

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg

**Herausgeber:** Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

**Band:** 77 (1988)

**Heft:** 1-2

**Artikel:** Autökologische und enzymelektrophoretische Untersuchungen an zwei "Ecdyonurus venosus-" Populationen : Ephemeroptera, Heptageniidae

**Autor:** Imhof, Alexander / Tomka, Ivan / Lampel, Gerolf

### Inhaltsverzeichnis

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-308678>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 28.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Autökologische und enzymelektrophoretische Untersuchungen an zwei *Ecdyonurus venosus*-Populationen (Ephemeroptera, Heptageniidae)

von ALEXANDER IMHOF, IVAN TOMKA und GEROLF LAMPEL,  
Entomologische Abteilung, Zoologisches Institut der Universität,  
CH-1700 Freiburg

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung	56
2. Autökologische Untersuchungen	57
2.1. Beschreibung der Probestellen	57
2.1.1. Lage und Geomorphologie	58
2.1.2. Physikalische und chemische Daten	63
2.2. Benthosuntersuchungen	69
2.2.1. Taxonomische Abgrenzung der <i>Ecdyonurus venosus</i> -Populationen	69
2.2.2. Vorgehen bei der Probenahme	70
2.2.3. Lebenszyklus	71
2.2.4. Populationsdynamik	83
2.2.5. Die räumliche Verteilung und ihr zeitlicher Verlauf	85
2.2.6. Der Einfluß der Strömung, der Wassertiefe und des Substrats auf das Verhalten der Larven	90
2.3. Das Verhalten der Subimagine und Imagines	102
2.3.1. Das Emergenzverhalten	102
2.3.2. Emergenzauslösende Faktoren	103
2.3.3. Das Flugverhalten der Subimagine	111
2.3.4. Dauer des Submagostadiums	113
2.3.5. Kopulation und Eiablage	113
3. Enzymelektrophoretische Untersuchungen	116
3.1. Ziele	116
3.2. Material und Methoden	117
3.2.1. Das Untersuchungsmaterial	117
3.2.2. Durchführung und Auswertung der Elektrophoresen	117
3.2.3. Berechnung der Heterozygositäts-Häufigkeit	118
Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. 77 (1/2), 55–129 (1988)	55

3.3. Resultate	119
3.4. Diskussion	121
4. Dank	124
5. Zusammenfassung – Résumé – Summary	124
6. Bibliographie	126

## **1. Einleitung**

Um einen Einblick in die Gesetzmäßigkeiten des Zusammenlebens einer Fließgewässerzoozönose zu erhalten, ist es unumgänglich, autökologische Untersuchungen vorzunehmen, d.h. die Wirkung der Umweltfaktoren auf die einzelnen Arten der Zoozönose zu ergründen und deren Lebenszyklen zu erkennen. In diesem Sinne soll in der vorliegenden Arbeit eine euryöke Art untersucht werden. Es handelt sich dabei um *Ecdyonurus venosus* (FABRICIUS, 1775) (Ephemeroptera, Heptageniidae). Diese Art ist weit verbreitet und spielt dadurch eine wichtige Rolle in der Bodenfauna von Fließgewässern.

In der Zeit von Februar bis November 1987 wurden zwei *E. venosus*-Populationen – eine in der Galtera (Freiburg, Schweiz), die andere in der Saane (Freiburg, Schweiz) – untersucht. Die beiden Fließgewässer unterscheiden sich deutlich in ihrer geomorphologischen Struktur wie auch in ihrer topographischen und ökologischen Gliederung (ILLIES und BOTOSANEANU, 1963). Die Verschiedenartigkeit der beiden Biotope macht einen ökologischen und biochemischen Vergleich der beiden Populationen interessant. Der ökologische Vergleich ermöglicht eine genauere Beschreibung der charakteristischen Habitate, der Verhaltensformen und des Lebenszyklus von *E. venosus* sowie eine Bestimmung jener Umgebungsfaktoren, welche für die Entwicklung dieser Art notwendig sind.

Der biochemische Vergleich der Populationen beruht auf enzymelektrophoretischen Untersuchungen. Mit dieser Methode lassen sich Allelfrequenzen und Heterozygotitäts-Häufigkeiten berechnen und damit die inter- und intraspezifischen Variabilitäten in der genetischen Struktur verschiedener Populationen erkennen.

In den letzten Jahren trugen die elektrophoretischen Untersuchungen spezifischer Enzyme wesentlich zur Lösung taxonomischer Probleme bei (ZURWERRA et al., 1986, und HEFTI et al., 1988). So lassen sich gerade in der Gattung *Ecdyonurus* die beiden Arten *E. venosus* und *E. forcipula*, welche hinsichtlich ihrer Morphologie bis heute nicht eindeutig unterschieden wer-