

# DBG MINT EXPRESS

Juli 2016



## Inhaltsverzeichnis

- Ergebnisse des Wettbewerbes Känguru der Mathematik 2016
- Prozentrechnung am Beispiel Schulsportfest und Olympiaqualifikation in der Leichtathletik
- Ausflugstipps für die Sommerferien
- Zufallszahlen mit dem Taschenrechner zur Bestimmung der Zahl  $\pi$
- Klassenausflug ins Phantasialand unter dem Blickwinkel der Physik
- Verschiedene Temperaturskalen auf dem Deckel eines Kugelgrills



# Mathematik Wettbewerb 2016



Auch in diesem Schuljahr nahmen wieder viele Schülerinnen und Schüler unserer Schule an diesem internationalen Mathematikwettbewerb teil. In mehr als 60 Ländern gab es insgesamt ca. 6 Millionen Teilnehmer und davon waren 342 vom DBG.



Mit

*Jendrik Holle aus der 5d*

erreichte ein Schüler seit längerer Zeit einen  
1. Preis. Dazu gab es noch 5 zweite und 10 dritte  
Plätze.

*Mit dem zweiten Platz wurden ausgezeichnet:*

Berit Odenthal	6d
Tom Schmidt	6d
Annika Vierus	6d
Pia Holz	7d
Nikita Kostylev	8d

*Dritte Plätze erreichten:*

Emma Sophie Sponheuer	5c
Phillip Budde	5c
Bela Korff	5d
Pascale Leclair	5d
Tobias Wolters	6c
Elisa Herrmann	7d
Nicolas Lang	8c
Mats Reinecke	8c
Cem – Ozan Cihan	8d
Hannah Stodt	9a

Vielen Dank an Frau Brinkschulte und Frau Busch  
für die Organisation dieses Wettbewerbes an  
unserer Schule.

Die Starterzahlen auf die einzelnen Klassen verteilt:

	Teilnehmer
5a	22
5b	7
5c	19
5d	30
6a	28
6b	30
6c	27
6d	26
7a	16
7b	16

	Teilnehmer
7c	3
7d	23
8a	8
8c	14
8d	28
9a	2
9b	3
9c	10
9d	22

EF	2
Q 1	5

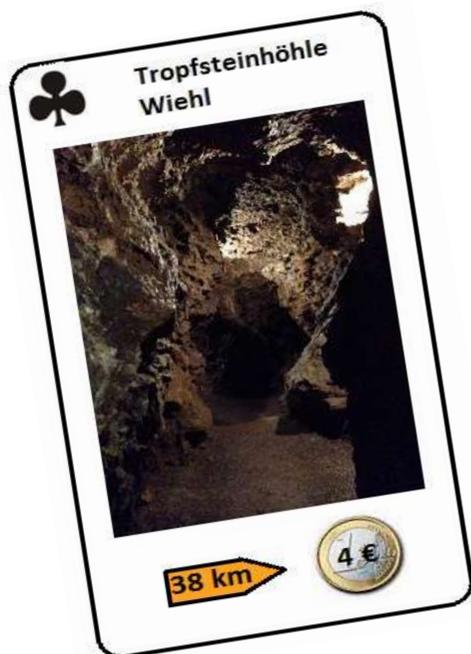
Den längsten Sprung, er ergibt sich aus der größten Anzahl aufeinanderfolgender richtiger Antworten, schaffte in diesem Jahr Annika Vierus aus der Klasse 6d.

Quelle der Abbildungen und Kontakt:  
Mathematikwettbewerb Känguru e.V.  
c/o Humboldt-Universität zu Berlin  
Institut für Mathematik  
Unter den Linden 6  
10099 Berlin



## Ausflugstipps für die Sommerferien

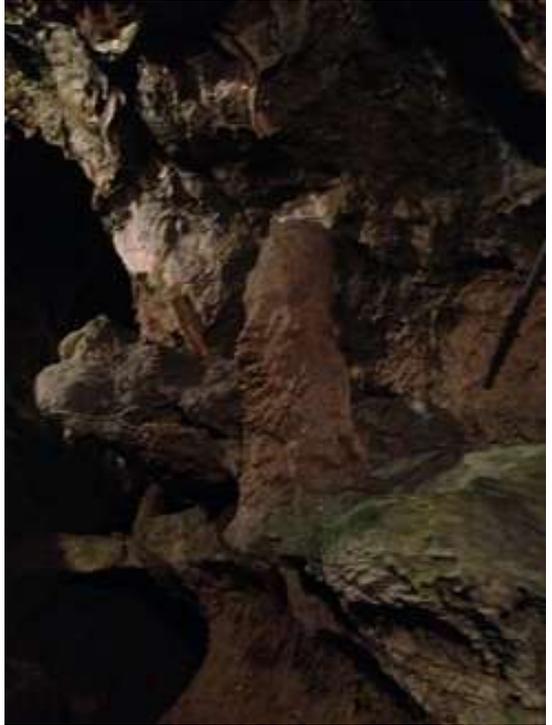
Die DBG MINT EXPRESS AG hat einige interessante Ausflugsziele in der näheren Umgebung besucht und vielleicht dienen diese Tipps als Anregung für einen abwechslungsreichen Sommer. Auf den ange deuteten Spielkarten ist die Entfernung ab dem DBG und der Eintrittspreis für einen Jugendlichen abgebildet.



1860 wurde die Tropfsteinhöhle bei Sprengarbeiten entdeckt und in den 20er Jahren des vergangenen Jahrhunderts erschlossen.

Während der 45 minütigen Führung erlangt man

einen fundierten Eindruck in die Welt der Tropfsteine, die sich u.a. in drei Gruppen einteilen lassen. Ein Stalaktit wächst von der Decke nach unten und benötigt für 1cm ungefähr 100 Jahre, ein Stalgit wächst vom Boden aus mit einem Zehntel der Geschwindigkeit des Stalaktiten. Verbinden sich beide, dann entsteht ein Stalagmat.



Die starken Regenfälle der letzten Wochen machen sich auch im Innern der Höhle bemerkbar. Spürt man die Niederschlagsmenge im Normalfall eine Woche später in der Höhle, so hat sich diese bei Unwettern auf wenige Stunden verkürzt. Auch unter der Erde kann in den Gängen der Höhle eine kleine Überschwemmung entstehen und es müssen Gänge kurzzeitig gesperrt werden. In der Höhle findet man aufgrund der hohen Luftfeuchtigkeit und der Beleuchtung mit elektrischen Licht einige Mose und Farne. Leider gibt es keine spektakulären Tiere als heimliche Höhlenbewohner. Dafür kann man in der Höhle

heiraten.

Das Standesamt Wiehl hat eine Außenstelle im großen Saal der Höhle. Aber nicht nur die Braut muss sich warm anziehen. In der Höhle wird ganzjährig eine konstante Temperatur von ca. 8°C gemessen.

Die verschiedenen Formen der Tropfsteine lassen sich mit Phantasie interpretieren. Der Elefantenkopf ermunterte unseren französischen Gastschüler zur lustigen Veranschaulichung des Tieres.





Seit dem 13. Juli 1883 können Personen in Königswinter in die Drachenfelsbahn einsteigen und auf einer Strecke von 1,52 km einen Höhenunterschied von 219,6 m überwinden. Vom Drachenfels aus hat man dann einen sehr schönen Blick auf das Rheintal in Richtung Bonn und Bad Honnef.

Die Bahn ist die älteste noch betriebene Zahnradbahn Deutschlands.

An der Talstation sind der Streckenverlauf und die Steigungen der einzelnen Abschnitte auf einer Schautafel dargestellt. Der Beobachter sollte jedoch genau auf die Einheit schauen. Die Angaben sind in Promille und nicht wie auf Verkehrsschildern üblich in Prozent angegeben.





Der archäologische Park in Xanten lässt den Besucher in die Zeit der Römer eintauchen. Detailgetreu sind auf den Originalfundamenten Teile einer römischen Stadt wiederaufgebaut. Während des Rundgangs passiert man ein Amphitheater, Teile des Hafentempels, Handwerkerhäuser und eine Therme. Für Kinder und Jugendliche ist der Eintritt frei. Wenn möglich, sollte man sich einer Führung anschließen. Dann wird die Römerzeit am Rhein noch erlebbarer. Interessant sind auch die angebotenen Workshops. Unter Beachtung der Spiegelschrift und der römischen Zahlen können u.a. Münzen gegossen werden.





Der Besuch eines Freizeitparks beeinträchtigt die Urlaubskasse schon sehr stark und sprengt das Budget schnell. Auch wenn man einen Kirmesbesuch gegenrechnet, 45 € sind für Jugendliche ein stolzer Preis. Neben den vielen Attraktionen und Shows, sind die liebevoll gestalteten Landschaften hervorzuheben. Während unseres Besuches haben wir viele physikalische Phänomene beobachtet und im anschließenden Artikel beschrieben.

Besucht man den Park in einer Gruppe oder schon in der Zeit bis April, dann gibt es Ermäßigungen bzw. ein zweites Ticket für einen kostenlosen Besuch.



# Ein Besuch im Freizeitpark unter dem Blickwinkel der Physik

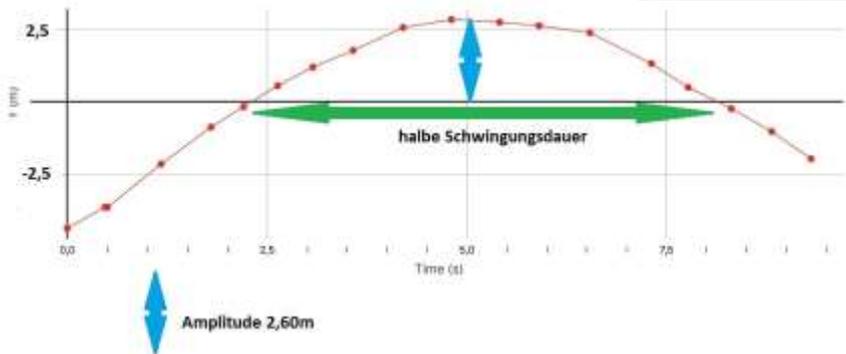
Seit 1967 öffnet der Freizeitpark „Phantasialand“ in Brühl seine Pforten für jede Altersgruppe. In dieser Zeit wurden viele Attraktionen neu gestaltet und schöne Landschaften aufgebaut. Der beschriebene Rundgang widmet sich einigen von ihnen unter dem Blick mit der physikalischen Lupe.



Wir starten wenig spektakulär, aber mit einer interessanten Anwendung der Winkelfunktionen und der Differentialrechnung. Nach dem Passieren des Haupteinganges „Berlin“ befindet sich linker Hand „Bolles Riesenrad“ für Kinder. Mit dem

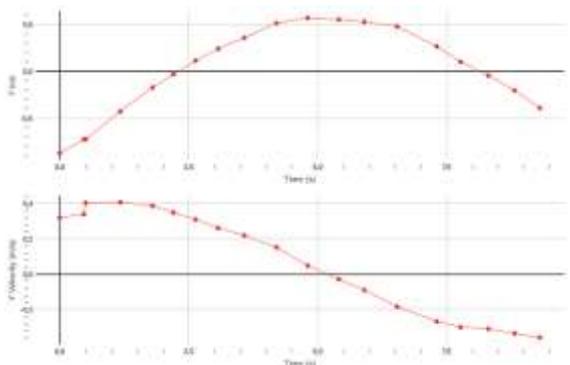
Smartphone nehmen wir eine Drehbewegung auf und werten das Video mit dem Programm „Video Physics“ aus.

Die Kreisbewegung einer Gondel erscheint im Graphen nach x und y Koordinate getrennt. Aus dem Graphen können die Amplitude und die Schwingungsdauer abgelesen werden.



$$\text{Schwingungsdauer } T = 2(8,2s - 2,3s) = 11,8s$$

Im unteren Graphen erkennt man den Geschwindigkeitsverlauf. Die Geschwindigkeit ist die Ableitung des Weges nach der Zeit. Erreicht der obere



Graph ein lokales Maximum, dann ergibt die notwendige Bedingung eine Nullstelle des Graphen der ersten Ableitung. Dieser Zusammenhang wird sehr gut bestätigt.

Für das Video ist die Sicht auf das Riesenrad sehr gut. Da meist ein Erwachsener die Kinder auf dem Riesenrad beobachtet, ist ein Maßstab für die Skalierung schnell gefunden.

Die nächste Station ist „Das verrückte Hotel Tartuff“. Auch für Lehrer geeignet, da weniger rasant, findet man hier zum Beispiel bewegte Bezugssysteme. Steht man auf der Drehscheibe



befindet man sich in einem solchen und verlässt es schnell, wenn man von der Drehscheibe tritt. Aber, wie schon Albert Einstein feststellte, das ist natürlich relativ zu sehen.

Das große Kettenkarussell veranschaulicht die Abhängigkeit der Zentripetalkraft von der Bahngeschwindigkeit. Mit steigender Geschwindigkeit werden die Ketten gespannt und die Personen nach außen gedrückt. Weiter geht es zu „Talocan“, einer überdimensionalen Schaukel mit zwei Drehachsen.



1. Drehachse

2. Drehachse

Das gesamte System dreht sich um die Mittelachse und zusätzlich drehen sich die Sitzreihen um eine zweite Achse.

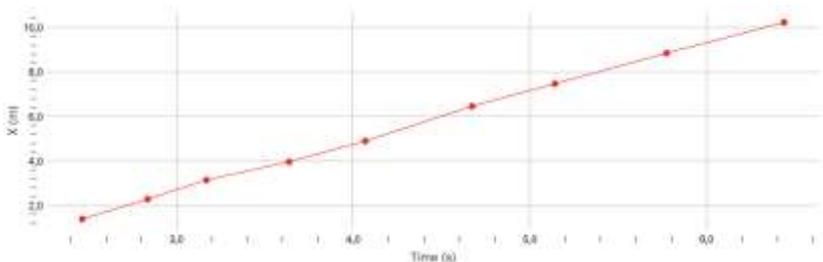


Die Geschwindigkeit ist nicht zu hoch, aber die Überkopfdrehungen um zwei Achsen in der Feuerkulisse schon eine Herausforderung.



Dieser hat sich der Lehrer (Ü 50) nicht gestellt, er schoss lieber die Fotos.

In unmittelbarer Nähe befindet sich „Black Mamba“. Die rasante Achterbahnfahrt beginnt gemächlich entlang einer geneigten Ebene.



Mit konstanter Geschwindigkeit wird man nach oben gezogen und dann wird potentielle in kinetische Energie umgewandelt. Einen Teil der Überkopffahrt kann man gut filmen, jedoch ist der Maßstab schwerer zu finden und die Bewegung im Blickfeld sehr kurz.



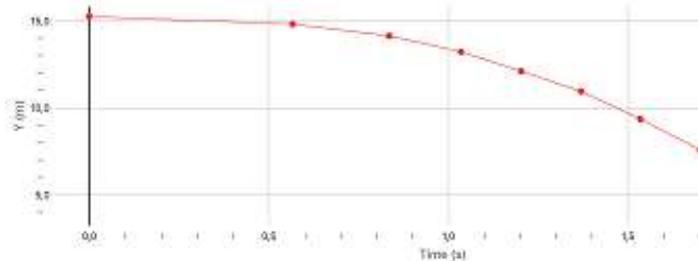
Die Bahn ist sehr gut für den Referendar (u 30) geeignet.

Auf dem Weg zur Wasserbahn „Chiapas“ fällt der Blick auf die neueste Attraktion, eine Katapultachterbahn.

Zusätzlich zur potentiellen Energie erhalten die Wagen noch durch den Abschuss Bewegungsenergie und werden noch schneller.

Die steilste Strecke der Wasserbahn „Chiapas“ ist sehr gut für das Filmen einsehbar, aber weit entfernt. Das erschwert die Festlegung des Maßstabes. Die

beschleunigte Bewegung in Richtung der y Achse ist in der Auswertung gut erkennbar. Die Parabel ist aufgrund der Richtung der Erdbeschleunigung nach unten geöffnet.



Die letzte Station bildet die Show „Ice College 2016“. Durch die verschiedenen Drehbewegungen wird die Bedeutung des Trägheitsmomentes  $J$  und des Drehimpulserhaltungssatzes ( $L_1 = L_2$ ) deutlich. Sind die Arme der Eisläuferin nahe am Körper, dann ist das Trägheitsmoment  $J_1$  klein und die Drehung (Winkelgeschwindigkeit  $\omega_1$ ) ist schnell. Öffnet sie die Arme vom Körper weg, dann wird das Trägheitsmoment  $J_2$  größer und die Winkelgeschwindigkeit  $\omega_2$  kleiner.



Der Besuch dieser Show hat dem Lehrer und dem Referendar sehr gut gefallen, die Jugendlichen fuhren lieber Achterbahn und erfreuten sich in der



Schule am Rückblickfilm.

Eine Erweiterung ist durch viele weitere Anwendungen möglich. Für das Smartphone gibt es z.B. Apps zur Beschleunigungsmessung und einen Schrittzähler. 7,5 Stunden zu Fuß durch den Park brachte die vierfache Schrittzahl gegenüber einem normalen Schultag. Das ist auch ein interessantes Ergebnis.

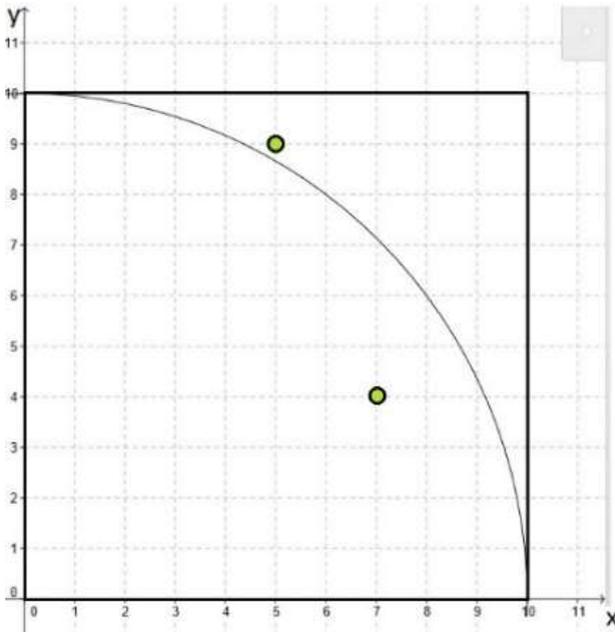
# Bestimmung der Zahl $\pi$ mit Hilfe von Zufallszahlen

In ein Koordinatensystem wird eine Halbkreis und ein Quadrat eingezeichnet.

Mit dem Taschenrechner werden Paare von Zufallszahlen erzeugt.

*MATH* → *NUM* → 5: *int* 10 \* → *MATH* → *PRB* → 1:  
*rand* *ENTER* + 1

Auf dem Display steht dann:  $\text{int}(10*\text{rand})+1$



Die erste Zahl ist die x - Koordinate und die zweite Zahl ist die y - Koordinate eines Punktes.

Beide Koordinaten werden in der Tabelle notiert

und als Punkt in das Koordinatensystem eingezeichnet. Danach wird entschieden, ob der Punkt im Viertelkreis liegt.

x - Koordinate	y - Koordinate	Im Viertelkreis?
7	4	Ja
5	9	nein

Jetzt wird für das Ereignis A „Punkt liegt im Viertelkreis“ die Wahrscheinlichkeit berechnet.

Beispiel:  $P(A) = \frac{16}{20} = 0,8$

(16 von 20 Punkten im Viertelkreis.)

Das Verhältnis der beiden Flächeninhalte wird berechnet mit:

$$\frac{\text{Flächeninhalt Viertelkreis}}{\text{Flächeninhalt Quadrat}} = \frac{\frac{1}{4}\pi r^2}{r^2} = \frac{1}{4}\pi$$

Damit ergibt sich eine akzeptable Abschätzung für  $\pi$ :

$$0,8 \cdot 4 = 3,2.$$

Diese wird mit einer größeren Anzahl von Zufallszahlpaaren noch genauer.

$$\pi \approx 3,141592654$$

# Temperaturskalen auf dem Deckel eines Kugelgrills

In Vorbereitung der Fußballeuropameisterschaft bot sich der Kauf eines neuen Kugelgrills an. Das bisherige Wetter hat diesen Kauf leider noch nicht bestätigt. Im Deckel des Grills befindet sich ein Thermometer mit zwei unterschiedlichen Skalen.



Die in Europa gebräuchliche Skala in °C wird durch die in den USA gängige Skala in °F ergänzt. Der Hersteller denkt global...

Möchte man eine Temperatur von 200°C erreichen und schaut aber auf die falsche Fahrenheit Skala, dann könnte das Fleisch noch nicht durchgebraten sein.

Für die US Amerikaner wäre ein Fehler fataler – das Grillgut könnte schwarz sein.

Die Umrechnungsformel lautet:

$$\vartheta_C = (T_F - 32) \cdot \frac{5}{9}$$

# Schulsportfest und Olympiaqualifikation – eine ausgeglichene Sache

Am 20. Juni fanden in der Belkaw Arena die diesjährigen Bundesjugendspiele der Klassen 5 bis 7 unserer Schule in der Leichtathletik statt. Fünf Tage später kämpften die besten Siebenkämpferinnen und Zehnkämpfer unseres Landes in Ratingen um die begehrten Tickets für die Olympischen Spiele in Rio.



Die Olympiasiegerin von London 21012 Jessica Ennis – Hill (GRB)

Ob Schüler oder angehender Olympionike - jeder musste in Disziplinen mit verschiedenen Anforderungen Punkte sammeln. Sprint, Sprung, Wurf und Lauf tragen in unterschiedlichen Anteilen zum Gesamtergebnis bei. Damit entsteht ein anschauliches Beispiel für die Prozentrechnung.



BARMER GEK BARMER GEK

VENNEKEL

5

Die Disziplinen entsprechen in den Diagrammen folgenden Farben:

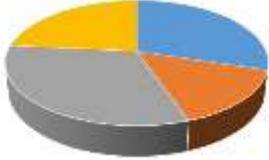


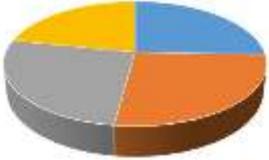
Sima Suso <i>Klasse 5</i>		
Sprint	352 Punkte	
Wurf	307 Punkte	
Sprung	402 Punkte	
Lauf	426 Punkte	

Johannes Bertenrath <i>Klasse 6</i>		
Sprint	399 Punkte	
Wurf	292 Punkte	
Sprung	455 Punkte	
Lauf	384 Punkte	

Gabriel Ruppert <i>Klasse 7</i>		
Sprint	451 Punkte	
Wurf	425 Punkte	
Sprung	370 Punkte	
Lauf	-	

Judith Schiffer <i>Klasse 5</i>		
Sprint	334 Punkte	
Wurf	435 Punkte	
Sprung	397 Punkte	
Lauf	359 Punkte	

Sofia Bens <i>Klasse 6</i>		
Sprint	438 Punkte	
Wurf	218 Punkte	
Sprung	470 Punkte	
Lauf	344 Punkte	

Marilena Kohlenbach <i>Klasse 7</i>		
Sprint	465 Punkte	
Wurf	483 Punkte	
Sprung	474 Punkte	
Lauf	397 Punkte	



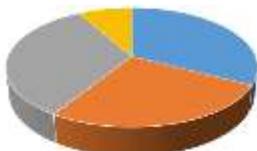
In Ratingen starteten u.a. die amtierende Olympiasiegerin Jessica Ennis – Hill, sowie die deutschen Spitzenathleten Carolin Schäfer und Kai Kazmirek.

Bei den Männer wurden Disziplinen zum Sprint (100m, 400m, 110m Hürden), Sprung (Weitsprung, Hochsprung, Stabhochsprung) und Wurf (Kugel, Diskus, Speer) zusammengefasst.

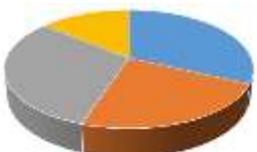
Die Gruppen der Frauen ergaben sich aus Sprint

(200m, 100m Hürden), Sprung (Weitsprung, Hochsprung) und Wurf (Kugel, Speer).

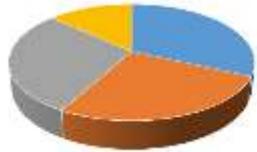
Kai Kazmirek	
Sprint	2719 Punkte
Wurf	2184 Punkte
Sprung	2730 Punkte
Lauf	690 Punkte



Jessica Ennis - Hill	
Sprint	2148 Punkte
Wurf	1564 Punkte
Sprung	2078 Punkte
Lauf	943 Punkte



Carolin Schäfer	
Sprint	2055 Punkte
Wurf	1705 Punkte
Sprung	1850 Punkte
Lauf	866 Punkte



Es ist schon überraschend, dass es auf den ersten Blick kaum Unterscheidungen zwischen Schüler und Olympiastarter gibt. Für alle gilt: Im Mehrkampf ist man nur erfolgreich, wenn genügen Punkte in allen Disziplingruppen erreicht werden.

Am 5. August starten in der Mitte unserer Sommerferien die Olympischen Spiele in Rio de Janeiro – und nicht nur das typische „Bergische Regenwetter“ lohnt einen Blick in den Fernseher. Es gibt nicht nur Fußball....



*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*

