Experimente für Mondfahrer

Eine Reise zum Mond und wieder zurück
in 11 Experimenten

FRANZIS
young explorer

INFORMATIONEN FÜR ERWACHSENE AUFSICHTSPERSONEN

ACHTUNG! Nicht für Kinder unter 3 Jahren geeignet. Es besteht Erstickungsgefahr, da Kleinteile verschluckt oder eingeatmet werden können.

ACHTUNG! Ausschließlich für Kinder von mindestens 8 Jahren geeignet. Anweisungen für Eltern oder andere verantwortliche Personen sind beigefügt und müssen beachtet werden. Verpackung und Anleitung müssen aufbewahrt werden, da sie wichtige Informationen enthalten.

ACHTUNG! Kinder unter 8 Jahren können an nicht aufgeblasenen oder geplatzten Ballons ersticken. Die Aufsicht durch Erwachsene ist erforderlich. Nicht aufgeblasene Ballons sind von Kindern fernzuhalten. Geplatzte Ballons sind unverzüglich zu entfernen. Zum Aufblasen eine Pumpe verwenden. Hergestellt aus Naturkautschuklatex, der Allergien verursachen kann. Verpackung bitte aufbewahren.

ACHTUNG!! Kein Teil dieses Experimentierkastens ist zum Verzehr geeignet. Bitte von Kleinkindern fernhalten.

ACHTUNG! Benutzung nur unter unmittelbarer Aufsicht von Erwachsenen.

Hinweise und Regeln beim Aufbau der Bastelprojekte sind unbedingt einzuhalten. Nicht alle Kinder haben die gleichen Fertigkeiten. Auch in einer vergleichbaren Altersgruppe sollte der betreuende Erwachsene für die Kinder geeignete Experimente auswählen. Die Versuchsanweisungen helfen dabei zu beurteilen, ob Experimente geeignet sind. Vor dem Experiment sollte der betreuende Erwachsene mit den Kindern die erforderlichen Warnungen und Sicherheitsvorkehrungen durchsprechen.

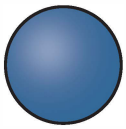
Inhalt

Der Inhalt der Box	4
Mensch und Mond	6
Die Schwerkraft spüren	8
Das Mondlicht	10
Zwischen Sonne und Erde: der Mond	12
Die Wissenschaft und der Mond	14
In der Nacht	16
Mondstaub	18
Krater auf dem Mond	20
Bemannte Raumfahrt	22
Wo würdest du auf dem Mond landen?	24
Wie funktioniert eine Rakete?	26
Raketenstart	28
Mehrstufige Rakete	30
Mondlandung	32
Rückkehr zur Erde	33
Impressum	34

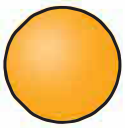
FRANZIS

young Explorer

Der Inhalt der Box

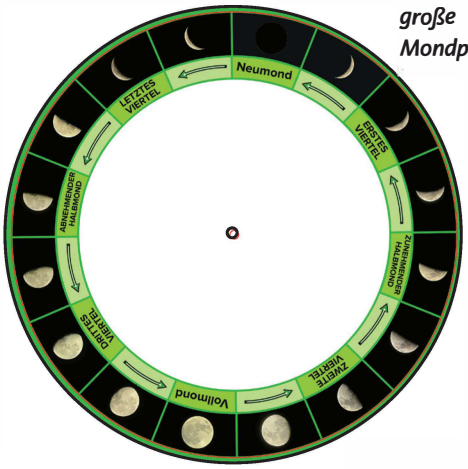


Gummiball

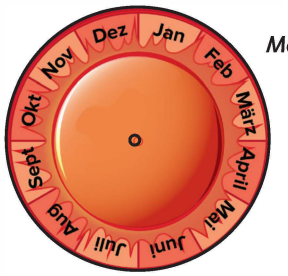


Tischtennisball

Erdscheibe

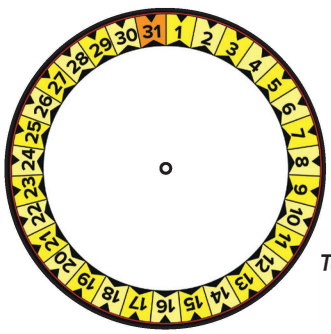


große Mondphasen-Scheibe



Monatsscheibe

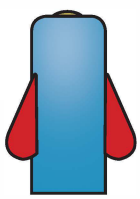
Verschlussklammern



Tagesscheibe

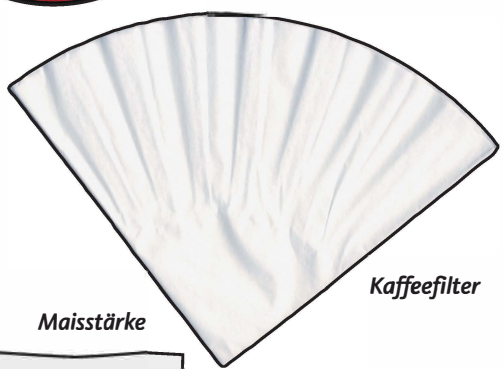
Mondscheibe

kleine Mondphasen-Scheibe



blaue Schaumstoffrakete

Ballform

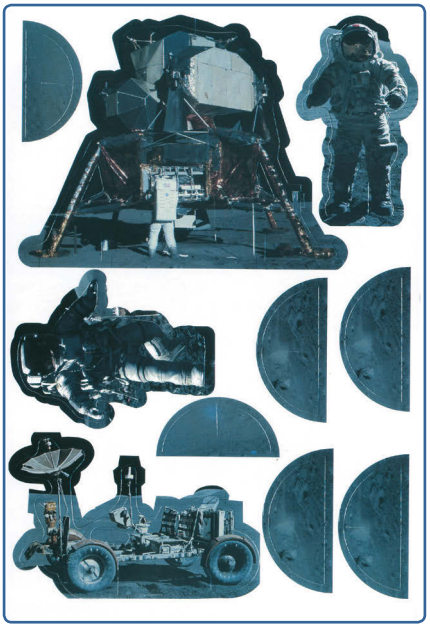


Kaffeefilter

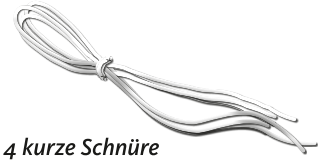
Sand

Maisstärke

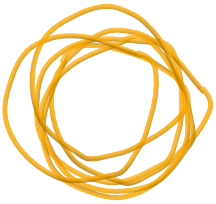
kupferfarbenes Kugelpulver



Karte mit Astronauten, Mondfähre und Mondmobil



4 kurze Schnüre

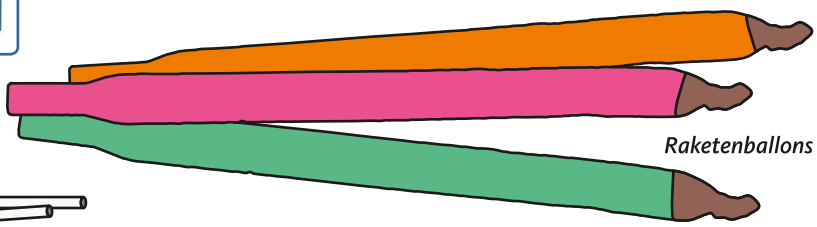


Gummiringe

runde Metallplättchen

Angelschnur

Ballonklemmen

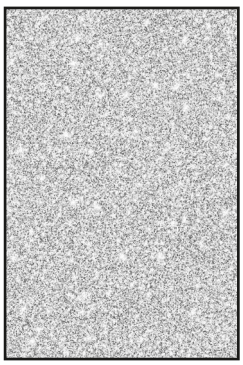


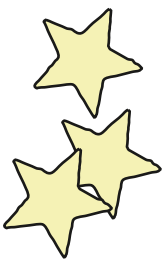
Raketenballons

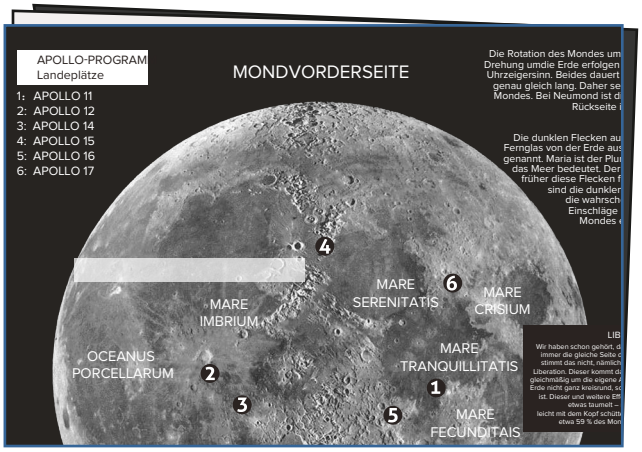
weiße Plastikröhrchen

Mondkarte

Glimmer

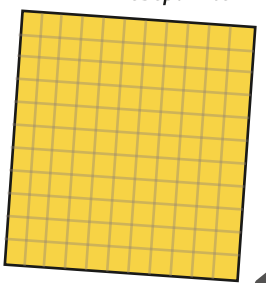




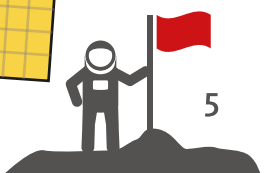


schwarzes Kugelpulver

10 nachtleuchtende Sterne, nachtleuchtender Mond,



doppelseitige Klebepunkte



Mensch und Mond

Während der Steinzeit wurden Darstellungen des Mondes an Wände gemalt, in der Antike haben die großen Denker versucht, die wahre Natur des Mondes zu ergründen, und in der Neuzeit ist es Wissenschaftlern gelungen, Menschen auf den Mond zu schicken. Der Mond ist unser Nachbar im All, vielleicht hat er die Menschen deshalb schon immer beeindruckt.

WOHER KOMMT DAS MONDLICHT?

Der Erste, der erkannte, dass der Mond nicht selbst leuchtet, sondern das Licht der Sonne widerspiegelt, war Anaxagoras von Klazomenai etwa 550 vor Christus. Er hatte eine Mondfinsternis beobachtet und aus dem Naturschauspiel geschlossen, dass die Erde zwischen Sonne und Mond tritt und so das Licht der Sonne abschirmt.

MONDGOTTHEITEN

Griechen und Römer hatten jeweils Mondgottheiten: Die Griechen verehrten Selene. Zusammen mit ihren Brüdern Eos und Helios, der Morgenröte und dem Sonnengott, fuhr sie in einem Streitwagen über den Himmel. Bei den Römern hieß die Mondgöttin Luna. Auch die Mayas glaubten an eine Mondgöttin: Sie konnte nur nachts erscheinen, weil sie sich mit dem Sonnengott so gestritten hatte, dass immer nur einer von beiden am Himmel erscheinen durfte.

EBBE UND FLUT

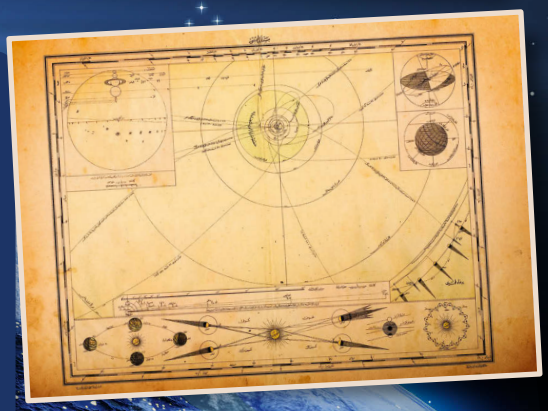
Ohne Mond gäbe es auf der Erde Ebbe und Flut nicht. Das hängt mit der Anziehungskraft des Mondes zusammen: Auf der Seite der Erde, die dem Mond zugewandt ist, wird das Wasser angezogen, es steigt, die Flut kommt. Auf der abgewandten Seite fehlt dieses Wasser, und es herrscht Ebbe.

MONDLITERATUR

In der Literatur hat der Mond immer eine Rolle gespielt: Er war Hintergrund für große nächtliche Abenteuer, denke nur an Peterchens Mondfahrt, oder er diente dazu,eine geheimnisvolle Stimmung zu schaffen, manchmal auch eine romantische. Snoopy aus den Peanuts flog mit seinem Freund Woodstock zum Mond, aus einem ganz einfachen Grund: Er vermutete, dass es dort keine Katzen gebe ... und er hatte recht! Auch Tim und Struppi reisten auf den Mond: In dem Band »Reiseziel Mond« tragen sie Raumanzüge, die denjenigen sehr ähnlich sehen, die die Apollo-11-Besatzung 16 Jahre später trug.

MONDKUNST

Wie sollte ein Künstler vor der Erfindung von elektrischen Lampen ein Nachtbild malen? In geschlossenen Räumen konnte er Kerzen als Lichtquellen nutzen, um seine Darstellung aufzuhellen, in der freien Natur war es der Mond, der sozusagen Licht ins Dunkel brachte. Seit Jahrhunderten kehrt der Mond als ein Zeichen für Hoffnung in Gemälden wieder, als Vollmond oder nur als zarte Sichel. Das Spannende am Mondmotiv: Jeder kennt den Mond, und für uns sieht er immer gleich aus. In der Kunst hat sich die Darstellung des Mondes über die Jahrhunderte aber stark verändert, je nachdem, welche Geheimnisse die Wissenschaft gelüftet hatte.

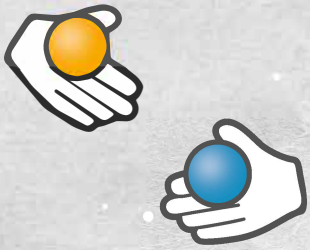


Die Schwerkraft spüren

Warum sind manche Gegenstände leicht und andere schwer? Warum kannst du manche Dinge problemlos hochheben und andere gar nicht? Das bewirkt die Schwerkraft. Was ist die Schwerkraft, und womit hängt sie zusammen? Das findest du jetzt heraus.

Das brauchst du: *Tischtennisball, Gummiball*

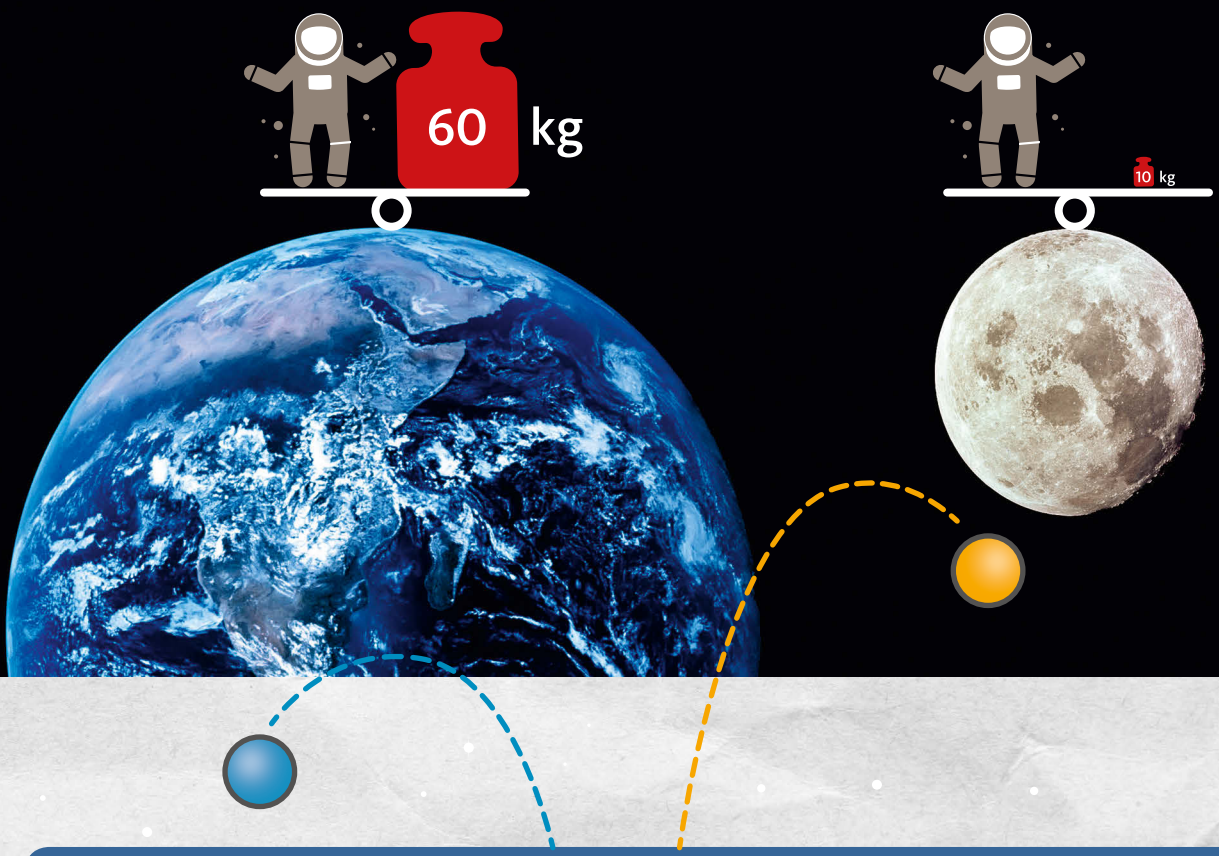
1. Halte den Tischtennisball in der einen und den Gummiball in der anderen Hand. Spürst du es? Der eine ist leichter als der andere.



2. Wirf den Gummiball nach oben oder gegen eine Wand. Wohin fällt er? Fällt er immer auf den Boden, egal wohin du ihn wirfst? Wiederhole das Experiment mit dem Tischtennisball. Gibt es Unterschiede im Verhalten der beiden Bälle?

Der Gummiball ist schwerer als der Tischtennisball. Er hat überall auf der Erde das gleiche Gewicht, egal ob du ihn auf der Nord- oder der Südhalbkugel wiegst. Fliegst du mit dem Gummiball zum Mond, dann ist er dort so leicht wie der Tischtennisball hier auf der Erde.

*Weil die **Anziehungskraft** auf dem Mond geringer ist, haben Gegenstände dort ein geringeres Gewicht. Sie wiegen ungefähr ein 1/6 von ihrem Erdgewicht. Ein Mensch, der auf der Erde 60 kg wiegt, hätte auf dem Mond ein Gewicht von 10 kg. Deshalb wiegt der Gummiball auf dem Mond nur so viel wie hier auf der Erde der Tischtennisball.*



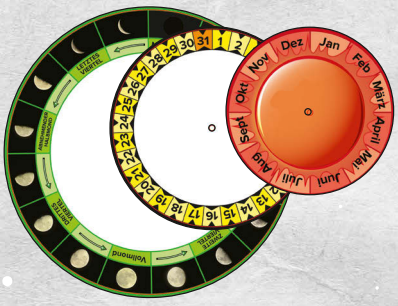
AUF DEM MOND FLIEGT DER BALL HÖHER

Die Schwerkraft entsteht durch die Anziehung zweier Massen. Wenn du einen Ball wirfst, egal ob hoch oder gegen eine Wand, wird die Masse des Balls von der Masse der Erde angezogen. Deshalb fällt der Ball zu Boden. Der Mond hat eine wesentlich geringere Masse als die Erde. Also ist seine Anziehungskraft schwächer.

Wirfst du einen Ball auf dem Mond in die Luft, dann fliegt er höher (weniger Anziehungskraft), fällt aber letztlich trotzdem auf die Mondoberfläche, weil dafür immer noch genügend Anziehung der Masse vorhanden ist.

Das Mondlicht

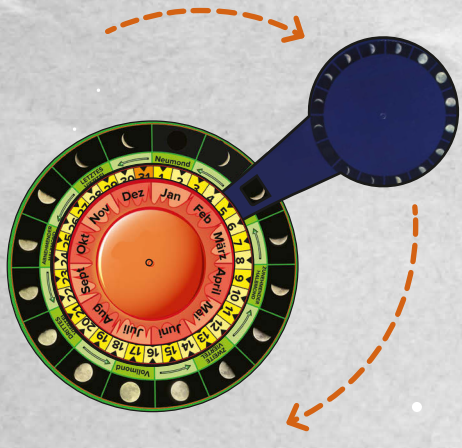
Innerhalb von 29 ½ Tagen durchläuft der Mond eine ganze Mondphase, von Vollmond zu Vollmond. Während dieses Zeitraums umrundet der Mond die Erde einmal. Von der Erde aus können wir außer in klaren Nächten nur den Teil des Monds sehen, der von der Sonne beschienen wird.



Das brauchst du:
große Mondphasen-Scheibe, kleine Mondphasen-Scheibe, Tagesscheibe, Monatsscheibe, 1 Verschlussklammer

1. Lege auf die große Mondphasen-Scheibe die Tagesscheibe und darauf die Monatsscheibe.

2. Schiebe den Arm der kleinen Mondphasen-Scheibe zwischen die Tages- und die Monatsscheibe.



3. Drücke nun die Verschlussklammer durch das vorgestanzte Loch in der Mitte der Scheiben und biege die Klammer um, sodass die Scheiben fixiert sind.

4. Dann stellst du das heutige Datum ein: Drehe die Monatsscheibe so, dass der aktuelle Monat über dem aktuellen Tag steht. Nun schiebst du die kleine Mondphasen-Scheibe so weit, dass der Arm den aktuellen Tag abdeckt.

5. Dann stellst du in der Ausstanzung des Arms die aktuelle Mondphase ein.

6. In den nächsten Tagen kannst du am Abendhimmel überprüfen, ob sich die Mondphasen wirklich so entwickeln, wie sie in Pfeilrichtung auf der großen Scheibe dargestellt sind.

DER MOND, MAL HELLER MAL DUNKLER

Betrachtest du den Mond von der Erde aus genauer, dann siehst du, dass er helle und dunkle Flecken hat. Früher dachte man, die dunklen Flecken wären Meere. Heute weiß man, dass es auf dem Mond nur gefrorenes Wasser gibt. Trotzdem spricht man noch von den Meeren, doch eigentlich handelt es sich um tiefe Becken. Während der Entstehungszeit des Monds prasselten riesige Gesteinsbrocken und Asteroiden auf seine Oberfläche. Bei jedem Einschlag entstanden tiefe Krater und eben diese Becken. Sie wurden von flüssiger Lava aus dem Mondinneren geflutet. Weil sie so tief liegen und wegen der dunklen Farbe der Lava, reflektieren die Becken das Sonnenlicht schlechter und wirken deshalb dunkler.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 29

ALLES EINE FRAGE DES BLICKWINKELS

Je nachdem, in welcher Position Sonne, Mond und Erde zueinander stehen, sehen wir den Mond in anderer Gestalt: Bei Neumond liegt die der Erde zugewandte Seite im Schatten, bei Vollmond wird sie komplett von der Sonne beschienen. Bei Neumond steht unser Nachbar von der Erde aus betrachtet zwischen Sonne und Erde, bei Vollmond befinden sich Sonne und Mond von der Erde aus betrachtet auf jeweils entgegengesetzten Seiten der Erde.

© 2019 Franzis Verlag GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2,
85540 Haar bei München
Änderungen, Innovationen und Druckfehler vorbehalten
www.franzis.de
Text: Annette Maas
Idee/Konzeption: Richard Schmising & Annette Maas
Copy Editor: Claudia Fliedner
Coverdesign: Anna-Lena Ibis & Nelli Ferderer
Inhalt: Eva Schindler
GTIN: 4019631670687

Bildnachweis:
Cover: **iStock.com:** yotrak, appleuzr, pjmorley, RomoloTavani, bamlou;
Inhalt: **iStock.com:** S. 2: caitrionad, AndreasReh, RDC_design, S. 3: Dimitris66, S. 4: imaginima, photovideostock, artlinegraphics, S. 5: kyoshino, Dhoxax, S. 6: 4x6, Yuliia Moisieieva, S. 7: pjmorley, S. 9: RomoloTavani, anomalee-designs, S. 11: adventtr, Samuel Lemonnier, S. 12: Allexxandar, PhotoMelon, ClaudioVentrella, mikiell, exl01, S. 13: EnricoAgostino, inhauscreative, S. 14: kevron2001, Kumer, S. 15: belterz, S. 16: Bestgreenscreen, caitrionad, Dimitris66, AndreasReh, appleuzr, S. 17: RomoloTavani, S. 18: appleuzr, S. 19: dottedhippo, S. 20/21: Zenobillis, S. 22: davidhills, S. 23: South_agency, raclro, S. 24: anilyanik Hennadii, Andrey Suslov, VectorPocket, S. 26: Eratel, Kaoru Shimada, S. 28/29: Lubushka, S. 30: Dimitris66, Bestgreenscreen;
Grauer Hintergrund: **iStock.com:** yotrak, appleuzr, Vignetten: **iStock.com:** Maike Hildebrandt, bamlou, greyj, lushik, appleuzr, Notizzettel: **iStock.com:** mrtom-uk;

Sonstige: S. 4: Scan by Yellow Lion - Privatsammlung, Gemeinfrei, S. 19: NASA / GSFC / Arizona State Univ. / Lunar Reconnaissance Orbiter, Gemeinfrei, H. Raab (User:Vesta), Johannes-Kepler-Observatory, Linz, Austria (http://www.sternwarte.at) – Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, S. 24: www.leifiphysik.de;
Infografiken: Eva Schindler

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Das Erstellen und Verbreiten von Kopien auf Papier, auf Datenträger oder im Internet, insbesondere als PDF, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags gestattet und wird widrigenfalls strafrechtlich verfolgt.

Die meisten Produktbezeichnungen sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

Alle in diesem Buch vorgestellten Bauanleitungen und Tipps wurden mit der größtmöglichen Sorgfalt entwickelt, geprüft und getestet. Trotzdem können Fehler im Buch und im Bausatz nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag und Autor haften in Fällen des Vorsatzes oder der groben Fahrlässigkeit nach den gesetzlichen Bestimmungen.

Im Übrigen haften Verlag und Autor nur nach dem Produkthaftungsgesetz wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit oder wegen der schuldhaften Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht ein Fall der zwingenden Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz gegeben ist.

CE Dieses Produkt wurde in Übereinstimmung mit den geltenden europäischen Richtlinien hergestellt und trägt daher das CE-Zeichen. Der bestimmungsgemäße Gebrauch ist in der beiliegenden Anleitung beschrieben. Bei jeder anderen Nutzung oder Veränderung des Produktes sind allein Sie für die Einhaltung der geltenden Regeln verantwortlich. Bauen Sie das Produkt deshalb genau so auf, wie es in der Anleitung beschrieben wird. Das Produkt darf nur zusammen mit der Anleitung und diesem Hinweis weitergegeben werden.

Achtung! Für Kinder unter 3 Jahren nicht geeignet. Erstickungsgefahr, da Kleinteile verschluckt oder eingeatmet werden können.

Achtung! Nicht geeignet für Kinder unter 8 Jahren. Anweisungen sind beigefügt und müssen unbedingt beachtet werden. Verpackung und Anleitung aufbewahren, da sie wichtige Informationen enthalten.

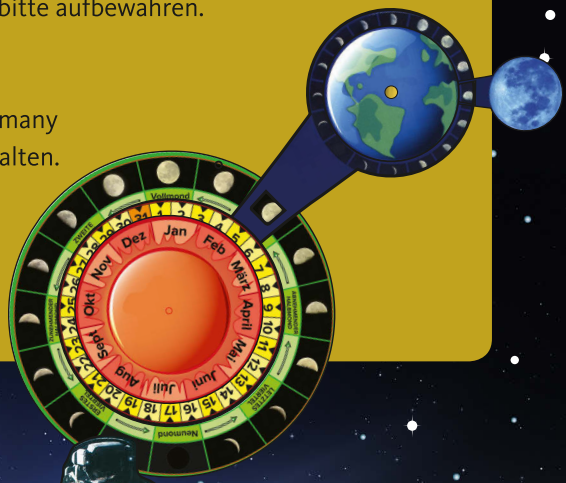
Achtung! Kinder unter 8 Jahren können an nicht aufgeblasenen oder geplatzten Ballons ersticken. Die Aufsicht durch Erwachsene ist erforderlich. Nicht aufgeblasene Ballons sind von Kindern fernzuhalten.

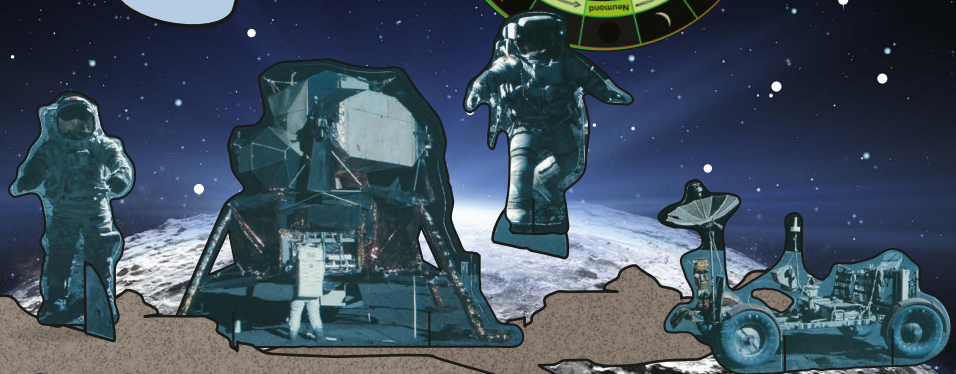
Geplatzte Ballons sind unverzüglich zu entfernen.

Zum Aufblasen eine Pumpe verwenden. Hergestellt aus Naturkautschuklatex, der Allergien verursachen kann. Verpackung bitte aufbewahren.

© 2019 Franzis Verlag GmbH,
Richard-Reitzner-Allee 2, D-85540 Haar, Germany
Innovation, Irrtümer und Druckfehler vorbehalten.
2019/01

CE





FRANZIS
young explorer