

Verbreitung und Lebensräume der Gebirgs-Beissschrecke *Metrioptera saussuriana* (Frey-Gessner, 1872) und der Kurzflügligen Beissschrecke *Metrioptera brachyptera* (Linnaeus, 1761) im Berner Oberland (Orthoptera: Ensifera, Tettigoniidae)

DANIEL ROESTI

Fuhrenweg 3, CH-3457 Wasen i. E.; daniel.roesti@bluewin.ch

Abstract: The distribution and habitat of Saussure's Bush-cricket *Metrioptera saussuriana* (Frey-Gessner, 1872) and the Bog Bush-cricket *Metrioptera brachyptera* (Linnaeus, 1761) in the Bernese Oberland (Orthoptera: Ensifera, Tettigoniidae). – Between 2013 and 2017, from July to October, the author studied the distribution and the habitat of *Metrioptera saussuriana* and *M. brachyptera* in the Bernese Oberland, as well as the other species of Orthoptera present in their habitat. *Metrioptera saussuriana* colonizes the west, north and east of the Oberland between 825–2260 m, while *M. brachyptera* is present in the central zone between 1100–2220 m. The two species have only been observed in syntopy in three clearly delimited localities. The habitats most frequently colonized by these two species are subalpine pastures, alpine grasslands and dwarf shrub heathlands. *Metrioptera saussuriana* is more common in wetlands, while *M. brachyptera* dominates in heathlands. Thirty-six other species of Orthoptera were observed with *M. saussuriana* and 21 with *M. brachyptera*. The vicariance of the two species is likely due to climatic factors. Other possible causes are also discussed.

Zusammenfassung: Während der Jahre 2013 bis 2017 erfasste der Autor jeweils von Juli bis Oktober die Verbreitung, die Lebensräume und Begleitarten von *Metrioptera saussuriana* (Frey-Gessner, 1872) und *Metrioptera brachyptera* (Linnaeus, 1761) im Berner Oberland. *M. saussuriana* besiedelt den Westen, Norden und Osten des Oberlandes von 825–2260 m ü. M., *M. brachyptera* den zentralen Teil von 1100–2220 m ü. M. Syntope Vorkommen sind nur aus drei eng begrenzten Gebieten bekannt. Die häufigsten Lebensräume beider Arten sind subalpine Weiden, alpine Rasen und Zwergstrauchheiden. In Feuchtgebieten ist *M. saussuriana* häufiger, in Heiden *M. brachyptera*. Bei *M. saussuriana* wurden 36, bei *M. brachyptera* 21 Begleitarten festgestellt. Die Vikarianz der beiden Arten beruht in erster Linie auf klimatischen Faktoren. Weitere mögliche Ursachen werden erörtert.

Résumé: Distribution et habitat de *Metrioptera saussuriana* (Frey-Gessner, 1872) et *Metrioptera brachyptera* (Linnaeus, 1761) dans l'Oberland bernois (Orthoptera: Ensifera, Tettigoniidae). – De 2013 à 2017, entre juillet et octobre, l'auteur a étudié la distribution et l'habitat de *Metrioptera saussuriana* (Frey-Gessner, 1872) et *M. brachyptera* (Linnaeus, 1761) dans l'Oberland bernois, ainsi que les autres espèces d'Orthoptères présentes. *M. saussuriana* colonise l'ouest, le nord et l'est de l'Oberland de 825 à 2260 m, alors que *M. brachyptera* est présente dans la zone centrale entre 1100 et 2220 m. Les deux espèces n'ont été observées en syntopie que dans trois stations bien délimitées. Les habitats les plus fréquemment colonisés par ces deux espèces sont les pâturages subalpins, les gazons alpins et les landes à arbustes nains. *M. saussuriana* est plus fréquente dans les zones humides, alors que *M. brachyptera* domine dans les landes. 36 autres espèces d'Orthoptères ont été observées avec *M. saussuriana*, 21 avec *M. brachyptera*. La vicariance des deux espèces repose principalement sur des facteurs climatiques. D'autres causes possibles sont évoquées.

Keywords: Alpine meadows, bush crickets, distribution, dwarf shrub heathlands, faunistics, subalpine pastures, Switzerland

EINLEITUNG

Metrioptera saussuriana (Frey-Gessner, 1872) hat eine west- und mitteleuropäische Verbreitung. Ihre Hauptvorkommen liegen in den Pyrenäen, dem französischen Zentralmassiv und den westlichen Alpen. Isolierte Vorkommen sind aus Nordspanien, der Bretagne, der Normandie und den Vogesen bekannt. In den Alpen dringt sie von Südwesten her bis ins Südtessin und in die Nordostschweiz. Weiter östlich gibt es nur vereinzelte Vorkommen in Österreich (Abb. 1). *Metrioptera brachyptera* (Linnaeus, 1761), die ihren Ursprung im gemässigten Klimabereich Ostasiens hat (Ingrisch und Köhler 1998), ist eurosibirisch verbreitet. Ihr Gebiet reicht von Ostasien über Sibirien und Osteuropa bis nach Mittel- und Westeuropa. Ihre westlichsten Vorkommen liegen in Süd-England und der Bretagne, wenige isolierte Populationen leben in den Pyrenäen (Abb. 1). Grössere Überschneidungen der Verbreitungsgebiete der beiden Arten gibt es im französischen Zentralmassiv, im Jura, den West- und Zentralalpen.

In der Schweiz besiedelt *M. saussuriana* (Abb. 2) die westlichen Walliser Alpen, die Waadtländer, Freiburger und Berner Voralpen und Alpen. Über die Pilatuskette dringt sie ostwärts (mit einer Verbreitungslücke in der Innerschweiz) bis in die Appenzeller Alpen. Sie kommt auch im Südtessin vor und erreicht von Frankreich her knapp den südwestlichen Schweizer Jura (Abb. 4). *M. brachyptera* (Abb. 3) besiedelt in der Schweiz den gesamten Jura, die östlichen und zentralen Voralpen und Alpen, wo sie westwärts bis ins mittlere Wallis vordringt. Sie fehlt im Tessin (Abb. 4). In der

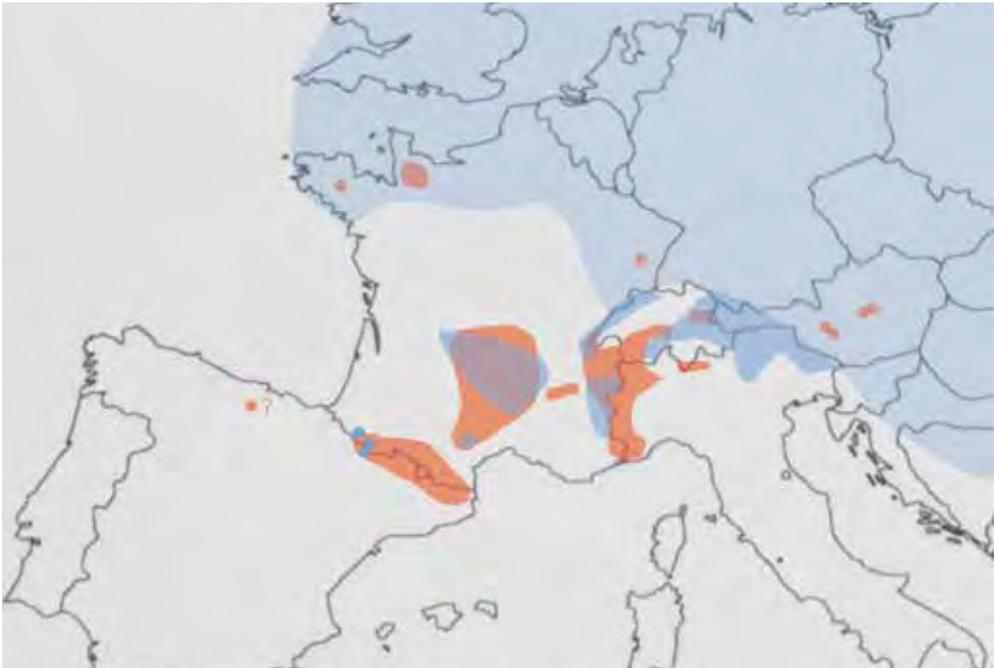


Abb. 1. Verbreitung in Europa von *Metrioptera saussuriana* (rot) und *M. brachyptera* (blau; hell: allgemeine Verbreitung nach Ländern, dunkel: genaue Verbreitung nach punktuellen Daten). Kombiniert nach Harz 1969, Detzel 1998, Voisin 2003, Poniatowski et al. 2009, 2013, Massa et al. 2012, Sardet et al. 2015, Zuna-Kratky et al. 2017, CSCF 2018 (<https://lep.usn.ch/cart/>).

Schweiz überlappen sich die aktuellen Verbreitungsgebiete der beiden Arten nur in den Appenzeller Alpen, westlich von Engelberg, im zentralen Berner Oberland, im Mittelwallis und im südwestlichen Jura.

Über das ganze Areal betrachtet hat *M. saussuriana* eine Höhenverbreitung von 100–2520 m ü. M. An den tief liegenden Standorten in Nordwestfrankreich ist sie



Abb. 2. (oben) *Metrioptera saussuriana* ♂. Niesen, 11.10.2017 und Abb. 3. (rechts) *Metrioptera brachyptera* ♂. Gasterntal, 30.8.2017. (Fotos Daniel Roesti)

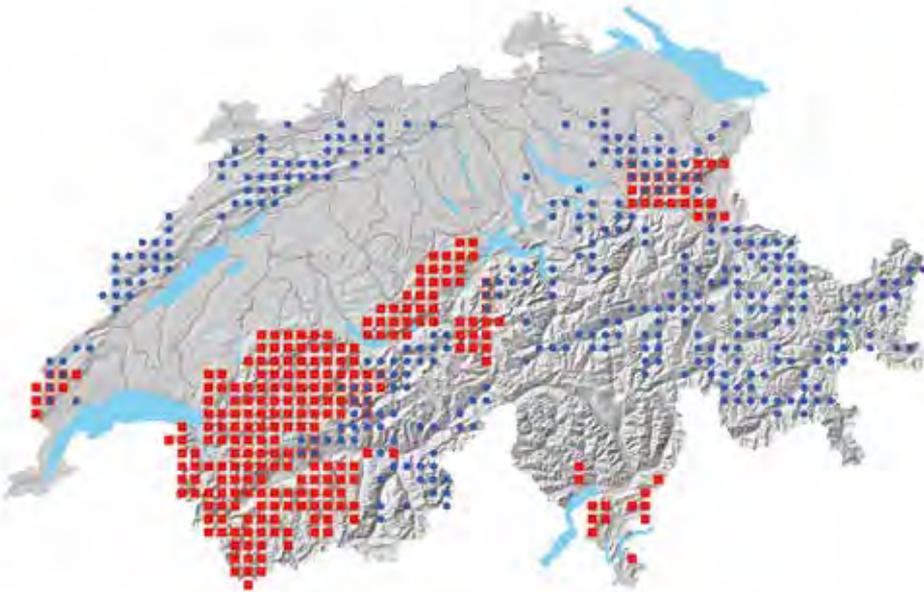


Abb. 4. Verbreitung von *Metrioptera saussuriana* (rot) und *M. brachyptera* (blau) in der Schweiz. Daten ab 1995. © info fauna – CSCF, Fonds topographique: Swisstopo, 1.2018.

allerdings auf mindestens 900–1000 mm Niederschlag angewiesen (Voisin 2003), die mittlere Julitemperatur sollte 18 °C (eigene Vermutung) nicht überschreiten. In der Schweiz lebt sie in Höhen von 825–2520 m ü. M., vor allem in der subalpinen Stufe (Baur & Roesti 2006). Sie besiedelt feuchte bis mässig trockene, kühle bis mässig warme, besonnte Standorte mit einer Vorliebe für höhere Strukturen wie langes Gras, Kräuter oder Zwergsträucher.

In Europa erstreckt sich die Höhenverbreitung von *M. brachyptera* von Meereshöhe bis auf 2600 m ü. M.. Ihre ökologische Amplitude ist gross. Je nach Höhe, Regionalklima und Bodenbeschaffenheit besiedelt sie feuchte bis trockene, kalte bis warme Lebensräume. Voisin (2003) vermutet, dass es möglicherweise Populationen mit leicht unterschiedlichen Wärmeansprüchen gibt, was ihr grosses Verbreitungsareal und auch die darin enthaltenen Lücken erklären könnte. Für eine optimale Entwicklung sollte die mittlere Julitemperatur in Frankreich (Voisin 1982) und Deutschland (Detzel 1998) 15 °C, in Österreich aber 17 °C nicht überschreiten, und dort sollten die Niederschläge mindestens 900 mm betragen (Zuna-Kratky et al. 2017). In der Schweiz lebt die Art in Höhen von 440–2480 m ü. M., mit einer Häufung zwischen 1000 und 2000 m ü. M. (Baur & Roesti 2006). Hier findet man sie in degradierten Hochmooren, reich strukturierten Alpweiden und Zwergstrauchheiden mit guter Besonnung und genügend Bodenfeuchte für die Embryonalentwicklung.

Die beiden Arten sind weitgehend vikariierend (Thorens & Nadig 1997). Obwohl sie recht ähnliche Ansprüche an ihren Lebensraum stellen, kommen sie nur selten gemeinsam vor. Syntope Vorkommen in der Schweiz sind bis jetzt nur im Toggenburg (Keist 2006) untersucht worden.

Ziel dieser Arbeit war es, die Verbreitung und die Lebensräume der beiden Arten im Berner Oberland genauer zu erfassen und zu dokumentieren. Insbesondere sollten syntope Vorkommen aufgedeckt und untersucht werden. Welche Rolle spielt das Klima für die unterschiedliche Besiedlung des Berner Oberlandes durch die beiden Arten? Welches sind ihre Lebensraumansprüche und Habitatpräferenzen? Weshalb kommen sie nur so selten gemeinsam vor?

MATERIAL UND METHODE

In den Jahren 2013 bis 2017 suchte der Autor jeweils von Juli bis Oktober das Berner Oberland nach den beiden Arten ab, insgesamt 80-mal. Dabei wurden alle höher gelegenen Talabschnitte, Talflanken und Bergketten in einem Abstand von 5 bis 10 km begangen, um eine möglichst lückenlose Verbreitung zu erfassen. Die Kartierung erfolgte durch Sicht und Gehör. Dabei kam ein Ultraschalldetektor zum Einsatz, der ein Auffinden der singenden Männchen bis auf eine Distanz von 25 m erlaubt. Für eine erfolgreiche Suche ist schönes Wetter unerlässlich, weil die Männchen beider Arten fast nur bei Sonnenschein singen. Neben dem Dokumentieren von Ort und Häufigkeit der beiden *Metrioptera*-Arten wurden vielerorts auch ihre Begleitarten erfasst. Der Lebensraum wurde fotografiert und die Habitatansprüche notiert. Die Einteilung der Lebensräume erfolgte nach dem Vade-mecum für Lebensräume der Schweiz (Delarze et al. 2000), das beim Centre Suisse de Cartographie de la faune (CSCF) in Neuenburg bei der Eingabe von Daten Verwendung findet.

RESULTATE

Verbreitung

M. saussuriana ist die häufigere Art und kommt im westlichen, nördlichen und östlichen Teil des Berner Oberlandes vor. Im Kien- und oberen Kandertal dringt sie ins zentrale Oberland ein (Abb. 5). Sie lebt in Höhen von 825–2260 mü.M., vor allem

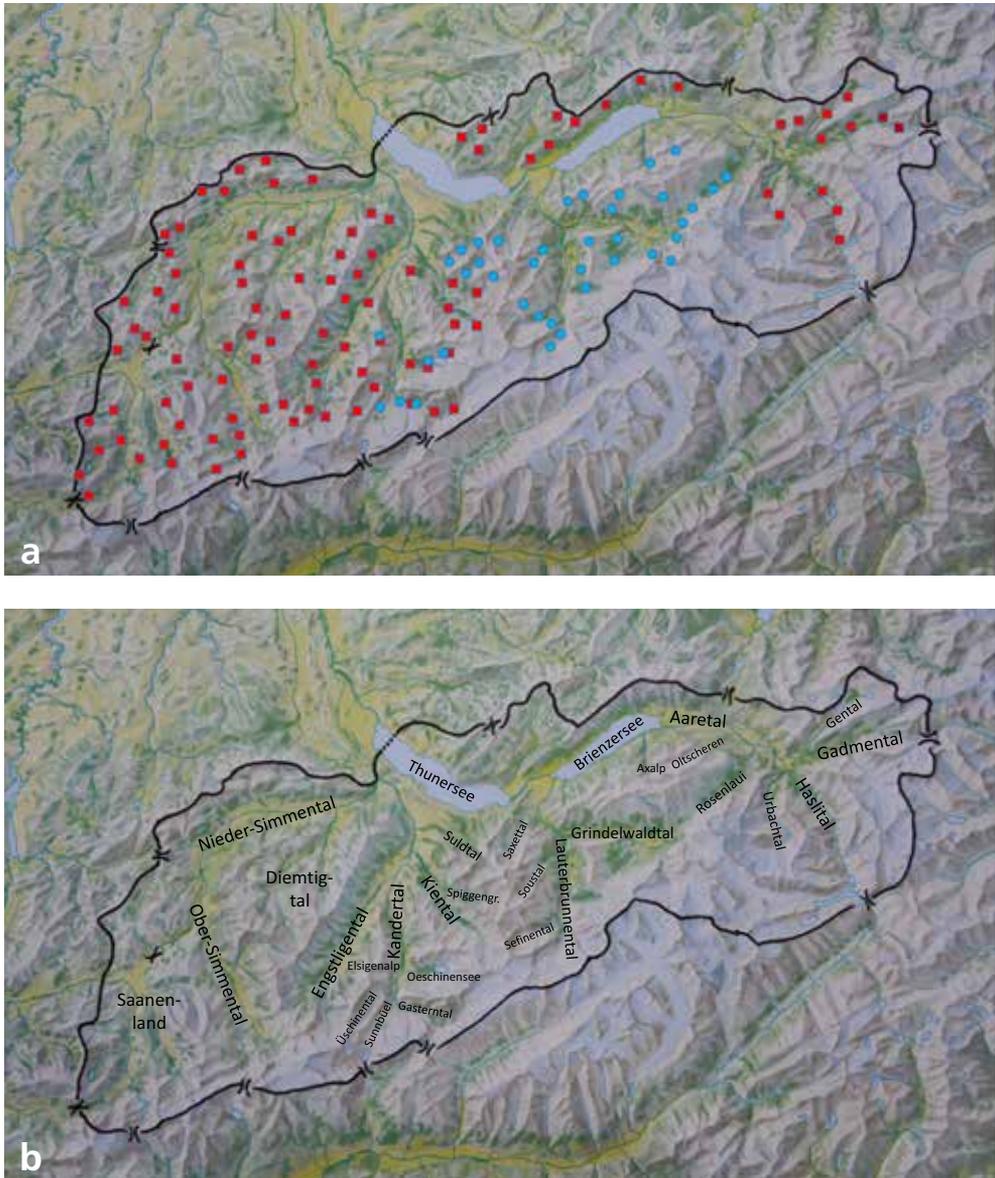


Abb. 5. **a)** Verbreitung von *Metrioptera saussuriana* (rot) und *M. brachyptera* (blau) im Berner Oberland. Jeder Punkt steht für ein Gebiet, in dem die Art mehrmals festgestellt wurde. Daten des Autors (n=118) ergänzt durch Meldungen anderer Mitarbeiter (n=25) aus der Datenbank des CSCF. **b)** Haupttäler und im Text erwähnte Seitentäler des Berner Oberlandes. Karte Kümmerli und Frey, Bern.

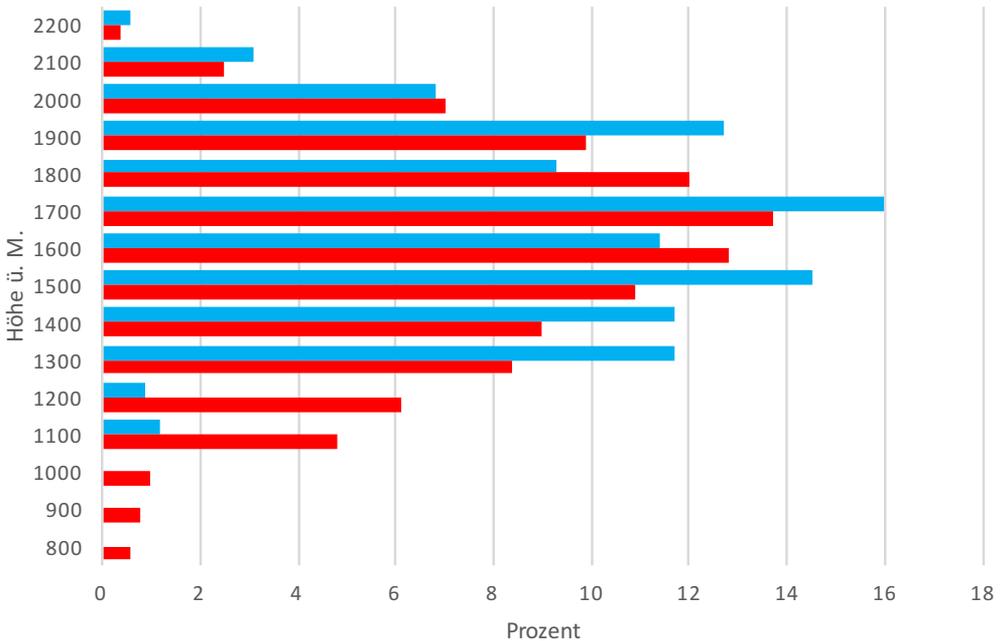


Abb. 6. Höhenverbreitung von *Metrioptera saussuriana* (rot, n=525) und *M. brachyptera* (blau, n=324) im Berner Oberland. Angaben in Prozent. Daten info fauna – CSCF, 12.2017

zwischen 1100 und 2000 m ü. M. (Abb. 6). *M. brachyptera* findet sich vor allem im zentralen Teil des Berner Oberlandes. Oberhalb Grindelwald greift ihr Verbreitungsgebiet nordwärts ins Aaretal nach dem Lütschental (oberhalb der Axalp), nach Oltcheren und über die Grosse Scheidegg ins Rosenloui. Ihre südwestlichsten Vorkommen liegen im oberen Kandertal (Abb. 5). Sie lebt in Höhen von 1100–2220 m ü. M., hauptsächlich zwischen 1300 und 2000 m ü. M. (Abb. 6).

Kontaktgebiete: Im Kiental besiedelt *M. saussuriana* das Haupttal und den Spiggengrund, in den höheren Seitentälchen Richtung Suldtal lebt *M. brachyptera*. Im oberen Kandertal ist die Verzahnung der Verbreitungsgebiete beider Arten am grössten und hier gibt es syntope Vorkommen. Während *M. saussuriana* das Üschinental besiedelt, ist der nebenan gelegene Sunnbüel (Richtung Gemmipass) von *M. brachyptera* besetzt. Die bis anhin festgestellten syntopen Vorkommen liegen auf der Elsigenalp, am Oeschinensee und im Gasterntal. Auf der Elsigenalp lebt *M. saussuriana* im unteren, *M. brachyptera* im oberen Bereich. In der Übergangszone auf 1950 m ü. M. gibt es ein kleines syntopes Vorkommen. Im Oeschinental findet sich *M. saussuriana* durchwegs von 1240–2000 m ü. M., *M. brachyptera* gibt es nur an zwei Stellen, nämlich westlich des Oeschinensees auf 1570–1610 m ü. M. und oberhalb des Sees auf 1960–1980 m ü. M., wo sie beiderorts syntop mit *M. saussuriana* vorkommt. Im Gasterntal lebt im unteren Bereich auf 1400 m ü. M. *M. brachyptera*, auf 1560 m ü. M. leben beide Arten syntop, weiter oben gegen den Kanderfirn hin bis auf 1720 m ü. M. ist nur noch *M. saussuriana* anzutreffen.

Phänologie

Imagines von *M. saussuriana* treten von Mitte Juli bis Anfang November auf, zur Hauptsache zwischen Anfang August und Mitte Oktober, diejenigen von *M. brachyptera* von Ende Juli bis Ende Oktober, gehäuft im August und September. Ihre Imaginalzeit ist gegenüber derjenigen von *M. saussuriana* leicht verkürzt (Abb. 12a, 13a).

Lebensräume

Bei *M. saussuriana* wurden 366 Lebensräume ausgewertet. Sie besiedelt vor allem subalpine und alpine Weiden, d.h. Milchkrautweiden in verschiedener Ausprägung (46%), Feucht- und Nasswiesen, Hang- und Flachmoore (17%), alpine Rasen (15%), Zwergstrauchheiden (9%) und Schuttfluren (6%). In Hochstaudenfluren, Waldschlägen, Goldhaferwiesen und Lägergesellschaften ist sie seltener (Tab. 1). In den Milch-

Tab. 1. Lebensräume (nach Delarze et al. 2000) von *Metrioptera saussuriana* (n=366) und *M. brachyptera* (n=150) im Berner Oberland. Angaben in Prozent.

Nr.	Lebensraum	<i>Metrioptera saussuriana</i>		<i>Metrioptera brachyptera</i>	
		einzeln	total	einzeln	total
2.2	Flachmoore	2			
	Hangmoore	2		1	
2.3	Feuchtwiesen	8		2	
	Nasswiesen	5			
	Feuchtlebensräume total		17	3	
3.3	Schuttfluren		6	8	
4.3	Blaugras-, Rostseggenhalden, Krummseggenrasen	6		5	
	Borstgrasweide rein	2		5	
	Borstgrasweide mit Heideanteilen und z.T. Steinen	7		7	
	Alpine Rasen total		15	17	
4.5.2	Goldhaferwiese		2	1	
4.5.4	Subalpine und alpine Weiden (Milchkrautweide)				
	grasig (niedrig, bis 25 cm)	6		5	
	grasig (hoch, 25 bis 50 cm)	10		5	
	grasig mit Steinen	7		3	
	krautig	8		7	
	krautig mit Steinen	10		19	
	mit Heideanteilen und z.T. Steinen	5		6	
	Subalpine und alpine Weiden total		46	45	
5.2	Hochstaudenfluren und Waldschläge		4	1	
5.4	Zwergstrauchheiden				
	geschlossen, dicht			5	
	mit Borstgrastoppichen dazwischen	6		7	
	mit Kräutern und Gräsern dazwischen	1		5	
	mit Steinen, Kräutern und Gräsern dazwischen	2		6	
	Zwergstrauchheiden total		9	23	
7.1.7	Lägergesellschaften		1	2	



Abb. 7. Lebensraum von *Metrioptera saussuriana* u. a. mit *Omocestus viridulus* und *Stauroderus scalaris*. Chilei, Diemtigtal, 15.8.2013. (Foto Daniel Roesti)



Abb. 8. Lebensraum von *Metrioptera brachyptera* u. a. mit *Miramella alpina*, *Gomphocerus sibiricus* und *Chorthippus parallelus*. Im Hintergrund Mönch (links) und Jungfrau (rechts). Wengernalp, 4.10.2016. (Foto Daniel Roesti)

krautweiden hat sie eine Vorliebe für krautige und vor allem hochgrasige und mit Steinen durchsetzte Stellen (Abb. 7). In den Zwergstrauchheiden bevorzugt sie Bestände, die mit Borstgrasteppichen aufgelockert sind. Borstgrasweiden werden eher besetzt, wenn sie einen Anteil von Zwergsträuchern enthalten. *M. saussuriana* besiedelt Lebensräume in

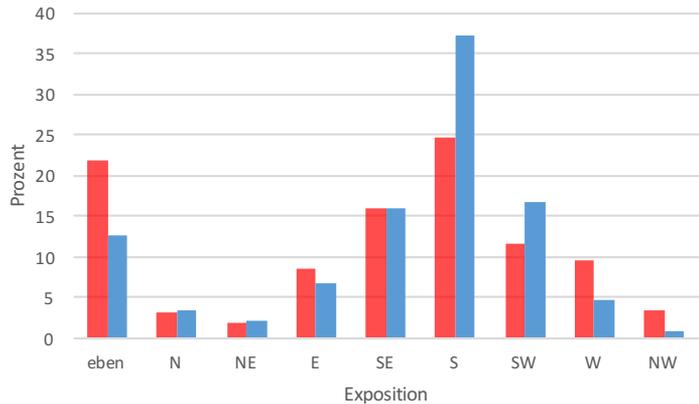


Abb. 9. Exposition der Lebensräume von *Metriopectera saussuriana* (rot, n = 366) und *M. brachyptera* (blau, n = 150) im Berner Oberland (Angaben in Prozent).

allen Expositionen, mehrheitlich aber solche mit einer Ausrichtung nach Ost, Süd und West. 52% der Habitate sind nach Südost, Süd und Südwest ausgerichtet, 22% liegen an ebenen Stellen (Abb. 9).

Bei *M. brachyptera* kamen 150 Lebensräume zur Auswertung. Sie besiedelt ebenfalls in erster Linie subalpine und alpine Weiden in verschiedener Ausprägung (45%), Zwergstrauchheiden (23%), alpine Rasen (17%) und Schuttfluren (8%). In Feuchtlebensräumen, Lägergesellschaften, Goldhaferwiesen und Waldschlägen ist sie seltener (Tab. 1). In den Milchkrautweiden bevorzugt sie krautige, mit Steinen durchsetzte Stellen. Sie lebt sowohl in dichten als auch in lockeren Zwergstrauchheiden (Abb. 8). Die Lebensräume von *M. brachyptera* sind zu 70% nach Südost, Süd und Südwest ausgerichtet, zu 13% liegen sie an mehr oder weniger flachen Stellen (Abb. 9).

Beide Arten besiedeln fast ausschliesslich Lebensräume, die in ihrem Untergrund Feuchtigkeit speichern und praktisch nie austrocknen. Dies ist wichtig, denn sie brauchen für ihre Embryonalentwicklung eine relativ hohe Feuchte, wie dies Ingrisch (1979) für *M. brachyptera* nachgewiesen hat. Deren Eier sind auch empfindlich gegen Austrocknung, was meiner Ansicht nach für diejenigen von *M. saussuriana* in weniger grossem Ausmass zutrifft. Die Exposition der Lebensräume macht deutlich, dass beide Arten in höheren Lagen für ihre Entwicklung genügend Wärme brauchen, und auch, dass sich die Larven und Imagines zunehmend wärmeliebend verhalten. Besonders *M. brachyptera*, die in etwas kühleren Bereichen lebt, zeigt diese Tendenz deutlich, sind doch 70% ihrer Lebensräume nach Südost, Süd und Südwest ausgerichtet. Bei *M. saussuriana*, die vermehrt in wärmeren Bereichen lebt, ist dies weniger ausgeprägt (Abb. 9). *M. saussuriana* singt meist bei Sonnenschein, bei ausreichender Temperatur z. T. auch bei bewölktem Himmel. *M. brachyptera* hingegen singt praktisch nie ohne wärmende Sonne. Für einen nächtlichen Gesang, wie er in der Literatur angegeben wird (Schlumprecht & Waeber 2003), ist es im Berner Oberland zu kalt, da die Temperaturen nach Sonnenuntergang rasch sinken.

Beide Arten besiedeln gleich häufig Milchkrautweiden und alpine Rasen. Hingegen ist *M. saussuriana* fünfmal häufiger in Feuchtlebensräumen zu finden. Sie hat



Abb. 10. Lebensraum von *Metrioptera saussuriana* u.a. mit *Metrioptera roeselii* und *Stethophyma grossum*. Betelberg, Lenk, 6.10.2016. (Foto Daniel Roesti)

nämlich eine grosse Toleranz gegenüber Feuchte und lebt deshalb oft auch in Mooren, Feucht- und Nasswiesen, vor allem weil diese nur extensiv bewirtschaftet werden und ihrer Vorliebe für höhere, grasige Strukturen entgegenkommen (Abb. 10). Ausserdem sind Feuchtlebensräume im flacheren Westteil des Berner Oberlandes häufiger als im steileren, zentralen Bereich, wo *M. brachyptera* lebt.

M. brachyptera ist aber in Heiden gut zweimal so häufig. Sie lebt nämlich in lockeren wie auch dichten, geschlossenen Zwergstrauchheiden. In allen findet sie die für ihre Entwicklung notwendige Feuchte. Als Larve und Imago sucht sie sonnenexponierte Stellen auf, um genügend Wärme aufzunehmen. *M. saussuriana* hingegen besiedelt hauptsächlich Zwergstrauchheiden mit grösseren, eingestreuten Grasteppichen, wo sich der Boden mehr erwärmt. Hier findet sie offenbar die notwendige Wärme für ihre Entwicklung und die von ihr bevorzugten grasartigen Strukturen.

Schuttfluren werden relativ selten und von beiden Arten ungefähr in gleichem Ausmass besiedelt. Wegen des schlechten Wasserhaushalts sind sie keine günstigen Lebensräume. Sie kommen nur in Frage, wenn sie gefestigt sind und ein ordentliches Mass an Pflanzenwuchs aufweisen.

Die Habitate mit syntopen Vorkommen decken die Bedürfnisse beider Arten gut ab. Auf der Elsigenalp ist es eine Borstgrasweide, die mit Heidekraut und Zwergsträuchern durchsetzt ist. Beim Oeschinensee ist es eine reich strukturierte Weide mit Zwergsträuchern und Steinen, und oberhalb des Sees ein südexponierter, dichtwüchsiger, alpiner Rasen. Im Gasterntal ist es eine krautige Weide mit Steinen vor einer Felswand mit südwestlicher Ausrichtung (Abb. 11 a–d).

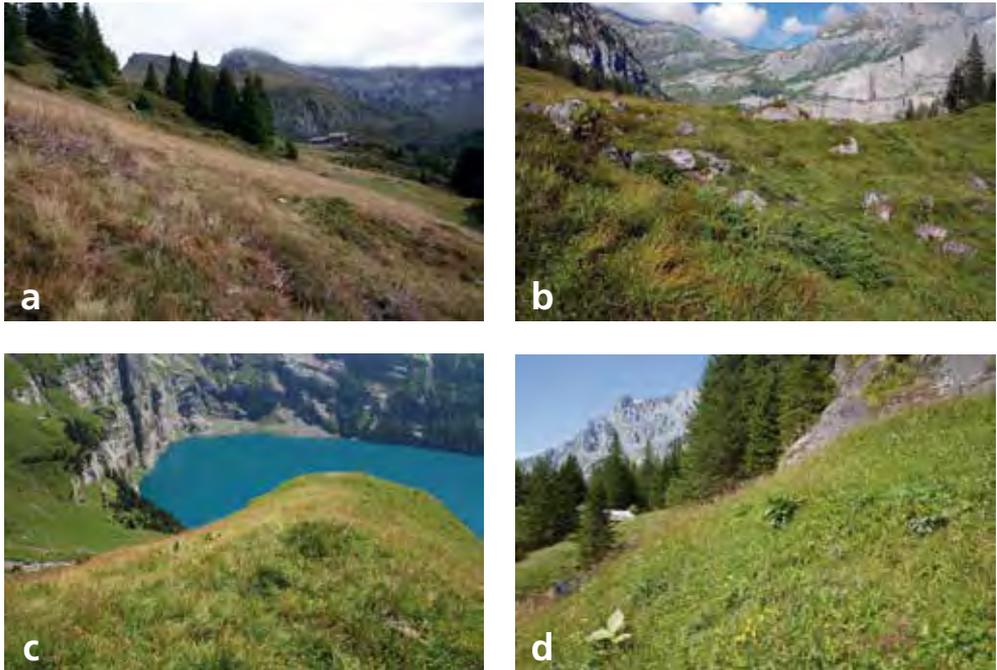


Abb. 11. Lebensräume mit syntopem Vorkommen von *Metrioptera saussuriana* und *M. brachyptera*. **a)** Elsigenalp, 15.9.2017, zusammen mit *Omocestus viridulus*, *Chorthippus biguttulus*, *C. parallelus* und *Tetrix bipunctata*. **b)** Unweit des Oeschinensees, 22.8.2013, u.a. mit *Miramella alpina* und *Euthystira brachyptera*. **c)** Hoch über dem Oeschinensee, 22.8.2013, mit *O. viridulus*, *C. biguttulus* und *C. parallelus*. **d)** Gasterntal, 22.8.2014, mit *Podisma pedestris*, *O. viridulus*, *C. biguttulus* und *C. parallelus*. (Fotos Daniel Roesti)

Begleitarten

In 185 Aufnahme-Protokollen mit *M. saussuriana* konnten 36 Begleitarten festgestellt werden (Tab. 2). Die häufigsten sind *Chorthippus parallelus* (in 75% der Aufnahmen) und *Omocestus viridulus* (61%). Es folgen *Chorthippus biguttulus* (46%), *Metrioptera roeselii* (38%), *Euthystira brachyptera* (35%), *Miramella alpina* (31%), *Decticus verrucivorus* (23%), *Stauroderus scalaris* (22%) und *Stenobothrus lineatus* (21%). Die anderen Arten wurden zu weniger als einem Fünftel (20%) erfasst. Untervertreten sind *Polysarcus denticauda*, die zu Beginn der Imaginalzeit von *M. saussuriana* bereits grösstenteils abgestorben ist und *Gryllus campestris*, die als Larve unterwegs und schwieriger nachzuweisen ist als ein zirpendes Adulttier.

In 68 Feldaufnahmen mit *M. brachyptera* kamen 21 Begleitarten vor (Tab. 2). Die weitaus häufigsten sind *Chorthippus parallelus* (88%) und *Omocestus viridulus* (87%). Es folgen *Chorthippus biguttulus* (53%), *Miramella alpina* (43%), *Euthystira brachyptera* (24%) und *Gomphocerus sibiricus* (22%). Die restlichen Arten wurden zu weniger als einem Fünftel (20%) festgestellt.

Die hohe Zahl von 36 Begleitarten bei *M. saussuriana* hängt damit zusammen, dass der westliche und südliche Teil des Berner Oberlandes wesentlich artenreicher ist als der übrige. *Chorthippus parallelus* mit seinem grossen Lebensraumspektrum und *Omocestus viridulus* als typische Art der subalpinen und alpinen Weiden sind

Tab. 2. Begleitarten von *Metrioptera saussuriana* in 185 und *M. brachyptera* in 68 Feldaufnahmen im Berner Oberland. Angaben in Prozent.

	<i>M. saussuriana</i>	<i>M. brachyptera</i>
Tettigonoidea		
<i>Barbitistes serricauda</i> (Fabricius, 1794)	1	
<i>Polysarcus denticauda</i> (Charpentier, 1825)	1	
<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	1	
<i>Tettigonia cantans</i> (Fuessly, 1775)	14	4
<i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus, 1758)	23	18
<i>Platycleis albopunctata albopunctata</i> (Goeze, 1778)	5	1
<i>Metrioptera brachyptera</i> (Linnaeus, 1761)	2	
<i>Metrioptera saussuriana</i> (Frey-Gessner, 1872)		6
<i>Metrioptera roeselii</i> (Hagenbach, 1822)	38	13
<i>Pholidoptera griseoptera</i> (De Geer, 1773)	4	3
<i>Anonconotus alpinus</i> (Yersin, 1858)	5	
Grylloidea		
<i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758	4	3
<i>Nemobius sylvestris</i> (Bosc, 1792)	1	
Tetrigoidea		
<i>Tetrix undulata</i> (Sowerby, 1806)	1	
<i>Tetrix bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	3	1
<i>Tetrix kraussi</i> Saulcy, 1888	1	
<i>Tetrix tenuicornis</i> Sahlberg, 1893	1	1
Acridoidea		
<i>Podisma pedestris</i> (Linnaeus, 1758)	4	6
<i>Miramella alpina</i> (Kollar, 1833)	31	43
<i>Psophus stridulus</i> (Linnaeus, 1758)	9	
<i>Mecostethus parapleurus</i> (Hagenbach, 1822)	1	
<i>Stethophyma grossum</i> (Linnaeus, 1758)	15	3
<i>Arcyptera fusca</i> (Pallas, 1773)	6	1
<i>Chrysochraon dispar</i> (Germar, 1834)	8	
<i>Euthystira brachyptera</i> (Ocskay, 1826)	35	24
<i>Podismopsis keisti</i> (Nadig, 1989)	1	
<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1826)	1	
<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1748)	61	87
<i>Stenobothrus lineatus</i> (Panzer, 1796)	21	9
<i>Gomphocerus sibiricus</i> (Linnaeus, 1767)	9	22
<i>Gomphocerippus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	10	15
<i>Stauroderus scalaris</i> (Fischer von Waldheim, 1846)	22	
<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	46	53
<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)	2	
<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	8	3
<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	75	88
<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	12	

erwartungsgemäss die häufigsten Begleiter. Die in ihrer Häufigkeit folgenden Begleitarten bestätigen die Habitatpräferenzen von *M. saussuriana*. So zeigen *Metrioptera roeselii* und *Euthystira brachyptera* die Vorliebe für höhere, grasige Strukturen und *Miramella alpina* für krautige Bereiche an. *Chorthippus biguttulus*, *Stauroderus scalaris* und *Stenobothrus lineatus* weisen auf lokal wärmere Stellen hin. Schliesslich

belegen *Stethophyma grossum* (15%) und *Chorthippus montanus* (12%) auch ein Vorkommen in ständig durchnässten Lebensräumen.

Die geringere Anzahl von 21 Begleitarten bei *M. brachyptera* ist auf zwei Umstände zurückzuführen. Erstens kommen 5 Arten (*Polysarcus denticauda*, *Anonconotus alpinus*, *Chrysochraon dispar*, *Stauroderus scalaris* und *Podismopsis keisti*) in ihrem Gebiet gar nicht vor. Zweitens steigen etliche Arten des rauen Klimas wegen nicht bis in den Lebensraum von *M. brachyptera* hinauf. *Chorthippus parallelus* als Ubiquist und *Omocestus viridulus* als wichtige Charakterart dieser Region sind auch hier die häufigsten Begleiter. *Chorthippus biguttulus* weist auf sonnenexponierte Stellen hin. *Miramella alpina*, *Euthystira brachyptera* und *Metrioptera roeselii* bestätigen die Vorliebe für dichtwüchsige Weiden und Rasen und *Gomphocerus sibiricus* zeigt den alpinen Charakter vieler Habitate. Schliesslich findet sich *Decticus verrucivorus* als typische Art des subalpinen Weidelandes oft bei beiden Arten.

DISKUSSION

Verbreitung

Die klimabedingten Einschränkungen wie sie fürs gesamteuropäische Verbreitungsareal der beiden Arten aufgeführt werden, gelten fürs Berner Oberland nur teilweise. So sind die notwendigen Niederschlagsmengen (Voisin 2003, Zuna-Kratky et al. 2017) überall gegeben, liegen sie doch im ganzen Gebiet über 1200 mm. Überschreiten die durchschnittlichen Julitemperaturen 15 °C bei *M. brachyptera* und 18 °C bei *M. saussuriana*, können die Tiere in höhere Regionen ausweichen.

Das Areal von *M. saussuriana*, insbesondere das Saanenland, das Simmental und das Aaretal mit Thuner- und Brienzensee, ist der wärmere und auch niederschlagsärmere Teil des Berner Oberlandes. Die durchschnittlichen Julitemperaturen im Lebensraum von *M. saussuriana* betragen (5°) 10° bis 15 °C (max. 18 °C) und die Niederschläge erreichen 1600–2000 mm (Schweizer Weltatlas 2017). Obschon *M. saussuriana* als Gebirgsart gilt und hohe Temperaturen meidet, findet sie sich bereits ab 800 m Höhe. Ihr Ursprungsgebiet liegt im südwesteuropäischen Raum (Südwestalpen, französisches Zentralmassiv, Pyrenäen) und von dort her ist sie an etwas höhere Temperaturen angepasst. Sie hat die Eiszeiten jeweils in Südwesteuropa überdauert und ist nach der letzten Eiszeit von Südwesten her in die Alpen eingewandert und immer weiter in die Täler des Oberlandes eingedrungen. Hier hat sie möglicherweise nach und nach *M. brachyptera* in kältere Gebiete zurückgedrängt. Beobachtungen des Autors an Tieren in Käfigen zeigen, dass sich die beiden Arten sowohl intra- als auch interspezifisch gut erkennen. Die Männchen können sogar in einen interspezifischen Wechselgesang eintreten, der aber immer wieder ins Stottern gerät, wenn *M. saussuriana* einen ihrer längeren Verse einstreut. Bei Direktbegegnungen verjagen meistens die Männchen von *M. saussuriana* die etwas kleineren von *M. brachyptera* durch Anspringen oder Wegdrängen. Inwiefern dieses Verhalten über lange Zeiträume einen Einfluss auf die Verbreitung der Arten hat, lässt sich schwer abschätzen. Diesbezügliche Untersuchungen in freier Natur liegen keine vor. Auch Voisin (1982) vermutet, dass die Konkurrenz mit *M. saussuriana* die Verbreitung von

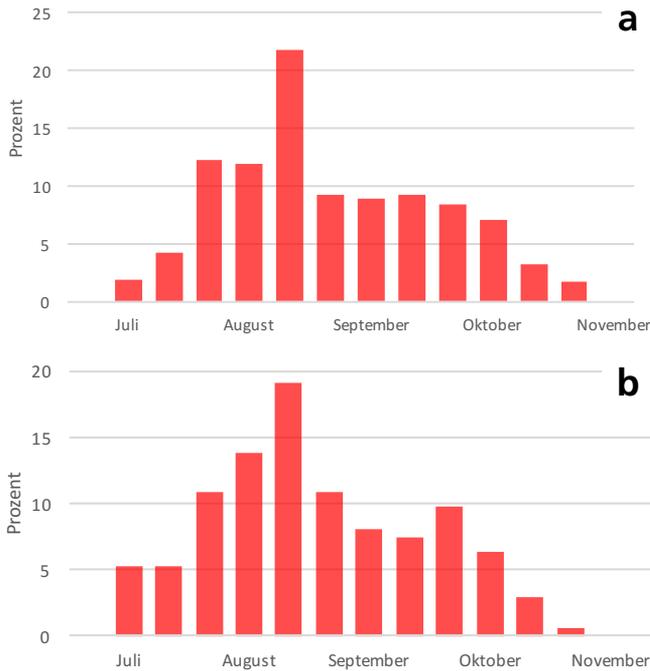


Abb. 12. **a**) Phänologie von *Metrioptera saussuriana* im Berner Oberland, dargestellt als prozentuale Häufigkeitsverteilung der pro Dekade registrierten Meldungen des CSCF (n=522=100%). **b**) Jahreszeitliche Verteilung der Exkursionstage verschiedener Personen mit Meldungen zu *M. saussuriana* im Berner Oberland, dargestellt als prozentuale Häufigkeitsverteilung in Dekaden (n=174=100%). Daten info fauna – CSCF, 12.2017.

M. brachyptera beeinflussen könnte.

Das zentrale Berner Oberland, in dem *M. brachyptera* lebt, ist durchschnittlich ein bisschen kälter und niederschlagsreicher als der übrige Teil. Grund dafür sind die in der Nähe liegenden, hohen Bergmassive. Die durchschnittlichen Julitemperaturen im Lebensraum von *M. brachyptera* erreichen 5°–10°C, nur ausnahmsweise 15°C. Die jährlichen Niederschläge betragen 1600–2400 mm und der Frühling hält spät Einzug, was die Vegetationszeit verkürzt (Schweizer Weltatlas 2017). Hier kommt der Art die kürzere Entwicklungszeit mit 6 anstatt 7 Larvenstadien entgegen (Ingrisch & Köhler 1998).

Die drei Teilgebiete von

M. brachyptera, die jenseits von Grindelwald ins wärmere Aaretal übergreifen, sind nordwärts ausgerichtet und wohl für *M. saussuriana* zu kalt. Über die Grosse Scheidegg (1962 m) besteht überdies eine Verbindung zum Kerngebiet von *M. brachyptera*, was durchaus einen Austausch unter den Teilpopulationen ermöglicht.

Gemäss den besprochenen klimatischen Unterschieden im Areal der beiden Arten sollte eigentlich in gemeinsam besiedelten Gebieten *M. saussuriana* im unteren und *M. brachyptera* im oberen Teil leben. Dies ist tatsächlich im Kiental (Spiggengrund) und auf der Elsigenalp der Fall, gilt aber nicht für die Populationen am Oeschinensee und im Gasterntal. Der südwärts ausgerichtete Talkessel beim Oeschinensee ermöglicht es *M. saussuriana*, in gleicher Höhe zu leben wie *M. brachyptera*. Im Gasterntal, wo *M. saussuriana* höher steigt, liegen ihre obersten Vorkommen auf wenig bewachsenen Schuttfluren, die zeitweise austrocknen und für die Embryonalentwicklung von *M. brachyptera* ungünstig sind. Beim Oeschinensee zeigt sich ein ähnlicher Sachverhalt. Hier fehlt *M. brachyptera* in den felsigen Partien, die ab und zu austrocknen. Sie ist nur in der Zwergstrauchheide und im dichtwüchsigen alpinen Rasen anzutreffen, wo eine ausreichende Bodenfeuchte herrscht. Es lässt sich also nicht generell sagen, dass *M. brachyptera* in gemeinsam besiedelten Gebieten höher steigt als *M. saussuriana*, sondern es gilt, bei der Höhenverbreitung kleinklimatische und untergrundbedingte

Faktoren mit zu berücksichtigen.

Phänologie

Die Darstellung der Phänologie ist mit Unsicherheiten verbunden, da sie abhängig ist von der Erfassung der Daten. Viele punktgenaue Einzelnachweise einer Art erhalten ein grösseres Gewicht gegenüber einer Gesamtmeldung aus einem Gebiet mit mehreren gesichteten Individuen. Im ersten Fall kann dies zu Häufungen während bestimmter Zeitabschnitte führen. Ausserdem ist das jahreszeitliche Auftreten einer Art stark geprägt vom Zeitpunkt der Kartierungstätigkeit. So zeigen die Abbildungen zur Phänologie (Abb. 12a und 13a) bei *M. saussuriana* einen deutlichen Gipfel in der dritten Augustdekade und bei *M. brachyptera* drei

Gipfel, nämlich Ende August, Ende September und Mitte Oktober. Diese beruhen aber zu einem grossen Teil auf der vermehrten Exkursionstätigkeit während diesen Zeitabschnitten (Abb. 12b und 13b). Nach eigenen Beobachtungen sind Ende August beide Arten ausgewachsen, vereinzelt Larven können in höheren Lagen noch im September auftreten. Da die Tiere recht langlebig sind – bei Käfighaltung leben sie bis über 2 Monate – sind sie den ganzen September über häufig anzutreffen. Der Autor fand die Imagines beider Arten in grosser Zahl von Anfang August bis Anfang Oktober. Weil aber in der dritten Augustdekade am meisten Exkursionen stattfinden, erscheint im Phänologie-Diagramm ein übertrieben grosser Höhepunkt, der durch zahlreiche Einzelmeldungen zusätzlich verstärkt wird. Beobachtungen in Österreich bestätigen ein relativ langgestrecktes Auftreten beider Arten in höheren Lagen von der zweiten Augushälfte bis in den Oktober hinein (Zuna-Kratky et al. 2017). *M. brachyptera* wie auch *M. saussuriana* überstehen frühe Wintereinbrüche mit vorübergehendem Schnee und Minustemperaturen. Bei erneut schönem Wetter singen sie bis Ende Oktober und Anfang November (mehrmalige Beobachtungen des Autors). Für eine genauere Erfassung der Phänologie bräuchte es methodisch

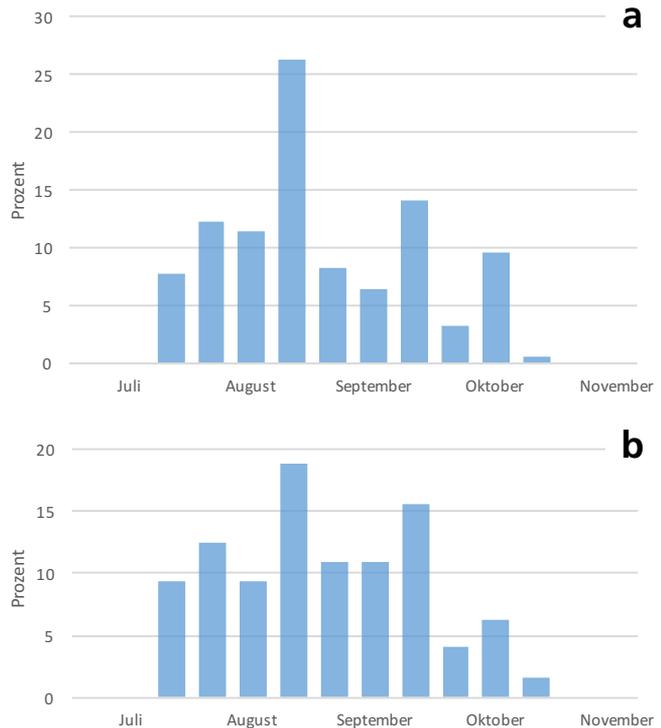


Abb. 13. **a**) Phänologie von *Metrioptera brachyptera* im Berner Oberland, dargestellt als prozentuale Häufigkeitsverteilung der pro Dekade registrierten Meldungen des CSCF (n = 156 = 100 %). **b**) Jahreszeitliche Verteilung der Exkursionstage verschiedener Personen mit Meldungen zu *M. brachyptera* im Berner Oberland, dargestellt als prozentuale Häufigkeitsverteilung in Dekaden (n = 64 = 100%). Daten info fauna – CSCF, 12.2017.

standardisierte Erhebungen, die regelmässig über die ganze Saison verteilt sein müssten.

Lebensräume

Untersuchungen an den beiden Arten am Alpstein und an den Churfürsten im Toggenburg (Keist 2006) zeigen Übereinstimmungen mit, aber auch Unterschiede zu den Befunden aus dem Berner Oberland. Im Toggenburg ist *M. saussuriana* ebenfalls die häufigere Art. Feuchtgebiete sind hier aber insgesamt der häufigste Lebensraum und *M. brachyptera* tritt in ihnen viel öfters auf als *M. saussuriana*. Dieser Unterschied ist auf die tiefere Höhenverbreitung von *M. brachyptera* im Toggenburg zurückzuführen. Sie kommt hier nämlich vor allem zwischen 800 und 1300 m.ü.M. vor und besiedelt zahlreiche Hoch- und Flachmoore. Dass *M. brachyptera* in tieferen Lagen lokal feuchtere Gebiete bevorzugt, ist auch aus Deutschland und Österreich belegt (Detzel 1998, Zuna-Kratky et al. 2017). An zweiter Stelle folgen als Lebensräume im Toggenburg bei beiden Arten in grossem Ausmass die subalpinen Weiden. Schliesslich findet sich *M. brachyptera* in Heiden ebenfalls häufiger als *M. saussuriana*. Diese ist aber in alpinen Rasen wie der Blaugrashalde vermehrt anzutreffen, da sie im Toggenburg in hohen Lagen viel zahlreicher ist als *M. brachyptera*.

Begleitarten

Aus den sieben syntopen Vorkommen im Toggenburg meldet Keist (2006) 18 Begleitarten. Die häufigsten sind *Chorthippus parallelus*, *C. biguttulus*, *Omocestus viridulus*, *Miramella alpina*, *Gomphocerippus rufus* und *Metrioptera roeselii*. Dies stimmt mit den Beobachtungen aus dem Berner Oberland gut überein.

Schlussfolgerung

Die Vikarianz von *M. saussuriana* und *M. brachyptera* im Berner Oberland ist in erster Linie auf makro- und mikroklimatische Faktoren zurückzuführen. Eine gewisse Vorliebe für andersartige Strukturen – hohes Gras bei *M. saussuriana*, Zwergstrauchheiden bei *M. brachyptera* – könnte auch zur Trennung beitragen. Nicht auszuschliessen ist zudem, dass die beiden Arten im Berner Oberland wegen der unterschiedlichen Wiederbesiedlung nach der letzten Eiszeit – *M. saussuriana* von Südwesten, *M. brachyptera* von Osten – weitgehend getrennt voneinander leben. Inwieweit die Dominanz von *M. saussuriana* bei Begegnungen mit *M. brachyptera* zur Trennung führt, ist schwierig abzuschätzen. Beide Arten fressen neben verschiedenen Kräutern und Blütenteilen auch tierische Nahrung wie Spinnen und Heuschreckenlarven (eigene Beobachtungen). Denkbar wäre deshalb auch eine Dezimierung von *M. brachyptera* durch *M. saussuriana* während der Larvalzeit, besonders weil letztere ein bisschen früher im Jahr auftritt.

Danksagung

Mein Dank richtet sich an Christian Monnerat, der mir die Daten fürs Berner Oberland aus der Datenbank des CSCF herausgefiltert und Abb. 4 bereitgestellt hat, und an Bruno Keist, der mir detaillierte Angaben zu seinen Untersuchungen im Toggenburg zur Verfügung gestellt hat.

Literatur

- Baur B., Baur H., Roesti C. & Roesti D. 2006. Die Heuschrecken der Schweiz. Haupt, Bern, 352 pp.
- Delarze R., Gonseth Y. & Galland P. 2000. Lebensräume der Schweiz, Vade-mecum. Auszug aus Lebensräume der Schweiz: Ökologie, Gefährdung, Kennarten 1999. Ott, Thun, 24 pp.
- Detzel P. 1998. Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart, 580 pp.
- Harz K. 1969. Die Orthopteren Europas, Bd. I. Series Entomologica Bd. 5. Dr. W. Junk N. V., The Hague, 749 pp.
- Ingrisch S. 1979. Untersuchungen zum Einfluss von Temperatur und Feuchtigkeit auf die Embryogenese einiger mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Orthoptera, Tettigoniidae). Zool. Beitr., N. F. 25: 343–364.
- Ingrisch S. & Köhler G. 1998. Die Heuschrecken Mitteleuropas. Die neue Brehm Bücherei 629. Westarp-Wissenschaften, Magdeburg, 460 pp.
- Keist B. & Keist L. 2006. Syntopes Vorkommen von *Metrioptera brachyptera* und *M. saussuriana* im Toggenburg. Unveröffentlichte Arbeit, Vortrag an der Schweizer Orthopterentagung in Bern.
- Massa B., Fontana P., Buzzetti F.M., Kleukers R. & Odé B. 2012. Fauna d'Italia Vol. XLVIII, Orthoptera. Calderini, Bologna, 563 pp.
- Poniatowski D., Defaut B., Llucà-Pomares D. & Fartmann T. 2009. The Orthoptera Fauna of the Pyrenean region, a field guide. Articulata Beiheft 14, DGfO, 143 pp.
- Poniatowski D. & Fartmann T. 2013. *Metrioptera brachyptera* (Linnaeus 1761), a new species for Spain (Orthoptera, Tettigoniidae). Articulata 28 (1/2) DGfO, 135–138.
- Sardet E., Roesti C. & Braud Y. 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, 304 pp.
- Schlumprecht H. & Waeber G. 2003. Heuschrecken in Bayern. Eugen Ulmer, Stuttgart, 515 pp.
- Schweizer Weltatlas 2017. Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK). Kantonaler Lehrmittelverlag Zürich, 255 pp.
- Thorens P. & Nadig A. 1997. Atlas de Distribution des Orthoptères de Suisse. Documenta Faunistica Helvetiae 16, Centre suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel, 236 pp.
- Voisin J.-F. 1982. Observations écologiques et biogéographiques sur les Orthoptères du Massif Central. 2: *Metrioptera brachyptera*. Bulletin de la Société Entomologique de France 87: 57–61.
- Voisin J.-F. (Coord.) 2003. Atlas des Orthoptères et des Mantides de France. Patrimoines Naturels Vol. 60, Paris, 104 pp.
- Zuna-Kratky T., Landmann A., Illich I., Zechner L., Essl F., Lechner K., Ortner A., Weissmair W. & Wöss G. 2017. Die Heuschrecken Österreichs. Denisia 39: 880 pp.