Zu unserem Titelbild

Autor(en): **Wiedemann, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **29 (1971)**

Heft 126

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-899929

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ondes gravitationnelles

D'après la théorie de la relativité générale d'EINSTEIN, tout corps possédant une masse doit rayonner de l'énergie sous forme d'ondes gravitationnelles. Les forces de gravitation sont cependant infiniment plus faibles que les forces électromagnétiques.

Suivant un calcul d'EDDINGTON (1923), un bâton de 2 m de long et de masse m = 1, tournant à raison de 50 tours à la seconde, ne perd en un an par rayonnement gravitationnel que la $3 \cdot 10^{-35}$ème partie de son énergie de rotation.

En admettant que les théories de la gravitation soient exactes, des mesures ne peuvent donc être effectuées que sur des masses énormes, telles que celles de certaines étoiles, notamment des étoiles doubles en rotation rapide, des supernovae, des galaxies en explosion et surtout des étoiles à neutrons.

En 1956, JOSEPH WEBER, professeur à l'Université du Maryland, tenta de démontrer expérimentalement l'effet des ondes gravitationnelles dans l'univers. Il utilisa comme récepteurs des cylindres massifs d'aluminium (figure 1) soutenus en leur centre de gravité seulement. Il y en avait 6 d'une longueur de 1 m 54 et d'un diamètre de 61, 66 et 96 cm, suspendus par un fils dans des tanks cylindriques à température constante et où le vide avait été fait. Autour du centre des détecteurs se trouvaient des quartz piézo-électriques sous forme d'anneaux disposés les uns derrière les autres, et qui enregistraient les vibrations.

Tous les détecteurs, à une seule exception, furent mis sur la fréquence de 1661 Hz, car d'après des calculs théoriques les ondes gravitationnelles des supernovae devaient avoir cette fréquence. Ainsi les détecteurs pouvaient agir comme résonateurs.

Quatre détecteurs se trouvent au Maryland, et un cinquième à 1 000 km de là, près de Chicago. Un des détecteurs du Maryland et celui de Chicago étaient reliés en double coïncidence.

Du 30. 12. 1968 au 21. 3. 1969, soit en l'espace de 88 jours, on observa:

17 coïncidences doubles
5 coïncidences triples
3 coïncidences quadruples.

On ne peut pour le moment que spéculer sur la nature de ces phénomènes, dont nous retiendrons les trois suivants:

1) Les étoiles de la grandeur de notre Soleil seront entraînées dans un «trou noir». Ce trou noir est une singularité de SCHWARZSCHILD: une étoile à neutrons, extrêmement dense ($\varrho = 10^{15}$ g cm^{-3}) provenant du collapse dynamique d'une étoile qui ne peut plus émettre d'ondes électromagnétiques, et disparaît ainsi pour toujours à notre vue. Ce phénomène peut provoquer la formation d'ondes gravitationnelles.

2) Les supernovae peuvent également émettre un rayonnement gravitationnel.

3) Lors de la formation de notre galaxie, d'énormes masses de son noyau ont pu être liées par des champs gravitationnels, d'où des ondes purent être émises.

Les idées et les recherches de J. WEBER ont été reprises par d'autres groupes de savants en Amérique, en Angleterre, en France, en Allemagne et au Japon.

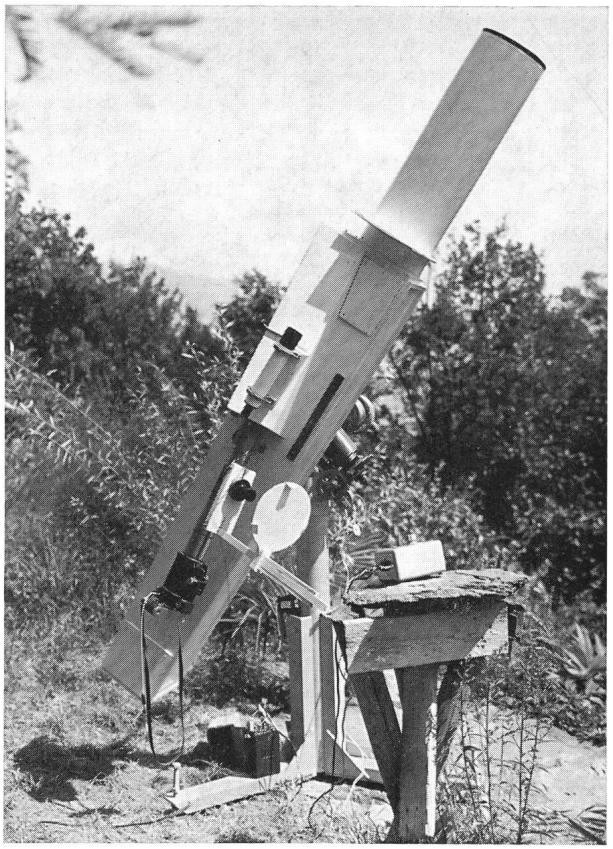
On prévoit d'emporter sur Apollo XVI un gravimètre LA COSTE-ROMBERG. Cet instrument permettra d'enregistrer les vibrations de la Lune provoqueés par des ondes gravitationnelles.

Résumé par E. ANTONINI, Le Cèdre, 1211 Conches/Genève

Zu unserem Titelbild

Die sehr schöne Aufnahme eines Sonnenflecks, die auch die Strahlungsrichtung in der Penumbra und die Granulation der Sonnenoberfläche erkennen lässt, hat uns Herr WALTER BRÜCKNER freundlicherweise zu Verfügung gestellt. Er gibt uns hierzu den folgenden Kommentar:

«Die Aufnahme entstand (zusammen mit anderen) am 27. 8. 1967 in Ronco/TI. Der hierzu benützte Refraktor (siehe Bild) besitzt ein Objektiv der Fa. Lichtenknecker von 170 mm Öffnung und 3940 mm Brenn-



Der gefaltete Refraktor von W. BRÜCKNER, mit welchem das Titelbild dieses Heftes aufgenommen worden ist. Man erkennt die durch die Faltung des Strahlengangs bedingte Schräglage der Kamera, sowie den zusätzlichen Projektionsschirm, aber auch die stabile Montierung. Wir danken dem Autor für die Überlassung dieser Aufnahme. E. WIEDEMANN

weite (Öffnungsverhältnis ca. 1:23). Das Teleskop besteht aus einer Vierkant-Röhre aus 5 mm starkem Sperrholz; seine Länge wird durch zweimalige Umlenkung des Strahlengangs (mit Hilfe zweier Planspiegel) auf 1600 mm verkürzt.

Bei diesen Aufnahmen wurde die Primär-Brennweite mittels Okular-Nachvergrösserung (Okularbrennweite = 20 mm) auf ca. 42 Meter verlängert. Dieser Brennweite entspricht ein Sonnenbild von etwa 390 mm Durchmesser bei einem Öffnungsverhältnis von etwa 1:247.

Vor dem Primärfokus des Teleskops ist ein elliptischer Fangspiegel angeordnet, der durch eine Bohrung von 8 mm Durchmesser etwa 5% des Sonnenbildes zur Nachvergrösserung durchlässt, während die restlichen 95% ins Freie umgelenkt und auf einen Schirm projiziert werden (der im Bild vorne sichtbar ist). Diese Hilfseinrichtung entfernt gleichzeitig auch 95% der Wärmestrahlung.

Die bei so langen Brennweiten unvermeidliche Bildunruhe und die bei solchen Primäröffnungen sichtbar werdenden Luftschlieren erschweren die Fokussierung und führen auch zu partiellen Unschärfen im Bild. Um einige gute Aufnahmen zu erzielen, ist es deshalb nötig, grössere Bildserien aufzunehmen.

Zu den Aufnahmen wurde eine Kleinbild-Spiegelreflexkamera benützt, als Film Dokumentenfilm (sehr hart arbeitend) mit Gelbfilter. Die Belichtungszeit betrug $^1/_{1000}$ Sekunde.

Für Aufnahmen dieser Art ist auch der Standort des Teleskops sorgfältig auszuwählen, um vermeidbare Luftunruhen auszuschliessen.»

Anmerkung der Redaktion: Das Bild lässt weiter erkennen, dass auch der Standfestigkeit des Instruments und der präzisen Nachführung grosse Beachtung geschenkt worden ist. Die Faltung des Strahlengangs ist bei Amateurinstrumenten dieser Brennweite üblich; sie gewinnt neuerdings vermehrtes Interesse, da heute Gläser für Refraktor-Objektive zur Verfügung stehen, die deren Hauptfehler, nämlich die chromatischen Aberrationen, ganz erheblich vermindern lassen. Über solche neue Objektive, und auch über die Faltbauweise von Refraktoren soll demnächst im ORION berichtet werden, zumal diese Anordnungen für Planeten- und Doppelstern-Aufnahmen günstiger als die meistens dafür verwendeten GREGORY-MAKSUTOV-Systeme sind.

E. WIEDEMANN

«X 1» im Sternbild Schwan – ein neuartiger Pulsar?

von HANS ROHR, Schaffhausen

Am 12. Dezember des vergangenen Jahres schoss die amerikanische NASA ihren 42. Explorer-Satelliten (Bezeichnung: «Erster kleiner Astronomischer Satellit») in eine äquatoriale Kreisbahn in den Weltraum.

Knapp 3 Monate später, am 26. März 1971, gab der hauptbeteiligte Forscher am neuartigen Experiment, Dr. RICCARDO GIACONNI, an der Versammlung der «American Astronomical Society» in Baton Rouge die ersten Resultate der bisherigen Messungs-Flüge bekannt. Sie sind eindrücklich: Nicht weniger als 13 neue, im Röntgenbereich strahlende Objekte wurden in der Milchstrasse und in entfernten Galaxien gefunden. Unter diesen konnte ein rätselhafter, schon früher als veränderlicher Röntgenstrahler bekannter Stern im Schwan von Satelliten beobachtet und als Pulsar mit genau 15 Pulsen pro Sekunde identifiziert werden.

Dieses Objekt nun scheint sich in vielem von den heute bekannten Pulsaren zu unterscheiden, besonders wenn man es mit dem Pulsar NP-0532 im bekannten Krabbennebel vergleicht. Nach der heutigen Theorie der Pulsare hat man es mit sog. Neutronensternen zu tun (schon vor 30 Jahren von ZWICKY vorausgesagt), deren rasende Rotation – bis zu mehr als 30 Umdrehungen pro Sekunde – einen Körper von nur 20–30 km Durchmesser voraussetzt. Wie die Theorie aussagt, wäre der Röntgenstrahlen aussendende Pulsar des Krabbennebels das Ergebnis einer Supernova-Explosion, des letzten Stadiums in der Entwicklung eines massiven Sterns. (Die chinesischen Astronomen berichteten am 4. Juli 1054 über diesen Vorgang). Der Pulsar entstand – immer nach der Theorie –, als im Gravitations-Zusammenbruch die einstürzende Materie des Sternes in einer einzigen Sekunde zu einer Dichte von ungefähr einer Milliarde Tonnen pro Kubikzentimeter zusammengepresst wurde. Die zurückprallende Stosswelle schleuderte die äusseren Schichten des Sternes in den Weltraum hinaus. Es bildete sich eine sich rasch ausdehnende, leuchtende Gaswolke, wie wir sie heute als Krabbennebel sehen können.

Wenn nun «X 1» (heutige Kennzahl) im Schwan ebenfalls das Ergebnis einer Supernova-Explosion wäre wie z. B. der Krabbennebel, sollten irgendwelche leuchtende Reste um «X 1» zu finden sein. Es ist jedoch nichts zu sehen. Bei dem geschätzten Alter des Objektes (ca. 10000 Jahre, auf Grund der Zahl von 15 Pulsen pro Sekunde) wäre die Zeit zur Bildung und zum endgültigen Verschwinden einer solchen Gaswolke viel zu kurz. Dieses unerwartete Resultat führte die experimentierenden Forscher zur Annahme, dass «X 1» gar nicht in einer normalen Supernova-Explosion entstanden sei, oder dass aus unbekannten Gründen die gesuchten Überreste weder im normalen Licht noch im Radiobereich zu erkennen seien.

Die Astronomen der NASA fragten sich, ob sie es in diesem ungewöhnlichen Falle gar nicht mit einem der ebenfalls theoretischen Neutronensterne zu tun hätten, sondern mit einem ebenso theoretischen, vorausgesagten «Schwarzen Loch». Wenn auch darüber erst sehr wenig gesagt werden kann, so lassen die Berechnungen darauf schliessen, mit einem «Schwarzen Loch» ein Objekt von solcher Dichte zu haben, dass die unvorstellbare Schwerkraft das Ausschleudern so-