

Schwebfliegen und Raubfliegen (Diptera: Syrphidae und Asilidae) der Thüringer Steppenrasen – ein Beitrag zur Charakterisierung des prioritären FFH-Lebensraumtyps 6240

Mit 14 Abbildungen und 3 Tabellen

AXEL SSYMANK & DANNY WOLFF

Abstract

SSYMANK, A. & WOLFF, D.: Hoverflies and robberflies (Diptera: Syrphidae and Asilidae) of steppic grasslands in Thuringia (Germany) – a contribution to characterize the priority habitat 6420 of the Habitats Directive.

Steppic habitats of European concern under the Habitats Directive are rare in Germany, with one of the main distribution areas in Thuringia. A LIFE-project restored important areas and ensured proper management, however knowledge on characteristic species, especially in some insects groups remains scarce. We conducted a research project with Malaise traps for flying insects and present the results for total insect biomass and two Diptera groups, the hoverflies (Syrphidae) and the robber flies (Asilidae). 126 species of hoverflies (5003 specimens) and 28 species of robberflies (1265 specimens) were recorded in four different steppic grassland sites. Characteristic species of the habitat type 6240 are discussed and rare species are commented.

Keywords: Steppic grasslands, Habitats Directive, Habitat 6240, typical species, Thuringia (Germany)

Kurzfassung

Steppenlebensräume von Gemeinschaftlicher (EU)-Bedeutung nach der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie sind selten in Deutschland, mit einem ihrer Verbreitungsschwerpunkte im Land Thüringen. In einem LIFE-Projekt wurden in wichtigen Steppengebieten eine Erstpflege durchgeführt und ein Management etabliert. Dennoch blieb der Kenntnissstand charakteristischer Arten insbesondere bei den Insekten bisher gering. Wir haben daher ein Forschungsprojekt mit Malaisefallen für Fluginsekten durchgeführt und stellen hier die Ergebnisse der Gesamtinsektenbiomasse und von zwei Dipterenfamilien, den Schwebfliegen (Syrphidae) und den Raubfliegen (Asilidae) vor. Es wurden 5003 Schwebfliegen aus 126 Arten und 1265 Raubfliegen aus 28 Arten in vier Steppenrasengebieten nachgewiesen. Charakteristische Arten des Lebensraumtyps „6240“ werden diskutiert und seltene Arten kommentiert.

Schlüsselwörter: Steppenrasen, FFH-Richtlinie, Lebensraumtyp 6240, charakteristische Arten, Thüringen (Deutschland)

1 Einleitung

Im europäischen Schutzgebietssystem Natura 2000 sind über die Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie 92/43/EWG, Anhänge in der aktuellen Fassung nach dem Beitritt Kroatiens 2013/17/EU vom 13. Mai 2013) EU-weit sechs verschiedene Steppen-Lebensraumtypen geschützt (SSYMANK 2013). Der Schwerpunkt liegt in der kontinentalen, pannonischen, Schwarzmeer- und Steppenregion. In Deutschland kommt allein der prioritäre Lebensraumtyp 6240 „Subpannonische Steppen-Trockenrasen“ auf Festgestein, tiefgründigem Lösslehm oder Sandböden unter subkontinentalen Klimabedingungen mit i.d.R. < 500–600 mm Jahresniederschlägen vor. Pflanzensoziologisch gehören diese Steppenrasen zur Ordnung Festucetalia valesiacae Soó 1947 mit den beiden Verbänden Festucion valesiacae Klika 31 (primäre Steppen-Trockenrasen) und Cirsio-Brachypodium pinnati Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944 (subkontinentale Halbtrockenrasen). Seine Verbreitungsschwerpunkte liegen nach den Daten des FFH-Berichts 2013 (ELLWANGER et al. 2015) in Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Rheinland-Pfalz.

Die Steppenrasen Thüringens (Überblick in WESTHUS 2013) wurden in einem EU-Life-Projekt „Erhaltung und Entwicklung der Steppenrasen Thüringens“ (LIFE07/NAT/D/000213) in den Jahren 2009–2014 umfangreich untersucht, eine Erstpflege in 13 Teilgebieten durchgeführt und der Erhaltungsgrad in den Gebieten verbessert (BAUMBACH 2013, PFÜTZENREUTER et al. 2017). Eines der Ergebnisse dieses Projekts war eine Fachtagung zu den Steppenlebensräumen Europas. Dies war der Anlass, weitere bisher wenig bekannte charakteristische Tiergruppen der Steppenrasen Thüringens zu untersuchen, die u.a. aus Kostengründen im EU-Life-Projekt nicht bearbeitet werden konnten. So wurde vom Erstautor im Jahr 2014 ein Projekt zur Untersuchung der Fauna der flugfähigen Insekten der Steppenrasen Thüringens mit Malaisefallen initiiert. Dazu wurden vier Gebiete mit Steppenrasen ausgewählt, drei davon innerhalb der Projektgebiete des EU-LIFE-Projekts (Drei Gleichen, Keuperhänge bei Mühlhausen und Bottendorfer Hügel), sowie das artenreichste und größte Steppenrasengebiet Thüringens, der Kyffhäuser. Im vorliegenden Beitrag werden erste Ergebnisse von zwei Fliegengruppen, den Schwebfliegen (Syrphidae) und den Raubfliegen (Asilidae) vorgestellt.

Die Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) sind eine der häufigsten und artenreichsten Dipterenfamilien mit ca. 6000 Arten weltweit (THOMPSON 2013) und ca. 480 Arten in Deutschland (letzte Checkliste SSYMANK et al. 2012 mit 463 beschriebenen Arten, etliche Neunachweise und eine Reihe noch unbeschriebener Arten). Die Schwebfliegen sind als Adulte die zweitwichtigste Blütenbestäubergruppe nach den Bienen (Apoidea) (LARSON et al. 2001, SSYMANK & KEARNS 2009). Die Larven haben sehr unterschiedliche Lebensweisen mit hauptsächlich zoophagen Arten (Blattlausfresser in der biologischen Schädlingsbekämpfung), terrestrisch und aquatisch saprophagen Lebensweisen sowie endophytophagen Arten in Rhizomen und Zwiebeln (ROTHERAY 1993). Schwebfliegen besiedeln ein breites Biotoppektrum und können zur Bioindikation herangezogen werden.

Weltweit gehören die Raubfliegen (Diptera: Asilidae) mit über 7.400 beschriebenen Arten ebenfalls zu den artenreichsten Fliegenfamilien (WOLFF et al. 2018). Davon sind in Deutschland allerdings bisher lediglich 85 Arten nachgewiesen (ebenda), denn unser Land bietet mit seinem gemäßigten Klima den überwiegend xerothermophilen oder thermophilen Asiliden nur eingeschränkte Lebens- und Entwicklungsbedingungen. Viele der heimischen Arten sind vergleichsweise anspruchsvoll und weisen nur eine recht zerstreute Verbreitung auf. Sowohl die Imagines als auch die Larven besitzen eine prädatorische Lebensweise;

ihnen kommt eine wichtige regulatorische Funktion in den Ökosystemen zu. Entscheidende Parameter für die Habitatbesiedlung sind vor allem Bodenwasser- und -wärmehaushalt, die Vegetationsstruktur und -dichte sowie das Kleinklima. Eine unmittelbare Bindung an bestimmte Pflanzenarten oder Pflanzengesellschaften besteht nicht. In vielen Fällen handelt es sich um Biotopkomplexbewohner, die ein Mosaik unterschiedlicher Teil-Lebensräume benötigen oder von einem solchen profitieren. Verschiedene xerothermophile Arten nutzen z. B. benachbarte Wald- und Gebüschsäume und -ränder zur Thermoregulation an heißen Tagen, als Ansitzwarten bei der Jagd oder für die Eiablage an überständigen trockenen krautigen Pflanzenstrukturen.

2 Methode und Untersuchungsflächen

2.1 Malaisefallen

Es wurden Malaisefallen des Townes-typs Modell H100 von O. SAUSA (Bratislava, Slowakische Republik) mit einer Höhe von 203 cm und einem Grundmaß von 183×122 cm, eingesetzt. Das Dach besteht aus weißer Gaze, die unteren Teile und die Mittenwand der Falle aus schwarzer Gaze. Als Fangflaschen dienten 500 ml Gefäße mit 80% Ethanol (1% MEK vergällt) als Fang- und Konservierungsflüssigkeit. Biomassebestimmungen erfolgten nach der Methodik von SORG et al. (2013).

2.2 Determination und Nomenklatur der Schwebfliegen

Die Bestimmung der Schwebfliegen erfolgte mit VAN DER GOOT (1981), Van Veen (2004, 2010), BARTSCH (2009a, 2009b) und den Schlüsseln von Syrph the Net (SPEIGHT & SARTHOU 2010) sowie durch Vergleich mit der Referenzsammlung des Erstautors. Für einige Gattungen wurden separate Schlüssel und Revisionen benutzt: *Cheilosia* (e. g. BARKALOV & STAHL 1997), *Eumerus* (STACKELBERG 1961, VUJIĆ & ŠIMIĆ 1995–1998), *Epistrophe* (DOCZKAL & SCHMID 1994), *Eupeodes* (DUŠEK & LÁSKA 1976, MAZÁNEK et al. 1998), *Neoascia* (BARKEMEYER & CLAUSSEN 1986), *Platycheirus* (VOCKEROTH 1990, DOCZKAL et al. 2002), *Pipiza* (VUJIĆ et al. 2013), *Pipizella* (VAN STEENIS & LUCAS 2011) und Xylotini (SPEIGHT 1999).

Die Nomenklatur folgt der letzten deutschen Checkliste als Teil der Roten Liste der Schwebfliegen Deutschlands (SSYMANK et al. 2011).

2.3 Determination und Nomenklatur der Raubfliegen

Die Bestimmung der Raubfliegen erfolgte unter Verwendung des aktuellen Bestimmungsschlüssels für Deutschland mit WOLFF et al. (2018) sowie ergänzend mit den Werken von GELLER-GRIMM (2003) und WEINBERG & BÄCHLI (1995). Die Nomenklatur entspricht WOLFF et al. (2018).

2.4 Untersuchungsflächen

Für die Untersuchung der Schwebfliegen und Raubfliegen wurden vier Steppenrasengebiete in Thüringen ausgesucht (Übersichtskarte Abb. 1) und jeweils mit 2 Malaisefallen im Jahr 2014 beprobt:

Kyffhäuser: Größtes Steppenrasengebiet Thüringens mit 226 ha Steppenrasenfläche und zugleich artenreichste Steppenrasen mit 22 typischen Steppenrasenpflanzenarten (WESTHUS 2013). Hier kommen allein vier Federgrasarten vor: Großes Federgras (*Stipa pulcherrima*), Echtes Federgras (*S. pennata*), Rossschweif-Federgras (*S. tirsia*) und Haar-Pfriemengras (*S. capillata*), und zahlreiche weitere Steppenarten wie Wiesen-Küchenschelle (*Pulsatilla pratensis*), Bologneser Glockenblume (*Campanula bononiensis*), Violette Schwarzwurzel (*Scorzonera purpurea*) und Stängelloser Tragant (*Astragalus excapus*) (WESTHUS 2014). Die Steppenrasen des Kyffhäuser-Gebirges stocken überwiegend auf flachgründigen Felsböden des Zechsteingips (Gips-Rendzinen) und Stinkschiefer (Kalk-Rendzinen) an den steilen südexponierten Abhängen mit tiefgründiger Verkarstung und zahlreichen Höhlen. Die herausragende Bedeutung des Kyffhäusers ist seit langem bei Botanikern bekannt; er ist Naturpark mit einigen besonderen Naturschutzgebieten und wurde auch als gesamtstaatlich repräsentatives Gebiet gefördert (PUSCH 2010).

Der Projektbericht zum Naturschutzgroßprojekt Kyffhäuser (PLANUNGSGEMEINSCHAFT KYFFHÄUSER 2002) weist in der Karte der Biotoptypen für die Fallenstandorte „basiphile Halbtrockenrasen“ und „basiphile Trockenrasen und Felskuppen mit geringer Vegetationsbedeckung“ aus und enthält eine Reihe dokumentierter pflanzensoziologischer Aufnahmen und Fotos vor und nach den Erstpflegemaßnahmen. Danach sind Teile der Flächen als *Teucricio cineraeae-Festucetum* Mahn 1959 (Verband *Xerobromion erecti* Zoller 1954) erfasst worden, stellenweise das *Cerastietum pumili* Oberd. et Müller in Müller 61 (V: *Alyso alyssoidis-Sedion* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961) an flachgründigen Stellen, sowie in kleineren Bereichen das *Geranio-Stipetum capillatae* Mahn 1965 und das *Teucricio montani-Stipetum capillatae* Mahn 1965 (beide heute zusammengefasst als *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1931 im Verband *Festucion valesiacae* Klika 1931). Aus den Aufnahmen der Birken-Sukzessionsstadien, der Gebüsche des *Viburno-Cornetum* Rauschert ex Rauschert 1990 und aus den Fotos vor Pflegemaßnahmen lässt sich ableiten, dass die steileren Teile der Hänge ein Mosaik aus primär waldfreien Trocken-Standorten und ohne Pflege/ extensive Beweidung langsam verbuschenden Halbtrockenrasen/ Steppenrasenkomplexen bestehen.

Jüngere Veränderungen der Vegetation sind in HAHN et al. (2013) dargestellt. Das Gebiet ist Teil des Netzes Natura 2000 mit dem 3382 ha großen FFH-Gebiet DE 4632-302 „Kyffhäuser-Badraer Schweiz - Solwiesen“, in dem laut Standarddatenbogen 100 ha Steppenrasen (6240) in gutem Zustand (A) und weitere 260 ha Kalk-Trockenrasen (6210) ebenfalls in guten Erhaltungszustand gemeldet sind (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY 2017). Beide Probestellen liegen im Naturschutzgebiet „Süd-West-Kyffhäuser“.

Nr. 8581 (Malaisiefälle TH01, Abb. 2): Kyffhäuser – Vatersberg, ca. 1,4 km NNE von Rottleben, 51°22'29.1"N, 11°02'44.6"E, 215 m NN, ca. 25° ESE: Ausgedehnter Steppenrasen- und Trockenrasenkomplex auf flachgründigem Anhydrit, Gips-Rendzina, Mittelhang, *Festuco-Stipetum capillatae* / *Teucricio-Festucetum cineraeae* / *Adonido-Brachypodietum* reichlich Haar-Pfriemengras (*Stipa capillata*), Berg-Steinkraut (*Alyssum montanum*), Wiesen-Küchenschelle (*Pulsatilla pratensis*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) usw. Aufbau: 20.03.2014, Abbau: 02.10.2014, insgesamt 14 Leerungen.

Nr. 8582 (Malaisiefälle TH02, Abb. 3): Kyffhäuser – Breiter Berg, ca. 1,5 km NE von Rottleben, 51°22'24.1"N, 11°03'21.2"E, 230 m NN, ca. 15° SSE, Primäre Steppenrasen/ subkontinentale Halbtrockenrasen im Mosaik auf Anhydrit, Gips-Rendzina, ca. 20% offener

Rohboden, Falle an einer einzelnen stehenden Kiefer, Teucrio-Festucetum cineraeae und Festuco-Stipetum capillatae mit Haar-Pfriemengras (*Stipa capillata*), Kalk-Blaugras (*Sesleria carulea*), Schaf-Schwingel (*Festuca ovina* agg.), Gewöhnliches Nadelröschen (*Fumana procumbens*), Berg-Steinkraut (*Alyssum montanum*), Wiesen-Küchenschelle (*Pulsatilla pratensis*), Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla verna*), Ebensträubiges Gipskraut (*Gypsophila fastigiata*). An flachgründigeren Stellen Cerastietum pumili.

Aufbau: 20.03.2014, Abbau: 02.10.2014, insgesamt 14 Leerungen.

Die weiteren drei Untersuchungsgebiete waren Teil des EU Life-Projektes Thüringer Steppenrasen (BAUMBACH 2013, PFÜTZENREUTHER et al. 2017, Nummern der Projektgebiete sind jeweils angegeben).

Gebiet Drei Gleichen: FFH-Gebiet DE 5123-301 „Drei Gleichen“ mit 888 ha Fläche. Drei „Burgberge“ mit Steppenrasen v. a. auf den südexponierten „Badlands“ mit großen Vorkommen von Frühlingsadonis (*Adonis vernalis*), Steppen-Spitzkiel (*Oxytropis pilosa*), Sand-Esparssette (*Onobrychis arenaria*), Feld-Beifuß (*Artemisia campestris*), Dänischer Tragant (*Astragalus danicus*) und Ähren-Ehrenpreis (*Veronica spicata*). Ca. 25 ha Steppenrasenfläche (Erhaltungszustand B) mit sieben typischen Steppenpflanzenarten, Vorkommen von Steppenrasen auf Löß und auf Festgesteins-Rohböden. Ferner kommen im Gebiet ca. 34 ha orchideenreicher Kalk-Halbtrockenrasen (*6210) vor. Die Fallen wurden im Bereich der Wachsenburg aufgestellt. Projektgebiet Nr. 10.

Nr. 8583 (Malaisefalle TH03, Abb. 4): Drei Gleichen – Wachsenburg, östlich Roter Berg, 50°51'41.0"N, 10°52'36.5"E, 330 m NN, 15-20° SW, subkontinentaler Halbtrockenrasen/Steppenrasenkomplex auf Rättsandstein (Oberer Keuper) in Kuppenlage am Oberhang, unterhalb einer Schwarzkiefer und Schlehe, ca. 15 % offener Rohboden.

Aufbau: 20.03.2014, Abbau: 15.10.2014, insgesamt 23 Leerungen.

Nr. 8584 (Malaisefalle TH04, Abb. 5): Drei Gleichen – Wachsenburg, Fuß vom Roten Berg, 50°51'43.1"N, 10°52'17.0"E, 300 m NN, 10-15° SSW, subkontinentale Halbtrockenrasen auf Lösslehm, mit Aufrechter Trespe (*Bromus erectus*), Kalk-Blaugras (*Sesleria carulea*), Kriechendem Hauhechel (*Ononis repens*), Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla verna*), ca. 50 m vom Rand einer Schwarzkiefernauaufforstung

Aufbau: 20.03.2014, Abbau: 15.10.2014, insgesamt 23 Leerungen.

Bottendorfer Hügel: FFH-Gebiet DE 4634-303 mit 133 ha Fläche. Kleines isoliertes Steppenrasengebiet mit dem gleichnamigen NSG, zwar nur ca. 12 ha schafbeweidete Steppenrasenfläche (6240) mit 7 Steppenpflanzenarten, u. a. mit großen Vorkommen von Niedriger Segge (*Carex supina*), Großem Federgras (*Stipa pulcherrima*) und Badener Rispengras (*Poa badensis*) auf Zechstein (Anhydrit bzw. Gips-Rendzinen). Ferner ca. 33 ha Kalk-Halbtrockenrasen (6210) in mittlerem bis gutem Erhaltungszustand (B). Eine Besonderheit sind die hier unmittelbar angrenzenden Schwermetallrasen auf schwermetallhaltigen Schichten eines Konglomerats des Oberrotliegenden mit der Bottendorfer Granelke (*Armeria bottendorfiensis*), Ohrlöffel-Leimkraut (*Silene otites*) und Frühlings-Miere (*Minuartia verna*). Beschreibung des Gebiets mit Vegetationskarte (TMUEN, PFÜTZENREUTHER et al. 2017), Projektgebiet Nr. 2.

Nr. 8585 (Malaisefalle TH05, Abb. 6): Bottendorfer Hügel – südl. Gipsberg, 51°18'47.1"N, 11°24'45.3"E, 175 m NN, ca. 15° SW, Gipshügel mit flachgründigem Steppenrasenkomplex
Aufbau: 21.03.2014, Abbau: 15.10.2014, insgesamt 16 Leerungen.

Nr. 8586 (Malaisefalle TH06, Abb. 7): Bottendorfer Hügel – N Bottendorf, 51°18'34.9"N, 11°24'44.0"E, 175 m NN, 25° W: Halbtrockenrasen/ Schwermetallrasen, unterhalb der Böschung Äcker angrenzend.
Aufbau: 21.03.2014, Abbau: 15.10.2014, insgesamt 17 Leerungen.

Keuperhügel und Unstrutniederung bei Mühlhausen: Rund 48 ha Steppenrasen mit 5 typischen Pflanzenarten der Steppenrasen, aber dem größten Vorkommen der Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguierana*) im NSG Grabsche Berge.

Beide Untersuchungsflächen lagen im 290 ha großen FFH-Gebiet DE 4829-301 „Keuperhügel und Unstrutniederung bei Mühlhausen“ im Lebensraumtyp 6240*. Projektgebiet Nr. 13.

Nr. 8587 (Malaisefalle TH07, Abb. 8): Mühlhausen – NSG Grabsche Berge, 51°12'51,7"N, 10°32'06.3"E, 235 m NN, 10-15° SSE: Subkontinentaler Halbtrockenrasen/ Steppenrasenkomplex mit leichter *Crataegus*-Verbuschung, im Life-Projekt entbuschte Fläche, Adonido-Brachypodietum am Mittelhang mit Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis*), Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla verna*), reichlich Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) und etwas Steppen-Wolfsmilch (*E. seguierana*) sowie Steppen-Fahnenwicke (*Oxytropis pilosa*).
Aufbau: 17.04.2014, Abbau: 17.10.2014, insgesamt 14 Leerungen.

Nr. 8588 (Malaisefalle TH08, Abb. 9): Mühlhausen – Breite Berge, 51°12'12.2"N, 10°33'29.2"E, 230 m NN, 15° SSE: Subkontinentaler Halbtrockenrasen/ Steppenrasenkomplex, z. T. Kiefernflug, Adonido-Brachypodietum mit Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis*), viel Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguierana*) und Zypressen-Wolfsmilch (*E. cyparissias*), Gewöhnliche Sichelwöhre (*Falcaria vulgaris*) u. a.
Aufbau: 17.04.2014, Abbau: 22.08.2014, insgesamt 11 Leerungen; Falle wurde durch Schafbeweidung zerstört, daher nur Leerungen bis zum 22. August 2014.



Abb. 1: Übersichtskarte der Untersuchungsgebiete in Thüringen (rote Punkte) mit A Kyffhäuser, B Drei Gleichen, C Bottendorfer Hügel und D Keuperhügel bei Mühlhausen.



Abb. 2: Malaisefalle TH01 am Vatersberg (Kyffhäuser) mit blühender Frühlings-Adonis (*Adonis vernalis*), © A. Ssymank.



Abb. 3: Malaisefalle TH02 am Breiten Berg (Kyffhäuser), © A. Ssymank.



Abb. 4: Malaisefälle TH03 in der Nähe des Gipfels des Roten Bergs (Drei Gleichen, Wachsenburg), © A. Ssymank.



Abb. 5: Malaisefälle TH04 am Fuß des Roten Bergs (Drei Gleichen) mit der Wachsenburg im Hintergrund, © A. Ssymank.



Abb. 6: Malaisefalle TH05 am südlichen Gipsberg des Bottendorfer Hügels, © A. Ssymank.



Abb. 7: Malaisefalle TH06 am Rande des Bottendorfer Hügels nördlich von Bottendorf, © A. Ssymank.



Abb. 8: Malaisefalle TH07 im NSG Grabsche Berge (Keuperhügel bei Mühlhausen), © A. Ssymank.



Abb. 9: Malaisefalle TH08 auf den Breitenbergen bei Mühlhausen (Keuperhügel bei Mühlhausen), © A. Ssymank.

Tab. 1: Leerungsdaten und Biomassen der Fallen

Nr. Periode:	Datum von	Datum bis	Biomasse (g)	Bemerkung
Falle Nr. TH01: Kyffhäuser, Vatersberg				
TH01.01	20.03.	03.04.	46,46	
TH01.02	03.04.	17.04.	70,5	
TH01.03	17.04.	30.04.	141,62	
TH01.04	30.04.	15.05.	99,88	
TH01.05	15.05.	30.05.	117,85	
TH01.06	30.05.	12.06.	180,42	ein Glas mit fälschlich 05.06
TH01.07	12.06.	25.06.	100,26	
TH01.08	25.06.	10.07.	145,47	
TH01.09	10.07.	23.07.	146,02	
TH01.10	23.07.	06.08.	105,95	
TH01.11	06.08.	21.08.	71,74	
TH01.12	21.08.	04.09.	36,75	
TH01.13	04.09.	17.09.	30,97	
TH01.14	17.09.	02.10.	17,5	
Gesamtbiomasse (Summe)			1311,39	
Falle Nr. TH02: Kyffhäuser, Breiter Berg				
TH02.01	20.03.	03.04.	23,91	Falle am 27.03. zerstört, Flasche leer, erneut aufgebaut am 28.03.
TH02.02	03.04.	17.04.	49,76	
TH02.03	17.04.	30.04.	97,27	
TH02.04	30.04.	15.05.	46,39	
TH02.05	15.05.	02.06.	115,82	
TH02.06	02.06.	12.06.	99,59	
TH02.07	12.06.	25.06.	79,5	
TH02.08	25.06.	10.07.	21,16	
TH02.09	10.07.	23.07.	109,42	
TH02.10	23.07.	06.08.	72,12	
TH02.11	06.08.	21.08.	33,96	
TH02.12	21.08.	04.09.	36,6	
TH02.13	04.09.	17.09.	25,78	
TH02.14	17.09.	02.10.	18,13	
Gesamtbiomasse (Summe)			829,41	
Gesamtbiomasse (korrigiert):			853,32	
Falle Nr. TH03: Wachsenburg, Oberhang				
TH03.01	20.03.	03.04.	42,36	
TH03.02	03.04.	11.04.	29,23	Falle zusammengebrochen, Behälter teilw. ausgelaufen
TH03.03	11.04.	17.04.	7,4	Falle zusammengebrochen, Behälter teilw. ausgelaufen
TH03.04	17.04.	01.05.	118,52	
TH03.05	01.05.	08.05	34	
TH03.06	08.05	15.05	12,62	Verdunstungsschutz weg, wenig Restalkohol

Tab. 1: Fortsetzung

Nr. Periode:	Datum von	Datum bis	Biomasse (g)	Bemerkung
TH03.07	15.05	23.05	139,76	
TH03.08	23.05	05.06.	105,58	
TH03.09	05.06.	12.06.	84,3	
TH03.10	12.06.	19.06.	57,61	
TH03.11	19.06.	26.06.	33,9	
TH03.12	26.06.	07.07.	98,26	
TH03.13	07.07.	15.07.	43,1	
TH03.14	15.07.	24.07.	72,45	
TH03.15	24.07.	31.07.	34,94	
TH03.16	31.07.	08.08.	44,09	
TH03.17	08.08.	13.08.	20,3	
TH03.18	13.08.	23.08.	17,6	
TH03.19	23.08.	04.09.	37,92	75% Ethanol
TH03.20	04.09.	18.09.	50,08	
TH03.21	18.09.	25.09.		Falle zusammengebrochen, Kein Mat.
TH03.22	25.09.	02.10.	27,79	
TH03.23	02.10.	15.10.	52,89	
Gesamtbiomasse (Summe)			1164,7	
Gesamtbiomasse (korrigiert):			1290,07	
Falle Nr. TH04: Wachsenburg, Unterhang				
TH04.01	20.03.	03.04.	25,88	
TH04.02	03.04.	11.04.	26,6	
TH04.03	11.04.	17.04.	20,85	
TH04.04	17.04.	01.05.	102,41	
TH04.05	01.05.	08.05	29,75	
TH04.06	08.05	15.05	16,45	
TH04.07	15.05	23.05	89,55	
TH04.08	23.05	05.06.	51,73	
TH04.09	05.06.	12.06.	14,3	
TH04.10	12.06.	19.06.	100,59	
TH04.11	19.06.	26.06.	40,77	
TH04.12	26.06.	07.07.	97,9	
TH04.13	07.07.	15.07.	34,05	
TH04.14	15.07.	24.07.	107,12	
TH04.15	24.07.	31.07.	58,78	
TH04.16	31.07.	08.08.	65,88	
TH04.17	08.08.	13.08.	22,79	
TH04.18	13.08.	23.08.	23,6	
TH04.19	23.08.	04.09.	38,49	75% Ethanol
TH04.20	04.09.	18.09.	52,8	
TH04.21	18.09.	25.09.	13,2	
TH04.22	25.09.	02.10.	14,3	
TH04.23	02.10.	15.10.	22,34	
Gesamtbiomasse (Summe)			1070,13	

Tab. 1: Fortsetzung

Nr. Periode:	Datum von	Datum bis	Biomasse (g)	Bemerkung
Falle Nr. TH05: Bottendorfer Hügel, Pfarrberg				
TH05.01	21.03.	28.03.	3,1	
TH05.02	28.03.	10.04.	29,47	
TH05.03	10.04.	23.04.	39,02	
TH05.04	23.04.	04.05	92,49	
TH05.05	04.05	09.05.	37,32	
TH05.06	09.05.	20.05.	58,87	
TH05.07	20.05.	26.05.	52,94	
TH05.08	26.05.	08.06	62,27	
TH05.09	08.06	19.06.	83,55	
TH05.10	19.06.	27.06.	14,53	runtergefallen, Mat. aufgesammelt
TH05.11	27.06.	11.07	71	
TH05.12	11.07	23.07	25,8	Falle umgerissen, geringer Fang
TH05.12a	23.07	15.08.	50,87	
TH05.12b	15.08.	25.08.	32,9	
TH05.13	25.08.	01.09.	17,94	
TH05.14	01.09.	15.10.	36,79	Falle umgefallen, Material zersetzt, unvollst.
Gesamtbiomasse (Summe)			708,86	
Gesamtbiomasse (korrigiert):			803,53	
Falle Nr. TH06: Bottendorfer Hügel, Rand Schwermetallrasen				
TH06.01	21.03.	28.03.	10,68	
TH06.02	28.03.	10.04.	114,03	
TH06.03	10.04.	18.04.	52,63	
TH06.04	18.04.	23.04.	90,49	
TH06.05	23.04.	04.05	179,46	
TH06.06	04.05	09.05.	66,07	
TH06.07	09.05.	20.05.	74,02	
TH06.08	20.05.	27.05.	64,19	
TH06.09	27.05.	08.06	113,14	
TH06.10	08.06	19.06.	135,91	
TH06.11	19.06.	27.06.	138,75	Zettel im Glas falsch (15.10.)
TH06.12	27.06.	11.07	106,91	viel, Mat., aufgeteilt 2 Flaschen
	27.06.	11.07	94,74	
TH06.13	11.07	23.07	138,53	
TH06.13a	23.07	15.08.	160,9	
TH06.13b	15.08.	25.08.	12,25	
TH06.14	25.08.	01.09.	46,63	
TH06.15	01.09.	15.10.	74,02	Zettel im Glas falsch (27.06)
Gesamtbiomasse (Summe)			1673,35	
Falle Nr. TH07: Mühlhausen, Grabsche Berge				
TH07.01	17.04.	27.04	118,6	
TH07.02	27.04	01.05.	41,26	
TH07.03	01.05.	14.05.	5,6	
TH07.04	14.05.	27.05.	100,9	

Tab. 1: Fortsetzung

Nr. Periode:	Datum von	Datum bis	Biomasse (g)	Bemerkung
TH07.05	27.05.	12.06.	176,68	
TH07.06	12.06.	26.06.	99,8	
TH07.07	26.06.	25.07.	121,71	
TH07.08	25.07.	02.08.	39,95	
TH07.09	02.08.	14.08.	106,04	
TH07.10	14.08.	22.08.	30,47	
TH07.11	22.08.	11.09.	13,41	
TH07.12	11.09.	25.09.	43,36	
TH07.13	25.09.	06.10.	40,2	
TH07.14	06.10.	17.10.	4,2	18.10. im Glas
Gesamtbiomasse (Summe)			942,18	
Falle Nr. TH08: Mühlhausen, Breite Berge				
TH08.01	17.04.	27.04.	159,99	Flüssigkeit leer
TH08.02	27.04.	01.05.	52,21	
TH08.03	01.05.	14.05.	66,09	
TH08.04	14.05.	22.05.		kein Material
TH08.05	22.05.	27.05.	194,99	2 Gläser einer Leerung
TH08.06	22.05.	27.05.	90,74	2 Gläser einer Leerung
TH08.07	27.05.	12.06.	238,03	
TH08.08	12.06.	26.06.	177,72	
TH08.09	26.06.	25.07.	176,01	
TH08.10	25.07.	02.08.		kein Material
TH08.11	02.08.	22.08.	40,82	danach Falle durch Schafe zerstört
Gesamtbiomasse (Summe)			1196,6	

3 Ergebnisse

3.1 Biomassen

Die Gesamtbiomassen (Abtropfmasse nach Methode SORG et al. 2013) lagen mit ca. 800–1300 g/Jahr bei allen untersuchten Steppenrasen recht hoch (Tab. 1) und durchweg viel höher als die in HALLMANN et al. (2017) nachgewiesenen Insektenrückgänge auf Offenlandflächen in Nordrhein-Westfalen. Spitzenwerte erreichte die Falle TH06 am Bottendorfer Hügel mit 1673 g in der Jahressumme. Hier wurden allein in den Monaten Mai und Juni jeweils monatliche Werte von ca. 380–390 g erreicht. Dies mag auf den schmalen Grenzbereich zwischen Halbtrockenrasen und Schwermetallrasen und die schmale Leitstruktur zwischen angrenzenden Acker und extensiven Halbtrockenrasen mit Einzelgebüsch zurückzuführen sein. Eine ähnlich hohe Gesamtbiomasse von geschätzt >1500 g/ Jahr dürfte die Falle TH08 der Breiten Berge bei Mühlhausen erreichen; hier wurde zwar nur eine Biomasse von 1196 g gemessen, aber es gab zwei Ausfälle in den Leerungen Ende Mai und Ende Juli und der Fang endete aufgrund der Schafbeweidung bereits am 22. August 2012. Jedenfalls lagen die monatlichen Werte im April und im Mai mit jeweils > 400 g/ Monat über den monatlichen Werten aller anderen Fallen.

Die Jahresphänologie weist in diesen trockenwarmen Biotopen einen sehr frühen Anstieg der Biomassen schon Anfang April auf, mit je nach Fläche mehreren Maxima oder hochbleibenden Werten bis etwa Mitte Juli. Im August werden die Flächen so trocken, dass die Biomasse der Insekten stark zurückgeht.

3.2 Schwebfliegen

In den Malaisefallen der acht Steppenrasen in Thüringen wurden im Jahr 2014 insgesamt 126 Schwebfliegenarten aus 5003 Individuen nachgewiesen (Tab. 2). Auf den meisten Flächen lagen die Artenzahlen zwischen 43 und 53 Arten, lediglich Fläche TH03 (Roter Berg an der Wachsenburg) weist mit 78 Arten und dem höchsten Fang von 1183 Individuen einen besonders hohen Wert auf. Fläche TH05 am Bottendorfer Hügel wies mit 32 Arten und nur 360 Individuen den geringsten Wert auf. Dieser ist jedoch insofern nicht direkt vergleichbar, als hier mehrfach Ausfälle mit Beschädigungen der Falle zu verzeichnen waren, und daher die tatsächlichen Mengen deutlich höher gelegen hätten. Auch bei Falle TH08 (Breite Berge bei Mühlhausen) mit der zweitniedrigsten Artenzahl von 43 Arten fehlt der Spätsommer- und Herbstaspekt, da hier die Falle am 22. August 2014 durch Schafbeweidung zerstört wurde.

Die Dominanzspektren aller acht untersuchten Steppenrasen fallen relativ steil ab, so dass die 15 häufigsten Schwebfliegenarten zusammen jeweils zwischen 83 und 93 % des Gesamtfanges auf der jeweiligen Fläche ausmachen. Wenngleich weit verbreitete aphidophage Schwebfliegenarten, insbesondere *Melanostoma mellinum* und *Sphaerophoria scripta* eudominant als häufigste Arten auftreten, kommen doch mit hohen Individuenzahlen eine Reihe weiterer seltener oder auf trockenwarme Biotope spezialisierte Arten regelmäßig vor: Mit hohen Abundanzen *Chrysotoxum*-Arten, v. a. *C. cautum*, *Pipizella divicoi* (inkl. wohl der Mehrzahl der nicht sicher bestimmbareren Weibchen *Pipizella spec.*), ferner *Eumerus tricolor*, *Merodon rufus* oder *Xanthogramma citrofasciatum*.

Insgesamt ist eine deutliche Trennung der Artenkombination zwischen den extrem trockenen Federgrasrasen mit hohem offenem Bodenanteil auf Gips-Syrosemern am Kyffhäuser und den weniger extremen kontinentalen Halbtrockenrasen des Adonido-Brachypodietum festzustellen, das eine Reihe gemeinsamer Schwebfliegenarten mit den submediterranen Kalk-Halbtrockenrasen (*Mesobromion erecti*) aufweist. *Eumerus longicornis* kann in Thüringen als Alleinstellungsmerkmal der Steppenrasen des Kyffhäuser-Gebietes gelten (vgl. auch Kommentare). Die felsdurchsetzten Steppenrasen und Übergänge zu den Kalk-Trockenrasen mit viel Graslilie (*Anthericum liliago*) wie in Teilgebieten des Kyffhäusers oder am Wipperdurchbruch (Kohnstein) zeichnen sich durch große Populationen von *Merodon rufus* aus, deren Larven endophytophag in *Anthericum* leben und eng an ausreichend große Populationen ihrer Wirtspflanze gebunden sind. Die adulten Schwebfliegen besuchen die Blüten von *Anthericum* und auch die Paarung findet direkt auf den Blüten statt.

Die Steppenrasen und Halbtrockenrasen der Wachsenburg im Gebiet Drei Gleichen zeichnen sich durch das Auftreten von *Cheilosia soror*, *Chrysotoxum festivum*, *Pelecocera tricincta* und *Xanthogramma pedissequum* aus. Diese Arten sind nicht auf Steppenrasen beschränkt, sondern kommen auch auf Kalk-Halbtrockenrasen (*Bromion erecti* und *Seslerio-Bromion*) vor. Die Steppenrasen der Keuperhügel bei Mühlhausen (Breite Berge und Grabsche Berge) zeichnen sich durch hohe Abundanzen von *Eumerus tricolor* aus. Trotz eines gemeinsamen Artenspektrums von einer Reihe von xerothermophilen Schwebfliegenarten weist jedes der untersuchten Steppenrasengebiete seine Spezifika in der Artenkombination auf.

Tab. 2: Fortsetzung.

Gebiet	KYF		DGL		BOH		KUM		Anzahl	Summe
	TH01	TH02	TH03	TH04	TH05	TH06	TH07	TH08		
Lokalität (Fallennummer):										
Charakteristische Arten der Steppenrasen										
<i>Chamaesyrrhus scaevoides</i> (Fallén, 1817)			3						1	3
<i>Cheilosia aerea</i> Dufour, 1848						5			1	5
<i>Cheilosia albipila</i> Meigen, 1838								1	1	1
<i>Cheilosia barbata</i> Loew, 1857			1	1					2	2
<i>Cheilosia bracusi</i> Vujic & Claussen, 1994								1	1	1
<i>Cheilosia flavipes</i> (Panzer, [1798])						1	2	4	3	7
<i>Cheilosia gigantea</i> (Zetterstedt, 1838)			1	1	1		4	2	5	9
<i>Cheilosia grossa</i> (Fallén, 1817)	4	1	3	2		1		2	6	13
<i>Cheilosia nebulosa</i> Verrall, 1871						1	1	3	3	5
<i>Cheilosia nigripes</i> (Meigen, 1822)						1			1	1
<i>Cheilosia pagana</i> (Meigen, 1822)			1						1	1
<i>Cheilosia proxima</i> (Zetterstedt, 1843)						1	1	1	3	3
<i>Cheilosia ranunculi</i> Doczkal, 2000			1						1	1
<i>Cheilosia scutellata</i> (Fallén, 1817)	1	4							2	5
<i>Cheilosia soror</i> (Zetterstedt, 1843)	1	6	18	3					4	28
<i>Cheilosia urbana</i> (Meigen, 1822)	1	1	5	8	5	69	1	9	8	99
<i>Cheilosia variabilis</i> (Panzer, [1798])						3			1	3
<i>Cheilosia vicina</i> (Zetterstedt, 1849)			1			3		8	3	12
<i>Cheilosia vulpina</i> (Meigen, 1822)							1		1	1
<i>Chrysotoxum bicinctum</i> (Linnaeus, 1758)	5	1	3	2	1			6	6	18
<i>Chrysotoxum elegans</i> Loew, 1841		1							1	1
<i>Chrysotoxum fasciolatum</i> (De Geer, 1776)	1								1	1
<i>Chrysotoxum verralli</i> Collin, 1940	1	1							2	2
<i>Dasyrrhus aff. venustus</i> 1 (sensu Doczkal)		1				1			2	2

Tab. 2: Fortsetzung.

Gebiet	KYF		DGL		BOH		KUM		Anzahl	Summe
	TH01	TH02	TH03	TH04	TH05	TH06	TH07	TH08		
Charakteristische Arten der Steppenrasen										
<i>Dasysyrphus albostrigatus</i> (Fallén, 1817)	2		10	1	1	1			5	15
<i>Dasysyrphus paucillius</i> Williston, 1887		1		1					2	2
<i>Dasysyrphus pinastri</i> (De Geer, 1776)			1						1	1
<i>Dasysyrphus tricinctus</i> (Fallén, 1817)			1						1	1
<i>Didea fasciata</i> Macquart, 1834			1						1	1
<i>Didea intermedia</i> Loew, 1854				1					1	1
<i>Doros profuges</i> (Harris, 1780)							1		1	1
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, [1780])	2	9	4	1	6	3	3	1	8	29
<i>Epistrophe melanostoma</i> (Zetterstedt, 1843)		1	2		1	5	2	1	6	12
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen, 1822)	4	2	4	1		4	2	6	7	23
<i>Epistropheella euchroma</i> (Kowarz, 1885)	5	1	15	7	2	5	3	2	8	40
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	19	18	192	50	1	48	30	17	8	375
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)			1				1		2	2
<i>Eristalis similis</i> (Fallén, 1817)							1		1	1
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	1	1		1			1	3	5	7
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)		2	2	3		8	4	2	6	21
<i>Eumerus tuberculatus</i> Rondani, 1857	1								1	1
<i>Eupeodes bucculatus</i> (Rondani, 1857)				1					1	1
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	6	14	34	9	10	10	25	13	8	121
<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Macquart, 1829)			1	2		1	1		4	5
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)			7	1	1	2	2	1	6	14
<i>Eupeodes nitens</i> (Zetterstedt, 1843)			1						1	1
<i>Fagisyrphus cinctus</i> (Fallén, 1817)		1							1	1
<i>Ferdinandea cuprea</i> (Scopoli, 1763)			1		1				2	2

Tab. 2: Fortsetzung.

Gebiet	KYF		DGL		BOH		KUM			
Lokalität (Fallennummer):	TH01	TH02	TH03	TH04	TH05	TH06	TH07	TH08	Anzahl	Summe
Charakteristische Arten der Steppenrasen										
<i>Ferdinandea ruficornis</i> (Fabricius, 1775)	2					4	1	1	4	8
<i>Helophilus hybridus</i> Loew, 1846			3					1	2	4
<i>Helophilus pendulus</i> (Linnaeus, 1758)	14	1	1	2	1	1	2		7	22
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	4	4	3		3	6	4	1	7	25
<i>Heringia heringi</i> (Zetterstedt, 1843)		1	1	2			2		4	6
<i>Heringia vitripennis</i> (Meigen, 1822)	1			1					2	2
<i>Heringia</i> (Neocnemodon) spec. (Weibchen)	1		1	1	1	1			5	5
<i>Lapposyrphus lapponicus</i> (Zetterstedt, 1838)		2	2			1			3	5
<i>Leucozona lucorum</i> (Linnaeus, 1758) s.str.			1						1	1
<i>Melangyna lasiophthalma</i> (Zetterstedt, 1843)						1	1		2	2
<i>Melangyna quadrimaculata</i> (Verrall, 1873)	1								1	1
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	191	82	159	101	179	484	164	57	8	1417
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758) (melanistisch)	5		1		2	4			4	12
<i>Melanostoma mellinum</i> agg. (nicht s.str.)					4	10			2	14
<i>Melanostoma scalare</i> (Fabricius, 1794)	6	2	9	3	1	3	1		7	25
<i>Meligramma trianguliferum</i> (Zetterstedt, 1843)					1	1			2	2
<i>Meliscaeva auricollis</i> var. <i>maculicornis</i> Zetterstedt, 1822	1		2						2	3
<i>Meliscaeva cinctella</i> (Zetterstedt, 1843)			1						1	1
<i>Merodon equestris</i> var. <i>flavicans</i> Fabricius, 1794			1						1	1
<i>Myathropa florea</i> (Linnaeus, 1758)	1		1						2	2
<i>Neoascia podagrica</i> (Fabricius, 1775)	1		3						2	4
<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822	14	3	17	3	6	1		9	7	53
<i>Paragus</i> (subgenus <i>Pandasyophthalmus</i> Stuckenberg, 1954), Weibchen	24	4	23	4	5	6		4	7	70
<i>Paragus</i> cf. <i>pecchiolii</i> Rondani, 1857 (Weibchen)			2	3					2	5

Tab. 2: Fortsetzung.

Gebiet	KYF		DGL		BOH		KUM			
Lokalität (Fallennummer):	TH01	TH02	TH03	TH04	TH05	TH06	TH07	TH08	Anzahl	Summe
Charakteristische Arten der Steppenrasen										
<i>Paragus quadrifasciatus</i> Meigen, 1822			4	1	1				3	6
<i>Parasyrphus annulatus</i> (Zetterstedt, 1838)								1	1	1
<i>Parasyrphus punctulatus</i> (Verrall, 1873)	1			1					2	2
<i>Pipiza cf. notata</i> Meigen, 1822				1	1		1		3	3
<i>Pipiza luteitarsis</i> Zetterstedt, 1843							1		1	1
<i>Pipiza noctiluca</i> (Linnaeus, 1758)	4	3	3	2		2	2	3	7	19
<i>Pipizella annulata</i> (Macquart, 1829)							1		1	1
<i>Pipizella viduata</i> (Linnaeus, 1758)			1				2	1	3	4
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fabricius, 1781)	1	2	11	1	1		1		6	17
<i>Platycheirus angustatus</i> (Zetterstedt, 1843)						1			1	1
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Meigen, 1822)		1	2			2	3	1	5	9
<i>Platycheirus discimanus</i> (Loew, 1871)								1	1	1
<i>Platycheirus peltatus</i> (Meigen, 1822)			1				1		2	2
<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen, 1822)				1					1	1
<i>Platycheirus tarsalis</i> (Schummel, 1837)						1			1	1
<i>Rhingia borealis</i> Ringdahl, 1928		1							1	1
<i>Rhingia campestris</i> Meigen, 1822		1	1						2	2
<i>Rhingia rostrata</i> (Linnaeus, 1758)		2							1	2
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)		1	10	2	1	1	3	1	7	19
<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen, 1822)	1		4	1					3	6
<i>Sericomyia silentis</i> (Harris, [1776])			1						1	1
<i>Sphaerophoria batava</i> Goeldlin de Tiefenau, 1974				1					1	1
<i>Sphaerophoria interrupta</i> agg. (Weibchen)			1	1					2	2
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	121	95	361	81	80	146	121	124	8	1129

Tab. 2: Fortsetzung.

Gebiet	KYF		DGL		BOH		KUM		Anzahl	Summe
	TH01	TH02	TH03	TH04	TH05	TH06	TH07	TH08		
Charakteristische Arten der Steppenrasen										
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)			2			1	1		3	4
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)			3	6	1		1	4	5	15
<i>Syrphus ribesii</i> (Linnaeus, 1758)	1	2	8	1		4	5	1	7	22
<i>Syrphus torvus</i> Osten-Sacken, 1875		1	3		2	3	1		5	10
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822		3	11	1	1	2	2	1	7	21
<i>Triglyphus primus</i> Loew, 1840							1		1	1
<i>Volucella bombylans</i> var. <i>bombylans</i> Linnaeus, 1758						1	1	2	3	4
<i>Volucella bombylans</i> var. <i>plumata</i> De Geer, 1758	1		2			3		1	4	7
<i>Volucella inanis</i> (Linnaeus, 1758)			8						1	8
<i>Volucella inflata</i> (Fabricius, 1794)						1			1	1
<i>Volucella pellucens</i> (Linnaeus, 1758)			1						1	1
<i>Xanthandrus comtus</i> (Harris, 1780)		2	1				1		3	4
<i>Xanthogramma laetum</i> (Fabricius, 1794)		1							1	1
<i>Xanthogramma stackelbergi</i> Violovitsh, 1975		1	2						2	3
<i>Xylota segnis</i> (Linnaeus, 1758)	2	9	6	1					4	18
<i>Xylota sylvarum</i> (Linnaeus, 1758)	1								1	1
Anzahl	50	54	83	56	36	57	54	46	134	
Summe (Individuenzahl)	633	374	1138	396	360	956	523	623		5003
Korrigierte Artenzahl	46	51	78	52	32	52	53	43	126	

Kommentare zu ausgewählten Schwebfliegenarten der Steppenrasen

Alle Angaben zur Gefährdung nach Roter Liste Deutschland, zur Verantwortung und zur Häufigkeit in Deutschland nach SSYMANK et al. 2011.

Chrysotoxum cautum (Abb. 10): Rote Liste Deutschland * (ungefährdet), Häufigkeit h (häufig); Habitat: In Deutschland im mittleren bis trockenen extensiven Grünland wie z. B. Kalk-Halbtrockenrasen, Trockenrasen, Sandtrockenrasen, an Trockengebüschen oder an thermophilen Waldrändern regelmäßig vorkommend. Blütenbesuch an Sträuchern wie *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea* und an einer Reihe von Kräutern, wie z. B. *Heracleum sphondylium*, *Pastinaca sativa*, verschiedenen *Euphorbia*-Arten, *Geranium sanguineum*, *Veronica chamaedrys*, *Ranunculus bulbosus* u. a. In allen untersuchten Steppenrasen regelmäßig in großen Individuenzahlen, z. T. subdominant oder dominant vertreten.

Chrysotoxum vernale: Rote Liste Deutschland * (ungefährdet), Häufigkeit mh (mäßig häufig); Habitat: Ähnliches Habitatspektrum wie *Chrysotoxum cautum*, jedoch etwas stärker auf trockenwarme Habitate konzentriert. Es wird ein breites Blütenspektrum besucht, mit hohem Anteil von Blütenbesuchen bei den Sträuchern an *Crataegus monogyna* und in den Trockenrasen in der Krautschicht an *Euphorbia cyparissias*, z. T. auch an *Seseli annuum*. Nur in Falle TH03 am Roten Berg bei der Wachsenburg in größerer Anzahl nachgewiesen, in den anderen untersuchten Steppenrasengebieten vereinzelt.

Eumerus longicornis (Abb. 11): Rote Liste Deutschland 1 (vom Aussterben bedroht), !! hohe deutsche Verantwortung für den Erhalt, Häufigkeit ss (sehr selten) (SSYMANK et al. 2012); In ganz Deutschland nur 5 Fundorte bekannt im Oberrheintal, Rheinhessen und am Kyffhäuser (DOCZKAL et al. 2001). In Europa nach SPEIGHT (2016) europaweit gefährdet, mit Vorkommen nur in der kontinentalen und in der pannonischen Region, außer in Deutschland noch in der Slowakischen Republik und in Ungarn. Habitat: Trockenrasen und Steppenrasen mit vereinzelt Gebüsch oder an Waldrändern. Larvalbiologie unbekannt, aber vermutlich wie die anderen Arten der Gattung *Eumerus* endophytrophag in Zwiebeln oder Rhizomen. Historisch und aktuell in Thüringen auf die Steppenrasen der Südhänge des Kyffhäusers beschränkt, in den Malaisefallen am Vatersberg und am Breiten Berg bei Rottleben nachgewiesen.

Eumerus tricolor: Rote Liste Deutschland 3 (gefährdet), Häufigkeit s (selten); Habitat: Trockenrasen mit Schwerpunkt in den schafbeweideten Kalk-Halbtrockenrasen und teilverbüshten Trockenrasen. Blütenbesuch an Apiaceen und an *Euphorbia*-Arten. Schwerpunkt mit hohen Individuenzahlen in den Steppenrasen der Keuperhügel bei Mühlhausen (Fallen TH07 und TH08), vereinzelt auch am Kyffhäuser und im Gebiet Drei Gleichen.

Mallota fuciformis (Abb. 13): Rote Liste Deutschland 3 (gefährdet), ! Verantwortungsart, Häufigkeit s (selten); Habitat: Verschiedene Trockenrasen mit Einzelbäumen oder Teilverbüschung im Regelfall in Waldnähe, thermophile Waldränder von Eichen(misch)wäldern und andere Trockenwälder. Die Art wurde nicht in den Malaisefallen nachgewiesen. Historische und aktuelle Nachweise liegen jedoch von den Steppenrasen des Kyffhäusers vor, wo die Art im Frühjahr an frei stehenden blühenden Weichselkirschen (*Prunus mahaleb*) in Waldnähe im Kronenbereich nicht selten ist (unveröff. Daten A. SSYMANK).

Merodon rufus (Abb. 12): Rote Liste Deutschland V (Vorwarnliste), Häufigkeit s (selten); Habitat: Eng an Halb-Trockenrasen, Trockenrasen und thermophile Säume mit ausreichend großen Vorkommen von Graslilien (*Anthericum* spp.) gebunden (PETERSON et al. 2008), in deren Zwiebeln die Larven leben. Auf den Blüten findet oft auch die Kopulation statt und Revierverhalten von Männchen. Blütenbesuch v. a. an *Anthericum liliago*, *A. ramosum* und an *Geranium sanguineum* seltener auch an anderen Trockenrasenarten. In den Malaisefallen am Kyffhäuser und im Gebiet Drei Gleichen nachgewiesen. In einer Reihe weiterer Trockenrasen- und Steppenrasengebiete Thüringens liegen Einzelnachweise vor z. B. vom Kohnstein am Wipperdurchbruch oder von den Kleinen Hörselbergen (unveröff. Daten A. SSYMANCK).

Paragus finitimus: Rote Liste Deutschland G (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes), Häufigkeit s (selten); Habitat: extensives trockenwarmes Grünland, Kalk-Halbtrockenrasen, Trockenrasen und Steppenrasen, oft mit Einzelbüschen oder Teilverbuschung, sowie in Trockengebüschen (Berberidion), Graudünen, in Höhenlagen bis ins extensive montane und subalpine Grünland (SPEIGHT 2016). In den Steppenrasen am Kyffhäuser und im Gebiet Drei Gleichen vorkommend.

Paragus albifrons: Rote Liste Deutschland 3 (gefährdet), Häufigkeit s (selten); Habitat: Kalk-Halbtrockenrasen und Trockenrasen, oft teilverbuscht und wärmeliebende Gebüsche, wärmeliebende Eichen- und Kiefernwälder. Blütenbesuch v. a. an Apiaceae z.B. *Daucus carota*, *Bupleurum falcatum*, *Eryngium campestre* und an *Euphorbia*-Arten. In allen untersuchten Steppenrasengebieten nachgewiesen, in größerer Zahl im Gebiet Drei Gleichen.

Paragus flammeus: Rote Liste Deutschland 2 (stark gefährdet), Häufigkeit ss (sehr selten); Habitat: Extensives trockenwarmes Grünland und ihre Verbuschungsstadien, thermophile Eichenwälder mit ihren Säumen und Gebüschen. Von SPEIGHT (2016) wird Blütenbesuch an *Scabiosa* genannt. Einzelne Nachweise dieser sehr seltenen Art in den Steppenrasen im Gebiet Drei Gleichen, am Bottendorfer Hügel und in den Grabschen Bergen bei Mühlhausen.

Pelecocera tricincta: Rote Liste Deutschland 3 (gefährdet), Häufigkeit s (selten); Habitat: Heiden, trockene Kiefernwälder und verschiedene Trockenrasen. Blütenbesuch z. B. an *Anthericum ramosum*, *Laserpitium latifolium*, sowie in den Heiden z. B. an *Calluna vulgaris*, *Cirsium palustre*, *Hieracium*, *Hypochoeris*, *Leontodon* und *Potentilla erecta* (SPEIGHT 2016). Nur in den Steppenrasen im Gebiet Drei Gleichen an der Wachsenburg nachgewiesen.

Pipizella divicoi: Rote Liste Deutschland * (ungefährdet), Häufigkeit mh (mäßig häufig); Habitat: Nicht melioriertes trockenes Grünland (z.B. schafbeweidete Kalk-Halbtrockenrasen, Trockenrasen und Steppenrasen), oft mit Einzelbüschen oder Teilverbuschung, sowie in Trockengebüschen (Berberidion) und trockenwarmen Eichen(misch)wäldern. Blütenbesuch wird von SPEIGHT (2016) u. a. an *Euphorbia*-Arten, *Thymus* und *Aegopodium podagraria* angegeben. In allen untersuchten Steppenrasen regelmäßig vertreten.

Xanthogramma citrofasciatum: Rote Liste Deutschland V (Vorwarnliste), Häufigkeit mh (mäßig häufig); Habitat: Weites Spektrum trockenwarmer Habitate, v. a. im extensivem Grünland (Kalk-Halbtrockenrasen, Trockenrasen), Trockengebüsche. Blütenbesuch u. a. an *Euphorbia cyparissias*, *Scabiosa*, *Potentilla tabernaemontani* und weiteren Arten der Trockenrasen. In allen untersuchten Steppenrasengebieten regelmäßig vertreten, am Bottendorfer Hügel in größerer Anzahl (Falle TH06).



Abb. 10: Schwebfliege *Chrysotoxum cautum*, eine der häufigsten steten Arten in den Steppenrasen, © A. Ssymank.



Abb. 11: Die sehr seltene Schwebfliege *Eumerus longicornis*, mit dem einzigen Thüringer Vorkommen am Kyffhäuser, © A. Ssymank.



Abb. 12: Weibchen der Schwebfliege *Merodon rufus* wird beim Blütenbesuch an Graslinie von einem Männchen begattet, Steppenrasen am Wipperfurch, Kohnstein, © A. Ssymank.



Abb. 13: Die seltene Schwebfliege *Mallota fuciformis*, eine perfekte Hummelmimikry, beim Blütenbesuch an der Steinwechel (*Prunus mahaleb*) am Kyffhäuser bei Rottleben, © A. Ssymank.

3.3 Raubfliegen

Während der Malaisefallen-Untersuchung der acht Steppenrasen in Thüringen wurden im Jahr 2014 insgesamt 28 Raubfliegenarten mit 1.265 Individuen nachgewiesen (Tab. 3).

Im Kyffhäusergebiet lagen die Artenzahlen mit 20 (TH01) bzw. 17 Arten (TH02) am höchsten, gefolgt vom Bottendorfer Hügel mit 16 (TH06) bzw. 11 Arten (TH05). Im Gebiet Drei Gleichen liegen die Artenzahlen mit 10 (TH03) bzw. 8 Arten (TH04) etwas niedriger, und mit nur 5 (TH08) bzw. 3 Arten (TH07) ist das Untersuchungsgebiet bei Mühlhausen asilidologisch am artenärmsten. Obwohl dieses Gebiet insofern nicht unmittelbar vergleichbar ist, als der Spätsommer- und Herbstaspekt der Falle TH08 fehlt (s. o.), kann dies dort keine entscheidende Ursache für die Artenarmut sein. Denn nur wenige Arten der Halbtrockenrasen haben ihren phänologischen Schwerpunkt im Spätsommer bzw. Herbst. Bezogen auf die Gebiete (also die Summe von jeweils zwei Fallen) entspricht die Reihenfolge der Individuenzahlen denen der Artenzahlen, bezogen auf die Einzelfallen-Standorte fällt insbesondere TH04 aus der Reihe. Hier wurden trotz einer geringeren Anzahl von 8 Arten deutlich mehr Individuen (158) gefangen als bei den Fallen TH05 mit 70 Individuen bei 11 Arten und TH03 mit 69 Individuen bei 10 Arten.

Da die Raubfliegen im Vergleich zu den Schwebfliegen mit (deutlich) weniger Arten in den 8 untersuchten Steppenrasen vertreten sind, fallen auch die Dominanzspektren weniger steil ab. ENGELMANN (1978) schlug als Grenze zwischen subdominanten und rezedenten Arten einen Anteil von mindestens 3,2 % (subdominant) bzw. maximal 3,1 % (rezedent) vor. Die subdominanten bis eudominanten Arten umfassen dabei im Durchschnitt einen Individuenanteil von 85 %–90 %. Ein Individuenanteil von mindestens 85 % ist bei den artenreicheren Untersuchungsgebieten mit mehr als 10 Arten mit 35 %–55 % der Arten (\bar{O} : 40,25 %) erreicht (TH01: 8 Arten [40 %], TH02: 6 Arten [35 %], TH05: 6 Arten [55 %], TH06: 5 Arten [31 %]). Bei den artenärmeren Untersuchungsgebieten mit maximal 10 Arten ist dieser Anteil am jeweiligen Artenspektrum erwartungsgemäß im Schnitt mit 51,75 % etwas höher (TH03: 3 Arten [30 %], TH04: 4 Arten [50 %], TH07: 2 Arten [67 %], TH08: 3 Arten [60 %]). Unter den dominanten bis eudominanten Arten finden sich sowohl etwas anspruchslosere Arten mit größerer ökologischer Potenz (z. B. *Tolmerus atricapillus*, *Leptogaster guttiventris*, *Dioctria rufipes* oder *Didymachus picipes*) als auch anspruchsvollere Arten trockenwarmer Standorte (*Tolmerus micans*, *Dioctria bicincta* und *Erax barbatus*).

Die Dominanzstrukturen unterscheiden sich bei den beiden Fallenstandorten in den jeweiligen Untersuchungsgebieten z. T. deutlich. So ist etwa am Kyffhäuser-Südhang *Erax barbatus* in TH02 eudominant vertreten, während sie in TH01 (750 m Entfernung) nur subdominant auftritt. *Dioctria bicincta* zählt in TH01 zu den dominanten Arten, während sie in TH02 völlig fehlt. Am Bottendorfer Hügel ist *Leptogaster guttiventris* eudominant in den Fängen von TH05 vertreten, während diese Schlankfliege am nur etwa 400 m entfernten Standort der Falle TH06 nur rezedent auftritt.

Wie bei den Schwebfliegen weist jedes der untersuchten (artenreicheren) Steppenrasengebiete seine Spezifika in der Artenkombination auf.

Tab. 3: Raubfliegen (Asilidae) der Thüringer Steppenrasen 2014
 Legende Gebiete siehe Tab. 2.

Gebiet	KYF		DGL		BOH		KUM		Anzahl	Summe
	TH01	TH02	TH03	TH04	TH05	TH06	TH07	TH08		
Charakteristische Arten der Steppenrasen										
<i>Tolmerus micans</i> (Meigen, 1820)	10	20	25	51	16	148	19	2	8	291
<i>Dioctria bicincta</i> Meigen 1820	37		3	27			3	11	5	81
<i>Holopogon nigripennis</i> (Meigen, 1820)	13	22	1	11		2			5	49
<i>Dioctria lateralis</i> Meigen, 1804	1				2	3			3	6
<i>Dioctria humeralis</i> Zeller, 1840	3				1	1			3	5
<i>Holopogon fumipennis</i> (Meigen, 1820)	3	9							2	12
Mögliche charakteristische Arten										
<i>Neoepitriptus setosulus</i> (Zeller, 1840)	1	1			4	1			4	7
<i>Erax barbatus</i> Scopoli, 1763	13	139							2	152
<i>Machimus intermedius</i> (Holmgren, 1852)	17	2							2	19
<i>Holopogon dimidiatus</i> (Meigen, 1820)	1								1	1
Sonstige Arten:										
<i>Tolmerus atricapillus</i> (Fallén, 1814)	3		20	39	4	30	5	11	7	112
<i>Dioctria rufipes</i> (De Geer, 1776)	42	6	15	23	6	13		1	7	106
<i>Didymachus picipes</i> (Meigen, 1820)	58	52			3	43			4	156
<i>Leptogaster guttiventris</i> Zetterstedt, 1842	67	16	1		28	3			5	115
<i>Machimus rusticus</i> (Meigen, 1820)	17	5		1	3	24			5	50
<i>Neomochtherus pallipes</i> (Meigen, 1820)	23	10	1	4					4	38
<i>Dasypogon diadema</i> (Fabricius, 1781)						15			1	15
<i>Dysmachus trigonus</i> (Meigen, 1804)						14			1	14

Tab. 3: Fortsetzung.

Gebiet	KYF		DGL		BOH		KUM			
Lokalität (Fallennummer):	TH01	TH02	TH03	TH04	TH05	TH06	TH07	TH08	Anzahl	Summe
Charakteristische Arten der Steppenrasen										
<i>Neomochtherus geniculatus</i> (Meigen, 1820)	2	3	1	2					4	8
<i>Choerades fimbriata</i> (Meigen, 1820)	4	4							2	8
<i>Leptogaster cylindrica</i> (De Geer, 1776)			1		1	2			3	4
<i>Dioctria hyalipennis</i> (Fabricius, 1794)	3	1							2	4
<i>Choerades femorata</i> (Meigen, 1804)		2						1	2	3
<i>Dysmachus fuscipennis</i> (Meigen, 1820)					2				1	2
<i>Neoitamus cyanurus</i> (Loew, 1849)	1	1							2	2
<i>Dioctria atricapilla</i> Meigen, 1804			1			1			2	2
<i>Tolmerus cingulatus</i> (Fabricius, 1781)		1				1			2	2
<i>Molobratia teutonius</i> (Linnaeus, 1767)						1			1	1
Anzahl	20	17	10	8	11	16	3	5		28
Summe (Individuenzahl)	319	294	69	158	70	302	27	26		1265

Kommentare zu den charakteristischen und möglichen charakteristischen Raubfliegenarten der Steppenrasen

Die Angaben zum Gefährdungsstatus entsprechen der aktuellen Roten Liste (WOLFF 2011); die Angaben zur Häufigkeit (aktuelle Bestandssituation) und zum Habitat sind WOLFF et al. (2018) entnommen.

Dioctria bicincta: Rote Liste Deutschland 2 (stark gefährdet), Häufigkeit ss (sehr selten); Habitat: ein Bewohner strukturreicher trockenwarmer Halbtrockenrasen. WOLFF et al. (2018: 254) beobachteten jedoch am Kyffhäuser, „dass viele Exemplare sich während der besonders heißen Stunden des Tages unter einen lichten Schirm älterer Kiefern zurückzogen und sich dort in der Grasschicht aufhielten.“

Dioctria humeralis: Rote Liste Deutschland D (Daten defizitär), Häufigkeit ss (sehr selten); Habitat: ein Bewohner von Halbtrockenrasen; kommt in Deutschland nur sehr zerstreut vor (nur im Mitteldeutschen Schwarzerdegebiet, im Thüringer Becken und Randplatten sowie im Oberrheintiefland). Auch diese Art nutzt gerne Gebüsche zur Thermoregulation.

Dioctria lateralis: Rote Liste Deutschland 3 (gefährdet), Häufigkeit s (selten); Habitat: ein Bewohner von Halbtrockenrasen und Sandtrockenrasen mit weitgehend geschlossener Grasnarbe. Sie kommt regelmäßig mit den beiden zuvor genannten Arten vor.

Erax barbatus: Rote Liste Deutschland 2 (stark gefährdet), Häufigkeit s (selten); Habitat: ein Biotopkomplexbewohner xerothermer Standorte, auf denen offene und halboffene Bereiche (Halbtrockenrasen, Sandtrockenrasen, Sandheiden) mit gehölzbetonten Partien (Trockengebüsche, lichte Wälder) kleinräumig verzahnt sind.

Holopogon dimidiatus: Rote Liste Deutschland 1 (vom Aussterben bedroht), Häufigkeit es (extrem selten); Habitat: ein Bewohner südexponierter Hanglagen mit Halbtrockenrasen.

Holopogon fumipennis: Rote Liste Deutschland 3 (gefährdet), Häufigkeit ss (sehr selten); Habitat: ein Bewohner halboffener, trockenwarmer Habitate, insbesondere teilweise verbuschter oder mit Wäldern verzahnter Halbtrocken- oder Magerrasen. Die Art kommt dabei sowohl auf skelettreichen Kalk- als auch auf Sand- oder silikatisch sauer verwitternden Gesteinsböden vor.

Holopogon nigripennis: Rote Liste Deutschland V (Vorwarnliste), Häufigkeit s (selten); Habitat: vgl. *Holopogon nigripennis*

Machimus intermedius: Rote Liste Deutschland D (Daten defizitär), Häufigkeit ss (sehr selten); Habitat: ein Bewohner trockenwarmer strukturreicher Biotope auf Sand- oder skelettreichen Böden, die ein Mosaik aus sehr vegetationsarmen Flächen, gras- oder krautreichen Trockenrasen und gehölzgeprägten Partien aufweisen.

Neoepitriptus setosulus: Rote Liste Deutschland 3 (gefährdet), Häufigkeit s (selten); Habitat: verschiedene Typen von Halb- und Sandtrockenrasen auf Sand und Festgestein. Meist sind diese Trockenrasen durch schütterere Vegetation gekennzeichnet; je weiter nordwestlich die Funde liegen, desto spärlicher ist oft die Vegetation (z. T. Silbergrasrasen).

Tolmerus micans (Abb. 14): Rote Liste Deutschland G (Gefährdung anzunehmen), Häufigkeit s (selten); Habitat: Die meisten deutschen Vorkommen finden sich in vegetationsarmen Trockenrasen. Meist handelt es sich um niedrigwüchsige Volltrockenrasen mit Steinfluren und Offenbodenbereichen (nicht gemeint sind flächige Felspartien), seltener um Sandtrockenrasen.

4 Diskussion

Schwebfliegen

Nach Tab. 2 können bei den Schwebfliegen als charakteristische oder typische Arten des prioritären FFH-Lebensraumtyps 6240 folgende, in den meisten Steppenrasen vorkommende Arten angesprochen werden, die teilweise auch in Trocken- und Halbtrockenrasen des nahe verwandten LRT 6210 vorkommen können:

- *Chrysotoxum cautum* (HARRIS, [1776])
- *Chrysotoxum festivum* L., 1758
- *Chrysotoxum vernale* LOEW, 1841
- *Eumerus longicornis* LOEW, 1855
- *Eumerus tricolor* (FABRICIUS, 1798)
- *Merodon rufus* MEIGEN, 1838
- *Paragus albifrons* (FALLÉN, 1817)
- *Paragus finitimus* GOELDLIN DE TIEFENAU, 1971
- *Paragus flammeus* GOELDLIN DE TIEFENAU, 1971
- *Pelecocera tricincta* MEIGEN, 1822
- *Pipizella divicoi* (GOELDLIN DE TIEFENAU, 1974)
- *Xanthogramma citrofasciatum* (DE GEER, 1776)
- *Xanthogramma pedissequum* (HARRIS, [1776])



Abb. 14: *Tolmerus micans*, eine Charakterart vegetationsarmer und meist geröllreicher Steppen- und Trockenrasen, © Markus Gebel.

Ein Teil dieser Arten war auf bestimmte Steppenrasengebiete beschränkt. Es ist davon auszugehen, dass einige dieser Arten mindestens teilweise auch in anderen Steppenrasengebieten Thüringens vorkommen. Eine Verallgemeinerung für ganz Deutschland ist nur begrenzt möglich, da einerseits Steppenrasen auf reinen Sandböden in Thüringen fehlen, andererseits Untersuchungen aus den weiter östlich gelegenen Schwerpunktregionen in Brandenburg fehlen. Auch das Artenspektrum der kleinen Splitterareale weiter westlich z. B. in Baden-Württemberg ist bisher nicht bekannt. Hinsichtlich der Steppenrasen anderer Gebiete Deutschlands besteht weiterhin Forschungsbedarf, insbesondere auch zur Biologie (Larvalbiologie, Blütenbesuch etc.) der Arten.

Raubfliegen

WOLFF (2016) führt in der Gruppe der Raubfliegen folgende Arten als charakteristisch für den FFH-Lebensraumtyp 6240 auf:

- *Dioctria bicincta* MEIGEN, 1820
- *Dioctria humeralis* ZELLER, 1840
- *Dioctria lateralis* MEIGEN, 1804
- *Dioctria longicornis* MEIGEN, 1820 (hier nicht nachgewiesen)
- *Holopogon fumipennis* (MEIGEN, 1820)
- *Holopogon nigripennis* (MEIGEN, 1820)

Jede dieser Arten ist gleichzeitig auch Kennart des strukturell und bodenkundlich ähnlichen FFH-Lebensraum-Subtyps 6212 „Submediterrane Halbtrockenrasen“. Beide Lebensraumtypen sind oftmals (so teilweise auch in den hier untersuchten FFH-Gebieten) kleinräumlich eng miteinander verzahnt.

Mit Ausnahme von *Dioctria longicornis*, die bisher aus Thüringen nicht nachgewiesen ist (aktuelle räumliche Verbreitungsschwerpunkte dieser Art liegen in Deutschland im sächsischen Elbtal zwischen Piskowitz und Pirna, im bayrischen Donaauraum zwischen Kallmünz und Pleinting sowie im Nördlichen Oberrhein-Tiefland südlich von Karlsruhe), sind alle diese Arten auch in der laufenden Untersuchung nachgewiesen worden, wenn gleich auch teilweise nur in einem, zwei oder drei der Untersuchungsgebiete. Ein Fehlen in den Fängen bedeutet jedoch nicht unbedingt, dass die Arten in den jeweiligen Untersuchungsgebieten gänzlich fehlen. So könnte z. B. das Fehlen wichtiger Habitatrequisiten (z. B. Büsche als Ansitz oder Windschutz) im direkten Umfeld der Fallenstandorte ursächlich dafür sein. Erfahrungsgemäß kommen Asiliden teilweise nur sehr lokal in größeren Untersuchungsgebieten vor (z. B. WOLFF & DEGEN 2009). So sind durch den Zweitautor am Südhang des Kyffhäusers in den Jahren 2016 und 2017 auch ergänzende Handfänge mit einem Insektenkescher durchgeführt worden. Dabei sind mit *Dioctria flavipennis*, *Dioctria harcyniae* und *Leptogaster pubicornis* drei weitere Bewohner xerothermer Halbtrockenrasen nachgewiesen worden, die nicht durch die Malaisefallenfänge repräsentiert sind, obwohl sie teilweise auch im Umfeld der dortigen Fallenstandorte vorkamen. Alle drei Arten gelten ebenfalls als Kennarten des FFH-Lebensraumtyps 6210 [6212], wobei vor allem *D. flavipennis* und *L. pubicornis* am Kyffhäuser-Südhang ebenfalls die Steppenrasen nutzen dürften.

Im Rahmen dieser Untersuchung konnten eine weitere Kennart bzw. weitere mögliche Kennarten des FFH-Lebensraumtyps 6240 identifiziert werden. Als mögliche Kennarten wurden anspruchsvolle extrem seltene bis seltene Arten angenommen,

- die bisher nur als Kennarten von „verwandten“ FFH-Lebensraumtypen (6210 [mit Subtypen 6212, 6213, 6214], 6120, 5130) mit ähnlichen bodenkundlichen Rahmenbedingungen und ähnlicher Vegetationsstruktur gelten, und
 - die entweder in mindestens der Hälfte der thüringischen Untersuchungsgebiete nachgewiesen wurden, mit hohen Individuenzahlen bei mindestens einem Fallenstandort auftraten oder wo ein hoher Anteil von Fundorten mit Steppenrasen an der Gesamtzahl der bekannten Fundorte in Deutschland eine entsprechende Einstufung rechtfertigt.
- *Tolmerus micans* (MEIGEN, 1804)
 - *Neoeptiriptus setosulus* (ZELLER, 1840) ?
 - *Erax barbatus* SCOPOLI, 1763 ?
 - *Machimus intermedius* (HOLMGREN, 1852) ?
 - *Holopogon dimidiatus* (MEIGEN, 1820) ?

Insbesondere die Marmorierte Raubfliege (*Tolmerus micans*) ist mit hoher Stetigkeit und teilweise hohen Dominanzanteilen in den Fängen vertreten und damit ihre Einstufung als 6240-Kennart hinreichend abgesichert. Diese Art ist gleichzeitig auch eine Kennart des FFH-Lebensraum-Subtyps 6213 „Trockenrasen (Xerobromion)“. Sie präferiert eindeutig sehr vegetationsarme Trockenrasen mit hohem Offenbodenanteil auf flachgründigem Festgestein. Diese Bedingungen sind auf den mitteldeutschen Steppenrasen offenbar ebenfalls ausreichend erfüllt, wie z. B. bei Gips-Rendzinen über Anhydrit. Auf den tiefgründigen Steppenrasen-Typen im nordostdeutschen Tiefland ist diese Art hingegen nicht zu erwarten.

Als mögliche Kennarten des FFH-Lebensraumtyps 6240 kommen *Neoeptiriptus setosulus*, *Erax barbatus*, *Holopogon dimidiatus* und *Machimus intermedius* in Betracht. Die xerothermophile *N. setosulus* ist eine Kennart der FFH-Lebensraumtypen 6120 „Subkontinentale basenreiche Sandrasen“ und 6214 „Halbtrockenrasen sandig-lehmiger basenreicher Böden (Koelerio-Phleion phleoides)“ und ist damit eher ein Vertreter von Trockenrasen über Lockergestein. Einen entsprechenden „Flügel“ gibt es auch bei den Steppenrasen. Es wäre lohnend, die Larvalhabitate dieser Art in Gebieten mit überwiegend flachgründigen Böden zu identifizieren.

Bei *E. barbatus* und *M. intermedius* handelt es sich um Biotopkomplexbewohner. Sie scheinen zur Thermoregulation neben den trockenwarmen Halbtrockenrasen-Bereichen auch benachbarte lichte Gehölzbereiche und teilweise (zur Eiablage?) dichtere Bereiche mit überständigen krautigen Strukturen zu präferieren. Da sie aber ohne etwas größere Halbtrockenrasen-Bereiche trotz Vorhandensein anderer Teil-Lebensräume in der Regel keine geeigneten Lebensbedingungen vorfinden, erscheint eine Wertung als Kennart grundsätzlich gerechtfertigt.

H. dimidiatus ist in Deutschland aktuell nur von drei Fundorten bekannt. Bei zwei dieser Fundorte sind die FFH-Lebensraumtypen 6210 und 6240 kleinräumlich sehr eng miteinander verzahnt. Hier nutzt *H. dimidiatus* offenbar beide Typen von Halbtrockenrasen und bevorzugt dabei eher Bereiche mit weitgehend geschlossener Vegetationsdecke.

Bei den möglichen Kennarten sind jedoch weitere Untersuchungen und Analysen älterer Fundort-Meldungen notwendig, um eine abschließende Beurteilung vornehmen zu können. Die zunehmend vorliegenden Managementpläne für FFH-Gebiete oder Pflege- und Entwicklungspläne für Naturschutzgebiete mit ihren jeweiligen Biotoptypenkartierungen bieten dafür eine wichtige Grundlage.

Eindeutige Ursachen für die Unterschiede in den Artenspektren und den Artenzahlen der acht Fallenstandorte sind anhand der vorliegenden Daten noch nicht ableitbar. Der relativ hohe Offenbodenanteil und die stärkere kontinentale Ausprägung des Mikroklimas am Kyffhäuser kann als alleiniger Faktor hierfür bei den Raubfliegen nicht herangezogen werden, denn zum einen ist mit *Tolmerus micans* die Raubfliegenart, die am meisten auf Felsgrus und andere trockenwarme vegetationsarme Offenböden angewiesen ist, an allen acht Fallenstandorten nachgewiesen worden und zum anderen weisen die drei charakteristischen Arten, die nur am Kyffhäuser nachgewiesen wurden (*Erax barbatus*, *Holopogon fumipennis* und *Holopogon dimidiatus*), keine entsprechende Präferenz auf, sondern besiedeln auch Halbtrockenrasen und Steppenrasen mit geschlossener Vegetationsnarbe.

Vergleicht man die vier artenreicheren Standorte am Kyffhäuser und am Bottendorfer Hügel mit den vier artenärmeren Standorten bei Drei Gleichen und bei Mühlhausen, fällt auf, dass es sich sowohl am Kyffhäuser als auch am Bottendorfer Hügel um noch vergleichsweise großflächige, nur wenig durch Gehölze, Ackerlagen etc. unterbrochene Halbtrocken- und Steppenrasenkomplexe handelt. Am Kyffhäuser nehmen diese mehrere Hundert Hektar ein, am Bottendorfer Hügel handelt es sich immerhin noch um einen Bereich mit über 80 ha zusammenhängender trockenwarmer Offenlandlebensräume.

Demgegenüber sind die trockenwarmen Offenlandlebensräume im Gebiet Drei Gleichen und bei Mühlhausen deutlich kleiner und durch größere Gehölzbestände oder Ackerflächen von anderen Halbtrocken- und Steppenrasen-Bereichen in der Nähe getrennt. Im Gebiet Drei Gleichen befanden sich die beiden Fallen z.B. in einem Offenlandbereich mit einer Größe von weniger als 7 ha. Auch bei Mühlhausen sind die zusammenhängenden Offenlandflächen an den Fallenstandorten erheblich kleiner (zwischen 3 und 10 ha). Da bekannt ist, dass verschiedene anspruchsvolle Asilidenarten teilweise erhebliche Schwankungen ihrer Abundanzen bzw. Populationsgrößen aufweisen, stellt möglicherweise die Flächengröße einen wichtigen Faktor dar, um in günstigen Jahren den Aufbau starker Populationen zu gewährleisten.

Die teilweise unterschiedliche Artenzusammensetzung, aber insbesondere auch die unterschiedlichen Dominanzanteile an relativ dicht benachbarten Fallen-Standorten im selben Untersuchungsgebiet zeigen zudem, dass offenbar ein Komplex unterschiedlicher Faktoren die Habitateignung für anspruchsvolle Raubfliegenarten bestimmt. Diese drücken sich offenbar nicht allein im Biotoptyp aus, sondern z. B. ggf. in der Komplexbildung verschiedener benachbarter Biotoptypen, die jeweils wichtige Teil-Lebensräume darstellen.

5 Danksagung

Genehmigungen für den Fang von Insekten mit Malaisefallen bzw. mit einem Handkescher wurden dankenswerter Weise erteilt vom Landratsamt Unstrut Hainich-Kreis, Untere Naturschutzbehörde (AZ: 20077-2014 vom 17.03.2014), vom Landratsamt Kyffhäuserkreis, Untere Naturschutzbehörde Sondershausen (AZ: III.3.3-364.53.1/2014-02-01_Diptera_Ssymank vom 17.03.2014 bzw. AZ: III.3.3-364.21/2016-06-01_NSNG_Raubfliegen) und vom Landratsamt Ilm-Kreis, Umweltamt (AZ: 364.622 vom 19.03.2014).

Für die Unterstützung bei Fallenaufbau- und -leerungen dankt der Erstautor A. Thiele, A. Mehm, J. Nonnen, J. Thomas & M. Lindner, H. König, S. Zaccharias und C. Schöpke-Karthäuser. Ebenso danke ich H. Baumbach und S. Pfützenreuther für Anregungen zur Durchführung der Untersuchungen in den Steppenrasen. Markus Gebel sei gedankt für ein Foto der Raubfliege *Tolmerus micans*.

6 Literatur

- BARKALOV, A. V. & STÄHLS, G. (1997): Revision of the Palaearctic bare-eyed and black-legged species of the genus *Cheilosia* MEIGEN (Diptera, Syrphidae). – *Acta Zoologica Fennica* **208**: 1–74.
- BARKEMEYER, W. & CLAUSSEN, C. (1986): Zur Identität von *Neoascia unifasciata* (STROBL, 1898) mit einem Schlüssel für die in der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesenen Arten der Gattung *Neoascia* WILLISTON, 1886 (Dipt., Syrphidae). – *Bonner zoologische Beiträge* **37** (3): 229–239.
- BARTSCH, H. (2009a): Tvåvingar: Blomflugor, del 1: Diptera. Syrphidae: Syrphinae. – *Nationalnyckeln till Sveriges Flora och Fauna*. – ArtDatabanken, Sveriges landbruksuniversitet, Uppsala: 406 pp.
- BARTSCH, H. (2009b): Tvåvingar: Blomflugor, del 2: Diptera. Syrphidae: Eristalinae & Microdentinae. *Nationalnyckeln till Sveriges Flora och Fauna*. – ArtDatabanken, Sveriges landbruksuniversitet, Uppsala: 478 pp.
- BAUMBACH, H. (2013): Das EU-LIFE-Projekt „Erhaltung und Entwicklung der Steppenrasen Thüringens“ (2009–2014). – In: TMLFUN (Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz) (Hrsg.): *Steppenlebensräume Europas. Gefährdung, Erhaltungsmaßnahmen und Schutz*. – Erfurt: 223–248
- DOCZKAL, D. & SCHMID, U. (1994): Drei neue Arten der Gattung *Epistrophe* (Diptera: Syrphidae), mit einem Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten. – *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A (Biologie)* **507**: 1–32.
- DOCZKAL, D.; RENNWALD, E. & U. SCHMID (2001): Rote Liste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) Baden-Württembergs (2. Fassung, Stand 15. September 2000) – LUBW, Karlsruhe: 1–49.
- DOCZKAL, D.; STUKE, J.-H. & GOELDLIN DE TIEFENAU, P. (2002): The species of the *Platycheirus scutatus* (MEIGEN) complex in central Europe, with description of *Platycheirus speighti* spec. nov. from the Alps (Diptera, Syrphidae). – *Volucella* **6**: 23–40.
- DUŠEK, J. & LÁSKA, P. (1976): European species of *Metasyrphus*: key, descriptions and notes (Diptera, Syrphidae). – *Acta Entomologica Bohemoslovaca* **73**: 263–282.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2017): *Natura 2000 Network Viewer, Version 1.0*. – [<http://natura2000.eea.europa.eu/#>] angesehen: 10.2017.
- ELLWANGER, G.; RATHS, U.; BENZ, A.; GLASER, F. & RUNGE, S. (Hrsg.) (2015): *Der nationale Bericht 2013 zur FFH-Richtlinie. Ergebnisse und Bewertung der Erhaltungszustände. Teil 1 – Die Lebensraumtypen des Anhangs I und allgemeine Berichtsangaben*. – *BfN-Skripten* **421/1**: 1–215.

- ENGELMANN, H.-D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. – *Pedobiologica* **18**: 378–380.
- GELLER-GRIMM, F. (2003): Fotoatlas und Bestimmungsschlüssel der Raubfliegen Deutschlands. – CD-ROM, Ampyx Verlag, Halle (Saale).
- HAHN, A.; ANDRES, C. & T. BECKER (2013): Veränderungen der Steppenrasen des NSG „Badraer Lehde-Großer Eller“ im Kyffhäusergebirge (Thüringen) zwischen 1993 und 2012, S. 101–115. – In: TMLFUN (Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz) (Hrsg.): Steppenlebensräume Europas. Gefährdung, Erhaltungsmaßnahmen und Schutz. – Erfurt: 456 S.
- HALLMANN, C.A.; SORG, M.; JONGEJANS, E.; SIEPEL, H.; HOFLAND, N.; SCHWAN, H. et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* **12**(10): e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.
- LARSON, B.M.H.; KEVAN, P.G. & INOUE, D.W. (2001): Flies and flowers: taxonomic diversity of antophiles and pollinators. – *Canadian Entomologist* **133**: 439–465.
- MAZÁNEK, L., LASKÁ, P. & BÍČEK, V. (1998): Rediscription and reinstatement of *Eupeodes bucculatus* (Rondani, 1857) and its synonymy (Dipt., Syrphidae). – *Acta Univ. Pal. Olom. Fac. Rer. Nat.* **36**: 27–38.
- PETERSON, A.; BARTISH, I. & PETERSON, J. (2008): Effects of population size on genetic diversity, fitness and pollinator community composition in fragmented populations of *Anthericum liliago* L. – *Plant Ecology* **198**: 101–110.
- PLANUNGSGEMEINSCHAFT KYFFHÄUSER (c/o Institut für Biologische Studien, J. Weipert) (2002): Pflege- und Entwicklungsplan Naturschutzgroßprojekt Kyffhäuser. Abschlußbericht Teil 4 (Band 9 und 10) – Kerngebiet 4 – Naturschutzgebiet „Südwest-Kyffhäuser“, Sondershausen (unveröffentlicht inkl. zahlreicher Anlagen).
- PFÜTZENREUTHER, S.; BAUMBACH, H. & GRIMM, H.; (2017): Steppengebiete des Thüringer Beckens – Inseln der Vielfalt. – mit Wanderkarten zur Steppenflora für Exkursionen und Fahrradausflüge. – 2. A. – Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz (Hrsg.), Erfurt: 113 S.
- PUSCH, J. (2010): Die Umsetzung des Naturschutzgroßprojekts „Kyffhäuser“. – *Natur und Landschaft* **85**: 453–459.
- ROTHERAY, G.E. (1993): Colour guide to Hoverfly larvae (Diptera, Syrphidae) in Britain and Europe. – *Dipterists Digest* **9**: 1–155.
- SORG, M.; SCHWAN, H.; STENMANS, W. & A. MÜLLER (2013): Ermittlung der Biomassen flugaktiver Insekten im Naturschutzgebiet Orbroicher Bruch mit Malaise Fallen in den Jahren 1989 und 2013. – *Mitteilungen aus dem Entomologischen Verein Krefeld* **1** (2013): 1–5.
- SPEIGHT, M.C.D. (1999): A key to the European Xylotini (Dip., Syrphidae). – *The Entomologist's record and journal of variation* **111**: 211–217.
- SPEIGHT, M.C.D. (2016): Species accounts of European Syrphidae 2016. *Syrph the Net. The database of European Syrphidae (Diptera)* **93**: 288 pp. – *Syrph the Net publications*, Dublin.
- SPEIGHT, M.C.D. & SARTHOU, J.-P. (2010): StN keys for the identification of adult European Syrphidae (Diptera) 2010 / Clés StN pour la détermination des adultes des Syrphidae Européens (Diptères) 2010. – *Syrph the Net. The database of European Syrphidae* **60**: 107 pp; *Syrph the Net publications*, Dublin.
- SSYMANEK, A. (2013): Die Steppenlebensräume im Natura 2000-Netzwerk der EU 27-Staaten. – In: TMLFUN (Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz) (Hrsg.): Steppenlebensräume Europas. Gefährdung, Erhaltungsmaßnahmen und Schutz. – Erfurt: 13–24.

- SSYMANK, A.; DOCZKAL, D.; RENNWALD, K. & DZIOCK, F. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) Deutschlands. – 2. Fassung, Stand April 2008. Unter Mitarbeit von JENTZSCH, M.; JESSAT, M.; KEHLMAIER, C.; MALEC, F.; MERKEL-WALLNER, G.; MUSCHE, M.; PELLMANN, H.; STOLLE, E.; STUKE, J.-H. & VON DER DUNK, K. – In: Bundesamt für Naturschutz (eds): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (3) (2011): Bundesamt für Naturschutz, Bonn: 13–83.
- SSYMANK A. & KEARNS, C. (2009): Flies – pollinators on two wings. – In: SSYMANK, A.; HAMM, A. & VISCHER-LEOPOLD, M. (eds). Caring for pollinators – safeguarding agro-biodiversity and wild plant diversity. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn: 39–52.
- STACKELBERG, A. A. (1961): Palaearctic species of the genus *Eumerus* Mg. (Diptera, Syrphidae). – Trudi vsesojusnogo entomologičeskogo obščestva **48**: 181–229.
- THOMPSON, F. C. (2013). Systema Dipteroorum, Version 1.5; [cited 2015 Jan 10]. [<http://www.diptera.org/>] angesehen: 12.2017
- VAN DER GOOT, V. S. (1981): De zweefvliegen van Noordwest-Europa en Europees Rusland, in het bijzonder van de Benelux. – Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Amsterdam, Hoogwoud: 275 pp.
- VAN STEENIS, J. & LUCAS, J. A. W. (2011): Revision of the West-Palaearctic species of *Pipizella* RONDANI, 1856 (Diptera, Syrphidae). – Dipterists Digest (2011) **18**: 127–180.
- VAN VEEN, M. P. (2004): Hoverflies of Northwest Europe. – KNNV Uitgeverij, Utrecht: 254 pp.
- VAN VEEN, M. P. (2010): Hoverflies of Northwest Europe. Identification keys to the Syrphidae, 2. A. – KNNV Publishing, Zeist: 248 pp.
- VOCKEROTH, J. R. (1990): Revision of the nearctic species of *Platycheirus* (Diptera, Syrphidae). – Canadian Entomologist **122**: 659–766.
- VUJIĆ, A. & ŠIMIĆ, S. (1995–1998): Genus *Eumerus* MEIGEN 1822 (Diptera: Syrphidae) in area of former Yugoslavia. – Bulletin du Museum d'Histoire naturelle de Belgrade; Glasnik prorodnjackog muzeja u Beogradu, B **49–50**: 173–190.
- VUJIĆ, A.; STÄHL, G.; AČANSKI, J.; BARTSCH, H.; BYGEBJERG, R. & STEFANOVIĆ, A. (2013): Systematics of Pipizini and taxonomy of European *Pipiza* FALLÉN: molecular and morphological evidence (Diptera, Syrphidae). – Zoologica Scripta **42**: 288–305.
- WESTHUS, W. (2013): Gebiete mit Steppenvegetation in Thüringen. – In: TMLFUN (Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz) (Hrsg.): Steppenlebensräume Europas. Gefährdung, Erhaltungsmaßnahmen und Schutz. Erfurt: 93–99.
- WEINBERG, M. & BÄCHLI, G. (1995): Insecta Helvetica Fauna 11 DIPTERA ASILIDAE. – Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Genf: 124 S.
- WOLFF, D. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Raubfliegen (Diptera: Asilidae) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M.; BALZER, S.; BECKER, N.; GRUTTKE, H.; HAUPT, H.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G.; MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (3): 143–164.
- WOLFF, D. (2016): Ergänzung der FFH-LRT-Steckbriefe für Deutschland um charakteristische Arten aus der Gruppe der Asilidae. – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH für das Bundesamt für Naturschutz.
- WOLFF, D. & DEGEN, G. (2009): Raubfliegen (Diptera, Asilidae) aus Deutschland, Online-Nachweise VI. – Online in Internet: [<http://www.asilidae.de/privat/papers/asil2008.htm>] angesehen: 23.04.2018
- WOLFF, D., GEBEL, M. & GELLER-GRIMM, F. (2018): Die Raubfliegen Deutschlands. Entdecken – Beobachten – Bestimmen. – Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim: 344 S.

Eingegangen am 24.04.2018

Dr. AXEL SSYMANK (korrespondierender Autor)
Falkenweg 6
D-53343 Wachtberg
E-mail: Ssymanka@t-online.de

DANNY WOLFF
Lönsstraße 1a
D-29574 Ebstorf
E-Mail: info@asilidae.de