

Problematik

Die Spurengase CO₂ und CH₄ haben als Treibhausgase eine große Bedeutung in der Diskussion um den Klimawandel. Durch ihren hohen Kohlenstoffgehalt stellen Moore wichtige Kohlenstoffspeicher dar, deren Senk- bzw. Quellfunktion in Abhängigkeit von der Temperatur hier untersucht wurden.

Untersuchungsgebiet

Untersucht wurden drei Standorte mit je drei Plots auf einer Niedermoorfläche in einem Auenmoorüberflutungskomplex im Spreewald.

- S1 } Wasserstand über Geländeoberkante
- S2 } trocken
- S3 } trocken

Abb. 1: Genaue Lage der Standorte S1, S2, S3
<http://maps.google.de/maps>

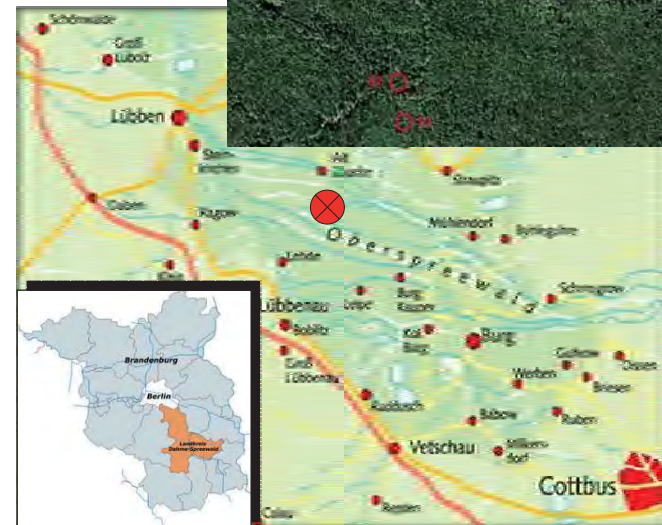
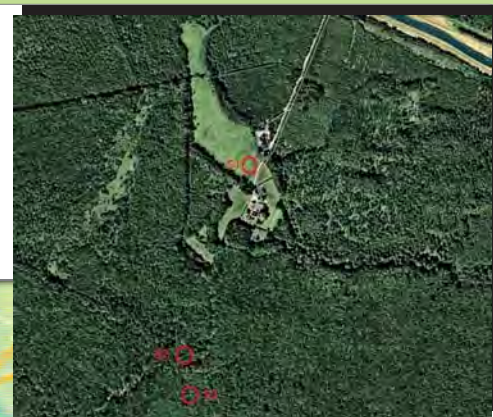


Abb. 3: Lage des Spreewalds in Brandenburg
www.th-wildau.de

Abb. 2: Lage der Versuchsfläche im Spreewald
<http://www.coh-europe.de/region-and-location/biosphere-spreewald.htm>

Methoden und Techniken

Die Spurengasmessungen wurden mittels eines manuellen Haubenmessverfahrens durchgeführt. Dazu wurden luft-evakuierte Gassammelflaschen an die vier Öffnungen der Haube angebracht und nacheinander (ca. alle 20 min) kurz geöffnet. Die drei Plots jedes Standorts wurden gleichzeitig beprobt. Anschließend wurden die Spurengaskonzentrationen am Gaschromatographen ermittelt und mit Microsoft Excel statistisch ausgewertet. Luft- und Bodentemperaturen der Messtage wurden mit den Gasflüssen korreliert und die so entstandenen Modellgleichungen über den gesamten Zeitraum angewandt.



Lisa Alf, 2010

Ergebnisse und Diskussion

Die Respiration durch Mikroorganismen, bei der Kohlendioxid CO₂ freigesetzt wird, hängt stark von der Temperatur und dem Sauerstoffgehalt im Boden ab (Abb. 4).

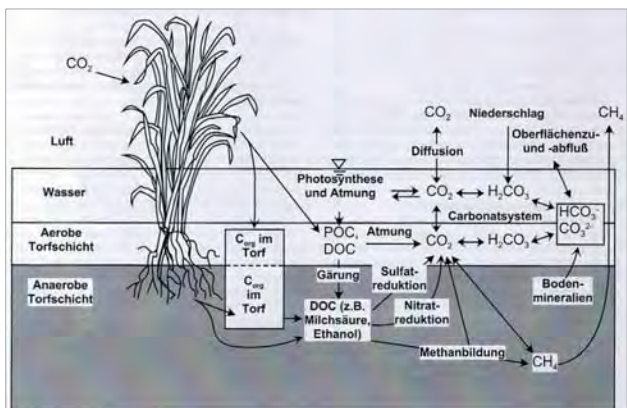


Abb. 4: Kohlenstoffumsetzung in Feuchtgebieten.

POC = Partikulärer Organischer Kohlenstoff
DOC = Gelöster organischer Kohlenstoff
MITSCH & GOSELINK, 1993 aus SUCCOW & JOOSTEN, Landschaftsökologische Moorkunde, 2001

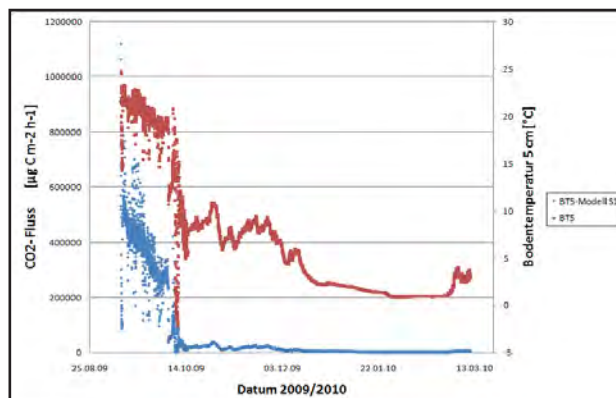


Abb. 5: CO₂-Flussmodell und Bodentemperatur 5 cm für S1. BT5 - Bodentemperatur in 5 cm

Abb. 5 verdeutlicht die Korrelation von Temp. und Respiration. Bei sinkender Temp. verlangsamt sich der Metabolismus der Bodenorganismen, entsprechende chem. Reaktionen werden verlangsamt und der Abbau org. Substanz kommt zum Erliegen. Abb. 6 zeigt einen deutlichen Unterschied der gemessenen CO₂-Konz. über die Zeit. Die wassergesättigten Böden an S1 und S2 und die damit verbundenen anoxischen Verhältnisse vermindern die mikrobielle Respiration, da O₂ als Elektronenakzeptor bei den oxidativen Prozessen fehlt. Die Vegetation an Standort S1 ist vermutlich die Ursache für die erhöhte Respiration an S1, da die Wasserstände an beiden Standorten ähnlich sind. Die Respiration ist am trockensten Standort S3 am höchsten. Hier wird die meiste organische Substanz abgebaut.

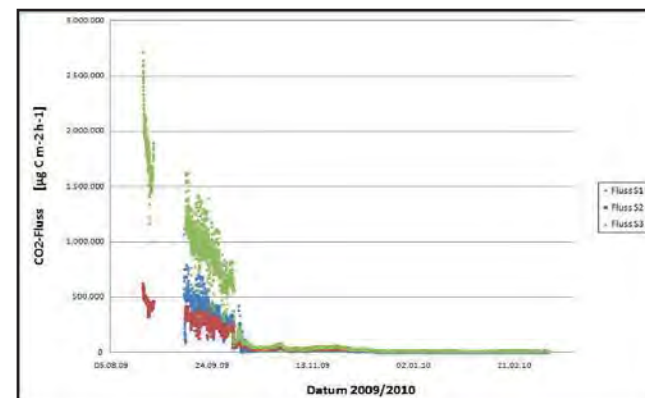


Abb. 6: CO₂-Fluss (Modell Bodentemperatur) für S1, S2, S3. BT5 - Bodentemperatur in 5 cm

Die Emission von Methan aus Niedermoorböden ist auf den Prozess der Methanogenese zurückzuführen. Dieser findet im wassergesättigten Boden, unter anoxischen Bedingungen statt. Die hier vorkommenden methanogenen Mikroorganismen verstoffwechseln Substrate, die sie aus der Zersetzung des Pflanzenmaterials erhalten und produzieren so Methan. Das Spurengas gelangt dann über Gasblasen oder Diffusion an die Bodenoberfläche. Zum größten Teil wird es jedoch durch das Aerenchym der Vegetation transportiert (Abb. 7).

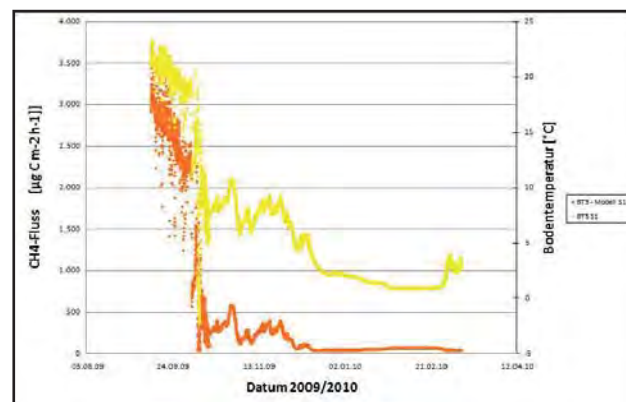


Abb. 8: CH₄-Flussmodell für S1 für Bodentemperatur 5 cm. BT5 - Bodentemperatur in 5 cm

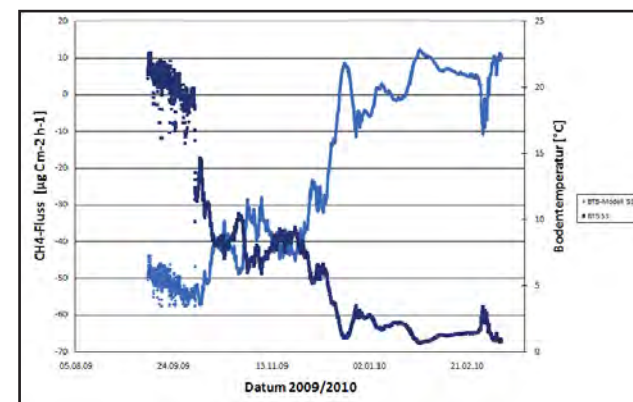


Abb. 9: CH₄-Flussmodell und Bodentemperatur 5 cm für S3. BT5 - Bodentemperatur in 5 cm

Der Methanfluss an Station 1 scheint in starkem Zusammenhang mit der Bodentemperatur in 5cm Tiefe zu stehen. Im Spätsommer liegen die Methanflussraten deutlich höher als im Winter. An diesem Standort herrschen außerdem anaerobe Verhältnisse im Boden. Optimale Bedingungen für die Methanogene. Ihre Aktivität hängt, abgesehen von den Sauerstoffverhältnissen im Boden, auch von der Temperatur des Substrats ab. Deswegen ist ihre Aktivität – und damit die Methanproduktion – höher, je wärmer es ist (Abb. 8).

Im Gegensatz zum Modell von Station 1 steigt in diesem Modell der Methanfluss mit sinkenden Temperaturen. Anders als an Station 1, handelt es sich bei Station 3 um einen relativ trockenen Standort. Hier herrschen also nicht durchweg anoxische Bedingungen im Boden. Der Methanfluss ist hier vergleichsweise gering und bei hohen Temperaturen sogar negativ. Verantwortlich dafür sind methanotrophe Lebewesen. Diese leben in den aeroben Schichten des Bodens und oxidieren das Methan. In diesem Fall ist also anzunehmen, dass der Wassergehalt im Boden mit sinkenden Temperaturen zunimmt und somit auch die Methanfluss (Abb. 9).

Abb. 7: Prinzipien der Methanbildung und des Gasaustausches zwischen Torfkörper und Atmosphäre auf überstauten Niedermooeren
SUCCOW/JOOSTEN, Landschaftsökologische Moorkunde, 2001

