

Auswirkungen eines hydrologischen Gradienten auf die Methan-Produktion und Oxidation in einem kontinentalen kanadischen Moor: eine Untersuchung stabiler Isotope - Zusammenfassung -

Methanemissionen aus nördlichen Mooren tragen substantiell zum globalen Treibhausgas-Budget bei. Es wird davon ausgegangen, dass sie sich im Zuge des Klimawandels und damit verbundenen Umweltveränderungen verändern werden.

Wir haben sowohl die Konzentrationen von Methan (CH_4) und gelöstem inorganischen Kohlenstoff (DIC) im Porengas und Porenwasser des Torfs als auch Methanemissionen und stabile Isotope von CH_4 und Kohlenstoffdioxid (CO_2) im Torf und in den Flüsse entlang eines hydrologischen Gradienten in einem ombotrophen Moor in Süd-Ontario, Kanada, gemessen um die Reaktionen von methanogenen Produktionswegen, Oxidationsintensitäten und Emissionswegen auf veränderte hydrologische Bedingungen zu untersuchen. Das Hochmoor unterlag seit 65 Jahren veränderten hydrologischen Bedingungen, die durch den Bau eines Damms und der daraus folgenden Überflutung verursacht wurden. So soll das Untersuchungsgebiet als Analog zu unterschiedlichen Szenarien des Klimawandels dienen, die vom IPCC entwickelt wurden.

Methan-Konzentrationen im Torf reichten von $2.4\text{E-}05$ bis $677 \mu\text{mol L}^{-1}$, DIC-Konzentrationen lagen zwischen 33 und $7900 \mu\text{mol L}^{-1}$. CH_4 -Flüsse lagen zwischen -0.01 und $0.81 \text{ mmol m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. $\delta^{13}\text{C-CH}_4$ Signaturen im Porengas und -wasser reichten von -78.7 bis -25.8 ‰ , $\delta^{13}\text{C-CO}_2$ Signaturen lagen zwischen -26.3 und $+4.0 \text{ ‰}$. Die $\delta^{13}\text{C}$ Signaturen der Methan-Flüsse reichten von -81.9 bis -55.6 ‰ . Zusätzlich nahmen wir Umweltparameter wie Wasserspiegel, Außen- und Bodentemperatur, pH-Werte und Vegetationsbedeckung auf, welche teilweise mit den gemessenen Konzentrationen, Flüssen und Isotopie-Signaturen korrelierten.

Methanogene Entstehungswege veränderten sich mit der Tiefe, der Jahreszeit und entlang des hydrologischen Gradienten, was wir vor allem mit der Verfügbarkeit von labilen organischen Substraten in Verbindung brachten, welche vor allem von Temperatur, oxischen/anoxischen Bedingungen und Vegetationstypen abhängig sind. Außerdem konnte aerobe Methanoxidation in unterschiedlichem Ausmaß beobachtet werden.

Methan-Flüsse zeigten typische Muster verursacht v.a. durch höhere Temperaturen im Sommer und variierende Wasserstände, jedoch gab es keine signifikanten Unterschiede entlang des hydrologischen Gradienten. Die Isotopie-Signaturen der Flüsse zeigten saisonale Trends, jedoch nicht so deutlich wie die unterirdischen Methandynamiken. Der vorherrschende Emissionsweg geschah während der gesamten Untersuchungszeit über aerenchymatöse Pflanzen.

Wir folgern, dass Methanproduktion, -oxidation und -emission von langzeitigen hydrologischen Veränderungen beeinflusst werden, jedoch nur indirekt über eine veränderte Vegetationszusammensetzung, die sich zuvor an die veränderten hydrologischen Bedingungen angepasst hat.