

## EP 6: Astrophysics

Zeit: Dienstag 14:30–18:20

Raum: Zahnklinik

**Hauptvortrag** EP 6.1 Di 14:30 Zahnklinik  
**Ten Years XMM-Newton: Achievements and Prospects** —  
 ●NORBERT SCHARTEL — ESA, XMM-Newton SOC, Madrid, Spain

XMM-Newton will celebrate its 10th anniversary in December 2009. With about 300 refereed papers published each year, XMM-Newton is one of the most successful scientific missions of ESA ever. The talk gives an overview of the scientific highlights and achievements covering all astrophysical areas from charge exchange found in nearby comets up to the most distant clusters of galaxies. Many XMM-Newton observations address directly cosmological questions like WHIM and dark matter. Several exciting scientific perspectives for the mission's future will be discussed as well.

**Hauptvortrag** EP 6.2 Di 15:00 Zahnklinik  
**Cosmic Ray Scattering and Acceleration: From the Solar Wind to Supernova Remnants** — ●ANDREAS SHALCHI — Theoretische Physik IV, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Germany

A fundamental problem of science is the interaction between a plasma and charged particles described by a test particle theory. The theoretical description of these interaction processes is relevant for the physics of fusion devices as well as different astrophysical situations. An example for the latter case is the solar wind, a stream of a plasma ejected from the upper atmosphere of the Sun. Further examples are the interstellar medium or the intergalactic medium. The key parameter for describing plasma-particle interactions is the diffusion tensor. The knowledge of this tensor is relevant for investigating cosmic ray propagation as well as acceleration. Cosmic ray acceleration in different sources is the process which is responsible for the high particle energies which can be observed by the latest experiments such as the Pierre Auger observatory.

EP 6.3 Di 15:30 Zahnklinik  
**Zur Existenz aperiodischer Fluktuationen in relativistischen Jetquellen** — ●MICHAL MICHNO und REINHARD SCHLICKEISER — Institut für Theoretische Physik, Ruhr-Universität Bochum, Bochum

Die Dispersionsrelation transversaler linearer Fluktuationen von magnetisierten stromfreien relativistischen Beam-Plasmaverteilungen wird untersucht. Es wird gezeigt, dass für Elektron-Positron-Systeme keine aperiodischen Fluktuationen angeregt werden können. Ergebnisse zum Fall von Elektron-Proton-Plasmen werden im Vortrag vorgestellt.

EP 6.4 Di 15:45 Zahnklinik  
**Synchrotron- und Röntgenvariabilitäten von Blazaren** — ●BJÖRN EICHMANN — Ruhr-Uni-Bochum

Doppelpeakstruktur und zeitliche Variabilität auf sehr kurzen Skalen sind wesentliche Charakteristika von Blazaren.

Es wird ein analytisches Modell für Synchrotronphotonen vorgestellt, dass die beobachteten, variablen Lichtkurven liefert. Dabei verwendet man ein kinetisches Modell in dem monoenergetische, ultrarelativistische Elektronen instantan in einen Plasmoid injiziert werden, räumlich diffundieren und durch kontinuierlichen Strahlungsverluste Synchrotronphotonen generieren. Diese Photonen verlassen unter Berücksichtigung der Retardierung das endliche Plasmoidsystem und erzeugen einen Flare. Es wird gezeigt, dass unter diesen Annahmen bereits durch eine einzige Injektion an Elektronen in den Plasmoid zeitliche Variabilität in der Intensität möglich ist.

**20 min. break**

EP 6.5 Di 16:20 Zahnklinik  
**Semikinetische Behandlung relativistischer Stoßwellen** — ●DIRK GERBIG und REINHARD SCHLICKEISER — Ruhr-Universität Bochum, Theoretische Physik IV

Die Veränderung der Plasmaparameter auf beiden Seiten einer Stoßwelle in den Jets aktiver galaktischer Kerne (kurz: AGN) wird auf Basis einer mikrophysikalischen Beschreibungen des auf die Stoßfront anströmenden Plasmas untersucht.

Beobachtungen haben gezeigt, dass ein AGN-Jet hauptsächlich aus sich vom Zentrum entfernenden Plasmoiden besteht. Diese sind in guter Näherung zylinderförmige Objekte, die sich mit relativistischer Ge-

schwindigkeit bewegen und durch Zweistrominstabilität interstellare Ionen auf sammeln und isotropisieren können.

Ein Teil dieser Pick-Up Ionen bewegt sich in Bewegungsrichtung aus dem Plasmoiden heraus, wodurch das Entstehen einer Stoßwelle möglich ist.

Über eine Teilchenbilanzgleichung der Pick-Up Ionen und die Vielteilchentheorie eines Fluids werden die makroskopischen Größen des ausströmenden Plasmas bestimmt.

Eine übliche Methode Änderungen der Plasmaparameter beim Durchlaufen einer Stoßfront zu beschreiben, ist durch Sprungbedingungen festgelegt, welche Ihrerseits stationäre Lösungen von Erhaltungsgleichungen sind.

Es wird die Veränderung der das Plasma bestimmenden Größen in Abhängigkeit des Lorentz-Faktors des Plasmoiden vorgestellt.

EP 6.6 Di 16:35 Zahnklinik  
**Cosmic rays and magnetic fields in the halo of the spiral galaxy NGC253** — ●RALF-JÜRGEN DETTMAR<sup>1</sup>, VOLKER HEESSEN<sup>1</sup>, MARITA KRAUSE<sup>2</sup>, and RAINER BECK<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Astronomisches Institut, Ruhr-Universität Bochum — <sup>2</sup>Max-Planck-Institut für Radioastronomie Bonn

A radio continuum study at four wavelengths including a new high resolution VLA mosaic map at 6cm allows us to describe the transport of cosmic rays in the nearby starburst galaxy NGC253. Typical bulk velocities for cosmic rays are derived which are close to the escape velocity of the galaxy studied. From the polarized emission it is also possible to constrain the large scale structure of the magnetic field. A significant poloidal halo component is inferred from models of the magnetic field in the disk.

EP 6.7 Di 16:50 Zahnklinik  
**Plasmainstabilitäten in anisotropen Gegenstromverteilungen** — ●ANNE STOCKEM und REINHARD SCHLICKEISER — Ruhr-Universität Bochum, TP IV: Theoretische Weltraum- und Astrophysik

Plasmainstabilitäten werden als wichtiger Prozess zur Erklärung der Entstehung kosmischer Magnetfelder diskutiert. Eine Anisotropie in der Verteilungsfunktion der geladenen Teilchen sorgt für einen verstärkenden Effekt. Diese liegt z. B. beim Aufeinanderzuströmen zweier Plasmaströme (Filamentierungsinstabilität) oder beim Vorhandensein einer Temperaturanisotropie vor (Weibel-Instabilität im Fall einer kinetischen bzw. Mirror-Instabilität bei einer MHD-Behandlung). Geladene Plasmateilchen werden in Magnetfeldfluktuationen mittels der Lorentzkraft abgelenkt, wodurch eine räumliche Umverteilung stattfindet und die Teilchen in Stromfilamenten gebündelt werden. Das durch diese Filamentierung induzierte Magnetfeld führt zu einer Verstärkung der ursprünglichen Fluktuation. Die räumlichen Skalen der Wechselwirkung zwischen Magnetfeldfluktuationen und geladenen Teilchen müssen klein sein verglichen mit der Größe des Systems, in dem die Wechselwirkung stattfindet. Zur Berechnung der Streulänge der Teilchen in diesen Fluktuationen vom Typ der Weibelinstabilität wurde die quasilineare Theorie (QLT) und ein Modell senkrechter Turbulenz verwendet. Bei der Analyse rein aperiodischer Fluktuationen zeigt sich, dass die Wahl der Abhängigkeit der Wellenzahl von der Dämpfungsrate einen entscheidenden Einfluss auf die Möglichkeit der Wechselwirkung innerhalb des Systems hat.

EP 6.8 Di 17:05 Zahnklinik  
**Neue Beschreibung der 90°-Streuung kosmischer Strahlung** — ●ROBERT TAUTZ — Institut für Theoretische Physik, Lehrstuhl IV: Weltraum- und Astrophysik, Ruhr-Universität Bochum

Das Verständnis der Streuung kosmischer Strahlung im interplanetaren und interstellaren Medium ist ein zentrales Anliegen für die Weltraum-, Astro- und Astroteilchenphysik. Ein grundlegendes Problem bei der analytischen Beschreibung von Diffusionsprozessen geladener Teilchen ist die Berechnung von Streuwinkeln im Bereich von 90°. In der Vergangenheit führte dies zu unendlich großen mittleren freien Weglängen, welche aber im Widerspruch zu Intuition, Messungen und Simulationen stehen. In diesem Vortrag wird daher die quasilineare Theorie zweiter Ordnung am Beispiel isotroper magnetostatischer Turbulenz vorgestellt. Durch die gute Übereinstimmung mit Monte-Carlo-Simulationen wird gezeigt, dass so das in früheren Theorien auftretende Problem zu kleiner 90°-Streuung gelöst werden kann.

EP 6.9 Di 17:20 Zahnklinik

**The Influence of Radiation Transport in Protoplanetary Discs** — ●RALF KISSMANN, MARKUS FLAIG, and WILHELM KLEY — Computational Physics Universität Tübingen

There is a large amount of studies of the magneto-rotational instability (MRI) in protoplanetary accretion discs available in the scientific literature. Corresponding simulations range from investigations in the local so-called shearing-box limit to global simulations of accretion discs. A major shortcoming to most of these models, however, is that the internal energy of the flow is not properly taken into account. Usually authors use an isothermal equation of state due to the fact that the use of the full energy equation will yield an ever increasing disc temperature due to the energy dissipated by the turbulence. Here we will discuss the shortcomings of this approach: apart from the fact that a constant temperature is certainly not realistic for a protoplanetary disc, we also argue that whenever a full energy equation is used radiation transport processes have to be taken into account. We will show that apart from changing the distribution of the internal energy they also have some influence on the MRI itself. We will present analytical results of this influence in the form of modified growth rates, which will be supplemented by numerical simulations yielding the modified saturation rates of the instability. Not only the saturation levels for the turbulent fluctuation energies are changed, but there is also some effect with regard to the accretion rate. From the analytical analysis it will become clear, that in contrast to viscous processes radiation transport can also enhance the instability under certain circumstances.

EP 6.10 Di 17:35 Zahnklinik

**Low resolution spectroscopy with MIRI** — ●SEBASTIAN FISCHER, MACARENA GARCIA-MARIN, CHRISTIAN STRAUBMEIER, and ANDREAS ECKART — Universität zu Köln, I. Physikalisches Institut

The James Webb Space Telescope is an infrared optimized satellite. Its mid-infrared instrument (MIRI) covers the wavelength range from  $5 - 28\mu\text{m}$  and will provide imaging, medium resolution integral-field spectroscopy and low resolution ( $R=100$ ) slit spectroscopy.

The low resolution spectroscopy mode ( $5\mu\text{m} < \lambda < 10\mu\text{m}$ ) uses a double prism as dispersive element and aims at spectroscopy of extremely faint targets. Qualification of the sub-components is finished, with the flight model MIRI test campaign scheduled for mid 2009.

EP 6.11 Di 17:50 Zahnklinik

**Die World Space Observatory/Ultraviolet Mission** — ●NORBERT KAPPELMANN<sup>1</sup>, JÜRGEN BARNSTEDT<sup>1</sup>, KLAUS WERNER<sup>1</sup>, HELMUT BECKER-ROSS<sup>2</sup>, STEFAN FLOREK<sup>2</sup>, DIRK KAMPF<sup>3</sup>, ROLAND GRAUE<sup>3</sup>, ARNDT REUTLINGER<sup>3</sup>, BORIS SHUSTOV<sup>4</sup> und ALEXANDER

MOISHEEV<sup>5</sup> — <sup>1</sup>Institut für Astronomie und Astrophysik, Universität Tübingen, Sand 1, 72076 Tübingen — <sup>2</sup>Institute for Analytical Sciences, Albert-Einstein-Str. 9,12484 Berlin — <sup>3</sup>Kayser-Threde GmbH, Wolfratshausen Str. 48,81379 München — <sup>4</sup>Institute of Astronomy RAS, Pyatnitskya st. 48,1109017, Moscow, Russia — <sup>5</sup>Lavochkin Association, leningradskiye Shosse, Khimki,141400, Moscow, Russia

Das World Space Observatory/Ultraviolet (WSO/UV) ist ein internationales Projekt, welches auch in Zukunft den Zugang zum ultravioletten Spektralbereich garantieren soll. Die WSO/UV Mission, die federführend von der russischen Raumfahrtagentur geleitet wird, besteht aus einem UV Teleskop mit einem 1.7m Hauptspiegel und drei verschiedenen Spektrographen als Hauptinstrument. Die Spektrographen bestehen aus zwei hochauflösenden Echelle Spektrographen (High-Resolution Double-Echelle Spectrograph, HIRDES) und einem Lanspalt-spektrographen mit geringer spektraler Auflösung. Der HIRDES, der vorgesehene deutsche Beitrag zum Projekt, besteht aus zwei Echelle Spektrographen, die den Wellenlängenbereich von 102-176 nm und 174-310 nm mit einer spektralen Auflösung von 50000 überdecken. Der aktuelle Status der Mission wird vorgestellt und die wichtigsten Eigenschaften und Parameter des Hauptinstruments im Vergleich zu anderen Missionen werden beschrieben.

EP 6.12 Di 18:05 Zahnklinik

**Laser Interferometer Space Antenna** — ●MARKUS OTTO, GERHARD HEINZEL und KARSTEN DANZMANN — AEI Hannover

1918 sagte Einstein die Existenz von Gravitationswellen (GW) voraus, welche durch beschleunigte Massen erzeugt werden und sich als kleine Störungen in der Raumzeit mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten. Die Detektion dieser Wellen gestaltet sich aufgrund sehr kleiner Amplitude und äußerst geringer Wechselwirkung mit Materie als extrem schwierig. Der Ansatz, die Krümmung der Raumzeit durch Lichtlaufzeitunterschiede zu messen, liegt den Gravitationswellen-Interferometern zugrunde. Begrenzender Faktor ist bei erdgebundenen Detektoren vor allem das seismische Rauschen. Der Gravitationswellendetektor LISA (Laser Interferometer Space Antenna, ein gemeinsames ESA/NASA-Projekt) dagegen befindet sich auf einer Umlaufbahn um die Sonne 50 Mio. km hinter der Erde und ist damit nahezu frei von seismischem Rauschen. Er besitzt überdies eine sehr große Armlänge, welches die Empfindlichkeit ggü. erdgebundenen Detektoren im operierenden Frequenzbereich (mHz bis Hz) um ein Vielfaches steigert und den Detektor damit sensitiv auf Gravitationswellen von Quellen wie z.B. rotierenden Binärsystemen, schwarzen Löchern oder Pulsaren werden lässt. Ziel des Vortrages ist es, dem Hörer einen grundlegenden Überblick über das LISA-Projekt zu geben.