

RUBIN

WISSENSCHAFTSMAGAZIN

LICHT & LEUCHTEN

Heiß und stürmisch: Plasma-Tornados im Labor

Glanzvoll und gülden: Metallschmuck in Mittelamerika

Zu viel und schädlich: Lichtverschmutzung

Wissenshäppchen

WARUM LEUCHTEN STERNE?

*Unsere Sonne ist ungefähr
4,5 Milliarden Jahre alt – und sie
leuchtet seitdem ununterbrochen.
Woher nehmen sie und die anderen
Sterne im Universum eigentlich die
Energie dafür?*



Sterne kennen wir alle: Sie erscheinen uns als Lichtpunkte, die in einer klaren Nacht am Himmel leuchten. Doch was steckt hinter diesem Leuchten – was sind Sterne eigentlich? „Sterne sind ferne Sonnen, vergleichbar mit unserer eigenen, die umgekehrt ein recht normaler Stern ist“, erklärt Susanne Hüttemeister, Direktorin des Planetariums Bochum. Sterne sind also riesige, leuchtende Gaskugeln, die vor allem aus den Elementen Wasserstoff und Helium bestehen.

„Wir wissen, dass unsere Sonne etwa 4,5 Milliarden Jahre alt ist. Die meisten Sterne haben ein ähnliches Alter. Das bedeutet, dass sie über sehr lange Zeiträume mit etwa konstanter Helligkeit leuchten müssen. Jede Art von chemischem Feuer ist daher als Energiequelle ausgeschlossen – der Brennstoff wäre viel zu schnell verbraucht“, so Susanne Hüttemeis-



ter. Kommt vielleicht die Energie infrage, die frei wird, wenn sich ein Stern aus einer Gaswolke bildet, die Wolke also kollabiert? „Nein, denn auch diese Zeit ist mit einigen Millionen Jahren deutlich zu kurz, um die Sterne auf Dauer leuchten zu lassen“, erklärt Susanne Hüttemeister.

Trotzdem bringt uns der Blick auf die Entstehung der Sterne aus kollabierenden Gaswolken auf die richtige Spur. „Wenn ein Stern sich bildet, wird sein Inneres immer heißer und dichter. Wenn die Temperatur etwa zehn Millionen Grad Celsius erreicht hat, können je vier Atomkerne des Wasserstoffs im Zentralbereich des Sterns zu einem Heliumkern verschmelzen. Der Heliumkern ist dabei etwas leichter als die Wasserstoffkerne. Die Differenz wird in diesem Prozess der Kernfusion gemäß Einsteins berühmter Formel $E = mc^2$ (E: Energie, m: Masse, c: Lichtgeschwindigkeit) direkt in Ener-



IM BEOBACHTBAREN
UNIVERSUM GIBT ES
ETWA 100 TRILLIARDEN
STERNE. WÜRDEN MAN DIE
SANDKÖRNER ALLER WÜS-
TEN DER ERDE ZUSAM-
MENZÄHLEN, WÄRE DIE
SUMME GESCHÄTZT UM
FAKTOR 1.000 GERINGER.

gie umgesetzt. Obwohl dieser Massendefekt nur 0,7 Prozent beträgt, reicht die Energie aus, um einen Stern wie die Sonne etwa zehn Milliarden Jahre leuchten zu lassen“, so Hüttemeister. Die kurze Antwort auf unsere Frage ist also: Sterne leuchten, weil in ihrem Inneren Kernfusion stattfindet.

Allerdings muss die innen erzeugte Energie den Stern verlassen und seine Oberfläche erreichen, damit wir ein leuchtendes Objekt sehen. „Bei der Fusion entsteht sehr energiereiche Gammastrahlung. Sie wird auf dem Weg nach außen immer wieder absorbiert und neu emittiert, bis sie schließlich als sichtbares Licht an der Oberfläche ankommt. Das kann im Fall der Sonne etwa 100.000 Jahre dauern.

Sternoberflächen sind immer noch heiß, ihre Temperatur liegt aber mit etwa 4.000 bis über 10.000 Grad weit unter der Temperatur im Zentrum. „Bei der Sonne sind es etwa 5.500 Grad Celsius“, so Hüttemeister. In diesem Temperaturbereich strahlt ein Körper den größten Teil seines Lichts bei Wellenlängen ab, die unsere Augen wahrnehmen können. So können wir Sterne dann auch tatsächlich sehen. Kühle Sterne erscheinen uns rötlich, sehr heiße Sterne blau – und aus dem Sonnenlicht macht unser Gehirn ein neutrales Weiß.

„Interessant ist auch, dass in früheren Sterngenerationen auch die Stoffe geboren wurden, aus denen wir Menschen bestehen“, so Susanne Hüttemeister. „Ganz buchstäblich sind wir also Sternenstaub.“

rr

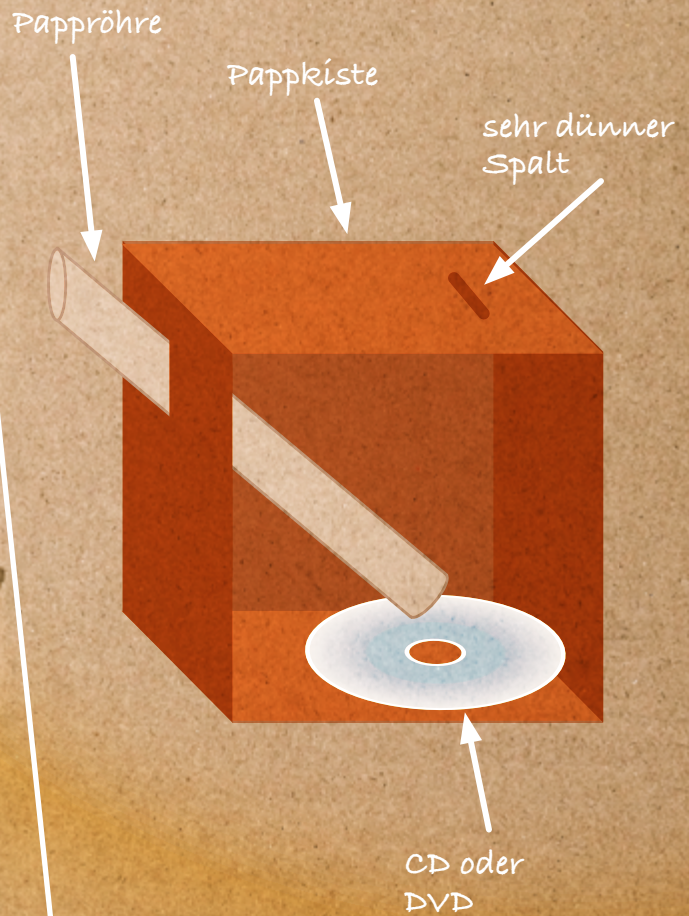
REDAKTIONS- SCHLUSS

Was steckt im Licht der Lampe? Wer das genauer wissen will, kann sich einfach einen Spektrografen selber basteln. Man nehme einen Schuhkarton, eine Pappröhre – zum Beispiel vom Küchenpapier – und eine CD sowie Klebeband. Auf dem Boden des Schuhkartons wird die CD festgeklebt. Genau darüber schneidet man einen sehr dünnen Schlitz in die Pappe. Da hindurch soll das Licht später einfallen. Durch ein Loch an der Seite des Kartons steckt man die Pappröhre mit Fokus auf die CD.

Wenn nun zum Beispiel von einer Lampe Licht durch den Schlitz fällt, trennt die Oberfläche der CD dank ihrer verschiedenen Spuren die Wellenlängen auf, ähnlich wie ein Prisma oder wie bei einem Regenbogen. Durch die Pappröhre kann man das Spektrum der Lampe sehen.

Damit wir künstliches Licht als angenehm empfinden, sollte es möglichst ähnlich zum Tageslicht sein, also ein kontinuierliches Spektrum haben. Je nach Quelle zerfällt das Licht jedoch in mehr oder weniger breite Streifen mit schwarzen Bereichen dazwischen. Bei LED-Lampen kann man mehr rote Bereiche erkennen je wärmer das abgestrahlte Licht ist. Kühlere LEDs haben einen höheren Blauanteil.

Viel Spaß beim Basteln!



Experiment: Lehrstuhl Experimentalphysik II

IMPRESSUM

HERAUSGEBER: Rektorat der Ruhr-Universität Bochum in Verbindung mit dem Dezernat Hochschulkommunikation der Ruhr-Universität Bochum (Hubert Hundt, v.i.S.d.P.)

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT: Prof. Dr. Birgit Apitzsch (Sozialwissenschaft), Prof. Dr. Thomas Bauer (Fakultät für Wirtschaftswissenschaft), Prof. Dr. Christoph Bühren (Sportwissenschaft), Prof. Dr. Elena Enax-Krumova (Medizin), Prof. Dr. Anna Franckowiak (Physik und Astronomie), Prof. Dr. Constantin Gschler (Geschichtswissenschaften), Prof. Dr. Markus Kaltenborn (Jura), Prof. Dr. Kristina Liefke (Philosophie und Erziehungswissenschaft), Prof. Dr. Günther Meschke (Prorektor für Forschung und Transfer), Prof. Dr. Martin Muhler (Chemie), Prof. Dr. Ines Mulder (Geowissenschaft), Prof. Dr. Franz Narberhaus (Biologie), Prof. Dr. Nils Pohl (Elektro- und Informationstechnik), Prof. Dr. Tatjana Scheffler (Philologie), Prof. Dr. Sabine Seehagen (Psychologie), Prof. Dr. Roland Span (Maschinenbau), Prof. Dr. Marc Wichern (Bau- und Umweltingenieurwissenschaft), Prof. Dr. Peter Wick (Evangelische Theologie)

REDAKTIONSANSCHRIFT: Dezernat Hochschulkommunikation, Redaktion Rubin, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum, Tel.: 0234/32-25228, rubin@rub.de, news.rub.de/rubin

REDAKTION: Dr. Julia Weiler (jwe, Redaktionsleitung); Meike Drießen (md); Dr. Lisa Bischoff (lb); Raffaella Römer (rr)

FOTOGRAFIE: Damian Gorczany (dg), Schiefersburger Weg 105, 50739 Köln, Tel.: 0176/29706008, damiangorczany@yahoo.de, www.damiangorczany.de; Roberto Schirdewahn (rs), Offerkämpfe 5, 48163 Münster, Tel.: 0172/4206216, post@people-fotograf.de, www.wasaufdieaugen.de; Tim Kramer (tk), Agentur für Markenkommunikation, Ruhr-Universität Bochum

COVER: RUB, Tim Kramer

BILDNACHWEISE INHALTSVERZEICHNIS: Teaserfoto für Seite 26: Damian Gorczany; Seite 34: RUB, Katja Marquard; Seite 46: DBM, Katrin Westner; Seite 60: Nicollet R. Fuller/NSF/IceCube

GRAFIK, ILLUSTRATION, LAYOUT UND SATZ:

Agentur für Markenkommunikation, Ruhr-Universität Bochum, www.einrichtungen.rub.de/de/agentur-fuer-markenkommunikation. Bei der Bearbeitung einzelner Motive kam generative KI (Adobe Firefly) zum Einsatz.

DRUCK: LUC GmbH, Ludgeristraße 13, 59379 Selm, luc-medienhaus.de, kontakt@luc-medienhaus.de

ANZEIGEN: Dr. Julia Weiler, Dezernat Hochschulkommunikation, Redaktion Rubin, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum, Tel.: 0234/32-25228, rubin@rub.de

AUFLAGE: 3.900

BEZUG: Rubin erscheint zweimal jährlich und ist erhältlich im Dezernat Hochschulkommunikation der Ruhr-Universität Bochum. Das Heft kann kostenlos abonniert werden unter news.rub.de/rubin/abo. Das Abonnement kann per E-Mail an rubin@rub.de gekündigt werden.

ISSN: 0942-6639

Nachdruck bei Quellenangabe und Zusenden von Belegexemplaren

Die nächste Ausgabe von RUBIN erscheint am 1. Juni 2026.