

**Flugzeugmessungen von Schwefeldioxid und
Bodenmessungen von Schwefelsäure innerhalb einer Flugzeuggasturbine:
Auswirkungen auf die Bildung von atmosphärischen Aerosol**

Diese Dissertation beschäftigt sich mit Schwefeldioxidmessungen in der Atmosphäre und Schwefelsäuremessungen innerhalb einer Flugzeuggasturbine. Beide Spurengase begünstigen die Bildung und das Wachstum von Sulfat-Aerosolpartikeln. Diese Aerosolpartikel spielen für die chemische Zusammensetzung der Troposphäre und möglicherweise für das Klima eine wichtige Rolle. Es wurde ein Ionenfallenmassenspektrometer speziell für den Einsatz bei solchen atmosphärischen Flugzeugmessungen angepasst. Mehrere hochaufgelöste Höhenprofile wurden sowohl in schadstoffbelasteten wie auch unbelasteten troposphärischen Luftmassen gemessen. Daraus wurden Schlüsse auf die Bildung und das Wachstum von Aerosolpartikeln gezogen. Schwefelsäure wurde im Gasfluss an mehreren Stufen hinter der Brennkammer eines simulierten Flugzeugtriebwerks ebenfalls mittels eines Ionenfallenmassenspektrometers gemessen. Die Schwefel-Konversionseffizienz ϵ wurde für drei unterschiedliche Kraftstoff-Schwefelgehalte und zwei verschiedene Lastzustände der Brennkammer ermittelt. Diese Ergebnisse zeigen an, dass ϵ moderner Flugzeuggasturbinen in der Größenordnung von wenigen Prozent (2.3 ± 1.2 %) liegt und dass diese bei modernen Flugzeuggasturbinen höher sind als bei alten Flugzeuggasturbinen. Diese kleinen ϵ Werte ermöglichen die Bildung und das Wachstum flüchtiger Aerosolpartikel wie auch die Aktivierung von Russpartikeln durch Schwefelsäure im Abgas von Flugzeuggasturbinen, welche die Bildung von Kondensstreifen und möglicherweise sogar Zirruswolken auslösen kann.

**Aircraft based measurements of atmospheric Sulfur Dioxide and ground based
measurements of gaseous Sulfur (VI) in the simulated internal flow of an aircraft
engine: Implications for atmospheric aerosol formation.**

This dissertation is concerned with aircraft based measurements of sulfur dioxide in the atmosphere and gaseous sulfuric acid measurements in the internal flow of an aircraft gas turbine engine. Both trace gases promote the formation and growth of sulfate aerosol particles which play an important role in the chemistry of the troposphere and perhaps even in climate. An Ion Trap Mass Spectrometer specially adapted for in flight measurements was employed in the aircraft campaign. Several high resolution altitude profiles in polluted and un-polluted tropospheric air were obtained and implications on particle formation and growth was examined. Sulfuric acid was also measured in the simulated internal flow of an aircraft engine with the Ion Trap Mass Spectrometer. The sulfur conversion efficiency ϵ was determined for three different fuel sulfur contents and two combustor operating conditions. The results suggest that modern aircraft engines have conversion efficiencies in the range of a few percent (2.3 ± 1.2 %) and that modern engines have larger conversion efficiencies compared to the old engines. Even such low ϵ allow the formation and growth of volatile aerosol particles and also sulfuric acid induced soot activation in aircraft wakes, which initiate formation of contrails and perhaps even cirrus clouds.