

Drohnen der Honigbiene *Apis mellifera* sind eine reguläre Nestlingsnahrung der Felsenschwalbe *Ptyonoprogne rupestris* in den Schweizer Alpen

Manfred Temme



TEMME, M. (2012): Male honey bees *Apis mellifera* are a common food item for nestlings of the Eurasian Crag Martin *Ptyonoprogne rupestris* in the Swiss Alps. Ornithol. Beob. 109: 295–300.

Food studies of Eurasian Crag Martins are almost nonexistent. This analysis of samples of faeces, collected under 27 nests of Crag Martins in the canton of Valais in the Swiss Alps at altitude levels between 700 to 1300 m revealed considerable numbers of male honey bees (drones) fed to the nestlings. The highest accumulation of remains of drones found beneath one nest, in the village of Reckingen in the Rhone valley, was 84 individuals. The study method did not allow identification and quantitative estimates of all other insect species. However, a few dung beetles *Aphodius* sp. and several ants (Formicidae) could be identified, while not even one fragment of a lady beetle (Coccinellidae) was found. A sample obtained from a nest in southern Portugal showed a similar composition of insect remains to those in the Alps. This study shows that the insect food fed to the Crag Martin nestlings resembles more that of Barn Swallows *Hirundo rustica* than that of Common House Martins *Delichon urbicum*. These findings, in comparison with other studies in Europe and the USA suggest that the three species are collecting insect food more selectively as known up till now.

Manfred Temme, Alter Horst 18, D–26548 Nordseeinsel Norderney, E-Mail temme.ney@gmx.de

Über die Nahrung der Felsenschwalbe und ihrer Nestlinge existieren kaum eingehende Untersuchungen. So konnten Glutz von Blotzheim & Bauer (1985) nur einige allgemeine Hinweise zitieren, wonach die Nahrung aus Insekten und wohl auch Spinnen besteht. Im Einzelnen werden Fliegen (Diptera) und verschiedene Käferfamilien genannt (Laufkäfer Carabidae, Stutzkäfer Histeridae, Kurzflügler Staphylinidae, Schnellkäfer Elateridae, Schimmelkäfer Cryptophagidae, Blatthornkäfer Scarabaeidae und Blattkäfer Chrysomelidae). Ferner ist neben Wasserläufern (Gerridae) und Schmetterlingen (Weisslinge Pieridae) auch eine Wespe (Vespoidea) gefunden worden.

Die Felsenschwalbe brütete ursprünglich nur an kaum zugänglichen Felswänden. In den

letzten Jahrzehnten ist sie zunehmend auch eine Gebäudebrüterin geworden (Glutz von Blotzheim 2002, Glutz von Blotzheim et al. 2012). So sind Nahrungsuntersuchungen mit der Halsringmethode und Kotaufsammlungen eher möglich geworden.

1. Material und Methode

1.1. Untersuchungsgebiet und Material

Von Ende Juni bis in die zweite Auguhälfte 2011 hat U. N. Glutz von Blotzheim im Wallis unter 27 Nestern von gebäudebrütenden Felsenschwalben Nestlingskot gesammelt, einerseits an mehreren weit auseinanderliegenden Ortschaften und in unterschiedlichen Höhen-

lagen, andererseits aber auch an benachbarten Felsenschwalben- und Mehlschwalbennestern. In Einzelfällen wurden an verschiedenen Tagen unter demselben Nest oder von der Erst- und Zweitbrut Proben gesammelt. Die Mengen waren sehr unterschiedlich, denn bei manchen Nestern blieb der Kot auf Fensterläden, Fenstersimsen oder hervorstehenden Balken in unerreichbarer Höhe liegen. Bei anderen hatten Hausbewohner den Kot häufig entfernt.

Es gelang vor allem in den Oberwalliser Ortschaften Reckingen, Gluringen und mehrfach Fiesch, größere Proben zu sammeln (Beschreibung der Brutplätze und Lage der Orte s. Glutz von Blotzheim et al. 2012). Bei der Analyse weiterer 14 Kotalaufsammlungen aus Gletsch (1757 m ü.M.), Münster (1375 m ü.M.), Ritzingen (1357 m ü.M.), Bourg-St-Pierre (Val d'Entremont, 1610 m ü.M.) stellte sich heraus, dass sie zu klein waren und daher so gut wie keine identifizierbaren Insektenfragmente enthielten. Deshalb werden sie hier nicht weiter behandelt.

1.2. Methode

Zunächst wurde das getrocknete Rohmaterial mit einer digitalen Feinwaage gewogen. Die Kotproben wurden in drei Klassen aufgeteilt. Die großen Proben aus Gluringen, Fiesch und Reckingen wogen im Mittel 72,9 g. Nach dem Waschen und anschließendem Trocknen blieben 8,1 g, also etwa 11 % getrocknetes Insektenmaterial zurück. Die mittelgroßen Proben aus Fiesch (2 Brutplätze), Betten, Gluringen und Blitzingen wogen etwa 20 g, und es wurden daraus rund 9,5 % Insektenbruchstücke isoliert. Die zum Teil sehr kleinen Proben aus Bellwald, Betten, Ernen, Fiesch und Mörel wogen im Mittel nur 10 g und ergaben etwa 15 % meist unbestimmbares Insektenmaterial.

Ähnlich wie bei den Untersuchungen von Mehlschwalbenkot (Temme 2007) wurden die Proben in flache, mit Wasser gefüllte Glasschalen gelegt. Um den Vorgang zu beschleunigen, wurde der aufgeweichte Kot portionenweise in ein feinmaschiges Sieb gegeben und unter Hinzufügung von Wasser mit einem weichen Pinsel leicht bewegt, so dass der gelöste Kot abfloss. Die Insektenreste blieben zurück und wurden



Abb. 1. Von oben nach unten: Bienenflügel mit der typischen langen Costalzelle, zwei Köpfe von Bienen, zwei gut erhaltene und leicht zu identifizierende Okzipital-Plättchen. Der Maßstab gibt 1 cm an. Aufnahme M. Temme. – *From top to bottom: Wing, heads and occipital plates of bee drones which are relatively easy to identify. The scale indicates 1 cm.*

getrocknet. Kleine und empfindliche Insektenreste sind beim Entnehmen aus der Glasschale selbst bei Benutzung feiner Federstahlpinzetten meist schlecht zu fassen. Deshalb wurden in der linken Hand zwei Pinsel ähnlich wie chinesische Essstäbchen gehalten. Mit Hilfe von Augenlupen wurden mit dem etwas härteren der beiden Pinsel jeweils neue Portionen zur Durchsichtung herangezogen und verteilt. An einem spitzen und angefeuchteten Holzstäbchen in der rechten Hand haften Insektenfragmente nach leichter Berührung sofort. Sie

konnten mit dem weichen Haarpinsel in kleine, verschliessbare Kunststoff-Sammelschälchen abgestreift werden. Zur Bestimmung einiger Insekten wurden neben Büchern (u.a. Chinery 1984, Harde & Severa 1988) vom Verf. gesammelte Vergleichsmaterialien benutzt.

Einige Körpersegmente der männlichen Honigbiene (Apidae) waren erhalten und quantitativ gut zu erfassen. Nach Passage durch den Darm der jungen Felsenschwalben sind zwar einige der großen Vorderflügel verbogen oder teilweise lädiert, aber doch noch an den für Bienen typischen sehr langen Radialzellen in der Aderung der Flügel zu erkennen. Gut bestimmbar sind auch die Köpfe mit den großen rotbraunen, wenn jetzt auch teilweise entfärbten Augen. Zur Quantifizierung waren jedoch die stabilen, daher meist gut erhaltenen, runden okzipitalen Chitinplättchen am besten geeignet. Sie sind je zur Hälfte braunrot und schwarz, mit dem ausgeprägten Foramen (Abb. 1).

2. Ergebnisse

Von den 27 eingesandten Nestlings-Kotproben der Felsenschwalbe waren nur 13 auswertbar. Die Anzahl der gefundenen Drohnenreste stieg

mit zunehmender Kotprobengröße an (Tab. 1). Selbst in den kleineren auswertbaren Proben fanden sich noch Reste von bis zu 6 Drohnen. In einer großen Kotprobe aus Reckingen waren 84 Drohnen nachweisbar.

In den größeren Kotproben konnten einzelne Dungkäfer der Gattung *Aphodius* nachgewiesen werden. Diese, wie auch mehrere Elytren (Vorderflügel) von weiteren Kleinkäfern, sind teilweise beschädigt und daher kaum näher bestimmbar. Hingegen liess sich kein Hinweis auf die Verfütterung von Marienkäfern (Coccinellidae) finden.

Die Felsenschwalbe verfüttert auch schwärmende Ameisen (Formicidae). Anhand von Köpfen und einigen Flügelresten konnte nachgewiesen werden, dass es sich um mindestens zwei Ameisenarten handelte, die aber nicht bestimmt werden konnten. Die Anzahl der verfütterten Ameisen ist bei der Felsenschwalbe generell geringer als bei der Rauchschnalbe *Hirundo rustica* und der Mehlschnalbe *Delichon urbicum* (vgl. Temme 2007).

An sonstigen Nahrungsresten fanden sich in einer Probe ein Schildchen einer Wanze (Heteroptera), gelbschwarze Teile vom Abdomen (Hinterleib) einer Schwebfliege (Syrphidae) und mehrfach Köpfe von größeren Fliegen

Tab. 1. Anzahl der in den Kotproben von Nestlingen der Felsenschwalbe gefundenen Drohnen *Apis mellifera* (nach Häufigkeit und Größe der Kotproben geordnet) sowie Anzahl der Dungkäfer *Aphodius* sp. und Ameisen (Formicidae). – Number of drones of honey bees *Apis mellifera*, Dung Beetles *Aphodius* sp. and Ants (Formicidae) found in the faeces of nestlings of the Eurasian Crag Martin.

Ortschaft	Höhe (m ü.M.)	Datum (2011)	Anzahl			Proben- größe
			Drohnen	Dungkäfer	Ameisen	
Mörel	770	16. August	1	0	6	klein
Ernen	1220	16. August	2	0	4	klein
Bellwald	1550	22. August	2	0	6	klein
Betten	1200	16. August	5	0	15	klein
Fiesch	1075	23. Juli	6	0	22	klein
Fiesch	1075	6. August	8	0	15	mittel
Fiesch	1075	16. August	15	2	14	mittel
Betten	1200	16. August	16	3	9	mittel
Gluringen	1355	16. August	19	1	0	mittel
Blitzingen	1297	22. Juli	20	1	36	mittel
Gluringen	1355	3. September	23	0	2	groß
Fiesch	1075	23. Juli	29	0	39	groß
Reckingen	1326	1. August	84	2	11	groß

(Diptera). In der Probe aus Fiesch vom 23. Juli 2011 konnten Elytren eines kleinen Wasserkäfers (*Helophorus* sp.) gefunden werden.

In Portugal brüten zerstreut kleine Populationen von Felsenschwalben meist unter Brücken (Vowles & Vowles 1994). Bei der Analyse einer Kotprobe aus dem östlichen Teil der Algarveprovinz fand ich Reste von 6 Drohnen und einige Elytren von kleinen Käfern, aber sonst nur zerriebenes und unbestimmbares Material.

3. Diskussion

3.1. Kotanalysen und andere Methoden der Nahrungsuntersuchung

Gegenüber der hier angewendeten Kotanalyse haben die Halsringmethode oder die Mageninhaltsanalyse den Vorteil, dass die Insekten aus der Nestlingsnahrung meist kaum versehrt sind. Allerdings ist die Artbestimmung der äußerst zahlreichen Insekten selbst für Spezialisten schwierig und zeitaufwendig.

Dagegen besteht der große Vorteil der Kotanalyse darin, dass sie mit keinerlei Störungen der Jungenaufzucht einhergeht. Ferner können Kotproben als Einmal-Aufsammlungen von Helfern aus verschiedenen Landes- und Erdteilen eingesandt und die verfütterten Insekten über größere geografische Regionen hinweg miteinander verglichen werden.

Bei Kotanalysen ist die Bestimmung der vielen Insektenfragmente allerdings sehr erschwert, bei kleinsten und empfindlichen Insektenarten gar unmöglich. Bei der Bearbeitung stellte sich heraus, dass die Nahrung bei der Felsenschwalbe noch stärker verdaut wird als bei der Rauch- und Mehlschwalbe und dass sie oft bis zur Unkenntlichkeit zerrieben ist.

Leider sind kaum Entomologen für die Bestimmung von Insektenfragmenten zu gewinnen. Deshalb hat schon Klausnitzer (1969) darauf hingewiesen, dass eine Vergleichssammlung determinierter Insektenbruchstücke angelegt werden sollte, was aber bisher wohl noch nicht erfolgt ist. Zumindest gelang es nun aber, für diese ersten Kotanalysen einige bestimmbare Insekten-Taxa herauszugreifen und zu bearbeiten. Die in Tab. 1 wiedergegebenen Daten sind allerdings nicht als absolute Anzahlen zu

bewerten, und das Gesamtnahrungsspektrum ist daraus nicht zu erschliessen.

Die Analyse von Nestlingskot wird von folgenden Schwierigkeiten eingeschränkt:

(1) Wegen der schwierigen Erreichbarkeit der Nester können oft nicht größere Mengen des darunter angehäuften Kotmaterials gesammelt werden. Die Anzahl der gefundenen Drohnen hängt aber stark von der jeweiligen Gesamtkotmenge ab.

(2) An erst wenige Tage alte Nestlinge werden die großen Drohnen noch nicht verfüttert. Sie sind daher bei ersten Kotalaufsammlungen noch nicht zu finden.

(3) Einmal-Kotalaufsammlungen lassen keine Schlüsse über den Einfluss des Wetters und anderer Faktoren auf die Nahrungswahl zu.

(4) Die Anzahl und Lage von Bienenkörben und Drohnensammelbereichen, ihre Entfernung zu den Brutplätzen der Schwalben und damit die Häufigkeit und Verfügbarkeit der Drohnen sind nicht bekannt. Nach P. Fluri (briefl.) befinden sich diese Bereiche in der Luft etwa 10–40 m über dem Boden und variieren in Abhängigkeit von der Jahreszeit je nach den meteorologischen Faktoren: Die Temperatur sollte mindestens 20 °C betragen und der Wind höchstens schwach sein. Tageszeitlich liegen die Maxima des Drohnenfluges etwa zwischen 12 und 15 h, und sobald dieser voll im Gange ist, finden sich die Königinnen dort ein.

(5) Die höhen-, wetter- und klimabedingten Unterschiede des gesamten Insektenangebots in den Zentral- und Westalpen sind im Detail noch unbekannt. Auch über die jährlich schwankenden Populationsdichten verschiedener Insektenarten oder -gruppen ist im alpinen Raum nichts bekannt.

3.2. Nestlingsnahrung der Felsenschwalbe

Die Analysen zeigen eine häufige und regelmäßige Verfütterung von Bienendrohnen. Diese Hautflügler zählen mit einer Körperlänge von 17–18 mm zu den größten Insekten, die an junge Felsenschwalben, Rauchscharben und Mauersegler *Apus apus* verfüttert werden (Kožená 1983, Temme 2007, 2008, 2012).

Der Verzehr von Bienen durch luftjagende Vogelarten hat bei Imkern und Ornithologen

schon früh reges Interesse gefunden. Zwar lassen sich aus den Ergebnissen einmaliger Aufsammlungen von Kot unter den Nestern keine Schlüsse zum Einfluss von Felsenschwalben auf Bienenvölker ziehen. Wie von mehreren Bienenzüchtern berichtet und aus der Literatur entnommen wurde, ergeben sich jedoch bei ihnen keine Probleme durch den Verzehr von Drohnen.

Oft wurde hervorgehoben, dass selektiv Drohnen gefangen werden, weil sie nicht stachelbewehrt sind (Bartels 1931, Grant 1945, Lack & Owen 1955, Kožená 1983). Nach einem Hinweis in den «Mitteilungen über die Bienenzucht des landwirtschaftlichen Vereins des Großherzogtums Hessen» aus dem Jahr 1862 sind auch bei der Rauchschalbe nur Drohnen gefunden worden (Stemmler-Morath 1932). Neuere Analysen von Halsringproben und Kotuntersuchungen bestätigen diesen Befund (Kožená 1983, Temme 2012). Auch bei Mauerseglern fanden Lacey (1910), Stemmler-Morath (1932) und Temme (2008) nur männliche Bienen. Eine Verfütterung von Drohnen an die Nestlinge der Felsenschwalbe war bisher nicht bekannt.

Auch im Kot unter einem Felsenschwalbenest in der Algarveprovinz (Portugal) fanden sich Reste von Drohnen. Trotz der extrem voneinander abweichenden Brutplätze und Klimazonen dürfte die Nestlingsnahrung also ähnlich sein. Mit der häufigen Verfütterung von Drohnen an ihre Jungvögel steht die Felsenschwalbenahrungsökologisch der Rauchschalbe näher als der Mehlschalbe. Diese Schlussfolgerung konnte durch Vergleiche von Untersuchungen von Nestlingskot von 25 Brutten von Rauchschalben aus vielen Teilen Europas und der USA erzielt werden (Temme 2012). Bei der Mehlschalbe fehlen Drohnen gänzlich in der Nestlingsnahrung (Temme 2007, in Vorb.).

Als eine Begründung für die großen Unterschiede in der Insektennahrung verschiedener Schwalbenarten werden oft die unterschiedlichen Flughöhen beim Nahrungserwerb angegeben (vgl. Bryant 1973, 1975, Kožená 1983). Nach U. N. Glutz von Blotzheim (briefl.) jagen Felsenschwalbe und Rauchschalbe in den Alpen meist niedrig über blühenden Wiesen; die Felsenschwalbe vielleicht etwas mehr auch

vor Hausfassaden und Felsen, aber selten hoch über den Dörfern und Städten im freien Luftraum wie die Mehlschalbe. Aufgrund eigener Untersuchungen von über 90 Kotproben von drei Schwalbenarten in ganz Europa und den USA scheinen sich die Hirundiniden nicht nur in der Flughöhe bei der Insektenjagd zu unterscheiden, sondern sie gehen insgesamt bei der Nahrungswahl wesentlich selektiver vor als bisher angenommen wird.

Bei der Felsenschwalbe ließ sich kein einziger Hinweis auf Verfütterung von Marienkäfern (Coccinellidae) finden. In diesem Punkt ähnelt die Auswahl der Fluginsekten ebenfalls jener der Rauchschalbe. Dagegen verfüttert die Mehlschalbe Marienkäfer in großen Mengen (vgl. von Gunten & Schwarzenbach 1962, Temme 2007), was sich auch bei ersten Untersuchungen von Mehlschalbenkot aus der Nachbarschaft von Felsenschwalben im Wallis bestätigte (Temme in Vorb.). Dass Felsenschwalben und Rauchschalben Marienkäferarten nicht an die Nestlinge verfüttern, mag an dem bitter schmeckenden, unangenehm riechenden und wohl auch toxischen Alkaloid liegen, das bei Gefahr ausgeschieden wird (Majerus & Kearns 1989, Majerus 1994). Es wurden zwar zwei fast komplette Marienkäfer, ein Zweipunkt *Adalia bipunctata* und ein Asiatischer Marienkäfer *Harmonia axyridis*, in den Felsenschwalben-Proben gefunden. Beide Käfer waren aber definitiv nicht an die jungen Felsenschwalben verfüttert worden. Marienkäfer sterben gelegentlich in Spinnennetzen und werden wohl zufällig zusammen mit dem Kot gesammelt. Dafür waren aber einige nicht weiter bestimmbare Dungkäfer der artenreichen Gattung *Aphodius* in mehreren Kotproben von Felsenschwalben zu finden. Die kleinen, recht bunten Käfer mit schwarzen Pronotren und rotbraunen bis gelbbraunen, teilweise auch gefleckten Elytren dürften im Fluge Marienkäfern ähnlich sehen. Felsenschwalben und Rauchschalben unterscheiden sie aber wohl trotzdem gut von Marienkäfern und verfüttern nur Dungkäfer. Dies ist ein weiteres Indiz dafür, dass Schwalben bei den Nahrungsflügen wesentlich selektiver vorgehen als bisher angenommen wurde.

Dank. Prof. Dr. Urs N. Glutz von Blotzheim bin ich sehr dankbar, dass er durch mühevoll und schwieriges Einsammeln von Nestlingskot der Felsenschwalbe in den Schweizer Alpen diese Untersuchung möglich gemacht hat. Außerdem war er bei der Beschaffung von Literatur sowie Korrekturen im Manuskript sehr behilflich. Georg Schreier, wohnhaft in der Algarve, sammelte dort eine Felsenschwalbenprobe. Vom Imker Hinrich Lengert erhielt ich mehrere tote Drohnen für Vergleichszwecke. Für Korrekturen und Ergänzungen danke ich auch den beiden Gutachtern Dr. Peter Fluri, Säriswil, und Dr. Martin Grüebler, Emmenbrücke.

Zusammenfassung

Von Ende Juni bis in die zweite Augushälfte 2011 wurde im Wallis unter 27 Nestern von gebäudebrütenden Felsenschwalben der Kot der Nestlinge gesammelt und anschließend soweit wie möglich die Insektenreste analysiert. Die Proben waren vor allem aus den Ortschaften Reckingen, Gluringen und Fiesch umfangreich.

Die Kotuntersuchungen ergaben ein stetiges und zahlreiches Verfüttern von Bienendrohnen an die Nestlinge. Auch im Kot unter einem Felsenschwalbenest in der Algarve, Portugal, fanden sich Drohnen. Wegen der Bestimmungsschwierigkeit von winzigen Insekten-Fragmenten stehen in dieser Bearbeitung zunächst die Drohnenfunde im Vordergrund. Deren Anzahl kann allerdings durch zahlreiche Faktoren beeinflusst werden, wie die Entfernung zu im Freien aufgestellten Bienenkörben, deren Häufigkeit sowie durch die Menge des angesammelten Kots.

Die Felsenschwalbe steht nahrungsökologisch der Rauchschnalbe sehr nahe. Kleine und empfindliche Insekten sind bei der Felsenschwalbe meist stark verdaut oder bis zur völligen Unkenntlichkeit zerrieben. Somit sind selbst härtere Käfer-Elytren nur selten erhalten; jedoch war wie bei der Rauchschnalbe in allen Proben kein Hinweis auf eine Verfütterung von Marienkäfern zu finden. Felsenschwalben verfüttern auch Dungkäfer *Aphodius* sp., die ebenfalls bei Rauchschnalben und Mehlschnalben im Nestlingskot zu finden sind. Ergebnisse von zahlreichen Kotanalysen dieser drei Schnalbenarten unterstützen die Hypothese, dass Insekten sehr selektiv gefangen werden.

Literatur

- BARTELS, M. (1931): Sind die Segler immun gegen das Gift stachelbewehrter Hymenopteren? Ornithol. Monatsber. 39: 176.
 BRYANT, D. M. (1973): The factors influencing the selection of food by the House Martin (*Delichon urbica* (L.)). J. Anim. Ecol. 42: 539–564.
 BRYANT, D. M. (1975): Breeding biology of House Martins *Delichon urbica* in relation to aerial insect abundance. Ibis 117: 180–215.

- CHINERY, M. (1984): Insekten Mitteleuropas. 3. Aufl. Parey, Hamburg.
 GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (2002): Die Felsenschwalbe im Oberwallis unter besonderer Berücksichtigung der Benutzung anthropogener Bauten als Brutplatz. Ökol. Vögel 24: 683–701.
 GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 10, Passeriformes 1. Teil. Aula, Wiesbaden.
 GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., P. HAUFF & H. KOVACS (2012): Vom Fels zum First – Zur langfristigen Entwicklung des im Oberwallis an Gebäuden brütenden Bestandes der Felsenschwalbe *Ptyonoprogne rupestris* und zur Dauer der Brutperiode. Ornithol. Beob. 109: 9–22.
 GRANT, C. (1945): Drone bees selected by birds. Condor 47: 261–263.
 GUNTEN, K. VON & F. H. SCHWARZENBACH (1962): Zur Ernährungsbiologie der Mehlschnalbe, *Delichon urbica*: Quantitative Untersuchungen am Nestlingsfutter. Ornithol. Beob. 59: 1–22.
 HARDE, K. W. & F. SEVERA (1988): Der Kosmos Käferführer. Kosmos, Stuttgart.
 KLAUSNITZER, B. (1969): Bedeutung und Problematik der Insektenbruchstückbestimmung. Ber. 10. Wanderversammlung deutsch. Entomol. 1965: 263–267.
 KOŽENÁ, I. (1983): Comparison of the diets of young Swallows (*Hirundo rustica*) and House Martins (*Delichon urbica*). Folia Zool. 32: 41–50.
 LACEY, E. (1910): Swifts eating drones of the hive bee. Brit. Birds 3: 263.
 LACK, D. & D. F. OWEN (1955): The food of the swift. J. Anim. Ecol. 24: 120–136.
 MAJERUS, M. E. N. (1994): Ladybirds. New Naturalist 81. Harper Collins, London.
 MAJERUS, M. E. N. & P. KEARNS (1989): Ladybirds. Naturalists' handbook 10. Richmond Publ., London.
 STEMMLER-MORATH, C. (1932): Fängt der Mauersegler auch Bienen? Ornithol. Beob. 30: 103–104.
 TEMME, M. (2007): Marienkäfer (Coccinellidae) als häufige Nestlingsnahrung der Mehlschnalbe *Delichon urbica* auf Norderney. Natur- und Umweltschutz 6: 28–34.
 TEMME, M. (2008): Bienen (Apidae), Wespen (Vespidae) und Marienkäfer (Coccinellidae) als Teil der Nestlingsnahrung des Mauerseglers *Apus apus*. Ornithol. Mitt. 60: 333–338.
 TEMME, M. (2012): Drohnen der Honigbiene *Apis mellifera*: eine normale Nestlingsnahrung der Rauchschnalbe *Hirundo rustica* in Europa und den USA. Ornithol. Mitt. 63: 366–373.
 TEMME, M. (in Vorb.): Zur Nestlingsnahrung der Mehlschnalbe *Delichon urbica* in mehreren Gebieten Europas.
 VOWLES, G. A. & R. S. VOWLES (1994): Breeding birds of the Algarve. Newent, Gloucestershire.

Manuskript eingegangen 13. Januar 2012

Bereinigte Fassung angenommen 22. August 2012