelfläche (ein Rechteck) zusammen.

$$A_0 = 2A_G + u * h = 16,04\text{ cm}^2$$



Wahrscheinlichkeit und relative Häufigkeit

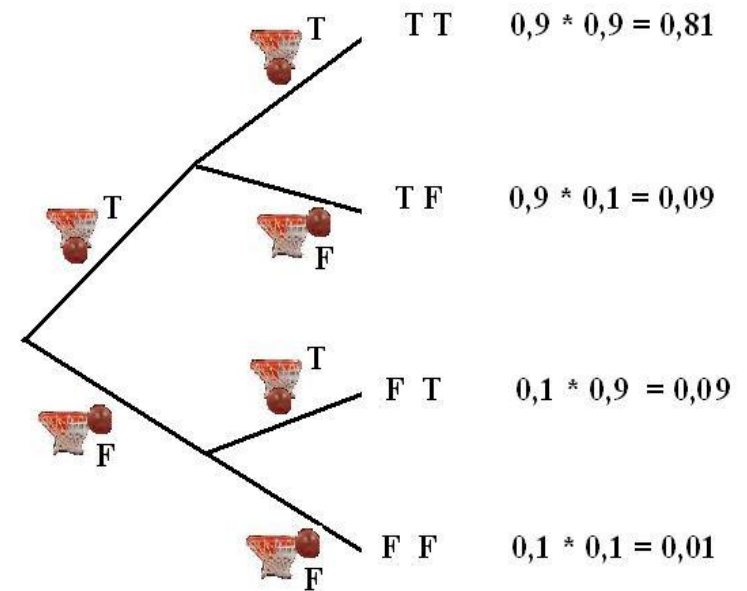


Alle Ergebnisse eines Zufallsexperiments bilden die Ergebnismenge Ω . Wird ein Zufallsexperiment ausgeführt, dann hat jedes Ergebnis A eine bestimmte Wahrscheinlichkeit $P(A)$.
Die Wahrscheinlichkeit berechnet sich wie folgt:

$$P(A) = \frac{\text{Anzahl der günstigen Ergebnisse}}{\text{Anzahl der möglichen Ergebnisse}}$$

Ein Basketballspieler trifft beim Freiwurf mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,9.
Bei zehn Würfen kann er damit neun Treffer verzeichnen.

Jetzt wirft der Spieler zwei Mal nacheinander.



Zur Veranschaulichung wird ein Baumdiagramm angefertigt.
Auf jedem Ast werden die Wahrscheinlichkeiten multipliziert.

Folgendes Ereignis A wird betrachtet:

$A = \{\text{Es wird mindestens ein Treffer erzielt.}\}$

Mindestens ein Treffer wird in den oberen drei Ästen erzielt.

Es werden diese drei Wahrscheinlichkeiten addiert:

$$0,81 + 0,09 + 0,09 = 0,99$$

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,99 wird bei einer Freiwurfsituation mit zwei Würfen ein Punkt erzielt.

Kann dieser theoretische Wert auch in einem Spiel bestätigt werden?

Trefferanalyse bei einem Spiel der Telekom Baskets Bonn

Am 12.01.2013 spielten die Telekom Baskets Bonn gegen NYP Braunschweig in der Basketball - Bundesliga. 5460 Zuschauer bejubelten einen Sieg der einheimischen Mannschaft. Bonn hatte sechs und Braunschweig 10 Freiwurfsituationen mit jeweils zwei Würfeln.

Bonn	
Nr. des Spielers	Wurfergebnis
4	F F
10	T T
15	T T
15	T F
4	F F
15	F F

T Treffer
F Fehler (kein Treffer)

Braunschweig	
Nr. des Spielers	Wurfergebnis
7	T T
15	F T
17	T F
11	T T
9	T F
23	T T
11	T T
23	T T
9	T T
8	F F

Die relative Häufigkeit berechnet sich als Quotient aus der absoluten Häufigkeit und der Gesamtanzahl n.

$$h(a) = \frac{H(a)}{n}$$

Bonn	
Ergebnis	rel. Häufigkeit
T T	$\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$
T F	$\frac{1}{6}$
F T	0
F F	$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

Braunschweig	
Ergebnis	rel. Häufigkeit
T T	$\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$
T F	$\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$
F T	$\frac{1}{10}$
F F	$\frac{1}{10}$

Für eine große Anzahl an Versuchsdurchführungen festigt sich die relative Häufigkeit zur Wahrscheinlichkeit. Mit einem Spiel ist eigentlich keine große Anzahl gegeben.

Betrachtet man trotzdem die Freiwurfquote der Braunschweiger Mannschaft unter dem Blickwinkel:

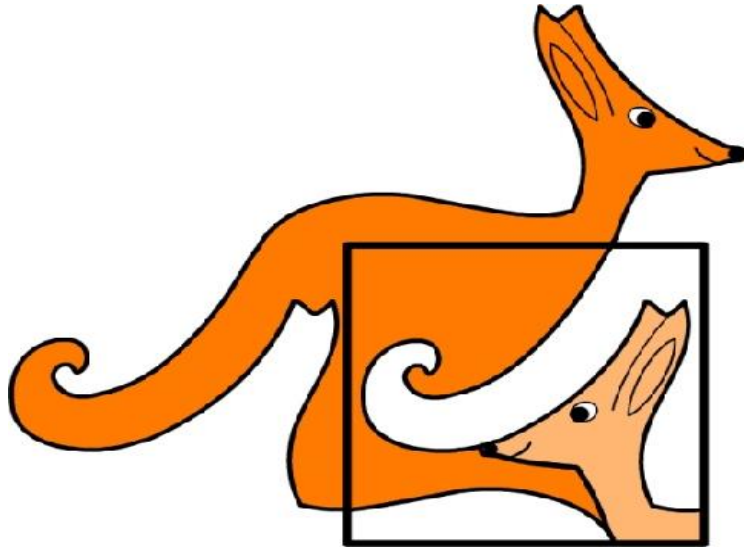
„Es wird mindestens ein Treffer erzielt.“

Addiert man also die ersten drei relativen Häufigkeiten

$$\frac{3}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{10} = \frac{9}{10} = 0,9 \quad \text{und vergleicht diese mit } 0,99, \text{ ist bei zehn}$$

Wurfkombination schon eine Annäherung an die Wahrscheinlichkeit gegeben.





(Quelle der Abbildung: Ernst – Abbe - Gymnasium Jena)

Känguru-Wettbewerb 2013

Der Känguru-Wettbewerb 2013 findet dieses Jahr am 11. April statt. Wie in den letzten Jahren nehmen alle Schüler der Jahrgangsstufe 6 sowie alle interessierten Schüler der anderen Jahrgangsstufen teil. Der Teilnahmebeitrag pro Schüler beträgt 2 Euro. Wir bitten um die Übermittlung der Teilnehmerdaten und Übergabe des Beitrages bis zum 1. März an Frau Brinkschulte und Frau Busch.

Verantwortlicher Redakteur für den DBG - MINT-Express:

Ralf Baumhekel

Dietrich – Bonhoeffer – Gymnasium

Am Rübezahlwald 5

51469 Bergisch Gladbach

Kontakt: dbg-mint-express@web.de

Känguru der Mathematik® 2013
Wer hat's im Blick?

Mehr Infos bei euren Mathelehrern und auf www.mathe-kaenguru.de

Am 11. April 2013 geht das Känguru der Mathematik wieder an den Start – zum 10. Mal in Deutschland. Känguru der Mathematik, der Multiple-Choice-Wettbewerb für die Klassenstufen 3 bis 13, bei dem es nur Gewinner gibt. Jeder Teilnehmer erhält eine Urkunde. So macht Mathe richtig Spaß!