

Wildbienen, Schwebfliegen und weitere Insekten am Knüllköpfchen, einer montanen Mittelgebirgsregion in Nordhessen

HANS-JOACHIM FLÜGEL

Abstract

In Northern Hesse, Germany, an inventory of the wild bees, hoverflies and butterflies of the Knüllköpfchen, the second highest peak of the Knüll-Mountain, was conducted. A part of the wild bee and hoverfly species recorded live mainly or exclusively in the uplands, however, no population of these species is currently endangered contrary to the bug *Cremnocephalus alpestris*.

The study provides data for future evaluations of the population development of the respective species.

Zusammenfassung

Am Knüllköpfchen, dem zweithöchsten Gipfel des in Nordhessen gelegenen Knüllgebirges wurde eine Bestandserfassung der Wildbienen, Schwebfliegen und Tagfalter durchgeführt. Dabei fanden sich zwar bei der Erfassung der Wildbienen und Schwebfliegen sowie unter den Beifängen einige Arten, die überwiegend oder ausschließlich im Mittelgebirge leben, doch ist – mit Ausnahme der Wanze *Cremnocephalus alpestris* – keine dieser Arten aktuell in ihrem Bestand bedroht. Die Untersuchung bietet aber für die erfassten Gruppen die Möglichkeit, bei künftigen Beobachtungen oder gar in einem Monitoring-Programm die weitere Bestandsentwicklung besser bewerten zu können.

Einleitung

Als Folge des Klimawandels wird es zukünftig für kälteliebende montane Insektenarten in den niedrigeren Mittelgebirgen schwierig sein, geeignete Lebensräume zu finden. Da aber über die Verbreitung solcher Arten insbesondere im Knüllgebirge in Hessen wenig bekannt ist, muss als Grundlage für eine solche Untersuchung vorab die Erfassung des regionalen Artenbestandes erfolgen. Am Knüllköpfchen (634m NN), der zweithöchsten Erhebung im Knüllgebirge, sind deshalb die Arten der Wildbienen, Tagfalter und Schwebfliegen in 2008 und 2009 so weit möglich vollständig sowie die Arten verschiedener anderer Insektengruppen als Beifänge erfasst und ausgewertet worden.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf dem Knüllköpfchen bei Schwarzenborn in 600–634 m NN und ist neben dem Wüstegarten im Kellerwald das einzige Gebiet im Schwalm-Eder-Kreis, das die montane Stufe erreicht. Alle übrigen Höhenzüge im Kreisgebiet bewegen sich im collinen bis submontanen Bereich, wobei der Definition aus DOROW et al. (2003) wie in Tabelle 1 gefolgt wird. Der Gipfel des Knüllköpfchens wird überwiegend von teilweise leicht verbrachten Bergwiesen eingenommen. Daneben existiert ein kleiner Rest eines Buchen-Hutewaldes mit sehr altem, ökologisch wertvollem Baumbestand. Als Besonderheit findet sich auf den Bergwiesen die einzi-

ge Population des Warzenbeißers (*Decticus verrucivorus*, Tettigonidae) im Schwalm-Eder-Kreis (ANGERSBACH et al. 2008). Weiterhin ist die Heidelbeere im Schwalm-Eder-Kreis einzig am Knüllköpfchen außerhalb von Wäldern in der für humide Bergheiden typischen Ausprägung zu finden. Daneben existiert ebenfalls auf den Bergwiesen der im Kreisgebiet einzige bekannte Standort einer Unterart der Eberesche, *Sorbus aucuparia* ssp. *glabrata* (Wimm. et Grab.), die im Gegensatz zur Hauptart, *Sorbus aucuparia* ssp. *aucuparia* L. nur strauchförmig wächst und in Nordeuropa weit verbreitet ist. In Mitteleuropa kommt sie vor allem in den Alpen und daneben mit wenigen Reliktstandorten in den Kammlagen der Mittelgebirge vor (TÜRK, o. J.).

Tabelle 1: Definition der Höhenstufen aus DOROW et al. (2003)

planar-collin	0-400 m
submontan	400-600 m
montan	600-1600 m
subalpin	1600-2000 m
alpin	> 2000 m



Abb. 1: Blick über den Nordhang des Gipfels am Knüllköpfchen. Im Vordergrund der typische Heidelbeerbestand der Bergheide, dahinter zwischen zwei Weißdornbüschen drei Exemplare der Kahlen Eberesche, *Sorbus aucuparia* ssp. *glabrata*. Foto: Hans-Joachim Flügel

Methodik und Arbeitsaufwand

Die Erfassung der Arten erfolgte vor allem durch direkte Beobachtungen und Begehungen mit Kescherfängen von jeweils einer Stunde. Bei den Begehungen wurden neben nicht zielgerichteten Streifnetzfängen über der Vegetation gezielt Kescherfänge an den Blütenständen gut besuchter Blütenpflanzenarten von jeweils einer halben Stunde durchgeführt. Die zur Bestimmung und als Belegexemplare gefangenen Insekten wurden mit Essigesther abgetötet und konserviert. Später wurden diese Insekten nach den Erfordernissen der jeweiligen Gruppe präpariert, genadelt und mit Fundortetiketten versehen. Zur Bestimmung wurde die jeweils aktuellste Bestimmungsliteratur herangezogen und problematische Taxa an entsprechende Spezialisten zur Überprüfung weiter gegeben. Eine Belegsammlung der nachgewiesenen Arten wurde angelegt und diese im Archiv des Lebendigen Bienenmuseums in Knüllwald aufbewahrt.

Die Ergebnisse der Untersuchung wurden durch folgende Faktoren in ihrem Umfang eingeschränkt: 1. durch die verspätete Zusage der Förderung konnte mit den Untersuchungen erst spät im Jahr begonnen werden, so dass diese im Folgejahr fortgesetzt werden mussten. 2. Durch den wie im Jahr zuvor erneuten relativ warmen und feuchten Winter hatten die Insekten wieder hohe Ausfälle, wodurch die Populationsdichte erheblich geringer war und hierdurch auch die Nachweiswahrscheinlichkeit für seltenerere Arten gesunken ist. Insbesondere Schmetterlinge wurden durch den Winter von 2007 auf 2008 hart getroffen, so dass selbst Allerweltsarten wie der Kleine Fuchs zu großen Seltenheiten wurden. Auch bei Wildbienen haben sich die Populationen noch nicht wieder auf ihre durchschnittliche Größe erholt; allein bei den Schwebfliegen scheinen die Auswirkungen der beiden warmen und feuchten Winter nicht so gravierend gewesen zu sein.

Ergebnisse

Bei insgesamt zwölf Begehungen konnten am Knüllköpfchen 47 Wildbienen-, 13 Tagfalter- und 51 Schwebfliegenarten nachgewiesen werden. Die erfassten Bienen-Arten sind in Tabelle 2, jene der Schwebfliegen in Tabelle 3 aufgeführt, die Ergebnisse bei den Tagfaltern finden sich in Tabelle 4. Daneben konnten verschiedene Beifänge ausgewertet werden. Unter diesen finden sich die Käfer mit 49 Arten, die sonstigen Zweiflügler mit 32 Arten, die Grab- und Faltenwespen mit 8 bzw. 6 Arten sowie die Wanzen mit 19 Arten. Die in den Beifängen erfassten Artengruppen wurden nicht gezielt erfasst und sind deshalb wesentlich unvollständiger vertreten als die drei Zielgruppen der Untersuchung.

1. Wildbienen

Aus Deutschland sind derzeit mindestens 560 Bienenarten bekannt (WESTRICH et al. 2008). Unter den vom Knüllköpfchen nachgewiesenen 47 Bienenarten, die in Tabelle 2 aufgelistet sind, ist nur *Panurgus banksianus* eine typische Mittelgebirgsart, die in Baden-Württemberg überwiegend in Lagen zwischen 500 und 1000 m ü NN nachgewiesen ist (WESTRICH 1989). Auch in Hessen liegen die meisten Fundorte dieser Zottelbienenart im Bereich der Mittelgebirge. *Lasioglossum leucopus* wird von EBMER (1970) als boreo-alpine Art bezeichnet, in Baden-Württemberg liegen die meisten Fundorte aber aus warmen Lagen unter 500 m ü NN vor (WESTRICH 1989). In Hessen

Tabelle 2: Auflistung der am Knüllköpfchen nachgewiesenen 47 Bienenarten mit Angabe ihres Lebensraumtyps

Bienen (Apidae)	LT		LT
Sandbienen		Furchenbienen 2	
<i>Andrena fulva</i> (Müller, 1766)	Y	<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)	U
<i>Andrena gravida</i> Imhoff, 1832	U	<i>Lasioglossum lativentre</i> (Schenck, 1853)	R
<i>Andrena haemorrhoalis</i> (Fabricius, 1781)	U	<i>Lasioglossum leucopus</i> (Kirby, 1802)	R
<i>Andrena jacobi</i> Perkins, 1921	R	<i>Lasioglossum rufitarse</i> (Zetterstedt, 1838)	W
<i>Andrena labiata</i> Fabricius, 1781	R	Blattschneiderbienen	
<i>Andrena lathyri</i> Alfken, 1899	R	<i>Megachile nigriventris</i> Schenck, 1870	W
<i>Andrena minutula</i> (Kirby, 1802)	U	Wespenbienen	
<i>Andrena nitida</i> (Müller, 1776)	U	<i>Nomada flava</i> Panzer, 1798	K
<i>Andrena semilaevis</i> Pérez, 1903	T	<i>Nomada flavoguttata</i> (Kirby, 1802)	K
<i>Andrena varians</i> (Kirby, 1802)	R	<i>Nomada goodeniana</i> (Kirby, 1802)	K
Hummeln		<i>Nomada lathburiana</i> (Kirby, 1802)	K
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	R	<i>Nomada ruficornis</i> (Linnaeus, 1758)	K
<i>Bombus hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	R	<i>Nomada succincta</i> Panzer, 1798	K
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	R	Zottelbienen	
<i>Bombus lucorum</i> (Linnaeus, 1761)	R	<i>Panurgus banksianus</i> (Kirby, 1802)	R
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	U	Kuckuckshummeln	
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	R	<i>Psithyrus bohemicus</i> (Seidl, 1838)	K
<i>Bombus soroensis</i> (Fabricius, 1776)	R	<i>Psithyrus campestris</i> (Panzer, 1801)	K
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	U	<i>Psithyrus norvegicus</i> Sparre-Schneid., 1918	K
Scherenbienen		<i>Psithyrus rupestris</i> (Fabricius, 1793)	K
<i>Chelostoma campanularum</i> (Kirby, 1802)	R	<i>Psithyrus sylvestris</i> (Lepelletier, 1832)	K
<i>Chelostoma rapunculi</i> (Lepelletier, 1841)	Y	<i>Psithyrus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	K
Furchenbienen 1		Blutbienen	
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)	U	<i>Sphecodes crassus</i> Thomson, 1870	K
Maskenbienen		<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767)	K
<i>Hylaeus communis</i> Nylander, 1852	U	<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus, 1758)	K
<i>Hylaeus greideri</i> Förster, 1871	R	<i>Sphecodes miniatus</i> Hagens, 1882	K
<i>Hylaeus hyalinatus</i> Smith, 1842	Y	<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)	K

Erklärung der Abkürzungen zum Lebensraumtyp (LT):

K = Kuckucksbiene (Brutparasitoid); R = Art der Hecken, Säume und Ruderalflächen; T = Art trockenwarmer Standorte; U = Ubiquist, Allerwärtsart ohne besondere Ansprüche; W = Waldart; Y = synanthrope Art, die im direkten menschlichen Umfeld einen Ersatzlebensraum gefunden hat.

scheint sie nach den derzeitigen Fundnachweisen flächendeckend vertreten zu sein (TISCHENDORF et al. 2009). *Lasioglossum rufitarse* wurde in Baden-Württemberg über-

wiegend in Waldgebieten über 500 m ü NN gefunden. In Hessen zeichnet sich keine deutliche Präferenz für höhere Lagen ab, und auch aus der norddeutschen Tiefebene sind zahlreiche Nachweise aus Waldgebieten bekannt. Dagegen kommt die Blattschneiderbiene *Megachile nigriventris* nur auf Waldlichtungen und an Waldrändern ab der collinen Stufe vor und ist aus Hessen erst seit 1990 nachgewiesen (TISCHENDORF et al. 2009). Ob hier ein Zusammenhang mit dem Klimawandel besteht und wie dies ihr derzeitiges Ausbreitungsverhalten beeinflusst, ist unbekannt.

Mit 36 % (17 Arten) ist der Anteil der Kuckucksbienen unter den nachgewiesenen Wildbienen relativ hoch. Dies deutet auf eine langzeitstabile Lebensgemeinschaft der Wildbienen hin. Knapp 30 % nehmen die Bienenarten der Säume und Ruderalflächen ein. Eine Art bevorzugt trockenwarme Lebensräume, drei der am Knüllköpfchen gefundenen Bienen sind synanthrope Arten, neun Arten sind Ubiquisten und nur zwei Arten sind typische Waldarten. Letzteres ist nicht verwunderlich, da in unmittelbarer Umgebung des Knüllköpfchens mit Ausnahme des kleinen Buchen-Hutewaldrestes nur forstlich stark beeinträchtigte Waldbaumbestände existieren. Allgemein fehlen in Nordhessens Wäldern weitestgehend warme, durchsonnte Lichtungen mit einem ausreichenden Bestand an Bienen-Nährpflanzen, so dass sich in der Roten Liste der gefährdeten Bienen im Waldland Hessen auffällig viele an Wald-Lebensräume angepasste Bienen in den verschiedenen Gefährdungskategorien befinden (TISCHENDORF et al. 2009).

Von den 47 am Knüllköpfchen nachgewiesenen Bienenarten sind nur wenige Arten von einer der dieses Gebiet erfassenden Roten Listen aufgeführt. In der aktuellen Roten Liste der gefährdeten Bienen Deutschlands (WESTRICH et al. 2008) finden sich drei Arten: *Andrena semilaevis* mit „G“, d.h. dass eine Gefährdung vorliegt, der Gefährdungsgrad aber nicht eingeschätzt werden kann, und *Bombus soroeensis* sowie *Lasioglossum lativentre* mit „V“, d.h. dass diese beiden Arten, wenn die Beeinträchtigungen für sie unverändert fortbestehen, bald gefährdet sein werden. In der Roten Liste der gefährdeten Bienen Hessens (TISCHENDORF et al. 2009) finden sich zwei Arten: *Bombus soroeensis* mit „G“ und *Panurgus banksianus* mit „V“. Die Definition der Gefährdungsgrade in dieser Arbeit ist identisch mit jener der bundesdeutschen Liste.

2. Schwebfliegen

Bei den Schwebfliegen sind derzeit über 470 Arten aus Deutschland bekannt (DOCZKAL, mündl. Mitt.). Unter den nachgewiesenen, in Tabelle 3 aufgeführten Schwebfliegen vom Knüllköpfchen fanden sich folgende, für Mittelgebirge typische Arten: *Arctophilus superbiens*, *Chrysotoxum fasciatum*, *Epistrophe grossulariae*, *Eristalis jugorum*, *Platycheirus manicatus*, *P. parmatum* und *Sphagina sibirica*, in eingeschränktem Maße *Sericomyia silentis* (nach RÖDER 1990 und DOCZKAL, mündl. Mitt.). Bei *S. silentis* ist die Larvalentwicklung entscheidend für die Bedrohung durch den Klimawandel, da deren Entwicklung in moorigen Gewässerbereichen stattfindet. Diese sind sowohl durch Landschaftsveränderungen (Drainage) als auch den Klimawandel (trockeneres Wetter und Abbau mooriger Bereiche) bedroht. Ähnliches gilt für *Arctophilus superbiens*, deren Verbreitungsschwerpunkt aber deutlicher in den Mittelgebirgen liegt als bei *Sericomyia silentis*.

Tabelle 3: Auflistung der am Knüllköpchen nachgewiesenen 51 Schwebfliegenarten mit Angabe ihres Lebensraumtyps

Schwebfliegen (Syrphidae)	LT	Mo		LT	Mo
<i>Arctophila superbiens</i> (Müller, 1776)	W	+	<i>Pipiza spec.</i>		
<i>Cheilosia albitarsis</i> (Meigen, 1822)	W		<i>Pipizella virens</i> (Fallén, 1805)	W	
<i>Cheilosia canicularis</i> (Panzer, 1801)	R		<i>Platycheirus albimanus</i> (Fabricius, 1781)	U	
<i>Cheilosia pagana</i> (Meigen, 1822)	R		<i>Platycheirus clypeatus</i> (Meigen, 1822)	F	
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fallén, 1817)	U		<i>Platycheirus europaeus</i> Goeld., Mai. & Sp., 1990	F	
<i>Chrysogaster solstitialis</i> (Fallén, 1817)	F		<i>Platycheirus manicatus</i> (Meigen, 1822)	R	+
<i>Chrysotoxum bicinctum</i> (Linnaeus, 1758)	R		<i>Platycheirus parmatus</i> Rondani, 1857	W	+
<i>Chrysotoxum fasciatum</i> (Müller, 1764)	W	+	<i>Platycheirus peltatus</i> (Meigen, 1822)	R	
<i>Dasysyrphus albostrigatus</i> (Fallén, 1817)	W		<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen, 1822)	R	
<i>Dasysyrphus tricinctus</i> (Fallén, 1817)	W		<i>Rhingia campestris</i> Meigen, 1822	R	
<i>Epistrophe grossulariae</i> (Meigen, 1822)	W	+	<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	R	
<i>Episyrphus balteatus</i> (Degeer, 1776)	U		<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen, 1822)	R	
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	O		<i>Sericomyia silentis</i> (Harris, 1776)	F	+
<i>Eristalis interrupta</i> (Poda, 1761)	O		<i>Sphaerophoria batava</i> Goeldlin, 1974	T	
<i>Eristalis jugorum</i> (Egger, 1858)	G	+	<i>Sphaerophoria interrupta</i> Fabricius, 1805	O	
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)	U		<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	O	
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	U		<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)	O	
<i>Eupeodes corollae</i> (Fallén, 1794)	O		<i>Sphegina sibirica</i> Stackelberg, 1953	W	+
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fallén, 1805)	O		<i>Syritta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	R	
<i>Melanogaster hirtella</i> (Loew, 1843)	F		<i>Syrphus ribesii</i> (Linnaeus, 1758)	R	
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	O		<i>Syrphus torvus</i> Osten-Sacken, 1875	R	
<i>Melanostoma scalare</i> (Fallén, 1794)	R		<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	R	
<i>Meliscaeva cinctella</i> (Zetterstedt, 1843)	R		<i>Temnostoma vespiforme</i> (Linnaeus, 1758)	W	
<i>Myathropa florea</i> (Linnaeus, 1758)	R		<i>Volucella pellucens</i> (Linnaeus, 1758)	R	
<i>Myolepta dubia</i> (Fabricius, 1805)	W		<i>Xylota segnis</i> (Linnaeus, 1758)	W	
<i>Orthonevra nobilis</i> (Fallén, 1817)	W				

Erklärung der Abkürzungen zum Lebensraumtyp (LT):

F = Art feuchter Standorte; G = Gebirgsart; O = Art offener Standorte; R = Art der Hecken, Säume und Ruderalflächen; T = Art trockenwarmer Standorte; U = Ubiquist, Allerwärtsart ohne besondere Ansprüche; W = Waldart.

Mo: „+“ = montane Art.

Nachfolgend sind weitere Arten der Mittelgebirge aufgeführt, die aus dem norddeutschen Flachland nicht bekannt sind (BARKEMEYER 1994), aber am Knüllköpfchen bisher nicht nachgewiesen werden konnten: *Arctophila bombiformis*, *Brachymyia floccosa*, *Brachypalpus chrysites*, *Callicera aenea*, *Caliprobola speciosa*, *Chalcosyrphus femoratus*, *Cheilosia barbata*, *Ch. vicina*, *Chrysotoxum fasciolatum*, *Criorhina ranunculi*, *Eristalis alpina*, *E. rupium*, *Neoscia unifasciata*, *Platycheirus complicatus*, *P. nielsenii*, *P. tarsalis*, *Pocota personata*, *Portevinia maculata*, *Rhingia borealis*, *Sphegina clavata*, *Xylota ignava*. Auf ein eventuelles Vorkommen dieser Arten ist bei weiteren Untersuchungen am Knüllköpfchen besonders zu achten.

Unter den nachgewiesenen Schwebfliegen haben die Arten feuchter Lebensräume wie die Ubiquisten einen Anteil von 10 Prozent. Die Arten offener Standorte nehmen 16 Prozent am Gesamtartenbestand ein, gefolgt von den Waldarten mit 25 Prozent und den Arten der Säume und Ruderalflächen mit 33 Prozent. Jeweils nur mit einer Art sind die Bewohner trockenwarmer Lebensräume und die ausgesprochenen Gebirgsarten vertreten. Bei der Gebirgsart handelt es sich um *Eristalis jugorum*, von der auch dem Autor zahlreiche Funde aus Hessen sowie einige Nachweise aus Thüringen und Baden-Württemberg vorliegen, von denen nur wenige unter 500 m ü NN liegen.

Von den 51 nachgewiesenen Schwebfliegenarten konnte eine aus der Gattung *Pipiza* nicht bis zur Art bestimmt werden, da hiervon nur ein Weibchen vorlag und Weibchen derzeit nicht bestimmbar sind. In der Roten Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands (BINOT et al. 1998) sind nur zwei der am Knüllköpfchen nachgewiesenen Arten vertreten: *Arctophila superbiens* mit „G“: der Gefährdungsgrad dieser Art kann nicht genau eingeschätzt werden, und *Temnostoma vespiforme* mit „V“, d.h. dass diese Art bei anhaltender Verschlechterung ihrer Lebensbedingungen bald gefährdet sein wird.

Tabelle 4: Aufzählung der am Knüllköpfchen nachgewiesenen 13 Tagfalterarten

Deutscher Name	Wissenschaftl. Name
Augenfalter	
Kleines Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha pamphilus</i>
Rundaugen-Mohrenfalter	<i>Erebia medusa</i>
Schornsteinfeger	<i>Aphantopus hyperantus</i>
Bläulinge	
Hauhechel-Bläuling	<i>Polyommatus icarus</i>
Dickkopffalter	
Gelbwürfelig Dickkopffalter	<i>Carterocephalus palaemon</i>
Edelfalter	
Kleiner Fuchs	<i>Aglais urticae</i>
Landkärtchen	<i>Araschnia levana</i>
Mauerfuchs	<i>Lasiommata megera</i>
Pfauenauge	<i>Aglais io</i>
Wachtelweizen-Schneckenfalter	<i>Melitaea cf. athalia</i> *
Weißlinge	
Grünaderweißling	<i>Pieris napi</i>
Schachbrett	<i>Melanargia galathea</i>
Zitronenfalter	<i>Gonepteryx rhamni</i>

* Die Bestimmung des Wachtelweizen-Schneckenfalters erfolgte nach den in SETTELE et al. (2008) genannten Merkmalen der Palpen sowie der Marginallinien auf der Unterseite der Hinterflügel; eine Genitalpräparation zur Absicherung der Bestimmung wurde nicht vorgenommen.

3. Tagfalter

An Tagfaltern konnten nur 13 Arten nachgewiesen werden, die in Tabelle 4 aufgeführt sind. Unter diesen gibt es nach SETTELE et al. (2008) keine Art der montanen Zone. Neben diversen Allerweltsarten fanden sich mit dem Gelbwürfeligen Dickkopffalter (*Carterocephalus palaemon*) und dem Wachtelweizen-Scheckenfalter (*Melitaea athalia*) zumindest zwei Arten, die im gesamten Kreisgebiet selten sind. Mit dem Nachweis des Mauerechses ist ein weiterer Beleg gegeben für die zunehmende Ausbreitung dieser bis vor kurzem noch als gefährdet eingestuft Tagfalterart. In der aktuellen Roten Liste der Tagfalter Hessens (LANGE & BROCKMANN 2009) wird er hessenweit noch mit „V“ in der Vorwarnliste geführt. Ebenfalls hessenweit auf der Vorwarnliste steht der Gelbwürfelige Dickkopffalter, während der Wachtelweizen-Scheckenfalter in Hessen mit RL 2 als stark gefährdet gilt mit Ausnahme des RP Darmstadt, in dessen Gebiet er mit RL 3 nur als gefährdet eingestuft wird. Die Gefährdungsursachen dieser drei Arten beruhen jedoch nicht auf dem Klimawandel, sondern mehr in Änderungen der Landschaftsnutzung. Dass auch Schmetterlinge durch den Klimawandel bedroht sein können, zeigt andererseits die Arbeit von ZAPP (2010), der die Bestandentwicklung zweier montaner Tagfalterarten im Hunsrück intensiv untersucht hat.

4. Beifänge

Bei der Methode des Streifnetzfanges geraten neben den Zielgruppenarten auch weitere Insekten aus jenen Gruppen ins Netz, die sich auf den gestreiften Pflanzen und Gehölzen bzw. Blüten aufhalten. Insbesondere bei den Aufnahmen an blühenden Pflanzen, die ja vor allem von den drei Zielgruppen bevorzugt aufgesucht werden, wurden auch alle übrigen, darauf befindlichen Besucher mit erfasst. Ausgewertet werden konnten dank der Hilfe entsprechender Fachleute alle Wanzen und alle Käfer. Bei den Stechimmen wurden nur die Grab- und Faltenwespen bestimmt. Bei den Zweiflüglern (Fliegen- und Mücken) wurden die Raubfliegen (Asilidae), die Dickkopffliegen (Conopidae), die Fleischfliegen (Sarcophagidae) und die Schwingfliegen (Sepsidae) sowie bei den Mücken die Haarmücken (Bibionidae) und die Schnaken (Tipulidae) vollständig ausgewertet. Die Schmeißfliegen (Calliphoridae), Echten Fliegen (Muscidae), Grasfliegen (Opomyzidae), die Raupenfliegen (Tachinidae) und die Bohrfiegen (Tephritidae) wurden nur z. T. bestimmt, alle übrigen erfassten Fliegenfamilien sind bisher unbestimmt geblieben. Da das Hauptaugenmerk der Untersuchung auf den Bienen, Schwebfliegen und Tagfaltern lag, sind die übrigen Insekten-Gruppen weniger intensiv erfasst worden. Deren Artenbestand am Knüllköpchen ist sicher größer als hier wiedergegeben.

Die acht Grab- und sechs Faltenwespenarten, die am Knüllköpchen miterfasst wurden, sind in Tabelle 5 aufgeführt. Keine der nachgewiesenen Grab- und Faltenwespenarten hat eine ausgeprägt montane Verbreitung. Unter den Grabwespen findet sich keine Art, die in der Roten Liste der Grabwespen Hessens in einer der Gefährdungskategorien geführt wird (TISCHENDORF et al. 2011). Für Faltenwespen gibt es bisher noch keine Rote Liste für Hessen. Am häufigsten konnte die Ragwurz-Zikadenwespe (*Argogorytes mystaceus*) und ihr Brutparasit, die Kuckuckswespe *Nysson spinosus* festgestellt werden. Ihren deutschen Namen hat die Zikadenwespe von der Tatsache, dass die Weibchen ihre Brut mit Schaumzikaden verproviantieren. Die Männchen dieser Art lassen sich vom Duft einer Orchidee, der Fliegen-Ragwurz

(*Ophrys insectifera*), zu Pseudokopulationen verleiten, auf welchem Weg diese bestäubt wird.

Tabelle 5: Die am Knüllköpfchen nachgewiesenen acht Grab- und sechs Faltenwespenarten

Grabwespen (Crabronidae)
<i>Argogorytes mystaceus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Crabro cribrarius</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Crossocerus assimilis</i> (Smith, 1856)
<i>Crossocerus podagricus</i> (Vander Linden, 1829)
<i>Ectemnius borealis</i> (Zetterstedt, 1838)
<i>Ectemnius continuus</i> (Fabricius, 1804)
<i>Ectemnius lapidarius</i> (Panzer, 1804)
<i>Nysson spinosus</i> (J. Forster, 1771)

Faltenwespen (Vespidae)
<i>Ancistrocerus nigricornis</i> (Curtis, 1826)
<i>Ancistrocerus oviventris</i> (Wesmael, 1836)
<i>Dolichovespula norwegica</i> (Fabricius, 1781)
<i>Symmorphus gracilis</i> (Brullé, 1832)
<i>Vespsula germanica</i> (Fabricius, 1793)
<i>Vespsula rufa</i> (Linnaeus, 1758)

Tabelle 6: Auflistung der am Knüllköpfchen nachgewiesenen 32 sonstigen Zweiflüglerarten

Raubfliegen (Asilidae)
<i>Dioctria atricapilla</i> MEIGEN, 1804
<i>Dioctria rufipes</i> (DE GEER, 1776)
<i>Leptogaster cylindrica</i> (DE GEER, 1776)
<i>Neoitamus cyanurus</i> (LOEW, 1849)
<i>Tolmerus atricapillus</i> (FALLÉN, 1814)
<i>Tolmerus atripes</i> LOEW, 1854
Haarmücken (Bibionidae)
<i>Bibio johannis</i> (LINNAEUS, 1767)
<i>Bibio nigriventris</i> HALIDAY, 1833
<i>Dilophus febrilis</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Dilophus femoratus</i> MEIGEN, 1804
Schmeissfliegen (Calliphoridae)
<i>Cynomyia mortuorum</i> (LINNAEUS, 1761)
<i>Lucilia silvarum</i> (MEIGEN, 1826)
<i>Pollenia rudis</i> (FABRICIUS, 1794)
Dickkopffliegen (Conopidae)
<i>Conops vesicularis</i> LINNAEUS, 1761
<i>Sicus ferrugineus</i> (LINNAEUS, 1761)
Echte Fliegen (Muscidae)
<i>Mesembrina meridiana</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Neomyia cornicina</i> (FABRICIUS, 1781)

Grasfliegen (Opomyzidae)
<i>Opomyza germinationis</i> (LINNAEUS, 1758)
Fleischfliegen (Sarcophagidae)
<i>Sarcophaga aratrix</i> PANDELLÉ, 1896
<i>Sarcophaga carnaria</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Sarcophaga subvicina</i> ROHDENDORF, 1937
<i>Sarcophaga vicina</i> MACQUART, 1835
Schwingfliegen (Sepsidae)
<i>Sepsis cynipsea</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Sepsis fulgens</i> HOFFMANNSEGG M, 1826
<i>Sepsis luteipes</i> MELANDER & SPU., 1917
<i>Sepsis violacea</i> MEIGEN, 1826
Raupenfliegen (Tachinidae)
<i>Eriothrix rufomaculatus</i> (DEGEER, 1776)
<i>Phyllomya volvulus</i> (FABRICIUS, 1784)
<i>Tachina magnicornis</i> (ZETTERSTEDT, 1844)
Bohrfliegen (Tephritidae)
<i>Campiglossa absinthii</i> (FABRICIUS, 1805)
Schnaken (Tipulidae)
<i>Nephrotoma flavescens</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Tipula paludosa</i> MEIGEN, 1830

Unter den Faltenwespen war die Norwegische Wespe (*Dolichovespula norwegica*) am häufigsten, während die beiden übrigen sozialen Faltenwespenarten nur in Einzelindividuen beobachtet werden konnten. Die Norwegische Wespe ist zwar in ganz Mittel-

europa verbreitet, findet sich aber im norddeutschen Flachland kaum, während sie in den Wäldern der Mittelgebirge verbreitet und häufig ist.

Unter den – neben den Schwebfliegen – vollständig ausgewerteten Fliegen- bzw. Mückenfamilien sind die Raubfliegen (Asilidae) mit sechs Arten am besten vertreten. Raubfliegen leben räuberisch und überfallen andere Fluginsekten meist von einem Ansitz aus, bevorzugt auf Waldlichtungen. Die Fleischfliegen (Sarcophagidae), von denen vier Arten erfasst werden konnten, ernähren sich als Adulte von nahrhaften Flüssigkeiten verschiedenster Herkunft, während ihre Larven sich als Endoparasiten in verschiedensten Wirtstieren wie Regenwürmern, Schnecken etc. entwickeln. Die Schwingfliegen (Sepsidae), ebenfalls mit vier Arten nachgewiesen, sind relativ kleine Fliegen, die häufig auf Blüten und auf den Larvensubstraten anzutreffen sind, wo sie die abgespreizten Flügel leicht auf und ab wippen. Ihre Larven entwickeln sich in verrottender organischer Substanz und sind beispielsweise beim Abbau von Kuhdung von Bedeutung. Dickkopffliegen (Conopidae), die am Knüllköpfchen nur mit zwei Arten erfasst werden konnten, sind eifrige Blütenbesucher. Ihre Eier legen sie in lebende Bienen oder Wespen, wo sich die Larven dann zuerst von Lymphe und Bindegewebe, zum Schluss aber von den lebenswichtigen Organen ernähren und den Tod der befallenen Stechimmen herbeiführen. Von den vollständig erfassten Mückenfamilien sind die Haarmücken (Bibionidae) mit vier Arten vertreten. Die meist schwarz gefärbten Haarmückenarten sind rege Blütenbesucher; ihre Larven leben im Boden und ernähren sich meist von verrottendem pflanzlichem Material. Einige wenige Arten können schädlich werden, da sie auch lebende Wurzeln anfressen. Von den Schnaken (Tipulidae), nicht zu verwechseln mit den Stechmücken (Culicidae), konnten nur zwei Arten nachgewiesen werden. Als Adulte ernähren sie sich von Nektar und anderen Pflanzensäften, ihre Larven leben von Fäulnisstoffen überwiegend in feuchten Lebensräumen.

Bei den nicht vollständig bestimmten Fliegenfamilien sind die Raupenfliegen (Tachinidae) mit drei Arten vertreten. Von den über 500 in Deutschland vorkommenden Raupenfliegenarten sind nur wenige regelmäßige Blütenbesucher. Ihre Larven leben parasitoid in anderen Gliedertieren, vor allem in Schmetterlingsraupen, was zu ihrem Namen geführt hat. Ihr Wirkkreis ist aber wesentlich größer und reicht von zahlreichen anderen Insektengruppen bis zu Hundertfüßern (Chilopoda).

Ebenfalls mit drei Arten vertreten sind die Schmeißfliegen (Calliphoridae). Die Adulten nehmen neben Nektar auch eiweißreiche Nahrung an Kadavern und Kot auf. Ihre Larven haben die unterschiedlichsten Lebensweisen, es gibt sowohl Arten, die pflanzliche oder tierische Fäulnisstoffe fressen, wie solche, die parasitisch, parasitoid oder räuberisch leben. Von den Echten Fliegen (Muscidae), zu denen z. B. die Stubenfliege gehört, konnten nur zwei Arten bestimmt werden. Ihre Adulten ernähren sich von Nektar und allen möglichen aufleckbaren nährstoffhaltigen Substraten, während die Larven totes organisches Material fressen und teilweise im Substrat auch räuberisch leben. Die Grasfliegen (Opomyzidae) mit einer bestimmten Art zählen zu den kleinen Fliegenvertretern (2 bis 4,5 mm); ihre Larven minieren in Gräsern und können an Getreide schädlich werden. Die Bohrfiegen (Tephritidae), ebenfalls nur mit einer Art bestimmt, haben ihren Namen von den Weibchen, die ihre Eier mit einem Legebohrer in das jeweilige, oft artspezifische Substrat bohren. Am bekanntesten ist die Kirschruchfliege, die große Ernteauffälle durch die Entwicklung ihrer Larven in den reifenden Kirschen verursachen kann. Die Larven der meisten Bohrfiegenarten entwickeln sich in ver-

schiedenen Organen von Korbblütlern, in denen sie entweder minieren oder Gallen bilden (alle Angaben aus DATHE 2003). Insgesamt ließen sich so weitere 32 Dipterenarten nachweisen, die in Tabelle 6 aufgeführt sind. Unter diesen Dipteren fanden sich keine ausgesprochen montanen Arten. Bei einer vollständigen Aufarbeitung aller in den Beifängen befindlichen Dipteren ist allerdings zu vermuten, dass hierunter auch montane Arten zu finden wären. Für viele Fliegenfamilien gibt es allerdings nur sehr wenige oder gar keine Fachleute in Deutschland, die diese zu bestimmen vermöchten. Zudem ist über die Biologie vieler Fliegen noch sehr wenig bekannt.

Tabelle 7: Auflistung der am Knüllköpfchen nachgewiesenen 19 Wanzenarten

Blumenwanzen (Anthocoridae)	Sichelwanzen (Nabidae)
<i>Anthocoris nemorum</i> (LINNAEUS, 1761)	<i>Himacerus apterus</i> (FABRICIUS, 1798)
Weichwanzen (Miridae)	<i>Nabis flavomarginatus</i> SCHOLTZ, 1847
<i>Adelphocoris seticornis</i> (FABRICIUS, 1775)	Baumwanzen (Pentatomidae)
<i>Blepharidopterus angulatus</i> (FALLÉN, 1807)	<i>Carpocoris fuscispinus</i> (BOHEMAN, 1849)
<i>Cremnocephalus alpestris</i> E.WAGNER, 1941	<i>Carpocoris purpureipennis</i> (DEGEER, 1773)
<i>Leptopterna dolabrata</i> (LINNAEUS, 1758)	<i>Dolycoris baccarum</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Lygus pratensis</i> (LINNAEUS, 1758)	<i>Graphosoma lineatum</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Miris striatus</i> (LINNAEUS, 1758)	<i>Palomena prasina</i> (LINNAEUS, 1761)
<i>Orthops basalıs</i> (A.COSTA, 1853)	<i>Picromerus bidens</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Phytocoris varipes</i> (BOHEMAN, 1852)	
<i>Plagiognathus arbustorum</i> (FABRICIUS, 1794)	
<i>Polymerus unifasciatus</i> (FABRICIUS, 1794)	

Mit insgesamt 19 Wanzenarten, die in Tabelle 7 aufgeführt sind, ist die Wanzenfauna des Knüllköpfchens sicher nur sehr lückig dokumentiert. Trotzdem gelang hierbei der zweite Nachweis der bisher aus Hessen nur von der Wasserkuppe in der Rhön bekannten *Cremnocephalus alpestris*, die ein typisches Glazialrelikt darstellt. Diese zu den Weichwanzen gehörende Wanzenart dürfte damit zu den Arten zählen, die durch den Klimawandel am Knüllköpfchen am stärksten bedroht sind. In der aktuellen Roten Liste der Wanzen Hessens wird sie mit RL 2 als stark gefährdet geführt (DOROW et al. 2009). Alle übrigen nachgewiesenen Wanzen gehören zu den häufigeren Arten ohne besondere Bindung an colline oder montane Lagen.

Die bei den Streifnetzfangen erfassten 49 Käferarten (Tabelle 8) stellen sicher weniger als ein Zehntel des am Knüllköpfchen zu erwartenden Käferbestandes dar. Dies ist allein deshalb nicht verwunderlich, da ein Großteil der Käfer bodenaktiv ist und häufig sogar im Mulm oder sonstigen Substrat lebt und so durch die Technik des Streifnetzfanges überhaupt nicht erfasst werden kann. Unter den nachgewiesenen Käferarten findet sich eine Art, der Siebenpunktige Flach-Marienkäfer *Hippodamia septemmaculata*, der deutschlandweit in der Kategorie „3“ als gefährdet eingestuft ist (BINOT et al. 1998). Diese boreo-montane Art lebt in Feuchtgebieten, bevorzugt in Mooren und feuchten, mit Torfmoos bestandenen Senken. Eine weitere, collin bis alpin vorkommende Käferart ist der Behaarte Moorweichkäfer *Dascillus cervinus*, der in Hessen nicht allzu häufig gefunden wird. Unter den übrigen nachgewiesenen Käferarten finden sich überwiegend häufigere Arten ohne besondere Bindungen an montane Regionen.

Tabelle 8: Die am Knüllköpfchen nachgewiesenen 49 Käferarten

Laufkäfer (Carabidae)	Moorweichkäfer (Dascillidae)
<i>Poecilus versicolor</i> (STURM, 1824)	<i>Dascillus cervinus</i> (L., 1758)
Echte Schwimmkäfer (Dytiscidae)	Glanzkäfer (Nitidulidae)
<i>Agabus bipustulatus</i> (L., 1767)	<i>Epuraea melanocephala</i> (MARSH., 1802)
Kolbenwasserkäfer (Hydrophilidae)	<i>Meligethes aeneus</i> (F., 1775)
<i>Cercyon pygmaeus</i> (ILL., 1801)	Baumschwammkäfer (Mycetophagidae)
<i>Helophorus aquaticus</i> (L., 1758)	<i>Mycetophagus atomarius</i> (F., 1792)
<i>Helophorus flavipes</i> F., 1792	Marienkäfer (Coccinellidae)
<i>Helophorus obscurus</i> MULS., 1844	<i>Calvia quatuordecimguttata</i> (L., 1758)
Stutzkäfer (Histeridae)	<i>Harmonia axyridis</i> (PALLAS, 1773)
<i>Hister unicolor</i> L., 1758	<i>Hippodamia septemmaculata</i> (DEG., 1775)
Aaskäfer (Silphidae)	Pochkäfer (Anobiidae)
<i>Thanatophilus sinuatus</i> (F., 1775)	<i>Stegobium paniceum</i> (L., 1758)
Kurzflügelkäfer (Staphylinidae)	Scheinbockkäfer (Oedemeridae)
<i>Atheta fungivora</i> (THOMS., 1867)	<i>Oedemera virescens</i> (L., 1767)
<i>Heterothops quadripunctulus</i> (GRAV., 1806)	Stachelkäfer (Scraptiidae)
<i>Oxyporus rufus</i> (L., 1758)	<i>Anaspis frontalis</i> (L., 1758)
<i>Philonthus carbonarius</i> (GRAV., 1810)	Pflanzenkäfer (Alleculidae)
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i> OL., 1790	<i>Isomira murina</i> (L., 1758)
<i>Tachyporus hypnorum</i> (F., 1775)	Blatthornkäfer (Scarabaeidae)
Weichkäfer (Cantharidae, 27)	<i>Aphodius rufus</i> (MOLL., 1782)
<i>Cantharis fusca</i> L., 1758	<i>Hoplia philanthus</i> (FUESSL., 1775)
<i>Cantharis livida</i> L., 1758	<i>Phyllopertha horticola</i> (L., 1758)
<i>Cantharis obscura</i> L., 1758	Bockkäfer (Cerambycidae)
<i>Cantharis pellucida</i> F., 1792	<i>Agapanthia villosoviridescens</i> (DEG., 1775)
<i>Rhagonycha limbata</i> THOMS., 1864	<i>Gaurotes virginea</i> (L., 1758)
Schnellkäfer (Elateridae, 34)	Blattkäfer (Chrysomelidae)
<i>Adrastus pallens</i> (F., 1792)	<i>Cassida rubiginosa</i> MÜLL., 1776
<i>Ctenicera cuprea</i> (F., 1775)	<i>Luperus luperus</i> (SULZ., 1776)
<i>Dalopius marginatus</i> (L., 1758)	<i>Sermylassa halensis</i> (L., 1767)
<i>Hemicrepidius niger</i> (L., 1758)	Spitzmaulrüssler (Apionidae)
<i>Limonius minutus</i> (L., 1758)	<i>Protapion assimile</i> KIRBY, 1808
<i>Nothodes parvulus</i> (PANZ., 1799)	Rüsselkäfer (Curculionidae)
<i>Prosternon tessellatum</i> (L., 1758)	<i>Orchestes fagi</i> (L., 1758)
<i>Selatosomus aeneus</i> (L., 1758)	<i>Phyllobius viridicollis</i> (F., 1792)

Nachbemerkung

Der Klimawandel führt bereits heute zu deutlich steigenden Durchschnittstemperaturen in vielen Gebieten der Erde, und dieser Trend wird sich weiter fortsetzen, selbst wenn es gelänge, die menschlichen Ursachen für diesen Wandel zu reduzieren. Der rasche Anstieg der Durchschnittstemperaturen ist insbesondere für viele Pflanzengesellschaften nur schwer zu verkraften. So gibt es zahlreiche Untersuchungen über die potentiellen Auswirkungen der zu erwartenden Klimaänderungen, wie beispielsweise

die Untersuchungen von TRIVEDI et al. (2008) über die zu erwartenden Änderungen in den Pflanzengesellschaften von drei montanen Naturreiservaten in Schottland bis zum Jahr 2080. Besonders finster wird die Zukunft der mitteleuropäischen Pflanzendiversität von THUILLER et al. (2005) gesehen, die prognostizieren, dass bis zu 60 Prozent aller Pflanzenarten durch den Klimawandel in nächster Zukunft bedroht sein werden.

In der entomofaunistischen Literatur gibt es dagegen überwiegend Meldungen über die Gewinner des Klimawandels, also über jene Insektenarten, die infolge der zunehmenden Durchschnittstemperaturen aus dem mediterranen und pontischen Raum in Mitteleuropa einwandern (z. B. bei den Heuschrecken FLÜGEL et al. 2008, GREIN 2007, bei Bienen z. B. FLÜGEL 2007, FROMMER 2012, FROMMER & FLÜGEL 2005). Beachtung finden derzeit unter den Insekten vor allem Einwanderer, die potentielle Krankheitsüberträger sind. So laufen derzeit mehrere Projekte zur Erfassung der Stechmückenfauna (z. B. www.mueckenatlas.de), da mit den neu einwandernden bzw. eingeschleppten Stechmückenarten auch verschiedene, für Mensch oder Tiere gefährliche neue Krankheitserreger mit eingeschleppt werden können und teilweise bereits eingeschleppt wurden (z. B. Blauzungenkrankheit, Schmallenberg-Virus). Wesentlich weniger finden sich Publikationen über die Verlierer des Klimawandels; am ehesten wurde dies bisher noch bei den Libellen registriert (z. B. BROCK et al. 1996, OTT 2008, 2010, WINKLER et al. 2011).

Hier besteht ein ernsthaftes Defizit bei den Bemühungen um den Erhalt unseres Arteninventars, weshalb die Notwendigkeit eines Dauermonitorings nicht nur von Pflanzen besteht, wie es beispielsweise bereits mit den Phänologischen Gärten des Deutschen Wetterdienstes, der International Phenological Gardens (IPG) oder dem Global Phenological Monitoring Program (GPM) durchgeführt wird (RAMMERT 2004). Es bleibt zu hoffen, dass für die Entomofauna ebenfalls in Bälde repräsentative Dauerbeobachtungsflächen in ganz Deutschland eingerichtet werden, auf denen die klimabedingten Änderungen des Artenbestandes registriert werden können. Voraussetzung dafür sind aber vorausgehende, möglichst umfassende Inventarisierungen des Artenbestandes, wie es ansatzweise hier für das Knüllköpfchen durchgeführt worden ist.

Danksagung

Dieter DOCZKAL wird gedankt für die Angaben zur Montaneität von Schwebfliegen, Carsten MORDEL für die Bestimmung der Wanzen und den Hinweis auf die aktuelle Verbreitung von *Cremnocephalus alpestris* in Hessen, Wolfgang APFEL und Wilhelm HÖHNER für die Bestimmung der Käfer und Uli BRENNER für die Anmerkungen zur Käferliste. Bei der Bestimmung der Fleisch- und Schmeißfliegen half Jan VELTEROP, und die Bestimmung der Schnaken übernahm dankenswerterweise Rainer HEIß. Die STIFTUNG HESSISCHER NATURSCHUTZ half mit einer finanziellen Unterstützung des Projektes zur Untersuchung ausgewählter Gruppen aus der Entomofauna des Knüllköpfchens als Grundlage für weitere Beobachtungen zum Einfluss des Klimawandels auf montane Insektenarten.

Literatur

ANGERSBACH, R., H.-J. FLÜGEL, T. CLOOS, C. GELPKE & S. STÜBING (2008): Verbreitungsatlas der Heuschrecken (Saltatoria) des Schwalm-Eder-Kreises. – *Lebbimuk* 5: 3–79, Knüllwald.

- BARKEMEYER, W. (1994): Untersuchung zum Vorkommen der Schwebfliegen in Niedersachsen und Bremen (Diptera: Syrphidae). – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **31**: 516 S., Hannover.
- BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE & P. PRETSCHER (Bearbeiter) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege u. Naturschutz **55**: 434 S., Bonn-Bad Godesberg.
- BROCK, V., J. HOFFMANN, O. KÜHNAST, W. PIPER & K. VOSS (1996): Die Libellen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. – 65 S., Landesamt f. Natur u. Umwelt d. Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- DATHE, H.H. (Hrsg.) (2003): Insecta. – In: Lehrbuch d. spez. Zoologie, Bd. I: Wirbellose Tiere, 5. Teil, 2. Aufl., Spektrum G. Fischer-Verl., Heidelberg, Berlin, 961 S.
- DOROW, W.H.O., R. REMANE, H. GÜNTHER, C. MORKEL, G. BORNHOLDT & E.M. WOLFRAM (2003): Rote Liste und Standardartenliste der Landwanzen Hessens (Hemiptera: Dipsocoromorpha, Leptopodomorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha) mit Angaben zu Gefährdungsursachen und Habitatkorrelationen. – Natur in Hessen (Hessisches Ministerium für Umwelt, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz: 80 S., Wiesbaden.
- EBMER, A.W. (1970): Die Bienen des Genus *Halictus* Latr. s.l. im Großraum von Linz (Hymenoptera: Apidae). – Naturkundl. Jb. Stadt Linz 1970: 19–82, Linz.
- FLÜGEL, H.-J. (2007): Erste Beobachtungen der Blauen Holzbiene *Xylocopa violacea* (L., 1758) im Schwalm-Eder-Kreis (Nordhessen) (Hymenoptera: Apidae). – *Bembix* **24**: 2–6, Bielefeld
- FLÜGEL, H.-J., R. ANGERSBACH, S. STÜBING, C. GELPKKE & T. CLOOS (2008): Rote Liste und Checkliste der Heuschrecken (Insecta: Saltatoria) des Schwalm-Eder-Kreises (Nordhessen). – *Lebbitikum* **5**: 80–88, Knüllwald.
- FROMMER, U (2012): Mediterrane Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata) in Deutschland und angrenzenden Gebieten nach 1990. – *Mitt. internat. entomol. Ver.* **37**(4): 175–197, Frankfurt/M.
- FROMMER, U. & H.-J. FLÜGEL (2005): Zur Ausbreitung der Furchenbiene *Halictus scabiosae* (Rossi, 1790) in Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung der Situation in Hessen. – *Mitt. internat. entomol. Ver.* **30**(1/2): 51–79, Frankfurt/M.
- GREIN, G. (2007): Zur Ausbreitung von *Phaneroptera falcata* (Poda, 1761) und *Conocephalus fuscus* (Fabricius, 1793) in Niedersachsen. – *Articulata* **22**(1): 91–98, Erlangen.
- LANGE, A.C. & E. BROCKMANN (2009): Rote Liste (Gefährdungsabschätzung) der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens. – Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: 32 S., Wiesbaden.
- OTT, J. (2008): Libellen als Indikatoren der Klimaänderung – Ergebnisse aus Deutschland und Konsequenzen für den Naturschutz. – *Insecta* **11**: 75–89, Berlin.
- OTT, J. (2010): Dragonflies as Indicators of Climatic Changes. – In: EPPLER, C., H. KORN, K. KRAUS & J. STADLER (Bearb.): Biologische Vielfalt und Klimawandel. – Tagungsband mit den Beiträgen der 2. BfN-Forschungskonferenz „Biologische Vielfalt und Klimawandel“ vom 2. bis 3. März 2010 in Bonn. – BfN-Skripten **274**: 72–74, Bonn-Bad Godesberg.
- RAMMERT, U. (2004): Monitoring von Klimaveränderungen mit Hilfe von Bioindikatoren (Klima-Bio-monitoring). – Jahresbericht Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein **2004**: 7–22, Kiel.
- RÖDER, G. (1990): Biologie der Schwebfliegen Deutschlands (Diptera: Syrphidae). – 575 S., Kelttern-Weiler (E. Bauer-Verlag).
- SETTELE, J., R. STEINER, R. REINHARDT, R. FELDMANN & G. HERMANN (2008): Schmetterlinge. Die Tagfalter Deutschlands. 2. Aufl. – 256 S., Stuttgart (Ulmer Naturführer).
- THULLER, W., S. LAVOREL, M.B. ARAÚJO, M.T. SYKES & C. PRENTICE (2005): Climate change threats to plant diversity in Europe. – *Current Issue* **102**(23): 8245–8250.
- TISCHENDORF, S., U. FROMMER, H.-J. FLÜGEL, K.-H. SCHMALZ & W. DOROW (2009): Kommentierte Rote Liste der Bienen Hessens. – Artenliste, Verbreitung, Gefährdung. – Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: 152 S., Wiesbaden
- TISCHENDORF, S., U. FROMMER & H.-J. FLÜGEL (2011): Kommentierte Rote Liste der Grabwespen Hessens (Hymenoptera: Crabronidae, Ampulicidae, Sphecidae). – Artenliste, Verbreitung, Gefährdung. – Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: 239 S., Wiesbaden.
- TRIVEDI, M.R., M.D. MORECROFT, P.M. BERRY & T.P. DAWSON (2008): Potential effects of climate change on plant communities in three montane nature reserves in Scotland, UK. – *Biol. Conserv.* **141**: 1665–1675.

- TÜRK, W. (o. J.): Die Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) als Bestandteil einheimischer Wald- und Gebüschgesellschaften. – <http://www.lwf.bayern.de/veroeffentlichungen/lwf-wissen/17-vogelbeere/w17-04-vogelbeere-bestandteil-wald-gebueschgesellschaften.pdf> (zuletzt geöffnet am 13.12.2012).
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. 2 Bände. – 972 S., Stuttgart (Ulmer-Verlag).
- WESTRICH, P., U. FROMMER, K. MANDERY, H. RIEMANN, H. RUHNKE, C. SAURE & J. VOITH (2008): Rote Liste der Wildbienen Deutschlands (Hymenoptera, Apidae) (4. Fassung, Dezember 2007). – *Eucera* 1(3): 33–87, Kusterdingen.
- WINKLER, C., A. DREWS, T. BEHREND, A. BRUENS, M. HAACKS, K. JÖDICKE, F. RÖBBELEN, K. VOSS (2011): Die Libellen Schleswig-Holsteins – Rote Liste, 3. Fassung, Stand: November 2010. – 85 S., Landesamt f. Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- ZAPP, A. (2010): Montane Tagfalter im Rückzug: zur Chorologie und Ökologie von *Erebia ligea* (LINNAEUS, 1758) und *Lycaena virgaureae* (LINNAEUS, 1758) im Hunsrück. – *Delatinnia* 35/36: 455–485, Saarbrücken.

Anschrift des Autors

Hans-Joachim Flügel,
Beiseförther Str. 12,
34593 Knüllwald,
h_fluegel@web.de.

Hessische Faunistische Briefe 31(4)	Seiten 63–64	Darmstadt 2012 (2013)
-------------------------------------	--------------	-----------------------

Bücherschau

- SCHMIDT, Marcus & Peter MEYER (Red.) (2012): Kinzigau. Hessische Naturwaldreservate im Portrait. – 36 S., 60 Farbabb., 1 Karte des Gebiets, Göttingen (Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt), ISSN: 2191-107X. Bezug kostenlos unter www.hessen-forst.de und naturwald@nw-fva.de
- BLICK, Theo; DOROW, Wolfgang H. O. & KOPELKE, Jens-Peter (2012): Naturwaldreservate in Hessen, Band 12. Kinzigau. Zoologische Untersuchungen 1999-2001, Teil 1. – 348 S., Wiesbaden (Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz), € 14,90 zzgl. Versand (ISSN 2193-6676). Bezug: <http://www.nw-fva.de/publikationen/naturwaldreservate/hessen>

Seit 1988 gibt es in Hessen Naturwaldreservate. Inzwischen handelt es sich um insgesamt 31 Gebiete mit 1228 ha Totalreservaten und 763 ha forstlich bewirtschafteten Vergleichsflächen. In diesen Flächen werden seit nun mehr als 20 Jahren intensive Untersuchungen zur Tier- und Pflanzenwelt sowie zur Waldstruktur durchgeführt. Von 5 Gebieten liegen inzwischen die Ergebnisse dieser Untersuchungen in mehreren umfangreichen Publikationen vor. Darüber hinaus wurden mehrere Einzelthemen behandelt, so über „Holzersetzerpilze“ (1994), „Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf“ (2002), über Flechten (2006) und Fledermäusen (2007).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hessische Faunistische Briefe](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Flügel Hans-Joachim

Artikel/Article: [Wildbienen, Schwebfliegen und weitere Insekten am Knüllköpfchen, einer montanen Mittelgebirgsregion in Nordhessen 49-63](#)