

# Unsere Erde war einst eine Hexenküche

**URSPRUNG** Der Blaue Planet war nicht immer blau und ist ein kosmischer Glückstreffer. Der Treibhauseffekt spielte eine Schlüsselrolle.

**REGENSBURG.** Unsere Erde ist der Blaue Planet – ein wunderschöner Ort voller Ozeane, in denen vor mehr als 3,5 Milliarden Jahren Leben entstanden ist. Ihre Einzigartigkeit wird vor allem bei einem vergleichenden Blick zu den anderen Planeten deutlich: Es sind allesamt öde, lebensfeindliche Welten! Was genau ist der Grund, dass unser Planet so besonders ist? Allein mit dem „richtigen Abstand“ zur Sonne ist das nicht erklärbar, denn: Bei uns kommt so wenig Sonnenenergie an, dass die Erde eigentlich vollständig vereist sein müsste. Und zum Zeitpunkt der Entstehung der Planeten hatte die Sonne sogar nur zwei Drittel ihrer heutigen Leuchtkraft!

## Kein bisschen Sauerstoff

Dass die Erde trotzdem keine Kühlkammer ist, hat mit dem berühmt-berühmten „Treibhauseffekt“ zu tun. In der Urzeit der Erde gab es keine Spur von freiem Sauerstoff! Stattdessen bestand die Atmosphäre aus vulkanischen Gasen, hauptsächlich Wasserdampf und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Beides sind sogenannte „Treibhausgase“, die im Zusammenhang mit der gegenwärtigen Erderwärmung viel in der Diskussion sind. Schon die geringe Konzentration von Wasser und CO<sub>2</sub> in der heutigen Atmosphäre (ein Prozent bzw. 0,04 Prozent) bewirkt, dass es um mehr als 30 Grad Celsius wärmer ist, als es allein aufgrund der Sonnenstrahlung sein sollte. In der dichten Uratmosphäre war dieser „Treibhauseffekt“ unvergleichlich viel stärker, die Erde eine einzige Hexenküche.

## Die Venus hatte Riesenpech

Nun kann sich atmosphärisches CO<sub>2</sub> in Wasser als Kohlensäure lösen und sich daraus beim Eindunsten als Kalksediment („Kesselstein“) abscheiden. Entscheidend für das planetare Klima ist, wie sich die Gesamtmenge an Kohlendioxid in Atmosphäre, Ozeanen und Gesteinskörper verteilt. Die Erde ist hinreichend weit von der Sonne entfernt, dass im Lauf vieler Jahrmillionen der Löwenanteil des CO<sub>2</sub> als Kalksediment gebunden werden konnte und so aus der Atmosphäre verschwand. Als Folge kühlte die Erde so stark ab, dass sich der größte Teil des Wassers in Form der Ozeane niederschlug und ebenfalls aus der Atmosphäre verschwand.

Der noch heute aktive Vulkanismus bewirkt andererseits, dass eine geringe Menge des im Erdkörper steckenden CO<sub>2</sub> recycelt wird – nicht zu viel und nicht zu wenig, um gemeinsam mit einer angemessenen Verdun-



Unter allen Planeten des Sonnensystems ist einzig die Erde ein lebensfreundlicher Ort. Im Lauf ihrer mehr als vier Milliarden Jahre langen Geschichte haben sich Aussehen und Klima drastisch gewandelt. Foto: Apollo 8 Crew, NASA

## FACHBEGRIFFE IM ÜBERBLICK

► **Planetares Klima:** Die globale Durchschnittstemperatur eines Planeten hängt vom Zusammenspiel vieler Faktoren ab. Die wichtigsten davon: der Anteil an Sonnenstrahlung, das Reflexionsvermögen des Planeten, Konzentration und Balance an Klimagasen in der Atmosphäre.

► **Treibhauseffekt:** Wenn es in Autos oder Treibhäusern wärmer ist als außen, liegt es daran, dass die Glasscheiben für einfallende Sonnenstrahlung durchlässig sind, aber nur teilweise für abgehen-

de Wärmestrahlung (selektive Transparenz). Folge: Ein Teil der Wärmestrahlung wird zurückgehalten.

► **Klimawirksame Gase:** Bestimmte Gase wie Wasser, Kohlendioxid oder Methan sind für Wärmestrahlung „selektiv transparent“ und bewirken einen atmosphärischen Treibhauseffekt. Zum Glück für uns ist die Erde deshalb plus 14 Grad warm, und nicht minus 18 Grad Celsius.

► **Karbonatgestein:** Gestein, das Kohlendioxid in chemisch gebundener Form

enthält. Beispiele dafür sind die Keilberger Steinbrüche oder der Dom.

► **Plattentektonik:** Die Erdkruste in verschiedene Bereiche zergliedert, die sich auf dem zähflüssigen Erdinneren bewegen. Teile der Kruste werden dabei regelmäßig eingeschmolzen. Sie enthalten unter anderem chemisch gebundenes Kohlendioxid, das durch Vulkane wieder entweicht. Durch diese Vorgänge bleibt die CO<sub>2</sub>-Konzentration der Atmosphäre in Balance.

tungsrate des Wassers für uns erträgliche Temperaturen zu garantieren.

Auf der Venus war es dank größerer Sonnennähe und stärkerem Treibhauseffekt dafür zu heiß. Die Ozeane verdampften vollständig und alles CO<sub>2</sub> verblieb in der Atmosphäre. Ergebnis: Heute ist sie mit plus 460 Grad der heißeste Planet des Sonnensystems!

Mit dem entstehenden Leben veränderte die Erde erneut ihr Gesicht. Zu den ersten Organismen gehörten Mikroben, die das Klimagas Methan ausatmeten. Erneut wurde es wärmer. Wir wissen nicht genau, welche Konzentrationen das Methan in der Atmosphäre erreichte, aber vermutlich sah die Erde damals dem orangebraunen Sa-

turmmond Titan ähnlicher als einem „blauen Planeten“. Erst die biologische Erzeugung von Sauerstoff durch blaugrüne Bakterien drängte die sauerstoffempfindlichen Methanbildner zurück, die Methankonzentration sank und dafür reicherte sich Sauerstoff an. Er tauchte erstmals vor rund zwei Milliarden Jahren in der Atmosphäre auf, die Erde wurde zum „blauen Planeten“. Sonne und Vulkanismus zusammen garantierten bis heute die Feineinstellung des „Thermostaten Erde“ – wahrhaftig ein kosmischer Glückstreffer für das Leben!

Heute nimmt die Aktivität des Menschen nachweislich Einfluss auf das Erdklima. Diesen „Brennpunkt Klimawandel“ stellt ein allgemeinver-

ständlicher Vortrag von Dr. Andreas Segerer vor, der im Rahmen des Internationalen Astronomiejahrs 2009 stattfindet und zu dem alle Interessierten eingeladen sind: Freitag, 20 Uhr auf der Sternwarte Ägidienplatz 2. Der Eintritt ist frei, bei klarem Himmel anschließend Sternführung. (wn)

→ Die Volkssternwarte Regensburg befindet sich am Ägidienplatz 2. Sie ist eines der ältesten astronomischen Bildungsinstitute der Welt. Öffnungszeiten: Jeden Freitag, 20 Uhr. Bei klarem Wetter Einführung in den Sternhimmel, anschließend Sternführung. Bei Bewölkung Führung durch die Sternwarte. Eintritt frei: Sonder- und Kinderführungen auf Anfrage.

# Ringplanet Saturn überstrahlt Sternenhimmel

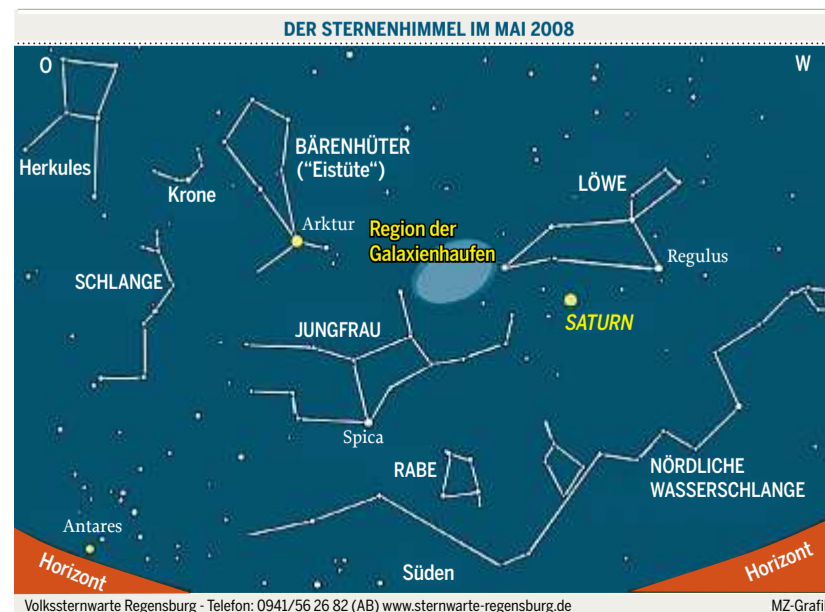
**ASTRONOMIE** Noch dominieren Frühlingssternbilder, aber der Sommer kündigt sich schon an.

**REGENSBURG.** Im Mai beherrschen die Frühlingssternbilder den Abendhimmel in Richtung Süden: Löwe, Bärenhüter und Jungfrau. Der Bärenhüter gleicht einer riesigen Eistüte, die sich jetzt hoch im Südosten aufschwingt. Ihre untere Spitze bildet der auffallende, orangefarbene Riesenstern Arktur.

Für Astronomen sehr bedauerlich: Um diese Jahreszeit wird es erst sehr spät dunkel. Die nebenstehende Sternkarte zeigt den Blick nach Süden am 15. Mai um 22.30 Uhr MESZ.

Der markante Löwe erreicht um diese Zeit seine höchste Stellung, darunter auffallend hell der prächtige

Ringplanet Saturn. Hoch über unseren Köpfen, auf der Sternkarte nicht mehr abgebildet, steht „verkehrt herum“ der Große Wagen. Verlängert man den Bogenschwung seiner Deichsel, gelangt man über Arktur im Bärenhüter zum Stern Spica in der Jungfrau. Zwischen Löwe, Jungfrau und Bärenhüter befindet sich eine Region, in der es vor fernem Milchstraßensystem (Galaxien) nur so wimmelt. Der unauffällige Herkules, halbhoch im Südosten, enthält einen der schönsten Kugelsternhaufen: das Objekt M 13 ist eine Ansammlung von einer halben Million Sternen; ihr Licht ist mehr als 22 000 Jahre bis zu uns unterwegs. Über dem Südhorizont schlängelt sich die Wasserschlange, auf ihrem Schwanz sitzt der markante Rabe. Östlich davon läutet der Aufgang des orangefarbenen Riesensterns Antares den Reigen der Sommersternbilder ein. (wn)



Die Sternkarte zeigt den Blick nach Süden am 15. Mai um 22.30 Uhr.

## KURZ NOTIERT

### Lagerleben am Regen

**REGENSBURG.** Am Samstag, 16 Uhr, führt Renate Möllmann durch das ehemalige Militärlager Castra Regina, die Festung am Fluss Regen. Am nördlichsten Punkt der Donau errichteten es die Römer und legten damit den Grundstein für die „nördlichste Stadt Italiens“. Treffpunkt Peterstor, Anmeldung bei der Kath. Erwachsenenbildung, Tel. 5972-231.

### Erste Hilfe am Kind

**REGENSBURG.** Am 30. Mai, 8.30 bis 17 Uhr, findet bei den Johannitern in der Amberger Straße 109 ein Kurs „Erste Hilfe am Kind plus“ statt. Die Gebühr beträgt 33 Euro, pro Ehepaar 55 Euro. Anmeldung und Informationen unter der „0700-JOHNANTER“ für 6 Cent je 30 Sek. oder im Internet unter [www.johanniter-regensburg.de](http://www.johanniter-regensburg.de).

### Tanz und Zauberei

**REGENSBURG.** Am Samstag findet ab 20 Uhr im Frauenzentrum, Lederergasse 25, das 15. Künstlerinnentreffen statt. Es wird eine bunte Mischung aus Comedy, Zauberkunst, Tanz, Poesie und Musik geben. Mike Carmander aus Regensburg wird zauberhaft durch den Abend führen. Unter anderem werden Tim Dowd und Mike Pfannenstiel „Close up and in your face“ zaubern.

### Sporthits für Nordkids

**REGENSBURG.** Im Rahmen der Aktionstage „Sporthits für Nordkids?“ steht am Freitag Skaten auf dem Programm. Das Skatemobil aus Würzburg kommt und bringt alles Wichtige mit, was man zum Skaten braucht. Treffpunkt, 14.30 Uhr, Pausenhof der Konradschule. Kinder von 6 bis 12 Jahren, die bei den sieben Freitagsangeboten mitmachen, können sich am 19. Juni beim Abschlussfest im Jugendzentrum Königswiesen an einer Auslosung von Preisen beteiligen.

### Süße Stadtführung

**REGENSBURG.** Am Samstag werden bei einer Stadtführung mit Stephanie Ruhfuß Pralinen den Weg durch die Stadt bestimmen. Teilnehmer lernen die historische Stadt kennen und verwöhnen gleichzeitig ihren Gaumen mit meisterhaften Kreationen der Chocolatierkunst. Anmeldungen bis Freitag, 10 Uhr, bei der KEB Regensburg-Stadt unter (0941) 5972-231.

### Preise den Herrn!

**REGENSBURG.** Auf Einladung des Vereins der Freunde des ehemaligen Benediktinerklosters Prüfung findet am Sonntag, 17 Uhr, in der Klosterkirche St. Georg ein Konzert unter dem Motto „Praise the Lord“ statt. Die Johannes-Singers unter Leitung von Angelika Hanzlick singen traditionelle, aber auch moderne Gospels mit Instrumentalbegleitung vom Keyboard durch Eberhard Geyer. Der Eintritt ist frei, um Spenden wird gebeten.

### Den Blutdruck senken

**REGENSBURG.** In einer speziellen Sportgruppe des Kneipp-Vereins kann man sein Herz in Schwung und den Blutdruck nach unten bringen. Heute, 17 Uhr, und Dienstag, 18 Uhr, sind noch Plätze frei. Die Gruppen werden von einem Arzt betreut und einem Übungsleiter geführt. Anmeldung unter Tel. (0941) 5 21 17.

### Das System „Familie“

**REGENSBURG.** Am Montag, 18 bis 21 Uhr, lädt die KEB-Elternschule zu einem Workshop über Geschwisterbeziehungen. Unter Anleitung von Monika Heilmeier-Schmittner und Ursula Böheim erfährt man Interessantes über das System „Familie“, welche Besonderheiten sich aus der Reihenfolge der Geburt für die Kinder ergeben und was Eifersucht und Rivalität unter Geschwistern fördert. Veranstaltungsort: Obermünsterplatz 7, Beitrag: 15 €, Anmeldung unter (0941) 5 97 22 53.