

Die Westliche Dornschrecke, *Tetrix ceperoi* (Bolivar, 1887) : eine für die Schweiz neue Heuschreckenart (Saltatoria : Tetrigidae)

Autor(en): **Baur, B. / Coray, A. / Thorens, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **69 (1996)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **19.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-402645>

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.

Die Westliche Dornschröcke, *Tetrix ceperoi* (BOLIVAR, 1887) – eine für die Schweiz neue Heuschreckenart (Saltatoria: Tetrigidae)

B. BAUR¹, A. CORAY² & P. THORENS³

¹ Dorfstrasse 20, CH-3365 Seeberg; ² Sperrstrasse 39, CH-4057 Basel; ³ Bureau Insecta, Case postale, CH-2002 Neuchâtel

Tetrix ceperoi (BOLIVAR, 1887), a grasshopper species new for Switzerland (Saltatoria: Caelifera). – In 1991/92 a great number of *Tetrix ceperoi* was collected in several habitats between Geneva and Kleinbödingen (11 km NNE Fribourg), in addition to a few, formerly misinterpreted, preserved specimens found in several museum collections. About 100 specimens were measured and the results compared with measurements for *Tetrix subulata*. Old and new locality-records, averages, maxima, and minima of the measurements and a comparison with *Tetrix subulata* are given.

EINLEITUNG

Im Jahre 1991 publizierten A. NADIG & P. THORENS ihre «Liste faunistique commentée des Orthoptères de Suisse». Sie sollte einerseits den Stand der Erforschung der Heuschreckenfauna unseres Landes festhalten, andererseits den Mitarbeitern am «Heuschrecken-Atlas» helfen, ihre Suche gezielt auch auf wenig bekannte und möglicherweise ausgestorbene Arten zu richten, nicht zuletzt auch auf solche, welche zwar nicht aus der Schweiz, wohl aber aus den Grenzgebieten benachbarter Länder bekannt waren.

ZUR SITUATION VON *TETRIX CEPEROI* IN DER SCHWEIZ VOR 1991

Zu den mit «références douteuses» bezeichneten Arten in der Liste von NADIG & THORENS (1991) gehört auch die Westliche Dornschröcke, *Tetrix ceperoi* (BOLIVAR, 1887), eine südliche, wärme- und feuchtigkeitsliebende Art, die allerdings auch nördlich der Alpen, von der französischen Atlantikküste bis nach Polen, in besonders günstigen Lebensräumen gefunden worden ist und sogar Südengland und Wales erreicht. Entlang grösserer Flüsse stösst sie auch weit ins Binnenland vor, bleibt jedoch auf niedere Lagen bis etwa 600 m ü.M. beschränkt (HARZ, 1975).

In den letzten Jahren häuften sich Fundmeldungen aus verschiedenen Nachbarländern, sie fehlten aber weiterhin für die Schweiz, obwohl *Tetrix ceperoi* bereits 1952 von A. NADIG am Lago di Pusiano, kaum zwanzig Kilometer von unserer Landesgrenze entfernt, nachgewiesen werden konnte (NADIG, 1961) und A. CORAY 1989 im Elsass, nahe bei Basel, eine Population entdeckte (Fussnote bei NADIG, 1991).

DIE SEIT 1991 NEUEN FUNDSTELLEN VON *TETRIX CEPEROI* IN DER SCHWEIZ

Im Laufe des Jahres 1991 erhielten wir zur Bestimmung einige Exemplare einer *Tetrix*-Art, welche nach unserer Auffassung zu *Tetrix ceperoi* gehörten. Sie stammten aus Populationen von der Südküste des Neuenburgersees, vom Auried (Kleinbödingen) und von mehreren Fundstellen im Kanton Genf.

Mehrere Exkursionen in die genannten Gebiete im Frühjahr 1992, Beobachtungen zum Verhalten der Tiere an Ort und Stelle, Messungen an präparierten Tieren und der direkte Vergleich mit der ähnlichen Säbeldornschrecke, *Tetrix subulata* (LINNÉ, 1758), erbrachten die Gewißheit, dass die Westliche Dornschrecke zur Heuschreckenfauna der Schweiz gehört. Wir stellten mit Freude fest, dass es sich bei den erwähnten Populationen zum Teil um sehr grosse, individuen- und variantenreiche Populationen handelt. Wie weit die Art im Seeland nach Osten vordringt, ist zur Zeit noch nicht bekannt. Die Suche im Meienriedloch (Safnern), im Wengimoos (Limpachtal) und in einigen Kies- und Lehmgruben des Berner Seelandes verlief bisher ergebnislos. Man kann trotzdem davon ausgehen, dass sie noch an verschiedenen Stellen zwischen Genfer- und Bodensee – DETZEL (1993) publizierte einen Fundpunkt bei Konstanz – vorkommt, obwohl sie wärmebedürftiger und wesentlich stärker an Feuchtgebiete gebunden ist als die ihr ähnliche, in der Schweiz häufige Säbeldornschrecke *Tetrix subulata*.

ÄLTERE HINWEISE FÜR DAS VORKOMMEN VON *TETRIX CEPEROI* IN DER SCHWEIZ

Nachdem eindeutig feststand, dass *Tetrix ceperoi* in der Schweiz vorkommt, teilweise in sehr grossen Populationen, stellte sich die Frage, warum die Art bisher für unser Land nicht nachgewiesen worden war. Eine Erklärung liegt wohl in der bereits von NADIG (1961), HARZ (1975) und BELLMANN (1985, 1993) erwähnten Tatsache, dass sie mit der recht ähnlichen *Tetrix subulata* verwechselt wurde. Bei so kleinen Tieren wie den Dornschrecken, die wenig mehr als zehn Millimeter messen, fallen Unterschiede kaum auf. Auch FRUHSTORFER (1921) muss die beiden Arten verwechselt haben, schreibt er doch in seinem Werk «Die Orthopteren der Schweiz» auf Seite 89: «... Seeufer bei Les Crènées-Versoix. Dort war *T. subulatus* zahlreich in schönen moosgrünen und hellen Farbenvarietäten ... Die Tiere belebten dort die feuchtesten Stellen ...». Moosgrüne Exemplare treten nach unseren Erfahrungen in der Schweiz bei *Tetrix ceperoi* regelmässig auf, nicht aber bei *Tetrix subulata*. Auch die Umschreibung des Lebensraumes spricht für *Tetrix ceperoi*. Schliesslich müssen wir darauf hinweisen, dass auch die unrichtige Angabe von HARZ (1975), wonach die Postfemora höchstens dreimal so lang wie hoch seien, zu Fehlbestimmungen geführt haben kann.

Deshalb überprüften wir in verschiedenen Sammlungen auch die als *Tetrix subulata* bestimmten Exemplare und fanden darunter tatsächlich einige *Tetrix ceperoi*: so vom Pfynwald und aus der Umgebung von Sitten (Musée d'histoire naturelle, Sion), vom Heideweg zur St. Petersinsel im Bielersee (Naturhistorisches Museum, Bern) und erstaunlicherweise auch aus der Region Zürich: Katzenssee, Katzenried, Zumikon, Meilen (Entomologische Sammlung ETH, Zürich). Leider war es uns noch nicht möglich, an den betreffenden Fundstellen nach lebenden Exemplaren zu suchen.

HERKUNFT DER UNTERSUCHTEN TIERE

Region Genf

Coll. P. THORENS: Laconnex, 31.5.1991: 2 ♀ ♀, 31.5.1991 (leg. V. SAVOLAINEN): 1 ♀, 2.6.1991 (leg. C. SUNIER): 1 ♂, 1 ♀, 5.1992 (leg. E. PONGRAZ): 1 ♀; Cartigny (Moulin de Vert), 17.6.1992: 2 ♀ ♀, 4.8.1992 (leg. C. MONNERAT): 1 ♂; Allondon, 17.6.1992: 2 ♂ ♂, 4 ♀ ♀.

Coll. Mus. Hist. Nat. Genève: grenznahe Frankreich: Gaillard, ohne Datum: 1 ♂; Yvoire, ohne Datum: 1 ♂.

Wallis

Coll. Mus. Hist. Nat. Sion: Pfynwald, 15.4.1886: 1 ♂, 19.4.1886: 1 ♂; Sitten, 10.4.1892: 1 ♂.

Südufer des Neuenburgersees

Coll. W. MATTHEY: Cudrefin, 20.5.1956: 1 ♀.

Coll. P. THORENS: Cudrefin-Portalban, 14.4.1980: 1 ♂, 1 ♀; Chabrey, 16.4.1980: 1 ♀; Champmartin, 17.5.1983: 2 ♂♂, 2 ♀♀, 28.4.1991 (leg. B. MULHAUSER) 1 ♂, 10.4.1992: 13 ♂♂, 17 ♀♀; Font, 30.4.1991 (leg. B. MULHAUSER): 1 ♀; Portalban, 10.4.1992: 6 ♂♂, 8 ♀♀.

Coll. A. CORAY: Champmartin, 10.4.1992: 2 ♂♂, 8 ♀♀; Portalban, 10.4.1992: 4 ♂♂, 4 ♀♀.

Bielersee

Coll. Nat.Hist.Mus. Bern: St. Petersinsel (Heideweg), 8.1962: 1 ♂.

Region Freiburg i.Ü

Coll. Nat .Hist. Mus. Bern: Kleinbödingen (Auried), 1991 (leg. R. HOESS): 1 ♀, 17.3.1992 (leg. B. BAUR): 5 ♀♀.

Region Zürich

Ent. Sammlung ETH Zürich: Meilen, ohne Datum (coll. H. SCHULTHESS): 1 ♀; Zumikon, 2.3.1941 (leg. J. P. WOLF): 5 ♂♂, 4 ♀♀; Katzenried, 8.6.1941 (leg. J. P. WOLF): 1 ♀; Katzenssee, 30.8.1941 und 28.9.1941 (leg. J. P. WOLF): 2 ♀♀.

MASSE EINIGER TETRIX CEPEROI AUS DER SCHWEIZ

Um die Eigenart und Variabilität von *Tetrix ceperoi* zu veranschaulichen, wurde an gesamthaft 100 speziell bezeichneten Exemplaren aus der Schweiz (35 ♂♂, 65 ♀♀) eine Reihe von Messungen durchgeführt. Die genauen Messorte sind den beigegebenen Übersichtszeichnungen (Abb. 2) zu entnehmen.

TETRIX CEPEROI

CSCF, 7.1996

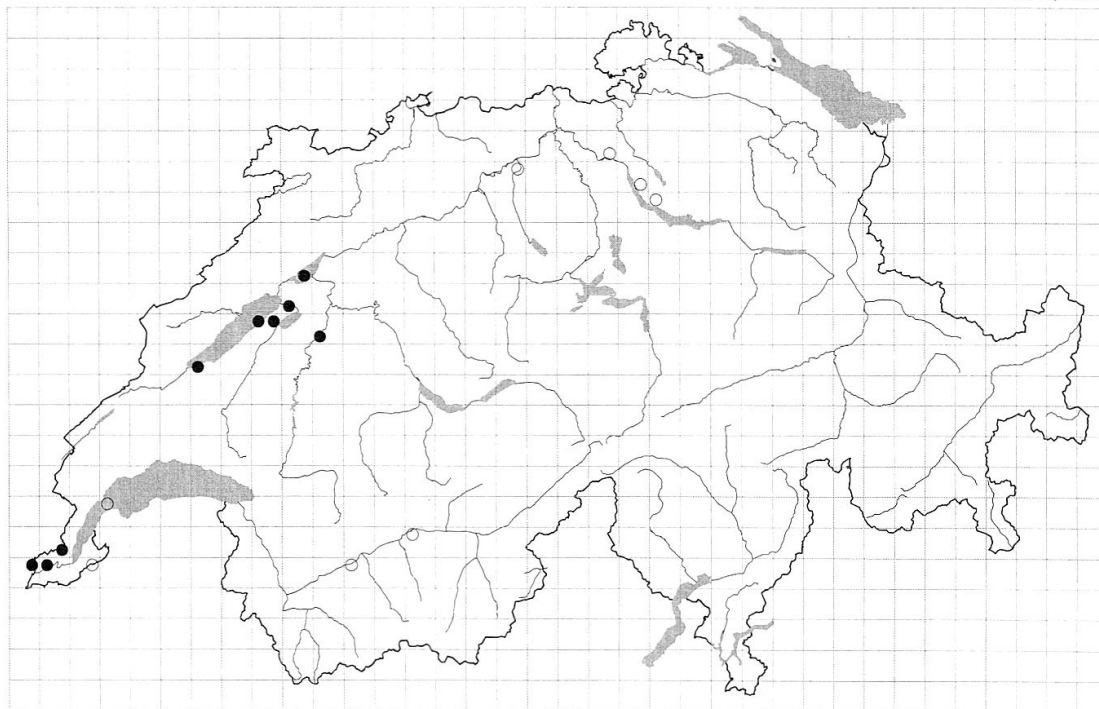


Abb. 1. Verbreitung der Westlichen Dornschröcke, *Tetrix ceperoi* (BOLIVAR, 1887) in der Schweiz. Symbole: leerer Kreis vor 1970, voller Kreis nach 1970.

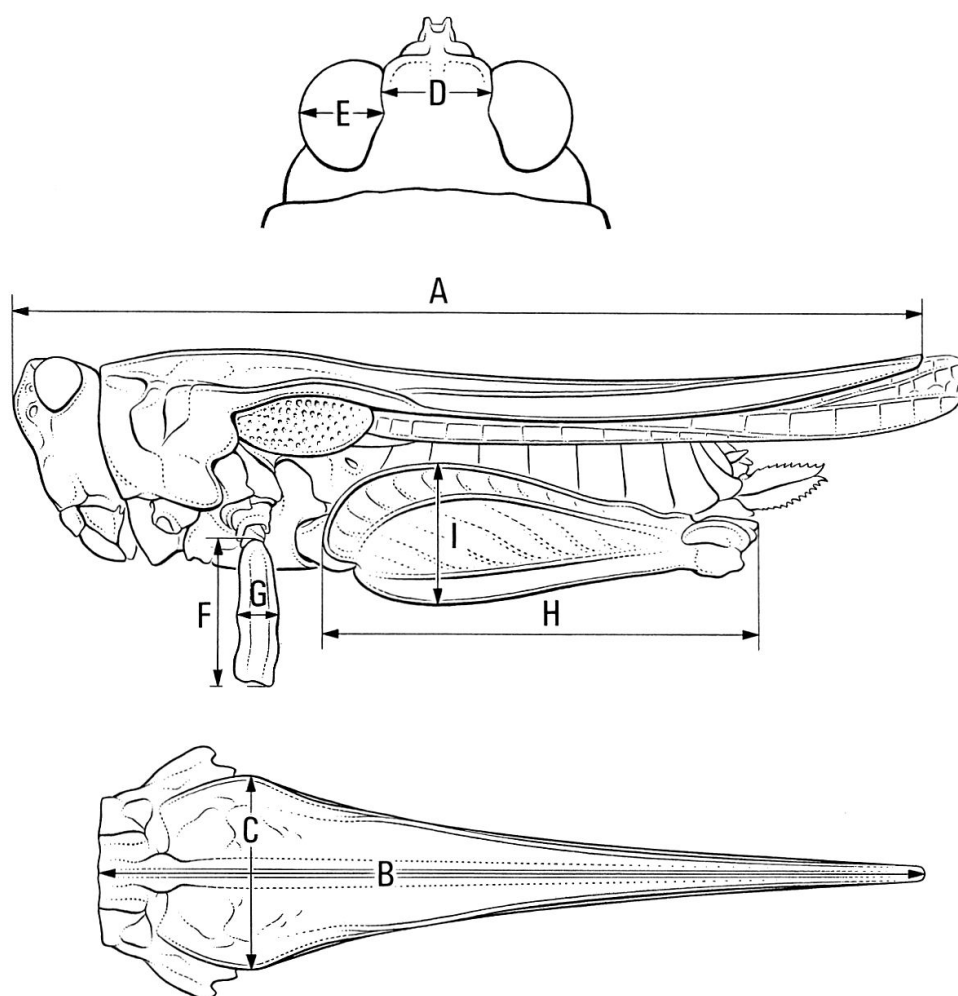


Abb. 2. Schematische Darstellungen eines Tetrigiden mit eingezeichneten Messstrecken:
 A = Gesamtlänge: vom Kopfgipfel bis zur Dornspitze des Pronotums; B = Pronotumslänge (PL); C = Pronotumsbreite, bzw. Diskusbreite (DB); D = Vertexbreite (VB); E = Augenbreite (AB); F = Mittelfemurlänge (MfL); G = Mittelfemurbreite (MfB); H = Postfemurlänge (PfL); I = Postfemurbreite (PfB).

Die nachfolgende Tab. 1 und die Gegenüberstellung einiger Merkmale von *Tetrix ceperoi* und *Tetrix subulata* (Tab. 2, siehe auch Abb. 3–12) sollte die Unterscheidung dieser beiden Arten und damit ihre eindeutige Bestimmung erleichtern. Es ist allerdings zu beachten, dass dafür mehrere Merkmale berücksichtigt werden müssen, da bei den meisten Überschneidungen möglich sind. Für brauchbare Messresultate ist die Vermessung mit einer Messplatte unter mindestens zehn- bis zwanzigfacher Vergrößerung unabdingbar. Zuverlässige Schätzungen im Bereich von Zehntelsmillimetern mit einer Lupe und ohne Messplatte sind nicht möglich.

Die Autoren stellten bei Kontrollmessungen fest, dass die Messergebnisse an ein und demselben Tier teilweise von einander abwichen, wenn sie von verschiedenen Personen mit unterschiedlichen Stereomikroskopen durchgeführt wurden. Um dies zu vermeiden, wurden schliesslich alle Messungen von Armin CORAY durchgeführt. Gemessen wurde mit einem Wild Stereomikroskop M5A mit Oku-

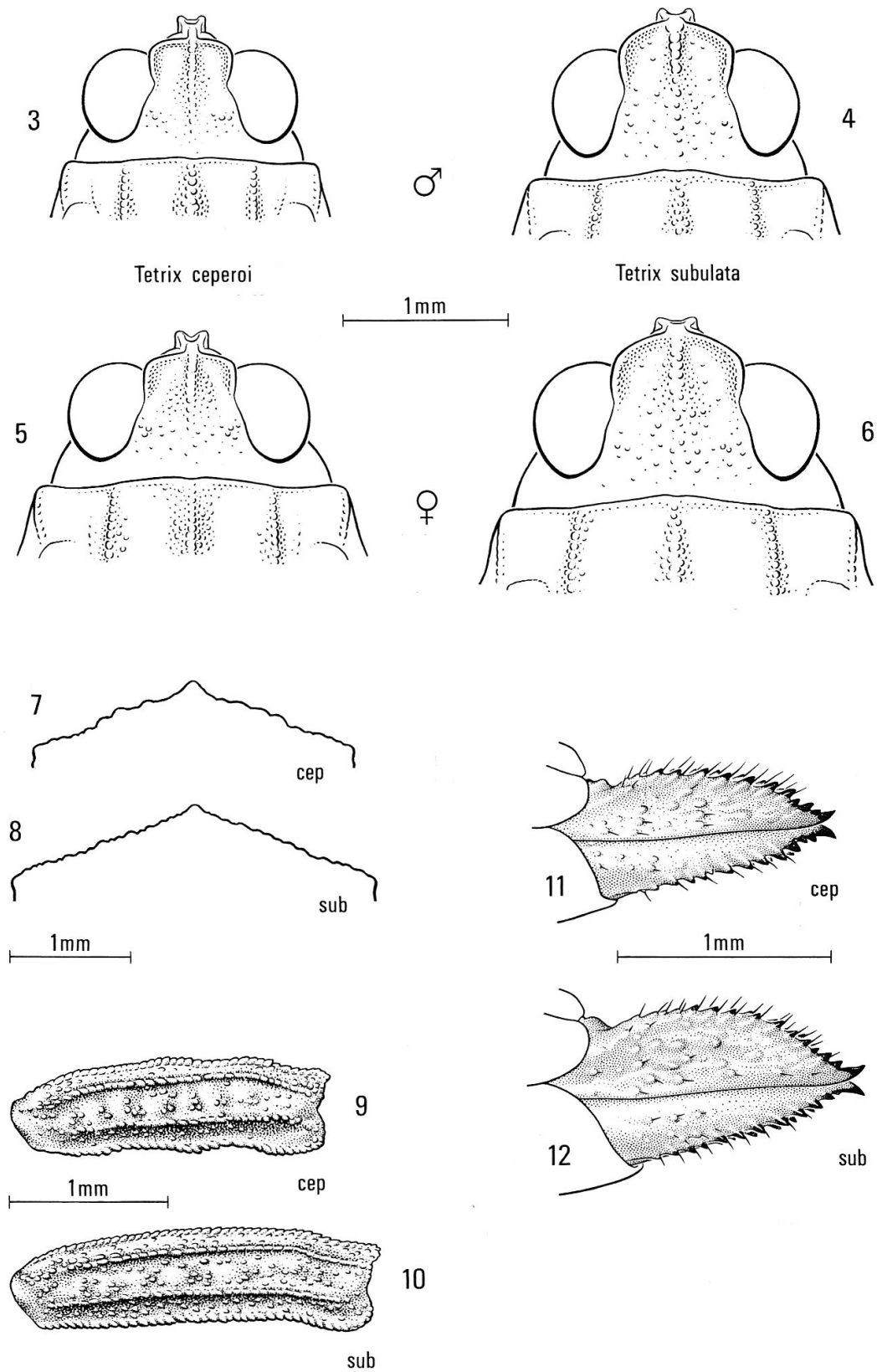


Abb. 3–12. Vergleichende Darstellung ausgewählter Bestimmungsmerkmale von *Tetrix ceperoi* und *Tetrix subulata*: Kopf von oben (Abb. 3–6), Halsschildquerschnitt (Abb. 7–8), linker Mittelfemur (Abb. 9–10) und Ovipositor (Abb. 11–12). Mit Ausnahme von Abb. 3 und 4 alles nach Weibchen gezeichnet.

Tab. 1. Masse einiger *Tetrix ceperoi* (BOLIVAR, 1887) aus der Schweiz. Alle Masse in mm; n = Anzahl vermessener Tiere.

	Region Genf				Neuenburgersee				Kleinbödingen		Region Zürich				Alle Männchen				Alle Weibchen			
	Männchen		Weibchen		Männchen		Weibchen		Weibchen		Männchen		Weibchen									
	n	ø	n	ø	n	ø	n	ø	n	ø	n	ø	n	ø	n	ø	max	min	n	ø	max	min
Gesamtlänge	3	10.28	9	11.89	27	10.54	42	12.08	6	11.99	5	10.45	8	12.52	35	10.50	11.10	9.36	65	12.10	13.26	10.98
Pronotumlänge (PL)	3	9.48	9	11.04	27	9.61	42	11.06	6	11.04	5	9.51	8	11.49	35	9.58	10.16	8.41	65	11.11	12.19	10.18
Diskusbreite (DB)	3	2.12	9	2.58	27	2.11	42	2.59	6	2.63	5	2.21	8	2.70	35	2.12	2.33	2.00	65	2.60	2.78	2.42
PL : DB	3	4.48	9	4.29	27	4.56	42	4.28	6	4.20	5	4.31	8	4.26	35	4.51	4.86	4.04	65	4.27	4.52	3.92
Vertexbreite (VB)	3	0.51	9	0.60	27	0.54	42	0.63	6	0.61	5	0.57	8	0.68	35	0.54	0.58	0.48	65	0.63	0.73	0.57
Augenbreite (AB)	3	0.43	9	0.48	27	0.43	42	0.46	6	0.48	5	0.46	8	0.50	35	0.44	0.48	0.40	65	0.47	0.52	0.43
VB : AB	3	1.18	9	1.26	27	1.25	42	1.37	6	1.27	5	1.23	8	1.37	35	1.24	1.40	1.12	65	1.35	1.52	1.20
DB : VB	3	4.16	9	4.30	27	3.91	42	4.09	6	4.29	5	3.90	8	4.01	35	3.93	4.33	3.64	65	4.13	4.47	3.81
Mittelfemurlänge (MfL)	3	1.73	9	1.96	27	1.73	42	1.99	6	2.05	5	1.79	8	2.11	35	1.74	1.85	1.63	65	2.00	2.20	1.78
Mittelfemurbreite (MfB)	3	0.56	9	0.60	27	0.53	42	0.59	6	0.61	5	0.56	8	0.64	35	0.54	0.61	0.48	65	0.60	0.66	0.54
MfL : MfB	3	3.11	9	3.25	27	3.26	42	3.38	6	3.35	5	3.18	8	3.29	35	3.24	3.55	3.00	65	3.35	3.62	2.94
Postfemurlänge (PfL)	3	5.09	9	5.79	26	5.05	42	5.78	6	5.91	5	5.08	8	6.01	34	5.06	5.38	4.73	65	5.82	6.37	5.32
Postfemurbreite (PfB)	3	1.63	9	1.85	26	1.58	42	1.82	6	1.86	5	1.59	8	1.88	34	1.59	1.69	1.44	65	1.84	2.02	1.67
PfL : PfB	3	3.13	9	3.13	26	3.20	42	3.18	6	3.18	5	3.20	8	3.19	34	3.19	3.35	3.02	65	3.17	3.40	2.98

larmassstab. Je nach gemessenem Körperteil wurden Vergrößerungen von 6 bis 50-fach gewählt.

DANK

Wir danken Herrn R. HOESS, der uns ein Exemplar einer *Tetrix* aus dem Auried, Kleinbödingen, überliess, Herrn H. BAUR, der dieses Exemplar und einige als *T. subulata* in der Ent. Sammlung ETH aufbewahrte Tiere untersuchte und als *T. ceperoi* bestimmte, Herrn B. MULHAUSER, der uns durch mehrere Habitate am Südufer des Neuenburgersees führte und den Herren B. HAUSER (Mus. Hist. Nat., Genève), B. MERZ (Ent. Sammlung ETH, Zürich), J. C. PRAZ (Mus. Hist. Nat., Sion) und M. SARTORI (Mus. Zool., Lausanne), welche uns die Untersuchung von Exemplaren aus ihren Sammlungen ermöglichten.

LITERATUR

- BELLMANN, H. 1985. *Heuschrecken. Beobachten – Bestimmen*. Neumann & Neudamm, Berlin, 210 pp.
 BELLMANN, H. 1993. *Heuschrecken. Beobachten – Bestimmen*. 2. Aufl. Naturbuch-Verlag, Augsburg, 349 pp.
 DETZEL, P. 1993. Heuschrecken und ihre Verbreitung in Baden-Württemberg. *Arbeitsbl. Naturschutz* 19: 1-64, 2. Aufl.
 FRUHSTORFER, H. 1921. Die Orthopteren der Schweiz und der Nachbarländer auf geographischer sowie ökologischer Grundlage mit Berücksichtigung der fossilen Arten. *Arch. Naturgesch.* 87(A): 1-262.
 HARZ, K. 1975. *The Orthoptera of Europe*. Vol. 2. Junk, The Hague, 939 pp.
 NADIG, A. 1961. Beiträge zur Kenntnis der Orthopteren der Schweiz und angrenzender Gebiete. II. Neue und wenig bekannte Formen aus der insubrische Region. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.* 34: 271-300.
 NADIG, A. 1991. Die Verbreitung der Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) auf einem Diagonalprofil durch die Alpen (Inntal-Maloja-Bregaglia-Lago di Como-Furche). *Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens* 106: 277-378.
 NADIG, A. & THORENS P. 1991. Liste faunistique commentée des Orthoptères de Suisse (Insecta, Orthoptera Saltatoria). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.* 64: 281-291.

(erhalten am 10. Mai 1996; angenommen am 26. Juni 1996)

Tab 2. Gegenüberstellung

Tetrix ceperoi (BOLIVAR, 1887)*Tetrix subulata* (LINNÉ, 1758)**A – Allgemeines Erscheinungsbild**

- **Habitus:** meist kleinwüchsig, von gedrungener Gestalt. ♂ 9–11 (–12) mm, ♀ (10–) 11–13 mm, stets «langdornig».
- **Färbung und Muster:** Grundformen bei den ♂♂ uni oder leicht dunkel gemustert, bei den ♀♀ meist kräftig dunkel gemustert (mit grossen, dreieckig-halbmondförmigen Seitenmakeln auf dem Pronotumsdiscus), ♀♀ nicht selten mit grünen Farbtönen (Lebendfärbung). Varianten mit hellen Zeichnungsmustern meist sehr kräftig ausgebildet, deshalb oft bunt wirkend.
- **Integument der Körperoberseite:** fein bis gröber granuliert, oft mit deutlichen Schwielen.
- **Habitus:** mittelgross, von schlanker Gestalt. ♂ 10,5–12,5 mm, ♀ 12,5–15 mm, auch als «kurzdornige» Form (8,5–11,5 mm) bekannt !
- **Färbung und Muster:** Grundformen bei ♂♂ und ♀♀ oft uni (meist hellbraun) oder schwach dunkel gemustert (mit eher kleinen, oft auch verwaschenen Seitenmakeln auf dem Pronotumsdiscus), ♀♀ niemals grün. Varianten mit hellen Zeichnungsmustern im allgemeinen weniger auffällig (gelegentlich aber auch denjenigen von *T. ceperoi* vergleichbar).
- **Integument der Körperoberseite:** meist ziemlich fein granuliert, nur selten mit deutlicheren Schwielen.

B – Ausgewählte Merkmalsunterschiede

- **Vertex** eher schmal und vorne abgestutzt, die Augen kaum überragend (gefurchte Stirnrippe von oben gut sichtbar).
Vertexbreite beim ♂ 0,5–0,6 mm, bzw. 1,1–1,4 x so breit wie ein Auge; beim ♀ 0,6–0,7 (–0,75) mm, bzw. 1,2–1,5 x so breit wie ein Auge.
- **Pronotum** verhältnismässig breit.
Pronotumsdiskus beim ♂ 3,65–4,35 x, beim ♀ 3,8–4,5 x so breit wie der Vertex.
Mittelkiel vergleichsweise deutlich ausgeprägt, meist scharf.
- **Mittelfemur** 2,95–3,6 x so lang wie breit, Kanten leicht gewellt.
- **Postfemur** 2,9–3,4 x so lang wie breit.
- **Valven** des Legeapparates schmal und grob gezackt.
- **Vertex** eher breit und meist schwach winklig vorgezogen, die Augen vorne ± deutlich überragend (gefurchte Stirnrippe von oben meist nur schwach erkennbar).
Vertexbreite beim ♂ 0,6–0,75 mm, bzw. 1,4–1,7 x so breit wie ein Auge; beim ♀ 0,7–0,9 mm, bzw. 1,55–1,8 x so breit wie ein Auge.
- **Pronotum** verhältnismässig schmal.
Pronotumsdiskus beim ♂ 3,2–3,55 x, beim ♀ 3,35–3,9 x so breit wie der Vertex.
Mittelkiel mässig ausgeprägt, meist stumpf.
- **Mittelfemur** (3,15–) 3,35–4,0 x so lang wie breit, Kanten ± gerade.
- **Postfemur** 3,15–3,55 x so lang wie breit.
- **Valven** des Legeapparates etwas breiter und feiner gezackt.

Anmerkung: Die Gegenüberstellung basiert hinsichtlich der aufgeführten Daten praktisch ausschliesslich auf den Messergebnissen der untersuchten 100 schweizerischen *Tetrix ceperoi* (35 ♂♂, 65 ♀♀), im Vergleich mit 29 ausgewählten *Tetrix subulata* (14 ♂♂, 15 ♀♀ [darunter auch je 2 kurzdornige ♂♂ und ♂♀, sowie ein ♀ der Zwischenform]). Es besteht hier zwar quantitativ ein gewisses Ungleichgewicht, jedoch möchten wir ausdrücklich betonen, dass ausgewähltes *subulata*-Material herangezogen wurde. Dieses Material stammt aus der Umgebung von Basel, der Ajoie, dem Sundgau, dem Klettgau und drei der vier kurzdornigen Exemplare auch vom Lago di Pusiano (ITALIEN / Brianza). Geringfügige Abweichungen der Daten von *Tetrix ceperoi* zu denjenigen der Tabelle beruhen darauf, dass hier auch Messergebnisse aus anderen Regionen, v.a. von Exemplaren aus der Elsässer und Markgräfler Rheinebene, miteinbezogen wurden. Masse und Verhältnisswerte in Klammern bezeichnen Extremwerte, die nur ausnahmsweise einmal erreicht werden.