

**AESHNA PERALTA RIS, 1918, EIN SYNONYM VON A. VARIEGATA
FABRICIUS, 1775 (ANISOPTERA: AESHNIDAE)**

G. JURZITZA

Botanisches Institut I der Universität (TH) Karlsruhe,
Kaiserstrasse 2, D W 7500 Karlsruhe-1, Bundesrepublik Deutschland

Eingegangen am 10. April 1990 / Angenommen am 24. April 1990

**AESHNA PERALTA RIS, 1918, A SYNONYM OF A. VARIEGATA
FABRICIUS, 1775 (ANISOPTERA: AESHNIDAE)** — On the basis of long series
from Argentina, Chile and Perú, it is shown that the 2 "species", represent but
climatic forms of a single, variable taxon. *A. peralta*, therefore, falls into synonymy.
The evidence is discussed in detail.

EINLEITUNG

Aus Chile werden acht *Aeshna*-Arten gemeldet (JURZITZA, 1989). Die in dieser Arbeit geäußerten Zweifel am Vorkommen der *A. bonariensis* Rambur, 1842 in Chile haben sich inzwischen verstärkt (JURZITZA, 1990). Nun sind auch Zweifel daran aufgetreten, daß *A. peralta* Ris, 1918 eine gute, von *A. variegata* Fabricius, 1775 verschiedene Art ist. Darüber wird im folgenden berichtet.

Die Art wurde von RIS (1918) nach drei Tieren aus Perú und zweien aus Bolivien beschrieben. Für Chile wird sie erstmalig durch CALVERT (1956) angegeben; andere Autoren (z.B. FRASER, 1957) scheinen ihre Existenz übersehen zu haben, zumeist wohl wegen des begrenzten Materiales, welches ihnen zur Verfügung stand. Ich verfüge durch mehrere Reisen nach Chile sowie dank der Unterstützung durch dortige Kollegen über ein recht umfangreiches Material; hinzu kommt eine Anzahl von Tieren, welche mir von Herrn Luis E. Peña, Santiago de Chile, zur Bearbeitung überlassen wurden; ihm sei für sein Entgegenkommen und seine Unterstützung bestens gedankt.

Versucht man chilenische Tiere, die nach dem Bestimmungsschlüssel von CALVERT (1956) zur Untergattung *Hesperaeschna* Cockerell, 1913 gehören, bis

zur Art zu determinieren, so stößt man alsbald (wie auch in anderen Zusammenhängen) auf Unvollkommenheiten dieses Schlüssels. Exemplare mit dichtem Geäder in den Flügelspitzen und mehr als 3 Zellreihen zwischen den Gabelästen des Radialektors unterhalb des Pterostigmas lassen sich zwanglos der *A. variegata* zuordnen; solche, die kein dichtes Geäder aufweisen und unter dem Stigma nur 2-3 Zellreihen, sind jedoch erst zu bestimmen, wenn man in der Beschreibung der *A. peralta* (S. 67 ff.) auf S. 69 gelesen hat, daß die meisten chilenischen *peralta* "no trace of a pale antehumeral stripe" aufweisen und somit der *variegata* ähneln; im Schlüssel fehlt dieser Hinweis.

CALVERT's (1956) Tafeln sind auch nicht sehr hilfreich. Die Darstellungen der Appendices dreier *A. peralta* (p. 28) zeigen eine beachtliche Variabilität dieser Organe, sie sind von denen der *variegata* (p. 35) nicht zu unterscheiden. Entsprechendes gilt auch für die anderen Merkmale, insbesondere für die Penoiden (in der Literatur wird allgemein der Ausdruck "Penis" gebraucht, obwohl dieses Organ der Libellen einem echten Penis nicht homolog ist. In der Biologie werden solche Entsprechungen durch das Anhängen der grch. Endung *-oides* oder *-eides* ausgedrückt. Sprachlich korrekt wäre in dem gegebenen Falle "Phalloid", doch ziehe ich die sprachliche Mischform "Penoid" vor, da diese von der eingeführten Bezeichnung "Penis" abgeleitet ist) und das gesamte männliche Kopulationsorgan. Zudem sind die Darstellungen viel zu klein, als daß man Einzelheiten erkennen könnte. Ebenso problematisch sind die Beschreibungen; einmal standen Calvert nur m.o.w. stark postmortal verfärbte Tiere zur Verfügung, zum anderen ändern sich Farbe und Zeichnung im Zuge der Ausfärbung, und letztlich weisen auch sie eine beachtliche Variabilität auf. Entsprechendes gilt für den weiblichen Legeapparat, dessen bewegliche Teile beim Trocknen in unterschiedlichen Positionen fixiert werden; hinzu kommt noch, daß das Ende des Abdomens oft genug durch den Druck der Tüten deformiert wird.

Aus diesen Gründen wurde das vorhandene Material auf Möglichkeiten einer sicheren Artentrennung hin untersucht. Als dafür geeignet betrachte ich zunächst nur Merkmale, welche bei der Paarung von den Partnern erkannt werden können. Unterschiede im Flügelgeäder mögen zwar für den Bearbeiter hilfreich sein, wenn sie konstant sind; für die Tiere selbst können sie jedoch keine Rolle spielen, da ich mir nicht vorstellen kann, daß die Libellen vor der Paarung die Anzahl der Zellreihen zwischen zwei Adern nachzählen.

UNTERSUCHUNGSMATERIAL

Um die Beschreibung des untersuchten Materiales nicht allzu lang werden zu lassen, beschränke ich mich darauf, die Fundorte sowie Anzahl und Geschlecht der Tiere anzugeben; das für die Ziele dieser Arbeit unerhebliche Fangdatum wird weggelassen.

SAMMLUNG JURZITZA (die meisten Tiere sind mit Aceton präpariert) — Chile: Prov. Osorno, Aguas Calientes, Antillanca, 4 ♂; — Prov. Valdivia, Valdivia u. Umg., 11 ♂, 3 ♀; — Cachagua, Quebrada Aguas Claras, 5 ♂; — Prov. Concepción, Río Bjo-Bio oberhalb Concepción, 1

♀; — Prov. Colchagua, San Fernando, Río Tinguiririca, 1 ♀; — Prov. Coquimbo, Tilama, 1 ♂; — Argentinien: Prov. Salta, Tastil (3000 m), 6 ♂; — Prov. Chubut, Parque Nacional Los Alerces, Foerster leg. 1 ♂, 1 ♀. — Perú: Prov. Puno, Titicaca-See b. Puno (3810 m), G. v. Rosen, leg. 1 ♂, 1 ♀.

SAMMLUNG PEÑA, Santiago de Chile (die Tiere sind nicht farbehaltend präpariert) — Chile: Neltume, Valdivia, 6 ♂; — Los Alerces, W. La Unión (900 m), 1 ♀; — Prov. Arauco, Cord. Nahuelbuta (900 m), 2 ♂; — Laguna Laja, 1 ♂; — Prov. Chillan, Las Trancas, 1 ♀; — El Castillo, Malcho Parol, 1 ♀; — Las Raices, Malleco, 1 ♂; — La Caña, 1 ♂; — Colina, N. Santiago, 1 ♂, 1 ♀; — Cta. La Dormida, Santiago, 1 ♂, 1 ♀; — Quilicura, Santiago, 1 ♀; — Q. de Córdoba, El Tabo, Valparaíso, 5 ♂; — Canela, Pichicuy, Aconcagua, 2 ♂; — Huaquén, Aconcagua, 2 ♂; — Cta. El Melón, Valparaíso, 23 ♂, 6 ♀; — Lago Chapo, Llanquihue, 9 ♂, 2 ♀; — Aysén, Río Riesco, 3 ♂; — Río Murta, 1 ♂, 1 ♀; Río Cajón, 5 2, 4 ♀; — Sur La Junta, 1 ♂; — Cochrane, 3 ♀; — Aysén, 1 ♂.

Insgesamt standen somit 82 ♂ und 28 ♀ zur Verfügung, die Tiere verteilen sich praktisch über das gesamte Süd- und Mittelchile, ferner stammten einige Tiere von zwei Fundorten aus Argentinien und einem aus Perú. Das Material umfaßt große Teile des Verbreitungsgebietes und ist somit als recht repräsentativ zu betrachten.

FARBERHALTENDE PRÄPARATION

Die von mir gesammelten Tiere wurden sämtlich mit Aceton konserviert. Sie wurden entweder in den üblichen KCN-Tötungsgläsern oder durch Einspritzen von Aceton getötet. Sodann wurde das Abdomen gestreckt und die Tiere einzeln in Dreieckstüten aus billigem, saugfähigem Schreibpapier untergebracht. 5-6 dieser Tüten wurden mit Büroklammern vereinigt und je nach Größe der Tiere für 3-5 Tage in Aceton gelegt; nach dem Trocknen bleiben die Farben recht gut erhalten. Das Verfahren ist auch für Anisopteren mit Wachsberiefung zu empfehlen; das von Zygopteren ausgeschiedene Wachs löst sich in Aceton.

Die Herkunft dieses seit seiner Einführung mehrfach abgewandelten Verfahrens scheint nicht mehr bekannt zu sein, da man in der Literatur recht abenteuerliche Angaben hierzu liest. Es scheint auf den verstorbenen deutschen Odonatologen K. F. Buchholz zurückzugehen; in SCHIEMENZ (1953) wurde es unter Nennung seines Namens veröffentlicht. In den Fünfziger und Sechziger Jahren wurde es von vielen deutschen Odonatologen angewandt, scheint jedoch im Ausland unbekannt gewesen zu sein, wie das unkonservierte Tauschmaterial zeigt, das wir damals erhielten. In den Sechziger Jahren teilte K. Kormann diese Methode K. Inoue in Japan mit und erhielt einige Zeit darauf einen Brief, in dem die Resultate sehr gelobt wurden. Von dort aus scheint sich das Verfahren weiter ausgebreitet zu haben. Die USA scheint es auf zwei Wegen erreicht zu haben. Einmal wurde Dr. Minter J. Westfall im Jahre 1957 von A. Bilek auf diese Möglichkeit hingewiesen (briefliche Nachricht), zum anderen korrespondierte ich selbst im Jahre 1964 mit Dr. Paul D. Harwood, Ashland (Ohio) über dieses Thema; er teilte mir mit, daß er selbst verschiedene Rezepturen auf ihre Wirkung hin testete.

UNTERSUCHUNGEN

DAS FLÜGELGEÄDER

Wie in der Einleitung erwähnt, werden *A. variegata* und *A. peralta* unter anderem nach der Anzahl der Zellreihen zwischen den Gabelästen des Radialsektors unter dem Pterostigma unterschieden. Das vorliegende Material zeigt eine beachtliche Variabilität dieses Merkmales (Abb. 1). Die vier Männchen von Aguas Calientes, die an einem kleinen See in der Kordillere an der Straße zum

Vulkan Antillanca gefangen wurden (die Meereshöhe ist mir nicht bekannt), sind danach eindeutig der *variegata* zuzurechnen, ebenso wie ein Großteil der Tiere aus den Provinzen Llanquihue und Aysén; doch selbst unter diesen treten einzelne Exemplare mit nur 3 Zellreihen auf.

Problematisch wird es bei den Tieren aus Valdivia und Umgebung; sie zeigen eine Tendenz zur Vermehrung der Zellreihen, jedoch liegen unter dem Pterostigma, jedoch liegen unter dem Pterostigma meist nur 3 Reihen sowie allenfalls eine oder zwei Zusatzzellen; ihre Zuordnung macht somit Schwierigkeiten. Von den beiden Männchen aus der Cordillera von Nahuelbuta müßte trotz habitueller Gleichheit eines der *variegata*, das andere der *peralta* zugerechnet werden. Auch CALVERT (1956) sah sich mit diesem Problem konfrontiert, da er mehrfach beide Arten von demselben Fundort meldet; anscheinend stellte er sich nie die Frage, ob und wie zwei so ähnliche Arten bei praktisch identischen Copulationsorganen nebeneinander existieren können, ohne sich zu vermischen.

Nach Norden hin werden die Tiere mit vermehrter Anzahl der Zellreihen seltener, doch finden sich stets einzelne Exemplare, die dieses Merkmal aufweisen. Die Tiere aus Tastil (Prov. Salta, Argentinien, 3000 m) dagegen, die ich trotz ihrer insgesamt helleren Zeichnung zu *variegata* rechne, haben vier Zellreihen, die beiden Tiere aus der

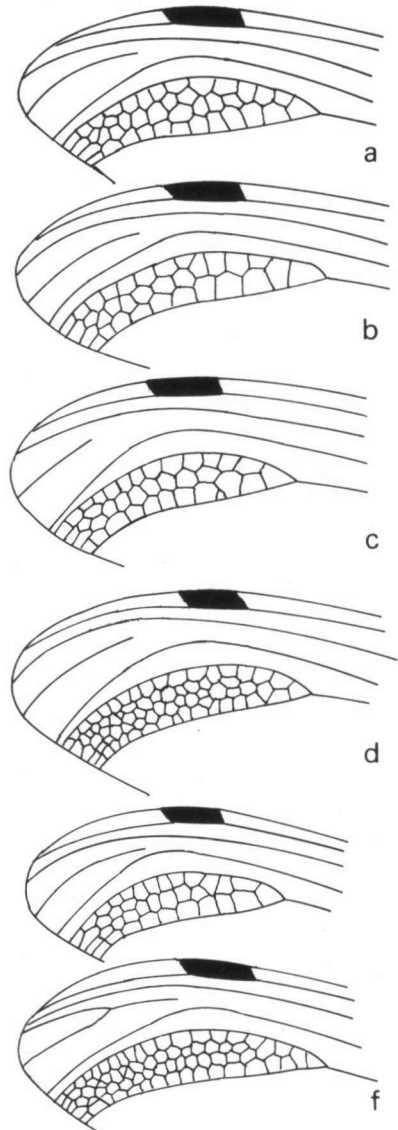


Abb. 1. *Aeshna variegata*, Spitze des rechten Vorderflügels von unten. Zwischen den Gabelästen von RS sind die Zellen eingezeichnet: (A) Tilama, 24-X-1978; — (B) Cachagua, Quebrada Aguas Claras, 28-X-1978; — (C) Cordillera de Nahuelbuta, 14-I-1988; — (D) Cordillera de Nahuelbuta, 16-I-1988; — (E) Valdivia, 13-III-1974; (F) Aguas Calientes, Antillanca, 16-III-1974. — Auf die beiden Tiere von Nahuelbuta (C, D) sei besonders hingewiesen; "C" müßte nach dem Flügelgeäder zu *A. peralta* gerechnet werden.

Umgebung des Titicaca-Sees dagegen nur drei (Abb. 1).

Insgesamt entsteht der Eindruck, daß die Ausbildung des Geäders in der Flügelspitze durch das Klima beeinflusst wird; dichtes Geäder wird nach Süden hin sowie mit zunehmender Höhenlage des Fundortes häufiger. Eine Trennung der Tiere in zwei Arten ist anhand dieses Merkmales nicht möglich, ganz abgesehen davon, daß es als Schlüsselreiz für eine Isolierung zweier Arten nicht in Frage kommt.

FÄRBUNG UND ZEICHNUNG

Obwohl man anhand der Beschreibungen bei RIS (1918) und CALVERT (1956) den Eindruck hat, daß gewisse Unterschiede in Färbung und Zeichnung existieren, zeigt das vorliegende Material auch diesbezüglich eine enorme Variabilität. Hinzu kommt, daß den genannten Autoren fast ausschließlich nicht konservierte Tiere vorlagen, deren postmortale Verfärbung eine Beurteilung erschwerte. Insgesamt zeichnet sich eine deutliche Verdunkelung nach Süden hin oder mit zunehmender Höhenlage des Fundortes ab, jedoch war es abermals nicht möglich, zwei Gruppen zu erkennen, die eine Aufspaltung in zwei Species rechtfertigen würde.

In seiner Bestimmungsstabelle legt CALVERT (1956) einigen Wert auf das Auftreten oder Fehlen kleiner, kommaförmiger antehumeraler Flecken. Im Text stellt er den Wert dieses Merkmales selbst in Frage durch die Feststellung, daß diese Fleckchen chilenischen *peralta* zumeist fehlen. Sieht man davon ab, daß diese unauffälligen Male einer postmortalen Verfärbung sicherlich leicht zum Opfer fallen, so erscheint ihre Bedeutung noch fraglicher, wenn man wie ich feststellen muß, daß sie zumindest bei einem Teil der unausgefärbten Tiere vorhanden sind; anscheinend verschwinden sie meist während der Ausfärbung. Bei den Tieren aus Tasil und Perú sind sie deutlich zu erkennen. Als Schlüsselreize dürften sie nicht in Frage kommen, da die Vorderfläche des Pterothorax während der Paarung nicht im Gesichtsfeld der Partner ist. An dieser Stelle sei betont, daß die Exemplare aus Tasil nach diesem Merkmal zu *peralta* gehören würden, nach dem Flügelgeäder jedoch zu *variegata*.

Farbunterschiede finden sich auch auf der Unterseite des Pterostigmas und beim Flügelgeäder; dieses ist bei Tieren aus dem Norden und aus der Ebene teilweise hell gefärbt, die Unterseite des Pterostigmas leuchtend gelb, orangegelb oder braun; die bereits geschilderte Verdunkelung mit zunehmender Höhenlage und nach Süden hin, wohl auch während des Alterns der Tiere, wirkt sich auch auf diese Merkmale aus, so daß darauf nicht eingegangen wird.

Wiederum entsteht der Eindruck, daß das vorliegende Material zu einer einzigen Art gehört, deren Färbung und Zeichnung klimatisch beeinflusst werden.

STRUKTUREN

Bevor auf die bei der Paarung beteiligten Strukturen eingegangen wird, denen eine Schlüsselrolle bei der Artentrennung zugeschrieben wird (Appendices und Copulationsorgan der Männchen mit Penoid, Legeapparat der Weibchen), sei auf einer zwar dünne, aber recht auffallende schwarze Behaarung des Abdomens der Tiere von Aguas Calientes sowie jener aus den südlichen Provinzen Chiles hingewiesen; eine solche scheint bisher nur RIS (1913) aufgefallen zu sein. Bei einem Teil der Tiere aus Valdivia war eine solche ebenfalls vorhanden, jedoch schwächer ausgeprägt; das gilt auch für noch nicht voll ausgefärbte Tiere, so daß ein altersbedingter Verlust ausgeschlossen werden kann. Diese Behaarung fehlt den Tieren aus nördlicheren Gebieten. Hierbei scheint es sich um eine Anpassung an das kühlere Klima zu handeln, insbesondere da die Männchen an dem kleinen See bei Aguas Calientes bei bedecktem Himmel und kühlem Wetter bereits um 9 Uhr morgens (Sommerzeit!) voll aktiv waren.

In der Taxonomie der Odonaten spielen die Copulationsorgane sowie die Appendices der Männchen eine zentrale Rolle; sie sind auch bei CALVERT (1956) abgebildet (*peralta*: pl. 28, *variegata*: pl. 35). Schon hier, aber auch bei unserem Material, war es nicht möglich, einen konstanten Unterschied aufzufinden. Auf pl. 28 stellt Calvert diese Teile von drei *peralta* verschiedener Herkunft dar; die entsprechenden Organe der *variegata* liegen innerhalb von deren Variationsbreite, was sich auch an unserem Material bestätigte; die Penoid, die bei mehreren Tieren unterschiedlicher Herkunft freigelegt wurden (bei den meisten anderen wurde nur die Ventralansicht der "Glans" verglichen), sind in ihrer Grundkonstruktion gleich, in den Einzelheiten jedoch allzu variabel (Abb. 3). Die Hamuli anteriores weisen keinerlei Unterschiede auf; der Versuch, die gezeichneten Konturen mit Hilfe des Zeichenapparates mit jenen von Tieren anderer Herkunft zur Deckung zu



Abb. 2. *Aeshna variegata*, Aguas Calientes, Antillanca, 16.-III-1974: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme des männlichen Kopulationsapparates, 44x.

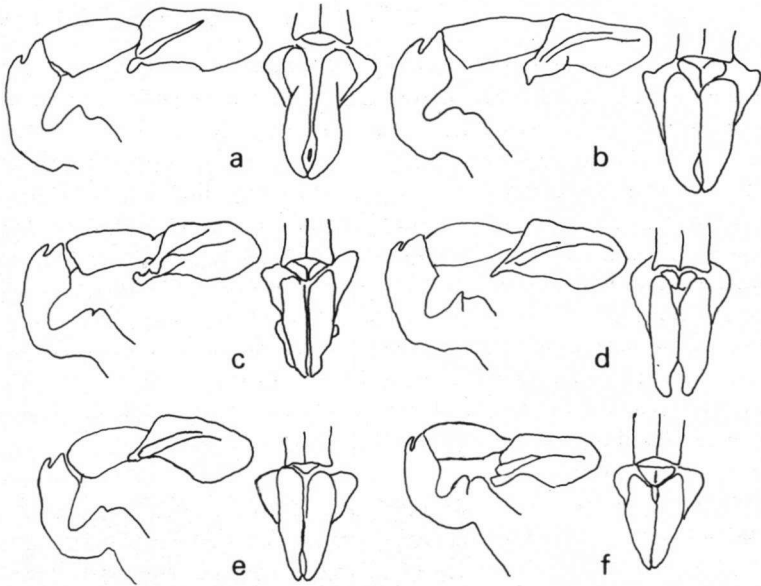


Abb. 3. *Aeshna variegata*, Penoide; links in Seiten-, rechts in Ventralansicht: (A, B) Aguas Calientes, Antillanca, 16-III-1974; (C) Cachagua, Quebrada Aguas Claras, 28-X-1978; (D) Tilama, 24-X-1978; (E) Valdivia, 13-III-1974; — (F) Titicacasee b. Puna, 30-XII-1972.

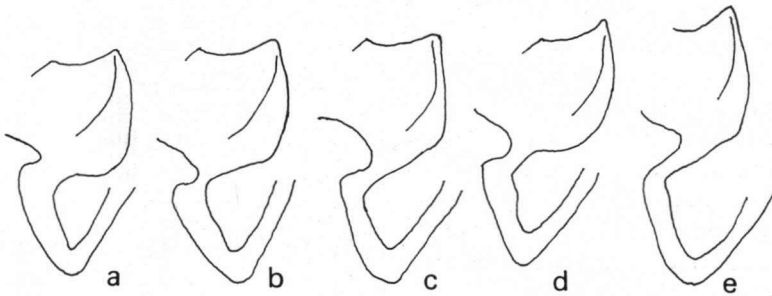


Abb. 4. *Aeshna variegata*, Konturen des rechten Hamulus in Ventralansicht: (A) Perú, Titicacasee b. Puna, 30-XII-1972; (B) Tastil (Salta, Argentinien), 20-I-1989; (C) Cachagua, Quebrada Aguas Claras, 28-X-1978; (D) Valdivia, 13-III-1974; (E) Aguas Calientes, Antillanca, 16-III-1974.

bringen, erwies, daß sie fast deckungsgleich sind (Abb. 2, 4).

Am weiblichen Legeapparat konnten ebenfalls keine Unterschiede festgestellt werden. Die Abbildungen Calvert's scheinen solche zu zeigen, jedoch wirkt die

Zeichnung der Ventralansicht des Abdomenendes von *peralta* (pl. 29) so flach, daß eine Deformation in der Tüte anzunehmen ist.

DISKUSSION

Die Untersuchung eines reichen Materiales von *Aeshna peralta* Ris, 1918 und *A. variegata* Fabricius, 1775 aus Chile, Argentinien und Perú, also fast aus dem gesamten Verbreitungsgebiet der beiden Taxa, zeigte, daß es nicht möglich ist, sie gegeneinander abzugrenzen. Die nach Süden hin und mit der Höhenlage zunehmende Verdunkelung der Farben, die Behaarung des Hinterleibes und die Verdichtung des Geäders in der Flügelspitze weisen auf eine Beeinflussung dieser Merkmale durch das Klima hin. Dagegen stimmen die an der Paarung beteiligten Strukturen so gut überein, wie das von natürlichen Gebilden erwartet werden kann. Die beiden Taxa sind nichts als Klimaformen einer variablen Art, und *Aeshna peralta* somit ein Synonym der *A. variegata*; ihre Beschreibung durch RIS (1918) und die Bestätigung derselben durch CALVERT (1956) sind wohl auf das relativ geringe Material zurückzuführen, das diesen beiden Autoren vorlag, und das zudem noch aus den nördlichsten und südlichsten Populationen der Art stammte, während die Zwischenformen fehlten. Immerhin deutet Calvert eine Überschneidung der Verbreitungsgebiete beider "Arten" an und erwähnt Mischformen.

Gegen obigen Schluß könnten einige Argumente ins Feld geführt werden, auf die ich wie folgt eingehen möchte:

- (1) Bei dem mir vorliegenden Material waren keine echten *peralta* vorhanden. Das gleiche Argument könnte auch Calvert entgegengehalten werden; immerhin lag uns beiden Material aus Perú vor, also aus dem Herkunftslande von zwei der fünf Tiere, nach denen Ris die *peralta* beschrieb.
- (2) Bei der biologischen Isolierung der beiden Arten könnten andere als die untersuchten Merkmale eine Rolle spielen; dann könnten wohl zwei Arten existieren, deren Variationsbreite sich überschneidet. Hier kämen einmal ethologische Barrieren in Frage; anhand meiner Feldbeobachtungen glaube ich diese ausschließen zu können. Zum anderen könnten optische Signale bei der biologischen Artentrennung eine wesentliche Rolle spielen. An dem vorliegenden Material war nichts dergleichen zu erkennen; es müßte sich um Färbungs- und Zeichnungsunterschiede handeln, die nur im Ultraviolett-Bereich sichtbar wären, und die mit den verfügbaren Mitteln nicht festgestellt werden konnten.
- (3) Schließlich wäre an eine genetische Inkompatibilität zu denken; auch diese entzieht sich meiner Beurteilung, sie würde aber eine Artenbestimmung ohne genetische oder biochemische Analysen nicht zulassen.

LITERATUR

- CALVERT, P.P., 1956. The neotropical species of the "subgenus *Aeshna*" sensu Selysii 1883 (Odonata). *Mem. Am. ent. Soc.* 11: 251 pp., 47 pls, 19 tabs, 7 maps.
- FRASER, F.C., 1957. A revision of the Odonata of Chile. *Revta univ., Santiago* 42: 153-166.
- FRASER, F.C., 1958. "*Aeshna variegata* Fabricius" from southern Argentina (Odonata). *Acta zool. lilloana* 15: 195-198.
- JURZITZA, G., 1989. Versuch einer Zusammenfassung unserer Kenntnisse über die Odonatenfauna Chiles. *Soc. int. odonatol. rapid Comm.* (Suppl.) 9: IV+32 pp.
- JURZITZA, G., 1990. Über *Aeshna* (*Neureclipta*) *diffinis* Rambur 1842, *Ae. (N.) absoluta* (Calvert 1952) und *Ae. (N.) bonariensis* Rambur 1842 (Odonata: Anisoptera: Aeshnidae). *Ent. Z., Essen* 100 (19): 353-364.
- RIS, F., 1913. Neuer Beitrag zur Kenntnis der Odonatenfauna von Argentina. *Mém. Soc. ent. Belg.* 22: 55-102.
- RIS, F., 1918. Libellen (Odonata) aus der Region der amerikanischen Kordillere von Costarica bis Catamarca. *Arch. Naturgesch.* (A) 82(9): 1-197, 2 Taf.
- SCHIEMENZ, H., 1953. *Die Libellen unserer Heimat*. Urania, Jena.