



THE EFFECT OF THERMOPEAKING ON STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF MICROPHYTOBENTHOS

Veronica Kasper

MSc Thesis

ABSTRAKT DEUTSCH

Mikrophytobenthos (MPB, kleine Algen die auf submersen Substraten wachsen) spielt eine zentrale Rolle in Fließgewässern und wird häufig von multiplen Stressoren beeinflusst. Thermopeaking (TP) setzt sich aus plötzlicher Erhöhung der Fließgeschwindigkeit (Stressor 1) und rapider Änderung der Wassertemperatur (Stressor 2) zusammen. Obwohl dieser Effekt in alpinen Regionen verbreitet ist, sind Studien bezüglich seines Einflusses auf MPB ausständig. Das Ziel dieser Arbeit war es festzustellen, ob TP eine Einwirkung auf MPB hat und welche Rolle dabei Entwicklungsstatus und lokale Lebensraumfaktoren spielt.

Algenbiomasse, Verteilung der Algengroßgruppen, photosynthetische Parameter und Phosphatase Aktivität waren die Parameter, die über eine Zeitspanne von 52 Tagen in experimentellen Rinnen in Lunz am See (Österreich) ermittelt wurden. MPB wurde täglich für eine Stunde kaltem oder warmen Schwall ausgesetzt (\pm ca. 10°C), und mit einer Kontrollgruppe, die keinem TP ausgesetzt war, verglichen. Außerdem wurden die Rinnen in Seichtstellen und Kolke unterteilt.

Ergebnisse zeigten, dass TP Einfluss auf MPB hatte, aber meistens nur dann wenn Effekte von Zeit und Habitat berücksichtigt wurden: Nach 52 Tagen zeigte MPB, das warmen TP ausgesetzt war geringere Biomasse und MPB das kaltem TP ausgesetzt war, höhere photosynthetische Effizienz ($\Delta F/F_m'$) sowie höhere Phosphatase Aktivität. Weiters war in Kolken nach 52 Tagen die Algengemeinschaft verändert (bei kaltem TP dominierten Diatomeen, bei der Kontrollgruppe Chlorophyten). Außerdem wurde sowohl in Kolken als auch in Seichtstellen die Algenbiomasse durch TP verändert.

Die Schlussfolgerung ist, dass TP die Algengemeinschaft verändert, welche in weiterer Folge andere algologische Parameter beeinflusst. Restorationsprojekte sollten die natürliche Sukzession der Algen, die lokalen Habitatbedingungen ebenso wie eine Anpassung des Schwallbetriebes berücksichtigen um eine etwaige Beeinträchtigung der Algengemeinschaft zu verhindern.

ABSTRACT ENGLISH

Microphytobenthos (MPB, small algae attached to a substrate) plays a major role in lotic ecosystems and is often affected by multiple stressors. Thermopeaking (TP) combines stress of sudden flow velocity increase (Hydropeaking) and abrupt water temperature alteration. Although this effect is prevalent in alpine regions, studies concerning its influence on MPB are a critical knowledge gap. Therefore the aim was to provide knowledge about the impact of TP on MPB, considering as well successional and habitat aspects.

The Experiment was conducted for 52 days in Lunz am See (Austria) in an experimental flume setting whereas major investigated algal parameters were: biomass, algal group distribution, photosynthetic characteristics and phosphatase activity. MPB was exposed to two treatments (cold TP and warm TP, \pm appr. 10°C) and no treatment (control), whereas TP was performed daily for one hour. Additionally, flumes were subdivided into pool and riffle sections and habitat specific effects were investigated.

Findings showed that TP had an effect on MPB, foremost only when treatment time and habitat effects were included: After 52 days of treatment MPB exposed to warm TP showed lower biomass, while cold TP enhanced the effective quantum yield of PSII and phosphatase activity. Furthermore, in pools algal community composition after 52 days was altered (cold TP increase of diatoms, control increase of chlorophytes). Also, in pools and riffles algal biomass was triggered by TP.

It was concluded that TP altered community composition which in turn impacted other investigated parameters. Restoration projects should address effects of hydropower plant operation by considering the seasonal development of algae, local habitat conditions and environmental flow approaches.

POPULÄRWISSENSCHAFTLICHE ZUSAMMENFASSUNG

Wasserkraftwerke können einen Wasserschwall mit Temperaturen die sich vom natürlichen Fluss unterscheidet generieren. Weil Bewuchsalgen essentiell in Fließgewässern sind wurde ein möglicher Einfluss von diesem Effekt auf sie untersucht. Über 52 Tage wurden Bewuchsalgen täglich für eine Stunde einem kalten (Gruppe 1), einem warmen (Gruppe 2) oder keinem Schwall ausgesetzt (Kontrollgruppe). Man fand heraus, dass sich die Algenzusammensetzung, die Algenbiomasse und auch ihre Photosynthese Leistung aufgrund dieses Schwalls änderten. Die Conclusio ist, dass im Zusammenhang mit dem Temperaturschwall die Zeit die Bewuchsalgen ihm ausgesetzt waren, sowie die Wassertiefe in der sie lebten, aber vor allem die natürliche Algenzusammensetzung eine große Rolle spielten.