

Über das Nest der Scherenbiene *Osmia grandis* (NYLANDER) (Hymenoptera, Apidae)

P. WESTRICH

Abstract: WESTRICH P. (2002): About the nesting behavior of the bee *Osmia grandis* (NYLANDER 1852) (Hymenoptera, Apidae). — Stapfia **80**: 517-523.

The hitherto unknown nest of the bee *Osmia grandis* (NYLANDER 1852) is described. Five nests were built in bamboo trap-nests (diameter of 6 mm) set by the author at a height of 1430 m to 1800 m in the Canton Valais in Southern Switzerland. A mixture of mud and little stones was used as building material for partitioning and sealing the cells. The larval provision consisted exclusively of pollen of *Knautia* (Dipsacaceae). After a period of 12-13 days the larvae started to create the cocoon in which they overwinter twice or, partly, three times and thus have a very long diapause as prepupae. *Trichodes* spec. was found as predator, *Sapyga similis* as brood parasite

Zusammenfassung: WESTRICH P. (2002): Über das Nest der Scherenbiene *Osmia grandis* (NYLANDER 1852) (Hymenoptera, Apidae). — Stapfia **80**: 517-523.

Das bisher unbekannte Nest der Scherenbiene *Osmia grandis* (NYLANDER) wird beschrieben. Fünf Nester wurden in Bambusröhrchen gebaut, die vom Verfasser in einer Höhe von 1430-1800 m NN im Wallis (Südschweiz) an potentiellen Nistplätzen angebracht worden waren. Die Weibchen bauten nur in Röhrchen mit einem Durchmesser von 6 mm. Als Baumaterial für die Zellzwischenwände und den Nestverschluß wurde ein heller mineralischer Mörtel verwendet, der mit kleinen Steinchen vermengt war. Der Larvenprovisionat bestand ausschließlich aus dem Pollen von *Knautia* (Dipsacaceae). Das Ei wurde direkt auf den Pollen abgelegt. Die Larven begannen 5 Tage nach dem Schlüpfen bereits mit der Abgabe von Kotbällchen. Im Alter von 12-13 Tagen begannen die Larven mit dem Spinnen eines Kokons. Erst im Alter von 45 Tagen war der Kokon fertig. Die Diapause zwischen dem Ende des Larvenstadiums und dem Schlüpfen als Imagines betrug zwei, in drei Fällen sogar drei Jahre. Als Gegenspieler nachgewiesen wurden der Buntkäfer *Trichodes* spec. (Coleoptera, Cleridae) und die Keulhornwespe *Sapyga similis* (Hymenoptera, Sapygidae).

Einleitung

Osmia grandis (NYLANDER 1852) (= *Chelostoma grande* in SCHWARZ et al. 1996) ist nach bisheriger Kenntnis vom Ausläufer der europäischen Alpen in SW-Frankreich bis nach Griechenland verbreitet (WESTRICH 1993, VAN DER ZANDEN 1996). Hier fliegt sie von Ende Juni bis Mitte August in meist nur geringer Individuendichte vor allem in Lagen zwischen 1000 m und 2000 m NN und zählt demnach zur Fauna der subalpinen Stufe (BENOIST 1929, WESTRICH 1993). Ihr Lebensraum ist der Komplex aus lichten Bergwäldern und daran angrenzenden Felsensteppen bzw. Bergwiesen. Gelegentlich tritt die Art auch in Bergdörfern auf, wo sie an alten Holzställen oder Heustadeln zu beobachten ist (vgl. FREY-GESSNER 1908-1912: 9). *Osmia grandis* ist

oligolektisch und auf Vertreter der beiden Dipsacaceae-Gattungen *Knautia* und *Scabiosa* als Pollenquellen spezialisiert (WESTRICH 1993).

Über das Nest ist bisher nichts bekannt geworden. Erstmals gelang es mir, Nester dieser Gebirgsart einzutragen. Dies ermöglichte die Untersuchung der Nestarchitektur, des Larvenproviantes sowie die Beobachtung der Entwicklung vom Ei bis zur Imago. Über die Ergebnisse wird hier berichtet.

Material und Methoden

In den Jahren 1994 und 1995 wurden an mehreren Stellen auf den Hängen oberhalb von Erschmatt im Schweizer Kanton Wallis an abgestorbenen, am Rande von Bergwiesen sonnenexponiert stehenden Kiefern oder an alten Baumstubben im Bergwald in Höhen von 1430 m bis 1800 m NN Nisthilfen angebracht. Sie bestanden aus Bambusröhrchen, deren Innendurchmesser 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm sowie 7 mm und deren Länge 11 cm betrug. Mit einem Spiralbohrer wurden zuvor das Mark entfernt und die Innenwandungen geglättet. Die hintere Öffnung war mit einem Wattepfropfen verschlossen. Die Bambusröhrchen wurden danach in die Frontplatte von Nistkästen gesteckt, die denen von BRECHTEL (1986) nachempfunden waren. Diese Kästen wurden im Mai, also noch vor Beginn der Flugzeit von *Osmia grandis*, ins Freiland verbracht und in regelmäßigen Abständen kontrolliert. Nachdem 1994 keines der Bambusröhrchen von *Osmia grandis* besiedelt worden war, wurden 1995 die Nistkästen an anderen Stellen als 1994 angebracht, um die Wahrscheinlichkeit einer Besiedlung zu erhöhen. Weibchen von *Osmia grandis* waren von mir in den Jahren zuvor im Umfeld der Anbringungsorte zumindest in Einzelexemplaren beobachtet worden.

Nach dem Eintragen der Nester wurden die 1995 besiedelten Bambusröhrchen geöffnet und die Larvenproviante lichtmikroskopisch analysiert. Die Entwicklung der einzelnen Stadien wurde bis zum Schlüpfen der Imagines regelmäßig protokolliert und photographisch dokumentiert. Um die Untersuchungszeit abzukürzen, wurden die zunächst bei Außentemperaturen aufbewahrten Nester nach einer ersten Kälteperiode im Dezember 1995 ins Labor (Zimmertemperatur) verbracht. Da selbst nach mehreren Wochen keine weitere Entwicklung (Verpuppung) festzustellen war, wurden die Nester im Frühling 1996 wieder Außentemperaturen ausgesetzt und im Januar 1997 erneut ins Labor geholt.

Ergebnisse

1995 wurden insgesamt fünf Röhrchen besiedelt, von denen vier am 24. Juli und eins am 16. August vom Verfasser eingetragen wurden.

Sämtliche Nester befanden sich in Röhrchen mit einem Innendurchmesser von 6 mm. Die Zellen waren linear hintereinander angelegt. Zwei Röhrchen beinhalteten drei Zellen, zwei weitere vier Zellen. Das fünfte Röhrchen enthielt ein Mischnest. Im hinteren Teil des Röhrchens lagen zwei Zellen einer Spheciden-Art, die später als *Trypoxylon figulus* (L.) identifiziert wurde, an die sich zwei Zellen von *Osmia grandis* anschlossen.

In einem am 24.7. eingetragenen Nest hatten die wenige Tage alten Larven bereits mit dem Verzehr des Pollens begonnen. In einem anderen Nest waren die Larven gerade erst geschlüpft. In einem weiteren Nest befanden sich noch Eier.

Die Länge der Brutzellen betrug im Mittel 21,45 mm (17,5-32,2 mm, n=12).

Als **Baumaterial** für die Zellzwischenwände und den Nestverschluß wurde in allen Fällen ein sehr heller mineralischer Mörtel verwendet, der mit kleinen Steinchen von 0,5 bis 2 mm Durchmesser vermischt war, die teilweise tief in die Mörtelmasse eingebettet waren. Die Zwischenwände und der Nestverschluß wurden nach dem Trocknen sehr hart. Die das Nest zum Wattepfropfen hin abschließende Rückwand war 4,5 mm (2,5-6 mm) dick. Die Dicke der Zellzwischenwände schwankte stark. Sie betrug im Durchschnitt 2,44 mm (0,8-6,5 mm). Unmittelbar hinter dem Nestverschluß lag bei allen Nestern ein Hohlraum ("Atrium"), der durchschnittlich 15,9 mm (12-25 mm) lang war. Der Nestverschluß bestand aus dem gleichen Material wie die Zellzwischenwände und war durchschnittlich 6,4 mm (5-10 mm) dick.

Der **Larvenproviant**, der die hintere Hälfte bis etwa zwei Drittel der Zelle vollständig ausfüllte, war ausnahmslos von rosaroter bis himbeerroter Farbe. Der zuletzt eingetragene Teil des Proviantes (etwa ein Drittel) war deutlich mit Nektar durchtränkt und daher feuchter als der Rest. Die Pollenanalyse ergab, daß sich die Proviantteile in allen Zellen zu 100% aus dem Pollen von *Knautia* (Dipsacaceae) zusammensetzten.

Das **Ei** wurde mit seinem caudalen Pol auf dem Proviant angeklebt, so daß die Larve nach dem Schlüpfen auf dem Futtermittel "aufgesockelt" saß. Im Alter von ca. 5 Tagen begannen die Larven erstmals zu koten, indem sie gelb gefärbte und zylindrisch geformte Kotbällchen ("pellets") ausschieden.

Im Alter von 12-13 Tagen, also noch während der Phase des Pollenverzehr, begannen die Larven mit dem Spinnen eines Kokons. Dabei wurde zuerst die ganze Abschlußwand der Zelle mit einem glänzend-seidigen Häutchen überzogen. Im Verlauf von weiteren 30 Tagen wurde auch die Wandung der Zelle sukzessive mit einem hauchdünnen Häutchen ausgekleidet. Das Kokonspinnen wurde dabei immer wieder von längeren Freßphasen unterbrochen. Im Alter von etwa 45 Tagen war der Kokon ganz fertig, füllte die Zelle aber nicht vollständig aus. In seinem Innern lag die Larve nun mit dem Kopf in Richtung Nesteingang, da sie sich vor dem Beginn der Diapause gedreht hatte.

Die **Diapause** zwischen dem Larvenstadium und dem Beginn der Verpuppung erfolgte als Ruhelarve (Praepupa). Mit Ausnahme der im Verlauf der Entwicklung abgestorbenen Larven schlüpfen alle Imagines nach einer Diapause, die im Fall von drei Exemplaren sogar drei Winter einschloß. Demnach betrug die gesamte Dauer der Entwicklung vom Ei bis zur Imago zwei bzw. drei Jahre.

Insgesamt schlossen zwei aus dem Ei geschlüpfte Larven ihre Entwicklung nicht bis zur Imago ab, da sie im Stadium der Ruhelarve verendeten, eine schwarze Färbung annahmen und vertrockneten. Die Ursache des Absterbens konnte nicht ermittelt werden.

Gegenspieler konnten nur in zwei Zellen nachgewiesen werden: In einer Zelle wurde auf dem Pollen liegend eine noch sehr junge *Trichodes*-Larve gefunden, die vom Verfasser aber entfernt wurde, um die weitere Beobachtung der Larvalentwicklung des Wirtes nicht zu gefährden. Vermutlich hat es sich dabei um *Trichodes apiarius*

(Coleoptera, Cleridae) gehandelt, der regelmäßig an den Lokalitäten, an denen die Nester angebracht waren, zu beobachten war. In einer weiteren Zelle fand sich ein Ei der Keulhornwespe *Sapyga similis* (Hymenoptera, Sapygidae). Deren Larve saugte im ersten Larvenstadium das Wirtsei aus, verzehrte anschließend den für die Wirtslarve eingetragenen Pollen und entwickelte sich bis zum folgenden Jahr zu einem adulten Weibchen.

Diskussion

Daß *Osmia grandis* die von mir angebotenen Röhrchen als Nistplatz angenommen hat, spricht dafür, daß die Art generell in vorhandenen röhrenförmigen Hohlräumen nistet. In den Bergdörfern des Wallis wurde sie schon von FREY-GESSNER (1908-1912: 9) sowie mehrfach auch von mir und meinem Freund Felix Amiet an alten Holzställen und Heustadeln beobachtet. Deren Balken sind oft reich an Käferfraßgängen, die offenbar als Nistplatz genutzt werden. KLEMM (mündl. Mitt. 1993) beobachtete die Art an einem alten Holzstoß an einem Waldrand in Slowenien in 700 m Höhe. Natürliche Nistplätze sind daher wohl Fraßgänge von Käfer- oder Holzwespenlarven in totem Holz.

Das Nest selbst ist ein Linienbau wie bei einigen anderen *Osmia*-Arten, die in röhrenförmigen Hohlräume nisten, wie z.B. *Osmia florissomnis* (L.) oder *Osmia rapunculi* (LEP.) (BONELLI 1967, BRECHTEL 1986, KÄPYLÄ 1978, MARÉCHAL 1933, WESTRICH 1979, 1990; zur Synonymie siehe WESTRICH & DATHE 1997). Das Baumaterial ist ebenfalls dem von *Osmia florissomnis* und *Osmia rapunculi* verwendeten weitestgehend identisch. Wie bei diesen wurden die Zwischenwände und der Nestverschluß nach dem Trocknen steinhart. Teilweise jedoch waren die Steinchen tiefer in der Mörtelmasse eingebettet.

Die Untersuchung der Larvenproviante bestätigte die Feldbeobachtungen des Verfassers und seine Ergebnisse der Analysen von Pollenladungen der Bauchbürste von Sammlungsexemplaren, wonach *Osmia grandis* oligolektisch und auf *Knautia* und *Scabiosa* (Dipsacaceae) als Pollenquellen spezialisiert ist (vgl. WESTRICH 1993).

Osmia grandis überwintert als helle Ruhelarve (Vorpuppe) und demnach nicht im Stadium der schwarzen, also bereits ausgefärbten Puppe wie dies gelegentlich bei *Osmia florissomnis* vorkommt (vgl. WESTRICH 1990: 176).

Überlieger sind unter den heimischen Bienen bisher nur sehr wenige bekannt geworden. BRECHTEL (1986) nennt (unter dem Synonym *Osmia fulviventris*) *Osmia niveata* und *Osmia adunca*. Ich selbst konnte dies in den Jahren 1995 und 1996 anhand eigener Zuchten aus Nisthilfen meines Tübinger Gartens nicht nur für *Osmia niveata*, sondern erstmals auch für *Osmia leaiana* bestätigen, deren Diapause im Stadium der Ruhelarve zwei Winter einschloß (Westrich unpubl.). In den eingetragenen Röhrchen aus dem Wallis fanden sich neben Nestern von *Osmia grandis* auch solche von *Osmia parietina*, aus denen die Imagines ebenfalls erst zwei Jahre nach der Eiablage schlüpften. Auch dies war bisher nicht bekannt. Auch bei der verwandten *Osmia inermis* wurde in Schottland bzw. auf der Schwäbischen Alb eine mindestens zweijährige Entwicklung beobachtet (SMITH 1851, ELSE & EDWARDS 1996, Westrich unpubl.). *Osmia adunca*, die in sechs, in ca. 1000 m NN von mir aufgehängten Röhrchen ebenfalls genistet hatte, zeigte hier eine ausschließlich einjährige Entwicklung,

während BRECHTEL (1986: 226) mit rund 60% einen hohen Anteil an Überliegern fand. Dabei wurde der erste Winter im Stadium der Ruhelarve, der zweite Winter als Imago überdauert. Gleiches fand er bei *Osmia niveata*. BRECHTEL stellte außerdem bei den Überliegern einen höheren Anteil von Weibchen als Männchen fest.

Eine verlängerte Diapause über zwei oder drei Winter hinweg erweist sich als biologisch sinnvoll, da Arten, die auf bestimmte Pollenquellen spezialisiert sind, hierdurch eher Verluste ausgleichen können, wenn die Pollenquellen einmal ausfallen oder weniger reich blühen und deshalb weniger Nachkommen erzeugt werden können. Außerdem dürfte bei Arten der Mittel- und Hochgebirge ein Überliegen vorteilhaft sein, da der Sommer hier kürzer ist und Schlechtwetterperioden die Weibchen zur Inaktivität zwingen, was ebenfalls zu einer Abnahme der Populationsgröße führen kann. Da bisher erst von wenigen Arten das Phänomen des Überliegens nachgewiesen werden konnte, sind Untersuchungen an weiteren Arten, insbesondere gezielte Zuchten mit entsprechend hohen Individuenzahlen über einen längeren Zeitraum, erforderlich.

Trichodes apiarius und *Trichodes alvearius* sind als Gegenspieler von Bienen, insbesondere von oberirdisch nistenden Megachilinae gut bekannt (Zusammenfassung bei WESTRICH 1990: 245f). Die verhältnismäßig seltene *Sapyga similis* wurde bisher als Brutparasit verschiedener Arten der Gattung *Osmia* genannt (NIELSEN 1902, VAN DER ZANDEN 1977, WESTRICH 1990). Zweifelsfrei gezogen wurde sie nur aus Nestern von *Osmia uncinata* und *Osmia nigriventris* (STOECKHERT 1933). *Osmia grandis* war als Wirt bisher nicht bekannt. 1995 zog ich außerdem ein Männchen und vier Weibchen aus Walliser Zellen von *Osmia parietina*, die in der Nachbarschaft von *Osmia grandis* genistet hatte.

Danksagung

Meinen Schweizer Freunden Felix Amiet (Solothurn) und Prof. Dr. J. Zettel (Bern) danke ich für viele wertvolle Hinweise zur Walliser Flora und Fauna und für ihre stets uneigennützig Unterstützung meiner Untersuchungen. Herrn Prof. H. Teppner (Graz) danke ich für viele anregende Gespräche während der alljährlichen Entomologentagung in Linz.

Literatur

- BENOIST R. (1929): Les *Heriades* de la faune française (Hym. Apidae). — Ann. Soc. ent. France **98**: 131-141.
- BONELLI P.B. (1967): Osservazione biologiche sugli Imenotteri melliferi e predatori della Val di Fiemme. 26. — Boll. Ist. Entomol. Univ. Studi Bologna **28**: 305-317.
- BRECHTEL F. (1986): Die Stechimmenfauna des Bienwaldes und seiner Randbereiche (Südpfalz) unter besonderer Berücksichtigung der Ökologie kunstnestbewohnender Arten. — Pollichia-Buch **9**: 282 S; Bad Dürkheim.
- ELSE G. & M. EDWARDS (1996): Observations on *Osmia inermis* (ZETTERSTEDT) and *Osmia uncinata* GERSTÄCKER (Hym., Apidae) in the central Scottish Highlands. — Entomologist's Monthly Magazine **132**: 291-298.
- KÄPYLÄ M. (1978): Bionomics of five wood-nesting solitary species of bees (Hym., Megachilidae), with emphasis on flower relationships. — Biol. Res. Rep. Univ. Jyväskylä **5**: 3-89.
- MARECHAL P. (1933): Sur quelques habitants des chaumes des toitures. *Eriades maxillosus* L. et ses parasites, principalement *Trichodes alvearius* F. (Col. Cleridae). — Bull. Ann. Soc. ent. Belg. **1933**: 227-257.

- NIELSEN, J.C. (1902): Biologiske Studier over danske enlige Bier og deres Snylttere. — Ent. Medd. **1902** (1902): 75-106.
- SCHWARZ M., GUSENLEITNER F., WESTRICH P. & H.H. DATHE (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). — Entomofauna, Supplement **8**, 398 S.; Linz.
- SMITH F. (1851): On the habits of *Osmia parietina*. — Zoologist **9**: 3253-3255.
- STOECKHERT F.K. (1933): Die Bienen Frankens (Hym. Apid.). Eine ökologisch-tiergeographische Untersuchung. — Beih. Dtsch. Ent. Z. **1932**, 294 S.
- WESTRICH P. (1979): Faunistik und Ökologie der Hymenoptera Aculeata des Tübinger Gebiets, vor allem des Spitzbergs, unter besonderer Berücksichtigung der in Holz und Pflanzenstengeln nistenden Arten. — Dissertation Universität Tübingen, 295 S.
- WESTRICH P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs. 2 Bände. 2. Aufl., 972 S., Stuttgart (E. Ulmer).
- WESTRICH P. (1993): Über die Verbreitung und Bionomie der Scherenbiene *Chelostoma grande* (NYLANDER) (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae). — Linzer biol. Beitr. **25**: 97-111.
- ZANDEN E. van der (1996): Neue Verbreitungsangaben zu einigen wenig bekannten paläarktischen Bienen-Arten (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae). — Linzer biol. Beitr. **28**: 387-390.
- WESTRICH P. & H.H. DATHE (1997): Die Bienenarten Deutschlands (Hymenoptera, Apidae). Ein aktualisiertes Verzeichnis mit kritischen Anmerkungen. — Mitt. Ent. Ver. Stuttgart **32**: 3-34.
- Anschrift des Verfassers: Dr. Paul WESTRICH
Lichtensteinstr. 17
D-72127 Kusterdingen, Germany

Dankagung

Meinem Schwager Franz-Josef Amstutz (Sölden) und Prof. Dr. J. Zettel (Wien) danke ich für viele wertvolle Hinweise zur Walliser Fauna und für ihre stets rasche und kompetente Hilfe bei den taxonomischen Fragen. Herrn Prof. Dr. H. Friese (Tübingen) danke ich für viele wertvolle Gespräche während der wöchentlichen Kommunikation in Linz.

Literatur

- FRITZ J. (1929): Les Hyménoptères de la faune française (Hym. Apoidea). — Ann. Soc. Ent. France **10**: 131-141.
- ROBERTS J.B. (1967): Observations biologiques sur les insectes nistants à l'extérieur de la ruche. — Bull. de l'Entomol. Univ. Stuttg. **28**: 303-317.
- BRILLIARD P. (1960): Die Nistgewohnheiten der Honigbiene und anderer Hautschnecken (Hymenoptera, Megachilidae). — Bull. de l'Entomol. Univ. Stuttg. **21**: 1-11.
- BRILLIARD P. (1967): Observations on *Osmia parietina* (L.) (Hymenoptera, Megachilidae) and *Osmia lucorum* (L.) (Hymenoptera, Megachilidae) in the central Swiss Alps. — Entomol. Monographs **13**: 291-308.
- KÄSTNER M. (1978): Bionomie of five wood-nesting solitary species of bees (Hym. Megachilidae) with emphasis on *Osmia parietina*. — Biol. Jour. Linn. Soc. **81**: 7-23.
- MARSHALL P. (1911): Sur quelques habitudes des insectes à l'usage de la ruche. — Bull. Soc. Ent. Belg. **1911**: 223-237.



Abb. 1. Frisch geschlüpftes Weibchen von *Osmia grandis* mit den charakteristischen scherenartigen Mandibeln ("Scherenbiene"). **Abb. 2.** Zelle von *Osmia grandis* im geöffneten Bambusröhrchen mit dem aus *Knautia*-Pollen bestehenden Larvenproviant, auf dem ein Ei liegt (Aufnahmedatum: 25. Juli 1995). **Abb. 3.** Die Larve von *Osmia grandis* hat den Pollen nahezu vollständig verzehrt und bereits mit dem Spinnen des Kokons begonnen (Aufnahmedatum: 5. Sept. 1995). **Abb. 4.** In dem leicht durchsichtigen Kokon eingespinnene Ruhelarve von *Osmia grandis* (Aufnahmedatum: 5. Sept. 1995). **Abb. 5.** Eine Larve von *Sapyga similis* (oben) saugt im ersten Larvalstadium das Ei von *Osmia grandis* aus.