Zeitschrift: Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel

Herausgeber: Entomologische Gesellschaft Basel

Band: 50 (2000)

Heft: 1

Artikel: Typhonia beatricis sp. n. : eine möglicherweise aus dem östlichen Mittelmeerraum eingeschleppte Psychide (Lepidoptera, Psychidae)

Autor: Hättenschwiler, Peter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1042947

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 50 (1) : 2-17 2000

Typhonia beatricis sp. n., eine möglicherweise aus dem östlichen Mittelmeerraum eingeschleppte Psychide (Lepidoptera, Psychidae)

Peter HÄTTENSCHWILER

Seeblickstrasse 4, CH-8610 Uster.

Abstract

Between Weil a./Rh. (Germany) and Basle (Switzerland), the German Railways has a large marshalling yard, part of which is now disused. In this area, a large population of a new species of Psychidae, *Typhonia beatricis* sp. n. was discovered. All stages of the moth are described. Since its discovery, additional museum specimens have been found from the eastern Mediterranean area from Sicily to Turkey. It is highly probable that the Basle population has been introduced from that area and possible importation routes are discussed.

Einleitung

Von Weil am Rhein bis tief in die südlich davon gelegene Stadt Basel hinein erstreckt sich das riesige Areal des Rangier- und Güterbahnhofes der Deutschen Bundesbahn. Diese Geleiseanlagen liegen teilweise auf Deutschem und teilweise auf Schweizer Gebiet. Der Güterverkehr auf der Schiene ist nicht mehr so umfangreich wie bis in die 70er Jahre und so wurde 1990 ein Teil stillgelegt, und 1992 wurden die Geleise demontiert. Auf einem Teil des Geländes ist inzwischen ein Container-Verladebahnhof gebaut worden.

Die Biologin Frau Dr. Beatrice Moor beobachtet seit der Stillegung die Besiedlung des Geländes durch Pflanzen. Dabei fand sie nicht nur eine Anzahl von Pflanzen, die unter Schutz stehen, sondern sogar solche, die in diesem Gebiet als ausgestorben galten. Während diesen unzähligen Stunden im Gebiet fand Frau Moor auch röhrenförmige, mit Sand und kleinen Steinchen bekleidete Säcke einer Psychidenart. Sie zog einige Raupen unter Laborbedingungen bis zum Schlupf und so zeigte sich bald, dass es sich um eine für die Region „fremde" Art handelt. Frau Moor wird separat über ihre Beobachtungen berichten.

Am 19. April 1997 erhielten wir, unsere Tochter Sereina Parpan und ich, die Möglichkeit zusammen mit Frau Moor und Herrn Dieter Fritsch das

Gebiet zu besuchen. Während dieses Besuchs des Rangierbahnhofes im Bereich, wo sich jetzt der neue Umschlagbahnhof befindet, profitierten wir von den reichen botanischen Erfahrungen von Frau Moor und den entomologischen Beobachtungen durch Herrn Fritsch. Die Säcke der Psychidenraupen waren überall auf dem alten Schotterbett anzutreffen, die Raupen frassen an Moosen und verschiedenen Pflanzen, die ihr Dasein im unwirtlichen, im Sommer zeitweilig sehr heissen und trockenen Biotop fristen können. Über ein grosses Gebiet verteilt fanden wir Raupen, die zu diesem Zeitpunkt etwa 10-20 mm lange Säcke trugen.

Die eingesammelten Raupen wurden zur weiteren Entwicklung in mehrere Zuchtbehälter verteilt. Um die Entwicklung der Raupen unter natürlichen Bedingungen weiter zu beobachten, wurde in jedem dieser Behälter ein Biotop eingerichtet, das in Bepflanzung und Bodenbeschaffenheit demjenigen im Rangierbahnhof möglichst genau entsprach. Diese Zuchtbehälter wurden dann an verschiedenen Orten im Garten und um das Haus so aufgestellt, dass unterschiedliche Umgebungs-Klimate bestanden wie „viel Sonne", „Halbschatten" und „wenig Sonne". Die Entwicklungs-Geschwindigkeit und das Verhalten der Raupen in den verschiedenen Klimabereichen war unterschiedlich, aber aus allen Zuchten erhielten wir Falter beider Geschlechter. In den Behältern mit „viel Sonne" begann der Schlupf ab dem 21. Juni des gleichen Jahres, in den Kästen mit „Halbschatten" und „wenig Sonne" im Juli bis August.

Nun stellten sich die beiden Fragen :
1. Zu welcher Art gehört die Population im Badischen Bahnhof ?
2. Aus welcher Gegend und wie wurde die Art eingeschleppt ?

Die Art konnte klar zur Gattung *Typhonia* Boisduval, 1834 (= *Melasina* Boisduval, 1840, Nye & Fletcher, 1991) gestellt werden. Die Beschreibungen der bekannten Arten sind jedoch oft nicht ausreichend klar und basieren in einigen Fällen auf Einzelexemplaren. Aus der Paläarktischen Region sind die folgenden 8 Arten oder Unterarten beschrieben :

ciliaris (Ochsenheimer, 1810)	Europa in höheren Lagen
(= *lugubris* (Hübner, 1803))	
ssp. *melana* (Frivaldsky, 1838)	Ungarn, Bulgarien
ssp. *melas* (Boisduval, 1840)	Pyrenäen
punctata (Herrich-Schäffer, 1853-1855)	Transkaukasien, Kaukasus, Türkei, Taurus
paulusella Caradja, 1921	Jerusalem

kuldjaensis Caradja, 1921	Kuldscha, Amasia, NW China Sinkiang, Zentralasien, Kungai, Ala Tau
korbi Rebel, 1907	Fernost, Amurgebiet, Wladivostok
christenseni Hättenschwiler, 1990	Süd-Griechenland, Peloponnes.

T. ciliaris ist in Europa in höheren Lagen weit verbreitet, die Grösse beider Geschlechter liegt im Streubereich der neuen Art, tendenziell jedoch sind die *ciliaris* Säcke deutlich grösser, Flügelform und die Genitalien weisen auch Unterschiede auf.

T. ciliaris ssp. *melana* mit gezeichneten Vorderflügeln, aus dem Gebiet von Bulgarien, damals zur Türkei gehörend, beschrieben. Alle überprüften Tiere beider Geschlechter hatten eine grössere Flügelspannweite als *T. ciliaris* und meist sehr deutliche, grosse helle Flecken auf den Vorderflügeln.

T. ciliaris ssp. *melas,* schwarze Falter aus den Pyrenäen. Diese Unterart ist sehr fraglich, gemäss Beschreibung etwas kleiner als *T. ciliaris,* wenn von ihr tatsächlich verschieden, dann wohl nur Form oder Variation. Alle überprüften Tiere beider Geschlechter aus den Pyrenäen konnten von *T. ciliaris* nicht unterschieden werden.

T. paulusella und *T. christenseni* sind sehr viel kleiner und fallen dadurch ausser Betracht.

T. korbi aus dem Fernen Osten hat nach der Beschreibung Antennen, die so lang wie die Vorderflügel sein sollen, wobei die Art vom Badischen Bahnhof nur etwa halb so lange Antennen hat. Im Naturhistorischen Museum Wien ist ein Paratypus von *T. korbi* aus dem Amurgebiet leg. Korb 03 mit Genitalpräparat (G.U. Pr. 794). Auf meine Bitte hat Erwin Hauser das Tier untersucht und schreibt dazu : Es ist zeichnungslos, Vorderflügel deutlich gestreckter, Spannweite dieses Männchens etwa 17 mm, der rechte Fühler ist noch ganz vorhanden, die Länge erreicht etwa 3/5 der Vorderflügellänge.

T. kuldjaensis aus Nordost-China, Nord-Sinkiang war als Unterart von *T. punctata* beschrieben worden und wurde von Kozhantshikov (1956) zur Art erhoben. Ihre Antennen sollen auch länger als die halbe Vorderflügellänge sein, Flügelzeichnung und Grösse ähnlich wie *T. punctata.* Messbare Unterschiede sind nicht bekannt.

T. punctata ist weit verbreitet, von Kleinasien bis Transkaukasien. Sie scheint auch sehr variabel zu sein, speziell in Grösse, Farbe und Flügelzeichnung.

Tab. 1. Gegenüberstellung bekannter Merkmale der verschiedenen paläarktischen Arten der Gattung *Typhonia*. Die Unterschiede zwischen den Arten sind oft unklar ; die Beschreibungen beruhen zum Teil auf Einzelexemplaren und sind sehr knapp abgefasst.

	T. beatricis	*T. ciliaris*	*T. ciliaris* ssp *melana*	*T. ciliaris* ssp/f.(?) *melas*	*T. punctata*	*T. paulusella*	*T. kuldjaensis*	*T. korbi*	*T. christenseni*
♂ Flügel-Spannweite	17-23 mm	20-24 mm	26-31 mm		13-26 mm	15 mm	18-24 mm	16-21 mm	11-14 mm
♀ Flügel-Spannweite	18-29 mm	25-32 mm	29-32 mm	24 mm	21-27 mm			18-23 mm	15 mm
♂ Flügelfarbe Zeichnung	dunkelbraun bis schwarz, meist helle Zeichnung und DZ-Fleck auf Vorderflügel, Fransen dunkel oder hell	schwarz, selten dunkelbraun, meist ohne Zeichnung, Fransen weisslich oder schwarzbraun	schwarzbraun grosser, heller Fleck auf DZ		schwarzbraun viele kleine, helle Flecken, kein grosser DZ-Fleck	dunkles erzbraun gelblich-graue Streifen-Zeichnung, Fransen gelbgau	dunkel braun-schwarz mit deutlicher gelber Zeichnung und DZ-Fleck	einfarbig tiefschwarz Fransen dunkel ohne Zeichnung,	schwarz bis dunkelbraun, schwache, gelbe Flecken ohne DZ-Fleck Fransen dunkel
♀ Flügelfarbe Zeichnung	schwarz bis dunkelbraun Zeichnung oft schwach bis fehlend, Fransen dunkel	schwarz, selten dunkelbraun, ohne Zeichnung Fransen hell oder dunkel	schwarzbraun, Zeichnung und heller DZ-Fleck meist schwach bis fehlend	Dunkle Farbe. Hfl spitzer als *ciliaris*, Fransen aller Flügel braun	schwarzbraun viele kleine, helle Flecken, ohne grossen DZ-Fleck			einfarbig tiefschwarz Fransen dunkel	einfarbig schwarz-braun Fransen dunkel
♂ Sacklänge Mittel	17-29 mm 23,5 mm	26-32 mm 29,2 mm				21 mm			10-12 mm
♀ Sacklänge Mittel	20-33 mm 26,5 mm	29-40 mm 33,5 mm							
♂ Antennen	31-40	40-44	38-42				34-36		26-29
Gliederzahl									
♀ Antennen	1,6	1	ca. 1,3		ca. 1				ca. 0,8
Basisteil (Abb.5) Durchm. Verhältn. zu *T. ciliaris* = 1									
♂ Antennen Vorderflügel-länge	kürzer als halbe Vorderflügel-länge	etwa halbe Vorderflügel-länge	etwa halbe Vorderflügel-länge		kürzer als halbe Vorderflügel-länge		Etwa halbe Vorderflügel-länge	etwa 3/5 der Vorderflügel-länge	wenig länger als halbe Vorder-flügellänge
Vorkommen	Badischer Rangierbahnhof Weil a.Rh./ Basel, Östlicher Mittel-meer Raum	Europa meist in hohen Lagen über 1500 m	Ungarn Bulgarien	Pyrenäen	Transkaukasien, Kaukasus, Taurus, Türkei	Jerusalem	Kuldscha, Amassa N-West China, Sinkiang, zentral Asien, Kungai Ala Tau	Amurgebiet, Wladivostock, Maritim Region	Griechenland südlicher Peloponnes

Unterscheidungsmerkmale, soweit bekannt, sind in Tab. 1 zusammengestellt.

Die Tiere aus der Population im Bahnhofareal Weil a. Rh. / Basel sind ungezwungen zu keiner der oben genannten, bekannten Arten zu stellen. Es ist allerdings anzumerken, dass die Beschreibungen in den meisten Fällen recht knapp abgefasst sind, und ausser den starken Variationen unterworfenen Flügelzeichnungen kaum klare Merkmale angegeben wurden. In mehreren Sammlungen steckten jedoch einzelne, unbestimmte Tiere, die sehr gut zur neuen Art passen. Aufgrund dieser Belege kann ein Verbreitungsgebiet im östlichen Mittelmeerraum erwartet werden. Fundorte sind : Griechenland : Insel Naxos, Italien : Sizilien und Puglia, Türkei : Westküste. Ergänzend schrieb mir Frau Moor : „Übrigens ist der Arealtyp von den meisten Pflanzenarten, die für dieses Bahngelände charakteristisch sind, mediterran-submediterran, mediterran-ostmediterran, mediterran-eurasiatisch oder mediterrran-continental."

In Mitteleuropa sind somit zwei Arten der Gattung *Typhonia* zu finden, *T. ciliaris* in den höheren Lagen der Gebirge heimisch und die neue *T. beatricis* adventiv im Deutsch-Schweizerischen Rangierbahnhofareal der Deutschen Bundesbahn. Nachfolgend die Beschreibung der neuen Art.

Typhonia beatricis sp. n.

Diese neue Art möchte ich der Finderin Frau Dr. Beatrice Moor widmen. Sie hat in geduldiger Kleinarbeit das Gebiet untersucht und dabei die neue Art entdeckt.

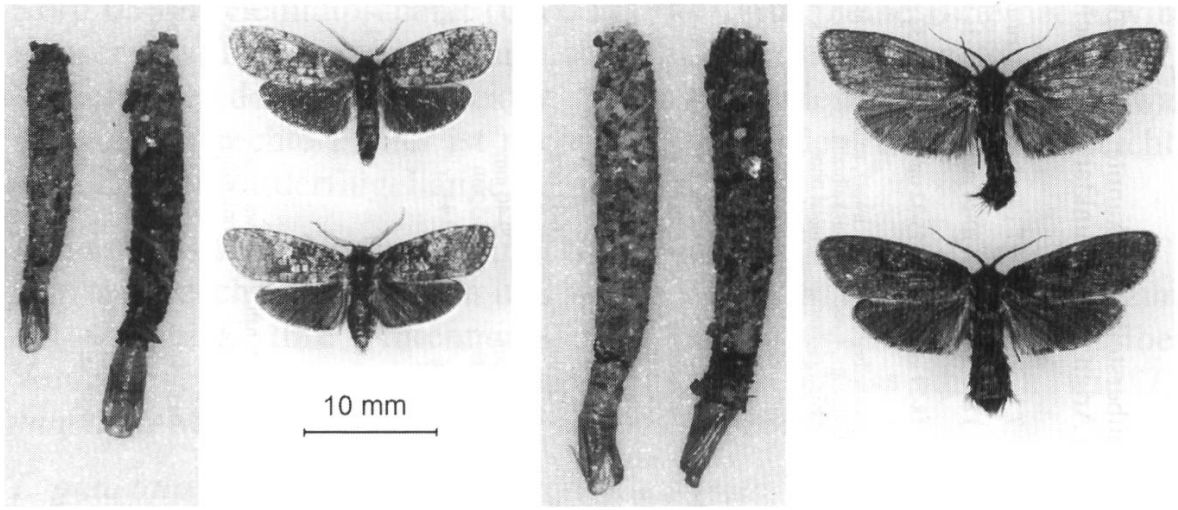

Abb. 1. Säcke und Falter von *T. beatricis*. Links ♂♂, die Flügel-Zeichnungen können auch weniger ausgeprägt bis nur schwach sichtbar sein. Rechts ♀♀, die Flügel-Zeichnung ist schwach bis fehlend (Foto : E. Hauser) .

Holotypus ♂ mit zugehörigem Sack : Rangierbahnhof Weil a. Rh. - Basel, 13.8.1997, ex l. (Naturmuseum Luzern), Allotypus ♀ wie Holotypus, aber 27.7.1997. Paratypen : gleicher Fundort wie Holotypus, durch Zuchten ex l. von 1997 60 ♂♂, 70 ♀♀ und Folgegenerationen ex ovo von 1998 und 1999 30 ♂♂, 24 ♀♀, 2 Raupen und 2 Vorpuppen, alle mit Säcken (Museen in London, Budapest, Kopenhagen, Wien, Sofia, Washington, Basel, Genf, ETH Zürich und in mehreren privaten Sammlungen). Weitere Paratypen : Griechenland Insel Naxos 2 ♂♂ ex l. 21.8.1990 und 23.8.1990, leg. C. Gack (in meiner Sammlung) ; Italien : 1 ♂ Sizilien, Aetna 1600-2000 m, 8.-17.8.1938, leg. Schwingenschuss (Naturhistorisches Museum Wien) und 3 ♂♂ San Cataldo „Salerno" Lecce, Süditalien, August 1939, leg. J.G. Worm Hansen (2 ♂♂ Zoologisches Museum Kopenhagen, 1♂ in meiner Sammlung).

Männchen : Flügelspannweite 17-23 mm, im Mittel 20,1 mm (*T. ciliaris* 20-24 mm), alle Flügel schmal, stark beschuppt mit kurzen, rundlichen Schuppen der Klasse 6 (Sauter, 1956). Die Mehrheit der Vorderflügel tragen gelblichweisse Zeichnungen mit auffallendem hellem Feld am äusseren Ende der Discoidalzelle (Abb. 1), Flügel von *T. ciliaris* ohne Zeichnungen. Die Farbe ist meist schwarz, kann aber auch bräunlich sein, nur die Vorderkante der Hinterflügel bis zur Subcosta ist grau. Vorderflügel mit 10 Adern aus der Discoidalzelle mit Eingeschobener- und Anhangzelle ; Hinterflügel mit 6 Adern aus der Discoidalzelle (Abb. 2), vereinzelt mit feiner Querader nahe der Flügelwurzel zwischen Discoidalzelle und Subcosta. Bei einem Männchen mit Eingeschobener Zelle. Alle Flügel mit silberweissen, kurzen Fransen. Antennen doppelkammzähnig ; Kammzähne zylindrisch, nach aussen kaum verjüngt, V-förmig nach unten gerichtet mit zwei Reihen dicht stehender Wimpern, die ebenfalls V-förmig nach unter gerichtet sind. Kammzahn-Länge in der Nähe der Fühlerbasis etwa vier Glieder lang, abnehmend gegen die Fühler-Spitze. Total um 31-40 Glieder (Abb. 4) (*T. ciliaris* 40-44 Glieder). Ocellen fehlen. Vorderbeine mit langer Epiphyse, Mittelbeine mit einem, Hinterbeine mit zwei Paar Tibialspornen, Beine schwarz beschuppt mit einem Kranz von hellen Schuppen an den Gliederenden, bei *T. ciliaris* nur wenig ausgeprägt. Die Länge der Tibialsporne ist äusserst variabel, sie können sehr lang, aber auch so kurz wie ihr Durchmesser sein. Kopf und Körper schwarz behaart, durchmengt mit grauen Haaren, am Hinterrand der Tergite und Sternite lange, helle Haarschuppen wodurch das Abdomen ein Ringmuster erhält, bei *T. ciliaris* nur schwarze Haare. Gesicht abstehend schwarz beschuppt. Augen hochoval, Abstand ca. 1,5 mal Augenhöhe. Labialpalpen eingliedrig, verkümmert. Genitalapparat (Abb. 3) vom typischen Bau dieser Gattung,

Vinculum links und rechts des zentralen Lappens kantig (bei *T. ciliaris* gerundet), Tegumen in der Mitte eingekerbt, seitlich davon mit je einem eingelegten Lappen, der einen Dorn trägt.

Weibchen : Flügelspannweite 18-29 mm, im Mittel 23,8 mm (*T. ciliaris* 25-32 mm). Meist praktisch zeichnungslos, nur bei wenigen Tieren sind noch Zeichnungselemente sichtbar, ähnlich der Zeichnung der Männchen (Abb. 1). Fransen aller Flügel dunkel, kaum heller als die Flügel, nur selten hellere Fransenspitzen, Aderung wie beim ♂ (Abb. 2). Antennen einfach ; Kammzähne unter der Beschuppung versteckt, stark rückgebildet, jedoch auf jedem Glied zwei V-förmig nach unten gerichtete, kurze Kammzahn-Stummel, die je eine Borste tragen. Einzelne weitere Borsten sind über die Glieder verstreut. Die ganze Antenne ist ringsum dicht beschuppt (Abb. 4). Diese Schuppen sind nicht anliegend und vermitteln den Eindruck eines deutlich grösseren Fühler-Durchmessers als bei *T. ciliaris*, im Verhältnis von etwa 1,6 : 1 (Abb. 5). Kopf und Körper schwarz behaart, mit fast nacktem, schwarzem Thorax-Rücken. Sonst wie bei den Männchen beschrieben. Genital (Abb. 3) : Bedornung der Antevaginalplatte im Mittelfeld kurz, seitlich lang (*T. ciliaris* nur lange Dornen). Legeröhre lang ausziehbar, Afterwolle auf dem 7 Abdominalsegment gewellt silberweiss, überdeckt mit geraden, schwarzen Haaren.

Eier : Oval, hellgelb, ohne sichtbare Struktur. Ein Weibchen legt 200-250 Eier, die sich im Laufe der Entwicklung grau bis gegen schwarz verfärben.

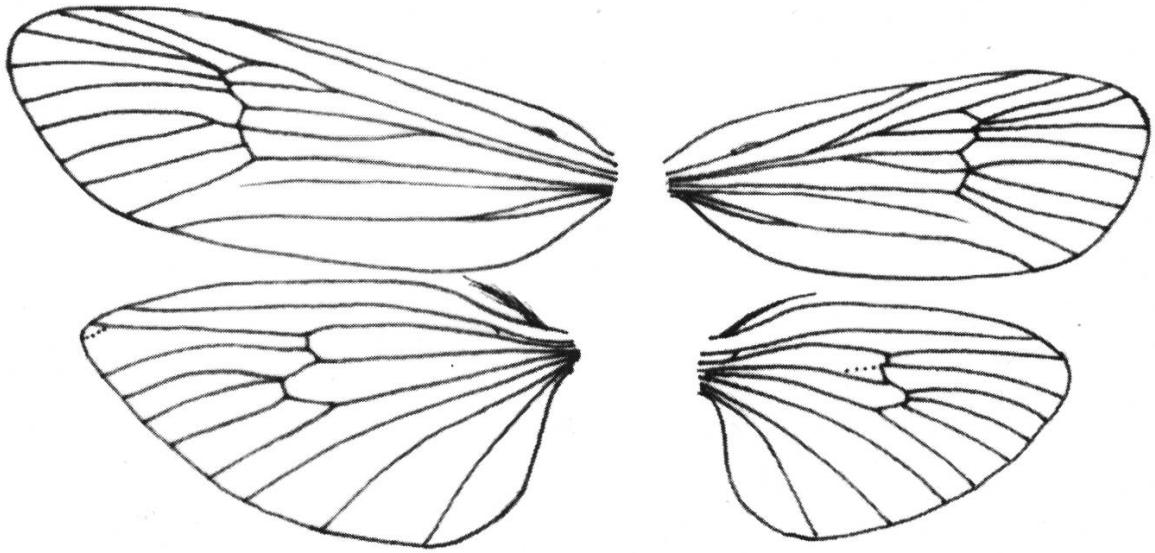

Abb. 2. Flügeladerung von *T. beatricis,* links ♀♀, rechts ♂♂.

Raupe und Sack : Die Raupe unterscheidet sich kaum von *T. ciliaris* (Abbildung in Schmetterlinge und ihre Lebensräume, 1997 Bd. 2 : 225-229). Kleine Unterschiede finden sich in der Färbung der Mundpartie. Die sklerotisierte Oberlippe ist bei *T. beatricis* sp. n. dunkelbraun bis schwarz, wobei diese bei *T. ciliaris* blass hellbraun gefärbt ist. Die Bedornung (Davis, 1978) und Unterschiede in der Ausbildung der Oberlippe sind in Abb. 6 sichtbar.

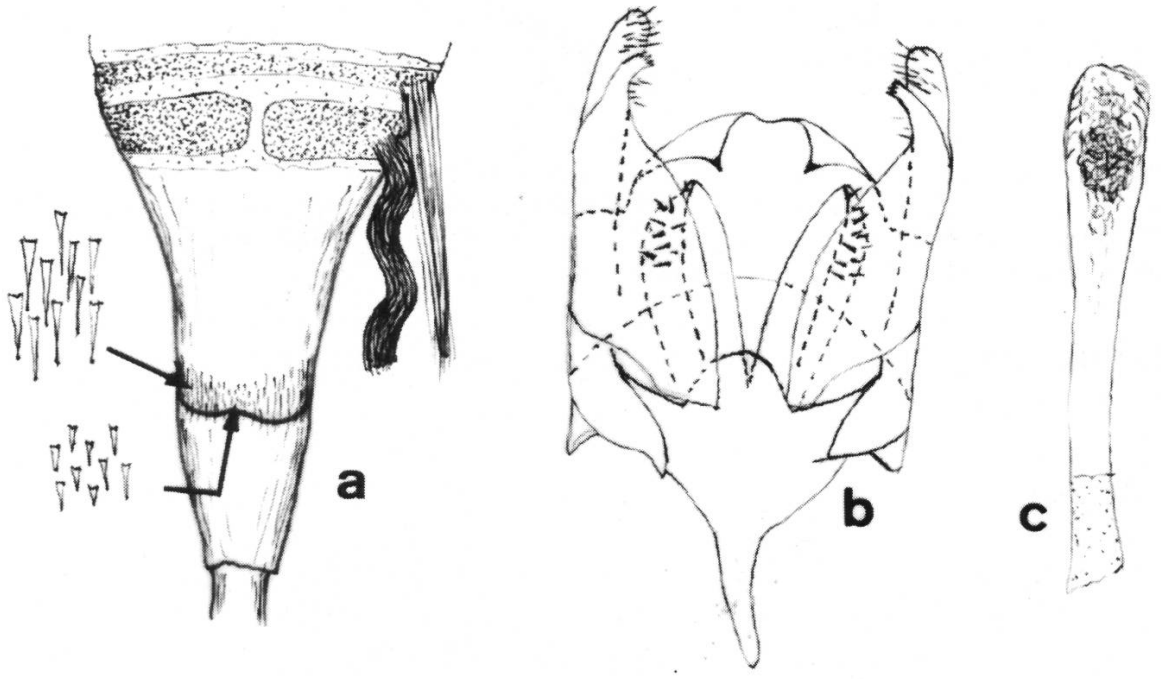

Abb. 3. Genitale von *T. beatricis.* a = ♀, b = ♂, c = Aedeagus des ♂.

Säcke (Abb. 1) rund im Querschnitt, schwach verjüngt gegen das hintere Ende, das durch gespannte Seidenfäden zusammengezogen wird und sich somit selbständig gegen aussen verschliesst, von innen jedoch leicht aufgestossen werden kann. Männchensack : Länge 17-29 mm, Mittel 23,5 mm (*T. ciliaris* 26-32 mm), Durchmesser 3,5-4,5 mm. Weibchensack : Länge 20-33 mm, Mittel 26,5 mm (*T. ciliaris* 29-40 mm), Durchmesser 4-5 mm. Beide Geschlechter belegen die Seidenröhre mit kleinen Steinchen, wobei auf der Bauchseite etwas feineres Material verwendet wird. Die Säcke sind oft leicht gebogen, wobei die Bogenaussenseite der Bauch- oder Schleifseite entspricht.

Puppe : Kopf-Platte trägt den gattungstypischen „Höcker“ und 5 Borstenpaare, wovon 2 auf dem Scheitel (Abb. 7). Alle Scheiden normal entwickelt, Abdominalsegmente 3-8 mit nach hinten gerichteter, kräftiger

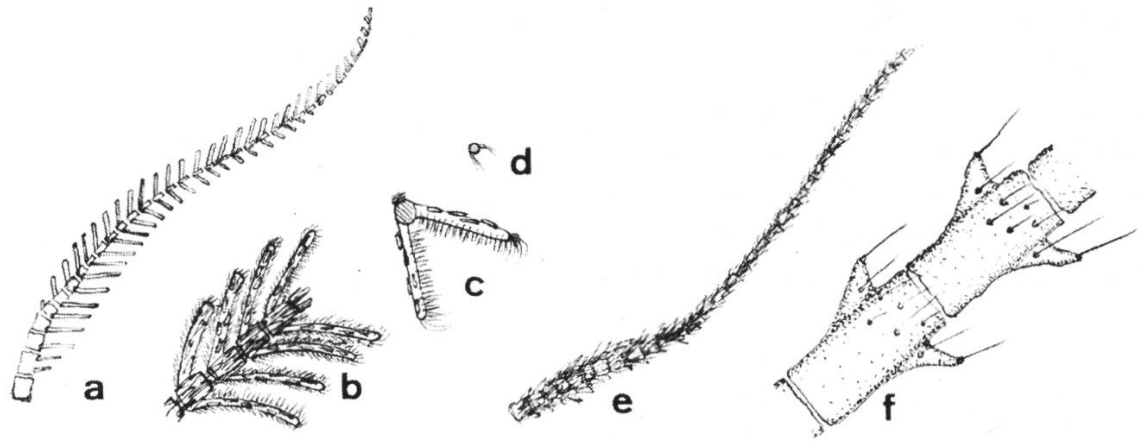

Abb. 4. Antennen von *T. beatricis.* ♂ : a = ganze Antenne, b = vergrösserter Ausschnitt, c = Schnitt durch die Antenne, d = Schnitt durch einen Kammzahn. Kammzähne und Wimpern sind nach unten gerichtet. ♀ : e = ganze, beschuppte Antenne, f = vergrösserter Ausschnitt der entschuppten Antenne.

Dornenreihe, Intersegmentalhäute mit nach vorn gerichteter feiner Dornenreihe.

Ökologie

Der Verpuppungsort scheint in einer gewissen Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur zu sein. Die Raupen beider Geschlechter in den Kästen mit „viel Sonne" (Tagestemperatur 25°-30° C) gruben zu 90 % ihre Säcke in den Sandboden oder zwischen die Schottersteine, so dass nur noch 5-15 mm sichtbar waren. Die Raupen in den Kästen im „Halbschatten" (etwa 20°-25° C) und jene mit „wenig Sonne" (etwa 17°-22° C) haben die Säcke zur Verpuppung zu 2/3 bis 3/4 oben in den Zuchtbehältern angesponnen. Ist dieses Verhalten durch die Auswahl der günstigsten Temperaturbedingungen für die Puppenruhe gegeben ?

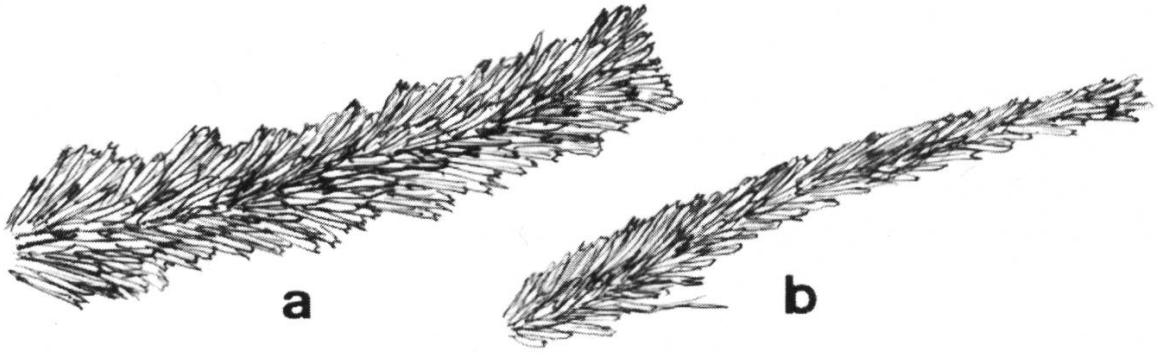

Abb. 5. Ausschnitt aus der Basis der weiblichen Antennen von a = *T. beatricis* und b = *T. ciliaris.*

Zwischen dem 21.6. und Mitte August schlüpften die Falter, angefangen in den Kästen mit „viel Sonne“ und endend in jenen mit „wenig Sonne“. Diese Raupen verpuppten sich auch später. Die Puppenruhe dauert 3-4 Wochen, abhängig von der Umgebungstemperatur. In drei Fällen hat die Vorpuppe den Winter überlebt, alle sind jedoch vor der Verpuppung im Frühjahr gestorben.

Ab 10 bis 12 Uhr schlüpften die Männchen, etwas später ab 11-12^{30} Uhr folgten dann die Weibchen, das Geschlechtsverhältnis gut ausgeglichen. Die Weibchen begannen ab etwa 13 Uhr die Partner zu locken, wozu sie das Abdomen mit weit ausgestreckter Legeröhre zwischen den dachförmig an den Körper gelegten Flügeln hindurch streckten. Wenn nach einiger Wartezeit keine Männchen anflogen, wechselten sie den Standort, vorzugsweise in eine höhere Lage. Alle beobachteten Paarungen erfolgten um 13 Uhr (hoher Sonnenstand) ; sie dauerten 10-13 Minuten (Alle Zeitangaben = MEZ = GMT / UTC + 2h). Bei der Paarung stehen die beiden Partner seitlich nebeneinander, das Männchen drückt sich unter die anliegenden Flügel des Weibchens und erreicht die weibliche Genitalöffnung von der Seite her. Nach der Paarung versucht das Männchen ein weiteres Weibchen zu finden und zu begatten und stirbt oft noch am gleichen Tag. Wenn am ersten Tag kein Partner gefunden wurde, können sich beide Geschlechter am folgenden Tag erfolgreich paaren, obwohl sie im adulten Stadium keine Nahrung mehr aufnehmen können.

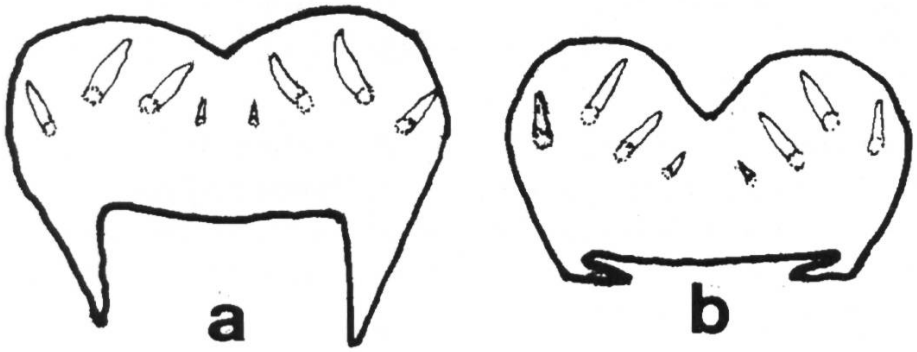

Abb. 6. Bedornung der Oberlippe der Raupe a = *T. ciliaris,* b = *T. beatricis.*

Einige Minuten nach der Paarung beginnt das Weibchen mit der Ablage der Eier, die in Portionen von 15-30 Stück in Spalten, Ritzen, aber auch in Moos gelegt werden. Scheinbar werden erhöhte Orte bevorzugt, denn in den Zuchtkästen wurden die Eier in allen Fällen zu oberst in die Gaze-Falten gelegt. Wenn in der Höhe geeignete Stellen fehlten, wurden die Eier tief in Moospolster plaziert und wie auch an den anderen Orten mit

der Afterwolle geschützt. Die ganze Ablage der etwa 200-250 Eier dauert meistens weniger als zwei Stunden ; dann bleibt das Weibchen ermattet sitzen und wartet auf sein Ende.

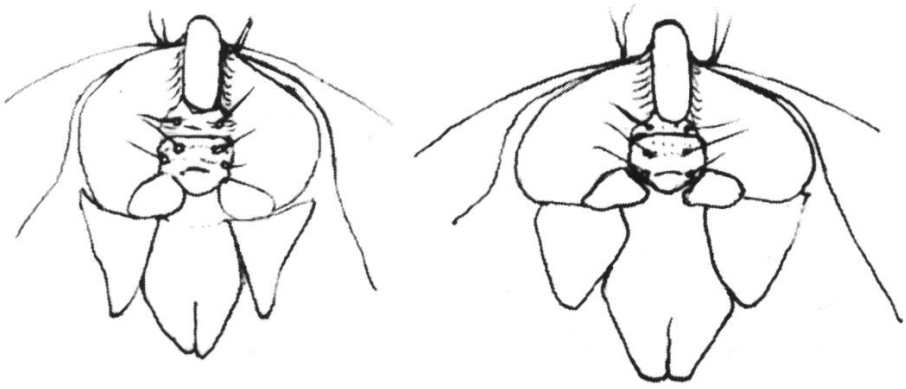

Abb. 7. Kopfplatte der Puppe von *T. beatricis,* links ♂, rechts ♀.

Bei Tages-Temperaturen von 23°-28° C schlüpften die jungen Räupchen nach 20-22 Tagen, bei tieferen Temperaturen dauert es einige Tage länger. Die jungen Raupen bauen noch vor der ersten Nahrungsaufnahme einen einfachen Sack, den sie während des ganzen Lebens vergrössern und pflegen. Im Oktober - November sind die Säcke 3-8 mm lang, und die Tiere nur noch wenig aktiv und fallen bald in die Winterpause ohne noch zu fressen. Ab Februar bei wärmendem Sonnenschein erwachen die Raupen und beginnen wieder zu fressen und arbeiten an den Säcken. Als Futter nehmen die Raupen fast alle Pflanzen, auch Algen, vorzugsweise aber welke Blätter oder Moose.

Die Entwicklung ist, mindestens im Badischen Bahnhof, einjährig ; inwieweit das auch für die Vorkommen im Herkunftsgebiet, besonders in den hohen Lagen von 2000 m ü/M, zutrifft, muss offen bleiben. Bei den ex ovo Zuchten in Uster haben 1998 drei, 1999 sieben Tiere im Stadium der Vorpuppe ein zweites Mal überwintert.

Diskussion

Die in Europa heimische Art *Typhonia ciliaris* ist im Werk „Schmetterlinge und ihre Lebensräume“, Band 2 : 225-229, hinreichend beschrieben, dokumentiert und abgebildet, was hier weitere Angaben erübrigt.

Der auffälligste Unterschied zwischen *T. ciliaris* und *T. beatricis* ist das fast vollständige Fehlen der hellen Zeichnungen auf den Vorderflügeln

bei *T. ciliaris*. Kleine Unterschiede sind in der Flügelform, den weiblichen Antennen (Abb. 5), der Körperbehaarung, aber auch in den Genitalien vorhanden, beim Männchen in der Form des Vinculums und beim Weibchen in der Bedornung der Antevaginalplatte. In Tab. 1 sind die wichtigsten Merkmale der bekannten Arten zusammengestellt.

Zur Abklärung des Verwandtschaftsgrades zwischen *T. ciliaris* und *T. beatricis* wurde eine Paarung versucht. Man muss es fast als Glücksfall bezeichnen, wenn mögliche Geschlechtspartner der beiden Arten, die eine so unterschiedliche Entwicklung haben, gleichzeitig zur Verfügung stehen.

♂ von *T. ciliaris*, Italia, Aostatal, Torgnon, Clonge, 2160 m, 611 / 077, ex l. 29.7.1997, leg. R. Bryner und F. Villiger. Die Weiterzucht und die Überwinterung der Raupen wurde bei uns in Uster ZH auf 475 m durchgeführt. Die Säcke waren schon in ausgewachsener Grösse, sie hatten vorher ein- bis zweimal überwintert. Die Entwicklungszeit der Populationen in den Alpen ist meist drei, seltener zwei Jahre. Dieses ♂ schlüpfte nach einer weiteren Überwinterung schon am Morgen um 08^{40} Uhr, was für *T. ciliaris* normal ist. Es wurde im Hause mit Tüchern zugedeckt gehalten, um das wilde Fliegen während der Wartezeit zu verhindern. ♀ aus der Nachzucht der Raupen von *T. beatricis*. Diese Art hat eine einjährige Entwicklung. Um ca. 11 Uhr schlüpfte das ♀, was für diese Art auch normal scheint. Die Copulationszeit ist um 13 Uhr.

Kurz vor 12^{00} Uhr brachten wir die beiden zusammen in eine unserer Schachteln, die wir schon letztes Jahr für die Copula und die Eiablage der neuen Art verwendeten. In der Schachtel war ein kleiner Lebensraum der Arten vorhanden. Die beiden schienen sich nicht für einander zu interessieren, das ♀ lockte noch nicht. Durch Zufall berührte das ♂ das ♀ und begann, durch den Kontakt angeregt, den Versuch zu copulieren, doch das ♀ wich immer wieder aus. Nach 3-4 erfolglosen Versuchen gab das ♂ auf, und die beiden beruhigten sich wieder. Diese Sache wiederholte sich noch ein- bis zweimal. 12^{40} begann das ♀ zu locken. Das ♂ wurde durch den Lockduft des ♀ nicht angeregt. Bei den zufälligen Berührungen der beiden Geschlechter sind immer wieder Paarungs-Versuche entstanden, die jedoch nie zu einer Copula führten. Um ca. 14^{00} Uhr sassen die beiden ungleichen Partner ermattet in der Schachtel, und keine weiteren Versuche konnten beobachtet werden. Nachdem bis etwa 15 Uhr nichts mehr passierte, haben wir den Versuch abgebrochen. (Alle Zeiten MEZ = GMT -2 h).

Das negative Resultat dieses einmaligen Versuches der Paarung ist noch kein Beweis für die Verschiedenheit der Arten, aber zusammen mit

Unterschieden anderer Merkmale darf es als eine weitere Bestätigung betrachtet werden.

Über die interessanten und sehr präzise untersuchten Details der Laborzucht der Raupen, über Adulte und Nachzuchten wird Frau Moor separat berichten.

Nun die Frage, wie und wann konnte diese, für das Gebiet fremde Art *Typhonia beatricis* in einen Rangierbahnhof im Zentrum Europas gelangen ? Über die Herkunft können wir nur spekulieren, es besteht jedoch starker Verdacht auf eine Einschleppung durch die Eisenbahn. Die Population im Rangierbahnhof ist sehr zahlreich und über das ganze Areal ausgebreitet, was die Vermutung einer Besiedlung schon vor vielen Jahren erlaubt. Offenbar ist die Art in der Form von Eiern eingeführt worden, denn bis heute wurden nie Parasitoide (Schlupfwespen oder Fliegen) beobachtet, wogegen die Populationen der Art *T. ciliaris* in unseren Bergen stark durch eine grosse Schlupfwespe parasitiert werden.

In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts hatte die Eisenbahn eine sehr grosse Bedeutung für Personen- und Gütertransport. So verkehrten neben Güterzügen auch die heute nostalgisch wirkenden Express- und Luxuszüge über grosse Distanzen. Bis in die dreissiger Jahre fuhr beispielsweise der „Arlberg-Orientexpress" durch ganz Europa, den Balkan, durch die Türkei, dann weiter durch den Libanon und das heutige Israel bis Kairo. Fast alle grossen Städte in Vorderasien und im Mittelmeerraum waren damals durch Eisenbahnen mit regelmässigem Verkehr mit Europa verbunden (Abb. 8). Diese Verbindungen endeten teilweise mit dem Beginn des Weltkrieges 1939. Dann folgten auf den Geleisen eher Fracht-, Kriegsmaterial- und Truppentransporte.

Ob vor, während oder nach dem Krieg, man kann sich folgenden Ablauf vorstellen : „Güterwagen stehen im Juli oder August auf einem Abstellgeleise in Süditalien, Griechenland oder der Türkei zum Entladen oder zum Beladen bereit. In der Gegend sind am späten Vormittag *T. beatricis* geschlüpft und haben sich gepaart, und das bei dieser Art voll flugfähige Weibchen beginnt die etwa 200 bis 250 Eier abzulegen. Dazu werden Spalten und Ritzen bevorzugt, häufig solche, die über dem Boden liegen. In unserer Geschichte wurden die Eier in Spalten und Fugen an den Eisenbahnwagen abgelegt. Beim Fehlen von erhöhten Ablagemöglichkeiten legten die Weibchen die Eier in Moospolster oder zwischen Steine. Auch hier werden beim Ablegen der Eier Haare des Afterwollbusches abgerieben und als Schutz oder Isolation zwischen und über den Eiern deponiert. In der Zwischenzeit wurden die Eisenbahnwagen be- oder entladen und die Rückreise gegen Mitteleuropa

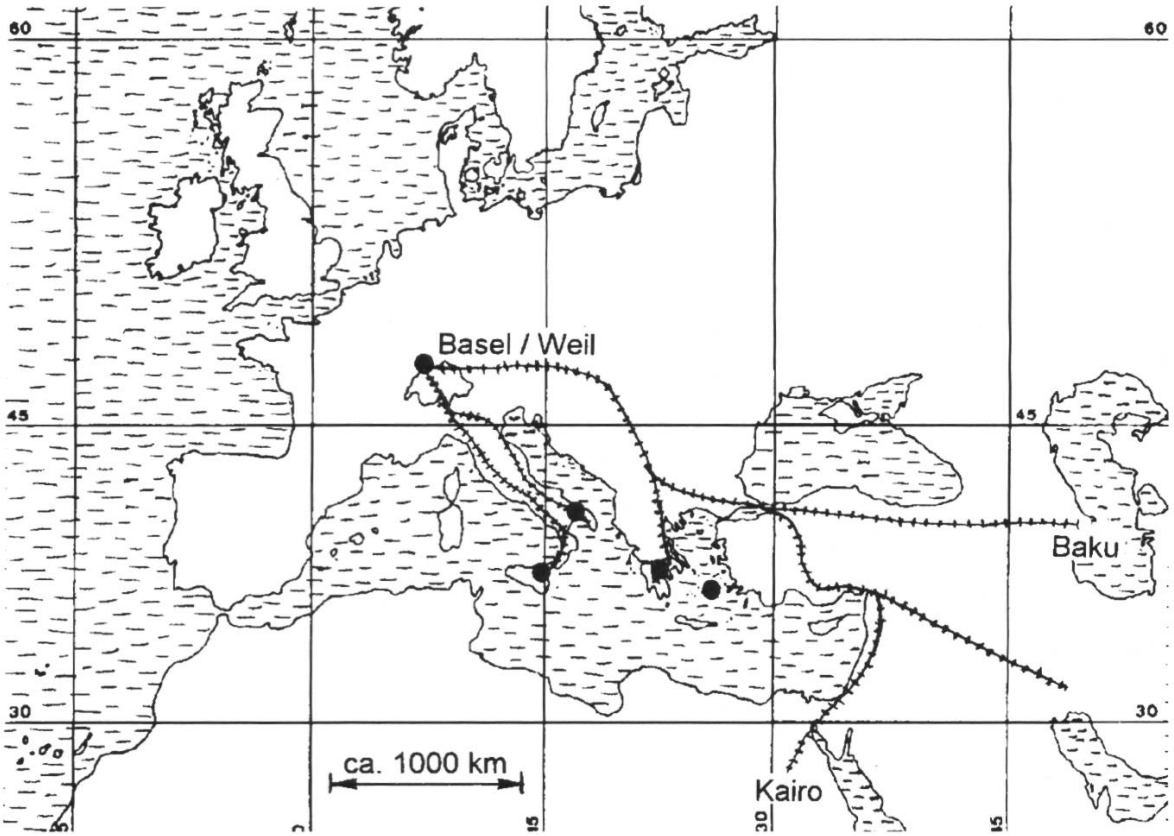

Abb. 8. Übersichtskarte mit wichtigen Eisenbahnlinien zwischen Basel / Weil a. Rh. und dem heute bekannten Verbreitungsgebiet von T. beatricis; die Punkte zeigen bestätigte Fundorte.

begann. Bei Tagestemperaturen von 24°-30° C brauchten die Eier unserer Zuchten 20-22 Tage bis zum Schlüpfen. Während dieser etwa drei Wochen wurde der Güterzug mit den Eiern direkt oder auf Umwegen gegen Mitteleuropa geführt und kam im Badischen Güterbahnhof an. Eben nun waren die kleinen, etwa 1 mm langen Räupchen bereit und verliessen die Eier und kletterten zum Boden oder liessen sich zu Boden fallen. Der neue Lebensraum war ebenso heiss wie in der ursprünglichen Heimat, denn die Sonne glühte auf den Schotter unter den Geleisen, auch fanden sie Moose und allerhand verschiedene Pflanzen, die sie als Nahrung annahmen. Im neuen Lebensraum waren somit die Lebensbedingungen gegeben. Nur gelegentlich kann man Säcke finden, die durch Vögel oder Laufkäfer aufgerissen oder aufgebissen waren, doch stellt sich die Frage, ob wohl Fressfeinde die Population an zu grosser Vermehrung hindern. Der Winter war auch in der ursprünglichen Heimat oft kalt, *T. beatricis* wurde beispielsweise auf dem Aetna in Sizilien zwischen 1600 bis 2000 m über Meer gefunden. Es wurden nur die Eier transportiert, dadurch fehlten die Hauptfeinde wie Schlupfwespen oder Fliegen, und so konnten sich die Raupen ungehindert entwickeln und im

folgenden Sommer die nächste Generation gründen. Inzucht ist bei den Psychiden meistens kein eigentliches Hindernis. Bei den Arten mit ungeflügelten Weibchen ist Inzucht unumgänglich. Bahnareale sind für die Mehrheit der Leute nicht zugänglich, und in diesem Fall geht auch die Landesgrenze zwischen Deutschland und der Schweiz quer durch die Anlagen dieses grossen Rangierbahnhofes, und so konnten diese interessanten und bescheidenen Tierchen möglicherweise während Jahrzehnten unentdeckt bleiben und eine Generation nach der anderen weiterleben als Bereicherung unserer Fauna."

Soweit eine angenommene Geschichte als Beispiel wie man sich die Verschleppung durch menschliche Hilfe vorstellen könnte. Natürlich sind auch verschiedene weitere Möglichkeiten der Besiedlung des Areals denkbar. An dieser Stelle möchte ich Wolfgang Billen danken für die interessanten und sehr hilfreichen Angaben und Gespräche über mögliche Anreise-Routen und Herkunftsgebiete unserer Art. Dadurch war es möglich, gewisse Gebiete genauer zu untersuchen oder andere Gebiete auszuschliessen.

Ein Beispiel für die Ausbreitung mit der Eisenbahn in den USA haben Wheeler & Hoebeke (1988) publiziert. Es handelte sich dort um die europäische Psychidenart *Apterona helicoidella* (Vallot), die vom Hafen in Albany in Staate New York, wo sie vermutlich aus Europa eingeschleppt wurde, entlang den Eisenbahnlinien bis zum Michigansee verbreitet ist. *Apterona helicoidella* ist auch auf dem Gelände des Rangierbahnhofes der Deutschen Bundesbahn anzutreffen, an verchiedenen Stellen erstaunlich individuenreich. Das Bahngelände entspricht sehr genau der Charakterisierung des Lebensraumes in „Schmetterlinge und ihre Lebensräume", Band 2 : 303. Während am Verhalten von *Apterona* in USA auffallend negative Aspekte zu beobachten sind, zeigt *Typhonia beatricis* das Bild unauffälliger Eingliederung in die Lebensgemeinschaft des Bahngeländes. Die Population *Typhonia beatricis* ist zwar parasitenfrei, doch dürften Fressfeinde populationsregulierenden Einfluss ausüben.

Es ist wirklich zu hoffen, dass die interessante Art trotz der massiven Eingriffe im Zusammenhang mit den neuen Nutzungen überleben und die unwirtliche Gegend des Rangierbahnnofes noch viele Jahre lang als Lebensraum behalten kann.

Verdankungen

Viel Dank geht an Frau Dr. Beatrice Moor, der Finderin dieser interessanten Art im Badischen Bahnhof ; sie hat auch wertvolle Beiträge und Ergänzungen zu

dieser Publikation geleistet. Während all der teilweise sehr aufwendigen Abklärungen durfte ich die Hilfe, Beratung und Ausleihe von Tieren vieler Freunde, Kollegen und Museen in Anspruch nehmen, ich möchte allen meinen herzlichen Dank aussprechen. Besonderer Dank geht an Prof. Dr. Willi Sauter, Dr. Gaden S. Robinson, Wolfgang Billen, Dr. László Gozmany, Dr. Erwin Hauser, Stoyan Beshkov, Prof. Dr. László Rakosy, Ole Karsholt, Dieter Fritsch, Walter Ettmüller und nicht zuletzt auch an unsere Tochter Sereina Parpan sowie meine Frau Ruth Hättenschwiler, ohne ihre grosse Hilfe wären die umfangreichen und aufwendigen Zuchten nicht möglich gewesen.

Literatur

CARADJA, A. 1920. Beitrag zur Kenntnis der geographischen Verbreitung der Mikrolepidopteren des palaearktischen Faunengebietes nebst Beschreibung neuer Formen. *Deutsche Entomologische Zeitschrift Iris, Dresden* **34** : 68-179.

DAVIS, D. R. 1978. The North American Moths of the Genera *Phaeoses, Opogona* and *Oiniophila,* with a Discussion of their Supergeneric Affinities. *Smithsonian contributions to Zoology* **282** : 1-39.

DALLA TORRE, K. W. & STRAND, E. 1929. Psychidae. *Lepidopterorum Catalogus* **34** : 12-17.

FREINA DE, J. J. 1983. 4. Beitrag zur systematischen Erfassung der Bonbyces- und Sphinges-Fauna Kleinasiens. Neue Kenntnisse über Artenspektrum, Systematik und Nomenklatur sowie Beschreibungen neuer Taxa. *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* **72** : 57-127.

KOZHANCHIKOV, I. V. 1956. Lepidoptera, Psychidae. *Fauna of the U. S. S. R.* **3** (2) : 158-170. (Auf Russisch).

NYE, I. W. B. & FLECHER, D. S. 1991. The Generic Names of Moths of the World, Vol. **6**, Microlepidoptera. Natural History Museum Publications, London, 367 pp.

Pro Natura – Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) 1997. Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. Schweiz und angrenzende Gebiete, Band **2**, 679 pp.

SAUTER, W. 1956. Morphologie und Systematik der schweizerischen *Solenobia*-Arten. *Revue suisse de Zoologie* **63** : 451-559.

WHEELER, A. G. Jr. &. HOEBEKE, E. 1988. *Apterona helix,* a Palearctic Bagworm Moth in North America : New Distribution Records, Seasonal History, and Host Plants. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* **90** : 20-27.