

Thermalisierung von interstellarem Gas durch kosmische Strahlung

Das dichte interstellare Gas in Galaxien treibt die Sternentstehung an und ist daher ein entscheidender Bestandteil unseres Verständnisses von der Entstehung und Entwicklung von Galaxien. Die Fähigkeit des Gases, Sterne zu bilden, hängt von dessen Dichte und Temperatur ab; diese Größen werden wiederum durch das thermische Gleichgewicht bestimmt, das sich aus den verschiedenen Heiz- und Kühlmechanismen ergibt, die auf das Gas einwirken. Kosmische Strahlung – d. h. relativistische, hochenergetische Elementarteilchen (vorwiegend Elektronen, Protonen und Atomkerne) – durchdringt Galaxien und stellt im Inneren dichter Gaswolken den dominierenden Heizmechanismus dar. Für die Heizrate durch kosmische Strahlung in dichten Wolken existieren bereits analytische Beschreibungen.

Solche analytischen Gleichungen stammen jedoch aus den 1970er Jahren. Die seither enorm gestiegene Rechenleistung ermöglicht es uns heute, die Genauigkeit dieser Modelle zu überprüfen und sie sogar auf unterschiedliche Energien der kosmischen Strahlung sowie verschiedene Gaszusammensetzungen auszuweiten.

Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer Teilchensimulation, die die kosmische Strahlung, Sekundärschauer sowie den Energieübertrag auf das umgebende Gasmedium (und umgekehrt) nachverfolgt. Das Projekt umfasst eine Literaturrecherche zu „Particle-in-Cell“-Verfahren sowie zu numerischen Methoden für Teilchenkollisionen. Im Mittelpunkt steht die Beschreibung der Aufheizung des umgebenden Gases durch kosmische Strahlung – ein Prozess, der weitreichende Auswirkungen auf unser Verständnis der Sternentstehung in Galaxien haben könnte.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann wenden Sie sich bitte an christoph.koehn@tu-dortmund.de, um weitere Informationen zu erhalten.