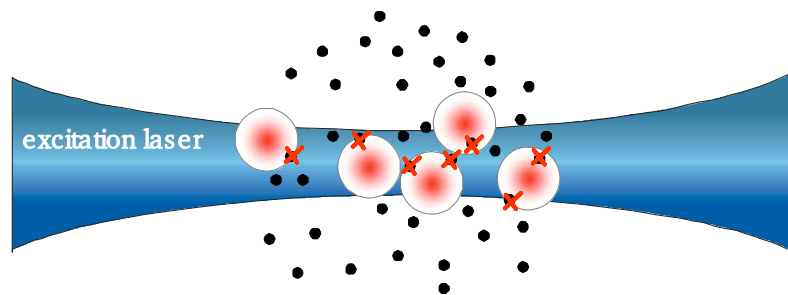


Ultrakalte Rydberg-Gase – Wechselwirkungen atomarer Riesen am absoluten Nullpunkt der Temperatur

Atome in hochangeregten elektronischen Zuständen, sogenannte “Rydberg-Atome”, haben extreme Eigenschaften zwischen klassischer und Quantenwelt. Der Bahnradius des äußeren Elektrons ist von mesoskopischen Ausmaßen und die Kepler-Umlaufzeit lässt sich schon fast mit einer Stoppuhr messen. Extrem ist auch die Reichweite der elektromagnetischen Wechselwirkungen zwischen Rydbergatomen, welche sich selbst über Distanzen von vielen Mikrometern nachweisen lässt. Kühlt man die Bewegung der Rydbergatome auf Temperaturen nahe des absoluten Nullpunkts der Temperatur ab, so wird die Dynamik der Atome allein durch ihre langreichweitigen Van-der-Waals-Wechselwirkungen und Dipol-Dipol-Wechselwirkungen bestimmt. Zugleich lässt sich die Natur und Reichweite der Wechselwirkung gezielt einstellen, so dass der Übergang von einem schwach-korrelierten zu einem hoch-verschränkten System studieren lässt. In meinem Vortrag gebe ich eine Einführung in die teilweise überraschende Welt ultrakalter Rydberg-Gase und zeige Experimente, welche uns in den vergangenen Jahren zu einem besseren Verständnis der Dynamik dieser Systeme geleitet haben.



Schematische Darstellung der Dipolblockade, d.i. die Unterdrückung der Anregung von weiteren Rydberg-Atomen in der Umgebung eines Rydberg-Atoms. Mit der Dipolblockade verbunden ist die Erzeugung eines hoch-verschränkten Vielteilchenzustands mit interessanten Eigenschaften.