



Julian Köpke

Julian Köpke konnte im Juni 2012 auf Hawaii in der Nähe vom Mauna Kea einen Mondregenbogen ablichten.

## Seltene Beobachtung: Mondregenbogen

Am 20. August 2013 war ich mit dem Boot abends beim Angeln. Es hatte stundenlang geregnet, aber um 22 Uhr MESZ klar-te es auf. Der Regen zog nach Nordosten ab, hinter mir im Südosten stand der volle Mond bei klarer Luft.

Dann sah ich ihn: Den Regenbogen aus Mondlicht. Obwohl ich seit Jahrzehnten oft nachts angele, habe ich so etwas noch nie gesehen. Natürlich war er nicht so ausgeprägt wie im Sonnenlicht, doch bin ich der Meinung, sogar den Blau- und Rotanteil im Regenbogen gesehen zu haben. Das Schauspiel war etwa 30 Minuten sichtbar. JÜRGEN WOITZIK, BERLIN

## Druckverbreiterung: Prophetische Atome?

Im Artikel von Guido Thimm in SuW 9/2013, S. 10, wird die gasdruckbedingte Verbreiterung von Spektrallinien mit der kurzen Lebensdauer der angeregten Zustände nach der Absorption erklärt.

Mein »physikalisches Bauchgefühl« sagt mir, dass die Elektronen bei der Anregung nicht bereits die verkürzte Aufenthaltsdauer im angeregten Zustand errahnen. Die Verbreiterung der Linien muss mit einer Veränderung der Absorption erklärt werden.

ALFRED KNÜLLE-WENZEL,  
BOCHUM

Das Argument von Herrn Knülle-Wenzel ist vollkommen richtig, und trotzdem ist auch die Darstellung von Herrn Thimm im Septemberheft korrekt. Die Quantenmechanik ist voller scheinbar widersprüchlicher Parallelaussagen. Man denke nur an die Welle-Teilchen-

Dualität und ihre vielfältigen Konsequenzen, die auch nach 90 Jahren immer noch gegen das »Bauchgefühl« vieler Menschen – darunter auch gestandener Physiker wie zum Beispiel des Leserbriefredakteurs von SuW – gehen.

Es gibt eine halbklassische Beschreibung oder Erklärung der Linienverbreiterung, die Herrn Knülle-Wenzels Dilemma auflöst. Wenn ein Atom an einem anderen vorbeifliegt, dann spürt es die elektrischen Felder der Elektronen und des Kerns dieses anderen Atoms. Dadurch verändern sich vorübergehend die Energien der einzelnen Zustände, und zwar von Zustand zu Zustand unterschiedlich. Dadurch variieren auch die Energiedifferenzen zwischen ihnen. Wenn sich nun gerade im Moment der Annäherung des anderen Atoms die Absorption eines Photons ereignet, dann erfolgt diese

bei entsprechend geänderter Wellenlänge. Der Sachverhalt ist stark übertrieben in der untenstehenden Abbildung dargestellt.

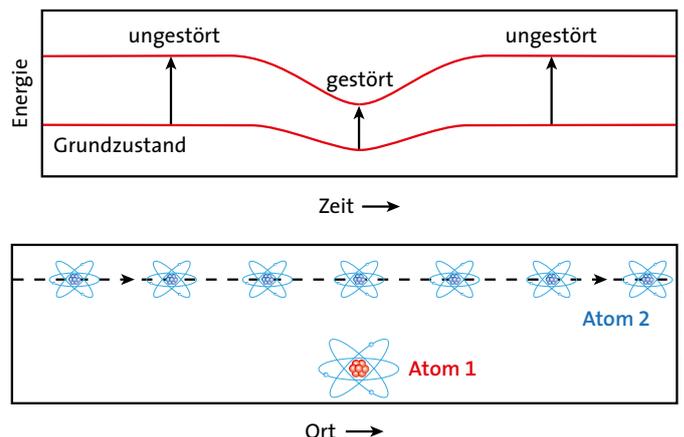
Und was hat das nun mit der Lebensdauer der angeregten Zustände zu tun? Ganz einfach – und zugleich ganz und gar unanschaulich: Es gibt einen strengen mathematischen Zusammenhang zwischen einerseits der Stärke und zeitlichen Verteilung dieser Störungen der Energieniveaus und andererseits der Rate der durch sie verursachten Abregungen, also der mittleren Lebensdauer der Anregung.

Übrigens kann man auch diejenigen Abregungen, welche die »natürliche« (ungestörte) Lebensdauer der angeregten

Zustände bedingen, auf diese Weise verstehen. Hier sind es nicht vorbeifliegende Atome, sondern es ist das quirlige Vakuum der Quantenmechanik, das die Störungen erzeugt. Es ist das brodelnde Meer von virtuellen Elektronen, Positronen und so weiter, die dort ständig entstehen und »sofort« wieder verschwinden.

ULRICH BASTIAN

So verändert sich die Energie des Grundzustands und eines angeregten Zustands eines Atoms während des Vorüberflugs eines anderen Atoms. Die senkrechten Pfeile deuten mögliche Übergänge durch die Absorption eines Lichtteilchens (Photons) an.



Ulrich Bastian / SuW-Grafik

### Erratum

Das Titelbild von Sterne und Weltraum 10/2013 wurde nicht, wie irrtümlich auf Seite 3 vermerkt, von Jürgen Michelberger aufgenommen, sondern von Bernd Gährken, der ebenfalls an der im Heft ab Seite 70 beschriebenen Polarlichtexpedition teilnahm.

RED.

## Briefe an die Redaktion

Weitere Einsendungen finden Sie auf unserer Homepage unter [www.sterne-und-weltraum.de/leserbriefe](http://www.sterne-und-weltraum.de/leserbriefe), wo Sie auch Ihren Leserbrief direkt in ein Formular eintragen können. Zuschriften per E-Mail: [leserbriefe@sterne-und-weltraum.de](mailto:leserbriefe@sterne-und-weltraum.de)

## Nova-Spektrum mit dem bloßen Auge

Nachdem viele schöne fotografische Berichte über das Spektrum der Nova Delphini 2013 erschienen waren, und sogar ein Astronomy Picture of the Day (23. August) dazu kam, gab mir Sternfreund Erwin Matys noch den Hinweis, dass die H-beta-Emissionslinie auch schon visuell in seinem Elf-Zentimeter-Newton-Teleskop mit seinem Okular-Gitterspektroskop sichtbar ist.

Das probierte ich sofort aus: Am 4. September erschien die Nova im 20-Zentimeter-Newton-Teleskop schon deutlich ins Rötliche gehend, viel deutlicher als noch am 1. September. Bei 115-facher Vergrößerung benutzte ich ein »Star Analyser«-Okulargitter mit 100 Linien pro Millimeter, das relativ billig erhältlich ist und schaute mir das Nova-Spektrum an. Das Farbenband war deutlich von violett bis rot als schmaler »Strich« zu sehen. Im Blauen war ein heller sternartiger »Punkt« sehr auffallend – die H-beta-Linie in Emission!

Von H-alpha konnte ich nichts sehen, bis ich bemerkte, dass bei *nicht* dunkeladaptiertem Auge im tiefen Rot das Farbenband ganz schwach und dazu ein recht deutlicher tiefroter »Stern« erkennbar war – die H-alpha-Linie in Emission! Da ist mir wieder mal klar geworden, dass die Empfindlichkeit der Zäpfchen im

Auge (Tagsehen) ja bis H-alpha reicht. Die Stäbchen (Nachtsehen) können dort nichts mehr erkennen. Jedenfalls ist das Spektrum der Nova sehenswert!

WOLFGANG VOLLMANN, WIEN,  
BUNDESDEUTSCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT  
FÜR VERÄNDERLICHE STERNE (BAV)

*Das erwähnte »Astronomy Picture of the Day« findet man unter <http://apod.nasa.gov/apod/ap130823.html>.*

**»Mit der Canon EOS 60Da sieht das so aus«, schrieb Dr. Erik Wischniewski aus Kaltenkirchen im BAV-Forum, als Herr Vollmann dort über seine visuelle Beobachtung berichtet hatte. Das fotografische Spektrum ist am selben Abend mit dem gleichen Okulargitter (Preis: gut 100 Euro) und der genannten Kamera an seinem 127-Millimeter-ED-Apochromat-Refraktor aufgenommen worden. Neben H-alpha und H-beta sieht man hier noch allerlei weitere Emissionslinien.**

Erik Wischniewski

## Quasar, Blazar, AGN?

Oft werden die Begriffe Quasar, Aktive Galaktische Kerne (AGN, active galactic nuclei) und Blazar wie Synonyme verwendet oder behandelt. Aber andererseits (zum Beispiel in Wikipedia: [http://de.wikipedia.org/wiki/Aktiver\\_galaktischer\\_Kern](http://de.wikipedia.org/wiki/Aktiver_galaktischer_Kern)) werden Quasare und Blazare als Untergruppen von AGNs bezeichnet. Das ist oft sehr verwirrend, da es für mich keine wirklich großen Unterschiede in den Eigenschaften gibt.

Meine Frage: Wird unter diesen drei Begriffen jeweils etwas astronomisch völlig Eigenständiges verstanden oder sind sie letztlich doch ein und dasselbe Objekt? Wenn das Erste zutrifft, was wäre dann die wirkliche Definition der Begriffe mit denen man sie auch auseinanderhalten kann?

JULIAN PENZINGER, TAUFKIRCHEN

*Quasare und Blazare sind in der Tat Untergruppen von AGNs. Sehr kurz gesagt sind Quasare die besonders hellen AGNs, gegen deren Licht die restliche Galaxie verblasst, so dass sie »quasistellar« erscheinen. Und Blazare sind unter diesen wiederum diejenigen, bei denen wir direkt »von oben« in den Innenbereich (die so genannte broad-line region und die so genannte Kontinuumsquelle) schauen können, während dieser bei den meisten Objekten durch den Staubtorus (den kühlen Teil der Akkretions-scheibe, siehe Wikipedia-Artikel »Quasar«) vor unserem direkten Blick verborgen ist, und wir deshalb nur gestreute Strahlung von dort »um die Ecke herum« sehen können.*

U.B.

## Fabricius war der Erste

Im Artikel über Sonnentel-skope in SuW 9/2013, S. 34, musste ich leider feststellen, dass im Anfang des Artikels zwei Namen fehlen: David (1564–1617) und sein Sohn Johann Fabricius (1587–1616) haben schon im Juni 1611 über Sonnenflecken geschrieben.

Johann hat in Leiden stu-diirt und dann aus Holland ein Fernrohr mitgenommen nach Hause. Bei der Beobachtung

der Sonne im Februar 1611 bemerkte er dunkle Flecken auf der Sonne. Danach führten Vater und Sohn gemeinsam Beobachtungen durch. Im Juni haben sie ihre Beobachtungen veröffentlicht. Christoph Scheiner (1573–1650) hat erst 1612 über Sonnenflecken publiziert und Galileo Galilei (1564–1642) erst 1613.

FRANS DIJK, ZWOLLE  
(NIEDERLANDE)

## Liebe Leserin, lieber Leser

die Preise des Abonnements erhöhen sich ab Oktober 2013 pro Heft einschließlich Versand Inland auf € 7,42 (Ausland € 8,12), für Schüler und Studenten auf € 5,65 (Ausland € 6,35). Der Einzelverkaufspreis beträgt € 8,20.

Wir bitten um Ihr Verständnis.

Die Verlagsleitung