

Langzeit-Datenreihe (2007 bis 2017) von Eddy-Kovarianz CO₂- und Energieflüssen der arktischen Bayelva-Station, Spitzbergen

Katharina Jentzsch (1), Schultz Alexander (2), Lüers Johannes (3), Boike Julia (2,4)

(1) Universität zu Köln, Institut für Geophysik und Meteorologie, DE-50969 Köln, (2) Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, DE-14401 Potsdam, (3) Universität Bayreuth, Abteilung Mikrometeorologie, DE-95440 Bayreuth, (4) Humboldt-Universität zu Berlin, DE-10099 Berlin

Die Messung von ganzjährigen CO₂-, Wasser- und Energieflüssen zwischen Erdoberfläche und Atmosphäre in arktischen Regionen wird bisher nur an wenigen Standorten durchgeführt.

Derartige Messungen sind aber insbesondere insofern relevant, als dass arktische Tundren bedeutende CO₂-Senken darstellen, unter einem sich erwärmenden Klima möglicherweise aber zukünftig im Permafrost gespeicherten Kohlenstoff freisetzen.

Durch den Einsatz bodengebundener in situ Messungen können Kohlenstoff- und Energiedynamik bilanziert werden. Des Weiteren sind die gemessenen Gas- und Energieflüsse wertvoll für die Kalibration und Validierung globaler Klimamodelle.

Eine Messstation in der europäischen Arktis ist die Bayelva-Messstation (78° 55' N, 11° 50' O) nahe Ny Ålesund auf Spitzbergen. Der starke Einfluss des Nordatlantikstroms führt dort zu einem maritimen Klima mit kühlen Sommertemperaturen von durchschnittlich 5 °C im Juli und relativ milden Wintertemperaturen von -13 °C im Januar. Es handelt sich somit um eine vergleichsweise warme Permafrostregion mit Jahresmitteltemperaturen von etwa -2.5 °C. Der Jahresniederschlag liegt bei etwa 400 mm und die schneefreie Zeit beträgt typischerweise drei Monate.

An der Bayelva-Station fanden von 2007 bis 2017 Messungen von Wasserdampf- und CO₂-Konzentrationen (mittels open-path LiCor LI-7500 CO₂ und H₂O Gasanalysierer) sowie dreidimensionale Messungen der Windgeschwindigkeit (mittels Campbell CSAT 3D sonic anemometer) mit einer Messfrequenz von 20 Hz statt. Mithilfe der Eddy-Kovarianz-Software TK3 ermitteln wir hieraus halbstündliche Gas- und Energieflüsse und führen Qualitätsprüfungen durch.

Erste Ergebnisse für das Jahr 2008/2009 zeigen, dass die jährliche CO₂-Bilanz des Standortes nahezu bei null liegt, was durch die lange, winterliche Freisetzung von CO₂ in die Atmosphäre zu erklären ist. Allerdings sind die Prozesse, welche diese winterliche CO₂-Emission bedingen bisher nicht untersucht.

Unser Ziel besteht daher nun darin, die Analyse der Gas- und Energieflüsse auf den gesamten Messzeitraum von 2007 bis 2017 auszuweiten. Insbesondere für die Zeiträume Oktober 2012 bis August 2014 sowie Januar 2015 bis September 2016 sind die Messreihen nahezu komplett mit Datenlücken von nur wenigen Tagen pro Zeitraum. Auf der Grundlage der entstehenden Langzeit-Datenreihe können wir durch den Klimawandel bedingte Änderungen der CO₂-Flüsse von zwischenjähriger Variabilität unterscheiden sowie saisonale und jahreszeitliche Schwankungen bilanzieren. Außerdem ermöglicht es uns der mehrjährige Datensatz die Umstände der ablaufenden Prozesse genauer zu beschreiben und dadurch möglicherweise Rückschlüsse auf deren Auslöser zu ziehen. Im weiteren Verlauf ist es zudem vorstellbar Wechselwirkungen zwischen den beobachteten Gas- und Energieflüssen und weiteren Eigenschaften verschiedener Komponenten des Klimasystems wie zum Beispiel Wolkeneigenschaften zu untersuchen.