

Der Anteil gebänderter Larven von *Anax imperator* in einem Gartenteich im November (Odonata: Aeshnidae)

Michael Reithäusler^{1,2} und Andreas Martens²

¹Leipziger Straße 3, D-76646 Bruchsal, <michael.reithaeusler@gmx.net>

²Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Bismarckstraße 10, D-76133 Karlsruhe,
<martens@ph-karlsruhe.de>

Abstract

The proportion of banded larvae of *Anax imperator* in a garden pond in November (Odonata: Aeshnidae) – In November 2009, from a garden pond in Karlsruhe, Germany, 203 larvae of *A. imperator* were sampled. Their size varied from very small stadia (head width 2.1 mm) to those in the ultimate larval stadium before emergence (maximum head width 9.7 mm). Apart from larvae with sharp transversely white bands and those with a greenish or ochreous mottled body, we defined two intermediate forms: (1) banded larvae with less contrast in their colouration, the dark areas not uniformly dark, and (2) larvae with only one broad transversal stripe on the basis of the abdomen. Up to 3.3 mm head width all larvae were banded, from 5.3 mm head width onwards all larvae were not banded. Within the transition zone the proportion of banded larvae was decreasing.

Zusammenfassung

Im November 2009 wurden in einem Gartenteich in Karlsruhe 203 Larven von *Anax imperator* gefangen. Das Größenspektrum reichte von sehr kleinen Larven (2,1 mm Kopfbreite) bis zu Larven im letzten Stadium vor dem Schlupf (maximale Kopfbreite 9,7 mm). Neben deutlich kontrastreich schwarz-weiß gebänderten und grünlich-braun marmorierten Larven wurden zwei Übergangsformen definiert: (1) blass gebändert und (2) mit breitem hellen Band an der Abdomenbasis. Bis 3,3 mm Kopfbreite waren alle Larven gebändert, ab 5,3 mm Kopfbreite alle Larven ungestreift. In dem Übergangsbereich nahm der Anteil gebänderter Larven mit zunehmender Größe ab.

Einleitung

Bei den Larven von *Anax imperator* findet im Verlauf der Ontogenie ein deutlicher Wechsel im Erscheinungsbild der Larven statt. Während die kleinen Larven

kontrastreich schwarz-weiß geringelt sind (RIS 1909; PORTMANN 1921; CORBET 1955; GRABOW 2000), fehlt dieses Muster bei größeren Stadien.

Nach CORBET (1957) besteht die Bänderung der Junglarven für das erste Lebensjahr. In dieser Zeit sind sie dem Prädationsdruck größerer Larven unterworfen, wie er anhand von Fragmenten kleiner Larven im Kot von großen Larven zeigen konnte. Er stellt die Hypothese auf, dass die Bänderung eine Schutzfärbung darstelle, die den Kannibalismus durch große Larven mindere. Rippeln an der Wasseroberfläche führten dazu, dass bei Sonneneinstrahlung ein kontrastreiches hell-dunkel-Muster im Gewässer entstände: Ein einfarbiges Objekt würde so gestreift erscheinen. Bei den nahe der Wasseroberfläche lebenden Tieren würden die Körperumrisse durch kontrastreiche Bänderung aufgelöst.

PORTMANN (1921) liefert unter besonderer Berücksichtigung von Zeichnungsunterschieden die erste detaillierte Beschreibung aller Larvenstadien von *A. imperator* (siehe die Arbeit von SCHMIDT 2010: 132 in diesem Heft). Dabei beschreibt er anhand von Aufzuchtversuchen das 4. Larvalstadium (ohne Berücksichtigung der Prolarve) als das letzte, das eine deutliche helle Bänderung aufweist. CORBET (1955) wiederholt diese Untersuchung und kommt u.a. zu dem Schluss, dass geringelte Individuen bis in das 9. Larvenstadium vorkommen. Dabei nimmt der Anteil der Larven mit solcher Zeichnung zwischen dem 4. Stadium und dem 9. Stadium von 97 % auf 9 % ab.

Seit den Untersuchungen von CORBET (1955, 1957) wurde dem Phänomen keine weitere Beachtung mehr geschenkt. Die folgende Untersuchung soll nicht den entwicklungsbiologischen, sondern den populationsbiologischen Ansatz verfolgen. Sie hat das Ziel, den Anteil der gestreiften Larven von *A. imperator* in einer Larvenpopulation eines Kleingewässers zu beschreiben. Dabei wurden zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem Gewässer möglichst alle Larven der Art untersucht.

Den Anlass für die Untersuchung bot die bevorstehende Verfüllung eines Folienteiches zur anderweitigen Nutzung des Grundstückes. Es konnten deshalb ohne Rücksicht auf den Bewuchs so viele Larven wie möglich für die Untersuchung aus dem Gewässer gekäschert werden.

Untersuchungsgebiet und Methode

Bis zum Dezember 2008 befand sich in der Stadt Karlsruhe auf einer unbebauten Fläche an der Ecke Moltkestraße/Stabelstraße der Hochschulgarten der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe. Der Garten wurde im Frühjahr 2009 geräumt. Auf der umzäunten Fläche wurde der Gartenteich (49,0143°N, 8,3851°E; 119 m ü.NN) sich selbst überlassen. Dabei handelte es sich um einen etwa 20 m² großen Folienteich mit einem Holzsteg. Die maximale Tiefe betrug 1,4 m, wobei das Gewässer in Richtung Süden flach auslief. Dort befand sich der ehemalige Zulauf eines kurzen, künstlichen Bachlaufs, der zur Zeit der Gartennutzung von einer Pumpe mit Teichwasser und Regenwasser eines benachbarten Gebäudes gespeist worden war.

Der Teich war in den tieferen Bereichen bewachsen mit Rauem Hornblatt *Ceratophyllum demersum*, Fieberklee *Menyanthes trifoliata*, Gelber Teichrose *Nuphar lutea*, Seekanne *Nymphoides peltata*, Tannwedel *Hippuris vulgaris*, Verkanntem Wasserschlauch *Utricularia australis* sowie Krebschere *Stratiotes aloides*. In den flachen Bereichen und am Ufer wuchsen Binsen (*Juncus effusus* u.a.), Teichschachtelhalm *Equisetum fluviatile*, Gewöhnlicher Froschlöffel *Alisma plantago-aquatica*, Sumpfdotterbume *Caltha palustris*, Wassermintze *Mentha aquatica*, Zungenblättriger Hahnenfuß *Ranunculus lingua* und Pfeilkraut *Sagittaria sagittifolia*. Fischbesatz war nie vorhanden. Der Gewässergrund bestand aus Kies und einer darüber liegenden, mehrere Zentimeter dicken Schlammschicht.

Die Libellenlarven wurden mit zwei verschiedenen Käschern gefangen. Ein 2 m langer Teleskopstab mit kellenförmigem Drahtnetz (Maschenweite 1,5 mm, Durchmesser 200 mm) wurde vom Teichgrund bis zur Wasseroberfläche an den Wasserpflanzen entlang geführt. Der zweite Käscher, mit rechteckigem Bügel und sackförmiger Gaze (Maschenweite 1,0 mm) diente hauptsächlich dazu, den Uferbereich abzukäschern.

Gekäschert wurde am 21. November 2009 von 11:00 bis 13:00 Uhr und von 14:00 bis 15:30 Uhr MEZ. Alle auffindbaren Anisopterenlarven wurden in Plastikeimern gesammelt.

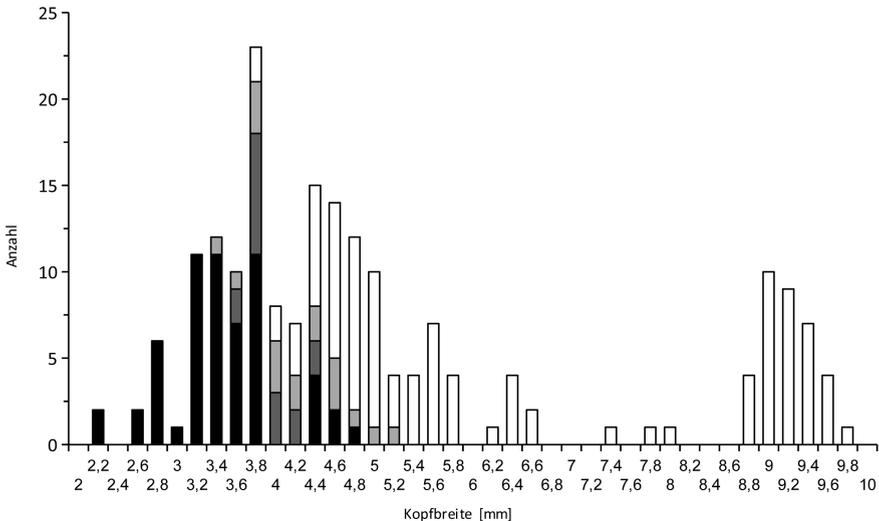


Abbildung 1: Größenverteilung und Häufigkeit der jeweiligen Körperzeichnung von 203 *Anax imperator*-Larven in einem Gartenteich in Karlsruhe am 21.11.2009 in 0,2 mm-Größenklassen. – Figure 1: Frequency of four types of body colouration in 0.2 mm size classes in 203 larval *Anax imperator*, sampled in a garden pond in Karlsruhe, Germany, 21-xi-2009. ■ – gestreift, banded; ■ – blass gestreift, pale banded; ■ – weißer Balken, broad white band; □ – ungestreift, without bands.

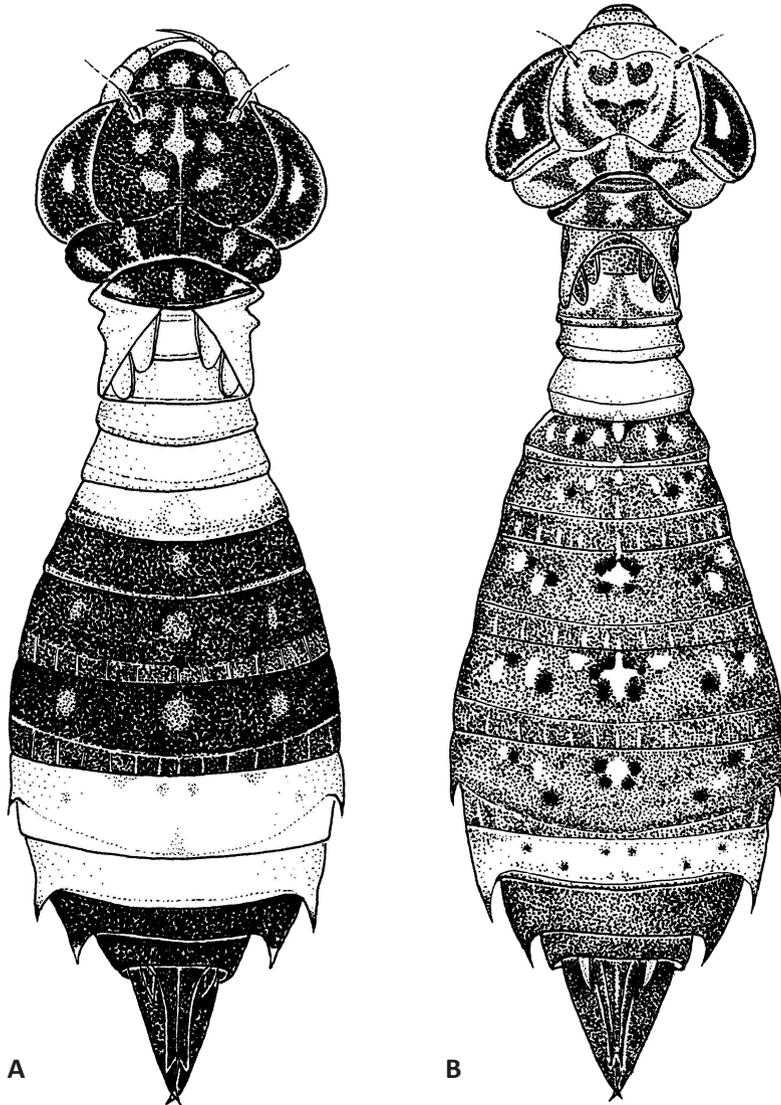


Abbildung 2: Körperzeichnungstypen der Larven von *Anax imperator*. A gebändert (Kopfbreite, KB 3,5 mm), B blass gebändert (KB 3,5 mm), C weißer Balken (KB 3,4 mm), D ungebändert (KB 4,2 mm).

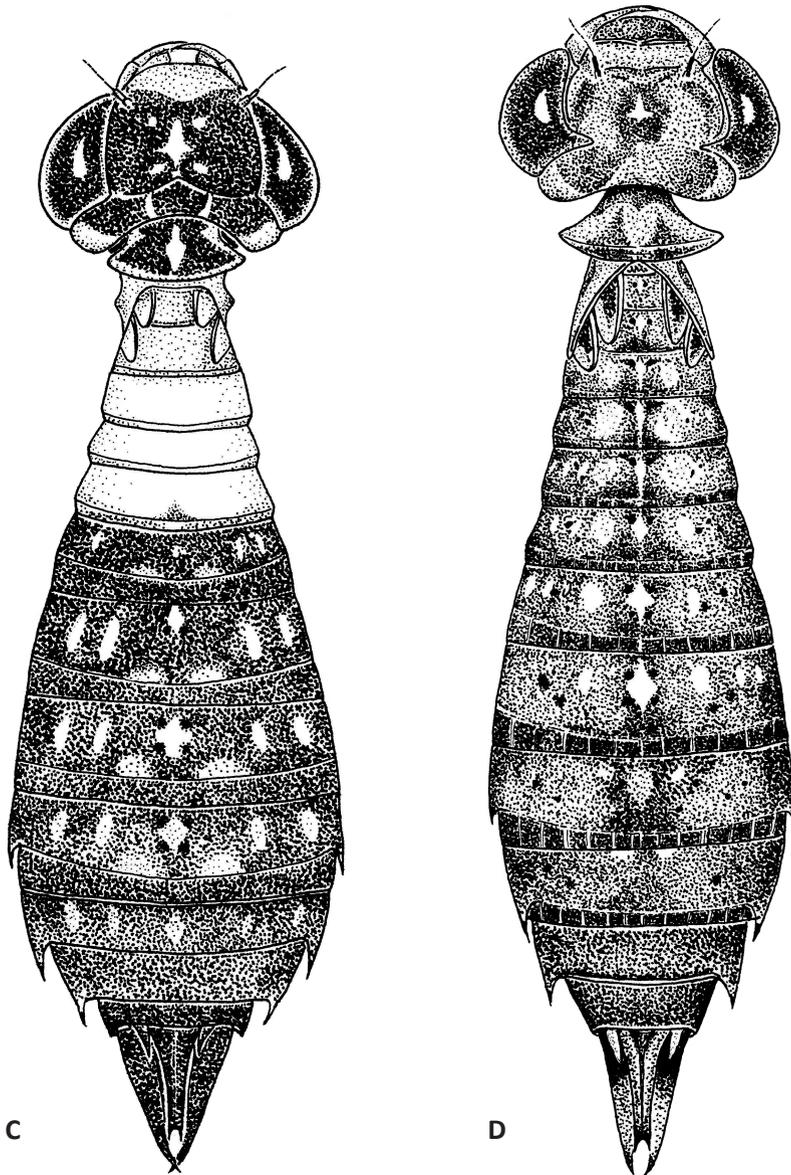


Figure 2: Patterns of body colouration in *Anax imperator* larvae. A banded (head width, hw 3.5 mm), B pale banded (hw 3.5 mm), C broad stripe (hw 3.4 mm), D unbanded (hw 4.2 mm). Zeichnungen, drawings: Hansruedi Wildermuth

Die Larven wurden noch am selben Tag bestimmt. Bei den *Anax*-Larven wurde die Körperzeichnung aufgenommen und die Kopfbreite vermessen. Vermessen wurden die Tiere mit einem Messschieber (Zeus) auf 0,1 mm Genauigkeit. Unmittelbar danach wurden alle gesammelten Larven zurück in den Teich gegeben.

Ergebnisse

In dem Gartenteich des ehemaligen Hochschulgartens wurden 203 Larven von *Anax imperator* gefangen. Das Größenspektrum reichte von 2,1 bis 9,7 mm Kopfbreite (Abb. 1). Neben der gestreiften (Abb. 2A) und der ungestreiften Form (Abb. 2D) ließen sich zwei Übergangsformen unterscheiden: (a) Larven mit je einem blassen Streifen im Bereich der Hinterleibsegmente 1-2 und 8 („blass gestreift“; Abb. 2B). und (b) Larven, die ausschließlich auf den ersten drei Hinterleibssegmenten abgesetzt hell waren („weißer Balken“; Abb. 2C). Die Häufigkeit der Formen war abhängig von der Körpergröße: Bis 3,3 mm Kopfbreite waren alle Larven gebändert, ab 5,3 mm Kopfbreite alle Larven ungestreift. In dem Übergangsbereich traten mit unterschiedlicher Häufung die Übergangsformen auf und nahm der Anteil gebänderter Larven mit zunehmender Größe ab (Abb. 3).

Weitere gekäscherte Libellen waren *Cordulia aenea* (4 Larven), *Libellula quadrimaculata* (47), *Pyrrhosoma nymphula* (4) sowie *Coenagrion puella* und *Ischnura elegans* (zusammen insgesamt etwa 10 Larven). Der Gemeine Rückenschwimmer *Notonecta glauca* und Larven von Büschelmücken (*Chaoborus* sp.) waren in dem Gewässer häufig. Von Wasserkäfern und Ruderwanzen gab es nur Einzeltiere.

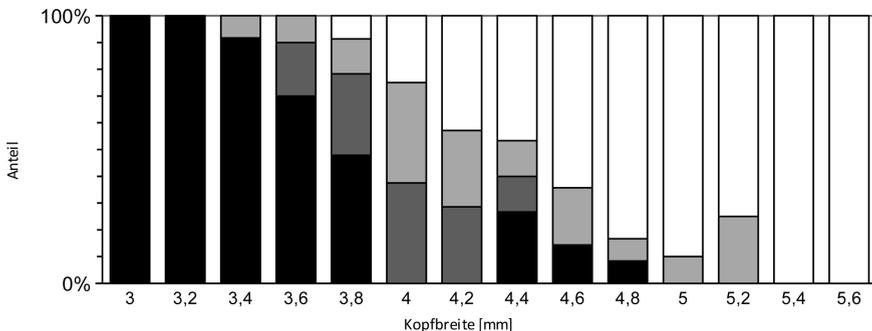


Abbildung 3: Häufigkeit der jeweiligen Körperzeichnung bei unterschiedlichen Larvengrößen von *Anax imperator* in einem Gartenteich in Karlsruhe am 21.11.2009. – Figure 3: Frequency of four types of body colouration in the transition zone of different larval size categories in *Anax imperator*, sampled in a garden pond in Karlsruhe, Germany, 21-xi-2009. ■ – gestreift, banded; ■ – blass gestreift, pale banded; ■ – weißer Balken, broad white band; □ – ungestreift, without bands.

Die *A. imperator*-Larven befanden sich zur Zeit der Untersuchung überwiegend am Gewässergrund bzw. in der grundnahen Vegetation. Im nördlichen Teil des Teiches, der eine größere Tiefe und steilere Ufer besaß, fanden sich – im Gegensatz zu Stichproben im Frühjahr und Sommer – keine Larven am Ufer nahe der Wasseroberfläche. Im dicht bewachsenen, flachen südlichen Teil des Teiches waren solche Unterschiede nicht erkennbar. Hier wurden Larven auch in geringer Wassertiefe gefangen.

Diskussion

Die Zuordnung der Bänderung zu bestimmten Larvenstadien von *Anax imperator* ist erschwert, weil die Zahl der Larvenstadien bei Libellen nicht fixiert ist (CORBET 1999: 208, 629) und unter anderem mit der individuellen Wachstumsgeschwindigkeit (CORBET 1999: 208) und damit insbesondere in Abhängigkeit zu den Nahrungsverhältnissen variiert. Eine zumindest ungefähre Zuordnung ist anhand der Angaben von PORTMANN (1921), ROBERT (1940, 1959) und CORBET (1955, 1957) möglich. Trotzdem kann nur für letzten drei Larvenstadien, die deutlich voneinander abgegrenzte Größenklassen bilden (Abb. 1), eine feste Zuordnung getroffen werden. Die Ursache hierfür liegt nicht nur in den in Details zueinander widersprüchlichen Angaben dieser Autoren, denn die Bänderung ist nicht obligatorisch an bestimmte Stadien gebunden, wie bereits CORBET (1955) zeigt. Larven können im Labor durch Wahl des Untergrundes völlig schwarz oder weiß werden und somit ihre Bänderung verlieren. Der Wechsel der Färbung findet bei Libellenlarven mit der Häutung statt (KRIEGER 1954) und ist nicht von der Lichtintensität, sondern vom Untergrund abhängig.

Wir gehen davon aus, dass die hier gesammelten Daten zur Häufigkeit der gebänderten Larven für die Zeit zwischen Oktober und April repräsentativ sind, weil in dieser Zeit die Larvalentwicklung stagniert (CORBET 1957). Mit fallenden Wassertemperaturen geht aber auch die Nahrungsaufnahme der Larven zurück, wodurch die Gefährdung kleiner Larven durch kannibalische Artgenossen reduziert sein sollte. Damit sollten die Spätherbst- und Winterdaten nicht die nur aktuelle jahreszeitliche Situation, sondern auch weitgehend jene zu Ende des Sommers darstellen.

Letztlich sollte aber auch die Haupthypothese von CORBET (1957) hinterfragt werden. Die Fluktuationen in der Lichtintensität sind bis 2 m Wassertiefe besonders stark (HOFMANN et al. 2008), trotzdem bestehen in zwei Punkten Widersprüche: (1) Die tarnende Streifung der Larven nahe der Oberfläche sollte durch die Lichtbrechungsmuster und Brennglaswirkung der Rippeln der Wasseroberfläche auch ohne vorhandene Körperstreifen entstehen. (2) Kleingewässer, in denen *A. imperator* besonders individuenreiche Populationen aufbauen kann und bei denen Kannibalismus deshalb eine große Rolle spielt, haben nicht genügend Wasserfläche, um eine stark bewegte Wasseroberfläche zu besitzen.

Es erscheint lohnend, vergleichbare Untersuchungen zu einem anderen jahreszeitlichen Aspekt zu wiederholen. Aufschlussreich wäre eine Probenahme im Mai. Sie würde nicht nur die Situation bei einem veränderten Körpergrößenspektrum und bei großer interspezifischer Konkurrenz beschreiben, sie böte auch die Möglichkeit zu einer aussagekräftigen Untersuchung der Tiefenverteilung der einzelnen Formen und Größenklassen bei voller Konkurrenzsituation. Im Frühjahr sind solche Untersuchungen jedoch insbesondere wegen der Schädigung von Laich und Larven der Amphibien aus der Perspektive des Arten- und Naturschutzes kritisch.

Danksagung

Wir danken Hans-Joachim Lehnert, Klaus Guido Leipelt, Karlheinz Köhler, Franz-Josef Schiel, Carsten Schütte und Hansruedi Wildermuth herzlich für kritische Anmerkungen zum Manuskript. Unser besonderer Dank gilt Hansruedi Wildermuth für seine Zeichnungen; sie vermitteln die Unterschiede zwischen den Larvenformen weit besser, als es uns jemals mit Fotos gelungen wäre.

Literatur

- CORBET P.S. (1955) The immature stages of the Emperor Dragonfly, *Anax imperator* Leach (Odonata: Aeshnidae). *Entomologist's Gazette* 6: 189-204
- CORBET P.S. (1957) The life-history of the Emperor Dragonfly *Anax imperator* Leach (Odonata: Aeshnidae). *Journal of Animal Ecology* 26: 1-69
- CORBET P.S. (1999) Dragonflies: Behaviour and ecology of Odonata. Harley, Colchester
- GRABOW K. (2000) Farbatlas Süßwasserfauna Wirbellose. Ulmer, Stuttgart
- HOFMANN H., A. LORKE & F. PEETERS (2008) Wave-induced variability of the underwater light climate in the littoral zone. *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 30: 627-632
- KRIEGER F. (1954) Untersuchungen über den Farbwechsel der Libellenlarven. *Zeitschrift für Vergleichende Physiologie* 36: 352-366
- PORTMANN A. (1921) Die Odonaten der Umgebung von Basel. Beitrag zur biologischen Systematik der mitteleuropäischen Libellen [Dissertation, Universität Basel]. Eigenverlag, Lörrach
- RIS F. (1909) Heft 9: Odonata. In: BRAUER F. (Ed.) Die Süßwasserfauna Deutschlands. Gustav Fischer, Jena
- ROBERT P.-A. (1940) L'Anax Empereur (*Anax imperator* Leach seu *formosus* Vanderl.). *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles* 64 [1939]: 39-61
- ROBERT P.-A. (1959) Die Libellen (Odonaten). Kümmerli & Frey, Bern
- SCHMIDT E.G. (2010) Adolf Portmann (1897-1982), ein Basler Zoologe von Weltrang: «Mit Libellen fing es an» (Odonata). *Libellula* 29: 125-139

Manuskripteingang: 10. Februar 2010

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Libellula](#)

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Reithäusler Michael, Martens Andreas

Artikel/Article: [Der Anteil gebänderter Larven von Anax imperator in einem Gartenteich im November \(Odonata: Aeshnidae\) 21-28](#)