

Die Nachtfalterfauna (Lepidoptera) in den Feuchtgebieten um den Pfäffikersee (ZH)

FLORIAN ALTERMATT

Departement Aquatische Ökologie, Eawag: Das Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs, Überlandstrasse 133, CH-8600 Dübendorf; florian.altermatt@eawag.ch

Abstract: The moths of the marshlands around lake Pfäffikon (canton of Zurich). – Nocturnal Lepidoptera contribute substantially to insect diversity. Furthermore, many have highly specific habitat requirements and may thus be useful as bioindicators. However, they are often overlooked due to their inconspicuous life style. I studied the diversity of primarily nocturnal Lepidoptera around lake Pfäffikon (Zurich Oberland) from 2011 to 2013. I recorded a total of 288 species, 47 of which are characteristic wetland specialists and largely restricted to peat bog and marshland habitats. Twenty-eight of the observed species are endangered. The number of specialized and endangered species is exceptional compared to that of eighteen other marshland and peat bog areas in Switzerland; furthermore, many of the species around Lake Pfäffikon are found in relatively high numbers. The results of this study emphasize the significance of the nature protection areas around lake Pfäffikon as important habitats for nocturnal Lepidoptera and should be taken into consideration for both management activities and the definition of conservation goals.

Zusammenfassung: Nachtaktive Schmetterlinge können einen beträchtlichen Teil der Insektendiversität ausmachen. Viele haben zudem sehr spezifische Lebensraumsprüche und würden sich als Zielarten im Naturschutz eignen. Sie bleiben aber wegen ihrer versteckten Lebensweise oft unberücksichtigt. Ich untersuchte die Diversität hauptsächlich nachtaktiver Schmetterlinge in den Feuchtgebieten um den Pfäffikersee (Zürcher Oberland) zwischen 2011–2013. Total konnte ich 288 verschiedene Arten beobachten, wovon 47 charakteristische Feuchtgebietsarten sind, die ihre Hauptverbreitung in Mooren und Riedgebieten haben. 28 Arten sind gefährdet. Im Vergleich zu 18 anderen Feuchtgebieten in der Schweiz ist der Anteil an feuchtgebietstypischen und gefährdeten Arten hoch. Viele dieser andernorts seltenen Arten konnten in guten Beständen beobachtet werden. Dies unterstreicht die sehr hohe Bedeutung der Naturschutzgebiete um den Pfäffikersee als wichtigen Lebensraum von Nachtfaltern und sollte bei der Festlegung von Pflegemassnahmen und Schutzzielen berücksichtigt werden.

Résumé: La faune des papillons nocturnes de la zone humide autour du Pfäffikersee (ZH). – Les papillons nocturnes forment une part importante de la diversité entomologique. Ils se caractérisent par des besoins écologiques très spécifiques et pourraient donc servir de bons bioindicateurs. Mais avec leurs mœurs discrètes, ils restent souvent ignorés. J'ai étudié la faune des papillons nocturnes dans la zone humide autour du Pfäffikersee (Oberland zurichois) entre 2011–2013. Au total, 288 espèces ont été observées. 47 sont typiques des milieux humides, vivant essentiellement dans les marais et tourbières, et 28 espèces sont considérées comme menacées. Par rapport à 18 autres milieux humides étudiés en Suisse, ce site est particulièrement riche en espèces typiques des marais et en espèces menacées. Beaucoup d'espèces rares ailleurs sont bien représentées ici. La réserve naturelle autour du Pfäffikersee est donc un milieu de grande valeur pour les papillons nocturnes, ce qui est à prendre en considération lors de l'établissement des plans de gestion.

Keywords: Robenhuserriet, Zurich Oberland, Noctuidae, Geometridae, nocturnal Lepidoptera, marshland, peat bog.

EINLEITUNG

Rund 90 % aller 3 851 in der Schweiz vorkommender Schmetterlingsarten sind nachtaktiv (SwissLepTeam 2010). Diese grosse Vielfalt bleibt bei der Festlegung von Schutzzielen in Naturschutzgebieten oft unberücksichtigt. Viele dieser «Nachtfalter» haben sehr spezifische Lebensraumansprüche oder sind auf das Vorkommen von bestimmten Pflanzenarten angewiesen und würden sich daher gut als mögliche Zielarten im Naturschutz eignen. Der Schutz solcher Arten ist zudem eine wichtige Massnahme zur Erhaltung der Biodiversität. Weil aber oft ein Kenntnismangel bezüglich des Vorkommens dieser eher versteckt lebenden Insekten besteht, werden Schutzziele und Pflegemassnahmen meist auf andere Artengruppen (z. B. Orchideen oder Amphibien) ausgerichtet. Für umfassende Naturschutzplanungen sind Kenntnisse zu nachtaktiven Schmetterlingen oder anderen Insektengruppen jedoch unabdingbar, stellen sie doch einen Grossteil der Artenvielfalt dar.

Die Feuchtgebiete um den Pfäffikersee sind von nationaler Bedeutung und gehören zu den noch grössten erhaltenen Moor- und Ried-Landschaften im nordöstlichen Mittelland der Schweiz. Grosse Flächen (z. B. das Robenhuserriet oder das Torfriet) stehen schon seit Jahrzehnten unter Naturschutz. Der Wert dieser Gebiete wird durch das Vorkommen von vielen bedrohten Arten untermauert. Nebst einer grösseren Population des Laubfroschs *Hyla arborea* finden sich beispielsweise viele seltene und bedrohte Pflanzenarten, wie das Hellgelbe Knabenkraut *Dactylorhiza ochroleuca*, die Sommer-Wendelorchis *Spiranthes aestivalis* oder der Lungenenzian *Gentiana pneumonanthe*. Zudem sind die Feuchtgebiete für manche Vögel ein wichtiges Durchzugs-, Überwinterungs- und Brutgebiet. Daneben sind die Feuchtgebiete Lebensraum vieler Insektenarten, von denen die Heuschrecken, Libellen und Tagfalter gut untersucht sind. Hervorzuheben sind das Vorkommen der Zwerglibelle *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) oder die aktuellen oder ehemaligen Vorkommen von tagaktiven Schmetterlingen wie *Coenonympha tullia* (Müller, 1764), *Minois dyras* (Scopoli, 1763) oder *Euphydryas aurinia* (Rottentburg, 1775). Über nachtaktive Schmetterlinge, die «Nachtfalter», ist jedoch noch wenig bekannt.

Im Verlauf der letzten drei Jahre untersuchte ich die Fauna der hauptsächlich nachtaktiven Schmetterlinge um den Pfäffikersee. Hiermit veröffentliche ich erstmalig eine umfassende und aktuelle Faunenliste der in den Naturschutzgebieten um den Pfäffikersee vorkommenden nachtaktiven Grossschmetterlinge, vergleiche die Resultate mit 18 anderen Feuchtgebieten in der Schweiz und gebe Empfehlungen zu möglichen Zielarten und Schutzmassnahmen.

MATERIAL UND METHODEN

In den Jahren 2011 bis 2013 habe ich an insgesamt 54 Abenden an diversen Stellen in den Naturschutzgebieten um den Pfäffikersee Lichtfänge durchgeführt. Die Lichtfänge fanden in meist regelmässigen Abständen zwischen Mitte März und Ende Oktober statt. Die meisten dieser Lichtfänge fanden im Hadenriet (bei Ötschbühl,

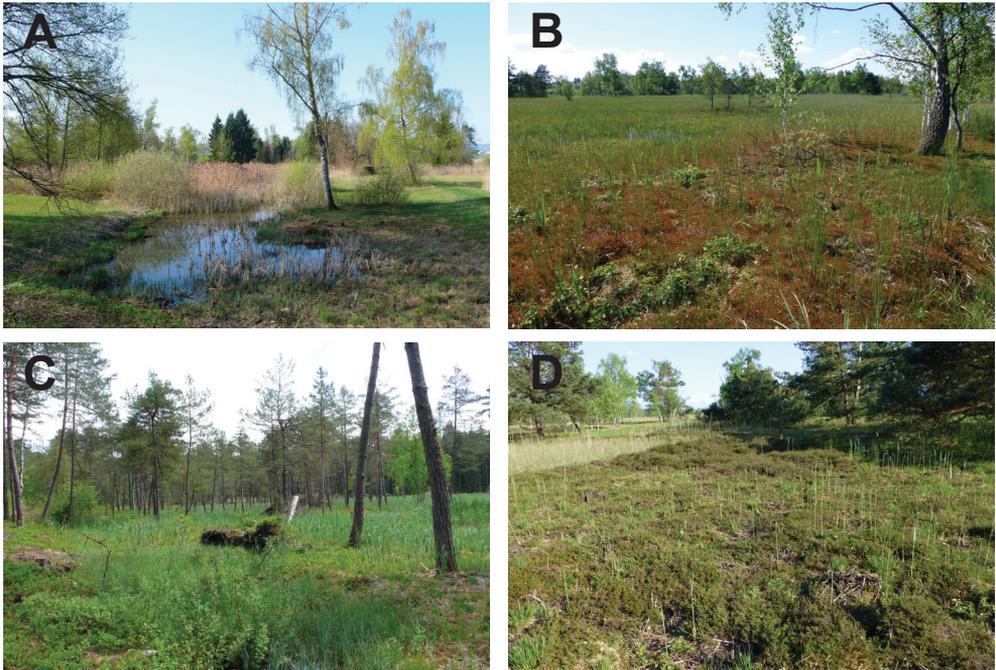


Abb. 1. Habitate um den Pfäffikersee. A) Hadenriet/Birchen. Vielfältig strukturiertes Habitat mit Gehölzen (Birken, Hasel, Fichten und Föhren), Schilfbeständen und Feuchtwiesen. B) Robenuserriet. Enthält ausgedehnte Hochmoorbereiche. C) Torfriet. Das mit ehemaligen Torfstichen durchsetzte und zwischenzeitlich stark verwaldete Gebiet wurde in den letzten Jahren grossräumig ausgelichtet. D) Seeriet. Heidekrautbestände, verbuschendes Hochmoor und Föhrenwald. (Fotos Florian Altermatt)

702430/245460, 540 m), in der Birchen (702415/245320, 540 m), im Torfriet (699770/246940, 545 m), sowie im Robenuserriet (701560/244040, 539 m) statt (Abb. 1). Dazu kamen einzelne Lichtfänge an weiteren Stellen im Rossriet, im Wissenriet und am Dorfrand von Pfäffikon. Die Lichtfangplätze wurden so gewählt, dass typische Lebensräume (Hoch- und Zwischenmoore, Seggenriede, Pfeifengraswiesen, Röhrichte, Hochstaudenfluren und Gehölze) möglichst vielfältig abgedeckt wurden (Abb. 1). Die Falter wurden mit drei superaktinischen Lampen (12 und 15 Watt) und teilweise mit einer 125-Watt-Quecksilberdampf Lampe ange lockt. Die meisten Falter wurden vor Ort bestimmt, von wenigen wurden zu Bestimmungszwecken Belegexemplare (Altermatt coll.) genommen. Dies betrifft vor allem Arten, welche meist nur anhand von mikroskopischen (Genital-)Präparaten bestimmt werden können (u. a. *Eupithecia* sp., *Amphipoea* sp., oder *Oligia* sp.). Zusätzlich habe ich bei einer Reihe von Spaziergängen Beobachtungen von tagaktiven Arten erfasst. Ich berücksichtigte hier alle traditionell zu den «Nachtaltern» – dies ist keine phylogenetische Einteilung, aber eine aus praktischen Gründen oftmals verwendete (z. B. Weidemann & Köhler 1996) – gerechneten Arten folgender Superfamilien (im folgenden «Nachtalter» oder «nachtaktive Schmetterlinge» genannt): Zygaenoidea, Bombycoidea, Cossioidea, Drepanoidea, Geometroidea, Lasiocampoidea und Noctuoidea. Alle Datensätze sind beim CSCF (www.cscf.ch) in Neuchâtel hinterlegt.

Für einen Vergleich mit der Nachtfalterfauna anderer Feuchtgebiete in der Nordschweiz und dem grenznahen Ausland verglich ich das Vorkommen aller «Feuchtgebietsarten» um den Pfäffikersee mit publizierten Fauneninventaren. Ich definierte an Feuchtgebiete gebundene Arten anhand der von Ebert (1991–2005) erstellten Gliederung und Nutzung von Lebensräumen (bezieht sich auf Schmetterlinge in Mitteleuropa ausserhalb der Alpen): Jede Art, welche > 50 % ihrer hauptsächlich genutzten Lebensräume innerhalb der vier Kategorien «Auen- und Bruchwälder», «Moorrandwälder», «Feuchtwiesen, Niedermoore, Röhricht» und «Hochmoorkomplexe» hat, wurde als Feuchtgebietsart erfasst, total 103 Arten. Zusätzlich habe ich zehn Arten aufgenommen, welche dieses Kriterium nicht erfüllen, aber in der Schweiz ausserhalb der Alpen vor allem in Feuchtgebieten vorkommen. Bei diesen Arten handelt es sich um *Gastropacha quercifolia* (Linnaeus, 1758), *Chortodes minima* (Haworth, 1809), *Nonagria typhae* (Thunberg, 1784), *Chortodes extrema* (Hübner, 1809), *Anarta myrtilli* (Linnaeus, 1761), *Orthosia opima* (Hübner, 1809), *Orthosia populeti* (Fabricius, 1775), *Naenia typica* (Linnaeus, 1758), *Meganola albula* (Denis & Schiffermüller, 1775) und *Cybosia mesomella* (Linnaeus, 1758). Ich berücksichtigte nur Arten, welche in der Nordschweiz vorkommen (SwissLepTeam 2010).

Anschliessend verglich ich die Feuchtgebietsarten, welche am Pfäffikersee vorkommen mit der entsprechenden Schmetterlingsfauna von 18 anderen, teils grossflächigen Feuchtgebieten (Tab. 1). Dabei handelt es sich um die Petite Camargue Alsacienne zwischen 1960 und 1975 (Blattner 1962, Blattner 1975, Stöcklin 1962) sowie nach 2000 (Altermatt et al. 2006), das Hudelmoos (Malicky 1965, Blöchliger 1992), das Ostufer des Neuenburgersees (Bryner 1983), das Klotener Ried (Pleisch 1975), das Balmoos (Rezbanyai 1980), den Siedereiteich (Rezbanyai 1981), die Feuchtgebiete um die Vogelwarte Sempach (Rezbanyai 1982), die Feuchtgebiete bei Baldegg (Rezbanyai 1983), das Vogelmoos (Rezbanyai-Reser 1989), den Rüssspitz (Rezbanyai-

Tab. 1. Übersicht der Schmetterlingsverzeichnisse aus Feuchtgebietslebensräumen, welche ich miteinander verglichen habe. Für jede Lokalität wird angegeben: Mittlere Koordinate, Höhe über Meer, ungefähre Untersuchungsfläche, Zeitraum der Erhebungen, Anzahl beobachteter nachtaktiver Schmetterlingsarten und Anzahl Feuchtgebietsarten (Ried) gemäss Tab. S2.

Nr	Lokalität	Koordinaten	Höhe	Fläche (ca.)	Zeitraum	Arten		Referenz
			[m]	[km ²]		total	Ried	
1	Pfäffikersee (ZH)	702400/245200	540	2	2011–2013	288	47	Altermatt (2014)
2	Petite Camargue (F)	608500/275000	275	0.5	2000–2005	341	39	Altermatt et al. (2006)
3	Petite Camargue (F)	608500/275000	275	0.5	1960–1975	120	33	Blattner (1962, 1975)
4	Hudelmoos (TG)	739280/265340	518	0.25	1988–1991	161	45	Blöchliger (1992), Malicky (1965)
5	Ostuf der Neuenburgersee (BE)	570000/205000	430	10	1980–1982	291	42	Bryner (1983)
6	Klotener Ried (ZH)	683700/258900	420	1	1968–1975	217	23	Pleisch (1975)
7	Hasle, Balmoos (LU)	647430/201650	970	0.1	1975–1978	365	36	Rezbanyai (1980)
8	Hochdorf, Siedereiteich (LU)	664090/244400	465	0.01	1978–1979	222	40	Rezbanyai (1981)
9	Sempach, Vogelwarte (LU)	647170/219960	505	0.01	1977–1980	223	40	Rezbanyai (1982)
10	Baldegg (LU)	663500/226230	470	0.1	1981–1982	216	33	Rezbanyai (1983)
11	Neudorf, Vogelmoos (LU)	659860/225890	775	0.04	1987–1988	269	28	Rezbanyai-Reser (1989)
12	Rüssspitz (ZG)	673700/232460	388	1	1987–1989	381	47	Rezbanyai-Reser (1992)
13	Lauerz, Sägel (SZ)	686950/210770	455	0.5	1990–1991	265	35	Rezbanyai-Reser (1993)
14	Eigentäl, Forrenmoos (LU)	659160/206470	970	0.125	1984–1985	334	34	Rezbanyai-Reser (1997)
15	Wauwilermoos (LU)	643500/224000	498	0.3	1995–1997	293	36	Rezbanyai-Reser (1998)
16	Hanenriet (OW)	657600/188800	470	0.3	1997–2000	428	46	Rezbanyai-Reser (2001a)
17	Seedorf, Reussdelta (UR)	689210/194280	435	1	1998–1999	386	42	Rezbanyai-Reser (2001b)
18	Ebikon, Rotseeried (LU)	667630/214380	420	0.1	2003–2004	265	32	Rezbanyai-Reser (2005)
19	Stans, Grossried/Gnappiried (NW)	671460/202700	443	1	2009–2010	324	31	Rezbanyai-Reser (2011)

Reser 1992), den Sägel (Rezbanyai-Reser 1993), das Forrenmoos (Rezbanyai-Reser 1997), das Wauwilermoos (Rezbanyai-Reser 1998), das Hanenriet (Rezbanyai-Reser 2001a), das Reussdelta (Rezbanyai-Reser 2001b), das Rotseeried (Rezbanyai-Reser 2005) und das Grossried (Rezbanyai-Reser 2011).

RESULTATE UND DISKUSSION

Ich fand total 288 verschiedene Nachtfalterarten in den Feuchtgebieten um den Pfäffikersee (gesamte Artenliste im elektronischen Supplement Tab. S1). Darunter hat es 28 Arten, welche in der Schweiz selten bis sehr selten sind (Tab. 2, Abb. 2) und welche in der Roten Liste von Baden-Württemberg (Ebert 1991–2005; daraus auch die im Folgenden verwendete Definition der Gefährdungskategorien) oder in Gefährdungseinschätzungen von Schmetterlingen der Schweiz immerhin teilweise aufgeführt sind (Pro Natura 1997, 2000, SwissLepTeam 2010). Die meisten dieser 28 Arten dürften hochgradig an die Feuchtgebietslebensräume um den Pfäffikersee gebunden sein. Viele dieser Arten konnte ich in etlichen bis vielen Individuen beobachten, was auf gute Populationsbestände deutet.

Von den 288 Nachtfalterarten sind 47 stark an Feuchtgebietslebensräume gebunden (Tab. 1, elektronisches Supplement Tab. S2), was 42 % der an Feuchtgebiete gebundenen Nachtfalterarten gemäss den oben genannten Kriterien entspricht. Dies ist der höchste Wert im Vergleich zu allen anderen Feuchtgebieten, in denen die nachtaktiven Schmetterlinge systematisch untersucht wurden. Diese weisen zwischen 23 und 47 dieser Feuchtgebietsarten auf (Mittelwert: 37 Arten).

In der Schweiz fehlen vielerorts gute Angaben zu nachtaktiven Schmetterlingen, sodass eine Einschätzung der Gefährdung und Verbreitung nicht einfach ist. Die hohe Anzahl an Feuchtgebietsarten um den Pfäffikersee (elektronisches Supplement Tab. S2) ist sicherlich aussergewöhnlich. Bemerkenswert sind unter anderem zwei Nachweise der Kupferglucke *Gastropacha quercifolia* (Linnaeus, 1758). Diese Art ist zwischen 1950 und 1980 schweizweit sehr stark zurückgegangen und heute hochgradig gefährdet. Nach 1980 gibt es nur zwei weitere Funde in der gesamten Nordschweiz östlich des Bielersees (Pro Natura 2000). Lebensraum sind ufernahe Auenwälder, welche seeseitig reich strukturierte Gehölzsäume (Kreuzdorn, Schwarzdorn, Faulbaum) aufweisen und in Pfeifengraswiesen übergehen (Pro Natura 2000). Weitere bemerkenswerte Arten sind die Spanner *Scopula caricaria* (Reutti, 1853) und *Orthonama vittata* (Borkhausen, 1794), die Eulenfalter *Acrionicta menyanthidis* (Esper, 1789), *Parastichtis suspecta* (Hübner, 1817), *Anarta cordigera* (Thunberg, 1788) und der Bärenspinner *Spilosoma urticae* (Esper, 1789). All diese Arten sind in der Schweiz ausserhalb der Alpen und in Baden-Württemberg nur lokal bis sehr lokal verbreitet und zudem gefährdet. Sie wurden auch in vergleichsweise wenigen anderen Feuchtgebieten gefunden (elektronisches Supplement Tab. S2). Gesamthaft kann festgestellt werden, dass die Feuchtgebiete um den Pfäffikersee sehr bedeutende Vorkommen von nachtaktiven Schmetterlingen aufweisen.

Als Vergleich zu den Nachtfaltervorkommen um den Pfäffikersee kann beispielsweise die länderübergreifende Region Basel herangezogen werden, in welcher die Nachtfalterfauna in einem 3 725 km² grossen Gebiet gut bis sehr gut untersucht ist

Tab. 2. Gefährdete Arten, welche ich von 2011 bis 2013 in den Feuchtgebieten um den Pfäffikersee beobachtet habe. Für diese Artengruppen besteht in der Schweiz keine Rote Liste (RL), darum verwende ich die Angaben zur Gefährdung in Baden-Württemberg (BW) nach Ebert (1991–2005). Gefährdungsangaben einzelner Arten ergänze ich nach Pro Natura (2000), wobei die nicht berücksichtigten Arten mit einem «–» gekennzeichnet sind. «KR Nr.» ist die Artnummer nach Karsholt & Razowski (1996). Ich schlage mögliche Zielarten für den Naturschutz vor.

KR Nr.	Name	RL BW	Pro Natura (2000)	Zielart
Holzbohrer (Cossidae)				
4178	<i>Phragmataecia castaneae</i> (Hübner, 1790)	Vorwarnliste	Nur lokal verbreitet	x
Glucken (Lasiocampidae)				
6777	<i>Gastropacha quercifolia</i> (Linnaeus, 1758)	Gefährdet	Stark gefährdet	x
Spanner (Geometridae)				
7724	<i>Menophra abruptaria</i> (Thunberg 1792)	Gefährdet	–	
8039	<i>Scopula caricaria</i> (Reutti, 1853)	Stark gefährdet	–	x
8245	<i>Orthonama vittata</i> (Borkhausen 1794)	Stark gefährdet	–	x
8321	<i>Nebula salicata</i> (Denis & Schiffermüller 1775)	Vorwarnliste	–	
8331	<i>Eulithis testata</i> (Linnaeus 1761)	Vorwarnliste	–	
8604	<i>Rhinoprora chloerata</i> (Mabille 1870)	Vorwarnliste	–	
8658	<i>Asthena anseraria</i> (Herrich-Schäffer 1855)	Gefährdet	–	
8661	<i>Hydrelia sylvata</i> (Denis & Schiffermüller 1775)	Gefährdet	–	
Eulenfalter (Noctuidae)				
8782	<i>Acronicta menyanthidis</i> (Esper, 1789)	Gefährdet	–	x
8863	<i>Hypenodes humidalis</i> (Doubleday, 1850)	Vorwarnliste	–	x
9006	<i>Phytometra viridaria</i> (Clerck 1759)	Vorwarnliste	–	
9117	<i>Deltote uncula</i> (Clerck, 1759)	Vorwarnliste	–	x
9309	<i>Amphipyra perflua</i> (Fabricius 1787)	Gefährdet	–	
9471	<i>Chilodes maritima</i> (Tauscher 1806)	Vorwarnliste	–	x
9513	<i>Auchmis detersa</i> (Esper 1787)	Vorwarnliste	–	
9536	<i>Parastichtis suspecta</i> (Hübner, 1817)	Stark gefährdet	–	x
9831	<i>Amphipoea lucens</i> (Freyer 1845)	Gefährdet	–	x
9870	<i>Sedina buettneri</i> (E. Hering, 1858)	Gefährdet	–	x
9907	<i>Anarta myrtilli</i> (Linnaeus, 1761)	Vorwarnliste	–	x
9908	<i>Anarta cordigera</i> (Thunberg, 1788)	Stark gefährdet	–	x
9914	<i>Lacanobia splendens</i> (Hübner 1808)	Stark gefährdet	–	x
9999	<i>Mythimna turca</i> (Linnaeus, 1761)	Vorwarnliste	–	x
10005	<i>Mythimna straminea</i> (Treitschke 1825)	Vorwarnliste	–	x
Bärenspinner (Arctiidae)				
10466	<i>Thumatha senex</i> (Hübner, 1808)	Vorwarnliste	Gefährdet	x
10479	<i>Pelosia muscerda</i> (Hufnagel, 1766)	Vorwarnliste	Gefährdet	x
10568	<i>Spilosoma urticae</i> (Esper, 1789)	Stark gefährdet	Stark gefährdet	x

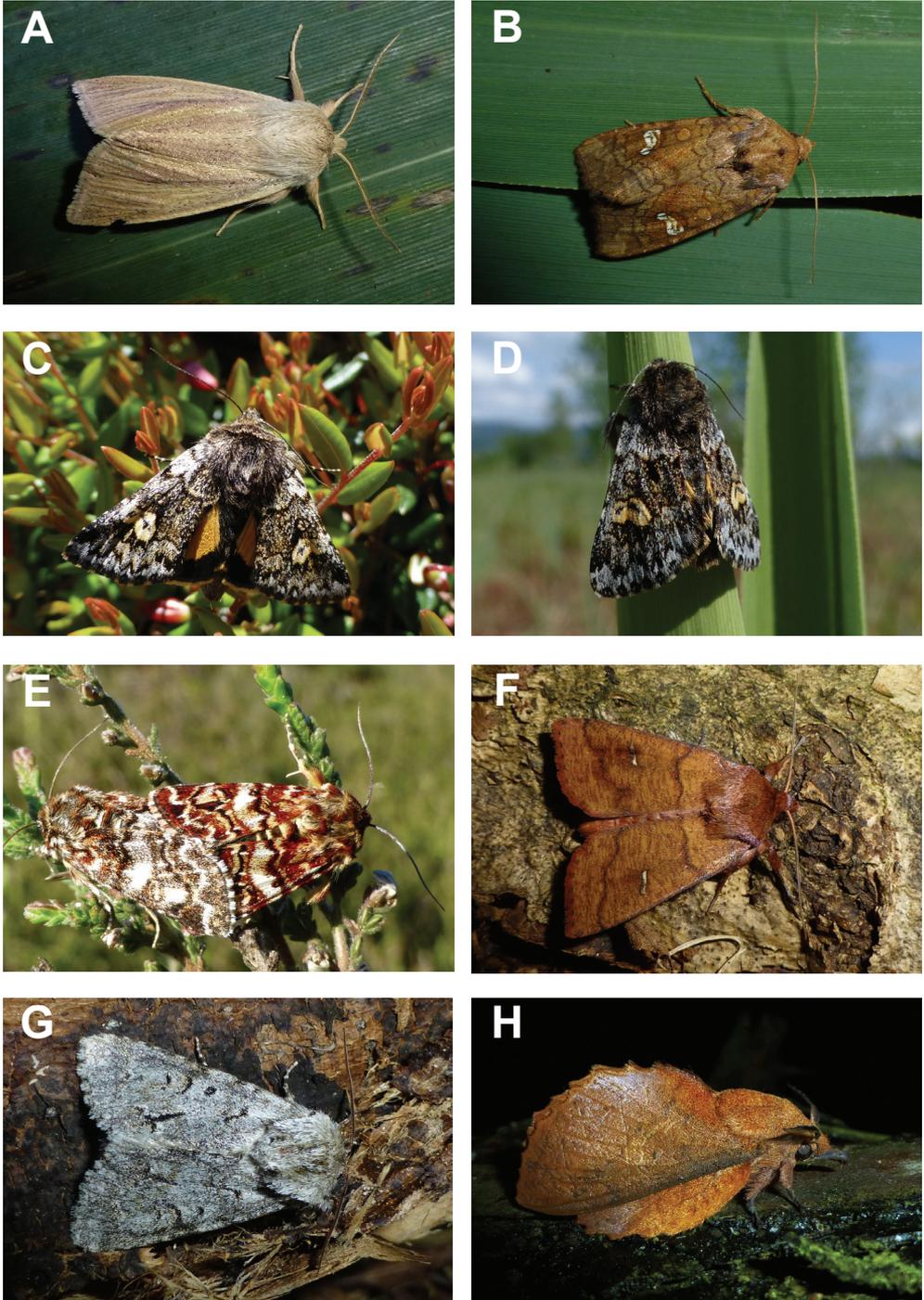


Abb. 2. Seltene und typische Schmetterlingsarten (aus den Familien Noctuidae und Lasiocampidae), welche ich um den Pfäffikersee in den Jahren 2011–2013 beobachtet habe (alle Fotos von Tieren aus dem Studiengebiet). A) *Sedina buettneri*, B) *Amphipoea lucens*, C) *Anarta cordigera*, D) *Anarta cordigera*, E) *Anarta myrtilli*, F) *Mythimna turca*, G) *Acronicta menyanthidis* und H) *Gastropacha quercifolia*. (Fotos Florian Altermatt)

(Altermatt et al. 2006). Das Basler Untersuchungsgebiet ist flächenmässig über zwei Mal so gross wie der gesamte Kanton Zürich und um ein Vielfaches grösser als die Feuchtgebiete um den Pfäffikersee, welche sich auf rund 2 km² erstrecken. Es gibt im Basler Gebiet jedoch nur eine Stelle (Petite Camargue Alsacienne direkt nördlich von Basel im Elsass, ca. 0.5 km² gross), welche eine ähnliche Vielfalt an Feuchtgebietsarten aufweist (elektronisches Supplement Tab. S2; die Anzahl Arten wird grösser, wenn der Untersuchungszeitraum auf > 50 Jahre ausgedehnt wird, wobei ich mich hier aus Gründen der Vergleichbarkeit auf die jeweilige Studiendauer der im folgenden genannten Arbeiten beziehe). Die Petite Camargue Alsacienne ist in Frankreich ein Schutzgebiet von nationaler Bedeutung und bezüglich der Insekten besser untersucht als die Gegend um den Pfäffikersee (Blattner 1962, 1975, Stöckli 1962, Altermatt et al. 2006). Bemerkenswert ist, dass um den Pfäffikersee mehrere Arten vorkommen, welche in der gesamten Region Basel nicht oder nach 1950 nur noch an einer Stelle gefunden wurden (z. B. *Scopula caricaria*, *Orthonama vittata*, *Parastichtis suspecta*, *Spilosoma urticae*, *Anarta cordigera*, *Anarta myrtilli*, *Acrionicta menyanthidis* und *Gastropacha quercifolia*). Dies ist ein Hinweis auf eine ausgesprochene Diversität und Einzigartigkeit der Feuchtgebiete um den Pfäffikersee, wobei sich diese in der Lebensraumausstattung und Biogeografie von der Petite Camargue unterscheiden. Es zeigt sich aber auch ein ähnliches Bild, wenn man die Beobachtungen vom Pfäffikersee mit Feuchtgebieten (Flach- und Hochmoore) aus dem zentralen und östlichen Schweizer Mittelland vergleicht, welche dem Pfäffikersee räumlich und biogeografisch näher liegen (Tab. 1, elektronisches Supplement Tab. S2). Während einige dieser Gebiete gesamthaft mehr Nachfalterarten aufweisen (Tab. 1), weist der Pfäffikersee zusammen mit dem Rüssspitz (Rezbanyai-Reser 1992) den höchsten Anteil an feuchtgebietsgebundenen Arten auf (elektronisches Supplement Tab. S2). Da ein Teil der Studien bis in die 1960er oder 1970er Jahre zurückreicht (Tab. 1), ist unklar, ob alle damals gefundenen Arten heute dort überhaupt noch vorkommen. Ich gehe deshalb davon aus, dass die Feuchtgebiete um den Pfäffikersee in der Schweiz nördlich der Alpen von sehr hoher Bedeutung für den Erhalt von feuchtgebietsgebundenen Nachfalterarten sind.

Nebst diesen seltenen und gefährdeten Arten gibt es eine Reihe weiterer bemerkenswerter Funde. Erwähnenswert ist die hohe Anzahl Arten der Gattung *Mythimna*. Total fand ich acht verschiedene Arten – *M. turca* (Linnaeus, 1761), *M. albipuncta* (Denis & Schiffermüller, 1775), *M. vitellina* (Hübner, 1808), *M. pudorina* (Denis & Schiffermüller, 1775), *M. impura* (Hübner, 1808), *M. pallens* (Linnaeus, 1758), *M. straminea* (Treitschke, 1825) und *M. obsoleta* (Hübner, 1803) – was 50% der Diversität dieser Gattung in der Schweiz nördlich der Alpen entspricht (SwissLepTeam 2010). Diese Gattung ist typisch für Feuchtgebiete, Seggenriede und Übergangsbereiche von Feuchtgebieten zu Wäldern. Ein weiterer erstaunlicher Fund gelang mit *Nebula salicata* (Denis & Schiffermüller, 1775). Diese Spannerart ist vor allem aus sonnenexponiertem Offenland, insbesondere aus Felsbiotopen bekannt (Ebert 1991–2005). Aus Baden-Württemberg sind zwar einige Funde aus Hochmoorbereichen gemeldet, jedoch wurde vermutet, dass sie aus angrenzenden Felshabitaten zugeflogen sind. Mit einem Fund eines Männchens aus dem Feuchtgebiet «Birchen», welches direkt an Hochmoorflächen grenzt, konnte ich nicht nur das erstmalige Vorkommen im Kanton ZH, sondern auch das Vorkommen in Moorgebieten aufzeigen. Da sich auch in der weiteren Umgebung keine Felshabitats befinden, kann ein Zufliegen ausgeschlossen werden. Es ist von einer lokalen Population auszugehen.

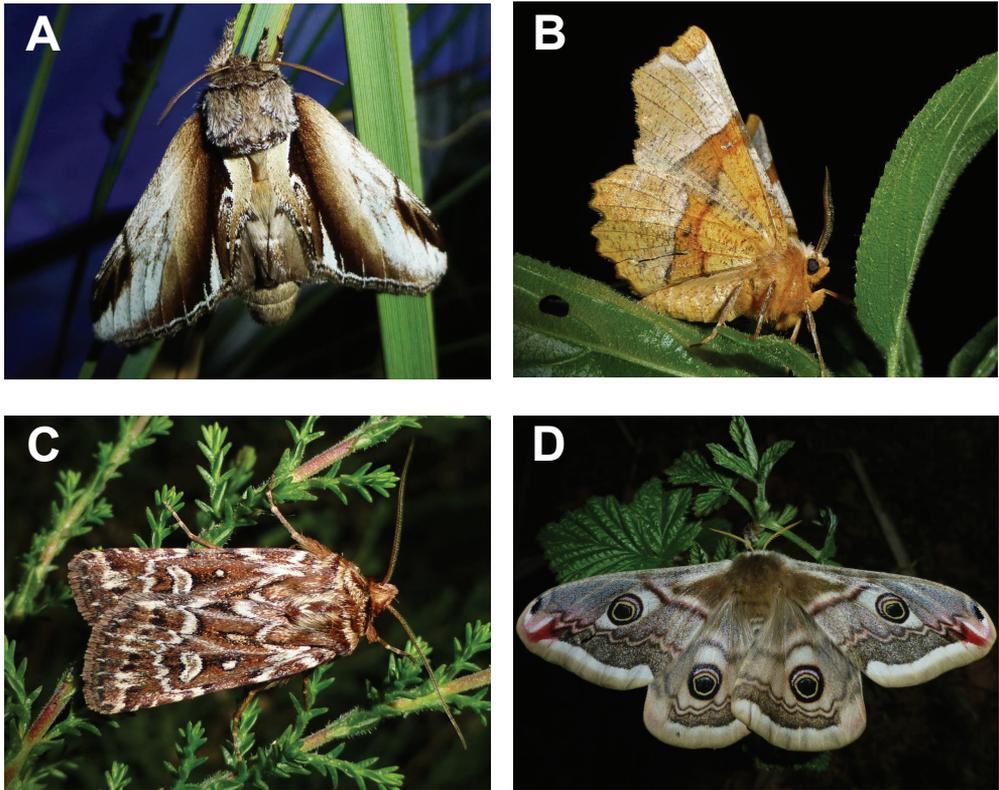


Abb. 3. Weitere Schmetterlingsarten, die ich um den Pfäffikersee in den Jahren 2011–2013 beobachtet habe (alle Fotos von Tieren aus dem Studiengebiet). A) *Pheosia gnoma*, B) *Selenia lunularia*, C) *Lycophotia porphyrea*, D) *Saturnia pavonia*. (Fotos Florian Altermatt)

Empfehlungen und weitere Schritte

Die grosse Anzahl seltener bis sehr seltener nachtaktiver Schmetterlinge (Tab. 1 und 2, Abb. 2) in den Feuchtgebieten um den Pfäffikersee verdeutlicht den naturschützerischen Wert dieser Lebensräume. Es ist wichtig, bei künftigen Schutzmassnahmen die Ansprüche dieser Arten zu berücksichtigen und allenfalls die Habitatpflege auf einzelne dieser Arten auszurichten (für mögliche Zielarten siehe Tab. 2). Auch wenn Lebensraumansprüche und Habitatnutzung der nachtaktiven Schmetterlinge weniger gut bekannt sind als beispielsweise bei Pflanzen oder Amphibien, ist es möglich, diese zu schützen und zu fördern (Ebert 1991–2005). In den Feuchtgebieten um den Pfäffikersee sehe ich in folgenden drei Habitattypen eine Schlüsselbedeutung für das Vorkommen und den Erhalt von seltenen und bedrohten nachtaktiven Schmetterlingen:

1. Pfeifengras- und Riedwiesen, welche allenfalls leicht (< 5% der Fläche) mit Faulbaum, Kreuzdorn oder anderen Sträuchern durchsetzt sind und welche eine nur geringe Verschilfung aufweisen. Es ist auffallend, dass viele Wiesen im Frühling bis Sommer einen relativ guten Eindruck machen und eine lückige Vegetationsstruktur haben (wenn die Orchideen blühen), dann aber ab Mitte Sommer durch starkes

Aufkommen von Schilf eine sehr dichte Vegetationsstruktur bekommen. Die Verschilfung von Lebensräumen kann vielen Feuchtgebietsarten den Lebensraum entziehen, z. B. dem Sumpfhornklee-Widderchen *Zygaena trifolii* (Esper, 1783) oder dem Scheckenfalter *Euphydryas aurinia* (Pro Natura 1997, Ebert 1991–2005). Die dichte Struktur der Vegetation im Sommer und Herbst kann beispielsweise das Absterben der Raupen bewirken, etwa durch erhöhte Feuchtigkeit im Unterwuchs und Pilzbefall. Möglicherweise müssen diese Flächen schon im Frühsommer oder in einem rotierenden Zyklus zweimal pro Jahr geschnitten werden. Dieser Lebensraumtyp ist punktuell weiter durch das dichte Aufkommen amerikanischer Goldrutenarten (*Solidago* sp.) bedroht. Wichtiger Lebensraum von *S. caricaria*, *Hypenodes humidalis* (Doubleday, 1850), *Sedina buettneri* (E. Hering, 1858) und *S. urticae* (Tab. 2, elektronisches Supplement Tab. S2, Abb. 2)!

2. Reich strukturierte, einzelnen Baumgruppen vorgelagerte Gehölzsäume. Wichtig sind diverse, relativ lückig vorkommende Gehölze und Sträucher sowie direkt anschliessende Offenflächen (Seggenriede). Für die Gehölzsäume ist eine mehrjährige Rückschneiderotation angezeigt, sodass einzelne Strauchgruppen über mehrere Jahre bestehen können. Wichtiger Lebensraum von *G. quercifolia*, *P. suspecta* oder *O. vittata* (Tab. 2, elektronisches Supplement Tab. S2, Abb. 2)!
3. Hochmoorflächen, resp. Übergangsbereiche von Hochmooren zu angrenzenden Lebensräumen. Sehr bedeutend ist die kleinflächige Verzahnung von feuchten bis trockenen Stellen. Eine hohe Heterogenität an vertikalen Geländestrukturen, Abbrüchen und Ähnlichem ist wohl wichtiger, um die für das Vorkommen nötigen mikroklimatischen Bedingungen zu schaffen, als das Vorkommen spezifischer Pflanzen. Viele Schmetterlingsarten, die sehr spezifisch auf diesen Lebensraum angewiesen sind, zeigen eine überraschend unspezifische Wahl der Raupenfutterpflanze. Ausgenommen davon sind die an die Moorbeere (*Vaccinium oxycoccus*) gebundenen Arten. Hoch- und Übergangsmoore um den Pfäffikersee sind durch das Aufkommen von Schilf bedroht. Wichtiger Lebensraum von *A. menyanthidis*, *Amphipoea lucens* (Freyer, 1845), *A. myrtilli* oder *A. cordigera* (Tab. 2, elektronisches Supplement Tab. S2, Abb. 2)!

Auch wenn ich eine hohe Diversität an nachtaktiven Schmetterlingen um den Pfäffikersee vorfand, ist der Erhalt und Bestand dieser Arten nicht automatisch gesichert. Es ist zudem unklar, wie stark die Diversität an Schmetterlingen in den Feuchtgebieten um den Pfäffikersee schon zurückgegangen ist. Beispielsweise sind bei den Tagfaltern und Widderchen in den letzten drei Jahrzehnten charakteristische Arten wie *Coenonympha tullia*, *Clossiana selene*, *Erebia medusa* oder *Zygaena trifolii* verschwunden (Andreas Scheidegger, pers. Mitt.). Damit kein ähnlicher Prozess bei den Nachtfaltern eintritt, sind zusätzliche Schutzmassnahmen unerlässlich. Dies beinhaltet auch das Hinterfragen und Anpassen von bisherigen Schutzmassnahmen, welche oft auf Pflanzen und Wirbeltiere ausgerichtet sind.

Danksagung

Urs Kuhn und Corina Schiess von der Fachstelle Naturschutz, Amt für Natur und Landschaft des Kantons ZH, stellten mir unbürokratisch eine Ausnahmegewilligung zur Untersuchung der nachtaktiven Schmetterlinge aus. Andreas Scheidegger zeigte mir Trouvaillen um den Pfäffikersee und leistete zusammen mit Annette Bieger und Stefan Birrer bei Nachtbeobachtungen sehr gute Gesellschaft. Sie ergänzten zusammen mit Thomas Kissling und einem anonymen Begutachter das Manuskript mit kritischen Kommentaren. Lazi Reser stellte Literatur und Fundangaben zur Verfügung.

Literatur

- Altermatt F., Fritsch D., Huber W. & Whitebread S. 2006. Die Gross-Schmetterlingsfauna der Region Basel. Monographien der Entomologischen Gesellschaft Basel 2: 423 pp.
- Blattner S. 1962. Nachtfang-Ergebnisse aus dem Blotzheimer-Sumpfbereich. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 12: 72–74.
- Blattner S. 1975. Die Geometridenfauna von Basel und Umgebung. Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 29: 317–437.
- Blöchliger H. 1992. Schmetterlinge im Hudelmoos: Bestand–Bedrohung–Zukunft. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft 51: 22–50.
- Bryner R. 1983. Nachtfalter-Beobachtungen in den Auengebieten am Ostufer des Neuenburgersees von 1980 bis 1982. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 33: 45–54.
- Ebert G (Hrsg.). 1991–2005. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Vol. 1–10. Ulmer, Stuttgart, 5495 pp.
- Karsholt O. & Razowski J. 1996. The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist. Apollo Books, Stenstrup (DK), 380 pp.
- Malicky H. 1965. Die lepidopterologischen Verhältnisse des Hügellandes zwischen Bodensee und Alpstein (Nordostschweiz). Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Entomologen 17: 24–62.
- Pleisch E. 1975. Das Klotener Ried. Beobachtungen über die Falterfauna in den Jahren 1946–1972. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 25: 1–12.
- Pro Natura – Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.). 1997. Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Fotorotar AG, Egg (ZH), Vol. 2, 679 pp.
- Pro Natura – Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.). 2000. Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Fotorotar AG, Egg (ZH), Vol. 3, 914 pp.
- Rezbanyai L. 1980. Die Insektenfauna des Hochmooses Balmoos bei Hasle, Kanton Luzern. II. Macrolepidoptera (Grossschmetterlinge). Entomologische Berichte Luzern 3: 15–76.
- Rezbanyai L. 1981. Zur Insektenfauna des Siedereiteiches bei Hochdorf, Kanton Luzern. II. Lepidoptera 1: Macroheterocera (Nachtgrossfalter). Entomologische Berichte Luzern 5: 17–67.
- Rezbanyai L. 1982. Zur Insektenfauna der Umgebung der Vogelwarte Sempach, Kanton Luzern. II. Lepidoptera 1: Macrolepidoptera (Grossschmetterlinge). Entomologische Berichte Luzern 7: 15–61.
- Rezbanyai L. 1983. Zur Insektenfauna der Umgebung von Baldegg, Kanton Luzern. Baldegg-Institut. II. Lepidoptera 1: Macroheterocera (Nachtgrossfalter). Entomologische Berichte Luzern 9: 11–25, Anhang: 47–81.
- Rezbanyai-Reser L. 1989. Zur Insektenfauna vom Vogelmoos (775 m) bei Neudorf, Kanton Luzern. II. Lepidoptera 1: Macrolepidoptera (Grossschmetterlinge). Entomologische Berichte Luzern 22: 21–102.
- Rezbanyai-Reser L. 1992. Zur Insektenfauna vom Rüss-Spitz (Kanton Zug) bei Maschwanden (ZH). II. Lepidoptera 1: Macrolepidoptera (Grossschmetterlinge). Entomologische Berichte Luzern 27: 25–114.
- Rezbanyai-Reser L. 1993. Zur Insektenfauna der Umgebung von Lauerz, Kanton Schwyz. I. Sägel (455 m) und Schuttwald (480 m). II. Lepidoptera 1: Macrolepidoptera (Grossschmetterlinge). Entomologische Berichte Luzern 29: 1–28.
- Rezbanyai-Reser L. 1997. Zur Insektenfauna des Hochmoos Forrenmoos, 970 m, Eigental, Kanton Luzern. Grossschmetterlinge. Entomologische Berichte Luzern 37: 1–102.
- Rezbanyai-Reser L. 1998. Zur Insektenfauna des Flachmoorgebietes Wauwilermoos, 498 m, Kanton Luzern. Grossschmetterlinge. Entomologische Berichte Luzern 39: 1–96.
- Rezbanyai-Reser L. 2001a. Zur Insektenfauna vom Hanenriet bei Giswil, 470 m, Kanton Obwalden. Entomologische Berichte Luzern 45: 1–108.
- Rezbanyai-Reser L. 2001b. Zur Insektenfauna von Altdorf und Umgebung, Kanton Uri. 2. Reussdelta bei Seedorf, 435 m. II. Lepidoptera 1: Macrolepidoptera (Grossschmetterlinge). Entomologische Berichte Luzern 46: 31–128.
- Rezbanyai-Reser L. 2005. Die Nachtfalterfauna vom Rotseeriedgebiet in Ebikon, 420 m, Kanton Luzern (Lepidoptera: Macroheterocera). Entomologische Berichte Luzern 52: 1–74.
- Rezbanyai-Reser L. 2011. Zur Nachtgrossfalterfauna der Umgebung von Stans, Kanton Nidwalden, Zentralschweiz. Grossried-Gnappried (443 m) und Bürgenberg-Südhang (480 m) (Lepidoptera: Macroheterocera). Lepidopterologische Mitteilungen Luzern 8: 1–136.
- Stöcklin P. 1962. Drei für Basel neue Geometriden (Lep.) aus der Blotzheimer Fischzucht (St. Louis, Ht.-Rhin). Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 12: 75–77.
- SwissLepTeam 2010. Lepidoptera: Checklist. Fauna Helvetica 25: 349 pp.
- Weidemann H.J. & Köhler J. 1996. Nachtfalter: Spinner und Schwärmer. Naturbuchverlag, Augsburg, 512 pp.

Supplement 1:

Tabelle S1. Liste aller zwischen 2011 und 2013 in den Feuchtgebieten um den Pfäffikersee nachgewiesenen Nachtfalterarten. KR Nr. gibt die Nummerierung in Karsholt & Razowski (1996).

KR Nr.	Artname
63	<i>Triodia sylvina</i>
3907	<i>Apoda limacodes</i>
3998	<i>Zygaena filipendulae</i>
4151	<i>Cossus cossus</i>
4178	<i>Phragmataecia castaneae</i>
6752	<i>Lasiocampa quercus</i>
6755	<i>Macrothylacia rubi</i>
6763	<i>Dendrolimus pini</i>
6767	<i>Euthrix potatoria</i>
6777	<i>Gastropacha quercifolia</i>
6788	<i>Aglia tau</i>
6794	<i>Saturnia pavonia</i>
6819	<i>Mimas tiliae</i>
6834	<i>Hyloicus pinastri</i>
6843	<i>Macroglossum stellatarum</i>
6862	<i>Deilephila elpenor</i>
6863	<i>Deilephila porcellus</i>
7481	<i>Thyatira batis</i>
7483	<i>Habrosyne pyritoides</i>
7486	<i>Tethea or</i>
7490	<i>Ochropacha duplaris</i>
7498	<i>Achlya flavicornis</i>
7503	<i>Watsonalla binaria</i>
7505	<i>Watsonalla cultraria</i>
7508	<i>Drepana falcataria</i>
7527	<i>Lomaspilis marginata</i>
7530	<i>Ligdia adustata</i>
7539	<i>Macaria notata</i>
7540	<i>Macaria alternata</i>
7542	<i>Macaria liturata</i>
7547	<i>Chiasmia clathrata</i>
7594	<i>Cepphis advenaria</i>
7596	<i>Petrophora chlorosata</i>
7607	<i>Plagodis dolabraria</i>
7613	<i>Opisthograptis luteolata</i>
7615	<i>Epione repandaria</i>
7630	<i>Apeira syringaria</i>
7641	<i>Selenia dentaria</i>
7642	<i>Selenia lunularia</i>
7643	<i>Selenia tetralunaria</i>
7647	<i>Odontopera bidentata</i>

Supplement 2:

Tabelle S2. Liste der in Ebert (2005) als Feuchtgebietsarten eingestuftes Nachtfliegen, die von ihnen bewohnten Hauptlebensräume, sowie ihr Vorkommen in Feuchtgebieten in der Nordschweiz (Literaturangaben siehe Haupttext Material und Methoden und Tabelle 1). In Pfäffikon wurden alle Arten zwischen 2011 und 2013 nachgewiesen, nur von drei Arten liegen die letzten Funde ausserhalb dieser Zeit: *Zygaena trifolii* (1992), *Falcaria lacertinaria* (1997) und *Phaeosia tremula* (1980). Nr. nach Karsholt & Razowski (1996).

Nr	Art	Hauptlebensräume (Ebert 2005)			Feuchtgebietsnachweis (Referenz-Nr zu Lokalitäten in Tabelle 1)																				
		Auen- und Bruchwälder	Marrnawälder	Feuchtwiesen, Niedermoore, Röhricht	Hochmoorkomplexe	1 Pfäffikersee (ZH)	2 Petite Camargue (F) >2000	3 Petite Camargue (F) 1960–1975	4 Hudelmoos (TG)	5 Ostufer Neuenburgersee (BE)	6 Klotener Ried (ZH)	7 Hasle, Balmoos (LU)	8 Hochdorf, Siedereteich (LU)	9 Sempach, Vogelwarte (LU)	10 Baldegg (LU)	11 Neudorf, Vogelmoos (LU)	12 Rüsspitz (ZG)	13 Lauerz, Sägel (SZ)	14 Eigental, Forrenmoos (LU)	15 Wauwilermoos (LU)	16 Hanenriet (OW)	17 Seedorf, Reussdelta (UR)	18 Ebikon, Rotseeried (LU)	19 Stans, Grossried/Gnappried (NW)	
4000	<i>Zygaena trifolii</i>																								
4039	<i>Paranthrene tabaniformis</i>																								
4178	<i>Phragmataecia castaneae</i>																								
6769	<i>Cosmotriche lunigera</i>																								
6771	<i>Phylodesma ilicifolia</i>																								
6773	<i>Phylodesma tremulifolia</i>																								
6777	<i>Gastropacha quercifolia</i>																								
6778	<i>Gastropacha populifolia</i>																								
6784	<i>Endromis versicolora</i>																								
7490	<i>Ochropacha duplaris</i>																								
7498	<i>Achlya flavicornis</i>																								
7501	<i>Falcaria lacertinaria</i>																								
7517	<i>Archiearis parthenias</i>																								
7518	<i>Archiearis notha</i>																								
7567	<i>Itame brunneata</i>																								
7594	<i>Cepphis advenaria</i>																								
7634	<i>Ennomos alniaria</i>																								
7635	<i>Ennomos fuscantaria</i>																								
7775	<i>Deileptenia ribeata</i>																								
7781	<i>Archianna melanaria</i>																								
7969	<i>Geometra papilionaria</i>																								
8000	<i>Hemistola chrysoptasaria</i>																								
8039	<i>Scopula caricaria</i>																								
8040	<i>Scopula nemoraria</i>																								
8064	<i>Scopula immutata</i>																								
8245	<i>Orthonama vittata</i>																								
8392	<i>Hydriomena impluviata</i>																								
8419	<i>Rheumaptera hastata</i>																								
8420	<i>Rheumaptera subhastata</i>																								
8444	<i>Epirritia autumnata</i>																								
8456	<i>Perizoma alchemillata</i>																								
8465	<i>Perizoma didymata</i>																								
8471	<i>Perizoma parallelineata</i>																								
8494	<i>Eupithecia valerianata</i>																								
8520	<i>Eupithecia veratraria</i>																								
8607	<i>Anticollix sparsata</i>																								
8617	<i>Carsia sororiata</i>																								
8654	<i>Euchoeca nebulata</i>																								
8701	<i>Clostera anastomosis</i>																								
8706	<i>Cerura ermina</i>																								
8709	<i>Furcula bicuspis</i>																								
8727	<i>Pheosia tremula</i>																								
8728	<i>Pheosia gnoma</i>																								
8736	<i>Leucodontia bicoloria</i>																								
8741	<i>Odontotia carnemita</i>																								
8747	<i>Gluphisia crenata</i>																								
8775	<i>Acronicta cuspis</i>																								
8781	<i>Acronicta strigosa</i>																								