

Development of an Atmospheric Pressure Ionization source for in situ monitoring of degradation products of atmospherically relevant volatile organic compounds

Tagtäglich werden unvorstellbare Mengen an organischen Kohlenwasserstoffen in die Atmosphäre emittiert. Wenn unser Geruchssinn einen „Duft“ meldet handelt es sich in der Regel um eine in der Nähe befindliche Quelle für einen Kohlenwasserstoff, der gerade in die Atmosphäre gelangt. Mit recht harten chemischen Methoden werden diese Substanzen dort oxidativ über unterschiedliche Wege abgebaut. Der Wissenschaftsbereich der Atmosphärenchemie beschäftigt sich mit den zugrundeliegenden Mechanismen. Unter anderem werden in Photoreaktoren Abbauxperimente unter kontrollierten Bedingungen durchgeführt, Abbauprodukte identifiziert und über deren zeitliche Korrelation Abbaumechanismen aufgeklärt. Die Anforderungen an die analytischen Systeme sind entsprechend hoch.

In dieser Arbeit wurde ein *Massenspektrometer* (Auftrennung von Ionen nach der Masse) als analytisches System an einen *Photoreaktor* gekoppelt. Es ergaben sich drei Themenschwerpunkte: **(1)** Entwicklung und Charakterisierung einer *Laminarflussionenquelle*, die kontinuierlich Gasphasenproben aus dem Reaktor sampeln und effizient, insbesondere durch Laserionisation und Photoionisation, Ionen aus der neutralen Probe bei Atmosphärendruck generieren und ins Massenspektrometer überführen kann. **(2)** Untersuchungen zu schnellen Ionenmolekülreaktionen, die auf dem Weg vom Ort der Ionisation bis zur eigentlichen Analyse im Massenspektrometer stattfinden können. Soll heißen, es können Spezies detektiert werden, die in der ursprünglichen neutralen Probe nicht vorhanden waren, sondern vom analytischen System selbst generiert wurden. Inhärent hiermit verbunden ist also die Frage nach der Glaubwürdigkeit der erhaltenen massenspektrometrischen Daten. Eine konsequente Folge aus diesen Untersuchungen war der letzte Themenkomplex: **(3)** Aufbau und vollständige Charakterisierung einer *Kapillarienquelle*. Die Ionisation erfolgt hier bei annähernd Atmosphärendruck in turbulent, schnell fließenden Gasströmen, so dass die Zeit zwischen dem Ort der Ionisation und der Analyse für nachgelagerte Ionenmolekülreaktionen drastisch verringert wird. Für die Einkopplung der ionisierenden Strahlung in das räumlich stark begrenzte Kapillarsystem wurde eine *miniaturisierte, fensterlos* betriebene *Funkenentladungslampe* entwickelt, mit der punktuell hohe Strahlungsdichten erzeugt werden können.