

3.2 Vakuumsystem

Sowohl für die Ionisierungskammer als auch für die Expansionskammer sind hohe Pumpleistungen erforderlich, weil gute Vakuumverhältnisse für die Erzeugung der Cluster unerlässlich sind. Je besser das Vakuum in der Expansionskammer ist, desto kälter ist die Gasmischung und desto weniger Rotations- und Schwingungsfreiheitsgrade bleiben. Um dies zu erreichen sind hohe Pumpleistungen erforderlich. Abbildung 3-2 zeigt schematisch alle verwendeten Vakuumkomponenten und deren Anordnung.

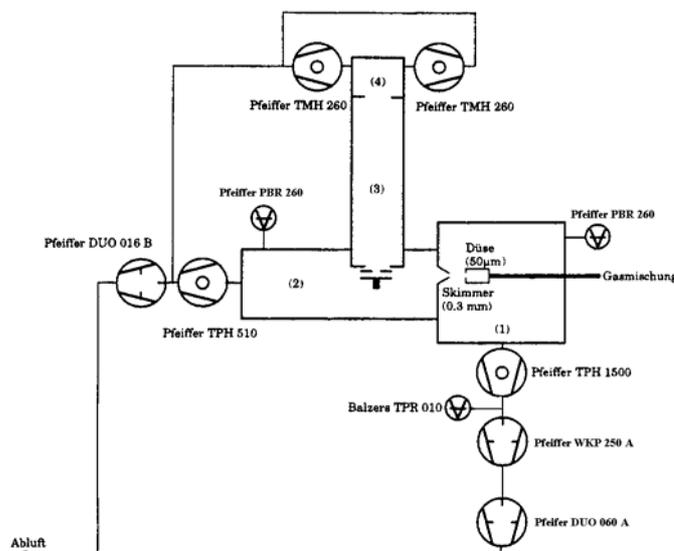


Abbildung 3-2: Schematische Anordnung der verwendeten Pumpen ⁶⁸

Dabei entspricht:

- (1) Expansionskammer
- (2) Ionisierungskammer
- (3) Flugrohr
- (4) Detektorkammer

Das Vakuum in der Expansionskammer wird mit Hilfe einer Turbomolekularpumpe (Pfeiffer TPH 1500), die über eine Saugleistung von 1500 l/s verfügt, erzeugt. Als Vorpumpen dienen eine Drehschiebervakuumpumpe (Pfeiffer DUO 060 A) mit einer Saugleistung von 60 m³/h und eine Rootspumpe vom Typ Pfeiffer WKP 250 A. Mit diesen Pumpen ergibt sich ein reales Saugvermögen von 1054 l/s und ein Druck in der Expansionskammer von ca. $5 \cdot 10^{-4}$ mbar, wenn mit einem Staudruck von 1 bar (bei einem Düsendurchmesser von 50 µm und Skimmerdurchmesser von 300 µm) gemessen wird.

Für die Ionisierungskammer wird eine Pfeiffer TPH 510 als Turbomolekularpumpe mit einer Saugkraft von 500 l/s verwendet. Unter den genannten Messbedingungen ergibt sich ein Vakuum für die Ionisierungskammer von $1,6 \cdot 10^{-6}$ mbar, ohne Gaseinfall ein Druck von $2 \cdot 10^{-7}$ mbar.

Das Flugrohr und die Detektorkammer werden jeweils separat mit einer Turbomolekularpumpe vom Typ Pfeiffer TPH 260 evakuiert, die zusammen ein Saugvermögen von 500 l/s besitzen.

Alle drei Turbomolekularpumpen (von der Ionisierungskammer, dem Flugrohr und dem Detektorkammer) besitzen als gemeinsame Vorpumpe eine Drehschiebervakuumpumpe (Pfeiffer DUO 016B) mit einem Saugvermögen von 16 m³/h.

Der Druck in der Expansionskammer und in der Ionisierungskammer wird jeweils mit einer Heißkathoden-Messröhre vom Typ Pfeiffer PBR 260 bestimmt, das Vorvakuum mit einer Pirani-Meßröhre (Balzer TPR 010).