

## ZUR NISTBIOLOGIE DER *MEGACHILE GENALIS* MOR. (HYMENOPTERA: APIDAE)

Haike Ruhnke

**Abstract:** Some aspects of nesting biology of *Megachile genalis* MOR. (Hymenoptera: Apidae) Only few information about the mode of nesting of the leafcutter bee *Megachile genalis* MORAWITZ 1880 is available. This paper describes the nesting behaviour and nest forms of *M. genalis*. Nesting females were observed under field conditions in Sachsen-Anhalt (Germany), nests were analyzed and host plant species are listed. In contrast to most other known species nests of *M. genalis* were located in newly grown plant stems. Additional breeding cells were often found in the upper nest hole.

Key words: leafcutter bee, *Megachile genalis*, nesting biology, *Echinops*

Dipl.-Biol. H. Ruhnke, Schwetschke Straße 14, D-06110 Halle/S.

### Einleitung

Wie bei allen heimischen Bienenarten beteiligen sich *Megachile*-Männchen nicht an der Brutfürsorge. Die Weibchen nisten solitär, sie legen ihre Nester endo- bzw. hypergäisch an. Oberirdisch nistende Arten nutzen vor allem vorhandene Hohlräume. In der vorliegenden Arbeit wird die Nistweise einer Blattschneiderbiene vorgestellt, die ihre Bruthöhlen in Pflanzensprossen meist selbst anlegt. Zur Nistbiologie der *Megachile genalis* MORAWITZ 1880 lagen bisher nur wenige ältere Mitteilungen vor, in denen meist ein einzelnes Nest beschrieben wurde (BUYSSON 1902, DUDICH 1884, GRANDI 1954, 1957, HENSCHEL 1888). Im folgenden werden Besonderheiten der Nestanlage dargestellt sowie die bisher bekannten Nistpflanzen der Biene aufgelistet.

### Material und Methoden

Als Untersuchungsgebiet dienten der Saalkreis und am Saalkreis angrenzende Bereiche der Kreise Merseburg/Querfurt und Mansfelder Land (Sachsen-Anhalt/Deutschland). Sprosse von *Echinops sphaerocephalus*, *Carduus* sp., *Conium* sp., *Angelica*-, *Arctium*- und *Verbascum*-Arten wurden auf die Besiedlung durch *Megachile genalis* kontrolliert. Beobachtungen des Nistverhaltens im Freiland erfolgten in den Sommermonaten 1996 und 1997 an besiedelten Stengeln der Kugeldistel.

Im Labor fand die Analyse der in Kugeldisteln angelegten Nester aus dem Jahr 1996 statt. Für die Auswertung der Richtung der Flugöffnung wurden Methoden der Kreisstatistik verwendet (ZAR 1984). Weiterhin wurden die vereinzelt Anmerkungen zum Nistort von *M. genalis* aus der Literatur zusammengetragen.

### Ergebnisse

Aus der Literatur sind bereits mehrere von *Megachile genalis* zum Nisten genutzte Pflanzenarten bekannt (Tab. 1). Nahezu alle Arten besitzen hohle Stengel, lediglich die Sproßachsen der Großen Kugeldistel (*Echinops sphaerocephalus* L.) sind markerfüllt.

In der Umgebung von Halle/Saale nistet die Biene nach eigenen Beobachtungen vorrangig in den markhaltigen Stengeln der Kugeldistel. Ein Nest wurde in einem hohlen Sproß der Krausen Distel (*Carduus crispus* L.) gefunden. Es werden senkrecht stehende, für gewöhnlich frische, d. h. aus dem gleichen Jahr stammende, Sprosse besiedelt.

Hat ein Weibchen einen geeigneten Kugeldistelstengel gefunden, legt es seitlich ein Flugloch an. Die Biene nagt sodann einen vom Flugloch aus gesehen abwärts gerichteten (unteren) und später für gewöhnlich einen aufwärts gerichteten (oberen) Gang. Die dabei entstehenden Markkrümel werden aus dem Nest befördert. Nach Vollendung des Gangbaues fertigt das Weibchen aus Blattausschnitten Brutzellen an und verproviantiert diese mit Pollen und Nektar. Der Zellverschluß dient gleichzeitig als Basis für die nächste Zelle, woraus eine linienförmige Nestform resultiert. Sind in einem Nest unterer und oberer Nistgang vorhanden, wird der aufwärts gerichtete Gang erst mit Zellen versehen, nachdem der untere Nestabschnitt beendet wurde. Nach Vollendung

**Tab. 1:** Nistpflanzen von *Megachile genalis* MOR.

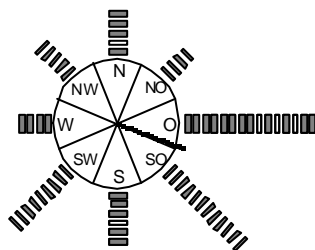
Pflanzenart	Quelle
<i>Allium cepa</i> L.	BUYSSON 1902, DUDICH 1884, HENSCHEL 1888, TARBINSKIJ 1962
<i>Angelica sylvestris</i> L.	GRANDI 1954, CRETIN (schriftl. Mitt. 1997)
<i>Angelica</i> sp.	TARBINSKIJ 1962
<i>Carduus acanthoides</i> L.	HARTMANN (schriftl. Mitt. 1997)
<i>Carduus crispus</i> L.	RUHNKE 1998
<i>Circaea</i> sp.	BUYSSON 1902
<i>Cirsium palustre</i> (L.) SCOP.	BENOIST 1940, BUYSSON 1902
<i>Conium maculatum</i> L.	GRANDI 1957, ZAVADIL 1951
<i>Dahlia pinnata</i> CAV.	BENOIST 1940, BUYSSON 1902
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	DORN & WEBER 1988, RUHNKE 1998
<i>Heracleum</i> sp.	TARBINSKIJ 1962

der letzten Brutzelle des Nestes nagt das Weibchen oftmals noch in Höhe des Flugloches weitere Markkrümel von den Gangwänden. Diese werden nicht aus dem Nest transportiert, sondern verbleiben als Markpfropf auf dem unteren Gang.

Von den 1996 verproviantierten Nestern waren 37 (95 %) in frischen und nur zwei (5 %) in vorjährigen Kugeldistelstengeln gebaut worden. Bei einem der besiedelten abgestorbenen Sprosse handelte es sich um einen abgebrochenen Stengel. In dem zweiten vorjährigen Sproß hatte *Osmia tridentata* DUFOUR & PERRIS ein Nest mit zwei Brutzellen angelegt. Dieses wurde von *M. genalis* übernommen. Das Nest in *Carduus crispus* befand sich gleichfalls in einem frischen Stengel.

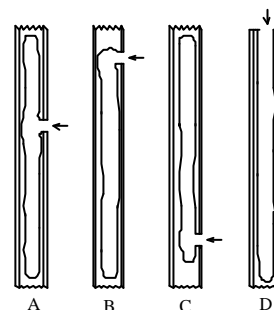
Bei den wenigen Nestern in abgestorbenen Stengeln wurde keine seitliche Flugöffnung durch das Weibchen angelegt, sondern vorgefundene Strukturen genutzt bzw. ein Gang in offenliegendes Mark gebaut. Die stets mehr oder weniger ovalen Fluglöcher von *M. genalis* befanden sich in einem Bereich von 24 bis 110 cm Höhe über dem Erdboden (Tab. 2). Sie wurden in alle Himmelsrichtungen angelegt. Im Diagramm (Abb. 1) ist eine geringe Häufung in Richtung Osten und Südosten erkennbar, was ebenfalls durch den Hauptwinkel N ausgedrückt wird. Es liegt jedoch keine Signifikanz vor (Rayleigh-Test:  $p > 0,05$ ).

In den markerfüllten Stengeln der Kugeldistel wurden in der Umgebung von Halle/S. vier Nestformen unterschieden (Abb. 2). Die Formen A bis C stellen für gewöhnlich Nester in frischen Stengeln dar. Am häufigsten traten im Untersuchungsgebiet Nester der Form A mit aufwärts und abwärts gerichteten Gang auf (64 %,  $n = 25$ ). Der obere Gang war bei dieser Form teilweise nur kurz (2 bis 5 cm Länge), in diesen Fällen jedoch ohne Brutzellen. Die B-Form ohne bzw. mit rudimentärem oberem Nistgang (< 2 cm Länge) wurde seltener angelegt (28 %,  $n = 11$ ). Ein Nest (3 %) entsprach der C-Form mit lediglich ansatzweise ausgebildetem unterem Gang (1,5 cm Länge). Die D-Form bezieht sich auf den abgebrochenen Kugeldistelstengel vom Vorjahr sowie auf einen frischen, abgeschnittenen Sproß (5 %,  $n = 2$ ).



$n = 60, N = 109^\circ, r = 0,204$

**Abb. 1:** Richtungsdiagramm der Flugöffnungen  
 $n$  - Anzahl der Nester,  $N$  - Hauptwinkel,  $r$  - Betrag des Richtungsvektors (zur besseren Anschaulichkeit des Winkels  $N$  stark vergrößert dargestellt)



**Abb. 2:** Nestformen in Stengeln der Kugeldistel  
 A - Nest mit oberem und unterem Gang, B - Nest nur mit unterem Gang, C - Nest nur mit oberem Gang, D - Nest in einem abgebrochenen Stengel

**Tab. 2:** Nestparameter bei *Megachile genalis* im Untersuchungsgebiet. Die minimale Ganglänge bezieht sich auf Nistgänge, in denen mindestens eine Brutzelle angelegt wurde.

Nester von 1996	n	$\bar{x}$	s	Minimum	Maximum
Außendurchmesser des Stengels [mm]	36	16,8	1,6	13,5	20,4
Höhe der Flugöffnung ü. d. Erde [cm]	40	56,2	16,9	24	110
Flugöffnung: Breite x Höhe [mm]	36	5,5 x 6,7	0,4; 1,0	4,6 x 5,2	5,2 x 9,0; 6,2 x 6,7
Ganglänge [mm]: gesamt	35	294	71	179	506
unterer Gang		210	63	117	358
oberer Gang		84	63	62	173
Gangdurchmesser [mm]	36	-	-	7,2	11,8

Der Durchmesser der Nistgänge in den Kugeldisteln betrug im Untersuchungsgebiet 7,2 (oberer Gang) bis 11,8 mm (unterer Gang). Im allgemeinen hatte der aufwärts gerichtete einen geringeren Durchmesser als der abwärts gerichtete Nistgang. In Höhe des seitlichen Flugloches war der Gang mehr oder weniger erweitert. Teilweise war hier das gesamte Mark entfernt, wodurch ein Durchmesser bis zu 14,6 mm erreicht wurde. Eine statistische Auswertung konnte nicht erfolgen.

Bei vielen Nestern existierte im unteren Gang zusätzlich zu dem Verschuß mit rundlichen Blattausschnitten ein Pfropf aus Markkrümeln (59 %, n = 39). Dieser hatte eine durchschnittliche Länge von 22 mm  $\pm$  12 mm, variierte jedoch stark (10 bis 60 mm).

## Diskussion

Beim Vergleich der Nistweise im Untersuchungsgebiet mit Literaturangaben fällt die nahezu konsequente Nutzung frischer Pflanzensprosse auf. BENOIST (1940) und GRANDI (1954, 1957) fanden *Megachile genalis* in frischen Stengeln von *Angelica sylvestris* bzw. *Conium maculatum* nistend. Bei allen weiteren Angaben liegen keine Informationen zum Alter der Sprosse vor. Nach den Beschreibungen der Nester in *Allium cepa* (BUYSSON 1902, DUDICH 1884, HENSCHEL 1888) ist anzunehmen, daß es sich dabei ebenfalls um frische Zwiebelschäfte handelte. Es liegen bisher keine Literaturangaben zur Nistweise anderer Apoidea in frischen, unbeschädigten Pflanzenstengeln vor (WESTRICH 1989). Somit stellt diese Nutzung eine Besonderheit der hier untersuchten Blattschneiderbiene dar. Von vielen Arten ist jedoch bekannt, daß sie in abgestorbenen Stengeln nisten (z. B. *Osmia tridentata*). Diese Bienen stellen für *M. genalis* bei der Nistplatzwahl keine Konkurrenz dar.

In nahezu allen die Nester von *M. genalis* betreffenden Veröffentlichungen wird erwähnt, daß die Weibchen wie im Raum Halle/S. jeweils eine seitliche Flugöffnung angefertigt hatten (BUYSSON 1902, GRANDI 1954, 1957, HENSCHEL 1888, MARIKOVSKAYA 1972, TARBINSKIJ 1962, CRETIN schriftl. Mitteilung 1997). DUDICH (1884) beschreibt ein Nest in einem abgeschnittenen Zwiebelschaft, in welchem das Weibchen die Schnittstelle als Flugloch verwendete. Im Untersuchungsgebiet wurden zwei Nester in abgebrochenen Sprossen gefunden, bei denen das freiliegende Mark genutzt wurde. Bei allen weiteren Nestern hatten die Weibchen jedoch seitliche Flugöffnungen angelegt.

Nach WESTRICH (1989) bevorzugen verschiedene Bienenarten ost- bis südorientierte Nistplätze. Damit werden sie durch die morgendliche Sonne beschienen. Durch die Helligkeit und teilweise aufgrund der Erwärmung können die Bienen früher aktiv sein. Eine Kontrolle im Untersuchungsgebiet ergab, daß die Fluglöcher in allen Himmelsrichtungen angelegt wurden. CRETIN (schriftl. Mitt. 1997) erwähnt, daß in *Angelica sylvestris* nistende Weibchen von *M. genalis* die Flugöffnungen stets nach Osten ausgerichtet hatten. Im Gegensatz zu *Angelica sylvestris* sind Kugeldisteln dichter beblättert. Die Flugöffnungen nistender Weibchen liegen daher meist im Schatten eines Blattes. Die Ausrichtung ist somit nicht von Bedeutung.

Von einigen Autoren werden Nestparameter genannt. Die Höhe der angelegten Flugöffnung wird mit 22 cm (*Allium cepa*, DUDICH 1884) bis 120 cm (*Angelica sylvestris*, CRETIN schriftl. Mitt. 1997) angegeben. Eigene Untersuchungen im Raum Halle/S. ergaben vergleichbare Werte. Die Höhe der Flugöffnung hängt jeweils mit der Morphologie der Nistpflanze zusammen, d. h. es ist entscheidend, in welchem Bereich die Pflanze einen für *M. genalis* geeigneten Durchmesser erreicht. Wenige Autoren geben den Durchmesser der Nistgänge in hohlen Pflanzenstengeln an (DUDICH 1884, GRANDI 1957, CRETIN schriftl. Mitt. 1997). Eigene Untersuchungen beziehen sich auf markhaltige Stengel. Die erhaltenen Durchmesser liegen stets unter den Werten aus hohlen

Sprossen, vermutlich da der Gangdurchmesser von den Weibchen selbst bestimmt wird. Insgesamt wird die Flexibilität der Art durch die Nestanlage in unterschiedlichen Pflanzenarten mit verschiedenen Sproßdurchmessern deutlich. So wurden in Zwiebeln Abschnitte des Schaftes mit einem Innendurchmesser von 10 bis 35 mm besiedelt (DUDICH 1884).

Nur von wenigen Bienenarten war bisher bekannt, daß sie in einem aufwärts gerichteten Nistgang Brutzellen anlegen. WESTRICH (1989) nennt diese Bauweise für *Xylocopa iris* und *X. violacea* (Anthophoridae). Auch für *M. genalis* wurden in der Literatur bisher lediglich Brutzellen in dem vom Flugloch aus gesehen abwärts gerichteten Sproßabschnitten erwähnt. Die im Untersuchungsgebiet festgestellte Nutzung von senkrecht nach oben weisenden Nistgängen dürfte eine Besonderheit der Nester in Kugeldisteln sein. Möglich ist diese sozusagen "kopfüber" durchgeführte Bauweise durch die breiige bis zähflüssige Konsistenz des Pollen-Nektar-Gemisches. Blattschneiderbienen fertigen stets ein Pollen-Nektar-Gemisch mit diesen Eigenschaften an. Die Bauweise in aufwärts gerichteten Höhlungen ist somit bei weiteren Arten möglich.

Der Abschluß eines Nistganges mit einem Markpfropf wird in der Literatur nicht geschildert. MARIKOVSKAYA (1972) und CRETIN (schriftl. Mitt. 1997) erwähnen jedoch, daß sich zwischen der Basis des Nistganges und der ersten Brutzelle eine 2 bis 3 cm dicke Schicht aus Markkrümeln befindet. MARIKOVSKAYA (1972) (Nest in *Allium cepa* ?) vermutet, daß diese Schicht eine feuchtigkeitsregulierende Funktion erfüllt. CRETIN (schriftl. Mitt. 1997) hält sie bei Nestern in *Angelica sylvestris* als Schutz vor stauender Nässe. Im Untersuchungsgebiet wurde in einigen Nestern ebenfalls eine solche Schicht gefunden. Aus eigenen Beobachtungen ist allerdings zu schlußfolgern, daß es sich lediglich um beim Anlegen und Erweitern der Nistgänge heruntergefallene Markkrümel handelt, die nicht immer vollständig heraustransportiert werden. Eine Funktion konnte nicht erkannt werden, zumal in Kugeldisteln eine basale Schicht keinen besonderen Nutzen hätte, da sich unterhalb des Ganges ohnehin Mark befindet. Bedeutender ist der häufige Abschluß des unteren Nistganges mit einem Markpfropf. Dabei kann es sich in der Tat um einen Schutz der Zellen vor Witterungsbedingungen handeln, insbesondere wenn der Sproß später in Höhe der Flugöffnung abbricht, was häufiger geschieht.

Danksagung: Die hier vorgestellten Ergebnisse sind Teil einer an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg angefertigten Diplomarbeit. An dieser Stelle möchte ich mich insbesondere bei meinem Betreuer Herrn Doz. Dr. Dorn bedanken sowie Herrn Dr. Seidelmann und allen Mitarbeitern der Universität, die mich in irgendeiner Form unterstützten. Herrn Dr. Cretin (Besançon/F) und Herrn Dr. Hartmann (Bayreuth) danke ich für die Übermittlung von Daten.

### Literaturverzeichnis

- BENOIST, R. (1940): Remarques sur quelques especes de Megachiles principalement de la faune Française (Hymen. Apidae). - Ann. Soc. ent. France 109: 41-88
- BUYSSON, R. DU (1902): Nidification de quelques Megachiles. - Ann. Soc. Ent. France 71: 751-755
- DORN, M., WEBER, D. (1988): Die Luzerne-Blattschneiderbiene und ihre Verwandten in Mitteleuropa. - Ziemsen, Wittenberg (Die neue Brehm-Bücherei: 582)
- DUDICH, E. (1884): A *Megachile* - méhek biologiajahoz. - Rovartani Lapok 1: 241-246
- GRANDI, G. (1954): Contributi alla conoscenza degli Imenotteri Aculeati XXVI. - Boll. Ist. Ent. Bologna 20: 81-225
- GRANDI, G. (1957): Contributi alla conoscenza degli Imenotteri Aculeati XXVII. - Boll. Ist. Ent. Bologna 22: 307-398
- HENSCHEL, G. (1888): *Megachile villosa*: Ein biologischer Beitrag. - Ent. Nachr. 14: 321-323
- MARIKOVSKAYA, T. P. (1972): 7 \$4@:(44 BR,:4>ZN (Apoidea) `(@-&FH@8" 7"2"NFH">". - GDJ\*Z &F, F@` 2>@(@ ^>H@<@: @ (4R, F8@(@ @SV, FH&" 55:187-216
- RUHNKE, H. (1998): Zur Verbreitung, Bionomie und Gefährdung der Blattschneiderbiene *Megachile genalis* MOR. (Hymenoptera: Megachilidae). - Diplomarbeit, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- TARBINSKIJ, S. P. (1962): ? (>, 2\*@&">44 DR, :-: 4FH@(DZ2@& & P&, H@R>ZN FHD, : 8"N : J8". - E\$@D>48 ^>H@<@: @ (4R, F84N D" \$@H1: 137-145
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. - Ulmer, Stuttgart
- ZAR, J. H. (1984): Biostatistical analysis. - 2nd ed., Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey
- ZAVADIL, V. (1951): K rozšíření opylova...č adravých blanokřídlých na Slovensku. - Ent. listy 14: 75-88