

PHYSIKALISCHES KOLLOQUIUM

Wintersemester 2022/23

Das Kolloquium findet (soweit nicht anders angegeben) **jeweils montags um 17:15 Uhr in Präsenz im Röntgen-Hörsaal des Physikalischen Instituts, Hubland Campus Süd, Universität Würzburg und online via Zoom statt.**

Link zum Zoom-Raum:

<https://go.uniwue.de/physkolloqzoom>



09.01.2023

Vorstellungsvortrag im Rahmen des Habilitationsverfahren

Dr. Thomas Siegert
Universität Würzburg, Lehrstuhl für Astronomie

Der Materie-Antimaterie-Zyklus in Galaxien

Abstract (english)

The emission of annihilating positrons in the Milky Way is considered in the literature as a separate phenomenon even though nearly every astrophysical object can produce positrons. The resulting signal in the Galaxy at photon energies of 511 keV is not understood, especially because positron source candidates are expected in the Galactic disk but most of the emission originates from the centre of the Galaxy.

The supposedly dominant contributors are massive stars and supernovae due to beta-plus-unstable isotopes, black holes and neutron stars via pair creation, flaring stars, or dark matter in the form of beyond-standard-model particles or primordial black holes. Alas, measuring the annihilation emission is showing the sinks of positrons, not their sources, as they propagate through the interstellar medium as low-energy cosmic-ray antiparticles.

Here, I will present an overview of positron annihilation and propagation in space, the current status of this "positron puzzle", and my proposed contributions to remedy the tensions between predictions and gamma-ray observations.

Abstract (deutsch)

Die Emission von zerstrahlenden Positronen in der Milchstraße wird in der Literatur als eigenständiges Phänomen betrachtet, obwohl nahezu jedes astrophysikalische Objekt Positronen erzeugen kann. Das sich daraus ergebende Signal in der Galaxie bei Photonenenergien von 511 keV ist nicht verstanden, insbesondere weil die meisten Positronenquellen in der galaktischen Scheibe vermutet werden, der Großteil der Emission jedoch aus dem Zentrum der Galaxie kommt.

Die wahrscheinlich stärksten Beiträge stammen von massereichen Sternen und Supernovae durch Beta-plus-Zerfälle von radioaktiven Isotopen, Schwarze Löcher und Neutronensterne durch Paarbildung, Sterneruptionen ähnlich denen der Sonne, oder dunkle Materie in Form von Teilchen jenseits des Standardmodells oder primordiale Schwarze Löcher. Leider zeigt die Messung der Vernichtungsstrahlung nicht die Quellen, sondern die Senken der Positronen, da sie sich als niederenergetische Antiteilchen als Teil der kosmischen Strahlung im interstellaren Medium ausbreiten.

In diesem Vortrag werde ich einen Überblick über die Annihilation und Ausbreitung von Positronen im Weltraum und den aktuellen Stand dieses "Positronenrätsels" geben, sowie meine vorgeschlagenen Arbeiten vorstellen, die die theoretischen Vorhersagen und Gammastrahlenbeobachtungen näher zusammenbringen soll.

Für die Dozentinnen bzw. Dozenten der Fakultät

PD. Dr. Meyer, Prof. Dr. Assaad, Dr. Feichtner und Hr. Kögel