

## Liebe Leserin, lieber Leser,

vor 40 Jahren herrschte Kalter Krieg, weltweit. Die Nuklearmächte, insbesondere die Supermächte USA und UdSSR, beäugten einander argwöhnisch, auch mit „Spionagesatelliten“.

Zur Überwachung des Teststoppabkommens von 1963 hatte das US-amerikanische Verteidigungsministerium eine Flotte von Velasatelliten um die Erde stationiert. Diese Satelliten suchten nach den charakteristischen Gamma-Doppel-Blitzen von Nuklearexplosionen in der Atmosphäre bzw. im Weltraum. Bis auf ein Ereignis, das niemals restlos aufgeklärt wurde (und nicht aufs Konto der UdSSR ging), haben die Velasatelliten nichts militärisch-politisch Verdächtiges gefunden. Was sie fanden, waren Explosionen von einem derart ungeheuerlichen Ausmaß, dass sie unmöglich von Menschenhand ausgelöst sein konnten.

Aber das konnte am 2. Juli 1967 noch niemand ahnen. An jenem Tage registrierten das Velasatellitenpärchen Nr. 4 den ersten Gammastrahlungsblitz. Auf dieses Ereignis aufmerksam wurde man allerdings erst 1969, als man sich die alten Aufzeichnungen auf ihren astrophysikalischen Gehalt hin ansah. Die Velasatelliten umrunden die Erde in einem Drittel der Mondentfernung, sie sind also bis zu einer Lichtsekunde voneinander entfernt. Bei den neueren Satelliten des Velatyps war die Zeitauflösung hoch genug, um aus den unterschiedlichen Ankunftszeiten eines Gamma-Blitzes bei verschiedenen Satelliten auf die Richtung der Quelle schließen zu können. 1973 war schließlich klar, dass sowohl die Erde als auch die Sonne als Quelle der mysteriösen Hochenergie-Blitze auszuschließen sind.

Gamma-Blitze werden heutzutage täglich registriert. Sie kommen, wie es treffend heißt, vom Rande des Universums. Gott-sei-dank! Nicht auszudenken, was geschähe, träfe uns ein solcher Blitz aus unserer eigenen Galaxis.

Einen sommerlich-sonnigen Juli wünscht Ihnen allen

Ihr Hans-Erich Fröhlich

## Der Himmel im Juli

Merkur ist fix. Nicht umsonst ist er nach dem umtriebigen Götterboten mit den Flügelschuhen benannt. Mit  $20,3^\circ$  erreicht er am 20. Juli seinen größten westlichen Winkelabstand zur Sonne, d. h., er ist am Morgenhimmel rechts von ihr in Horizontnähe auszumachen. Vor einem Monat stand er noch links von ihr.

Venus und Saturn geben sich in der Nacht vom 1. auf den 2. Juli ein Stell-dichein. In weniger als einem Grad Abstand ziehen sie aneinander vorbei.

Mit Jupiter, dem mächtigsten unter den Planeten, ist in diesem Jahr in unseren Breiten nicht viel Staat zu machen. Er treibt sich in der ersten Nachthälfte tief im Süden im Schlangenträger herum.

Und die Erde? Sie erreicht am 7. Juli den sonnenfernsten Punkt ihrer Ellipsenbahn. Nie erscheint die Sonnenscheibe so klein wie Anfang Juli. (Der Effekt ist allerdings klein. Die Erdbahnellipse ist ziemlich kreisähnlich.)

## Gamma-Strahlungs-Blitze

Unter Gammastrahlung ( $\gamma$ -Strahlung) versteht man „Licht“, das aber im Unterschied zu sichtbarem Licht 100 000 bis millionenfach energiereicher ist (d. h., nach oben, zu höheren Energien hin, gibt es keine Grenze). Die Abgrenzung zum niederenergetischen Röntgenbereich ist nicht scharf. Auf der Erde entsteht Gammastrahlung bei Umbauten innerhalb von Atomkernen (natürliche Radioaktivität).

Wo kommen die himmlischen Blitze her? Schaut man sich deren Verteilung am Himmelsgewölbe an, fällt auf, dass es keinerlei auffällige Vorzugsrichtung gibt. Daraus schloss man, dass sie entweder astronomisch nahe oder kosmologisch weit entfernt sein müssten. Fast jedermann war davon überzeugt, sie gehörten der Sonnenumgebung an, seien kompakte Himmelskörper wie Neutronensterne. (Tatsächlich gibt es einige hochmagnetische Neutronensterne, die bei Sternbeben Gamma-Blitze aussenden. Ich hatte darüber im März-Newsletter des vergangenen Jahres berichtet.) Die näheren Sterne sind ja auch gleichmäßig am Himmel verteilt. Erst bei weit entfernten Sternen offenbart sich die galaktische Scheibenstruktur oder, bei Kugelsternhaufen, die Konzentration zum galaktischen Zentrum. Kosmologische Entfernungen

schiene ausgeschlossen. Zu gewaltig wären in diesem Falle die involvierten Energien – dachte man.

Dieser Glaube an „lokale“ Ereignisse, er wurde vor zehn Jahren durch eine einzige Beobachtung begraben. Der niederländisch-italienische Röntgen-Satellit BeppoSAX fand am 28. Februar 1997 am Ort des Gamma-Blitzes GRB 970228 eine Röntgenquelle, die binnen kurzen verschwand. Das lange erwartete *Nachleuchten* eines Gamma-Blitzes im längerwelligen Spektralbereich war damit erstmals nachgewiesen worden. Die Überraschung: Am Ort der Röntgenquelle stieß man auf eine total unauffällige, weil weit entfernte Galaxie. Damit war schlagartig klar, dass es sich bei den (meisten) Gamma-Ray-Bursts (GRB) um seltene und katastrophale Ereignisse in weit entfernten Galaxien handeln muss. Gamma-Blitze sind seltener als Supernovae und übertreffen diese energetisch bei weitem. Sie sind die stärksten Explosionen im Kosmos!

Es gibt anscheinend zwei verschiedene Arten von Blitzen: kurze und lange. Die langen dauern bis zu Minuten. Ihre Gamma-Strahlung ist relativ weich (energiearm). Die kurzen Ausbrüche – sie dauern nur Sekunden – sind von einer harten (energiereichen) Gammastrahlung geprägt.

Durch die Beobachtung des Röntgen- und Gamma-Himmels bekam die Astronomie, von den meisten „optischen“ Astronomen zunächst kaum wahrgenommen, eine weitere Facette hinzu: die Kurzzeitastronomie. Der Sternenhimmel, wie ihn unsere Augen sehen, hat uns einen Kosmos vorgetäuscht, den es so nicht gibt. Nichts mehr mit „unwandelbar“ oder gar „ewig“ ...

Ganz sicher ist man sich immer noch nicht, was diese beiden Typen hervorbringt. Vieles deutet darauf hin, dass die „langen“ Blitze aus Sternentstehungsgebieten kommen. Sie haben einiges mit Supernovae gemein. Vermutlich sind es extrem massereiche Sterne, die schnell rotieren und deren Vorrat an thermonuklearer Energie binnen kurzem aufgebraucht ist. Der ausgebrannte Eisenkern eines solchen rotierenden Sternungetüms verschwindet in einem schwarzen Loch, das von einem schnell rotierenden Torus umgeben ist, einer dicken Akkretionsscheibe. Dort sammelt sich – aus Drehimpulsgründen – der Rest des Sterns. Ein Teil der Ruhemasse wird in Energie umgewandelt, die in Gestalt zweier Gamma-Blitze, gebündelt, an den Polen des Torus, dort, wo er den geringsten Widerstand bietet, verlassen. Wir sehen mithin nur jene Blitze, die zufällig auf uns gerichtet sind.

Für die „kurzen“ Gamma-Blitzen kommen Neutronensterne oder auch schwarze Löcher in engen Doppelsternsystemen in Frage. Durch Aussenden von Gravitationswellen schrumpft der Abstand zwischen den beiden kompakten Himmelskörpern. Zunächst geschieht dies unendlich langsam, am Schluss aber, nach einigen hundert Millionen Jahren geht's rasend schnell. Binnen Sekunden verschmelzen die beiden Gebilde zu einem schwarzen Loch. Glaubt man dieser Theorie, wären die „harten“ Gamma Blitze begleitet von einem Ausbruch an Gravitationswellen. Nach diesen Erschütterungen in der Raum-Zeit-Geometrie fanden neuerding Gravitationswellendetektoren. Bislang vergeblich. Deren Reichweite ist begrenzt. Weiter als bis zum nächsten Galaxienhaufen, dem Virgohaufen, können die Gravitationswellenastronomen noch nicht schauen. Doch das wird sich ändern.

In der Frühzeit des Universums hat es häufiger geblitzt als heute. Damals, vor Jahrmilliarden, war die Sternentstehungsrate einfach höher. Man muss sich fragen, ob eventuell durch Gamma-Blitze das aufkeimende Leben auf der Erde gelitten hat. Vielleicht ist es gar mehrfach entstanden. Ein Gamma-Blitz aus der Nachbarschaft, sagen wir in Tausend Lichtjahren Entfernung, würde die Ozonschicht der Atmosphäre sofort ruinieren. Jahrelang könnte die UV-Strahlung der Sonne ungehindert die Oberfläche des Planeten versengen. Jegliches Landleben ginge an Sonnenbrand zugrunde.