

Bachelor-Abschlussarbeit

Thema

Fallstudie zum Einfluss von Emissionen innerstädtischer Bäume auf die Ozonkonzentration in Hamburg mit dem BEIS-CMAQ System

Zusammenfassung

Ozon ist ein Gas der Atmosphäre, dem man je nach der Höhe, in dem es vorkommt, verschiedene Eigenschaften zuweisen kann. In der Stratosphäre dient es in einer Höhe von ca. 15 km to 20 km als UV-Strahlung absorbierende Ozonschicht und schützt die Lebewesen der Erde vor Strahlungsschäden. In der Troposphäre ist es in einer Höhe von 0 km to 3 km ein Luftschadstoff, der die Atemwege reizen und die Vegetation schädigen kann.

Ozon wird nicht direkt in die Troposphäre emittiert, sondern entsteht durch die Reaktion primärer Luftschadstoffe. Die Menge des gebildeten Ozons ist dabei abhängig von dem Verhältnis zwischen Stickoxiden (NO_x) und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC). Das optimale Verhältnis von VOC zu NO_x liegt bei $4 < \text{VOC}/\text{NO}_x < 15$ (Calfapietra et al, 2013)¹. Aufgrund des hohen Verkehrs in den Städten, liegen Stickoxide im Überfluss vor und die Ozonbildung ist VOC-limitiert. Sollten sich die Emissionen von VOC-Verbindungen erhöhen, wird die Bildung von Ozon verstärkt. Diese Erhöhung kann zum Einen durch einen verstärkten Einsatz von industriellen Lösemitteln, zum Anderen auch durch einen Anstieg der biogenen VOC (BVOC) Emissionen aufgrund einer intensiveren Stadtbegrünung hervorgerufen werden.

In der Arbeit wurde betrachtet, wie groß der Einfluss der BVOC-Emissionen von den Straßenbäumen in Hamburg heute ist, um eine Annahme zu treffen, wie sich die Emissionen und die daraus entstehende Ozonkonzentrationen durch ein verstärktes Pflanzen von Bäumen innerhalb der Stadt verändern könnten.

Dazu werden Daten über Hamburgs Straßenbäume vom Straßenbaumkataster Hamburg bezogen. Zusammen mit stündlich aufgelöster Meteorologie und Landnutzungsdaten in 100-m-Auflösung vom Copernicus Land Monitoring Service werden die biogenen Emissionen im Raum Hamburg mit dem Programm BEIS (Biogenic Emission Inventory System) modelliert. Die erzeugten Emissionen dienen als Eingangswerte für das Chemietransportmodell CMAQ (Community Multiscale Air Quality) Modell zu Modellierung der Ozonkonzentrationen.

Verfasser: Katarina Neck

Betreuer: Prof. Dr. rer. nat. Dipl.-Biol. Norbert Reintjes und Dr. Volker Matthias

Abgabedatum: 07. März 2018

¹Calfapeitra, C., S. Fares, F. Manes, A. Morani, G. Sgrigna und F. Loreto (2013). „Role of Biogenic Volatile Organic Compounds (BVOC) emitted by urban trees on ozone concentration in cities: A review“. In: Environmental Pollution, S. 71–80. doi:10.1016/j.envpol.2013.03.012