

Der Himmel im September

Von Alois Regl

Wer es genau wissen will: Am 22. um 22:02 beginnt heuer der (astronomische) Herbst. Die Sonne überschreitet exakt zu diesem Zeitpunkt den Himmelsäquator. Das bedeutet, dass sich hier Himmelsäquator und Ekliptik schneiden. Diesen Punkt nennt man „Herbstpunkt“. Er schwankt von Jahr zu Jahr ein wenig, sodass der Zeitpunkt zwischen 22. und 24. September herumwandert. 2018 beginnt der Herbst beispielsweise am 23. um 03:54 Uhr. Das langjährige Mittel dieses Zeitpunkts nennt man „Waagepunkt“, da es im Sternbild Waage liegt. So weit die Sicht der Astronomen. Für uns Laien ist das jener Punkt, an dem die Tage und Nächte gleich lang sind. Menschen, die am Südpol leben (man denke zB an die amerikanische Forschungsstation dort), erleben zum ersten Mal seit sechs Monaten wieder einen Sonnenaufgang. Bis zum Herbst geht sie dann nicht mehr unter.

Die Planeten

„Vier auf einen Streich“: Am Morgen des 18. und 19., etwa um sechs Uhr früh, vereinen sich **Merkur**, die schmale

Mondsichel, sowie **Venus** und **Mars** tief am Osthorizont. Eigentlich sind es fünf: Regulus, der Hauptstern des Löwen, ist auch dabei. Er steht ganz nahe bei Venus. Nur noch zu Beginn des Monats kann man **Jupiter** sehen. Er steht abends tief im Westen. Nicht mehr lange, und er wird hinter der Sonne verschwinden. Erst gegen Jahresende wird er wieder am Morgenhimmel auftauchen.

Saturn kann abends im Westen noch ganz gut beobachtet werden. Aber auch ihn wird man nicht mehr lange sehen, er macht es Jupiter nach.

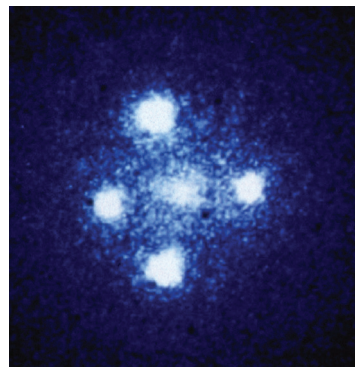
Der Sternenhimmel

Unübersehbar weichen die Sommer-Sternbilder denen des Herbstes. Arkturus (Sternbild Boötes) ist gerade noch tief am Horizont zu erkennen. Das Sommerdreieck ist schon Richtung Westen unterwegs. Im Südosten steht dagegen das Quadrat des Pegasus hoch am Himmel. Wenn Sie bis etwa drei Uhr früh Geduld haben, tauchen im Osten schon die typischen Wintersternbilder auf - Orion, Zwillinge und Stier.

Zwei bekannte Beispiele für optische Verzerrungen, die durch Krümmungen der Raumzeit hervorgerufen werden. In beiden Bildern steht eine Galaxie genau vor einer anderen weiter hinten. Deren Licht wird durch die Vordergrundgalaxie abgelenkt, so daß solche Verzerrungen entstehen.

Der erste experimentelle Nachweis einer solchen Ablenkung (Licht eines Sterns an der Sonne) durch Eddington machte Einstein schlagartig zum Superstar, nicht nur im Kreis der Wissenschaftler.

Bild: NASA/Hubble



Gekrümmte Geraden

Es war eine gewaltige Denkleistung, die Albert Einstein mit der allgemeinen Relativitätstheorie (ART) 1915 vollbrachte. Die Vorstellung eines Raumes, der wie ein unverzerrter Würfel überall geradlinig war, wurde gestürzt.

Statt dessen ist der Raum in der Umgebung von Massen gekrümmt. Je größer die Masse, desto stärker.

Licht folgt, wie alle elektromagnetischen Wellen, dem kürzesten Weg durch den Raum. Das ist aber keine Gerade, sondern folgt der durch die Massen (Sterne etc.) verursachten Krümmung des Raums. Die Ablenkung ist sehr klein, erst Sterne oder Galaxien verursachen messbare Ablenkungen.

Nach dem ersten Weltkrieg, 1919, startete der Brite Sir Arthur Eddington eine Expedition zu einer totalen Sonnenfinsternis. Diese erlaubte ihm, die Position von Sternen dicht an der Sonne zu vermessen. Die Ergebnisse gaben Einstein Recht: Man konnte eine Ablenkung feststellen. Sie war genauso groß, wie sie auf Grund der ART zu erwarten war. Das Resultat löste einen regelrechten Hype aus und machte Einstein schlagartig weltweit bekannt. Heute ist man etwas skeptischer. Die damaligen Methoden sollen nicht wirklich ausgereicht haben, die erforderliche Präzision zu erreichen. Aber mittlerweile gibt es Dutzende verschiedene und hochpräzise Messungen, die ausnahmslos die ART bestätigt haben.

Hubble hat nachgemessen

Erst vor kurzem hat das Hubble Teleskop einen Stern beobachtet, der vor einem anderen vorbeizog. Gerade mal zwei Tausendstel Bogensekunden betrug die Ablenkung. Stellen Sie sich vor, Sie müssten von

hier aus in Madrid einer Ameise zusehen, wie sie über eine 50 cent Münze krabbelt. Das ist etwa die Größenordnung, von der wir hier reden.

Einsteins Kreuz

Galaxien oder gar Galaxienhaufen verursachen beträchtlich größere Ablenkungen, die man auch visuell erkennen kann. Es gibt eine Reihe von Beispielen, wo Vordergrundgalaxien bzw. -haufen das Bild von dahinter liegenden Galaxien stark verzerren. Im vorigen Monat haben wir mit der „Grinsekatz“ ein Beispiel gesehen. Links unten ist ein anderes, bekanntes Bild, das so genannte „Einstein-Kreuz“. Die Vordergrundgalaxis (im Bildzentrum) liegt genau in Sichtlinie zu einer Hintergrundgalaxie, deren Bild sie zu vier getrennten Bildern aufspaltet.

Woher weiß man, dass es sich nicht um vier getrennte Galaxien handelt? Man nimmt die Spektrometrie zu Hilfe, also das Zerlegen von Licht in seine Wellenlängen. Jede Galaxie hat dabei ihr eigenes Muster, wie einen Fingerabdruck. Die Spektren der vier Galaxien sind komplett identisch, man sieht also eine Galaxie viermal.

Einsteins Nobelpreis

Einstein erhielt seinen Nobelpreis 1921 nicht für die bahnbrechende ART, sondern für seine weit weniger bekannte Arbeit zum photoelektrischen Effekt (Herausschlagen von Elektronen aus Metallen durch Licht). Im Nobelpreiskomitee saß ein erklärter Gegner der Relativitätstheorie. Er verhinderte ihre Würdigung durch den Preis. Da sich aber viele anerkannte Physiker für eine Preisverleihung an Einstein stark machten (er war fast jedes Jahr seit 1910 dafür nominiert worden), vergab man als Kompromiss den Preis an ihn wegen einer weniger umstrittenen Arbeit.