
***Amphimallon burmeisteri* BRENSKE, 1886: Designation des
Lectotypus und Abgrenzung von *A. assimile* (HERBST, 1790)
(Coleoptera, Scarabaeidae, Melolonthinae) –
die Schwärmzeit als entscheidendes Bestimmungsmerkmal**

VON ECKEHARD RÖSSNER, SCHWERIN & FRANK-THORSTEN KRELL, London

Abstract: *Amphimallon burmeisteri* BRENSKE, 1886: Designation of the lectotype and separation from *A. assimile* (HERBST, 1790) (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae) – swarming time as a crucial character for identification. — The lectotype of *Amphimallon burmeisteri* BRENSKE, 1886, (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae: Rhizotrogini) is designated from the BURMEISTER collection at the University of Halle. The morphological and biological differences between this species and *A. assimile* (HERBST, 1790) are discussed using multivariate analysis. The most important species specific characters are time of swarming and swarming behaviour: *A. assimile* flies during noon and afternoon just over the ground. *A. burmeisteri* flies at dusk and at night around tree-tops. A key for identification of *A. assimile*, *A. burmeisteri*, and *A. majale* (RAZOUKOWSKI, 1789) is given. To facilitate identification of Rhizotrogini the time of swarming should always be noted on the locality labels.

Keywords: Coleoptera, Scarabaeidae, *Amphimallon*, diel flight activity, taxonomy, morphometrics, lectotype designation, nomenclature

Amphimallon burmeisteri BRENSKE, 1886, ist auf Grund der Ähnlichkeit zu *A. assimile* (HERBST, 1790) und seiner intraspezifischen Variabilität eine der schwieriger zu interpretierenden mitteleuropäischen Arten der Melolonthinae. KRELL (1993, 1997) vermutete gar unter *A. burmeisteri* ein Sammeltaxon, das aus mehreren ähnlichen Unterarten oder Arten besteht, die noch der taxonomischen Aufarbeitung bedürften. Im folgenden unternehmen wir mit der Designierung des Lectotypus von *A. burmeisteri* sowie biologischen, morphologischen und morphometrischen Vergleichen dieser Species mit *A. assimile* (HERBST, 1790) einen ersten Schritt zur Klärung der Identität dieses Taxons. Die Schwärmzeit der Individuen wird hierbei besonders berücksichtigt.

Material und Methoden

Material aus den folgenden Sammlungen liegt unserer Untersuchung zu Grunde:

- AKRC: Privatsammlung ANDREAS KAPP, Sulzerweg 2, A-6830 Rankweil.
 ASBC: Privatsammlung ARND SCHRÖDER, Wolfsberger Str. 85, D-12623 Berlin.
 ASSC: Privatsammlung ALEXANDER SZALLIES, Silberburgstr. 58A, D-70176 Stuttgart.
 DEIC: Deutsches Entomologisches Institut, Schicklerstr. 5, D-16225 Eberswalde-Finow.
 DKPC: Privatsammlung Dr. DAVID KRÁL, Italská 2, CZ-120 00 Praha 2.
 ERSC: Privatsammlung des Erstautors.
 FTKC: Privatsammlung des Zweitautors.
 GBHC: Privatsammlung GERHARD BRUNNE, Talweg 20, D-21149 Hamburg.
 GNZC: Privatsammlung Prof. Dr. GUIDO NONVEILLER, Nusiceva 2a, YU-11080 Zemun.
 GRWC: Privatsammlung GERHARD RÖSSLER, Ritterstr. 20, D-95632 Wunsiedel.
 HKSC: Privatsammlung HARALD KALZ, Dorfstr. 2, D-15926 Schlabendorf.
 HUKC: Privatsammlung HANS ULRICH KOSTENBADER, Olgastr. 105, D-70180 Stuttgart.
 JKCC: Privatsammlung Dr. JÜRGEN KLESS, Werner-Sombart-Str. 1, D-78464 Konstanz.
 MHNG: Muséum d'Histoire Naturelle, Case Postale 6434, CH-1211 Genève 6.
 MLLC: Privatsammlung MICHAEL LANGER, An der Eiche 3, D-09577 Lichtenwalde.
 MLUH: Institut für Zoologie, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Domplatz 4, D-06108 Halle.
 NMLS: Naturmuseum Luzern, Kasernenplatz 6, CH-6003 Luzern.
 SMTD: Staatliches Museum für Tierkunde, Königsbrücker Landstraße 159, D-01109 Dresden.
 USKC: Privatsammlung ULRICH SCHAFFRATH, Frankfurter Str. 115a, D-34121 Kassel.
 ZMHB: Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität, Institut für Systematische Zoologie (früher: Zoologisches Museum), Invalidenstr. 43, D-10115 Berlin.

Die statistische Auswertung der Meßwerte, die zur Ausschaltung subjektiver Fehler allein vom Erstautor ermittelt wurden, erfolgte mit Microsoft Excel 97 unter Zuhilfenahme von xLSTAT 4.2 (Autor: Dr. THIERRY FAHMY, Paris). Angewandt werden Hauptkomponentenanalyse (PCA) und Diskriminanzanalyse. Außerdem wurden die Variabilitäten der Meßreihen von *A. burmeisteri* und *A. assimile* mit Hilfe des WILCOXON-MANN-WHITNEY-Tests (U-Test) auf statistisch signifikante Unterschiede getestet. Ein parametrischer Test war nicht angebracht, da nicht alle Meßreihen Normalverteilung aufweisen (KOLMOGOROV-SMIRNOV-Test bzw. D'AGOSTINO-PEARSONS K²-Test, durchgeführt mit SsS 1.1a, Rubisoft GmbH, Eichenau).

Historie

Im Jahre 1817 beschrieb GYLLENHAL *Melolontha pilicollis* nach von MEGERLE VON MÜHLFELD und SCHNEIDER in Österreich gesammelten Exemplaren. Das der Beschreibung zu Grunde liegende Material wurde in den Sammlungen SCHÖNHERR und GYLLENHAL deponiert. Knapp fünfzig Jahre später untersuchte BURMEISTER die in der Sammlung SCHÖNHERR als *Melolontha pilicollis* determinierten Exemplare und verfaßte danach eine erneute Beschreibung dieser Species (als *Rhizotrogus pilicollis*) in seinem „Handbuch der Entomologie“ (BURMEISTER 1855: 292f). Er stellte jedoch fest, daß die GYLLENHALSche Originalbeschreibung eher auf eine andere Art als auf die ihm vorliegenden Tiere aus der SCHÖNHERR-Sammlung paßt. In der Zuordnung des Namens *Melolontha pilicollis* gab er jedoch dem Material Priorität vor der Originalbeschreibung.

BRENSKE (1886) schließlich stellte nach Literaturstudium und der Untersuchung eines von BURMEISTER als *Rh. pilicollis* bezeichneten Exemplars klar, daß *Rhizotrogus pilicollis* sensu BURMEISTER nicht mit der Art identisch ist, die zu seiner Zeit allgemein mit dem Namen *Rh. pilicollis* (GYLL.) belegt wurde und wahrscheinlich eher der GYLLENHALSchen Art entspricht (heute: *Miltotrogus pilicollis* (GYLLENHAL) (cf. BARAUD 1992: 501)). Er gibt *Rhizotrogus pilicollis* sensu BURMEISTER einen neuen Namen: *Amphimallon burmeisteri* BRENSKE.

In der Folgezeit wurde *A. burmeisteri* häufig, erstmals von BRENSKE (1890) selbst, wegen der großen Ähnlichkeit als Variation oder Aberration von *A. assimile* betrachtet, bis schließlich NONVEILLER (1959) den Artstatus auch auf Grund biologischer Unterschiede konstatiert. Allerdings ist sich NONVEILLER nicht sicher über die Korrektheit seiner Interpretation von *A. assimile*.

In seiner Beschreibung von *Melolontha assimilis*, die auf einem einzigen Exemplar fußt, nennt HERBST (1790: 83f) nur wenige diagnostische Merkmale, zumeist die Färbung betreffend. Eine Patria-Angabe fehlt. Er vergleicht die neue Art allein mit der ebenfalls neu beschriebenen *Melolontha castanea*, deren Identität nicht geklärt ist. ERICHSON (1848: 692) hält *M. castanea* HERBST für synonym mit *Amphimallon ruficorne* (F.), wohingegen er *M. castanea* sensu SCHÖNHERR synonym zu *Amphimallon assimile* stellt. Die erstgenannte Synonymie erscheint uns zweifelhaft, da HERBST (1790: 82) in seiner Originalbeschreibung die Elytren als kastanienbraun beschreibt, diese bei *A. ruficorne* jedoch heller, eher gelblich gefärbt sind. Allerdings trifft die HERBSTSche Angabe über einen dunkleren Nahtstreifen der Elytren und den nicht ausgerandeten Clypeus auf *A. ruficorne* zu. BURMEISTER (1855: 393) unterscheidet nicht zwischen der HERBSTSchen und der SCHÖNHERRSchen Interpretation von *M. castanea* und stellt diese synonym zu *Amphimallon assimile* (HERBST). Diese Synonymie scheint die zutreffende zu sein, allerdings kann erst die Untersuchung des typischen Materials von *Melolontha castanea* die Klärung bringen.

Erst die kürzlich erfolgte Designierung des Lectotypus von *A. assimile* durch O. MONTREUIL (noch unpubliziert, cf. MONTREUIL 2000) erbrachte Klärung darüber, daß die seit langer Zeit geläufige, aber vorher eigentlich nicht begründbare Interpretation (BARAUD 1992: 471) von *A. assimile* tatsächlich der Intention HERBSTS entspricht.

Designation des Lectotypus von *Amphimallon burmeisteri* BRENSKE, 1886

Um eine sichere Interpretation von *A. burmeisteri* vornehmen zu können, forschten wir nach dem Typusexemplar. Bereits BRENSKE (1886: 206f) verwies darauf, daß ein Männchen des *Rhizotrogus pilicollis* sensu BURMEISTER, also seines *A. burmeisteri*, in der Sammlung des Zoologischen Museums Halle (MLUH) aufbewahrt werde. Die Sammlung BURMEISTER ist noch in der ursprünglich aufgestellten Form vorhanden. In systematischer Folge stecken nach „*assimilis* HBST.“ unter „*pilicollis* SCHÖNH.“ zwei Exemplare: als erstes ein Männchen (von *A. burmeisteri*) an einer alten, starken Insektennadel, als zweites ein Männchen von *Miltotrogus pilicollis* (GYLL.) an einer dünnen, neueren Insektennadel (schwarz mit Messingkopf). Auf Grund der Nadel müssen wir davon ausgehen, daß es sich bei dem erstgenannten Exemplar um jenes handelt, welches sowohl BRENSKE als auch vorher BURMEISTER vorlag. Es wird hiermit als Lectotypus von *Amphimallon burmeisteri* BRENSKE, 1886, designiert. Das zweite Exemplar wurde wohl in jüngerer Zeit auf Grund der Namensähnlichkeit dazugesteckt.

Beschreibung des Lectotypus (♂): langoval, nach hinten verbreitert; einfarbig hell rotbraun, nur Clypeusvorderrand und Elytrennaht schmal dunkler.

Körpermaße: Körperlänge (inkl. Pygidium): 13,0 mm. Kopfbreite zwischen Augen (b): 2,2 mm; Pronotum-Länge median (c): 3,0 mm; maximale Pronotum-Breite (d): 4,9 mm; Elytren-Länge (e): 9,4 mm; Elytren-Breite im Humeralbereich (f): 5,5 mm; maximale Elytren-Breite (g): 6,8 mm; Körperlänge (Clypeus–Elytren-Apex) (h): 12,8 mm. – Proportionen: d/b: 2,23; d/c: 1,63; g/f: 1,24; e/g: 1,38; h/g: 1,88.

Länge der Behaarung:

Behaarung des Caput:	0,38-0,57 mm;
kurze Behaarung der Pronotum-Scheibe:	0,08-0,18 mm;
lange Behaarung der Pronotum-Scheibe:	0,50-1,14 mm;
Behaarung der Elytren-Scheibe:	0,08-0,15 mm;
Behaarung der Pygidium-Scheibe:	0,06-0,13 mm.

Caput: etwa so lang wie Breite zwischen den Augen; Punktur grob, flach, dicht und etwas ungleichmäßig, teilweise ocelliert; mit angedeuteter, dunkler, geschwungener Clypealnaht; Stirnleiste unvollständig, als erhabene Höcker jederseits der Mitte ausgebildet; Clypeusvorderrand aufgebogen, in der Mitte kaum ausgerandet, Seiten stark gerundet; Behaarung gelbrot, gleichmäßig, mäßig dicht, abstehend, kürzer als die des Pronotum.

Antennen (Abb. 1b): neungliedrig, mit dreigliedriger Keule, diese gerade und fast so lang wie der restliche Fühler. Endglied der Maxillarpalpen (Abb. 1a): spindelförmig, mit großem, langgestrecktem Grübchen.

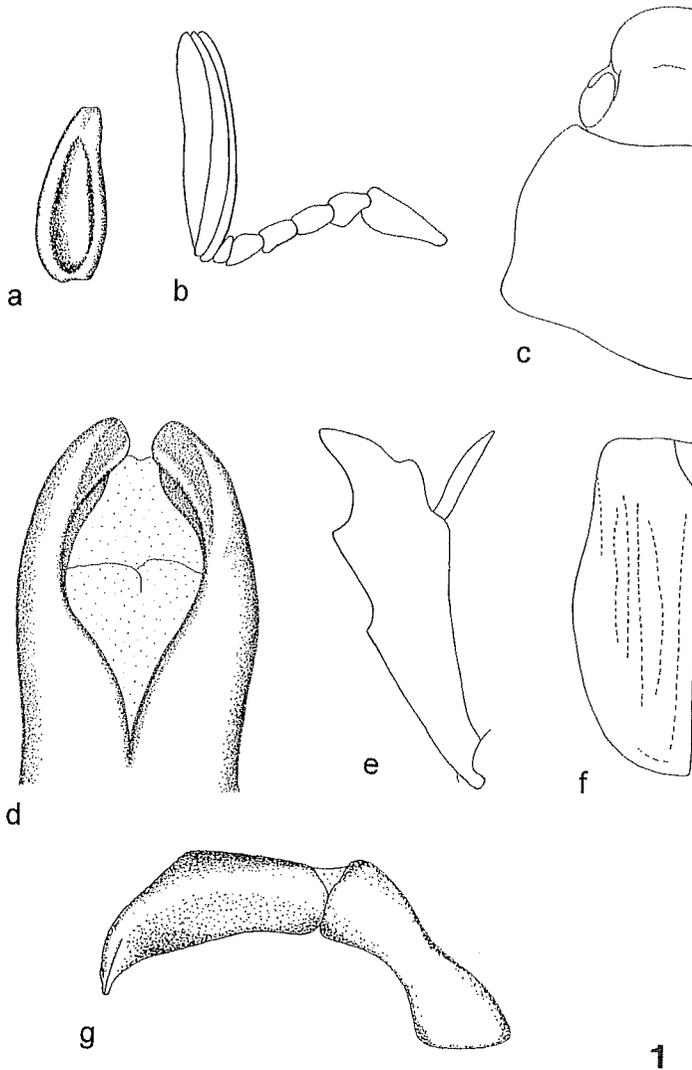


Abb.1: Lectotypus von *Amphimallon burmeisteri* BRENSKE. – a: Endglied des linken Maxillarpalpus. – b: linke Antenne. – c: Caput und Pronotum, linke Seite. – d: Parameren, dorsal betrachtet. – e: linke Protibia. – f: linke Elytre. – g: Aedoeagus, lateral. (Zeichnungen: E. RÖSSNER).

Lectotype of *Amphimallon burmeisteri* BRENSKE. – a: last article of left maxillar palpus. – b: left antenna. – c: caput and pronotum, left side. – d: paramera, dorsal view. – e: left protibia. – f: left elytra. – g: aedeagus, lateral view. (Drawings: E. RÖSSNER).

Pronotum (Abb. 1c, siehe Photo in RÖSSNER 1998: 99): an der Basis am breitesten, Seiten vor den Hinterecken und die Basis ausgeschweift, Seitenränder fein gekerbt, Basis fein gerandet, Untergrund glänzend; Punktur sehr dicht, doppelt, die Abstände der Punkte wesentlich kleiner als deren Durchmesser, gleichmäßig, nur in der Mitte der Seitenränder fehlen die feinen Punkte; Behaarung gleichmäßig und dicht, den feinen Punkten entspringen kurze, völlig anliegende, gelbe Haare, den gröberen Punkten lange, abstehende, gelbrote Haare; alle Ränder lang gelbrot bewimpert; zwischen Pronotum und Elytren mit langer, anliegender, gelber Behaarung.

Scutellum: dicht punktiert und lang behaart, nur an den Seiten punktfrei.

Übriger Thorax: lang, zottig, gelb behaart; Sternite mit gleichmäßiger, nicht sehr dichter, kurzer, anliegender sowie unregelmäßiger, langer, abstehender Behaarung.

Elytren (Abb. 1f): glänzend, in der Mitte am breitesten, Schulterbeule deutlich, Apikalbeule angedeutet, Scheibe mit jeweils drei undeutlich begrenzten, erhabenen Dorsalrippen; Punktur einfach, dicht, fast gleichmäßig, die Abstände der Punkte etwa so groß wie deren Durchmesser; Mitte des Suturalstreifens querrunzelig punktiert; Behaarung gelblich, sehr kurz, schräg abstehend, nur an der Basis länger, aber kürzer als die des Pronotum; Seitenränder lang abstehend bewimpert, Wimpern nach hinten in der Länge stark abnehmend.

Pygidium: fast matt, rundum gerandet; Punktur flach, ocelliert, schwach raspelig bis einfach, mäßig dicht; Behaarung sehr kurz, abstehend, gelblich.

Vordertibien (Abb. 1e): dreizählig, Abstände der Zähne gleich groß, Apikalsporn gegenüber dem Mittelzahn eingelenkt.

Hinterschenkel: mit langen, abstehenden Haaren, auf der Scheibe unregelmäßig, raspelig punktiert.

Aedoeagus: Abb. 1d, g.

Zustand des Lectotypus: Das Exemplar ist genadelt. Durch Insektenfraß fehlt die Hälfte des linken Hinterschenkels. Aedoeagus herauspräpariert.

Etikettierung (Abb. 2): 1. „Kopie Originaletikett // *pilicollis* // SCHÖNH. // Hung.“ [handschriftlich schwarz auf weiß], 2. „LECTOTYPUS // *Amphimallon burmeisteri* BRENSKE // des. E. RÖSSNER, I. 1997“ [handschriftlich, schwarz auf rot]. Da die Sammlung BURMEISTER im wesentlichen nur in den Kastenboden gesteckte Artetiketten besitzt, wurde jenes des Lectotypus kopiert und an der Nadel befestigt.

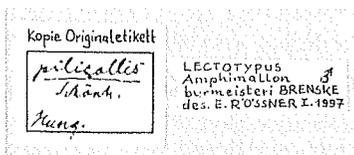


Abb. 2: *Amphimallon burmeisteri* BRENSKE, Etikettierung des Lectotypus. *Amphimallon burmeisteri* BRENSKE, labels of lectotype.

Der Lectotypus von *Amphimallon assimile* (HERBST, 1790)

In folgenden wird der von OLIVIER MONTREUIL im Rahmen seiner Dissertation designierte Lectotypus von *Amphimallon assimile* beschrieben. Die Designation ist noch unpubliziert, aber bereits erwähnt in MONTREUIL (2000).

Beschreibung des Lectotypus (♂): langoval, nach hinten schwach verbreitert; hell rotbraun, nur Caput und Elytrennaht leicht dunkler.

Körpermaße: Körperlänge (inkl. Pygidium): 12,1 mm. Kopfbreite zwischen Augen (b): 1,85 mm; Pronotum-Länge median (c): 2,5 mm; maximale Pronotum-Breite (d): 4,3 mm; Elytren-Länge (e): 7,3 mm; Elytren-Breite im Humeralbereich (f): 4,5 mm; maximale Elytren-Breite (g): 5,2 mm; Körperlänge (Clypeus-Elytren-Apex) (h): 10,8 mm. – Proportionen: d/b: 2,32; d/c: 1,72; g/f: 1,15; e/g: 1,40; h/g: 2,08.

Länge der Behaarung:

Behaarung des Caput:	0,18-0,53 mm;
kurze Behaarung der Pronotum-Scheibe:	0,08-0,16 mm;
lange Behaarung der Pronotum-Scheibe:	0,23-0,79 mm;
Behaarung der Elytren-Scheibe:	0,09-0,19 mm;
Behaarung der Pygidium-Scheibe:	0,04-0,08 mm.

Caput: etwa so lang wie Breite zwischen den Augen; Punktur grob, dicht bis gedrängt und etwas ungleichmäßig, teilweise ocelliert; mit deutlicher, dunkler, breit w-förmig geschwungener Clypealnaht; Stirnleiste unvollständig, als erhabene Höcker jederseits der Mitte ausgebildet; Clypeus-Vorderrand aufgebogen, in der Mitte schwach ausgerandet, Seiten stark gerundet; Behaarung mäßig dicht, abstehend, gelbrot, kürzer als die des Pronotum.

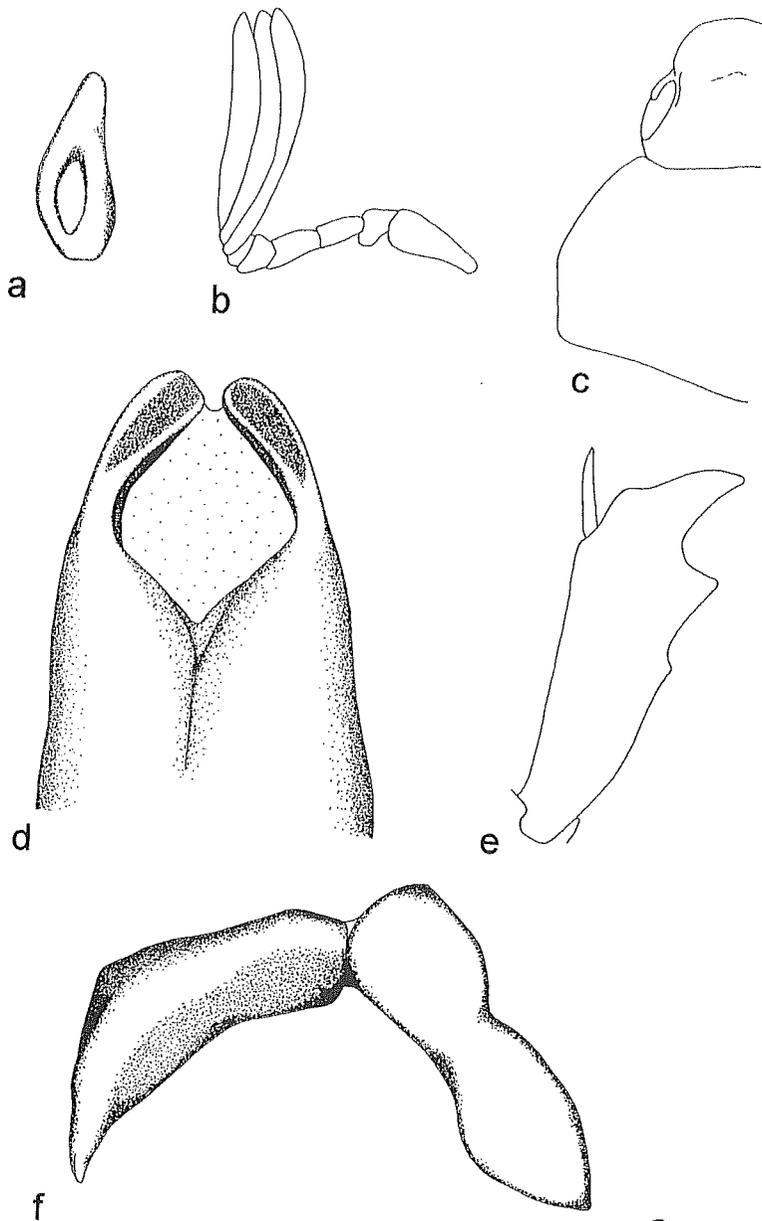
Antennen (Abb. 3b): neungliedrig, mit dreigliedriger Keule, diese sehr schwach gebogen und fast so lang wie der restliche Fühler.

Endglied der Maxillarpalpen (Abb. 3a): spindelförmig, mit langgestrecktem Grübchen.

Pronotum (Abb. 3c): an der Basis unmerklich schmaler als in der Mitte, vor den Hinterecken gerade, die Basis beidseitig ausgeschweift, Seitenränder schwach gekerbt, Basis fein gerandet, Untergrund glänzend; Punktur dicht, ungleichmäßig, die Abstände der Punkte meist so groß oder größer, manchmal etwas kleiner als deren Durchmesser, an den Rändern gröber punktiert; Behaarung dicht und lang, doppelt, mit abstehenden gelbroten bis hellgelben Haaren, die zumeist etwas größeren Punkten entspringen und hellgelben anliegenden Haaren, die in der cranialen Hälfte des Pronotum kürzer sind als die abstehenden Haare, nach hinten zu werden jedoch auch diese sehr lang und vermischen sich mit den abstehenden Haaren; Vorder- und Seitenrand lang gelbrot bewimpert, Hinterrand gelb behaart; zwischen Pronotum und Elytren mit anliegender gelber Behaarung.

Scutellum: überall mäßig dicht punktiert und behaart.

Übriger Thorax lang, zottig, gelb behaart; Sternite mit wenig dichter kurzer anliegender Behaarung und je einer unregelmäßigen Querreihe längerer abstehender Haare.



3

Abb. 3: Lectotypus von *Amphimallon assimile* (HERBST). - a: Endglied des linken Maxillarpalpus. - b: linke Antenne. - c: Caput und Pronotum, linke Seite. - d: Parameren, dorsal betrachtet. - e: rechte Protibia. - f: Aedoeagus, lateral. (Zeichnungen: E. RÖSSNER).

Lectotype of *Amphimallon assimile* (HERBST). - a: last article of left maxillar palpus. - b: left antenna. - c: caput and pronotum, left side. - d: paramera, dorsal view. - e: right protibia. - f: aedeagus, lateral view. (Drawings: E. RÖSSNER)

Elytren: glänzend, nach hinten wenig erweitert, in der Mitte am breitesten, Schulterbeule deutlich, Apikalbeule schwach, Scheibe mit drei flach-wulstförmigen Dorsalrippen; Punktur dicht, gleichförmig, die Abstände der Punkte etwa so groß wie deren Durchmesser; Behaarung sehr kurz, schräg abstehend, gelblich, nur an der Basis länger, aber kürzer als die des Pronotum; Seitenränder lang abstehend bewimpert, Wimpern nach hinten kürzer werdend. Pygidium: fast matt, rundum gerandet; Punktur flach, schwach raspelig, mäßig dicht; Behaarung sehr kurz, abstehend, gelblich.

Vordertibien (Abb. 3e): dreizählig, der basale Zahn schwach (insbesondere an der linken Vordertibie), Abstände der Zähne gleich groß, Apikalsporn gegenüber dem Mittelzahn eingelenkt.

Hinterschenkel: mit langen, abstehenden Haaren, auf der Scheibe unregelmäßig, raspelig punktiert.

Aedoeagus: Abb. 3d, f.

Zustand des Lectotypus: Das Exemplar ist genadelt. Durch Insektenfraß ist der linke Apikalbereich des Abdomen vor dem Pygidium beschädigt. Der linke Hintertarsus fehlt. Aedoeagus herauspräpariert.

Etikettierung: 1. kleines Quadrat mit Punkt, 2. „Hist.-coll. // Nr.24721“, „Zool. Mus. // Berlin“, 3. „Melolontha assimilis // Hbst. // O.Montreuil dés 1998“ [handschriftlich, schwarz auf rot], 4. „LECTOTYPE“ [gedruckt, schwarz auf rot], 5. „Melolontha aprilina// Duftschmidt // O.Montreuil dés. 1998“ [handschriftlich, schwarz auf rot], 6. „NEOTYPE“ [gedruckt, schwarz auf rot], „Amphimallon // assimile (Herbst) // O.Montreuil det. 1998“ [handschriftlich und gedruckt, schwarz auf weiß].

<i>A. assimile</i> (HERBST) (als <i>Rhizotrogus assimilis</i>)	<i>A. burmeisteri</i> BRENSKE (als <i>Rhizotrogus pilicollis</i>)
Körper kleiner	Körper größer
Caput länger und schmaler	Caput breiter
Clypeus länger, in der Mitte ausgerandet, weniger stark punktiert	Clypeus kürzer, in der Mitte kaum ausgerandet, tiefer und dichter punktiert
Stirnleiste undeutlich	Stirnleiste mit zwei deutlichen Höckern
Caput weniger dicht behaart	Caput dicht behaart
Pronotum deutlich doppelt behaart	Pronotum äußerst dicht, doppelt behaart
Elytren dichter punktiert	Elytren weniger dicht punktiert
Basalzahn der Vordertibien der Männchen stärker und deutlicher	Basalzahn der Vordertibien der Männchen sehr klein

Tab. 1: Unterschiede zwischen *Amphimallon assimile* und *A. burmeisteri* nach BURMEISTER (1855). Differences between *Amphimallon assimile* and *A. burmeisteri* according to BURMEISTER (1855).

Taxon	Merkmale	Vorkommen	Flug-Tageszeit
<i>A. assimile</i> (HERBST, 1790)	einfarbig rotgelb, Scheitel runzelig, ohne Querkiel, Pronotum doppelt behaart, ca. 12 mm Körperlänge	Südfrankreich, Mitteleuropa, Balkan	nachmittags (NONVEILLER 1959)
var. <i>fulvicolle</i> (ERICHSON, 1848)	wie <i>assimile</i> , nur Elytren dunkler rotbraun, Behaarung geringer ausgebildet, ca. 12 mm Körperlänge	Ostfrankreich (PAULIAN 1959: 215), Schweiz, Österreich, Norditalien	aber: bei Triest morgens vor Sonnen- aufgang fliegend (ERICHSON 1848: 690) ⁵
ohne Benennung	Elytren und Unterseite blaßgelb, Scheitel mit deutlichem Querkiel, Behaarung gering ausgebildet, ca. 10-13 mm Körperlänge	Steiermark, Tirol, Ober-Italien, Sizilien	
ohne Benennung	Elytren dunkler, aber Unterseite blaßgelb, Scheitel runzelig, ohne deutlichen Querkiel, Behaarung gering ausgebildet, ca. 13 mm Körperlänge	Montpellier, Toscana	
ohne Benennung	Oberseite dunkel, Unterseite blaßgelb, Antennen kräftig gelb, Pronotum schwach behaart, Scheitel nur mit Ansatz eines Quer- kieles, ca. 10 mm Körperlänge	Norditalien, Neapel, Kalabrien, Sizilien	
var. <i>obscurum</i> BRENSKE, 1890	einfarbig dunkelbraun, Scheitel nur mit Ansatz eines Quer- kieles, Pronotum doppelt, aber kürzer als bei der Stammform behaart	Nord- und Mittelitalien, bis Neapel (GRANDI 1925)	
<i>A. burmeisteri</i> BRENSKE, 1886	gelblichbraun, heller als <i>A. assimile</i> , Pronotum doppelt, dichter, filzig behaart, Scheitel mit deutlichem Querkiel, ca. 13 mm Körperlänge	Alpen (Frank- reich, Österreich, Italien), Ungarn, Balkan	Dämmerung und nachts (NONVEILLER 1959)

Tab. 2: Taxa und Formen der *Amphimallon assimile*-Gruppe nach BRENSKE (1890), ergänzt.
Taxa and forms of the *Amphimallon assimile* group, according to BRENSKE (1890), supplemented by
data of other references.

⁵ Daher meint NONVEILLER (1960: 90), daß diese Form „wahrscheinlich als eigene Art aufzufassen sein“ wird.

NONVEILLER (1959)	id.	BARAUD (1977, 1992), PAULIAN & BARAUD (1982)	eigene Untersuchungen
<i>A. assimile</i>	<i>A. burmeisteri</i>		
etwas kleiner (11-13 mm)	etwas größer (12-14 mm)	+	meistens
Caput im Verhältnis zum Pronotum weniger breit und länger	Caput breiter und kürzer		
Pronotum etwas länger, erscheint etwas schmaler (widerspricht allerdings NONVEILLERS Meßergebnissen)	Pronotum breiter	+	+
die anliegende Behaarung des Pronotum kürzer und weniger dicht	anliegende Behaarung des Pronotum länger und dichter, filzartig den Grund bedeckend	+	variabel
Zwischenräume der feinen Punkte des Pronotum größer als deren Durchmesser, dazwischen die größeren Punkte mit der abstehenden Behaarung gut erkennbar	Zwischenräume der feinen Punkte des Pronotum kleiner als deren Durchmesser, die größeren Punkte kaum hervorgehoben	+	+(nicht konstant)
Elytren hinten bauchig erweitert, ihre größte Breite im zweiten Drittel	Elytren fast parallel, hinten wenig erweitert, ihre größte Breite gleich hinter der Mitte	keine Angabe	-
Behaarung der Elytren etwas länger	Behaarung der Elytren etwas kürzer	keine Angabe	variabel
schwärmt nachmittags (zwischen 11 und 17 Uhr)	Dämmerungsflieger, Schwärmzeit kaum länger als 20 min.	teils bestätigt	+
fliegt niedrig über den Boden	fliegt höher, um Baumwipfel, und hält sich über Nacht in den Bäumen auf	+	+
nimmt während der Schwärmzeit keine Nahrung auf, Verdauungstrakt funktionslos, kürzer und meistens leer, keine Kotproduktion nachgewiesen	frißt während der Schwärmzeit (Koniferen); Verdauungstrakt länger und meist gefüllt, produzieren Kot	keine Angabe	nicht untersucht

Tab. 3: Unterschiede zwischen *Amphimallon assimile* und *A. burmeisteri* nach NONVEILLER (1959), BARAUD (1977, 1992) und PAULIAN & BARAUD (1982). + = NONVEILLERS Angaben durch BARAUD und PAULIAN & BARAUD bzw. durch uns bestätigt (- = nicht bestätigt).

Differences between *Amphimallon assimile* and *A. burmeisteri* according to NONVEILLER (1959), BARAUD (1977, 1992), and PAULIAN & BARAUD (1982). + = NONVEILLERS descriptions confirmed by BARAUD, PAULIAN & BARAUD, and by ourselves (- = not confirmed).

Diskussion der Differenzierung zwischen *Amphimallon burmeisteri* BRENSKE und *A. assimile* (HERBST)

Die von BURMEISTER (1855) als relevant betrachteten Unterscheidungsmerkmale von *A. assimile* und *A. burmeisteri* sind in Tabelle 1 gegenübergestellt. Tabelle 2 zeigt die Interpretation BRENSKES (1890) von *A. assimile* und den nächstverwandten Taxa, wobei die Artzugehörigkeit der var. *fulvicolle* (ERICHSON, 1848) unsicher ist und einer Klärung bedarf, da deren Flugzeit vor Sonnenaufgang eher für die Zugehörigkeit zu *A. burmeisteri* spricht. NONVEILLER (1959) vermaß Individuen je einer jugoslawischen Population der beiden Species und fand geringe Unterschiede, die jedoch nicht auf statistische Signifikanz getestet wurden. Vor allem aber begründet er die Artberechtigung durch die unterschiedlichen Schwärmzeiten und -gewohnheiten (Tab. 3) (NONVEILLER 1959, 1960). Im folgenden erörtern wir die möglichen differentialdiagnostischen Merkmale von *A. burmeisteri* und *A. assimile*. Für unsere Untersuchung bilden wir durch die Flugzeit der Individuen definierte OTUs (operational taxonomical units) und prüfen, ob mit der Flugzeit korrelierte Unterschiede in den Dimensionen und in der Ausprägung der Merkmale vorhanden sind, d.h. ob die OTUs als eidonomisch unterscheidbare Taxa und mutmaßliche Species interpretiert werden können, die sich morphologisch und biologisch unterscheiden.

Körperlänge¹: Zwar existiert ein breiter Überlappungsbereich der Körperlängen von *A. assimile* (9,4-11,8 mm) und *A. burmeisteri* (10,5-14,0 mm), jedoch unterscheiden sich die Mittelwerte (*assimile*: 10,7 mm, *burmeisteri*: 12,3 mm; cf. Tabelle 4) statistisch signifikant (U-Test, $p < 0,0001$).

Proportionen: NONVEILLER (1959) ermittelte nach seinen Meßergebnissen verschiedene Quotienten aus jeweils zwei Meßstrecken für *A. assimile* (n=22; Herkunft: Kopaonik) und *A. burmeisteri* (n=27; Herkunft: Žabljak). Basierend auf NONVEILLERS Interpretationen wurden in der modernen Bestimmungsliteratur insbesondere die Proportionen Caput : Pronotum und Pronotum-Breite : Pronotum-Länge als relevante Bestimmungsmerkmale betrachtet (BARAUD 1977: 248; 1992: 469; PAULIAN & BARAUD 1982: 320) (s. Tab. 3). Jedoch gibt NONVEILLER (1959), wie es zur damaligen Zeit üblich war, nur Mittelwerte ohne Standardabweichung an, deren Unterschiede nicht auf statistische Signifikanz getestet wurden². Da die einzelnen Meßwerte nicht mehr verfügbar sind (NONVEILLER in litt., 1997) und somit eine statistische Absicherung nicht durchgeführt werden kann, müssen die postulierten Unterschiede anhand neuer Messungen eines größeren Materials überprüft werden. An Serien beider Arten aus Populationen von verschiedenen Lokalitäten führte der Erstautor Messungen der gleichen Meßstrecken wie NONVEILLER (1959) durch, die zusammengefaßt in Tabelle 4 dargestellt werden. In den Tabellen 4 und 5 sowie auf den Abbildungen 6-8 findet sich die statistische Auswertung der Meßergebnisse.

¹ Als Körperlänge bezeichnen wir hier die Meßstrecke h, d.h. vom Clypeus bis zur Elytren-Apex (o. Pygidium).

² Zudem enthält NONVEILLERS (1959: 151) Tabelle Rundungs- und Druckfehler.

Um den maximalen Anteil der Variabilität aller Meßwerte, im vorliegenden Falle 92%, graphisch darzustellen, führten wir eine Hauptkomponentenanalyse (PCA) durch. Die PCA zeigt, daß a) die Variabilitäten der einzelnen Meßstrecken stark positiv korreliert sind (Abb. 7) und b) bei Betrachtung der ersten beiden Hauptkomponenten die Datenpunkte der beiden OTUs nicht zufällig verteilt sind. Eine ähnliche Verteilung finden wir, wenn wir Körperlänge gegen Elytrenbreite auftragen (Abb. 6). Die erste Hauptkomponente besitzt ausschließlich positive Korrelationskoeffizienten zu den Meßstrecken und spiegelt die Gesamtgröße der Individuen wider (JOLLIFFE 1986: 51; RAO 1964: 344; BLACKITH & REYMENT 1971: 147, 154). Zudem kann aus der starken positiven Korrelation der einzelnen Meßstrecken (Abb. 7) auf Größenabhängigkeit all dieser Variablen geschlossen werden. Da sich jedoch die Körpergröße, geprüft anhand der Körperlänge, der Dämmerungs- und Tagflieger statistisch signifikant unterscheidet, mindert diese Größenabhängigkeit die Aussagekraft der PCA nicht wesentlich. Auch wenn ein breiter Überlappungsbereich der Punktwolken der dämmerungs- und tagaktiven Individuen und somit keine klare Trennung vorliegt, so können wir doch unterschiedliche Vorzugsräume in der Punktverteilung der beiden OTUs erkennen (Abb. 8). Daher untersuchten wir die weiteren von NONVEILLER (1959) gewählten Quotienten der Meßstrecken auf statistisch signifikante Unterschiede zwischen den beiden OTUs, die wir im folgenden mit den beiden besprochenen Arten gleichsetzen, und gelangten zu folgenden Ergebnissen (Tab. 5):

- Bei *A. assimile* ist das Pronotum insgesamt schmäler als bei *A. burmeisteri* (bestätigt die Angaben NONVEILLERS (1959), die jedoch dessen Messungen widersprechen). Statistisch hochsignifikant ist jedoch der Unterschied zwischen den Geschlechtern bei beiden Arten zusammengenommen: Bei Weibchen scheint das Pronotum verhältnismäßig breiter als beim Männchen zu sein, doch verschwindet die hohe statistische Signifikanz, wenn wir die Arten einzeln untersuchen: Bei *A. burmeisteri* zeigt sich noch eine statistische Signifikanz, bei *A. assimile* nur noch ein Trend in diese Richtung.
- Bei *A. assimile* ist das Pronotum im Verhältnis zum Caput breiter als bei *A. burmeisteri* (bestätigt die Angaben NONVEILLERS (1959)), ein statistisch hochsignifikanter Unterschied. Bei beiden Arten besteht bezüglich dieses Merkmales kein Geschlechtsdimorphismus.
- Der Grad der apikalen Verbreiterung der Elytren unterscheidet sich bei beiden Arten nicht statistisch signifikant (widerspricht den Angaben NONVEILLERS (1959)), jedoch findet sich bei beiden Arten ein Geschlechtsdimorphismus in diesem Merkmal: Die Verbreiterung nach hinten ist bei den Weibchen stärker ausgeprägt als bei den Männchen.
- Die Proportionen der Elytren unterscheiden sich bei den beiden Arten hoch signifikant (entspricht den Angaben NONVEILLERS (1959)): Bei *A. burmeisteri* sind die Elytren im Mittel gedrungener. Ebenso zeigt dieses Merkmal einen statistisch hochsignifikanter Geschlechtsdimorphismus bei beiden Arten: Die Elytren der Weibchen beider Arten sind gedrungener als die der Männchen.
- Das Längen-Breiten-Verhältnis des Körperumrisses unterscheidet sich bei beiden Arten nicht (widerspricht den Angaben NONVEILLERS (1959)). Auch dieses Merkmal zeigt bei beiden Arten einen statistisch hochsignifikanter Geschlechtsdimorphismus: Die Weibchen sind im Durchschnitt gedrungener gebaut als die Männchen. Das Ergebnis der statistischen Aus-

Meßstrecke	Species	n	min-max	\bar{x}	s
b	<i>b</i>	233	1,8-2,4	2,15	0,12
	<i>a</i>	78	1,6-2,1	1,83	0,10
	<i>b</i> ♂	169	1,8-2,35	2,14	0,11
	<i>b</i> ♀	64	1,8-2,4	2,18	0,15
	<i>a</i> ♂	66	1,7-2,0	1,82	0,09
	<i>a</i> ♀	12	1,6-2,1	1,89	0,14
c	<i>b</i>	233	2,4-3,2	2,84	0,18
	<i>a</i>	78	2,2-2,9	2,53	0,15
	<i>b</i> ♂	169	2,4-3,2	2,83	0,17
	<i>b</i> ♀	64	2,4-3,2	2,86	0,20
	<i>a</i> ♂	66	2,3-2,9	2,53	0,14
	<i>a</i> ♀	12	2,2-2,7	2,52	0,18
d	<i>b</i>	233	4,1-5,5	4,81	0,23
	<i>a</i>	78	3,7-4,9	4,25	0,22
	<i>b</i> ♂	169	4,1-5,2	4,78	0,19
	<i>b</i> ♀	64	4,1-5,5	4,90	0,28
	<i>a</i> ♂	66	3,85-4,7	4,23	0,20
	<i>a</i> ♀	12	3,7-4,9	4,33	0,33
e	<i>b</i>	213	7,4-9,8	8,64	0,42
	<i>a</i>	78	6,4-8,5	7,43	0,46
	<i>b</i> ♂	151	7,4-9,8	8,63	0,40
	<i>b</i> ♀	62	7,6-9,6	8,66	0,46
	<i>a</i> ♂	66	6,7-8,5	7,45	0,43
	<i>a</i> ♀	12	6,4-8,4	7,30	0,58
f	<i>b</i>	216	4,4-5,9	5,23	0,25
	<i>a</i>	78	3,9-5,3	4,63	0,27
	<i>b</i> ♂	156	4,4-5,9	5,20	0,23
	<i>b</i> ♀	60	4,8-5,8	5,29	0,27
	<i>a</i> ♂	66	4,1-5,3	4,63	0,25
	<i>a</i> ♀	12	3,9-5,1	4,61	0,37
g	<i>b</i>	175	5,4-7,3	6,31	0,35
	<i>a</i>	78	4,7-6,3	5,54	0,37
	<i>b</i> ♂	116	5,4-7,0	6,21	0,33
	<i>b</i> ♀	59	5,9-7,3	6,49	0,31
	<i>a</i> ♂	66	4,8-6,3	5,52	0,32
	<i>a</i> ♀	12	4,7-6,3	5,67	0,54
h	<i>b</i>	211	10,5-14,0	12,32	0,62
	<i>a</i>	78	9,4-11,8	10,67	0,54
	<i>b</i> ♂	150	10,5-14,0	12,31	0,57
	<i>b</i> ♀	61	10,5-14,0	12,34	0,73
	<i>a</i> ♂	66	9,5-11,8	10,70	0,50
	<i>a</i> ♀	12	9,4-11,6	10,50	0,73

Tab. 4: Statistik der Meßwerte [in mm] von *Amphimallon burmeisteri* (b) und *A. assimile* (a). Meßstrecken (nach NONVEILLER 1959: 122): b = Kopfbreite zwischen den Augen, c = Pronotum-Länge (median) d = maximale Pronotum-Breite, e = Elytren-Länge, f = Elytren-Breite im Humeralbereich, g = maximale Elytren-Breite, h = Länge vom Clypeus zur Elytrenspitze. - n = Zahl der untersuchten Individuen. min-max = kleinster und größter gemessener Wert. x = arithmetisches Mittel. s = Standardabweichung. Statistics of measured values [mm] of *Amphimallon burmeisteri* (b) und *A. assimile* (a). Measurements according to NONVEILLER (1959: 122): b = head width between the eyes, c = median length of pronotum, d = maximum width of pronotum, e = length of elytra, f = humeral width of elytra, g = maximum width of elytra, h = body length between clypeus and apex of elytra. - n = number of specimens examined. min-max = minimum and maximum value. x = arithmetic mean. s = standard deviation.

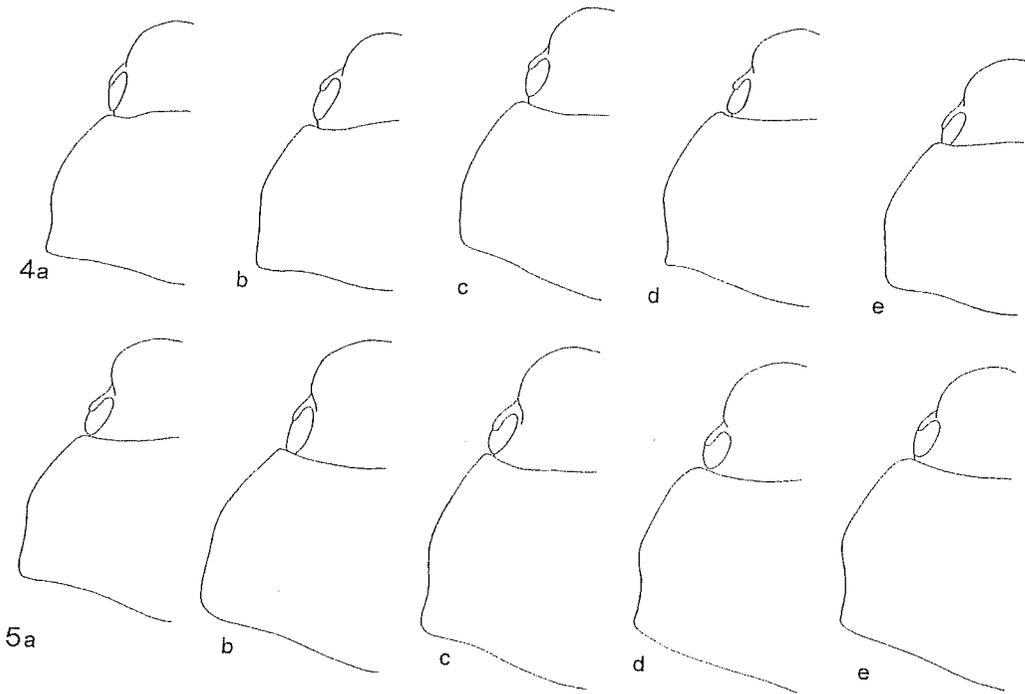


Abb. 4-5: Caput und Pronotum, linke Seite. - a, b, c: ♂. - d, e: ♀. - 4: *Amphimallon assimile* (HERBST). - a: Winda (Österreich) (Tagflieger). - b: Svezhen (Bulgarien) (Tagflieger). - c: Bozen (Italien) (in Kopula mit 4d). - d: Bozen (in Kopula mit 4c). - e: Bibione (Italien) (Tagflieger). - 5: *A. burmeisteri* BRENSKE. - a: Gersau (Schweiz) (Nachtflieger). - b: dto. - c: Pamporovo (Bulgarien) (Nachtflieger). - d: dto. - e: Alpen (coll. BRENSKE). (Zeichnungen: E. RÖSSNER).
 Caput and pronotum, left side. - a, b, c: ♂. - d, e: ♀. - 4: *Amphimallon assimile* (HERBST). - a: Winda (Austria) (diurnal flight). - b: Svezhen (Bulgaria) (diurnal flight). - c: Bozen (Italy) (in copula with 4d). - d: Bozen (in copula with 4c). - e: Bibione (Italy) (diurnal flight). - 5: *A. burmeisteri* BRENSKE. - a: Gersau (Switzerland) (nocturnal flight). - b: dto. - c: Pamporovo (Bulgaria) (nocturnal flight). - d: dto. - e: Alps (coll. BRENSKE). (Drawings: E. RÖSSNER).

Quotient	Species	n	min-max	\bar{x}	s	Signifikanz
d:b	<i>b</i>	233	2,04-2,50	2,241	0,085	**
	<i>a</i>	78	2,20-2,47	2,323	0,067	(<i>p</i> < 0,0001)
	♂	235	2,09-2,50	2,264	0,089	n.s.
	♀	76	2,04-2,48	2,256	0,088	(<i>p</i> = 0,4613)
	<i>b</i> ♂	169	2,09-2,50	2,239	0,085	n.s.
	<i>b</i> ♀	64	2,04-2,48	2,248	0,088	(<i>p</i> = 0,4067)
	<i>a</i> ♂	66	2,20-2,47	2,327	0,065	n.s.
	<i>a</i> ♀	12	2,20-2,45	2,297	0,079	(<i>p</i> = 0,1906)
d:c	<i>b</i>	233	1,52-1,92	1,698	0,076	*
	<i>a</i>	78	1,54-1,91	1,680	0,077	(<i>p</i> = 0,0259)
	♂	235	1,53-1,92	1,687	0,075	**
	♀	76	1,52-1,92	1,715	0,077	(<i>p</i> = 0,0042)
	<i>b</i> ♂	169	1,53-1,92	1,692	0,075	*
	<i>b</i> ♀	64	1,52-1,92	1,714	0,075	(<i>p</i> = 0,0447)
	<i>a</i> ♂	66	1,54-1,84	1,673	0,073	n.s.
	<i>a</i> ♀	12	1,60-1,91	1,720	0,087	(<i>p</i> = 0,0615)
g:f	<i>b</i>	175	1,07-1,35	1,207	0,040	n.s.
	<i>a</i>	78	1,13-1,31	1,198	0,040	(<i>p</i> = 0,1112)
	♂	182	1,07-1,29	1,194	0,035	**
	♀	71	1,13-1,35	1,229	0,042	(<i>p</i> < 0,0001)
	<i>b</i> ♂	116	1,07-1,29	1,196	0,035	**
	<i>b</i> ♀	59	1,13-1,35	1,229	0,042	(<i>p</i> < 0,0001)
	<i>a</i> ♂	66	1,13-1,26	1,192	0,037	*
	<i>a</i> ♀	12	1,18-1,31	1,229	0,042	(<i>p</i> = 0,0142)
e:g	<i>b</i>	175	1,22-1,54	1,368	0,059	**
	<i>a</i>	78	1,17-1,51	1,342	0,059	(<i>p</i> = 0,0012)
	♂	182	1,26-1,54	1,372	0,056	**
	♀	71	1,17-1,47	1,329	0,059	(<i>p</i> < 0,0001)
	<i>b</i> ♂	116	1,28-1,54	1,384	0,053	**
	<i>b</i> ♀	59	1,22-1,47	1,336	0,057	(<i>p</i> < 0,0001)
	<i>a</i> ♂	66	1,26-1,51	1,351	0,054	**
	<i>a</i> ♀	12	1,17-1,38	1,291	0,059	(<i>p</i> = 0,0039)
h:g	<i>b</i>	175	1,70-2,46	1,949	0,109	n.s.
	<i>a</i>	78	1,73-2,11	1,928	0,080	(<i>p</i> = 0,3361)
	♂	182	1,73-2,46	1,961	0,092	**
	♀	71	1,70-2,30	1,897	0,108	(<i>p</i> < 0,0001)
	<i>b</i> ♂	116	1,76-2,46	1,972	0,100	**
	<i>b</i> ♀	59	1,70-2,30	1,904	0,112	(<i>p</i> < 0,0001)
	<i>a</i> ♂	66	1,73-2,11	1,941	0,074	**
	<i>a</i> ♀	12	1,73-2,00	1,858	0,078	(<i>p</i> = 0,0019)

Tab. 5: Statistische Darstellung der Proportionen von *Amphimallon burmeisteri* (b) und *A. assimile* (a), der Geschlechter beider Arten zusammengefasst sowie der einzelnen Geschlechter jeder der beiden Arten (Quotienten aus den in Tab. 4 aufgeführten Meßstrecken; Abkürzungen wie in Tab. 4). – Um zu entscheiden, ob die Meßwerte der tagfliegenden (*A. assimile*) und nachtfiegenden (*A. burmeisteri*) Individuen auf eine einheitliche Population hinweisen oder zwei verschiedenen Grundgesamtheiten zugeordnet werden können (mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%), wurde der zweiseitige U-Test durchgeführt. ** hochsignifikanter Unterschied ($p \leq 0,01$). * = signifikanter Unterschied ($p \leq 0,05$). n.s. = nicht signifikant. – n = Zahl der untersuchten Individuen. min-max = kleinster und größter gemessener Wert. \bar{x} = arithmetisches Mittel. s = Standardabweichung.

Statistics of proportions of *Amphimallon burmeisteri* (b) and *A. assimile* (a), of each sex of both species combined, and of each sex of each species (quotients of measures given in Tab. 4, abbreviations as in Tab. 4). – To evaluate whether diurnal (*A. assimile*) and nocturnal (*A. burmeisteri*) individuals belong to one or two populations, we used the two-tailed U test. ** = highly significant difference ($p \leq 0,01$). * = significant difference ($p = 0,05$). n.s. = not significant. – n = number of specimens examined. min-max = minimum and maximum value. \bar{x} = arithmetic mean. s = standard deviation.

wertung der letzten drei Merkmale, das auf gedrungener Weibchen hinweist, ist biologisch zweckmäßig, da Weibchen das hohe Volumen reifer Eier aufnehmen muß, was durch eine breitere Körperform bei gleicher Körperlänge erreicht werden kann³.

Alle untersuchten morphometrischen Merkmale zeigen einen weiten Überlappungsbereich zwischen beiden OTUs/Arten bzw. beiden Geschlechtern. Die Mittelwerte mögen zwar signifikant unterschiedlich sein, zur Determination können die behandelten Meßstrecken bzw. Proportionen aber nicht herangezogen werden.

Dennoch unterscheiden sich die beiden OTUs in der Proportionen des Körperumrisses, des Pronotum sowie im Breitenverhältnis Pronotum-Caput. Die intersexuellen Unterschiede sind bei manchen Merkmalen stärker als die interspezifischen. Eine starke Überlappung der Punktwolken im Ergebnis der Hauptkomponentenanalyse (Abb. 8) ist daher erwartungsgemäß. Da sich die Lage der Punktwolken der beiden OTUs dennoch deutlich unterscheidet, stützen die morphometrischen Daten die Hypothese, es handle sich um zwei distinkte Arten. Dies erlaubte uns, eine Diskriminanzanalyse der beiden Arten durchzuführen ($n_{\text{ges.}} = 253$, $n_{\text{ass.}} = 78$, $n_{\text{burm.}} = 175$). 7,1% der Individuen wurden in der Diskriminanzanalyse anders zugeordnet als dies ihre Flugzeiten implizieren (14 Ind. *A. burmeisteri* zu *A. assimile*, 4 Ind. *A. assimile* zu *A. burmeisteri*). Dies zeigt, daß eine gewisse Überlappung der morphologischen Variabilitäten vorliegt, jedoch keine zufällige Verteilung. Auch diese Analyse weist somit darauf hin, daß zwei biologisch und morphologisch differenzierbare distinkte Arten vorliegen.

Pronotum-Seitenrand: Nach BARAUD (1977: 248) ist die Form des Halsschild-Seitenrandes ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen beiden Arten; Autoren vor

³ Geschlechtsspezifische Unterschiede in der Körperlänge existieren bei beiden Arten nicht (U-Test für Unterschiede: $p_{\text{ass.}} = 0,6082$, $p_{\text{burm.}} = 0,9911$).

dieser Zeit gaben diesem Merkmal noch keine Relevanz. Nach BARAUD ist der Seitenrand des Pronotum von *A. assimile* gleichmäßig gerundet, während er bei *A. burmeisteri* in der Mitte deutlich gewinkelt und vor den Hinterecken ausgerandet ist (cf. BARAUD 1977: 259, Figs 389, 390; PAULIAN & BARAUD 1982: 327, Fig. 149). Tatsächlich scheint dies nach unseren Beobachtungen für *A. burmeisteri* in den meisten Fällen zuzutreffen (siehe aber Abb. 5b). Beim Lectotypus jedoch ist der Seitenrand des Pronotum nicht deutlich gewinkelt, aber vor den Hinterecken deutlich ausgerandet (Abb. 1c). Dagegen kann die von BARAUD angegebene Ausprägung für *A. assimile* nicht bestätigt werden: Es kommen bei Populationen in Thüringen und Südtirol Exemplare desselben Geschlechts sowohl mit gleichmäßig gerun-

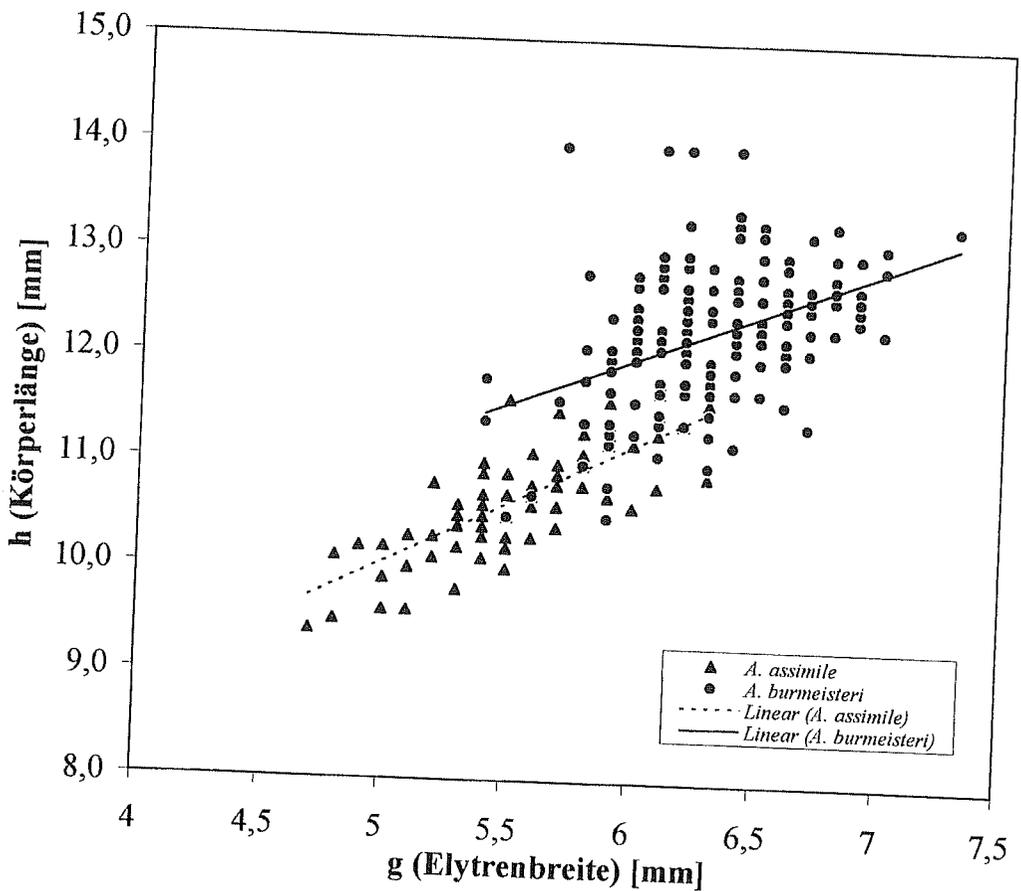


Abb. 6: Verhältnis Körperlänge/maximale Elytren-Breite von *Amphimallon burmeisteri* und *A. assimile*. Linear = Regressionsgeraden (Lineare Trendlinien).
Relationship between body length and maximum width of elytra of *Amphimallon burmeisteri* and *A. assimile*. Linear = linear regression.

deten als auch mit deutlich ausgeschweiften Pronotum-Seitenrändern vor. Bei einem Pärchen aus Bozen/Tirol (leg. in Kopula) besitzt das Männchen einen gleichmäßig gerundeten Seitenrand, beim Weibchen ist dieser deutlich ausgeschweift (Abb. 4c, d).

Punktur und Behaarung des Pronotum: Von allen Unterscheidungsmerkmalen zwischen beiden Arten wurden der Punktur und insbesondere der Behaarung des Pronotum die größte Bedeutung beigemessen. Tatsächlich aber kommen neben den Extremformen mit einer geringen Behaarung, bei denen das Pronotum bei oberflächlicher Betrachtung fast kahl erscheint, und Individuen mit einer sehr dichten, zottigen Behaarung, verschiedene Übergangsformen vor. Wenn auch bei *A. assimile* der Abstand zwischen den

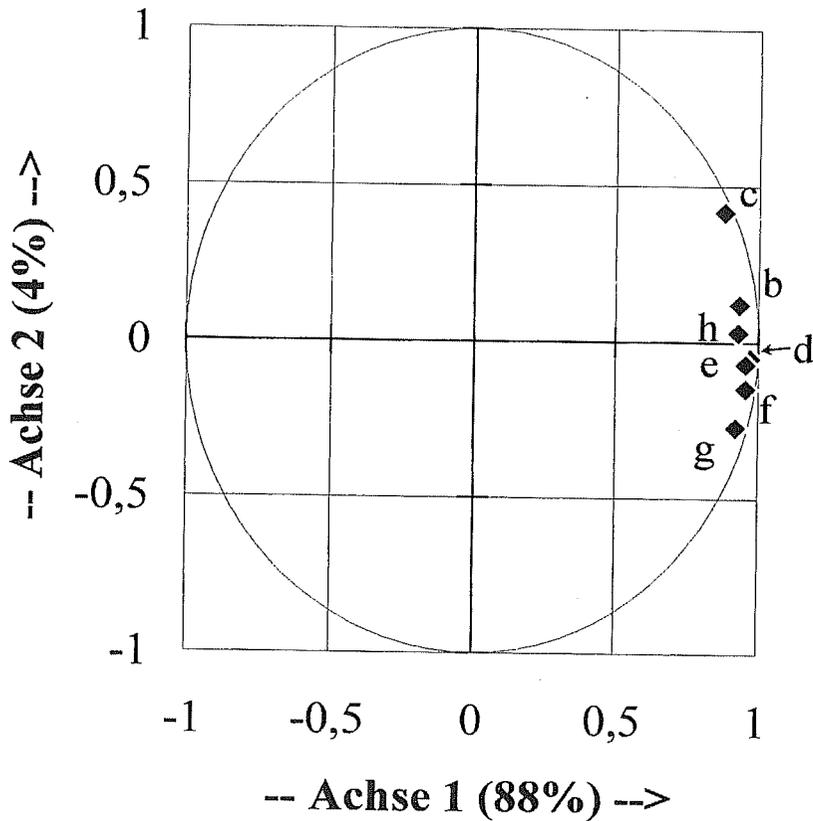


Abb. 7: Korrelation der Variabilitäten der einzelnen Meßstrecken für *A. burmeisteri* und *A. assimile* gemeinsam (Achse 1 und Achse 2 erfassen zusammen 92 % der Gesamtvariabilität).

Circle of correlations of different measuring classes, for both *A. burmeisteri* and *A. assimile* (axis 1 and axis 2 explain 92 % of the variability).

feinen Punkten zumeist größer, bei *A. burmeisteri* zumeist kleiner als deren Durchmesser ist, variierten Punktur und Behaarung des Pronotum selbst innerhalb der Populationen teilweise erheblich. Daher ist eine eindeutige Zuordnung nach diesen Merkmalen insbesondere bei Einzeltieren schwierig und somit unsicher.

Aufschlußreich für die Interpretation des *A. burmeisteri* sind in diesem Zusammenhang zwei alte Exemplare aus der Sammlung BRENSKE im Museum für Naturkunde Berlin, die offenbar vom Autor BRENSKE selbst determiniert wurden und somit seine Vorstellung von *A. burmeisteri* untermauern. Es handelt sich um ein Pärchen mit der Etikettierung „Alpen // Baudi“, „v. *Burmeisteri* Brsk.“, „coll. Brenske“. Insbesondere das Weibchen besitzt eine

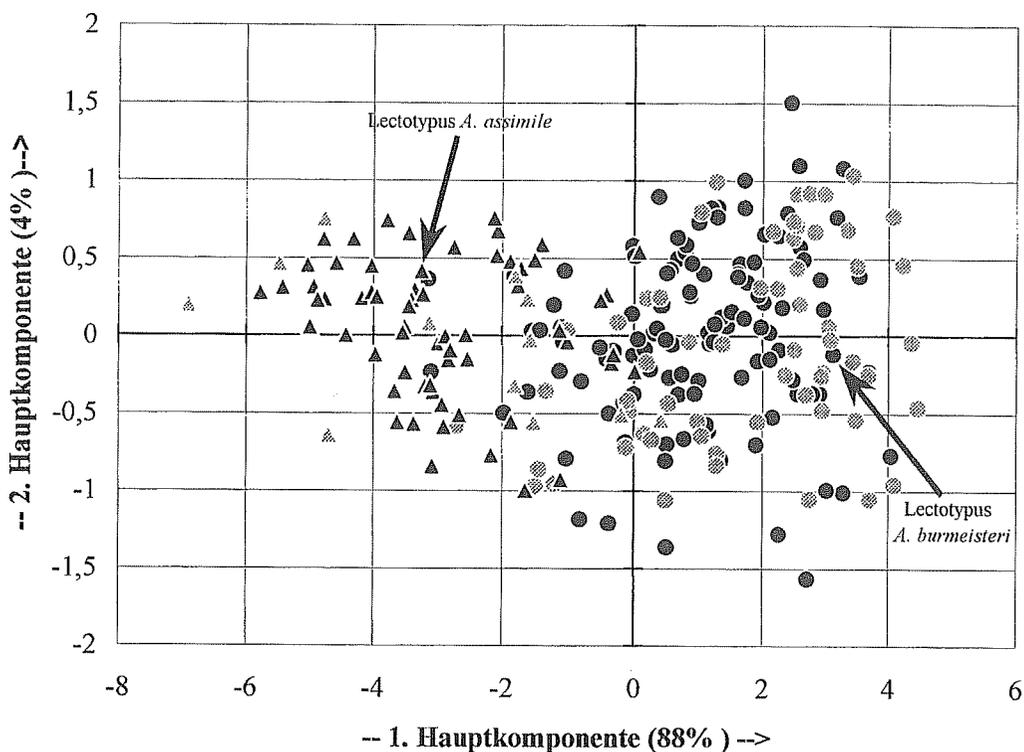


Abb. 8: Hauptkomponentenanalyse aller Meßwerte von *Amphimallon burmeisteri* (Kreise) und *A. assimile* (Dreiecke). Schwarz: ♂. Grau: ♀. – Zugrunde liegen 175 *A. burmeisteri* (116 ♂♂, 59 ♀♀) und 78 *A. assimile* (66 ♂♂, 12 ♀♀). Achse 1 und Achse 2 erfassen zusammen 92 % der Gesamtvariabilität. Principal component analysis of all values measured for *Amphimallon burmeisteri* (circles) and *A. assimile* (triangles). Black: ♂. Grey: ♀. – Underlying data from 175 *A. burmeisteri* (116 ♂♂, 59 ♀♀) and 78 *A. assimile* (66 ♂♂, 12 ♀♀). Axis 1 and axis 2 explain 92 % of the variability.

außerordentlich dichte Punktierung und Behaarung des Pronotum. Dies deckt sich auch mit der Angabe von SCHOTT (1984), der bei *A. burmeisteri* aus dem Elsaß feststellte, daß die Behaarung des Pronotum der Männchen wenig dicht ist, während diese bei den Weibchen dichter, fast filzig ist.

Aedoeagus: BARAUD (1977: 259) und PAULIAN & BARAUD (1982: 327, Fig. 149) bilden das männliche Genital von *A. burmeisteri* und verwandter Arten ab. Die Parameren des Lectotypus von *A. burmeisteri* ähnelt jedoch eher der Genitalabbildung des *A. majale* (RAZOOM.): er ist weder bei seitlicher Betrachtung in der Spitzenhälfte bauchig erweitert (wie bei der Abbildung des Aedoeagus von *A. burmeisteri*), noch ist der Apex, seitlich gesehen, dorsal in gerader Linie abfallend, sondern konvex (ähnlich der Abbildung von *A. assimile*). Die Parameren des Lectotypus von *A. assimile* sind zwar stärker bauchig erweitert, doch fehlt die konkave Ausrandung des Dorsalrandes des Parameren-Apex, wie sie BARAUD und PAULIAN & BARAUD darstellen. NONVEILLER (1959: 131) konnte zwischen beiden Arten keine verwendbaren Unterschiede in der Ausprägung des Aedoeagus finden, und auch wir halten die intraspezifische Variabilität dieses Merkmals für größer als eventuelle interspezifische Unterschiede.

Flugzeit: Unterschiedliche Schwärmzeiten und Schwärmverhalten bei ansonsten kaum zu differenzierenden Populationen deuten darauf hin, daß diese zu distinkten Arten gehören, da sich die Geschlechtspartner bei unterschiedlicher Schwärmzeit schwerlich finden können (cf. NONVEILLER 1960) und somit eine effektive reproduktive Isolation vorliegt. Die a posteriori in der graphischen Darstellung der Hauptkomponentenanalyse der Variabilitäten bei *A. burmeisteri* und *A. assimile* vorgenommene Differenzierung der Tag- und Nachtflieger zeigt zusätzlich eine morphologische Differenzierung (Abb. 8), die unsere Hypothese der Artverschiedenheit untermauert.

A. assimile: Tagflug um die Mittagszeit wird für *A. assimile* beispielsweise von TORKA (1934), zwischen 11 und 17 Uhr von NONVEILLER (1959) und zwischen 16 und 18 Uhr von NOVAK (1952: 263) angegeben. In Nord-Italien (Bibione) flog die Art am Abend, aber noch vor der Dämmerung (M. LANGER, in litt. 1997). Der Erstautor beobachtete diese Art bei Svežen in der Sredna Gora (Bulgarien), wo sie von 13.00 Uhr bis 13.20 Uhr OEZ über dem Boden bis in Gebüschhöhe flog (wie bei NONVEILLER (1959) angegeben: „niedrig über dem Boden fliegend“). Behaarung und Punktur des Pronotum entsprechen bei diesen Exemplaren dem typischen *A. assimile*. HORION (1958: 211) gibt an, daß *A. assimile* in der Abenddämmerung schwärmt und die tagsüber fliegenden Exemplare einer anderen Art angehören. Dies beruht auf einer Verwechslung. *A. assimile* fliegt am Tag, wie auch von KOCH ([1991]: 372) angegeben.

A. burmeisteri: Nach NONVEILLER (1959) schwärmt *A. burmeisteri* ca. eine halbe Stunde lang in der Dämmerung um die Baumwipfel. Genaue Flugzeiten gibt er an für Kopaonik (ab 19.45 Uhr) und Wien (22 Uhr [t. PETROVITZ]). Nach FOCARILE (1976: 44) flogen im Aosta-Tal die Tiere zwischen 20.00 Uhr bis 20.35 Uhr um die Wipfel von *Pinus silvestris*. HERGER (1994: 21, 25f) fand die Art in Anzahl in einer Lichtfalle im Tessin, ADLBAUER (1980: 139)

fang sie mehrfach am Licht in der Steiermark, KRÁL & MALÝ (1993: 26) nach Sonnenuntergang, teilweise um Baumwipfel (*Pinus* sp.) schwärmend. SCHOTT (1984) beobachtete den Flug der Tiere zwischen einer Stunde nach Sonnenuntergang und Mitternacht. Sie schwärmten gleichfalls um die Wipfel junger Kiefern.

Der Erstautor fand in den Rhodopen (Pamporovo; Bulgarien) schwärmende *A. burmeisteri* nach Einbruch der Dunkelheit (21.30 Uhr OEZ). Die charakteristischen Merkmale der Punktur, Behaarung und Form des Seitenrandes des Pronotum sind innerhalb dieser Population individuell verschieden ausgeprägt (Abb. 5); eine so dichte Behaarung wie der Lectotypus besitzt kein Exemplar. Dies veranschaulicht die Schwierigkeit einer sicheren Interpretation der Art nach morphologischen Merkmalen. Auch die Angabe von KRELL (1993: 34) für *A. burmeisteri* ist widersprüchlich: Auf Grund morphologischer Merkmale determinierte er drei Männchen als *A. burmeisteri*, doch flogen sie in der Mittagszeit, was nach den vorliegenden Ergebnissen auf *A. assimile* hindeutet. Das Material stand für die vorliegende Untersuchung nicht mehr zur Verfügung.

NONVEILLER (1959: 123) fand die beiden Taxa syntop und an den selben Tagen im Kopaonik auf 1700 m ü. NN. Damit ist es unwahrscheinlich, daß die unterschiedlichen Flugzeiten auf regionale Variabilität innerhalb einer sehr standorttreuen Art zurückzuführen sind. Wir betrachten die OTUs der Nachflieger und der Tagflieger als distinkte Arten, für die die Namen *Amphimallon burmeisteri* und *A. assimile* zutreffen.

Schlußfolgerungen und Bestimmungstabelle

Nach Literaturlauswertung, Studium der Lectotypen und morphometrischen Untersuchungen können die beiden Arten zwar diagnostiziert werden, doch können die Verfasser kein befriedigendes Ergebnis hinsichtlich der sicheren eidonomischen Unterscheidung von *A. assimile*- und *A. burmeisteri*-Individuen vorlegen. Die Schwierigkeiten sind in der großen innerartlichen Variabilität der bisher als relevant betrachteten Merkmale begründet.

Die Determination von Einzelexemplaren ohne biologische Funddaten ist meist unsicher. Die Punktur des Pronotum scheint das einzige eidonomische Merkmal zu sein, das mit der Schwärmzeit und dem Schwärmverhalten einigermaßen regelmäßig korreliert ist. Die Merkmale sind in ihrer Gesamtheit zur Determination heranzuziehen. Auf Grund der hohen morphologischen Variabilität räumen wir der Schwärmzeit der Imagines Priorität bei der Determination ein. Dies bedeutet, daß künftig der Sammler jedem Tier ein Etikett mit zusätzlichen Angaben zur Flugzeit, eventuell auch zur Flughöhe und zum Habitat, begeben sollte. Vorerst schlagen wir folgende Bestimmungstabelle vor, wobei wir die Tabelle von MACHATSCHKE (1969: 341) mit den Ergänzungen von KRELL & FERY (1992: 245) als Grundlage verwenden und auch deren Leitzahlen verwenden; ebenso berücksichtigen wir BARAUD (1992):

- 5 Pronotum einfach und fein punktiert, fein, anliegend behaart; Länge der Behaarung: 0,2 mm; manchmal mit einzelnen längeren, aufgerichteten Borsten. Seiten des Pronotum vor den Hinterwinkeln kräftig ausgerandet (geschweift)
..... *A. majale* (RAZOUWOWSKI)
- Pronotum doppelt punktiert. Aus den feinen Punkten entspringen feine, anliegende Härchen, aus den groben Punkten längere, abstehende Borsten. Seiten des Pronotum im gleichmäßigen Bogen abgerundet (Abb. 5b), vor den Hinterwinkeln gerade (Abb. 4e) oder winkelig abgerundet und hintere Hälfte schwach (Abb. 4b) oder auch stärker ausgerandet (Abb. 5d) 6
- 6 Tagsüber schwärmend. - Abstand zwischen den feinen Punkten des Pronotum meist so groß oder größer als deren Durchmesser; die dazwischen befindlichen gröberen Punkte mit den abstehenden Haaren leicht erkennbar. Seitenrand des Pronotum vor den Hinterwinkeln ausgerandet oder nicht *A. assimile* (HERBST)
- In der Abenddämmerung und nachts schwärmend. - Abstand zwischen den feinen Punkten des Pronotum meist kleiner als deren Durchmesser; die dazwischen befindlichen gröberen Punkte schwerer erkennbar. Seitenrand des Pronotum vor den Hinterwinkeln zumeist ausgerandet *A. burmeisteri* BRENSKE

Dank

Für die Ausleihe von Material danken die Verfasser Dr. C. BESUCHET, Muséum d'Histoire Naturelle, Genf, Dr. M. UHLIG und J. SCHULZE, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin, Dr. L. ZERCHE, Deutsches Entomologisches Institut, Eberswalde, Dr. R. KRAUSE und O. JÄGER, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden, Dr. P. HERGER, Natur-Museum Luzern, und Dr. M. DORN, Institut für Zoologie, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, sowie G. BRUNNE, Hamburg, H. KALZ, Schlabendorf, A. KAPP, Rankweil, J. KLESS, Konstanz, H.U. KOSTENBADER, Stuttgart, Dr. D. KRÁL, Prag, M. LANGER, Lichtenwalde, Prof. Dr. G. NONVELLER, Zemun, G. RÖSSLER, Wunsiedel, U. SCHAFFRATH, Kassel, A. SCHRÖDER, Berlin, und A. SZALLIES, Stuttgart. Dr. ALBERTO BALLERIO, Brescia, gab wichtige Hinweise. Unterstützung bei der Beschaffung älterer Literatur gewährten freundlicherweise die Bibliothek des Deutschen Entomologischen Institutes Eberswalde-Finow (Frau WEHRENS) und das Museum für Naturkunde, Berlin (J. SCHULZE).

Literatur

- ADLBAUER, K. (1980): *Anisoplia austriaca* HRBST. - neu für die Steiermark, mit weiteren interessanten Angaben zur steirischen Scarabaeidenfauna (Col., Scarabaeidae). - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 110: 137-141.
- BARAUD, J. (1977): Coléoptères Scarabaeoidea. Faune de l'Europe occidentale. Belgique · France · Grande Bretagne · Italie · Péninsule Ibérique. - Publications de la Nouvelle Revue d'Entomologie, 4 (Suppl. Nouv. Rev. Ent. 7 (1)): 352 pp.

- BARAUD, J. (1992): Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe. – Faune de France, France et Régions Limitrophes 78: 856 pp.
- BLACKITH, R. E. & REYMENT, R. A. (1971): Multivariate Morphometrics. – Academic Press, London & New York. ix + 412 pp.
- BRENSKE, E. (1886): Ueber Melolonthiden. – Dt. Ent. Z. 30: 195-207.
- BRENSKE, E. (1890): *Amphimallon assimilis* HERBST und die Varietäten desselben. – Ent. Nachr. 1: 13-14.
- BURMEISTER, H. (1855): Handbuch der Entomologie, Vierter Band. Besondere Entomologie, Fortsetzung, Zweite Abtheilung. Coleoptera Lamellicornia Phyllophaga chaenochela. – Enslin, Berlin.
- ERICHSON, W. F. (1848): Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. Erste Abtheilung. Coleoptera. Dritter Band. – Nicolaische Buchhandlung, Berlin.
- FOCARILE, A. (1976): Alcuni interessanti Coleotteri della Val d'Aoste. – Rev. Valdôt. Hist. Nat. 29: 8-52.
- GRANDI, G. (1925): Contributo alla conoscenza biologica e morfologica di alcuni Lamellicorni fillofagi (*Amphimallus assimilis obscurus* BRENSKE; *Haplidia etrusca* KRAATZ.; *Anoxia matutinalis suturalis* RTTR.), e descrizione di una nuova specie di Acaro (*Coleolaelaps inopinatus* GRND.). – Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Reale Scuola Agric. Portici 18: 159-224.
- GYLLENHAL, [L.] (1817): *Melolontha pilicollis*. – Pp. 89-90 in: SCHÖNHERR, C. J.: Appendix ad C. J. SCHÖNHERR Synonymiam Insectorum Tom. I. Part. 3. Sistens Descriptiones Novarum Specierum. – Officina Lewerentziana, Scaris.
- HERBST, J. F. W. (1790): Natursystem aller bekannten in- und ausländischen Insekten, als eine Fortsetzung der von BÜFFONSchen Naturgeschichte. Der Käfer dritter Theil. – Pault, Berlin.
- HERGER, P. (1987): Zur Insektenfauna von Gersau-Oberholz, Kanton Schwyz IV. Coleoptera 1: Carabidae - Scolytidae (ohne Staphylinidae und Chrysomelidae). – Ent. Ber. Luzern 17: 1-19.
- HERGER, P. (1994): Zur Insektenfauna von Airola, Lüvina, 1200 m, Kanton Tessin IV. Coleoptera 1: Carabidae - Scolytidae (ohne Staphylinidae und Chrysomelidae). – Ent. Ber. Luzern 30.1993: 13-30.
- HORION, A. (1958): Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer. Bd. 6. Lamellicornia. – Feyel, Überlingen. 343 pp.
- JOLLIFFE, I. T. (1986): Principal Component Analysis. – Springer, New York etc. xiii + 271 pp.
- KOCH, K. [1991] (nicht 1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Band 2. – Goecke & Evers, Krefeld. 382 pp.
- KRÁL, D. & MALÝ, V. (1993): New records of Scarabaeoidea (Coleoptera) from Bulgaria. – Acta Soc. Zool. Bohem. 57: 17-29.
- KRELL, F.-T. (1993): Die Lamellicornia (Coleoptera) der Käfersammlung PAUL DOLDERER im Museum Schloß Hellenstein, Heidenheim an der Brenz, Bundesrepublik Deutschland. – Mitt. Ent. Ver. Stuttgart 28: 22-42.

- KRELL, F.-T. (1997): Zu Taxonomie, Chorologie und Eidonomie einiger westpaläarktischer Lamellicornia (Coleoptera). – Ent. Nachr. Ber. 40.1996: 217-229.
- KRELL, F.-T. & FERY, H. (1992): Familienreihe Lamellicornia. – Pp. 200-252 in: LOHSE, G. A. & LUCHT, W. H.: Die Käfer Mitteleuropas 13 (2. Supplementband mit Katalogteil). – Goecke & Evers, Krefeld.
- MACHATSCHKE, J. W. (1969): Familienreihe Lamellicornia. – Pp. 265-371 in: FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A.: Die Käfer Mitteleuropas 8 (Teredilia, Heteromera, Lamellicornia). – Goecke & Evers, Krefeld.
- MONTREUIL, O. (2000): Phylogénie et biogéographie du genre *Amphimallon* BERTHOLD, 1827. Hypothèses évolutives. – Thèse du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. [unveröffentlicht]
- NONVEILLER, G. (1959): *Amphimallon assimilis* i problem nje govih varijeteta (Scarabaeidae, Coleoptera). – Zaštita Bilja 51: 119-131. (mit ausführlicher deutscher Zusammenfassung; eine englische Übersetzung des serbokroatischen Textes dieser Arbeit findet sich auf den Seiten 441-449 in: PIGNON, P. (Hrsg.) (1976): Selected articles from Plant Protection 1950-1970. – NOLIT Publishing House, Beograd.)
- NONVEILLER, G. (1960): Speziation bei den Rhizotroginae als Folge tageszeitlicher Sondierung. – Verh. XI. Int. Kongr. Ent., Wien 1: 88-91.
- NOVAK, P. (1952): Kornjaši Jadranskog Primorja (Coleoptera). – Jugoslavenska Akademija Znanosti i Umjetnosti, [Zagreb].
- PAULIAN, R. (1959): Coléoptères Scarabéides. (Deuxième édition, revue et augmentée). – Faune de France 63: 298 pp.
- PAULIAN, R. & BARAUD, J. (1982): Faune des Coléoptères de France. II. Lucanoidea et Scarabaeoidea. – Encycl. Ent. 43: 478 pp., 16 Taf.
- RAO, C. R. (1964): The use and interpretation of principal component analysis in applied research. – Sankhyā, Ser. A 26: 329-358.
- RÖSSNER, E. (1998): Verbreitung der Gattung *Amphimallon* LE PELETIER & SERVILLE, 1825 in Thüringen (Col., Scarabaeoidea: Melolonthinae). – Abh. Ber. Mus. Natur Gotha 20: 97-106.
- SCHOTT, C. (1984): Notes sur la capture d'*Amphimallon burmeisteri* (BRENSKE) et de quelques autres Coléoptères nouveaux ou intéressants pour la faune d'Alsace. – Bull. Soc. ent. Mulhouse 1984: 1-5.
- TORKA, ... (1934): *Amphimallon assimilis* HERBST. – Ent. Bl. 30: 126.

Anhang I

Der statistischen Analyse zu Grunde liegendes Material:

Amphimallon burmeisteri (169 ♂♂, 64 ♀♀): Lectotypus ♂ (MLUH, s. o.). – Deutschland: 2 ♂♂, 1 ♀ 2 km östl. Lampertheim, Lichtfang (20.VII.1996, leg. SZALLIES, ASSC, FTKC), 1 ♂ Lampertheim, Viernheimer Heide (17.VI.1995, leg. KARNER, USKC). – Österreich: 4 ♂♂, 3 ♀♀ Stubenberg am See, Lichtfang (12.-25.VII.1987, leg. RIEGER, FTKC), 1 ♂ Apetlon. – Schweiz: 1 ♀ Visperterminen, Brachland, 635,2/122,6, Magerwiese, 1300 m ü. NN, Lichtfang (26.VIII.1995, leg. RESER-REZBANYAI, NMLS), 2 ♂♂, 2 ♀♀ Zuoz, Castell, 1840 m ü. NN, Lichtfang (1 ♂, 1 ♀ Mitte VII.1981, 1 ♂, 1 ♀ Anfang VIII.1981, alle leg. REZBANYAI, NMLS), 10 ♂♂, 5 ♀♀ Gersau, Oberholz, 550 m ü. NN, Lichtfang (2 ♂♂ 20.VI.1979, 1 ♂ 28.VI.1979, 2 ♂♂ 14.VII.1980, 1 ♀ 23.VII.1979, 1 ♀ 24.VII.1980, 1 ♀ 31.VII.1980, 1 ♂, 1 ♀ 06.VIII.1980, 2 ♂♂ 14.VIII.1980, 1 ♂ 28.VIII.1980, 1 ♀ 23.VI.1981, 1 ♂ 13.VIII.1981, alle leg. REZBANYAI, NMLS, FTKC, cf. HERGER 1987: 12, 17), 12 ♂♂, 13 ♀♀ Airolo, Lüvina, 1200 m ü. NN, Lichtfang (1 ♂, 1 ♀ 11.-20.VII.1981, 1 ♀ 21.-31.VII.1981, 1 ? 01.-10.VIII.1981, 2 ♂♂ Anfang VII.1982, 1 ♀ Mitte VII.1982, 1 ♂, 1 ♀ Ende VII.1982, 1 ♂ 11.-15.VII.1983, 1 ♂ Ende VII.1983, 4 ♂♂, 3 ♀♀ 21.-31.VII.1984, 1 ♂, 1 ♀ 01.-10.VIII.1984, 2 ♂♂, 2 ♀♀ 21.-31.VIII.1984, 1 ♀ Anfang IX.1984, alle leg. REZBANYAI-RESER, NMLS, cf. HERGER 1994: 21, 25f), 5 ♂♂, 3 ♀♀ Gordola, Lichtfalle (5 ♂♂ VI.1988, 1 ♀ VI.1991, Bolle di Magadino, leg. BRUNETTI, MHNG; 2 ♀♀ V.1996, leg. BESUCHET, MHNG), 1 ♂, 2 ♀♀ Gudo, Lichtfalle (1 ♂ VII.1988, 2 ♀♀ VI.1993, leg. BRUNETTI, MHNG), 1 ♂, 1 ♀ Tenero, Lichtfalle (1 ♀ 16.-30.VI.1968, S.F.C., 1 ♀ VII.1968, SFRA-Changins, NMLS). – Italien: 1 ♀ Alpen (Italien?) (coll. BRENSKE im ZMHB). 1 ♂ Bozen (SMTD), 1 ♂ Tirol (SMTD), 1 ♂, 2 ♀♀ Münstertal, Taufers, 1200 m ü. NN, Lichtfang (1 ♂, 1 ♀ 18.VII.1985, 1200 m ü. NN, 1 ♀ 19.IX.1989, 1300 m ü. NN, alle leg. RÖSSLER, GRWC), 1 ♂, 1 ♀ Sarcatal, Pietramurata, 260-300 m ü. NN, Lichtfang (07.-13.VII.1985, leg. RÖSSLER, GRWC), 1 ♂, 1 ♀ Lago di Cavédine, Lichtfang (1 ♀ 24.VI.1989, 1 ♂ 06.VII.1989, leg. RÖSSLER, GRWC). – Jugoslawien: 13 ♂♂, 2 ♀♀ Durmitor Mt., Žabljak, Montenegro, 1500 m ü. NN (2 ♂♂, 2 ♀♀ 11.VII., späte Abenddämmerung, 1 ♂ 13.VII. („joja Tachina“), 1 ♂ 19.VII.1954, späte Abenddämmerung, leg. STANČIĆ, 9 ♂♂ 11.VII.1954, späte Abenddämmerung, leg. NONVEILLER, GNZC, ERSC, FTKC; cf. NONVEILLER 1959: 123), 84 ♂♂, 8 ♀♀ Zlatibor Mt., Serbia (81 ♂♂, 5 ♀♀ 27.VI.1954, späte Abenddämmerung, 3 ♂♂, 3 ♀♀ 11.VII.1957, späte Abenddämmerung, leg. NONVEILLER, FTKC, GNZC, ERSC; cf. NONVEILLER 1959: 123), 1 ♀ Kopaonik Mt., 1700 m ü. NN, Serbia (02.IX.1954 [?], leg. NONVEILLER, GNZC). – Bulgarien: 3 ♂♂, 1 ♀ Rhodopen, Backovo (20.-21.VI.1984, ca. 22.30 Uhr, leg. KRÁL, DKPC; KRÁL & MALÝ 1993: 26: „in flight round the solitary *Pinus* so., after the sunset“), 1 ♂ Rhodopen, Manastir, 1900 m ü. NN (17.-19.VII.1981, nachts, leg. KRÁL, DKPC; KRÁL & MALÝ 1993: 26: „after the sunset“), 1 ♂, 2 ♀♀ Patalenitza, Lichtfang (02.-23.VI.1979, leg. SCHRÖDER, ASBC), 23 ♂♂, 12 ♀♀ Pamporovo, ca. 1400 m ü. NN (03.VII.1996, ab 21.30 Uhr OEZ am Licht, leg. KALZ & RÖSSNER, HKSC, ERSC), 1 ♀ Sandanski, Nachtflug (06.-21.VI.1970, leg. SCHRÖDER, ASBC).

Amphimallon assimile (66 ♂♂, 12 ♀♀): Lectotypus ♂ (ZMHB, s. o.). – Deutschland: 1 ♂ Nürnberg (SMTD), 1 ♂, 1 ♀ Allgäu (SMTD), 1 ♂ Württemberg, Münsingen-Hundersingen, Tagflieger (16.VI.1959, leg. KOSTENBADER, HUKC). – Österreich: 1 ♂ Vorarlberg, westl. Fraxern, 680 m ü. NN, Trockenwiese, Tagflieger (25.VI.1995, leg. KAPP, AKRC), 1 ♂ Vorarlberg, Weiler Gütle, 580-600 m ü. NN, Tagflieger (25.VI.1995, leg. KAPP, AKRC), 5 ♂♂ Leithagebirge bei Mannersdorf, Tagflieger (4 ♂♂ 02.-05.VI.1983, 1 ♂ 24.VI.1984, leg. RÖSSLER, GRWC), 1 ♂ Leithagebirge, Winden, Zeilerberg, Tagflieger (01.VII.1984, leg. RÖSSLER, GRWC), 1 ♂ ohne nähere Angaben (SMTD)⁴, 1 ♀ St. Anna am Aigen, vor der Dämmerung (30.VI.1997, leg. DÖBERL, FTKC). – Schweiz: 1 ♂ ohne nähere Angaben (SMTD). – Frankreich: 1 ♂ Corsica (SMTD). – Italien: 1 ♂ Tirol (Italien?) (SMTD), 1 ♀ Südtirol, Bozen (1907, SMTD), 2 ♂♂, 2 ♀♀ Auer, Castel Feder, Spätnachmittag (1 ♀ 18.V.1993, 2 ♂♂, 1 ♀ 08.VI.1994, leg. RÖSSLER, GRWC), 1 ♂ Südtirol, Auer, Tagflieger (VII.1969, leg. BRUNNE, GBHC), 2 ♂♂, 2 ♀♀ Südtirol, Marling/Meran, Tagflieger (02.VII.1975, leg. BRUNNE, GBHC), 1 ♂ Klausen, Südtirol (22.VI.[19]29, SMTD), 1 ♂ Südtirol, Martelltal (27.VI.[19]28, SMTD), 1 ♂, 1 ♀ Terlago, Südtirol (SMTD), 3 ♀♀ Trient (SMTD), 1 ♂

⁴ Alte Belege wurden mit hoher Wahrscheinlichkeit tagsüber gefangen, da Anfang dieses oder im letzten Jahrhundert für gewöhnlich nicht am Licht gesammelt wurde. Daher werden diese alten Belege als Tagflieger behandelt.

Trento (SMTD), 2 ♂♂ S. Christoforo, Valsugana (1911, SMTD), 2 ♂♂, 1 ♀ Rovereto (SMTD), 1 G Salò ([18]96, SMTD), 3 ♂♂ Bibione (Anfang VII.1996, flogen abends, kurz vor der Dämmerung, leg. LANGER, MLLC). – Slowakei: 16 ♂♂, 3 ♀♀ Sirmik, 230 m ü. NN, dist. Trebišov (31.V.1986, 14.00 Uhr, leg. KRÁL, DKPC). – Ungarn: 2 ♂♂ ohne nähere Angaben (SMTD). – Bosnien-Herzegowina: 3 ♂♂ Srebrenica, Podgaj, 1600 m ü. NN (17.VI.1955, nachmittags, leg. STANČIĆ, cf. NONVEILLER 1959: 123). – Jugoslawien: 2 ♂♂ Kopaonik, Serbien, 1700 m ü. NN (19.VII.1956, leg. STANČIĆ, cf. NONVEILLER 1959: 123). – Bulgarien: 7 ♂♂, 1 ♀ Svežen, 700 m ü. NN (24.VI.1997, flogen 13.00-13.20 Uhr OEZ über dem Boden, leg. KALZ & RÖSSNER, HKSC, ERSC).

Anhang II

Ortsverzeichnis:

- Airola (Schweiz, Tessin): 46°32'N, 8°37'E [Q2]
 Apetlon (Österreich, Burgenland): 47°45'N, 16°50'E [Q1]
 Arnstadt (Deutschland, Thüringen): 50°50'N, 10°57'E [Q1]
 Auer (= Ora; Italien, Südtirol): 46°21'N, 11°18'E [Q3]
 Backovo (Bulgarien, Rhodopen): 41°57'N, 24°52'E [Q3]
 Bibione (Italien, Venetien): 45°38'03"N, 13°03'13" E [Q3]
 Bozen (Italien, Südtirol): 46°31'N, 11°22'E [Q3]
 Cavédine (Italien, Südtirol): 46°00'N, 10°59'E [Q2]
 Fraxern (Österreich, Vorarlberg): 47°19'N, 9°40'E [Q3]
 Gersau (Schweiz, Schwyz): 47°00'N, 8°32'E [Q1]
 Gordola (Schweiz, Tessin): 46°11'N, 8°52'E [Q1]
 Gudo (Schweiz, Tessin): 46°10'30"N, 8°56'30"E [Q4]
 Hundersingen (Deutschland, Baden-Württemberg): 48°21'N, 9°29'E [Q3]
 Klausen (= Chiusa; Italien, Südtirol): 46°38'N, 11°34'E [Q3]
 Kopaonik (Jugoslawien, Serbien): Gebirgszug östlich Raška (43°17'15"N, 20°36'54" E [Q3])
 Lago di Cavédine, s. Cavédine.
 Lampertheim (Deutschland, Hessen): 49°35'N, 8°28'E [Q1]
 Manastir (Bulgarien, Rhodopen): 41°44'N, 24°52'E [Q3]
 Mannersdorf am Leithagebirge (Österreich, Niederösterreich): 47°59'N, 16°36'E [Q2]
 Marling (= Marlengo; Italien, Südtirol): 46°39'N, 11°09'E [Q3]
 Martelltal (= Val Martello; Italien, Südtirol): 46°32'N, 10°47'E [Q3]
 Nürnberg (Deutschland, Bayern): 49°27'N, 11°04'E [Q1]
 Pamporovo (= Vasil Kolarov) (Bulgarien): 41°39'N, 24°41'E [Q3]
 Patalenitza (Patalenitsa) (Bulgarien): 42°07'N, 24°12'E [Q3]
 Pietramurata (Italien, Südtirol): 46°01'N, 10°56'E [Q3]
 Rovereto (Italien, Südtirol): 45°53'N, 11°02'E [Q3]
 Salò (Italien, Lombardei): 45°36'N, 10°31'E [Q3]
 Sandanski (Bulgarien): 41°34'N, 23°17'E [Q3]
 S. Christoforo, Valsugana, s. Val Sugana
 Sirmik (Slowakei): 48°31'N, 21°49'E [Q3]
 Sonnenberg (Österreich, Burgenland): 47°52'N, 16°28'E [Q1]
 Srebrenica (Jugoslawien, Serbien): 44°06'N, 19°20'E [Q2]
 St. Anna am Aigen (Österreich, Steiermark): 46°49'50"N, 15°58'30"E [Q3]
 Stubenberg am See (Österreich, Steiermark): 47°15'N, 15°48'E [Q2]
 Svežen (Bulgarien): 42°30'N, 25°01'E [Q3]
 Taufers, Münstertal (= Tubre; Italien, Südtirol): 46°39'N, 10°27'E [Q3]
 Tenero (Schweiz, Tessin): 46°11'N, 8°51'E [Q3]
 Terlago (Italien, Südtirol): 46°06'N, 11°02'E [Q3]
 Trento (Italien, Südtirol): 46°04'N, 11°08'E [Q3]

Trient = Trento.

Val Sugana (Italien, Südtirol): 46°00'N, 11°40'E [Q3]

Vispeterminen (Schweiz, Wallis): 46°16'N, 7°54'E [Q2]

Weiler Gütle (Österreich, Vorarlberg): 47°18'N, 9°39'E [Q5]

Winden, s. Zeiler Berg

Žabljak (Jugoslawien, Montenegro): 43°09'N, 19°07'E [Q1]

Zeiler Berg, Winden am See (Österreich, Burgenland): 47°59'N, 16°45'E [Q3]

Zlatibor, Mt. (Jugoslawien, Serbien): 43°40'N, 19°42'E [Q3]

Zuoz (Schweiz, Graubünden): 46°36'N, 9°58'E [Q1]

Quellen:

- Q1: KÜMMERLY + FREY, RAND MACNALLY & WESTERMANN (1986): Internationaler Atlas. – Ohne Ort: Westermann & Kümmerly + Frey.
- Q2: ANON. (1985): The Times atlas of the world. Comprehensive edition. 7th ed. – London: Times Books.
- Q3: NATIONAL IMAGERY AND MAPPING AGENCY (1998): GEONet Names Server. – Internet-Adressen: <http://164.214.2.59/gns/html/index.html>. Hier können alle Gazetteers des UNITED STATES BOARD ON GEOGRAPHIC NAMES durchsucht werden.
- Q4: Dr. PETER HERGER in litt. 1998.
- Q5: Ing. ANDREAS KAPP in litt. 1999.

Manuskripteingang: 10.10.1999

Adressen der Autoren: ECKEHARD RÖSSNER, Galileo-Galilei-Straße 3, 19063 Schwerin, Deutschland.

Dr. FRANK-THORSTEN KRELL, Research Entomologist - Soil Biodiversity Research Group - The Natural History Museum, Department of Entomology, Cromwell Road, London SW7 5BD, England. e-Mail: F.Krell@nhm.ac.uk