

3.1 Erzeugung von Clustern

Die Clusterbildung erfolgt durch adiabatische Expansion des Gasgemisches, indem das Gasgemisch kontinuierlich durch eine Düse von einem hohen Vordruck in ein gutes Vakuum ($5 \cdot 10^{-4}$ mbar bei 1,0 bar Staudruck) expandiert wird. Für die Bildung, die Größe und die Größenverteilung der Cluster spielt neben den im Kapitel 2.1 aufgeführten Faktoren der Düsendurchmesser, der Skimmerdurchmesser, der Abstand des Skimmers von der Düse, der Druck und das Verhältnis der einzelnen Gasbestandteile im expandierenden Gasgemisch eine Rolle.

Zur Herstellung der gewünschten Gasmischungen (Anisol, NH_3 , Ar, CO_2 , N_2O , He) werden die Komponenten in eine evakuierte Mischkammer (Edelstahlzylinder) eingefüllt. Aufgrund des geringen Dampfdrucks ist Anisol stets die erste Komponente. Typische Anisoldrücke liegen zwischen 1,0 und 3,0 mbar. Für heterogene Cluster wird als zweite Komponente entweder Ammoniak, Argon, Kohlenstoffdioxid oder Distickstoffmonoxid mit einem Druck von ca. 600 mbar bis 8,0 bar verwendet (je nach verwendetem Gas). Als seed gas wird schließlich Helium mit konstanten 20 bar zugeführt.

Die so hergestellte Gasmischung wird kontinuierlich über ein regulierbares Reduzierventil und einer Düse (Düsendurchmesser: 50 μm) ins Vakuum expandiert. Die verwendeten Staudrücke liegen zwischen 0,2 und 1,6 bar (der Druck in der Expansionskammer beträgt bei einem bar Staudruck $5 \cdot 10^{-4}$ mbar). Am Ende der Expansionskammer passiert die abgekühlte Gasmischung den Skimmer (Skimmerdurchmesser: 300 μm). Diese Abschälblende, die eine Trennung von Expansionskammer und Ionisierungskammer darstellt, dient dazu, den inneren ausgerichteten und kalten Bereich des Expansionskegels abzutrennen und zur Ionisierungskammer durchzulassen (siehe auch Kapitel 2.1 und Abbildung 2-1). Der Abstand zwischen Skimmer und Düse liegt zwischen 4 und 10 mm.

