©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen
Band 36, S. 109 – 115, 2010

Der Kleinschmetterling *Glyphipterix schoenicolella* auf der ostfriesischen Insel Borkum entdeckt

Wilfried H.O. Ernst

Kurzfassung: Der monophage Kleinschmetterling *Glyphipterix schoenicolella* (Microlepidoptera: Glyphipterigidae) ist eine Indikatorart von feuchten Dünentälern mit vitalen Populationen des Schwarzen Kopfrieds (*Schoenus nigricans*). Seit 1945 soll die Art in Deutschland verschollen oder ausgestorben sein (Pröse et al. 2003). Im August 2010 wurden einige Fruchtstände des Schwarzen Kopfrieds auf der Südseite der Insel Borkum gesammelt. Nach einigen Tagen schlüpften zwei Individuen von *G. schoenicolella* sowie einige (hyper)parasitäre Hymenopteren aus der Gruppe der Schlupfwespen (Ichneumonoidea) und Erzwespen (Chalcidoidea). Die Anzahl durch Frass beschädigter Fruchtstände, toter Raupen, Puppen und mit Puppenhaut verbliebener Kokons ermöglicht eine Schätzung der Populationsgrösse von *G. schoenicolella* auf Borkum. Dieser Befund widerlegt die Feststellung, dass dieser Kleinschmetterling in Deutschland ausgestorben ist (Tolasch 2005). Darum muss Wertung dieses Kleinschmetterlings in der Rote Liste nachgebessert werden.

Abstract: The monophagous microlepidopteran *Glyphipterix schoenicolella* is an indicator of vital populations of its host plant, the sedge Schoenus nigricans and had disappeared at least since 1940 in Germany (Pröse et al. 2003). A few days after sampling fructescences of *S. nigricans* in lockable bottles in dune slacks of the East Frisian Island of Borkum in August 2010, imagos of the microlepidopteran hatched. This result is contradicting the report on its extinction in Germany (Tolasch 2005). In addition the applied sampling technique allows an estimation of the population size of *G. schoenicolella* based on damaged fructescences, dead caterpillars, pupae and with pupal skins filled cocoons; it gives information on hymenopterans which are(hyper)parasitizing cater pillars and pupae, all belonging to Braconidae, Eulophidae, Eupelmidae and Pteromalidae. The evaluation of *G. schoenicoella* in the Red List has to be changed.

Key words: Chalcidoidea, dune slack, (hyper)parasites, Ichneumonoidea, Red list, *Schoenus nigricans*

Autoren:
Prof. em. Dr. rer. nat. W.H.O. Ernst, Faculty of Earth and Life Sciences, Vrije Universiteit Amsterdam, De Boelelaan 1085, 1081 HV Amsterdam, The Netherlands. E-mail: who.ernst@quicknet.nl

1 Einleitung

Der Kleinschmetterling *Glyphipterix schoenicolella* (Boyd, 1859) (Microlepidoptera: Glyphipterigidae) ist ein Indikator von gut entwickelten feuchten Dünentälern und Mooren mit grossen Beständen des Schwarzen Kopfrieds (*Schoenus nigricans* L., Cyperaceae). Die monophagen Raupen stellen hohe Ansprüche an die Futterpflanzen (Ernst 2009): mindestens 20 Pflanzen von *S. nigricans* in einer Population, mehr als 10 Ährchen in jedem Fruchtstand und mehr als zwei serial angeordnete Nüsschen pro Ährchen (Ernst & Piccoli 1995). Die Verkieselung der zuletzt angelegten Nüsschen (Ährchenposition 3 und 4) muss gering sein (Ernst et al. 1995), nur dann haben die Raupen genügend Entwicklungsmöglichkeiten und Futter.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



Abb. 1: *Glyphipterix schoenicolella* in Seitenansicht. Foto Rudolf Bryner, Biel, Schweiz.

Aus Deutschland ist das letzte Vorkommen von *G. schoenicolella* im Gröbenzeller Moor in Bayern 1940 gemeldet (Diakonoff 1986). Danach ist der Kleinschmetterling aus Bayern (Pröse et al. 2003) und Deutschland (Tolasch 2005) verschwunden. Aus diesem Grund wird die Art in der Roten Liste der Kleinschmetterlinge Deutschlands als ausgestorben geführt. Überraschend ist das Fehlen auf den Ostfriesischen Inseln (Tolasch 2005), obwohl sie entlang der niederländischen Nordseeküste (Ernst 2009) über Dänemark (Buhl et al. 1991) bis nach Südost-Norwegen regelmässig angetroffen wird (Arvik & Berggren 2010).



Abb. 2: Horst des Schwarzes Kopfrieds *Schoenus nigricans* L, der einzigen Futterpflanze von *Glyphipterix schoenicolella*. Foto: W.H.O. Ernst

Das Schwarze Kopfried als einzige Futterpflanze dieses monophagen Kleinschmetterlings kommt auf der Ostfriesischen Insel Borkum seit den 1990er Jahren in grössseren Populationen vor (Peters 1997). Daher liegt die Vermutung nahe, dass hier auch *G. schoenicolella* vorkommen könnte, zumal vitale Populationen dieser Art auf der benachbarten Insel Schiermonikoog nachgewiesen sind (Ernst 2009).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

2 Material und Methoden

An der Südküste von Borkum wurden am 11. August 2010 zehn Fruchtstände des Schwarzen Kopfrieds gesammelt, jeweils von sechs Horsten, die typische Wuchsform dieser Segge, im Gebiet zwischen Ronde Plate und Greune Stee und von zwei Horsten am Weg zwischen Greune Stee und Woldedünen. Sie wurden in durchsichtigen und abschliessbaren Plastikdöschen (8 cm hoch, 3.5 cm Durchmesser) aufbewahrt und bis zum 30. September 2010 wöchentlich auf ausgeflogene Insekten kontrolliert. Diese wurden entfernt und bis zur Bestimmung aufbewahrt (Ernst et al. 1995). Nach dieser Periode wurden alle Fruchtstände unter einem Binokular (10 x 4) auf noch nicht geschlüpfte Imagos, Raupen und Puppenhäute von *Glyphipterix schoenicoella*, Puppen, Kokons und auf alle Hymenopteren untersucht. Die serial angeordneten Nüsschen an jeder Ährchenachse wurden auf Frassspuren kontrolliert. Für die Beurteilung der Vitalität des Schwarzen Kopfrieds wurden pro Ährchenposition 30 intakte Nüsschen von jeweils drei Fruchtständen gesammelt und auf einer Mikrowaage (Mettler Toledo, Empfindlichkeit 0.1 Mikrogramm) ebenso wie alle Insekten gewogen. Pro Ährchenposition wurden die Samen von zehn Nüsschen präpariert und die Verkieselung aus der Gewichtsdifferenz vom Nüsschen und Samen berechnet (Ernst et al. 1995).

Für die Bestimmung der Hymenopteren wurde die folgende Literatur benutzt: De Vere Graham (1969) für die Familien der Chalcidoidea und für die Unterfamilien der Pteromalidae, van Achterberg (1993) für die Unterfamilien der Braconidae, Telenga (1962) für das Genus *Apanteles,* Gibson (1989, 1995) für die Unterfamilien der Eupelmidae.

Statistik: Signifikante Unterschiede in der Nüsschenmasse und der Insekten aus der Familie der Pteromalidae wurden mit einer Einweg-ANOVA berechnet. Alle Daten sind als Mittelwert ± Standardfehler mitgeteilt.

3 Ergebnisse

3.1 Vitalität des Schwarzen Kopfrieds

Die Populationsgrösse des Schwarzen Kopfrieds umfasste mehr als 30 Horste an beiden untersuchten Beständen. In jedem Horst waren zumindest 20 Sprosse mit Fruchtständen entwickelt und die Zahl der Ährchen

Tab. 1: Beschädigung der Fruchtstände von *Schoenus nigricans* (% von 10 Fruchtständen innerhalb einer Pflanze) und Anzahl der Entwicklungsstadien von *Glyphipterix schoenicolella* in den untersuchten Fruchtständen auf Borkum.

Horst Nr.	***Glyphipterix schoenicolella***				
Wuchsort 1	**Prozentsatz des Befalls**	**Imago**	**Puppenhaut im Kokon**	**Leerer Kokon**	**Tote Raupe**
1	90	0	6	1	2
2	90	0	5	1	3
3	90	1	8	2	1
4	100	0	8	2	0
5	100	0	5	1	1
6	90	0	6	1	0
Wuchsort 2					
1	80	1	4	3	0
2	90	0	4	2	0

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 2: Anzahl der (Hyper)parasiten in den untersuchten Fruchtständen von *Schoenus nigricans* auf Borkum.

Pflanze Nr.	(Hyper)parasitäre Hymenopteren			
Wuchsort 1	**Braconidae**	**Eulophidae**	**Eupelmidae**	**Pteromalidae**
1	0	0	0	1
2	0	0	0	1
3	0	0	0	2
4	1	0	0	1
5	0	1	0	1
6	0	0	2	0
Wuchsort 2				
1	1	1	0	0
2	0	0	0	0

pro Fruchtstand variierte von 14 bis 39 mit einem Mittelwert von 23.1 ± 4.2. In Fruchtständen, die nicht von den Raupen beschädigt waren, hatten sich 3 bis 4 Nüsschen pro Ährchen entwickelt. Dabei nahm das Gewicht ab, von Position 1 und 2 (610 ± 78 und 600 ± 76 Mikrogramm) über Position 3 (438 ± 84 Mikrogramm) bis zur Position 4 (319 ± 58 Mikrogramm). Die Verkieselung der Nüsschen pro Ährchenposition war vergleichbar mit derjenigen in anderen europäischen Beständen, mit einer starken Verkieselung auf der ersten und zweiten Ährchenposition und einer schwachen auf Position 3 und 4 (Ernst et al. 1995).

3.2 Population von *Glyphipterix schoenicollela*

Damit entsprachen die Bestände den quantitativen und qualitativen Ansprüchen von *G. schoenicolella* (Ernst 2009). Von den untersuchten Horsten (Tabelle 1) waren bei sechs von acht Horsten nur ein oder zwei Fruchtstände ohne Anzeichen eines Raupenfrasses zu finden (10 bis 20 %). Von den Nüsschen auf Ährchenposition 4 waren mehr als 95 % durch die Raupen beschädigt gegen 45 % auf der Ährchenposition 1.

In der ersten Woche nach der Einsammlung der Fruchtstände schlüpften zwei Imagos von *G. schoenicolella*. Im getrockneten Zustand wogen sie 224 und 439 Mikrogramm. Danach erschienen keine Kleinschmetterlinge mehr. Nach Öffnung aller Fruchtsände hatten am ersten Wuchsort 37 Kokons, am zweiten Wuchsort 7 Kokons eine Puppenhaut. Damit wird angezeigt, dass Individuen zu einem früheren Zeitpunkt als Anfang August erfolgreich geschlüpft waren. Dieser Befund war in guter Übereinstimmung mit der Hauptflugperiode im Juli in den Niederlanden (Ernst 2009). Die Puppenhäute hatten eine Länge von 4.2 ± 0.5 mm und ein gemitteltes Gewicht von 25 ± 8 Mikrogramm (n = 10). In vier Fruchtständen waren drei Kokons mit einer Puppenhaut vorhanden. Insgesamt wurden sieben tote Raupen aus dem dritten oder vierten Entwicklungsstadium gefunden.

3.3 Befall durch (hyper)parasitäre Hymenopteren

Das Fehlen einer Puppenhaut in einem Kokon deutet darauf hin, dass die Raupen von einer parasitären Hymenoptere befallen und noch vor deren Verpuppung gestorben waren. Die Biodiversität der (hyper)parasitären Hymeno-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

pteren war hoch (Tabelle 2). Zwei Individuen der Brackwespe *Apanteles albipennis* (Nees, 1834) (Ichneumonoidea, Braconidae: Microgastrinae) hatten in der ersten Woche nach Aufsammlung die Fruchtstände verlassen. Sie waren beide 2.2 mm lang mit einem Gewicht von 115 und 164 Mikrogramm.

Alle übrigen parasitären Arten gehörten zu den Erzwespen (Chalcidoidea). In der zweiten Woche waren zwei sehr kurzflügelige Weibchen von *Eupelmus vesicularis* (Retzius, 1783) (Eupelmidae) geschlüpft, 2.5 und 3.1 mm lang mit einem Trockengewicht von 67 und 94 Mikrogramm. Desweiteren war in zwei Kokons jeweils ein Individuum ohne Antennen und ohne gut entwickelte Augen verblieben, das aufgrund der vier Tarsenglieder zur Familie der Eulophidae gerechnet werden konnte. Die übrigen sechs Erzwespen waren Arten aus der Unterfamilie Pteromalinae (Pteromalidae). Seit Anfang August hatten sie die Fruchtstände zu verschiedenen Zeiten verlassen: Drei Individuen waren 3.0 ± 0.1 mm lang und wogen 83 ± 11 Mikrogramm; drei sehr kleine Individuen waren 1.2 mm lang und wogen 14 und 18 Mikrogramm.

4 Diskussion

4.1 Bedingungen für Vorkommen und Fang von *G. schoenicolella*

Seit Beginn der 1990er Jahre haben sich die damals jungen Populationen vom Schwarzen Kopfried (Peters 1997) in den feuchten Dünentälern an der Südküste Borkums gut entwickelt. Sowohl quantitativ als auch qualitativ sind alle Lebensbedingungen für die Entwicklung von *G. schoenicolella,* von der Raupe bis zur Imago, vorhanden (Ernst 2009). Darum ist es überraschend, dass in einer rezenten Übersicht der Kleinschmetterlinge der Ostfriesischen Inseln (Kleinekuhle & Niedringhaus 2008) diese Art nicht vermeldet ist. Eine der Ursachen kann die Fangmethode sein. Wie die Erfahrung in den Niederlanden gezeigt hat, sind Fänge mit Schmetterlingnetzen bis in die frühen 1990er Jahre wenig erfolgreich gewesen (Kuchlein & Donner 1993). Erst das Sammeln von sich entwickelnden Fruchtständen in Plastikdöschen hat die Anzahl der Nachweise dieses Kleinschmetterlings in den Dünentälern mit vitalen Populationen des Schwarzen Kopfrieds enorm erhöht (Ernst 2009).

Das Gewicht von *G. schoenicolella* auf Borkum liegt im Bereich niederländischer Individuen (97 – 492 Mikrogramm; Mittelwert 206 ± 72; n=185).

4.2 (Hyper)parasiten von *G. schoenicolella*

Der Umfang der Parasitierung von *G. schoenicolella* auf Borkum war vergleichbar mit Individuen aus holländischen Dünentälern, doch die Biodiversität übertraf alle bisherigen Beobachtungen (Ernst 2009). Ein in Holland häufiger Parasit dieses Kleinschmetterlings, die Schlupfwespe *Diadegma sordipes* (Ichneumonidae: Campopleginae) (Ernst 2009) wurde auf Borkum nicht gefunden und auch durch Horstmann (2008) nicht erwähnt. Die Art scheint auf Borkum und auf den Ostfriesischen Inseln durch die Brackwespe *Apanteles albipennis* (Ernst, 2010, unveröff.) ersetzt zu werden. Das Vorkommen dieser Brackwespe ist schon früher auf Borkum nachgewiesen worden, allerdings ohne Angabe von Wirten, (van Achterberg, 2008). Sie ist nicht an *G. schoenicolella* gebunden und parasitiert auch die Raupen des Kleinschmetterlings *Aristotelia brizella* (Gelechiidae), die in den Fruchtständen von *Armeria maritima* und *Limonium vulgare* leben (Morley & Rait-Smith 1933).

Auf Borkum waren die Erzwespen (Chalcidoidea) die häufigsten Vertreter aus der Gruppe der (hyper)parasitären Insekten in den Fruchtständen des Schwarzen Kopfrieds. Die aus dem Kokon von *G. schoenicolella* isolierten zwei Erzwespen gehörten zu den Eulophidae und könnten dessen primäre Parasiten sein; von dieser Familie gibt es bisher auf Borkum keine Nachweise (Vidal 2008). Von den Eupelmidae kommt die polyphage

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Eupelmus vesicularis (Noyes 2003) auf Borkum vor (Vidal 2008). Für die übrigen sechs Individuen aus der Unterfamilie Pteromalinae steht die Artbestimmung noch aus, so dass keine Aussagen über deren Rolle im Lebenszyklus von *G. schoenicolella* oder von dessen anderen Parasiten gemacht werden können. In den niederländischen Dünentälern wurden Vertreter der Pteromalidae bisher nicht in Fruchtständen des Schwarzen Kopfrieds nachgewiesen (Ernst 2009).

4.3 Populationsgrösse von *G. schoenicolella* auf Borkum und Rote Liste

Nach Untersuchung aller Fruchtstände des Schwarzen Kopfrieds konnte aufgrund der Anzahl der noch lebenden Imagos und der mit Puppenhäuten gefüllten Kokons eine Schätzung der Populationsgröße von *G. schoenicolella* auf Borkum gemacht werden. In dem durch Touristen stark belaufenen und befahrenen Gebiet zwischen Ronde Plate und Greune Stee waren ca. 40 vitale Horste vorhanden, mit etwa 0.6 geschlüpften Imagos in jedem der ca. 20 Fruchtstände in den untersuchten Horsten (Tabelle 1). Das ergibt für diesen Bestand eine Population von mehr als 400 Kleinschmetterlingen. In dem viel nasseren Gebiet der Greune Stee mit Mosaiken und Gradienten von Salzpflanzen- und Dünentalvegetation (Peters 1997) war die Anzahl der vitalen Horste des Schwarzen Kopfrieds schwer zu ermitteln, es waren aber mindestens doppelt so viele wie im ersten Untersuchungsgebiet. Bei einer konservativen Schätzung kommt man auf 600 bis 800 Individuen von *G. schoenicolella*. Diese Schätzung entspräche der Populationsgröße in grossen feuchten Dünentälern an der Niederländischen Küste.

In einem fragmentarischen Bestand des Schwarzen Kopfrieds am Wiesenrand zwischen Reedestrasse und Ostfriesenstrasse war kein Befall mit *G. schoenicolella* festzustellen. Von den Dünentälern auf der Nordseite von Borkum hatte Büscher (2009) grosse Bestände des Schwarzen Kopfrieds erwähnt. Doch ist über das Alter und die Qualität nichts bekannt, so dass keine Aussagen über mögliche Vorkommen des Kleinschmetterlings gemacht werden können.

G. schoenicolella dürfte auch auf anderen Ostfriesischen Inseln zu finden sein, überall dort, wo das Schwarze Kopfried vorkommt (Garve 2007). Das wäre vor allem für Juist zu vermuten, wo in jedem Fall bis zum Ende der 1970er Jahre ein gut entwickeltes Schoenetum nigricantis vorhanden war (Runge 1979).

Als Konsequenz dieser Befunde sollte die Einstufung von *G. schoenicolella* in der Roten Liste der Kleinschmetterlinge Deutschlands (Tolasch 2005) veränderd werden von der Stufe "0" nach "1" oder "2" und das Vorkommen im Bundesland Niedersachsen hinzugefügt werden.

Literatur

Arvik, L. & Berggren, K. (2010): Sommerfugler. Lepidotera. The Norwegian Red List for Species. p.302. www.artsdatabanken.no/2010_RL_Gruppe_Sommerfugler_vFNY9.

Buhl, O., Falck, P., Jorgensen, B, Karsholt, O. Larsen, K. & Schnack, K. (1991): Records of Microlepidoptera from Denmark in 1989 (Lepidoptera). – Entomol. Meddelelser 59: 29-40.

Büscher, D. (2009): Beiträge zur Flora der Nordseeinsel Borkum. Mit Anmerkungen zu Pflanzenarten, die in den Jahren 2004 bis 2006 gefunden wurden, und einer Auswertung von Literaturangaben. – Abhandl. Westf. Museum Naturkunde 71 (2): 1-98.

De Vere Graham, M.W.R. (1969): The Pteromalidae of North-Western Europe (Hymenoptera: Chalcidoidea). – Bull. Brit. Museum (Nat. Hist.) Entomol. Suppl. 16: 1-882. London

Diakonoff, A. (1986): Glyphipterigidae auctorum sensu lato (Glyphipterygidae sensu Meyrick, 1913), containing: Tortricidae: Hilarographini, Choreutidae, Brachodidae (partim), Immidae and Glyphipterigidae. *In* Amsel, H.G., Gregor, F., Reisser, H. & Roesler, R.U. (eds): Microlepidoptera Palaearctica. 7: 1-436 [371-373]. G. Braun Druckerei Verlage, Karlsruhe.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Ernst, W.H.O. (2009): Black Bog rush (*Schoenus nigricans*) and *Glyphipterix schoenicolella*. – Entomol. Ber. 69: 142-149

Ernst, W.H.O. & Piccoli, F. (1995): Fruit development and performance of *Schoenus nigricans* in coastal dune slacks of Europe: an extension of H.G. Baker's seed mass-altitude to seed mass latitude relationship. - Acta Bot. Neerl. 44: 41-53.

Ernst, W.H.O., De Vis, R.D. & Piccoli, F. (1995): Silicon in developing nuts of the sedge *Schoenus nigricans*. – J. Plant Physiol. 146: 481-488.

Gibson, G.A.P. (1989): Phylogeny and classification of Eupelmidae, with a revision of the world genera of Calosotinae and Metapelmatinae (Hymenoptera: Chalcidoidea). – Mem. Entomol. Soc. Canada 149: 1 - 121.

Gibson, G.A.P. (1995): Parasitic wasps of the subfamily Eupelminae: classification and revision of the world genera (Hymenoptera: Chalcidoidea, Eupelmidae). – Mem. Entomol. Int. 5: 1- 428.

Garve, E. (2007): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 43: 1-507 (Fig. 1541 *Schoenus nigricans*).

Horstmann, K. (2008): Die Schlupfwespen der Ostfriesischen Inseln (Hymenoptera: Ichneumonidae). In**:** Niedringhaus, R., Haeseler, V. & Janiesch, P. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln – Artenverzeichnis und Auswertungen zur Biodiversität. - Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer 11: 275-291.

Kleinekuhle, J. & Niedringhaus, R. (2008): Die Kleinschmetterlinge der Ostriesischen Inseln. In: Niedringhaus, R., Haeseler, V. & Janiesch, P. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inmseln – Artenverzeichnis und Auswertungen zur Biodiversität. - Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer 11: 331-340.

Kuchlein, J.H. & Donnner, J. (1993). De kleine vlinders. Handboek voor de faunistiek van de Nederlandse Microlepidoptera. 715 S. - Pudoc ,Wageningen.

Morley, C, & Rait-Smith, W. (1933) The hymenopterous parasites of the British Lepidoptera. –

Trans. Roy. Entomol. Soc. London 81:133-183.

Noyes JS. 2003. Universal Chalcidoidea Database [Internet]. London (UK): The Natural History Museum.: http://www.nhm.ac.uk/entonology/chalcidoids/index.html

Peters, M. (1997): Aspects of the development of initial stands of Junco baltici-Schoenetum nigricantis on the North Sea island of Borkum. - Tuexenia 17: 137-145.

Pröse, H., Segerer, A.H. & Kolbeck, H. (2003): Rote Liste gefährdeter Kleinschmetterlinge (Lepidoptera: Microlepidoptera) Bayerns. – Bayer. Landesanst. Umweltschutz 166: 235-268. http://www.lfu.bayern.de/natur/daten/rote_liste_tiere/doc/tiere/microlepidoptera.pdf

Runge, F. (1979): Dauerquadrat-Untersuchungen von Küsten-Assoziationen. – Mitt. Flor.-soziol. Arb.gemeinschaft NF 21: 59-73.

Telenga, N.A. (1962): Bestimmungstabelle der paläarktischen *Apanteles*-Arten. – Z. Angew. Entomol. 50: 380-402.

Tolasch, C. (2005): *Glyphipterix schoenicolella*. - http://www.schmetterlinge-deutschlands.de/ start.php. Letzte Anpassung: 27.6.2005.

van Achterberg, C. (1993): Illustrated key to the subfamilies of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonidae). – Zool. Verhandl. Leiden 283: 1-189.

van Achterberg, C. (2008): Zur Brackwespenfauna der Ostfriesischen Inseln (Hymenoptera: Braconidae). In: Niedringhaus, R., Haeseler, V. & Janiesch, P. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln – Artenverzeichnis und Auswertungen zur Biodiversität. - Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer 11: 293-297.

Vidal, S. (2008): Die Erz- und Gallwespen der Ostfriesischen Inseln (Hymenoptera: Apocrita Terebantes Chalcidoidea Cynipoidea). Kritische Artenlisten anhand von Literaturangaben. In: Niedringhaus, R., Haeseler, V. & Janiesch, P. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln – Artenverzeichnis und Auswertungen zur Biodiversität. - Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer 11: 269-274.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: 36

Autor(en)/Author(s): Ernst Wilfried H. O.

Artikel/Article: Der Kleinschmetterling Glyphipterix schoenicolella auf der ostfriesischen Insel Borkum entdeckt 109-115