LSI +61 303

Als Microquasar

von Henrik Skowronek

Inhalt :

1. Was ist „LSI +61303“ ?

2. Microquasare/Quasare
2.1 Akkretion
2.2 Schwarzes Loch

3. Doppelsterne
3.1 Optische Doppelsterne
3.2 Physische Doppelsterne

4. Besonderheiten von LSI +61303

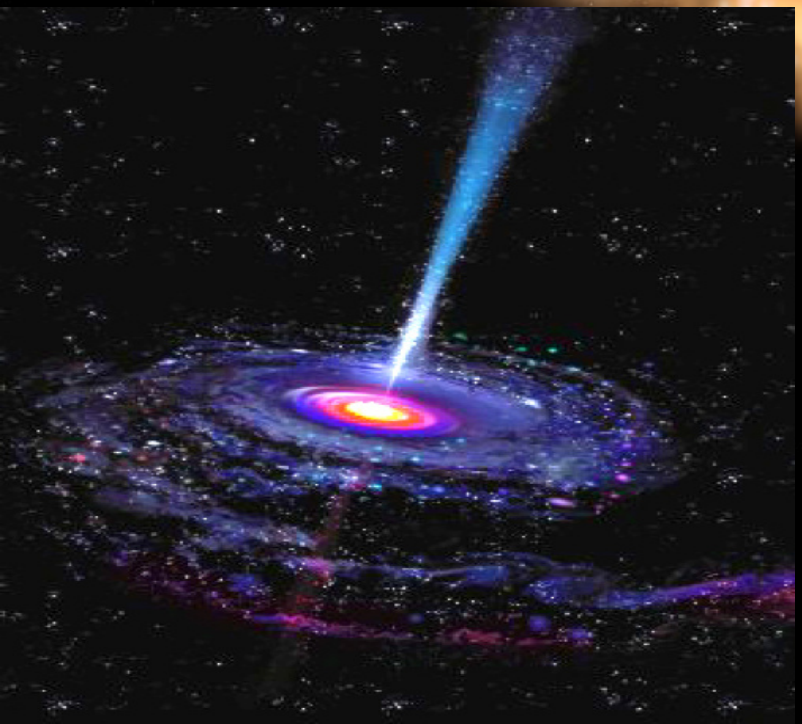
5. Entdeckung der Gammastrahlung von LSI +61303
5.1 MAGIC-Telescop
5.2 Gammastrahlung

6. Alternative Theorie
6.1 Neutronensterne
6.1.1 Pulsare

Quellen

1. Was ist „LSI +61303“ ?

LSI +61303 ist ein Doppelstern, bei dem einer der beiden Sterne ein kompaktes Objekt ist.

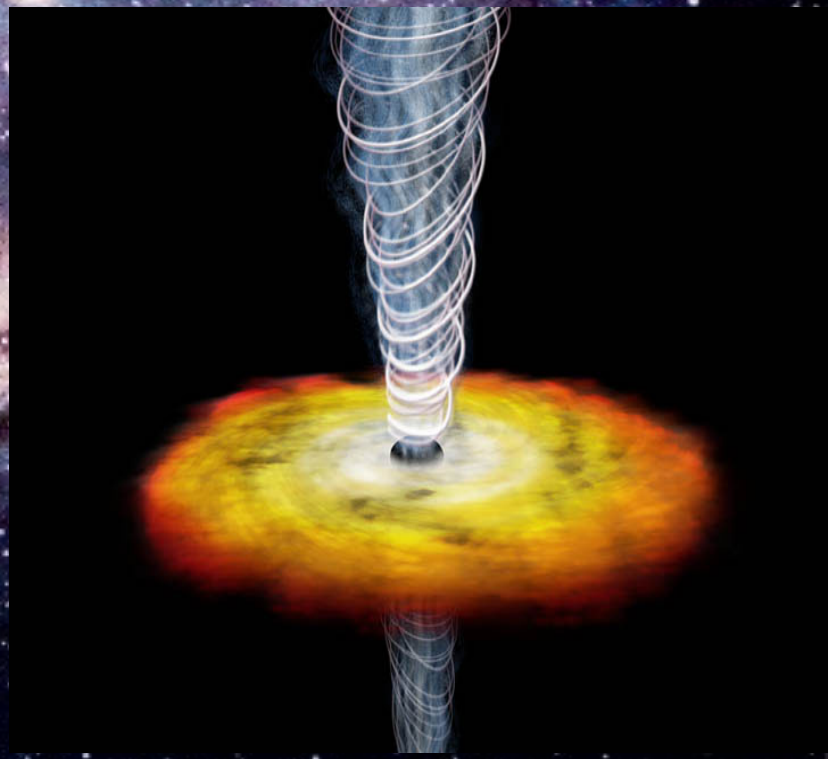


Ein Teil der Forscher vermuten, dass das kompakte Objekt ein Microquasar ist. Das ist natürlich nicht die einzige Theorie.

2. Microquasare/Quasare

Quasare sind die extrem energiereichen Kerne von „aktiven Galaxien“, sie sind also AGNs (Aktive Galaxie Kerne (im englischen: Kern = Nucleus)).

Quasare strahlen im Radiowellen Bereich; manchmal „leiser“ und manchmal „lauter“. Das bedeutet, dass sie manchmal stärker und manchmal schwächer strahlen.



Quasare sind super massereiche schwarze Löcher. Der Unterschied zwischen aktiven Galaixien und normalen Galaxien besteht darin, dass der AGN durch akkretion eine stark leuchtende Akkretionsscheibe bildet.

Microquasare sind sowas wie die kleinen Geschwister der Quasare. Microquasare bilden keinen „Mittelpunkt“ einer Galaxie, sondern treten immer in Doppelsternsystemen auf.

2.1 Akkretion

Unter Akkretion versteht man das absaugen von Materie von einem Stern zu einem kompakten Objekt, zum Beispiel einem Schwarzen Loch.

Bei der Akkretion bildet sich eine Scheibe aus Materie - die Akkretionsscheibe - um das kompakte Objekt. Von der Mitte der Akkretionsscheibe werden auch die „Jets“ in einem senkrechten Winkel abgeschossen.

(Jets = konzentrierte Materie, die mit hoher Geschwindigkeit von der Akkretionsscheibe weggeschleudert wird)

2.2 Schwarze Löcher

Schwarze Löcher sind astronomische Objkte, mit extrem hoher Gravitation.
Am Ereignisshorizont ist die Gravitation sogar so groß, dass die Fluchtgeschwindigkeit höher ist als die Lichtgeschwindigkeit.

Es können also nichtmal elektromagnetische Wellen entweichen. Auch Licht ist eine elektromagnetische Welle, und so kann dann kein Licht reflecktiert werden, deswegen erscheint uns ein Schwarzes Loch auch schwarz.

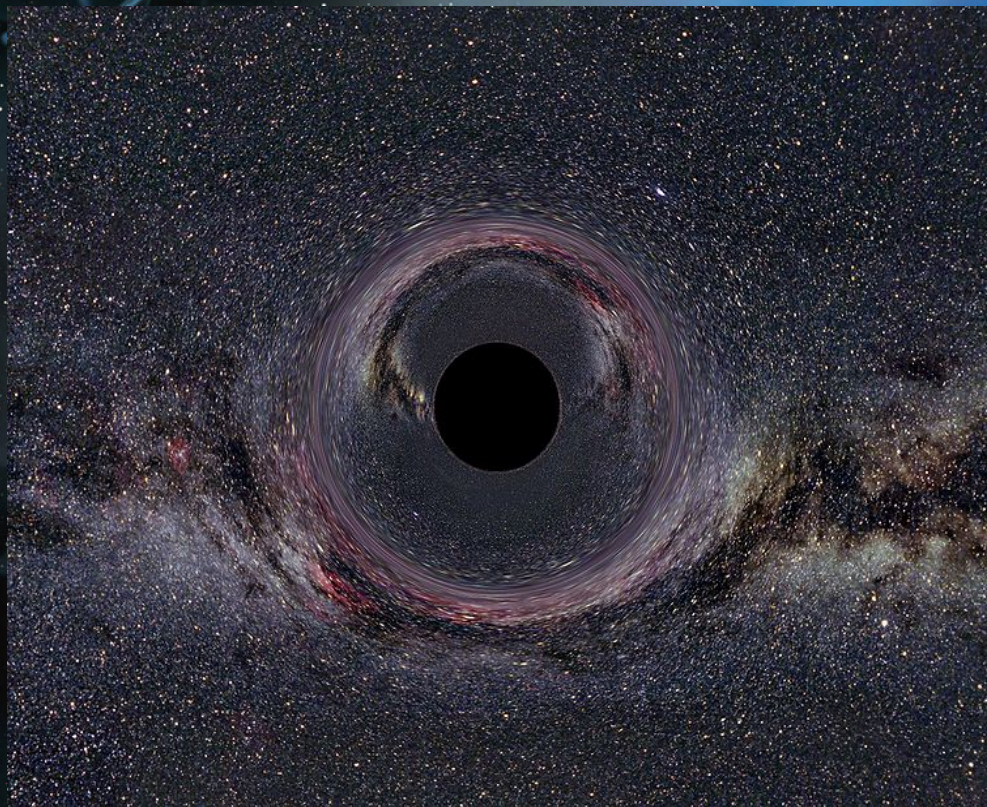


ILLUSTRATION: AURORE SIMMONET, SONOMA STATE U. / NASA

2.2 Schwarze Löcher

Schwarze Löcher können auf verschiedene Weise entstehen. Stellare schwarze Löcher sind zum Beispiel kollabierte Sternreste, die nach einer Supernova explosion übrig geblieben sind.

2.2 Schwarze Löcher sind manchmal Microquasare!

Stellare schwarze Löcher können auch Microquasare sein, wie zum Beispiel bei einer Theorie für LSI +61303. Das schwarze Loch und der Stern bilden zusammen ein Doppelsternsystem, wobei das Schwarze Loch Materie vom Stern akkretiert.

Aber jetzt müssen wir noch wissen was ein „Doppelstern“ ist.

3. Doppelsterne

Zu einem Doppelstern gehören immer 2 Sterne. Man unterscheidet zwischen 3 verschiedenen Arten von Doppelsternen:

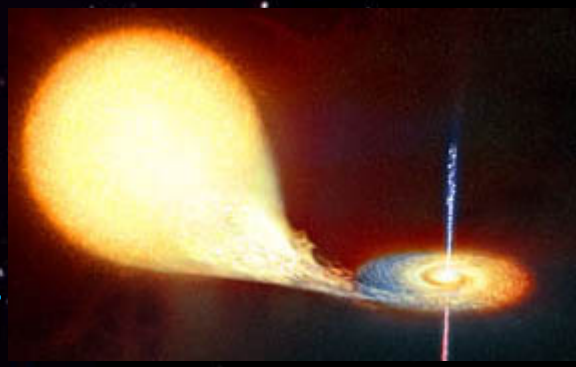
Alkor und Mizar: Optischer Doppelstern

1. Optischer Doppelstern

Über die Hälfte aller Sterne im Universum gehören einem Doppelsternsystem an.

2. Physiche Doppelsterne

Ein physischer Doppelstern: Hier hat der Stern ein kompaktes Objekt als Begleiter (z.B. einen Microquasar).



3.1 Optische Doppelsterne

Im Hintergrund: Alkor und Mizar,
ein Optischer Doppelstern

Diese Sterne stehen nur scheinbar nah beieinander. Allerdings können sie mehrere 100 Lichtjahre entfernt von einnander sein.

Es gibt zwar auch welche die näher beieinander stehen, allerdings sind keine der Optischen Doppelsterne gravitativ aneinander gebunden.

Gotenburgsternwarte

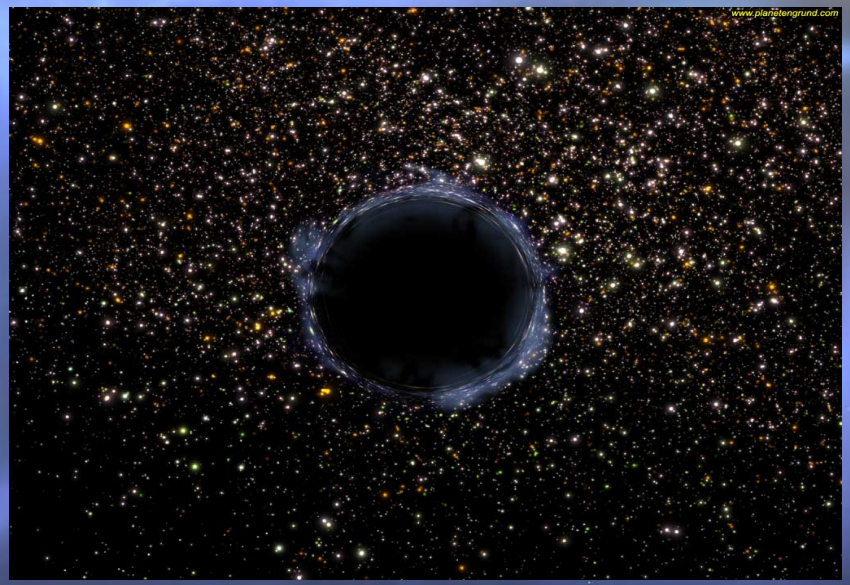
3.2. Physischer Doppelstern

Die beiden Sterne stehen nahe beieinander und sind gravitativ aneinander gebunden. Beide Sterne befinden sich auf einer Umlaufbahn um einen Schwerpunkt, der entweder frei im Raum steht oder in einem der Sterne ist.

Wenn an einem Doppelstern mehr als 2 Sterne beteiligt sind ist es ein Mehrfachsternsystem.

3.2 Doppelstern mit einem Schwarzen Loch

Im Fall von LSI +61303 handelt es sich um ein Physisches Doppelsternsystem, da der Stern eine Gravitative Bindung mit dem kompakten Objekt hat, welches im Fall der ersten Theorie ein Schwarzes Loch ist.



Also bildet der Stern zusammen mit dem kompakten Objekt ein Gravitativ gebundenes Doppelsternsystem.

Allerdings ist LSI +61303 kein gewöhnliches Doppelsternsystem!

4. Was ist so besonders an LSI +61303?

Das besondere an diesem Microquasar ist: Es werden in periodischen Abständen VHE (Very High Energy) Gammawellen ausgesendet.

Dies geschieht, nachdem das schwarze Loch nahe genug an seinem Begleiter war um Materie von ihm zu akkretieren, und dann Materie-Jets wegschleudert, welche eben diese Gamma-Strahlung verursachen sollen.

Die Abstände zwischen den Strahlunsausstößen betragen etwa 26 Tage.

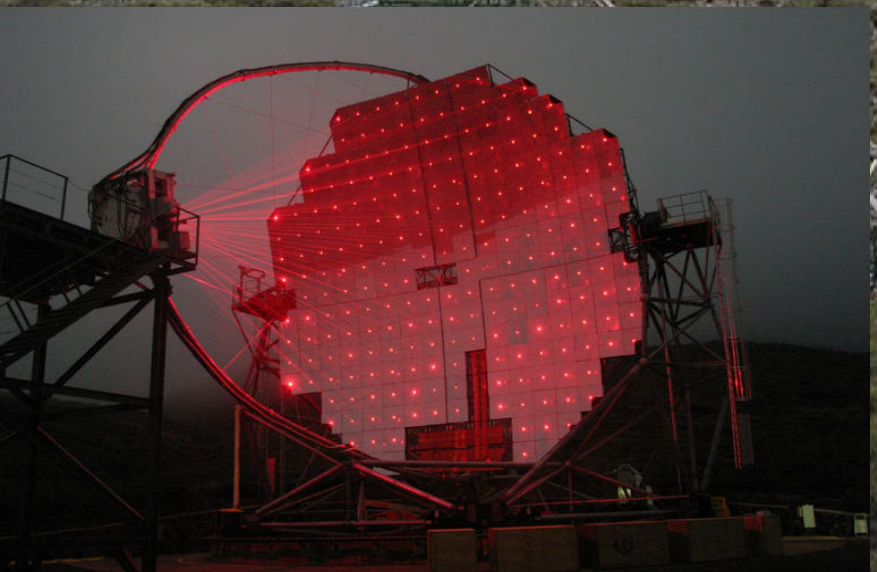
5. Entdeckung der Gammastrahlung von LSI +61303

Im März 2006 haben die Forscher des MAGIC-Projektes (MAGIC = Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cherenkov) entdeckt, dass der Doppelstern LSI +61303 starke Gammastrahlung emittiert.

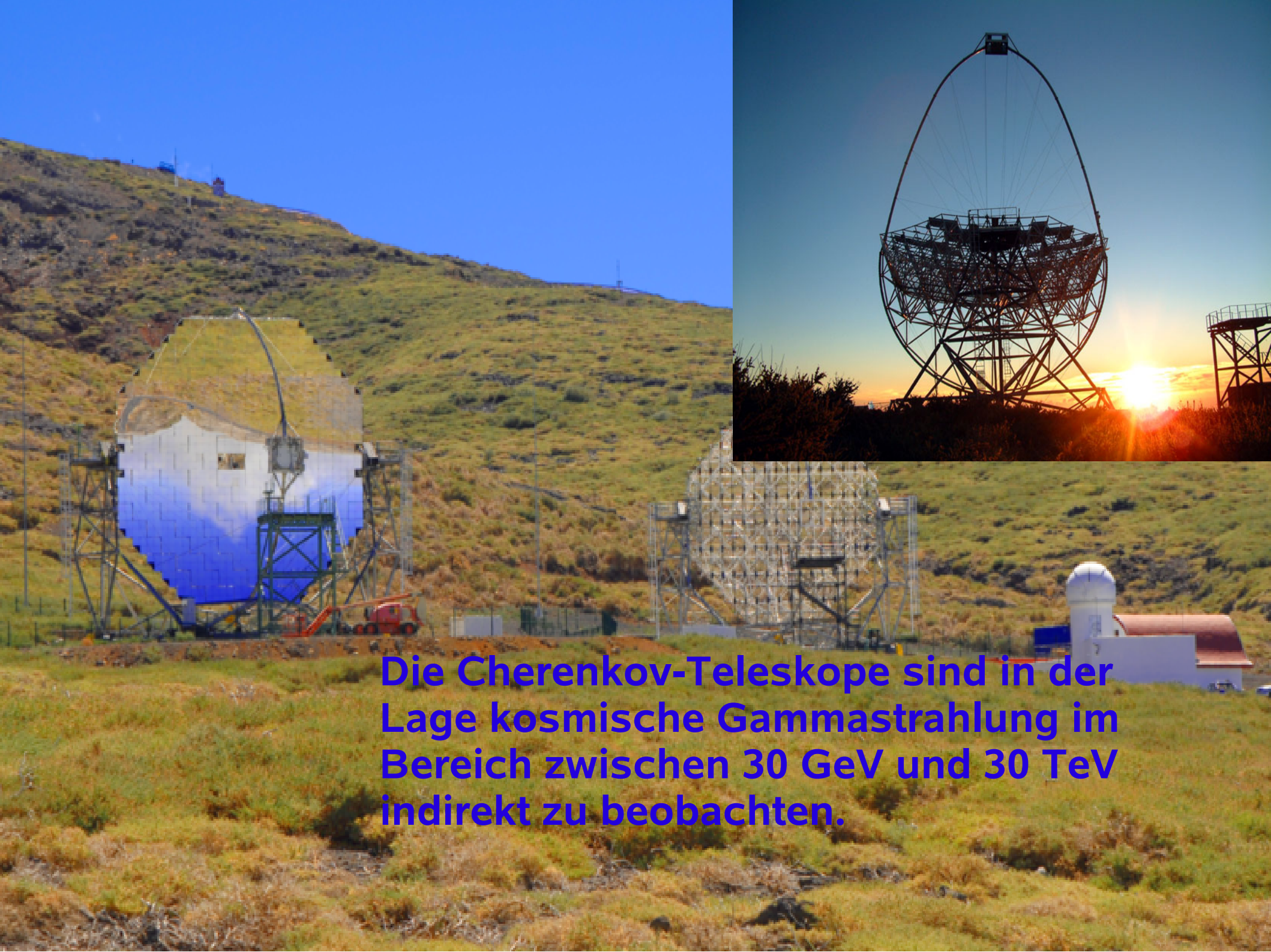
Entdeckt wurde sie mit dem MAGIC-Teleskop.

5.1 Das MAGIC-Teleskop

Das MAGIC- ,und sein verbessertes Schwester-Teleskop MAGIC II, stehen in 2200m Höhe auf dem *Roque de los Muchachos* auf den Kanarischen Inseln *La Palma*.



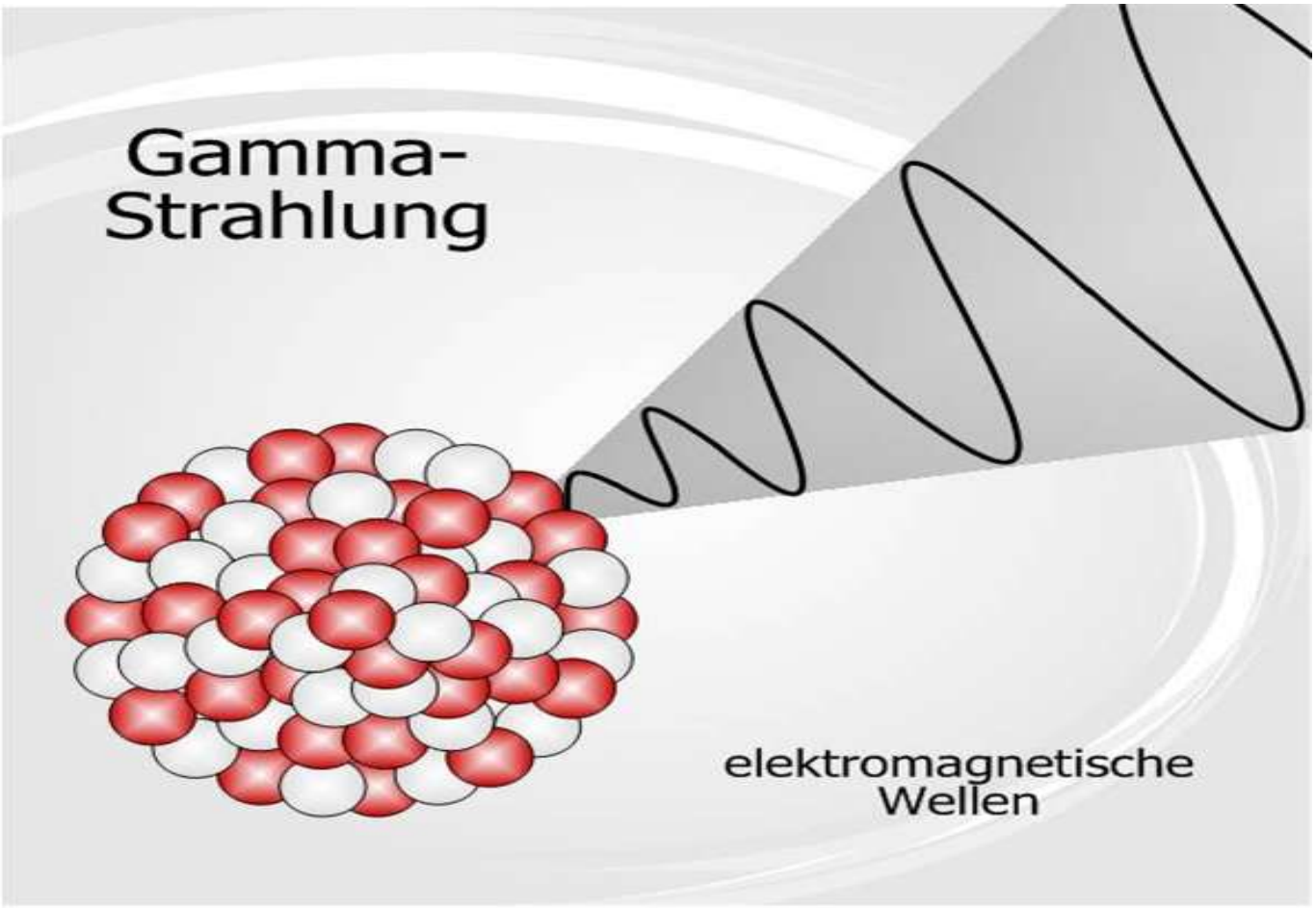
2004 wurde MAGIC I in Betrieb genommen, 2009 kam auch noch MAGIC II dazu.



Die Cherenkov-Teleskope sind in der Lage kosmische Gammastrahlung im Bereich zwischen 30 GeV und 30 TeV indirekt zu beobachten.

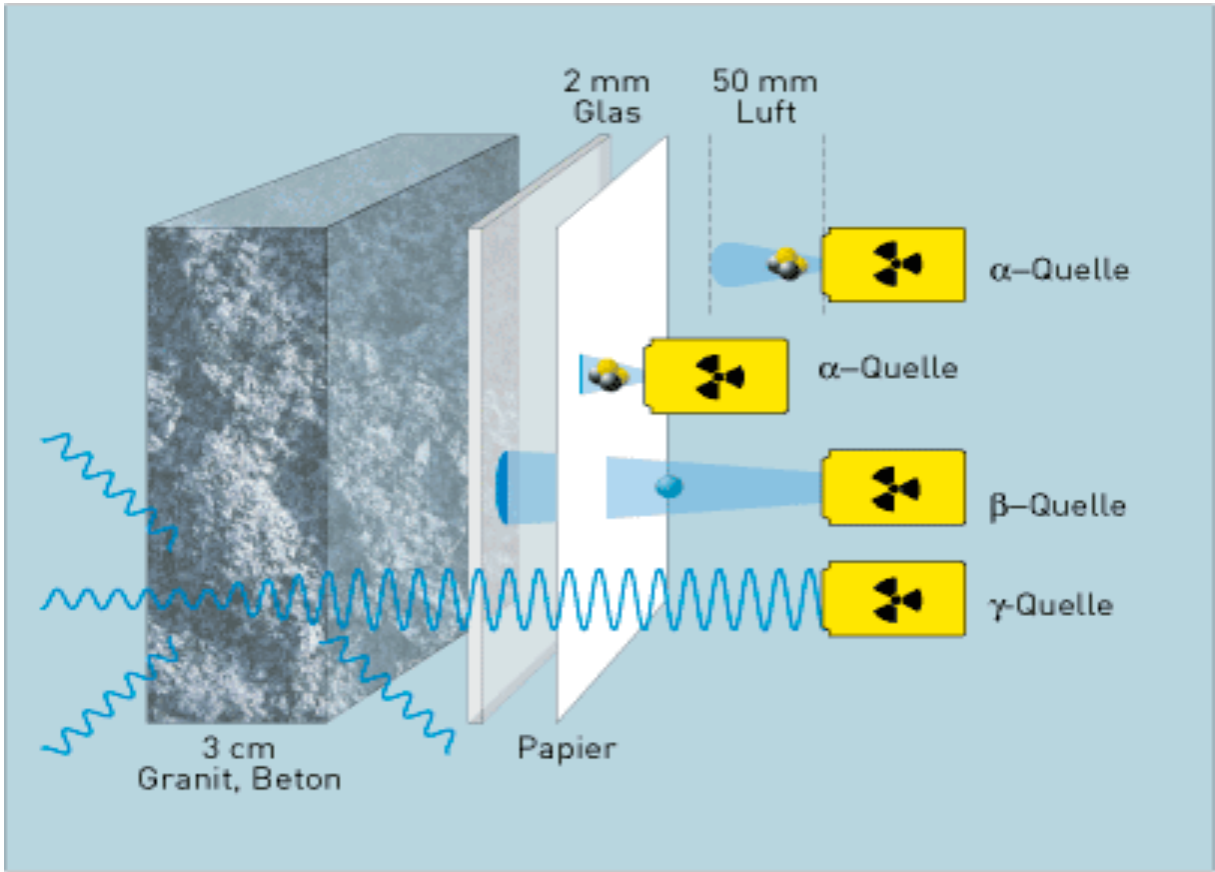
5.2 Gammastrahlung

Gammastrahlung ist eine besonders schwer abschirmbare elektromagnetische Strahlung die beim Zerfall von Atomkernen von radioaktiven Nuklieden enstehen.



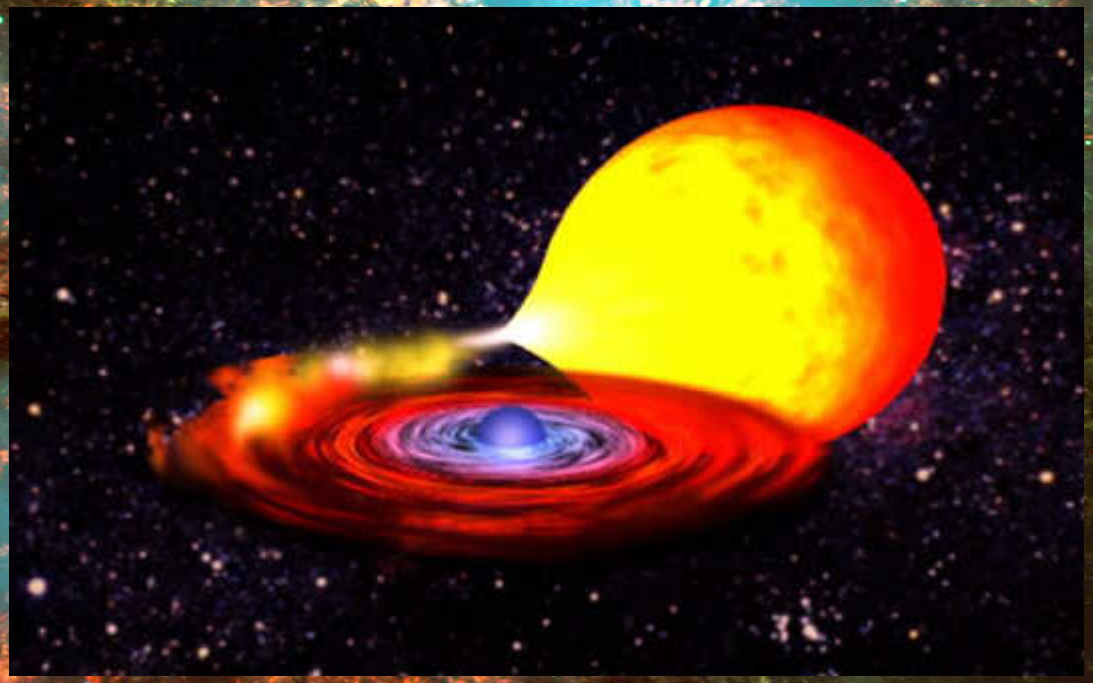
5.2 Gammastrahlung

Der Begriff Gammastrahlung wird auch für alle elektromagnetischen Strahlungen mit einer Quantenenergie von über 200 KeV benutzt. Man möchte damit ausdrücken, dass eine Strahlung die stärker als Röntgenstrahlung ist, vorliegt.



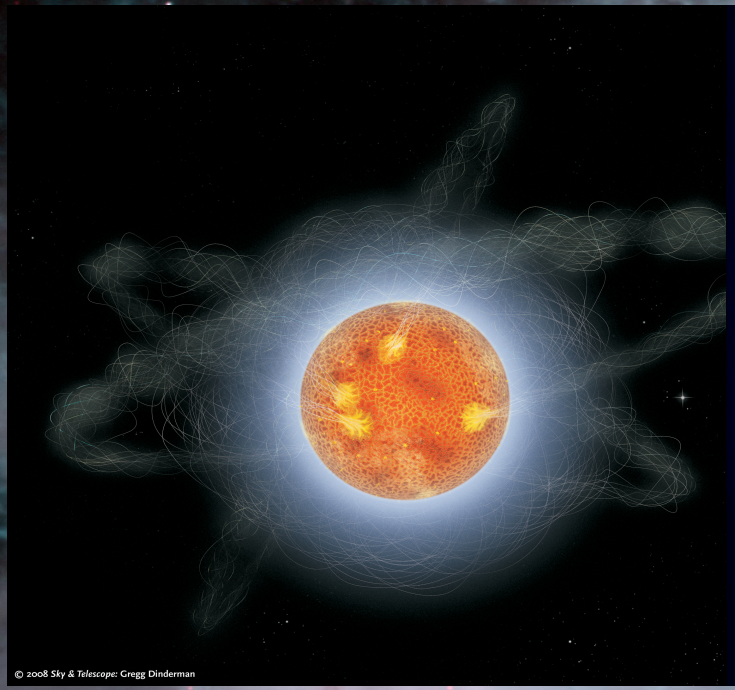
6. Alternative Theorie

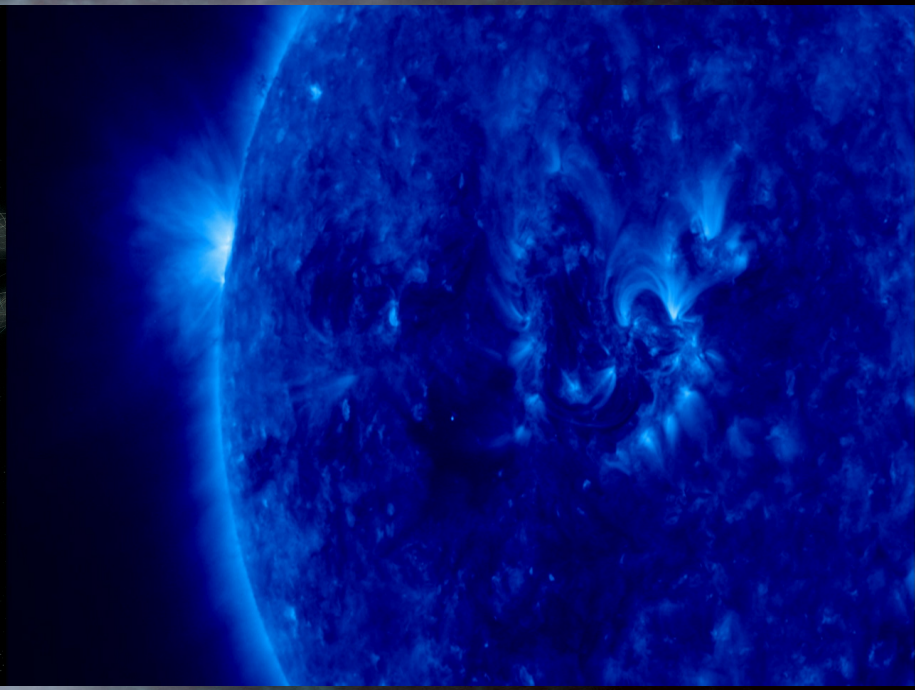
Es gibt noch eine andere Theorie die besagt, dass das kompackte Objekt, der Begleiter des Sterns, kein schwarzes Loch sondern ein Pulsar ist.



Der Pulsar dreht sich extrem schnell um die eigene Achse und befindet sich, genauso wie das schwarze Loch in der ersten Theorie, auf einer Umlaufbahn um den Stern.

6. Alternative Theorie



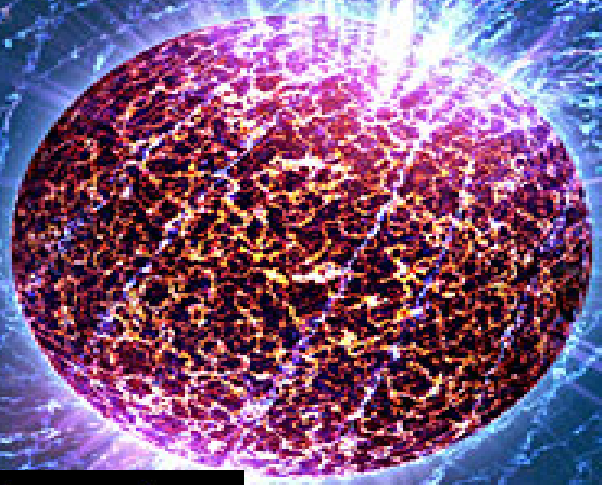


Jeder Stern hat einen „Wind“, genauso wie unsere Sonne. Wenn der Pulsar von LSI +61303 also nah genug am Sterns ist, werden die Sternwinde, wegen der schnellen Umdrehungen des Pulsars, einfach weggeschleudert. Diese weggeschleuderte Materie soll die Gammastrahlung hervorrufen.

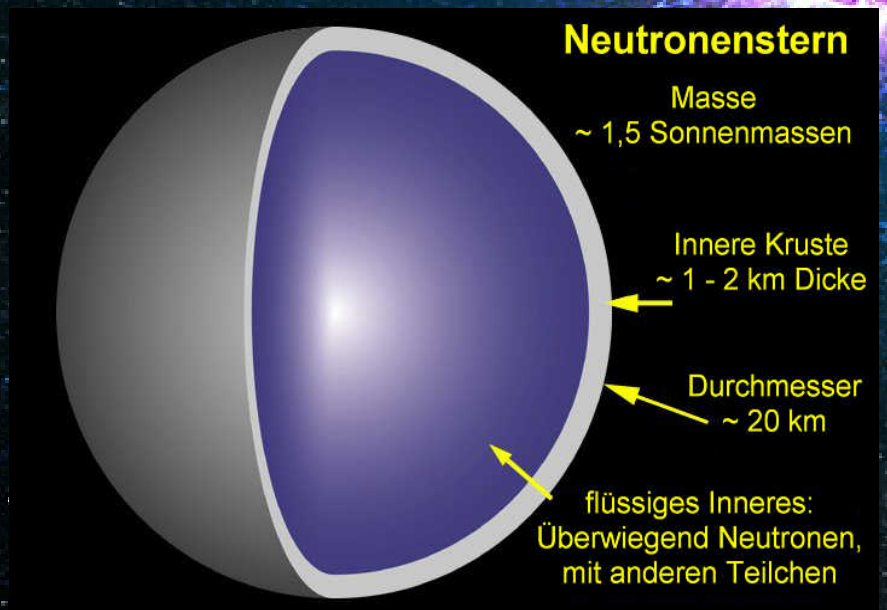
Um verstehen zu können was ein Pulsar ist, muss man erstmal wissen was Neutronensterne sind.

6.1 Neutronensterne

Neutronensterne sind „tote“ Sterne die nach ihrer Supernova zwischen ~1,4 und ~3 Sonnenmassen besaßen.



Durch die Bildung von Neutronen entsteht dann ein Neutronenstern.



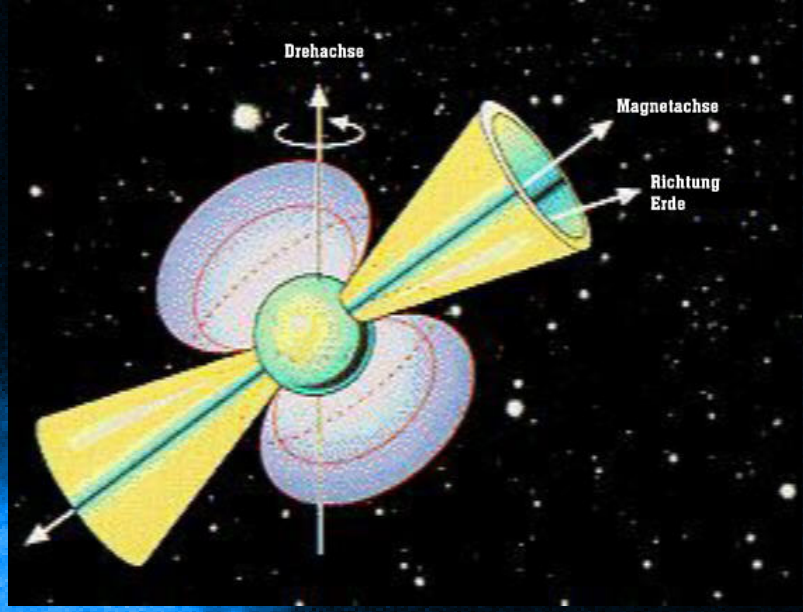
(Sonnenmassen = Masseneinheit für Sterne)

6.1 Neutronensterne

Neutronensterne haben eine extrem hohe Dichte im Inneren. Die gesamte Sonnenmasse ist in dem Stern mit ~20km Durchmesser gepresst.

Das hat unteranderem zur Folge, dass das Gravitaionsfeld um einiges stärker ist als das der Erde und die Fluchtgeschwindigkeit ~1/3 der Lichtgeschwindigkeit beträgt.
(Also ca. 100.000 Km/h)

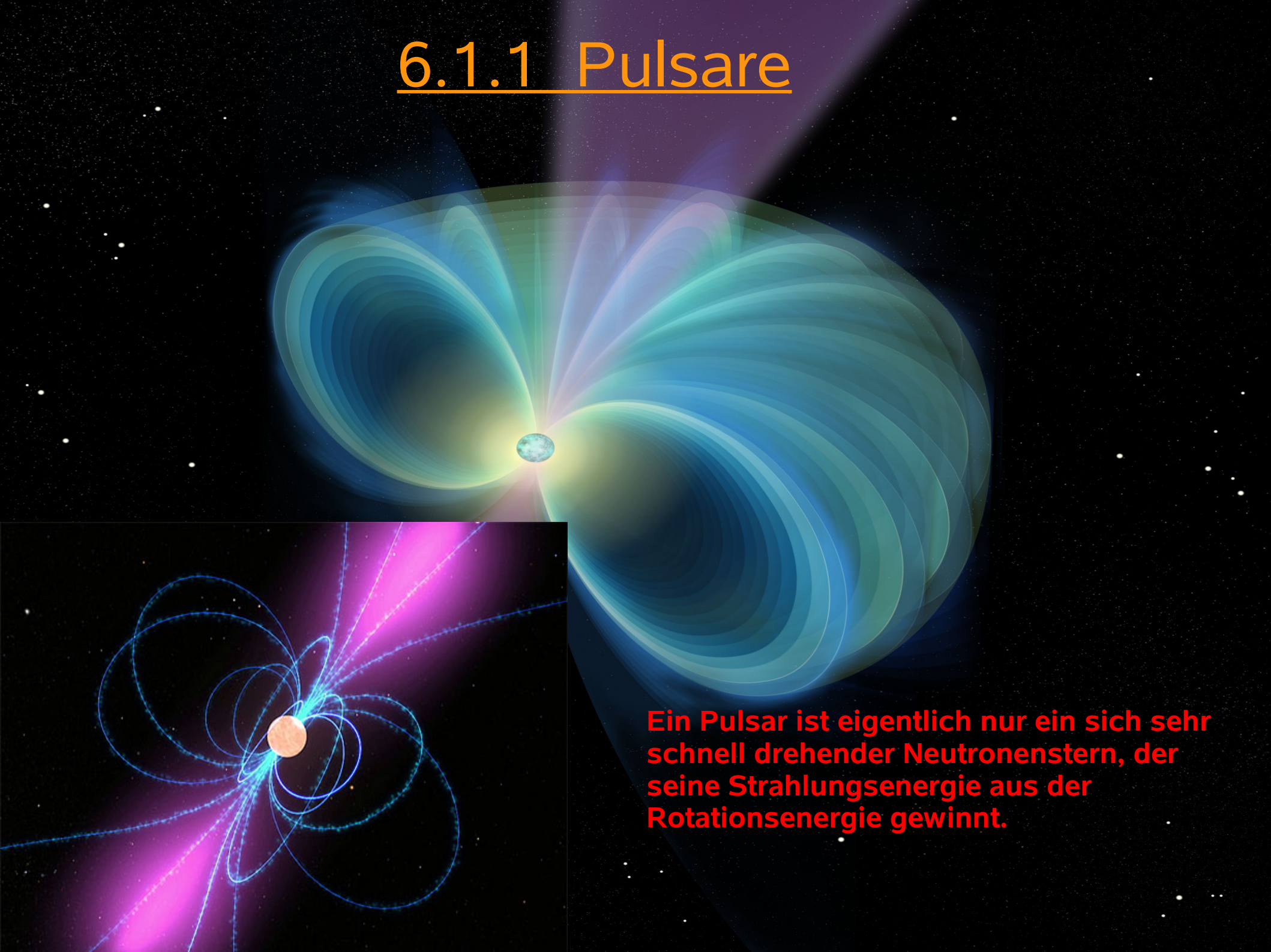
6.1.1 Pulsare



Pulsare sind schnell rotierende Neutronensterne, die Synchrortonstrahlung im Radiobereich aussenden.

Sie strahlen immer in regelmässigen abständen.

6.1.1 Pulsare



Ein Pulsar ist eigentlich nur ein sich sehr schnell drehender Neutronenstern, der seine Strahlungsenergie aus der Rotationsenergie gewinnt.

Quellen

http://de.wikipedia.org/wiki/Doppelstern
http://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzes_Loch
http://de.wikipedia.org/wiki/Quasar
http://de.wikipedia.org/wiki/Mikroquasar
http://de.wikipedia.org/wiki/Pulsar
http://de.wikipedia.org/wiki/MAGIC-Teleskop
http://de.wikipedia.org/wiki/Gammastrahlung
http://de.wikipedia.org/wiki/Neutronenstern
http://en.wikipedia.org/wiki/LS_I_%2B61_303

http://www.pro-physik.de/Phy/leadArticle.do?laid=7982
http://www.wissenschaft.de/wissenschaft/news/265548.html
http://www.g-o.de/wissen-aktuell-4774-2006-05-24.html

Bilder:
http://images.google.de/