

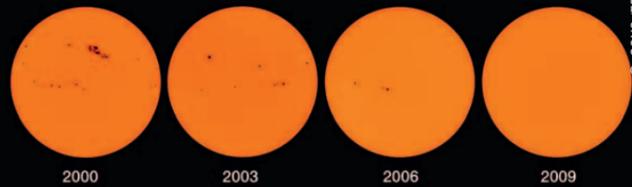
Die Sonne

was sehen wir durch das Teleskop?

ACHTUNG: Bitte betrachten Sie die Sonne niemals durch ein Fernglas oder ein Teleskop, das nicht mit speziellen Filtern ausgestattet ist. Auch mit „unbewaffnetem“ Auge sollten Sie nicht in die Sonne blicken, da durch die Blendung irreparable Schäden am Auge entstehen können.

Beim Blick durch ein Sonnenteleskop sehen wir Sonnenflecken und Protuberanzen der Sonne (s. Bild rechts). Sonnenflecken bilden mit 3.500 bis 4.300°C kühlere Regionen als der Rest der Sonnenoberfläche. Die Sonnenflecken leuchten weniger stark und erscheinen daher dunkel. Durch spektroskopische Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass Sonnenflecken entstehen, wenn starke Magnetfelder die Sonnenoberfläche durchbrechen.

Sonnenflecken



Die Bildreihe zeigt die Entwicklung der Sonnenflecken in drei-Jahres-Abschnitten. Im Jahr 2000 gab es ein Maximum an Sonnenflecken. Nach dem Minimum wurde Anfang 2009 ein erster Sonnenfleck entdeckt (hier nicht zu sehen).

Die Anzahl der Sonnenflecken ändert sich in einem Zyklus von rund 11 Jahren. Während des Minimums sind kaum Sonnenflecken sichtbar. Mit der Zeit bilden sich mehr und mehr Flecken aus. Nach etwa fünfzehn Jahren ist das Maximum erreicht und die Zahl der Flecken nimmt langsam wieder ab.

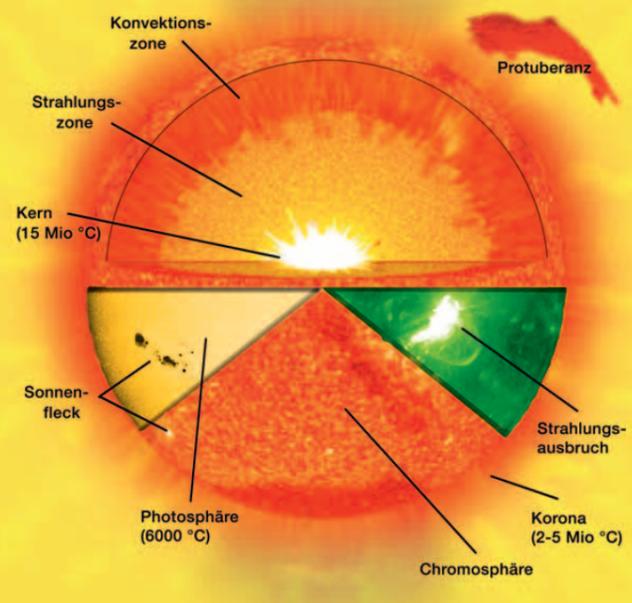
Die genauen Ursachen für den elfjährigen Zyklus sind noch nicht vollständig erforscht. Zurzeit befindet sich die Sonnenaktivität am Minimum. Für die Jahre 2011 oder 2012 wird ein intensives Maximum erwartet. Ein vor kurzem entdeckter Fleck in den nördlichen Breiten der Sonne signalisiert den Start des neuen Sonnenzyklus.

Protuberanzen sind Materieausbrüche auf der Sonne, die am Rand der Sonnenscheibe als matt leuchtende Bögen beobachtet werden können, die weit ins All hinausragen. Oft haben sie eine Länge von einigen 100.000 km, 40.000 km Höhe und 5.000 km Dicke.

und ihr Aufbau

Im Wesentlichen besteht die Sonne aus heißem Gas, nämlich Wasserstoff und Helium. Allerdings ist die Sonne nicht einfach eine unstrukturierte Gaskugel, sondern lässt sich in verschiedene Bereiche aufteilen.

Aufbau der Sonne



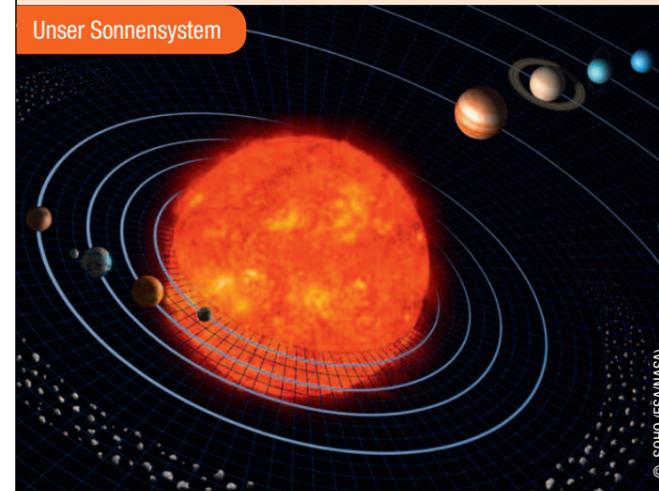
- Kern**
 Hier findet die Energie liefernde Fusion von Wasserstoff zu Helium statt.
- Strahlungszone**
 In dieser Schicht wird die im Kern erzeugte Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung nach außen geleitet.
- Konvektionszone**
 In dieser Schicht wird die Energie durch Gaswirbel wie in einem Kochtopf an die Oberfläche transportiert.
- Photosphäre**
 Die sichtbare Oberfläche der Sonne.
- Chromosphäre**
 Die dünne Grenzschicht zwischen Oberfläche und Korona.
- Korona**
 Die weit ausgedehnte äußerste Schicht der Sonne.

Die Sonne

und unser Sonnensystem

Unser Sonnensystem besteht aus der Sonne und den 8 Planeten Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Die Sonne ist der massenreichste Körper in unserem Sonnensystem. Alle Planeten bewegen sich in nahezu kreisförmigen Bahnen um die Sonne und um manche Planeten kreisen Monde: Die Erde hat einen Mond, der Jupiter mindestens 63!

Unser Sonnensystem



Die Sonne ist ein Stern

Das heißt, die Sonne produziert selbst Energie in Form von Licht und Wärme. Damit versorgt sie auch die Erde mit Energie: ohne Sonne gäbe es kein Leben auf unserem Planeten. Die Oberfläche der Sonne, die Photosphäre, ist 6000°C heiß.

Die Wärme der Sonne wird in Form von elektromagnetischer Strahlung frei, deren Helligkeitsmaximum bei dieser Temperatur im gelben Wellenlängenbereich liegt – daher hat die Sonne ihre gelbe Farbe. Die Planeten und die Monde sind keine Sterne. Trotzdem können wir unseren Mond oder Planeten wie die Venus nachts als helle Himmelskörper sehen, weil sie das Licht der Sonne reflektieren.

Licht zur Erde



Die Entfernung der Sonne zur Erde beträgt etwa 150 Millionen km. Das Licht, das von der Sonne ausgestrahlt wird, braucht ungefähr 8 Minuten, bevor es die Erde erreicht.

und ihr Lebenszyklus

Die Sonne ist nur ein Stern von vielen

Man schätzt, dass es in unserer Galaxie, der Milchstraße, 200 Milliarden Sterne gibt. Und unsere Galaxie ist nur eine von circa 100 Milliarden Galaxien im Weltall.

Unsere Sonne ist ein recht unscheinbares Gestirn, das vor etwa 4,6 Milliarden Jahren entstand. Die Sonne wiegt 2×10^{30} Kilogramm (also eine Zahl mit 30 Nullen!), was uns unfassbar viel erscheint. Dennoch ist die Sonne im Vergleich zu anderen Sternen ein Leichtgewicht: Es gibt Sterne, die über 100 Mal so viel Masse haben wie unsere Sonne.

Der Lebensweg der Sonne

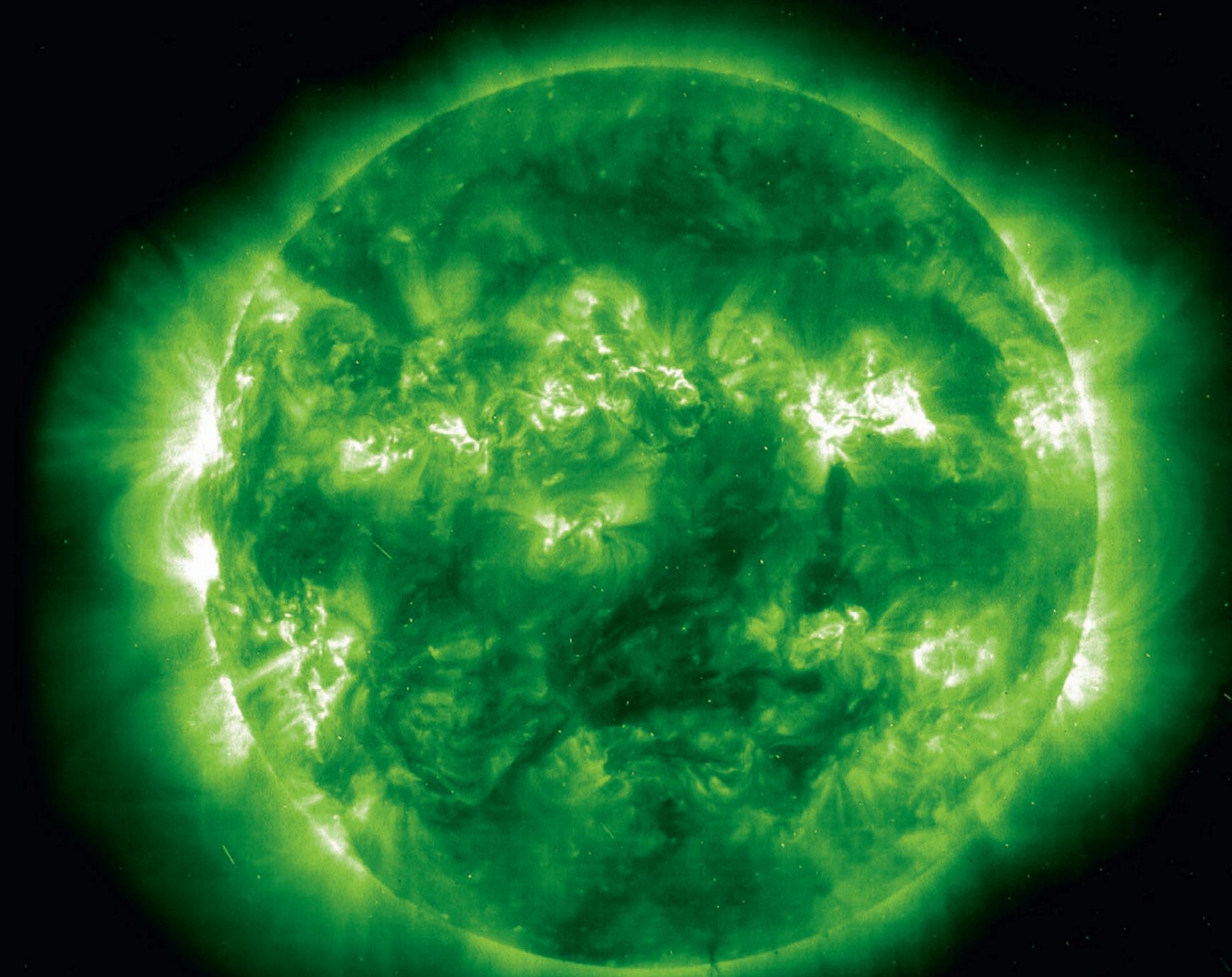
Die Sonne verschmilzt Wasserstoff zu Helium und gibt Wärme und Licht ab. Außerdem entstehen in geringen Mengen auch Kohlen-, Sauer- und Stickstoff. Wenn das Brennmaterial Wasserstoff in etwa 5 Milliarden Jahren allmählich zur Neige geht, wird sich die Sonne drastisch verändern. Zuerst bläht sie sich auf, ihre Farbe wechselt von gelb zu rot: Sie wird zum Roten Riesen. Nach weiteren 3 Milliarden Jahren hat sich die Sonne in einen kleinen, weißblau leuchtenden Weißen Zwerg verwandelt. Ihre äußeren Hüllen stößt die Sonne ab. Sie bilden einen planetarischen Nebel um den Weißen Zwerg. Damit nimmt der Lebensweg unserer Sonne ein unspektakuläres Ende.

Lebenszyklus der Sonne



nicht maßstabsgerecht!

Doch nicht alle Sterne durchlaufen die gleiche Entwicklung wie unsere Sonne. Das Leben von Sternen, die mehr als 8 Sonnenmassen haben, verläuft viel dramatischer: Sie „brennen“ heißer und schneller und sind in der Lage, durch ihre Verbrennungsprozesse auch Eisen herzustellen. Wenn schwere Sterne ihren Brennstoff aufgebraucht haben, fallen sie zuerst in sich zusammen und explodieren danach als Supernova.



Die Sonne einmal anders: Für dieses Falschfarbenbild wurde die Sonne mit einem speziellen Teleskop bei einer Wellenlänge von 19,5 Nanometern fotografiert. In diesem Bereich des Spektrums lässt sich die äußere Schicht der Sonne, z.B. die Korona, besonders gut darstellen. Die Aufnahme entstand im Jahr 2000, als die Sonne sehr aktiv war. Gut zu sehen sind die Sonnenflecken und Strahlungsausbrüche an der Oberfläche. Die Temperatur des herausgeschleuderten Materials beträgt ungefähr 1 Million Grad Celsius.