

DBG MINT EXPRESS



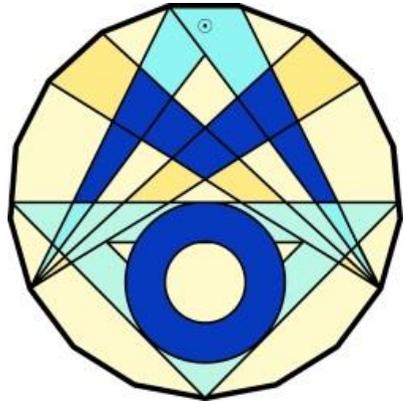
Weihnachten 2016

Inhaltsverzeichnis

- Jacob Mildenerger aus der 5d für Landesrunde der Mathematik Olympiade qualifiziert
- Exkursion ins DLR School Lab
- Ein Teebeutel auf Parabelflug
- Das Naturkundemuseum in Berlin
- Zeitungsprojekt in der Klasse 8d
- Eishockey und Physik
- Die Weihnachtspyramide und die Kreisbewegung
- Eine Grafik in der Zeitung und deren Anwendung in der Integralrechnung
- Brücken und Parabeln im Bergischen Land



DBG-Schüler qualifiziert sich für die Landesrunde der Mathematik- Olympiade



Jacob Mildenberger aus der Klasse 5d hat die Aufgaben der Regionalrunde so erfolgreich gemeistert, dass er es unter die drei besten Schülerinnen und Schüler des Kreises Rhein-Berg geschafft hat und zur Landesrunde der Mathematik-Olympiade eingeladen wird. Wir gratulieren Jacob sehr herzlich!

Jacob hat berechnet, in welcher Zeit die Fans eines Fußballspiels mit Zügen nach Hause transportiert werden können, hat sich mit den Eigenschaften der Zahl 2016 beschäftigt und herausgefunden, wie viele dreistellige Zahlen man bilden kann, wenn man nur ungerade Ziffern verwenden darf.

Am 25.2.2017 werden sich die Mathe-Cracks aus ganz Nordrhein-Westfalen in der Landesrunde in Steinhagen den neuen Aufgaben stellen. Schon jetzt drücken wir Jacob fest die Daumen und wünschen ihm viel Erfolg.

(Klose)

Ausflug zum DLR School Lab

Wie immer hatten wir viel Spaß bei unserem jährlichen Physik-Ausflug zum School Lab der DLR.

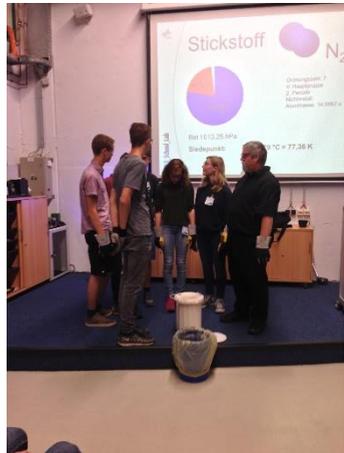
In diesem Jahr nahmen neben den beiden Grundkursen aus der EF auch die Klassen 7d und 9d an der Exkursion teil.

Eingebettet in zwei Vorträge zu aktuellen Aspekten der Luft-

und Raumfahrt experimentierten die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen. Dabei wurden sie von studentischen Betreuern angeleitet.

Durch die anschaulichen Experimente mit flüssigem Stickstoff beim Vortrag von Dr. Bräucker, dem Leiter des Schülerversuchslabors des DLR in Köln, wurden die Schülerinnen und Schüler schnell für die Themen aufgeschlossen.

Sie beschäftigten sich mit einem künstlichen Kometen in einer Vakuum-apparatur und besichtigten das Kontrollzentrum der „Rosetta“ Mission. Mit einer Infrarotkamera wurden die verschiedensten Aufnahmen gemacht und das Experiment "Aktive Lärmkontrolle" zeigte die Problematik des Fluglärms und dessen Minderung auf. Einige Schüler steuerten einen Roboter und entwarfen eine Zeichnung eines unbekanntes Geländes nach den übermittelten Bildinformationen beim Experiment "Mission to Mars".



(Christiane Pennemann / Ralf Baumhekel)



Auf den Spuren der Raumfahrt



Im Foyer des Casinos ist zurzeit die Sojus Landekapsel ausgestellt, mit der Alexander Gerst aus dem Weltall am 10. November 2014 auf die Erde zurückkehrte. Die durch die Reibungswärme beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre verrußte Kapsel hat eine kreisförmige Grundfläche mit einem Durchmesser von 2,17m und bietet für die drei Kosmonauten sehr wenig Platz. Das bewohnbare Volumen der Kapsel beträgt $3,5\text{m}^3$. Dies entspricht ungefähr dem Siebenfachen des Kofferrauminhalts

(380l) von einem VW Golf. Das ist schon sehr wenig Platz bei Geschwindigkeiten von bis zu $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$.



Im Raumfahrt-shop bestand die Möglichkeit ein unvergleichliches Souvenir zu erwerben:



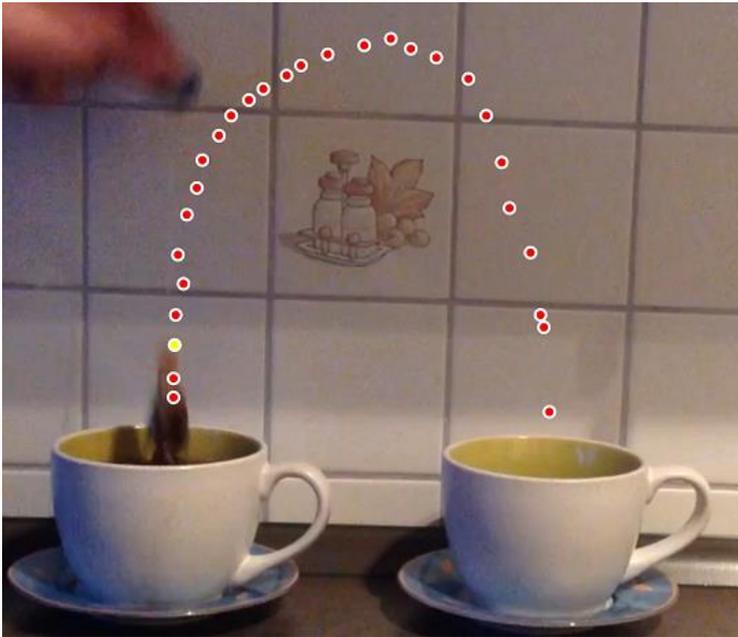
Original -
Astronautennahrung, z. B. in
den Geschmacksrichtungen
Banane und Strawberry.

Zum Abschluss besuchten wir
noch das
Astronautentrainingszentrum
der ESA. Hier konnten wir die

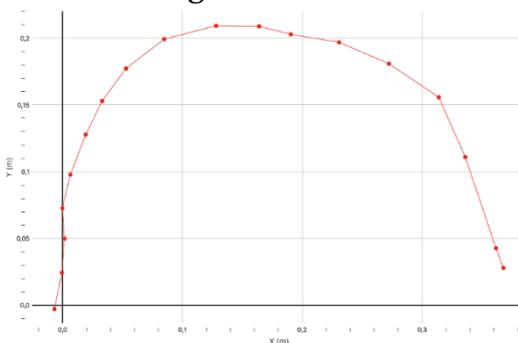
Module der Internationalen Raumstation ISS in
Originalgröße betreten und verschiedene Modelle
der Raumflugkörper besichtigen.



Ein Teebeutel auf Parabelflug



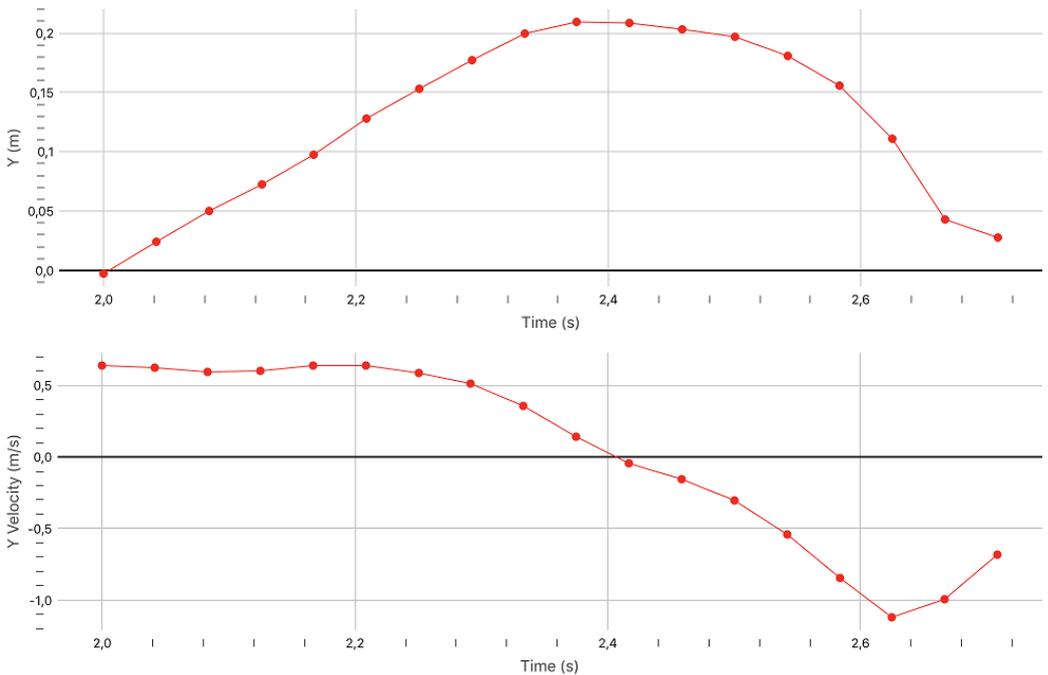
In der kalten Jahreszeit sorgt ein Tee oft für ein wohliges Gefühl und bei geschickter Bewegung im Flug für kurzzeitige Schwerelosigkeit, allerdings nur für den Teebeutel. Nimmt man den Beutel aus der Tasse und legt ihn auf einem Teller oder in einer



anderen Tasse ab, dann bewegt er sich entlang einer Parabel und für kurze Zeit, rund

um den Scheitelpunkt der Parabel, in Schwerelosigkeit. Durch diesen Effekt tropft keine Flüssigkeit ab.

Nach Auswertung mit einem Videoanalyseprogramm erkennt man, dass im Scheitelpunkt die Funktion $y(t)$ ihren Hochpunkt und die zugehörige Ableitungsfunktion (die Geschwindigkeit $v(t)$) ihre Nullstelle hat.



Das Naturkundemuseum in Berlin





Im Juni nächsten Jahres findet die Abschlussfahrt der 9. Klassen unserer Schule statt. Das Ziel „Berlin“ bietet auch aus naturwissenschaftlicher Sicht eine Reihe interessanter Anlaufpunkte.

Nicht nur die imposanten Skelette der Saurier und der Abdruck des Urvogels sprechen für das „Museum für Naturkunde“. Das bereits



1889 eröffnete Museum beinhaltet eine umfangreiche Sammlung verschiedenartiger Bereiche. Insbesondere die Tierpräparationen sind für den Besucher sehr eindrucksvoll.

Zurzeit findet noch eine Sonderausstellung zur Kometenforschung statt. Ausgangspunkt für diese ist der Abschluss der Rosetta Mission zum Kometen Tschurjumow – Gerassimenko. Insbesondere die Nachgestaltung des Kometen auf einem Teil des Berliner Stadtplanes ermöglicht eine sehr gute Vorstellung der Größenverhältnisse und des Aussehens des fernen Körpers im Weltall.



Die Wahlwoche in den USA im Spiegel der FAZ und FAS



Frankfurter Allgemeine SONNTAGS ZEITUNG

HIGH NOON

Deutsche von Abu Sayaf getötet

Das Ende ist nah

Frankfurter Allgemeine ZEITUNG FÜR DEUTSCHLAND

Frankfurter Allgemeine ZEITUNG FÜR DEUTSCHLAND

Harmon in der Talkshow

Amerikas Wahl

Frankfurter Allgemeine ZEITUNG FÜR DEUTSCHLAND

Frankfurter Allgemeine ZEITUNG FÜR DEUTSCHLAND



Trum will Präsident aller Amerikaner sein

Amerik

Das Oberste Gericht hat entschieden, dass die Verfassung Trump zu einem Präsidenten ernennen kann, auch wenn er nicht in den USA geboren ist. Das Urteil ist ein wichtiger Schritt für Trump, der sich als Präsident aller Amerikaner sieht.

Renten steigen 2017 um bis zu zwei Prozent

Die Renten steigen im Jahr 2017 um bis zu zwei Prozent. Das ist ein gutes Zeichen für die Rentner, die sich über die Inflation freuen werden.



Obama der AfD

Obama wird als Vorbild für die AfD gesehen. Die Partei sieht in ihm einen Mann, der die Werte der amerikanischen Verfassung verteidigt hat.

Frankfurter Allgemeine ZEITUNG FÜR DEUTSCHLAND

Frankfurter Allgemeine ZEITUNG

Merkel verspricht Trump enge Zusammenarbeit

Angela Merkel hat versprochen, mit Donald Trump eine enge Zusammenarbeit zu führen. Sie hat betont, dass die USA ein wichtiger Partner für Deutschland sind.

So lang, Sir



Ein Artikel über einen Mann, der als 'Sir' bezeichnet wird. Er ist ein wichtiger Akteur in der Politik.

Weitere Vorwürfe gegen Volkswagen

Es gibt weitere Vorwürfe gegen Volkswagen. Die Behörde hat neue Beweise gefunden, die die Behauptungen bestätigen.

Zur zeitweiligen Überlassung



Nicht nur Zahlkandidat

Ein Artikel über einen Kandidaten, der nicht nur ein Zahlkandidat ist. Er hat eine interessante Hintergrundgeschichte.

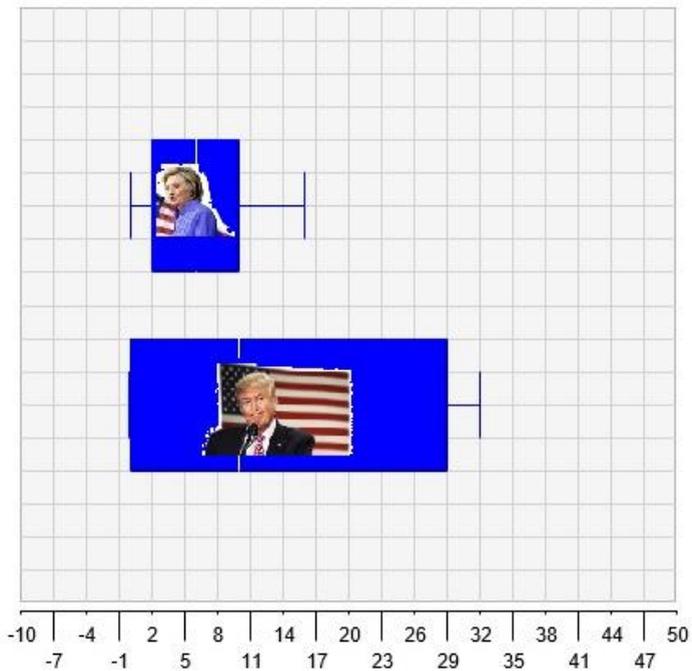
Die Schülerinnen und Schüler der Klasse 8d nehmen bis zum Ende des Jahres an einem Projekt der Frankfurter Allgemeinen Zeitung teil. Aus der aktuellen Zeitung abgeleitet, erarbeiten wir uns verschiedene Anwendungsaufgaben für den Unterricht.

In der amerikanischen „Wahlwoche“ stellten wir uns die Frage: „Wie oft wurden die Namen Clinton bzw. Trump in der Zeitung pro Tag gedruckt?“

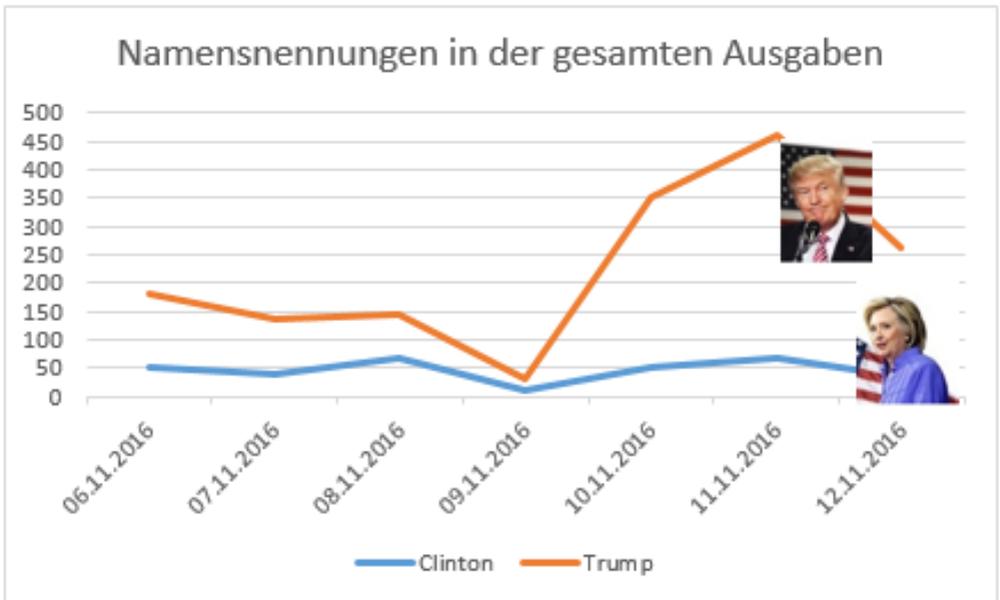
| Tag | Titelseite | | ganze Ausgabe | |
|------------|------------|-------|---------------|-------|
| | Clinton | Trump | Clinton | Trump |
| 06.11.2016 | 16 | 11 | 50 | 132 |
| 07.11.2016 | 2 | 0 | 41 | 96 |
| 08.11.2016 | 10 | 6 | 69 | 74 |
| 09.11.2016 | 0 | 0 | 12 | 19 |
| 10.11.2016 | 10 | 32 | 53 | 298 |
| 11.11.2016 | 3 | 29 | 68 | 393 |
| 12.11.2016 | 6 | 10 | 34 | 228 |

Der Unterschied der Nennungen zwischen Kandidatin und Kandidat war schon extrem. Auffällig ist die möglichst geringe Anzahl am Wahltag, denn der knappe Ausgang des Rennens konnte nicht vorhergesagt werden.

Für die Auswertung der Titelseiten entschieden wir uns für einen Box Plot. Da die Nennungen in der ganzen Zeitungsausgabe zu unterschiedlich waren, entfiel diese Darstellungsart und wir wählten ein Liniendiagramm aus zusammengesetzten linearen Funktionen.



Auswertung der Nennungen auf der Titelseite als Box Plot



Physikalische Größen beim Eishockey



Die Kölner Haie sind erfolgreich in die neue DEL Saison gestartet. Um das Weihnachtsfest und den Jahreswechsel

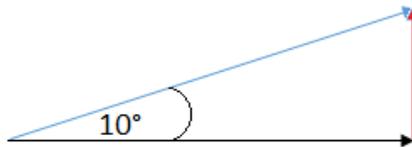
lockt eine Reihe von Spielen in die Arena in Köln Deutz.

Auch für die Physik ist die Beobachtung eines Eishockeyspiels ein wichtiger Fundus.

Schießt ein Eishockeyspieler den auf dem Eis liegenden Puck aufs Tor, dann liegt ein schräger Wurf ohne Anfangshöhe vor. Aus der Entfernung von 18m bis zum Tor, der Anfangsgeschwindigkeit $108 \frac{km}{h}$ und dem Abschusswinkel 10° kann die Flugdauer bis zum Tor berechnet und die

Entscheidung getroffen werden, ob der Puck im Tor landet.

Zur Berechnung der Flugdauer bis zum Tor nutzt man die Gleichung $v_{0x} = \frac{x}{t}$ der gleichförmigen Bewegung. Dabei wird vernachlässigt, dass der Puck aufgrund der Luftreibung etwas langsamer wird.



Die Geschwindigkeit als vektorielle Größe wird in die beiden Komponenten v_x (schwarz) und v_y (rot) zerlegt.

Die Flugzeit bis zum Tor berechnet sich dann aus:

$$t = \frac{x}{v_{0x}} = \frac{x}{v_0 \cdot \cos(\alpha)} = \frac{18\text{m}}{30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \cos(10^\circ)} = 0,61\text{s}$$

Setz man die Zeit in die Gleichung

$$y(t) = -\frac{g}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot \sin(\alpha) \cdot t$$

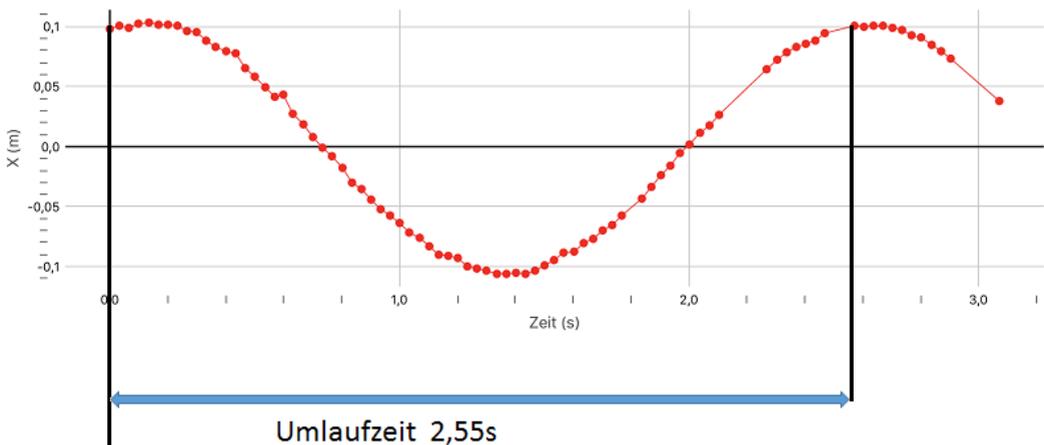
ein, dann ergibt sich eine Höhe

$$\begin{aligned} y(0,61\text{s}) &= -\frac{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{2} \cdot (0,61\text{s})^2 + 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \sin(10^\circ) \cdot 0,61\text{s} \\ &= 1,35\text{m} \end{aligned}$$

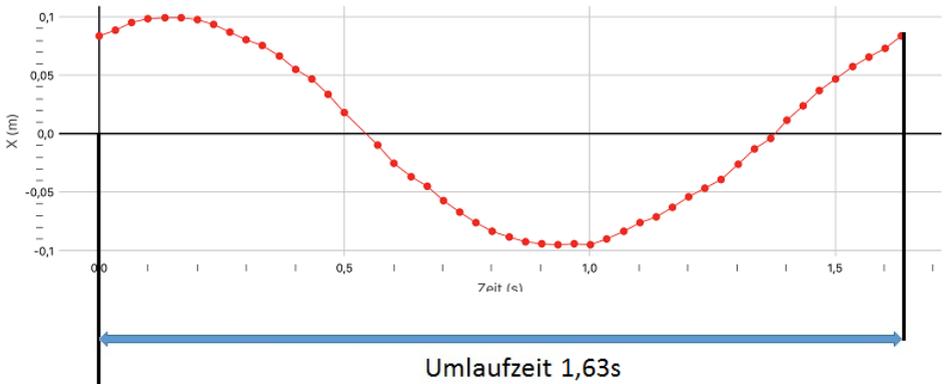
Da das Tor eine Höhe von 1,22m hat, saust der Puck über das Tor.

Die Weihnachtspyramide – ein Beispiel für die Kreisbewegung

Der Advent ist angebrochen und mit großen Schritten nähern wir uns dem Weihnachtsfest. Ein beliebtes Dekorationsobjekt ist eine Weihnachtspyramide aus dem Erzgebirge. Angetrieben durch schräg stehende Flügel und die aufsteigende warme Luft, drehen sich Figuren und Gebäude um eine Drehachse. Filmt man die Drehbewegung von oben und fixiert einen festen Punkt auf den Flügeln, dann entsteht ein interessantes Auswertungsdiagramm.



Mit der Zeit brennen die vier Kerzen herunter und es entsteht ein größerer Kegel mit aufströmender Luft. Die Pyramide dreht sich schneller und die Umlaufdauer verkürzt sich.



Sind die Kerzen fast herunter-gebrannt, dann sinkt die Umlaufzeit auf 1,47 Sekunden.

Um keine Schäden an der erzgebirgischen Volkskunst zu verursachen, musste die Messreihe danach beendet werden.

Parabelförmige Brücken im Bergischen Land



Das Bergische ist von vielen Tälern durchzogen und so sind für Straßen, Eisenbahnen und Fußwege viele Brücken notwendig. Eine Reihe von ihnen wird durch markante Parabelbögen begrenzt. Der Fotograf muss in Verlängerung des Scheitelpunktes senkrecht zu den beiden Koordinatenachsen stehen. Auf der Parabel werden drei Punkte ausgewählt und die zugehörige Ausgleichsrechnung mit dem TI 82 liefert die Parabelgleichung.

In unserem Beispiel ist die Gleichung der Parabel

$$y = -0,0468x^2 + 0,0037x + 0,41 .$$



Bleibt noch die Festlegung des Maßstabes offen.
Dies gelingt besonders einfach,
wenn auf dem Bild Testpersonen
bekannter Größe zu sehen sind.

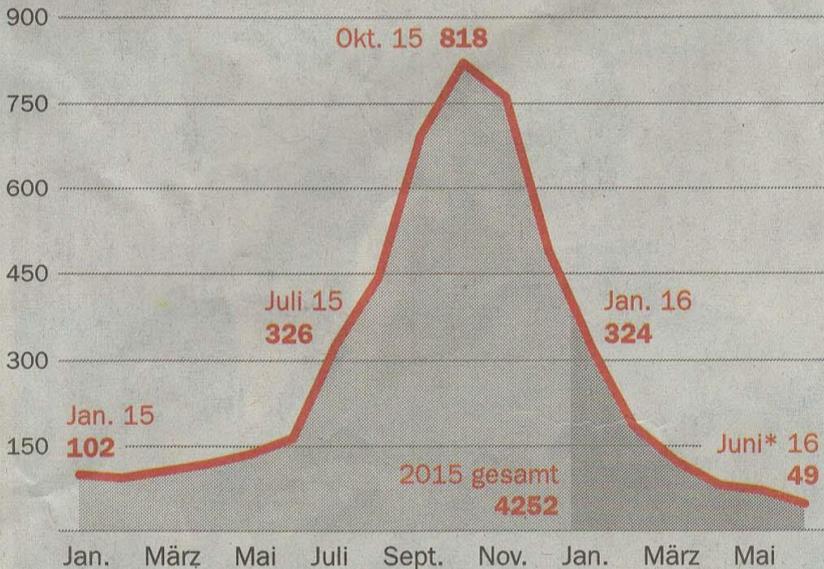
Ein Beispiel für die Integralrechnung – die Zahl der unbegleiteten minderjährigen Flüchtlinge in Berlin bis Sommer 2016

TAGESSPIEGEL
POTSDAMER
NEUESTE NACHRICHTEN

Seite 3 vom 21. Juli 2016

Junge Flüchtlinge in Berlin

Zahl der (erfassten) **unbegleiteten minderjährigen Flüchtlinge**
pro Monat seit Januar 2015

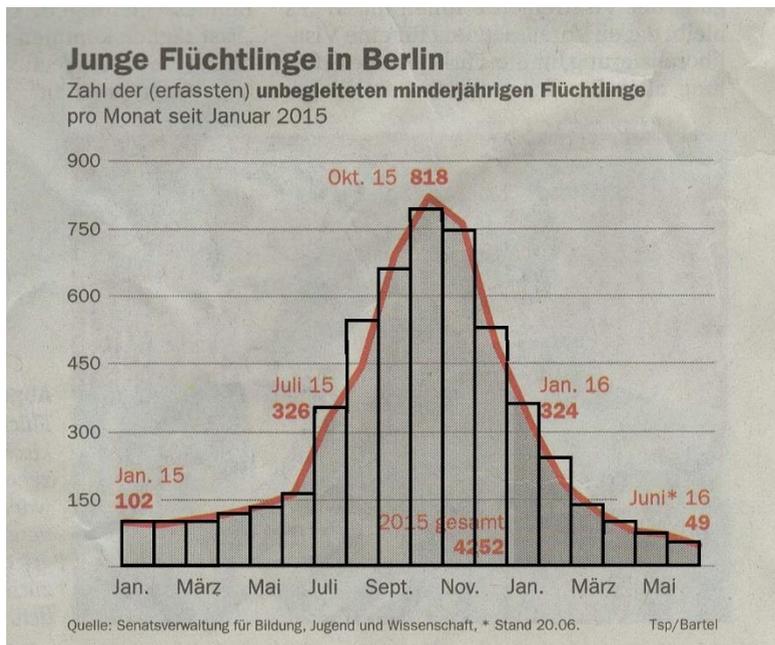


Quelle: Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft, * Stand 20.06.

Tsp/Bartel

Häufig fehlen im Mathematikunterricht Beispiele mit aktuellem Bezug. Die abgebildete Grafik liefert ein solches Beispiel – der Flächeninhalt unter dem Graphen ergibt die Gesamtzahl der in Berlin registrierten unbegleiteten minderjährigen Flüchtlinge seit Januar 2015.

Führt man den Integralbegriff ein, dann verwendet man die Begriffe Ober- und Untersumme. Unter- bzw. oberhalb des Graphen werden Rechtecke gleicher Breite eingezeichnet, deren Flächeninhalt berechnet und die Summe daraus gebildet.



Die abgebildete Rechnung liefert für die ersten 12 Monate eine Zahl von 4120 und diese ist kleiner als der tatsächliche Wert von 4252.

Im Mathematikunterricht der Q 1 (Stufe 11) kann

der Graph durch eine ganzrationale Funktion 4. Grades modelliert werden. Vereinfacht hat sie eine Symmetrieachse bei $x = 10$ und das lokale Maximum 818.

Es erfolgt der Ansatz

$$f(x) = a \cdot (x - 10)^4 + b(x - 10)^2 + 818.$$

Zur Bestimmung der Koeffizienten a und b werden die Punkte $A(0 ; 102)$ und $B(18 ; 49)$ verwendet.

Setzt man beide Punkte in die Gleichung ein und löst das lineare Gleichungssystem, dann ergibt sich die Lösung $a = 0,135$ und $b = -20,648$.

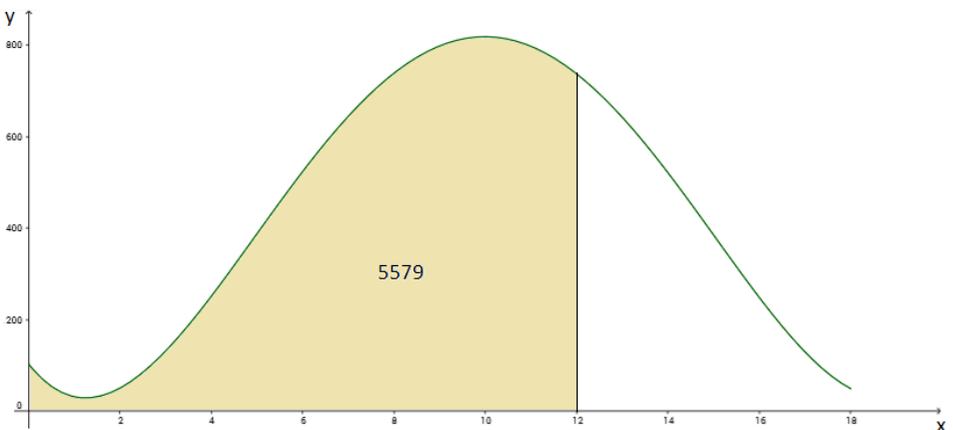
Integriert man die Funktion f mit der Gleichung

$$f(x) = 0,135 \cdot (x - 10)^4 - 20,648(x - 10)^2 + 818$$

im Intervall $[0 ; 12]$, dann ist das Ergebnis:

$$\int_0^{12} f(x) dx \approx 5579$$

Der Wert liegt deutlich über 4252.

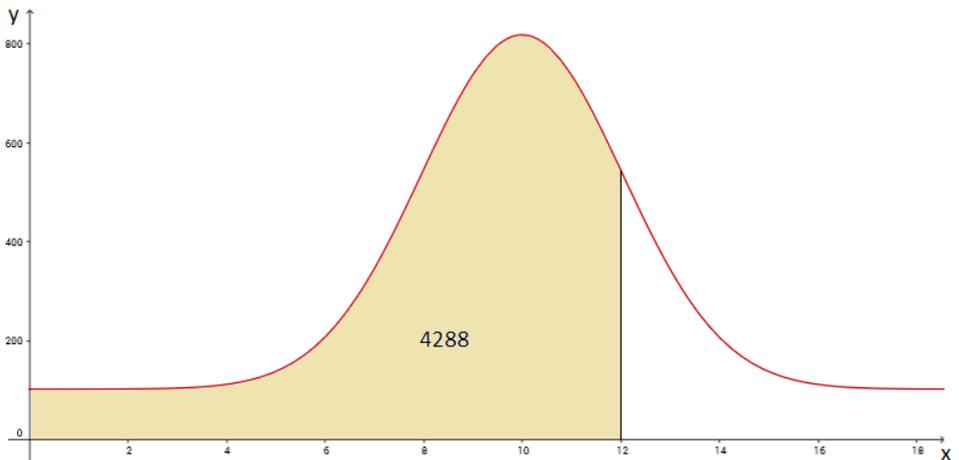


Nach Behandlung der Exponentialfunktion und der statistischen Verteilungsfunktionen im Unterricht, kann als verbesserter Funktionsansatz g mit der Gleichung

$$g(x) = (818 - 102)e^{-\frac{3}{25}(x-10)^2} + 102$$

verwendet werden.

$$\int_0^{12} ((818 - 102)e^{-\frac{3}{25}(x-10)^2} + 102) dx \approx 4288$$



Jetzt stimmen Modell und Realität besser überein.



Die MINT EXPRESS AG auf Tour – Besuch des „Deutschen Röntgenmuseums“ in Remscheid – Lennep

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

