



G. Bali u. W. Gebhardt: Astro-Teilchenphysik

Seminar WS 16/17

Beginn Mi d. 19.10.2016. Zeit: 15:15 h. Ort: PHY 4.1.12

## Themen

- 1) Wann und wo entstehen die Elemente?
- 2) Kosmische Katastrophen: Supernovae, „Gamma Ray Bursts“, Vereinigung schwarzer Löcher
- 3) Pulsare
- 4) schwarze Löcher, Quasare und Blazare
- 5) „Kosmische Höhenstrahlung“. Detektion und Entstehung
- 6) Hochenergetische Gammastrahlung
- 7) Gravitationswellen-Theorie
- 8) Gravitationswellen-Detektoren
- 9) Dunkle Materie
- 10) Neutrino - Astronomie I: solare Neutrinos u. Neutrino - Oszillationen
- 11) Neutrino - Astronomie II: kosmische Neutrinos (SN 1987A, Ice-cube)
- 12) Risiken durch Teilchenstrahlung auf der Erde

### Seminarvorträge:

19.10,	Herkunft der Elemente	Wolfgang Gebhardt
26.10	"	"
02.11	Kosmische Katastrophen	Wolfgang Gebhardt
09.11.		
16.11.	„Dark Matter“	Moritz Frankerl
23.11.		
30.11.		
07.12.	Schwarze Löcher	Sebastian Kindermann
14.12.	Kosm. Neutrinos I	Thomas Kristlbauer
21.12.	Gravitationswellen (th)	Linda Sollfrank
11.01.	Kosm. Neutrinos II	Gunnar Bali
18.01.	Kosmische Strahlung	Patricia Breunig
25.01.		
01.02.		

## Beschreibung

Die moderne Astrophysik kennt eine Reihe exotischer kosmischer Objekte, die ungeheure Energiemengen freisetzen können. Sie bilden kosmische Beschleuniger für die Teilchen der „kosmischen Höhenstrahlung“. Der Nachweis hochenergetischer Teilchen, welche die Erdatmosphäre erreichen, gelingt mit einer Reihe interessanter Techniken, mit welchen Teilchen bis zu Energien von  $10^{20}$  eV) nachgewiesen wurden. Dazu sind verschiedene Großprojekte aufgebaut worden, an welchen auch deutsche Forschergruppen beteiligt sind. Einige wichtige Beispiele sind H.E.S.S. in Südafrika, das Auger-Observatorium in Argentinien (das viele Quadratkilometer in der Steppe umfasst) und das Icecube-Neutrino-Observatorium am Südpol. Wir wollen in diesem Seminar die Beobachtungs-Techniken und die entsprechenden theoretischen Modelle kennen lernen.

In manchen kosmischen Prozessen (z.B. Vereinigung schwarzer Löcher) wird Energie von ein bis mehreren Sonnenmassen in Form von Gravitationswellen abgestrahlt. Sie können inzwischen in terrestrischen Detektoren nachgewiesen werden. Mit den beiden LIGO-Detektoren in den USA wurden bereits Ergebnisse gewonnen. Gravitationswellen ermöglichen einen direkten Zugang zur Dynamik schwarzer Löcher, ohne dass die Signale durch die Wechselwirkung mit der umgebenden Materie verfälscht würden.

Seit über 10 Jahren wird mit verschiedenen Methoden Jagd auf die unbekanntesten Teilchen der „Dunklen Materie“ gemacht. Sie sind etwa sechs Mal so häufig wie die der baryonischen Materie. Jedoch wissen wir von ihrer Existenz nur durch die Gravitation. Trotz großer Anstrengungen in internationalen Projekten konnten diese Teilchen bisher nicht sicher nachgewiesen werden.

## Teilnahme

Alle Teilnehmer fertigen eine Niederschrift ihrer Ausarbeitung an (nicht mehr als ca. 20 Seiten) und stellen ihre Ergebnisse in einem Vortrag von etwa 50 Minuten vor. Bitte lassen Sie auch genügend Zeit für Fragen und Diskussionen zum Thema. Wer sich zur Teilnahme entschließt, sollte die Anwesenheitspflicht ernst nehmen. Bei erfolgreicher Teilnahme werden 6 Kreditpunkte vergeben.