Zeitschrift: Entomologica Basiliensia
Herausgeber: Naturhistorisches Museum Basel, Entomologische Sammlungen
Band: 22 (2000)

Artikel: Verteilungsmuster der epigäischen Fauna in einem Gletschervorfeld
Autor: Kaufmann, R.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-980887

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: 11.12.2025

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

INTERNATIONALE ENTOMOLOGEN-TAGUNG BASEL 1999

Verteilungsmuster der epigäischen Fauna in einem Gletschervorfeld

von **R. Kaufmann**

Abstract. Patterns of the epigeic fauna in a glacier foreland. The primary succession of the epigeic fauna in a glacier retreat chronosequence covering 140 years in the Central Alps (Rotmoostal, Obergurgl, Tyrol; 46°50' N, 11°03' E, 2300-2450 m a.s.l.) was investigated using pitfall traps. Coleoptera (except Staphylinidae), Aranei, Opiliones and most Hymenoptera were determined to species, otherwise higher taxa were used for analyses.

Within the first 50 years there is a rapid development of pioneer communities with fast species turnover, sites between 50 and 140 years of age show only little further changes. The major pattern of faunal succession follows that of the vegetation, but there are also some intricate differences showing patterns specific to the fauna. In addition, the successional gradient is superimposed by a mosaic of locally varying abiotic conditions. Overall species diversity increases with ongoing succession, but there are pronounced differences between some of the taxonomic groups.

Key words. primary succession - glacier foreland - alpine environment - epigeic fauna

Einführung

Etwa um das Jahr 1850 erreichten die alpinen Gletscher ihre größte Ausdehnung seit der Eiszeit. Seither sind sie, abgesehen von einem kurzen Vorstoß Anfang der 1920er Jahre, laufend zurückgeschmolzen und haben hochalpinen Rohboden für die Besiedlung durch Pflanzen und Tiere freigegeben. Diese Primärsukzession läßt sich in den Gletschervorfeldern als Chronosequenz der Stadien gut beobachten.

Meistens wurde das Sukzessionsgeschehen in Gletscherrückzugsgebieten als Prozeß der Vegetationsentwicklung und Bodenbildung behandelt . Über die Entwicklung der Fauna auf Moränenböden ist weit weniger bekannt. Die umfangreichsten Untersuchungen stammen von JANETSCHEK (1949), weitere Arbeiten behandelten einzelne Tiergruppen wie Laufkäfer (GEREBEN 1995) oder Spinnen (PAULUS & PAULUS 1997).

Untersuchungsgebiet und Methoden

Das Gletschervorfeld des Rotmoosferners ist etwa 2 km lang und liegt an der Nordseite des Alpenhauptkammes im Ötztal bei Obergurgl (Nordtirol, Österreich, 46°50' N, 11°03' E). Es verläuft flach in einem U-förmigen Tal auf 2300-2450 m Seehöhe von Nordwest nach Südost, erst in Gletschernähe steigt es an. Deutliche Landmarken stellen die Endmoränen der Gletschervorstöße von 1858 und 1921 dar.

70 Bodenfallen (Fangbecher Durchmesser 7 cm) wurden über das gesamte Gebiet verteilt und während der Vegetationsperiode 1996 (Mitte Juni bis Mitte Oktober) in 2-wöchigen Intervallen entlehrt. Auf Artniveau bestimmt wurden Käfer (JUEN 1998), Spinnen, Weberknechte und die meisten Hymenopteren. Die Ergebnisse zeigen den Gesamtfang des Jahres (145 Taxa, ohne Larven). Von allen Standorten stehen Vegetationsaufnahmen (RAFFL 1999) zur Verfügung, weiters wurden eine Reihe von abiotischen und biotischen Faktoren durch quantitative oder semiquantitative Parameter beschrieben (Position, Topographie, Substratstruktur, Bodenbildung, Temperatur- und

Entomologica Basiliensia	22	49-53	2000	ISSN 0253-24834

Feuchtemilieu, Vegetationsdecke und Vegetationsstruktur).

Ergebnisse

Das Sukzessionsmuster zeigt sich in der Korrespondenzanalyse, die sowohl die Standorte (Abb. 1) als auch die Arten (Abb. 2) anordnet. Die erste Ordinationsachse (CA1) ist eindeutig als Sukzessionsgradient interpretierbar, sie stellt gewissermaßen das biologische Alter dar. Die Jahreszahlen der Gletscherstände zeigen die rasche Entwicklung der Faunengemeinschaften innerhalb von etwa 45 Jahren (nach 1950). Zwischen 1858 und 1950 ausgeaperte Standorte haben sich hingegen nur mehr geringfügig weiterentwickelt. Diese Chronosequenz folgt der Bodenbildung und der zunehmenden Vegetationsdecke, außerdem steigt die Temperatur mit der Entfernung vom Gletscher (kanonische Korrespondenzanalyse). Für die Standorte außerhalb der Endmoräne von 1858 ändert sich der Trend, hier spielen vor allem die Vegetationsstruktur und Vegetationshöhe eine Rolle. Dies gilt auch für einige sonnige, hangnahe Standorte innerhalb des Vorfeldes, deren Artengarnitur bereits deutlich von den reifen Hangrasen beinflußt wird. Andererseits entspricht eine junge Schwemmflächen außerhalb des Vorfelds den jüngeren Sukzessionsstadien (offene Kreise innerhalb der Vorfeldgrenze). Die dritte Ordinationsachse (Abb. 1b) trennt die Schotterflächen des Bachbetts ab, die durch regelmäßige Umlagerungen junge Sukzessionstadien darstellen (wie 20-40 Jahre alte Standorte). Diese Achse korreliert mit dem kleinräumigen Feuchtemilieu. Analoge Analysen der Vegetationsdaten zeigen zwar auch eine Verlangsamung der Sukzession nach 50 Jahren, aber nicht so ausgeprägt wie bei der epigäischen Fauna. An der Endmoräne von 1858 ändern sich die Pflanzengemeinschaften sprunghaft, auch gibt es viel ausgeprägtere Unterschiede zwischen den beiden Talseiten.

Die Anordnung der Taxa (Abb. 2) zeigt große räuberische Arten als Pioniere der jüngsten gletschernahen Standorte. (4 Laufkäfer der Gattung *Nebria*, 2 *Pardosa*-Arten, der Gletscherweberknecht *Mitopus glacialis*). Als einziger Herbivore tritt ein Elateride auf (*Fleutiauxellus maritimus*). Typisch für die Folgestadien sind dann beispielsweise der Weberknecht *Mitopus morio*, es treten verstärkt Pflanzenfresser (Chrysomeliden, Byrrhiden, Curculioniden) und bald auch die ersten Zersetzer (Diplopoden) auf. Erst außerhalb des Vorfelds, teilweise auch an den erwähnten Sonnenstandorten innerhalb, sind Heuschrecken und Ameisen charakteristisch.

Die höchsten Aktivitätsbiomassen treten an jungen Standorten auf (Abb. 3a). Die Artendiversität (Abb. 3b) bleibt in den Pionierstadien weitgehend konstant, ab einem Alter von etwa 50 Jahren steigt sie leicht an. Einige der Rasenstandorte außerhalb des Vorfeldes zeigen dann einen Trend zu verringerter Diversität. Unterschiedliche Tiergruppen verhalten sich in dieser Hinsicht jedoch sehr verschieden. Es gibt praktisch keine Korrelation zwischen den Diversitäten von Carabiden, den übrigen Käfern und Linyphiiden.

Diskussion

Häufig wurde vermutet, daß die Entwicklung der Faunengemeinschaften ausschließlich von der Vegetationssukzession bestimmt wird (diskutiert bei LAWTON 1987). Tatsächlich besteht zwar eine weitgehende Parallelität und es gibt starke

Einflüsse der Vegetationsstruktur, unterschiedliche Entwicklungsgeschwindigkeiten und lokale Muster zeigen aber die Eigenständigkeit der epigäischen Fauna.
Die Pioniergesellschaften sind völlig von Carnivoren dominiert. Ähnliches wurde auch bei Primärsukzessionen auf vulkanischen Aschen oder Lavafeldern beobachtet (z.B. SUGG & EDWARDS 1998). Vermutlich handelt es sich um sogenannte aeolische Gemeinschaften, die hauptsächlich von allochthonem Anflug (Insekten und Pflanzenmaterial) leben. Als Anzeichen dafür treten etwa Dipteren auch an den jüngsten Standorten auf (Abb. 2), wo in Bodenproben keine Larven gefunden wurden. Trotz der fehlenden lokalen Primärproduktion erhält sich hier eine abundante und artenreiche Pioniergesellschaft.

Danksagung

Diese Arbeit wurde von der Kommission für Interdisziplinäre Ökologische Studien (Öst. Akad. d. Wiss.) und aus Förderungsbeiträgen der Universität Innsbruck unterstützt. Für Bestimmungen danke ich A. Juen (Coleoptera), H. Steinberger (Spinnen), W. Schedl (Hymenoptera) und F. Glaser (Formicidae).

Literatur

GEREBEN, B.A. (1995): Co-occurrence and microhabitat distribution of six Nebria species (Coleoptera: Carabidae) in an alpine glacier retreat zone in the Alps, Austria. - Arctic Alp. Res. *27*: 371-379.

JANETSCHEK, H. (1949): Tierische Successionen auf hochalpinem Neuland. - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck *48/49*: 1-215.

JUEN A. (1998): Artenzusammensetzung und Verteilung von Käfern im Gletschervorfeld des Rotmoostales (Ötztaler Alpen, Tirol). - Diplomarbeit Universität Innsbruck, Innsbruck. 157pp.

LAWTON J.H. (1987): Are there assembly rules for successional communities? - In: *Colonization, succession and stability*. Blackwell Scientific, Oxford. pp. 225-244.

PAULUS, U. AND PAULUS, H.F. (1997): Die Zönologie von Spinnen auf dem Gletschervorfeld des Hornkees in den Zillertaler Alpen in Tirol (Österreich) (Arachnida, Araneae). - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck *80*: 227-267.

RAFFL C. (1999): Vegetationsgradienten und Sukzessionsmuster in einem Gletschervorfeld in den Zentralalpen (Ötztaler Alpen, Tirol). - Diplomarbeit Universität Innsbruck, Innsbruck. 102pp.

SUGG, P.M. AND EDWARDS, J.S. (1998): Pioneer aeolian community development on pyroclastic flows after the eruption of Mount St. Helens, Washington, U.S.A. - Arctic Alp. Res. *30*: 400-407.

Adresse des Verfassers:

Dr. R. Kaufmann. Institut für Zoologie und Limnologie,
Universität Innsbruck,
Technikerstraße 25,
A-6020 Innsbruck,
ÖSTERREICH
(e-mail: ruediger.kaufmann@uibk.ac.at).

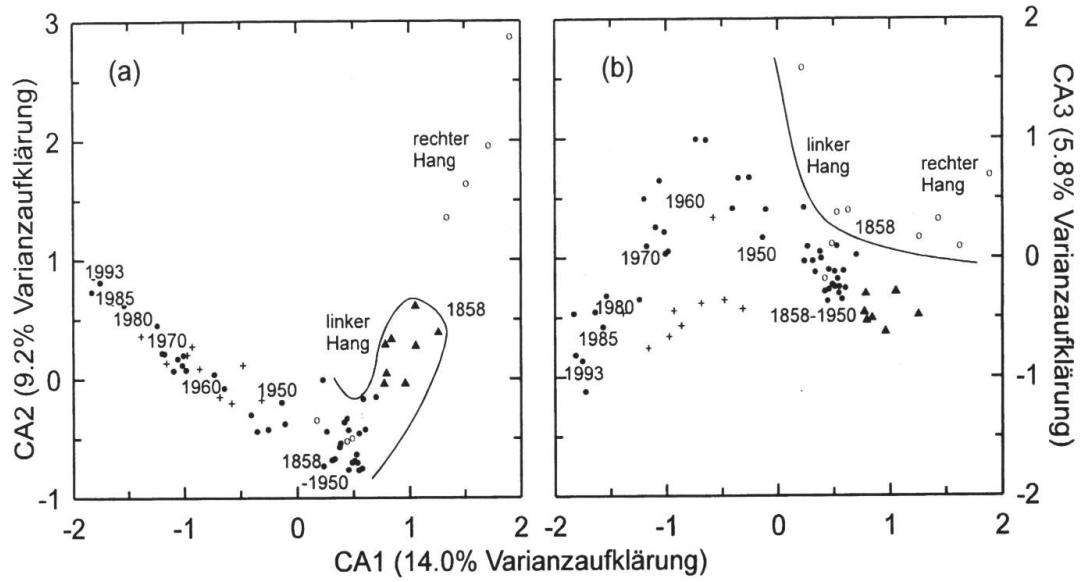

Abb. 1: Ordination der Barberfallenstandorte (Korrespondenzanalyse). (a) Achsen CA1 und CA2, (b) Achsen CA1 und CA3. Zusätzlich zu den Standorten (volle Kreise) sind Jahreszahlen der Ausaperung (geschätzt aus bekannten Gletscherpositionen, Mittelwerte von je 10 Ordinationspunkten), sowie die Begrenzung des Vorfelds durch die Endmoräne von 1858. Hervorgehobene Standorte: Bachbett (Kreuze, hellgrau), sonniger Seitenhang rechts (Dreiecke, dunkelgrau), Standorte außerhalb des Vorfelds (offene Kreise).

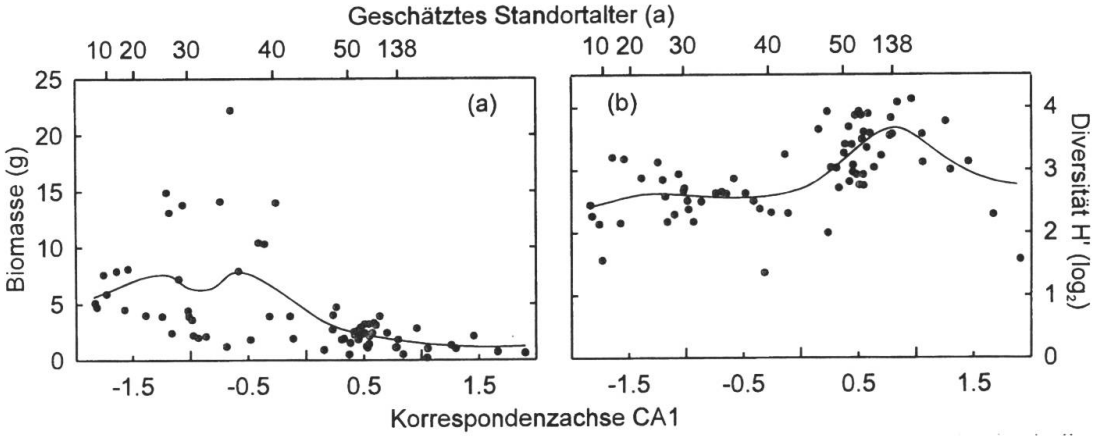

Abb. 3: Fangbiomasse und Diversität entlang des Sukzessionsgradienten. Die Chronosequenz ist durch die Ordinationsachse CA1 dargestellt (obere Skala: Standortalter seit der Ausaperung). Biomasse: Alkoholfrischgewicht, Summe des Gesamtfanges 1996 an Aranei, Opiliones und Coleoptera. Diversität: Shannon-Wiener Index (alle bestimmten Arten).

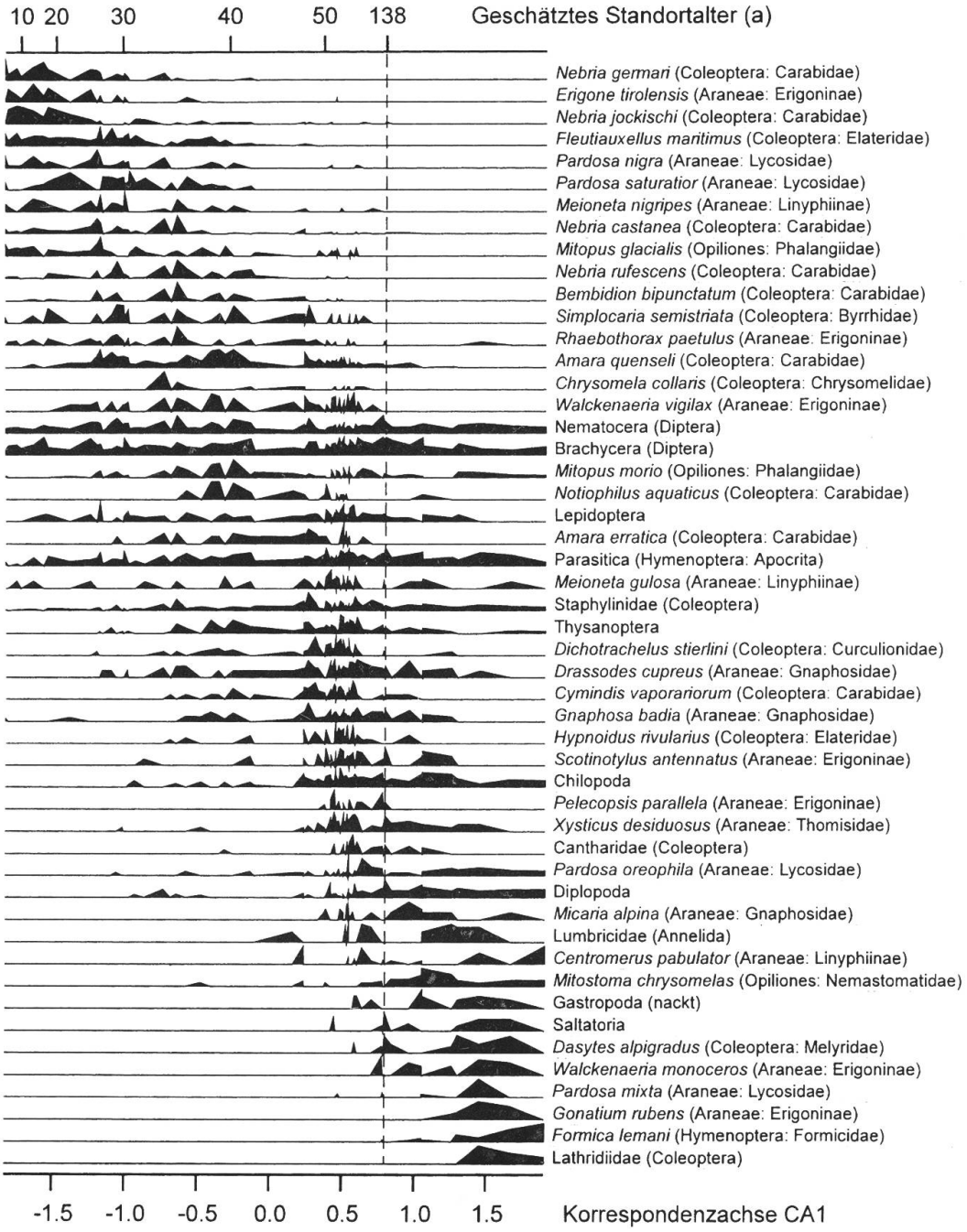

Abb. 2: Ordinationsergebnisse ausgewählter Taxa. Fangzahlen der Standorte (quadratwurzeltransformiert, normiert auf Maximum) entlang der Ordinationsachse CA1 (Skala oben: Standortalter vom Gletschertor bis zur Vorfeldgrenze). Auswahl der Taxa nach Mindestfang und indikativer Bedeutung, sortiert nach den Auftretensschwerpunkten entlang CA1.

lokale Muster zeigen aber die Eigenständigkeit der epigäischen Fauna.
Die Pioniergesellschaften sind völlig von Carnivoren dominiert. Ähnliches wurde auch bei Primärsukzessionen auf vulkanischen Aschen oder Lavafeldern beobachtet (z.B. SUGG & EDWARDS 1998). Vermutlich handelt es sich um sogenannte aeolische Gemeinschaften, die hauptsächlich von allochthonem Anflug (Insekten und Pflanzenmaterial) leben. Als Anzeichen dafür treten etwa Dipteren auch an den jüngsten Standorten auf (Abb. 2), wo in Bodenproben keine Larven gefunden wurden. Trotz der fehlenden lokalen Primärproduktion erhält sich hier eine abundante und artenreiche Pioniergesellschaft.

Danksagung

Diese Arbeit wurde von der Kommission für Interdisziplinäre Ökologische Studien (Öst. Akad. d. Wiss.) und aus Förderungsbeiträgen der Universität Innsbruck unterstützt. Für Bestimmungen danke ich A. Juen (Coleoptera), H. Steinberger (Spinnen), W. Schedl (Hymenoptera) und F. Glaser (Formicidae).

Literatur

GEREBEN, B.A. (1995): Co-occurrence and microhabitat distribution of six Nebria species (Coleoptera: Carabidae) in an alpine glacier retreat zone in the Alps, Austria. - Arctic Alp. Res. *27*: 371-379.

JANETSCHEK, H. (1949): Tierische Successionen auf hochalpinem Neuland. - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck *48/49*: 1-215.

JUEN A. (1998): Artenzusammensetzung und Verteilung von Käfern im Gletschervorfeld des Rotmoostales (Ötztaler Alpen, Tirol). - Diplomarbeit Universität Innsbruck, Innsbruck. 157pp.

LAWTON J.H. (1987): Are there assembly rules for successional communities? - In: *Colonization, succession and stability*. Blackwell Scientific, Oxford. pp. 225-244.

PAULUS, U. AND PAULUS, H.F. (1997): Die Zönologie von Spinnen auf dem Gletschervorfeld des Hornkees in den Zillertaler Alpen in Tirol (Österreich) (Arachnida, Araneae). - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck *80*: 227-267.

RAFFL C. (1999): Vegetationsgradienten und Sukzessionsmuster in einem Gletschervorfeld in den Zentralalpen (Ötztaler Alpen, Tirol). - Diplomarbeit Universität Innsbruck, Innsbruck. 102pp.

SUGG, P.M. AND EDWARDS, J.S. (1998): Pioneer aeolian community development on pyroclastic flows after the eruption of Mount St. Helens, Washington, U.S.A. - Arctic Alp. Res. *30*: 400-407.

Adresse des Verfassers:

Dr. R. Kaufmann. Institut für Zoologie und Limnologie,
Universität Innsbruck,
Technikerstraße 25,
A-6020 Innsbruck,
ÖSTERREICH
(e-mail: ruediger.kaufmann@uibk.ac.at).