

# Die Verbreitung von *Zygaena transalpina* Esp. und *Zyg. angelicae* O (Lep.) in Steiermark

Mit 4 Tabellen, 4 Abbildungen und 1 Arealkarte auf 2 Beilagen-Tafeln (X, XI)

Von Herbert Meier

## INHALTSÜBERSICHT

- I. Einleitung
- II. Zur Evolution von *Zygaena transalpina* ESP. und *Zyg. angelicae* O.
- III. Methode der Populationsaufnahmen
- IV. Ergebnisse der Populationsaufnahmen
  1. Die Verbreitung von *Zygaena transalpina* ESP.
  2. Die Verbreitung von *Zygaena angelicae* O.
  3. Die Verbreitung von Mischpopulationen in der Obersteiermark
  4. Die Verbreitung von Mischpopulationen in der Weststeiermark
- V. Zusammenfassung
- VI. Literatur

## I. EINLEITUNG

Bis vor kurzem wurden *Zygaena transalpina* Esp. und *Zyg. angelicae* Ochs als zwei verschiedene Arten betrachtet, deren Verbreitung ziemlich strenge Varianz aufwiesen (BURGEFF 1950, HOLIK 1939, 1944).

DANIEL zog 1954:61 beide Arten auf Grund aufgefunderer Mischpopulationen in der Obersteiermark zusammen. ALBERTI 1956a, 1956b befaßte sich daraufhin mit der Genitalmorphologie dieser Arten und stellte fest, daß die Gruppe *Zygaena angelicae*, *ratisbonensis*, *elegans*, *angelico-transalpina* sowohl von *transalpina*, als auch von *hippocrepidis* getrennt werden kann. *Zygaena angelicae*, *transalpina* und *hippocrepidis* sind nach ALBERTI 1958:1 als eigene Arten zu werten, da diese an der Kontaktzone eine starke Fortpflanzungshemmung zeigen. Der Artstatus dürfte aber noch nicht ganz erreicht sein, so daß man sie am besten als „Semispecies“ bezeichnen kann, wie ALBERTI 1956a:96 dies schon vorschlägt. PRÖSE 1955:185 bezeichnet solche allopatrische Arten als „taxonomische Grenzfälle“. Hier wird weiterhin der Ausdruck „Art“ verwendet.

## II. ZUR EVOLUTION VON ZYGAENA TRANSALPINA ESP. UND ZYGAENA ANGELICAE O.

*Zygaena angelicae* O. wird stets als „osteuropäisch“ bezeichnet (BURGEFF 1926:84, DANIEL 1954:54, HOLIK 1939:3, 1944:387) und ihre östlichste Verbreitung reicht nach HOLIK-SHELJUZHKO 1953:109, 1958:234 bis Kazan und Saratov a. d. Wolga. *Angelicae* läßt sich m. E. aber am besten beim „kaspischen“ Verbreitungstypus eingliedern, wie ihn DE LATTIN definiert. Als Kriterium dafür gibt DE LATTIN 1950:209 das völlige Fehlen auf Kreta und Griechenland an, während die holo- und pontomediterranen Elemente stets auf beiden Seiten der Ägäis gefunden werden. *Zygaena angelicae* reicht aber südlich nur bis ins nördliche Griechenland: DANIEL meldet 1958:43 die Art vom Olympgebiet, HOLIK

1944:394 vom Veluchi. Auf dem Peloponnes und den griechischen Inseln fehlt sie gänzlich. Die kontinentale Art meidet nach HOLIK-SHELJUZHKO 1953:106 auch die Krim und das Nordufer des Asowschen Meeres.

*Angelicae* O. wird übereinstimmend als kalkstet bezeichnet, wobei noch die geringe Neigung zur Rassenbildung auffällt. Die Art besiedelt rezent vorwiegend Tallagen und dringt nur stellenweise bis 1700—1800 m Seehöhe vor (Ennstal nach DANIEL 1954:72, HOFFMANN-KLOS 1923:38, KUSDAS 1931:227).

Bei den beiden anderen Arten liegen die Verhältnisse etwas komplizierter. *Zygaena hippocrepidis* (*hippocrepidis* HBN., *centralis* OBTHR.) möchte ich „atlantomediterran“ verbreitet bezeichnen, während *Zygaena transalpina* „adriatomediterrane“ Verbreitung aufweist (siehe Abb. 3, 5 bei DE LATTIN 1948); Verbreitungsbilder finden sich bei ALBERTI 1958 und BURGEFF 1950. *Hippocrepidis* dürfte im „atlantomediterranen Sekundärrefugium“ (= „Arealkern“ nach REINIG 1950) die pleistozänen Eiszeiten überdauert haben.

*Transalpina* dagegen breitet sich vom „adriatomediterranen Sekundärrefugium“ (DE LATTIN 1948:147) über die Alpen und Gebiete nördlich der Alpen aus. ALBERTI 1938 nimmt für *hippocrepidis* ebenfalls das Entstehungsgebiet in Südfrankreich an, während *transalpina* im nördlichen bis zentralen Italien entstanden ist (Siehe auch Karte 1 bei ALBERTI 1958). Es wäre naheliegend, *angelicae* als „pontomediterranes“ Element zu bewerten, was aber aus schon vorher genannten Gründen nicht möglich ist, außer man greift zur Annahme, *angelicae* hätte die griechischen und kleinasiatischen Küstengebiete in postglazialer Zeit wieder zur Gänze verloren.

ROCCI teilte 1935, 1937 *transalpina* sogar in 3 Arten auf: *maritima* OBTHR. (Italien), *transalpina* ESP. (Südalpen) und *hippocrepidis* HBN. (Mitteldeutschland).

BURGEFF 1926:71, 1956:17, 53 teilte *Zygaena transalpina* in zwei Großrassen: Die „cisalpine“ *Zygaena transalpina* (*hippocrepidis*, *centralis*) in Deutschland und Westfrankreich ist nach ihrer Verbreitung präglazialer oder interglazialer Herkunft; sie war schon lange vor der Eiszeit in Europa verbreitet, fehlt südlich der Alpen und siedelt heute noch in Westfrankreich, Thüringen und im deutschen Jura (= Centrale Gruppe nach BURGEFF 1926:73).

Die „transalpine“ *Zygaena transalpina* kam erst später über die Alpen und ist heute im Alpengebiete, Inn-, Rhein- und Moseltal verbreitet (= Mediterrane Gruppe nach BURGEFF 1926:73).

Diese beiden „Großrassen“ reagieren nun im Puppenstadium auf Temperaturversuche gänzlich verschieden, da die „centrale“ darauf sehr leicht anspricht, während die über die Alpen gekommene „transalpine“ keinerlei Reaktion zeigt, wie BURGEFF 1956:53 ausführt. Auch aus dem Freiland sind nach BURGEFF 1956:34 von *transalpina* keine solchen Temperaturformen bekannt.

DANIEL gibt 1954:52 von *Zygaena transalpina* eine andere Einteilung nach Rassengruppen: *Hippocrepidis* HBN., *astragali* FR., *transalpina* ESP. und *jugi* BGFF.; als Ostrasse wird *angelicae* O. angegeben.

Die beiden Arten *Zygaena transalpina* und *angelicae* verbringen die Nacht nicht an den Blüten, sondern an Zweigen von Sträuchern und Bäumen. Sie werden deshalb von REISS 1958:145 als „im Entstehungsalter ältere Arten“ bezeichnet, denen Artwert zukommen soll.

*Transalpina* verläßt nie die Nähe des Waldes und fliegt gerne in Kiefernwäldern; BURGEFF bezeichnet 1950:711 sie als charakteristischen Falter der Lawenengänge im Gebirge.

BURGEFF 1951:3 nimmt für die Gattung tertiäres Alter an, was durch den Fossilfund von *Zygaena miocaenica* (REISS 1936) aus dem Miozän bewiesen erscheint.

Nach Abklingen der pleistozänen Glazialzeiten breiteten *Zygaena transalpina*, *hippocrepidis* und *angelicae* ihre Areale wieder aus und besiedelten auch ehemals vom Eise devastierte Gebiete Mitteleuropas; sie sind sich z. B. in Mitteldeutschland auf breiter Front begegnet. Die Kontaktzone zwischen *Zygaena hippocrepidis* bzw. *transalpina* und *angelicae* reicht von Thüringen bis in die Steiermark. DANIEL meldet 1954:62, 1955:4 noch Mischpopulationen von Salzburg (Golling, Kleiner Göll) und SW-Kroatien. Die Kontaktlinie ist z. T. stark verzahnt, stets aber scharf ausgebildet. An der Berührungszonen treten Mischpopulationen auf (*ratisbonensis* BGFF., *elegans* BGFF., *angelico-transalpina* DAN.), die wohl habituelle Übergangsmerkmale zeigen (Vorderflügel 6fleckig!), aber im Genital eine Trennung erlauben, wie dies ALBERTI 1958:1 präzisierete; alle diese Mischpopulationen sind noch zu *Zygaena angelicae* zu ziehen.

PRZEGENDZA 1926 hat die Dominanz der 6- über die 5-Fleckigkeit nachgewiesen. Exakte Kreuzungsversuche stehen aber noch aus, was HOLIK-SHELJUZHKO 1958:230 bewogen haben, *Zygaena transalpina* und *angelicae* bis dahin auch als eigene Arten zu werten. *Ratisbonensis* und *angelico-transalpina* sind kalkstet, folgen also der Komponente *angelicae*, was sich leicht erklären läßt, da sich die beiden Arten ja nur auf Kalk treffen können.

### III. METHODE DER POPULATIONSAUFNAHMEN

In der Literatur finden sich kaum Angaben über das prozentuelle Verhältnis der Vorderflügel-Fleckenzahl der Mischpopulationen, so daß eigene Aufnahmen an Ort und Stelle notwendig waren; einzelne Populationsaufnahmen wurden schon bei DANIEL 1954:71 ausgewertet.

Beim Auszählen an den einzelnen Biotopen wurde so verfahren, daß jedes einzelne Tier — wenn nicht für die Sammlung benötigt — mit dem Finger am Apex des Vorderflügels entschuppt wurde, um eine etwaige nochmalige Zählung zu vermeiden.

Allgemein läßt sich feststellen, daß bei den untersuchten Mischpopulationen die 6-Fleckigkeit bei den ♀♀ häufiger als bei den ♂♂ auftritt; dadurch kann sich natürlich die Verteilung der Fleckigkeit bei den einzelnen Populationen etwas verschieben. Bei der Abgrenzung der 6-Fleckigkeit wurde so verfahren, daß alle Tiere, die auch nur eine mit freiem Auge sichtbare Spur eines 6. Fleckes aufweisen, der 6-Fleck-Gruppe zugerechnet wurden.

### IV. ERGEBNISSE DER POPULATIONSAUFNAHMEN

Die Ergebnisse der Populationsaufnahmen der Jahre 1952 bis 1958 sind in den Tabellen 1—4 und in der Verbreitungskarte dargelegt.

#### 1. Die Verbreitung von *Zygaena transalpina* ESP. (Tabelle 1)

Ganz Kärnten wird von transalpinoiden Populationen bewohnt, was auch aus der Literatur zu ersehen ist (HÖFNER 1905, HOLIK 1944:396, THURNER 1948:161)<sup>1)</sup>. Nicht alle Populationen sind rein 6-fleckig; auch an der Kontaktzone mit *Zygaena angelicae* sind die transalpinoiden Populationen etwas unreinigt.<sup>2)</sup>

1) Das Gebiet der Gailtaler Alpen (Kreuzenpaß, Stockenboi, Bodental) wurde deshalb so genau durchforscht, da dort nach Mitteilung von Frau Schuldirektor SKALNIK, Attmang-Puchheim, eine 5fleckige Population fliegen soll. Ich fand dort bei zwei Exkursionen unter *transalpina*, die häufig auftritt, nur einzelne 5fleckige Tiere.

2) Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese schwache Beimischung 5fleckiger Tiere in den Gailtaler Alpen und Karawanken (Tabelle 1) darauf hindeutet, daß diese Gebiete ehemals von *Zygaena angelicae* bewohnt waren; die Art könnte sich dort in den Gebirgslagen länger gehalten haben, als schon das übrige Gebiet von Kärnten von *Zygaena transalpina* besiedelt war. Die Literaturangaben für *Zygaena angelicae* z. B. METZGER 1893:33 für Millstatt und 1897:40 für Raibl, GALVAGNI 1954:21 für Osttirol, REBEL 1905 für die Julischen Alpen könnten vielleicht in dieser Richtung ausgelegt werden!

Die Angabe vom Hochschwab (Trawiesalpe) nach HOFFMANN-KLOS 1923:39 konnte nicht bestätigt werden; DANIEL und ich fanden dort am 1. August 1954 nur reine *angelicae*. Der Fund von Gstatterboden im Gesäuse (HOFFMANN-KLOS 1923:39) wurde von KIEFER 1942 als Falschbestimmung widerrufen. Weiters geben HOFFMANN-KLOS 1923:39 für den Nordteil von Slowenien (Marburg, Cilli) *transalpina* an, deren Verbreitung bis in die Weststeiermark herauf reicht. Die Angaben bei HOFFMANN-KLOS 1923:39 über das Vorkommen von *astragali* in Obersteiermark, sowie die von KOCH bei THURNER 1948:161 über *hippocrepidis* für Friesach und das Lavanttal in Kärnten sind sicher unrichtig; alle diese Populationen gehören zu *transalpina*.

Eine Untersuchung der *transalpina*-Populationen meiner Sammlung von Kärnten und Steiermark ergab die überraschende Feststellung, daß *gulsensis* Temperaturformen enthält, die BURGEFF 1956:53 als Kennzeichen seiner „centralen“ Gruppe (*hippocrepidis*) angibt.<sup>3)</sup> Die Population des Gulsenberges bewohnt einen weithin isolierten Standpunkt; DANIEL 1954:68 bezeichnet sie als präglaziale Form.<sup>4)</sup> Das Auftreten von Temperaturformen und eines Hinterleibsringes bringt *gulsensis* in Beziehung zu *hippocrepidis*, während das präglaziale Alter dieser Form auf eine ehemalige größere Besiedlung Mitteleuropas durch *hippocrepidis* hinweist, die aber durch die diluviale Eiszeit zerrissen wurde.

*Gulsensis* zeichnet sich durch außerordentliche Standorttreue aus und bewohnt nur die Region des Gipfels, was schon DANIEL 1954:69 hervorhebt. Dies und die Tatsache, daß *Zygaena angelicae* als kalkstete Art Serpentin meidet, hat sie vor einer Berührung bzw. Mischung mit *angelicae* bewahrt.<sup>5)</sup> EGGLEER 1955:40 hat in einer pflanzengeographischen Studie des Gulsenberges nachgewiesen, daß ein Teil der Flora des Gebietes tertiärer Herkunft und als Reliktgesellschaft zu werten ist. *Gulsensis* ist ein Beispiel dafür aus der Tierwelt.<sup>6)</sup>

In der Verbreitungskarte ist das Areal von *gulsensis*, zu der ich auch die Tiere vom Serpentinegebiet Hinterlobming bei St. Stefan bei Leoben ziehe, eigens hervorgehoben. Die Population von Friesach in Kärnten, die DANIEL 1954:68 auch zu *gulsensis* zieht, steht in geographischem Zusammenhang mit *caerentanae*, die ROCCI 1937:141 vom Ulrichsberg beschreibt; sie steht m. E. in keiner direkten Beziehung zu *gulsensis* DAN.

<sup>3)</sup> Unter meinen 117 Freilandtieren vom Gulsenberg befinden sich 3 Stücke solcher Temperaturformen: 1 ♀ *diffusa*, das DANIEL 1954:68 schon erwähnt und als ab. *omni-confluens* bezeichnet, 2 ♂♂ *rubescens*, die wie das auf Taf. 1, Abb. 3h, bei BURGEFF 1956 abgebildete Tier aussehen. Auch ein Hinterleibsring tritt mehrfach auf, was BURGEFF ebenfalls für *hippocrepidis* vermerkt. Dadurch weist *gulsensis* wahrscheinlich auch nähere Beziehungen zu den anderen transalpinoiden Populationen des zentralen Alpengebietes auf, wie z. B. Radstätter Tauern, Hochkönig, Heiligenblut, bei denen ein Hinterleibsring auch öfters auftritt. Auch das von ALBERTI 1958:2 (B 2) abgebildete ♂-Genital von *gulsensis* zeigt große Ähnlichkeit mit dem daneben abgebildeten von *hippocrepidis*. Daraufhin an ALBERTI eingesandte ♂♂ und ♀♀ meiner Sammlung von *gulsensis* haben aber nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. ALBERTI diesen Befund nicht bestätigt, sondern zeigen das Genitalbild v. *Zyg. transalpina*.

<sup>4)</sup> Daß *jugi* BcFF. auch solche Temperaturformen enthält, wird unwahrscheinlich sein, da BURGEFF 1926:73 und REISS 1950:121 sie als Hochgebirgsrasse der mediterranen *transalpina* angeben. Ein näherer Zusammenhang zwischen *gulsensis* und *jugi*, wie DANIEL 1954:68 angibt, würde also dann nicht bestehen.

<sup>5)</sup> Serpentin scheint überhaupt eine Mittelstellung zwischen Kalk und Urgestein einzunehmen, da viele kalkstete Lepidopteren, wie z. B. *Zygaena achilleae*, *Procris globulariae*, *Pr. geryon*, *Pr. subsolana*, *Strymon spini*, *Lysandra coridon* auf dem Gulsenberg fehlen; *Zygaena carniolica* dagegen tritt auch auf Serpentin massenhaft auf. *Zygaena angelicae* fehlt ebenfalls im Serpentinegebiet bei Kirchdorf a. d. Mur.

<sup>6)</sup> Eine kleine Korrektur möge hier erfolgen: DANIEL 1954:67 bezeichnet den Gulsenberg „als einen von Kalkformationen eingeschlossenen Urgesteinshügel“. Dies trifft aber nicht ganz zu, da der Gulsenberg aus Serpentin besteht und ringsum von Urgestein umgeben ist; kalkhältige Gesteine treten erst bei St. Michael bei Leoben (Grauwackenzone) und in der anderen Richtung bei Judenburg auf.

Die Arealkarte zeigt mit aller Deutlichkeit, daß *gulsensis* an der Entstehung der Mischpopulationen im oberen Murtale nicht den geringsten Anteil hat. *Gulsensis* zeigt keinerlei Tendenz einer Vorverlegung ihrer Arealgrenze (stationäre Art mit erstarrter Verbreitungsgrenze); auch ein Einfluß auf die östlich des Gulsenberges fliegenden angelicoiden Populationen ist nicht erkennbar.

Im Lungau (Salzburg) fliegt *Zygaena transalpina* knapp unter der Paßhöhe der Radstätter Tauern, besonders in den dortigen Lawingängen der höheren Baumregion. Im Gebiet von Murau bis Tamsweg wurde bisher weder *transalpina* noch *angelicae* nachgewiesen.

Die derzeitige Verbreitungsgrenze von *Zygaena transalpina* in Steiermark ist wahrscheinlich keine absolute, sondern nur eine interimistische. Ein Zusammenhang der Arealgrenze mit klimatischen Faktoren läßt sich nicht feststellen, wie z. B. die Niederschlagskarte bei REICHEL 1931, Isothermenkarte bei TRABERT 1901 zeigen.

Aus der Literatur liegen mir z. B. folgende Angaben vor: Gratwein, Mahrenberg a. d. Drau, Bacherengebirge, Steinbrück, Humbert bei Tüffer, Ratschach, Oistriza in den Steiner Alpen nach HOFFMANN-KLOS 1923:39; Lavanttal nach HÖFNER; Daberklamm, Pontebba, Hermagor nach THURNER 1948:161; Leibnitz nach F. HOFFMANN 1944:23; Raibl nach METZGER 1897; Ulrichsberg nach THURNER 1934; Triglav, Crna prst in den Julischen Alpen nach REBEL 1905.

Sammlungseinsicht: Pfaffenkogel bei Gratwein 1 ♀ 24. Juli 1955, leg. et coll. E. REICHL; Bartlahn im Zederhaustal (Lungau) 1500 m, 2 ♂♂ 20. Juli 1952, leg. V. MAYER, coll. m.; Unterdrauburg (Slowenien) 2 ♀♀ 25. Juli 1955, leg. et coll. H. KARAT; Prävali (Slowenien) 7 ♂♂, 1 ♀ 6. August 1955, leg. et coll. H. KARAT; Zigöllerkogel bei Köflach 2 ♂♂, 1 ♀ 15. Juli 1956, leg. et coll. H. KARAT; 2 ♂♂ Gensgitsch bei Mariapfarr (Lungau) 1700 m, 22. Juli 1959, leg. et coll. MACK; Zederhaustal im Lungau 1300 m, 1 ♂ 19. Juli 1955, leg. et coll. MACK.

## 2. Die Verbreitung von *Zygaena angelica* O. (Tabelle 2)

Der nördliche, sowie der östliche Teil der Steiermark werden von reinen 5-fleckigen Populationen bewohnt; in Ober-, Niederösterreich und Burgenland kommt nach der Literatur nur *Zygaena angelicae* vor.

Die Angaben von METZGER 1893:33 für Millstatt und 1892:30 für Friesach in Kärnten konnten in den letzten Jahren nicht mehr bestätigt werden, wie THURNER 1948:160 angibt. Ein Biotop, in dem *Zygaena angelicae* und *transalpina* gemeinsam vorkommen, ist nicht bekannt.

Sichere Angaben aus der Literatur liegen mir z. B. vor: Admont bis 1400 m, Landl und Hieflau, Winkl bei Gröbming, Krieglglach am Gölk, Turnau, Neuberg a. d. Mürz, Bodenbauer im Hochschwab, Spital am Semmering, Mürzsteg, Umgebung Graz, Hochlantsch, Teichalpe, Platte und Lineck bei Graz, Reun, Plabutsch, Marburg a. d. Drau nach HOFFMANN-KLOS 1923:38; Leopoldsteinersee nach KIEFER 1912; Starnalm bei Admont in 1700 m nach KIEFER 1913; Gesäuse, Kamleralm bei Admont nach KIEFER 1944; Grundlsee, Totes Gebirge bei 1500 m nach KUSDAS 1925:42; Gößl am Grundlsee, Totes Gebirge bei 1800 m nach KUSDAS 1931:227; Öttschergebiet nach TREXLER 1896:48; Spital am Phyrn nach MÜLLER 1924; Warscheneckgebiet, Phyrgas nach MÜLLER 1925; Linzerhaus nach E. HOFFMANN 1946; Gahnslaiten im Schneeberggebiet nach GALVAGNI 1949:78; Traunsteingebiet nach LÖBERBAUER 1958:241.

Sammlungseinsicht: Kulm bei Trofaiach 4 ♂♂, 5. August 1956, leg. et coll. KARAT; Wörschach 1 ♀ 6. August 1954, Weg von Klachau auf die Tauplitzalm 1500 m 1 ♂ 3. Juli 1951, Stoderzinken bei 1300 m 1 ♀ 16. Juli 1934, Stoderzinken bei 1700 m 1 ♂ 4. August 1948, Lussergraben bei Weißenbach a. d. Enns 1400 m 2 ♂♂, 1 ♀ 9. August 1953, alle leg. et coll. MACK.

## 3. Die Verbreitung von Mischpopulationen in der Obersteiermark (Tabelle 3)

Mischpopulationen bezeichnet HUXLEY 1939 (aus REINIG 1950:363) als K i n n. Das Merkmalsgefälle dieser Populationen im oberen Murtale ist eindeutig murabwärts, also von West nach Ost gerichtet. Bei zwei Populationen wurden je 1 Stück mit zusammengefloßenen Flecken 5+6 gefunden (Nr. 61, 62); auch unter der Population von St. Egidii bei Wiener Neustadt fand sich ein solches Stück unter reinen *angelicae* (Nr. 44).

Von Teufenbach bis Murau wurde bis jetzt erst an einer Stelle (Triebendorf bei Murau) eine angelicoide Population gefunden, die bei größerem N wahrscheinlich einen transalpinoiden Einfluß aufweisen wird.

Die Abb. 1, 2, 3 und 4 bringen von einigen Biotopen eine graphische Darstellung der festgestellten %-Häufigkeit der 6-fleckigen Tiere in verschiedenen Jahren; die Häufigkeit der 6-fleckigen Tiere zeigt ein deutliches „Pendeln“. Als Resultat ergibt sich, daß bei der Mehrzahl der untersuchten Populationen die Mittelwerte der 6-Fleckigkeit seit 1952/53 ständig abgenommen haben bzw. gleich geblieben sind; ich möchte aber trotzdem aus diesen statistisch einwandfreien Befunden keine weiteren Schlüsse ziehen, da das genetische Gleichgewicht der untersuchten Populationen durch die Fänge der letzten Jahre sicherlich gestört worden ist.

Sammlungseinsicht: Falkenberg bei Judenburg 5 ♂♂, 1 ♀ 8. August 1954 (5-fl.: 4 ♂♂; 6-fl. 1 ♂, 1 ♀); 4 ♂♂, 5 ♀♀ 22. Juli 1956 (5-fl.: 4 ♂♂) 4 ♀♀; 6-fl. 1 ♀), leg. et coll. H. KARAT; Bahndamm bei St. Michael bei Leoben 1 ♀ (5-fl.) 18. Juli 1956, 1 ♂ (5-fl.) 22. Juli 1956, leg. et coll. H. KARAT; Kalkberg bei St. Lambrecht 5 ♂♂, 3 ♀♀ 11. August 1956 (5-fl.: 2 ♂♂, 1 ♀; 6-fl.: 3 ♂♂, 2 ♀♀) leg. et coll. H. KARAT.

#### 4. Die Verbreitung von Mischpopulationen in der Weststeiermark (Tabelle 4)

Das Kontaktgebiet in der Weststeiermark wurde erst 1955 aufgefunden, während das im oberen Murtal schon von DANIEL 1954 in den Grundzügen beschrieben wurde. Das Gebiet war im Pleistozän nicht vereist, so daß sich hier die beiden Arten *transalpina* und *angelicae* schon bedeutend früher treffen konnten als im oberen Murtal, das ja größtenteils postglaziales Invasionsgebiet ist. Die transalpinoiden Populationen zeigen nicht dieselbe Neigung zur Vorverlegung ihrer Arealgrenze, wie diejenigen in Kärnten gegen das obere Murtal, da ja sonst das Mischgebiet eine größere Ausdehnung aufweisen müßte. *Transalpina* fliegt hier schon Mitte Juni bis Mitte Juli, während die transalpinoiden Populationen in Kärnten erst ab Mitte Juli bis Ende Juli mit der Flugzeit beginnen.<sup>7)</sup>

Die Verbreitung ist noch nicht in vollem Umfange erforscht, so daß noch weitere Aufsammlungen notwendig sind. Sämtliche bis jetzt bekannten Fundorte liegen im Grazer Paläozoikum (Kalk).

Es ist wahrscheinlich, daß sich die Kontaktzone, mindestens in einem schmalen Streifen, bis Slowenien hinabzieht, da HOFFMANN-KLOS 1923:39 für Marburg *Zygaena transalpina* und *angelicae* angeben.

### V. ZUSAMMENFASSUNG

1. Es scheint, daß *Zygaena angelicae* vordem das Gebiet des oberen Murtales bewohnte und daß *Zygaena transalpina* erst später ihre Arealgrenze von Kärnten her vorschob. Da Aufsammlungen im Grenzgebiet Steiermark-Kärnten aus den letzten Jahrzehnten fehlen, kann nicht angegeben werden, seit welchem Zeitpunkt dieser Druck von *Zygaena transalpina* erfolgt. Die Verhältnisse, die 1953 vorgefunden wurden, sind in der Arbeit von DANIEL 1954 und in den Tabellen dieser Arbeit niedergelegt.

2. An der Berührungszone zwischen *Zygaena transalpina* und *angelicae* treten Mischpopulationen (Klin) auf, deren prozentuelle Zusammensetzung die Nähe reiner transalpinoider Populationen unschwer erkennen läßt. Diese Mischpopulationen zeigen habituelle Übergangsmerkmale zu *transalpina*, während das Genitalbild nach ALBERTI 1958 eine Zuordnung zu *angelicae* zuläßt. Die Prozentzahlen der 6-fleckigen Tiere schwanken im oberen Murtale zwischen 64 bis unter 5 Prozent.

<sup>7)</sup> Auch *gulsensis* DANIEL beginnt ihre Flugzeit erst ab Mitte bis Ende Juli und fliegt bis Mitte August, was für die günstigen klimatischen Verhältnisse des Gulsenberges als spät zu bezeichnen ist.

3. *Zygaena transalpina* zeigt in der Weststeiermark nicht diese Tendenz zur Arealausweitung, da das Kontaktgebiet hier wesentlich kleiner ist; das Merkmalsgefälle ist viel steiler. Die Prozentzahlen an 6-fleckigen Tieren in den Mischpopulationen in der Weststeiermark sind z. T. viel höher als im oberen Murtal. Die Populationsaufnahmen dieses Gebietes sind noch nicht abgeschlossen.

4. Die Paarungsaffinität zwischen *Zygaena transalpina* und *angelicae* ist wahrscheinlich stark gemindert, was in bester Übereinstimmung mit dem Postulate steht, das LORKOVIC 1958 für allopatrische Arten im systematischen Wert der „Semispecies“ gibt. Diese Klassifizierung unserer beiden Arten als „Semispecies“ stellt derzeit die befriedigendste systematische Lösung dar.

5. Die derzeitige Arealgrenze der *Zygaena transalpina* ist wahrscheinlich keine absolute, sondern nur eine interimistische, da sie keinerlei Abhängigkeit von klimatischen, edaphischen oder sonstwelchen erkennbaren exogenen Ursachen zeigt.

6. *Gulsensis* DAN. zeigt durch das Auftreten von Temperaturformen im Freiland nähere Beziehungen zu *Zygaena hippocrepidis*. *Gulsensis* zeigt keinerlei Tendenz, ihr Areal in irgendeiner Weise auszuweiten; sie weist typischen Reliktcharakter auf und dürfte als präglaziales Relikt anzusprechen sein. Dadurch wird es wahrscheinlich, daß *hippocrepidis* präglazial in Mitteleuropa eine weitere Verbreitung als heute innehatte. Für die Erhaltung der *gulsensis* sind die edaphischen Verhältnisse überwiegend entscheidend gewesen, da *Zygaena angelicae* Serpentin meidet und dadurch *gulsensis* sich mit *angelicae* nicht treffen konnte. *Gulsensis* hat mit *Zygaena angelicae* keinerlei Mischpopulationen gebildet, was die Arealkarte deutlich zum Ausdruck bringt.

## VI. LITERATUR

- ALBERTI B. 1938. Entwicklungs- und verbreitungsgeschichtliche Betrachtungen unter Berücksichtigung der mitteldeutschen *Zygaeniden*. — Z. Naturw. Halle a. d. Saale 92.
- 1954. Über die stammesgeschichtliche Gliederung der *Zygaeniden* nebst Revision einiger Gruppen. — Mitt. Zool. Mus. Humboldt Univ. Berlin 30:117-481.
- 1956a. Zur Artrecht-Frage von *Zygaena transalpina* ESP., *angelicae* O. und *elegans* BCFF. — Dtschr. Ent. Z., N. F. 3:91-96.
- 1956b. Zur Frage der Bastardierung zwischen *Zygaena angelicae* O. und *transalpina* ESP. — Z. Wien. Ent. Ges. 41:231-239.
- 1958. Des problèmes dans le groupe de *Zygaena transalpina* ESP. — Bull. Soc. Ent. Mulhouse, 1958:1-9.
- BURGEFF H. 1914. Kommentar z. paläarkt. Teil der Gattung *Zygaena* F. — Mitt. Münch. Ent. Ges. 5:35-76.
- 1921. Verbreitung und mutmaßliche Wanderung der *Zygaena transalpina* in Bayern. — Mitt. Münch. Ent. Ges. 11.
- 1926. Kommentar, Fortsetzung. — Mitt. Münch. Ent. Ges. 16:1-86.
- 1950. Verbreitungsstudien an der Gattung *Zygaena* F., I. Teil. — Port. Act. Biol. Lisboa 1950, p. 663-728.
- 1951. Die Meerallengrenze der *Zygaenen*. — Biol. Zbl. 70:1-23.
- 1956. Über die Modifizierbarkeit von Arten und geographischen Rassen der Gattung *Zygaena*. — Nov. Act. Leopoldina, N. F. 18:1-59.
- DANIEL F. 1954. Die Stämme der *Zygaena transalpina* ESP. / *angelicae* O. im oberen Murtal in Steiermark im Vergleich mit anderen mitteleuropäischen Populationen. — Z. Wien. Ent. Ges. 39:51-78.

Tabelle I (Transalpinoid Populationen)

Nr.	Population und Datum	N	Geschlecht				Fleck 6 voll		Fleck 5 zu 6		Fleck 6 frei		Summe		% 5 FL	% 6 FL
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	Summe	Summe		
			abermittelt, verbunden		verbunden		nur ange-deutet		Summe		Summe		Summe			
1	Radstätter Tauernpaß, 14. 8. 1956		7	5	2	4	1	—	1	1	—	7	—	100	—	
2	Heiligenblut, 15. 8. 1956		41	12	29	12	29	—	—	—	—	41	—	100	—	
3	Gulsenberg, 10. 8. 1952		40	16	24	11	18	—	—	2	4	35	5	88	12	
	27. 7. 1953		16	5	11	3	9	—	1	1	1	15	1	94	6	
	12. 8. 1954		51	22	29	18	21	—	—	3	8	50	1	98	2	
	14. 8. 1955		49	27	22	18	18	2	1	6	1	46	3	94	6	
4	Hintenlobming b. St. Stefan, 11. 8. 1956		3	3	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	
5	Karawanken, Loibtal, 20. 7. 1956		69	54	15	45	13	—	—	7	2	67	2	97	3	
6	Gailtaler Alpen, Kreuzenpaß, 15. 8. 1956		38	18	20	16	19	—	—	1	1	37	1	97	3	
7	Gailtaler Alpen, Stockenhoi, 16. 8. 1956		47	29	18	29	17	—	—	—	—	46	1	98	2	
8	Gailtaler Alpen, Bodental, 16. 8. 1956		50	18	32	17	29	—	—	1	2	49	1	98	2	
9	Gummern b. Villach, 14. 8. 1956		5	—	5	—	5	—	—	—	—	5	—	100	—	
10	Kellerberg a. d. Drau, 14. 8. 1956		10	4	6	4	6	—	—	—	—	10	—	100	—	
11	Eberstein, 8. 8. 1954		47	21	26	19	24	—	—	2	2	47	—	100	—	
12	Klein-St.-Paul, 8. 8. 1954		30	12	18	8	14	—	—	4	4	30	—	100	—	
13	Ulrichsberg b. Klagenfurt, 7. 8. 1955		17	9	8	9	8	—	—	—	—	17	—	100	—	
14	Lavamünd, 13. 7. 1958		10	4	6	4	6	—	—	—	—	10	—	100	—	
15	St. Margarethen b. Wolfsberg, 13. 7. 1958		5	5	—	5	—	—	—	—	—	5	—	—	—	
16	Olsa bei Friesach, 23. 7. 1953		15	5	10	4	10	—	—	1	—	15	—	100	—	
	27. 7. 1954		31	19	12	16	10	—	—	2	2	30	1	97	3	
17	St. Stefan bei Friesach, 1. 8. 1952		2	2	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	
18	Metzitzer Alpen, 1600 m, 24. 8. 1955		3	3	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	
19	Mühlen bei Neumarkt, 27. 7. 1954		12	7	5	5	5	—	—	2	—	12	—	100	—	
20	St. Veit i. d. Gegend, 27. 7. 1954		56	36	20	28	19	—	—	7	1	55	1	98	2	
21	Mitterbach b. Knittelfeld, 16. 7. 1956		3	3	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	
22	Kathal b. Obdach, 21. 7. 1956		4	4	—	4	—	—	—	—	—	4	—	—	—	
23	Reiterbauer b. Judenburg, 26. 7. 1958		1	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	



24	Gradendorf b. Köflach, 14. 7. 1957	30	15	15	9	9	—	1	6	4	29	1	97	3
25	Pfihling b. Köflach, 14. 7. 1957	5	3	2	1	1	—	—	2	1	5	—	100	—
26	Zigöllerkogel b. Köflach, 15. 7. 1956 22. 7. 1956	17	6	11	4	10	—	—	1	1	16	1	94	3
27	Pleschkogel b. Reun, 12. 7. 1953	10	5	5	4	4	—	—	1	—	9	1	90	10
28	Salla bei Köflach, 15. 7. 1956	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
		1	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—

Tabelle 2  
(Angelicoid Populationen)

Nr.	Population und Datum	N		Geschlecht		Fleck 6 voll entwickelt, verbunden	Fleck 5 u. 6 verbunden	Fleck 6 frei nur ange- deutet	Summe 6 FL	Summe 5 FL	% FL 6	% FL 5	
		♂	♀	♂	♀								
29	Reiting, Kaisertal, 1. 8. 1953	25	12	13	—	—	—	—	—	25	—	100	
30	Kulm bei Trofaiach, 18. 7. 1954	20	9	11	—	—	—	—	—	20	—	100	
31	Rötzgraben b. Trofaiach, 6. 8. 1955	6	4	2	—	—	—	—	—	6	—	100	
32	Madstein b. St. Michael, 14. 7. 1956	2	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	
33	Bruck a. d. Mur (Ritting), 7. 7. 1956	25	16	9	—	—	—	—	—	25	—	100	
34	Bruck a. d. Mur (Kreker), 10. 7. 1955	5	5	—	—	—	—	—	—	5	—	100	
35	Thörl bei Aflenz, 1. 8. 1954	6	4	2	—	—	—	—	—	6	—	100	
36	Hochschwab, Bodenbauer, 1. 8. 1954	18	12	6	—	—	—	—	—	18	—	100	
37	Mürzzuschlag, 18. 7. 1957	7	5	2	—	—	—	—	—	7	—	100	
38	Hochlantsch (Guter Hirte), 24. 7. 1954	25	14	11	—	—	—	—	—	25	—	100	
39	Schrems b. Frohnleiten, 11. 7. 1955	10	6	4	—	—	—	—	—	10	—	100	
40	Waldstein b. Peggau, 1. 7. 1956	13	9	4	—	—	—	—	—	13	—	100	
41	Peggauer Wand, 1. 7. 1956	6	5	1	—	—	—	—	—	6	—	100	
42	Kanzel bei Graz, 20. 7. 1953	10	6	4	—	—	—	—	—	10	—	100	
43	Wr.-Neustadt (Föhrenwald), 6. 7. 1957	44	32	12	—	—	—	—	—	44	—	100	
44	St. Egyden b. Neunkirchen, 12. 7. 1957	37	18	19	—	—	1	—	—	1	36	3	97
45	Weizklamm, 5. 7. 1954	5	4	1	—	—	—	—	—	5	—	100	
46	Bernstein, Bgld., 18. 8. 1951	2	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	
61	Reiting, Kaisertal, 11. 7. 1954	35	33	2	—	—	1	—	—	1	34	3	97
62	Bruck a. d. Mur (Ritting), 13. 7. 1957	47	30	17	—	—	1	—	—	1	46	2	98

Tabelle 3  
(Mischpopulationen in der Obersteiermark)

Nr.	Population und Datum	N	Geschlecht		Fleck 6 voll entwickelt,		entw. aber nicht verbunden		Fleck 5 u. 6 verbunden		Fleck 6 frei, nur ange- deutet		Summe 6 Fl.		Summe 5 Fl.		% 6 Fl.		% 5 Fl.		
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
47	St. Lambrecht (Kalkberg), 23. 8. 1952	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38	22	22	38	64	36	—	—
	21. 7. 1953	90	50	40	3	1	12	11	2	3	32	58	36	64	58	36	64	36	64	—	—
	2. 8. 1953	155	98	57	8	6	40	22	15	7	98	57	63	87	57	63	87	63	87	—	—
	9. 8. 1953	168	90	78	5	13	25	26	7	5	81	87	48	52	87	48	52	48	52	—	—
	21. 7. 1955	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	35	35	20	36	64	—	—
48	Mariahof, 20. 7. 1958	30	9	21	—	—	1	6	1	—	—	—	—	8	22	22	8	27	73	—	—
49	Puxberg b. Teufenbach, 30. 7. 1953	22	12	10	2	—	4	1	—	1	8	14	36	64	14	36	64	36	64	—	—
	10. 8. 1953	37	15	22	—	—	9	1	—	10	27	27	73	73	27	73	73	73	73	—	—
	5. 8. 1954	20	12	8	3	1	1	—	—	—	—	—	—	5	15	15	5	25	75	—	—
50	Oberwölz, 17. 7. 1954	75	39	36	—	—	5	14	—	2	21	54	28	72	54	28	72	28	72	—	—
	5. 8. 1954	17	12	5	—	—	3	1	1	—	5	12	29	71	12	29	71	29	71	—	—
	5. 8. 1954	6	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5	5	1	5	8	92	—
51	Winklern b. Oberwölz, 14. 8. 1956	5	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
52	Triebendorf b. Murau, 20. 7. 1958	25	10	15	1	—	2	4	—	—	—	—	—	7	18	18	7	28	72	—	—
53	Eppenstein (Ruine), 15. 7. 1954	30	13	17	—	—	4	3	—	—	—	—	—	7	23	23	7	23	77	—	—
	21. 7. 1956	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	71	71	9	11	89	—	—
54	Oberweg b. Judenburg, 14. 7. 1953	60	35	25	1	1	1	3	—	—	—	—	—	6	54	54	6	54	10	90	—
	23. 7. 1953	40	28	12	—	—	1	3	—	—	—	—	—	4	36	36	4	36	10	90	—
	30. 7. 1953	29	12	17	—	—	2	1	—	—	—	—	—	3	26	26	3	26	10	90	—
	5. 8. 1953	23	10	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	21	21	2	21	9	91	—
	7. 8. 1953	16	4	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	13	13	3	13	19	81	—
	12. 8. 1953	29	11	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	28	28	1	28	3	97	—
	10. 8. 1955	14	6	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	11	11	3	11	21	79	—
	8. 8. 1956	4	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
55	Thalheim-Pölsbals, 5. 8. 1954	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

30. 7. 1955	4	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—						
26. 7. 1956	27	15	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	22	19	81				
18. 7. 1958	13	7	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	11	15	85				
56 Oberkurzheim b. Föls, 28. 7. 1953	35	20	15	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5	1	3	12	23	35	65
6. 8. 1953	8	1	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12. 7. 1954	25	17	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21. 7. 1954	37	20	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31. 7. 1954	22	10	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. 7. 1955	15	10	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30. 7. 1955	22	8	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. 8. 1956	6	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57 Oberzeiring, 17. 7. 1953	5	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. 7. 1954	8	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. 7. 1955	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58 Möderbrugg, 12. 8. 1956	21	8	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
59 Möderbrugg - St. Johann T., 12. 8. 1956	20	7	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60 St. Michael b. Leoben, 26. 6. 1954	5	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30. 6. 1954	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle 4

(Mischpopulationen in der Weststeiermark)

Nr.	Geschlecht		Fleck 6 voll entwickelt, aber nicht verbunden		Fleck 5 u. 6 verbunden		Fleck 6 frei nur ange-deutet		Summe 6 Fl.		Summe 5 Fl.		% 6 Fl.		% 5 Fl.	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
63 Södingberg b. Voitsberg, 30. 6. 1957	10	4	6	2	1	—	1	2	2	8	2	8	2	80	20	—
64 Kleinstübing, 8. 7. 1956	30	22	8	1	2	1	1	1	—	6	24	20	80	—	—	
65 Kainach b. Köflach, 22. 7. 1956	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
66 Geisttal, 22. 7. 1956	16	11	5	6	—	—	—	—	—	2	9	7	56	44	—	
67 Mühlbadgraben b. Reun, 8. 7. 1956	4	2	2	2	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	

- 1955. Probleme bei oberbayrischen *Zygaena transalpina* Esp.-Formen. — Nachr. Bl. Bayr. Ent. 4:1-8.
- 1958. Die Vertreter der Gattung *Zygaena* im Olympegebiet in Nordgriechenland. — Fragm. Balcan. Skopje II:37-46.
- EGGLER J. 1955. Ein Beitrag zur Serpentinvegetation der Gulsen bei Kraubath in Obersteiermark. — Mitt. naturw. Ver. Stmk. 85:27-72.
- GALVAGNI E. 1949. Nachlese zu den „Bausteinen zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna der niederösterreichischen Zentralalpen“. — Z. Wien. Ent. Ges. 34:19-24, 78-84.
- 1954. Bemerkung zur F. DANIELS Arbeit „*Zygaena transalpina* Esp. / *angelicae* O.“. — Z. Wien. Ent. Ges. 39:200-201.
- HOFFMANN E. 1946. Sammelergebnisse aus dem Warscheneckgebiet im Totengebirge aus dem Jahre 1944. — Z. Wien. Ent. Ges. 31:38-42.
- HOFFMANN F. 1944. Über ein Massenaufreten der Arctiidae *Coscinia striata* L. Z. Wien. Ent. Ges. 29:22-24.
- & KLOS R. 1923. Die Schmetterlinge Steiermarks, Band VII. — Mitt. naturw. Ver. Stmk. 59:31-42.
- HÖFNER G. 1905. Die Schmetterlinge Kärntens. — Jb. Naturh. Landesmuseum Klagenfurt 27.
- HOLIK O. 1939. Rassenanalytische Untersuchungen an den in Polen vorkommenden Arten der Gattung *Zygaena* F. — Ann. Mus. Zool. Polon. XII, Nr. 1.
- 1944. Beiträge zur Kenntnis der Zygaenen Südosteuropas. — Mitt. Münch. Ent. Ges. 34:387-402.
- & SHELJUZHKO L. 1953. Über die Zygaenen-Fauna Osteuropas, Kleinasiens, Irans, Zentralasiens und Sibiriens. — Mitt. Münch. Ent. Ges. 43:102-226.
- 1958. 4. Fortsetzung. — Mitt. Münch. Ent. Ges. 48:166-285.
- KIEFER H. 1908. Makrolepidopteren-Fauna des steirischen Ennstales. — Ent. Wochenblatt 25:138 ff.
- 1912. I. Nachtrag dazu. — Int. Ent. Z. Guben 5:314 ff.
- 1913. II. Nachtrag dazu. — Int. Ent. Z. Guben 7:154 ff.
- 1942. III. Nachtrag dazu. — Ent. Z. 55/56:91 ff.
- KOCH M. 1938. *Zygaena angelicae* O. — Z. Öst. Ent. Ver. 23:15-19.
- KUSDAS K. 1925. Beiträge zur obersteirischen Falterfauna. — Ent. Z. Frankfurt a. Main, Buchbeilg. 1925/26.
- 1931. 1. Nachtrag dazu. — Ent. Z. Frankfurt a. Main 45:142 ff.
- LATTIN DE G. 1948. Beiträge zur Zoogeographie des Mittelmeergebietes. — Verh. Dtsch. Zool. Ges. Kiel 1948, p. 143-151.
- 1950. Über die zoogeographischen Verhältnisse Vorderasiens. — Verh. Dtsch. Zool. Marburg 1950, p. 206-214.
- 1956. Die Ausbreitungszentren der holarktischen Landtierwelt. — Verh. Dtsch. Zool. Ges. Hamburg 1950, p. 380-410.
- LÖBERBAUER R. 1958. Die Großschmetterlinge des Traunsteingebietes. — Z. Wien. Ent. Ges. 43:224 ff.
- LORKOVIC Z. 1958. Die Merkmale der unvollständigen Speziationsstufe und die Frage der Einführung der Semispecies in die Systematik. — Uppsala Univ. Arskr. 6:159-168.
- METZGER A. 1892. Beitrag zur Lep. Fauna von Friesach in Kärnten. — Jber. Wien. Ent. Ver. 3:27-35.
- 1893. Beitrag zur Lep. Fauna von Millstatt in Kärnten. — Jber. Wien. Ent. Ver. 4:31-35.
- 1897. Beitrag zur Lep. Fauna von Raibl in Oberkärnten und Preth in Istrien. — Jber. Wien. Ent. Ver. 8:31-46.

- MÜLLER L. 1925. Entomologisches aus Oberösterreich. — Z. Öst. Ent. Ver. 9/10.
- PENCK A. & BRÜCKNER E. 1909. Die Alpen im Eiszeitalter, Band III.
- PRÖSE H. 1955. Eine Betrachtung zum *Pyrgus malvae-malvoides*-Problem als Beispiel taxonomischer Grenzfälle. — Dtsch. Ent. Z., N. F. 2:185-190.
- PRZEGENDZA A. 1926. Über *Zygaenenbastardierungen*. — Ent. Z. 40:293 ff.
- REBEL H. 1905. Lepidopteren aus dem Gebiet des Triglav und der Crna prst in Krain. — Jber. Wien. Ent. Ver. 16:53-73.
- REICHEL E. 1931. Die Niederschlagsverteilung in den Alpen. — Z. Dtsch. Öst. AV., p. 21-28.
- REINIG W. F. 1950. Chronologische Voraussetzungen für die Analyse von Formenkreisen. — Sylleg. Biol., Festschr. Kleinschmidt, p. 346-378.
- REISS H. 1936. Ein *Zygaenenfund* aus der Tertiärzeit. — Ent. Rdsch. 53:534-550.
- 1950. Die *Zygaenenfauna* Graubündens. — Jber. Naturf. Ges. Graubündens 82:95-124.
- 1958. Versuch der Darstellung von Entwicklungsreihen bei der Gattung *Zygaena* F. — Z. Wien. Ent. Ges. 43:140 ff.
- ROCCI U. 1935. Ricerche sulle forme del Gen. *Zygaena*. — Mem. Soc. Ent. Ital. 14:47-58.
- 1937. Ricerche sulle forme del Gen. *Zygaena* F. — Redia 22:131-142.
- TURNER J. 1934. Mons Caranthanus. — Carinthia II, 123:78-82.
- 1937. Ein neuerlicher Beitrag zur Schmetterlingsfauna Kärntens. — Carinthia II, 127:69-86.
- 1948. Die Schmetterlinge Kärntens und Osttirols. — Sonderheft Carinth. II.
- TRABERT W. 1901. Isothermen von Österreich. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 73:347-463.

Anschrift des Verfassers: HERBERT MEIER, Knittelfeld, Schillerstraße 29, Steiermark.

### Erklärung zur Arealkarte auf der Tafel X:

Die Verbreitung von *Zygaena transalpina* Esp. und *Zygaena angelicae* O. in Steiermark und im östlichen Kärnten. Die Größe der Kreise, d. h. ihr Flächeninhalt, entspricht der Gesamtzahl N der untersuchten Tiere, die Größe der schwarzen Kreissektoren dem Prozentsatz der 6-fleckigen Tiere bei *Zygaena angelicae*. Wo mehrere Aufnahmen zur Verfügung stehen, wurde diejenige mit dem höchsten Wert an 6-Fleckigkeit zur Darstellung gebracht. Die Nummern bei den Kreisen beziehen sich auf die Populationen in den Tabellen 1—4; Literaturangaben sind durch L, Sammlungseinsicht durch S gekennzeichnet. Die derzeitige Grenze zwischen *Zygaena transalpina* und *Zygaena angelicae* ist eingetragen, das Areal der *gulsensis* DANIEL wurde eigens hervorgehoben.

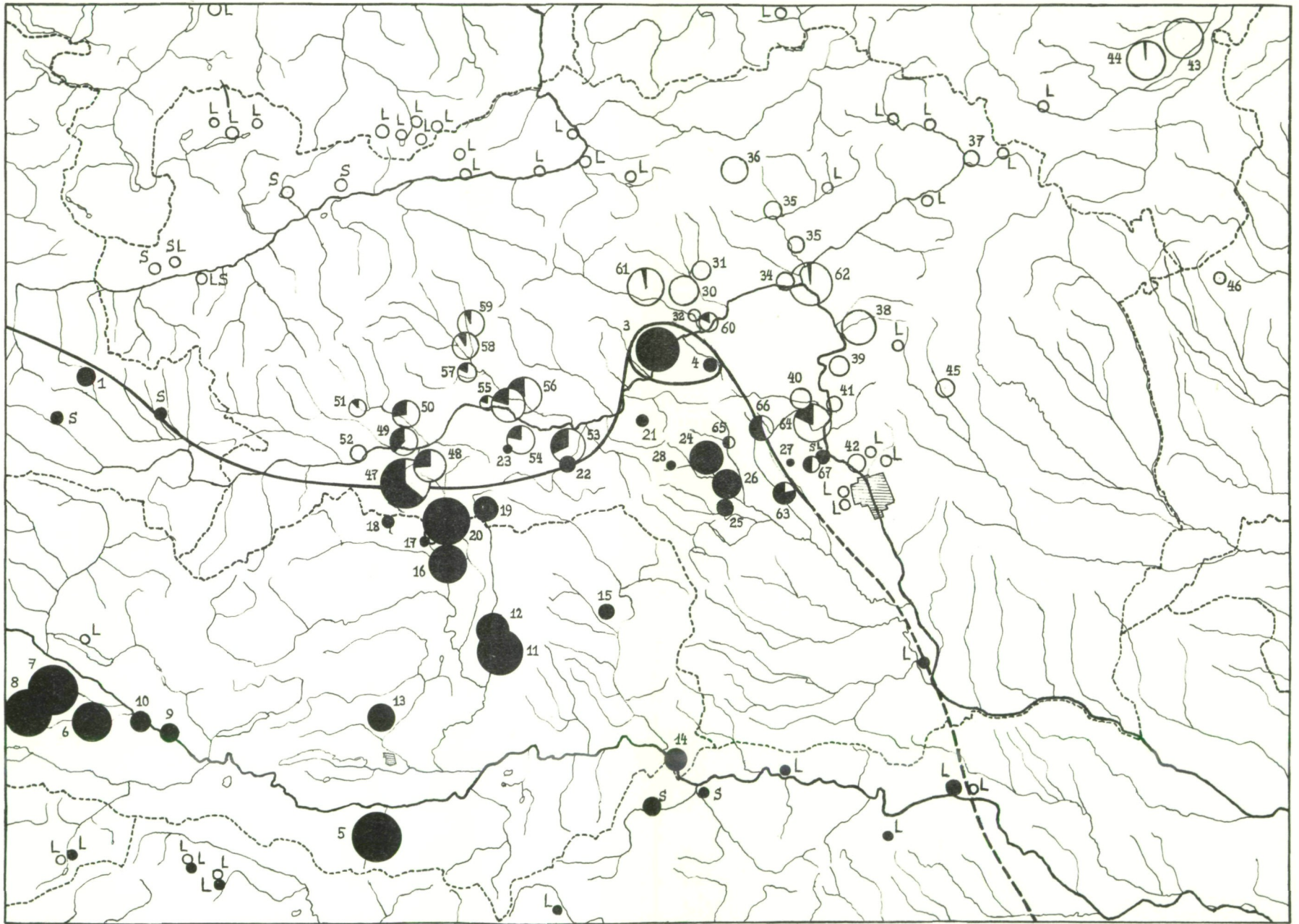
### Erklärungen zu den Abbildungen auf der Tafel XI:

**Abb. 1:** Graphische Darstellung der schwankenden Häufigkeit der 6-fleckigen Tiere von *Zygaena angelicae* bei der Population von Oberweg bei Judenburg in Prozenten. Auf der Abszisse sind die einzelnen Fangdaten, auf der Ordinate die Prozentzahlen eingetragen; der Maßstab auf der Ordinate ist bei allen Abbildungen der gleiche, sodaß die Schwankungen an den einzelnen Biotopen optisch direkt miteinander verglichen werden können. Die Werte aus Tabelle 3 bilden die Unterlagen, wobei auch die Ergebnisse bei DANIEL 1954:71 mitverwendet wurden. N = Anzahl der Tiere, die der Berechnung des Mittelwertes zugrunde lagen. — — — — Mittelwert in % der 6-fleckigen Tiere für 1953; —.—.— Mittelwert in % der 6-fleckigen Tiere für 1955; —...— Mittelwert in % der 6-fleckigen Tiere für 1956.

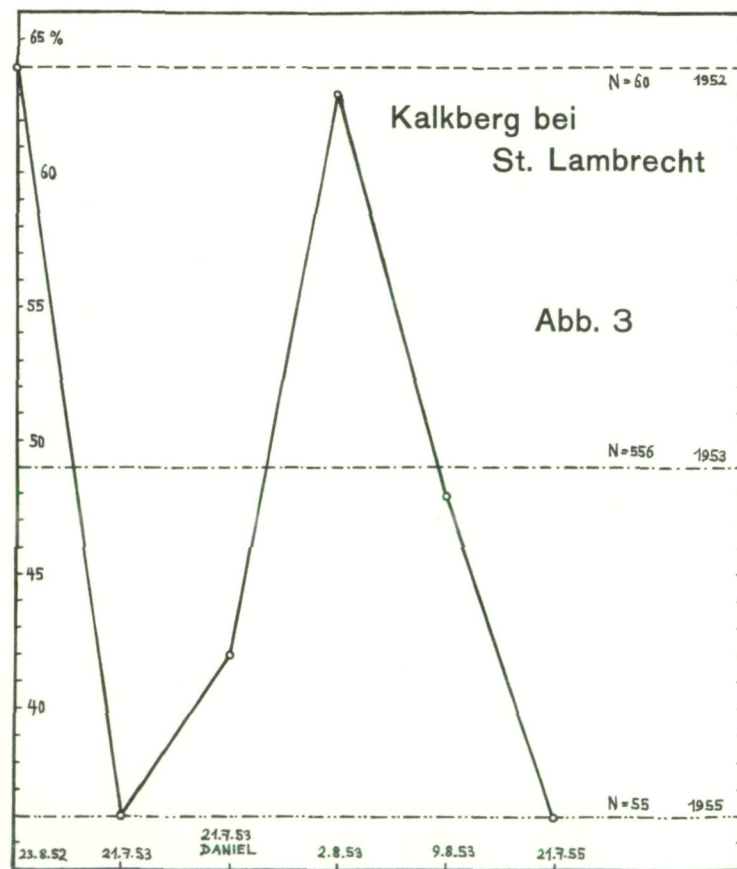
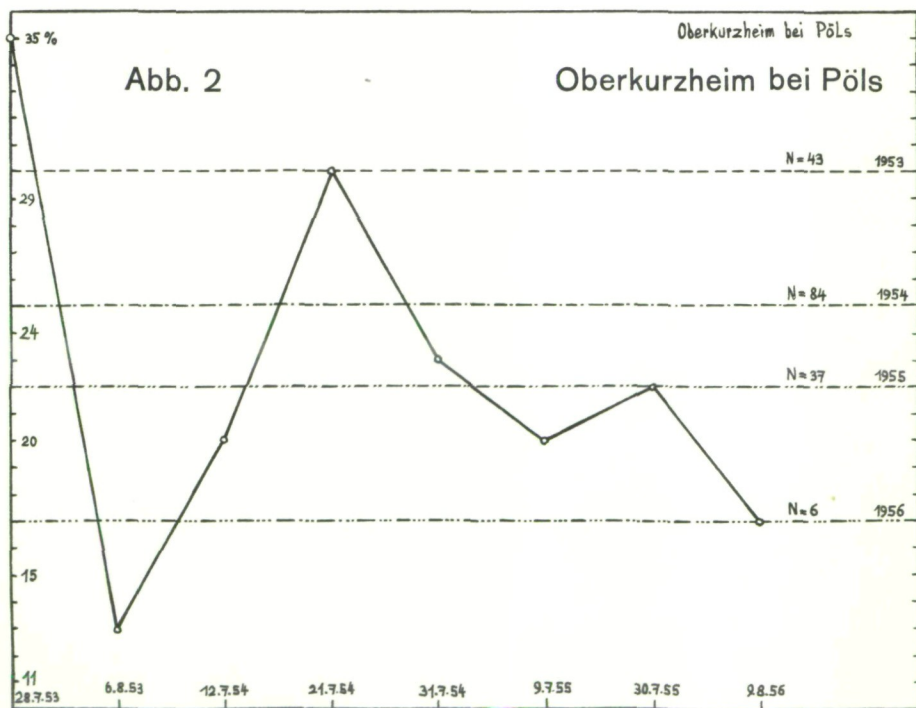
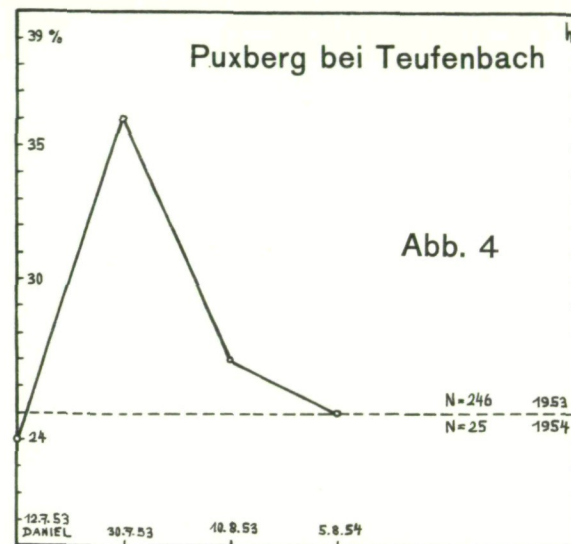
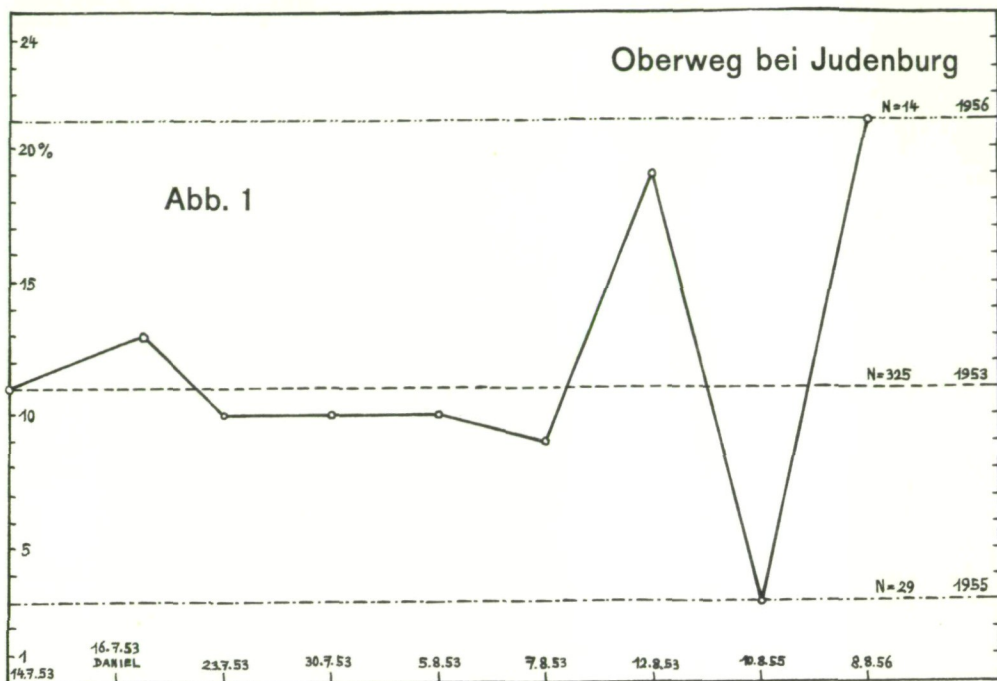
**Abb. 2:** Graphische Darstellung der schwankenden Häufigkeit der 6-fleckigen Tiere von *Zygaena angelicae* bei der Population von Oberkurzheim bei Pöls in Prozenten. Sonstige Einzelheiten wie in Abb. 1. — — — — Mittelwerte in % der 6-fleckigen Tiere für 1953; —.—.— Mittelwerte in % der 6-fleckigen Tiere für 1954; —...— Mittelwerte in % der 6-fleckigen Tiere für 1955; —...— Mittelwerte in % der 6-fleckigen Tiere für 1956.

**Abb. 3:** Graphische Darstellung der schwankenden Häufigkeit der 6-fleckigen Tiere von *Zygaena angelicae* bei der Population vom Kalkberg bei St. Lambrecht in Prozenten. Sonstige Einzelheiten wie in Abb. 1. — — — — Mittelwerte in % der 6-fleckigen Tiere für 1952; —.—.— Mittelwerte in % der 6-fleckigen Tiere für 1953; —...— Mittelwerte in % der 6-fleckigen Tiere für 1955.

**Abb. 4:** Graphische Darstellung der schwankenden Häufigkeit der 6-fleckigen Tiere von *Zygaena angelicae* bei der Population vom Puxberg bei Teufenbach in Prozenten. Sonstige Einzelheiten wie in Abb. 1. — — — — Mittelwerte in % der 6-fleckigen Tiere für 1953; —.—.— Mittelwerte in % der 6-fleckigen Tiere für 1954.









# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: [90](#)

Autor(en)/Author(s): Meier Herbert G.

Artikel/Article: [Die Verbreitung von \*Zygaena transalpina\* ESP. und \*Zyg. angelicae\* O. \(Lep.\) in Steiermark. 71-84](#)