



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

Katharina Leitner

The efficiency of in-stream ammonium uptake along a gradient of ammonium loading

MSc thesis

Deutsch

In dieser Arbeit wurden im Rahmen des Projekts „PowerStreams“ die Auswirkungen unterschiedlicher Ammoniumhintergrundbelastungen sowie der Jahreszeit auf die Ammoniumaufnahme- bzw. Retentionsfähigkeit von Fließgewässern untersucht. Im Frühling und Sommer des Jahres 2015 wurden an 9 niederösterreichischen Flüssen Kurzzeiteinspeisungen mit NH_4Cl in Kombination mit NaCl als konservativer Tracer durchgeführt. Diese Region wurde aufgrund ihrer verschiedenen Intensitäten in Bezug auf die Landnutzung im Einzugsgebiet (und in Folge auch der unterschiedlichen Ammoniumbelastung) gewählt. Der Ammoniumbedarf im Gewässer wurde auf Basis des „Nutrient Spiraling“-Konzeptes mit seinen zugehörigen Aufnahmeparametern aus der longitudinalen Abnahme der $\text{NH}_4\text{-N}$ - Konzentration während der Experimente berechnet. Hydrologische Retention und Metabolismus wurden ermittelt, hydromorphologische Parameter erfasst und Wasser-, Biofilm- und Sedimentproben analysiert. Zwischen Landnutzungsgrad und $\text{NH}_4\text{-N}$ - Konzentration im Wasser wurde ein Zusammenhang gefunden, ebenso zwischen $\text{NH}_4\text{-N}$ - Belastung und Aufnahme- bzw. Retentionsleistung: Der Massentransferkoeffizient fiel signifikant mit wachsender Gewässerbelastung, die Aufnahmelänge hingegen nahm zu. Stark belastete Flüsse zeigten eine schnelle Sättigung (bei niedrigeren relativen Erhöhungen), höhere Aufnahmelängen und schneller fallende Aufnahmeraten. Zwischen den Aufnahmeparametern bestand kein signifikanter saisonaler Unterschied. Bachbreite und benetzter Umfang waren positiv mit dem Massentransferkoeffizienten und negativ mit der Aufnahmelänge korreliert, was die Wichtigkeit der Flussbettheterogenität verdeutlichte. Die Aufnahmelänge fiel und der Massentransferkoeffizient stieg signifikant mit steigender Gesamtrespiration. Die Resultate weisen auf erhöhte Aufnahmeleistung bei höherer Bakterienabundanz hin, weder Bakterienabundanz noch Chlorophyll-a- Konzentration korrelierten jedoch direkt mit der Ammoniumaufnahme.



wasser
cluster
lünz

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

English

In this thesis the context between background ammonium concentration, season and ammonium uptake/ retention ability of streams was determined within the frame of the project "PowerStreams". Consecutive short-term nutrient addition experiments (with NH_4Cl as nutrient and NaCl as conservative tracer) were conducted in spring and summer 2015 at 9 low- order streams located in Lower Austria, a region showing big differences in land use intensity. Nutrient spiraling metrics were calculated from the longitudinal decline in $\text{NH}_4\text{-N}$ concentration during the experiments. Hydrologic retention and whole-stream metabolism were calculated, hydromorphology was recorded, water and sediment samples were taken and analysed for $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ and $\text{NO}_2\text{-N}$ concentration. Biofilm samples were analysed for chlorophyll-a concentration, sediments for microbial abundance. A close connection between surrounding land use and ammonium concentration in the water was found, as well as a connection between nutrient load and ammonium uptake performance: mass transfer coefficients significantly decreased with increasing nitrogen and DOC loading level, uptake lengths generally increased. At the same time highly loaded streams saturated earlier (regarding relative increase in $\text{NH}_4\text{-N}$ concentration), showed higher uptake lengths and faster dropping uptake rates. There was no significant difference between uptake parameters in spring and summer. Wetted perimeter and streambed width were positively correlated with mass transfer coefficient and negatively with uptake length, underlining the importance of streambed heterogeneity. No significant correlations could be found for other hydromorphological parameters or retention. Uptake length decreased and mass transfer coefficient increased with increasing community respiration, indicating higher uptake with increasing microbial abundance. Neither microbial abundances nor chlorophyll-a concentration alone did prove to be a good predictor for ammonium uptake.