

# Kurzfassung

**Titel der Dissertation:**

## Nonequilibrium QCD in heavy-ion collisions: Kinetic theory and jet modifications during the initial stages

**Name des Kandidaten:**

Florian Lindenbauer

**Name der Prüfer:**

Prof. Dr. Charles Gale (McGill University)  
Prof. Dr. Sören Schlichting (Universität Bielefeld)  
Priv.-Doz. Dr. Kirill Boguslavski (TU Wien)

In relativistischen Schwerionenkollisionen wird ein Hochtemperaturplasma erzeugt, das durch einen Zustand freier Quarks und Gluonen charakterisiert ist. Es wird durch die Theorie der starken Wechselwirkung beschrieben, die Quantenchromodynamik (QCD). Bei hohen Energien erlaubt diese eine effektive kinetische Beschreibung, die es ermöglicht, die Thermalisierung des anfänglich weit vom Gleichgewicht entfernten Plasmas aus Quarks und Gluonen zu simulieren. In der Nähe des Gleichgewichts kann das Plasma als eine relativistische Flüssigkeit beschrieben werden. Diese hydrodynamische Beschreibung dient als Grundlage vieler Studien zu Schwerionenkollisionen. Allerdings hat in letzter Zeit die vorhergehende Phase außerhalb des Gleichgewichts erhöhte Aufmerksamkeit erhalten, insbesondere, da sie möglicherweise experimentell mittels hochenergetischer Teilchen, genannt Jets, untersucht werden kann.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, wie Jets durch das Plasma fern des Gleichgewichts modifiziert werden. In dieser Arbeit wird mittels QCD kinetischer Theorie der *Jet Quenching Parameter* und *Elastic Collision Kernel* berechnet, die die Wechselwirkung des Plasmas mit dem Medium beschreiben. Deren extrahierte Werte sind kleiner als im thermischen Gleichgewicht, was zu einer Unterdrückung von Jet Quenching während der frühen Zeiten führt.

Darüber hinaus verbessert diese Arbeit die zugrundeliegende kinetische Beschreibung durch die Verwendung eines realistischeren Abschirmmechanismus, der zu einer geringeren Anisotropie bei frühen Zeiten in Schwerionenkollisionen führt. Weiters wird ein neuartiger Attraktor identifiziert, der für das Verhältnis des Jet Quenching Parameters zwischen verschiedenen Richtungen relevant ist und über die Extrapolation zu verschwindenden Kopplungen erhalten wird.

Das Extrahieren dieser Parameter und diese Weiterentwicklung der kinetischen Theorie stellen einen bedeutenden Schritt dar, um die Beschreibung von Jet-Medium Wechselwirkungen in den frühen Phasen von Schwerionenkollisionen besser zu verstehen.