



Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung (IMST-Fonds)

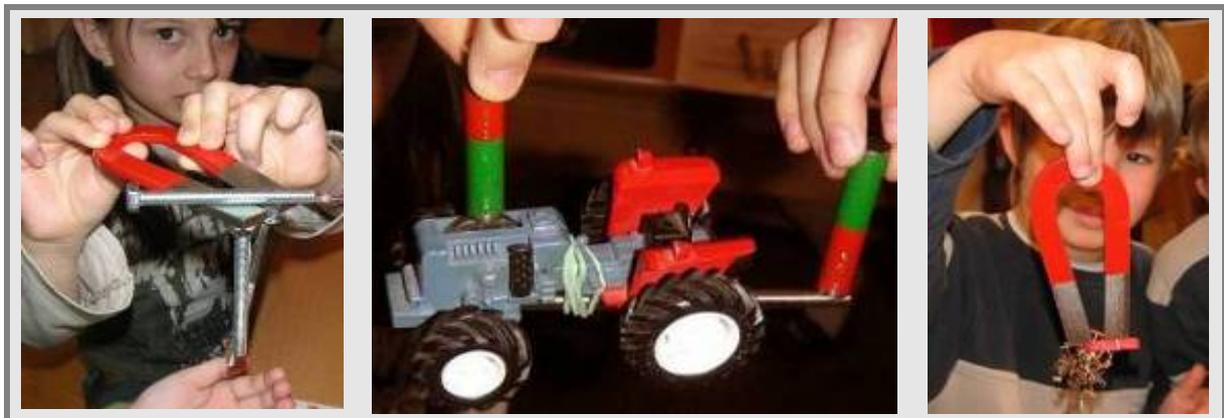
S7 „Sunny side up“ – Magnetismus und andere Kräfte

Magnetismus

Schon im alten Ägypten kannte man magnetische Kräfte. In China war die Richtkraft der Kompassnadel bereits vor dem ersten Jahrhundert bekannt. In Europa wurde diese erst um 1200 entdeckt. Mit der Kompassnadel wagten sich Seefahrer wie Christoph Kolumbus auf die hohe See. Im 19. Jahrhundert verband man jedoch Zauberei und Magie mit den magnetischen Kräften.

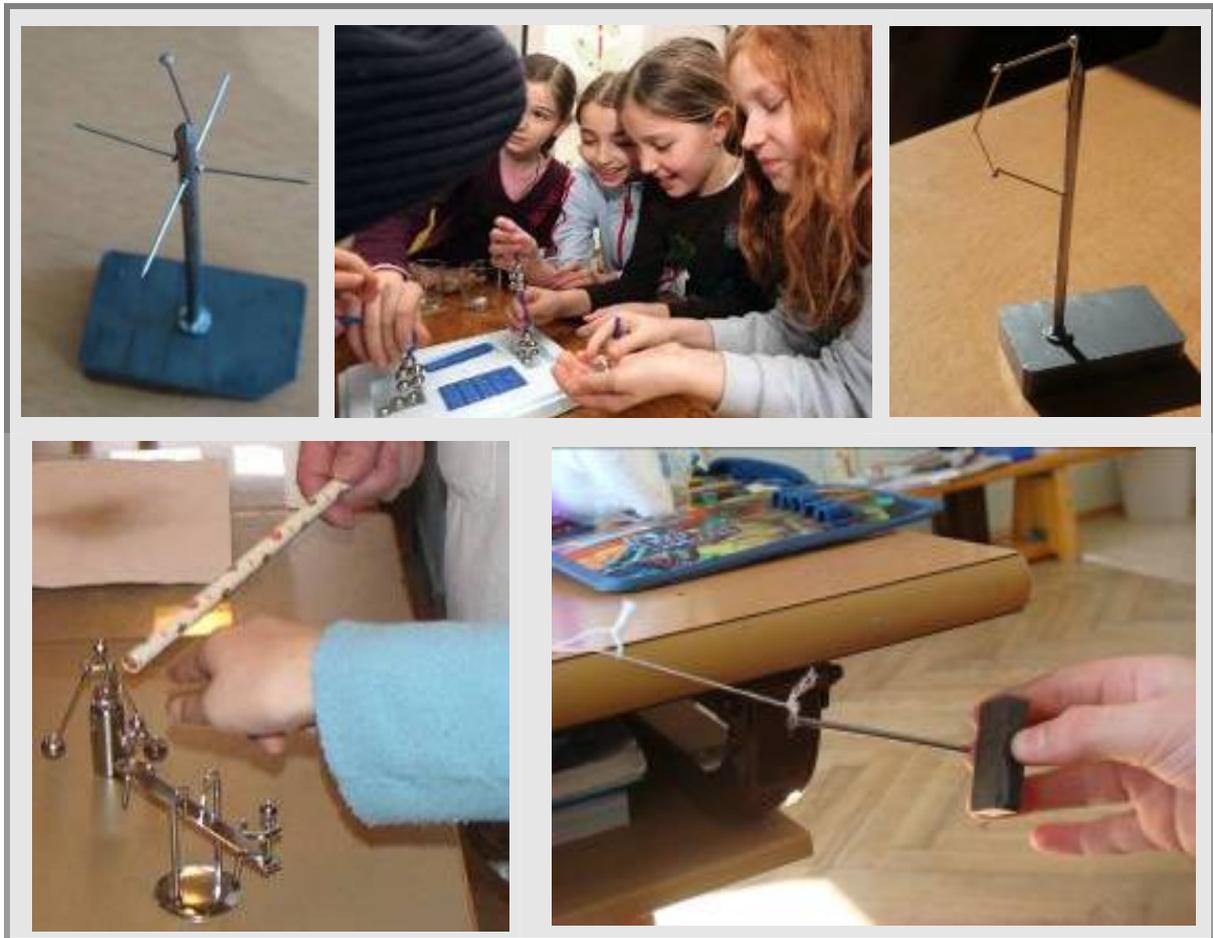


Die Kinder arbeiteten in kleinen Gruppen zusammen und untersuchten erst einmal, was magnetisch ist und was ist nicht. Auf einer Liste wurden die Ergebnisse festgehalten.



Magneten können sehr stark sein und sogar schwere Lasten heben. Das könnte man bei Kränen anwenden, die schwere Eisen- oder Stahlteile heben. Die 4. Klasse konnte das in der VOEST beobachten.

Sie sammeln Erfahrungen im „Spiel“. Magnetspiele kann man kaufen. Manche Kinder haben welche zu Hause und nehmen sie auch gerne mit in die Schule. Es lassen sich die skurrilsten Formen bilden.



Mit Magneten kann man auch ein bisschen zaubern. Der Zauberstab funktioniert allerdings nicht nur bei Zauberern!

Ein Nagel, der an einer Schnur hängt, folgt dem Magneten genau so wie die Kompassnadel oder lässt sich wie mit Zauberei ohne Berührung wegschieben. Auch die Kompassnadel folgt dem Magneten oder lässt sich im Kreis schieben.



Magneten wirken auch dann noch, wenn sich Karton, Schaumstoff, Holz oder andere Materialien dazwischen befinden. Auf der Hand tanzen die Stecknadeln. Wenn man

den Magneten unter der Tischplatte herumführt und Stecknadeln auf die Tischplatte legt, stellen sie sich auf und beginnen zu laufen. Sie gehen oder sausen dem Magneten hinterher.

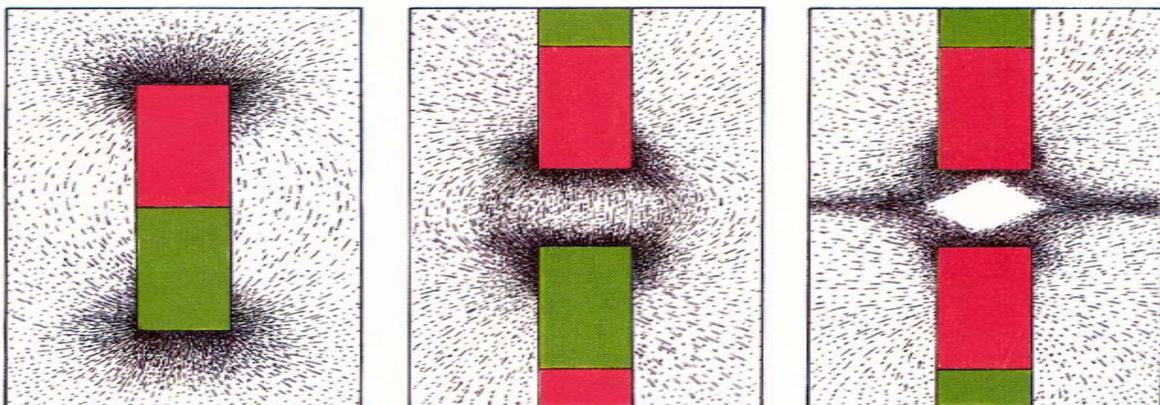


Magnetische Pole ziehen sich an oder stoßen sich ab. Die Kinder formulierten das so:

„Wenn sich zwei Magneten abstoßen (rot/rot und grün/grün) fühlt es sich an, als wäre dazwischen ein Ball, den man nicht zusammendrücken kann!“

„Zwei Magneten ziehen sich dann so stark an, dass sie aufeinander knallen, wenn die Pole verschiedene Farben haben!“

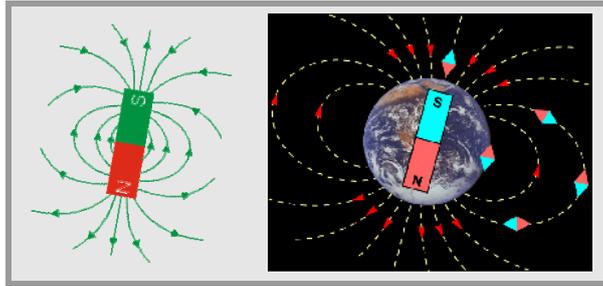
Jeder Magnet hat zwei Pole: einen Nord- und einen Südpol. Gleichartige Pole stoßen sich ab, ungleiche Pole ziehen sich an. Zwischen den Polen zweier Magneten bestehen Kraftwirkungen – ein Magnetfeld. Das Feld ist in der Nähe der Pole eines Stabmagneten am stärksten.



Feldlinien sichtbar machen

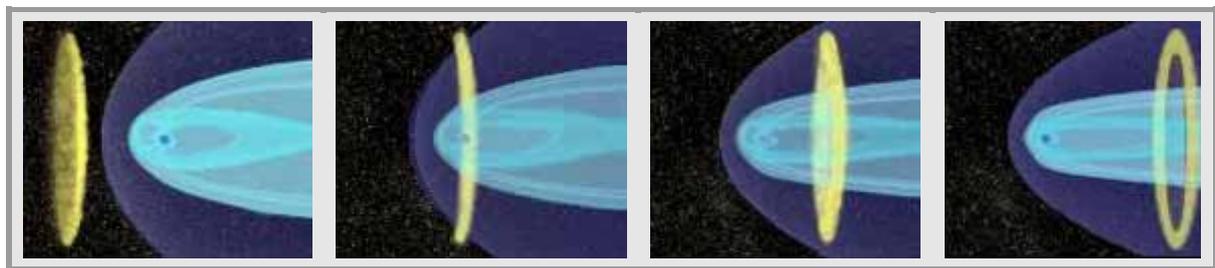
Erde und Magnetismus

So wie die kleinen Magneten funktionieren, kann man sich das auch mit unserer Erde vorstellen. In ihrem Inneren befindet sich wegen des Eisenkerns etwas, das wie ein riesiger Magnet wirkt. Auch um die Erde herum befindet sich daher ein riesiges Magnetfeld.

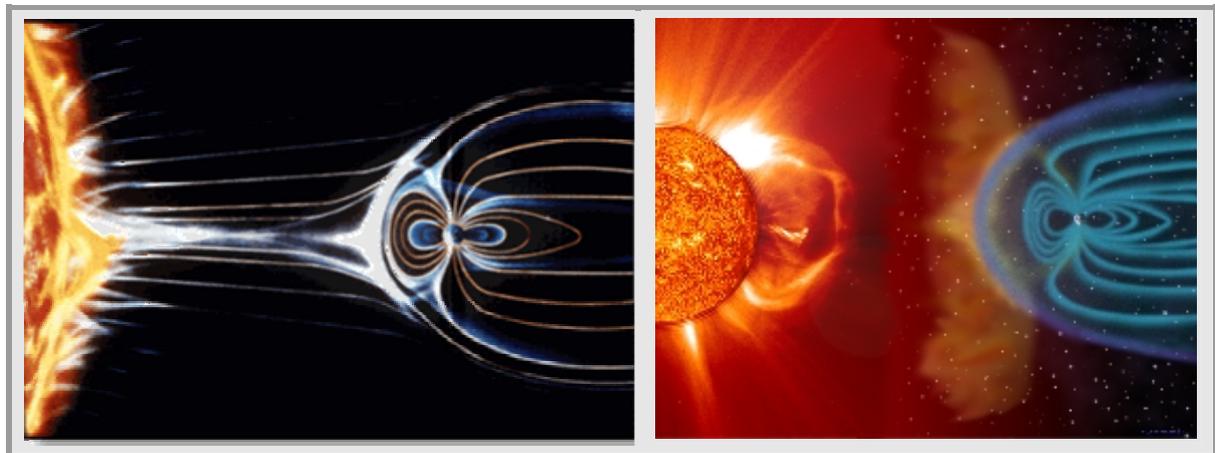


Das Magnetfeld der Erde schützt vor den unsichtbaren Teilchen, die bei Sonnenausbrüchen (Sonneneruptionen) in das Weltall geschleudert werden und auf der Erde sehr viel Schaden anrichten können.

Die Erde sieht man auf den Abbildungen nur so groß wie den Kopf einer Stecknadel.

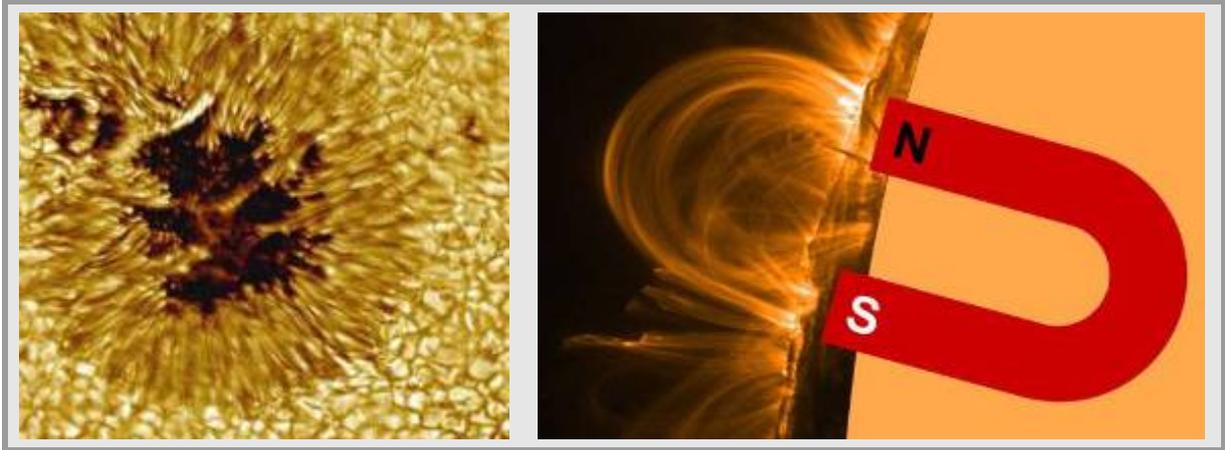


Durch den Aufprall des Sonnenwindes, wird das Magnetfeld der Erde vorne zusammengedrückt und nach hinten ausgedehnt.



Sonne und Magnetismus

Aber auch auf der Sonne gibt es Magnetismus. Sonnenflecken sind auf magnetische Aktivitäten zurückzuführen. Bei Ausbrüchen (Protuberanzen) werden Teilchenschauer ins All geschleudert. Woher wissen wir das? Mit Teleskopen auf der Erde und im All wird die Sonne beobachtet. Das Sonnenteleskop Soho ist der Sonne am nächsten und fotografiert rund um die Uhr. Es schickt ständig die erstaunlichsten Bilder von unserem Stern und seinen Aktivitäten zur Erde. Aber auch Amateur-Astronomen auf der ganzen Welt beobachten die Sonne und fotografieren sie.



Sonnenflecken und Protuberanzen

Auf dem ersten Bild ist die Sonnenoberfläche gut sichtbar. Auf dem Bild daneben kann man erkennen, wie Sonnenteilchen weggeschleudert und wieder eingefangen werden, so als gäbe es einen unsichtbaren Magneten. Es kann aber auch passieren, dass Ausbrüche wie bei einem Vulkan auf der Erde stattfinden. Diese Sonnenwinde lösen auf der Sonne richtige Beben aus und schleudern Teilchen weit ins Weltall hinaus.

Treffen diese Teilchen trotz des Magnetfeldes auf die Erde und stoßen mit Luftmolekülen zusammen, entstehen wunderschöne Gebilde am Himmel – Polarlichter. Viele Menschen reisen extra in Gegenden, wo sie regelmäßig zu sehen sind. Das ist hauptsächlich in der Nähe der Pole der Fall. Aber auch in Lichtenberg und in der Nachbargemeinde Kirchschatlag wurden schon welche gesehen.



Sonnenwinde und Polarlichter

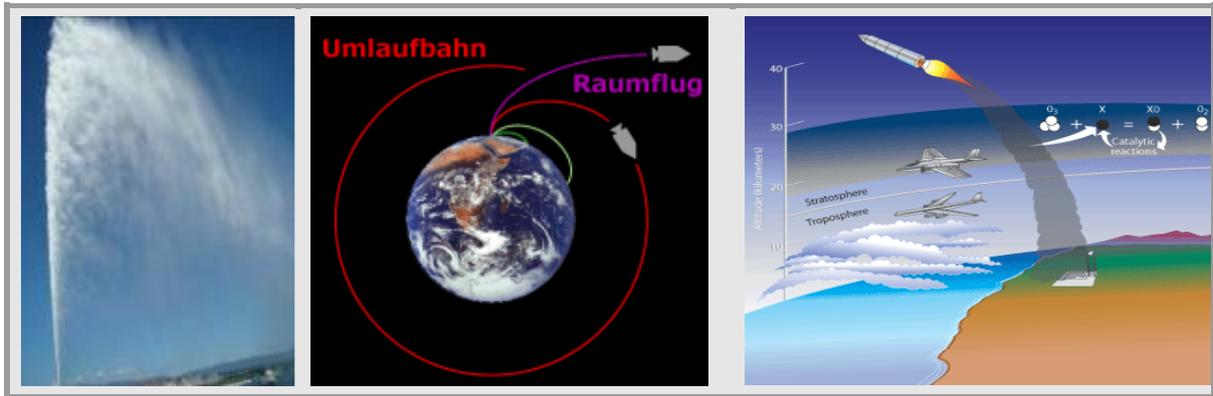
Schwerkraft oder Gravitationskraft

Warum fällt der Apfel auf den Boden, obwohl ihn kein Magnet anzieht?

Diese Frage geht an die Grenze der Vorstellungskraft der Kinder. Wenn sich im Erdinneren ein großer Magnet befindet, müsste der doch alles anziehen!

Von Newton ist uns überliefert, dass ein vom Baum fallender Apfel ihn auf die Idee gebracht haben soll, dass es eine Kraft geben müsste, die auch den Mond an die Erde fesselte.

Egal, was wir in die Luft werfen, es fällt auf den Boden - selbst jede Schneeflocke und jeder Wassertropfen.



Linkes Bild: Springbrunnen, daneben: Siehe die beiden Links „Schwerkraft“ und den Link zum Bild

Bild in der Mitte – Schwerkraft

<http://www.blinde-kuh.de/weltall/schwerkraft.html>

Rechtes Bild

http://www.aero.org/publications/crosslink/summer2000/images/01_02.gif

Bei jedem Springbrunnen wird Wasser mit großer Kraft in die Luft geschleudert und fällt bei Windstille gerade zu Boden. Weht der Wind trägt er es fort. Trotzdem landet jeder Wassertropfen früher oder später wieder auf dem Boden.

Die Kraft, die alles nach unten zieht, nannte Newton Schwerkraft oder Gravitationskraft. Als erster konnte er zwischen der Anziehungskraft eines Magneten und der von der Erde ausgeübten Schwerkraft, die auf alle Körper einwirkt, unterscheiden (um 1700).



Die Kugeln rollen immer zur schwersten. Mitte: Fliehkraft und Ziehkraft. Rechts: Kugelbahnen auf einer gekrümmten Ebene (Experimentierwerkstatt Greiner, Wien).

Über eine große Regentonne spannten wir ein Latextuch und ließen verschiedene Kugeln rollen. Ihre Bahn endete immer bei der schwersten. Mit diesem Versuch sollten die Kinder sich besser vorstellen können, was Gravitation bedeutet.

Im Weltall gibt es weder diese Schwerkraft noch den Widerstand der kleinen Luftteilchen. Dort könnte man den Apfel nach oben werfen und er würde immer weiter fliegen. Galileo Galilei fand das als erster heraus. Dort ist nichts, was ihn bremsen oder ablenken könnte: keine Schwerkraft, kein Luftwiderstand, kein Wind.

Eine Rakete braucht ungeahnte Kräfte um die Schwerkraft und den Widerstand der Luft (Erdatmosphäre) zu überwinden.

Würde allerdings nur diese Kraft in unserem Sonnensystem wirken, hätte die schwere Sonne längst alle Planeten angezogen. Es muss daher noch etwas anderes geben: die Fliehkraft. Mit einem Becher, einem kleinen Ring und einem Gewicht an den Schnüren konnten die Kinder Geschicklichkeitsübungen machen. Wenn der obere Teil schnell gedreht wurde, hob der Becher ab. Die Fliehkraft war stärker. Um einen stabilen Zustand zu erreichen, musste auf die Geschwindigkeit und die Masse geachtet werden.

Links

Let gravity assist you

http://www.esa.int/esaKIDSen/SEM0B3AR2E_Liftoff_0.html

Geschichte des Magnetismus

<http://son.nasa.gov/tass/content/magnetism.htm>

Was ist was?

http://www.tessloff.com/shop/was_ist_was_band_039_magnetismus-p-204.html

Link: Feldlinien sichtbar machen

<http://www.walter-fendt.de/ph14d/mfstab.htm>

Explosionen auf der Sonne – Solar Flares

<http://solarscience.msfc.nasa.gov/flares.shtml>

Auswirkungen der Explosionen auf Pipelines

<http://www.solarstorms.org/Swater.html>

Explosionen (Protuberanzen) auf der Sonne

<http://www.psw-muenchen.de/>

Gefahren im Weltraum für die Astronauten

<http://www.solarstorms.org/Smars.html>

Space Weather

<http://www.solarstorms.org/>

Magnetic Storms, Sunspots

http://sunearth.gsfc.nasa.gov/sunearthday/media_viewer/flash.html

Shoot a cannonball into Orbit

<http://spaceplace.nasa.gov/en/kids/orbits1.shtml>

Planet impact Hit or Miss

<http://amazingspace.stsci.edu/resources/explorations/impact/lesson/target/index.html>

Orbits beeinflussen

<http://solarsystem.nasa.gov/kids/ionengines-charges8.cfm>

Geschwindigkeit und Winkel bestimmen, um die Reaktion eines Raumschiffes zu erkennen.

<http://amazing-space.stsci.edu/resources/explorations/impact/lesson/target/index.html>

Launch a “rocket” from a spinning “Planet”

http://spaceplace.nasa.gov/en/kids/ds1_mgr.shtml

Zentrifugalkraft – zzebra, das Netzmagazin für Kinder

<http://www.labbe.de/zzebra/index.asp?themaId=269&titelId=4678>

Rakete beladen

http://spaceplace.nasa.gov/en/kids/mars_rocket2.shtml

Malen: Übung mit der Maus

http://www.esa.int/esaKIDSde/SEM1HA9ATME_ga.html

Pärchen finden (größere Kinder und Eltern)

<http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/sun/concentrate/game.html>

Puzzle Satellit

http://www.esa.int/esaKIDSen/SEMTU0XDE2E_ga.html

Newton und die Schwerkraft

<http://www.planet-wissen.de/pw/Artikel,,,,,,,,,A9C0886A91B30D13E0340003BA04DA2C,,,,,,,,,,,,,html>