

Ioneninduzierte Wolkenbildung

Es wird geschätzt, dass die Keimbildung molekularer Cluster etwa die Hälfte aller Wolkenkondensationskeime liefert. Ein zentrales Molekül bei diesem Prozess ist Schwefelsäure (H_2SO_4). Aufgrund ihrer Wechselwirkung mit Schwefelsäure-Dipolen und ihrer vergleichsweise höheren Stabilität spielen Cluster mit einem zentralen Hydrogensulfat-Ion (HSO_4^-) eine wichtige Rolle bei der Keimbildung.

Ziel dieses Projekts ist es, die mikroskopischen Eigenschaften von Schwefelsäure-Wasser-Clustern ($\text{H}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$) und Hydrogensulfat-Ion-Wasser-Clustern ($\text{HSO}_4^-\text{-H}_2\text{O}$) sowie deren Wechselwirkung untereinander und mit elektrischen Umgebungsfeldern zu verstehen. Wir untersuchen, wie die räumliche, energetische und größenbezogene Verteilung solcher Cluster – und insbesondere die Bildungsrate großer Cluster (d. h. pro Volumen und Zeit) als Vorstufe zur Entstehung von Wolkenkondensationskeimen – von elektrischen Umgebungsfeldern sowie von stochastischen Effekten, wie etwa der Kollision neutraler und geladener Cluster, abhängt.

Der von uns verwendete Simulationscode ist teilweise in Python und C++ geschrieben und auf kurze Rechenzeiten optimiert. Dies ermöglicht die Durchführung einer Vielzahl von Computersimulationen, um statistisch relevante Mittelwerte zu erhalten, die den stochastischen Charakter der ioneninduzierten Wolkenbildung aufzeigen.

An der TU Dortmund erforschen wir Phänomene, die mit verschiedenen Stadien der Wolkenbildung zusammenhängen. Kürzlich haben wir mit der Entwicklung eines Teilchen-Monte-Carlo-Codes begonnen, der einzelne $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$ -Cluster verfolgt und deren räumliche sowie größenbezogene Verteilung während der frühen Phasen der Wolkenbildung überwacht.

Wenn wir Ihr Interesse geweckt haben, kontaktieren Sie bitte christoph.koehn@tu-dortmund.de, um weitere Informationen zu erhalten.