

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Zur Phänologie von Insekten basierend auf der relativen botanischen
Phänologie nach E. Patzke - Herrn Prof. Dr. Erwin Patzke (Aachen) in
Dankbarkeit zum 80. Geburtstag gewidmet = The @Phenology of Insects
Based of the Relative Botanical Phenology by E. Patzke

Bomble, F. Wolfgang

2010

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-196670](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-196670)

Zur Phänologie von Insekten basierend auf der relativen botanischen Phänologie nach E. PATZKE

The Phenology of Insects Based of the Relative Botanical Phenology by E. PATZKE

F. WOLFGANG BOMBLE

(Manuskripteingang: 21. Dezember 2009)

Herrn Prof. Dr. ERWIN PATZKE (Aachen) in Dankbarkeit zum 80. Geburtstag gewidmet

Kurzfassung: Die von E. PATZKE begründete relative Phänologie der Gefäßpflanzen und eine darauf aufbauende kritische Taxonomie wird auf Insekten übertragen. Die vorgestellte Methode vergleicht die Insektenphänologie mit der Phänologie der Gesamtvegetation. Erste Ergebnisse zur Phänologie von Heuschrecken, Libellen, Tagfaltern, Widderchen und des Schönbären werden vorgestellt. *Aphantopus hyperantus* und *Zygaena filipendulae* treten jeweils in zwei phänologisch unterschiedlichen Populationen auf, die auf die Existenz von Zwillingarten hinweisen.

Schlagworte: Relative Phänologie, absolute Phänologie, Rheinland

Abstract: A relative phenology of vascular plants founded by E. PATZKE and taxonomical conclusions are transferred to insects. The described method compares the phenology of insects with the phenology of the vegetation. Phenological results of grasshoppers, dragon flies, butterflies, burnet moths and the scarlet tiger moth are shown. *Aphantopus hyperantus* and *Zygaena filipendulae* occur in two phenologically different populations, which indicate the existence of sibling species.

Keywords: Relative phenology, absolute phenology, Rhineland

1. Einleitung

Zwei bekannte Buchreihen über Schmetterlinge beschäftigen sich intensiv mit Phänologie, wobei der gewählte Zugang teilweise deutlich abweicht. EBERT & RENNWALD (1991a, 1991b, 1994) beurteilen eine große Datenbasis von tagessgenau erfassten Beobachtungen und stellen damit phänologische Diagramme für die Teillandschaften Baden-Württembergs dar.

Demgegenüber stellt WEIDEMANN (1986, 1988) neben Angaben wie „Mitte Juli bis Anfang August“ öfter Vergleiche mit der Vegetation im Fluggebiet an, wie „Falter schlüpfen zur Zeit der Heckenrosenblüte“ beim Großen Eisvogel (*Limenites populi* - WEIDEMANN 1988) und „1. Generation erscheint zur Blütezeit des Scharfen Hahnenfußes“ beim Violetten Waldbläuling (*Cyaniris semiargus* - WEIDEMANN 1986). WEIDEMANN & KÖHLER (1996) schreiben dazu in einer Fußnote zu einem phänologischen Vergleich des Pappelschwärmers (*Loathoe populi*) mit dem Aufblühzeitpunkt von Flieder und

Roßkastanie: „Eine solche Synchronisation des Erscheinens von Faltern erscheint zur Beschreibung der Flugzeit besser geeignet als Kalenderdaten“. Neben Vergleichen mit der Vegetation werden auch der Vergleiche zu anderen Schmetterlingen gezogen wie bei *Pyrgus armoricanus*: „Falter der ersten Generation kurz nach Beendigung der Flugzeit von *Pyrgus malvae*“ (WEIDEMANN 1988).

Die Vorgehensweise in EBERT & RENNWALD (1991a, 1991b, 1994) bedient sich absoluter phänologischer Daten, weshalb diese Vorgehensweise als absolute Phänologie bezeichnet werden kann. Im Gegensatz dazu geht der Ansatz von WEIDEMANN (1986, 1988) und WEIDEMANN & KÖHLER (1996) von einem relativen Vergleich zur Gesamtvegetation aus, weshalb hier von relativer Phänologie gesprochen werden kann.

Leider betreffen die phänologischen Angaben zur relativen Phänologie von WEIDEMANN (1986, 1988) und WEIDEMANN & KÖHLER (1996) nur einen Teil der Arten. Selbst bei diesen ist ein Ver-



Abbildung 1. Hauhechel-Bläuling (*Polyommatus icarus* – links – bei Alendorf, TK 5605.24, 29.05.2004) und Mauerfuchs (*Lasiommata megera* – rechts – Altenahr, TK 5407.44, 06.06.2006) fliegen in zwei phänologisch ähnlichen Generationen.

Figure 1. *Polyommatus icarus* (left – near Alendorf, TK 5605.24, 29.05.2004) and *Lasiommata megera* (right – Altenahr, TK 5407.44, 06.06.2006) fly in two phenologically similar generations.

gleich untereinander erschwert, wenn der Leser nicht gut mit der Phänologie der Gefäßpflanzen vertraut ist. Es fehlt an einer übergreifenden Übersicht, die eine umfassende Orientierung und Quervergleiche ermöglicht.

Eine solche solide Datenbasis hat in jahrzehntelanger phänologischer Arbeit Prof. Dr. E. PATZKE für die Gefäßpflanzen erarbeitet und in diversen Arbeiten (PATZKE 1990, 1992, 2000) die Bedeutung dieser Methode dargestellt. Neben der Erfassung des Blühzeitpunktes vieler Arten lag sein wesentlicher Arbeitsschwerpunkt auf der Untersuchung von Zwillingarten, die sich einer ausschließlich morphologisch orientierten Betrachtung verschließen und erst anhand relativ phänologischer Entwicklungsunterschiede erkannt werden.

Ich habe als botanischer Schüler von Prof. Dr. E. PATZKE einige Jahre den Ansatz von WEIDEMANN (1986, 1988) und WEIDEMANN & KÖHLER (1996), Insektenphänologie relativ zur Vegetationsentwicklung zu betrachten, basierend auf der soliden Grundlage der PATZKE'schen Untersuchungen ausgebaut. Erste Ergebnisse dieser Studien einzelner Insektengruppen werden hier vorgestellt. Es soll dabei gezeigt werden, dass die relative Phänologie nach E. PATZKE das Potential besitzt, die phänologische und taxonomische Untersuchung diverser Tiergruppen zu erweitern.

2. Relative botanische Phänologie und phänologisch begründete Taxonomie nach E. PATZKE

PATZKE (1990, 1992, 2000) stellt eine Methode vor, die insbesondere den Blühbeginn einer Art nicht absolut in Tagesdaten, sondern relativ im Vergleich zur sonstigen Vegetation untersucht: Eine Phase wird als die durchschnittliche Wärmesumme eines Maitages gesetzt. Kühlere oder wärmere Tage werden davon abhängig gewichtet. Der Beginn der Betrachtungen wird mit Phase 1 = Blühbeginn des Buschwindröschens (*Anemone nemorosa*) gesetzt. Davon ausgehend wird der Phasenwert des Beginns der Blüte (oder der Fruchtreife) ermittelt.

Taxonomisch geht PATZKE (1990, 1992, 2000) davon aus, dass es sich bei phänologisch verschiedenen, aber morphologisch ähnlichen (wenn nicht sogar identischen) Sippen einer traditionellen Art um bisher verkannte Zwillingarten/Geschwisterarten handelt. Sie lassen sich bei einer absoluten phänologischen Arbeitsweise nur schwer feststellen, da ein Vergleich klimatisch unterschiedlicher Gebiete (z.B. verschiedener Höhenlagen) kaum möglich ist, während die relative Phänologie auch unter diesen Umständen (idealerweise) bei identischen Beobachtungsobjekten zu identischen Phasenwerten führt. Die Vegetationsentwicklung beispielsweise am 1. Juli ist in 1000 m Höhe voll-



Abbildung 2. Der Kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas* – Teverener Heide, TK 5002.31, 21.05.2006) startet in seiner ersten Generation schon früh im Jahr, schon nach oder gleichzeitig mit dem Kriechenden und dem Scharfen Hahnenfuß (*Ranunculus repens* & *R. acris*).

Figure 2. *Lycaena phlaeas* (Teverener Heide, TK 5002.31 21.05.2006) starts early to fly in its first generation, already after or simultaneous with *Ranunculus repens* and *R. acris*.

kommen verschieden von der in tieferen Lagen am selben Tag. Demgegenüber ist der Blühbeginn derselben Art über verschiedene Höhenstufen hinweg direkt mit der Entwicklung anderer Arten vergleichbar und synchron.

Prof. Dr. E. PATZKE hat mir freundlicherweise eine bisher unpublizierte Phasenliste der Gefäßpflanzen mit phänologischen Angaben zu über 1000 Arten zur Verfügung gestellt. Mithilfe dieser Datenbasis konnte ich in den Jahren 1996 bis 2004 die Phänologie einiger Insekten, hauptsächlich Libellen, Heuschrecken, Tagfalter und Widderchen schwerpunktmäßig im Aachener Raum untersuchen. Die Phasenwerte wurden dabei nicht direkt über die täglichen Wärmesummen, sondern indirekt über einen intensiven Vergleich mit der lokalen Vegetation anhand der PATZKE'schen Daten ermittelt.

3. Relative phänologische Untersuchungen von Insekten

Im Prinzip entspricht das bei Insekten angewandte Verfahren einer Erweiterung der beobachteten Lebewesen und weniger einer Änderung der Methode.

Bei einem Beobachtungsgang werden sowohl die vorgefundenen Insekten als auch der phä-

nologische Zustand der Vegetation aufgenommen. Eine räumliche Beschränkung des Gebietes ist dabei wichtig, da über größere Strecken die zeitliche Entwicklung differieren kann. Besonders bei Schmetterlingen wird der Erhaltungszustand der Flügel inklusive Beschuppung als ein Hinweis auf das Alter des Tieres mit erfasst. Bedeutsam ist die Beobachtung frisch geschlüpfter Tiere, z.B. wenn eine noch nicht ausgehärtete Libelle neben ihrer Exuvie an einem Seeufer gefunden wird.

Im Laufe der Erfassung verschiedener Gebiete und im Verlauf einiger Jahre ergibt sich bei vielen Arten eine gute Datenbasis, um eine einigermaßen sichere Einschätzung des Beginns der Imaginalzeit vorzunehmen.

Im Unterschied zu Pflanzen sind Insektenimagines meist sehr mobil, was man bei der Auswertung der phänologischen Beobachtungen berücksichtigen muss. Besonders zugeflogene Tiere können nicht eingeordnet werden, sind aber nicht immer als solche zu erkennen. Aber auch bei nicht zugewanderten Individuen muss der Beobachtungsort nicht der Entwicklungsort sein. So könnte ein Tier, das in einem kühl-schattigen Bereich beobachtet wird, von einer nicht weit entfernten, wärmeren Stelle stammen und somit einen früheren Beginn der Imaginalphase



Abbildung 3. Während die Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*) schon zu einem frühen Zeitpunkt startet, beginnt die Flugzeit der abgebildeten Becher-Azujungfer (*Enallagma cyathigerum* – Eschweiler, TK 5103.34, 06.08.2005) deutlich später: ähnlich dem Großen Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*) und der Großen Königslibelle (*Anax imperator*) startet diese Art erst nach den frühen Margeriten (*Leucanthemum ircutianum*) und der Tauben Trespe (*Bromus sterilis*).

Figure 3. Whereas *Coenagrion puella* starts early to fly, the photographed *Enallagma cyathigerum* (Eschweiler, TK 5103.34, 06.08.2005) starts distinctly later: like *Orthetrum cancellatum* and *Anax imperator* it starts to fly after the early marguerites (*Leucanthemum ircutianum*) and *Bromus sterilis*.

vortäuschen (die kühlere Stelle ist von der phänologischen Gesamtentwicklung nicht so weit entwickelt wie eine wärmere Stelle).

In vielen Fällen lässt sich die Phänologie der Insekten gut mit der Phänologie der Vegetation synchronisieren. Dies gilt jedoch nicht für früh schlüpfende Weißlinge. Während die zweite Generation von *Pieris rapae* und *P. napi* eine stabile relative Phänologie zeigt, ist dies in der ersten Generation beider Arten sowie bei *Anthocharis cardamines* nicht der Fall. Hier gibt es deutliche Abweichungen von Jahr zu Jahr in Relation zur Vegetationsentwicklung. Während die Flugzeit dieser Arten in manchen Jahren schon vor oder gleichzeitig mit dem Blühbeginn der meisten Löwenzahnsorten (*Taraxacum* Sect. *Hammata* und T. Sect. *Ruderalia*) beginnt, ist der Flugbeginn der Falter in anderen Jahren vergleichbar mit dem Blühbeginn der wesentlich späteren Hahnenfüße (*Ranunculus acris* und *R. repens*). Ein Grund dafür könnte im Wetter zum potentiellen Flugbeginn bestehen, indem die Arten möglicherweise bei ungeeignetem Wetter

trotz passender Entwicklung nicht schlüpfen und sich somit im Vergleich zur Vegetation verspäten.

Aber warum ist die zweite Generation dann trotz unterschiedlichem Start der ersten Generation wieder phänologisch einheitlich? Dies dürfte an der von WEIDEMANN (1988) beschriebenen Nutzbarkeit der Nahrungspflanzen liegen: „Die Inhaltsstoffe von Pflanzen sind im Wechsel der Jahreszeiten und mit zunehmender Entwicklung der Pflanzen qualitativen (Zusammensetzung der Inhaltsstoffe) wie auch quantitativen (Menge bzw. Konzentration der Inhaltsstoffe) [Veränderungen, d. Verf.] unterworfen. Hieraus lässt sich verstehen, warum manche Pflanzen nur zu speziellen Zeiten bzw. bei speziellem Entwicklungszustand von den Raupen befressbar sind“. Der Zustand einer Pflanze ändert sich somit im Laufe der phänologischen Entwicklung. Wenn das Schmetterlingsweibchen seine Eier bevorzugt auf Pflanzen in einem bestimmten phänologischen Entwicklungszustand ablegt, ist die Synchronität der zweiten Genera-

tion gegeben (da die unterschiedlichen Eiablagemedien zeitlich synchron durch den gleichen Entwicklungszustand sind). Hinweise darauf, dass dies so ist, geben Beobachtungen zum Eiablageverhalten des Wanderfalters Admiral (*Vanessa atalanta*). Die beobachteten Eiablagen geschahen auf Brennesseln in einem relativ einheitlichen phänologischen Zustand. Zwei Beobachtungen zur Eiablage entsprechen einem Zeitpunkt um den Blühbeginn des Glatthafters (*Arrhenatherum elatius*), während eine weitere Beobachtung etwas vor einem Zeitpunkt um den Blühbeginn der Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) lag. Wenn man die Flugzeit einer Generation bei stationären Arten (mit früher und später schlüpfenden Individuen) berücksichtigt, ist die beobachtete Eiablagephase des Admirals auch nicht länger als bei anderen Arten (bezogen auf den relativen Entwicklungszustand des Eiablagemediums, nicht des Falters!). Zur Absicherung sind jedoch weitere Beobachtungen nötig.

Eine Untersuchung der phänologischen Entwicklung von Ei-, Larven- und Puppenstadien ist entsprechend zur bisher beschriebenen Vorgehensweise bei den Imagines möglich. Wegen der größeren Ortsbindung der frühen Entwicklungsstadien ist, wenn einmal gefunden, eine phänologische Einschätzung im Allgemeinen sogar problemloser als bei den Imagines.

Eine Übersicht über meine phänologischen Einstufungen gibt Tabelle 1. Einige Beispiele sind in den Abbildungen 1 bis 3 dargestellt. Die Daten sollen als Anreiz dienen, sich mit der relativen Phänologie von Insektenarten zu beschäftigen. Es handelt sich in vielen Fällen nicht um endgültige Werte, und es wird sicher kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. In manchen Fällen dürfte es jedoch schon mit den dargestellten Phasenwerten in Tabelle 1 möglich sein, eine ungefähre Einstufung der Phänologie weiterer Arten vorzunehmen, ohne die Phänologie der Vegetation zu studieren.

4. Phänologisch unterschiedliche Populationen von Insekten im Aachener Raum

Die relative Phänologie bei Insekten lässt in einigen Fällen unterschiedliche Populationen erkennen. Endgültige taxonomische Schlüsse wären zum jetzigen Zeitpunkt verfrüht. Es soll jedoch versucht werden, anhand von zwei Beispielen in EBERT & RENNWALD (1991b, 1994) die Vorteile einer relativ phänologischen Betrachtungsweise vorzustellen.

Neben den im Folgenden genauer dargestellten Beispielen lassen weitere Beobachtungen und Vergleiche mit Beobachtungen in Baden-

Württemberg (EBERT & RENNWALD 1991a, 1991b, 1994) die Existenz weiterer Fälle von Zwillingartenpaaren möglich erscheinen. Für eine ausführliche Darstellung reichen die vorhandenen Daten jedoch nicht aus.

4.1. *Aphantopus hyperantus*

Zum Weißrandigen Mohrenfalter (Schornsteinfeger, Brauner Waldvogel – *Aphantopus hyperantus*) schreiben EBERT & RENNWALD (1991b): „In der Oberrheinebene fliegt der Schornsteinfeger im wesentlichen von Anfang Juli bis Mitte August. Die jährlichen Schwankungen im Auftreten der Art sind minimal [...]“ sowie „Selbst in Schwarzwaldlagen um 1000 m fliegt *A. hyperantus* eher als im Kaiserstuhl!“. „Eine Erklärung für dieses Phänomen“ steht nach EBERT & RENNWALD (l. c.) „noch aus“.

Diese von EBERT & RENNWALD (l. c.) an weiteren Beispielen dargelegte Tatsache, dass eine Art in kühlen Lagen früher fliegt als in der warmen Oberrheinebene verwirrt, da bei tagesabsoluter Datenerfassung die Flugzeit vieler Arten in kühleren Hochlagen später ist als die in den wärmeren Tieflagen. Einen Erklärungsansatz für die früheren Falter in höheren Lagen deutet eine Beobachtung aus dem Rheinland an, nämlich die Existenz phänologisch abweichender Populationen.

Insbesondere im Nordwesten von Aachen in 150–250 m Höhe (TK 5201.22, TK 5202.11) und in Mayen in 280 m Höhe (TK 5609.34) konnte ich späte Populationen feststellen: die Flugzeit von *Aphantopus hyperantus* ist in beiden Gebieten einheitlich und beginnt etwas vor dem Blühbeginn der Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*). Es handelt sich an beiden Beobachtungsorten um thermophile Saumbiotop in der Nähe zu Trockenrasenbereichen. In vielen Beobachtungsjahren konnte an warmen Säumen in Aachen niemals ein früherer Flugzeitpunkt (relativ!) beobachtet werden.

Abweichend dazu konnte die Art in der Eifel bei Blankenheim in 520 m Höhe (TK 5504.41) schon um den Blühbeginn des Glatthafters (*Arrhenatherum elatius*) beobachtet werden. Lebensraum sind hier artenreiche magere Bergwiesen mit Trockenrasentendenzen. Diese Situation ist phänologisch mit der im Schwarzwald zu vergleichen. Käme die spät fliegende Population an diesem Standort vor, wäre mit ersten Faltern je nach Witterungsverlauf des jeweiligen Jahres erst deutlich später zu rechnen.

Vergleicht man diese Beobachtungen mit gut bekannten Situationen bei Gefäßpflanzen, so spricht viel für das Vorhandensein von zwei in ihrem Entwicklungsrhythmus deutlich unter-

Tabelle 1. Früheste Beobachtung von Insekten im Vergleich zur Vegetationsentwicklung in Phasen nach PATZKE (1992). Abkürzungen hinter den Artnamen: 1, 2 = erste und zweite Generation; „a“ = vermutete Generationen aus Puppenüberwinterern und deren Nachkommen; I, II, III = Nummer vermuteter Zwillingsarten in der Reihenfolge des jährlichen Auftretens. Mit „*“ werden Phasenwerte gekennzeichnet, denen eine größere Sicherheit (Beobachtungszahl, Populationsgröße) zugrunde liegt.

Table 1. Earliest observation of insects compared with the yearly progress of vegetation in phases by PATZKE (1992). Abbreviations behind species name: 1, 2 = first and second generation; „a“ = supposed generations of hibernating pupae and their descendants; I, II, III = number of supposed sibling species ordered by yearly occurrence. With „*“ phases are marked, which are more certain (number of observations, population size).

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Phase
Libellen		
<i>Ischnura elegans</i>	Große Pechlibelle	20*
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Frühe Adonislibelle	22
<i>Coenagrion puella</i>	Hufeisen-Azurjungfer	24*
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Vierfleck	27
<i>Libellula depressa</i>	Plattbauch	< 36
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Becher-Azurjungfer	40*
<i>Anax imperator</i>	Große Königslibelle	43*
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil	43*
<i>Ischnura pumilio</i>	Kleine Pechlibelle	46
<i>Calopteryx splendens</i>	Gebänderte Prachtlibelle	48
<i>Erythromma viridulum</i>	Kleines Granatauge	58*
<i>Somatochlora metallica</i>	Glänzende Smaragdlibelle	75
<i>Sympetrum striolatum</i>	Große Heidelibelle	75
<i>Sympetrum flaveolum</i>	Gefleckte Heidelibelle	78
<i>Aeschna juncea</i>	Torf-Mosaikjungfer	85
<i>Aeschna cyanea</i>	Blaugrüne Mosaikjungfer	86
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Blutrote Heidelibelle	< 86
<i>Lestes viridis</i>	Weidenjungfer	86
<i>Lestes sponsa</i>	Gemeine Binsenjungfer	< 88
Heuschrecken		
<i>Omocestus viridulus</i> I	Bunter Grashüpfer I	47*
<i>Chorthippus parallelus</i>	Gemeiner Grashüpfer	63*
<i>Barbitistes serricauda</i>	Laubholz-Sägeschrecke	68
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Gefleckte Keulenschrecke	68
<i>Omocestus viridulus</i> II	Bunter Grashüpfer II	69
<i>Chorthippus biguttulus</i> I	Nachtigall-Grashüpfer I	73
<i>Metrioptera bicolor</i>	Zweifarbige Beißschrecke	75
<i>Stenobothrus lineatus</i>	Heidegrashüpfer	76
<i>Metrioptera brachyptera</i>	Kurzflügelige Beißschrecke	77
<i>Chrysocraon dispar</i>	Große Goldschrecke	78
<i>Decticus verrucivorus</i>	Warzenbeißer	79
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grünes Heupferd	80
<i>Chorthippus brunneus</i>	Brauner Grashüpfer	85
<i>Conocephalus dorsalis</i>	Kurzflügelige Schwertschrecke	85
<i>Chorthippus biguttulus</i> II	Nachtigall-Grashüpfer II	86
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	Gewöhnliche Strauschschrecke	86
<i>Conocephalus discolor</i>	Langflügelige Schwertschrecke	88
<i>Oedipoda caerulea</i>	Blaufügelige Ödlandschrecke	103
<i>Leptophyes punctatissima</i>	Punktierte Zartschrecke	114

Tabelle 1. Fortsetzung.

Table 1. Continued.

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Phase
Tagfalter/Widderchen/Schönbären		
<i>Pieris napi</i> 1	Grünader-Weißling 1	4/15*
<i>Pieris rapae</i> 1	Kleiner Kohlweißling 1	7/20*
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurorafalter	9/19*
<i>Celastrina argiolus</i> 1	Faulbaum-Bläuling 1	22
<i>Lycaena phlaeas</i> 1	Kleiner Feuerfalter 1	22
<i>Spialia sertorius</i>	Wiesenknopf-Puzzelfalter	22
<i>Callophrys rubi</i>	Brombeer-Zipfelfalter	23
<i>Erynnis tages</i>	Leguminosen-Dickkopffalter	24
<i>Issoria lathonia</i>	Kleiner Perlmutterfalter	24
<i>Parage aegeria</i> 1a	Waldbrettspiel 1a	24*
<i>Polyommatus icarus</i> 1	Hauhechel-Bläuling 1	30*
<i>Lasiommata megera</i> 1	Mauerfuchs 1	34*
<i>Cupido minimus</i>	Zwerg-Bläuling	< 36
<i>Araschnia levana</i> 1	Landkärtchen 1	36
<i>Carterocephalus palaemon</i>	Bunter Dickkopffalter	36
<i>Pyrgus malvae</i>	Gewöhnlicher Puzzelfalter	36
<i>Lycaena hippothoe</i>	Lilagoldfalter	40
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Gemeines Wiesenvögelchen	41
<i>Aphantopus hyperantus</i> I	Weißbrandiger Mohrenfalter I	46
<i>Aglais urticae</i> 1	Kleiner Fuchs 1	54
<i>Plebejus argus</i>	Argus-Bläuling	< 60
<i>Ochlodes venatus</i>	Rostfarbiger Dickkopffalter	60
<i>Coenonympha arcania</i>	Perlgrasfalter	62
<i>Zygaena purpuralis</i>	Thymian-Widderchen	62
<i>Maniola jurtina</i>	Großes Ochsenauge	63
<i>Zygaena loti</i>	Beilfleck-Widderchen	66
<i>Pieris napi</i> 2	Grünader-Weißling 2	67*
<i>Pieris rapae</i> 2	Kleiner Kohlweißling 2	67*
<i>Aphantopus hyperantus</i> II	Weißbrandiger Mohrenfalter II	68*
<i>Lasiommata maera</i>	Braunauge	68
<i>Zygaena viciae</i>	Kleines Fünffleck-Widderchen	70
<i>Callimorpha dominula</i>	Schönbär	72
<i>Thymelicus lineolus</i>	Schwarzkolbiger Braundickkopffalter	72
<i>Melanargia galathea</i>	Schachbrettfalter	73*
<i>Polygonia c-album</i> 1	C-Falter 1	74*
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Braunkolbiger Braundickkopffalter	75
<i>Zygaena filipendulae</i> II	Gewöhnliches Sechsfleck-Widderchen II	76
<i>Celastrina argiolus</i> 2	Faulbaum-Bläuling 2	80
<i>Araschnia levana</i> 2	Landkärtchen 2	84*
<i>Gonepteryx rhamni</i> 1	Zitronenfalter 1	86*
<i>Inachis io</i> 1	Tagpfauenauge 1	88*
<i>Aglais urticae</i> 2	Kleiner Fuchs 2	95
<i>Parage aegeria</i> 2a	Waldbrettspiel 2a	95*
<i>Quercusia quercus</i>	Blauer Eichen-Zipfelfalter	95
<i>Lasiommata megera</i> 2	Mauerfuchs 2	98*
<i>Zygaena filipendulae</i> III	Gewöhnliches Sechsfleck-Widderchen III	98*
<i>Polyommatus icarus</i> 2	Hauhechel-Bläuling 2	100*

schiedlichen Populationen. Es erscheint lohnenswert zu überprüfen, ob hier nicht Zwillingarten vorliegen. Hierzu sind noch weitere Studien nötig. Interessant erscheint besonders die phänologische (und ökologische!) Situation in potentiellen Kontaktgebieten.

Möglicherweise beginnt die Flugzeit von *Aphantopus hyperantus* in einem halboffenen Waldsumpf in der Nähe von Aachen (B – Eynatter Heide, TK 5202.43) ebenfalls früher als in den trockeneren Saumbiotopen. Ob es sich dabei nur um einen Artefakt der Beurteilung der Vegetationsphänologie handelt oder die Population wirklich früher (intermediär oder so früh wie die Bergwiesen-Sippe) fliegt, bedarf ebenfalls weiterer Studien.

4.2. *Zygaena filipendulae*

„Besondere Aufmerksamkeit verdient die eigenartige Phänologie des Sechsfleck-Widderchens“ nach HOFMANN (1994). Die von ihm dargestellte Phänologie von *Zygaena filipendulae* lässt sich wie folgt zusammenfassen: Von der Art liegen in Baden-Württemberg Beobachtungen von Anfang Mai bis Anfang Oktober vor, wobei auch die regelmäßige Flugzeit lange andauert und mehrere Schwerpunkte zeigt: „Dieses *filipendulae*-Phänomen (mehrmaliges Erscheinen im gleichen Jahr) ist aus südlicheren Ländern schon lange bekannt [...]“. Maxima in der Oberrheinebene liegen dabei gegen Mitte/Ende Juni und Mitte/Ende Juli. Nach einem Monat Pause werden Mitte September/Anfang Oktober noch Nachzügler beobachtet.

Nach HOFMANN (l.c.) gibt es für dieses Phänomen drei Erklärungsansätze: 1.) einen langgestreckten Imaginalzyklus, 2.) zumindest lokal mehrbrütige Populationen mit mindestens zwei Generationen pro Jahr und 3.) die Existenz mindestens zweier syntop existierender „Stämme“, die „genetisch m. o. w. durch Flugzeitenasynchronisation isoliert“ sind: „Stamm A: Mai/Juni, Stamm B: Juli“. HOFMANN (l.c.) geht davon aus, dass alle drei Begründungen parallel zutreffen und in Kombination die phänologischen Beobachtungen in Baden-Württemberg erklären. Besonders hebt er die Bedeutung der Existenz der phänologisch verschiedenen Stämme hervor, auf die „die Definition der Art selbst (potentielle Fortpflanzungsgemeinschaft) nicht mehr oder nur sehr eingeschränkt angewandt werden kann“. Für diese sieht er Forschungspotential für bisher wenig erforschte „evolutionsbiologische Prozesse (sympatrische Differenzierung und Artbildung)“.

Anhand eigener Beobachtungen aus dem Rheinland können diese Aussagen nur voll und

ganz unterstrichen werden. Es lässt sich hier klar die Existenz zweier phänologisch verschiedener Populationen (nach meiner Ansicht zweier Zwillingarten) bestätigen.

Im Stadtgebiet Aachen und angrenzenden Bereichen der niederrheinischen Bucht konnten bisher ausschließlich Vorkommen der spät fliegenden Population gefunden werden. Sie fliegt hier auf Kalkmagerrasen und trockenwarmen Wiesenbrachen und Ruderalflächen. Es zeigt sich dabei eine Tendenz zur Besiedlung von Pioniersituationen, auch in stark anthropogen überformten Bereichen benachbart zu großen Straßen. Der Flugbeginn liegt deutlich nach der Fruchtreife von *Cirsium arvense* und *C. vulgare* und entspricht in etwa dem Flugbeginn der zweiten Generationen von *Polyommatus icarus* und *Lasiommata megera*. Früher fliegende Tiere konnten in einem langjährigen Beobachtungszeitraum niemals in dieser Region beobachtet werden. Adulte Raupen dieser späten Population konnten etwa bei Phase 75 kurz nach einem Zeitpunkt entsprechend dem Blühbeginn von *Cirsium arvense* und *C. vulgare* beobachtet werden.

Demgegenüber konnten am Eifelrand bei Breiniger Berg (TK 5203.32 – ca. 270 m) sowie bei Blankenheim (TK 5505.41) schon zu einem (relativ) wesentlich früheren Zeitpunkt Tiere einer anderen Population des Sechsfleck-Widderchens beobachtet werden. Diese Beobachtungen liegen etwas nach dem Blühbeginn der oben erwähnten Disteln, etwa zu Beginn der Flugzeit des Schachbretts (*Melanargia galathea*). Da es sich bisher nur um Einzelbeobachtung handelt, könnte der Flugbeginn auch früher liegen. Lebensraum sind eher etablierte Magerrasen- und Wiesen-Bereiche, insgesamt unter weniger ruderalen Bedingungen. Bei Krekel (TK 5505.11) konnten adulte Raupen schon bei Phase 30 (d.h. noch vor dem Blühbeginn der Wald-Habichtskräuter – *Hieracium murorum* s. lat.) beobachtet werden.

Der Flugbeginn dieser Montansippe dürfte jedoch kaum so früh sein, dass eine Identität mit der Population besteht, die in der Oberrheinebene schon Mitte Mai startet. Die Existenz von drei phänologisch differenzierten Arten der *Zygaena filipendulae* erscheint somit möglich.

5. Ausblick

Die relative Phänologie bietet eine interessante Möglichkeit, unabhängig von morphologischen Differenzierungen die traditionell unterschiedenen Arten auf genetische Einheitlichkeit zu untersuchen. Aus den Verhältnissen bei Gefäßpflanzen geschlossen, dürfte die Zahl von auf diesem Wege zu erkennenden Zwillingarten

nicht gering sein. Es bietet sich hier eine Möglichkeit, nah verwandte, ansonsten kaum unterscheidbare Taxa und ihre Evolution zu studieren.

Bei den hier vorgestellten Beispielen fällt auf, dass sich die phänologisch erkennbaren oder zu vermutenden Zwillingarten oft auch in den besiedelten Lebensräumen und der besiedelten Höhenstufe unterscheiden. Dabei ist bemerkenswert, dass oft das eine Taxon eher in stabileren Habitaten und oft in höheren Lagen vorkommt, während das Gegenstück eine Tendenz zu ruderaleren Lebensumständen in wärmeren Tieflagen zeigt. Zu dieser klimatisch-ökologisch differenzierten Situation gibt es bei morphologisch unterscheidbaren Artenpaaren viele Beispiele, sodass die phänologisch erkennbaren Taxa sich nicht grundsätzlich davon unterscheiden.

Danksagung

Für vielfältige Unterstützung in der Phänologie und Taxonomie danke ich herzlich Herrn Prof. Dr. ERWIN PATZKE, der in langjähriger Verbundenheit immer für Gespräche und Diskussion zur Verfügung stand. Nicht nur in der Botanik hat er mein Verständnis biologischer Phänomene entscheidend geprägt.

Literatur

- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd. 1: Tagfalter I. – Stuttgart (Eugen Ulmer), 552 S.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd. 2: Tagfalter II. – Stuttgart (Eugen Ulmer), 535 S.
- HOFMANN, A. (1994): *Zygaeninae*, in: EBERT, G. & RENNWALD, E. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd. 3: Nachtfalter I. – Stuttgart (Eugen Ulmer), 196–335
- PATZKE, E. (1990): Das Problem der Identität. Was kartieren wir eigentlich? – Floristische Rundbriefe (Böschung) **23**, 135–140
- PATZKE, E. (1992): Die Aktualität phänologischer Beobachtungen ein Jahrhundert nach Hermann Hoffmann. – Oberhessische Naturwissenschaftliche Zeitschrift (Gießen) **54**, 41–68
- PATZKE, E. (2000): Anmerkungen zur Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – *Decheniana* (Bonn) **153**, 69–74
- WEIDEMANN, H.-J. (1986): Tagfalter, Bd. 1: Entwicklung - Lebensweise. – Melsungen (Neumann-Neudamm), 282 S.
- WEIDEMANN, H.-J. (1988): Tagfalter, Bd. 2: Biologie – Ökologie – Biotopschutz. – Melsungen (Neumann-Neudamm), 372 S.
- WEIDEMANN, H.-J. & KÖHLER, J. (1996): Nachtfalter: Spinner und Schwärmer. – Augsburg (Naturbuch Verlag), 512 S.

Anschrift des Autors:

Dr. F. WOLFGANG BOMBLE, Seffenter Weg 37,
D-52074 Aachen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: [163](#)

Autor(en)/Author(s): Bomble Wolfgang Ferdinand

Artikel/Article: [Zur Phänologie von Insekten basierend auf der relativen botanischen Phänologie nach E. Patzke - Herrn Prof. Dr. Erwin Patzke \(Aachen\) in Dankbarkeit zum 80. Geburtstag gewidmet 111-119](#)