

## GR 14 Gravitation im Universum

Zeit: Dienstag 10:15–12:30

Raum: TU BH262

**Hauptvortrag**

GR 14.1 Di 10:15 TU BH262

**Dark Matter and Galaxy Formation** — •JOSEPH SILK — Astrophysics, Denys Wilkinson Building, Keble Road, Oxford OX1 3RH, UK

Dark matter presents a challenge for gravitational theory. It is best attacked in two ways; by studying the confrontation of structure formation with observation and by direct and indirect searches. In this review, I will focus on those aspects of dark matter that are relevant for understanding galaxy formation, and describe the outlook for detecting the most elusive component, non-baryonic dark matter.

**Hauptvortrag**

GR 14.2 Di 11:00 TU BH262

**Kosmische Schwarze Löcher - vom Kollaps massereicher Sterne zu Milliarden von Sonnenmassen** — •MAX CAMENZIND —

Der Gravitationskollaps massereicher Sterne erzeugt die bizarrsten Objekte des Universums – rotierende Schwarze Löcher. Es handelt sich dabei um so kompakte Objekte, dass innerhalb des Ereignishorizontes nicht mal mehr Licht entkommen kann. Das Jahr 1963 war entscheidend im Verständnis dieser Objekte: Roy Patrick Kerr fand die exakte Lösung der Einstein-Gleichungen für rotierende Schwarze Löcher, und zur gleichen Zeit wurden diese Objekte als eigentliche Energiequelle der Quasare postuliert. Schnell rotierende Schwarze Löcher enthalten so viel Rotationsenergie, dass sie mittels magnetischer Kopplung an heisses Plasma die gesamte Energetik der Quasare erklären können. Dabei spielt die Physik der Ergosphäre eines rotierenden Schwarzen Lochs eine wesentliche Rolle. Dank moderner Beobachtungsmethoden ist die Existenz stellarer Schwarzer Löcher erhärtet worden, und auf der anderen Seite wurde die Existenz supermassereicher Schwarzer Löcher in den Zentren von Galaxien nachgewiesen. Unsere Milchstrasse bildet in dieser Hinsicht keine Ausnahme. Schwarze Löcher in den Zentren von Galaxien wachsen bereits im frühen Universum zu ihrer heutigen Masse an. Die Frage dieses Wachstums ist zur Zeit Gegenstand intensiver Forschung.

**Hauptvortrag**

GR 14.3 Di 11:45 TU BH262

**Gravitational Lensing as a Powerful Astrophysical Tool: MACHOs, Multiple Quasars and Einstein Rings** — •JOACHIM WAMBSGANSS — Astronomisches Rechen-Institut und Universität Heidelberg, Heidelberg

In 1919, the deflection of light was measured at the solar limb during a total eclipse. This detection quantitatively confirmed the prediction of General Relativity (and initiated Einstein's fame). In 1979, the first phenomenon of a "double quasar" was detected and explained as an optical illusion, a consequence of strong light deflection by gravity. In the 25 years since, many more gravitational lensing phenomena have been discovered, e.g. giant luminous arcs: highly distorted images of background galaxies; microlensing: time-variable magnification background sources due to intervening stars or dark matter objects ("MACHOs") along the line of sight. Even a few "Einstein rings" were discovered, circular images of background galaxies which occur for perfect alignment between lens and source. Weak lensing has been used for measuring the total mass and the mass distribution in galaxy clusters, and "cosmic shear" measurements are currently being refined in order to get better constraints to the cosmological model.

In the talk, the basics of gravitational lensing are explained with many illustrations, the current state-of-the-art in astrophysics and cosmology is demonstrated, and occasional historic reminiscences are intermingled, in particular regarding Einstein's contributions.