©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Über Ausbildung von Steppenformen bei der Waldlibelle *Platycnemis pennipes* (Pall.) (Odonata, Zygoptera)[1])

Von Erich Schmidt, Bonn a. Rhein. (Mit 10 Textabbildungen und 3 Tabellen)

Gliederung

1. Einleitung. A. Platycnemis pennipes vom Dnjepr; B. Kritik an den Saisonformen der Libellen-Literatur; C. Wald- und Steppenformen bei Libellen; D. Bedeutung der Reduktionsformen von Platycnemis pennipes.
2. Analyse der schwarzen Körperzeichnung von Platycnemis pennipes. I. Kopf; II. Prothorax; III. Synthorax; IV. Beine; V. Abdominalbasis; VI. Abdomenmitte; VII. Abdomenende.
3. Entwicklung der Körperzeichnung (Altersvariation).
4. Die Form der nördlichen Arealgrenze.
5. Die Form der oberen Vertikalgrenze.
6. Formen näher der südlichen Arealgrenze.
7. Variation der Zeichnung der Abdomenmitte.
8. Korrelationen der reduzierten schwarzen Zeichnung.
9. Reduktionsformen vom Ende der Flugzeit (Saisonformen).
10. Reduktionsformen aus dem heißen Jahr 1947.
11. Zusammenfassung und Schluß.

Anhang:

12. Verzeichnis der Abkürzungen.
13. Literaturverzeichnis.
14. Alphabetische Liste der genannten Fundorte von Platycnemis pennipes.

1. Einleitung (Abb. 1)

A. Während des Ostfeldzuges hatte Dr. Fritz NEUBAUR, früher in Bonn, die Liebenswürdigkeit, mir eine Anzahl Libellen, besonders aus der Umgebung von Saporoshje am Dnjepr, mitzubringen, unter denen eine Serie von *Platycnemis pennipes* (Pall.) durch eine eigenartige Reduktion der schwarzen Körperzeichnung auffiel. Von 25 ♂ hatten 17 keinen schwarzen Fleck auf Abd.-Segm. 10 (Abb. 1a, 9g,h); auf Segm. 9 war der Fleck nur bei 2 Stücken komplett wie

[1]) Mit Mitteln der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

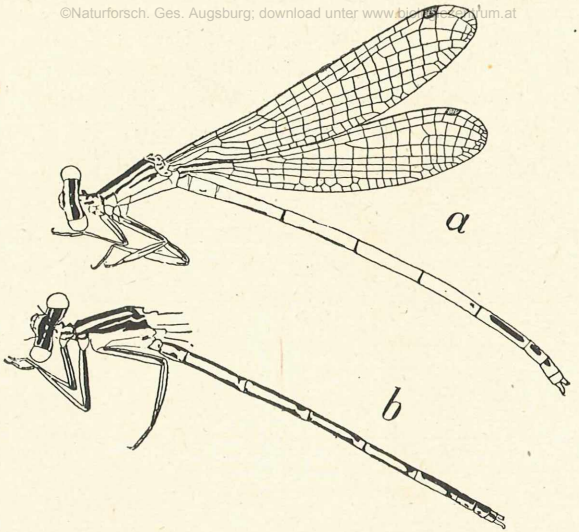


Abb. 1. *Platycnemis pennipes* (Pall.) ♂, von links, a Saporoshje, 17. 7. 43, no. 23; b Grubsee, 10. 8. 39, no. 2.

bei den meisten deutschen Stücken (Abb. 1 b, 9 b—d); bei der Mehrzahl (15) der Dnjepr-Stücke nahm er etwa die basale Hälfte ein (Abb. 1 a, 9 f—h), bei 3 Stücken nur etwa $^1/_3$. Auch auf Segm. 8 war der Fleck reduziert, aber geringer; 13 ♂ hatten das Schwarz komplett, bei den übrigen betrug es etwa $^2/_3$ bis $^3/_4$ der Segmentlänge (Abb. 9 g, h). An Kopf und Thorax der ♂♂ fiel zunächst nichts Besonderes auf, wohl aber bei einigen der 10 ♀, von denen 5 eine auffallende Reduktion der dorsalen schwarzen Thoraxzeichnung (Abb. 5 i) und 3 davon außerdem eine solche des Kopfes (Abb. 3 d—h) zeigten.

Da erinnerte ich mich, schon früher 1 ♀ aus Waluiki, Südrußland, mit reduzierter Thoraxzeichnung in einer Bestimmungssendung aus Mus. Wien gesehen zu haben (Abb. 5 k), sodaß Verdacht entstehen konnte, daß in der südrussischen Steppe eine besondere Unterart vorkäme; da nun die von PALLAS 1771 zwischen Wolga und Samara gefundene *Libella pennipes* auch auf die in Mittel- und Nordeuropa

vorkommende Form bezogen worden war, hätte es zu einer höchst unliebsamen Neubenennung der letzteren führen können. Um sicher zu gehen, sahen wir daraufhin unser meist selbst, anfangs ziemlich wahllos, später auch mit Auswahl zusammengetragenes Material der Art von etwa 80 Fundorten (cf. Abschnitt 14) in insgesamt etwa 1000 Stücken durch mit dem Ergebnis, daß ähnliche Reduktionsformen wie die südrussischen gelegentlich auch bei uns vorkommen. Ein Vergleich der betr. Stücke nach Fundort und Fundzeit machte den Eindruck, daß diese entweder aus wärmeren Gegenden stammten oder besonders gegen Ende der Flugzeit gesammelt waren. Dadurch lag es nahe, an äußere Faktoren bei der Bildung dieser Reduktionsformen zu denken.

Aber zeigt nicht auch z. B. *Agrion puella syriaca* Morton, die auf Kreta im ♀ Geschlecht große helle (blaue) Basisflecke auf Abd. Segm. 3—6 (—7) regelmäßig hat, ein ähnliches Verhalten, indem in Mitteleuropa solche Stücke vereinzelt unter der Nominatform auftreten und die man als individuelle Variation abzutun pflegt? Hierauf ist zu erwidern, daß die Reduktionsformen von *Platycnemis* am Dnjepr n e b e n der Nominatform, wenn auch in erheblicher Menge, auftreten, sodaß im Vergleich mit dem Vorkommen derselben bei uns nur Intensität und Häufigkeit größer sind, die jene Formen in Deutschland bisher übersehen ließen; auch lag bei *Agrion puella syriaca* noch kein Anlaß zur Annahme einer Abhängigkeit von äußeren Faktoren vor.

B. In der Libellenliteratur werden Abweichungen, für deren Entstehung man in äußeren Faktoren den Anlaß zu sehen glaubt, mitunter leichthin als S a i s o n f o r m e n bezeichnet. Von *Platycnemis pennipes* sagt SELYS (1850, p. 170): „Si la variété blanche dépendait de l'âge, elle devrait être considérée comme le jeune âge, car elle parait avant celle à double ligne dorsale noire sur l'abdomen; mais plusieurs auteurs, notamment M. de Charpentier, affirment que le dessin et la coloration se montrent dès l'éclosion, et M. Hagen ajoute qu'on ne trouve pas en copulation les deux variétés,

cependant je crois m'être assuré du contraire. Peut-être aussi ce que je viens de dire de l'époque de l'éclosion pourrait-il être expliqué de la même manière que ce qui existe chez plusieurs Lépidoptères, la *Vanessa prorsa,* par exemple, dont la *levana* semble au premier abord si différente de couleur et de dessin, et dont elle n'est cependant qu'une modification causée *par l'époque de l'année où le papillon éclot*". Es handelt sich bei diesen Betrachtungen aber nur um die allgemeine Verfärbung des hellen Chitins und die Entwicklung der schwarzen Zeichnung der Abdomenmitte (Segm. 2—6) von *Platycnemis*. PUSCHNIG (1905, p. 16—24) beschreibt die Formen ausführlich und sagt (l. c. p. 22), daß schon CHARPENTIER (wo? Verf.) die Vermutung ausgesprochen habe: „daß die verschiedenen *Platycnemis*-Formen ... durch die Verschiedenheit der Jahreszeit bedingt seien", eine Ansicht, der sich GARBINI angeschlossen habe, der (1897, p. 67) sagt: „Da questo fatto CHARPENTIER trasse la supposizione che le due varietà sieno dovute al *diformismo di stagione*, come si riscontra tipico nelle *Vanessa prorsa*; ed io sarei portato ad oppoggiare tale ipotesi avendo trovate accopiate le due varietà". Ausführliche Beschreibung mit Abbildungen von 11 Stücken gibt BENTIVOGLIO (1898), unter denen sich auch ♂ Stücke mit reduzierter Zeichnung des Abdomenendes finden; aber es scheint überwiegend um die Variation der Abdomenmitte zu gehen, auch scheint er viele Übergangsformen gefunden zu haben, aber nicht über einen *„dimorfismo di stagione*" hinauszukommen.

Um Saisonformen soll es sich auch bei der nahe verwandten *Copera vittata* (Selys) handeln, da FRASER (1933, p. 200) angibt, daß „wet- and dry-season form undoubtebly occur", wobei starker Melanismus bei der Form von Borneo, geringe Schwärzungen bei den „dry-season forms" der trockenen Westküste von Britisch Indien vorkommen. Da aber diese Formen an verschiedenen Stellen festgestellt wurden, möchten wir dieses Verhalten nicht als saison-, sondern als klimatisch bedingt auslegen, genau so wie bei der Libelluline *Diplacodes Lefebvrei* (Ramb.), von der FRA-

SER (1936, p. 335) sagt, daß „Coorg specimens rapidly attein complete melanism, in strong contrast to the paler desert forms from Mesopotamia".

In Übereinstimmung mit den FRASER'schen Befunden bleicher Formen trocknen und melanistischer Formen feuchten Klimas steht eine bemerkenswerte Beobachtung von LE ROI (1905, p. 156 f.), wonach sich *Libellula quadrimaculata* L. zu Hunderten im Januar und Februar 1906 in einem Warmhaus des Botanischen Gartens in Bonn-Poppelsdorf entwickelt hat: „Eine größere Zahl, die ich untersuchte, waren Stücke der Form *praenubila* in mehr oder weniger ausgeprägter Weise, nur einige Tiere erwiesen sich als vollkommen normale". LE ROI schließt zwar daraus, daß es „als immerhin möglich" erscheint, „daß die Verdunklung der Flügel eine Folge der erhöhten Wassertemperatur darstellt", was naheliegt, weil ja die „amphibiotisch" lebenden Libellen dazu verleiten, daß man unter den hier in Betracht kommenden äußeren Faktoren der erhöhten Wärme den Vorzug gibt, denn die im Wasser lebende Larve kann ja nicht gut noch feuchter leben! Aber es läßt sich mindestens ebenso gut die Auffassung vertreten, daß die Vermehrung des schwarzen Pigments eine Wirkung der feuchten Treibhausluft auf die frische Imago war, was den Vorteil hätte, daß diese Auslegung mit den oben genannten Beispielen von *Copera vittata* und *Diplacodes Lefebvrei* in Einklang steht, wodurch sie an Wahrscheinlichkeit gewinnt! Der Wärme käme nur treibende Kraft zu, die das vorzeitige Schlüpfen der Imagines veranlaßte.

Es erscheint auch durchaus plausibel, daß das kritische (sensible) Stadium für die Pigmentmehrung oder -Minderung die frisch geschlüpfte, noch weichhäutige Imago ist, die äußeren Einflüssen viel mehr exponiert ist als die hartchitinigen Stadien vor- und nachher; auch besteht eine Analogie zu den Schmetterlingen, wo experimentell bestätigt ist, daß die noch frische Puppe hier das kritische Stadium darstellt, wiederum ein Gewinn an Wahrscheinlichkeit!! Der

Einwand, daß dieses Stadium als zu spät nicht mehr in Betracht käme, läßt sich damit widerlegen, daß die Ausfärbung bei den Schmetterlingen bereits in der Puppe, also vor dem Ausschlüpfen, vollendet ist, also auch bedeutend früher als bei den Libellen, bei denen sich die imaginalen Färbungen meist nach dem Schlüpfen zeigen und ihre Vollendung nach Wochen bekommen können (bei den Wachsausscheidungen sogar nach Monaten, wie z. B. die Bereifung am Abdomen mancher ♀♀ von *Libellula* und *Orthetrum*). Nebenbei sei bemerkt, daß die Auffassung BARTENEFs (1935, p. 286), wonach das Vorkommen der Form *praenubila* in der Paläarktis und ihr offenbares Fehlen in der Nearktis auf genetischen Ursachen beruhe, mit keiner der oben genannten Anschauungen in Widerspruch steht.

C. Während die bisher genannten Fälle sich auf Formen innerhalb einer Art erstrecken, gibt es wie bei anderen Tieren auch unter Libellen viele Arten, die nach ihrer Verbreitung in Steppen (Wüsten) oder Waldgebieten in Korrelation zu ihrer Tracht als Steppen- bezw. Waldformen bezeichnet werden. Als Steppenformen der alten Welt werden z. B. angesehen: die tropische *Lestes ochraceus*-Gruppe (mit 2 Arten in Afrika, je einer in Madagascar, Ostasien und Nord-Queensland), die paläarktischen 2 *Sympecma*-Arten, *Onychogomphus Costae* aus Spanien und Kleinafrika, 3 Arten von *Paragomphus* und *Hemianax ephippiger* aus der südwestpaläarktischen Wüste, *Orthetrum angustiventre* vom Sudan, das mediterrene *Sympetrum meridionale*, die ± turkestanischen *S. decoloratum* und *striolatum pallidum*. An Waldformen der alten Welt nennen wir: den europäischen *Onychogomphus forcipatus*, 2 oder gar mehr Arten von *Paragomphus* der großen Sunda-Inseln, Malacca bis Südchina, die beiden *Orthetrum africanum* und *microstigma* vom zentralafrikanischen Regenwald, das holarktische *Sympetrum scoticum*, das paläarktische *S. depressiusculum*. Hier stehen einförmig hellbraune, höchstens etwas dunkler braun gezeichnete (seltener schwarze, aber niemals lebhaft grüne) Steppenformen den Waldformen mit kontrastreicher, meist gelb (oder grün) und schwarzer

Streifen- oder Fleckenzeichnung (oder auch lebhaft grüner Färbung, wie bei *Somatochlora,* unseren *Lestes, Calopteryx* usw.) gegenüber.

D. Während von letzteren Formen bisher wohl keine Übergangsformen (zwischen Steppen- und Waldform) bekannt sein werden und, soweit sie als Arten gelten dürfen, wohl auch keinen derartigen Übergang erwarten lassen, gibt es, ebenso wie zwischen den bei Libellen oft unterschiedenen Formen des stehenden oder fließenden Wassers, auch Übergänge von Wald- in Steppenformen, vielleicht auch umgekehrt. Solche Formen sind Gegenstand dieser Untersuchung, und die in Europa weitverbreitete *Platycnemis pennipes* scheint uns ein geeignetes Objekt zu sein.

Daß unsere Art primär eine Waldform ist, geht zunächst aus ihrer Tracht (s. o.) hervor. Dann ergaben zahlreiche vergleichsweise durchgeführte Messungen (etwa 1700) des Verf. überwiegend an Material seiner Sammlung ein Größenmaximum der Art incl. ihrer nächsten Verwandten auf dem Peloponnes, was nach der REINIG'schen Regel (1938, p. 136, no. 21) bedeutet, daß sich dort ihr rezentes Entwicklungszentrum befindet. Nach REINIG (1937, 5. Abschnitt, p. 43 bis 51, fig. 13) liegen im Mediterraneum (wozu auch der Peloponnes gehört) eiszeitliche Refugien nur der diluvialen Waldfauna (-Flora), die als Entwicklungszentren unserer rezenten Fauna anzusehen sind; für eine postglaziale Verlagerung sind uns keine Gründe bekannt.

In Analogie zu den Überlegungen in Teil B und C dieses Abschnittes müssen wir in der eingangs skizzierten Reduktion der schwarzen Körperzeichnung von *Platycnemis pennipes* eine Tendenz zur Ausbildung von Steppenformen sehen und wollen hier auf statistischem Wege, ohne irgendwelche Messungen von Temperatur oder Feuchtigkeit der Luft, die bei der benutzten Materialmenge, -Verschiedenheit und -Herkunft unmöglich gewesen wären, untersuchen, ob diese Formen im einzelnen bei erhöhter Lufttrockenheit entstehen, bei Fehlen solcher ausbleiben.

Da, wie gesagt, keine Messungen möglich waren, sind wir darauf angewiesen, Unterschiede der Luftfeuchtigkeit (-Trockenheit) aus Begleitumständen zu erschließen, deren wichtigster die Lufttemperatur ist, die in der Schlüpfzeit (überwiegend vormittags) ansteigt und dann, gleichbleibende absolute Luftfeuchtigkeit am Schlüpfort vorausgesetzt, relativ trocknend wirken muß. Wir glauben daher, nicht einmal fehlzugehen, wenn wir sogar annehmen, daß bei uns für Schlüpfzeit und -Ort der Imago von *Platycnemis pennipes* größerer Wärme auch größere Lufttrockenheit entspricht, sind uns aber bewußt, daß derartige und auch manche der folgenden Überlegungen kaum über Vermutungen hinausgehen, deren gewissenhafte Prüfung Gegenstand einer besonderen Untersuchung sein könnte. Die Bedingungen des tropischen Regenwaldes mit feuchter Hitze fallen bei uns fort, und bei „Gewitterschwüle" pflegen Libellen nicht zu schlüpfen! Bei geringer Luftwärme wird der Sättigungsgrad für Luftfeuchtigkeit schneller erreicht, sodaß man wiederum kaum fehlgeht in der Annahme, daß kältere Luft bei uns am Schlüpfort auch feuchter ist. Sicher ist dann die Lufttemperatur abhängig von der geographischen Breite und der Höhenlage des Schlüpfortes über dem Meer. Die Luftfeuchtigkeit am Schlüpfort wird beeinflußt durch die Ufervegetation, die bei üppiger Entfaltung nicht nur durch Beschattung die Erwärmung der Luft hemmt, sondern auch dem Eindringen des trockneren Landwindes hinderlich ist. SOMME (1937, p. 105) sagt: „Wenn wir ihre (*Platycnemis pennipes*) Verbreitung (in Fennoskandia) mit den Juli-Isothermen vergleichen, finden wir, daß sie in den Hauptzügen der Kurve von 16° folgt", d. h. daß ihre Verbreitung nach Norden durch eine Minimaltemperatur (wohl der Luft) eingeengt ist, daß sie hier, an ihrer nördlichen Arealgrenze, ihr temperaturbedingtes Existenzminimum erreicht. Solche Grenzen werden aber, vielleicht mittelbar, auch in der Wassertemperatur bestehen, die die Ufervegetation, an deren Grunde die Larven leben werden, hemmend oder hindernd beeinflußt; Tatsache ist jedenfalls, daß die Art (mit vielen anderen) in den kalten Alpenflüssen nicht lebt (Abschnitt 5). Während dann die Art in den nördlichen Voralpen und in

der Eifel in den (wärmeren) Seen höher hinaufsteigt als in den (kälteren) Flüssen, fehlt sie in den Seen der Ebene im Süden, z. B. im Beschik-See bei Rentina-Stavros in Mazedonien, weil wahrscheinlich der Sauerstoffgehalt in dem zu wenig bewegten, warmen Wasser dort nicht ausreicht (Abschnitt 6).

Es scheint uns danach, als wenn es kaum möglich ist, die Faktoren Wärme-Kälte einerseits und Trockenheit-Feuchtigkeit andererseits durch solche Überlegungen noch weiter zu isolieren. Aber ist das überhaupt nötig? Das Steppenklima ist doch zur Entwicklungszeit seiner Lebewelt auch warm, und wir werden im folgenden unser Material sichten müssen nach der Alternative trocken-warm einerseits und feuchte Luft andererseits am Schlüpfort der Imago. Danach könnten wir erwarten, daß an Orten mit mäßiger Wärme, aber größerer Luftfeuchtigkeit die Reduktionsformen fehlen oder nur spärlich und schwach entwickelt sind, ganz besonders dort, wo das Existenzminimum nahe ist. In Betracht kommen da Gebiete nahe der nördlichen Arealgrenze (Abschnitt 4) und solche nahe der oberen Vertikalgrenze (Abschnitt 5). Dagegen an Orten mit bedeutender Wärme und entsprechend großer Trockenheit der Luft sollten Reduktionsformen gehäuft und verstärkt auftreten; das wären Gebiete näher der südlichen Arealgrenze, fern der oberen Vertikalgrenze, also in der Ebene, an offenem Wasser, wie breiten Flüssen, Seen, See-Ausflüssen, breiteren Kanälen, ohne höhere, schattenspendende und den Landwind behindernde Ufervegetation (Abschnitt 6).

Eingangs wurde gesagt, daß die Reduktionsformen g e g e n E n d e d e r F l u g z e i t gehäuft in unserer Sammlung vertreten seien. Das in die letzten Sommermonate fallende Ende der Flugzeit (Vgl. Abschnitt 9) müßte dann eine geringere Luftfeuchtigkeit aufweisen als der Frühsommer. Nach den Karten 32 im „Klima-Atlas von Deutschland" aus 1921 ist aber gerade das Gegenteil richtig. Nun müssen für unseren Zweck diese Karten aber cum grano salis gelesen werden, denn zunächst schlüpfen Libellen gewöhnlich nicht

gerade an Regentagen! Für größere Trockenheit spricht aber die im Spätsommer großenteils verdorrte Vegetation vieler Kräuter und Gräser und die oft geringere Oberfläche der Gewässer, wodurch die Verdunstung herabgesetzt wird. Die Durchschnittstemperaturen sind im Spätsommer bei uns meist höher als im Mai und sicher besonders zur Schlüpfzeit (meist morgens bei Sonnenschein), und dann gelten wieder die oben gezogenen Schlüsse. Wenn sich solche Unterschiede tatsächlich nachweisen lassen, dann existiert bei *Platycnemis pennipes* ein „Saisondimorphismus"!

Daß in heißen Jahren, die bei uns besonders trocken sind, die Reduktionsformen in größerer Zahl und Intensität auftreten als in normalen Jahren, wird in Abschnitt 10 besprochen werden.

Nicht unerwähnt sollte bleiben, daß bei den gesammelten Tieren (Imagines) angenommen wird, daß sie am Fundort sich entwickelt hätten, was nicht allgemein richtig ist, aber sehr oft zutreffen wird.

Zu Dank verpflichtet fühle ich mich den Herren Kollegen, die mir Material und Auskünfte erteilten, ganz besonders Herrn Dr. F. NEUBAUR, früher Bonn, jetzt Wiesbaden, der mit seinem Material den Anstoß zu vorliegender Arbeit gab, dann Mr. Lucien BERLAND-Paris, Prof. Dr. H. BISCHOFF-Berlin, Fritz FUSS-Sistav (Bulgarien), Dott. Cesare NIELSEN-Bologna, Z. SPURIS-Riga, Dr. Eberhard STRAUB, jetzt Großbettlingen, Kr. Nürtingen.

2. Analyse der schwarzen Körperzeichnung von *Platycnemis pennipes*.

Um zu beweisen, daß die oben erwähnten und einige später gefundene Reduktionsformen der schwarzen Körperzeichnung von *Platycnemis pennipes* durch trockne Luft entstehen, ist es bei der beträchtlichen Variabilität der Art nötig, Variationsreihen dieser Zeichnung zu bilden, um sie analysieren zu können. Wir gehen dabei in Text und Bild meist

von Plus-Varianten, also den Formen mit ausgedehntester schwarzer Zeichnung, aus, die wir hier nicht nur aus didaktischen Gründen als primär bezeichnen, sondern von der wir auch annehmen möchten, daß das Extrem der ursprünglichen Waldform nahe kommt; von ihr leiten wir die Reduktionsform ab. Die Darstellung beschränkt sich auf die auffälligsten und leichter formulierbaren Veränderungen, besonders der Dorsalseite des Körpers; auch in die Abbildungen wurde nur eine begrenzte Zahl von Stadien aufgenommen, sodaß im Text gelegentlich Zwischenstadien durch Hinweise auf 2 Abbildungen (z. B. c/e) gekennzeichnet werden. Zur Technik der Zeichnungen sei bemerkt, daß Punktierung in der Abbildung meist Bräunung beim Objekt entspricht. Die Zeichnungselemente sind im Text mehrfach abgekürzt; die Abkürzungen sind im folgenden erklärt; eine alphabetische Liste derselben steht in Abschnitt 12.
Das schwarze Zeichnungsmuster setzt sich danach aus folgenden Elementen zusammen:

I. Kopf (Abb. 2a—d, 3, 4)

A. antennale Querbinde (*ant. B.*, Abb. 2a) als lateral schmales, mitten primär breiteres, bis an den Vorderozellus reichendes Band von den Fazettenaugen über die Antennen verlaufend. Beim ♂ (Abb. 2a—d) erfolgt die Reduktion als Schmälerwerden des medianen Teils und Abtrennung der lateralen vom medianen (Abb. 2d). Beim ♀ (Abb. 3) wird außerdem der mediane Teil durch anfangs kleine, später größer werdende helle Flecke und Streifen aufgelöst (Abb. 4g—m), verschmälert (Abb. 3d), unterbrochen (Abb. 3e, f) und die Restteile verkürzt (Abb. 3g, h). Auch die 2 basalen Fühlerglieder färben sich in der Reduktion ± hell (Abb. 3).

B. ozellare Querbinde (*oz. B.*, Abb. 2a), primär breiter als *ant. B.*, von den Fazettenaugen über die hinteren Ozellen verlaufend. Bei maximaler Ausbildung sind *ant. B.* und *oz. B.* jederseits breit verbunden (Abb. 2b links), bei Reduktion reißt die Verbindung beiderseits mitten auf, sodaß ein breiteres inneres und ein schmäleres äußeres Band hinter den

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

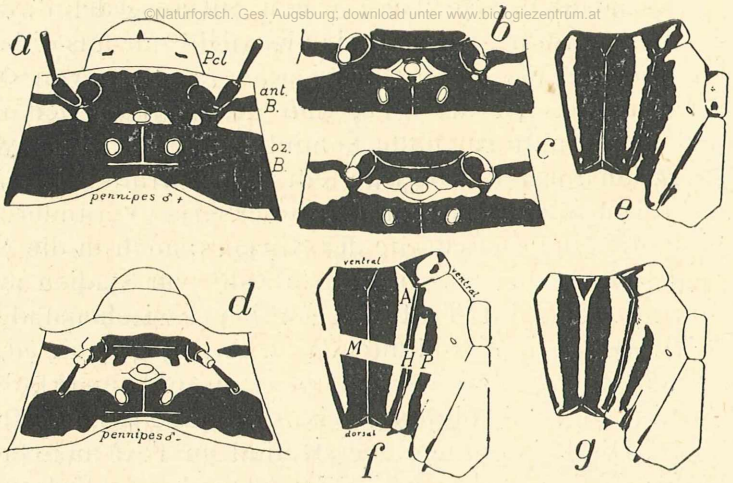


Abb. 2. *Platycnemis pennipes* (Pall.), ♂; a—d Kopfzeichnung; e—g Thoraxzeichnung; a, e Ramsach-Bächlein, 15. 7. 40, no. 2; b—c Region zwischen Antennen und Ozellen; b Ramsach-Bächlein, 27. 7. 41, no. 1; c Alpsee, 18. 7. 34, no. 2; d, g Saporoshje, 17. 7. 43, no. 22 u. 24; f Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, no. 4.

Antennen zurückbleibt (Abb. 2a, 3a). Bei weiterer Reduktion bleibt meist nur das Band hinter den Antennen übrig (Abb. 2c), das schließlich auch abreißt. *Ant. B.* und *oz. B.* rücken unter Schmälerwerden immer mehr auseinander, *oz. B.* löst sich vom Augenrand, und das Schwarz umschließt die hinteren Ozellen nur noch hinten und innen (Abb. 4e, f; 2d; 3c—h). Beim ♀ erfolgt dann Zerfall der Binde, zunächst durch Schrägteilung (Abb. 3e, f) und Verkleinerung der Reste bis zum Schwund (Abb. 3g, h).

C. Schwärzung des basalen Mediangrübchens des Labrums (Abb. 2a; 3a, b; 4a—c) und zweier lateraler Flecke (Doppelpunkt, Abb. 2a, 3b) des Postclypeus *(Pcl),* die selten median bis zum Vorderrand miteinander verbunden sind (Abb. 3a; 4a—c). Reduktion führt zu völligem Schwund dieser Zeichnungen (Abb. 2d).

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

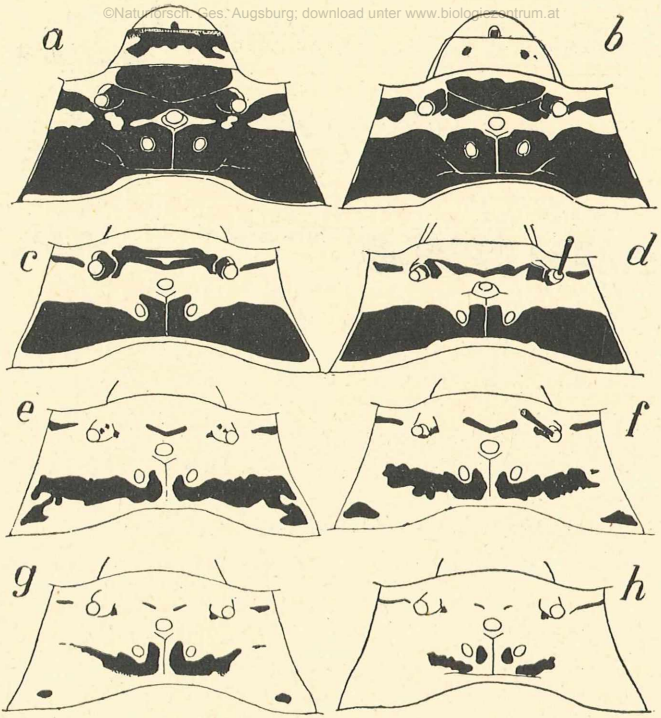


Abb. 3. *Platycnemis pennipes* (Pall.) ♀, Kopfzeichnung von oben; a Extreme Plus-Variante; Wassergraben südl. Rosenberger Teich, ca. 430 m, Bez. Wittingau, Südböhmen, 15. 7. 41, no. 11; b Nett-Ausfluß, 22. 6. 47, no. 23; c—h Reduktion der ozellaren Binde; c Siegmündung, 3. 8. 47, no. 3; d Saporoshje, 6. 9. 42, no. 5; e dto. 15. 8. 42, no. 2; f dto. 8. 7. 43, no. 9; g dto. 8. 7. 43, no. 10; h dto. 17. 7. 43, ohne no.

D. ein Paar occipitale Querstreifen, die den von *oz. B.* vorn begrenzten hellen Postokularstreif hinten säumen (Abb. 1). Etwaige Reduktion wurde nicht verglichen.

II. Prothorax (Abb. 5m—q)

Reduktion der schwarzen Zeichnungen kommt vor, bei ♂ (Abb. 5m, n) und ♀ (Abb. 5o—q), wurde aber nicht näher verglichen.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

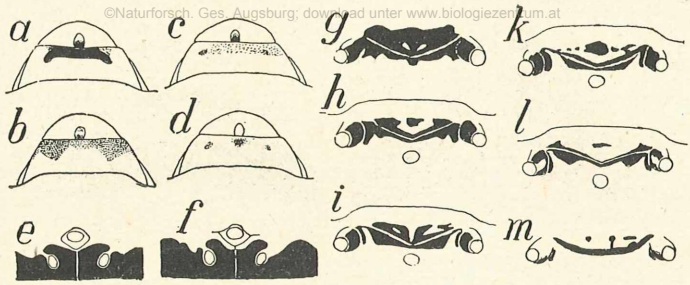


Abb. 4. *Platycnemis pennipes* (Pall.) ♀, a—d Postclypeus und Labrum; e—f Ozellar-Region; g—m Zerfall des medianen Teils der antennalen Binde; a Stavros-Rentina, 16. 6. 39, no. 8; b Untersee b. Kißlegg, 6. 7. 44, no. 2; c Altenahr-Kreuzberg, 31. 7. 38, no. 3; d Barbara nördl. Stavros, 18. 6. 39, no. 2; e Siegmündung, 13. 8. 44, no. 5; f dto. 28. 6. 40, no. 16; g Nett-Ausfluß, 3. 7. 46, no. 18; h Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, no. 9; i Burg-Eiche, 11. 8. 28, no. 11; k dto. no. 19; l dto. no. 17; m Nett-Ausfluß, 15. 7. 47, no. 19.

III. Synthorax (Abb. 2e—g; 5a—l)

A. Mediane Längsbinde (Abb. 2f, *M*); sie verschmälert sich in der Reduktion beim ♂, wobei die helle, immer etwas schmälere (als die halbe *M*) Antehumeralbinde *(A)* und der ± fein weiß gestreifte Mediankiel breiter werden und auch die (orale, ventrale) Kielgabel sich hell färbt (Abb. 2g) wie beim ♀ fast regelmäßig. Bei diesem geht die Reduktion weiter, sobald der Posthumeralstreif *(P)* verschwunden ist (Abb. 5f), oder schon vorher (1♀ Lárissa), indem sich beiderseits vom Mediankiel einzelne helle Flecken bilden (Abb. 5g), die sich zu einer Binde vereinigen (Abb. 5h) welche sich weiter ausdehnt und den isolierten äußeren Teil der schwarzen *M* fast ganz auflöst (Abb. 5i—l).

B. Schulter-(Humeral-)streif (Abb. 2f, *H*) über der Schulternaht, der sich auf das Mesinfra-episternum fortsetzt und mit *M* die helle *A* einschließt. In der Reduktion verschmälern sich die schwarzen Streifen, beim ♂ weniger, beim ♀ mehr.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

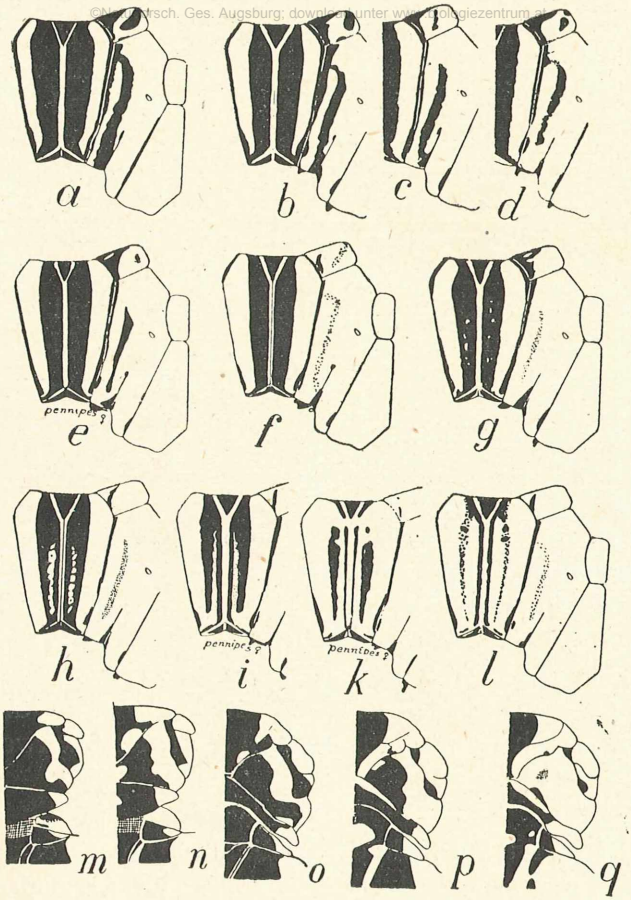


Abb. 5 *Platycnemis pennipes* (Pall.); a—l Zeichnung des Synthorax des ♀; a—b Verschmälerung von *M*; c—f Reduktion von *P*; g—l Reduktion von *M*; m—q Prothorax und Lamina mesostigmalis, rechte Hälfte; m, n, ♂; o—q ♀; a Ramssi, 13. 7. 42, no. 3; b Siegmündung, 13. 8. 44, no. 8; c Burg-Eiche, 11. 8. 28, no. 12; d Stavros-Rentina, 16. 6. 39, no. 12; e Cosson-Bach, 15. 8. 42, no. 10; f Nett-Ausfluß, 15. 7. 47, no. 19; g Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, no. 5; h Hangelsberg, 24. 8. 30, no. 2; i Saporoshje, 13. 7. 43, no. 6; k Waluiki, no. 1; l Nett-Ausfluß, 13. 8. 43, no. 10; m Aggertal, 27. 7. 48; n Saporoshje, 17. 3. 43, no. 19; o Hölzerner See, 30. 6. 29, no. 7a; p Sakrower See, 22. 8. 28, no. 1; q Waluiki, no. 1.

C. Posthumeralstreif (Abb. 2f, *P*) des Mesepimerons, dorsal von der 1. Seitennaht fast parallel *H* verlaufend, mit diesem vor dessen ventralem Ende primär verbunden, beim ♂ fast immer. Primär die zwischen *H* und *P* liegende helle Binde äußerst schmal, besonders beim ♂ (Abb. 2e). In der Reduktion löst sich beim ♀ ± die orale Verbindung mit *H*, hier besonders auch die dorsale Verbindung mit dem schwarzen keilförmigen Fleck der 1. Seitennaht, vorher (Abb. 5d), oder nachher (Abb. 5c). *P* zeigt bei seiner Auflösung oft seitliche Einkerbungen (Abb. 5d) und verschwindet bis auf einen bräunlichen Schatten (Abb. 5f—l).

D. Streifen der 1. und 2. Seitennaht, primär deutlich (Abb. 2e), in Reduktion schwächer (nicht näher verglichen).

IV. Beine (Abb. 6a—c)

Der primär durchlaufende schwarze Längsstreif der Schenkel (der den hellen Streckseitenkiel frei läßt) und der Schienen erfährt bei der Reduktion außen Einkerbungen (Abb. 6c), die zu einer Auflösung in Reihen runder oder halbrunder Flecke führen (Abb. 6a, b), die im einzelnen nicht verglichen wurden. Tarsen ohne Zeichnung, nur die Zilien (Borsten, auch von Schenkeln und Schienen) schwarz.

V. Abdomenbasis (Abb. 7, 8)

Segm. 1, mit früh gebildetem medianem Dorsalfleck bis zum Endring, der apikal etwas schmäler ist als basal. In der Reduktion kann er median gespalten sein (Abb. 7i, q; 8i, k, m, n).

VI. Abdomenmitte (Abb. 7, 8, 9m)

Segm. 2—6. Das schwarze Muster besteht aus 4 paarig angeordneten segmentalen Elementen der Tergite (A-D):
A. Schrägflecke (Abb. 9m, *S*) vor dem apikalen Segm. Ende, die mit der latero-ventralen Zeichnung *(D)* zuerst angelegt werden und beim ♂ auf Segm. 6 immer vorhanden sind, dabei gewöhnlich etwas stärker ausgebildet sind als auf Segm. 2—5 (Abb. 7); in der Größe variieren sie, können selten auf 2—5 teilweise fehlen (Abb. 7i, q), beim ♀ auch auf Segm. 6 (Abb. 8m, n).

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

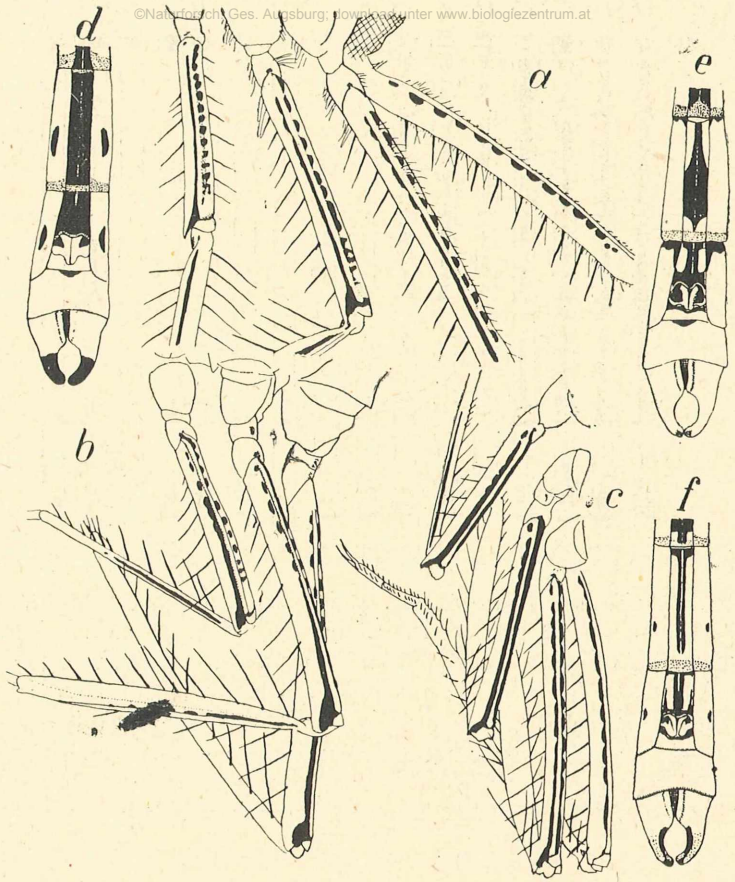


Abb. 6. *Platycnemis pennipes* (Pall.) a—c, Beine (z. T. nur Schenkel) der linken Körperseite (in a und c auch rechte Hinterschenkel), mit reduzierter Zeichnung; a Nett-Ausfluß, 28. 6. 47, ♀ no. 25; b Saporoshje, 2. 8. 42, ♂, no. 4; c Làrissa, 13. 6. 39, ♂, no. 9; d—f Abd.Segm. 8—10 und App. inf., ventral ♂; d Ramsach-Bächlein, 27. 7. 41, no. 1; e Saporoshje, 17. 7. 43, no. 23; f Ankara, 7. 7. 35, ♂ adult.

B. Längsstreifen (Abb. 9m, *L*), primär vom basalen Segm.-Ende bis zu *S* reichend; adult verschmelzen sie miteinander, wenigstens teilweise auf Segm. 2, primär adult auch mit den übrigen Elementen. In der Reduktion verkürzen sie sich beim ♂, zuerst basal, dann apikal, und ver-

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

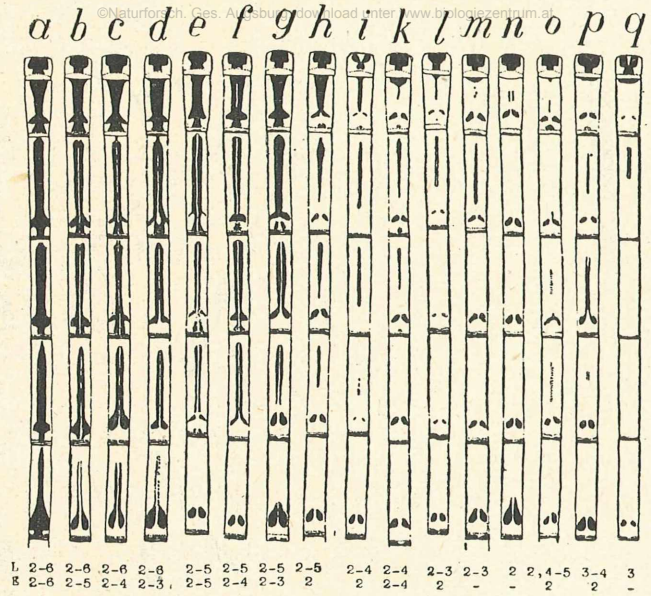


Abb. 7. *Platycnemis pennipes* (Pall.) ♂, Abd.Segm. 1—6, dorsal; a Kanzach, 1. 7. 44, no. 8; b Siegmündung, 24. 6. 30, no. 13; c Fischteiche b. Wassers, 8. 7. 44, no. 1; d Obersee b. Kißlegg, 6. 7. 44, no. 9; e Alpsee, 18. 7. 34, no. 2; f Kanzach, 1. 7. 44, no. 7; g dto. no. 1; h dto. no. 21; i Sakrower See, 22. 8. 28, no. 5; k Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, no. 2; l dto. no. 1; m Nett-Ausfluß, 26. 6. 42, no. 21; n Obersee b. Kißlegg, 6. 7. 44, no. 20; o Nett-Ausfluß, 26. 6. 42, no. 16; p Sakrower See, 22. 8. 28, no. 6; q Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, no. 3.

schwinden schließlich, kaudal beginnend (Segm. 6) und oralwärts fortschreitend, wobei die Verschmelzungen ± unterbleiben (Abb. 7). Bei den ♀♀ (Abb. 8) ist das weniger deutlich und anscheinend nicht regelmäßig.

C. Endstreifchen (Abb. 9m, *E*), d. s. kurze Längsstreifchen analwärts von *S*, adult primär als apikale Fortsetzung von *L* erscheinend. In der Reduktion verwachsen sie, kaudal beginnend, besonders bei reduzierten *S*, nicht mehr mit diesen und *L*. Bei den ♀♀ werden sie, wenn überhaupt, vor den L angelegt (Abb. 8a, b).

©Naturforsch. Ges. Augsburg, download unter www.biologiezentrum.at

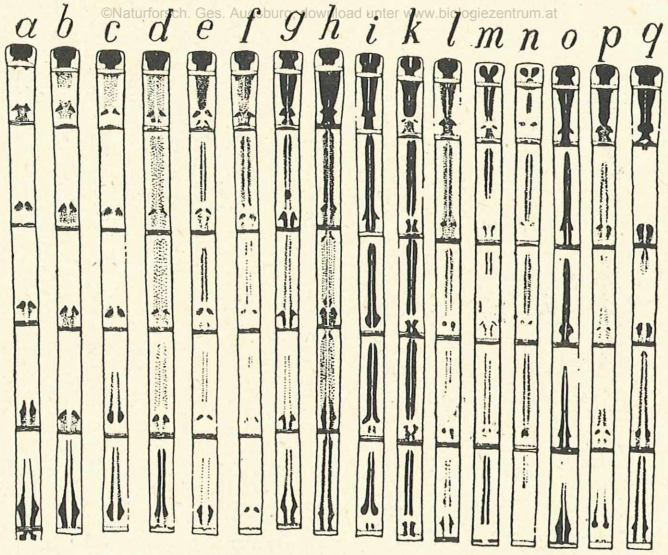


Abb. 8. *Platycnemis pennipes* (Pall.) ♀, Abd.Segm. 1—6, dorsal; a De Witt-See, 4. 6. 42, no. 1, juv.; b Stavros-Rentina, 16. 6. 39, no. 13, juv.; c Obersee b. Kißlegg, 6. 7. 44, no. 3, juv.; d Lochgraben westl. Kaubenheim, Umgb. Windsheim, Franken, 19. 6. 46, juv.; e Nett-Ausfluß, 26. 6. 42, no. 6, juv.; f dto. 28. 6. 47, no. 25, juv.; g dto. 26. 6. 42, no. 5; h dto. 15. 7. 44, no. 21; i Hölzerner See, 22. 7. 28, no. 3, adult; k Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, no. 5, adult; l dto. no. 1, adult (in copula); m Sakrower See, 22. 8. 28, no. 3, adult (Kopf- u. Thoraxzeichnung reduziert); n Hangelsberg, 24. 8. 30, no. 2, adult; o Nett-Ausfluß, 26. 6. 42, no. 7, adult; p dto., 28. 6. 47, no. 26, adult; q dto., 15. 7. 47, no. 19, adult.

D. Latero-ventrale Zeichnung, beim ♀ meist schwächer ausgebildet und besonders den hinteren Segmenten oft fehlend; sie wurde nicht verglichen.

E. Die Sternite 3—6 sind beim ♂ außer dem apikalen Ende, soweit sie am trockenen Tier sichtbar sind, ganz schwarz gefärbt, beim ♀ Segm. 2 auch in der Mitte.

VII. Abdomenende (Abb. 1, 6d—f, 9, 10)

Segm. 7—10. Tergal sind meist nur die folgenden 2 paarig angelegten Elemente sichtbar:

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

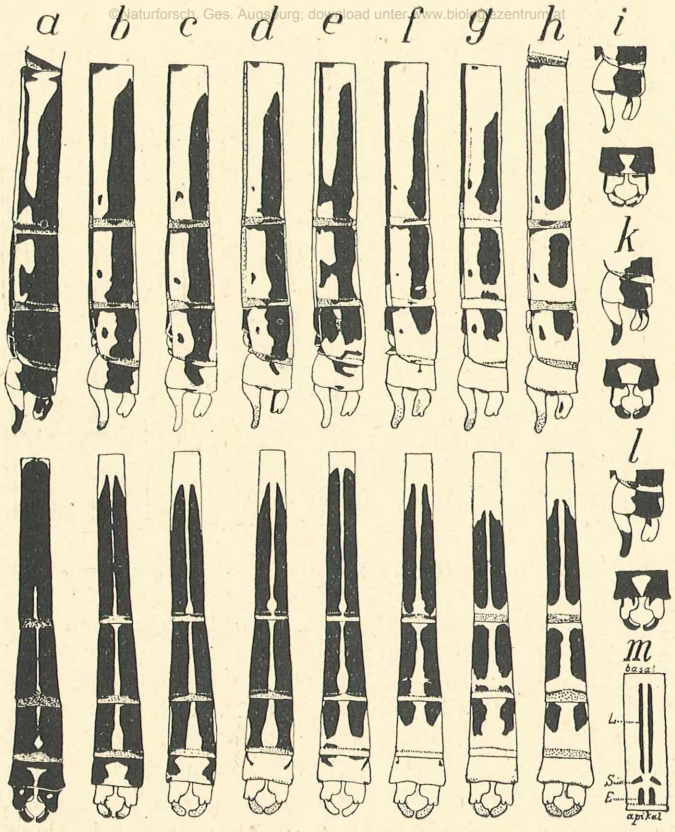


Abb. 9. *Platycnemis pennipes* (Pall.) ♂, a—h Abd.Segm. 7—10, oben von links, unten dorsal a Ramsach-Bächlein, 15. 7. 40, no. 2; b Kanzach, 1. 7. 44, no. 2; c Hölzerner See, 22. 7. 28, no. 1; d Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, no. 6; e Sakrower See, 22. 8. 28, no. 12; f Rüdersdorf-Erkner, 31. 7. 27, no. 1; g Krumme Lanke, 22. 9. 27; h Hölzerner See, 26. 8. 28, no. 14; i—l dto. Segm. 10 und App., oben von links, unten dorsal, i Obersee b. Kißlegg, 6. 7. 44, no. 1; k Fischteiche b. Wassers, 8. 7. 44; l Aggertal, 16. 6. 40, no. 5; m Schema eines Segm. der Abd.-Mitte, dorsal.

A. dorsale Längsstreifen *(L)*, die fast immer, wenigstens teilweise, getrennt bleiben (Abb. 9a), primär vollständig über alle Segmente verlaufen (Abb. 9a, 10a). Bei ihrer

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

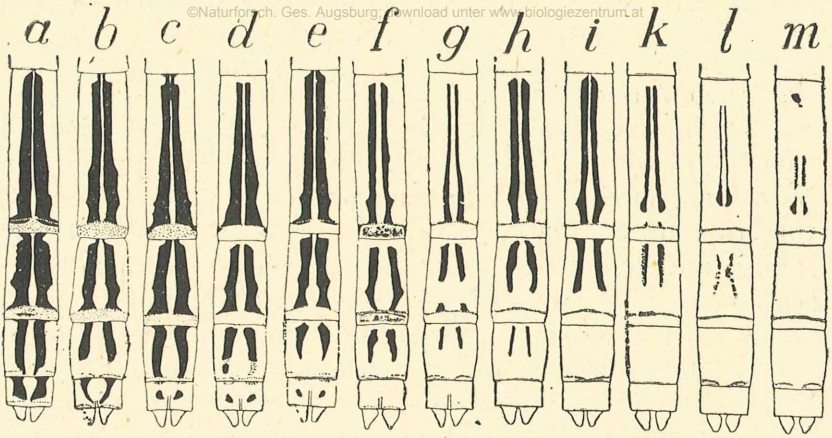


Abb. 10. *Platycnemis pennipes* (Pall.), Abd.Segm. 7—10 des ♀ dorsal; a Aggertal, 14. 6. 42, no. 8; b Kanzach, 1. 7. 44, no. 2; c Ohis/Oise, N. Frankreich, 7. 6. 17, no. 14; d Rhein-Rhone-Kanal Brunstatt-Zillisheim südl. Mühlhausen, Elsaß, 7. 7. 42, no. 1; e Aggertal, 14. 6. 14, no. 4; f Schlepzig-Krausnick, 15. 7. 28, no. 5; g Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, no. 7; h Spreewald, 15. 7. 28, no. 10; i Seine, 26. 7. 42, no. 6; k Waluiki, no. 1; l Saporoshje, 13. 7. 43, no. 6; m dto., 15. 8. 42, no. 2.

Reduktion erfolgt im apikalen Segm.-Drittel Querteilung (Abb. 9c an Segm. 10, 9e an Segm. 9, 9f, g an Segm. 8 beim ♂; Abb. 10d an Segm. 9, 10g an Segm. 8, 10k an Segm. 7 beim ♀). An Segm. 10 des ♀ erfolgt die Querteilung im basalen Drittel (Abb. 10c, d, e). Man könnte dieses Verhalten dahin auslegen, daß auch hier 2 Zeichnungselemente wie *L* und *E* der Abd.-Mitte vorliegen. Die Reduktion als Schwund beginnt an Segm. 10 (Abb. 9d—h, 10f—m) und rückt oralwärts weiter; beim ♂ bleibt auf Segm. 7—9 stets ein Fleck zurück (Abb. 9f—h), beim ♀ geht der Schwund bis auf Segm. 8 (Abb. 10m) einschließlich.

B. latero-ventrale Zeichnung beim ♂ (Abb. 6d, f; 9a—h, Ansicht von links) wurde nicht näher verglichen; sie ist beim ♀ höchstens auf Segm. 7 vorhanden.

C. Aus Abb. 6d—f geht hervor, wie die Reduktion der schwarzen Zeichnung der letzten Sternite vor sich geht; sie wurde nicht näher verglichen.

3. Entwicklung der Körperzeichnung (Altersvariation, Abb. 8a—f)

Nach dem Ausschlüpfen erfolgt die Ausbildung der schwarzen Zeichnung nicht gleichzeitig. Angelegt wird sie zuerst am Thorax und an den Beinen als unscharf konturierte Bräunung, sowie am Abdomen (Basis und Ende komplett, von Mitte nur *S*). Bald danach entwickelt sich die Zeichnung ebenso auf dem Kopf, und alle diese Teile werden beim flugfähigen Tier allmählich intensiv schwarz, und die Konturen werden schärfer. Wahrscheinlich erfolgt dabei auch eine geringe Ausdehnung des schwarzen Musters, z. B. die Verbindung des *P* mit *H* (Abb. 2g, 5d), aber wohl nicht am Abdomenende, wo die Schwärzungen des 10. Abd.-Segm. bereits vollständig erscheinen bei juvenilen ♂♂, die nur die *S* der Abd.-Mitte entwickelt zeigen. Die Geschlechtsreife dürfte wohl mehrere Tage in Anspruch nehmen, in welcher Zeit besonders die restliche Zeichnung der Abdomenmitte ausgebildet wird (Abb. 8a—f). Wenn man annimmt, daß darüber hinaus keine erhebliche Ausdehnung des schwarzen Musters mehr erfolgt, so sind intermediäre Stadien der Zeichnung der Abdomenmitte, die in Kopula angetroffen werden (cf. SELYS supra) als individuelle Varianten, und nicht als Entwicklungsstadien anzusehen (s. Abschnitt 9).

Um Indizien für die Geschlechtsreife zu erhalten, wurden am 25. 6. 1944 an der Siegmündung bei Bonn 6 Kopulae isoliert, als solche markiert und aufbewahrt, deren ♂♂ folgende Kennzeichen hatten. Alle waren hellblau gefärbt, das Chitin war hart und nach dem Trocknen nicht merklich geschrumpft. Auf Abd.-Segm. 2 war die schwarze Zeichnung bei 4 Stücken völlig median verwachsen, bei den 2 anderen nur im apikalen Teil des Segm. Bei einem Stück war die Zeichnung sogar auf Segm. 2—6 größtenteils median verwachsen, auf 3—5 jedoch apikal etwas getrennt; bei den übrigen war die Zeichnung auf Segm. 3—6 sehr schmal getrennt. Die Konturen waren teils auf Segm. 2—6 oder 3—6, oder 2—5, oder nur auf 6 nicht ganz scharf, sondern hatten schmale braune Säume. *L* war auf Segm. 2—6, einmal nur auf 2—5, *E* mehrfach nur auf 2—4 entwickelt. Bei nicht in

Kopula gesammelten Stücken wird man also höchstens die teilweise Verschmelzung der schwarzen Zeichnung auf Segm. 2 als Indizium der Geschlechtsreife verwerten dürfen. — Bei den 6 ♀ war das Verhalten ähnlich. Bei 1 ♀ war die Zeichnung des ganzen 2. Segm. verwachsen, bei den übrigen nur im apikalen Teil, vorn dagegen fein bis äußerst fein getrennt. Auf Segm. 3—6 sind die Streifen breit bis ziemlich breit getrennt, am schmalsten auf Segm. 3. Die Konturen waren auf Kopf und Thorax scharf, am Abdomen schmal braun gesäumt. 1 ♀ hatte die dunkle Abdomenzeichnung sogar noch braunschwarz.

4. Die Form der nördlichen Arealgrenze (Abb. 5a)

Nach SOMME (1938, p. 105) folgt die Verbreitung von *Platycnemis pennipes* in Fennoskandia in den Hauptzügen der Juli-Isotherme von 16°, von einigen Abweichungen abgesehen. Das tut sie auch in England, wo sie nordwärts nur im Westen diese Isotherme überschreitet, im Osten nicht einmal berührt. In Deutschland verläuft diese Isotherme über die ostfriesischen Inseln, dann nördlich und schließlich in nordöstlicher Richtung durch Schleswig (Klima-Atlas von Deutschland, Karte Nr. 7). So erreicht sie nordwärts etwa den 53. Breitengrad in England (LONGFIELD 1937, p. 158), weiter östlich in Skandinavien etwa den 60. SOMME l. c, Taf. 20); in Finnland erreicht sie etwa den 64. Grad (SOMME l. c.). Unser nordrussisches Material ist zwischen 59. und 60. Grad gesammelt, das lettländische weiter südlich.

Material: Ramssi am Tigoda-Fluß, 7 km nördl. Ljuban, 10.—13. 7. 42, 12 gute und 7 beschädigte ♂, 4 gute und 4 beschädigte ♀; Turyschkino Mga-Flüßchen, 20 km südl. Ladoga-See, 1. 9. 42, 12 ♂; alles Gouv. Novgorod, N.-Rußland, leg. Eberhard Straub, Birkmannsweiler bei Backnang, Württemberg. — Jakobshof, Kreis Mitau, Lettland, 2. 7. 43, 10 ♂, leg. Z. Spuris.
Bei den 48 ♂ am Kopf *ant. B.* und *oz. B.* beiderseits je 1—2 mal verwachsen (außer bei 5 ♂). *Pcl.* hell, bei 5 ♂ mit Doppelpunkt, bei 1 ♂

Ramssi wie Abb. 4b. Synthorax wie Abb. 2e. Abd. Mitte mit *L* auf Segm. 2—6 (45x), 2x auf Segm. 6 unvollständig; 1x nur Segm. 2—5 (Lettland). *E*: 26x auf Segm. 2—6, 8x auf 2—5, 11x nur auf 2—4 und 2x bei lettländischen auf 2—3. Abd.-Ende wie Abb. 9b; von 39 ♂ entspricht nur 1 ♂ Abb. 9c, ein weiteres steht zwischen 9b und c. Bei 3 ♂ Lettland ist Abd.-Ende postmortal verfärbt. Schwärzung der App. sup. wurde nur an der Basis gesehen, der App. inf. am distalen Ende z. T. bis zur Mitte (wie in Abb. 9k, l).

Die 8 ♀ sind fast alle nicht voll ausgefärbt. Kopf wie Abb.. 3b, aber bei 3 ♀ ohne Doppelpunkt des *Pcl.* Synthorax wie Abb. 5b, je einmal wie 5a und etwa 5c, aber *A* schmäler. Am Abd.-Ende Segm. 10 6x geschwärzt, 2x fraglich; Segm. 9 2x komplett (Abb. 10c), 6x *L* etwa $^2/_3$ Segm.-Länge.

Obwohl die Stücke z. T. spät (12♂ im September) gesammelt sind, fehlen Reduktionsformen fast ganz (nur 1 ♂ wie Abb. 9c, 1 ♂ 9b/c). Die Form läßt sich als nigristisch im Sinne von REINIG auffassen. Wir halten sie für die typische Waldform.

5. Die Form der oberen Vertikalgrenze (Abb. 1b; 2a—c; 4c; 5m; 6d; 7c, e; 9a, k, l; 10a, e)

Wie PUSCHNIG mitteilt (1905, p. 17) geht die Art nach AUSSERER in Südtirol bis 4000 m[1]) und sei dort „sehr gemein". Aus solcher Höhe liegt uns kein Material vor. Wir haben sie vom Tridentinum aus 1100 m Höhe. Das Wasser des Oberlaufs der meisten nach Norden gehenden Alpenflüsse ist auf weite Strecken hin so kalt, daß keine Libellen sich aus ihm entwickeln. Wir fanden die Art im Alpenvorland an fließendem Wasser noch in Höhen bis um 600 m, wo wir hier etwa die vertikale obere Verbreitungsgrenze anzunehmen geneigt sind, wo diese Grenze also tiefer läge als in den Südalpen. An Seen geht im nördlichen Alpenvorland die Art etwas höher hinauf, mindestens bis 929 m (Wagenbrechsee b. Klais), fehlt aber an den Seen um Mittenwald, die um 1000 m hoch und darüber liegen. Auch an den etwas mehr nördlich gelegenen Schwarzwaldseen (Titisee 947 m, Schluchsee 902 m) scheint sie zu fehlen; gefunden

[1]) Sollte es nicht 4000 Fuß heißen (= ca. 1300 m)? Verf.

wurde sie bei Donaueschingen (690 m); dann am Sewensee-Ausfluß (500 m) in den Südvogesen. Im Bayerischen Wald fand ich sie am Regen bei Cham (395 m) und zwischen Lam (575 m) und Grafenwiesen. Im Rheinland fehlt sie im oberen Roertal zwischen Kalterherberg (auf der Höhe 560 m) und Montschau (im Tal 400 m), aber in etwa gleicher Höhe lebt sie bei nahezu gleicher geographischer Breite, im Schalkenmehrener Maar (Höhe 420,5 m; geogr. Breite von Schalkenmehren 50° 10', von Montschau 50° 33'), also in stehendem Wasser. Sie lebt im Ahrtal zwischen Altenahr (166 m), Brück (186 m) und weiter abwärts (Dernau 125 m) in einer Form, die der der oben genannten Fundorte ähnlich ist, ebenso wie die Form aus dem Aggertal zwischen Siegburg und Lohmar (unter 60 m). Gefälle und Quellzuflüsse, sowie Beschattung des Flußbettes bewirken offenbar hinreichende Abkühlung. Das Material wird getrennt behandelt.

a) **Tridentinum:** Lavarone, bei Trient, 1100 m, 28. 7. 30, 7 ♂, 2 ♀, davon 1 ♂, 1 ♀ juv., leg. Dott. C. Nielsen, Bologna. Die ♂ haben *Pcl.* hell; *ant. B.* und *oz. B.* sind 1x nicht, 4x einfach, je 1x doppelt und breit verbunden. Synthorax wie Abb. 2e. Abd.-Mitte *L* 2—6, nur 2x 2—5; *E* 2—6, je 1x 2—3 und 2—4. Abd.-Ende wie Abb. 9b, 1x wie 9c, 1x wie 9f. Letzteres Stück hat die Kopfbinden nicht verbunden und Abd.-Mitte *L* 2—5, *E* 2—3. — Das adulte ♀ hat Doppelpunkt auf *Pcl.*; *oz. B.* ist reduziert wie Abb. 4e. Am Synthorax Kielgabel nur basal hell. Abd.-Ende Segm. 9 *L* $^2/_3$ Segm.-Länge; 10 hell. Das juv. ♀ ebenso, aber *Pcl* hell; Kielgabel ganz hell.

b) **Süddeutschland:** Ramsach-Bächlein am Murnauer Moos, Oberbayern, 621 m, 5. 8. 39, 1 ♂, 3 ♀; 15. 7. 40, 2 ♂; 27. 7. 41, 1 ♂, 1 ♀; Wagenbrechsee b. Klais, 929 m, 11. 8. 39, 1 ♂, 1 ♀; Barmsee b. Klais, 885 m, 10. 8. 39, 2 ♂; Grubsee b. Klais, ca. 910 m, 10. 8. 39, 2 ♂; Staffelsee b. Murnau, 648 m, 6. 8. 39, 2 ♂, 2 ♀. — Alpsee b. Immenstadt, 815 m, Allgäu, 18. 7. 34, 3 ♂. — Bayrischer Wald: Regen b. Cham, 395 m, 3. 7. 32, 2 ♂, 3 ♀; Lam (575 m)-Grafenwiesen, 4. 7. 32, 3 ♂, 1 ♀. — Donaueschingen, 690 m, 5. 7. 35, 1 ♂, 1 ♀. — Sewensee-Ausfluß, 500 m, Südvogesen, 9. 7. 42, 1 ♂. — Württemberg. Allgäu: Ach b. Schachenmühle, 615 m, ssw. Wolfegg, Kreis Waldsee, 8. 7. 44, 3 ♂, 1 ♀; Wassers, Fischteiche, 620 m, b. Wolfegg, Kr. Waldsee, 8. 7. 44, 1 ♂; Wolfegg-Höll, 612—590 m, Kr. Waldsee, 8. 7. 44, 1 ♂, 1 ♀. Zusammen 26 ♂, 14 ♀.

Von den 26 ♂ haben 6 Doppelpunkt auf *Pcl;* bei 3 ♂ sind *ant. B.* und *oz. B.* breit, bei 10 ♂ doppelt, bei 7 ♂ einfach, bei den restlichen 6 ♂ nicht miteinander verwachsen (Abb. 2a — c). Synthoraxzeichnung ent-

spricht Abb. 2e, 1x Übergang zu 2f (Cham). Abd.-Mitte *L* auf Segm. 2—6, nur 4x auf 2—5; *E* 9x auf 2—6; je 7x auf 2—5 und 2—4, 3x auf 2—3. Abd.-Ende 8x wie Abb. 9a; 1x Übergang zu 9b; 14x wie Abb. 9b, 2x c, 1x d.

Von den 14♀ haben 9 Doppelpunkt auf *Pcl;* 2x einfache Verwachsung von *ant. B.* und *oz. B.*; 2x Auflösung von *ant. B.* wie Abb. 3c (Cham und Lam). Synthorax wie Abb. 5b, 4x mit ventraler, 1x mit dorsaler Lösung von *P* (Abb. 5c, d). Abd.-Ende: *L* komplett auf Segm. 8; auf Segm. 9 nur 3x komplett, sonst nur $^2/_3$ Segm.-Länge. Segm. 10 6x geschwärzt.

c) **Rheinland, Ahrtal:** Kreuzberg-Dernau, 186—125 m, 31. 7. 38, 10♂, 10♀. Die ♂ haben Labrum und *Pcl* hell; je 4x doppelte und einfache Verwachsung von *ant. B.* und *oz. B.* Synthorax wie Abb. 2e, 1x wie 2f. Abd.-Mitte *L* auf Segm. 2—6; *E* 6x ebenso, 4x 2—5. Abd.-Ende 6x wie Abb. 9b, 3x wie Abb. 9a, jedoch App. sup. kaum geschwärzt; 1x wie Abb. 9c.

Die 10♀ haben 3x *Pcl* mit Doppelpunkt, 5x Verwachsung von *ant. B.* und *oz. B.* Synthorax wie Abb. 5a (5x), wie 5b (3x); je 1x wie Abb. 5c und e. Abd.-Ende: *L* auf Segm. 8 komplett, auf 9 1x komplett, sonst $^2/_3$—$^3/_4$ Segm.-Länge; Segm. 10 3x geschwärzt.

d) **Rheinland, Aggertal:** Siegburg-Lohmar, zwischen 50 und unter 60 m, 18. 7. 37, 1♂, 1♀; 7. 7. 38, 3♂, 5♀; 16. 6. 40, 3♂, 3♀; 14. 6. 42, 9♂, 6♀; 25. 8. 46, 6♂, 2♀; 10. 8. 47, 11♂, 1♀. Da also genügend Material aus Anfang und Ende der Flugzeit vorliegt und die ♂♂ aus August Reduktion zeigen, sind letztere den Juni-Juli-Stücken gegenübergestellt. 16♂ Juni-Juli: *Pcl* 5x mit Doppelpunkt; 8x doppelte, 3x einfache Verwachsung von *ant. B.* und *oz. B.* Synthorax wie Abb. 2e (15x); 1x wie 2f; Abd.-Mitte *L* auf Segm. 2—6; *E* auf 2—5 (7x), 2—6 (5x), 2—4 (3x), 2—3 (1x). Abd.-Ende 9x wie Abb. 9b, 5x Übergang zu 9a, je 1x Abb. 9a und c (18. 7. 37).

17♂ aus August: *Pcl* hell; 5x doppelte, 10x einfache Verwachsung von *ant. B.* und *oz. B.* Synthorax 13x wie Abb. 2e, 4x wie 2f. Abd.-Mitte *L* auf 2—6; *E* 10x 2—6; 6x 2—5; 1x 2—4. Abd.-Ende 4x wie Abb. 9b, 5x wie 9c, 2x wie 9e; je 1x wie Abb. 9b/c, d/f, c/e, e/f, f. Da die 6♂ aus 8. 46 je 3x Abb. 9b und c entsprechen, fallen die meisten und stärksten Reduktionen in das extrem heiße Jahr 1947.

Die 18♀ haben 6x Doppelpunkt auf *Pcl*, 4x Verwachsungen von *ant. B.* und *oz. B.* Synthorax 11x wie Abb. 5a, 5x wie 5b, je 1x c und d. Abd.-Ende *L* komplett auf Segm. 8 bei allen, auf 9 nur 2x; Segm. 10 ist 8x geschwärzt.

e) **Rheinland, Schalkenmehrener Maar,** 420,5 m, 24. u. 25. 8. 49, 6♂, davon 1 etwas juv., die wenigen gesammelten Stücke — mehr wurden nicht gesehen — weisen vielleicht darauf hin, daß hier die obere Vertikalgrenze nahezu erreicht ist.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Von den 6 ♂ haben 2 doppelte Verwachsung von *ant. B.* und *oz. B.* keine Doppelpunkte von *Pcl* Thoraxzeichnung wie Abb. 2f. Abd.-Mitte *L* je 3x 2—6 und 2—5; *E* 1x 2—6, 2x 2—5, 3x 2—4. Abd.-Ende wie Abb. 9b, 1x Übergang zu Abb. 9a.

Zusammenfassung: Im ganzen ist diese Form der der nördlichen Arealgrenze sehr ähnlich, aber die Variationsbreite der Zeichnung ist größer, offenbar infolge größerer Nähe des rezenten Entwicklungszentrums (s. o.). Verwachsungen von *ant.* und *oz. B.* sind in beiden Geschlechtern häufiger (etwa 80% beim ♂, 25% beim ♀). Beim ♂ ist die helle Thoraxbinde zwischen *H* und *P* gelegentlich breiter, besonders bei den Stücken aus dem Rheinland, und beim ♀ löst sich *P* (über 20% dorsal, weniger als 10% ventral) gelegentlich. Abd.-Mitte beim ♂ und Ende beim ♀ wie bei voriger. Die gelegentlichen Reduktionen am Abd.-Ende des ♂ lassen sich auf das heiße Jahr 1947 (Aggertal) oder auf das relativ späte Fangdatum (Lavarone, 1 ♂) zurückführen.

6. Formen näher der südlichen Arealgrenze.

(Abb. 1a; 2d, g; 3d—h; 4a, d; 5d, i, k, n, q; 6b, c, e, f; 8b; 10i, k—m)

Nach der Literatur verläuft die südliche Arealgrenze von *Platycnemis pennipes* etwa folgendermaßen. Die Art fehlt auf der Pyrenäenhalbinsel, geht in Südfrankreich südwärts etwa bis Bordeaux (SELYS 1850, p. 170), Cahors (MORTON 1926, p. 4), Grenoble (NAVAS 1925, p. 134). Ein ♀ ist für Corsica angegeben (MORTON 1934, p. 4). In Italien geht sie anscheinend so weit nach Süden, wie sie dort Existenzbedingungen findet; für Toscana erwähnt SELYS (1863, p. 166) als „sous-variété" eine *Pl. Pecchioli* Selys, die er als „race" ansieht, eine Form, die das „dessin noir complet du type sur l'abdomen" hat, aber weiß gefärbt ist wie die juvenilen Stadien. Später (SELYS 1886, p. 129) wird diese Form nochmals erwähnt und zu dem „dessin noir complet" hinzugefügt, daß „le fond de l'abdomen reste blanchâtre". Wir möchten glauben, daß diese Form, die uns

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

nicht vorliegt, im Italien südlich des Apennin weiter verbreitet ist und daß sie in ihren wahrscheinlich vorhandenen Reduktionsstufen leicht *Pl. latipes* Ramb. vortäuschen kann, die aber durch stärkere Tibienverbreiterung und die Penisform verschieden ist. Auf der Balkanhalbinsel geht *Pl. pennipes* von Mazedonien über Thessalien und Attika kontinuierlich in die Peloponnes-Form, subsp. *hyalinata* (Brullé) über, ebenso vielleicht in Kleinasien (BARTENEF 1913, p. 310). Aber hier wird eine Bemerkung, betr. *Psilocnemis Kervillei* Martin (Bull. Soc. Ent. France 1909, p. 214) aus Syrien (Lac de Homs) einzuschalten sein. Durch die Güte von Monsieur Lucien BERLAND-Paris konnte ich eine der Typen untersuchen. Dabei ergab sich, daß nicht einmal die Penisform verschieden ist von der von *Platycnemis pennipes,* während diese Unterschiede zeigt gegen *P. latipes* und *P. dealbata!* Das Habitusbild des adulten ♂ von *P. Kervillei* — das ♀ kennt man noch nicht — weicht aber ab durch die völlige Bereifung des Körpers, und diese erheblich abweichende Tracht wird den Autor veranlaßt haben, die Form zu *Psilocnemis* (jetzt *Copera)* zu stellen, wogegen aber auch geographische Gründe sprechen. Wir dagegen halten die Form *Kervillei* für die extremste Ausbildung des Steppenkleides von *Platycnemis pennipes!* Die Literatur nennt noch Armenien (SELYS 1886, p. 129) und Kaukasien (BARTENEFF 1913, p. 310). Unser Material aus Mittelfrankreich, Mittelitalien, Thessalien, Mazedonien, Kleinasien und Südrußland ist nach den einzelnen Serien so verschieden, daß getrennte Behandlung nötig ist.

a) **Mittelfrankreich:** Seine zwischen Bois-le-Roi und Fontaine-le-Port, nördl. Fontainebleau, 26. 7. 42, 25 ♂, 8 ♀. — Juine-Bach zwischen Château Besoin und Etréchy, südl. Paris, 9. 8. 42, 1 ♂, 2 ♀. — Cosson-Bach 3—4 km südl. bis 6 km östl. Blois (Loire), 15. u. 16. 8. 42, 21 ♂, 11 ♀. — Das Material ist nicht homogen: Der schmale, durch Wald fließende Cosson-Bach hatte offenbar ebenso wie der wenig breitere Juine-Bach zu viel Schatten; sie schalten also beide aus. Die viel breitere Seine hatte breit mit Gras bewachsene Ufersäume.

Von den 25 ♂ der Seine zeigen nur 4 einfache Verwachsung der 2 weiter auseinander stehenden *ant. B.* und *oz. B.*, ähnlich Abb. 2d oder Übergänge zu Abb. 3c. Labrum und *Pcl* hell. Am Synthorax die Kielgabel bei 5 ♂ hell, *P* bei 6 ♂ ventral gelöst (Abb. 2g, 5c). Abd.-Mitte *L* auf Segm. 2—6 (12x und nur 10x nahezu), nur 2x auf 2—5; *E* meist (15x) auf 2—5, 7x 2—4, 2x 2—6. Abd.-Ende meist wie Abb. 9e (9x), oder c und d (je 6x), f 3x, b 1x.

Von den 8 ♀ hat nur eines Doppelpunkt auf *Pcl;* keine Verwachsungen von *ant. B.* und *oz. B.*, erstere meist (5x) median verschmälert, sodaß 3 ♀ Abb. 4g—m, die 2 anderen Abb. 3d entsprechen, von denen eines Ansätze zu Schrägteilung der *oz. B.* aufweist (Vorstufe zu Abb. 3e). Dasselbe Stück zeigt am Thorax Beginn des Zerfalls von *M* wie Abb. 5h. Bei allen ist *P* in Zerfall, bei 3 ♀ wie Abb. 5c, bei 4 ♀ wie 5e und f. Abd.-Ende Segm. 10 hell; auf 9 *L* nirgends komplett (meist etwa wie Abb. 10f) und sogar bei 1 ♀ ganz fehlend; bei diesem sind die *L* auf Segm. 8 unvollständig.

b) **Mittelitalien:** Rosento-Fluß, 1 ♂, 3 ♀, und Sinello-Fluß, 1 ♂, beide 15. 5. 39, Puglia; ferner Foggia-Cerignola, an Graben, 16. 5. 39, 1 ♂. Das Material ist durchweg sehr juvenil und wurde gesammelt, als der Apennin noch reichlich Schnee trug; es zeigt keine Reduktion.

c) **Thessalien:** Lárissa am Peneios, 13. 6. 39, 19 ♂, 8 ♀. Der Peneios-Fluß ist dicht unterhalb Lárissa breit, hat geringes Gefälle und fast kein schattenbildendes Ufergesträuch.

Von den 19 ♂ sind 9 ± juvenil. Alle ohne schwarze Flecke von Labrum und *Pcl*. Nur 2 ♂ haben einfache Verwachsungen der ziemlich schmalen *ant. B.* und *oz. B.* Lateraler Teil der *ant. B.* oft (7x) abgetrennt wie in Abb. 2d. 1 ♂ hat hellen Fleck im medianen Teil der *ant. B.* ähnlich Abb. 3c. Am Synthorax der helle Streif zwischen *H* und *P* nur bei 2 ♂ schmal, sonst wie Abb. 2f. Kielgabel bei 12 ♂ weiß. *P* je 1x dorsal und ventral gelöst. *S* der Abd.-Mitte sehr klein, bei 1 ♂ sogar fehlend; *L* (siehe auch Tabelle 1) meist (11x) Segm. 2—5, 2x 2—6, je 1x 2—4, 2—3, 2 und 3; bei 2 juv. nicht ausgebildet; *E* meist (8x) auf Segm. 2—4, 3x auf 2—5, je 1x auf 2 und 3; 6x fehlend. Am Abd.-Ende ist bei allen 19 ♂ die schwarze Binde von Segm. 10 reduziert, meist (17x) auch auf Segm. 9, z. T. sogar auch auf 8; es entsprechen danach 9 ♂ Abb. 9f, 5 ♂ e, 2 ♂ g und je 1 ♂ c, d und h.

Die 8 ♀ haben *Pcl* und Labrum hell; *ant. B.* median reduziert, wobei 3 ♀ Stadien von Abb. 4g—m, 3 ♀ Abb. 3d und 2 ♀ Abb. 3e entsprechen, letztere 2 ♀ die Schrägteilung der *oz. B.* aufweisen. Dieselben 2 ♀ haben auch die stärkst reduzierte Thoraxzeichnung als Zerfall von *M* (Abb. 5g, h). Die übrigen 6 ♀ zeigen nur Zerfall von *P*; es

entsprechen 2 ♀ Abb. 5d, 3 ♀ Abb. 5e, und eines 5f. Abd.-Ende: Segm. 10 hell; an Segm. 8 *L* bei 6 ♀ komplett, bei 2 ♀ unvollständig; Segm. 9 bei allen unvollständig.

d) **Mazedonien:** Lagune südl. Saloniki, 15. 6. 1939, 5 ♂, 2 ♀. — Stavros-Rentina östl. Saloniki, 16. 6. 1939, 9 ♂, 16 ♀. — Barbara nördl. Stavros, 18. 6. 1939, 2 ♂, 6 ♀. — Athos (Chalkidike), 8. 1938, 2 ♀, leg. Dr. Poduschkin-Saloniki.

Die brackige Lagune hatte süße Zuflüsse, schmale Gräben, in denen sich u. a. *Orthetrum brunneum brunneum* und *O. coerulescens anceps* entwickelten, für *Platycnemis* aber kaum geeignet. Der Barbara-Fluß war bei Rentina breit, hatte dort kein geringes Gefälle, schattige Ufer; aus ihm dürften die *Platycnemis* stammen. Vom nahegelegenen Beschik-See, der auch besucht wurde, habe ich *Platycnemis* nicht mitgebracht; vermutlich sind in solchen Breiten die Seen der Ebene für *Platycnemis* schon zu warm und sauerstoffarm.

Bei den 16 ♂ ist der Vorderkörper (Kopf bis Abd.-Mitte) ausgedehnter schwarz gezeichnet als bei der Lárissa-Serie. Nur 1x Doppelpunkt auf *Pcl* 1x Trennung des lateralen Teils der *ant. B.* vom medianen; je 2x einfache und doppelte Verwachsung der *ant. B.* und *oz. B.* Synthorax wie Abb. 2e—f, mit schmaler heller Binde zwischen *H* und *P*. Kielgabel nur 2x weiß gezeichnet. Abd.-Mitte siehe Tabelle 1. Nur das Abd.-Ende zeigt stärkere Reduktionen; am häufigsten (6x) wie Abb. 9e, 4x 9f, 1x 9d, 2x 9c und 3x 9b.

Bei den 26 ♀ keine stärkeren Reduktionen. Am Kopf 5x *Pcl* mit Doppelpunkt, 1x außerdem Andeutung einer medianen Schwärzung (Abb. 4d), ferner 1x diese sogar ausgedehnt (Abb. 4a). Keine Verwachsungen von *ant. B.* und *oz. B.* Reduktion der *ant. B.* wie Abb. 4g—m 6x, 1x wie in Abb. 3c, 2x wie Abb. 3d. Synthorax meist (9x) wie Abb. 5a, je 6x wie 5b und e (letztere z. T. juv.). *P* 1x ventral, 4x dorsal gelöst. Abd.-Ende: Segm. 10 2x geschwärzt, sonst hell; Segm. 9 *L* 1x komplett, sonst unvollständig; Segm. 8 4x *L* unvollständig, sonst vollständig.

e) **Kleinasien:** Alnak Dere, westl. Kerasonda, 22. 6. 26, 1 ♂, leg. Prof. Dr. H. Bischoff, ex duplis Zool. Mus. Univ. Berlin. — Ankara, 7. 7. 35, 2 ♂, 2 ♀, leg. Fuss-Sistov, Bulgarien. — „In Alnak Dere (Dere-Tal) kommt ein kleiner Bach, der zur Zeit, als ich dort war, recht wenig Wasser führte, aus dem

bergigen Hinterland aus kolchischer Waldlandschaft an das Meer. Ich vermute, daß ich die Libellen damals direkt im Mündungsgebiet am Strande des Schwarzen Meeres gefunden habe". (Prof. Dr. H. BISCHOFF i.l. 7. 10. 48).

Das ♂ aus Alnak Dere entspricht der Mehrzahl der oben gekennzeichneten Lavarone-Serie (Tridentinum), was auf eine ähnliche Beschaffenheit des Fundortes schließen läßt. — Von den 2 Ankara ♂♂ hat das adulte Kopf wie Abb. 2d, Kielgabel dunkel, *L* und *E* auf Abd.-Segm. 2—6; Abd.-Ende wie Abb. 9c; das juvenile hat helle Kielgabel; Abd.-Ende wie Abb. 9e/f. Die 2 ♀ haben reduzierte *ant. B.* wie Abb. 3d, Synthorax wie Abb. 5f, bei dem einen sogar völligen Schwund von *P*. Abd.-Ende Segm. 9—10 hell, auf 8 *L* reduziert auf etwa $^5/_6$.

f) **Südrußland:** Saporoshje, Dnjepr, 12.—19. 7. 42, 3 ♂, 1 ♀; 2. 8. 42, 1 ♂; 15. 8. 42, 5 ♂, 2 ♀; 6. 9. 42, 2 ♀; 6. 43, 2 ♀ juv.; 8.—17. 7. 43, 6 ♂, 7 ♀; 17. 8. 43, 4 ♂, alles leg. Dr. Fritz Neubaur, jetzt Wiesbaden, im ganzen 23 ♂, 10 ♀. — Waluiki, 2 ♀, leg. Velichkovsky, ex duplis Mus. Wien. — Dr. NEUBAUR schreibt mir (i.l. 28. 7. 48): Saporoshje hieß früher Alexandrowsk; die Sommer 1942 und 43 waren sehr ähnlich, meist wochenlang wolkenlos. Ab Mitte Mai herrschte starke Hitze und die Monate Juli, August dürften kaum heißer als der Juni gewesen sein. Von einer Ukrainerin erfuhr ich, daß man in normalen Jahren schon im März im Dnjepr baden kann.

Bei den 23 ♂ sind Labrum und *Pcl.* hell; nur 1x doppelte Verwachsung der *ant. B.* und *oz. B.*; 9x Trennung des lateralen Teils vom medianen der *ant. B.* (Abb. 2d). Am Synthorax der Kiel von *M* breit weiß, die Gabel nur 1x nicht weiß gezeichnet. *A* fast so breit, besonders vorn, wie die halbe *M*. *P* ventral 3x, dorsal 6x gelöst, ventral und dorsal zugleich bei 2 juv., und 1 ♂ adult. Abd.-Mitte: *S* meist schwach entwickelt, bei 9 ♂ auf Segm. 2—6 vorhanden, je 5x auf 3—4 und 3—5 fehlend, je 1x auf 3, 4, 2—5 und 4—5 fehlend (Abb. 1a). Die *L* erreichen höchstens auf Segm. 2, ganz selten auf 3, die vordere Segm.-Grenze, sind auf 6 nur 1x angedeutet, vorhanden je 6x auf 2—5 und 2—4, 2x auf 2—3, je 1x auf 2—6, 3—4 und 3; in 2 Fällen fehlen sie völlig. *E* schwach entwickelt oder fehlen gar (7x); sie sind vorhanden je 5x auf Segm. 2—3 und 2, 2x auf Segm. 2—4. Am Abd.-Ende überwiegen die Extreme der Reduktion mehr als bei irgend einer anderen Serie; es entsprechen 10 ♂ Abb. 9h, 8 ♂ 9f, je 2 ♂ 9e und g, 1 ♂ 9d.

Von den 10 ♀ aus Saporoshje hat nur 1 ♀ die *ant. B.* median nicht verschmälert; 3 ♀ entsprechen Stadien von Abb. 4g—m, 3 ♀ sind wie Abb. 3d, die übrigen entsprechen Abb. 3e, f, h. Am Synthorax ist 1x Abb. 5b, 3x 5e, 1x 5f vertreten; die 5 übrigen Fälle sind extreme Reduktionen, und zwar (Abb. 5): 1h, 2i, 1k, 1l, die auch die extremen Reduktionen der *oz. B.* aufweisen (Abb. 3e—h). Abd.-Ende Segm. 10 hell, Segm. 9 7x, Segm. 8 2x hell; nur 2x sind die *L* auf Segm. 8 komplett. — Die 2 ♀ Waluiki haben am Kopf Reduktionen der *ant. B.* wie Abb. 3d/e und c, am Synthorax wie Abb. 5d und k. Abd.-Ende Segm. 10 hell, 8 mit unvollständiger *L*, 9 1x hell, das andere Mal undeutlich gestreift.

Zusammenfassung: Nach Ausschaltung des ungeeigneten Materials (b, e und Teile von a) bleiben nur 4 Serien übrig, die sich nach Stärke und Häufigkeit der Reduktionsformen in eine Reihe bringen lassen. Stärkste Reduktion wiesen die südrussischen Stücke auf; es folgen Lárissa, dann Seine und Mazedonien. Von den im ganzen 83 ♂, unter denen 15 ± juvenil sind und zum Teil im folgenden unberücksichtigt bleiben, hat nur 1 ♂ (aus Mazedonien) Doppelpunkt auf *Pcl*; 8 haben einfache, 3 doppelte Verwachsung von *ant.* und *oz. B.*, 17 Trennung des lateralen vom medianen Teil der *ant. B.*, wovon 16 auf Lárissa und Dnjepr entfallen. Weiße Kielgabel am Synthorax haben 41 ♂, davon 3/4 von Dnjepr und Lárissa. An Abd.-Mitte fehlte *S* mitunter bei den Lárissa-, häufiger bei den Dnjepr-♂♂; *L* war vorhanden bei 37 ♂ auf Segm. 2—6, davon 34 von Seine und Mazedonen; auf Segm. 2—5 war *L* vorhanden bei 22 Stücken, davon 17 aus Lárissa und vom Dnjepr; von den restlichen 24 haben 14 aus Lárissa und vom Dnjepr noch stärkere Reduktion, bei 2 ♂ vom Dnjepr fehlen die *L* völlig und 8 juvenile wurden nicht berücksichtigt. *E* ist bei 3 ♂ von Seine und Mazedonien auf Segm. 2—6 entwickelt, bei 28 auf 2—5, wovon 25 von Seine und Mazedonien sind; bei 19 ♂ auf Segm. 2—4, bei 7 auf 2—3; von den restlichen 26 ♂ entfallen 20 mit noch stärkeren Reduktionen auf Dnjepr und Lárissa; 6 juvenile blieben außer Betracht. Am Abd.Ende entsprechen 13 ♂ Abb. 9b und c; die mittleren Stufen (Abb. 9d—f) sind 55x vertreten, wovon 26 auf Lárissa und Dnjepr fallen; die stärksten Stufen (Abb. 9g—h) mit 15 Fällen kommen nur in Lárissa und am Dnjepr vor, wovon auf letzteren 12 entfallen.

Bei den im ganzen 56 ♀ fehlen Verwachsungen von *ant.* und *oz. B.* Bei 1 ♀ (Seine) und 5 ♀ Mazedonien wurde Doppelfleck des *Pcl* gesehen, bei letzteren außerdem 1x Übergang (Abb. 4 d) und extreme Schwärzung (Abb. 4 a) des *Pcl* am Vorderrand. Reduktion der *ant. B.* fehlt bei 21 ♀, wovon 17 aus Mazedonien sind; stärkere Grade der Reduktion der *oz. B.* (Abb. 3 e—h) fehlen der Seine- und Mazedonien-Serie (bei je 1 ♀ der Seine und aus Waluiki angedeutet); sie sind vorhanden bei 2 ♀ Lárissa und 6 ♀ Südrußland. Am Synthorax ist nur bei 9 ♀ aus Mazedonien starke Schwärzung vorhanden (Abb. 5 a), sonst geringe oder stärkere Reduktion, deren extreme Fälle (Abb. 5 g—l) 9x auftreten (1 Seine, 2 Lárissa, 5 Saporoshje, 1 Waluiki). Am Abd.Ende hat Segm. 8 in 37 Fällen komplette *L*, sonst unvollständige (19x), davon 8 vom Dnjepr; auf Segm. 9 ist *L* nur bei 1 ♀ aus Mazedonien komplett; er fehlt ganz bei 7 ♀ vom Dnjepr und je 1 ♀ aus Waluiki und der Seine, sowie den 2 ♀ aus Ankara. Auf Segm. 10 ist Schwärzung nur bei 2 ♀ aus Mazedonien vorhanden.

7. Die Variation der Zeichnung der Abdomenmitte (Abb. 7, 8).

Am De Witt-See-Ausfluß (Niederrhein) wurde durch Vergleich festgestellt, daß die Variation der Abdomenmitte des ♂ sich innerhalb der Flugzeit nur unwesentlich ändert, eher zu Beginn größer ist als später, was wir dahin auslegen, daß zu Beginn der Einfluß juvenilen Materials größer ist als später; aus diesem Grunde eignet sich die schwarze Zeichnung der Abdomenmitte nicht zur Feststellung von Reduktionen gegen Ende der Flugzeit. Wir fanden folgendes:

Monat:	Stücke	*L* 2-6	2-5	2-4	2-3	2	0	*E* 2-5	2-4	2-3	2	0
VI-VII	27♂	4	16	2	1	1	3	1	6	7	7	6
VIII-IX	18♂	5	11	1	1	-	-	3	8	3	3	1

Dasselbe zeigen ♂♂ von der Siegmündung, bei denen wir die 9 ♂ vom August des heißen Jahres 1947 gesondert aufführen:

Monat:	Stücke	*L*	2-6	2-5	2-4	*E*	2-6	2-5	2-4	2-3
VI	41♂		28	12	1		5	10	16	10
VIII 44-46	36♂		33	3	-		10	21	4	1
VIII 47	9♂		8	1	-		1	6	2	-

Tabelle 1: Variation des Vorkommens von L und E auf den Segmenten der Abdomenmitte des ♂ nach Stückzahlen

Tab. 2: Extreme der Reduktion

Patria	Stückzahl	Längsstreif (*L*) auf Segm. 2-6	2-5	2-4	2-3	–	Endstreifchen (*E*) auf Segm. 2-6	2-5	2-4	2-3	2	–	♂ Abd. Ende Abb. 9	Kopf Abb. 3 ♀	♀ Thorax Abb. 5
Nördl. Arealgrenze	48	47	1	–	–	–	26	8	11	2	–	(1?)	c	b	c
Ob. Vertikalgrenze (6a, b)	33	27	6	–	–	–	14	7	8	4	–	–	d	c	d
Agger- u. Ahrtal (6c, d)	43	43	–	–	–	–	21	17	4	1	–	–	d/f(47)	b	e
Siegmündg.	91	74	16	–	–	(1?)	17	40	23	11	–	–	h(47)	d	g(47)
Seine	24	22	2	–	–	–	2	15	7	–	–	–	f	(e)	h
Mazedonien	15	12	3	—	–	–	1	10	2	2	–	–	f	d	e
Südd. Seen 550-650 m	49	23	20	1	–	–	5	13	16	11	4	–	d/c	c	c
Südd. Seen unter 550 m	19	6	12	1	–	–	—	2	4	7	4	2	f	b	c
Berlin Umgb.	42	6	22	9	4	1	1	9	13	11	4	4	h	f	k
De Witt-See-Ausfluss	45	9	27	3	3	3	—	4	14	10	10	7	f/g(47)	f	l
Lárissa	17	2	11	1	3	–	–	3	8	1	1	6	h	e	h
Saporoshje	19	1	6	7	3	2	–	–	2	5	5	7	h	h	l

In vorstehender Tabelle 1 haben wir summarisch die Variation des Vorhandenseins bezw. Fehlens von *L* und *E* der Abdomenmitte des ♂ so zusammengestellt, daß von maximaler zu minimaler Entwicklung fortgeschritten wird. Gegenübergestellt haben wir in Tab. 2 die Extreme der Reduktion, beim ♂ am Abd.-Ende (Abb. 9), beim ♀ an Kopf und Thorax (Abb. 3, 5). Es lassen sich dann 4 Gruppen bilden, die sich wie folgt unterscheiden:

1. Gruppe: Waldform der nördlichen Arealgrenze und oberen Vertikalgrenze, incl. Agger- und Ahrtal: *L* und *E* meist auf Segm. 2—6. Die Extreme der Reduktion gehen nur im heißen Jahr 1947 (Abb. 9d/f) über Abb. 9d, 3c und 5e hinaus.

2. Gruppe: Siegmündung, Seine, Mazedonien, Süddeutsche Seen von 550—650 m Höhe über dem Meer: *L* meist 2—6; *E* meist 2—5. Extreme (1947 ausgeschaltet) Abb. 9f, 3e, 5h.

3. Gruppe: Süddeutsche Seen unter 550 m, Umgb. Berlin, De Witt-See-Ausfluß, Lárissa: *L* meist 2—5; *E* meist 2—4. Extreme Abb. 9h, 3f, 5l.

4. Gruppe: Saporoshje am Dnjepr: *L* meist 2—4; *E* meist fehlend, wenn vorhanden höchstens 2—4. Extreme Abb. 9h, 3h und 5l, beim ♂ zahlreich.

Diese Reihe entspricht dem, was sich aus dem Vergleich an anderen Körperteilen ergeben hatte; sie zeigt eine kontinuierliche Minderung des schwarzen Pigments bei Entfernung von der typischen Waldform des Existenzminimums zur Steppenform vom Dnjepr.

In den Tabellen wurde nicht berücksichtigt die Größenausbildung und Verwachsung von *S*, *L* und *E* miteinander. Man hat den Eindruck, als ob die einzelnen Reduktionsstufen, die beim ♂ sicher zum größten Teil von geschlechtsreifen Tieren stammen, zumal da sie besonders auch am Ende der Flugzeit zu beobachten sind, Stadien einer vorzeitig abgebrochenen Entwicklung sind, die nicht mehr bis zur vollendeten Ausdehnung des schwarzen Musters führte. Wenn das richtig ist, so würde (nach der Ausbildung von *S*) *L* zuerst an Segm. 2 auftreten als kurzes Doppelstreifchen, das sich verlängert, zu dem dann ein weiteres Streifchen je auf

den folgenden Segmenten, also 3, dann auch 4, usw. folgt, die immer länger werden und schließlich mit *S* verwachsen; erst nach Anlage des ersten *L* tritt *E*, auch zuerst an Segm. 2 auf, dann auf 3 usw. Auf Segm. 6 geht die Bildung von *L* als orale Verlängerung von *S* vor sich, da hier *L* und *S* immer (?) miteinander verwachsen sind.

Beim ♀ wird, wie beim ♂, an Segm. 2—6 zuerst *S* angelegt. Die ersten Bräunungen bei juvenilem Material betreffen aber *E*, das nach den wenigen zur Verfügung stehenden Stücken nicht an Segm. 2, sondern mindestens zugleich an anderen Segmenten auch auftritt. *L* entsteht dann an Segm. *6* zuerst, bald danach auch an 2, und beide Bildungen schreiten dann der Abdomenmitte zu, im Wachstum einander entgegenkommend, vor. Reduktionsstufen der geschlechtsreifen Tiere scheinen viel seltener zu sein als beim ♂ (Abb. 81—q). In den Beschreibungen (Abschnitt 4—6, 9—10) ist die Zeichnung der Abdomenmitte des ♀ nicht berücksichtigt.

8. Korrelationen der reduzierten Zeichnung.

Im vorigen Abschnitt (7) wurde schon kurz darauf hingewiesen, daß eine Beziehung besteht zwischen den Reduktionsformen der Abdomenmitte des ♂ zu denen anderer Körperteile. Es läßt dies darauf schließen, daß, wenn Reduktionen des schwarzen Pigments überhaupt auftreten, die gesamte Pigmentmenge davon erfaßt wird, der Vorgang aber an bestimmten Stellen augenfälliger wird als an anderen. Es ließe sich bei den ♂ noch zeigen, daß auch Korrelationen der Reduktion der Zeichnung des Abd.Endes bestehen zu solchen an Kopf und Thorax, wo in gleicher Weise Minderung des schwarzen Pigments einer Minderung am Abd.Ende entspricht, was sich aus einem Vergleich der Zusammenstellungen in Abschnitt 5—7 ergäbe. Viel deutlicher aber sind Korrelationen der Zeichnungsreduktion beim ♀ sichtbar, wo die extremen Reduktionen meist zugleich an Kopf und Thorax auftreten. Aus der folgenden Tabelle 3, die auch das Abd.Ende berücksichtigt, geht das hervor:

Tabelle 3: Korrelationen der Zeichnungsreduktion beim ♀.

Nr. der Tüte	Fundort	Datum	Kopf Abb. 3	Thor. Abb. 5	Abd. Ende hell auf Segm.
10	Nett-Ausfluß	13. 8. 43	f	l*	9-10
25	Nett-Ausfluß	28. 6. 47	e	e/f	10
5	Seine	26. 7. 42	d/e	h	10
2	Erkner-Löcknitz	2. 9. 28	f	k	10
3	Erkner-Löcknitz	2. 9. 28	d/e	g	10
5	Erkner-Löcknitz	2. 9. 28	d	g*	9-10
2	Hangelsberg	24..8 30	f/g	h*	8-10
3	Hangelsberg	6. 8. 33	d	e	9-10
6	Sakrower See	22. 8. 28	d/e	e/f	8-10
3	Lárissa	13. 6. 39	e	g	10
5	Lárissa	13. 6. 39	e	h	10
2	Saporoshje	15. 8. 42	e*	k	8-10 (Abb. 10m)
5	Saporoshje	6. 9. 42	d*	e	9-10 (Abb. 10l)
6	Saporoshje	13. 7. 43	d	i*	10
9	Saporoshje	8. 7. 43	f*	h/k	9-10
10	Saporoshje (juv.)	8. 7. 43	g*	(l)	2-10
1	Waluiki	? 99	d	k*	9-10 (Abb. 10k)

* In Spalte 4 (Abb. 3) und 5 (Abb. 5) bedeutet, daß das betreffende Stück als Vorlage zur Abbildung diente.

9. Reduktionsformen vom Ende der Flugzeit. (Saisonformen)

Das meiste Material der Sammlung des Verfassers aus früheren Jahren wurde in Einzelstücken als Belege für den betreffenden Fundort eingetragen. Später kam Tauschmaterial hinzu. Wenn 1928 schon besonders im August und September die Art gesammelt wurde, so mag es sein, daß die Reduktionsformen z. T. schon bemerkt wurden ohne Ahnung des Zusammenhanges; mehr noch mag das Ende der Flugzeit interessiert haben, um dieses zu ermitteln, dann um mit größerer Wahrscheinlichkeit adultes Material für die Sammlung zu bekommen, aber auch um den Bestand der Art zu schonen durch Wegnahme möglichst von Stücken, die sich wahrscheinlich bereits fortgepflanzt hatten.

Es versteht sich, daß die Flugzeit nach dem Fundort verschieden sein kann, da ihr Beginn wahrscheinlich von einer Minimaltemperatur des Wassers abhängt, die erreicht sein muß, um die schlüpfreife Larve zum Verlassen des Wassers zu nötigen. Aus der Literatur greifen wir heraus: VALLE (1938, p. 69) gibt für Südfinnland 25. 6.—15. 8., für Mittelfinnland 1. 7.—8. 8. Auf dem Kontinent und besonders in des-

sen Süden ist die Flugzeit länger; so hat RIS (1885, p. 79) für die Schweiz Mai bis Oktober; MÜNCHBERG (1931, p. 20) gibt für Posen und Westpreußen 25. 5.—16. 9; LIEFTINCK (1925, p. 122) nennt Anfang Mai bis Anfang September für Holland, LONGFIELD (1937, p. 153) hat 8. 6.—15. 8., ausnahmsweise Ende V bis IX für England, während PORTMANN (1921, Tabelle) für Basel nur 22. 5.—15. 8. angibt. Danach beginnt die Art in Mitteleuropa im Mai zu fliegen, in Nordeuropa aber wohl kaum vor Juni oder gar Juli.

Nach unserer Sammlung sind die spätesten Fundzeiten: 25. 9. 48 Aggertal bei Lohmar, Rheinland, 2 ♂; 22. 9. 27 Krumme Lanke im Grunewald bei Berlin, 1 ♂; 20. 9. 48 Siegmündung bei Bonn, 3 ♂, 1 ♀; 16. 9. 28, Umgebung Brand südöstlich Berlin, 1 ♂; 11. 9. 27, Hölzerner See bei Dubrow südöstlich Berlin, 1 ♂, 1 ♀; 9. 9. 42, Nett-Ausfluß aus De Witt-See, Niederrhein, 1 ♂; 6. 9. 42, Saporoshje am Dnjepr, Südrußland, 2 ♀; 2. 9. 28, Erkner-Löcknitz südöstlich Berlin (Serie, darunter noch juvenile Stücke!); 1. 9. 42, Turyschkino, Nordrußland, Serie.

Obwohl wir vor 1948, vielleicht nur infolge Unachtsamkeit, in der Bonner Umgebung als letztes Datum den 1. 9. kannten, möchte doch die Möglichkeit bestehen, daß durch die etwa 5—6 Wochen währende Periode andauernden Regens im Juni und Juli 1948 die Flugzeit länger dauerte, da das Schlüpfen und vielleicht sogar die Larvenentwicklung während des Regens gestoppt, infolgedessen gehemmt wurde, was eine Verlängerung der Flugzeit in jenem Jahr zur Folge hatte. Umgekehrt wurde in dem heißen Jahr 1947 die Flugzeit verkürzt (Vgl. Abschnitt 10).

Für den vorliegenden Zweck, in dem gezeigt werden soll, daß die Reduktionsformen gegen Ende der Flugzeit gehäuft und verstärkt auftreten, mußte überwiegend neues Material benutzt werden. An älterem nennen wir noch:

1. **Hölzerner See bei Dubrow,** südöstlich Berlin: 22. 7. 28, 6 ♂, 8 ♀; 26. 7. 32. 2 ♂, 1 ♀; 30. 6. 29, 2 ♀, also 8 ♂, 11 ♀ aus VI und VII. — 11. 9. 27, 1 ♂, 1 ♀; 26. 8. 28, 5 ♂, 1 ♀; also 6 ♂, 2 ♀ aus VIII und IX. Die ♂♂ sind wegen zu geringer und zu verschiedener Stückzahlen für einen Vergleich ungeeignet. Die ♂♂ ergeben für das Abd.-Ende:

©Naturf. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Monat:	Stücke	b	c	c/e	e	f	f/h	h	(Abb. 9)
VI-VII	8♂	2	1	1	3	-	1	-	
VIII-IX	6♂	-	1	1	2	1	-	2	

Der Unterschied ist also unbedeutend, wenn auch das extremste Stück (h) aus dem August stammt und die Plus-Varianten (b) aus Juni-Juli.

2. Ebenfalls ungeeignet sind 2 Serien aus dem **Spreewald,** da sie in verschiedenen Teilen des ausgedehnten Gebietes gesammelt wurden: Schlepzig-Krausnick, 15. 7. 28, 5 ♂, 9 ♀, und Burg-Eiche, 11.—12. 8. 28, 4 ♂, 17 ♀.

3. **Siegmündung bei Bonn.** Nachdem das Dnjepr-Material vorlag, wurde sogleich im folgenden Jahr (1944) versucht, an dem Bonn nächstgelegenen Fundort 2 mal im Juni und 2 mal im August an gesammelten Serien die Variation zu ermitteln (cf. supra Abschnitt 4, Indizien der Geschlechtsreife). Unter Einbeziehung weiteren Materials aus früherer und späterer Zeit (1947 wurde weggelassen) ergaben sich 46 ♂ aus Mai—Juni und 36 ♂ aus August. Die Verteilung nach Abb. 9 ergibt:

Monat:	Stücke	a/b	b	b/c	c	c/e	d	e	(Abb. 9)
V-VI	46♂	2	36	-	3	-	3	2	
VIII	36♂	1	22	4	6	1	-	2	

Ein Vergleich von 23 ♀ aus Juni mit 16 ♀ aus August-September (1947 wieder ausgeschlossen) ergibt (es folgen die Angaben für Juni, denen die vom August-September in ( ) angehängt werden und wenn sie als Reduktion zu werten sind, ein ! erhalten): *Pcl* mit Doppelpunkt bei 15 ♀ (3!); 6x (1!) einfache Verwachsung von *ant. B.* und *oz. B.;* lateraler Teil der *ant. B.* bei 6 ♀ (2) vom medianen getrennt; keine (3!) Auflösung des medianen Teiles, 3x (6!) die hinteren Ozellen vorn außen nicht von Schwarz umgeben. Am Synthorax Kielgabel an der Basis 12x (0!) oder völlig 10x (15!) weiß; *P* 2x (3) am dorsalen, 8x (9) am ventralen Ende gelöst. Abd.-Segm. 10 9x (3!) geschwärzt; Segm. 9 *I.* komplett 4x (1!), sonst unvollständig, nur 1x (0) ohne Schwarz.

Daraus ergibt sich, daß an der Siegmündung in normalen Jahren reduzierte Formen gegen Ende der Flugzeit sich nur ganz unbedeutend entwickeln, und Extreme überhaupt nicht vorkommen. Das Verhältnis der positiven Merkmale zu den indifferenten beim ♀ ist 8 : 4. Als 1944 die Hundstage im August einsetzten, war die Schlüpfzeit der Art bereits beendet.

4. **Aggertal zwischen Siegburg und Lohmar.** Wie in Abschnitt 6 gezeigt wurde, gehen die Extreme der Reduktion auf das heiße Jahr 1947; unter Ausschaltung dieser ergibt sich für das Ende der Flugzeit normaler Jahre wie an der Siegmündung keine nennenswerte Reduktion der schwarzen Zeichnung.

5. Vom **Nett-Ausfluß aus dem De Witt-See**, Niederrhein liegen vor: 36 ♂ aus Juni—Juli 1942—46 und 18 ♂ aus August bis September derselben Jahre, deren Abd.Ende folgendermaßen variiert:

Monat:	Stücke	b	c	c/e	c/f	d	d/e	d/f	e	(Abb. 9)
VI-VII	36♂	31	2	-	-	-	2	-	1	
VIII-IX	18♂	1	2	2	1	1	1	1	9	

Da bei den ♀♀, wieder unter Ausschluß von 1947, nur 2 Stück aus August vorliegen, wird hier die Teilung so vorgenommen, daß 7 ♀ aus Juni mit 11 ♀ aus Juli—August verglichen werden, wobei die Zahlen der Juli-August-Stücke in ( ) stehen und, wenn sie als Reduktionen zu werten sind, ein ! erhalten:

Doppelpunkt auf *Pcl* 4x (1!), einfache Verwachsung der *ant.* und *oz. B.* 1x (0!), laterale Trennung von *ant. B.* 3x (5!), mediane Auflösung 2x (5!), keine (1!) Schrägteilung der *oz. B.* Kielgabel des Synthorax nur basal 4x (2!), völlig 4x (7!) weiß; ventrale Lösung von *P* 4x (6!), dorsale 4x (2); nur bei dem ♀ vom 13. 8. 43 der Synthorax wie Abb. 51 (!) gezeichnet, das auch die Schrägteilung (!) der *oz. B.* am Kopf hatte. Abd. Segm. 10 1x (2) geschwärzt, Segm. 9 *L* 1x (1) komplett, kein Mal (1!) hell; Segm. 8 *L* komplett, kein Mal unvollständig (3!). Verhältnis der positiven Merkmale zu den indifferenten 11 : 3.

Am Nett-Ausfluß treten also gegen Ende der Flugzeit die Reduktionen in beiden Geschlechtern gehäuft und verstärkt auch in normalen Jahren auf, d. h. es gibt bei *Platycnemis pennipes* hier Jahreszeitformen! Diese haben aber nichts zu schaffen mit den eingangs mitgeteilten

Saisonformen der Literatur; wir führen sie vielmehr zurück auf die stärkere Erwärmung der Seewasseroberfläche gegenüber dem Flußwasser von Sieg und Agger, was, wie in Abschnitt 1D abgeleitet wurde, eine größere Lufttrockenheit am Schlupfort bewirkt.
In den folgenden Listen haben wir die Extreme der Reduktionsformen, soweit sie in unserer Sammlung vertreten sind, mit abgekürztem (s. Abschnitt 14) Fundort und Fangdatum zusammengestellt:

Material-Liste der Extreme der Reduktion der schwarzen Körperzeichnung von *Platycnemis pennipes* (Pall.) angeordnet nach den Textabbildungen 9c—h, 3d—h, 5g—m, 10i—m.

A. Abd.-Ende des ♂ (Abb. 9)

c/f Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, 1♂[1])
Nett-Ausfluß, 13. 8. 43, 1 ♂
d/f Geisenheim, 15. 6. 22, 1 ♂
Nett-Ausfluß, 13. 8. 43, 1 ♂
Aggertal, 10. 8. 47, 1 ♂
e/f Sakrower See, 22. 8. 28, 1 ♂[1])
Hangelsberg, 24. 8. 30, 1 ♂[1])
Pützchen, 5 .8. 45, 1 ♂
Siegmündung, 3. 8. 47, 1 ♂
f Rüdesheim, Rheinhafen, 29. 6. 21, 1 ♂[2]), [3])
Rotenfels a. Main, 30. 7. 21, 1 ♂[3])
Rüdersdorf-Erkner, 31. 7. 27, 1 ♂[1])
Sakrower See, 22. 8. 28, 1 ♂[1])
Hölzerner See, 26. 8. 28, 1 ♂[1])
Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, 1 ♂[1])
Hangelsberg, 6. 8. 33, 1 ♂[1])
Mindelsee, 19. 7. 34, 1 ♂
Pilsensee, 27. 8. 35, 1 ♂
Lárissa 13. 6. 39, 9 ♂
Lagune südl. Saloniki, 15. 6. 39, 1 ♂
Stavros-Rentina, 16. 6. 39, 3 ♂
Pützchen, 10. 8. 40, 1 ♂; 19. 8. 44, 2 ♂
Scopie, 19. 7. 42, 1 ♂
Saporoshje, 12. 7.—15. 8. 42, 5 ♂
Seine, 26. 7. 42, 3 ♂
Cosson-Bach, 15. 8. 42, 1 ♂
Aggertal, 10. 8. 47, 1 ♂
Siegmündung, 20. 8. 47, 2 ♂
e/g Siegmündung, 20. 8. 47, 1 ♂
f/g Nett-Ausfluß, 15. 7. 47, 1 ♂
g Krumme Lanke, 22. 9. 27, 1 ♂[1])
Sakrower See, 22. 8. 28, 2 ♂[1])
Lárissa, 13. 6. 39, 2 ♂
Saporoshje, 15. 8. 42, 1 ♂; 17. 7. 43, 1 ♂
f/h Hölzerner See, 22. 7. 28, 1 ♂ juv.[1])
h Jungfern-See, 22. 8. 28, 1 ♂[1])
Sakrower See, 22. 8. 28, 2 ♂[1])
Hölzerner See, 26. 8. 28, 1 ♂[1])
Saporoshje, 8. 7.—17. 8. 43, 10 ♂
Siegmündung, 3. 8. 47, 1 ♂

B. Kopf des ♀ (Abb. 3)

d Hölzerner See, 22. 7. 28, 2♀ juv.[1])
Spreewald, Burg-Eiche, 11. 8. 28, 2♀
Hangelsberg, 6. 8. 33, 1♀[1])

Sakrower See, 22. 8. 28, 4 ♀ [1])
Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, 1 ♀ [1])
Saporoshje, 6. 9. 42, 1 ♀
(Siegmündung, 20. 8. 47, 1 ♀

e Saporoshje, 15. 8. 42, 1 ♀
Nett-Ausfluß, 28. 6. 47, 1 ♀

f Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, 1 ♀ [1])
Hangelsberg, 24. 8. 30, 1 ♀ [1])
Saporoshje, 8. 7. 43, 1 ♀
Nett-Ausfluß, 13. 8. 43, 1 ♀

g Saporoshje, 8. 7. 43, 1 ♀

h Saporoshje, 17. 7. 43, 1 ♀ juv.

C. Synthorax des ♀ (Abb. 5)

g Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, 2 ♀ [1])
Lárissa, 13. 6. 39, 1 ♀
Siegmündung, 20. 8. 47, 1 ♀

h Lárissa, 13. 6. 39, 1 ♀
Seine, 26. 7. 42, 1 ♀
Saporoshje, 8. 7. 43, 1 ♀

i Saporoshje, 15. 8. 42, 1 ♀;
13. 7. 43, 1 ♀

k Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, 1 ♀ [1])
Saporoshje, 15. 8. 42, 1 ♀

l Nett-Ausfluß, 13. 8. 43, 1 ♀

(m) Saporoshje, 8. 7. 43, 1 ♀ (nicht abgebildet; lateraler Teil von M völlig geschwunden)

D. Abd.-Ende des ♀ (Abb. 10)

1. Segm. 9—10 hell (i—l)

Hölzerner See, 22. 7. 29, 2 ♀ [1])
Spreewald, Burg-Eiche, 11. 8. 28, 2 ♀
Sakrower See, 22. 8. 28, 2 ♀ [1])
Erkner-Löcknitz, 2. 9. 28, 1 ♀ [1]
Pützchen, 6. 38, 1 ♀
Saporoshje, 19. 7. — 6. 9. 42; 8. u. 13. 7. 43, 6 ♀
Seine, 26. 7. 42, 1 ♀
Nett-Ausfluß, 13. 8. 43, 28. 6. 47, 15. 7. 47, 3 ♀

2. Segm. 8—10 hell (m)

Sakrower See, 22. 8. 28, 1 ♀ [1])
Hangelsberg, 24. 8. 30, 1 ♀ [1])
Saporoshje, 15. 8. 42; 8. 7. 43, 2 ♀

Vorstehende Liste enthält 127 Fälle (72 der ♂ und 55 der ♀) von Reduktionen der schwarzen Zeichnung von *Platycnemis pennipes* (Pall.) an einem Merkmal der ♂♂ und 3 Merkmalen der ♀♀, wobei manche Individuen der ♀♀ mehrfach genannt sein können (s. Abschnitt 9). Von diesen 127 Fällen betreffen fast die Hälfte (59) Stücke aus dem Süden; mehr als ein Drittel (45) fand sich an Stücken, die gegen Ende der Flugzeit gesammelt waren, d. h. ein weiterer Beweis

---

[1]) Die genannten Fundorte der Berliner Umgebung sind teils See (Hölzerner, Sakrower, Jungfern-See), teils langsam fließende Spree-Arme (Erkner-Löcknitz, Hangelsberg); das noch vorliegende Material stammt besonders aus VIII und IX.

[2]) Geisenheim und Rüdesheim liegen dicht oberhalb der Stauung des Rheinstromes im Binger Loch; der Rhein ist hier sehr breit und fließt langsam.

[3]) 1921 war wie 1947 ein extrem heißes Jahr.

für das Vorkommen von Jahreszeitformen der Art! Von diesen 45 Fällen kommen 18 auf Stücke, die an Seen, See-Ausflüssen und Kanälen gesammelt waren. Von den restlichen 23 Fällen betreffen 15 die heißen Jahre (13 kommen auf 1947, 2 auf 1921), sodaß nur 8 Fälle (= 6,3 %) sich nicht durch Wärmewirkung (trockene Luft) erklären lassen; von diesen fallen aber 7 in die zweite Hälfte des Juli, nur 1 ♀ (vom Juni aus Pützchen bei Bonn) bleibt zweifelhaft.

10. Reduktionsformen aus dem heißen Jahr 1947.

An 5 Sammeltagen haben wir den Nachweis der vermehrten und verstärkten Entstehung der Reduktionsformen im Jahr 1947 an 3 rheinischen Fundorten bringen können, und zwar: am 28. 6. 47 und 15. 7. 47 am Nett-Ausfluß aus dem De Witt-See am Niederrhein, am 3. und 20. 8. 47 an der Siegmündung bei Bonn, und am 10. 8. 47 sogar an der Agger zwischen Siegburg und Lohmar. Wir bringen unsere Belege nach den Fundorten:

1. **Siegmündung:** 3. 8. 47, 6 ♂, 3 ♀; 20. 8. 47, 3 ♂, 3 ♀. Die vorliegenden 9 ♂ verglichen wir mit den 36 ♂ aus August 1944—46 (s. Abschnitt 10):

Zeit:	Stücke	a/b	b	b/c	c	c/e	d	e	e/f	e/g	f	h	(Abb. 9)
VIII 44-46	36♂	1	22	4	6	1	-	2	-	-	-	-	
VIII 47	9♂	-	-	-	-	-	-	4	1	1	2	1	

Die 6 ♀ wurden verglichen mit den oben erwähnten 16 ♀ aus August—September 44—46 (diese in ( ), denen bei verwertbaren Reduktionen ein ! zugefügt ist). Keine Zeichnung von *Pcl* (3!), keine Verwachsungen von *ant.* und oz. *B.*; 3x (2!) Abtrennung des lateralen Teils der *ant. B.*; 5x (3!) Zerfall ihres medianen Teils; bei allen (6!) die hinteren Ozellen vorn außen frei von Schwarz der *oz. B.* Kielgabel bei allen ganz hell (15), bei 4 ♀ (4!) dorsale und ventrale Lösung des *P*, bei 1 ♀ (5) nur ventrale; bei 1 ♀ helle Fleckchen in *M* (Abb. 5g!). Am Abd.Ende Segm. 10 nicht (3!) geschwärzt, Segm. 9 2x (0!) ohne *L*, Segm. 8 4x (1!) mit auf $^2/_3$ verkürzten *L*.

Die Reduktion ist also in beiden Geschlechtern deutlich und einwandfrei zu erkennen; beim ♀ besteht das Verhältnis 9 : 2 nachweisbarer zu nicht nachweisbaren Reduktionen. Es sei noch bemerkt, daß an den 2 Sammeltagen alles erreichbare Material ohne Auswahl mitgenommen wurde; die Flugzeit ging offenbar schon im August zu Ende!

2. **Aggertal,** Siegburg—Lohmar: 10. 8. 47, 11 ♂, 1 ♀. Auf die ♂♂ dieses Materials wurde schon oben (Abschnitt 6) hingewiesen; das ♀ zeigt keine Besonderheiten.

3. **Nett-Ausfluß** aus dem De Witt-See, Niederrhein: 28. 6. 47, 2 ♂, 1 ♀; 15. 7. 47, 3 ♂, 2 ♀.
Die 5 ♂ aus 1947 werden verglichen mit 36 ♂ aus Juni—Juli 1942—46 (s. Abschnitt 10).

Zeit:	Stücke	b	c	d	d/e	e	f/g	(Abb. 9)
VI-VII 42-46	36♂	31	2	-	2	1	-	
VI-VII 47	5♂	-	1	-	-	3	1	

Die 6♀ wurden verglichen mit 16♀ aus Juni—Juli 1942—46 (die Zahlen für letztere wieder in ( ) und im Beweisfall mit !): *Pcl* 1x (5!) mit Doppelpunkt, ohne (1!) Verwachsungen der *ant.* und *oz. B.* Lateraler Teil der *ant.B.* 5x (8!) vom medianen getrennt; dieser entspricht 3x (6!) Abb. 4g—m, 2x (0!) Abb. 3c, 1x (0!) Ansatz zu Schrägteilung der *oz. B.* (Abb. 3e), die in 4 (8!) Fällen die hinteren Ozellen vorn außen nicht mehr umrahmt. Am Synthorax Kielgabel von *M* basal 1x (6!), völlig 5x (10!) weiß gefärbt. *P* ventral 3x (9!), dorsal 3x (6) gelöst, in 2 (0!) Fällen stark reduziert. Am Abd.Ende Segm. 10 1x (2) geschwärzt; Segm. 9 2x (0!) hell; Segm. 8 4x (2!) mit unvollständigen L.

Die Reduktion ist also auch hier, sowohl beim ♂ Abd.Ende, als auch bei fast allen Merkmalen des ♀ (Verhältnis 12 : 3) deutlich und einwandfrei. Ich glaube mich zu erinnern, daß 1947 auch hier alles erreichbare Material mitgenommen wurde; ein anfängliches Bedauern, nicht auch noch im August 47 hier gesammelt zu haben, mag bei der schon im Juli bestehenden Knappheit der Stücke hinfallen, da vielleicht die Flugzeit hier schon vor August zu Ende ging!

11. Zusammenfassung und Schluß.

Eingangs wurde auseinandergesetzt (Abschnitt 1, B und D), daß nach Analogieschlüssen es unwahrscheinlich ist, daß erhöhte Wärme eine Minderung des schwarzen Pigments bei den Imagines der Libellen bewirkt, daß es vielmehr erhöhte Lufttrockenheit ist, die allerdings meist mit erhöhter Wärme zugleich auftritt. Das Licht als Faktor schaltet deshalb aus, weil die am hier behandelten Beispiel der Libelle *Platycnemis pennipes* beobachteten Reduktionsformen an hochgelegenen Gewässern nicht entstehen. Das für die Änderung der Pigmentmenge kritische Stadium ist wahrscheinlich die frisch geschlüpfte Imago.

Die Reduktionsformen der schwarzen Körperzeichnung von *Platycnemis pennipes* zeigen sich beim ♂ am auffälligsten und häufig am Körperende, bei den ♀ mehr vereinzelt, außerdem deutlich an Kopf und Thorax besonders dort, wo angenommen werden kann, daß die betr. Stücke in trocknerer Luft geschlüpft waren; die Reduktionen fehlten in kälteren, also feuchteren Gebieten, z. B. nahe der nördlichen Arealgrenze und der oberen Vertikalgrenze, sie fanden sich gehäuft und verstärkt näher der südlichen Arealgrenze, besonders in der südrussischen Steppe, zu Ende der Flugzeit sogar in Mitteleuropa als Jahreszeitformen an geeigneten Stellen, besonders Seen, See-Ausflüssen, langsam fließenden Kanälen, in heißen Jahren sogar auch dort, wo sie sich in normalen Jahren nicht einstellen.

Größte Häufigkeit dieser Reduktionsformen und stärkste Reduktion der schwarzen Zeichnung fand ich bei den Stücken aus der südrussischen Steppe (Dnjepr, Waluiki), aber in der Wirkung übertroffen wurde diese Reduktion als völlige Unterdrückung der schwarzen Zeichnung durch Überlagerung mit einer Wachsschicht (Bereifung) bei der sogenannten *Psilocnemis Kervillei* Martin vom Lac de Homs (Syrien) und Eregli (Kleinasien), die aber mindestens nahe bei *Platycnemis pennipes* steht. Zu beachten ist noch, daß wahrscheinlich die mehrfache An-

gabe (BENTIVOGLIO 1908, p. 39; NAVAS 1929, p. 513) von *Platycnemis latipes* Ramb. für Italien, die nach CONCI (i. l. an Carlo CONSIGLIO-Roma) irrig sein soll, sich wohl auf solche Reduktionsformen bezieht. Hierher gehört auch die Bemerkung, daß die Reduktion der Thoraxzeichnung des ♀ habituell eine Annäherung an die vorderasiatische *Pl. dealbata* Selys, die übrigens spezifisch von *P. latipes* und *P. pennipes* verschieden ist, darstellt. *P. dealbata* kommt bereits in Transkaspien vor, nach BARTENEF (1913, p. 310) sogar schon in Daghestan und Kars, aber wir sind nicht sicher, ob sich diese Angaben nicht auf Reduktionsformen von *Pl. pennipes* beziehen könnten.

Es liegt nahe, mit den Jahreszeitenformen von *Platycnemis pennipes* die bekannteren Fälle der Lepidoptera zu vergleichen. Dort besteht aber ein Unterschied insofern, als z. B. bei *Araschnia levana-prorsa* es sich um 2 verschiedene Generationen im Jahr handelt. *Platycnemis pennipes* bildet aber, wie alle anderen mitteleuropäischen Zygopteren — trotz auch gegenteiliger, aber ungenügend begründeter Literaturangaben — höchstens eine Generation im Jahr. Da aber ihre Schlüpfperiode mehrere Monate andauert und durch Regenperioden unterbrochen werden kann, was PORTMANN erwähnt (1921, p. 51) und worauf wir die verschiedene Dauer der Periode zurückführen, — befinden sich die späteren Schübe dort, wo der Spätsommer größere Lufttrockenheit bringt, unter anderen Bedingungen als die ersten Schübe. Analog den Schmetterlingen (teste HERING 1926, p. 269) sind diese relativ konstant, die späteren variieren stärker. Zum Thema sagt MAYR (1947, p. 27) folgendes: „Even more troublesome are cases in which the second generation of one year is not the descendant of the first, but that of a generation of the preceding year, as for example, in mayflies. Genetic differences may be involved in such cases. When there is a definite time gap between the breeding seasons of such generations, it is not unlikely that such a process may play an important role in speciation". Da *Platycnemis pennipes* nur eine Generation im Jahr hervorbringt, die also von der vorjährigen stammt, gilt das auch für die Reduktions-

formen vom Ende der Flugzeit, für die es nur wahrscheinlich ist, daß sie von späten Eiablagen des Vorjahres stammen. Wie oben schon gesagt wurde, werden die Schübe mitunter durch Regenperioden getrennt, also ohne ein „definite time gap".

REINIG (1937, p. 17) sagt, von dem Grundgesetz der Konstanz der Lebensräume ausgehend, daß „Waldformen nur ausnahmsweise zu Steppenformen werden", fügt dann aber sogleich hinzu: „Dabei sind wir uns bewußt, daß es sich hier nur um eine biologische Regel mit allen Unvollkommenheiten ähnlicher Verallgemeinerungen handelt". Vergleichen wir die nächsten Verwandten von *Platycnemis pennipes,* etwa *P. latipes* und *dealbata,* so ist hier die schwarze Zeichnung schon so weit oder noch weiter reduziert als bei den Dnjepr-Stücken von *P. pennipes.* Da wir annehmen müssen, daß diese Arten sich aus der Peloponnes-Form, die etwa ebenso gezeichnet ist wie die Nominatform *pennipes,* also eine Waldform ist, entwickelt haben, so bedeutet das, daß hier Steppenformen als bonae species aus einer Waldform entstanden sind und daß die Steppenform vom Dnjepr auf dem Wege zu dieser Entwicklung ist.

Entsprechende Überlegungen gelten auch für die eingangs genannten Formen (Arten) der Gattungen *Lestes, Onychogomphus, Paragomphus* und *Orthetrum.* Da es sich aber in diesen Fällen um wahrscheinlich sehr alte Gattungen handelt, besteht die Möglichkeit, daß die Scheidung der Formen etwa gleichzeitig mit der Bildung der zugehörigen Lebensräume verlief.

Der bedeutendste und vollkommenste, dabei für *Platycnemis* ganz unerwartete Schritt ist zweifellos der der Form *Kervillei,* wo die juvenil angelegte schwarzweiße Zeichnung des ♂ adult von einer hellblauen Bereifung völlig überlagert wird, um ein Steppenkleid zu erzeugen. Analoge Vorgänge sind aber auch anderwärts anzunehmen. So hat der juvenile *Lestes macrostigma,* der ein Brackwasser- und Steppenbewohner ist, ein fast schwarzes Chitin des Körpers, das adult

von blauem Reif verdeckt wird und nur wenige, metallisch grün gewordene Stellen frei läßt. Die südafrikanische *Metacnemis valida* erinnert im ♂ Geschlecht habituell lebhaft an ein robustes ausgefärbtes ♂ von *Enallagma cyathigerum*, sollte also nach ihrer Tracht ein Waldtier sein; ihr nächster Verwandter *M. robusta* aus Nubien ist ganz blau bereift! Derart intensive Bereifung vermögen offenbar Gomphiden, Aeschniden, Cordulegasteriden und Corduliinen nicht zu bilden; wenn sie in die Steppe gehen (Cf. oben *Onychogomphus* und *Paragomphus*), bleibt ihnen nur übrig, den Zeichnungskontrast zu mildern.

12. Verzeichnis der Abkürzungen der im Text verwandten morphologischen Begriffe (Abb. 2a, f; 9m)

A Antehumeralbinde des Synthorax
Abd. Abdomen
ant. B. antennale Querbinde des Kopfes
App. inf. Appendices inferiores
App. sup. Appendices superiores
E Endstreifchen d. Abd.-Mitte
H Humeralstreif des Synthorax
juv. juvenil
L Längsstreif von Abd.-Mitte und -Ende
M Medianstreif des Synthorax
oz. B. ozellare Querbinde des Kopfes
P Posthumeralstreif des Synthorax
Pcl Postclypeus
S Schrägflecke der Abdomen-Mitte
Segm. Segment.

13. Literaturverzeichnis.

BARTENEFF, A. N., 1913: Contributions à la connaissance des Odonates de l'Asie paléarctique du Musée Zoologique de l'Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg. 2. Annuaire Mus. Zool.. Acad. Sci. St. Pétersbourg 17, p. 289—310.

— 1935: Über die Gattung *Libellula* und besonders über ihre paläarktischen Arten. Arch. Naturg. (N. F.) 4, p. 274—290, 3 tfig.

BENTIVOGLIO, T., 1898: Osservazioni intorno alle varietà della specie *„Platycnemis pennipes"*. Atti Soc. Nat. Modena 30, p. 1—4, Taf. I, II.

— 1908: Distribuzione geografica dei Libellulidi in Italia. l. c. 40, p. 22—47.

— 1908: Bibliografia e sinonimia dei Libellulidi italiani. l. c. 40, p. 48—122.

FRASER, F. C., 1933: The Fauna of British India ... Odonata, Vol. I. XIII + 423 pp., 1 Karte, 180 tfig.

— 1936: dto. Vol. III. XI + 461 pp., 2 Tafeln, 1 Karte, 125 tfig.

GARBINI, A., 1897: Libellulidi del Veronese ... Bull. Soc. Ent. Ital. 29, p. 35—135.

HERING, M., 1926: Biologie der Schmetterlinge. Berlin, J. Springer. 8°. VI + 180 pp., 13 Tafeln, 82 tfig.

LE ROI, O., 1915: Die Odonaten der Rheinprovinz. Verh. Naturhist. Verein Rheinl. Westf. 72, p. 119—178.

LIEFTINCK, M. A., 1925: Odonata Neerlandica ... Tijdschr. Ent. 68, p. 61—174 (Zygoptera).

LONGFIELD, C., 1937: The Dragonflies of the British Isles. 220 pp., 260 tfig.

MAYR, E., 1947: Systematics and the Origin of Species. From the Viewpoint of a Zoologist. Columbia Univ. Press, N. York. XIV + 334 pp., 30 tfig., 14 Tabellen.

MORTON, K. J., 1926: Odonata observed in France in 1923 and 1924. Ent. monthly Mag. 62, p. 1—9.

— 1934: Notes on some Odonata, Trichoptera and Neuroptera collected in Corsica. l. c. 70, p. 1—7.

MÜNCHBERG, P., 1931: Beiträge zur Kenntnis der Odonatenfauna in der Grenzmark Posen—Westpreußen. Abh. Ber. Naturwiss. Abt. Grenzmärk. Ges. Erforsch. Pflege Heimat 6, p. 1—20.

NAVAS, L., 1924: Sinopsis de los Paraneuropteros de la peninsula ibérica. Mem. Soc. Ent. Espana 1, p. 1—69, 7 tfig.

— 1925: Quelques Insectes des environs de Grenoble et des collections de l'institut d'Hydrobiologie et de Pisciculture. Assoc. Franç. pour avancement des sciences Grenoble, p. 417—419.

— 1929: Muestra entomologica limnologica de Italia. Actos del Congreso Internac. de Limnologia teorica y aplicada, p. 512—515.

PALLAS, P., 1771: Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches in den Jahren 1768—1778. 3 Bde. — Odon. 1, 1776, Anhang, p. 17.

PORTMANN, A., 1921: Die Odonaten der Umgebung von Basel. Dissertation. Lörrach, 101 pp., 2 Taf., 1 Tabelle.

PUSCHNIG, R., 1905: Kärntnerische Libellenstudien (1. Folge). Carinthia (2) 95, p. 18—31, 61—72.

REINIG, W. F., 1937: Die Holarktis. Ein Beitrag zur diluvialen und alluvialen Geschichte der zirkumpolaren Faunen- und Florengebiete. Jena, G. Fischer. 8°. VII + 124 pp., 19 tfig.

— 1937: Melanismus, Albinismus und Rufinismus. Ein Beitrag zum Problem der Entstehung und Bedeutung tierischer Färbungen. Leipzig, G. Thieme, 122 pp., 27 tfig.
— 1938: Elimination und Selektion. Eine Untersuchung über Merkmalsprogressionen bei Tieren und Pflanzen auf genetisch- und historisch-chorologischer Grundlage. Jena, G. Fischer. 8°. VIII + 146 pp., 29 tfig.

RIS, F., 1885: Neuroptera. Die schweizerischen Libellen. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 7, 5, Beiheft, p. 35—85, Taf. fig. 1—12.

SELYS LONGCHAMPS, Edm. de, 1850: Revue des Odonates ou Libellules d'Europe (Mit H. HAGEN). Mém. Soc. Roy. Sci. Liége 6, p. I—XXII, 1—108, Taf. I—XI, 6 Tabellen.
— 1863: Synopsis des Agrionines. 4me légion: *Platycnemis*. Bull. Acad. Roy. Bruxelles (2) 16, 8, p. 174—176.
— 1886: Revision du Synopsis des Agrionines. Première Partie ... Mém. R. Acad. Belg. (3) 38. Sep. 8°. III + 233 pp.

SOMME, S., 1937: Contributions to the biology of Norwegian Fish food Animals. 3. Zoogeographische Studien über Norwegische Odonaten. Norske Vidensk. Akad. Oslo 1936 I. Mat. nat. Kl., no. 12, p. 1—133, 23 Taf., 12 tfig.

VALLE, K. J., 1938: Zur Ökologie der finnischen Odonaten. Ann. Univ. Turkuensis (A) 6, 14, p. 1—76, 2 tfig.

14. Alphabetische Fundortliste von *Platycnemis pennipes*

Zur Erleichterung der Übersicht und zwecks Kürzung von Text und Legenden der Abbildungen wird nachstehende alphabetische Liste öfters wiederkehrender Fundortnamen zusammengestellt.

Ach bei Schachenmühle, 615 m, ssw. Wolfegg, Kreis Waldsee, württemberg. Allgäu
Aggertal, 50—60 m, zw. Siegburg u. Lohmar, Rheinland
Ahrtal, Rheinland, zwisch. Brück (186 m) und Dernau (125 m)
Allgäu, vide Ach, Alpsee, Wassers, Höll, Kißlegg
Alnak Dere, westlich Kerasonda, Kleinasien
Alpsee bei Immenstadt, 815 m, bayrisches Allgäu
Altenahr, Ahrtal (167 m), Rheinl.
Ankara, Kleinasien
Athos, Chalkidike
Barbara, nördl. Stavros, Mazedonien
Barmsee, 885 m, b. Klais, Oberbayern
Bayerischer Wald, vide Cham, Lam, Grafenwiesen
Blois, vide Cosson-Bach
Bois-le-Roi, vide Seine
Brück, 186 m, Ahrtal, Rheinland
Burg-Eiche, Spreewald

© Bayerische Staatsbibliothek; Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Cerignola, vide Foggia
Cham, 395 m, am Regen, Bayer. Wald
Cosson-Bach, 3 — 4 km südl. bis 6 km östl. Blois, Loire, Mittelfrankreich

Dernau, 125 m, Ahrtal, Rheinland
De Witt, vide Nett
Dnjepr, vide Saporoshje
Donaueschingen, 690 m, östl. Schwarzwald

Eiche, vide Burg
Erkner-Löcknitz, sö. Berlin
Fischteiche bei Wassers, 620 m, Kr. Waldsee, württemb. Allgäu

Foggia-Cerignola, Süditalien
Fontainebleau, vide Seine
Fontaine-le-Port, vide Seine

Grafenwiesen bei Lam, Bayerischer Wald
Grubsee, ca. 910 m, b. Klais, Oberbayern

Hangelsberg/Müggelspree, sö. Berlin
Höll, 590 m, Kr. Waldsee, württemberg. Allgäu
Hölzerner See bei Dubrow, sö. Berlin

Immenstadt, vide Alpsee

Jakobshof, Kr. Mitau, Lettland
Juine-Bach, zw. Château Besoin u. Etréchy, s. Paris
Jungfern-See bei Potsdam

Kalterherberg, 560 m, nahe Roertal, Rheinland
Kanzach, 3 km w. Buchau (Federsee), 577 m
Kerasonda, vide Alnak Dere
Kißlegg, Kr. Wangen, württemb. Allgäu, mit Ober- u. Untersee, je 642 m
Klais, vide Barm-, Grub-, Wagenbrechsee
Krausnick, vide Schlepzig
Kreuzberg, zwisch. Altenahr und Brück, Ahrtal
Krumme Lanke, Grunewald bei Berlin

Lam, 575 m, Bayerischer Wald
Lárissa, am Peneios, Thessalien
Lavarone, bei Trient, 1100 m
Ljuban, vide Ramssi
Löcknitz, vide Erkner
Lagune, vide Saloniki
Lohmar, vide Aggertal

Mga-Flüßchen, vide Turyschkino
Mindelsee bei Radolfzell (Bodensee)
Mitau, vide Jakobshof
Mittenwald, Oberbayern, Seen um 1000 m
Montschau (im Tal 400 m), Roertal, Rheinland

Nett-Ausfluß aus De Witt-See, Niederrhein

Obersee, vide Kißlegg

Peneios, vide Lárissa
Pilsen-See bei München
Pützchen bei Bonn

Ramsach-Bächlein am Murnauer Moos, 621 m, Oberbayern
Ramssi, am Tigoda-Fluß, 7 km n. Ljuban, Gouv. Novgorod, N.-Rußland
Regen bei Cham, 395 m, Bayer. Wald
Rentina, vide Stavros
Rosento-Fluß, Puglia, adriat. Italien
Rüdersdorf bei Erkner, sö. Berlin

Sakrower See bei Potsdam
Saloniki, Lagune, südl. Mazedon.
Saporoshje/Dnjepr, Südrußland
Schachenmühle, vide Ach
Schlepzig-Krausnick, Spreewald
Scopie, Bulgarien
Seine n. Fontainebleau, zwischen Bois-le-Roi u. Fontaine-le-Port

Sewensee-Ausfluß, 500 m, Südvog.
Siegburg, vide Aggertal
Siegmündung b. Bonn, Rheinland
Sinello-Fluß, Puglia, adriatisches Italien
Stavros-Rentina, ö. Saloniki, Mazedonien

Tigoda-Fluß, vide Ramssi
Titisee, 947 m, Schwarzwald
Trient, vide Lavarone
Turyschkino, Mga-Flüßchen, 20 km s. Ladoga-See, Gouv. Novgorod, N.-Rußland

Untersee, vide Kißlegg

Vogesen, vide Sewensee-Ausfluß

Wagenbrechsee, 929 m, bei Klais, Oberbayern
Waldsee, Kr., vide Ach, Fischteiche, Höll
Waluiki, Südrußland
Wassers b. Wolfegg, 620 m, württembergisches Allgäu
Witt. De, vide Nett-Ausfluß
Wolfegg, 612 m, vide Ach
Württemberg. Allgäu, vide Allgäu