

Beitr. Naturk. Oberösterreichs	5	65-75	30.12.1997
--------------------------------	---	-------	------------

***Leptidea sinapis* (LINNAEUS 1758) und
Leptidea reali REISSINGER 1989:
zwei verschiedene Arten? (Lepidoptera, Pieridae)**

E. HAUSER

Abstract: A morphological investigation of the butterfly species *Leptidea sinapis* L. and *Leptidea reali* REISS. (Lepidoptera, Pieridae) from Linz on the Danube (Upper Austria) yielded the following results: In 36 males, the data on the absolute lengths of the aedoeagus and saccus showed confluent boundaries with the typical literature values for *L. sinapis* and *L. reali*. These characters did not enable a clear distinction between the two taxa. The combined application of the indices „aedoeagus length divided by vinculum length“ and „saccus length divided by vinculum length“ yielded two groups, one of which was interpreted as being *L. reali*, the other as being *L. sinapis*. The extreme values of the groups overlap. In addition, 11 females were examined. The assignment to the two taxa based on the absolute length of the ductus bursae was unequivocal: only one female belonged to *L. sinapis*. The index „length of last abdominal tergite divided by ductus length“ proved to be the most suitable discriminating parameter to differentiate the females. The proportion of *L. sinapis* to *L. reali* was approximately 1:10, independent of sex. In the author's opinion, the two taxa are semispecies rather than separate species. Evidence supporting this interpretation includes incomplete genetic isolation as well as the poor morphological differentiation, especially in males.

Key words: *Leptidea sinapis*, *Leptidea reali*, Pieridae, Semispecies, Linz, Upper Austria.

Einleitung

Leptidea reali REISS. wurde vor kurzer Zeit auch in Österreich nachgewiesen (EMBACHER 1996, HUEMER 1996, KRISTAL & NÄSSIG 1996a), wobei die absoluten Maße bestimmter Teile der männlichen und weiblichen Genitalien zu einer eindeutigen Trennung von *L. sinapis* L. ausreichten. Bei der Untersuchung von aus Linz stammenden Material aus dem Biologiezentrum des O.Ö. Landesmuseums (v.a. aus dem 20. Jahrhundert) wurden hingegen im männlichen Genitale fließende Übergänge festgestellt. Ziel dieser Arbeit war es, geeignetere Parameter zur Abgrenzung beider Taxa vorzuschlagen, die Rohdaten für weitere Untersuchungen zu veröffentlichen und zur Diskussion um die Artberechtigung von *L. reali* REISS. beizutragen.

Methoden und Ergebnisse

Das Material stammte aus Linz an der Donau (Coll. Biologiezentrum des O.Ö. Landesmuseums), mit einer Ausnahme zur Gänze aus dem 20. Jahrhundert. Die Genital-Präparation erfolgte nach Mazeration in etwa 10%-iger, kochender Kalilauge. Nachfolgendes Vermessen wurde auf einem Objektträger mit flachem Hohlschliff unter dem Präparier-Mikroskop in Ethanol durchgeführt, zur Vermeidung von Quetschungen ohne Deckglas. Die maximale Meßgenauigkeit betrug 0,024 mm, meist wurde auf 0,05 mm-Stufen gerundet. Das Objekt lag stets waagrecht (gleiche optische Schärfe des zu messenden Objektes am einen wie am anderen Ende). Genitalien und Abdomen wurden schließlich über die Xylol-Stufe in Harz (Caedax) auf einem weißen Kartonplättchen eingebettet und unterhalb des Falters montiert.

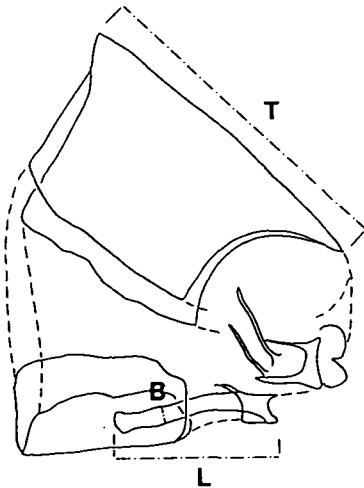


Abb. 1: Weibliches Genitale von *Leptidea reali* REISS. (Nr. 12 in Tab. 2) und die verwendeten Meßstrecken. Durchgezogene Linien markieren die sklerotisierten (im Präparat braune), strichlierte die dünnhäutigen (im Präparat farblose) Teile. T = Länge des letzten Abdominaltergites, L = Länge des Ductus bursae, B = Breite des Ductus bursae (zu Beginn des hinteren Drittels gemessen).

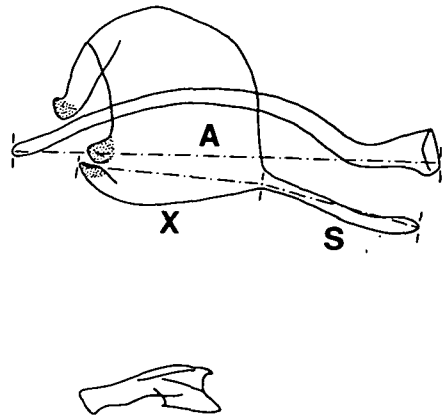


Abb. 2: Oben: Männliches Genitale von *Leptidea cf. reali* REISS. (Nr. 9 in Tab. 1) und die verwendeten Meßstrecken. A = Aedoeagus-Länge, S = Saccus-Länge, X = Vinculum-Länge. Unten: Ductus bursae von *Leptidea sinapis* L. (Nr. 14 in Tab. 2). Abb. 1 und 2 im selben Maßstab.

Männchen (36 Falter):

Bei der Messung von Aedoeagus-, Saccus- und der Vinculum-Länge („Strecke X“) wurde die gerade Strecke zwischen beiden Enden des Objektes ermittelt (Abb. 2).

Die absolute Länge des stets leicht gekrümmten Aedoeagus lag gleichmäßig verteilt zwischen den in der Literatur für *L. sinapis* und *L. reali* angegebenen Werten (LORKORIC 1993, EMBACHER 1996), ebenso die absolute Länge des Saccus (Abb. 3 und 4). Eine Trennung der beiden Taxa war - im Gegensatz zu den Angaben in der Literatur - nicht möglich.

Differenziertere Ergebnisse brachte die kombinierte Verwendung von Relativwerten („Aedoeagus-Länge durch Strecke X“ bzw. „Saccus-Länge durch Strecke X“; Abb. 6). Hier zeigten sich zwei Gruppen, die aber ineinander übergehen. Die Mehrzahl der Falter wurde nach dem (linksseitigen) Knick in der Kurve der *L. reali* zugeordnet, nur wenige der *L. sinapis*.

Zwei deutliche Gruppen ergaben sich im Abszissen-Ordinaten-Diagramm mit den Relativwerten (Abb. 7). Bei der Anwendung dieser Darstellungsform mit den absoluten Längen von Aedoeagus und Saccus (Abb. 5) vermischten sich - im Gegensatz zu LORKOVIC (1993) - die Gruppen wieder. Für die praktische Anwendung zur Determination männlicher Falter empfiehlt sich die Kombination der beiden Relativgrößen (Abb. 6 und 7).

Eine weitere Relativgröße („Vorderflügel-Länge durch Aedoeagus-Länge“; Abb. 8) ließ das Vorhandensein von zwei Gruppen im Verlauf der Werte nur erahnen. Nicht alle der in Abb.6 als cf. *L. sinapis* ausgewiesenen Individuen ließen sich darüberhinaus dem linken Bereich der Kurve in Abb.8 zuordnen (leere Symbole), die Relativierung des Aedoeagus mit der Faltergröße bewährte sich daher nicht bei der Trennung der beiden Taxa. Ähnliches berichtet LORKOVIC (1993).

Tab. 1: Männchen von *Leptidea reali* / *sinapis* aus Linz. Anmerkungen des Autors für die Etiketten in eckigen Klammern. Vfl = Vorderflügel, Ant.-fleck = Fleck auf der Unterseite der Antennen.

Nr.	Etikett	Vfl. (mm)	Ant- fleck	Sacc. (mm)	X (mm)	Aed. (mm)	Aed. / X	Sacc. / X	Vfl. / Aed.	Art (cf.)
1	Linz Wegscheid O.Ö. 5.5.25, Dr. L. Müller	19,0	weiß	0,85	0,80	1,90	2,38	1,06	10,00	<i>reali</i>
2	Wegscheid Ob. Öst. 20.4.27, Dr. L. Müller	20,0	weiß	0,90	0,80	2,00	2,50	1,13	10,00	<i>reali</i>
4	Wegscheid Ob. Öst. 28.4.29, Dr. L. MÜLLER	19,5	weiß	0,90	0,75	1,90	2,53	1,20	10,26	<i>reali</i>
5	Wegscheid Ob. Öst. 28.4.29, Dr. L. Müller	19,0	weiß, klein	0,85	0,85	1,95	2,29	1,00	9,74	<i>reali</i>
9	Oberösterreich Umgeb. v. Linz, Huemer [ohne Datum]	19,5	weiß	0,80	0,85	1,95	2,29	0,94	10,00	<i>reali</i>
10	Oberösterreich Umgeb. v. Linz, Huemer 2.5.1931	20,0	weiß	0,80	0,80	2,10	2,63	1,00	9,52	<i>reali</i>
11	Oberösterreich Umgeb. v. Linz, Huemer 2.4.1927	21,5	weiß	0,60	0,90	1,70	1,89	0,67	12,65	<i>sinapis</i>

13	Ob. Österreich. Linz a. D., Mai 05, Hauder	21,0	weiß	0,65	0,90	1,65	1,83	0,72	12,73	<i>sinapis</i>
15	Linz D. A Mai 08, Hauder	19,5	weiß	0,70	0,75	1,95	2,60	0,93	10,00	<i>reali</i>
17	Austria sup. Linz 25.4.1930, Dies.[=Dießenleiten], S. Hein	18,5	weiß	0,90	0,70	1,90	2,71	1,29	9,74	<i>reali</i>
18	Linz a. Donau (Doppl) 21.5.56, Fr. Lughofer	17,5	weiß klein	0,80	0,80	2,00	2,50	1,00	8,75	<i>reali</i>
19	Pulgarn Ob. Öst. 17.7.23, Dr. L. Müller	19,0	weiß	0,75	0,70	1,85	2,64	1,07	10,27	<i>reali</i>
20	Puchenau Ob. Öst. 1.4.16, Dr. L. Müller	19,0	weiß	0,75	0,75	1,95	2,60	1,00	9,74	<i>reali</i>
21	Ebelsberg O.Ö. (Mönchgraben) 15.5.54, Lughofer	19,0	weiß	0,85	0,85	2,10	2,47	1,00	9,05	<i>reali</i>
22	Ebelsberg O.Ö. (Mönchgraben) 25.4.54, Lughofer	18,0	weiß	0,85	0,75	2,05	2,73	1,13	8,78	<i>reali</i>
23	Ebelsberg O.Ö. (Mönchgraben) 11.4.54, Lughofer	18,5	weiß	0,90	0,70	1,95	2,79	1,29	9,49	<i>reali</i>
25	Schiltensberg 330m b. Ebelsberg Ob. Oest. 17.4.34, E. Hoffmann	19,0	weiß	0,90	0,80	1,90	2,38	1,13	10,00	<i>reali</i>
26	Schiltensberg 12.5.1938 O.Ö., E. Kranzl	18,5	weiß	0,85	0,80	1,95	2,44	1,06	9,49	<i>reali</i>
27	Schiltensberg 330m b. Ebelsberg Ob. Oest. 17.4.34, E. Hoffmann	18,5	weiß	1,00	0,80	2,10	2,63	1,25	8,81	<i>reali</i>
28	Ebelsberg Ob. Öst. 15.4.26, Dr. L. Müller	19,0	weiß	0,85	0,75	1,75	2,33	1,13	10,86	<i>reali</i>
29	Ebelsberg Ob. Öst. 15.4.26, Dr. L. Müller	20,5	weiß	0,90	0,80	2,00	2,50	1,13	10,25	<i>reali</i>
31	Ebelsberg, Au, Ob. Öst. 12.4.18, Dr. L. Müller	18,5	weiß	0,80	0,75	2,00	2,67	1,07	9,25	<i>reali</i>
32	Ebelsberg, Au, Ob. Öst. 21.7.18, Dr. L. Müller	17,5	weiß	0,85	0,75	1,75	2,33	1,13	10,00	<i>reali</i>
33	Pfennigberg [sic!] Ob. Öst. 1.9.31, Dr. L. Müller	20,0	weiß	0,80	0,70	1,70	2,43	1,14	11,76	<i>reali</i>
34	Pfennigberg [sic!] 20.4.1936, R. v. Kulmburg	18,0	weiß, klein	0,70	0,85	1,80	2,12	0,82	10,00	<i>sinapis</i>
35	Pfennigberg [sic!] 5.5.27, Karnitsch	20,0	weiß	0,65	0,85	1,70	2,00	0,76	11,76	<i>sinapis</i>
36	Aust. sup. Linz Pfennigberg 27.7.1903, Coll. J. Moser	20,0	weiß	0,65	0,75	1,85	2,47	0,87	10,81	<i>reali</i>
37	Aust. sup. Linz Pfennigberg 27.7.1903, Coll. J. Moser	19,5	weiß	0,85	0,80	1,90	2,38	1,06	10,26	<i>reali</i>
38	Pöstlingbg. Linz Ob. Öst. 15.4.36, Dr. L. Müller	20,0	weiß	0,80	0,80	1,95	2,44	1,00	10,26	<i>reali</i>
39	Aust. sup. Linz Pöstlingberg 25.7.1902, Coll. J. Moser	19,0	weiß	0,85	0,70	1,95	2,79	1,21	9,74	<i>reali</i>
41	Linz, Schörgenhub Ob. Öst. 27.4.[18]82, Dr. L. Müller	18,5	weiß	0,70	0,70	1,90	2,71	1,00	9,74	<i>reali</i>
43	Linz Schoergenhub O. Oest. 265 m 14.4.34, E. Hoffmann	19,5	weiß	0,70	0,75	1,85	2,47	0,93	10,54	<i>reali</i>
44	Linz Schoergenhub O. Oest. 265 m 13.4.34, E. Hoffmann	19,5	weiß	0,70	0,85	1,90	2,24	0,82	10,26	<i>sinapis</i> ?
45	O. Oe. St. Magdalena b. L. 14.4.36, J. Haeusmayr	17,0	weiß	0,75	0,70	1,90	2,71	1,07	8,95	<i>reali</i>
46	Treffling 26.7.27, P. Karnitsch	20,0	weiß	0,90	0,75	1,80	2,40	1,20	11,11	<i>reali</i>
47	Linz Luftenberg O.Ö. 22.4.22, Dr. L. Müller	19,0	weiß klein	0,85	0,75	1,95	2,60	1,13	9,74	<i>reali</i>

Abb. 3: Absolute Längen des Aedoeagus von männlichen Faltern aus Linz.

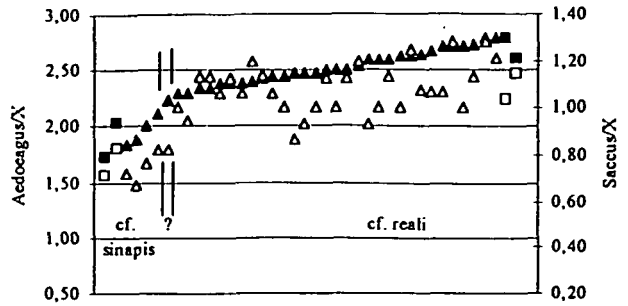


Abb. 4: Absolute Längen des Saccus von männlichen Faltern aus Linz.

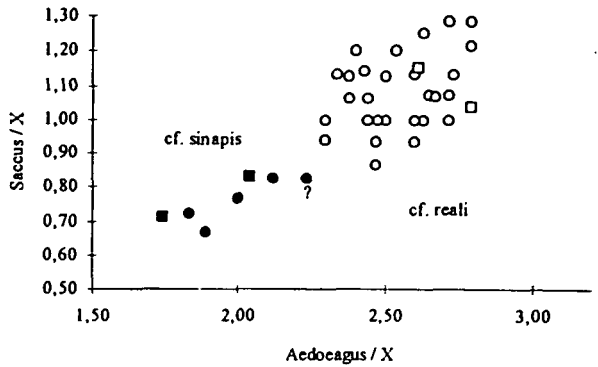


Abb. 5: Absolute Längen von Aedoeagus und Saccus der Individuen. Die Klassifizierung in Taxa erfolgte nach den Abb.6 und 7.

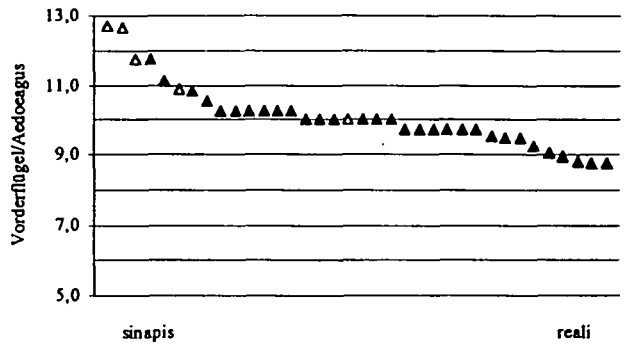


Abb. 6: Relative Längen von Aedoeagus (volle Symbole) und Saccus (leer) mit der Vinculum-Länge (Strecke X). Werte aus Linz (Dreiecke) werden Werten von Abbildungen aus der Literatur (EMBACHER 1996 bzw. MAZEL & LEESTMANS 1996; Quadrate) gegenübergestellt. Untereinanderstehende Symbole beziehen sich jeweils auf dasselbe Individuum.

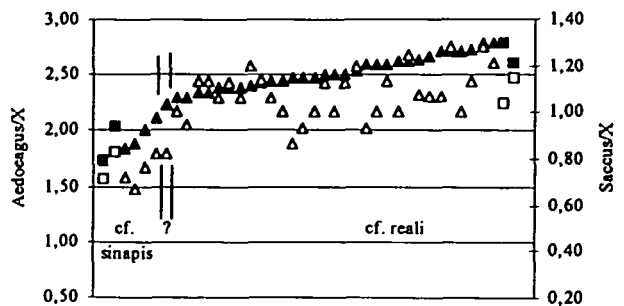


Abb. 7: Relative Längen von Aedoeagus und Saccus der Individuen (volle Symbole: cf. *L. sinapis*, leere Symbole: cf. *L. reali*). Kreise: Daten aus Linz. Quadrate: Daten aus den Abbildungen in der Literatur (EMBACHER 1996 bzw. MAZEL & LEESTMANS 1996).

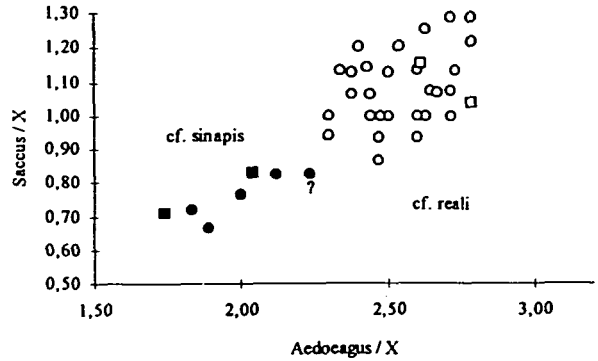
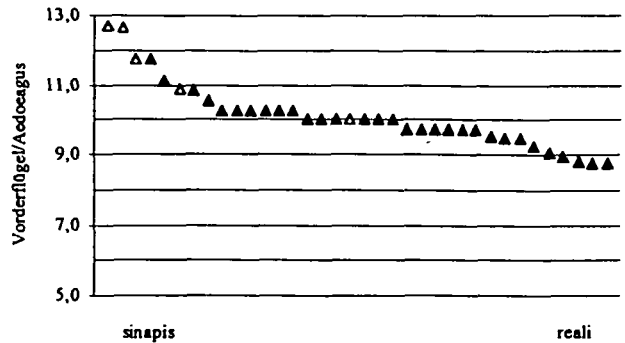


Abb. 8: Relative Länge von Vorderflügel und Aedoeagus von männlichen Faltern aus Linz. Die leeren Symbole kennzeichnen die vier *L. sinapis*-Individuen und den fraglichen Falter aus Linz in der Abb.6. Letzterer hier als viertes leeres Symbol von links.



Weibchen (11 Falter):

Am Genitale wurden Länge und Breite des sklerotisierten Ductus bursae sowie jene des letzten Abdominaltergites vermessen (Abb.1 und 2). Anders als bei den Männchen zeigten sich bei den Weibchen zwei stets deutlich unterschiedliche Ausprägungen, von denen die eine aber nur durch ein einziges Individuum vertreten war (*L. sinapis*). Sowohl bei den Absolut- (Abb.9) als auch bei den Relativgrößen nahm dieses Weibchen eine Sonderstellung ein (Abb.10 bis 12).

Jene Relativgröße, die die Form des sklerotisierten Teiles des Ductus bursae beschreibt (Abb.10), ist für die Praxis wenig zu empfehlen, weil geringe Unterschiede der relativ inhomogenen Ductus-Breite etwa durch den Meßfehler bzw. durch unterschiedliche Präparationstechniken (ungequetscht oder gequetscht) eine erhebliche Schwankung des errechneten Wertes hervorruft (vergl. etwa die Abbildungen in EMBACHER 1996 sowie in MAZEL & LEESTMANS 1996). Die beiden anderen, offenbar ebenso aussagekräftigen Indices, sind demgegenüber wenig anfällig. Weil aber das Material zu heterogen war (nur ein typisches *L. sinapis*-Weibchen), müßten umfangreichere Studien durchgeführt werden. Es ist aber nach den Erfahrungen mit den Genital-Indices von Männchen zu vermuten, daß analog bei den Weibchen die Relativgröße „Endtergit-Länge durch Ductus-Länge“ eine besonders brauchbare Trenngröße darstellt.

Nach LORKOVIC (1993) gilt als eindeutiges habituelles Merkmal nur die extreme Ausprägung des Apikalflecks am Vorderflügel bei den Weibchen der Sommergene-

ration (*L. reali*: Apikalfleck schwarz wie bei den Männchen, nur kleiner und mehr gerundet; *L. sinapis*: Apikalfleck völlig fehlend und Unterseite zeichnungslos; alle Übergänge dazwischen ohne Genitaluntersuchung nicht bestimmbar; Männchen nur nach dem Genitale determinierbar). Bei den Weibchen aus Linz gab es nur eine solche extreme Form: Das auch nach dem Genitale eindeutig als *L. sinapis* anzusprechende Weibchen (Nr. 14 in Tab.2) war auf der Oberseite zeichnungslos, auf der Unterseite war die Zeichnung stark reduziert. Vorderflügelapex und der gesamte Hinterflügel wiesen auf der Unterseite eine gelbliche Grundfärbung auf.

Tab. 2: Weibchen von *Leptidea reali* / *sinapis* aus Linz. Anmerkungen des Autors für die Etiketten in eckigen Klammern. Vfl = Vorderflügel, Ant.-fleck = Fleck auf der Unterseite der Antennen.

Nr.	Etikett	Vfl. (mm)	Ant- fleck	Ductus L (mm)	Ductus B (mm)	Endtg. L (mm)	Ductus B / L	Endtg. / Duct. L	Vfl. / Duct. L	Art
3	Wegscheid Ob. Öst. 28.4.29, Dr. L. Müller	18,5	dunkel	0,90	0,10	1,97	0,11	2,19	20,56	<i>reali</i>
6	Wegscheid Ob. Öst. 28.4.29, Dr. L. Müller	20,0	dunkel	0,95	0,10	1,80	0,11	1,89	21,05	<i>reali</i>
7	Wegscheid Ob. Öst. 7.8.26, Dr. L. Müller	19,5	weiß, klein	0,90	0,10	1,90	0,11	2,11	21,67	<i>reali</i>
8	Wegscheid Ob. Öst. 28.4.29, Dr. L. Müller	19,0	weiß	0,95	0,10	1,78	0,11	1,87	20,00	<i>reali</i>
12	Linz. Don. 23.8.1931, K. Zawadil	20,0	dunkel	1,00	0,10	1,87	0,10	1,87	20,00	<i>reali</i>
14	Oberösterreich Umgeb. v. Linz 20.7.1925, Huemer	21,5	dunkel	0,60	0,10	2,09	0,17	3,48	35,83	<i>sinapis</i>
16	Oberösterreich Umgeb. v. Linz 12.7.1931, Huemer	16,0	dunkel	0,80	0,07	1,63	0,09	2,04	20,00	<i>reali</i>
24	Mönchgraben 29.4.1929 O. Oe., R. v. Kulmburg	21,5	dunkel	0,95	0,10	1,99	0,11	2,09	22,63	<i>reali</i>
30	Ebelsberg, Au, Ob. Öst. 26.4.15, Dr. L. Müller	18,0	dunkel	0,95	0,12	1,92	0,13	2,02	18,95	<i>reali</i>
40	Pöstlhub [Pöstlingberg] Ob. Öst. 9.7.22, Dr. L. Müller	18,5	dunkel	0,90	0,10	1,99	0,11	2,21	20,56	<i>reali</i>
42	Linz, Schörgenhub Ob. Öst. 22.7.32, Dr. L. Müller	21,5	weiß, klein	1,00	0,10	2,06	0,10	2,06	21,50	<i>reali</i>

Abb. 9: Absolute Längen des *Ductus bursae* von weiblichen Faltern aus Linz.

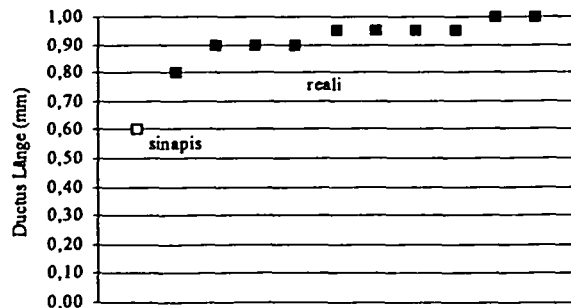


Abb. 10: Relativwerte des *Ductus bursae* (Breite durch Länge) von weiblichen Faltern aus Linz.

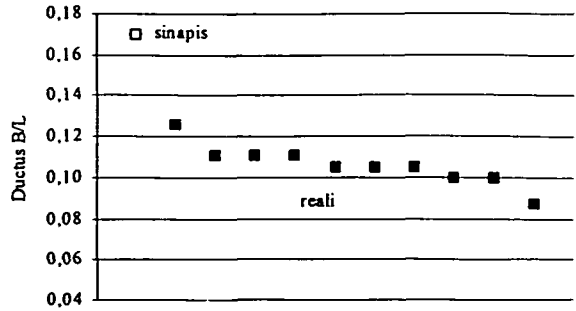


Abb. 11: Relativwerte des abdominalen Endtergits mit dem *Ductus bursae* von weiblichen Faltern aus Linz.

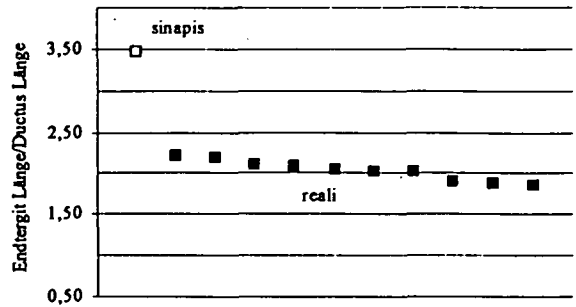
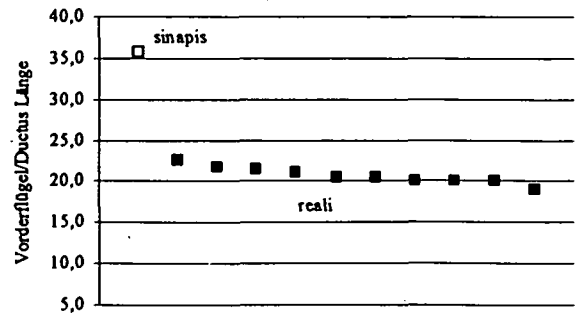


Abb. 12: Relativwerte des Vorderflügels mit der Ductus-Länge von weiblichen Faltern aus Linz.



Diskussion

Die absoluten Längen des Aedoeagus und des Saccus männlicher Falter aus Linz zeigten - isoliert betrachtet - einen fließenden Übergang zwischen *L. sinapis* und *L. reali*, eine Abgrenzung der beiden Taxa war damit nicht möglich. Bei LORKOVIC (1993 p. 7) überschneiden sich diese Merkmale von *L. sinapis* und *L. reali* zwar, trotzdem bleiben zwei deutliche Häufigkeitsklassen sichtbar. Auch nach MAZEL & LEESTMANS (1996) sowie EMBACHER (1996) sind die beiden Taxa damit gut abgegrenzt. KRISTAL & NÄSSIG (1996a) berichten von seltenen Fällen, bei denen einzelne Männchen anhand des Genitales allein schwer zuortbar waren, in Kombination mit der Gestalt der Ventralplatte (8. Abdominalsternit) aber eindeutig bestimmt werden

konnten. Bei der kombinierten Betrachtung von Absolutwerten beider Merkmale (Aedoeagus, Saccus) ergaben sich für Falter aus Linz geringe Hinweise auf die Existenz zweier Gruppen. Eine gute Trennung lieferte nur die kombinierte Verwendung von Relativgrößen.

Bei den weiblichen Faltern aus Linz gestattete bereits die absolute Länge des Ductus bursae eine eindeutige Zuordnung, allerdings kam die Ausprägung von *L. sinapis* nur in einem Fall vor. Auch bei den von LORKOVIC (1993 p. 6) untersuchten Weibchen ergaben sich - anders als bei den Männchen - immer eindeutige und sich nicht überlappende Längen des Ductus bursae. Ähnliches berichten auch KRISTAL & NÄSSIG (1996a).

Für die Existenz zweier Taxa in Linz kann ferner das übereinstimmende Verhältnis zwischen Männchen und Weibchen gelten: In beiden Fällen waren die der *L. reali* zugeordneten Falter etwa 10-mal häufiger als *L. sinapis*.

LORKOVIC (1993) beschreibt zwei Beobachtungen, die seiner Meinung nach die Annahme von zwei selbständigen Arten belegen. So kopulierte im Labor ein noch unbefruchtetes *L. reali*-Weibchen mit einem *L. sinapis*-Männchen wenig erfolgreich. Außerdem erwies sich ein kopulierendes Pärchen aus dem Freiland als *L. reali*, wobei die Häufigkeit von *L. reali* im Habitat 16-mal geringer war als jene von *L. sinapis*. Nach dem Zufallsprinzip wäre daher eine Verbindung eines *L. reali*-Individuums mit einem *L. sinapis*-Partner weitaus wahrscheinlicher gewesen.

Vollständige genetische Isolation zwischen beiden Taxa kann von diesen Hinweisen aber nicht abgeleitet werden. Für das Vorliegen einer unvollständigen Isolation (fruchtbare Hybriden) spricht die bei LORKOVIC (1993) angegebene und dort nicht weiter erklärte Abhängigkeit der Länge des Ductus bursae, des Saccus sowie des Aedoeagus von der geografischen Lage des Fundortes: Für westeuropäische Fundorte liegen die Werte bei beiden Taxa durchschnittlich höher als für Habitate in Kroatien. Ähnliches gilt nach KRISTAL & NÄSSIG (1996a) beim Vergleich von Regionen innerhalb Deutschlands, wobei es auch Ausnahmen zu geben scheint (Südhessen, Nordbaden, Nordpfalz). Diese regionale Koppelung von Merkmalsausprägungen beider Taxa könnte mit einem Genaustausch erklärt werden. Erleichtert wäre dies sicherlich im Hinblick auf die Übergänge im Genitale der Männchen, und das häufig gemeinsame Vorkommen in den Lebensräumen.

Nach Meinung des Autors sind die Taxa *L. sinapis* und *L. reali* keine getrennten Arten, sondern Halbarten (Semispezies), die genetisch nicht vollständig isoliert sind. Die beiden Taxa dürften phylogenetisch in unterschiedlichen geografischen Regionen entstanden sein, zwischen denen sich eine Ausbreitungsbarriere befand. Nach dem Verschwinden der Barriere hätten sich die Areale überlagert, die Standortsansprüche ähnelten sich noch und ermöglichten ein sympatrisches Vorkommen. Die zwar fortgeschrittene, aber unvollständige Entwicklung von Isolationsmechanismen

fürte zum beschränkten Genaustausch zwischen den beiden Taxa, die wegen der geringen Hybridisierungsrate aber beide erhalten blieben. Diese Rate könnte lokal unterschiedlich sein, was sich an der Zunahme von Übergangsformen an manchen Orten widerspiegeln würde (z.B. Raum Linz).

Auch eine weitere Möglichkeit wäre denkbar, die bei anderen Schmetterlingsarten als Erklärungsmodell dient. Bei den Noctuiden „*Diachrysia chrysitis* L.“ und „*C. tutti* KOSTR.“ handelt es sich offenbar um zwei Subspezies einer Art, die heute auf großer Fläche Hybridpopulationen bilden, in denen aber auch die ursprünglichen Ausprägungen noch in großer Zahl vorkommen. Sie zeigen außerdem unterschiedliche Standortsansprüche und Pheromonzusammensetzung (REZBANYAI-RESER 1985 und pers. Mitt. 1997). Ähnlich dürfte es weiters bei *Noctua janthina* D. & SCH. und *N. janthe* BKH. sein (REZBANYAI-RESER 1997). Möglicherweise liegt auch bei *Leptidea sinapis* und *L. reali* eine vergleichbare Situation vor.

Für die Klärung der Verhältnisse bei *Leptidea sinapis* und *L. reali* wären umfangreiche Kreuzungsversuche und Zuchten über mehrere Generationen durchzuführen. Jedenfalls sind die in Ermangelung solcher Studien bisher geäußerten Meinungen und Erklärungen für oder gegen das Artrecht von *L. reali* Spekulationen.

Zusammenfassung

Morphologische Untersuchungen an Material von *Leptidea sinapis* L. und *Leptidea reali* REISS. (Lepidoptera, Pieridae) aus Linz an der Donau (Oberösterreich) brachten bei 36 männlichen Faltern folgende Ergebnisse: Die Daten der absoluten Längen des Aedoeagus und des Saccus zeigten fließende Übergänge zwischen den aus der Literatur bekannten typischen Werten für *L. sinapis* und *L. reali*, eine Trennung zwischen beiden Taxa bezüglich dieser Merkmale war nicht sinnvoll. Die kombinierte Verwendung der Indices „Aedoeagus-Länge durch Vinculum-Länge“ und „Saccus-Länge durch Vinculum-Länge“ erbrachte zwei Gruppen, von denen die eine als *L. reali*, die andere als *L. sinapis* angesprochen wurde. Die Gruppen berührten sich in den Extremwerten. Weiters wurden 11 Weibchen untersucht: Die Zuordnung zu den beiden Taxa war bezüglich der absoluten Länge des Ductus bursae eindeutig, nur ein Weibchen von *L. sinapis* war nachzuweisen. Als geeigneter Trennparameter zur Unterscheidung der Weibchen wird der Index „Länge des letzten Abdominaltergites durch Ductus-Länge“ angesehen. Das Verhältnis von *L. sinapis* zu *L. reali* war unabhängig vom Geschlecht etwa eins zu zehn. Nach Meinung des Autors sind die beiden Taxa keine getrennten Arten, sondern Semispezies. Als Begründungen werden Hinweise auf unvollständige genetische Isolation sowie die geringe morphologische Differenzierung vor allem bei den Männchen angeführt.

Danksagung

Herrn Mag. Fritz Gusenleitner, Linz, danke ich herzlich für die Bereitstellung des Materials aus dem Biologiezentrum Linz und für die Beschaffung von Literatur. Herrn Dr. Ladislaus Rezbanyai-Reser bin ich für die Übersendung seiner - teilweise noch im Druck befindlichen - Arbeiten sehr verbunden. Für fruchtbare Diskussionen zum Thema danke ich nicht zuletzt Herrn Dr. Sepp Eisner, Dorf a.d. Enns.

Literatur

- EMBACHER G. (1996): Beitrag zur Verbreitung und Biologie von *Leptidea sinapis* (LINNAEUS, 1958) und *L. reali* REISSINGER, 1989 (Lepidoptera: Pieridae, Dismorphiinae). — Z. Arb. Gem. Öst. Ent. 48: 107-112. Wien.
- HUEMER P. (1996): Schmetterlinge (Lepidoptera) im Bereich der Naturschutzgebiete Bangser Ried und Matschels (Vorarlberg): Diversität- Ökologie- Gefährdung. — Vorarlberger Naturschau 2: 141-202. Dornbirn.
- KRISTAL P.M. & W.A. NÄSSIG (1996a): *Leptidea reali* REISSINGER 1989 auch in Deutschland und einigen anderen europäischen Ländern (Lepidoptera: Pieridae). — Nachr. entomol. Ver. Apollo, N.F. 16 (4): 345-361. Frankfurt a. M.
- KRISTAL P.M. & W.A. NÄSSIG (1996b): Korrektur zur Meldung über das Vorkommen von *Leptidea reali* REISSINGER 1989 in Deutschland und einigen anderen Ländern (Lepidoptera: Pieridae). — Nachr. entomol. Ver. Apollo, N.F. 17 (3): 259-261. Frankfurt a. M.
- LORKOVIC Z. (1993): *Leptidea reali* REISSINGER 1989 (= *lorkovicii* REAL 1988), a new European species (Lepid., Pieridae). — Nat. Croat. 2 (1): 1-26. Zagreb.
- MAZEL R. & R. LEESTMANS (1996): Relations biogéographiques, écologiques et taxinomiques entre *Leptidea sinapis* LINNÉ et *L. reali* REISSINGER en France, Belgique et régions limitrophes (Lepidoptera: Pieridae). — Linneana Belgica 15 (8): 317-328.
- REISSINGER E.J. (1989): Checkliste Pieridae DUPONCHEL, 1835 (Lepidoptera) der Westpalaearktis (Europa, Nordwestafrika, Kaukasus, Kleinasien). — Atalanta 20: 149-185. Würzburg.
- REZBANYAI-RESER L. (1985): *Diachrysia chrysitis* (LINNAEUS, 1758) und *tutti* (KOSTROWICKI, 1961) in der Schweiz. Ergebnisse von Pheromonfallenfängen 1983-84 sowie Untersuchungen zur Morphologie, Phänologie, Verbreitung und Ökologie der beiden Taxa (Lepid., Noctuidae: Plusiinae). — Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 58: 345-372.
- REZBANYAI-RESER L. (1997): *Noctua janthina* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) und *janthe* (BORKHAUSEN, 1792), anscheinend nur Unterarten der gleichen Art (Lepidoptera; Noctuidae). — Ent. Ztschr. 1997 (im Druck). Frankfurt/Essen.

Anschrift des Verfassers: Dr. Erwin HAUSER,
Otto Koenig-Institut Staning,
Dorf a.d. Enns 69a, 4431 Haidershofen, Austria.

Linzer biol. Beitr.	48/1	507-517	30.07.2016
---------------------	------	---------	------------



Kommentiertes Verzeichnis eigener Schriften betreffend Biologie und Naturschutz bis 2015

Erwin HAUSER

A b s t r a c t : This work contains a complete list of 77 own publications and 18 citations of selected, partially or completely unpublished papers until 2015. In addition, corrections and comments on the publications are given.

Key words : annotated list of publications, Erwin Hauser, Austria.

Einleitung

"Wissenschaftler – in ihrer Gesamtheit – wollen ihre Fehler finden, um sie loswerden zu können" schrieb treffend der 2015 verstorbene britische Schriftsteller Terry Pratchett¹. In diesem Sinn enthält die vorliegende Liste meiner Publikationen auch Korrekturen und Kommentare. Ein ergänzendes Verzeichnis umfasst Zitate von nicht oder nur teilweise publizierten Schriften. Es handelt sich neben der Diplomarbeit und der Dissertation um eine kleine Auswahl von Auftrags-Endberichten, die im Rahmen meiner beruflichen Tätigkeit als Biologe entstanden sind.

Die Schriften sind zum großen Teil über folgende Internet-Portale des Oberösterreichischen Landesmuseums bzw. der Datenbank Zobodat digital verfügbar, ferner eine kurze Biografie (Seiten abrufbar am 3.3.2016):

http://www.zobodat.at/publikation_series.php

<http://www.zobodat.at/personen.php>

Publikationen und Kommentare

1. HAUSER E. (1989a): Daten über Psychidae (Lepidoptera). — Steyrer Entomologenrunde **23**: 19-20.
2. HAUSER E. (1989b): Ökologische Untersuchungen an waldbewohnenden Psychiden (Lepidoptera) im Bezirk Steyr, Oberösterreich. — Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich **126**: 97-125.
p. 100-101: Bei den Abb. 3 und 5 fehlen die Beschriftungen der Skizzen. Unter "Bach" sind in beiden Abbildungen Unterhangquellen und deren Ausläufe gemeint, der Simsenberg-Bach fließt etwa 100-150m östlich davon. Die korrigierten Grafiken siehe Anhang.

¹ PRATCHETT T., STEWARD I. & J. COHEN (2006): Darwin und die Götter der Scheibenwelt. — Piper (München, Zürich), 430 pp. (Zitat: p. 27) ISBN 978-3-492-26622-2.

Korrektur zur Publikation HAUSER (1997b):

Abb. 3: Absolute Längen des Aedoeagus von männlichen Faltern aus Linz.

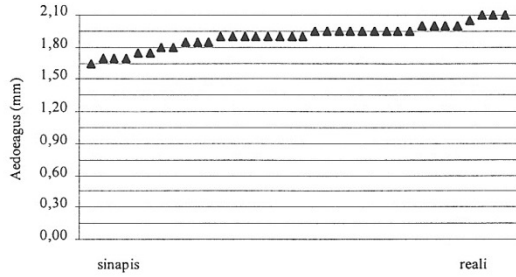


Abb. 4: Absolute Längen des Saccus von männlichen Faltern aus Linz.

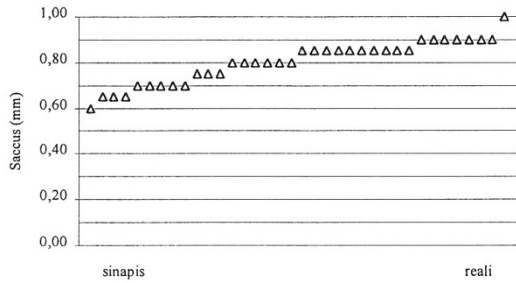
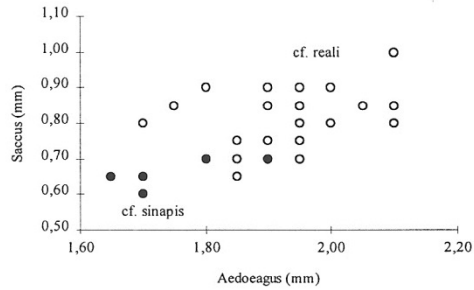


Abb. 5: Absolute Längen von Aedoeagus und Saccus der Individuen. Die Klassifizierung in Taxa erfolgte nach den Abb.6 und 7.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [0005](#)

Autor(en)/Author(s): Hauser Erwin

Artikel/Article: [Leptidea sinapis \(Linnaeus 1758\) und Leptidea reali Reissinger 1989: zwei verschiedene Arten? \(Lepidoptera, Pieridae\) 65-75](#)