

Gravitation

Lesetext 5

Aufgabe:

Lies den folgenden Text einmal für dich durch. Markiere Stellen, die dir wichtig erscheinen.

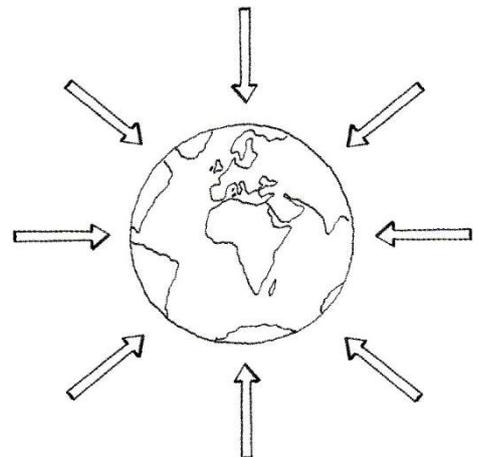
Beantworte die Fragen am Ende des Textes möglichst genau.

Zeit: 30'

Sozialform: EA

Jedem passiert es hin und wieder, dass ihm etwas auf den Boden fällt. Warum können wir nicht einfach in die Luft springen und dort bleiben? Ursache dafür, dass alles wieder auf den Boden fällt, ist die Erdanziehungskraft, man nennt sie auch Schwerkraft oder Gravitation. Die riesige Masse der Erdkugel zieht andere Körper an. Die Erdanziehungskraft wirkt auf jedem Fleck der Erde immer zum Erdmittelpunkt hin.

Sie steckt nicht nur in der Erde, sondern in allen Dingen, die es im Weltall gibt: Jede Materie hat ein bestimmtes Gewicht, und alles, was ein Gewicht hat, übt Schwerkraft auf andere Materie aus. Die Schwerkraft hält ganze Galaxien zusammen, lässt Planeten um Sterne kreisen und sorgt eben auch dafür, dass uns gelegentlich etwas herunterfällt. Wenn du also in die Luft springst, bleibst du nicht oben, weil du immer wieder zur Erde zurückgezogen, also vom Erdmittelpunkt angezogen wirst. Wenn wir Menschen fliegen wollen, dann müssen wir diese Gravitation überwinden. Dazu müssen wir Maschinen oder Motoren bauen, die uns genau entgegengesetzt zur Erdanziehungskraft nach oben heben können. So eine Kraft nach oben nennt man Auftrieb.



Lange Zeit haben die Menschen diese Kraft nicht bemerkt. Es ist auf der Erde auch ganz normal und selbstverständlich, dass alles auf dem Boden landet. Deshalb hat zunächst niemand darüber nachgedacht. Die Suche nach der Schwerkraft begann also nicht damit, dass jemand auf den Boden geschaut hat. Sie begann mit der Beobachtung des Himmels. Schon vor vielen tausend Jahren war bekannt, dass die Sonne stets am Morgen im Osten aufgeht und am Abend im Westen untergeht. Auch hatte man damals bereits bemerkt, dass sich die Sterne am Himmel genau so regelmässig bewegen wie die Sonne oder der Mond. Doch niemand konnte wirklich erklären, warum das passiert.

Vor etwa 400 Jahren war der Nachthimmel schon genauer erforscht. Mittlerweile wusste man, dass sich die Erde und die anderen Planeten auf festen Bahnen um die Sonne drehen. Der Astronom

Johannes Kepler (1571-1630) hatte diese Umlaufbahnen genau untersucht und herausgefunden, dass sie bestimmten Gesetzen gehorchen. Er vermutete, dass es eine bestimmte Kraft geben muss, die die Himmelskörper lenkt. Doch niemand wusste, was für eine Kraft das sein könnte.

Schliesslich fand 1665 der englische Physiker Isaac Newton – er war zu der Zeit noch Student – die Lösung für dieses Problem und machte dabei eine der grössten Entdeckungen der Physik: Newton fand die Schwerkraft.

EIN APFEL FÄLLT VOM BAUM

Im Jahr 1665 war Isaac Newton ein Student, der nicht studieren konnte. Seine Universität in der Stadt Cambridge war geschlossen worden, weil die Pest in England wütete, und Newton lebte wieder in seinem Heimatdorf auf dem Land. Dort quälte ihn die Frage, warum sich alle Planeten in bestimmten Bahnen bewegen, anstatt einfach davonzufiegen.



Als Newton so vor sich hin grübelte, bemerkte er, wie ein Apfel von einem Baum zu Boden fiel. In diesem Augenblick wurde ihm Folgendes klar: Ein Apfel fliegt deshalb nicht einfach davon, weil er von einer unsichtbaren Kraft auf die Erde gezogen wird. Newton gab ihr später den Namen Gravitationskraft oder Schwerkraft. Es dauerte noch einige Jahre, bis Isaac Newton 1687 seine Theorie über die Schwerkraft entwickelt hatte.

Mit seiner Theorie konnte er beweisen, dass die Schwerkraft, die alle Dinge auf die Erde fallen lässt, nicht nur von der Erde ausgeht. Sie steckt überall – in allen Dingen. Jedes Lebewesen, jeder Stein, jede Pflanze, ja sogar eine Vogelfeder übt Schwerkraft auf andere Körper aus. Allerdings spürt man davon praktisch nichts. Denn nach Newtons Theorie ist die Schwerkraft umso stärker, je mehr Masse ein Körper besitzt. Weil die Erde so viel Masse hat, zieht sie alle Gegenstände an, die sich auf ihr befinden.

Newton machte noch eine weitere wichtige Entdeckung: Die gleiche Kraft, die einen Apfel zu Boden fallen lässt, sorgt auch dafür, dass die Planeten von der Sonne angezogen werden. Der Grund für die Schwerkraft der Sonne ist ihre gewaltige Masse: Sie ist 500-mal massereicher als alle Planeten zusammen. Wäre ihre Masse nicht so gross, dann wäre sie auch nicht stark genug, um beispielsweise die Erde fest auf ihrer Umlaufbahn zu halten. In diesem Fall würde unser Planet irgendwo ziellos durch das Weltall fliegen.



Doch weil die Sonne so ein Schwergewicht ist, hat sie die Erde fest im Griff: Jedes Jahr fliegt die Erde einmal um die Sonne herum und legt dabei stets den gleichen Weg zurück. Andererseits ist die Gravitationskraft der Erde wiederum so stark, dass sie den Mond an sich zieht. Er umkreist sie ebenfalls auf einer festen Bahn.

GROSSE SPRÜNGE AUF DEM MOND

Der Mond wird von der Erde angezogen, und umgekehrt zieht der Mond auch die Erde an. Der Mond wiegt aber nur ungefähr so viel wie ein Sechstel der Erde. Deshalb ist die Schwerkraft des Mondes nur etwa ein Sechstel so stark wie die der Erde. Als die ersten Astronauten 1969 auf dem Mond landeten, konnten sie trotz ihrer schweren Anzüge viel weiter springen als die Menschen auf unserem Planeten; denn auf dem Mond wiegen die Astronauten nur ein Sechstel ihres Gewichts auf der Erde.

Abnehmen durch Bergsteigen?

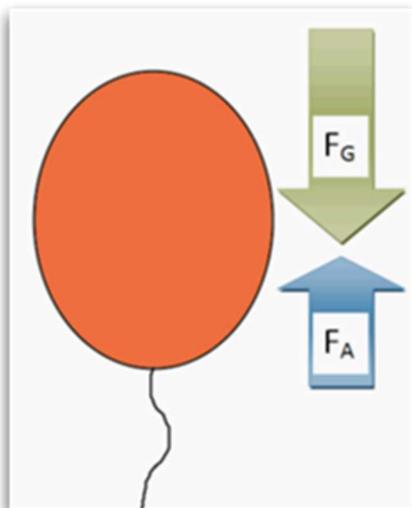
Ein Bergsteiger beginnt mit dem Aufstieg zu einem Gipfel. Je höher er hinaufwandert, desto weiter entfernt er sich von der Erdmitte. Die Schwerkraft der Erde wirkt schwächer auf ihn. Würde sich der Bergsteiger nun auf eine Waage stellen, dann könnte er tatsächlich sehen, dass er oben auf dem Berg weniger wiegt als unten in der Ebene. Allerdings ist der Unterschied nicht besonders gross: Ein Mensch, der 70 Kilogramm schwer ist, wiegt in 1000 Meter Höhe nur 22 Gramm weniger.



Doch nicht nur die Masse eines Körpers entscheidet über die Stärke der Schwerkraft. Newton erkannte auch, dass die Entfernung eine wichtige Rolle spielt: Je weiter zwei Dinge voneinander weg sind, desto schwächer wirkt die Schwerkraft zwischen ihnen.

WARUM FLIEGEN MANCHE LUFTBALLONS?

Luft ist ein Gas und besteht aus lauter Teilchen, die so klein sind, dass man sie nicht sehen kann. Aber auch Luft hat ein Gewicht. Bestimmt hast du auch schon mal einen Luftballon aufgepustet und damit gespielt.



In so einem Luftballon ist also keine Atemluft enthalten, die genauso schwer ist, wie die Luft um dich herum. Die Gummihülle des Ballons ist zwar leicht, aber sie wiegt trotzdem etwas. So kommt es, dass ein Luftballon zwar nur sehr langsam zu Boden fällt. Denn sein Eigengewicht ist höher, als das der Umgebungsluft. Der Ballon ist dehnbar und steht unter Spannung, d.h. er drückt die Luft im Inneren noch enger zusammen.

Die Luft im Ballon ist dichter als die Umgebungsluft und somit schwerer als das verdrängte Volumen Umgebungsluft. Hinzu kommt noch das Gewicht des Ballons selbst.

Man muss sich also etwas einfallen lassen, damit der Luftballon hochfliegen kann. Er muss leichter werden als Luft. Da man an der Gummihülle nichts ändern kann, muss man die Füllung des Luftballons verändern. Es gibt verschiedene Gase, die leichter sind als Luft. Eines davon ist Helium und dieses wird beispielsweise als Füllung für Partyballons verwendet.



Damit können Ballone nach oben schweben. Weil der mit leichtem Helium gefüllte Ballon weniger dicht und damit weniger schwer ist als die Umgebungsluft, erhält er durch das Gas Auftrieb. Ein gut gefüllter Heliumballon kann sein eigenes Gewicht und zusätzlich etwa 5 g Gewicht pro Liter Helium nach oben ziehen.

Fragen zum Textverständnis



Ich kann die Wirkung der Gravitationskraft erklären und treffende Beispiele nennen.

1. *Je mehr Gewicht ein Gegenstand besitzt, desto schneller fällt er zu Boden.*

richtig

falsch, richtig ist:

2. *Die Sonne hält die Erde dank ihrer grossen Anziehungskraft auf ihrer Umlaufbahn.*

richtig

falsch, richtig ist:

3. *Helium besitzt Anti-Gravitationseigenschaften und deshalb können Heliumballone aufsteigen.*

richtig

falsch, richtig ist:
