

Monitoring von *Triphosa spec.* in Höhlen des Hagengebirges (Nationalpark Berchtesgaden, Deutschland)

Von Benjamin Menne und Sandra Menne (Mühlacker)

ABSTRACT

Monitoring of cave animals such as *Triphosa spec.* offers the opportunity to study their ecology in the cave environment. During a 12-years period about 100 caves in the karst area south of Königssee (Nationalpark Berchtesgaden, Germany) were investigated for the occurrence of *Triphosa spec.* Only 6 caves inherit a population of the genus. The characteristics of these cave entrances are a combination of two attributes: (1) current of air and (2) a vertical component in the cave entrance plane. The most important

population is situated in the Gamsbemmerlabyrinth. Research results indicate that the moths locate by means of the cave air current. Advantages of this strategy with respect to reproduction are discussed. Questioning the principal problem of biospeleological monitoring, the evidence of census, we discuss the requirements for interpretation of the results with respect to population dynamics. This is of particular importance if sensitive cave animals such as bats are examined.

ZUSAMMENFASSUNG

Monitoring von Höhlentieren wie *Triphosa spec.* ermöglicht die ökologische Bindung der Spezies an das Subterranum aufzuklären. In dem hochalpinen Karstgebiet südlich des Königssees (Nationalpark Berchtesgaden, Deutschland) wurden im Zeitraum von 12 Jahren knapp 100 Höhlen systematisch nach dem Vorkommen von *Triphosa spec.* untersucht. In nur 6 Höhlen konnte die Gattung nachgewiesen werden. Diese sind durch die Merkmalskombination „Bewetterung“ und „Eingang mit deutlich vertikaler Kompo-

nente“ gekennzeichnet. Die größte Population befindet sich im Gamsbemmerlabyrinth. Die Befunde weisen darauf hin, daß sich die Tiere am Höhenwind orientieren. Dies hat auch fortpflanzungsbiologische Vorteile. Die Problematik des Monitorings von Höhlentieren liegt in der Frage, ob die Bestandszählung und insbesondere deren Veränderung repräsentativ für die tatsächliche Population ist. Gerade bei störungsempfindlichen Höhlentieren ist eine kritische Bewertung der Bestandszählung erforderlich.

EINLEITUNG

Die Lepidopterengattung *Triphosa* gehört zu den häufigsten in Höhlen Mitteleuropas beobachteten Lebewesen. Älteste Berichte gehen bis in das vorige Jahrhundert zurück. Die Beobachtungsmethoden waren z.T. aus heutiger Sicht radikal (Binder 1891; Stadler 1924; Wettstein-Westersheim 1926; Knobloch 1926; Lengersdorf 1930; Dudich 1932).

In der Regel werden die Individuen der Gattung in den Wandassoziationen der Höhleneingänge bis in die aphotische Zone aufgefunden. Tote Falter sind auch hunderte Meter vom Höhleneingang entfernt beobachtet worden (Wagner 1987). Insgesamt ist ihre ökologische Bindung an das Subterranum noch wenig konkret untersucht. So ist beispielsweise die Strategie, mit welcher die Schmetterlinge Höhlen aufsuchen, und wie sie sich im Inneren orientieren, weitgehend unbekannt.

Das regelmäßige Vorkommen der Spezies zu bestimmten Jahreszeiten ist ein wichtiger ökologischer Faktor für Folgeorganismen im Bereich der Höhleneingänge. Räuber-Beute-Beziehungen zwischen Höhlenspinnen und *Triphosa*-Arten sind

beschrieben worden (Kurz 1979; Chapman 1993; Dobat 1975).

Es ist bekannt, daß die Individuen im Winterhalbjahr monatelang unter Tage beobachtbar sind und hier auch eine hohe Mobilität zeigen. Die Überwinterung in Höhlen wurde fallweise untersucht. In Höhlen montaner und colliner Höhenstufen wurden vereinzelt Kopulationen beobachtet (Dobat 1978; Bronner 1987; Lederer 1960). Für eine Höhle des Hagengebirges konnte das regelmäßige Vorkommen von Kopulationen in der Höhle nachgewiesen werden (Jacobi & Menne 1990; Menne 1992).

Ein systematisches Monitoring des Bestandes von *Triphosa spec.* in einzelnen Höhlen ist bislang eine Seltenheit, obwohl dies bei zahlreichen Höhlenfahrten ohne großen Zusatzaufwand möglich wäre. Die meisten Kenntnisse beziehen sich daher auf mehr oder weniger zufällige Beobachtungen.

Der Aufsatz berichtet über das Vorkommen einer *Triphosa*-Population im Gamsbemmerlabyrinth (Hagengebirge, Deutschland) über einen Zeitraum von zwölf Jahren.

UNTERSUCHUNGSMETHODIK

Zu Beginn der Arbeiten (1986) wurde die Population im Gamsbemerlabyrinth grob gezählt. Seit 1992 fanden systematische Erhebungen statt. Folgende Parameter wurden erhoben:

- der genaue Sitzplatz der einzelnen Individuen (Meßpunkt, Entfernung vom Eingang, Positionshöhe und Wandseite)
 - die Orientierung der Körperlängsachse
 - die Mobilität
 - die Lufttemperatur und Windrichtung
 - Gruppenbildungen und Kopula.
- Das Untersuchungsgebiet umfaßt den Bereich süd-

lich des Königssees im Nationalpark Berchtesgaden. An einzelnen Bergstöcken sind zu nennen: Wildpalfen, Jägerbrunntrug, Teufelshörner, Neuhütter und Mooscheibe. Bei den insgesamt 93 durch die HFG Mühlacker untersuchten Höhlen wurde in jedem Einzelfall auf das Vorkommen der Schmetterlinge geachtet. Das Gamsbemerlabyrinth ist Teil des Wildpalfensystems (eine der Riesenhöhlen des Hagengebirges). Es handelt sich um eine horizontale Gangstrecke mit starkem Luftzug und einer Eingangshöhe von 1945 m. (Zur Fundsituation siehe Jacobi & Menne 1990 und Menne 1996).

ERGEBNISSE

Die Individuenzahlen

Da die Zählung zu Beginn nur überschlagsweise durchgeführt wurde, sind für die Jahre 1986 bis 1990 Mindestindividuenzahlen angegeben. Folgende Bestände wurden beobachtet:

| Beobachtung | Anzahl lebend | Anzahl tot |
|----------------|---------------|------------|
| August 1986 | > 20 | n.d. |
| August 1989 | > 25 | n.d. |
| August 1990 | > 15 | n.d. |
| Juli 1992 | 16 | 5 |
| August 1995 | 25 | 3. |
| September 1998 | 42 | I |

Tabelle 1: Gezählter Bestand K_B von *Triphosa spec.* im Gamsbemerlabyrinth 1986 bis 1998

Zu Beginn des Monitorings wurden Einzelexemplare zur sorgfältigen Bestimmung aufgesammelt. Bei den unter Hinzuziehung von Vergleichsexemplaren bestimmten Individuen handelt es sich ausschließlich um die Spezies *Triphosa dubitata*. Allerdings zeigten sorgfältige Betrachtungen vor Ort, insbesondere 1995 und 1998, daß möglicherweise auch weitere *Triphosa*-Spezies in der Höhle vorkommen. Im vorliegenden Bericht beschränken wir uns daher darauf, die Gattung zu nennen. Die Zählungen fanden jeweils in den Sommermonaten statt. Es ist zur Zeit unbekannt, wie sich die Populationen im Jahresverlauf entwickeln. Beobachtungen und Nachweise liegen für die Monate Juni bis Oktober vor. Mit 42 lebenden Tieren war der Befund 1998 deutlich das Maximum. Ob es sich dabei um einen jahreszeitlichen Effekt oder um ein tatsächliches Anwachsen der Population handelt, kann augenblicklich nicht entschieden werden. Die Zahlen weisen auf eine stabile, stetige Population im Höhlensystem hin. Die toten Falter konnten bei der jeweils nächsten Zählung nicht mehr gefunden werden, sondern waren vollständig mazeriert.

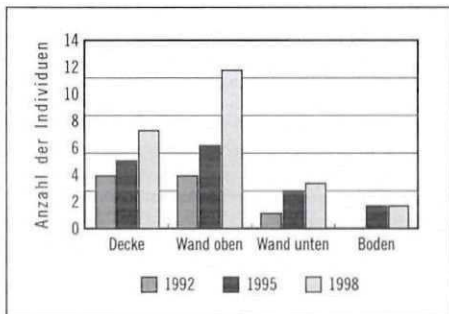


Abb. 1: Sitzposition von *Triphosa spec.* im Profil des Höhlenraumes

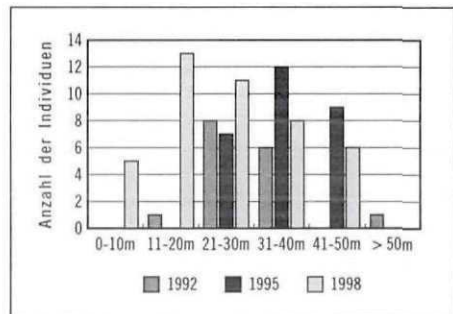


Abb. 2: Entfernung der Population vom Höhleneingang

Sitzpositionen der Individuen

Wie aus Abb. 1 ersichtlich, wird die Mehrheit der Individuen stetig in der oberen Hälfte des annähernd kreisförmigen Profils beobachtet. Dabei wird in jeder Einzelaufnahme der Bereich „Wand oben“ dem Bereich „Decke“ bevorzugt. Die untere Profilhälfte ist signifikant geringer besetzt, am Höhlenboden finden sich nur vereinzelt Exemplare, die in aller Regel mobil sind. Da die Präferenz für die obere Profilhälfte regelmäßig ist, handelt es sich um kein zufälliges Phänomen.

In der Summe aller Befunde zeigt sich, daß die Schmetterlinge überwiegend den Bereich zwischen 20 und 40 Meter hinter dem Eingang besetzen. Dieser Bereich schließt die Lichtgrenze ein. Allerdings ist, wie aus Abbildung 2 hervorgeht die Verteilung im Einzelfall sehr verschieden. 1992 lag das Maximum zwischen 20 und 30 Metern. Ein Exemplar wurde in 110 Meter Entfernung vom Eingang lebend angetroffen. Die Gesamtpopulation war also über ca. 100 m verteilt. Im Gegensatz dazu war die Population 1995 nur über 30 m verteilt und zwar zwischen 20 und 50 m Entfernung vom Eingang. Das Maximum lag hier bei 30-40 Metern in der aphotischen Zone. Im September 1998 war hingegen der höchste Besatz bereits in den noch belichteten Höhlenteilen zwischen 10 und 20 Metern zu finden (bei einer Ausdehnung von 50 m). Die Verteilungskurven zeigen alle von außen nach innen Rechtsschiefe. Dieses Muster hängt vermutlich mit dem Einflugverhalten der Tiere und die Lage des jeweiligen Maximums mit den spezifischen meteorologischen respektive jahreszeitlichen Einflüssen zusammen. Tote Falter wurden schon bis etwa 400 m in der Höhle gesichtet.

Bei den anfänglichen Beobachtungen fiel auf, daß die Individuen die Bergseite des Höhlenganges bevorzugt besetzten. Wie aus Abb. 3 hervorgeht, konnte dieser Effekt 1992 und 1995 deutlich festgestellt werden.

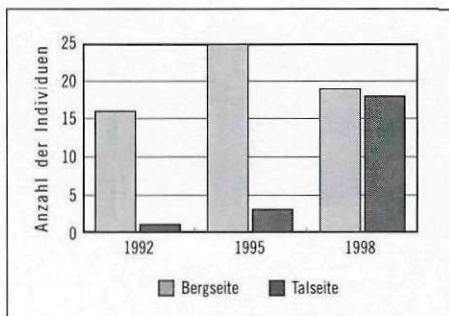


Abb. 3: Sitzposition im Verhältnis zur angeströmten Seite

1998 verhielten sich die Tiere jedoch anders, Berg- und Talseite waren gleich dicht besetzt. Im Gegensatz zu den vorherigen Terminen war die Population wesentlich dichter beim Eingang und überwiegend im noch photischen Bereich anzutreffen. Weiters war die Population insgesamt sehr mobil. Es herrschte intensiver Luftzug auswärts. 1992 und 1995 war der Luftzug zum Beobachtungstermin schwächer.

Ausrichtung der Körperlängsachse

Die Betrachtung der Einzelindividuen unter Berücksichtigung der Orientierung ihrer Körperlängsachse an der Höhlenwand ist in Abb. 4 a-c dargestellt. Eine Kopfhaltung abwärts ist eine extreme Seltenheit. Sie wird in der Regel nur bei Kopulationen oder bei an der Wand herumkrabbelnden Faltern festgestellt. In allen drei Fällen war dagegen die Kopfhaltung aufwärts eindeutig bevorzugt. 1995 war ein sekundäres Maximum auswärts erkennbar, während 1998 ein solches einwärts erkennbar war. Die Regelmäßigkeit, mit der die „Aufwärts“-Präferenz der Körperachse beobachtet werden kann, läßt auf einen biologischen Sinn dieser Sitzposition schließen. Die beobachteten sekundären Maxima befinden sich exakt in den Richtungen, in denen die Individuen die Höhle verlassen respektive weiter in sie eindringen. Insgesamt legt dies die Vermutung nahe, daß die Orientierung der Körperachse bei *Triphosa spec.* mit der Orientierung im Höhlenraum zu tun hat.

Fortpflanzungsbiologie

Hierüber ist schon berichtet worden (Jacobi & Menne 1990). Während jedes Monitorings konnten kopulierende *Triphosa*-Pärchen beobachtet werden (siehe Abb. 5). Es wurde schon früher die Vermutung geäußert, daß die sogenannte Gruppenbildung bei *Triphosa* mit der Kopulation zu tun hat. Unter Gruppenbildung wird verstanden, daß zwei oder drei

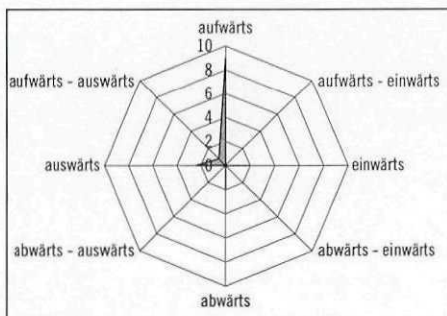


Abb. 4a: Ausrichtung der Körperlängsachse von *Triphosa spec.*; Gamsbemerlabyrinth 1992

Individuen auffällig dicht beieinander sitzen (etwa 1-2 Körperlängen entfernt). Für diese Hypothese konnte eine Bestätigung beobachtet werden. In der Regenhöhle im Jägerbrunntrög wurde eine Gruppe von 3 *Triphosa dubitata*-Individuen beobachtet. Im Verlauf einer halben Stunde konnte beobachtet werden, daß sich aus der Gruppe tatsächlich eine Kopulation ergab. Insofern weisen die in Abb. 5 nachgewiesenen Gruppen ebenfalls auf fortpflanzungsbiologische Vorgänge hin. *Triphosa spec.* ist somit eindeutig fortpflanzungsbiologisch an die Höhle gebunden.

Vergleichende Betrachtung aller Höhlen

Im Beobachtungsgebiet sind 93 Höhlen durch die Bearbeiter untersucht worden. Nur in 6 Höhlen konnten Exemplare von *Triphosa spec.* nachgewiesen werden. Es handelt sich dabei um folgende Objekte:

- Gamsbemerlabyrinth (Kat.-Nr. 1335/153; Höhe des Einganges: 1945m)
- Enttäuschungsloch (Kat.-Nr. 1335/195; Höhe des Einganges: 2080m)
- Wandschacht (Kat.-Nr. 1335/198; Höhe des Einganges: 1970m)
- Warnix am Neuhütter (Kat.-Nr. 1335/441; Höhe des Einganges: 1940m)
- Regenhöhle (Kat.-Nr. 1335/465; Höhe des Einganges: 2180m)
- Moosscheibenhöhle (Kat.-Nr. 1335/35; Höhe des Einganges: 1690m)

Die drei erstgenannten Höhlen sind Eingänge in das Wildpalfensystem. Wie kommt es, daß die Tiere nur einige wenige Höhlen aufsuchen? Zur Untersuchung dieser Frage wurde eine grobe Typisierung der Höhleneingänge in drei Kategorien vorgenommen (Tabelle 2) und jede untersuchte Höhle einer der Kategorien zugeordnet. Eine zweite Unterscheidung fand dahingehend statt, ob am Höhleneingang, in der Trauflinie stehend, Luftzug spürbar ist oder nicht.

| Eingang vertikal | Eingang schräg | Eingang horizontal |
|--|---|--|
| Ebene des Einganges steht senkrecht, ist umgeben von einer mehr oder weniger senkrechten Felswand. Typischer „Höhleneingang“ | Ebene des Einganges weder senkrecht noch horizontal, sondern eine Mischform bildend | Ebene des Einganges horizontal. Typischer Schachteingang oder Dolineneinbruch. |

Tabelle 2: Typisierung der Höhleneingänge

Horizontale und vertikale Eingänge sind etwa gleich häufig, schräge seltener. Wie die Tabelle 3 verdeutlicht, ist *Triphosa spec.* in keiner Höhle mit typischem Schachteingang angetroffen worden. Ferner konnte die Gattung nur in Höhlen angetroffen werden, die auch Luftzug aufweisen. Die Tatsache, daß nur knapp 2/5 aller Höhlen mit der Merkmalskombination „Vertikaler Eingang mit Luftzug“ besiedelt sind, gibt zu der Vermutung Anlaß, daß noch weitere Faktoren eine Rolle spielen. In jedem Fall ist im Untersuchungsgebiet eine hochsignifikante Präferenz vor Höhlen mit dieser Merkmalskombination erkennbar.

| Eingang | Gesamtzahl | mit Luftzug | ohne Luftzug |
|------------|------------|-------------|--------------|
| vertikal | 44 | 39% | 0 |
| schräg | 13 | 33% | 0 |
| horizontal | 40 | 0 | 0 |

Tabelle 3: Merkmalskombinationen der Höhleneingänge im Untersuchungsgebiet. Die %-Zahlen bedeuten Anteil der Höhleneingänge mit dieser Merkmalskombination, welche von *Triphosa spec.* besetzt sind.

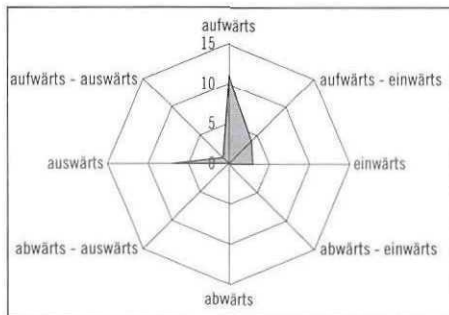


Abb. 4b: Ausrichtung der Körperlängsachse von *Triphosa spec.*; Gamsbemerlabyrinth 1995

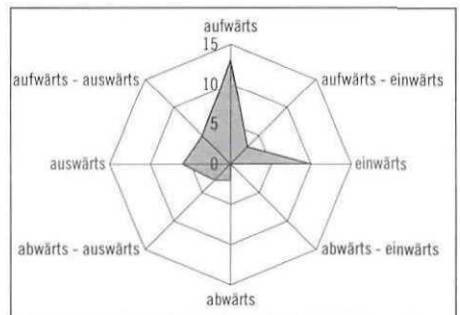


Abb. 4c: Ausrichtung der Körperlängsachse von *Triphosa spec.*; Gamsbemerlabyrinth 1998

Sonstige Beobachtungen

Bei einer Befahrung des Enttäuschungsloches 1992 konnte im Schluf hinter der Eingangseishalle ein Exemplar von *Triphosa dubitata* beobachtet werden, wie es entgegen dem Höhenwind zielgerichtet in die tieferen Höhlenteile einflog. Der Zeitpunkt der Beobachtung war gegen 0.30 Uhr.

Während der Forschungswoche 1998 wurde in der Regenhöhle eine Kopulation von *Triphosa dubitata* beobachtet. Zu Beginn der Höhlenfahrt wurden drei Tiere in einer typischen Gruppenbildung angetroffen. Etwa vier Stunden später befanden sich zwei Tiere dieser Gruppe in Kopula, eine weitere halbe Stunde später war der Vorgang beendet.

Diskussion

Das Monitoring von Höhlentieren hat nicht selten naturschutzrechtliche Konsequenzen. Bestandszählungen in Höhlen überwinternder Fledermäuse sind ein Beispiel dafür. Kritischer Aspekt allen Monitorings von Höhlentieren ist die Beobachtbarkeit K_B . Sie soll als Maß für die Vollständigkeit der Zählung aufgefaßt werden und ist somit wesentlich von der Morphologie des Höhlenraumes bestimmt. Der tatsächliche Bestand B_t an Individuen einer Spezies zum Zeitpunkt t_x berechnet sich nach folgender Gleichung:

$$B_{tX} = B_{t0} + \sum_{i=0}^x In - \sum_{i=0}^x Out - Y_m + Y_g$$

wobei: In = zugewandertes Tier, Out = abgewandertes Tier, Y_m = gestorbene Tiere, Y_g = im Biotop geborene/geschlüpfte Individuen.

Der gezählte Bestand B_g zum Zeitpunkt t_x kann nicht mit dem tatsächlichen Bestand B_t gleichgesetzt werden, da Individuen auch an Plätzen sitzen können, die

der Datenerhebende nicht einsehen kann. Die Beobachtbarkeit K_B entspricht der folgenden Gleichung:

$$K_{BX} = \frac{B_{gX}}{B_{tX}}$$

wobei K_B numerisch maximal 1 werden kann. Standortwechsel ausgelöst durch endogene Motivation oder induziert durch Störgrößen wie tages- und jahreszeitliche Kleinklimaschwankungen haben Einfluß auf K_B , wenn die Individuen in Bereiche abwandern, welche vom Datenerhebenden nicht besichtigt werden können. Gleiches gilt für Störungen durch den Beobachter respektive Höhlentouristen. Veränderungen des gezählten Bestandes B_g sind dann als populationsdynamischer Befund bewertbar, wenn K_B nachweislich nahe 1 ist. Für sehr kleine K_B kann die Bestandszählung populationsdynamisch interpretiert werden, wenn zusätzlich in jedem Einzelfall folgende Bedingung erfüllt ist (Einzelfall = jede Höhle):

$$K_B = \text{const.}$$

Neben der quantitativen Erfassung des B_g hat die Messung der Zu- und Abwanderung folglich grundlegende Bedeutung. Bedauerlicherweise wird selbst in Untersuchungsfällen mit naturschutzrechtlicher Konsequenz nicht selten auf diesen Nachweis verzichtet. Dadurch erleiden die Arbeiten trotz sorgfältiger und engagierter Bestanderhebung einen substantiellen Aussageverlust. Unter Berücksichtigung der obigen Überlegungen lassen sich die Bestandszählungen des bisher durchgeführten Monitorings nicht eindeutig populationsdynamisch auswerten. Die Übersichtlichkeit des Gamsbemerlabyrinthes legt allerdings einen Zusammenhang nahe.

Es gilt bislang noch als ungelöstes Problem, wie *Triphosa spec.* die Höhlen findet. Christian und Moog (1982) berichten über Untersuchungen, nach denen *Triphosa dubitata* sich nach dunklen Strukturen vor hellem Hintergrund orientiert, sofern das dunkle Feld unter einem Winkel größer als 5° gesehen wird. Für den Fall unseres Untersuchungsgebietes ist diese Erklärung jedoch nicht ausreichend. Die Bewetterung der Höhle spielt eine hochsignifikante Rolle. Von nachgeordneter Bedeutung ist das Vorhandensein einer vertikalen Komponente in der Morphologie des Höhleneinganges. Im Verein mit den Lebendbeobachtungen ergeben sich Indizien bezüglich des Suchverhaltens. Den nachtaktiven Tieren steht zwischen den noch Wärme abstrahlenden Felswänden (vertikale Komponente) und dem bewetterten Höhleneingang ein Temperaturgradient von 10° C und mehr zur Verfügung. Die Autoren vertreten daher die Ansicht, daß dieser Temperaturgradient dem Suchschema ent-

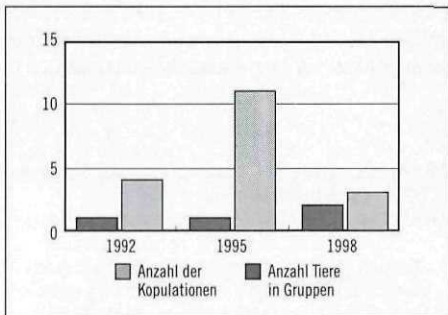


Abb. 5: Gruppenbildung und beobachtete Kopulationen von *Triphosa spec.* im Gamsbemerlabyrinth

spricht. Eine zusätzliche Rolle könnten durch den Luftstrom ausgetragene Duftstoffe spielen. Dabei ist auch an Pheromone zu denken, da diese mit dem Höhlenluftstrom konzentriert austreten könnten und damit eine eindeutige Auffindbarkeit der Sexualpartner garantieren.

Die Orientierung der Körperlängsachse entspricht weitgehend den Befunden von Bronner (1987). Eigene Untersuchungen in Höhlen der Schwäbischen Alb erbrachten identische Muster. Unterschiede ergeben sich in der Ausprägtheit der vertikalen Präferenz, wobei am Mittelgebirgsstandort eine höhere Richtungsdispersion beobachtet wurde. Die Bewetterung der untersuchten Vergleichsobjekte auf der Schwäbischen Alb ist gering bis fehlend.

Wettstein-Westersheim beobachtete bereits 1926 in der Eisriesenwelt eine Verteilung von *Triphosa spec.*, die auf einen Einfluß des Höhlenwindes hinwies. Dem Auffinden der geeigneten Höhle folgt die Auswahl des passenden Sitzplatzes. Alle lebenden Tiere, die nicht im Bereich „Decke“ und „Wand oben“ beobachtet wurden, waren sehr aktiv und noch mit der Platzsuche beschäftigt. Ruhig sitzende Tiere sind überwiegend im Bereich der Lichtgrenze festzustellen. Der Befund 1998 legt nahe, daß innerhalb der Höhle hohe Aktivität in Verbindung mit Partnersuche die anderen Faktoren überwiegt.

Alle Befunde werden von uns in der Zusammenschau zu folgendem Szenario zusammengeführt:

- *Triphosa spec.* findet die Höhlen in erster Linie durch das Vorhandensein von Höhlenwind in Verbindung mit einer vertikalen Komponente der Eingangsebene (Kontrastierung gegen „wärmeren“ Fels)
- Innerhalb der Höhle wird bei der Platzwahl zuerst wenig differenziert.

- Die Suche eines Sexualpartners ist der Platzwahl übergeordnet.
- Während des Höhlenaufenthaltes ziehen sich die Tiere sukzessive an die aphotische Zone zurück.
- Die Körperlängsachse ist in Ruhe vornehmlich vertikal orientiert, um aus der Perzeption der Windrichtung die Information „Nach Innen“ und „Nach Außen“ abzulesen.
- Die Tiere suchen Bereiche auf, die einerseits die negativen Einflüsse des Luftzuges (Kälte, Austrocknung) minimieren, andererseits aber noch die Perzeption desselben zulassen.
- Nasse Zonen und Wandbereiche werden gemieden.

Obiges Szenario liefert auch eine Erklärungsmöglichkeit für die Funde von toten Faltern viele hundert Meter tief im Höhlensystem. Es gilt den Wechsel der Windrichtung im Winter mit in Betracht zu ziehen. Da die Falter im Sommer bei Bewetterung auswärts einfliegen, bedeutet „mit dem Wind“ das Verlassen der Höhle und „gegen den Wind“ die Bewegung in die Höhle hinein. Sollte ein Falter noch während der Winterbewetterung die Winterruhe/Diapause beenden und „mit dem Wind“ fliegen, bedeutet das nun ein Einwandern in die Höhle. Die toten Tiere, welche weit im Innern des Wildpalfensystems gefunden wurden, können so als Opfer des früh sommerlichen Wetterwechsels verstanden werden.

Zukünftige Arbeiten müssen sich auf eine Online-Zählung der Falter konzentrieren, um die Wanderungsbewegungen objektiv zu erfassen und statistisches Material zur Überprüfung der obigen Hypothesen zu erhalten. Die Systematik der Gattung gilt es unter modernen Gesichtspunkten kritisch zu überprüfen.

DANKSAGUNG

Für die Unterstützung unserer Geländearbeiten danken wir dem Nationalpark Berchtesgaden und dem Landratsamt Bad Reichenhall für die ausgestellten

Forschungsgenehmigungen. Bei Alexander Fricker, Evi Schmidt und Matthias Schmidt möchten wir uns für die Mithilfe bei der Geländearbeit bedanken.

LITERATUR

BINDER, A. (1891): *Triphosa sabaudia* Dup. in der Schwäbischen Alb. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 47: 442-443. Stuttgart.

BRONNER, B. (1987): Untersuchungen zur Überwinterung von Schmetterlingen in Höhlen des Lenninger Tales. Materialhefte zur Karst- und Höhlenkunde (MKH) 6, S. 27-42. Oberkochen.

CHAPMAN, P. (1993): *Caves and Cave Life*. The New Naturalist Library. London.

CHRISTIAN, E. & MOOG, O. (1982): Zur Frage der ökologischen Klassifikation der Cavernicole am Beispiel der Höhlen-Schmetterlinge Österreichs. Zoologischer Anzeiger, 208(5/6): 382-392. Jena.

DOBAT, K. (1975): Die Höhlenfauna der Schwäbischen Alb. Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde, Reihe D, Heft 2. München.

- DOBAT, K. (1978): Die Höhlenfauna der Fränkischen Alb. Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde, Reihe D, Heft 3. München.
- DUDICH, E. (1932): Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ in Ungarn. Speleologische Monographien, Bd. XIII. Wien.
- JACOBI, K. & MENNE, B. (1990): Beobachtungen zur Fortpflanzungsbiologie von *Triphosa dubitata* L. (Kreuzdornspanner). Die Höhle 41(2): 42-45. Wien.
- KNOBLOCH, E. (1926): Die Überwinterung von *Triphosa dubitata* in Höhlen. Entomologischer Anzeiger, VI. Jahrgang, Nr. 12, S. 89-91. Wien.
- KURZ, R. (1979): Vergleichende Untersuchungen zur Beziehung von *Meta menardi* und *Triphosa dubitata* in drei fränkischen Karsthöhlen während des Jahres 1977. Die Höhle 30(2): 67-72. Wien.
- LEDERER, G. (1960): „Höhenschmetterlinge“. Wie finden troglophile Lepidopteren die Höhlen? Entomologische Zeitschrift, 70. S. 80-96. Stuttgart.
- LENGERSDORF, F. J. (1930): Beitrag zu einer Höhlenfauna Westfalens. Abhandlungen des Westfälischen Provinzial Museums für Naturkunde: 99-123. Münster.
- MENNE, B. (1992): Zoologische Befunde im Wildpalfensystem (Hagengebirge, Bayern). Die Höhle 43(2): 40-46. Wien.
- MENNE, B. (1996): Wildpalfensystem. In: Klappacher, W.: Salzburger Höhlenbuch, Bd. 6: 397-401. Salzburg.
- STADLER, H. (1924): Einiges über die Tierwelt Unterfrankens. Archiv für Naturgeschichte, Abt. A., 1. Heft, S. 169-203. Berlin.
- WAGNER, W. (1987): Wildpalfensystem: Wilder Westen und Biwakgang. In: Menne, B.: Hagen 1986. Beiträge zur Karst- und Höhlenkunde des Hagengebirges (HFG Mühlacker), 4(1). Mühlacker.
- WETTSTEIN-WESTERSHEIM, O. (1926): Zoologische Beobachtungen. In: Die Eisriesenwelt im Tennengebirge (Salzburg). Speleologische Monographien, Bd. VI, 124-126. Wien.

Tätigkeitsberichte 1998 der dem Verband österreichischer Höhlenforscher angeschlossenen Vereine und Forschergruppen (I)

Die folgenden Seiten bieten einen zusammenfassenden Überblick über die vielen Aktivitäten, die auch im Jahre 1998 wieder von den verschiedenen Vereinen und Forschergruppen in allen Bundesländern Österreichs durchgeführt worden sind. Der Ver-

band österreichischer Höhlenforscher setzt mit dieser Veröffentlichung eine schon seit vielen Jahren übliche Gepflogenheit fort. Die Berichte wurden in alphabetischer Reihenfolge der Bundesländer geordnet, in denen die jeweiligen Vereine ihren Sitz haben.

FACHGRUPPE FÜR KARST- UND HÖHLENKUNDE IM NAFURWISSENSCHAFTLICHEN VEREIN FÜR KÄRNTEN (KLAGENFURT)

Den Auftakt des Arbeitsjahres bildete ein Ausflug mit 36 Teilnehmern in die Zupanovajama (Bürgermeisterhöhle) in Slowenien. Die tropfsteinreiche, 327 Meter lange Höhle ist am 26. Mai 1926 entdeckt worden; im Winter sind in ihrem Eingangsbereich schöne Eis-

keulen und Eiszapfen ausgebildet. Am alljährlichen Freundschaftstreffen der Höhlenforscher aus Friaul-Julisch-Venetien, Slowenien und Kärnten, das im Juni auf der Genotthöhe bei Villach stattfand, nahmen 15 Mitglieder teil; unter anderem wurden

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [050](#)

Autor(en)/Author(s): Menne Benjamin, Menne Sandra

Artikel/Article: [Monitoring von *Triphosa spec.* in Höhlen des Hagengebirges \(Nationalpark Berchtesgaden, Deutschland\) 71-77](#)