

Biodiversität im Wandel:

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Phänologie von Wasserinsekten in den Schweizer Alpen.

Maturitätsarbeit von Yorio Forster
Betreuung durch Simon Tschärner
Kantonsschule Hottingen

Fragestellung

Verschiebt sich die Emergenz von Ephemeroptera aufgrund von steigenden Temperaturen und wenn ja, in welchem Ausmass?

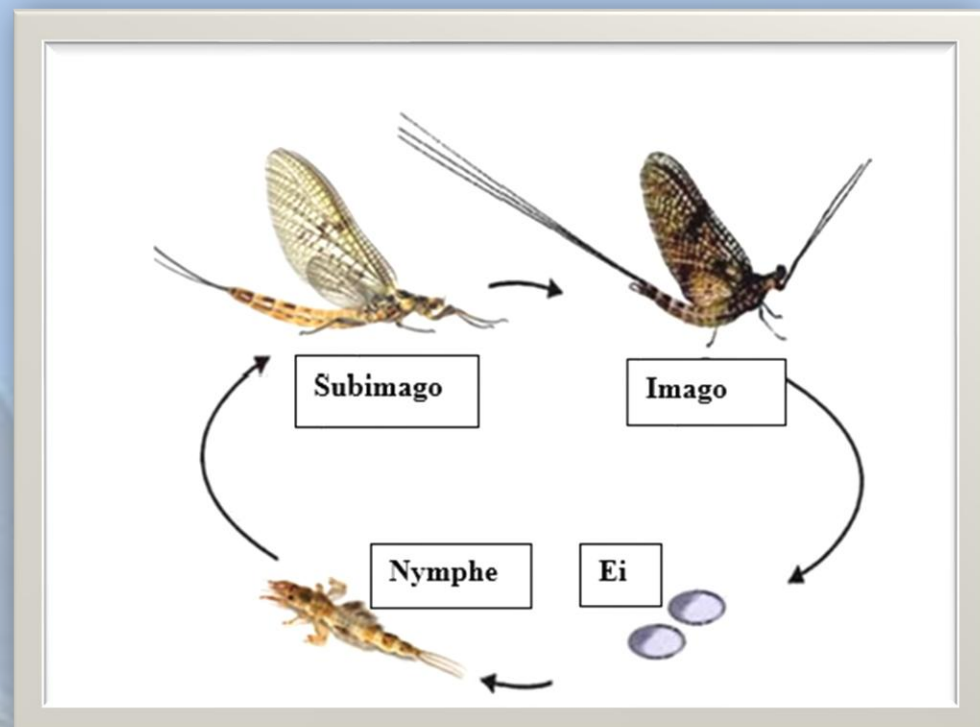


Die Abbildung zeigt Baetis, eine Gattung der Ordnung Ephemeroptera. (Bildquelle: <https://www.flyfisherman.com/editorial/springs-first-mayfly-baetis/152528>)

Einleitung

Alpine Ökosysteme beherbergen viele Organismen, die sich speziell an das Klima angepasst haben. Der Klimawandel hat die Temperaturen in den Alpen jedoch deutlich erhöht und beeinflusst die Lebenszyklen von Wasserinsekten. Dadurch kommt es zu Verschiebungen in der Phänologie, insbesondere bei der Emergenz.

Diese Veränderungen können ökologische Wechselwirkungen stören, da Eintagsfliegen eine wichtige Nahrungsquelle darstellen. In der Schweiz sind solche Effekte bisher wenig untersucht, vor allem in höheren Lagen. Ziel der Arbeit ist es daher, klimabedingte Veränderungen der Emergenz zu analysieren und mit früheren Daten zu vergleichen.



Diese Abbildung zeigt den Lebenszyklus der Ephemeroptera. (Bildquelle: <https://www.aardvarkmcleod.com/mayfly-life/>)

Untersuchungsobjekt

Im Fokus standen Ephemeroptera (Eintagsfliegen), da sie sich, aufgrund ihrer Empfindlichkeit auf Umweltveränderungen und ihren distinkten Lebenszyklus, gut zur Analyse der Phänologie eignen.

Untersuchungsgebiet

Die Untersuchung wurde in zwei alpinen Fließgewässern - dem Vorderrhein (GR) und dem Fellibach (UR) - entlang eines Höhengradienten durchgeführt. An insgesamt zehn Sammelstellen wurden je vier Emergenzfallen installiert, um räumliche Unterschiede der Insekten entlang verschiedener Höhenlagen zu erfassen.



Diese Abbildung zeigt den Fellibach und seine fünf Sammelstellen s1-s5



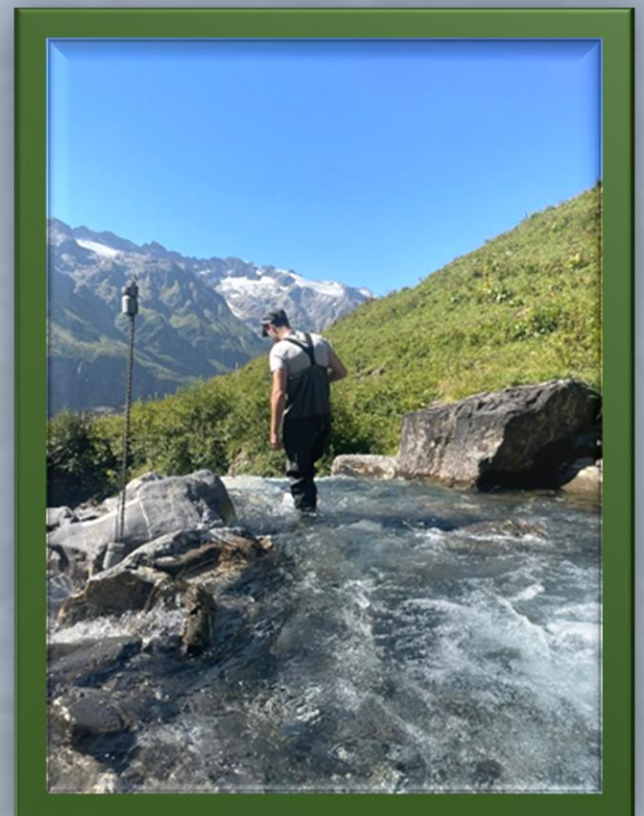
Diese Abbildung zeigt den Vorderrhein und seine fünf Sammelstellen s1-s5

Datenerhebung und Auswertung

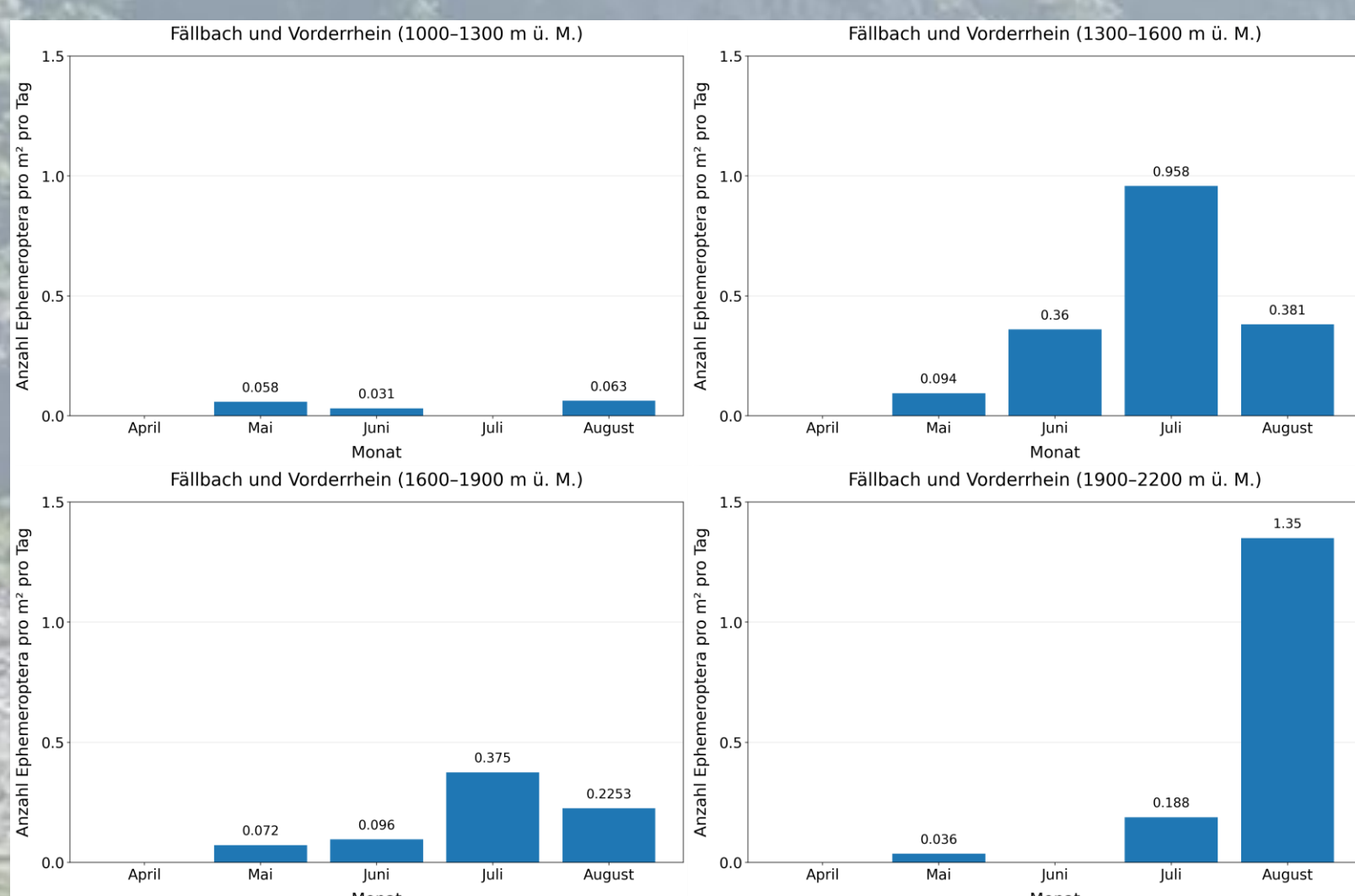
Die Datenerhebung erfolgte zwischen April und August 2025 in Zusammenarbeit mit der EAWAG. Emergenzfallen fingen schlüpfende Insekten, die regelmässig gesammelt, eingefroren und im Labor bestimmt wurden. Für die Auswertung wurden die Fangzahlen pro Fläche und Zeit berechnet und nach Monaten sowie Höhenstufen analysiert. Zusätzlich wurden Umweltfaktoren wie Strömung berücksichtigt und die Ergebnisse mit einer früheren Studie verglichen.



Diese Abbildung zeigt eines der Emergenzfallen



Diese Abbildung zeigt den Autor beim Sammeln von Wasserinsektennymphen.



Diese vier Graphiken zeigen die Anzahl gesammelter Ephemeroptera pro m² pro Tag bei 4 verschiedenen Höhenabschnitten. Sie zeigen eine klare Verschiebung der Emergenzhöhepunkte. Die Höhepunkte in den tieferen, wärmeren Höhenabschnitten (1000- 1900m ü. M.) liegen mehrheitlich im Juni. Der Emergenzhöhepunkt im höheren, kälteren Abschnitt liegt im August.

Fazit

Die Ergebnisse zeigen eine klare temperaturabhängige Verschiebung der Emergenz von Ephemeroptera. Ein weiterer Vergleich mit früheren Studien weist nochmals auf eine Vorverlagerung der Emergenz hin, was auf Auswirkungen des Klimawandels hindeutet. Weitere, mehrjährige und detailliertere Untersuchungen wären notwendig, um langfristige Entwicklungen besser zu verstehen.