

Hilltopping von Dipteren in der alpinen Stufe

Autor(en): **Merz, B.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Entomologica Basiliensia**

Band (Jahr): **22 (2000)**

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-980919>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Entomologica Basiliensia	22	297-302	2000	ISSN 0253-24834
--------------------------	----	---------	------	-----------------

INTERNATIONALE ENTOMOLOGEN-TAGUNG BASEL 1999

Hilltopping von Dipteren in der alpinen Stufe

von B. Merz

Abstract. A collection of Diptera from 4 alpine peaks ranging from 2300 to 2900 m altitude in the Swiss Alps yielded 105 species. Thirty species in 7 families exhibit a typical hilltopping behaviour. The qualitative and quantitative composition of the fauna on mountain peaks is discussed.

Key words. Diptera - Swiss Alps - ecology - hilltopping

Einleitung

Zu den attraktivsten entomologischen Felderlebnissen zählen Beobachtungen von Insekten-Aggregationen auf Berggipfeln an sonnigen Sommertagen. Im Vergleich zum Aufstieg sind diese Ansammlungen häufig viel individuenreicher. Es gibt verschiedene Gründe für die ungewöhnliche Häufung von Insekten auf Berggipfeln:

- Die Tiere werden mit den oftmals kräftigen Winden in den Alpen passiv verweht und gelangen zufällig auf Berggipfel.
- Die Tiere werden mit den stets vorhandenen Aufwinden gezielt gegen die Gipfel getragen, wie das bei vielen Vogelarten zu beobachten ist.
- Die Entwicklung der Larven findet auf Berggipfeln statt. Die Adulten halten sich dementsprechend bevorzugt in dieser Region auf.
- Auf den Berggipfeln gibt es ein grosses Angebot an Nahrung für die Adulten (Beutetiere, Nektar oder Pollen).
- Berggipfel dienen als Treffpunkte für Partnerfindung.

Diese nichtzufällige Aggregation von Insekten auf Berggipfeln, welche im Zusammenhang mit dem Fortpflanzungsverhalten steht, ist als Hilltopping bekannt. Eine theoretische Zusammenfassung unserer Kenntnisse wurde von ALCOCK (1987) publiziert. Besonders gut untersucht ist das Phänomen bei Lepidoptera (SHIELDS, 1967), aber auch bei Hymenoptera (THORNHILL & ALCOCK, 1983) oder - etwas weniger detailliert - bei den Coleoptera (SHIELDS, 1967). Unbekannt war bisher, dass auch zumindest eine Art von *Panorpa* sp. (Mecoptera) regelmässig auf Berggipfeln (Piz Danis, 2497 m) angetroffen werden kann, aber nicht beim Aufstieg und damit ein mögliches hilltopping-Verhalten zeigt.

Für mitteleuropäische Dipteren ist dieses Phänomen schon mehrfach nachgewiesen worden: POVOLNÝ et al. (1993) sammelten über 73.000 Individuen von Sarcophagidae auf Tschechischen und Slowakischen Berggipfeln, die 60 Arten umfassen und die als typische Gipfelflieger anzusehen sind. Ausführliche Untersuchungen über gipfelbesuchende Tachinidae Süddeutschlands, der Westalpen und der Pyrenäen ergaben den Nachweis von 24 gesicherten Gipfelfliegern und 19 Arten mit wahrscheinlichem hilltopping Verhalten (TSCHORSNIG, 1996). Einige Syrphiden sind schon seit längerem als Gipfelflieger bekannt (RÖDER, 1990). Kürzlich wurden hilltopping-Beobachtungen bei Pipunculidae in Australien gemacht (SKEVINGTON & YEATES, 1998), während dieses Phänomen bei einer australischen Bombyliidae (*Comptosia* sp.) von YEATES & DODSON (1990) und DODSON & YEATES (1990) experimentell untersucht wurde.

Nach ALCOCK (1987) gibt es verschiedene hilltopping-Strategien. Nach seinen Untersuchungen von 11 Insektenarten auf Berggipfeln in Arizona unterscheiden sie sich im Territorialverhalten der Männchen, in der Grösse ihrer Aggregationen, aber auch in den Wahlmöglichkeiten der Weibchen auf ein männliches Paarungsverhalten. Allen Untersuchungen gemeinsam ist jedoch die Tatsache, dass mehrheitlich Männchen das hilltopping-Verhalten zeigen. In den meisten Fällen liess sich ein Männchen/Weibchen Verhältnis von über 10:1 feststellen.

Die vorgestellten Studien wurden auf topographisch sehr unterschiedlichen Berggipfeln durchgeführt, jedoch meistens in Höhenlagen unter 1000 m. Prinzipiell ist bei Dipteren das Gipfflugverhalten in allen Höhenstufen möglich, wobei das Artenspektrum je nach Höhenlage unterschiedlich ist (POVOLNÝ et al., 1993; TSCHORSNIG, 1996).

Die verschiedenen Untersuchungen haben gezeigt, dass die Gipfflieger oftmals zwischen scheinbar gleichartigen, geographisch nahe nebeneinander gelegenen Berggipfeln unterscheiden können. Oftmals wimmelt es auf einem Gipfel von Dipteren, während ein Nachbargipfel kaum besiedelt wird. Untersuchungen zur Qualität von Gipfellagen sind sehr rudimentär, einzig POVOLNÝ & VERVES (1997) konnten einige geomorphologische, floristische und klimatische Faktoren aufzeigen, welche die Attraktivität eines Gipfels für Sarcophagidae begünstigen.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, das hilltopping Verhalten von Dipteren auf hochalpinen Berggipfeln näher zu studieren. Besonderes Gewicht soll auf die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Aggregationen gelegt werden.

Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden auf 4 Berggipfeln in den Schweizer Alpen (Kantone Graubünden und Wallis) zwischen dem 17. Juli und dem 7. August 1996-1998 durchgeführt (Tab. 1). Alle Berggipfel liegen in der alpinen bis hochalpinen Stufe mindestens 300 Höhenmeter über der geschlossenen Waldgrenze. Da ein typisches hilltopping-Verhalten nur bei sonniger, windstiller Witterung beobachtet wird, konnten die Aufsammlungen nur während einer kurzen Zeit vorgenommen werden. Deshalb blieben einige weitere Exkursionen erfolglos. Es wurden ausschliesslich Brachycera und Cyclorrhapha selektiv mit dem Käscher gefangen.

Resultate und Diskussion

Während der 5 Sammeltage wurden 517 Fliegen gesammelt, die 105 Arten angehören (Tab. 2). Bei den Anthomyiidae wurden weitere Tiere gefangen, die aber nicht bis zur Art bestimmt werden konnten und deshalb hier nicht aufgeführt sind. Insgesamt verteilen sich die Tiere auf 21 Familien, wobei 9 Familien den Brachycera und 12 Familien den Cyclorrhapha angehören. Von 20 Arten wurden ausschliesslich Weibchen gesammelt, so dass bei diesen Funden auf ein zufälliges Vorkommen auf einem Berggipfel geschlossen werden kann. Wenn als Kriterium für ein hilltopping Verhalten die Präsenz auf mehr als einem Berggipfel oder der Fang von mehr als 4 Individuen auf einem Gipfel festgelegt wird, so kommen 30 Arten (28% aller Arten) als Gipfflieger in Betracht. Zu 55 Arten (52%) liegen nur wenige Individuen von einem einzigen Gipfel vor, so dass zu ihrem Gipfflugverhalten keine Aussagen gemacht werden können.

Die 30 potentiellen Gipfflieger (Tab. 3) machen mit 420 Individuen 77% aller Tiere aus. Sie werden 7 Familien zugerechnet: Stratiomyidae, Empididae, Syrphidae, Muscidae, Sarcophagidae, Oestridae und Tachinidae. Individuenmässig dominierten die Sarcophagidae mit 193 Tieren (35% aller Fliegen), was mit der Dominanz von *Sarcophaga variegata* (Scopoli), von der 127 Individuen gesammelt wurden, erklärt werden kann. Demgegenüber waren die Syrphiden gleichmässiger verteilt. Von keiner Art wurden mehr als 10 Individuen gesammelt. Allerdings ist zu bemerken, dass von *Eristalis pratorum* Meigen und *Cheilosia canicularis* (Panzer) zahlreiche weitere Individuen beobachtet, aber nicht gesammelt wurden.

Das Geschlechterverhältnis der Gipfflieger war im allgemeinen höher als 5:1 (Männchen/Weibchen). Am deutlichsten war es bei den Sarcophagiden zugunsten der Männchen verschoben; es wurden während der gesamten Untersuchung keine 5 Weibchen beobachtet. Von den Arten mit über 10 gesammelten Individuen waren nur bei *Admontia cepelaki* (Mesnil) und *Onychogonia cervini* (Bigot) auch Weibchen vertreten.

Eine Ausnahme bilden die beiden Empididae, die je ein Männchen/Weibchen Verhältnis von 2:1 aufweisen. Dieses niedere Verhältnis könnte mit der für die Familie typischen Schwarmbildung zu tun haben und spricht nicht a priori gegen ein hilltopping Verhalten. Gerade *Hilara merzi* Chvála konnte ausschliesslich auf Berggipfeln oder wenige Meter tiefer schwärmend gefunden werden, während von *Rhamphomyia chionoptera* Bezzi auch wenige Individuen während dem Aufstieg zum Gipfel gefangen wurden.

Eine Untersuchung der Larvalbiologie der Gipfflieger zeigt (Tab. 3), dass die meisten Arten räuberisch oder parasitär leben, während einzig einige Syrphidae und Muscidae als Phytophage oder Saprophage bekannt sind. Die parasitären Arten entwickeln sich auf Arthropoden (Tachinidae, Sarcophagidae) oder auf Vertebraten (Oestridae). Ein weites Spektrum von Beutetieren besitzen die räuberischen Arten: Arthropoden (Syrphidae, Muscidae), sowie Gastropoden und Anneliden (Sarcophagidae). Interessant ist die Tatsache, dass die 3 Muscidae *Mydaea rufiventris* (Pokorny), *Phaonia tenuiseta* (Pokorny) und *Thricops culminum* (Pokorny) mit Murmeltierbauten vergesellschaftet sind (PONT & ACKLAND, 1995). Murmeltierbauten gab es beim Piz Danis (wo sämtliche Individuen der 3 Arten gefangen wurden) ca. 100 m unterhalb des Gipfels. Gerade von *M. rufiventris* wurden bisher alle je gefundenen Individuen in unmittelbarer Nähe der Murmeltierhöhlen gefunden, so dass ihr Vorkommen auf dem Gipfel als echtes hilltopping Verhalten gedeutet werden kann. Aus diesen Beobachtungen lässt sich folgern, dass das Gipfflugverhalten nicht mit einer bestimmten Larvalbiologie gekoppelt ist. Tendenziell lässt sich feststellen, dass diejenigen Arten bevorzugt Berggipfel als Paarungsort aufsuchen, deren Weibchen ephemere (z.B. frisch tote Gastropoden bei gewissen *Sarcophaga* spp.) oder schwierig zu findende (z.B. Wirtsraupen bei Tachinidae) Eiablageorte aufspüren müssen. Bei diesen Arten dürfte die Suche nach geeigneten Nahrungsquellen für die Larven den grössten Teil des kurzen Imaginallebens der Weibchen ausmachen, während für die Kopulation nur wenig Zeit aufgewendet wird. Deshalb können sich Berggipfel als markante Geländeform gut als Rendezvous-Plätze eignen.

Ein weiterer Aspekt betrifft die Grösse der Gipfflieger hochalpiner Gebirge: Mit Ausnahme der Empididen besitzen alle Individuen mindestens 5 mm Körperlänge und gehören damit zu den grösseren Dipteren in der alpinen Stufe. Möglicherweise können nur relativ grosse Individuen trotz der zum Teil böenartig auftretenden Winde zielgerichtet Berggipfel anfliegen, während kleine Tiere eher ungezielt verdriftet werden.

Gipfel	Politische Gemeinde	Kanton	Koordinaten	H. ü. Meer	Datum	Zeit	Witterung
Piz Danis	Lenzerheide	Graubünden	46.44N/9.31E	2497	19.VII.1996	1200-1530	sonnig, windstill
Piz Danis	Lenzerheide	Graubünden	46.44N/9.31E	2497	17.VII.1998	1100-1600	sonnig, windstill
Lenzerhorn	Lenzerheide	Graubünden	46.42N/9.36E	2906	7.VIII.1998	1030-1130	windstill, partiell sonnig
Sandhubel	Wiesen	Graubünden	46.45N/9.41E	2763	6.VIII.1998	1300-1430	windstill, partiell sonnig
Rothorn	Visperterminen	Wallis	46.15N/7.56E	2300	30.VII.1998	1330-1430	sehr windig, sonnig

Tab. 1: Sammelorte und -daten.

Familie	Anzahl Individuen	Anzahl Arten	WB	UK	HT
Rhagionidae	7	5	3	2	
Stratiomyidae	5	2	1		1
Xylophagidae	1	1	1		
Tabanidae	3	2	2		
Therevidae	1	1	1		
Asilidae	1	1		1	
Atelestidae	1	1		1	
Hybotidae	11	6	4	2	
Empididae	51	4		2	2
Lonchopteridae	1	1	1		
Phoridae	2	1	1		
Syrphidae	57	19	2	10	7
Sciomyzidae	1	1		1	
Psilidae	1	1		1	
Chamaemyiidae	2	1		1	
Anthomyiidae	1	1		1	
Muscidae	68	14		8	6
Calliphoridae	7	5		5	
Sarcophagidae	224	24	1	15	8
Tachinidae	67	13	3	5	5
Oestridae	5	1			1
Summe	517	105	20	55	30

Tab. 2: Auf hochalpinen Berggipfeln gefundene Familien von Diptera. Fettgedruckt sind diejenigen Familien, die mindestens eine Art mit vermutetem Gipfflugverhalten aufweisen. Folgende Abkürzungen werden verwendet: 3. Kolonne, WB = Anzahl Arten, von denen nur Weibchen gefunden wurden; 4. Kolonne, UK = Anzahl Arten mit unklarem Status bezüglich Gipfflugverhalten; 5. Kolonne, HT = Anzahl Arten, bei denen hilltopping Verhalten vermutet wird.

Schlussfolgerungen

Das hilltopping-Verhalten ist bei Dipteren weit verbreitet und nicht auf eine einzelne Familie beschränkt. Vom phylogenetischen Standpunkt aus hat sich dieses Verhalten in mehreren Familien unabhängig als erfolgreiche Strategie der Partnerfindung herausgestellt. Wenn auch viele Arten ein typisches hilltopping Verhalten zeigen, so trifft man die meisten dieser Arten gelegentlich unter völlig anderen Bedingungen an (z.B. von *S. variegata*, *Ch. canicularis* oder *E. partorum* können schwebende oder patrouillierende Männchen auch in ebenen Lagen oder auf Waldwegen gefunden werden) und können damit als fakultative Gipfflieger angesehen werden. Obligate Gipfflieger sind unter den gefundenen Arten wahrscheinlich einige Tachinidae (*O. suggesta*, *P. prompta*, vgl. TSCHORSNIG, 1996) und die Oestridae *C. stimulator* (Clerck).

Taxon	Individuenzahl	Larvalbiologie
Stratiomyidae Stratiomys concinna Meigen	4	S
Empididae Hilara merzi Chvála Rhamphomyia chionoptra Bezzi	41 7	R R
Syrphidae Epistrophe leiophthalma (Schiner & Egger) Parasyrphus nigrirarsis (Zetterstedt) Platycheirus nielseni Vockeroth Cheilosia canicularis (Panzer) Ch. venosa Loew Eristalis pratorum Meigen Sericomyia lappona (Linné)	6 4 4 9 6 10 2	R R R Ph Ph S S
Muscidae Muscina pasquorum (Meigen) Thricops culminum (Pokorny) Mesembrina meridiana (Linné) Mydaea rufiventris (Pokorny) Phaonia chalinata (Pandellé) Ph. tenuiseta (Pokorny)	11 4 15 4 7 18	R / S R S R R R
Sarcophagidae Paramacronychia flavipalpis (Girschner) Blaesoxipha fossoria (Pandellé) Sarcophaga nigriventris Meigen S. okaliana (Lehrer) S. sorror Pape S. subvicina Rohdendorf S. variegata (Scopoli) S. vicina Macquart	6 6 22 12 3 15 127 2	? Pa Pa, R ? R Pa, R Pa, R Pa
Tachinidae Admontia cepelaki (Mesnil) Phebellia strigifrons (Zetterstedt) Onychogonia cervini (Bigot) O. suggesta (Pandellé) Peleteria prompta (Meigen)	14 7 15 2 23	Pa Pa Pa Pa Pa
Oestridae Cephenemyia stimulator (Clark)	7	Pa

Tab. 3: Auf hochalpinen Berggipfeln gefundene Dipterenarten, bei denen hilltopping-Verhalten angenommen wird. Abkürzungen: Pa = parasitär, Ph = phytophag, R = räuberisch, S = saprophag.

Hilltopping kann als erfolgreiche Partnersuchstrategie bei Dipteren bezeichnet werden, ähnlich dem Schwarmverhalten vieler Mücken, einiger Empididae, Fanniidae und anderen Taxa. Während die Schwarmbildung einiger Arten schon experimentell untersucht wurde (CHVALA, 1995; MCALPINE & MUNROE, 1968), so sind unsere Kenntnisse zur Biologie des Gipfflugverhaltens, besonders hochalpiner Gebirge, noch sehr rudimentär.

Danksagung

Für Bestimmungen bzw. Nachkontrollen möchte ich folgenden Personen herzlichst danken: C. Claussen (Flensburg) für Cheilosia, S. Prescher (Braunschweig) für Phoridae und H. P. Tschorsnig (Stuttgart) für einige Tachinidae. G. Bächli, B. Botta und M. Eggenberger danke ich für Ihre Mithilfe bei den Aufsammlungen. Einen weiteren Dank schulde ich D. Povolny (Brno), J. Skevington und D. Yeates (beide Brisbane) für ihre Diskussionen und die Zusendung von Sonderdrucken, sowie I. Löbl (Genf) für die konstruktive Kritik zu einer ersten Fassung des Manuskriptes.

Literatur

- ALCOCK, J. (1987): *Leks and hilltopping in insects*. - Journal of Natural History 21: 319-328.
- CHVÁLA, M. (1995): *Evolution of epigamic behaviour in Empis (Diptera, Empididae) in the Palaearctic region*. - Dipterologica bohemoslovaca 7: 37-40.
- DODSON, G. & YEATES, D. (1990): *The Mating System of a Bee Fly (Diptera: Bombyliidae). II. Factors Affecting Male Territorial and Mating Success*. - Journal of Insect Behaviour 3 (5): 619-636.
- MCALPINE, J. F. & MUNROE, D. D. (1968): *Swarming of Lonchaeid Flies and other Insects, with Descriptions of four New Species of Lonchaeidae (Diptera)*. - The Canadian Entomologist 100: 1154-1178.
- PONT, A. C. & ACKLAND, D. M. (1995): *Fanniidae, Muscidae and Anthomyiidae associated with Burrows of the Alpine Marmot (Marmota marmota Linnaeus) in the Upper Ötz Valley (Tyrol, Austria) (Insecta, Diptera)*. - Bericht des naturhistorisch-medizinischen Vereines Innsbruck 82: 319-324.
- POVOLNÝ, D., VACHE, M. & ZNOJIL, V. (1993): *Vergleich zwischen Sarcophagini-Taxozönosen (Insecta, Diptera: Sarcophagidae) der Tschechoslowakischen Karstgebiete*. - Acta Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemicae Brno, Nova Series 27 (4): 1-48.
- POVOLNÝ, D. & VERVES, Y. (1997): *The Flesh-Flies of Central Europe (Insecta, Diptera, Sarcophagidae)*. - Spixiana, Supplement 24: 1-260.
- RÖDER, G. (1990): *Biologie der Schwebfliegen Deutschlands (Diptera, Syrphide)*. - E. Bauer-Verlag, Keltern. 575 pp.
- SHIELDS, O. (1967): *Hilltopping*. - Journal of Research on the Lepidoptera 6: 69-178.
- SKEVINGTON, J. H. & YEATES, D. K. (1998): *Flying high - Hilltopping in the Pipunculidae, a previously unreported phenomenon*. - Forth International Congress of Dipterology. Abstract Volume: 209-210.
- THORNHILL, R. & ALCOCK, J. (1983): *The Evolution of Insect Mating Systems*. - Harvard University Press, Cambridge & London. 547 pp.
- TSCHORSNIG, H. P. (1996): *Gipfelbesuchende Raupenfliegen in Westeuropa (Diptera: Tachinidae)*. - Mitteilungen des internationalen entomologischen Vereines 21 (1-2): 1-19.
- YEATES, D. & DODSON, G. (1990): *The Mating System of a Bee Fly (Diptera: Bombyliidae). I. Non-Resource-Based Hilltop Territoriality and a Resource-Based Alternative*. - Journal of Insect Behaviour 3 (5): 603-617.

Anschrift des Verfassers:

Bernhard Merz,
Muséum d'histoire naturelle,
C. P. 6434,
CH-1211 Genéve,
SCHWEIZ