

Pflanzenphysiologische Prozesse in Wechselwirkung mit der Atmosphäre: Enzyme und das atmosphärische Carbonylsulfid (COS)

J. Kesselmeier

Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz

Die Biosphäre ist eng in den Kreislauf klimarelevanter reduzierter Schwefelverbindungen eingebunden. S-Verbindungen tragen zur Bildung von Sulfataerosolpartikeln in der Atmosphäre bei. Diese S-Partikel können wesentlich zur Abstrahlung von Energie beitragen und damit unseren Planeten kühlen. Neben dieser direkten Wirkung ermöglichen die Partikel als Wolkenkondensationskerne die Bildung von Wolken, die ebenfalls den Energiehaushalt unseres Planeten steuern und dabei, je nach Zusammensetzung der Wolkentröpfchen, zur Kühlung oder Erwärmung beitragen können. Unter den S-Verbindungen ist das Carbonylsulfid (COS) die stabilste Verbindung mit einer atmosphärischen Lebenszeit von einem Jahr oder länger. COS kann deshalb weit und hoch transportiert werden und trägt offensichtlich wesentlich zur Ernährung einer Energie reflektierenden Sulfatschicht in der Stratosphäre bei. Die planetaren Quellen und Senken für das COS sind offensichtlich gut ausgewogen und die atmosphärische Konzentration erscheint recht stabil und konstant. Die wichtigsten Quellen sind die Ozeane sowie verschiedene chemische Prozesse. Die bedeutendsten Senken für das COS stellen die Vegetation und die Böden. COS wird in enger Korrelation zur CO₂ Assimilation durch das Schlüsselenzym Carboanhydrase (CA) metabolisiert. Da CA in allen CO₂ austauschenden Organismen vorkommt, können fast alle Organismen als Senke für COS betrachtet werden. Der Vortrag beleuchtet die Rolle der Schwefelverbindungen in der Atmosphäre vor dem Hintergrund der biologischen Einflüsse mit dem Schwerpunkt „Carboanhydrase“ und berichtet über neuere Unstimmigkeiten bei der Abschätzung von Quellen und Senken.

Plant physiological processes interacting with the Atmosphere: Enzymes and atmospheric carbonyl sulfide (COS)

Biosphere is closely coupled to the cycling of climatic relevant volatile reduced sulfur compounds. Such S-compounds contribute to the production of atmospheric sulfate aerosol particles, reflecting energy and thus cooling our planet. In addition to this direct effect particles can act as cloud condensation nuclei and enhance cloud production, thus affecting cooling or heating of the atmosphere, depending on the color of the water droplets. Among the S-compounds, carbonyl sulfide exhibits is the most stable one and exhibits an atmospheric lifetime of one year or longer. Therefore, COS can be transported over wide ranges and easily reaches the stratosphere, where it contributes to the planetary sulfur layer, reflecting energy into space. Planetary sources and sinks obviously are well balanced and the global atmosphere is characterized by a quite constant atmospheric COS background. The prominent sources known so far are oceans and some chemical processes. The required sinks are represented by soils and vegetation. COS is consumed in close correlation with CO₂ assimilation/exchange. The most prominent enzyme involved is carbonic anhydrase (CA). All organisms with CA being responsible for exchanging CO₂ can be regarded as potential sinks for COS. The lecture will report about the role of sulfur compounds in the atmosphere and give an overview about the biological background understanding biological processes as dominant sinks. Furthermore, the recently reported inconsistencies estimating sinks and sources will be discussed.