

Carinthia II	171./91. Jahrgang	S. 349–356	Klagenfurt 1981
--------------	-------------------	------------	-----------------

Beobachtungen zur Nistbiologie der Alpen-Mauerbiene *Osmia inermis* ZETT.

(Hymenoptera: Apoidea, Megachilidae)

Von Ernst PRIESNER

Mit 1 Abbildung

Zusammenfassung: Anhand von Beobachtungen in Südkärnten (Waidisch-Gries bei Ferlach) werden ergänzende Angaben zur Nistbiologie von *Osmia inermis* mitgeteilt. Die untersuchten Nester befanden sich unter flachen Steinen (Durchmesser ca. 25 cm) und umfaßten bis zu 200 Brutzellen, an denen bis zu 12 Weibchen angetroffen wurden. Diese Nistgemeinschaften von *O. inermis* werden der bekannten solitären Lebensweise anderer *Osmia*-Arten gegenübergestellt und in Hinblick auf eine mögliche Entwicklung subsozialer Verhaltensweisen in der Familie Megachilidae (Bauchsammelbienen) diskutiert.

Abstract: The nesting habits of the mountain mason bee, *Osmia inermis* ZETT., are reported from observations made in Southern Carinthia. The nests, which were located below flat stones of a distinct size (approx. 25 cm) only, were found to comprise as many as 200 brood cells inhabited by up to 12 female bees. These nesting communities are compared to the solitary habits known from other *Osmia* species and are discussed with respect to the possible evolution of subsocial behavior in the family Megachilidae.

Zur Nistweise dieser boreal-alpin verbreiteten Bienenart liegen drei ältere Angaben vor, die, soweit sie für die weiteren Ausführungen wesentlich sind, hier zunächst kurz angeführt seien:

1. Bereits in der Erstbeschreibung der Art durch ZETTERSTEDT (1840) findet sich die Erwähnung eines Nestfundes aus Lappland. Das an der Unterseite eines Steines befestigte Nest umfaßte 22 Brutzellen, die zum Zeitpunkt der Entdeckung (Juli 1819) bereits fertig ausgebildete Imagines männlicher und weiblicher Bienen sowie solche eines Brutparasiten (*Chrysis* sp.) enthielten.

2. SMITH (1851, 1852) beschreibt ein weiteres, in den Sammlungen des British Museum of Natural History in London unter der Bezeichnung „*Osmia parietina* CURT.“ verwahrtes Nest von *O. inermis*, das J. ROBERTSON im November 1850 bei Glen Almond (Schottland) fand. Es war auf der Unterseite eines dem Torfboden aufliegenden flachen Steines von 27 cm

Länge angelegt und umfaßte die für eine *Osmia*-Art erstaunlich große Zahl von 230 Brutzellen. Etwa ein Drittel davon war bei Auffinden bereits leer; die weiteren Zellen enthielten, soweit untersucht, teils Bienenlarven, teils die voll entwickelten Imagines von *O. inermis* bzw. von Brutparasiten (Goldwespen der Gattung *Chrysis*). In einem unbeheizten Raum verwahrt, schlüpfen aus diesem Nest im folgenden März zunächst Männchen von *O. inermis*, einige Wochen später die weiblichen Bienen, deren Erscheinen sich bis Juli hinzog. Auch im Herbst desselben Jahres waren jedoch 35 Kokons noch verschlossen. Sie enthielten, wie eine Prüfung zeigte, zu diesem Zeitpunkt halberwachsene Larven, die im folgenden Jahr (1852) weitere Bienen-Imagines ergaben – der wohl einzige bisherige Bericht über eine gelegentlich zweijährige Entwicklung bei einer *Osmia*-Art!

3. FRIESE (1923) schließlich berichtet über ein *O. inermis*-Nest, das er im Juni 1888 auf dem Rigi-Plateau (Zentralschweiz) entdeckte. Auch dieses Nest war an der Unterseite eines flachen Steines befestigt, bestand jedoch nur aus insgesamt neun (sechs geschlossenen und drei offenen und teilweise mit Pollen gefüllten) Zellen. Bemerkenswerterweise waren an diesem Nest drei arbeitende Weibchen tätig – eine für Arten dieser Biengattung ebenfalls sehr ungewöhnliche Beobachtung, die in dem FRIESE'schen Werk in einem Farbaquarell festgehalten ist.

Aus neuerer Zeit findet sich lediglich bei GRANDI (1962:64) die Beschreibung eines *Osmia*-Nestes, das auf die vorliegende Art, *O. inermis*, bezogen werden könnte. Die ca. 100 Brutzellen waren auch in diesem Fall der Unterseite eines flachen Steines angeheftet; die Fundstelle liegt im etruskischen Apennin (Provinz Modena), in 1200 m Seehöhe.

Die (in Europa durch etwa 400, in Mitteleuropa durch knapp 40 Arten vertretene) Gattung *Osmia* zeichnet sich bekanntlich durch eine außergewöhnliche Vielfalt artspezifisch verschiedener Nesttypen aus: Sie reichen von Linienbauten, die aus unterschiedlichem Material (Lehm, Pflanzenmark, zerkaute Blätter u. a.) in bereits vorhandene Hohlräume (Erdgänge, Pflanzenstengel, leere Schneckengehäuse) angelegt werden, bis zu den aus Erdzement frei an Steinen errichteten Haufennestern mancher Arten (vgl. die Zusammenstellungen bei FRIESE 1911, 1923; BISCHOFF 1927; MALYSHEV 1937). Mit Ausnahme der weiter unten genannten *O. jucunda* SM., *O. emarginata* LEP. und *O. anthocopoides* SCHENCK wurde dabei nie mehr als ein Weibchen am selben Nest beobachtet: *Osmia*-Arten sind also typische Solitärbienen, d. h. ein einzelnes Weibchen baut und versorgt im allgemeinen alle Zellen des von ihm gegründeten Nestes, deren Zahl meist bei etwa 10, seltener etwa 20 Brutzellen begrenzt ist.

Der von diesem Gesamtbild der Gattung so abweichende Nestfund aus Schottland (s. oben) wird in der neueren Literatur meist übergangen. Auch MICHENER (1974) geht in seiner kritischen Übersicht sozialer und subsozialer Verhaltensweisen bei Bienen auf diesen Einzelfund nicht ein; die FRIESE'sche Beobachtung ist bei ihm nur kurz (unter dem Synonym *O.*

vulpecula GERST.) erwähnt. – Das Vorkommen von *O. inermis* im Gebiet von Ferlach in Südkärnten (vgl. dazu auch WARNCKE 1981) gab Gelegenheit, die alten Berichte zur ungewöhnlichen Nistweise dieser Biene zu bestätigen und in einigen Punkten zu ergänzen.

Das Beobachtungsgebiet umfaßt das sogenannte „Waidisch-Gries“ und das östlich angrenzende „Ferlacher Gries“. Es handelt sich um zwei sich über mehrere Kilometer Länge erstreckende Geröllflächen im Mündungsgebiet des Waidischbachs bzw. des Loiblbachs in die Drau. Im Frühjahr und im Herbst von den Hochwassern dieser Karawankenbäche überflutet, bildet das Gries während der Sommermonate eine trockene, offene Schotterfläche, über der eine oft drückende Hitze lastet. Dieses sehr wärmebegünstigte Gebiet beheimatet eine Reihe südlicher, im übrigen Kärnten nur spärlich beobachteter Insektenarten; erwähnt seien etwa der Fledermausschwärmer *Deilephila vespertilio* ESP. (vgl. REINISCH 1950) oder die Mörtelbiene *Chalicodoma parietina* FOURCR. (= *muraria* RETZ.), deren Nester bei eigenen Begehungen sowohl an größeren Felsbrocken im Gries als auch an Brückenaufbauten und Uferbefestigungen festgestellt wurden. Andererseits finden sich auf dem Gries auch Pflanzen- und Insektenarten, die sonst erst in höheren Lagen der Karawanken angetroffen werden.

Für die boreoalpine *O. inermis* bildet das Gebiet, sieht man von einem Einzelfund am Faaker See ab, das einzige bisher bekannte Vorkommen in Kärnten (vgl. WARNCKE 1981). Hier ist sie eine der häufigeren Solitärbienen, die von Anfang Mai bis Ende Juni auf der Griesfläche wie den angrenzenden Trockenheiden regelmäßig angetroffen wird. Männchen wie Weibchen von *O. inermis* besuchen hier (gemeinsam mit anderen *Osmia*-Arten wie *O. uncinata* GERST., *O. rufohirta* LATR. oder *O. leuco-*



Abb. 1: Vorjährige Brutwabe von *Osmia inermis* zu Beginn der neuen Bautätigkeit (s. Text).
Waidisch-Gries, 13. Mai 1964.

melaena K.) vor allem die Blüten des Hufeisenkleees, *Hippocrepis comosa*, und des Hornkleees, *Lotus corniculatus*. Besonders zahlreich findet man diese Bienenart jedoch in unmittelbarer Nähe der Nestanlagen, die durch die dicht über dem Boden schwärmenden Bienenweibchen oft schon von weitem erkennbar sind.

Alle im Rahmen dieser Studie untersuchten Nester der Art fanden sich unter flachen Kalksteinen einer ungefähren Größe von 15 × 25 cm, die dem Sand- oder Heideboden unmittelbar auflagen. Wesentlich größere wie auch kleinere Steine enthielten bemerkenswerterweise nie ein Nest.

Der Nestumfang schwankte zwischen wenigen bis gegen 200 Brutzellen, die stets in einer zusammenhängenden Wabe an der Unterseite des Steines befestigt waren (Abb. 1). Ähnlich den Brutwaben in den Nestern von Hummeln grenzten die Zellen meist ohne Zwischenräume unmittelbar aneinander. Wände und Verschuß der Zellen waren aus zerkaute Blättern, dem schon von früheren Autoren für *O. inermis* übereinstimmend angegebenen Baumaterial (BISCHOFF 1927; FRIESE 1923; STÖCKHERT 1933; MALYSHEV 1937), errichtet. Entsprechend hoben sich die frisch angelegten Zellen durch ihre grüne Färbung von den älteren, schwärzlichen Teilen des Nestes scharf ab und ermöglichten damit eine laufende Kontrolle des Baufortschritts eines Nestes:

In der ersten Maihälfte boten die meisten untersuchten Nester etwa das in Abb. 1 wiedergegebene Bild. Das vorjährige Nest, mit den von den schlüpfenden Bienen abgesprengten Zelldeckeln bzw. den kleineren Schlupflöchern von Brutparasiten, ist um diese Zeit im allgemeinen noch weitgehend erhalten. An ihm beginnt jetzt die neue, an der hellgrünen Färbung der Zellwände kenntliche Bautätigkeit. Wie Beobachtungen in der Folgezeit zeigen, werden dazu gelegentlich Teile der alten Brutwabe bis auf einen Sockel abgetragen und auf diesem die neuen Zellen errichtet. Oft werden jedoch auch Abschnitte der vorjährigen Wabe übernommen, indem die Bienen die alten Brutzellen säubern und nur an schadhaften Stellen ausbessern. Derartige Beobachtungen lassen vermuten, daß manche dieser Nester über Jahre hin immer wieder in Betrieb genommen werden. Gegen Ende Juni war allgemein die Bautätigkeit beendet, alle Brutzellen waren jetzt verschlossen und enthielten, soweit untersucht, festen, gelben Honig und die heranwachsenden Larven von Bienen oder Brutparasiten. Deren Entwicklung zum fertigen Insekt ist, wie gelegentliche Kontrollen in den Herbst- und Wintermonaten ergaben, im allgemeinen noch im selben Jahr abgeschlossen. Wie die meisten im Frühjahr fliegenden Solitärbienen überwintert also auch *O. inermis* innerhalb des Kokons als voll ausgebildete Imago (zu einem gelegentlich zweijährigen Entwicklungszyklus der Art vgl. die eingangs angeführten Angaben von SMITH 1851, 1852).

Bei Abheben des Steines wurden an den größeren Nestern bis zu 12 arbeitende *Osmia*-Weibchen angetroffen, von denen einige auch nach

Umdrehen des Steines die Bautätigkeit bzw. Versorgung der Zellen noch eine Zeitlang fortsetzen. So sind im rechten Teil der Abb. 1, die etwa 10 Minuten nach Umdrehen des Steines entstand, zwei mit dem Säubern alter Brutzellen beschäftigte *Osmia*-Weibchen an ihrem rostbraunen Thorax und dem glänzend schwarzen Hinterleib gut zu erkennen. Männchen wurden dagegen in den Nestern nie angetroffen.

Ein von früheren Autoren nicht erwähntes Detail der Nestanlage von *O. inermis* sei hier angefügt. Alle untersuchten Neststeine waren ringsum mit Sand so gegen den Untergrund abgedichtet, daß nur ein kleines Schlupfloch frei blieb. Durch dieses passierten in reger Folge die mit beladener Bauchsammelbürste heimkehrenden Bienenweibchen – ein für eine *Osmie* recht ungewöhnlicher Anblick! Dieser umfangreiche Nestwall muß wohl einer koordinierten Bautätigkeit aller Weibchen des Gemeinschaftsnestes zugeschrieben werden. Seine Funktion dürfte in erster Linie in der Abwehr von Brutparasiten – vor allem Schmarotzerbienen, Goldwespen, Keulwespen, Schlupfwespen und Schmarotzerfliegen aus den Gattungen *Stelis*, *Coelioxys*, *Chrysis*, *Sapyga*, *Hoplocryptus*, *Miltogramma* – zu suchen sein, von denen *Osmia*-Nester bekanntlich stark heimgesucht werden.

Von keiner anderen Art der Familie der Bauchsammelbienen (Megachilidae) ist eine auch nur annähernd vergleichbare Nestanlage bekannt. In der Gattung *Osmia* (inkl. *Hoplitis*) wurden Nistkolonien ähnlichen Umfangs nur noch an einer weiteren Art, der in Freibauten an Lehmwänden siedelnden *O. jucunda* SM., beobachtet (MALYSHEV 1937). Die übrigen untersuchten Arten der Gattung zeigen eine streng solitäre Lebensweise, die nach bisherigen Beobachtungen nur bei *O. emarginata* LEP. und *O. anthocopoides* SCHENCK (= *caementaria* GERST.) gelegentlich durchbrochen wird. Die betreffenden Berichte zu diesen beiden Arten sind in Vergleich zu *O. inermis* von Interesse und seien daher hier kurz skizziert:

An *O. emarginata*, die in Gesteinsspalten oder den Verwitterungslöchern von Felsen kompakte Nester aus zerkauten Pflanzenstoffen errichtet, beobachteten DELEURANCE (1949) und GRANDI (1964) gelegentliche Nistgemeinschaften von bis zu fünf Weibchen. Eines der von DELEURANCE beschriebenen Nester umfaßte 21 bereits geschlossene und 2 noch offene Zellen, an deren Fertigstellung 3 Weibchen offenbar gemeinsam arbeiteten. Demgegenüber beobachtete GRANDI an Nestern der Art zwar bis zu 5 Weibchen, von denen jedes jedoch seine eigenen Brutzellen baute und versorgte; in diesem Fall verteidigten die Weibchen „ihre“ Zellen gegen Übergriffe von Nestgenossinnen. Größere Nester von *O. emarginata*, die eine Beteiligung mehrerer Weibchen vermuten lassen, sind u. a. bei VERHOEFF (1892), FRIESE (1923), BISCHOFF (1927), STOECKHERT (1933), MALYSHEV (1937), GRANDI (1964) und TKALCU (1971) erwähnt.

Auch *O. anthocopoides* errichtet Freibauten in Vertiefungen von Steinblöcken und Felswänden; Baumaterial sind bei dieser Art jedoch Lehm und kleine Steinchen, die, mit Speichel versetzt, zu einem sehr festen „Zement“

erhärten. Bereits GERSTAECKER (1869) und SCHMIEDEKNECHT (1885) geben detaillierte Beschreibungen dieser Nester, die meist 3 bis 8, gelegentlich auch nur 2 Zellen umfassen und nach Fertigstellung mit einer Zementschicht überzogen werden. In neuerer Zeit hat EICKWORT (1975a, b) an neuweltlichen Populationen von *O. anthocopoides* – die über Europa und den Mittelmeerraum verbreitete Art wird seit einigen Jahren auch im Gebiet des New York gefunden (EICKWORT 1971) – eine sehr eingehende Analyse des Nestbauverhaltens durchgeführt. So markierte er an einem mit etwa 50 Nestern der Art besetzten Brückenpfeiler sämtliche dort tätigen Bienenweibchen und beobachtete durch eine Flugperiode täglich die Aktivitäten der einzelnen Individuen. Neben Solitärnestern wurden in dieser Studie auch Nistgemeinschaften mehrerer Weibchen festgestellt. Sie entwickelten sich meist dadurch, daß zu Beginn der Flugperiode zwei oder mehr Weibchen dasselbe vorjährige Nest besetzten, die alten Brutzellen teilweise wieder instand setzten und zusätzlich eigene, neue Zellen anlegten. In diesen Fällen tolerierten die Weibchen zwar die Anwesenheit anderer Weibchen am selben Nest, verteidigten jedoch – ähnlich wie von GRANDI für *O. emarginata* beschrieben (s. oben) – ihre Zellen strikt gegen die Nachbarweibchen: eine bestimmte Zelle wird also von nur einem Weibchen gebaut, verproviantiert, mit einem Ei belegt und anschließend geschlossen. Erst in der letzten Phase des Nestbaus, dem Errichten der Mörteldecke, kooperierten die Weibchen, indem sie die Mörtelschicht gemeinsam über eigene wie fremde Zellen zogen. – Diese Beobachtungen an *O. anthocopoides* entsprechen damit in den Grundzügen dem Nistverhalten, wie es bereits FABRE (1879) für die Mörtelbienen *Chalicodoma parietina* FOURCR. und *C. pyrenaica* LEP. beschreibt.

Im Gegensatz zu diesen frei bauenden Arten läßt sich bei der unterirdisch nistenden *O. inermis* das Verhalten der Weibchen am ungestörten Nest kaum unmittelbar beobachten. Durch Studien an Laborkolonien sowie Beobachtung markierter Tiere im natürlichen Biotop soll in den nächsten Jahren versucht werden, in die Lebens- und Nistweise auch dieser Art weitere Einblicke zu gewinnen.

Können die fakultativen Nistgemeinschaften der drei genannten *Osmia*-Arten, *O. emarginata*, *O. anthocopoides* und *O. inermis*, als Entwicklungsschritt in Richtung einer Staatenbildung angesehen werden? Diese Frage ist entschieden zu verneinen. Semisoziale bis eusoziale Gemeinschaften, gekennzeichnet durch Differenzierung in Kasten und Arbeitsteilung der beteiligten Individuen, sind zwar in mehreren Verwandtschaftsgruppen der Bienen (Apoidea) wiederholt unabhängig entstanden (vgl. MICHENER 1969, 1974); in der Gattung *Osmia* scheidet eine solche Entwicklung jedoch schon wegen der einjährigen Generationenfolge, durch welche die Nestgründerin mit ihren Nachkommen (Töchtern) nie in Kontakt kommt, aus. Die hier beobachteten Nistgemeinschaften tragen vielmehr alle Merkmale einer „kommunalen Gruppe“ (communal group) im Sinne von MICHENER (1969, 1974). Solche losen Gemeinschaften

werden bei einer Reihe von Bienenarten, die normalerweise streng solitär nisten, immer wieder gelegentlich beobachtet. So wurden von im Boden nistenden Arten von *Halictus* (Furchenbienen), *Andrena* (Erdbienen) oder *Eucera* (Langhornbienen) Nestanlagen bekannt (Beispiele s. bei MICHENER 1974), bei denen mehrere Weibchen gemeinsam einen Hauptgang benützten, von dem dann die Individualnester der einzelnen Weibchen abzweigten. Jede Brutzelle wird auch hier immer von nur einem Weibchen gebaut und versorgt; die Anwesenheit anderer Weibchen im Nest wird jedoch toleriert, in der Anlage des gemeinsamen Hauptganges erfolgt sogar eine begrenzte kooperative Tätigkeit. – Sieht man von der oben erwähnten Einzelbeobachtung von DELEURANCE ab (deren Gültigkeit im übrigen von EICKWORT 1975:147 bezweifelt wird), so gelten für die bisher untersuchten *Osmia*-Arten offenbar analoge Verhältnisse: In den Gemeinschaftsnestern baut und versorgt nach allen vorliegenden Beobachtungen jedes Weibchen seine eigenen Brutzellen; kooperative Tätigkeiten bleiben auch hier auf wenige Bauabschnitte (Mörteldecke bei *O. anthocopoides*, Sandwall bei *O. inermis*) beschränkt. Die bei *Osmia*-Arten bisher beobachteten Nistkolonien wären also als lose Zusammenschlüsse physiologisch etwa gleichwertiger Weibchen aufzufassen, von denen jedes gegebenenfalls auch allein eine volle Nestanlage ausführen könnte.

Fragen wir abschließend, warum gerade bei *O. inermis* so ungewöhnlich große Gemeinschaftsnester beobachtet werden, so dürfte der Schlüssel in der Wahl des Nistortes liegen. Nestanlagen „unter flachen Steinen“, wie von allen Autoren für *O. inermis* übereinstimmend angegeben (ZETTERSTEDT 1840; SMITH 1851; FRIESE 1911, 1923; BISCHOFF 1927; STOECKHERT 1933, 1954; MALYSHEV 1937), sind von keiner anderen Art der Gattung bekannt. Dabei werden offenbar bevorzugt Steine einer bestimmten Größe besiedelt – der alte Nestfund aus Schottland wie auch die jetzt in Südkärnten festgestellten Nester befanden sich ausnahmslos unter flachen Steinen eines ungefähren Durchmessers von 25 cm! Ein solches Nest bietet, wie die Beobachtungen zeigen, Raum für etwa 200 Brutzellen und damit wohl etwa 10 nistende Weibchen. Durch das offenbar enge „Nistschema“ der Art sollten sich Nestgründungen bei *O. inermis* also in der Regel zu Gemeinschaftsnestern entwickeln, ohne daß damit die Grenze zur sozialen Lebensweise überschritten wird.

L I T E R A T U R

- BISCHOFF, H. (1927): Biologie der Hymenopteren. – J. Springer, Berlin, 598 S.
- DELEURANCE, E. P. (1949): Phénomène social chez *Osmia emarginata* LEP. (Hym. Apidae). – Bull. Soc. entomol. France 54:9 und 10.
- DUCKE, A. (1900): Die Bienengattung *Osmia* PANZ. – Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck . 25:1–323.
- EICKWORT, G. C. (1971): *Hoplitis anthocopoides*, a European mason bee established in New York State (Hymenoptera: Megachilidae). – Psyche (Cambridge, Mass.) 77:190–201.

- (1975 a): Nest-building behavior of the mason bee *Hoplitis anthocopoides*. – Z. Tierpsychol. 37:237–254.
- (1975 b): Gregarious nesting of the mason bee *Hoplitis anthocopoides* and the evolution of parasitism and sociality among megachilid bees. – Evolution 29:142–150.
- FABRE, J. H. (1879): Souvenirs Entomologiques, I–X. – Paris.
- FRIESE, H. (1899): Über Osmien-Nester. – Ill. Ztschr. Entomol. 3:193–195.
- (1911): Apidae I, Megachilinae. Das Tierreich, Vol. 28. – W. de Gruyter & Co., Berlin, 440 S.
- (1921): Ein großes Nest der Mauerbiene *Osmia caementaria* GERST. – Z. wiss. Ins.biolog. 16:202 und 203.
- (1923): Die europäischen Bienen (Apidae). – W. de Gruyter & Co., Berlin, 456 S.
- GERSTAECKER, A. (1869): Beiträge zur näheren Kenntnis einiger Bienen-Gattungen. – Stettiner Entomol. Ztschr. 30:315–367.
- GRANDI, G. (1962): Contributi alla conoscenza degli Imenotteri Aculeati, XXXI. – Boll. Ist. Entomol. Univ. Bologna 26:55–102.
- (1964): Studio sull'*Osmia emarginata* LEPEL. – Boll. Ist. Entomol. Univ. Bologna 27:127–144.
- MALYSHEV, S. I. (1935): The nesting habits of solitary bees. A comparative study. – Eos (Madrid) 11:201–309.
- (1937): Lebensgeschichte der Osmien (*Osmia* LATR.) (Hym. Apoidea). – Zool. Jb., Abt. Syst., 69:107–176.
- MICHENER, C. D. (1969): Comparative social behavior of bees. – Annu. Rev. Entomol. 14:299–342.
- (1974): The social behavior of bees. – Harvard Univ. Press, Cambridge (Mass.), 404 S.
- REINISCH, J. (1950): *Deilephila vespertilio* in Kärnten. – Nachr.bl. Fachgr. Entomol. (Naturw. Ver. Kärnten) 6:90–94.
- SANDHOUSE, G. A. (1939): The North American bees of the genus *Osmia* (Hymenoptera: Apoidea). – Mem. entomol. Soc. Washington 1:1–167.
- SCHMIEDEKNECHT, O. (1885): Apidae Europaeae (Die Bienen Europas) per Genera, Species et Varietates Dispositae atque Descriptae. Tomus II: Genus *Osmia* PANZ. – Friedländer & Sohn, Berlin, 205 S.
- SMITH, F. (1851): On the habits of *Osmia parietina*. – Zoologist 9:3253–3255.
- (1852): Notes on the development of *Osmia parietina*. – Trans. Entomol. Soc. London 2:81.
- STOECKHERT, F. K. (1933): Die Bienen Frankens (Hym. Apidae). Eine ökologisch-tiergeographische Untersuchung. – Dtsch. Entomol. Ztschr., Beiheft 1932:1–294.
- (1954): Fauna Apoideorum Germaniae. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., 65:1–87.
- TKALCU, B. (1971): Zur Identität zweier *Osmia*-Arten (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae). – Acta entomol. bohemoslov. 68:222–230.
- VERHOEFF, C. (1892): Beiträge zur Biologie der Hymenoptera. – Zool. Jb., Abt. Syst., 6:680–754.
- WARNCKE, K. (1981): Die Bienen des Klagenfurter Beckens (Hymenoptera Apidae). – Carinthia II, 171/91 (in Druck).
- ZETTERSTEDT, J. W. (1840): Insecta Lapponica descripta a Johanne Wilhelmo Zetterstedt. – Leipzig, 1140 S.

Anschrift des Verfassers: Priv.-Doz. Dr. Ernst PRIESNER, Prinzenweg 22 b, D-8130 Starnberg, BRD.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [171_91](#)

Autor(en)/Author(s): Priesner Ernst

Artikel/Article: [Beobachtungen zur Nistbiologie der Alpen-Mauerbiene *Osmia inermis* Zett \(Hymenoptera: Apoidea, Megachilidae\) - Mit 1 Abbildung 349-356](#)