

***Amara pulpani* Kult, 1949 – eine valide Art in den Ostalpen (Coleoptera: Carabidae)**

Wolfgang PAILL

Ökoteam, Institut für Faunistik und Tierökologie, Bergmannsgasse 22, A - 8010 Graz.

E-mail: oekoteam@sime.com

***Amara pulpani* Kult, 1949 – a valid species in the Eastern Alps (Coleoptera: Carabidae).** - Based on extensive material from the Eastern Alps, the taxonomic position of *Amara pulpani* Kult, 1949, formerly often discussed and mostly considered synonymous with *Amara communis* (Panzer, 1797), is investigated. Based on morphological and ecological features the two taxa are considered to represent distinct species. The distribution of *A. pulpani*, recorded from Austria, Italy, Slovenia and Croatia for the first time, is shown. The following nomenclatural decisions are made; *Amara communis* var. *alpicola* Heer, 1837 = nomen dubium (contra Hieke, 1995); *Amara communis* var. *aenea* Heer, 1837 = *Amara nitida* Sturm, 1825, nov. syn. (contra Hieke, 1995).

Key-words: Coleoptera - Carabidae - *Amara* - taxonomy - ecology - Alps.

1. EINLEITUNG

Untersuchungen zur Systematik des *Amara communis*-Komplexes wurden bereits in größerer Zahl durchgeführt. Doch selbst ohne Berücksichtigung der zahlreich beschriebenen Synonyme (vgl. Hieke, 1995) zieht sich ein roter Faden interpretativer Widersprüchlichkeiten um die Stellung einiger Taxa durch die wissenschaftliche Literatur des 20. Jahrhunderts. Die heute auf breiter Basis anerkannte Differenzierung von *Amara communis* (Panzer, 1797) und *Amara convexior* Stephens, 1828 wurde noch vor wenigen Jahrzehnten in Frage gestellt; selbst der ausgezeichnete Carabiden-Systematiker Karl Lindroth synonymisierte beide Taxa (Lindroth, 1943), um einige Jahre später seinen Fehler einzugestehen (Lindroth, 1953).

Der Status der beiden weiteren Arten des *communis*-Komplexes ist jedoch nach wie vor umstritten. Hieke (1973, 1978) stellte *Amara pulpani* Kult, 1949 und *Amara makolskii* Roubal, 1923 als Synonyme zu *A. communis*, während Hejkal und Hürka (in Hürka, 1996), aber auch bereits Gersdorf & Kuntze (1957) sowie Burakowski (1967) Bestimmungsschlüssel für alle vier Taxa publizierten, ohne jedoch zufriedenstellende Abbildungen zur Differenzierung der Arten zu liefern. Meldungen von *A. pulpani* außerhalb Tschechiens und der Slowakei fanden bisher keinen Eingang in die faunistische Literatur (z. B. Bonadonna, 1971; Kryzhanovskij *et al.*, 1995; Trautner *et al.*, 1997).

Neueste Erkenntnisse auf dem Gebiet der vergleichenden Ei- und Larvalmorphologie unterstützen die von Hůrka (1996) vorgelegten Interpretationen (Hůrka & Růžickova, 1999). Dem wird von Kritikern jedoch nach wie vor die hohe Variabilität imaginaler Merkmale entgegengehalten (mündl. Mitt. Hieke). Anhand von Belegtieren zweier kürzlich entdeckter österreichischer Populationen von *A. pulpani* sollen nun weitere Differenzierungsmerkmale beschrieben und dargestellt werden. Diese sind geeignet, um den Artstatus von *A. pulpani* zu untermauern sowie weitere Hinweise zur Bestimmbarkeit zu liefern. Zusätzlich werden Daten zur Verbreitung von *A. pulpani* präsentiert und durch Angaben zum Lebensraum, der saisonalen Aktivität sowie zur Begleitfauna ergänzt.

2. MATERIAL UND METHODEN

2.1. FUNDORTE

Das untersuchte Material von *A. pulpani* stammt von nachfolgend aufgelisteten Lokalitäten. Soweit nicht anders erwähnt, befinden sich alle Tiere am Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität Berlin.

Österreich:

Kärnten, Karawanken, SW Eisenkappel, Trögerner Klamm (PU1, 46°27'N, 14°29'E, 850 m), Schneeheide-Kiefernwald, Barberfallen: 12.5.1999-5.8.1999, 14.10.1999-14.11.1999, 14.11.1999-10.9.2000 (7 Fallen, jeweils mehrere Fangperioden), 14 ♂♂, 13 ♀♀, 2 Larven leg., det. & coll. Paill, 1 ♂♂, 3 ♀♀ im Muséum d'histoire naturelle, Genf. Kärnten, Gailtal, NW Kötschach/Mauthen, Mussen (PU2, 46°42'N, 12°54'E, 1850-1900 m), Barberfallen: 1.7.2000-26.8.2000 (2 Fallen, 1 Fangperiode), Handfang: 14.9.2000, 11 ♂♂, 13 ♀♀, leg. Komposch, Komposch & Paill, det. & coll. Paill, 3 ♂♂, 1 ♀♀ im Muséum d'histoire naturelle, Genf. Kärnten, Karawanken, Rosenbach, 29.5.1931, 1 ♂, leg. Wirthumer, det. Hejkal. Kärnten, Karawanken, Koschuta, Waidischbach, 12.6.1963, 1 ♂, leg. Kirch, det. Hejkal. Niederösterreich, Lunz, Lunzberg, 1.7.1966, 1 ♂, 1 ♀, leg. Malicky, det. Paill. Oberösterreich, Steyr, Schoberstein, 23.5.1909, 1 ♂, leg. Petz, det. Hejkal. Oberösterreich, Linz, 20.5.1923, 1 ♂, 1 ♀, leg. Kogler, det. Paill. Oberösterreich, Engelhartszell, Nider-ranna, 1893, 1 ♀, leg. Rupertsberger, det. Paill. Tirol-Stubaital, Telfeser Wiesen, 22.6.1975, 1 ♀, det. Paill.

Deutschland:

Bayern, Berchtesgaden, Watzmann (700 m), 7.9.1994, 1 ♀, leg., det. & coll. Hůrka. Bayern, Fränkische Schweiz, Umgebung Pottenstein, 14.-18.8.1978, 1 ♂, leg. Zwick, det. Paill.

Slowenien:

Nova Gorica, Ternowaner Wald, 1902, 1 ♂, leg. Ganglbauer, det. Paill. Postojna, Nanos, 20.5.1923, 1 ♀, leg. Lona, det. Paill. Remschnigg, Sp. Kapla (46°39'N, 15°24'E, 900 m), 16.5.2001, 1 ♀, leg., det. & coll. Paill.

Kroatien:

Istrien, Učka, 26.5.1965, 2 ♀♀, leg. Freude, det. Paill. Istrien, Učka, 2.-8.6.1931, 1 ♀, leg. Stöcklein, det. Paill. Rijeka, Viševica (1200 m), 4.6.1939, 1 ♂, leg. Svirčev, det. Hejkal. Rijeka, Risnjak (1500 m), 8.7.1962, 1 ♀, leg. Malicky, det. Paill. Velebit, Senj, Krasanska duliba, 21.4.1979, 1 ♂, leg. Feller, det. Hejkal.

Italien:

Friaul Julisch Venetien, Cividale, Monte Matajur, 5.7.1922, 1 ♀, leg. Schatzmayr, det. Paill. Friaul Julisch Venetien, Pontebba, Monte Cavallo (1570 m), 7.1972, 1 ♂, leg. Schmidt, det. Hejkal. Friaul Julisch Venetien, Tolmezzo, Monte Festa, 4.9.1962, 1 ♀, leg. Springer, det. Paill. Friaul Julisch Venetien, Tolmezzo, Monte Festa, 23.6.1968, 1 ♂, leg. Springer, det. Hejkal. Friaul Julisch Venetien, Lago di Gavazzo (Monte Festa, 500-600 m), 16.6.1957, 1 ♂, leg. Springer, det. Paill. Friaul Julisch Venetien, Tarcento, Monte Bernadia, 11.5.1952, 1 ♀, leg. Busulini, det. Paill. Friaul Julisch Venetien, Lusevera, Musi (650 m), 17.6.1982, 1 ♀, leg. Delfabbro, det. Paill. Friaul Julisch Venetien, Maniago, Monte Raut (S-Seite, 1000 m), 7.1976, 1 ♀, leg. Schmidt, det. Paill. Friaul Julisch Venetien, Passo della Mauria, 20.6.1956, 1 ♂, leg. Fabris, det. Hejkal. Südtirol, Dolomiten, 6.1955, 1 ♀, leg. Vogt, det. Paill. Südtirol, Kastelruth, Seis am Schlern, 1.-13.6.1964, 1 ♂, leg. Abraham & Deeming, det. Hejkal. Südtirol, Bozen, 19.5.1890, 1 ♂, det. Paill. Südtirol, Bozen, Val d'arsa, 22.6.1923, 1 ♀, det. Paill. Südtirol, Grödnertal, St. Ulrich, 6.6.1962, 2 ♀♀, leg. Kirch, det. Paill. Südtirol, Valle del Fersina, Palai, 1 ♀, det. Paill. Lombardei, Gardasee, Tremosine, Vall di Bondo (600 m), 6.-7.6.1974, 1 ♀, leg. Schawaller, det. Paill.

Drei Populationen von *A. communis* lieferten Vergleichstiere; vom steirischen Fundort (CO2) wurden außerdem Tiere von *Amara lunicollis* Schiödt, 1837 zur Vermessung der Flügel herangezogen. Österreich, Kärnten, Ossiacher See, Bleistätter Moos (CO1, 46°41'N, 14°01'E, 510 m), 38 Exemplare. Österreich, Steiermark, W. Liezen, Wörschacher Moos (CO2, 47°33'N, 14°11'E, 640 m), 32 Exemplare, 1 Larve. Deutschland, Baden-Württemberg, Stuttgart, Sindelfingen (CO3), 20 Exemplare.

2.2. MORPHOMETRIE UND GENITALMORPHOLOGIE

Die Körpermaße von *A. pulpani* wurden mit Hilfe eines Okularmikrometers ermittelt und mit jenen der nahe verwandten *A. communis* sowie im Falle der Flügelbildung zusätzlich mit *A. lunicollis* verglichen. Die Länge der Elytren wurde von der Flügeldeckenbasallinie bis zur Flügeldeckenspitze gemessen, die häutigen Flügel wurden abpräpariert, aufgespannt und an ihrer breitesten Stelle sowie als leicht standardisierbares Maß ihrer Länge von der Adernaufzweigung zwischen den Hauptlängsadern Radius und Cubitus bis zur Flügelspitze vermessen (vgl. Abb. 4).

Die männlichen Genitalien wurden präpariert und in Kanadabalsam eingebettet. Die äußere Form des Aedeagus, die Innenstrukturen und die Ausbildung der linken Paramere wurden analysiert und den entsprechenden Ausbildungen bei *A. communis* gegenübergestellt. Im weiblichen Geschlecht erfolgte das Studium äußerer Merkmale am 8. und 9. Abdominalsegment.

Die Studien zur Genitalmorphologie, Flügelausbildung und zur Form des Halsschildvorderrandes basieren auf Tieren (5 ♂♂ und 5 ♀♀ je Population) aus den beiden aktuell in Österreich aufgefundenen Populationen (PU1, PU2). Die weiteren Vermessungen sowie die Registrierung von Färbungs- und Punktierungsmerkmalen wurden hingegen an allen aufgezählten Tieren durchgeführt.

3. ERGEBNISSE UND DISKUSSION

3.1. MORPHOLOGISCHE MERKMALE

3.1.1. Körperlänge

Die durchschnittliche Größe der männlichen *A. pulpani* lag bei 7.3 mm (6.3-8.1 mm), jene der weiblichen Tiere bei 7.7 mm (6.4-8.5 mm). Eine Häufigkeitsverteilung der Längenmaße geht aus Abb. 1. hervor. Von minimaler Körperlänge erwiesen sich ein Männchen mit 6.3 mm und ein Weibchen mit 6.4 mm, maximale Körperlänge erreichte ein 8.1 mm messendes Männchen bzw. ein Weibchen mit 8.5 mm. Während Kult (1949) bzw. Burakowski (1967) eine Körpergröße von 6.1-7.2 mm angeben, entspricht die von Hürka (1996) ermittelte Spanne von 5.9-8.1 mm etwa den im Rahmen der vorliegenden Arbeit vermessenen Tieren (Abb. 1).

Deutliche Unterschiede konnten zwischen den Tieren der beiden näher untersuchten Populationen festgestellt werden. Bei durchschnittlich 7.4 mm gegenüber 7.1 mm im Falle der Männchen ($t=2.7$; $p<0.05$) und 8.1 mm gegenüber 7.2 mm bei den Weibchen ($t=7.6$; $p<0.01$) waren die Tiere der hochmontanen Population (PU1) signifikant größer als jene der subalpinen (PU2). Letztere Tiere waren damit so groß bzw. klein wie durchschnittliche Vertreter von *A. communis*.

3.1.2. Körperform

Der Körperumriss von *Amara* s. str. ist äußerst uniform. So unterscheiden sich *A. pulpani* und *A. communis* weder hinsichtlich des Quotienten aus Flügeldeckenlänge und -breite (1.37 bei *A. pulpani* bzw. 1.35 bei *A. communis*), aus Flügeldeckenlänge und Halsschildlänge (2.52 bei *A. pulpani* bzw. 2.55 bei *A. communis*) sowie aus Flügeldeckenbreite und Halsschildbreite (1.08 bei beiden Arten). Signifikante Unterschiede sind jedoch im Breiten-Längen-Verhältnis des Halsschildes zu finden, welches im Falle von *A. pulpani* durchschnittlich 1.69 und bei *A. communis* 1.75 beträgt ($t=6.23$; $p<0.01$). Kult (1949) nennt für *A. pulpani* sogar einen Wert von 1.6. Differentialdiagnostisch bedeutend ist schließlich die Form des Halsschild-Vorderrandes. Die zur Differenzierung von *A. convexior* und *A. communis* relevante Abwinkelung der Vorderecken (Hieke, 1973) ist nämlich auch zwischen *A. communis* und *A. pulpani* signifikant unterschiedlich ($t=20.32$; $p<0.01$). Zwar liegt der Mittelwert für *A. communis* mit 34.9° aufgrund möglicherweise etwas anderer Meßmethode 5° über dem von Hieke (1973) angegebenen Wert, doch ist der Unterschied zu *A. pulpani* von etwa 10° bzw. 30% jedenfalls als konstant anzunehmen (Abb. 2).

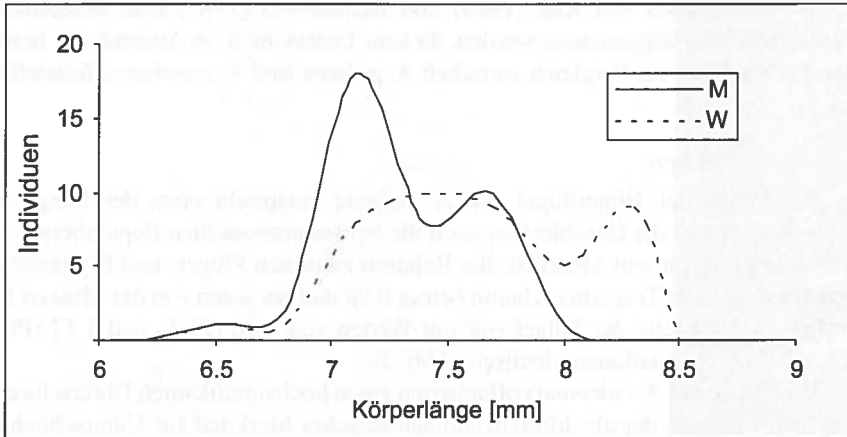


ABB. 1

Häufigkeitsverteilung der Körperlängen bei männlichen und weiblichen *Amara pulpani*.

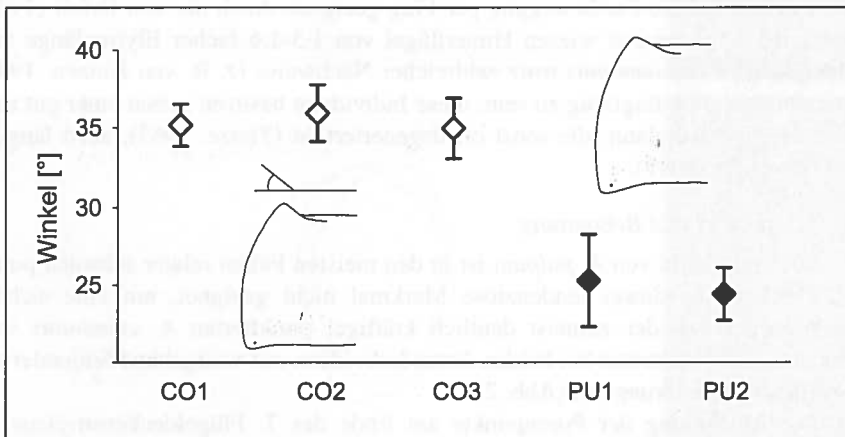


ABB. 2

Winkel der Halsschildvorderecken bei *Amara pulpani* (Populationen PU1, PU2) im Vergleich zu *A. communis* (CO1, CO2, CO3).

3.1.3. Färbung

Sowohl die Färbung der Körperoberfläche (2 der 86 normalerweise kupferfärbigen *A. pulpani* zeichneten sich durch bläulichen Glanz aus) als auch die Ausdehnung der Aufhellung der Antennenbasis bilden keine geeigneten Unterscheidungsmerkmale zwischen beiden Taxa. So ist das dritte Antennenglied bei *A. pulpani* zwar meist stärker verdunkelt als bei *A. communis*, doch treten bei der hinsichtlich dieses Merkmales sehr variablen *A. communis* auch Exemplare mit fast gänzlich verdunkeltem dritten Glied auf (vgl. Hieke, 1978, 1988). Auch der Färbung der Schienen kann

entgegen den Angaben von Kult (1949) und Burakowski (1967) kein differenzialdiagnostischer Wert beigemessen werden, da kein Unterschied im Ausmaß der braunrötlichen Aufhellung im Vergleich zwischen *A. pulpani* und *A. communis* feststellbar war.

3.1.4. Flügelausbildung

Die Länge der Hinterflügel von *A. pulpani* entspricht etwa der Länge der Flügeldecken. Weder die Geschlechter noch die beiden untersuchten Populationen unterschieden sich in diesem Merkmal; die Relation zwischen Flügel- und Elytrenlänge bei den Tieren aus der Trögerner Klamm betrug 0.98 und bei jenen von der Mussen 1.0. Auch die relative Breite der Flügel war mit Werten von 1.16 (PU1) und 1.17 (PU2) zwischen beiden Populationen identisch (Abb. 3).

Vergleiche mit *A. communis* offenbarten einen hochsignifikanten Unterschied in der Flügelausbildung, der als differenzialdiagnostisches Merkmal zur Unterscheidung beider Arten zumindest im mitteleuropäischen Raum anwendbar ist (Abb. 3, 4). Demnach sind die Flügel von *A. communis* nicht nur in Relation zur Körpergröße deutlich länger ($t=27.46$; $p<0.01$) und breiter ($t=24.82$; $p<0.01$) als bei *A. pulpani*, sondern auch aufgrund qualitativer Unterschiede (stärkere Sklerotisierung, größeres Analfeld) offenbar besser für die Fortbewegung per Flug geeignet. Auch die von Drioli (1987) vermessenen *A. communis* wiesen Hinterflügel von 1.5-1.6 facher Elytrenlänge auf. Dennoch scheint *A. communis* trotz zahlreicher Nachweise (z. B. van Huizen, 1980) nur selten tatsächlich flugfähig zu sein; diese Individuen besitzen neben einer gut ausgebildeten Flugmuskulatur, die sonst oft degeneriert ist (Tietze, 1963), auch längere Flügel (Desender, 1989).

3.1.5. Punktierung und Beborstung

Der Halsschild von *A. pulpani* ist in den meisten Fällen relativ schwach punktiert. Allerdings ist dieses tendenziöse Merkmal nicht geeignet, um eine sichere Differenzierung von der zumeist deutlich kräftiger punktierten *A. communis* vorzunehmen; immerhin treten bei beiden Arten Individuen mit weitgehend fehlender bis sehr kräftiger Punktierung auf (Abb. 2).

Die Ausbildung der Porenpunkte am Ende des 7. Flügeldeckenstreifens ist hingegen von größerem Interesse. Die Anzahl dieser Punkte hat sich nämlich trotz hoher Variabilität zu einem allgemein anerkannten Merkmal in der Differenzialdiagnose innerhalb der Gattung *Amara* etabliert (z. B. Lindroth, 1943). Hürka (1996) führt das Auftreten von zwei bei *A. pulpani* gegenüber drei Punkten bei *A. communis* als differentialdiagnostisches Merkmal zwischen den beiden Taxa an, während Hieke (1973) den Wert dieses Merkmals anhand seiner Analysen bei mehreren Populationen von *A. communis* und auch des Typenmaterials von *A. pulpani* kritisch hinterfragt. Die eigenen Untersuchungen zeigten zwar den bedeutenden Wert dieses Merkmals, konnten jedoch auch deren Variabilität festhalten. Demnach kann es bei beiden Arten zu Veränderungen der Borstenzahlen kommen, die aber zumeist nur einseitig ausfallen. *A. pulpani* scheint eine wesentlich höhere Konstanz dieses Merkmals zu besitzen, nachdem lediglich eines der 86 untersuchten Individuen eine einseitig erhöhte Porenzahl aufwies. Demgegenüber ist die Porenzahl bei *A. communis* als vergleichs-

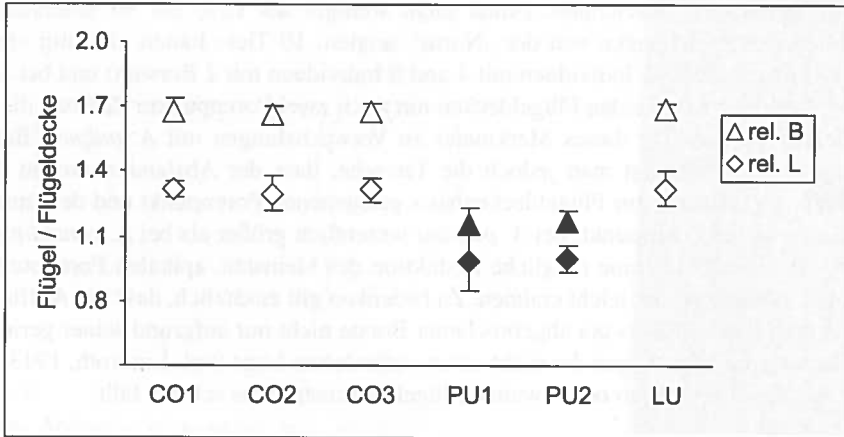


ABB. 3

Relative Flügellängen (rel. L) und -breiten (rel. B) bei *Amara pulpani* (Populationen PU1, PU2) und *A. communis* (CO1, CO2, CO3). Als Vergleich dient die häufig mit *A. communis* vergesellschaftete *A. lunicollis* (LU).

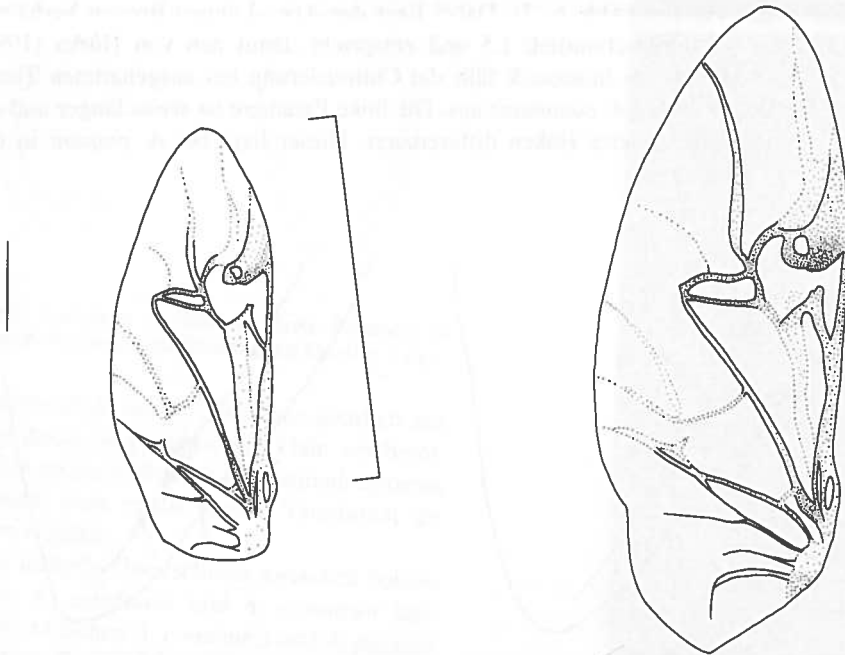


ABB. 4

Rechter Hinterflügel von *Amara pulpani* (a) und *A. communis* (b). Maßstab = 1 mm. Die Flügeldecken beider Tiere waren mit 4,0 mm von identischer Länge. Die Klammer verdeutlicht die Methode der Längenmessung.

weise variabel zu bezeichnen, zumal nicht weniger als 13% der 90 untersuchten Individuen Abweichungen von der „Norm“ zeigten. 10 Tiere hatten einseitig veränderte Borstenzahlen (2 Individuen mit 4 und 8 Individuen mit 2 Borsten) und bei zwei Individuen waren an beiden Flügeldecken nur noch zwei Porenpunkte sichtbar, die bei alleiniger Verwendung dieses Merkmales zu Verwechslungen mit *A. pulpani* führen könnten. Berücksichtigt man jedoch die Tatsache, dass der Abstand zwischen dem größten, am nächsten zur Flügeldeckenbasis gelegenen Porenpunkt und dem mittelgroßen, zweiten Porenpunkt, bei *A. pulpani* wesentlich größer als bei *A. communis* ist (Abb. 5), so läßt sich eine mögliche Reduktion des kleinsten, apikalen Porenpunktes bei *A. communis* relativ leicht erahnen. Zu bedenken gilt zusätzlich, dass das Auffinden des dritten Porenpunktes bei abgebrochener Borste nicht nur aufgrund seiner geringen Größe sondern auch wegen der nicht selten veränderten Lage (vgl. Lindroth, 1943) am apikalen Ende des ersten oder zweiten Flügeldeckenstreifens schwer fällt.

3.1.6. Genitalmorphologie

Innerhalb der Gattung *Amara* sind die Genitalien wenig differenziert. Dennoch ermöglicht die hohe Konstanz der Merkmale deren Einsatz in der Differenzialdiagnostik.

Der Aedeagus von *A. pulpani* ist geringfügig größer als jener von *A. communis* und sein Apex verjüngt sich abweichend von der leicht konischen Divergenz bei *A. communis* fast parallel (Abb. 6, 7). Dabei liegt das Apex-Längen-Breiten Verhältnis beider Arten bei durchschnittlich 1.5 und entspricht damit den von Hürka (1996) angegebenen Maßen. Im Innensack fällt die Chitinisierung bei ausgehärteten Tieren deutlich kräftiger als bei *A. communis* aus. Die linke Paramere ist etwas länger und die Spitze als etwas kräftigerer Haken differenziert. Dieser liegt bei *A. pulpani* in der

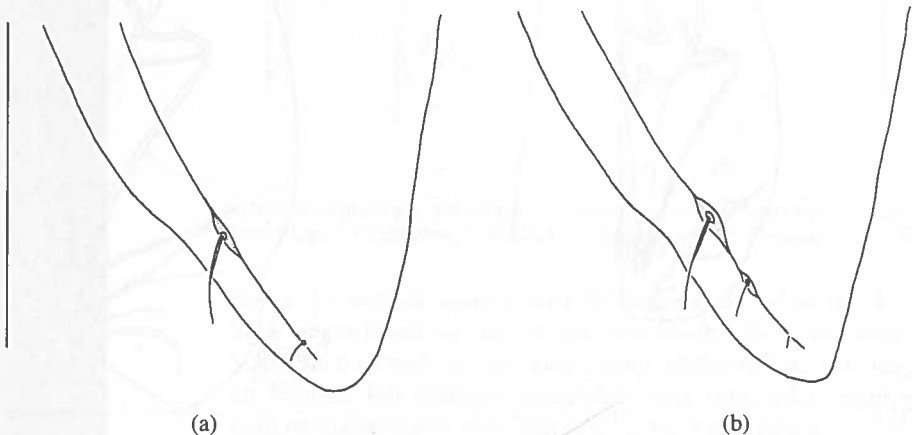


ABB. 5

Charakteristische Borstenstellung am Ende des 7. Flügeldeckenstreifens bei *Amara pulpani* (a) und *A. communis* (b). Maßstab = 1 mm.

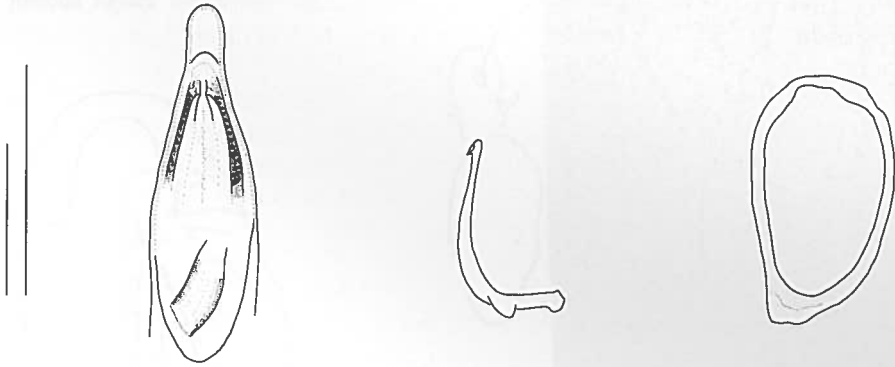


ABB. 6

Genitalmorphologie männlicher *Amara pulpani*. Aedeagus in Aufsicht, linke Paramere in Seitenlage, "Genitalring". Maßstäbe (Aedeagus groß, Paramere und Genitalring klein) = 1 mm.

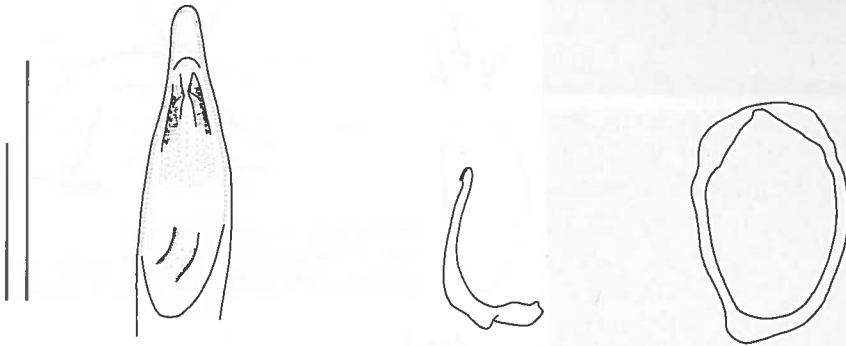


ABB. 7

Genitalmorphologie männlicher *Amara communis*. Aedeagus in Aufsicht, linke Paramere in Seitenlage, "Genitalring". Maßstäbe (Aedeagus groß, Paramere und Genitalring klein) = 1 mm.

Ebene der seitlich abgeflachten Paramere, während er bei *A. communis* deutlich zur Seite abgewinkelt ist und in der Abbildung daher vergleichsweise klein erscheint. Schließlich ist auch der als "Genitalring" differenzierte Teil des 9. Abdominalsegments im basalen Teil kräftiger ausgebildet und kann trotz relativ großer Variabilität als Differenzialmerkmal zwischen den beiden Arten gelten.

Das weibliche Genital liefert ebenfalls diffizile Unterschiede zwischen beiden Arten. Zwar ist die zur Differenzierung von *A. communis* und *A. convexior* heranziehbare Form der Gonocoxite (Hieke, 1976) zwischen *A. communis* und *A. pulpani* nur geringfügig abweichend. Auffallend ist jedoch die unterschiedliche Beborstung des apikalen Häutchens (Ventrit) am 9. Abdominalsegment: diese ist bei *A. pulpani* durch wesentlich kräftigere Borsten als bei *A. communis* gekennzeichnet. Hinzu kommt die unterschiedliche Form in der Sklerotisierung am 8. Abdominaltergit (Abb. 8, 9).

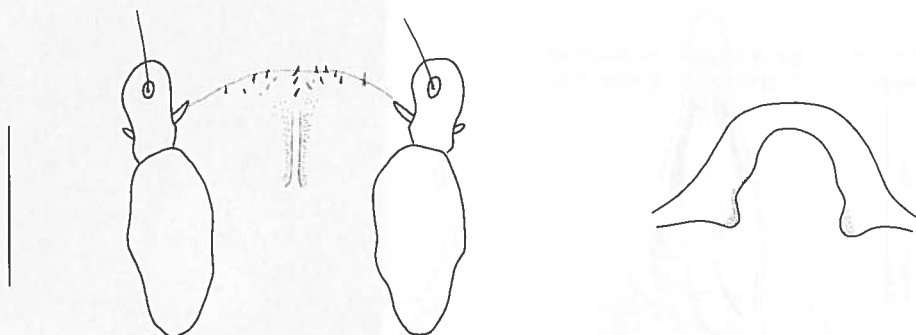


ABB. 8

Genitalmorphologie weiblicher *Amara pulpani*. Gonocoxite und Ventrit (8. Abdominalsegment), Sklerotisierung am 9. Abdominalsegment. Maßstab = 0,5 mm.

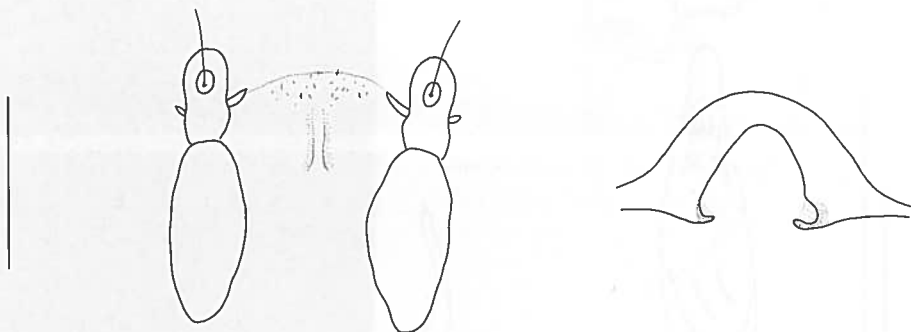


ABB. 9

Genitalmorphologie weiblicher *Amara communis*. Gonocoxite und Ventrit (8. Abdominalsegment), Sklerotisierung am 9. Abdominalsegment. Maßstab = 0,5 mm.

3.2. PHÄNOLOGIE

Die über einen Zeitraum von zwei Jahren mit Hilfe von Barberfallen untersuchte Population CO1 in der Trögerner Klamm in 850 m Seehöhe bot die Gelegenheit, standardisierte Daten zur jahreszeitlichen Aktivität von *A. pulpani* zu gewinnen. In beiden Jahren trat *A. pulpani* bereits sehr früh im Jahr auf, erreichte im Mai bzw. Anfang Juni die maximale Laufaktivität und wurde danach kaum noch im imaginalen Stadium nachgewiesen. Der sommerlarvale Entwicklungsmodus konnte durch den Fund zweier Larven im Juli des zweiten Untersuchungsjahres sowie zweier immaturer, frisch geschlüpfter Käfer im darauffolgenden August bestätigt werden (Abb. 10). Korrespondierende Angaben zur Saisonalität von *A. pulpani* macht Kult (1949). Mit zunehmender Höhenlage dürften Erstauftreten und Populationsmaximum in den Hochsommer verschoben sein, wie die Erhebungen auf der Mussen (PU2) in 1900 m Seehöhe andeuten. Immature Käfer wurden hier erst im September gefangen.

3.3. LEBENSRAUM UND HÖHENVERBREITUNG

Die Standorte der beiden untersuchten Populationen von *A. pulpani* sind durch extrem trockene und auch thermisch günstige Verhältnisse gekennzeichnet. In der strukturreichen Trögerner Klamm bewohnt die Art ausschließlich steile, südexponierte Flanken. Die Standorte sind durch geringe Bodenbildung und mäßige Nährstoffversorgung gekennzeichnet. Die in der Baumschicht mehr oder weniger lückigen Schneeheide-Kiefernbestände (*Erico-Pinetum sylvestris*) sind durch mosaikartig eingestreute vegetationslose Offenstellen mit Dolomitgrus-Auflage (kleinflächige Schuttfuren) gekennzeichnet. Auch auf der Mussen bewohnt *A. pulpani* vegetationsarme Schuttfuren. Diese liegen hier inmitten ausgedehnter, traditionell bewirtschafteter skelettbodenreicher Kalkmagerrasen (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*) im Bereich besonders steiler oder anthropogen beeinflusster (Mahd, Weganschnitte) Stellen. Neben der Schneeheide (*Erica carnea*) erreichen Alpen-Steinquendel (*Acinos alpinus*), Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), Wilde Nelke (*Dianthus sylvestris*), Alpen-Labkraut (*Galium anisophyllum*), Kriech-Quendel (*Thymus praecox*), Alpenhelm (*Bartsia alpina*) und Herzblatt-Kugelblume (*Globularia cordifolia*) höhere Deckung (Wieser & Komposch, 2002).

Die Lebensräume der beiden österreichischen Populationen korrespondieren mit den Angaben aus Tschechien und der Slowakei, wo *A. pulpani* in trockenen Biotopen wie Schutthalden, Heiden (oftmals *Calluna*), Waldsteppen und Waldrändern auftritt (Kult, 1949; Hürka, 1996). Indifferenz besteht offenbar hinsichtlich der Deckung der Baumschicht. In den genannten Ländern gilt die Art als Vertreter der Gebirgsregion, was ebenfalls gut zu den aktuellen Funden aus den Alpen passt. Die Population von der Mussen mit einzelnen Tieren aus 1900 m dürfte sogar den bisher höchsten Fund von *A. pulpani* darstellen.

Die stenöke *A. pulpani* unterscheidet sich im ökologischen Verhalten grundlegend von *A. communis*. Letztere Art hat ein deutlich breiteres Lebensraumspektrum und kommt überwiegend auf frischen bis mäßig feuchten Wiesen und Hochstauden vor. Nur selten werden leicht bewaldete Standorte und ausgesprochen trockene Biotope besiedelt (z. B. Dülge *et al.*, 1994; Marggi, 1992; Tietze, 1973; Turin, 2000; Lindroth, 1986; Luff *et al.*, 1992). Außerdem vikariiert *A. communis* offenbar auch hinsichtlich der bewohnten Höhenstufe mit *A. pulpani*. So kennt Marggi (1992) in der Schweiz kaum *A. communis*-Populationen oberhalb von 600 m und in Südosteuropa werden Höhengrenzen von 1400 m genannt (Hieke & Wrase, 1988; Guéorguiev & Guéorguiev, 1995). Allerdings sind diese Angaben zu hinterfragen, zumal es sich bei den Meldungen aus höheren Lagen durchaus um *A. pulpani* handeln könnte. Konkrete Vermutung dafür besteht jedenfalls für Tiere, die vom Glocknermassiv in den Hohen Tauern aus über 1600 m Höhe gemeldet wurden (Franz, 1943; Jung, 1981) und ebenso für Individuen aus Felsenheiden und subalpinen Rasen in den Südalpen (Brandmayr & Zetto Brandmayr, 1988).

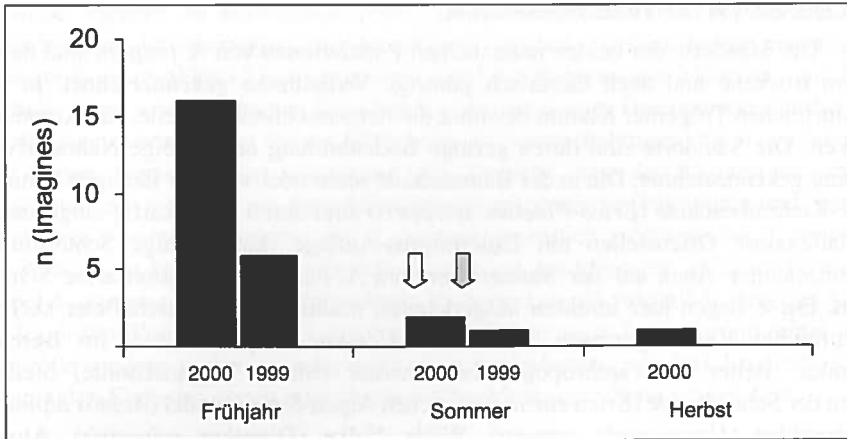


ABB. 10

Jahreszeitliches Auftreten (1999 und 2000) von *Amara pulpani* in der Trögerner Klamm. Imagines (schwarze Balken), Larven (weißer Pfeil) und immature Käfer (grauer Pfeil).

3.4. BEGLEITFAUNA

An beiden österreichischen Standorten zählte *A. pulpani* (zumindest über den jeweils bearbeiteten Zeitraum) zu den häufigsten Laufkäferarten. Im Schneeheide-Kiefernwald in der Trögerner Klamm stellte *A. pulpani* sogar 50% der gefangenen Individuen der insgesamt aus 8 Arten bestehenden arten- und individuenarmen Laufkäferzönose. Als weitere autochthone Arten traten unter anderem *Carabus cancellatus dahli* Heer, 1841, *Carabus arcensis* Herbst, 1784, *Molops ovipennis* Chaudoir, 1842 und *Abax ovalis* (Duftschmid, 1812) auf.

In der Schuttflur auf der Mussen erreichte *A. pulpani* 40% der Aktivitätsdominanz und wurde nur von *Harpalus solitarius* Dejean, 1829 als häufigste Art der Zönose übertroffen. Auch hier wird die Gemeinschaft aus wenigen weiteren subrezentenden Vertretern wie *Carabus germarii* Sturm, 1815 und *Pterostichus jurinei* (Panzer, 1803) gebildet.

An keinem der beiden Standorte konnte eine Vergesellschaftung von *A. pulpani* mit *A. communis*, noch mit einer anderen *Amara*-Art, sieht man von einem Einzeltier von *A. convexior* am Standort PU1 ab, festgestellt werden.

3.5. VERBREITUNG

Im Nordosten Mitteleuropas ist die Verbreitung von *A. pulpani* aufgrund der in Tschechien und der Slowakei durchgehenden Anerkennung als eigenständiges Taxon relativ gut bekannt. Hier ist die Art zwar relativ selten aber weit verbreitet (Kult, 1949; Hůrka, 1996). Darüberhinaus waren bisher nur vereinzelte gesicherte Nachweise bekannt. So erwähnt Kult (1949) in seiner Beschreibung weiteres Material aus Deutschland, Frankreich (ohne genaue Lokalisierung) und der Ukraine (Karpaten, Galicia: Lwów). Horion (1951) gab *A. pulpani* auch für Polen an, offenbar in fälsch-

licher Zuordnung der Meldung aus "Galicia" (vgl. Burakowski *et al.*, 1974), und aus Österreich, ohne jedoch auf Fundorte oder Belegtiere einzugehen.

Anhand des vorliegenden Materials wird *A. pulpani* nun erstmals für Österreich, Slowenien, Kroatien und Italien sowie nach Kult (1949) und Gersdorf & Kuntze (1957) bzw. Horion (1960) abermals für Deutschland gemeldet (Abb. 11). Eine weitere Verbreitung der mittel-südosteuropäischen Art im nördlichen Alpenvorland bis Mitteldeutschland (mündl. Mitteilung H. Terlutter) und in den Gebirgszügen des Balkans ist wahrscheinlich.

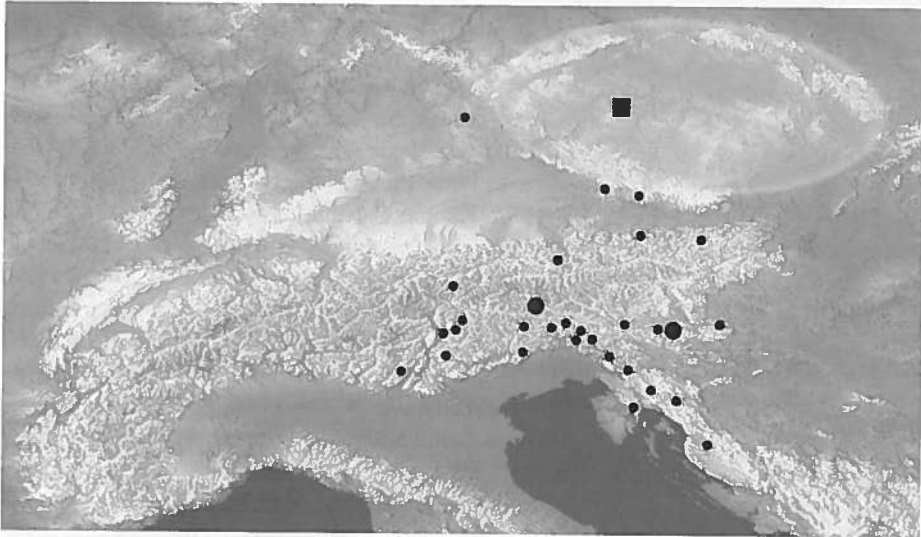


ABB. 11

Verbreitung von *Amara pulpani*. Mit Ausnahme der zwar in der Literatur genannten, aber nicht exakt lokalisierbaren Funde sind alle bekannten Vorkommen verzeichnet; die Häufung an Nachweisen in Tschechien und der Slowakei ist durch ein helles Oval angedeutet. Der Typus-Fundort ist durch ein schwarzes Quadrat und die aktuell untersuchten Populationen in Österreich (PU1 und PU2, siehe Text) sind durch große Kreise symbolisiert.

3.6. DETERMINATION

Die sichere Bestimmung von Einzeltieren von *A. pulpani* kann Schwierigkeiten bereiten. Jedenfalls müssen mehrere Merkmale, nämlich zumindest Anzahl und Lage der Porenpunkte am terminalen Ende des 7. Flügeldeckenstreifen, der Winkel des Halsschildvorderrandes und die relativen Flügelmaße berücksichtigt werden. Ein dichotomer Bestimmungsschlüssel soll zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht dargestellt werden, zumal auch im zentralen mitteleuropäischen Raum mit dem Vorkommen einer weiteren sehr ähnlichen Art, *A. makolskii*, zu rechnen ist.

3.7. NOMENKLATORISCHE ANMERKUNGEN

Untersuchtes Material: *Amara communis* var. *alpicola* Heer, 1837 (ETH Zürich): etikettiert mit "Typus ?", "f" (Fundortkürzel "f" = Kanton Glarus laut Catalog

der Schweizer Sammlung Coleoptera, schriftl. Mitt. Schmid, ETH Zürich), "*Amara* (*Amara*) *curta* Dej. det. F. Hieke 1984". *Amara communis* var. *aenea* Heer, 1837 (ETH Zürich): etikettiert mit "Syntypus", "e" (Fundortkürzel "e" = Rheinwald laut Catalog der Schweizer Sammlung Coleoptera, schriftl. Mitt. Schmid, ETH Zürich), "*Amara* (*Amara*) *nitida* Sturm det. F. Hieke 1984". *Amara brunnicornis* Heer, 1837 (ETH Zürich): Holotypus. *Amara aubryi* Schuler, 1964 (Musée Zoologique de Strasbourg): Holotypus und weitere von Schuler als *A. aubryi* determinierte Tiere.

Hieke (1995) führt in seinem Namensverzeichnis der Gattung *Amara* zahlreiche Synonyme von *A. communis* an. Die Gültigkeit des derzeit verwendeten Namens von *A. pulpani* musste daher hinterfragt werden. Mit *Amara communis* var. *alpicola* Heer, 1837 wurde ein aufgrund der Fundumstände in subalpiner Lage am ehesten in Frage kommendes Taxon aus der Liste von Hieke untersucht. Allerdings fällt die Interpretation des einzig vorhandenen Tieres schwer. So enthält der mit "Typ ?" versehene Beleg ein sich auf den Kanton Glarus beziehendes Fundortkürzel, während Heer (1837) in der Originalbeschreibung Rheinwald und später präziser (Heer, 1841) Nufenen im Rheinwald (Anmerkung: im Kanton Graubünden auf etwa 1600 m Höhe gelegen) als Lokalität nennt. Nach Vorlage dieses möglicherweise nicht richtig zugeordneten Typus stellte sich außerdem heraus, dass das Tier von Hieke als *Amara curta* (richtig) determiniert und bezettelt worden war, ein Umstand der jedoch keine Fortführung im zitierten Verzeichnis fand, wo *Amara communis* var. *alpicola* Heer, 1837 als Synonym von *A. communis* geführt wird. *Amara communis* var. *alpicola* Heer, 1837 kann nach derzeitigem Wissensstand daher weder *A. communis* noch *A. curta* zugeordnet werden, sondern muss als nomen dubium abgelegt werden. *Amara communis* var. *aenea* Heer, 1837 ist gleichfalls kein Synonym von *A. communis*, wie fälschlicherweise trotz anderslautender Revision des Lectotypus durch Hieke im Namensverzeichnis geführt, sondern dem Taxon *Amara nitida* zuzuordnen. Überdies sind beide Namen jüngere Homonyme (von *Amara alpicola* Dejean, 1828 bzw. *Amara aenea* (De Geer, 1774) und daher nicht verfügbar. *A. brunnicornis* Heer, 1837 wurde aufgrund des "verdächtigen" Namens ebenfalls untersucht, ist jedoch ein Synonym von *Amara curta*, wie von Hieke (1995) bereits dargestellt. Die ebenfalls aus dem Rheinwald beschriebene *Amara communis* var. *atrata* Heer, 1837 fehlt in der Typensammlung Heer an der ETH Zürich (schriftl. Mitt. Schindler) und konnte daher leider nicht untersucht werden.

Weitere Namen wurden auf Basis ausreichend begründeter Synonymisierungen mit *A. communis* (*A. aemilina* Fiori, 1903 und *A. manevali* Jeannel, 1942 nach Hieke, 1973; *A. nigrita* Chaudoir, 1844 und *A. viatica* Motschulsky, 1845 nach Hieke, 1975; *Carabus vagabundus* Duftschmid, 1812 und *A. atrocoerulea* Sturm, 1825 nach Schaum, 1846) oder aufgrund tiergeografischer Überlegungen (*A. latescens* Stephens, 1828, *A. obtusa* Stephens, 1828, *A. plebeja* Stephens, 1828, *A. dalei* Rylands, 1841 jeweils aus planaren Lagen in Großbritannien beschrieben; *A. impressa* Motschulsky, 1848 aus Kasachstan beschrieben) ausgeschieden.

Die Synonymisierung von *A. aubryi* Schuler, 1964 mit *A. communis* (Hieke, 1988) konnte nach Vorlage des Holotypus und weiteren Materials bestätigt werden, nachdem auf Basis der von Hieke ausführlich beschriebenen Merkmale eine Synonymie mit *A. pulpani* nicht ausgeschlossen werden konnte.

4. DANK

Für zahlreiche wertvolle Hinweise bin ich Herrn Dr. Fritz Hieke, Berlin zu großem Dank verpflichtet. Er stellte mir wie auch Dr. Alexander Dostal, Wien umfangreiches Material von *A. pulpani* zum Studium zur Verfügung; Dr. Karel Hürka, Prag teilte mir einen Fund aus Bayern mit; Dr. Christian und Mag. Brigitte Komposch, Graz betreuten die Barberfallen auf der Mussen. Vergleichstiere von *A. communis* aus einer deutschen Population erhielt ich dankenswerterweise von den Herren Jürgen Trautner und Dr. Michael Bräunicke, Filderstadt. Dr. José Matter, Strasbourg und Dr. Andreas Müller, Zürich liehen mir Typen-Material aus den jeweiligen Sammlungen; Dr. Charles Huber, Bern und Werner Marggi, Thun unterstützten mich bei der Literatur-Recherche. Joachim Schmidt und Dr. Christian Komposch verdanke ich die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Die laufkäferkundlichen Grundlagenerhebungen in den Naturschutzgebieten Trögerner Klamm, Mussen und Bleistätter Moos wurden von der Kärntner Landesregierung Abt. 20/Unterabt. Naturschutz (Dr. Thusnelda Rottenburg & Dr. Christian Wieser, Klagenfurt) gefördert.

5. LITERATUR

- BONADONA, P. 1971. Catalogue des Coléoptères Carabiques de France. *Nouvelle Revue d'Entomologie, Supplément*, 177 pp.
- BRANDMAYR, P. & ZETTO BRANDMAYR, T. 1988. Comunità a coleotteri Carabidi delle Dolomiti Sudorientali e delle Prealpi Carniche. *Studi Trentini Scienze Naturali, Acta Biologica Supplemento* 64: 125-250.
- BURAKOWSKI, B. 1967. Biology, ecology and distribution of *Amara pseudocommunis* Burak. (Coleoptera, Carabidae). *Annales Zoologici* 24: 485-526.
- BURAKOWSKI, B., MROCZKOWSKI, M. & STEFANSKA, J. 1974. Coleoptera, Carabidae, 2. Bd. *Katalog Fauny Polski* 23/3, 430 pp.
- DESENDER, K. 1989. Dispersievermogen en ecologie van loopkevers (Coleoptera, Carabidae) in België: een evolutionaire benadering. *Documents de travail de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, 136 pp.
- DRIOLI, G. 1987. Tipi e tempi di sviluppo dei Coleotteri Geoadefagi presenti sul basso carso Triestino. *Università di Padova*, 125 pp.
- DÜLGE, R., ANDREITZKE, H., HANDKE, K., HELLBERND-TIEMANN, L. & RODE, M. 1994. Beurteilung nordwestdeutscher Feuchtgrünlandstandorte mit Hilfe von Laufkäfergemeinschaften. *Natur und Landschaft* 69: 148-156.
- FRANZ, H. 1943. Die Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. *Denkschrift der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* 107: 1-552.
- GERSDORF, E. & KUNTZE, K. 1957. Bestimmungstabelle der *Amara*-Arten (Col., Car.) Deutschlands. *Entomologische Blätter* 53: 3-21.
- GUÉORGUIEV, V.B. & GUÉORGUIEV, B.V. 1995. Catalogue of the ground beetles of Bulgaria (Coleoptera: Carabidae). *Pensoft, Sofia*, 279 pp.
- HEER, O. 1837. Die Käfer der Schweiz. Kritische Bemerkungen und Beschreibungen der neuen Arten, zweiter Theil, erste Lieferung. *Petitpierre, Neuchâtel*, 55 pp.
- HEER, O. 1841. Fauna Coleopterum Helvetica, Teil 1. *Orell Fuessli, Zürich*, 652 pp.
- HIEKE, F. 1973. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Amara* Bon. (Coleoptera, Carabidae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 23: 297-355.
- HIEKE, F. 1975. Beiträge zur Synonymie der paläarktischen *Amara*-Arten (Coleoptera, Carabidae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 20: 1-125.
- HIEKE, F. 1976. 65. Gattung: *Amara* Bonelli (pp. 225-249). In: FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (Hrsg.). Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 2. *Goecke & Evers, Krefeld*, 302 pp.

- HIEKE, F. 1978. Revision der *Amara*-Untergattung *Percosia* Zimm. und Bemerkungen zu anderen *Amara*-Arten (Col., Carabidae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 25: 215-326.
- HIEKE, F. 1988. Neue Arten und neue Synonyme in der Gattung *Amara* Bonelli, 1810 (Coleoptera, Carabidae). *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin* 64: 199-268.
- HIEKE, F. 1995. Namensverzeichnis der Gattung *Amara* Bonelli, 1810 (Coleoptera, Carabidae). Coleoptera - *Schwanfelder Coleopterologische Mitteilungen*, Sonderheft II, 163 pp.
- HIEKE, F. & WRASE, D.W. 1988. Faunistik der Laufkäfer Bulgariens (Coleoptera, Carabidae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 35: 1-171.
- HORION, A. 1951. Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas mit kurzen faunistischen Angaben, 1. u. 2. Abteilung. *Kernen, Stuttgart*, 536 pp.
- HORION, A. 1960. Koleopterologische Neumeldungen für Deutschland IV. Reihe (7. Nachtrag zum "Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer"). *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 50: 119-162.
- HUIZEN, T.H.P. VAN 1980. Species of Carabidae (Coleoptera) in which the occurrence of dispersal by flight of individuals has been shown. *Entomologische Berichten* 40: 166-168.
- HŮRKA, K. 1996. Carabidae of the Czech and Slovak Republics. *Kabourek, Zlin*, 565 pp.
- HŮRKA, K. & RŮŽICKOVÁ, A. 1999. Classification of the *Amara* (*Amara*) *communis* species aggregate based on the egg and larval stage characters (Coleoptera: Carabidae: Amarina). *Acta Societatis Zoologica Bohemoslovaca* 63: 451-461.
- JUNG, G. 1981. Zur Faunistik, Ökologie und Biologie einiger Carabidenarten im Glocknergebiet. *Veröffentlichungen des Österreichischen MAB-Hochgebirgsprogrammes Hohe Tauern* 4: 199-235.
- KRYZHANOVSKI, O.L., BELOUSOV, I.A., KABAK, I.I., KATAEV, B.M., MAKAROV, K.V. & SHILENKOV, V.G. 1995. A checklist of the ground beetles of Russia and adjacent lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). *Pensoft, Sofia*, 271 pp.
- KULT, K. 1949. *Amara pulpani* sp. n. and new subspecies of *Pterostichus* from Czechoslovakia. *Entomologické Listy* 12: 77-88.
- LINDROTH, C.H. 1943. Zur Systematik fennoskandischer Carabiden 13-33. *Entomologisk Tidskrift* 63: 1-68.
- LINDROTH, C.H. 1953. Fennoskandiens Carabider. Ett litet supplement. *Opuscula Entomologica* 18: 17-21.
- LINDROTH, C.H. 1986. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica* 15 (2), 497 pp.
- LUFF, M.L., EYRE, M.D. & RUSHTON, S.P. 1992. Classification and prediction of grassland habitats using ground beetles (Coleoptera, Carabidae). *Journal of Environmental Management* 35: 301-315.
- MARGGI, W.A. 1992. Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae) 1. Bd. *Documenta Faunistica Helvetiae* 13, 477 pp.
- SCHAUM, H. 1846. Beitrag zur Kenntnis der von Sturm beschriebenen deutschen Carabiden. *Stettiner Entomologische Zeitung* 7: 98-111.
- TIETZE, F. 1963. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Flügelreduktion und Ausbildung des Metathorax bei Carabiden unter besonderer Berücksichtigung der Flugmuskulatur (Coleoptera: Carabidae). *Beiträge zur Entomologie* 13: 88-167.
- TIETZE, F. 1973. Zur Ökologie, Soziologie und Phänologie der Laufkäfer (Coleoptera - Carabidae) des Grünlandes im Süden der DDR, II. & III. Teil. *Hercynia* 10: 111-126, 243-263.
- TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & BRÄUNICHE, M. 1997. Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae), 2. Fassung, Stand Dezember 1996. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 29: 261-273.
- TURIN, H. 2000. De Nederlandse Loopkevers, Verspreiding en Oecologie (Coleoptera: Carabidae). *Nederlandse Fauna* 3, 666 pp.
- WIESER, CH. & KOMPOSCH, Ch. 2002. Paradieslilie und Höllenotter – Bergwiesenlandschaft Müssen. *Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt*, 290 pp.