

Erstfund von *Formica suecica* Adlerz, 1902 (Hymenoptera, Formicidae) in Mitteleuropa

Autor(en): **Glaser, Florian / Seifert, Bernhard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the
Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **72 (1999)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **24.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-402742>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Erstfund von *Formica suecica* ADLERZ, 1902 (Hymenoptera, Formicidae) in Mitteleuropa

FLORIAN GLASER¹ & BERNHARD SEIFERT²

¹ Institut für Zoologie und Limnologie, Abteilung für Terrestrische Ökologie und Taxonomie, Techniker Str. 25, A-6020 Innsbruck, email: florian.glaser@uibk.ac.at

² Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz, PF 300151, D-02806 Görlitz

First record of Formica suecica ADLERZ, 1902 (Hymenoptera, Formicidae) in Central Europe. – In the upper Ötztal near Obergurgl (46,83°N, 11,06°O, Tyrol, Austria) an isolated population of *Formica suecica* ADLERZ, 1902 – an ant formerly regarded to have an exclusively boreal distribution – was discovered. 32 Nestmounds were found in subalpine heath and grassland, partly situated in *Pinus cembra* woods between 1940 and 2200 m altitude. The nestbuilding behaviour differs from other members of the subgenus. Very small morphological differences were detected between the alpine and boreal populations. Morphological characters for discriminating *Formica suecica* from other species of the subgenus *Coptoformica* are presented and discussed.

Keywords: Hymenoptera, Formicidae, *Coptoformica*, *Formica suecica*, Alps, Austria.

EINLEITUNG

Formica suecica war bisher nur zwischen 56 °N und 68 °N aus Norwegen, Schweden, Finnland, Estland und der nordrussischen Region Archangelsk sowie aus Westsibirien (Tebris: 57,31° N, 72,20° O) bekannt (DLUSSKY, 1967; COLLINGWOOD, 1979; AGOSTI, 1989). Sie wurde daher von sämtlichen Autoren als ausschließlich boreales Faunenelement betrachtet. Kürzlich konnten wir jedoch ein disjunktes Vorkommen der Art in den Ötztaler Alpen (Nordtirol, Österreich) entdecken, über das hier berichtet wird. Verwandtschaftlich gehört *F. suecica* zur Untergattung *Coptoformica*, die durch eine Reihe von Synapomorphien als Monophylum gekennzeichnet ist und als eigene Gattung aufgefaßt werden könnte (AGOSTI, 1989; SEIFERT, im Druck). Da aber eine nomenklatorische Aufspaltung der holarktischen *Formica*-Arten in eine umstrittene Zahl kleinerer Gattungen ganzheitlich gesehen keine bessere Lösung darstellen dürfte, wird hier auch weiterhin von *Formica suecica* die Rede sein.

MATERIAL UND METHODEN

Exkursionen nach Obergurgl im Ötztal fanden am 21. Juni 1997, 9. und 10. August 1997 statt. Belege werden in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde, Görlitz, und in der Arbeitssammlung von F. GLASER aufbewahrt.

Da eine Verwechslung von *F. suecica* und *F. exsecta* bei früheren Untersuchungen erwartet werden kann, wurde das *Coptoformica*-Material folgender Privat- und Museumssammlungen untersucht: coll. Eugen BREGANT (Graz), coll. HR Dr. Alois KOFLER (Lienz), coll. Kärntner Landesmuseum, Klagenfurt; coll. Naturhistorisches Museum Wien, coll. Institut für Zoologie und Limnologie, Universität Innsbruck.

Morphologische Messungen erfolgten an trocken präparierten Individuen mit einem Wild M10 Stereomikroskop bei 80–320 facher Vergrößerung (zur genauen Durchführung der Messungen und Terminologie siehe SEIFERT, im Druck). Es wurden insgesamt 41 Arbeiter und 18 Königinnen aus 13 fennoskandischen Nestproben und 21 Arbeiter und 9 Königinnen aus 8 Nestproben vom Ötztal numerisch ausgewertet. Folgende Merkmale wurden ausgewertet: Kopflänge, Kopfbreite, Kopflängenindex, Augenhaarlänge, Aufrichtungswinkel der Setae an den Occipital-ecken, Setaezahl an der craniaden Fläche der Vordercoxen, Positionierung der Tergitsetae, Setaezahl an der Beugeseite der Hintertibia und transversaler Pubeszenzabstand im Ocellendreieck.

RESULTATE

Fundort und Klima

Insgesamt 32 Nester von *F. suecica* wurden südlich und nordöstlich von Ober-gurgl (46,83° N, 11,06° O, 1930 m Seehöhe), an Nord- und Westhängen des inneren Ötztal (Nordtirol) entdeckt. Das Ötztal stellt ein kontinental geprägtes, inner-alpines Trockengebiet dar. Das Temperaturjahresmittel liegt in Obergurgl bei 2,1°C und die mittlere jährliche Niederschlagssumme beträgt 822,2 mm. (Daten: Zentral-anstalt für Meteorologie und Geodynamik, Außenstelle Innsbruck, Zeitraum 1970–1996 (ohne 1978).

Habitat

Typische Neststandorte im Ötztal sind nord- bis westexponierte Zwergstrauch-heiden mit *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *V. myrtillus*, *Empetrum nigrum*, *Juniperus sibiricus*, *Calluna vulgaris*, die teilweise im aufgelockerten Zirbenwald (*Pinus cembra*) liegen, wo der Schnee im Durch-schnitt nicht vor Ende Mai verschwindet. Wenige Nester fanden sich auch auf sub-alpinem Weideland mit zurücktretendem Zwergstrauchanteil. Nestfunde gelangen zwischen 1940 m und 2200 m Seehöhe. In Skandinavien wurde die Art vor allem im besonnten Randbereich von Mooren in der Übergangszone vom Torf zum Mine-ralboden (42 Nestfunde), auf heideartigen Lichtungen im borealen Fichten-Tannen-Birken-Mischwald (23 Nestfunde) und nur einmal auf einer Wiese nachgewiesen (Daten von FORSSLUND, 1949; AGOSTI, 1989; SEIFERT, im Druck).

Erste Beobachtungen zur Biologie

Der Nestbau weicht von den anderen Arten der Untergattung *Coptoformica* ab und erinnert stark an den von *F. sanguinea* LATREILLE, 1798, und *F. truncorum* FABRICIUS, 1804. Grundsätzliche Unterschiede zwischen den borealen und alpinen Populationen waren nicht erkennbar. Die Nestbauten sind meist abgeflachte und un-regelmäßige Materialhügel. Häufig werden Baumstümpfe, Bulten von Ericaceen oder Gräsern, Totholz und Felsritzen in den Bau einbezogen. Die Nestkonstruktion rund um Baumstümpfe wurde auch von COLLINGWOOD (1979), AGOSTI (1989) und SEIFERT (im Druck) für die borealen Populationen beobachtet. Blätter von Zwerg-sträuchern, Borkenstücke und Koniferennadeln als Baumaterial werden bevorzugt. Im Gegensatz zu anderen *Coptoformica*-Arten bilden in kleine Stücke zerbissene Gräser nur einen geringen Teil des Nestvolumens. Im Ötztal weisen einige Nester zum Teil großflächige (bis 100 cm Durchmesser) «Sonnenkollektoren» aus dunklen

Pflanzenteilen auf, die zentral parabolspiegelartig eingesenkt sein können. Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist diese spezialisierte Nestarchitektur eine Anpassung an die Sonnenscheinarmut der nord- bzw. westexponierten Steilhänge. Als syntope Ameisenarten traten *Leptothorax acervorum* (FABRICIUS, 1793), *F. lugubris* ZETTERSTEDT, 1840, *F. paralugubris* SEIFERT, 1996, und *F. lemani* BONDROIT, 1917, sowie in einem Fall *F. exsecta* NYLANDER, 1846, auf.

Ist eine Ameisenkönigin wie im Fall von *F. suecica* kleiner als ihre Arbeiter, kann mit hoher Sicherheit auf eine Unfähigkeit zur claustralen Nestgründung geschlossen werden. Da semiclaustrale Koloniegründungsformen bei *Formica* unbekannt sind, ist *F. suecica* für die initiale Besiedlung neuer Lebensräume wohl auf eine sozialparasitische Koloniegründung bei einer *Serviformica*-Art angewiesen. Im Ötztal scheint *Formica* (*Serviformica*) *lemanii* als Wirtsameise zu fungieren, da andere *Serviformica*-Arten bis jetzt nicht syntop nachgewiesen sind. Im borealen und alpinen Areal von *F. suecica* waren mehr als 90 % der Nester eindeutig monodom; bei etwa 5 % der Nester kann aus der sehr engen Nachbarschaft und der fehlenden Aggressivität bei einer experimentellen Vermischung der Nestpopulation Polygynie-Polykalie vermutet werden (SEIFERT, im Druck). Ein Direktnachweis durch Ausgrabungen und Beobachtung von Populationsaustausch steht aber noch aus. Bei einigen der Polykalie verdächtigten Nestansammlungen im Ötztal könnte dieser Nachweis versucht werden.

Alatae konnten am 9. bis 10. August 1997 bei stichprobenartigen Untersuchungen durch seitliches Angraben der Nesthügel in 6 Nestern zwischen 1940 m und 2030 m Seehöhe gefunden werden. Zum Teil waren die Geschlechtstiere gerade frisch geschlüpft, d.h. noch weich und nicht völlig ausgehärtet. 3 Nester wiesen männliche und weibliche, 2 Nester nur weibliche, 1 Nest nur männliche Geschlechtstiere auf. Die Entwicklung der Geschlechtstiere scheint relativ rasch zu erfolgen, da am 21. Juni 1997 erst in wenigen Nestern Eier bzw. frisch geschlüpfte Larven gefunden werden konnten. Damit läge die Entwicklungsdauer der Geschlechtstiere in diesem kalten Lebensraum bei nur 50–55 Tagen (21. Juni bis 10. August 1997). Die auf Halbtrockenrasen des Schweizer Wallis wesentlich wärmeren Habitattemperaturen ausgesetzte *F. bruni* benötigt für diese Entwicklung 55–60 Tage (M.A. SCHNEIDER, pers. Mitt.). Die beschleunigte Brutentwicklung von *F. suecica* kann als Anpassung an die stark verkürzte Vegetationsperiode im Ötztal betrachtet werden. Trotzdem dürfte in manchem Jahr mit kaltem Spätsommer und vorzeitigem Wintereinbruch kein Hochzeitsflug mehr erfolgen – ein Risiko dem auch spätbrütende Flachlandameisen, z.B. *Stenamma debile* (FÖRSTER, 1852) ständig ausgesetzt sind. Im Unterschied zu ihren sehr kräftig beißenden Verwandten agieren die *F. suecica*-Arbeiterinnen bei Störungen am Nest auffallend friedlich und attackieren den Untersucher kaum.

Untersuchungen zur weiteren Verbreitung in Österreich

Die Umgebung Obergurgls wurde schon vor 30 Jahren myrmekologisch untersucht (SCHAUER-SCHIMITSCHEK, 1969), dabei wurde nur *F. exsecta* nachgewiesen. Allerdings sind keine Belege aus der Umgebung von Obergurgl vorhanden. Bei 2 Arbeiterinnen in der Institutssammlung des Institutes für Zoologie und Limnologie der Universität Innsbruck mit den Fundortangaben: Ötztal, 1730 m, leg. SCHAUER-SCHIMITSCHEK handelt es sich um *F. exsecta*. Doch zeigt die wesentlich tiefere Lage des Fundortes, daß er nicht in dem gegenwärtig von *F. suecica* bewohnten Areal liegen kann. Durch Kontrolle von Sammlungsmaterial wurden keine Hinweise für

weitere Vorkommen der Art in Österreich gefunden. Die bereits von KUTTER (1977) als Fehlbestimmung deklarierten Nachweise von *F. suecica* in Hochmooren des steirischen und salzburgischen Ennstals (GUNHOLD, 1949) wurden überprüft. Bei allen im Ennstal von P. GUNHOLD gesammelten und im Naturhistorischen Museum Wien aufbewahrten *Coptoformica*-Belegen handelt es sich um *F. exsecta*. Bei einer Exkursion ins Wörschacher Moos (47,56° N, 14,17° O), einem der in GUNHOLD (1949) angegebenen Standorte, konnte am 9. August 1998 ebenfalls nur *F. exsecta* nachgewiesen werden.

Externe Morphologie und Unterscheidung von ähnlichen Arten

Untersuchungen von 130 Arbeitern und 30 Königinnen aus dem gesamten westpaläarktischen Verbreitungsgebiet (SEIFERT, im Druck) ergaben für *F. suecica* ungewöhnlich konstante Merkmale. Allerdings ist das am häufigsten in der Literatur als artkennzeichnend genannte Merkmalssyndrom – der bei *F. suecica* sehr kurze, am stärksten abgerundete und am Occipitalrand am wenigsten ausgebuchtete Kopf einheitlich rötlicher oder rötlichbrauner Färbung – ein problematisches Unterscheidungsmerkmal. Verkürzte Köpfe und die Reduktion schwarzer Pigmentanteile werden mindestens bei den Arten *F. exsecta* NYLANDER, 1846, *F. bruni* KUTTER, 1967, *F. foreli* EMERY, 1909, und *F. pressilabris* NYLANDER, 1846, gar nicht so selten beobachtet. Daher sollen hier weitere diagnostische Merkmale genannt werden. Die Augen tragen bei *F. suecica* keine oder nur mikroskopisch kurze Haare; das Nestprobenmittel der Länge des jeweils längsten Augenhaares schwankt zwischen 4 und 8 µm. Bei der potentiell syntopen *F. exsecta* zeigt mindestens ein Teil der Arbeiterinnen eines Nestes deutliche Augenhaare; die Nestprobenmittel betragen hier 15–39 µm. An den Occipitalecken findet sich bei *F. suecica* nur glatt anliegende und niemals die für *F. exsecta* typische, im Winkel von 15–20° abstehende Pubeszenz. Die Außenkante der Beugeseite der Hintertibia trägt bei *F. suecica* 4–9 halbaufgerichtete Setae erster Größenklasse; schwächere Setae zweiter Größenklasse fehlen. Bei *F. exsecta* finden sich in dieser Position 5–23 halbaufgerichtete Setae der 1. Größenklasse; doch im Unterschied zu *F. suecica* sind immer auch Setae 2. Größenklasse vorhanden (halbaufgerichtete Pubeszenzhaare können noch als 3. Größenklasse hinzukommen). Der mittlere transversale Abstand zwischen den Pubeszenzhaaren im Ocellendreieck beträgt bei *F. suecica* nur 16–24 µm. Setae finden sich bei *F. suecica* über den ganzen Clypeus verstreut. Bei der potentiell syntopen *F. forsslundi* LOHMANDER, 1949, ist der transversale Pubeszenzabstand mit 32–91 µm erheblich größer und abstehende Setae finden sich nur am Clypeusvorderrand; häufig treten bei *F. forsslundi* noch 1–2 geringfügig vom Vorderrand zurückgesetzte Setae auf. *F. suecica* unterscheidet sich von *F. bruni*, *F. foreli* und *F. pressilabris* u. a. dadurch, daß auf dem 1. Gastertergit immer einzelne abstehende Haare zu finden sind.

Für disjunkte oder geographisch weit entfernte Populationen von *Myrmica*- und *Lasius*-Arten lassen sich in vielen Fällen statistisch signifikante Unterschiede in der externen Morphologie nachweisen (SEIFERT, 1988, 1992). Aus dieser Sicht überrascht die nahezu vollständige morphologische Ähnlichkeit der disjunkten borealen und alpinen Populationen von *F. suecica*. Für das untersuchte Königinnenmaterial ergaben sich dabei im t-Test keine signifikanten Unterschiede der Mittelwerte für $p < 10\%$. Die untersuchten Arbeiter zeigten für 7 Merkmale ebenfalls keinerlei Unterschiede der Mittelwerte für $p < 10\%$. Man kann geradezu von einer Identität der Merkmale sprechen. Lediglich die Zahl der abstehenden Setae

am craniaden Teil der Vordercoxen war bei den Arbeitern aus dem Ötztal erhöht (Fennoskandien 4.38 ± 1.49 , Ötztal 5.60 ± 1.09 , $p < 0.2\%$) und der Kopflängenindex (Kopflänge/Kopfbreite) der Ötztaler Arbeiterinnen war hochsignifikant erniedrigt (Fennoskandien 1.023 ± 0.014 , Ötztal 0.998 ± 0.015 , $p < 0.01\%$). Damit zeigen die Ötztaler Arbeiterinnen die arttypische Kurzköpfigkeit von *F. suecica* in besonders deutlicher Ausprägung.

DISKUSSION

Mit dem Nachweis von *F. suecica* für Mitteleuropa verbleibt als einzige europäische Ameisenart mit rein borealer Verbreitung nur *Formica (Serviformica) gagaoides* RUZSKY, 1904 (COLLINGWOOD, 1979). Damit reiht sich *F. suecica* in die Gruppe von disjunkt boreo-montan verbreiteten Ameisenarten wie z.B. *F. lugubris* ZETTERSTEDT, 1838, oder *Myrmica sulcinodis* NYLANDER, 1846, ein. Im Unterschied zu den beiden letztgenannten, weitverbreiteten und häufig vorkommenden Arten ist *F. suecica* sowohl in Fennoskandien als auch in den Alpen nur lokal verbreitet. Ob der hier mitgeteilte Fundort der tatsächlich einzige für die Alpen ist, bleibt abzuwarten. Im Jahr 1998 begonnene Untersuchungen an geeignet erscheinenden Standorten in Nordtirol und im benachbarten Graubünden erbrachten vorerst keinen weiteren Nachweis von *F. suecica*. Vielleicht ist es den spezifischen klimatischen Bedingungen zu verdanken, daß *F. suecica* im hinteren Ötztal nicht der Konkurrenz der in Tirol und Graubünden absolut dominierenden *F. exsecta* erlag. Die Fähigkeit zu einer relativ schnellen Brutentwicklung bei niedrigen Temperaturen könnte der Schlüssel für das Überdauern von *F. suecica* sein. Wahrscheinlich handelt es sich bei der Ötztaler Population um ein stark isoliertes postglaziales Relikt vorkommen. Auch in der Spinnenfauna der Ötztaler Alpen sind Arten mit disjunkter boreomontaner (*Micaria aenea* THORELL, 1871), bzw. boreoalpiner Verbreitung (*Lepthyphantes antroniensis* SCHENKEL, 1933, *Lepthyphantes cornutus* SCHENKEL, 1927) bekannt. (THALER, 1995, 1997a, 1997b). Die arktalpine Salticidae *Pellenes lapponicus* (SUNDEVALL, 1833) weist am Festkogel bei Obergurgl ihr einziges ostalpines Vorkommen auf (THALER, 1997b). JANETSCHKE (1960) nennt weiters die boreoalpinen Coleopteren *Podrabus obscuripes* SAHLBERG, 1871, *Coccinella trifasciata* LINNÉ, 1758, und *Patrobus assimilis* CHAUDOIR, 1844, aus dem Gebiet. Es ist bemerkenswert, daß trotz vollständiger Isolation und wahrscheinlich geringer Populationsgröße innerhalb von ca. 8000 Jahren nahezu keine signifikanten Unterschiede in der externen Morphologie zwischen der Fennoskandischen und Ötztaler Population von *F. suecica* entstanden sind. *F. suecica* ist die *Coptoformica*-Art, deren Kopfmorphologie vom plesiomorphen Zustand am wenigsten abweicht. Zum anderen zeigt das Nestbauverhalten von *F. suecica* einige plesiomorphe Züge und die evoluierte Form der Zerkleinerung von Gras ist bei ihr nur ansatzweise realisiert. *F. suecica* könnte somit als am ursprünglichsten gebliebene *Coptoformica*-Art interpretiert werden. Die fehlende geographische Variabilität und die genannten plesiomorphen Züge deuten möglicherweise darauf hin, daß diese Art genetisch wesentlich konservativer als ihre Verwandten ist.

VERDANKUNGEN

Herrn Eugen BREGANT (Graz), Herrn Hofrat Dr. Alois KOFLER (Lienz) und Herrn Dr. Paul MILDNER (Landesmuseum Kärnten, Klagenfurt) danke ich für die Zusendung von *Coptoformica*-Material, Herrn Dr. Stefan SCHÖDL für die Möglichkeit, an der Ameisensammlung des Naturhistorischen Museum Wiens zu arbeiten. Der Familie WAPPL (Radstadt), Herrn Mag. Florian SCHIESTL (Wien), Herrn Mag.

Holger PIRCHEGGER (Bruck a. d. Mur) und Herrn Meinhard STROBL (Obergurgl) sei gedankt für tatkräftige Hilfe und Unterstützung, Herrn Prof. Dr. Konrad THALER, Herrn Prof. Erwin MEYER und Herrn Prof. Wolfgang SCHEDL für Literaturhinweise und Diskussion. Dem Dekanat der Universität Innsbruck danke ich für die Gewährung einer Forschungsbeihilfe. Die Auslandsabteilung der Universität Innsbruck finanzierte einen Aufenthalt am Museum für Naturkunde Görlitz im Frühjahr 1997. Dem Institut für Hochgebirgsforschung der Universität Innsbruck in Obergurgl wird für die Übernachtungsmöglichkeit gedankt.

ZUSAMMENFASSUNG

Die bisher als Art mit borealer Verbreitung betrachtete Ameise *Formica suecica* ADLERZ, 1902, konnte erstmals in Mitteleuropa festgestellt werden. Der Fundort liegt im Ötztal bei Obergurgl (Nordtirol: 46,83° N, 11,06° O). Nestnachweise gelangen in einer Seehöhe zwischen 1940 und 2200 m Seehöhe in teilweise im subalpinen lockeren Zirbenwald (*Pinus cembra*) gelegenen Zwergstrauchheiden und Grasmatten. Die spezielle Nestarchitektur unterscheidet sich stark von anderen Vertretern der Untergattung *Coptoformica*. Es wird kaum zerbissenes Pflanzenmaterial verwendet und die Nester können parabolspiegelartig in den Boden eingesenkt werden. Frisch geschlüpfte Geschlechtstiere konnten am 9.–10. August nachgewiesen werden. Als Wirtsart während der temporären Koloniegründung fungiert wahrscheinlich die syntope *F. lemani* BONDRON, 1917. Die Sichtung von Sammlungsmaterial erbrachte keine Hinweise auf weitere Vorkommen von *F. suecica* in den österreichischen Alpen. Die Ötztaler Tiere unterscheiden sich trotz der Isolation morphologisch kaum von denjenigen borealer *F. suecica*-Populationen. Unterscheidungsmerkmale zu anderen Vertretern der Untergattung *Coptoformica* werden angeführt und diskutiert.

LITERATUR

- AGOSTI, C. 1989. *Versuch einer phylogenetischen Wertung der Merkmale der Formicini (Hymenoptera, Formicidae), Revision der Formica exsecta-Gruppe und Liste der Formicidae Europas*. Dissertation ETH Zürich (Nr. 8774): 278 pp.
- COLLINGWOOD, C.A. 1979. The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna entomol. scand.* 8: 1–174.
- DLUSSKY, G. 1967. *Muravi roda Formica*. Izdatel'stvo "Nauka", Moskau, 237 pp.
- FORSSLUND, K.H. 1949. Svenska myror. 11–14. *Ent. Tidskr.* 70: 19 – 32.
- GUNHOLD, P. 1949. *Formica (Coptoformica) suecica* ADLERZ und *Myrmica schencki* EMERY in Österreich. *Z. Wien. entomol. Ges.* 34: 131–133.
- JANETSCHKE, H. 1960. *Die Alpen von Zell a. See bis Bregenz*. Exkursionsführer zum XI. Internationalen Entomologenkongreß Wien 1960, pp. 115 – 191.
- KUTTER, H. 1977. Hymenoptera Formicidae. *Insecta Helvetica, Fauna* 6: 1–293.
- SCHAUER-SCHIMITSCHKE, G. 1969. *Vertikalverbreitung, Biotopbindung und Überwinterung von Ameisen in den westlichen Zentralalpen Tirols (Ötztal)*. Diss. Univ. Innsbruck, 203 pp.
- SEIFERT, B. 1988. A taxonomic revision of the *Myrmica* species of Europe, Asia Minor and Caucasia. *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz* 62(3): 1–75.
- SEIFERT, B. 1992. A taxonomic revision of the Palaearctic members of the ant subgenus *Lasius* s.str. (Hymenoptera: Formicidae). *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz* 66(5):1–67.
- SEIFERT, B. (im Druck). The ants of the subgenus *Coptoformica* MÜLLER, 1923 (Hymenoptera: Formicidae) from Europe, Asia Minor, and Caucasia. *Zoosystema, Paris*.
- THALER, K. 1995. Beiträge zur Spinnenfauna von Nordtirol – 5. Linyphiidae 1: Linyphiinae (sensu WIEHLE) (Arachnida: Araneida). *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck* 82: 153–190.
- THALER, K. 1997a. Beiträge zur Spinnenfauna von Nordtirol – 3: „Lycosaeformia“ (Agelenidae, Hahniidae, Argyronetidae, Pisauridae, Oxyopidae, Lycosidae) und Gnaphosidae (Arachnida: Araneida). *Veröff. Mus. Ferdinandeum (Innsbruck)* 75/76 (1995/1996): 97– 146.
- THALER, K. 1997b. Beiträge zu Spinnenfauna von Nordtirol – 4. Dionycha (Anyphaenidae, Clubionidae, Heteropodidae, Liocranidae; Philodromidae; Salticidae, Thomisidae, Zoridae). *Veröff. Mus. Ferdinandeum (Innsbruck)* 77: 233–285.

(erhalten am 22. Januar 1999; angenommen am 21. Februar 1999)