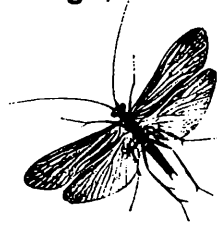


# Köcherfliegen von der Insel Brissago, Kanton Tessin (Trichoptera).

von H. MALICKY



**Abstract:** Caddisflies (Trichoptera) from the Island of Brissago, Ticino (Southern Switzerland). - Fifty-six species of caddisfly were collected by Dr. L. RESER (REZBANYAI), Natur-Museum, Lucerne, by light-trapping on the small island of Brissago, Lago Maggiore, Ticino in 1987, 1992 and 1993. The 34 lake-shore species, which presumably crossed the more than 1 km to the island, occurred only in small numbers, except *Allogamus auricollis*, but the 22 species which probably developed in the lake around the island were mostly abundant. Some of the species had longer flight periods and more generations per year than in other European localities, which may be explained by the warm lake water (the extreme being *Silo nigricornis*, which was on the wing from mid-April to the end of November). Interestingly, *Silo nigricornis* and *Sericostoma personatum*, which are normally known as inhabitants of spring-brooks, were found to be developing in the lake. One species was new to science (*Hydroptila brissago*, see MALICKY 1996).

**Riassunto:** Friganee dell'Isola di Brissago, Cantone Ticino (Trichoptera). - Negli anni 1987, 1992 e 1993 sono state condotte catture di Friganee con mezzi luminosi (leg. Dr.L.RESER) sull'Isola di Brissago (Lago Maggiore, Ticino), la cui distanza minima dalla riva è di 1 km. Nelle catture sono rappresentate complessivamente 56 specie. Le 34 specie che probabilmente hanno sorvolato il lago erano rappresentate da un basso numero di individui (eccetto *Allogamus auricollis*). Delle 22 specie, che si sono sviluppate nelle acque del lago in prossimità dell'isola, parecchie mostravano un periodo di volo molto prolungato se confrontato con altre località europee (estremo il caso di *Silo nigricornis*, da metà aprile a fine novembre); esse mostravano inoltre un numero elevato di generazioni annuali, ciò che probabilmente è da ricondurre alle elevate temperature delle acque del lago. Sorprendente è stata la scoperta che *Silo nigricornis* e *Sericostoma personatum*, due specie tipiche delle acque sorgive, si sviluppano nel lago. Una delle specie catturate (*Hydroptila brissago*, vedi MALICKY 1996) è nuova per la Scienza.

**Zusammenfassung:** In den Jahren 1987, 1992 und 1993 wurden von Dr. L. RESER (REZBANYAI), Natur-Museum Luzern, auf der Insel Brissago im Langensee (Lago Maggiore, Tessin), dessen Mindestentfernung vom Seeufer über 1 km beträgt, Lichtfänge von Trichopteren unternommen. In der Ausbeute sind insgesamt 56 Arten vertreten. Die vermutlich über den See zugeflogenen 34 Arten waren (ausgenommen *Allogamus auricollis*) nur in geringer Individuenzahl vertreten. Von den 22 Arten, die sich im Bereich der Insel im See entwickeln, zeigten mehrere eine gegenüber anderen europäischen Fundorten stark verlängerte Flugzeit (im Extrem *Silo nigricornis* von Mitte April bis Ende November) und teilweise eine höhere Zahl jährlicher Generationen, was vermutlich an den hohen Wassertemperaturen des Sees liegt. Auffallend war der Nachweis, dass sich die zwei als Quellbachbewohner bekannten Arten *Silo nigricornis* und *Sericostoma personatum* im See entwickeln. Eine der gefundenen Arten (*Hydroptila brissago*, siehe MALICKY 1996) ist neu für die Wissenschaft.

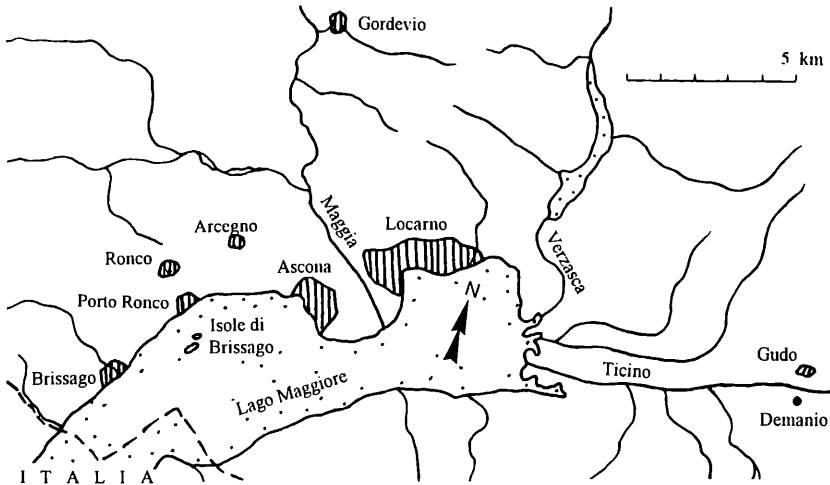
## EINLEITUNG

Lichtfallenfänge können wertvolle Informationen über die Köcherfliegenfauna einer Landschaft liefern, doch ist es meist nicht eindeutig möglich, die Herkunft dieser Tiere aus bestimmten Brutgewässern zu erkennen. Die Insel Brissago bietet in dieser Hinsicht ein ungewöhnliches Versuchsfeld, da die Herkunft der Arten viel deutlicher als üblich erkannt werden kann. Im Prinzip ist es bekannt, dass adulte Köcherfliegen über kilometerweite Entfernungen anfliegen (MALICKY 1987, MALICKY & WINKLER 1974). Die Untersuchungen sollten auch Informationen über Verbreitung und Phänologie der Arten liefern.

Die Insel Brissago (46°08'N, 8°44'E) liegt im Nordteil des Langensees (Lago Maggiore) in der Südschweiz (Kanton Tessin), nahe der italienischen Grenze. Der Wasserspiegel des Sees liegt bei 193,5m Seehöhe. Die Distanz der Insel zum Seeufer beträgt nach Nordwesten 1,1 km, nach Südosten 3,3 km. Die Insel, auf der sich ein botanischer Garten befindet, hat eine Fläche von nur 2,5 ha; eine weitere nur 70m nördlich liegende Insel (Isolino) hat 0,8 ha.

Aus dieser Kleinheit ergibt sich, dass keinerlei Fließgewässer, nicht einmal Quellen, vorkommen. Köcherfliegen können sich also nur im See entwickeln oder müssen kilometerweit vom Ufer zufliegen. Der botanische Garten umfasst auch ein Seerosenbecken mit sandigem, detritusbedecktem Boden von ca. 1m Tiefe; ob sich darin überhaupt Trichopteren entwickeln können, sei dahingestellt; ich habe keine gefunden. Die Ufer der Insel sind steile Felsufer mit nur wenige Meter breiten Schotterflächen, auf denen es an einer Stelle bescheidene Schilfbestände (*Phragmites*) gibt. Weitere Informationen über die Insel sind bei REZBANYAI-RESER (1990) zu finden.

Abb.1: Lage der Brissago-Inseln im Langensee (Lago Maggiore).



## MATERIAL UND METHODEN

In den Jahren 1987 sowie 1992-93 wurden von Herrn Dr. LADISLAUS RESER (REZBANYAI), Konservator der Entomologischen Abteilung des Natur-Museums Luzern, in Zusammenarbeit zwischen dem Natur-Museum Luzern, dem „Museo cantonale di storia naturale“ in Lugano und dem Botanischen Garten Insektenaufsammlungen auf der Insel Brissago durchgeführt. Im Jahre 1987 war von 2. März bis 17. Dezember eine trichterförmige Lichtfalle (System „JERMY“) kontinuierlich in Betrieb. Als Lichtquelle war eine 160W Mischlichtlampe (MLL/HWL) eingesetzt. Die erbeuteten Köcherfliegen wurden, nach Dekaden gesondert, in Alkohol aufbewahrt. Der Standort der Lichtfalle befand sich in der Mitte der Insel, etwa 35 m vom Seeufer entfernt. Ein Teil der Probe von Ende Juli ist verloren gegangen.

In den Jahren 1992 und 1993 hat Dr. RESER zwischen Ende März und Anfang Oktober in insgesamt 20 Nächten persönliche Lichtfänge durchgeführt (vgl. REZBANYAI-RESER 1996), und zwar mit Leuchttuch und Fallentrichter gleichzeitig an drei Stellen der Insel, wobei erneut 160W Mischlichtlampen verwendet wurden. Die Ausbeuten wurden ebenfalls in Alkohol aufbewahrt. Die Fangtage waren: 20., 21. und 22. März, 24. und 25. April, 29. und 30. Mai, 18. und 19. Juni, 9., 10., 23., und 24. Juli, 6., 7. und 28. August, 18. und 19. September und 8. und 9. Oktober.

Ich selber habe am 26. Juni 1996 die Insel besucht und im See und im Seerosenbecken nach Entwicklungsstadien der Köcherfliegen gesucht. An den darauffolgenden Tagen habe ich zum Vergleich an verschiedenen Orten in der Umgebung des Langensees (Lago Maggiore) mit Tagfang und Lichtfang Köcherfliegen gesammelt.

## ERGEBNISSE

Die Ergebnisse des Lichtfallenbetriebes von 1987 sind detailliert in Tabelle 2 wiedergegeben. Hingegen ist die Auswertung der Ergebnisse der Lichtfänge von 1992 und 1993, die nur in Intervallen und ohne quantitative Vergleichsbasis durchgeführt wurden, problematisch. Sie sind daher nur qualitativ in Tabelle 1 angegeben; die Einzeldaten werden aber von Verfasser und im Natur-Museum Luzern aufbewahrt und können dort erfragt werden.

## TAXONOMIE UND FAUNISTIK

Eine der gefundenen Arten (*Hydroptila brissaga*, siehe MALICKY 1996) stellte sich als neu für die Wissenschaft heraus. Die anderen Arten sind aus dem Tessin bekannt oder zu erwarten gewesen; aber von der Insel Brissago selbst scheinen noch keine Köcherfliegen bekannt gewesen zu sein. Zwischen den Fallenfängen von 1987 und den Einzelfängen von 1992 und 1993 ist kein wesentlicher Unterschied: 1992-93 wurden nur drei Arten gefangen, die 1987 nicht erfasst worden waren, umgekehrt waren 1987 18 Arten vorhanden, die 1992-93 nicht erfasst wurden. Alle diese sind aber Arten, die offenbar über den See zugeflogen sind.

Die Zusammensetzung der Ausbeute war ziemlich erwartungsgemäss. Relativ viele Lep-toceriden kommen aus dem See, ebenso die bekannten Seebewohner *Tinodes waeneri* (der in der Gattung insofern eine Ausnahme bildet, als sich praktisch alle anderen Arten in Fliessgewässern entwickeln), *Ecnomus tenellus* und *Agrypnia varia*, wohl auch die euryöken *Cyrrnus trimaculatus* und *Lepidostoma hirtum* und vermutlich einige Hydroptiliden. *Anabolia lombarda* bevorzugt im Tessin kleine Weiher, könnte sich aber auch im See entwickeln, wofür der Nachweis erwünscht wäre. Auffallend war das fast völlige Fehlen der häufigen *Limnephilus*-Arten, die sich meist in kleinen stehenden Gewässern entwickeln.

## DIE HERKUNFT DER ARTEN

Bei den meisten gefangenen Arten ist es unmittelbar klar, ob sie sich an Ort und Stelle, d.h. im Uferbereich der Insel, entwickelt haben oder kilometerweit vom Seeufer hergefliegen sind. Zwei Unterscheidungskriterien boten sich an: Erstens das vorhandene Wissen über die Lebensraumansprüche der Arten, und zweitens die Konstanz und Abundanz des Anflugs. Zusammen wurden 56 Arten nachgewiesen, davon sind 30 typische Fliesswasserarten mit im Jahre 1987 insgesamt 983 Exemplaren (Tabelle 3). Von diesen entfallen 787 Exemplare auf die Art *Allogamus auricollis*, die in vielen Alpenflüssen zu Millionen lebt; ich halte es für wahrscheinlich, dass die hier gefangenen z.B. aus dem etwa 5 km entfernten grösseren Fluss Maggia zugeflogen sind. 92 Exemplare entfallen auf die bekannten Übersommerer mit herbstlichem, zum Teil auch frühjährlichem Dispersionsflug, mit vier Arten aus den Gattungen *Stenophylax*, *Micropterna* und *Mesophylax*. Auf die restlichen 26 Arten entfallen insgesamt nur 104 Exemplare, die sich wohl überwiegend in den vielen kleinen Bächen entwickelt haben, die von den dicht bewaldeten Bergen am Seeufer herunterkommen.

Ihnen stehen die mit grösster Wahrscheinlichkeit im See lebenden 22 Arten mit insgesamt über 20.000 Exemplaren im Jahr 1987 gegenüber (Tabelle 4). Im Vergleich der Tabellen 3 und 4 zeigt sich, dass die als Bewohner stehender Gewässer bekannten Arten fast immer in viel höherer Individuenzahl auftraten, was angesichts der Nähe der Brutplätze einleuchtet. Bei zumindest zwei Arten war aber die Herkunft aus dem See nicht von vornherein klar, nämlich bei *Silo nigricornis* und *Sericostoma personatum*. Beide sind als Bewohner kleiner, quellnaher Bäche bekannt; *Silo nigricornis* kann gelegentlich auch in grösseren Fliessgewässern, z.B. See-Ausrinnen (MALICKY & REISINGER: in Druck.), vorkommen. Das regelmässige und im Falle von *Silo nigricornis* auffallend häufige Auftreten in der Lichtfalle auf der Insel Brissago verlangte eine gezielte Suche nach den Larven.

Am 26. Juni 1996 untersuchte ich das Ufer der Insel, wo irgendwo die Larven leben müssen. Ich fand aber im wasserreichen Teil des Ufers weder im Schotter noch an den Felsen irgendwelche lebende Trichopterenlarven. Die Besiedlung des unmittelbaren Uferbereichs wird vermutlich durch den Umstand erschwert, dass es bei jeder Vorbeifahrt eines Schiffes eine ziemlich starke Brandungswelle gibt. Um den Lebensraum der Larven, der sich also wohl in einiger Tiefe befindet, herauszufinden, müsste man die Tauchmethode einsetzen. Hingegen fand ich ausser vielen nicht näher bestimmbareren Köcher- und Exuvienresten (wohl überwiegend von Leptoceriden) zwei gut erhaltenen Puppenexuvien. Die eine Exuvie liess sich durch einen Vergleich mit gezüchteten Puppen von *Sericostoma flavicorne* eindeutig einem Männchen von *S. personatum* zuordnen: die viel kleineren Maxillarpalpen waren unverkennbar. Die zweite Exuvie war nach Vergleich mit Puppen anderer Herkunft ebenso eindeutig der Gattung *Silo* zuzuordnen. Damit war die Vermutung bestätigt, dass beide Arten hier im See leben; es ist extrem unwahrscheinlich, dass diese beiden Exuvien kilometerweit von den Bergbächen durch den See hergeschwemmt worden wären. Das Vorkommen im See ist für beide Arten höchst bemerkenswert und

nur durch besondere physikalische Umstände erklärbar, die im einzelnen aber noch aufklärungsbedürftig sind.

*Silo nigricornis* fand ich auch in den für diese Art typischen kleinen Bächlein in der Umgebung des Langensees, z.B. zwischen Ronco und Arcegno am 26.6.1996, in einer ganz anderer Vergesellschaftung: *Rhyacophila rectispina*, *R. tristis*, *Catagapetus nigrans*, *Ptilocolepus granulatus*, *Philopotamus ludificatus*, *Wormaldia occipitalis*, *W. variegata maclachlani*, *Lype reducta*, *Tinodes dives*, *Beraea maurus*, *Crunoecia irrorata* und *Helicopsyche sperata*.

Es ist also nicht so, dass diese Art hier im Tessin auf eine andere Lebensweise übergegangen wäre (wie es bei manchen Arten z.B. im extremen Norden oder Süden Europas vorkommen kann), sondern sie kann hier in Ausnützung ihrer ökologischen Valenz sowohl in Quellbächen als auch im See leben. Ein Hauptfaktor im Leben von Fließwasserinsekten ist die Verfügbarkeit von Sauerstoff. Seenarten sind dabei weniger anspruchsvoll. Hohe Wassertemperatur und hohes Sauerstoffangebot schliessen einander aus; die einzelnen Arten suchen sich die für sie spezifisch optimale Kombination aus diesen beiden Faktoren aus. Immerhin mögen in der gut sauerstoffversorgten Uferzone des Langensees annähernd ähnliche Bedingungen wie in einem Quellbächlein herrschen; es sei auf die weiter unten angeführten Temperaturen des Sees verwiesen.

## PHÄNOLOGIE

Von einigen häufigen Arten gebe ich hier, zusätzlich zu den Zahlen in Tabelle 1, die Anflugdiagramme, die eine Abschätzung der Zahl der jährlichen Generationen und einen Vergleich mit Daten anderer Herkunft erlauben. In Tabelle 4 ist die vermutliche Zahl der jährlichen Generationen von der Insel Brissago angeführt. Die meisten Arten haben, wie in Mitteleuropa üblich, eine jährliche Generation. Bei manchen, wie den meisten Lepidopteren, hat sie hier eine ziemlich kurze Flugzeit von 2-3 Monaten. Oft gibt es innerhalb dieser Flugzeit enorme, überproportionale Maxima (z.B. *Mystacides azurea*, Abb. 3), die vermutlich von der momentanen Wetterlage abhängen.

Bei anderen Arten, z.B. *Cyrnus trimaculatus*, *Lepidostoma hirtum* oder *Silo nigricornis*, ist die Flugperiode aber auffallend verlängert, was zunächst einmal die Erörterung einiger grundlegender Dinge nahelegt.

In der entomologischen Literatur wird sehr häufig der Begriff "Generation" verwendet, ohne dass sich Autoren und Leser darüber klar sind, dass mit diesem Wort zwei verschiedene Dinge vermengt werden.

Der eine Sinn des Wortes "Generation" ist die Gesamtheit der Individuen, die von den jeweiligen Eltern abstammen, also die Kinder und weiter die Enkel usw., die in der Genetik als F1, F2 usw. bezeichnet werden. Durch Verzögerungen bei der Entwicklung eines Teiles dieser Nachkommen kann es vorkommen, dass ihr Auftreten sich sehr un-

gleichzeitig gestaltet. Das ist bei langlebigen Tieren (bei Säugetieren oder Vögeln und erst recht beim Menschen) ganz normal; bei den kurzlebigen Insekten denkt man nicht immer daran. Es sind aber genug Fälle bekannt, dass die Larven aus einem Gelege für ihre Entwicklung bis zum Adulten ein Jahr, zwei Jahre oder sogar mehr Jahre brauchen, z.B. bei *Potamophylax winneguthi* (MALICKY & KRUSNIK 1991). In solchen Fällen können adulte Angehörige der F1 mit denen der F2 und sogar der F3 gleichzeitig leben. So extreme Fälle mögen selten sein, aber wenn die Entwicklung kürzer ist und mehrere Generationen (in diesem Sinne) pro Jahr möglich sind, kommt es sehr häufig zu einem gleichzeitigen Vorkommen der gleichen Entwicklungsstadien von F1 und F2 im Spätsommer.

Etwas anderes ist die Synchronisation des Auftretens bestimmter Entwicklungsstadien (hier sind meistens die Adulten gemeint). Wenn im phänologischen Diagramm zwei oder mehrere von einander gut abgesetzte Maxima pro Jahr zu erkennen sind, spricht man von zwei oder mehreren Generationen, aber hier hat das selbe Wort eine ganz andere Bedeutung. Es drückt aus, wie gut die phänologischen Maxima synchronisiert sind, lässt aber die abstammungsmässige Herkunft der so zusammengefassten Individuen ausser acht. Es wäre höchst wünschenswert, wenn man präzise Termini für diese beiden Begriffe prägen würde; erstaunlicherweise scheint das noch niemand versucht zu haben. Ich verwende hier das Wort Generation im erstgenannten Sinne, also der Entwicklung von den Vorfahren her. Für die phänologische "Generation" verwende ich den Ausdruck „Schwarm“

Von den Seenarten sind hier bei der Insel Brissago einbrütig mit kurzer Flugzeit von annähernd drei Monaten: *Ecnomus tenellus*, *Athripsodes cinereus*, die *Oecetis*- und *Myctacides*-Arten und besonders *Setodes argentipunctellus* (Abb.2,3) mit knapp zweimonatiger Dauer. Für *Ecnomus tenellus* besteht in Südengland der Verdacht auf Zweibrütigkeit (CRICHTON, FISHER & WOIWOD 1978). Ohne Zweifel zweibrütig mit klar getrennten Schwärmen ist *Tinodes waeneri* (Abb.3). Auch in der Literatur aus mehreren Ländern Europas (JONES 1976, CRICHTON 1960, CRICHTON, FISHER & WOIWOD 1978, TERRA 1978, BOTOSANEANU 1960, WARINGER 1989) wird das bestätigt. *Anabolia lombarda* hat eine kurze herbstliche Flugperiode. *Agrypnia varia* hat sicherlich nur eine Generation, die sich aber ziemlich lang in den Herbst hineinzieht (Abb.4).

Bei den anderen Arten ist es komplizierter. Vergleiche mit den Ergebnissen von Licht- oder Emergenzfallen von anderen Orten mögen bei unseren Betrachtungen weiterhelfen, vor allem, wenn aus der Literatur etwas über die Entwicklungsdauer unter kontrollierten Bedingungen bekannt ist.

Hier seien einige Worte der Temperatur des Langensees gewidmet. Bei genauen Untersuchungen müsste man selbstverständlich die Temperatur dort messen, wo die Larven leben. Solche Daten sind aber nicht vorhanden. Bei Pallanza, etwa 30 km weiter südlich im Langensee, wurden im Jahre 1985 in 50 cm Tiefe des Wassers folgende "Mittelwerte" festgestellt (Lake Biwa Res.Inst. 1988). Es ist nicht erkennbar, was das für Mittelwerte sein sollen, aber da die Temperatur dieses Sees sich kaum abrupt ändern dürfte, mögen sie annähernd für unsere Betrachtung brauchbar sein:

Januar	7,0°C	Juli	23,0°C
Februar	6,1°C	August	22,4°C
März	6,3 °C	September	20,6°C
April	9,8°C	Oktober	18,5°C
Mai	12,1°C	November	2,4°C
Juni	18,5°C	Dezember	9,2°C

*Sericostoma personatum* (Abb.4) hat hier auf der Insel Brissago eine Flugzeit von Anfang Juli bis Anfang November. An verschiedenen Bächen fliegt sie bei Lunz (Niederösterreich) von Mitte Juni bis Ende Juli (MALICKY 1976), in Thüringen von Ende Juni bis Anfang August (JOOST et al. 1985), in Hessen von Mai bis August (WAGNER 1990), in Dänemark von Juni bis September (IVERSEN 1973) und im nördlichen England von Mai bis September (ELLIOTT 1969). Im Experiment zeigte sich, dass die gesamte Larvenentwicklung bei konstant 14°C ungefähr 300 Tage braucht, bei konstant 6°C aber bis zu fünf Jahre dauern würde (WAGNER 1990). Im Freiland lebt die Larve in Nordengland ein bis zwei Jahre (ELLIOTT 1969). Vergleichen wir die Temperaturen des Langensees und des Teichbaches bei Lunz, so finden wir für die Monate März bis Mai keine wesentlichen Unterschiede (außer, dass die kurzzeitige Tagesschwankung im Bach viel grösser ist); die Maxima im Bach sind zu dieser Jahreszeit weit höher als im See. Für den Rest des Jahres ist der Bach aber viel kälter, nur seine Maxima erreichen von Juni bis August annähernd die Mittel des Sees. Das bedeutet, dass für die Larven mit Ausnahme des Vorfrühlings im See viel günstigere Temperaturen herrschen und ihr Wachstum schneller vor sich gehen kann. Es kann also zu einer grösseren zeitlichen Streuung im Auftreten der Adulten kommen, ohne dass es zur Bildung einer zweiten jährlichen Generation kommen muss; dafür ist wohl trotz allem die gesamte Entwicklungsdauer dieser Art zu lang. Andererseits mögen die höheren Vorfrühlingstemperaturen im Bach den früheren Beginn des Schlüpfens der Adulten (Abb.4) erklären.

Gegenüber anderen Orten auffallend verlängerte Flugzeiten sehen wir auch bei *Lepidostoma hirtum* und *Ceraclea dissimilis*. Die Tiere von Gmunden (MALICKY & REISINGER i.Dr.) haben sich in dem Fluss Traun entwickelt, der knapp oberhalb aus dem Traunsee herausfließt, einem ebenfalls relativ warmen See: in den Monaten Mai bis September bewegt sich dort die Wassertemperatur im ziemlich gleichen Bereich wie die des Langensees, ansonsten deutlich darunter, bleibt aber auch im Winter immer weit über dem Gefrierpunkt. Über die Entwicklungsgeschwindigkeit unter kontrollierten Bedingungen ist von diesen beiden Arten anscheinend nichts bekannt.

Der Vergleich der Diagramme von *C.dissimilis* in Abb.2 zwischen Brissago, der Traun (Gmunden) und der Donau (Dt.Altenburg) zeigt aber eine derartig ausgeprägte Verlängerung der Flugzeit und dazu noch eine Mengenzunahme, dass die Annahme einer zweiten Generation im Langensee nahe liegt, die allerdings phänologisch nicht getrennt ist.

Für *Lepidostoma hirtum* (Abb.2) könnte man, rein phänologisch betrachtet, eine teilweise 2.Generation nicht ausschliessen.

*Silo nigricornis* bietet ein deutlicheres Bild (Abb.2). Im Lunzer Teichbach und in der Traun hat sie zweifellos nur eine jährliche Generation. Die hohen Temperaturen im Langensee sind sicherlich imstande, diese Entwicklungsdauer stark zu verkürzen; im Diagramm sind deutlich zwei getrennte Schwärme zu erkennen. Die gesamte Flugzeit reicht hier von Mitte April bis Ende November. Da sie im Frühjahr sogar noch zeitiger einsetzt als im Lunzer Teichbach (siehe das bei *Sericostoma* Gesagte) und Ende April ein kleines Maximum hat, wäre sogar die Annahme von zumindest teilweisen drei Generationen pro Jahr auf Brissago zu erwägen, mit den Maxima des Erscheinens Ende April, Anfang Juli und September. Das würde voraussetzen, dass sich die gesamte Entwicklung bei den gegebenen Temperaturen, also 12-18 bzw. etwas über 20°C, in ungefähr 50 Tagen vollenden kann. Ob das bei dieser Art möglich ist, müssten Laboruntersuchungen zeigen. Bei dem annähernd gleich grossen *Tinodes waeneri* ist das offenbar möglich.

Noch wahrscheinlicher ist die Annahme von drei jährlichen Generationen bei *Hydroptila tineoides*, die sogar in der Traun zwei sehr deutlich getrennte Generationen hat (Abb.3). Diese sehr kleine Art braucht sicherlich viel kürzere Zeit zur Entwicklung.

Zur Ermittlung der Generationenzahl bei schlechter Synchronisierung ist oft das Männchen-Weibchen Zahlenverhältnis hilfreich. Wegen der bei Insekten allgemein vorhandenen Proterandrie überwiegen zu Beginn der Flugzeit einer Generation die Männchen, an ihrem Ende die Weibchen, immer relativ zum übers ganze Jahr gemittelten Anteil; bei manchen Arten fliegen ganz allgemein viel weniger oder mehr Weibchen an, als es dem Normalverhältnis 50:50 entsprechen würde (Tab.4). Diese Anteilsverhältnisse sind aber bei allen Arten der Ausbeute von der Insel Brissago wenig hilfreich, und klare Trends sind nicht zu erkennen, weshalb sie hier nicht wiedergegeben werden. Das spricht für eine Abnahme des Synchronisierungsgrades der Schwärme.

Entwicklungsstrategien können innerhalb einer Art geographisch variieren (CRICHTON et al.1978, DENIS 1987, MALICKY 1981) und können in besonderen Fällen sogar von einem zum anderen Bach in der selben Gegend verschieden sein (MALICKY 1991).

## DANK

Ich danke Herrn Dr.L.RESER herzlich für die Überlassung eines Teils der Ausbeute. Frau BEATRICE JANN und Herrn FIORENZO RISI danke ich für die Hilfe bei meiner Arbeit auf der Insel, Herrn Doz.Dr.J.WARINGER für die Überlassung von Vergleichsdaten.



**Tabelle 1:** Nachweise von Trichopteren bei den Lichtfängen von 1992 und 1993.

Brissago 1992-93	1992				1993				
	24.-25.4.	29.-30.5.	28.8.	18.-19.9.	8.-9.10.	18.-19.6.	9.-10.7.	23.-24.7.	6.-7.8
<i>R.dorsalis</i>		+							
<i>R.vulgaris</i>			+						
<i>G.boltoni</i>									
<i>I.clavata</i>									
<i>H.tineoides</i>									
<i>H.brissaga</i>									
<i>P.irroratus</i>									
<i>C.trimaculatus</i>									
<i>P.geniculata</i>									
<i>P.pusilla</i>									
<i>L.phaeopa</i>									
<i>L.reducta</i>									
<i>T.maclachlani</i>									
<i>T.waeneri</i>									
<i>H.instabilis</i>									
<i>H.siltalai</i>									
<i>H.tenuis</i>									
<i>E.tenellus</i>									
<i>S.nigricornis</i>									
<i>A.varia</i>									
<i>L.hirtum</i>									
<i>S.personatum</i>									
<i>A.lombarda</i>									
<i>L.lunatus</i>									
<i>M.sequax</i>									
<i>S.mitis</i>									
<i>M.impunctatus</i>									
<i>O.lacustris</i>									
<i>O.notata</i>									
<i>O.ochracea</i>									
<i>O.testacea</i>									
<i>M.azurea</i>									
<i>M.longicornis</i>									
<i>M.nigra</i>									
<i>S.argentipunctellus</i>									
<i>A.cinereus</i>									
<i>C.dissimilis</i>									
<i>C.fulva</i>									

Tabelle 2: Übersicht über den Lichtfallenanflug auf der Insel Brissago 1987

Brissago 1987	April			Mai			Juni			Juli			August			September			Oktober			November			Dez	
	M	E		A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	
<i>R. dorsalis</i>							1♂	2♂								1♀			2♂	1♂						
<i>R. intermedia</i>																				1♂				1♂		
<i>R. vulgaris</i>							1♀											1♂	1♂	8♂		4♂	3♂	2♂		
<i>I. clavata</i>										2♂	8♂		1♂	10♂		1♂	2♂									
<i>H. forcipata</i>																1♂		1♂								
<i>H. ivisa</i>					1♂																					
<i>H. tineoides</i>				2♂			9♂	19♂	10♂	13♂	11♂		8♂	69♂		18♂	32♂	33♂	4♂							
							29♀	123♀	39♀	47♀	47♀		16♀	126♀	20♀	28♀	87♀	275♀	5♀							
<i>H. (occulta-Gr.)</i>											1♀															
<i>H. (soarsa-Gr.)</i>																		1♀								
<i>O. costalis</i>										1♂, 2♀																
<i>P. ludificatus</i>																						1♂, 1♀				
<i>P. montanus</i>																1♀										
<i>P. flavomaculatus</i>																		1♂	1♂							
<i>P. irroratus</i>																		3♂	4♂	2♂	1♂					
																		1♀	2♀	1♀						
<i>C. trimaculatus</i>								1♂		5♂	9♂	2♂		1♂				2♂	3♂	3♂						
							2♀	17♀		42♀	43♀		1♀	66♀				36♀	53♀	25♀						
<i>P. conspersa</i>																		1♀								
<i>P. geniculata</i>							1♂	1♂														1♂, 1♀				
<i>P. pusilla</i>							1♂	1♂, 1♀		1♂			1♂													





**Tabelle 3:** Liste der Arten, die vermutlich über den See zugeflogen sind, mit ökologischer Charakterisierung (F = typische Fließwasserart, D = zumindest zum Teil Übersommerer mit herbstlichem Dispersionsflug) und Individuenzahl 1987.

		N Anflug 1987
<i>Rhyacophila dorsalis</i> Curtis	F	7
<i>Rhyacophila intermedia</i> McL.	F	2
<i>Rhyacophila vulgaris</i> Pictet	F	28
<i>Glossosoma boltoni</i> Curtis	F	
<i>Hydroptila forcipata</i> Eaton	F	2
<i>Hydroptila ivisa</i> Malicky	F	1
<i>Hydroptila</i> (sparsa-Gruppe)		1
<i>Hydroptila</i> (occulata-Gruppe)		1
<i>Philopotamus ludificatus</i> McL.	F	2
<i>Philopotamus montanus</i> Donovan	F	1
<i>Polyc.flavomaculatus</i> Pictet	F	2
<i>Polycentropus irroratus</i> Curtis	F	14
<i>Plectrocnemia geniculata</i> McL.	F	4
<i>Plectrocnemia conspersa</i> Curtis	F	1
<i>Psychomyia pusilla</i> Fabr.	F	5
<i>Lype phaeopa</i> Stephens	F	12
<i>Lype reducta</i> Hagen	F	1
<i>Tinodes maclachlani</i> Kimmins	F	3
<i>Hydropsyche instabilis</i> Curtis	F	4
<i>Hydropsyche siltalai</i> Döhler	F	
<i>Hydropsyche tenuis</i> Navas	F	
<i>Limnephilus ignavus</i> McL.	D	1
<i>Limnephilus lunatus</i> Curtis	D	3
<i>Limnephilus rhombicus</i> L.	D	1
<i>Potamophylax cingulatus</i> Stephens	F	1
<i>Melampophylax melampus</i> McL.	F	1
<i>Allogamus antennatus</i> McL.	F	2
<i>Allogamus auricollis</i> Pictet	F	787
<i>Allogamus hilaris</i> McL.	F	3
<i>Micropterna sequax</i> McL.	D	22
<i>Stenophylax mitis</i> McL.	D	14
<i>Stenophylax permistus</i> McL.	D	29
<i>Mesophylax impunctatus</i> McL.	D	27
<i>Ceraclea alboguttata</i> Hagen		1

**Tabelle 4:** Liste der Arten, die sich auf den Brissago-Inseln vermutlich im See entwickeln, mit Angabe der Zahl der hier vorkommenden jährlichen Generationen, des Totalanflugs 1987 und des Weibchenanteils in der Jahressumme. - Die Weibchen von *Mystacides azurea* und *M.nigra* kann ich nicht unterscheiden, daher die Unsicherheit bei ihrem Anteil.

	Zahl der Generationen	N Anflug 1987	davon % ♀♀
<i>Hydroptila tineoides</i> Dalman	3?	1070	79
<i>Ithytrichia clavata</i> Morton	?	27	11
<i>Orthotrichia costalis</i> Curtis	?	3	
<i>Cyrnus trimaculatus</i> Curtis	?	311	91
<i>Tinodes waeneri</i> L.	2	2439	30
<i>Ecnomus tenellus</i> Rambur	1	2854	46
<i>Silo nigricornis</i> Pictet	3?	3299	35
<i>Agrypnia varia</i> Fabr.	1	255	25
<i>Lepidostoma hirtum</i> Fabr.	2?	6019	45
<i>Sericostoma personatum</i> K.& Sp.	1	87	39
<i>Anabolia lombarda</i> Ris	1	87	5
<i>Oecetis lacustris</i> Pictet	1	1	
<i>Oecetis notata</i> Rambur	1	50	46
<i>Oecetis ochracea</i> Curtis	1	1538	48
<i>Oecetis testacea</i> Curtis	1	307	40
<i>Mystacides azurea</i> L.	1	498	61?
<i>Mystacides longicornis</i> L.	1	213	54
<i>Mystacides nigra</i> L.	1	59	?
<i>Setodes argentipunctellus</i> McL.	1	258	22
<i>Athripsodes cinereus</i> Curtis	1	1186	65
<i>Ceraclea dissimilis</i> Stephens	?	301	60
<i>Ceraclea fulva</i> Rambur		2	

Abb.2

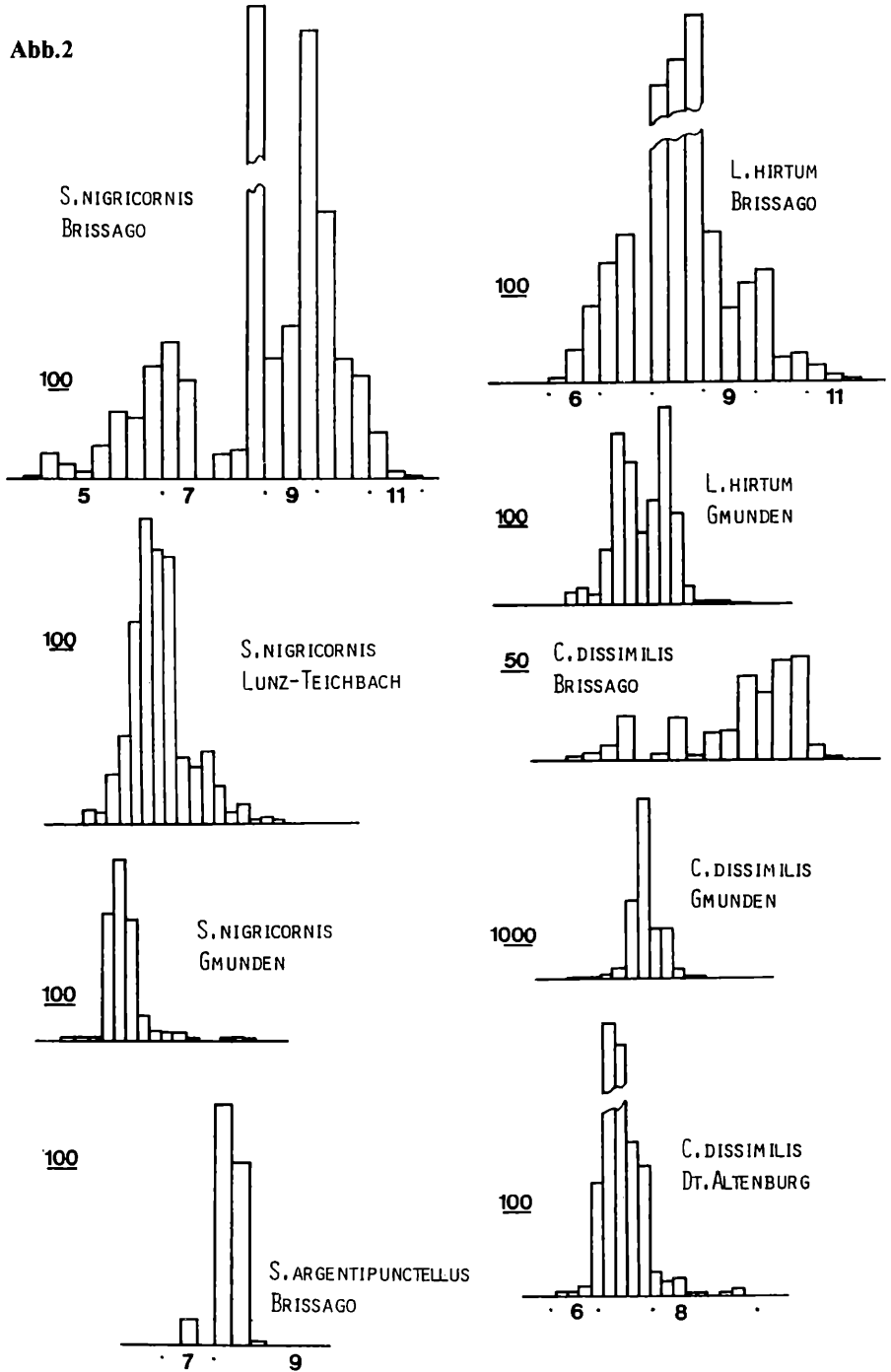
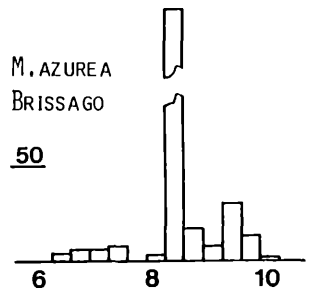
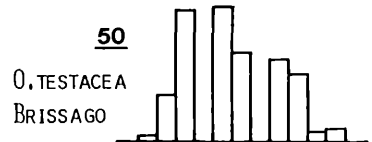
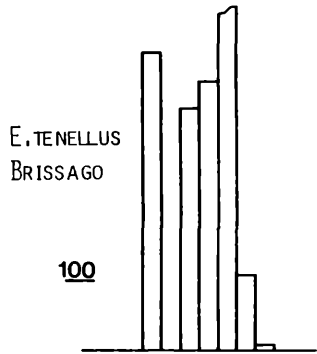
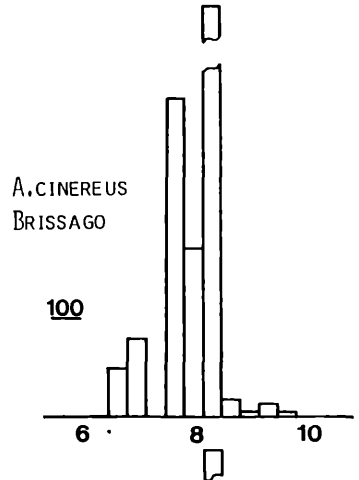
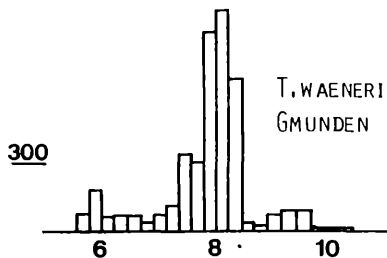
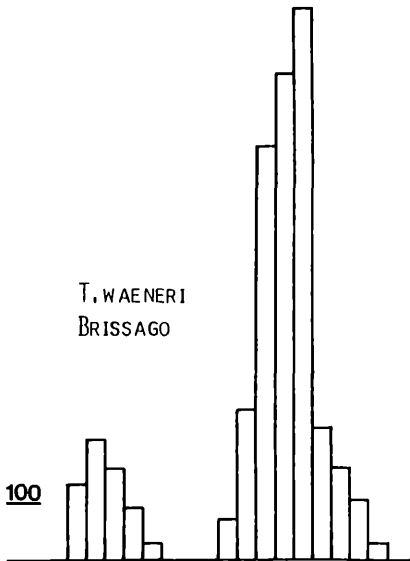
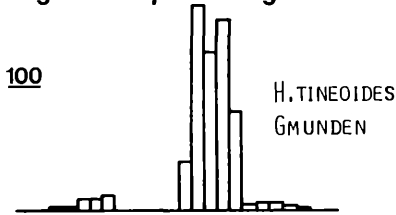
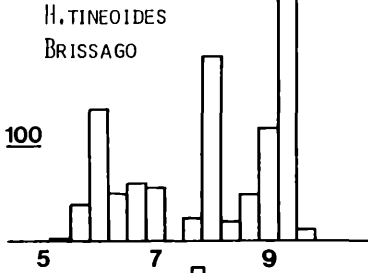


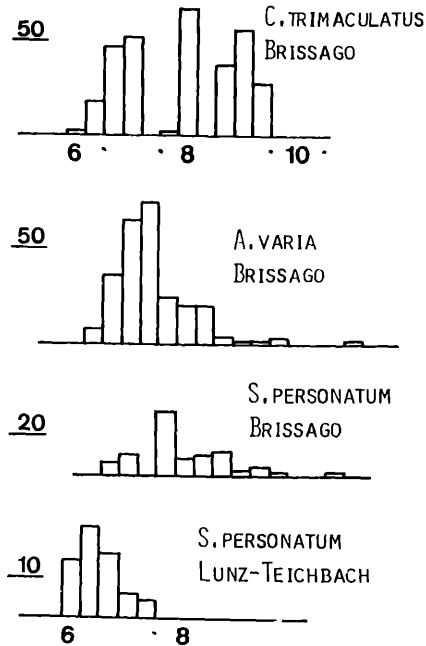
Abb.3





**Abb.2-4:** Anflugdiagramme von Köcherfliegen. Horizontal: Monate, vertikal: die Zahl über dem Strich gibt die Individuenzahl an. Verschiedene Massstäbe. Brissago: Lichtfallenfänge von Brissago 1987. Lunz-Teichbach: Emergenzdaten von MALICKY (1976) von 1972-74 (Niederösterreich). Gmunden: Lichtfallendaten von MALICKY & REISINGER(i.Dr.) von 1994 (Oberösterreich). Dt.Altenburg: Lichtfallendaten aus der Donau von J.WARINGER von 1989 (Niederösterreich).

**Abb.4**



## LITERATUR

- BOTOSANEANU, L. (1960): Trichoptères recueillis à la lumière dans la région des lacs masuriens de Pologne. - *Pols.Pis.Ent.* 30:145-151.
- CRICHTON, M. I. (1960): A study of captures of Trichoptera in a light trap near Reading, Berkshire. *Trans.R.Ent.Soc.Lond.* 112:319-344.
- CRICHTON, M. I., FISHER, D. & WOIWOD, I. P (1978): Life histories and distribution of British Trichoptera, excluding Limnephilidae and Hydroptilidae, based on the Rothamsted Insect Survey. - *Holarct.Ecol.* 1:31-45.
- DENIS, C. (1987): Effet de la photopériode sur la maturation génitale de femelles de *Limnephilus rhombicus* d'Europe Centrale. - *Proc.5th Int.Symp.Trich.* 153-155. JUNK, Dordrecht.
- ELLIOTT, J. M. (1969): Life history and biology of *Sericostoma personatum* SPENCE (Trichoptera). *Oikos* 20:110-118.

- IVERSEN, T. M. (1973): Life cycle and growth of *Sericostoma personatum* SPENCE (Trichoptera, Sericostomati-  
dae) in a Danish spring. - Ent.scand.4:323-327.
- JONES, N. V (1976): The Trichoptera of the stony shore of a lake with particular reference to *Tinodes waeneri*  
(L.)(Psychomyiidae). - Proc.1st Int.Symp.Trich.1974:117-130. Junk:The Hague
- JOOST, W., KLAUSNITZER, B. & ZIMMERMANN, W. (1985): Die merolimnische Insektenfauna eines Thüringer-  
Wald-Baches im Ergebnis dreijähriger Emergenzuntersuchungen. - Faun.Abh.Dresden 13:1-39.
- Lake Biwa Research Institute (ed.) (1988): Data book of World lake environments. Otsu.
- MALICKY, H. & WINKLER, G. (1974): Untersuchungen über die Höhlenimmigration von *Micropterna nycterobia*  
(Trichoptera, Limnephilidae). - Oecologia (Berl.) 15:375-382.
- MALICKY, H. (1976): Trichopteren-Emergenz in zwei Lunzer Bächen 1972-74. - Arch.Hydrobiol. 77:51-65.
- MALICKY, H. (1981): The phenology of dispersal of several caddisfly (Trichoptera) species in the island of Crete.  
- Proc.3rd Int.Symp.Trich.:157-163. Junk: The Hague.
- MALICKY, H. (1987): Anflugdistanz und Fallenfangbarkeit von Köcherfliegen (Trichoptera) bei Lichtfallen.  
Acta Biol.Debrecina 19:107-129.
- MALICKY, H. & KRUSNIK, C. (1991): Beobachtungen über die Lebensweise und Beschreibung von *Potamophylax*  
*winneguthi* (KLAPÁLEK, 1902)(Trichoptera, Limnephilidae). - Z.Arbgem.Öst.Ent. 43:111-116.
- MALICKY, H. (1991): Life cycle strategies in some European caddisflies. - Proc.6th Int.Symp.Trich.:195-197.  
A.Mickiewicz Univ.Press: Poznan.
- MALICKY, H. & REISINGER, W. (19..): Lichtfallenfang von Köcherfliegen (Trichoptera) an der Gmundner Traun  
(Oberösterreich). - Z.Arbgem.Öst.Ent.: in Druck.
- MALICKY, H. (1996): Beschreibung und Verbreitung von *Hydroptila brissaga* n.sp., einer neuen europäischen  
Hydroptilide (Trichoptera). - Ent.Ber.Luzern, 36: 101-104.
- REZBANYAI-RESER, L. (1990): Zur Macrolepidopterenfauna der Insel Brissago, Kanton Tessin (Lepidoptera:  
"Macroheterocera" - "Nachtgrossfalter"). - Ent.Ber.Luzern 23:37-129.
- REZBANYAI-RESER, L. (1996): Zur Macrolepidopterenfauna der Insel Brissago, Kanton Tessin, 2 (Lepidoptera:  
"Macrolepidoptera" - "Grossschmetterlinge"). - Ent.Ber.Luzern 36: 21-76.
- TERRA, L. S. W (1978): First results of Trichoptera collecting with light traps at Vila do Conde (Portugal). -  
Proc.2nd Int.Symp.Trich.1977:75-82. Junk:The Hague.
- WAGNER, R. (1990): A laboratory study on the life cycle of *Sericostoma personatum* (KIRBY & SPENCE), and  
light dark-dependent food consumption. - Hydrobiologia 208:201-212.
- WARINGER, J. A. (1989): The abundance and temporal distribution of caddisflies (Insecta: Trichoptera) caught by  
light traps on the Austrian Danube from 1986 to 1987. - Freshw.Biol. 21:387-399.

Adresse des Verfassers:

Prof. Dr. Hans MALICKY  
Sonnengasse 13,  
A - 3293 Lunz am See.