

Quasar Beobachtungen im Gamma-Bereich mit dem COMPTON Gamma Ray Observatory

Zusammenfassung

Als am 5. April 1991 das COMPTON Gammastrahlen Observatorium (CGRO) vom Space Shuttle Atlantis in die Erdumlaufbahn gebracht wurde, waren im Gammastrahlungsbereich oberhalb 1 MeV (Wellenlänge kleiner 0.0012 nm) nur drei extragalaktische Objekte bekannt: der Quasar 3C273, die aktive Radiogalaxie Cen A und NGC 4151, eine Galaxie vom Typ Seyfert I. Eineinhalb Jahre später, nach Beendigung der ersten kompletten Himmelsdurchmusterung in diesem Spektralbereich, waren die meisten der gefundenen permanenten Gammastrahlungsquellen aktive Galaxien (AGN) oder Quasare. Mehr als 25 dieser Objekte wurden bisher vorläufig identifiziert, und die Zahl wächst ständig.

Typische Beobachtungen mit dem COMPTON Observatorium dauern zwei bis drei Wochen, in denen der Satellit ständig auf eine bestimmte Richtung am Himmel ausgerichtet ist. Da zwei (EGRET und COMPTEL) der vier Meßinstrumente, die sich auf CGRO befinden, ein sehr großes Gesichtsfeld von ca. 50° Durchmesser haben, werden viele der entdeckten Objekte von diesen Instrumenten immer wieder über einen längeren Zeitraum kontinuierlich beobachtet, auch wenn sich die Ausrichtung des Satelliten geändert hat. Man kann schon fast von einer Überwachung sprechen. Sehr starke Gammaquellen im Energiebereich unter 1 MeV können von einem dritten Meßinstrument auf CGRO, das für Strahlung aus allen Richtungen empfindlich ist, überwacht werden. Dieser Gamma-Burst Detektor (BATSE) registriert kontinuierlich die Intensität starker Quellen und erzeugt so fast lückenlose Lichtkurven. So wurden z.B. von Cen A und NGC 4151 Lichtkurven über einen Zeitraum von mehreren Monaten mit einer Auflösung von einem Tag erstellt.

Wie oben bereits bemerkt, ist eine eindeutige Identifizierung der gefundenen Gammastrahlungsquellen noch nicht erfolgt. Dies ist nur möglich durch den Nachweis korrelierter Änderungen der Strahlung dieser Objekte im Gammabereich und in einem anderen Wellenlängenbereich, in dem eine Identifizierung schon vorliegt. Dazu ist es aber notwendig, möglichst lückenlose Lichtkurven dieser Quasare und AGN in vielen Wellenlängenbereichen zur Verfügung zu haben, da auch zeitverzögerte Variationen von diversen Theorien der Strahlungsentstehung vorhergesagt werden. Gleichzeitige Beobachtungen aller bisher im Gammabereich entdeckten Objekte und möglicher Kandidaten wurden bereits versucht. So wurden gezielt Radiobeobachtungen durchgeführt, und einige Objekte über einen Zeitraum von zwei mal 14 Tagen simultan mit CGRO vom Calar Alto Observatorium aus im Optischen beobachtet. Im Verlauf von zwei, seit einiger Zeit laufenden Quasar Monitoring Programmen, wurden für einige der entdeckten Gamma-Quasare zufällig schon relativ vollständige optische Lichtkurven erhalten. Diese unter der Leitung der Hamburger und der Heidelberger Sternwarten durchgeführten Beobachtungsreihen bilden eine erste, noch grobe Datenbasis zur möglichen Identifizierung der im Gammabereich aktiven Objekte.

Nach dem für Juni 1993 geplanten Anheben der CGRO Umlaufbahn auf 450 km über der Erdoberfläche, wird die geschätzte Lebensdauer des Satelliten noch 6 bis 8 Jahre betragen. Während dieser Zeit werden mit dem COMPTON Observatorium alle entdeckten Quasare und AGN weiter überwacht, und eine große Datenbasis für Gammastrahlen-Lichtkurven wird entstehen. Die Fortführung und der Ausbau der optischen Überwachung von Quasaren (auch am Südhimmel) ist für die Gammaastronomie von großer Bedeutung. Genaue Lichtkurven geben außerdem wichtige Informationen zur Geometrie und Physik dieser Objekte, deren Strahlung in dem riesigen Frequenzbereich von der Radio- bis zur höchsten Gamma-Strahlung ausgesandt wird. Mechanismen, die solch enorme Energiemengen freisetzen, sind noch völlig unerforscht.