

**Untersuchungen an einer Wildpopulation adulter *Isophya kraussii*
Brunner von Wattenwyl, 1878 bei Jena/Thüringen
(Orthoptera: Phaneropteridae)**

Günter Köhler, Anne Ebeling & Jens Schumacher

Abstract

On a humid, high perennial rich forest meadow (0.2 ha) near Jena/Thuringia (Germany) from 10.06.-18.07.2000 a total of 117 adult *Isophya kraussii* Brunner von Wattenwyl, 1878 were kept, measured, weighted and after individual marking (with reflective tape) released again. During successive nocturnal recaptures (with a head-lamp) and their localization within a marked grid, some little known data to the life-history of this species could be obtained.

With a relatively high density of 0.4 Ind./m² the overall sex ratio (♂♂:♀♀) was strikingly female-dominated (0.57). In the course of the study one third of all adults (♂♂>♀♀) were registered with only one hindleg, indicating a high predation pressure. The males were some longer than the females, but had a shorter pronotum and a slightly lower initial body mass, whereas the postfemur length was the same. With a total recapture rate of 66%, the minimal life span of males reached 5 (1-17) days, of females 7 (1-31) days. From 13.-22.06. a total of 6 ♀♀ with spermatophores and 4 ♂♂ in copula were observed. A suddenly decreasing body mass (from night to night) lets indicate in ♂♂ (~0.11 g) the attachment of a spermatophore (with spermatophylax) to a female, and in ♀♀ (0.08-0.48 g) the oviposition. The daily movement (average of 5-8 days) in ♂♂ amounted to 6.5 (1.5-9) m, in ♀♀ to 3.5 (2-2.5) m, whereas single ♂♂ moved up to 30 m and ♀♀ up to 20 m.

Zusammenfassung

Auf einer feuchten, hochstaudenreichen Waldwiese (0,2 ha) bei Jena/Thüringen wurden vom 10.06.-18.07.2000 insgesamt 117 adulte Gemeine Plumpschrecken (*Isophya kraussii* Brunner von Wattenwyl, 1878) gefangen, vermessen, gewogen und nach individueller Markierung (mit Reflexfolie) wieder freigelassen. Anhand der sukzessiven Wiederfänge (mit Stirnlampe in den frühen Nachtstunden) und ihrer Lokalisierung in einem abgesteckten Raster konnten einige wenig bekannte Daten zur Lebensweise der Art ermittelt werden. Bei einer relativ hohen Dichte von 0,4 Ind./m² war der Sexualindex (♂♂:♀♀) stark zu Weibchen hin verschoben (0,57). Im Laufe der Untersuchung wurde ein Drittel aller Plumpschrecken (♂♂>♀♀) mit nur noch einem Hinterbein registriert, was auf beträchtlichen Räuberdruck schließen ließ. Die Männchen waren etwas länger als die Weibchen, hatten aber ein etwas kürzeres Pronotum und eine leicht niedrigere initiale Körpermasse, während sich die Geschlechter in der Postfemurlänge nicht unterschieden. Die Körpermasse variierte im Laufe der Individualentwicklung um 15-39%.

Bei einer Wiederfundrate von 66% ergab sich eine Mindestlebensdauer der Männchen von 5 (1-17) Tagen, der Weibchen von 7 (1-31) Tagen. Vom 13.-22.06. konnten 6 ♀♀ mit Spermatophoren und 4 ♂♂ in Kopula beobachtet werden. Eine plötzlich abfallende Körpermasse (von Nacht zu Nacht) belegte bei ♂♂ (um 0,11 g) die Anheftung einer Spermatophore (mit Spermatophylax), bei ♀♀ (0,08-0,48 g) die Eiablagen. Die Tagesstrecken (gemittelt über 5-8 Tage) beliefen sich bei ♂♂ auf 6,5 (1,5-9) m und bei ♀♀ auf 3,5 (2-5,5) m, während einzelne ♂♂ bis zu 30 m und ♀♀ bis zu 20 m zurücklegten.

Einleitung

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist die Gemeine Plumpschrecke, *Isophya kraussii* Brunner von Wattenwyl, 1878, zentraleuropäisch verbreitet, mit etwa einem Drittel ihres Areals, das sich in einem breiten, teils lückigen Band von der Mitte bis in den Südwesten Deutschlands erstreckt und hier die nördliche wie westliche Verbreitungsgrenze bildet (MAAS et al. 2002, FISCHER et al. 2016). Daraus erwächst für Deutschland eine besondere Verantwortung zur Arterhaltung, wird sie doch in der Roten Bundesliste als (nach Rasterfrequenz) seltene Art und mit Vorwarnstatus geführt (MAAS et al. 2011). In Thüringen kommt *I. kraussii* in der Südhälfte verstreut und mit teils individuenreichen Vorkommen in den von Muschelkalk geprägten Landschaften am Süd- und Ostrand des Thüringer Beckens vor (KÖHLER 2001).

Ihre regionale Verbreitung wie auch Habitatsprüche in den Bundesländern sind recht gut bekannt und in Artkapiteln der einschlägigen neueren Faunenwerke detailliert beschrieben (B-W: DETZEL 1998, TH: KÖHLER 2001, BY: STRÄTZ & KÖNIGSDORFER 2003, S-Anh: STEGLICH & MÜLLER 2004, RP: NIEHUIS & PFEIFER 2011). Einige Besonderheiten machen sie im Gelände allerdings zu einem schwierigen Untersuchungsobjekt: gute Tarnung in unübersichtlicher Vegetation, weitgehende Dämmerungs-/Nachtaktivität, (mindestens) zweijährige Embryonalentwicklung und zumeist kleine Populationen. Demzufolge sind einige Aspekte ihrer Biologie und vor allem Populationsökologie nach wie vor unzureichend bekannt.

Der vorliegende Beitrag beruht auf einer Studie, die bereits im Sommer 2000 durchgeführt wurde, jedoch der Dynamik jener Zeit geschuldet danach erst einmal (von J. S.) verwahrt wurde und allmählich aus dem Blick geriet. Sie bezieht sich auf eine thüringische Population in ihrer Hauptimaginalzeit und behandelt neben morphometrischen Aspekten vor allem die individuelle Entwicklung und Mobilität.

Untersuchungsgebiet

Ende Mai 2000 wurde eine ungewöhnlich große Population (noch meist Juvenile) der Gemeinen Plumpschrecke auf der allseitig von Wald umgebenen "Tännichtwiese" bei Jenaprießnitz entdeckt (MTB 5035/4, 50°55.23 N, 11°39.30 O). Am Nordhang des Hirschberges im Nordwesten des ausgedehnten Waldgebietes der Wöllmisse fällt die etwa 300 m lange und bis zu 70 m breite Wiese (von knapp 2 ha) von 325 m auf 285 m ü.NN ab, mit Inklinationen von 20-25° im oberen und um die 5° im unteren Bereich (Abb. 1). Geologisch befindet sie sich im Übergangsbereich vom Oberen Buntsandstein (Röt-Formation) zum Unteren Muschelkalk (Jena-Formation), an dessen Grenze ein stetiger regionaler Wasserhorizont aus-

gebildet ist. Demzufolge führen zwei flächig austretende Quellbereiche im mittleren und besonders unteren Teil zur Vernässung (mit Flachmoorbildung), die in den 1970er Jahren sogar ein kleines Standgewässer speiste (HEINRICH 1998).



Abb. 1: Tännicht-Wiese bei Jena-Prießnitz als Lebensraum von *Isophya kraussii*, 22. Mai 2018. Foto: G. Köhler.

Die Vegetation ist mit etwa 220 Gefäßpflanzenarten ausgesprochen reich und mosaikartig, vom Charakter einer hochstaudenreichen Feuchtwiese (Calthion) mit den Haupteinheiten Molinion (Pfeifengras-Gesellschaft) und Angelico-Cirsietum (Kohldistel-Gesellschaft). Floristisch bemerkenswert sind größere Bestände an Orchideen, Natternzunge, Herbstzeitlose, Trollblume und Kleinem Mädesüß, was 1992 zur einstweiligen Sicherung als Geschützter Landschaftsbestandteil (GLB) "Tännichtwiese" führte (HEINRICH 1998). Das Gebiet liegt am äußersten Nordrand des 2004 ausgewiesenen Naturschutzgebietes "Kernberge und Wöllmisse bei Jena" (WENZEL et al. 2012).

Die historische Nutzung der Wiese ist nicht genau bekannt, doch ist anzunehmen, dass sie (zumindest in Notzeiten) als wechselfeuchte Pfeifengraswiese in unregelmäßiger Folge zur Streu- oder Futtergewinnung gemäht wurde. Nach Teilauflassung seit den 1950er Jahren wuchsen dort vor allem randlich Gehölze auf, während im mittleren Abschnitt Rinder weideten und unten parzelliert Gemüse und andere Feldfrüchte angebaut wurden. In den 1980er Jahren blieb sie über längere

Zeit ungenutzt und wurde dann seit 1992 jährlich meist im August/September zumindest teilweise gemäht (HEINRICH 1998). Die Untersuchungen im Juni/Juli 2000 konzentrierten sich auf die untere, etwas flachere und feuchtere Wiesenhälfte, wo sich die meisten Plumpschrecken aufhielten (Abb. 1).

Material und Methode

Messen und Wägen

Nach Entdeckung dieser *Isophya*-Population am 27.05.2000 begannen die Untersuchungen am 10.06. (da bereits 2/3 Imagines) und endeten am 18.07., wobei an 18 Tagen (Tab. 1) etwas gestaffelt insgesamt 117 adulte Plumpschrecken gefangen und nach Registrierung (Messen, Wägen, Markieren) wieder freigelassen wurden. Die Längen von Pronotum, Postfemur (rechts, bei Verlust links) und Körper (ohne Anhänge) wurden mit einem elektronischen Messschieber (Helios-digit, Messgenauigkeit $\pm 0,02$ mm) vermessen. Die Wägungen erfolgten unmittelbar nach ihrem Erstfang (Initialmassen) und dann an jedem Wiederfangtag mit einer am Rande der Fläche windgeschützt aufgestellten elektronischen Präzisionswaage (Sartorius PT 120-000V1, Genauigkeit $\pm 0,001$ g), wozu die Tiere kurzzeitig in ein (zuvor separat gewogenes) Plastebehältnis mit Schaumstoffpfropfen verbracht wurden.

Tab. 1: Untersuchungen an *Isophya kraussii* (im Jahr 2000) im GLB "Tännicht" bei Jena/Thüringen.

Datum	Uhrzeit	Temperatur	Bearbeitung
27.05.	---	---	Individuenreiches Vorkommen entdeckt
10.06.	---	---	Fang, Messen, Wägen, Markieren
12.06.	22.15-	---	Wiederfang (Wf.)
13.06.	20.30-1.00	21,4/18,2 °C	Nachfang, Messen, Wägen, Markieren, Wf.
14.06.	22.45-1.00	17,5/16,0 °C	Wiederfang, Wägen
15.06.	23.30-1.15	12,0/11,8 °C	Wiederfang, Wägen
16.06.	---	---	Nachfang, Messen, Wägen, Markieren
17.06.	22.00-23.05	14,2/8,2 °C	Nachfang, Messen, Wägen, Markieren, Wf.
18.06.	22.00-23.45	15,0/14,0 °C	Wiederfang, Wägen
19.06.	22.15-23.55	17,2/16,6 °C	Wiederfang, Wägen
20.06.	22.30-0.15	21,0/18,0 °C	Wiederfang, Wägen
21.06.	22.30-0.35	17,5 °C	Wiederfang, Wägen
22.06.	22.30-		Wiederfang, Wägen
23.06.	23.00-0.30	14,0 °C	Wiederfang, Wägen
25.06.	22.30-	---	Wiederfang, Wägen
26.06.	---	---	Nachfang, Messen, Wägen, Markieren, Wf.
04.07.	---	---	Nachfang, Messen, Wägen, Markieren, Wf.
11.07.	22.30-23.30	---	Wiederfang
18.07.	---	---	Entnahme von 4 ♀♀ + 4 ♂♂

Markieren und Wiederfang

Zur Abschätzung der Mobilität und Masseänderung wurden alle 117 Tiere (nach Messung und Wägung) an ihren jeweiligen Erstfangtagen noch individuell markiert, indem um das distale Ende eines jeden Hinterfemurs, im Fehlfalle nur an einem Bein, ein Reflexfolie-Fähnchen (4x3 mm, Scotchlite Hochreflexfolie High Gain 7610, selbstklebend) befestigt wurde. Dazu ist ein entsprechendes Folienrechteck vorgeritzt und zweimal so mit einem wasser- und lichtbeständigen schwarzen Fineliner nummeriert worden, dass nach dem Zusammenkleben um den Postfemur die von innen und außen sichtbare Zahl ein leichteres Ablesen ermöglichte. Zusätzlich wurde die Nummer auch noch auf das Pronotum geschrieben (Abb. 2). Auf diese Weise konnten die markierten Plumpschrecken bei den nächtlichen Kontrollen in der teils hohen Vegetation mit einer Stirnlampe halbwegs gut ausgemacht werden. Als Probleme stellten sich der sukzessive Verlust markierter Hinterbeine bzw. einzelner Markierungsfähnchen heraus, und mitunter verwischten auch die Nummern, so dass bei insgesamt 32 Plumpschrecken (6 ♂♂, 26 ♀♀) Nachmarkierungen vorgenommen wurden.



Abb. 2: Markiertes adultes Männchen von *Isophya kraussii*, 18.07.2000 (leg. Schumacher, coll. Köhler). Foto: G. Köhler.

Um grobe Anhaltspunkte zur Mobilität der Art zu erhalten, wurde auf einer Fläche von 15x20 m (im Konzentrationsbereich der Population) ein 5x5 m-Raster aus 20 ein-meter-hohen, ebenfalls mit Reflexfolie markierten und nummerierten Stöcken (davon einer als Hauptorientierungspunkt) abgesteckt, das als nächtliche Orientierungshilfe diente. Auf diese Weise konnte die Fundstelle einer Plumpschrecke mit einer Genauigkeit von ca. 0,50 m bestimmt werden. Während der Nachsuchen wurde auch der Wiesenbereich außerhalb des abgesteckten Rasters abgeleuchtet. Bei anfangs täglichen, später etwas unregelmäßigeren Nachtbegehungen (mit Stirnlampe) wurde der Aufenthaltsort jedes Individuums an jedem Datum in ein

vorbereitetes Geländeblatt (mit Raster auf mm-Papier) eingetragen. An jedem Kontrolltermin wurden die Tiere, so wie sie nacheinander wiedergefunden und gewogen wurden, an jeweils 3-4 Stellen (um die nummerierten Stöcke als neuen Startpunkten) wieder ausgesetzt. Für den Zeitraum 17.-25.06. ergab sich die mittlere Tagesstrecke dann aus den Abständen zwischen den Aussetzpunkten und aufeinanderfolgenden Wiederbeobachtungspunkten. Letztlich konnte die Mobilität von 8 ♂♂ und 13 ♀♀ ausgewertet werden, die über 5-8 Tage auch kontinuierlich registriert worden waren. Die immer wieder auftretenden Wiederfunde weit außerhalb des abgesteckten Rasters wurden mit ihrer Entfernung zum Rasterrand ebenfalls in das (tagesbezogene) Geländeblatt eingetragen.

Am 18.07. (dem letzten Untersuchungstag) wurden 4 ♀♀ und 4 ♂♂ (davon 1 ♀ und 1 ♂ noch unmarkiert) gefangen, abgetötet und genadelt (Abb. 2 – leg. Schumacher, coll. Köhler). Zuvor wurde bei den Weibchen an den herauspräparierten Ovarien die (noch ausgebildete) Eizahl bestimmt, und bei den Männchen anhand der hohen Zähndichte der Stridulationsfeile unter dem (abpräparierten und aufgeklebten) linken Vorderflügel die erwartete Art '*kraussi*' (nach HELLER 1988) bestätigt.

Ergebnisse

Population und Geschlechteranteil

Geht man von den insgesamt gefangenen und individuell markierten Imagines aus, muss die Populationsgröße (als Gesamtheit an fortpflanzungsfähigen Imagines) mindestens 119 Plumpschrecken (mit den beiden unmarkierten am 18.07.) betragen haben. Anhand der am 10.06. markierten und am 13.06. wiedergefundenen markierten und unmarkierten Imagines ließ sich aber auch noch ein Wert (nach Lincoln) berechnen. Dieser jedoch unterschätzte mit nur 87 Ind. (26 ♂♂, 61 ♀♀) die Populationsgröße erheblich. Legt man hingegen die für das abgesteckte Raster berechnete Populationsdichte ($119 \text{ Ind./}300 \text{ m}^2 = 0,4 \text{ Ind./m}^2$) zugrunde, ergäbe sich bei Hochrechnung auf die 0,2 ha (2000 m²) der Wiese eine Zahl von etwa 800 Plumpschrecken, die wiederum aufgrund der im mittleren und unteren Teil konzentriert auftretenden Tiere viel zu hoch ausfällt.

Von den 115 nach Geschlecht registrierten adulten Plumpschrecken waren 42 ♂♂ und 73 ♀♀, was über den gesamten Zeitraum einen stark zu Weibchen hin verschobenen Sexualindex (♂♂:♀♀) von 0,57 ergab. Betrachtet man Fänge an den aufeinanderfolgenden Markierungszeitpunkten separat, so stieg der Sexualindex nach dem 10.06. (0,36) zunächst deutlich bis zu einem klaren Männchen-Überschuss am 16./17.06. (1,75) an, um dann bis Anfang Juli (0,33) ebenso rasch wieder auf den Ausgangswert abzufallen.

Von den 42 ♂♂ hatten bei der Erstregistrierung bzw. im Laufe der Nachsuchen immerhin 17 (40%) und von 73 ♀♀ 22 (30%) nur noch ein Hinterbein (dabei Links- und Rechtsverluste etwa ausgeglichen). Solche offenbar (durch Autotomie) abgeworfenen Hinterbeine wurden dann auch, sofern mit Markierungsfähnchen, verstreut im Gelände gefunden, öfter jedoch einzelne Markierungsfähnchen (von 4 ♂♂ und 15 ♀♀), die wohl vor allem aktiv von den Plumpschrecken selbst abgestreift oder abgebissen worden waren. Von einem Weibchen fand sich eine

Markierung randlich unter einer Linde und von zwei Männchen wurden einzelne Hinterbeine an einer Buche bzw. Linde gefunden. Dies spricht zudem für einen insgesamt beträchtlichen Räuberdruck auf die Population, vor allem durch Vögel. Allerdings schienen einmalige Hinterbeinverluste die Tiere nicht negativ zu beeinflussen, wurde doch ein einbeiniges Weibchen auch nach sieben Tagen und ein Männchen sogar nach 14 Tagen noch wohlbehalten wiedergefunden.

Körperparameter

Die Körperlängen der Männchen lagen im arithmetischen Mittel bei 23,2 mm (min. 19,2 - max. 27,2 mm), der Weibchen bei 21,3 mm (16,9-26,5 mm). Die Pronotumlängen der Männchen betragen 4,3 mm (3,2/4,1-4,7 mm), der Weibchen 4,5 mm (3,5-5,2 mm), die Postfemurlängen entsprechend 17,4 mm (16,2-19,5 mm) und 17,5 mm (14,5-19,5 mm). Die initialen Körpermassen (bei Erstwägung) der Männchen lagen bei 0,67 g (0,37-0,98 g), jene der Weibchen bei 0,74 g (0,40-1,22 g) (Abb. 3, A-D).

Im statistischen Vergleich beider Geschlechter ergaben sich signifikante Unterschiede in Körper- und Pronotumlänge sowie in der Körpermasse, nicht aber in der Postfemurlänge. Die Männchen hatten dabei einen hochsignifikant längeren Körper (A), die Weibchen ein schwach signifikant längeres Pronotum (B) und eine schwach signifikant höhere initiale Körpermasse (D). Die Körpermassen änderten sich im Laufe der Imaginalentwicklung erheblich und von Tier zu Tier recht unterschiedlich, mit Differenzen von 15-33% bei Männchen und 29-39% bei Weibchen (vgl. Kap. Fortpflanzung).

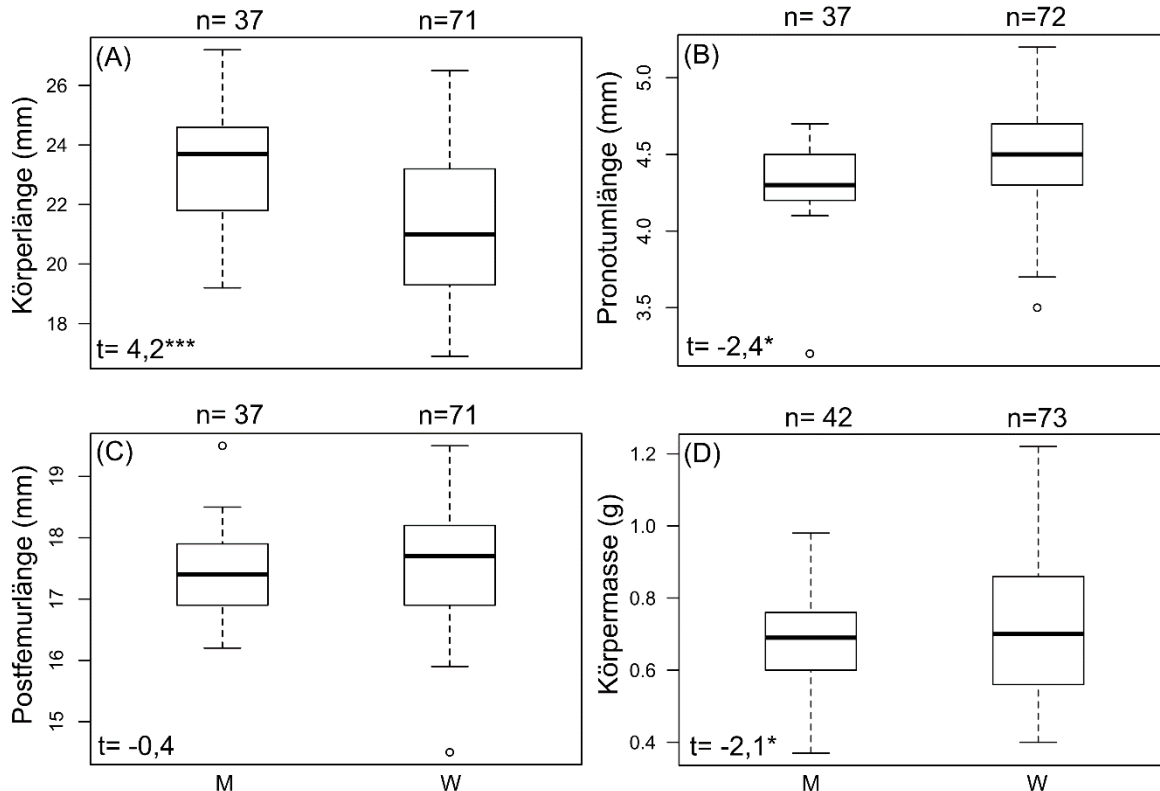


Abb. 3: Körper-, Pronotum- und Postfemurlängen sowie Körpermassen adulter Männchen (M) und Weibchen (W) von *Isophya kraussii* im statistischen Vergleich (t-Test), mit Angabe von Stichprobengrößen, t-Werten und Signifikanzniveaus (* $p > 0,1$ schwach signifikant, *** $p > 0,01$ hoch signifikant).

Lebensdauer

Die imaginale Mindestlebensdauer ergab sich für jedes Individuum vom Erstfang (mit Markierung) bis zum letzten Wiederfang innerhalb des Untersuchungszeitraumes. Von 97 hierzu einbezogenen markierten Tieren wurden 64 über einen Zeitraum von 1-31 Tagen ein- bzw. mehrfach registriert, was einer pauschalen Wiederfundrate von 66% entsprach. Demgegenüber konnten 33 markierte Tiere (34%), davon 9 ♂♂ (24% aller Männchen) und 24 ♀♀ (41% aller Weibchen) zu keinem späteren Zeitpunkt wiedergefunden werden.

Für die mindestens einmal wiedergefundenen Tiere ergab sich eine mediane Mindestlebensdauer von nur 6-7 Tagen, bei einer allerdings breiten Streuung. So wurden 11 Imagines älter als zwei Wochen, darunter einzelne mit mindestens 21, 28 und 31 Tagen. Bezogen auf die Geschlechter wurden Männchen im Median 5 (min. 1 - max. 17) Tage und Weibchen 7 (1-31) Tage alt. Von den zuletzt am 18.07. gefangenen Tieren war 1 ♀ am 26.06. (also mindestens 22 Tage alt) und 2 ♀♀ sowie 3 ♂♂ waren am 04.07. (mindestens 14 Tage alt) markiert worden.

Fortpflanzung

Infolge vorhergehender Paarungen konnten vom 13.-15.06. (zwischen 20.45-1.15 Uhr) sechs Weibchen (♀ 2, 7, 17, 48, 58 und 70) mit einer angehefteten Spermatophore (mit Spermatophylax oder den eingetrockneten Resten) gefunden werden. Nur bei einem Weibchen (♀ 2) wurden kurz hintereinander (am 13.06. und 18.06.) angeheftete Spermatophoren gefunden. Jene am 13.06. gegen 20.45 Uhr bemerkte frische Spermatophore (mit Spermatophylax) war 6,1 mm lang (davon etwa ein Viertel weißlicher vorderer und drei Viertel glasig-gallertiger hinterer Abschnitt) und 5 mm breit.

Insgesamt vier Paarungen wurden vom 18.-22.06. (zwischen 22.00-0.35 Uhr) registriert, mit vier markierten Männchen (♂ 10, 18, 76 und 85) und einem markierten (♀ 94) sowie drei unmarkierten Weibchen. Von der Ankopplung bis zur Kopulation dauerte es in einem beobachteten Falle am 19.06. (♂ 85 × ♀ unmarkiert) ca. 20 sec, die Kopulation selbst dann nur weitere 2 min, in denen das Weibchen einen Bereich hinter den Vorderflügeln (dem Schrillorgan) des Männchens mit seinen Palpen abtastete.

Weitere (indirekte) Hinweise auf stattgefundene Paarungen ergaben sich aus den sukzessiven individuellen Körpermassen der Männchen über einige Tage, sofern die Tiere oft genug wiedergefunden wurden. Demnach wiesen plötzliche Masseverluste auf eine zuvor bei einer Paarung angeheftete Spermatophore (mit Spermatophylax) hin, was zumindest im Zeitraum vom 13.-24.06. je Männchen höchstens einmal festgestellt werden konnte. So traten Masseverluste bei ♂ 18 vom 13.-14.06. (0,11 g), ♂ 52 vom 14.-15.06. (0,11 g), ♂ 56 vom 15.-17.06. (0,11 g) und bei ♂ 73 vom 17.-18.06. (0,09 g) auf (Abb. 4). Dieser individuelle Masseverlust je Männchen war mit um die 0,11 g auffallend konstant, was etwa 16% der durchschnittlichen Männchenmasse entsprach.

Bei Weibchen hingegen deuten für den Zeitraum 13.-24.06. plötzliche Masseverluste auf stattgefundene Eiablagen hin, wie bei ♀ 55 vom 15.-17.06. (0,08 g) und vom 23.-25.06. (0,11 g), ♀ 63 vom 17.-18./19.06. (0,16 g) und vor allem vom 21.-22.06. (0,49 g), sowie bei ♀ 75 vom 21.-22.Juni (0,22 g) (Abb. 5). Wieviel Eier

dabei jeweils abgelegt wurden, ließ sich aus der Ovariolenzahl abschätzen, die im Median mit 29 (22-32) (n=15, keine Tännicht-Tiere) ermittelt wurde (Samietz & Köhler, unpubl.). Für die Zahl an tatsächlich abgelegten Eiern gibt HARZ (1957, 1960) 35-40 an, die in Gruppen von 5-6 in die Erde gebracht werden. Ein zufällig im Juni/Juli 2019 gehaltenes Weibchen aus der Jenaer Umgebung legte im Zeitraum 14.06.-10.07. insgesamt 35 Eier. Jedes Ei wog (am 15.07.) um 0,005 g (Köhler, in lit.), was bei den oben genannten Masseverlusten Ablagen von jeweils 16 und 22, 32 und 98! sowie 44 Eiern entsprochen hätte. Dies lässt sich nur bei vier Ablagen mit der angegebenen Ovariolen- bzw. Eizahl in Einklang zu bringen, während der sehr hohe Masseverlust während der zweiten Ablage von ♀ 63 damit nicht zu erklären ist. Diese Befunde belegen zumindest für einzelne Weibchen auch zweimalige Eireifungen und Ablagen innerhalb weniger Tage. Die am 18.07. 2000 (Untersuchungsschluss) entnommenen vier Weibchen enthielten noch 16, 15, 7 bzw. 4 legereife Eier, was auf die Möglichkeit weiterer (partieller) Eireifungen auch bei älteren Weibchen hinweist.

Abb. 4:
Veränderungen der Körpermassen von vier adulten Männchen von *Isophya kraussii*, 13.-26. Juni 2000. Grafik: G. Köhler.

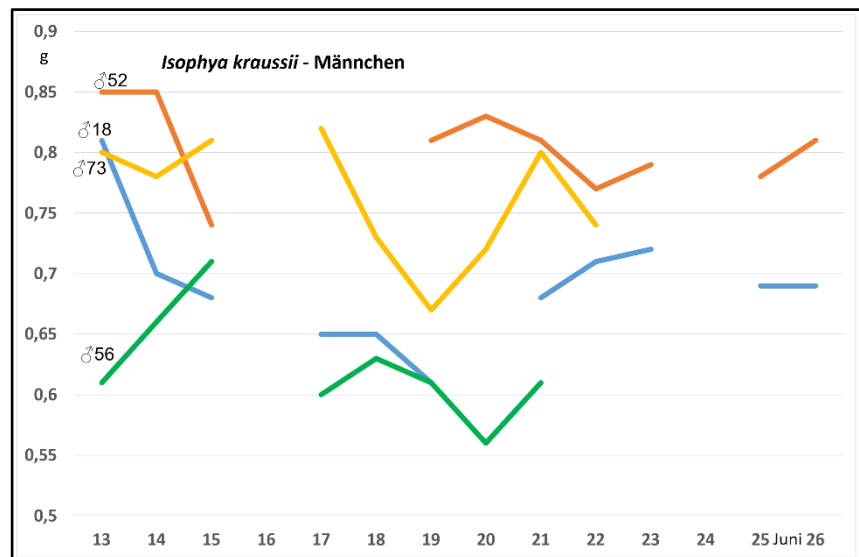
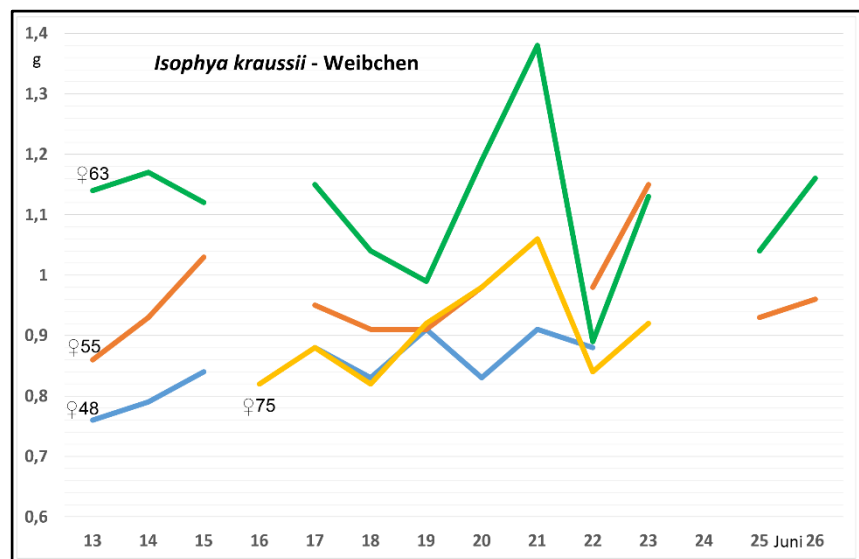


Abb. 5:
Veränderungen der Körpermassen von vier adulten Weibchen von *Isophya kraussii*, 13.-26. Juni 2000. Grafik: G. Köhler.



Mobilität

Von 8 ♂♂ und 13 ♀♀, die über 5-8 Tage nach Markierung regelmäßig wiedergefunden wurden, ist die mittlere Tagesstrecke bestimmt worden (Tab. 2). Demnach legten die Männchen von einem Abend zum nächsten (jeweils als Gerade gedacht) im Median 6,5 m (min. 1,5 - max. 9 m) zurück, während für die Weibchen nur 3,5 m (2-5,5 m) ermittelt wurden. Bezieht man alle jemals wiedergefundenen Tiere außerhalb des Rasters mit ein, so legten einzelne Männchen von Abend zu Abend sogar maximale Entfernungen von 10-30 m, Weibchen von 12-20 m zurück. Am 15.06. fand sich ein Männchen sogar am Westrand auf einer Linde. Am 18.07., dem auf den 04.07. nächstfolgenden (letzten) Untersuchungstag, wurden dann noch vier Plumpschrecken ebenfalls weiter entfernt wiedergefunden, ein Männchen 40 m sowie drei Weibchen jeweils 17 m, 27 m und 35 m vom Rasteraußenrand entfernt, was eher Aktionsdistanzen entsprach.

Tab. 2: Individuelle Mobilität (aufsteigend) adulter Männchen und Weibchen von *Isophya kraussii* im Tännicht bei Jena/Thüringen, 17.-25.06.2000.

Männchen			Weibchen		
Nr.	Mittlere Tagesstrecke (m)	Tage	Nr.	Mittlere Tagesstrecke (m)	Tage
73	1,4	5	63	2,5	8
10	2,5	8	66	2,5	8
92	2,5	5	58	3,0	8
18	6,0	8	67	3,0	8
76	6,5	6	78	3,0	6
84	6,5	5	55	3,5	8
52	7,0	8	91	3,5	6
56	9,5	5	94	3,5	6
			45	4,5	8
			62	4,5	8
			25	5,0	8
			48	5,0	6
			75	5,5	6
Median (min-max)	6,5 (1,4-9,5)			3,5 (2,5-5,5)	

Diskussion

Für die bei Jena untersuchte Population von *Isophya kraussii* sind zwei verbreitungsbezogene Anmerkungen vorzuschicken: Sie (1) befindet sich am nördlichen Randbereich ihres nach Sachsen-Anhalt vorgeschobenen Areals und (2) liegt hier in Tieflandlage (um 300 m ü.NN), wengleich die Art vor allem in den Mittelgebirgen vorkommt (HARZ 1960, MAAS et al. 2002). Trotz dieser Randständigkeit (oder vielleicht gerade deswegen) kommen lokal immer dort auch größere **Populationen** vor, wo sich eine kräuterreiche Vegetation bei später Mahd erhalten hat. Sonst tritt die Plumpschrecke meist in niedrigen Individuenzahlen (und kleinen Populationen) auf und wird wegen ihrer versteckten Lebensweise oft nur zufällig

entdeckt. Infolge einer (mindestens) zweijährigen Ei-Entwicklung (INGRISCH 1979) sind zudem gute und schlechte *Isophya*-Jahre in einem Gebiet zu erwarten. Erst der Einsatz von Ultraschall-Detektoren (zum Nachweis singender Männchen) in Verbindung mit Transekt-Kartierungen lieferte zumindest genauere Männchen-Zahlen. So konnten für Gebiete in Rheinland-Pfalz 1-13 stridulierende ♂♂/ha ermittelt werden (FROEHLICH & HOLTZEM 1987, FROEHLICH 1990), und im fränkischen Main- und Wisent-Einzugsgebiet wurden damit hohe Siedlungsdichten an Talflanken und auf Hochflächen festgestellt (STRÄTZ & SCHLUMPRECHT 1999, STRÄTZ & KÖNIGSDORFER 2003). In der bayerischen Rhön (NSG "Mühlwiesen im Elsbachtal") schätzten BREUER et al. (2017) beim Vergleich mehrerer Erfassungsmethoden etwa 400-500 Ind. auf einer 1600 m² großen Wiese, dem ungefähr auch die hochgerechnete Dichte einer *Isophya*-Population im Fichtelberg-Gebiet des Erzgebirges entspräche (KÖHLER 2013). Auf der Tännichtwiese bei Jena handelt es sich jedoch um eine etwas kleinere Population von > 120 Ind. auf 2000 m². Und an der Autobahnraststätte Eichelborn bei Erfurt/Thüringen wurden auf zwei individuenreicheren Wiesenstücken mindestens 25 Ind./ha gezählt (KÖHLER et al. 2010).

Zum Verhältnis der **Geschlechter** (♂:♀) in einem Gebiet bzw. einer Population fand sich in der Literatur nur die sex ratio von 1,62 – und damit ein deutlicher Männchen-Überschuss – in der bayerischen Rhön (BREUER et al. 2017). Im Tännicht hingegen war mit 0,57 ein insgesamt beträchtlicher Weibchen-Überschuss zu verzeichnen. Es bedarf hier weiterer Studien um nachzuweisen, dass es sich hier nicht um erfassungsmethodisch bedingte, sondern um tatsächliche gebiets- oder auch jahrweise vorkommende Abweichungen von einem anzunehmenden ausgeglichenen Geschlechterverhältnis handelt. Weitere mögliche Gründe wären seitens der Weibchen ihr zuzeiten häufigerer Aufenthalt am Boden zur Eiablage (und dann schlechterer Erfassung in der Vegetation), seitens der Männchen ihre etwas kürzere Lebensdauer, so dass schon ein später Aufnahmezeitpunkt das Verhältnis zugunsten der Weibchen verschiebt.

Originale **Größenangaben** zu Heuschrecken finden sich überwiegend in älteren Standardwerken, wobei sich diese wahrscheinlich auf Messungen an genadelten Sammlungstieren beziehen und weder die Zahl der vermessenen Individuen noch deren jeweilige Herkunft sowie die Messmethode bekannt sind. So gibt es von *Isophya kraussii* (früher *I. pyrenaea*) erstaunlich wenige originale Körpermaße (Tab. 3), die dann offensichtlich ausgehend von HARZ (1960, 1969) und GÖTZ (1965) durchweg in neuere Faunen- und Bestimmungswerke übernommen wurden. Demnach sind bei *I. kraussii* die Körper der Weibchen immer etwas länger als jene der Männchen (bei starker Überlappung), während bei Pronotum und Postfemur dieser Trend verschwimmt (Tab. 3). Daraus wurde dann verschiedentlich in der Literatur abgeleitet, dass die Gemeine Plumpschrecke etwas sexualdimorph sei, sich also die Geschlechter (zusätzlich zu den primären Sexualmerkmalen) auch in ihrer Größe unterscheiden. Die Messungen an der Tännicht-Population geben zu einer Relativierung der Aussage insofern Anlass, als hier die Männchen hochsignifikant länger als die Weibchen sind, letztere aber geringfügig schwerer, wobei die teils beträchtlichen Änderungen der Körpermassen (und damit auch die Körperlängen) von Männchen wie Weibchen im Laufe ihrer Adultphase diese Einschätzung (gerade bei Sammlungstieren) verwässern.

Tab. 3: Originale Längenmaße (in mm) von *Isophya kraussii* (als *I. pyrenaea*) im Vergleich.

Quelle	Körper		Pronotum		Postfemur	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
HARZ (1960)	16-23	17-26	3,2-4,2	4,2-5	15-18	16-20
HARZ (1969)	19-22	19-25	3,5-5	4-5	15,3-18,5	15,5-20
GÖTZ (1965)	15-20	18-23				
Tännicht	19,2-27,2	16,9-26,5	3,2-4,7	3,5-5,2	16,2-19,5	14,5-19,5

Bezüglich Paarungsfolge und Reproduktion von *I. kraussii* ist erst wenig bekannt. So wurden in Bayern (Franken) Kopulationen und Eiablagen bereits ab Anfang Juni und in der Regel abends ab 20.30 Uhr beobachtet (STRÄTZ & KÖNIGSDORFER 2003). Die im Tännicht erst von Mitte Juni nachweisbaren Kopulationen könnten entweder als eine Folge des späten Untersuchungsbeginns (10. Juni) oder einfach auch als jahresbedingt erklärt werden. Der im Tännicht bei Männchen registrierte Masseverlust von 0,11 g (ca. 16% der Körpermasse) nach Spermatophoren-Übergabe liegt vom Aufwand her im Mittelfeld der für erst wenige Phaneropterinae bekannten Werte, wobei *Isophya*-Arten diesbezüglich offenbar noch nicht untersucht wurden (VAHED 2007).

Zur Mobilität dieser Art, was zumindest Markierung und Wiederbeobachtung voraussetzt, konnten keine Angaben in der Literatur gefunden werden. Es war aber davon auszugehen, dass *I. kraussii* aufgrund ihrer stark reduzierten Flügel nur wenig mobil ist. Wie nun die hier dargestellten Befunde zeigen, bewegen sich beide Geschlechter bestenfalls zwar nur wenige Meter am Tag, doch einige Tiere können binnen Tagen auch deutlich weitere Strecken zurücklegen, was jedoch im Falle der von Wald umgebenen Tännicht-Wiese kein Verlassen des Lebensraumes ermöglicht. Die Plumpschrecke bleibt dennoch weitgehend ortstet, so dass ein Erhalt der von ihr besiedelten Biotope auch die Grundvoraussetzung für den Arterhalt insgesamt ist.

Dank

An den aufwendigen Untersuchungen im Gelände beteiligten sich seinerzeit noch Gerd Wagner, Klaus Reinhardt, Steffen Hahn, Roman Aßhoff, Carsten Renker und Ute Kürth. Dr. Wolfgang Heinrich stellte freundlicherweise seinen unpublizierten Bericht (1998) zur Tännichtwiese zur Verfügung.

Verfasser:
Dr. Günter Köhler
Dr. Anne Ebeling
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Ökologie und Evolution
Dornburger Str. 159
07743 Jena
E-Mail: Guenter.Koehler@uni-jena.de
E-Mail: Anne.Ebeling@uni-jena.de

Dr. Jens Schumacher
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Mathematik/Stochastik
Ernst-Abbe-Platz 2
07743 Jena
E-Mail: Jens.Schumacher@uni-jena.de

Literatur

- BREUER, M.; SIMONS, I. H., GERLACH, T. & K. REINHARDT (2017): Die Größe und Dichte einer Population der Plumpschrecke (*Isophya kraussii*) in der bayerischen Rhön. – *Articulata* 32: 125-133.
- DETZEL, P. (1998): *Isophya kraussii* (Brunner von Wattenwyl), 1878 Plumpschrecke. – In: DETZEL, P., Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 192-196.
- FISCHER, J., STEINLECHNER, D., ZEHEM, A.; PONIATOWSKI, D., FARTMANN, TH., BECKMANN, A. & CH. STETTNER (2016): Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. Bestimmen – Beobachten – Schützen. – Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim, 367 S.
- FROELICH, C. (1990): Verbreitung und Gefährdungssituation der Heuschrecken (Insecta: Saltatoria) im Regierungsbezirk Koblenz. – *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz*, Landau 6 (1): 5-200.
- FROELICH, C. & E. HOLTZEM (1987): Bemerkenswerte Funde von Sichelschrecken (Phaneropterinae, Orthoptera: Tettigoniidae) mit neuer Methodik. – *Naturschutz und Ornithologie in Rheinland-Pfalz*, Landau 4 (4): 902-904.
- GÖTZ, W. (1965): Orthoptera, Geradflügler. – In: BROHMER, P.; EHRMANN, P. & G. ULMER (Hrsg.), Die Tierwelt Mitteleuropas. Insekten 1. Teil. – Quelle & Meyer, Leipzig, 71 S.
- HARZ, K. (1960): Geradflügler oder Orthopteren (Blattodea, Mantodea, Saltatoria, Dermaptera). – In: DAHL, F. (Hrsg.), Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. – VEB Gustav Fischer, Jena, 232 S.
- HARZ, K. (1969): Die Orthopteren Europas I (Unterord. Ensifera). – *Dr. W. Junk N. V. Publs, The Hague*, 749 S.
- HEINRICH, W. (1998): Das floristisch-vegetationskundliche Inventar, die Schutzwürdigkeit sowie weitere Pflege und Entwicklung der Geschützten Landschaftsbestandteile der Stadt Jena. Teil 11: GLB "Tännichtwiese" bei Jenaprießnitz. – Unveröff. Bericht i. A. Oberbürgermeister der Stadt Jena, 37 S., Anhang 1-3.

- HELLER, K.-G. (1988): Bioakustik der europäischen Laubheuschrecken. – Verlag Josef Margraf, Weikersheim, 358 S.
- INGRISCH, S. (1979): Untersuchungen zum Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit auf die Embryogenese einiger mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae). – Zoologische Beiträge, N. F. 25: 343-364.
- KÖHLER, G. (2001): Fauna der Heuschrecken (Ensifera et Caelifera) des Freistaates Thüringen. – Naturschutzreport, Jena 17, 378 S.
- KÖHLER, G. (2013): Der erzgebirgische Zechengrund und seine Heuschrecken (Insecta: Saltatoria). – Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz 36: 23-54.
- KÖHLER, G., KRAMER, J. & D. STREMKE (2010): Die Wanstschrecke, *Polysarcus denticauda* (Charpentier, 1825), an der Autobahnraststätte Eichelborn bei Erfurt/Thüringen – Nördlichster Vorposten der Art. – Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 47 (2): 53-69.
- MAAS, S., DETZEL, P. & A. STAUDT (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg, 401 S.
- MAAS, S., DETZEL, P. & A. STAUDT (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Saltatoria) Deutschlands. 2. Fassung, Stand Ende 2007. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 577-606.
- NIEHUIS, M. & M. A. PFEIFER (2011): Gemeine Plumpschrecke – *Isophya kraussii* Brunner von Wattenwyl, 1878. – In: PFEIFER, M. A., NIEHUIS, M. & C. RENKER (Hrsg.): Die Fang- und Heuschrecken in Rheinland-Pfalz. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Landau, Beiheft 41: 174-178.
- STEGLICH, R. & J. MÜLLER (2004): *Isophya kraussii* Brunner von Wattenwyl, 1878 Plumpschrecke. – In: WALLASCHEK, M., LANGNER, TH.J. & K. RICHTER (Hrsg.): Die Geradflügler des Landes Sachsen-Anhalt (Insecta: Dermaptera, Mantodea, Blattodea, Ensifera, Caelifera). – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 5: 78-79.
- STRÄTZ, CH. & M. KÖNIGSDORFER (2003): Krauss'sche Plumpschrecke *Isophya kraussii* (Brunner von Wattenwyl, 1878). – In: SCHLUMPRECHT, H. & G. WAEBER (Bearb.): Heuschrecken in Bayern. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 86-89.
- STRÄTZ, CH. & H. SCHLUMPRECHT (1999): Verbreitung ausgewählter "Kryptischer Heuschrecken" in Oberfranken - Plumpschrecke, Laubholz- und Nadelholz-Säbelschrecke. – LXXIII. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg (1998): 107-124.
- VAHED, K. (2007): Comparative evidence for a cost to males of manipulating females in bush-crickets. – Behavioral Ecology 18: 499-506.
- WENZEL, H., WESTHUS, W., FRITZLAR, F., HAUPT, R. & W. HIEKEL (2012): Die Naturschutzgebiete Thüringens. – Weissdorn-Verlag Jena, 944 S.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Articulata - Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie e.V. DGfO](#)

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: [34_2019](#)

Autor(en)/Author(s): Köhler Günter, Ebeling A., Schumacher Jörg

Artikel/Article: [Untersuchungen an einer Wildpopulation adulter *Isophy kraussii* Brunner von Wattenwyl, 1878 bei Jena/Thüringen \(Orthoptera: Phaneropteridae\) 57-70](#)