

Felix Bauer

Aquatic greenhouse gas production and dissolved organic matter quality in streams of different pollution levels

MSc thesis

English

The three superficial greenhouse gases emitted by inland freshwater streams are carbon dioxide (CO₂), nitrous oxide (N₂O) and methane (CH₄). The main goal of this thesis was to investigate the production of these in-stream greenhouse gases in context with the ambient N and dissolved organic matter (DOM) pollution. 9 stream reaches comparable in size and hydromorphology, though showing varying influence through agriculture, were selected. The streams were grouped according to their pollution, which allowed a comparison of the different pollution levels. The analysis showed that the concentration of CO₂ and N₂O was highest in the highly polluted, streams. CH₄ and N₂O-concentrations were significantly higher in summer, while CO₂ concentrations were higher in spring. The dissolved CH₄ and CO₂ concentrations were positively correlated with DOC concentration as well as with most DOM parameters, water NO₂-N and NO₃-N concentration, while N₂O concentration only showed negative correlation with sedimentary NO₃-N concentration. Optical properties of DOM analyses showed a dominance of humic-like (C) and tyrocine-like (B2) substances for all streams, the amount of all DOM fractions increased with the pollution. FIX values indicated a terrestrial source for most streams, especially in summer, and HIX values were quite low for all streams, pointing towards plant biomass and animal manure as pollution source. A global warming estimate, based on the greenhouse gas concentrations in the stream water and their specific global warming potential, was introduced in this thesis. It was highest in streams of high and moderate pollution, underlining the set of problems possibly caused by anthropogenic influence. Denitrification enzyme activity (DEA) experiments showed that the denitrification potential was highest for sediments of streams of high pollution levels, the addition of organic carbon led to an increase of the denitrification potential.



wasser
cluster
lunz

WasserCluster Lunz - Biologische Station GmbH
Dr. Carl Kupelwieser Promenade 5
A- 3293 Lunz am See
Tel. 07486 20060 Fax 07486 20060 20
office@wcl.ac.at
www.wcl.ac.at

Deutsch

Die drei wichtigsten Treibhausgase, die von Fließgewässern emittiert werden, sind Kohlendioxid (CO_2), Distickstoffmonoxid (N_2O) und Methan (CH_4). Hauptziel dieser Arbeit war es, die Produktion von Treibhausgasen in Abhängigkeit der Belastung des Flusses mit Nährstoffen anthropogenen Ursprungs zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden 9 Flüsse (vergleichbar in Größe und Hydromorphologie) ausgesucht, die eine unterschiedliche Belastung aufwiesen. Die Flüsse wurden anschließend gemäß ihrer Belastung gruppiert, dies ermöglichte einen Vergleich der unterschiedlichen Verschmutzungslevels. Die Analyse zeigte, dass die Konzentration der Treibhausgase am höchsten in Flüssen mit hoher Verschmutzung war, CH_4 und N_2O -Konzentrationen waren außerdem im Sommer signifikant höher als im Frühling. CH_4 und CO_2 -Konzentrationen waren positiv mit DOC, den meisten DOM- Parametern sowie den $\text{NO}_2\text{-N}$ und $\text{NO}_3\text{-N}$ -Konzentrationen im Wasser korreliert, N_2O wies lediglich eine negative Korrelation mit der sedimentären $\text{NO}_3\text{-N}$ -Konzentration auf. Die Analysen der optischen Eigenschaften ergab eine Dominanz von humic-artigen (C) und tyrocine-artigen (B2) Substanzen, sowie eine Steigerung aller DOM Fraktionen mit zunehmender Verschmutzung. FIX-Werte ergaben eine Tendenz in Richtung terrestrischer Quellen, vor allem im Sommer, während die niedrigen HIX-Werte eine pflanzliche, beziehungsweise tierische Düngung als Verschmutzungsquelle vermuten ließen. Ein „Global warming estimate“, das auf der Treibhausgaskonzentration im Flusswasser sowie dem jeweiligen „Global warming potential“ basiert, wurde in dieser Arbeit eingesetzt. Es war am höchsten in Flüssen mit hoher und mittlerer Verschmutzung, was die in diesem Zusammenhang durch menschliche Einflüsse verursachten Probleme weiter verdeutlicht. Die zusätzlichen Denitrifikationsexperimente zeigten, dass das Denitrifikationspotential ebenfalls in hochverschmutzten Flüssen am höchsten war, die Zugabe von Kohlenstoff führte zu einer weiteren Steigerung.



wasser
cluster
lunz

WasserCluster Lunz - Biologische Station GmbH
Dr. Carl Kupelwieser Promenade 5
A- 3293 Lunz am See
Tel. 07486 20060 Fax 07486 20060 20
office@wcl.ac.at
www.wcl.ac.at