

Aus dem Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz
und dem Landesmuseum Joanneum (beide Graz)

Zur Biologie der synanthropen,
in Europa eingeschleppten
Orientalischen Mauerwespe
Sceliphron (Prosceliphron) curvatum
(SMITH, 1870) (Hymenoptera, Sphecidae)

Von Johann GEPP und Eugen BREGANT

Mit 20 Abbildungen im Text

Eingelangt am 24. Juli 1986

Zusammenfassung: Die aus Indien beschriebene Orientalische Mauerwespe, *Sceliphron curvatum* (SMITH, 1870) wurde in Europa erstmals 1979 aus der Steiermark nachgewiesen. In den letzten Jahren häuften sich die Beobachtungen, insbesondere in Bereichen südlich und südwestlich von Graz.

S. curvatum baut ca. 3 cm lange, nicht regenfeste, ovale Lehmzellen, die sie mit gelähmten Spinnen füllt. Die Töpfe werden in kleinerer und größerer Zahl (5–70 Stück) an Fensterstöcken, unter Fassadenverkleidungen, sowie an Kleidungsstücken und Büchern, jedoch immer an oder im Inneren von Gebäuden befestigt.

Die steirischen Funde von *S. curvatum* werden aufgelistet, Beutetiere und Larvenstadien fotografisch dargestellt und die Bauweise der Lehmzellen detailliert beschrieben.

Summary: The sphecid species *Sceliphron curvatum* (SMITH, 1870) was recorded in Styria (Austria) for the first time in 1979. Observations have accumulated in the last few years, especially in areas south and southwest of Graz.

Sceliphron curvatum builds oval mud cells with a length of approximately 3 cm and fills them with paralysed spiders. Up to 70 cells are attached to window-cases, to the linings of walls, or to book-covers, outdoors as well as indoors.

Records in Styria are compiled in a list; prey items and larval stages are shown in photographs.

1. Einleitung

Die Mauerwespen der Gattung *Sceliphron* KLUG mauern artspezifisch unterschiedliche Lehmzellen. Ihr Maurertrieb wurde bereits von ARISTOTELES und PLINIUS beschrieben: ... töten die unter dem Namen *Phalangium* bekannten Spinnen, tragen sie in ihr Nest, überstreichen sie mit Erde ... (PLINIUS nach LENZ 1966). Die Zuordnung dieser Erwähnung zur Gattung *Sceliphron* wird durch einen Zusatz in der Aristotelischen Primärliteratur ... tragen sie zu einer Mauer ... nahezu unverwechselbar bestätigt. Seit Jean Henry FABRÉ sind detaillierte verhaltensbiologische Studien über das Erjagen und Eintragen der Beutetiere (bei *Sceliphron* ausschließlich Spinnen) ein oft strapaziertes Publikationsthema, das in seiner Gesamtheit bisher trotzdem nur bruchstückhafte Einblicke in das Verhaltensinventar ermöglicht.

Die seit mehr als 2000 Jahren bekannte Synanthropie mehrerer Arten der Gattung *Sceliphron* setzt eine ständige Auseinandersetzung der Wespe mit neuen, anthropogenen Strukturen voraus. Die als Lehmzellen und Lehmzellenkuchen bezeichneten Bauten, in denen Spinnen gehortet und von jeweils einer Wespenlarve allmählich aufgefressen werden, sind – soweit bekannt – nicht regenfest! Aus diesem Grunde waren die Vertreter der Gattung *Sceliphron* seit jeher auf die klimatische Gunst bzw. auf das Vorhandensein natürlicher, regenüberdachter Strukturen wie überhängende Felswände, Baumstämme etc. angewiesen. Der Regenschutz menschlicher Bauten veranlaßte mehrere *Sceliphron*-Arten innerhalb dokumentierter Beobachtungszeiträume (siehe KOHL 1918) vermehrt zu synanthropen Verhaltensweisen: menschliche Wohnbauten und künstlich geschaffene Strukturen werden häufiger als Zellenbauorte angenommen. Unter diesem Blickwinkel ist die nachfolgend erläuterte Biologie einer aus Indien in die Steiermark eingeschleppten und nunmehr gänzlich synanthrop siedelnden *Sceliphron*-Art von besonderem Interesse.

2. Verbreitungsbild

Aus Österreich sind nach DOLLFUSS (1983) zwei Arten der Gattung *Sceliphron* nachgewiesen: *Sceliphron destillatorium* (ILLIGER, 1807) und *Sceliphron spirifex* (LINNAEUS, 1758). VECHT (1984) meldete *Sceliphron curvatum* (SMITH, 1870) mit einem Fund von 1979 aus der Steiermark erstmals für Europa. Zuvor war *S. curvatum* nur aus Indien und Nepal bekannt und kann, wie nachfolgend erläutert, in Mitteleuropa als eingeschleppt gelten (Abb. 2). Darauf deuten vor allem die zahlreichen steirischen Meldungen innerhalb der letzten sieben Jahre hin, während zuvor kein Nachweis gelang. Darüber hinaus hat sich der Radius der Nachweise innerhalb der Ost- und Weststeiermark im Verlauf der letzten drei Jahre von 12 auf 24 km vergrößert (Abb. 3). Da *S. curvatum* ihre Lehmzellen ausschließlich und meist auffällig sichtbar an künstlichen Substraten befestigt, ist es höchst unwahrscheinlich, daß diese relativ große Spezies (Körperlänge 1,3–1,8 cm) im Verlauf der mehr als 100 Jahre währenden entomologischen Erforschung der Steiermark bislang übersehen wurde. Das Subgenus *Prosceliphron* VAN DER VECHT, 1968 ist mit etwa 1 Dutzend Arten zwischen Nordaustralien, der Türkei und bis Kreta und Rhodos verbreitet und war bisher von Kontinentaleuropa nicht bekannt.

Großflächige Verbreitungstendenzen zeigen auch andere Arten des Genus *Sceliphron* wie *S. caementarium* (DRURY) und *S. madraspatanum* (F.), wobei sich erstere von Nordamerika ausgehend heute bis Madeira, Peru und Japan findet. Im Gegensatz dazu zeigen Vergleiche älterer und neuerer Funde von *S. spirifex* (L.), daß diese über weite Teile des europäischen Mittelmeerraumes vereinzelt bis Holland und in die Tschechoslowakei verbreitete Art im Bestand drastisch abnimmt (Provisorischer Atlas der Wirbellosen Europas, J. HEATH & J. LECLERCQ).

2.1 Steirische Funde

Neben den von VECHT (1984) angeführten fünf steirischen Fundorten (Lannach, Grötsch, Streitholz, Demmerkogel, Kitzeck) wurden in den letzten drei Jahren zahlreiche weitere Beobachtungen von *S. curvatum* gemeldet bzw. durch Fotos, Lehmzellen und gefangene Imagines belegt:

Lannach, Neuholz (1984–1986): zahlreiche Lehmzellen an Fensterrahmen, hinter Holzfassadenverkleidungen und an Scheunen; Manuela und Johann Gepp leg. (Imagines zwischen 26. 5. und 10. 8.)

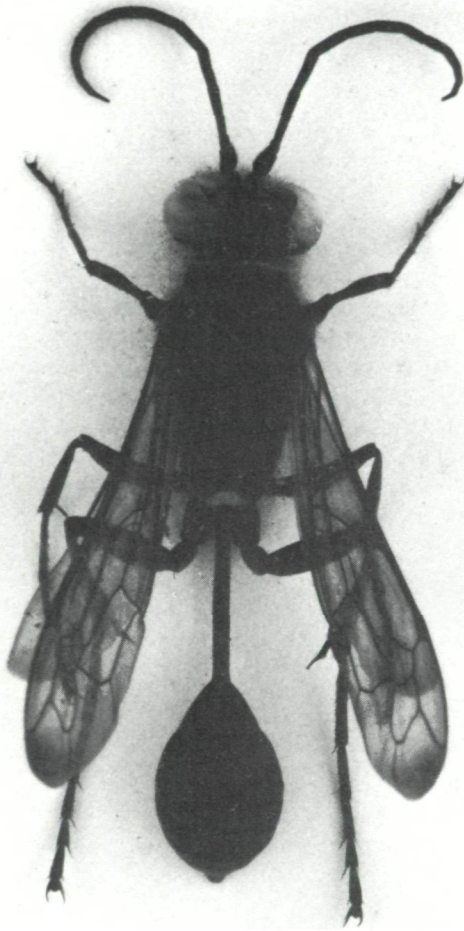


Abb. 1: Die Orientalische Mauerwespe, *Sceliphron curvatum* (SMITH, 1870): natürliche Länge 18 mm (Foto: E. Bregant).

Tobelbad, Rehabilitationszentrum (Sommer 1983): 12 Lehmzellen an einer Buchkante und der Innenseite eines Buchumschlages (Abb. 4); Dr. G. Krisper leg.

Schöneich bei Wettmannstätten, Preding (Juni 1984): 15 Lehmzellen an blauer Arbeitsweste (Abb. 5); H. Draxelbauer leg. (Imagines Anfang Juli).

Großfelgitsch (18. 8. 1985): mehrere frische Lehmzellen an Holzbrettern an Hauswand; H. Steppeler leg.

St. Ulrich/Waasen (1985): Lehmzellen; H. Steppeler leg.

Höllberg bei Hitzendorf (2. 5. 1985): mehr als 60 Lehmzellen an Styroporplatte (Abb. 9) im unausgebauten Stockwerk eines unbewohnten Hauses; E. Erhold leg.

Graz, Lange Gasse 25 (1986): Lehmzellen zwischen Fensterstock und Flügel, im 5. Stock eines Wohnhauses; Mag. H. Resinger leg. (Imagines zwischen 15. 7. und 3. 8.)

Schwanberg (25. 6. 1986): Imago an Weinhecke; E. Bregant leg.

Thalwinkel Nr. 367 (Sommer 1986): mehrere Lehmzellen am Türstock eines Wohnhauses; Dr. O. Horak mdl. Mitt.
Lebring, Staumauer (24. 6. 1986): Imago an überdachten Eisenteilen herumfliegend; J. Gepp leg.
Wildon, Bahnhof: Imago an Pfütze Lehm sammelnd; J. Gepp leg.

Der Schwerpunkt der derzeit bekannten Verbreitung von *S. curvatum* in der Steiermark liegt demnach südlich von Graz im Bereich des Weststeirischen Hügellandes, wobei entlang des Stiefing-Tales ein Vordringen in das Oststeirische Hügelland angedeutet ist (Abb. 3).

3. Biologie

Die bisher einzigen Hinweise zur Larvalbiologie der Orientalischen Mauerwespe *Sceliphron curvatum* stammen von BASIL-EDWARDES aus dem Jahre 1921. Unter dem Synonym *S. deforme* (siehe VECHT 1984) beschreibt er Lehmzellen aus Indien, die nach Kenntnis der Autoren den in der Steiermark festgestellten Lehmzellen von *S. curvatum* entsprechen. BASIL-EDWARDES (1921) bezeichnet *S. curvatum* in Indien als „a commom visitor of the house“. Aus Europa liegen bisher keine Hinweise zur Biologie von *S. curvatum* vor. Aus diesem Grunde, aber nicht zuletzt, da diese Sphecidenart sehr wahrscheinlich über große Distanzen verschleppt wurde, ist die Klärung biologischer Phänomene von besonderem Interesse.

3.1 Material und Methodik

Die nachfolgenden Hinweise über die Biologie von *S. curvatum* stammen von Freilandbeobachtungen in der Steiermark und von ins Labor eingetragenen Lehmzellen. In mehreren Fällen (Lannach, Graz und Großfelgitsch) wurden die Mauerwespen über mehrere Wochen bei der Anlage der Lehmzellen beobachtet. Insgesamt konnten für die nachfolgenden Erläuterungen ca. 200 Lehmzellen von acht Stellen verwertet werden. Ein Teil der eingetragenen Lehmzellen wurde künstlich geöffnet, um darin die Entwicklungsfortschritte der Larven beobachten und fotografieren zu können.

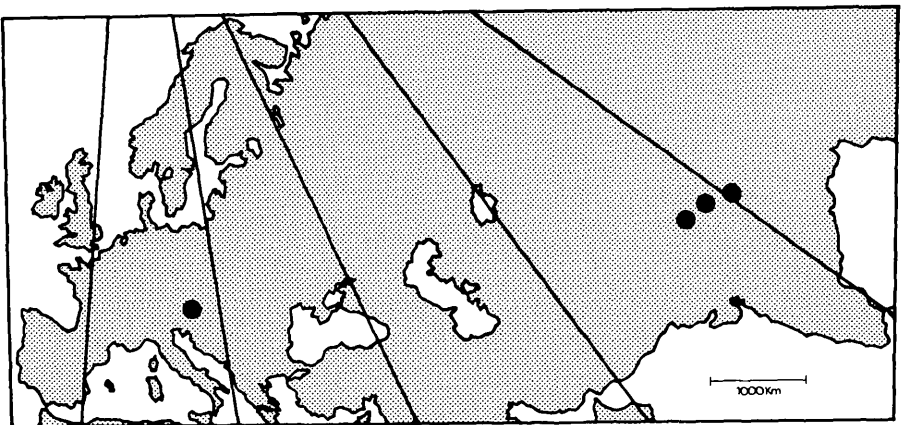


Abb. 2: Lage der bisher bekannten Fundpunkte von *Sceliphron curvatum* in Indien, Nepal und Österreich (unter Mitverwendung von Angaben von VECHT 1984).

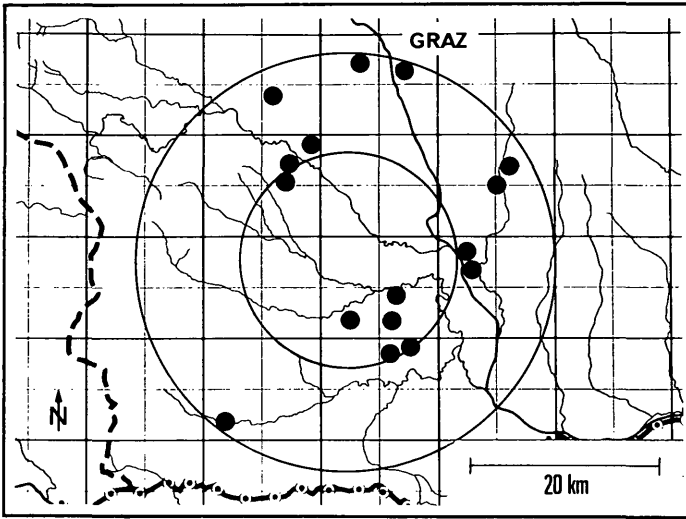


Abb. 3: Funde von *Sceliphron curvatum* und deren Lehmzellen. Der innere Kreis stellt die bekannte Verbreitungsgrenze von 1983 dar (Radius: 12 km). Der äußere Kreis umschließt die Funde bis 1986 (Radius: 24 km).

3.2 Bevorzugte Stellen für den Bau der Lehmzellen

Die Lehmzellen von *S. curvatum* sind nicht regenbeständig; sie zerfallen in Wasser getaucht innerhalb von 1 bis 4 sec. Dieser Stabilitätsmangel verurteilt die Imagines von *S. curvatum* zu einer ganz spezifischen Wahl des Zellenablageortes: alle bisher gemeldeten Substrate, die *S. curvatum* für die Anlage ihrer Lehmzellen verwendete, waren anthropogenen Ursprungs. BASIL-EDWARDES (1921) meldet aus Indien ausschließlich Zimmerdecken von Wohnhäusern als Deponieplätze der Lehmzellen. In der Steiermark waren die meisten beobachteten Lehmzellen in Nischen von Holzfensterrahmen außenseitig angebracht, wobei vor allem sturm- und regengeschützte und überlappende Teile bevorzugt wurden. Die Lehmzellen wurden sowohl an Fichtenholz (mit Holzschutzmittel bestrichen), als auch an exotischem Mahagoniholz (mit Farblasur eingelassen) befestigt. Des weiteren wurden unter überdachten Hausfassaden Lehmzellen gefunden, die in Ritzen der Holzschutzverkleidung befestigt waren. Die einzige Meldung aus dem Stadtbereich von Graz stammt von einem Fensterrahmen eines fünfstöckigen Hauses (Abb. 5).

Innerhalb überdachter Räume wurden Lehmzellen bisher in einem Geräteschuppen und in einer Bibliothek festgestellt; in ersterem wurden zahlreiche Lehmzellen an einer Arbeitsschürze angeheftet (Abb. 11), im zweiten Fall an Büchern (Abb. 4) und an einer Styroporplatte (Abb. 9). Die Unterbringung von Lehmzellen in bewohnten und beheizten Räumen ist für *S. curvatum* mit Sicherheit verlustreich, da dort das Schlüpfen der Imagines bereits während der Wintermonate zu erwarten ist (durch Laborzuchten bestätigt).

Im natürlichen Freigelände wurden bisher keine Lehmzellen deponiert vorgefunden, obwohl sich dafür nach unserer bisherigen Kenntnis der Ansprüche von *S. curvatum* überhängende Steinbrüche, Felsnischen und Höhleneingänge eignen könnten. Lehmbeladene Wespen wurden im Nahbereich stählerner Hochspannungsmasten, von Metallbrücken und Wasserkraftwerksstaudämmen beobachtet.

3.3 Bau der Lehmzellen

Die Weibchen von *S. curvatum* bauen einzelne, länglich-ovale Lehmzellen, in denen jeweils eine Larve heranwächst. Dafür wird Lehm, erdiges oder toniges Material in Klumpen von Regenpfützen, Baustellen, Straßen und Lehmgruben fliegend geholt. Dazu kratzt die Wespe oberflächlich weiche Lehmschichten so ab, daß daraus ein 3 bis 6 mm im Durchmesser messender Lehmklumpen entsteht. Beim Sammeln der Lehmklumpen hält sie den Hinterkörper fast senkrecht in die Höhe, zuckt in unregelmäßigen Abständen mit dem ganzen Körper und summt dabei hörbar. An der Entnahmestelle verbleiben parallel angeordnete Kratzspuren der Mandibeln. Bevorzugt wird ockerfarbiger bis hellgrau gefärbter Lehm eingetragen; mitunter sind im Klumpen kleinere Steine und Sandkörner mit vermengt. Vor dem Abflug an der Sammelstelle und nach Ankunft am Bauplatz der Lehmzellen wird der feuchte und somit im weichen Zustand befindliche Lehm mitunter durchgeknetet, danach geformt und am Substrat angeklebt. Je nach Konsistenz und Feuchtgehalt wird der Lehm mit rauher oder glatter Oberfläche aufgetragen und geformt. Der Bau der Lehmzelle (siehe Abb. 7) beginnt mit einem ersten, flach am Substrat angedrückten Haftklumpen. Er wird durch weitere ringförmig angelegte Lehmwülste so überlagert, daß er später nicht mehr frei sichtbar ist. Mit insgesamt 9–15 einzeln antransportierten Lehmgaben wird so allmählich eine elliptisch bis birnenförmig geformte Lehmzelle aufgebaut.

Der Lehmzellenbau kann je nach Lehmengebot, Wetterlage und Störung unterschiedlich lange dauern. Bei störungsfreiem Bauverlauf ist mit einer dreiviertelstündigen Bauphase zu rechnen, wobei die Wespe zur Mitte der Bauzeit in

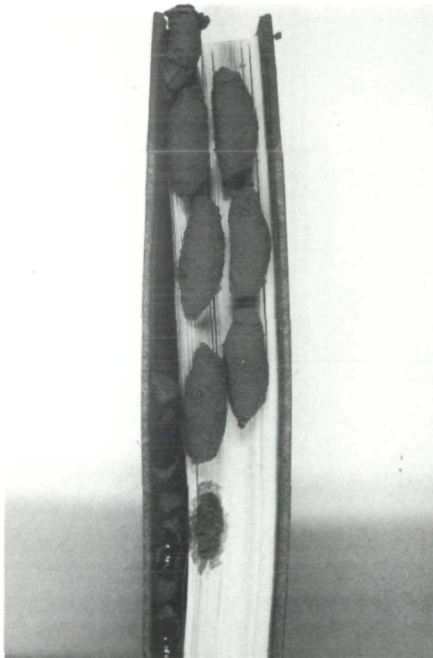


Abb. 4: (links): Lehmzellen von *Sceliphron curvatum* an und in einem Buch (Rehabilitationszentrum Tobelbad) (Foto: Dr. G. Krisper).

Abb. 5 (rechts): Ansicht des Fundortes Graz, Lange Gasse. Fundstelle: siehe Pfeil (Foto: Dr. J. Gepp).

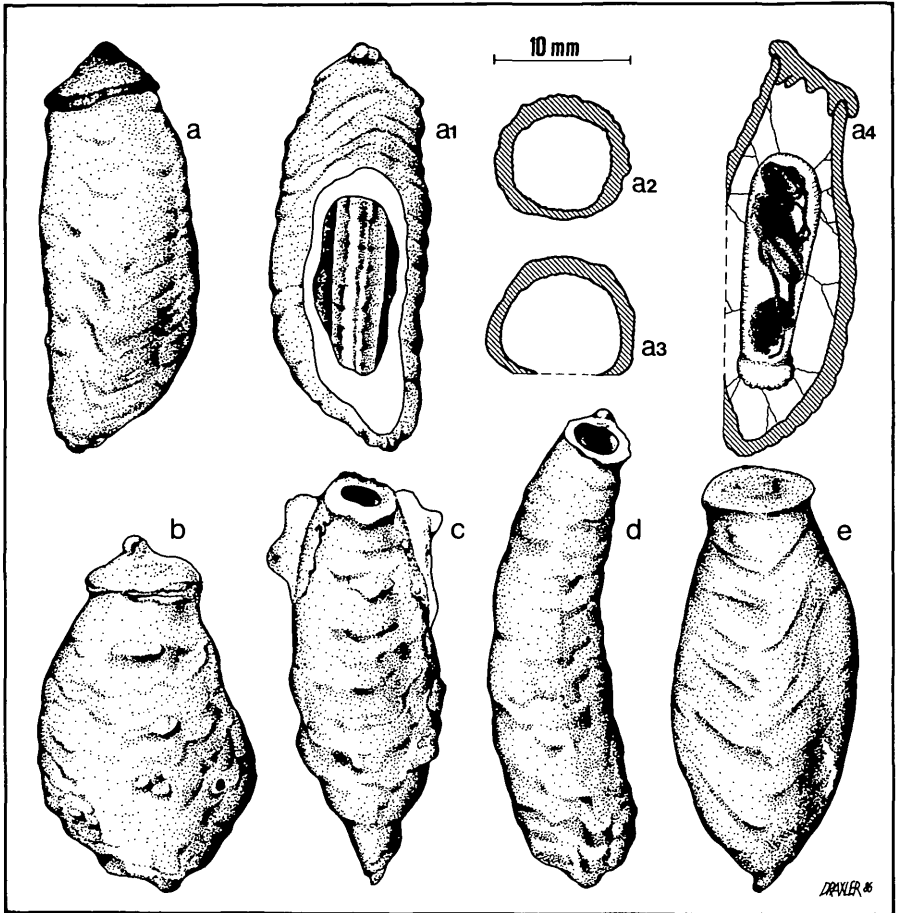


Abb. 6: Lehmzellen von *Sceliphron curvatum*: a) Standardzelle dorsal betrachtet; a1) von der Substratseite her betrachtet; a2) Querschnitt im Bereich des Zellenhalses; a3) Querschnitt im Bereich der Mitte; a4) Längsschnitt mit Lage der Puppe; b)–e) Variation der Zellentypen (Zeichnung: Mag. W. Draxler).

zweiminütigem Abstand mit neuen Lehmklumpen anfliegt. Bei mehrfacher Störung oder Schlechtwetterlage kann sich die Bauphase für eine Zelle auf über zwei Tage verzögern; bei längerfristigen Regenperioden wurde auch eine Baudauer von über sieben Tagen beobachtet. Üblicherweise werden an einem Bauplatz 5 bis 22, in einem Einzelfall über 60 Lehmzellen deponiert. Die Lehmzellen in den einzelnen Gruppen sind entweder waagrecht oder mit dem Lehmdeckel nach oben senkrecht ausgerichtet. Nur selten wurden einzelne Zellen einer Gruppe in unterschiedlichen Richtungen orientiert aufgefunden. Die Wespe stellt eine Zelle nach der anderen fertig, wobei die jeweils zuletzt errichtete mit Spinnen aufgefüllt und zugedeckelt wird. Nur in Ausnahmefällen baut eine Wespe gleichzeitig an zwei Lehmzellen, so daß beide halbfertig nebeneinander klebend angetroffen werden können. Einzelne kleine Lehmklumpen können abseits der Lehmzellen bis zu mehrere Tage deponiert werden, um später dann bei neuen Zellen eingebaut zu werden.

Beim Antransport von Lehmklumpen summen die Wespen jeweils etwa eine halbe Minute am Bauort und verbleiben dort jeweils fast genau eine Minute. Der zeitweise als unangenehm hoch empfundene Summton der Wespe ist offensichtlich mit Vibrationen des Hinterleibs gekoppelt, wobei bei oberflächlichem Hinsehen die Flügel unbeweglich bleiben. Zeitweise klettert die Imago in die Zelle, wobei sie ebenfalls Summtöne erzeugt.

Die Wespen sind mit dem Zellenbau zwischen Sonnenaufgang und ca. eine halbe bis eine Stunde vor Sonnenuntergang beschäftigt. Bei Schönwetter wird der Zellenbau bis ca. 20 Uhr fortgesetzt; bei Schlechtwetter fliegen die Wespen seltener zum Zellenbauort bzw. sind dort über Tage hinweg nicht anzutreffen.

Nach Auffüllen der Zelle mit Beutetieren wird sie mit einem Lehmdeckel verschlossen. Die feingerauhte Struktur des Deckels hebt sich meist von der wellenartig geglätteten Oberfläche der restlichen Zelle ab. Öffnet man gefüllte und verschlossene Lehmzellen mit einer Pinzette, so kann die Wespe diese auch noch nach zwei Tagen wiederum verschließen. Ebenso repariert sie Zellen, die durch Öffnen von Fenstern etc. beschädigt wurden. Frisch angelegte Lehmzellen sind durchschnittlich dunkler als ältere und trockene Lehmzellen. Die antransportierten Lehmklumpen können innerhalb mehrerer Tage in Färbung und Korngröße variieren. So kann eine einzige Lehmzelle aus vier oder fünf verschiedenfarbigen Lehmringen zusammengesetzt sein. Durchschnittlich ist die Oberfläche der Lehmzellen jedoch bei unterschiedlichen Fundorten jeweils ähnlich strukturiert.

Pro Tag können von einer Wespe zumindest drei Zellen angelegt und gefüllt werden. Die beobachteten Zellenblöcke von bis zu 70 nebeneinander liegenden Lehmzellen lassen vermuten, daß mehrere Wespen ihre Zellen an einer günstigen Fläche konzentrieren. Vom genau kontrollierten Lehmzellenplatz in Graz ist bekannt, daß innerhalb von fünf Wochen ein Dutzend Zellen angelegt wurden, denen in den darauffolgenden zwei Wochen weitere vier Zellen folgten.

Die Lehmzellen sind im fertigen und verschlossenen Zustand zwischen 24 und 31 mm lang und 10–15 mm breit (Mittel: 27 mm × 13 mm). Die seitliche Höhe beträgt zwischen 6 und 11 mm (Mittel: 7,2 mm). Das Gewicht der Lehmzelle beträgt zwischen 0,51 und 1,12 Gramm (Mittel: 0,91 g). Die Wandstärke der Zelle beträgt dorsal zwischen 0,5 und 0,8 mm, lateral zwischen 0,9 mm und 1,1 mm. Basal kann die Wandstärke des zuerst eingetragenen Lehmklumpens bis zu 2 mm betragen; meist ist die basale Haftfläche ringförmig und daher zentral ohne Lehmschicht ausgeführt.

Die in Abb. 7 dargestellten Querschnitte zeigen, daß im Bereich des Zellenhalses ein fast kreisrunder Querschnitt vorhanden ist, im Bereich der maximalen Breite der Lehmzelle ein u-förmiger Querschnitt.

Die Lehmzellengruppen an einem Anlageort bestanden aus 5 bis ca. 70 einzelnen Lehmzellen (im einzelnen: 5, 8, 12, 15, 16, 22, 60–70 Lehmzellen). Es wurden Lehmzellengruppen mit horizontaler Übereinanderreihung (2, 3, 9 Einzelzellen) gefunden wie auch solche mit horizontaler Nebeneinanderreihung (8, 12 Einzelzellen). An horizontalen Flächen wurden Lehmzellengruppen auch mit ca. 45° Neigung parallel aneinanderliegend befestigt. Im allgemeinen achten die Mutterwespen darauf, daß die Ausgangsbereiche für die schlüpfenden Imagines frei bleiben und neu angefangene Lehmzellen die Deckel bereits verschlossener nicht versperren (beachte Abb. 8 und 9).

Die schichtweise und halbringartige Anfertigungsmethode der Lehmzellen ist im übrigen innerhalb der Gattung *Sceliphron* weit verbreitet; im Habitus der Lehmzellen der einzelnen Arten liegen jedoch große und deutliche Unterschiede vor.

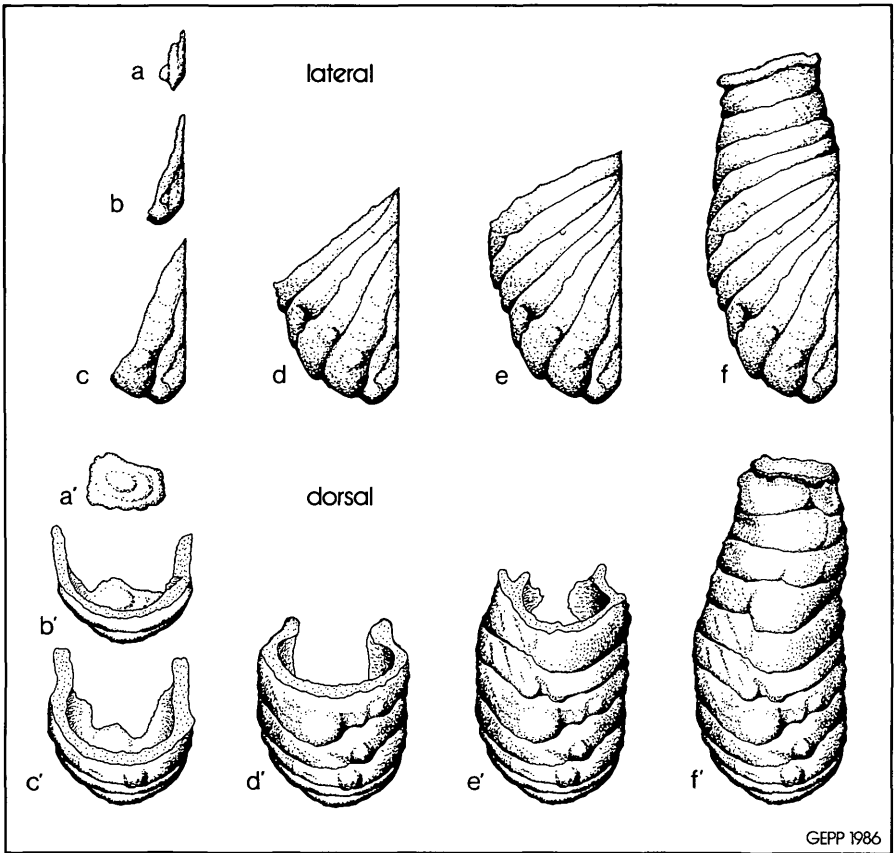


Abb. 7: Bauphasen der Lehmzellen von *Sceliphron curvatum*: a)–f) lateral betrachtet; a')–f') dorsal betrachtet. Die einzelnen Bauringe sind zeichnerisch verstärkt hervorgehoben (Zeichnung: Dr. J. Gepp).

Die von anderen *Sceliphronen* – so auch aus Österreich von *S. destillatorium* (EGGER, 1974) – als Zellkuchen beschriebene Vereinigung mehrerer Einzelzellen durch Lehmschichten konnte bei *S. curvatum* bisher weder aus Indien noch aus der Steiermark belegt werden.

3.4 Phänologie

Die Imagines von *S. curvatum* wurden in der Steiermark bisher zwischen Ende Mai und Mitte August angetroffen. Die ersten Imagines im Jahreslauf stammten von wärmebegünstigten Dachräumen. Die Masse der aktiven Imagines wurde zwischen Mitte Juni und Ende Juli gesehen. Aus dem ersten Julidrittel fehlen Hinweise über Imagines im Freiland, was die Möglichkeit einer Flugpause zwischen zwei Generationen innerhalb der Monate Juni, Juli und August offenläßt. In Laborversuchen konnte nur eine Univoltinität nachgewiesen werden. Der Lehmzellenbau wurde bisher zwischen 24. Juni und 3. August beobachtet (acht Fundorte); vom 18. August liegt eine Einzelmeldung vor. Die verschlossenen Zellen sind ansonsten das ganze Jahr über zu finden.

3.5 Larvalentwicklung

Sceliphron curvatum ist nach den bisher vorliegenden steirischen Funddaten univoltin. Die Larvalentwicklung vom Ei bis zur Präpuppe läuft zwischen Ende Juni und Ende August und dauert zwei bis vier Wochen: Die Imagines entschlüpfen der Lehmzelle erst im Juni des darauffolgenden Jahres. Das Einbringen von Lehmzellen in geheizte Wohnräume kann den vorzeitigen Schlupf der Imagines bereits um die Jahreswende bewirken.

3.5.1 Ei und Eiablage

Je Lehmzelle heftet die Imago von *S. curvatum* jeweils ein Ei an die erste eingetragene und auf dem Grund der Lehmzelle liegende Spinne. Das Ei ist an der Spinne unterseitig zwischen Fächerlungenstigma und Hüftansatz des Opisthosomas befestigt und hängt halb schräg mit der Innenseite seiner Krümmung an der Spinne angeklebt. Die Eilänge beträgt durchschnittlich 3,2 mm. Das Ei ist an der konkav geformten Innenseite mit einem farblosen Sekret auf etwa 40% der Eilänge an der Spinne befestigt. Das Ei selbst ist weich und leicht deformierbar; es ist außerordentlich elastisch und läßt sich an vielen Stellen stark drücken, ohne zu platzen, wobei es danach seine ursprüngliche Form wieder einnimmt. Die Oberfläche des Eies ist bis zu einer 200fachen Vergrößerung als fast strukturlos zu bezeichnen, wobei aber durch ein fettiges Klebesekret und angeklebten Staub strukturähnliche Spiegelungen zu erkennen sind. Im Nahbereich beider Eispitzen ist die Eioberfläche unregelmäßig und kaum erhaben gerauht. Am spitzen Eiende ist ein dunkel gefleckter, winziger, unscharf umgrenzter Fleck zu erkennen, der eventuell Mikrophyten-Funktion hat. Das Ei ist zur Gänze mit einer farblosen, zellophanartigen Eihülle überzogen, die sich gewaltsam

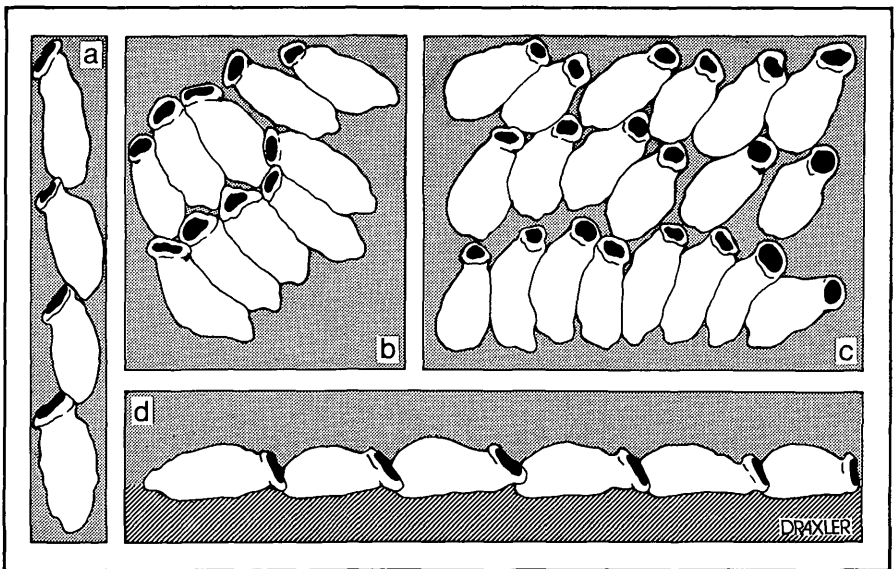


Abb. 8: Gruppierung der Lehmzellen von *Sceliphron curvatum*: a) vertikale Aneinanderreihung; b) Ausbildung paralleler Reihen auf lotrecht stehender Fläche; c) Reihenbildung auf halbschräg geneigter Fläche; d) horizontale Ausrichtung; vornehmlich an Fensterstöcken.

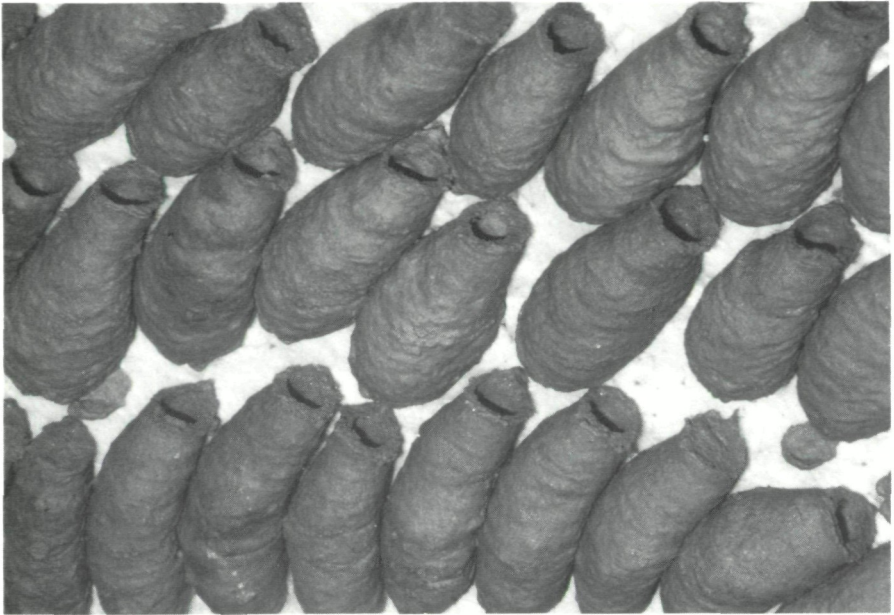


Abb. 9: Teilansicht einer Styroporplatte, die mit etwa 60 Lehmzellen von *Sceliphron curvatum* besetzt war (Höllberg bei Hitzendorf, leg. Univ.-Prof. Dr. E. Erhold) (Foto: Dr. J. Gepp).

abstreifen läßt. Darunter ist eine glänzende, noch glatter strukturierte, zweite Eihülle erkennbar. Auch diese innere Eihülle ist farblos, elastisch und reißstabil; eine Mikrophyle ist daran nicht zu erkennen.

Der Eischlupf erfolgte bei genauer beobachteten Lehmzellen drei bis fünf Stunden nach dem gänzlichen Auffüllen mit Spinnen und innerhalb von drei Stunden nach dem Verschließen. An der besetzten Spinne sind an der Eiklebestelle keine Verletzungen erkennbar (Abb. 13).

3.5.2 Die Junglarve

Die frisch geschlüpfte Larve von *Sceliphron curvatum* legt sich mit der Innenseite ihrer Körperkrümmung eng am Hinterleib der Spinne an. Sie ist am 4. Tag kommaförmig, ca. 2,6 mm lang und weißlich bis hellgelb gefärbt. Sie besitzt in der Mitte der konkav gekrümmten Ventralseite einen spitzen Fortsatz; außerdem ist ein Teil der an der Spinne anliegenden Körperoberfläche klebrig. Das Hinterleibsende der Larve ist spitz auslaufend, das Vorderende stumpfer und mit einer Kopfkapsel besetzt. Die Junglarve kann sich nur geringfügig und langsam bewegen.

Zur Nahrungsaufnahme beißt sich die Junglarve an der Ventralseite des Opisthosomas nahe der Stigmen fest. Im halberwachsenen Zustand beißt sich die Wespenmade mit ihrer Kopfkapsel tief in den Spinnenleib hinein, wobei am Kopf ständig leicht zuckende Pumpbewegungen zu erkennen sind, die sich über den ganzen Körper peristaltisch bis zum Hinterleibsende fortsetzen. Sowohl die kleinen wie auch die größeren Junglarven sind relativ leicht von ihren Spinnen zu trennen. An der erwachsenen ersten Larve ist die Kopfkapsel in ihrer Färbung kaum vom Larvenkörper abzugrenzen. An der Junglarve ist lateral eine Reihe hellgelber, halbkugelförmiger Wülste vorhanden (je Segment eine Erhebung).

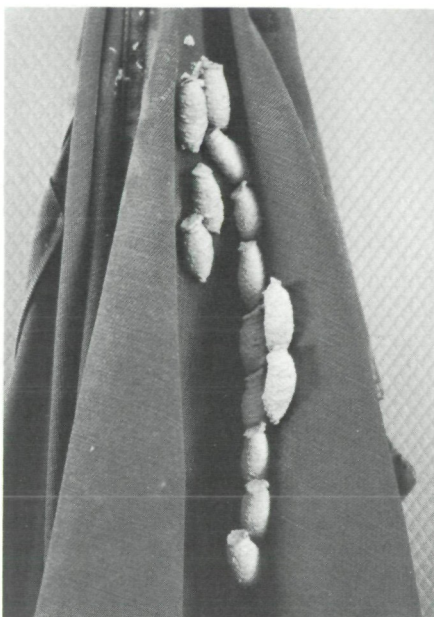
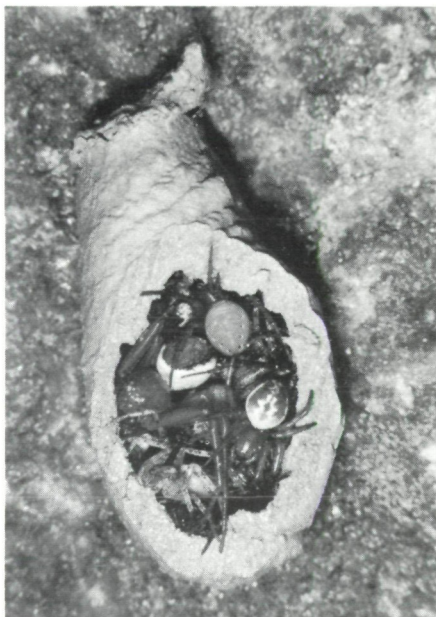


Abb. 10 (links): Eine gewaltsam vom Substrat abgehobene Lehmzelle von *Sceliphron curvatum*, gefüllt mit frisch eingetragenen Spinnen.

Abb. 11 (rechts): Lehmzellen von *Sceliphron curvatum* an einer blauen Arbeitsweste (Foto: E. Bregant).

3.5.3 Weitere Larvenstadien

Insgesamt wurden drei habituell geringfügig unterschiedliche Larvenstadien festgestellt. Die zweite Larve versteckt ihre Kopfkapsel tief im Beutetier. Nach Abnahme von der Spinne sind, hellbraun durchscheinend, seitlich beißende Mundwerkzeuge mit spitzen Zacken zu erkennen. Die Larve beißt ständig mit ihren Mundwerkzeugen und schiebt dabei Körperinhalte der Spinne in Richtung des pulsierenden und saugenden Pharynx. Mit Ausnahme winziger Punkte sind an der Oberfläche aller Larvenstadien keine Chitinstrukturen erkennbar. Eine gewaltsam mit einer Pinzette abgelöste, mittelgroße Larve setzte sich in einer Lehmzelle innerhalb von 1,5 Stunden selbständig an einer anderen Spinne fest und biß aus ihr eine Saugöffnung heraus.

Die erwachsene Larve von *S. curvatum* ist insgesamt weiß bis hellgelb gefärbt. Ihre Kopfkapsel ist blaßgelb, wobei an der Stirn zwei hellgraue und zwei hellbraune Streifen erkennbar sind. Die Mundwerkzeuge sind zum Teil hellbraun, zum Teil dunkelbraun (Mandibeln deutlich erkennbar). Die erwachsene Larve füllt die Lehmzelle in ihrer Länge nahezu völlig aus (Abb. 17).

3.5.4 Puppe

Nach vollendeter Larvalentwicklung verbleiben in der Lehmzelle manchmal einige vertrocknete Spinnen, meist jedoch hat die Larve die Lehmzelle völlig leergefressen. Der rotbraune Puppenkokon ist mit einem lockeren, weißlichen Gespinst frei im Zellenraum aufgehängt. Das Puppentönnchen ist basal mit einer schwarzen Kapsel mit weißen, kommaförmigen Ausscheidungen der Larve versehen.



Abb. 12: Aus einer Lehmzelle von *Sceliphron curvatum* entnommene Spinnen.

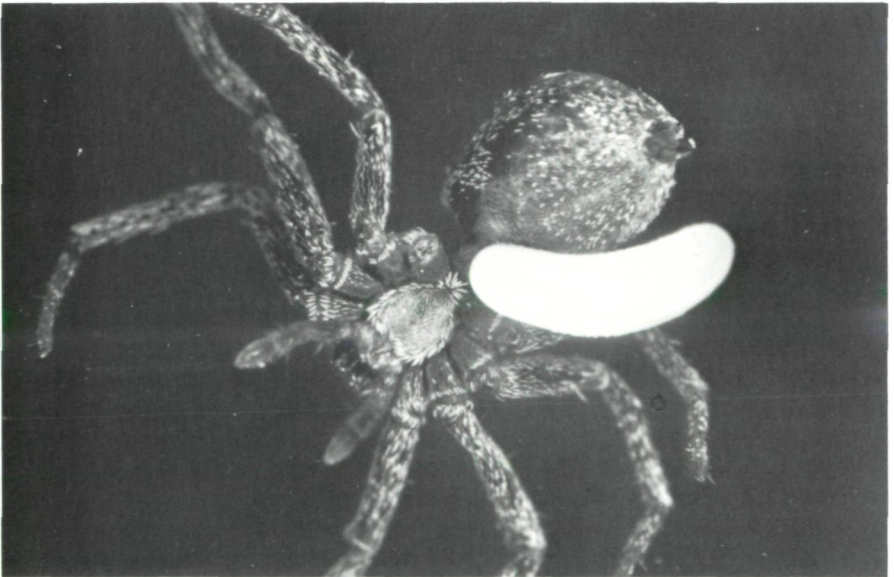


Abb. 13: Ein Ei von *Sceliphron curvatum* ist ventral nahe der Atemöffnung an der Spinne festgeklebt (Foto: Dr. J. Gepp).



Abb. 14: Ei von *Sceliphron curvatum*: a) Aufsicht auf Klebestelle; b) laterale Ansicht; c) Eihülle entfernt; natürliche Länge: 3,2 mm (Foto: Dr. J. Gepp).

Das Tönnchen besteht aus einer rotbraun durchscheinenden und leicht zerbrechlichen Membran. Die letzte Larvenhaut ist am Hinterende der Puppe seitlich angeklebt. Die Puppenhaut ist dünn und durchscheinend.

Die Puppe ist kurz nach der Häutung hellgelb, bzw. ihre Extremitäten sind farblos; später sind braune Zeichnungen durchscheinend erkennbar. Zum Schlüpfen durchbeißt die Imago den Lehmdeckel und verläßt die Lehmzelle. Die Größe der Puppe kann stark variieren (12–18 mm Länge) ebenso deren Gewicht (16,4 mg bis 200 mg!). Die rotbraune Farbe und die zellophanartige Auskleidung des Kokons entstehen durch Überstreichen eines netzartigen Gerüsts mit einem lückenlos aufgetragenen wachsähnlichen Sekret.

Bei einigen Wabengruppen blieben bis zu 30% der Lehmzellen verschlossen. Gewaltsam geöffnet, zeigten sich darin teils vertrocknete Maden in voller Größe, teils relativ kleine Puppen, die Vertrocknungserscheinungen aufwiesen.

3.6 Beutetiere

Die Lehmzellen von *S. curvatum* werden jeweils mit 8 bis 25 lebenden, aber gelähmten Spinnen gefüllt. Dazu sucht die Imago vor allem am Fuß von Hausfassaden und im Kleingartenbereich nach kleinen bis mittelgroßen Spinnen, die sie durch Stich lähmt und so auf Wochen hin lebend konserviert. Die gelähmten Spinnen werden von den Wespen mit Hilfe der Mundwerkzeuge gehalten und im freien Flug oder in kürzeren Flugsprüngen einzeln zur Zelle transportiert.

Die eingetragenen Spinnen bleiben oberflächlich betrachtet unverletzt. Ihre Lähmung manifestiert sich in einer völligen Bewegungslosigkeit ihrer Gliedmaßen und Mundwerkzeuge; selten wird als einzige Regung ein geringfügiges Vibrieren der Beine beobachtet. Gleichzeitig sind die Extremitäten der Spinne jedoch völlig entspannt und können ohne wesentliche Reaktion in unterschiedliche Stellungen gebogen werden. Dadurch wird das Auffüllen der Zelle mit den zahlreichen Spinnen erleichtert, ohne daß sich die Spinnenbeine gegenseitig wesentlich behindern. In den

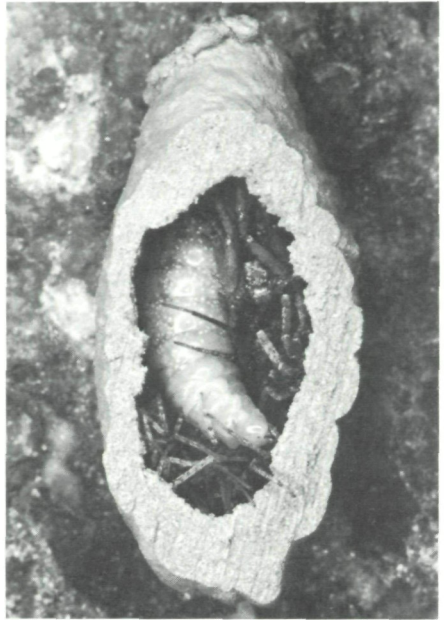


Abb. 15 (links): Junglarve von *Sceliphron curvatum* (5. Tag) an einer Spinne saugend.

Abb. 16 (rechts): Halberwachsene Larve von *Sceliphron curvatum* in ihrer Lehmzelle (vom Substrat entfernt) (Foto: Dr. J. Gepp).

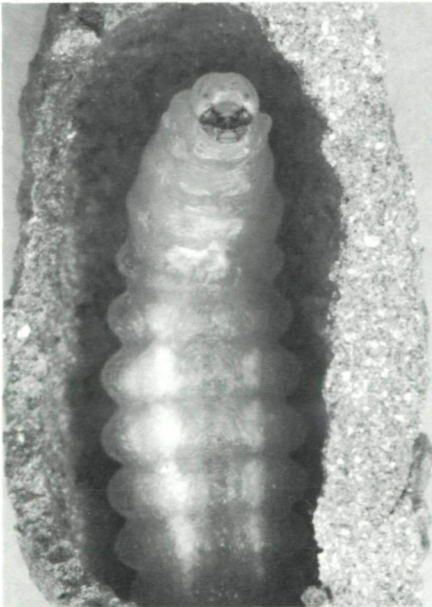


Abb. 17 (links): Die erwachsene Larve von *Sceliphron curvatum* hat sämtliche eingetragenen Spinnen gefressen (Ventralansicht).

Abb. 18 (rechts): Erwachsene Larve von *Sceliphron curvatum*; Lateralansicht (Fotos: Dr. J. Gepp).

Spinnenkörpern erkennt man langsame, aber deutliche Herzbewegungen und das Strömen der Hämolymphe. Die Atmungsaktivitäten der Spinnen sind stark herabgesetzt, zumal dem dichten Spinnenpaket keine Zellenöffnung zur Luftzufuhr zur Verfügung steht. Außerdem deutet die wochenlange Konservierungsphase der Spinnen einen stark herabgesetzten Energieverbrauch an. So kann der Zeitraum vom Beginn der Lähmung bis zum Fraß durch die Wespenmade fast einen Monat betragen. Innerhalb dieser Zeit verändert sich der äußere Habitus nicht ausgesaugter Spinnen kaum, vor allem die zum Teil bunte Färbung bleibt erhalten.

Die Gruppen- bzw. Artenzusammensetzung der eingetragenen Beutetiere wurde von ca. 30 Zellen bestimmt: Je Zelle waren zwischen 8 und 25 (Mittel: 16,2) Spinnen unterschiedlicher Größe (3–9 mm Körperlänge) enthalten. Die geringste Zahl wurde im Stadtgebiet von Graz mit acht Spinnen (darunter vier Kreuzspinnen) festgestellt. Abb. 12 veranschaulicht eine durchschnittliche Spinnenkombination einer Zelle vom Fundort Lannach 1985.

Festgestellte Beutespinnen:

1. *Araneus angulatus* (Gehörnte Kreuzspinne)
 2. *Araneus bituberculatus*
 3. *Araneus cucurbitinus* (Kürbisfarbene Kreuzspinne)
 4. *Araneus umbraticus* (Spaltenkreuzspinne)
 5. *Araniella* sp.
 6. *Meta segmentata* (Herbstspinne)
 7. *Anyphaena accentuata*
 8. *Philodromus* sp.
 9. *Diaea dorsata* (Grüne Krabbenspinne)
 10. *Salticus scenicus* (Zebraspringspinne)
- sowie weitere Salticiden

Die gelähmten, konservierten Spinnen sind nicht nur auffallend vertrocknungsresistent, sondern auch gegen Schimmelbefall (selbst in feuchten Zellen) über mehrere Wochen hinweg geschützt. Im Gegensatz zu anderen Autoren (vor allem KOHL 1918), die allerdings von anderen *Sceliphron*-Arten berichten, trägt *S. curvatum* ausschließlich lebende Spinnen ein, die alle über mehrere Wochen hinweg am Leben bleiben und erst durch das Ausgesaugt- bzw. Gefressenwerden sterben.

Die Imagines der Gattung *Sceliphron* ernähren sich nach bisheriger Kenntnis ausschließlich durch Blütenbesuche.

3.7 Vergleich biologischer Hinweise aus Indien

Zur Biologie von *Sceliphron curvatum* liegt ein kurzer Bericht von BASIL-EDWARDES (1921) aus Indien vor, der durch die Beobachtungen in der Steiermark weitgehend bestätigt werden kann. Ein Vergleich der Beobachtungsergebnisse ist vor allem deshalb von Interesse, da eingeschleppte Arten genetisch üblicherweise eine eingengte Valenzbasis einbringen und darüber hinaus mit neuen Umweltkomponenten konfrontiert werden.

BASIL-EDWARDES fand die von ihm beschriebenen Lehmzellen durchwegs im Inneren von bewohnten Räumen und die Mehrzahl davon an den Verbindungsritzen der hölzernen Zimmerdecken. Einzelne Lehmzellen befanden sich auch auf Mörtelgrund, an der Unterseite einer Grammophon-Box, an einem Rucksack und im Inneren eines Mantelärmels. Während die letztgenannten Zellenbauorte durchwegs mit den



Abb. 19 (links): Puppenhülle aus der Lehmzelle entfernt; natürliche Länge: 1,7 cm.

Abb. 20 (rechts): Puppe von *Sceliphron curvatum* einige Tage vor dem Entschlüpfen der Imago (Fotos: Dr. J. Gepp).

steirischen Funden übereinstimmen, sind Meldungen von Lehmzellen an Zimmerdecken bisher aus der Steiermark nicht bekannt. BASIL-EDWARDES meldet von drei Räumen seines Hauses insgesamt 65 Lehmzellen, wobei jedoch die Mehrzahl der Gruppen aus 2–5 Zellen bestand, nur eine Gruppe aus 11 und eine aus 15 Zellen. Da er dort gleichzeitig mehrere Wespen beim Zellenbau beobachten konnte, grenzt er das Bauvolumen der einzelnen Wespen auf jeweils wenige Lehmzellen ein.

Bei der Anordnung der Zellen unterschied BASIL-EDWARDES drei Methoden: a) die Zellen wurden in einer horizontalen Linie gereiht (häufig); b) die Zellen wurden in einer vertikalen Linie gereiht (nicht selten); c) die Zellen wurden übereinander in Stockwerken gemauert (selten). Während die ersten beiden Varianten auch in der Steiermark jeweils mehrfach nachgewiesen wurden, wurde die Variante der stockweisen Übereinandertürmung bisher in der Steiermark nicht beobachtet. Übereinstimmend ist auch die Beobachtung, wonach die Zellen einer Gruppe jeweils mit ihrem Deckelende in dieselbe Richtung und im ähnlichen Winkel ausgerichtet sind.

Die Bauweise und die Form der Zellen sind anhand des Fotos und der Zeichnungen in BASIL-EDWARDES mit unseren Beobachtungen weitgehend vergleichbar. In der Frontalansicht stellt BASIL-EDWARDES jedoch eine spiralförmige Bauweise der einzelnen Lehmringe dar, die aber mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine vom Autor selbst zugegebene räumliche Vorstellungsschwäche zurückzuführen ist. In einer zweiten Zeichnung mit lateraler Ansicht wird die ringförmige Zellenbauweise auch für die indischen Beobachtungen bestätigt.

Der Vergleich der Beutetiere zeigt, daß trotz der unterschiedlichen Faunen auch bei den eingetragenen Beutespinnen Ähnlichkeiten zwischen indischen und steirischen Beobachtungen vorliegen: BASIL-EDWARDES nennt folgende Spinnengruppen als Beutetiere: Oxyopidae, Clubionidae, Salticidae, Thomisidae und zwei Exemplare der in der Steiermark häufig eingetragenen Gattung *Araneus*. Als larvale Entwicklungsdauer werden für Indien 14 Tage geschätzt, für die Gesamtentwicklung vom Ei bis zur Imago ca. vier Wochen. Der Voltinismus wird von BASIL-EDWARDES nicht näher diskutiert, allerdings betont er, daß aus einigen eingetragenen Zellen auch nach zwei Monaten keine Imagines geschlüpft sind.

4. Diskussion

Die seit 1979 schlagartig einsetzende Häufung der Fundmeldungen von *S. curvatum* aus der Steiermark und die seitdem dort fortschreitende Ausbreitung lassen mit großer Wahrscheinlichkeit vermuten, daß diese Sphecide eine für die Steiermark bisher faunenfremde und eingeschleppte Tierart ist. Das Subgenus *Prosceliphron* war im übrigen bisher vom Festland Europas nicht nachgewiesen. Von einigem ökologischen Interesse ist, daß *S. curvatum* in Mitteleuropa (wie auch in Indien) völlig synanthrop lebt und Strukturen in der freien Natur für die Befestigung ihrer Lehmzellen meidet. Der Baustil der Lehmzellen, aber vor allem ihre Zusammensetzung geben ihnen eine geringe Regenfestigkeit, so daß die Art gezwungenermaßen unter überdachten, künstlichen Strukturen siedelt. Der feinkörnige Zellenlehm ist bei der Gattung *Sceliphron* generell speichellos, so daß ihm jegliche Wetterfestigkeit fehlt (vergleiche SCHREMMER 1984 und SCHREMMER et al. 1985).

Die aus Wien nachgewiesene Grabwespe *Sceliphron destillatorium* JLL. (EGGER 1974) baut ihre Mörtelnester in Hütten. Von der neuerdings aus Österreich gemeldeten Sphecide *Chalybion femoratum* (FABR.) liegen keine in Österreich nachgewiesenen Lehmbauten vor (BREGANT 1981). Aus Italien zitiert GOIDANICH (1975) alte Literaturstellen mit Beobachtungen über die Zellenbauweise der Art *Sceliphron tubifex* LATR.; die dort abgebildeten Lehmzellen entsprechen nur teilweise dem Habitus der Lehmzellen von *S. curvatum*. Lehmzellen mit oberliegenden Verschußdeckeln aus Lehm wurden im übrigen auch von der Eumeniden-Art *Delta imarginata* (L.) in Äthiopien nachgewiesen (BONELLI 1973) und sind offensichtlich generell in zumindest zeitweise regenbegünstigten Regionen bei Lehmnestern bauenden Hymenopteren üblich.

Die zoogeographische Lage des bisherigen Verbreitungsraumes in Europa und die Kenntnis über die ökologischen Ansprüche lassen erwarten, daß *S. curvatum* sich in Mitteleuropa in den nächsten Jahren großflächig aktiv ausbreiten wird. Darüber hinaus sind weitere Verschleppungen mit Lehmzellen an Bauholz oder an Lastwagenplanen und hölzernen Eisenbahnwaggons denkbar. Das Vordringen von *S. curvatum* in dicht verbaute zentrale Stadtbereiche von Graz deutet eine aggressive Besiedlungstendenz auch in Richtung Großstadtbereiche an. Auch lokal wird die erwartete weitere Ausbreitung dieser Art von besonderem Interesse sein. Nördlich von Graz gibt es nämlich mehrere steilhangige Bergregionen, die auch über zahlreiche, einstrahlungsbegünstigte natürliche Felsstrukturen verfügen. Darüber hinaus interessiert es den Ökologen freilich auch, inwieweit und ab wann sich bei *S. curvatum* Parasiten (Tachinen, Bombyliiden, Chrysididen, etc.) einstellen, die gerade von dieser Spheciden-Gattung seit langem reichlich gemeldet werden (KOHL 1918, EGGER 1974, GOIDANICH 1975).

Dank

Die Autoren sind den Übermittlern von Daten und Lehmzellen (siehe Fundortliste) zu großem Dank verpflichtet. Frau Mag. Hildegard Resinger überließ uns Beobachtungsprotokolle, und Univ.-Prof. Dr. Reinhard Schuster vermittelte Daten, Fotomaterial und Belege der Herren Univ.-Prof. Dr. E. Erhold und Dr. G. Krisper (alle Graz). Herrn Univ.-Doz. Dr. Konrad Thaler (Innsbruck) verdanken wir die Determination der genannten Spinnen, Herrn Italo Gallotta die Anfertigung der Farbabzüge und Herrn Mag. Wilhelm Draxler (beide Graz) die Ausführung der Abbildungen 2, 3, 7 und 8.

Literatur

- BASIL-EDWARDES, S., 1921: On the habits of a *Sceliphron* wasp (*S. deforme*). – J. Bombay nat. Hist. Society, 28: 293–297.
- BONELLI, B., 1973: Osservazioni eto-ecologiche sugli Imenotteri aculeati dell’Etiopia. V. *Delta emarginatum* (L.) (Hymenoptera-Eumenidae). – Boll. Istituto Ent. Univ. Bologna. 32: 27–46.
- BREGANT, E., 1981: Interessante Hymenopterenfunde aus dem Südburgenland. – Natur und Umwelt Burgenland, 4(2): 51–52.
- DOLLFUSS, H., 1983: Catalogus Faunae Austriae. Teil XVII: Sphecidae. – Österreichische Akademie der Wissenschaften, 32 pp., Wien.
- EGGER, A., 1974: Ein seltener Grabwespenfund, *Sceliphron destillatorium* Jll. vor den Toren Wiens (Hymenoptera, Fossores). – Z. Arbgem. Österr. Ent. 25(1/2): 57–62.
- GOIDANICH, A., 1975: Uomini, Storie e Insetti Italiani nella Scienza del Passato. – Redia, 943–959.
- KOHL, F. F., 1918: Die Hautflüglergruppe „Sphecinae“. IV. Die natürliche Gattung *Sceliphron* Klug (*Pelopoes* Latreille). – Ann. nat. Hist. Mus. Wien, 32: 1–171.
- LECLERCQ, J., 1974: Deux *Sceliphron* égarés. – Bull. Rech. agron. Gembloux, 6(3–4): 414–415.
- LECLERCQ, J. & L. CLAPAREDE, 1978: *Sceliphron caementarium* (Drury) s’installe en Europe meridionale. – Entomops, Nice, 47: 245–252.
- LENZ, H. O., 1966: Zoologie der Griechen und Römer. – Nachdruck von 1856, Sändig-Verlag, Wiesbaden, 656 pp.
- SCHREMMER, F., 1984: Das Lehmnest der sozialen Faltenwespe, *Polybia emaciata*, und Untersuchungen über seine Regenfestigkeit (Hymenoptera, Vespidae, Polybiinae). – Sitzber. Österr. Akademie der Wiss. Math.-naturw. Kl., Abt. I, 193(1–5): 7–22.
- SCHREMMER, F., L. MÄRZ & P. SIMONSBERGER, 1985: Chitin im Speichel der Papierwespe (soziale Faltenwespen, Vespidae): Biologie, Chemismus, Feinstruktur. – Mikroskopie (Wien) 42: 52–56.
- SMITH, F., 1870: An appendix containing descriptions of some new species of Apidae and Vespidae collected by Mr. Horne. – Transzool. Soc. Lond., 7: 186–196, pls. 19–22.
- STRAND, E., 1915: Über einige orientalische und palaearktische Crabroniden der Gattungen *Sphex*, *Sceliphron* und *Ammophila* im Deutschen Entomologischen Museum. – Arch. Naturgesch., 81(5): 88–97.
- VECHT, J. van der, 1961: Über Taxonomie und Evolution der Grabwespen-Gattungen *Sceliphron* Klug. – Verhandl. XI. Intern. Kongress Entom. Wien, 1: 251–256.

VECHT, J. van der, 1984: Die orientalische Mauerwespe, *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) in der Steiermark, Österreich (Hymenoptera, Sphecidae). – Entomofauna, 6(17): 213–219.

VECHT, J. van der & F. M. A. van BREUGEL, 1968: Revision of the nominate subgenus *Sceliphron* Klug (Hym., Sphecidae). – Tijdschr. voor entomologie, 111: 185–255.

Anschrift der Verfasser: Dr. Johann GEPP, Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,
Heinrichstraße 5, A-8010 GRAZ.

Eugen BREGANT, Landesmuseum Joanneum,
Abteilung für Botanik,
Raubergasse 10, A-8010 GRAZ.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [116](#)

Autor(en)/Author(s): Gepp Johannes, Bregant Eugen

Artikel/Article: [Zur Biologie der synanthropen, in Europa eingeschleppten Orientalischen Mauerwespe *Sceliphron \(Prosceliphron\) curvatum* \(Smith, 1870\) \(Hymenoptera, Sphecidae\). 221-240](#)