

Die Achateule *Phlogophora meticulosa* (LINNAEUS, 1758) und ihr Wanderverhalten

(Lepidoptera, Noctuidae)

von

JOSEF H. REICHHOLF

eingegangen am 27.II.2009

Zusammenfassung: Die Auswertung langjähriger Lichtfallenfänge im niederbayerischen Inntal und in München sowie ihr Vergleich mit Befunden aus ähnlicher geographischer Breitenlage nördlich der Alpen in Baden-Württemberg ermöglichte die Verdeutlichung offener Fragen zur Lebensweise der Achateule *Phlogophora meticulosa* (LINNAEUS, 1758), die als „Binnenwanderer“ eingestuft ist. Demnach ist es wahrscheinlicher, daß die Falter der 1. Generation im (Mai)/Juni Zuwanderer und nicht überwiegend Nachkommen überwinternder Raupen sind. Diese Generation macht rund 10 % der 2. Generation aus, die von August bis Ende Oktober/Anfang November fliegt. Am häufigsten sind Achateulen am Dorfrand gefangen worden, während sie in den wärmeren Städten im Vergleich dazu weit seltener in die Lichtfallen flogen. Seit den 1960er Jahren ist ihre Häufigkeit stark (exponentiell) zurückgegangen, was den Erwartungen aus der Klimaerwärmung widerspricht. Die Achateulen waren im Gegensatz dazu in Jahren mit feucht-kühler Sommerwitterung häufiger. Betrachtet man ihr Auftreten als „Emigration“ der 1. Generation aus sommertrockenen Regionen ihres nordafrikanisch-südeuropäisch-turkestanischen Hauptverbreitungsgebietes, so kommt ein biologisch sinnvoller Zusammenhang zustande. Mit moderner Feinanalytik sollte sich klären lassen, ob die Falter der 1. Generation von Pflanzen unserer Region gelebt hatten oder „aus dem Süden“ stammen.

Summary: Angel Shades *Phlogophora meticulosa* (LINNAEUS, 1758) and their Migrations

Angel Shades are placed into the group of “emigrants” (or inland migrants) in terms of lepidopteran migration behaviour in Southern Central Europe, but the significance of migration in the population dynamics of this moth is disputed. The 1st generation, which appears in (May)/ June is thought to stem from the successful hibernation of caterpillars and not from immigrants from the South, but quantitative data from light-trap-captures obtained in different sites in Southern Bavaria challenge this interpretation. It is much more likely that the 1st generation is mainly composed of real immigrants, because the fluctuations in abundance over the years are much too great and without discernible connection to severity or mildness of the winter weather. The 10 per cent relation of the 1st generation to the much more abundant second one, which flies from August to late October or even later, also remains too stable over a geographical distance of 400 kilometres and the various habitats with very different local climate, to be explained only (or predominantly) by hibernating caterpillars. Angel Shades may in fact be a moth species which tries to evade the extensive summer drought in its main area of occurrence by migration of the first generation to cooler and moister regions for reproduction from which the second and much more abundant summer/autumn generation originates. Years of exceptional abundance correspond, interestingly enough, with periods of low sun activity, which occurred after the middle of the 1960ies, in 1977/78 and, to a lesser degree, in the 1990ies. The

present extraordinary 'low' in sun(spot) activity now provides a challenging test on whether Ang. Shades will come again in high numbers north of the Alps or not.

1. Einleitung

Wesentliche Teile der Lebensweise der Achteule *Ph. meticulosa* (L.) in Mitteleuropa sind immer noch nicht geklärt. Anscheinend gehört die Art zu jenen besonderen Wanderfaltern, die über die Jahre hinweg sowohl unregelmäßig (aus dem Süden?) einfliegen, als auch gebietsweise oder gelegentlich erfolgreich überwintern. EITSCHBERGER et al. (1991) stufen sie unter den „Binnenwanderern“ ein. STEINER (1997) stellt dazu fest, daß sich „die in Deutschland auftretenden Falter der 1. Generation fast ausschließlich aus überwinternden Raupen entwickeln. Die 2. Generation setzt sich bei uns dagegen aus in jahrweise wechselnder Häufigkeit aus südlichen Richtungen einwandernden Faltern zusammen. Unklar (weil kaum nachweisbar) ist die Richtung dieser Wanderungen.“ Möglicherweise steht die Achteule gerade an der Kippe zur dauerhaften Bodenständigkeit. Sie verdient in Zusammenhang mit der gegenwärtigen Diskussion um den Klimawandel und seine „Spürbarkeit“ besondere Beachtung. Daher werden nachfolgend zunächst die von 1969 bis 1995 mit Lebendfang-Lichtfallen im niederbayerischen Inntal gewonnenen Fangdaten von *Ph. meticulosa* (L.) mit den Lichtfang-Ergebnissen derselben Methodik in München (1981-84 und 2002-08) verglichen. Die erste Hälfte der Lichtfänge im niederbayerischen Inntal liegt zeitlich unmittelbar vor der um 1980 anhand der meteorologischen Mittelwerte nachweisbar gewordenen Erwärmung, die andere fällt in die Zeit des raschen Anstiegs der Temperaturmittel und sie umfaßt auch die besonders warmen, frühen 1990er Jahre. In München -Nymphenburg sollte bereits während der Fangzeit von 1981 bis 1984 durch den „Stadteffekt“ ein ähnlich warmes Klima geherrscht haben wie auf dem Land in den 1990er Jahren. Die Lichtfänge von 2002 bis 2008 beinhalten zudem den „Super-Sommer“ 2003 und den besonders milden Winter 2006/07. Die methodische Gleichheit der Fänge mit standardisierten 25-Watt-UV-Fallen garantiert die Vergleichbarkeit der Befunde.

2. Datenumfang

Im niederbayerischen Inntal wurden von 1969 bzw. 1973 bis 1995 an den gleichartigen gebauten Lichtfallen am Dorfrand von Aigen am Inn (A I), Gemeinde Bad Füssing, Landkreis Passau, und im selben Gemeindebereich am Rand des Auwaldes bei Egglfing (EG), 5 km von der erstgenannten Lichtfalle entfernt und ab 1974 synchron an den Wochenenden gefangen. Es handelte sich um 25 Watt-UV Lichtfallen und um Lebendfänge. Die im Fangsack befindlichen Insekten wurden morgen nach der quantitativen Auswertung sogleich wieder frei gelassen. Lichtfallen exakt des gleichen Typs kamen auch in München an zwei Stellen zum Einsatz, und zwar von 1981 bis 1984 in einem allseits von hohen Gebäuden des Nymphenburger Schlosses umgebenen Innenhof und von 2002 bis 2008 auf dem unbewirtschafteten Gelände der Zoologischen Staatssammlung in München-Obermenzing am Rand eines Waldrestes. Fangfrequenz und Fangzeiten pro Jahr entsprachen einander mit nur geringfügigen Abweichungen. Die beiden Fangstellen im niederbayerischen Inntal lagen auf etwa 320 m NN, die Münchner auf gut 500 m NN. Alle vier befanden sich windgeschützt in „Randlage“ nämlich am Dorfrand (A I), am Auwaldrand (EG), am Rand der hohen Gebäude bzw. des Bereichs der Zoologischen Staatssammlung (ZSM) in München (M I & M II).

3. Fangergebnisse

Die vier Fangstellen lieferten sehr unterschiedliche Fangsummen. Für den Dorfrand (A I) ergaben sich 69, für den Auwaldrand (EG) 33, für den Münchner Innenhof 6 (M I) und für das offene ZSM-Gelände (M II) 2 Achteulen. Normiert auf die unterschiedliche Zahl der Fangjahre

kommt der Unterschied besser zum Ausdruck (Tab. 1):

Dorf	2,7
Auwald	1,6
M I	1,5
M II	0,3

Tab. 1: Achateulen im Lichtfang pro Fangjahr

Da es sich um 4- bis 25jährige Mittelwerte handelt, zeigen sich sicher Biotopunterschiede (Dorf, Auwald, Stadt), aber vielleicht auch zeitliche Änderungen, da M I und M II rund zwei Jahrzehnte auseinander liegen.

Die zeitliche Entwicklung geht aus Abb. 1 hervor. Darin deutet sich ein Trend zum Rückgang der Achateulen-Häufigkeit an. Aber es könnten auch langjährige Schwankungen beteiligt sein. Deshalb werden in Abb. 2 die Fangergebnisse für die einzelnen Jahre dargestellt. Daraus geht hervor, daß es möglicherweise drei Perioden erhöhter Häufigkeit gegeben hat, nämlich sicher die (späten) 1960er, 1970er und wohl auch Ende der 1980er Jahre. 1978 ragt zwar stark aus der Serie hervor, aber das könnte an besonders günstigen Fangnächten gelegen haben. Auf jeden Fall sind 25 Jahre eine noch zu kurze Zeit, um die vielleicht zugrunde liegenden Schwankungen erkennen zu können. Bei einem mehr oder weniger ausgeprägten Wanderfalter ist es aber gerechtfertigt, andere Befunde aus geographisch ähnlichen Positionen mit in die Betrachtung einzubeziehen.

In Abb. 3 sind die Angaben für Freudenstadt (E. KIEFER von 1965 bis 1970) aus STEINER (1997) und auch die Fangergebnisse aus München mit enthalten. So kommt eine zwar lückenhafte, aber dennoch hinreichend kontinuierliche Zeitserie von Mittelwerten (!) zustande. Ein (exponentieller) Abnahmetrend läßt sich damit statistisch sichern. Freudenstadt liegt wie München und der untere Inn bei Passau auf fast gleicher geographischer Breite im süddeutschen Alpenvorland und damit in einem möglichen Durchfluggebiet für Wanderfalter aus dem Süden oder in Richtung Süden. Für keines der drei Gebiete ergibt sich eine besonders bevorzugte Lage im Hinblick auf das nächtliche Zugeschehen (Nähe eines Alpenpasses oder dergleichen). Der Durchschnittswert von Freudenstadt von 16,5 Achateulen paßt zeitlich recht gut zu den 1969 beginnenden Fangdaten von Aigen am Inn (Abb. 2). Bei aller Lückenhaftigkeit der Daten erscheint daher die statistische Schlußfolgerung eines Abnahmetrends von den 1960er Jahren bis in die Gegenwart gerechtfertigt.

4. Phänologie

Die Auswertung von 2769 in Baden-Württemberg festgestellten Imagines von Achateulen (STEINER, 1997) ergab ein klares Muster von zwei Generationen. Die erste erstreckt sich von (Ende) Mai bis (Ende) Juni. Die zweite, ungleich größer ausgebildete beginnt im August, gipfelt im September/Oktober und klingt in den November hinein aus. Aus der Gegenüberstellung der Raupenfunde, von denen es weit mehr im Winterhalbjahr als im Sommer zwischen 1. und 2. Generation gibt, schließt STEINER l. c., daß die erste Generation aus den überwinternden Raupen hervorgeht und nicht auf einen frühen Einflug zurückzuführen ist. Welchen Sinn aber dann ein Rückflug im (Spät)Herbst ergeben soll, bleibt offen. Daher lohnt ein genauerer Blick auf die langjährige Fangdatenserie, um vielleicht weitere Hinweise auf Bodenständigkeit oder Zuflug (oder beides) zu bekommen. Abb. 4 zeigt das phänologische Muster für die Fangdaten vom unteren Inn und für die 1960er Jahre in Freudenstadt. Beide stimmen mit dem ungleich größeren, aber

auch heterogeneren Datensatz für Baden-Württemberg überein. Doch das Maximum ist im niederbayerischen Inntal mit September (1. Hälfte) signifikant früher als in Freudenstadt (Oktober 2. Hälfte) erreicht worden. Freudenstadt weist zwar eine rund doppelt so hohe Meereshöhe wie das niederbayerische Inntal auf, aber daß dort die Achateulen deshalb im Herbst einen Monat später durchkommen sollten, läßt sich daraus nicht ableiten. Die wenigen Münchner Fangdaten fallen hingegen genau ins Zentrum der herbsthlichen Flugzeit im September, wie es sich aus den Daten vom unteren Inn ergibt. Nun brachten aber die 1960er und die 1970er Jahre ziemlich kalte Sommer, die 1980er und 1990er aber deutlich wärmere. Die „Verspätung“ von Freudenstadt kann daher eine langfristig bedeutungslose Folge zu kühler Sommerwitterung in der zweiten Hälfte der 1960er Jahre gewesen sein. Aufschlußreicher ist vielleicht die Gewichtung der 1. Generation. In den Freudenstädter Daten machen die Nachweise für Mai, Juni und Juli wie auch im niederbayerischen Inntal ziemlich genau 10 % der Gesamtsumme aus. Sogar das einzige Mai-Exemplar von München entspricht diesem Prozentsatz. Daß nun aber die Achateulen in den drei so unterschiedlichen Gebieten, wie das in ökologischer Hinsicht das niederbayerische Inntal, die Großstadt München und der Schwarzwald-Höhlenluftkurort Freudenstadt sind, genau dieselben örtlichen Überwinterungs- und Fortpflanzungsraten erzielt haben sollten, mutet doch sehr unwahrscheinlich an. Viel einfacher läßt sich so ein Verhältnis mit einem entsprechenden Einflug der Falter im Frühsommer (= 1. Generation) und deren flächiger Vermehrung erklären, aus der es im Herbst zum Rückflug kommt. Dafür sprechen die Lücken in den kontinuierlichen Fangjahren im niederbayerischen Inntal und die Jahre mit den sehr geringen Fangzahlen (Abb. 2). Ein derartiges Muster der Häufigkeit paßt weit besser zu unregelmäßigem Einflug als zu regelmäßiger Überwinterung der Raupen aus denen dann im Juni die 1. Generation hervorgeht. Die Darstellung in STEINER (1997) erweckt durch die Verwendung unterschiedlicher Häufigkeitsskalen und (wahrscheinlich) auch sehr ungleicher Erfassungszeiträume den Eindruck großer Raupenhäufigkeit im Frühjahr vor Erscheinen der 1. (Flug) Generation. Tatsächlich unterscheiden sich die Skalen der Imagines und der Raupen aber um den Faktor 10 (EBERT, 1997: 350). Den 120 Raupenfunden (die von Juni/ Juli müssen ausgeschlossen werden), die der 1. Fluggeneration zugeordnet werden könn(t)en, steht das Zwanzigfache an Imagines insgesamt gegenüber. Nimmt man an, daß in diesem Gesamtdatenmaterial aus Baden-Württemberg (für welche Zeitspanne?) die 1. Faltergeneration auch 10 % ausmacht, wie es der Abb. von STEINER (l.c.) zufolge aussieht, würden die Raupenfunde die Hälfte aller nachher festgestellten Falter repräsentieren. Das ist ein offensichtlich viel zu hoher Anteil, wie er wohl landesweit (!) bei keiner flächig verbreiteten Schmetterlingsart zustande kommt. Es ist nachgerade unmöglich, daß von der Hälfte aller im Mai/Juni entdeckten Falter vorher schon die Raupen gefunden worden sind.

Damit kommt die genau umgekehrte Diskrepanz zustande: Es gibt viel zu viele Raupennachweise im Spätherbst, Winter und Frühling in Bezug auf die dann tatsächlich nachweisbare 1. Faltergeneration der Achateulen. Selbst wenn man nur die im Frühjahr nachgewiesenen Raupen wertet, die bereits erfolgreich überwintert haben, kommen weitaus zu hohe Werte zustande. Die Zahl der Frühjahrsraupen übertrifft nämlich in der Grafik von STEINER (l. c.) die Menge der im Herbst festgestellten um das Dreifache. Weit besser würden die Mengenverhältnisse passen, wenn aus den überwinterten Raupen gar nicht die Falter der 1. Generation hervorgehen, sondern die frühen Individuen der mit drei Monaten doch recht lang gezogenen 2. Flugzeit (August-Oktober/November). Es kommen noch weitere Ungereimtheiten zutage, wenn wir die Nahrung der Raupen und ihre Lebensräume betrachten.

5. Vorkommen der Raupen und Futterpflanzen

Die so geringe Häufigkeit der Achateulen mit jahrweise völligem oder weitestgehendem Fehlen steht in krassem Gegensatz zur ausgeprägten Polyphagie der Raupen und der Tatsache, daß diese in sehr vielen Biotopen gefunden werden, ohne daß irgend ein Vorzugshabitat erkennbar ist. Wenn es sich um einen dauerhaft bodenständigen Bestand der Art im nördlichen Alpenvorland handeln sollte, müßte sie bei der Vielzahl der möglichen Futterpflanzen und Biotope für die Raupen (STEINER, 1997) überall verbreitet und häufig sein. „Verbreitet“ ist sie zwar, aber offenbar recht unstet und in den allermeisten Jahren bleibt sie selten. Man würde der Achateule geradezu eine Bevorzugung „schlechter Sommer“ unterstellen müssen, weil sie ausgerechnet in der nicht gerade durch warme Sommer gekennzeichneten 2. Hälfte der 1960er und dann wieder 1977/78 besonders häufig war. Die warmen bis heißen Sommer der 1990er Jahre und jener „legendäre“ von 2003 blieben hingegen offenbar ohne (positive) Aus- und Nachwirkung.

Somit erklärt eine massive Zuwanderung der Falter auch im Hinblick auf die Witterung weit besser die Schwankungen und die Bestandsentwicklungen als eine dauerhafte Bodenständigkeit, kam doch auch auf die extrem milden Winter 1990 und 2006/7 keine entsprechende Zunahme in den darauf folgenden Sommern zustande. Die Winter der 1990er Jahre waren jedenfalls im Durchschnitt beträchtlich milder und für erfolgreiche Überwinterungen der Raupen weit günstiger als jene der 1960er Jahre. Wenn nun aber eine so ausgesprochen polyphage Art so wenig auf günstige Bedingungen für die Überwinterung reagiert, spricht auch dieser Befund für Zuwanderung und nicht für Bodenständigkeit. Woher diese Zuwanderung kommt, muß vorerst offen bleiben. Dem Verbreitungsgebiet der Art zufolge, das von Nordafrika und Westeuropa bis Kleinasien und Turkmenien reicht, liegt ihr mitteleuropäisches Teilareal nördlich der Alpen im Grenzbereich des regelmäßigen (bodenständigen) Vorkommens.

Der Hauptteil ihres Areals ist klimatisch durch Sommertrockenheit gekennzeichnet, die mit geeigneten Formen von Diapause oder durch Ausweichen der Falter der 1. Generation in höher gelegene Regionen mit kühlerer und feuchterer Witterung überbrückt werden kann. Auf die Möglichkeit des Ausweichens verweist der Befund, daß 1976 auf Island zahlreiche Raupen der Achateule festgestellt worden waren (SKOU, 1991, zit. in STEINER, 1997). Der Sommer 1976 war in Mitteleuropa so trocken, daß weithin Wassermangel herrschte und in Deutschland gebietsweise Rasensprengen und Autowaschen verboten waren. Das sind zwar nur Hinweise, aber vielleicht doch Ansätze, das Wanderverhalten der Achateule besser zu verstehen. Sollte ein großklimatischer Rhythmus im Hintergrund als Zeitgeber wirken, so passen die mehr oder weniger ausgeprägten, aber deutlichen „Flugjahre“ genau in besonders ausgeprägte „Tiefs“ der Sonnenfleckenzyklen: 1965-68 und 1977/78. Es wird sich herausstellen, ob die gegenwärtig (2008/09) so extrem geringe Sonnen-Aktivität (MALBERG, 2009) Wirkungen bei den Achateulen zeigt oder bereits verursacht hat. Einflüge und Häufigkeit der Achateulen müßten demzufolge gar nicht unmittelbar mit den Lebensbedingungen bei uns im nördlichen Alpenvorland zu tun haben.

6. Klärung der Herkunft

Bei den zwangsläufig nur punktuellen und meistens viel zu kurzzeitigen Befunden aus dem Freiland ist eine definitive Klärung der hier angeschnittenen Fragen so gut wie unmöglich. Selbst direkte Beobachtungen ziehender Falter an Alpenpässen oder an Stellen, wie dem Randecker Maar an der Schwäbischen Alb (GATTER, 1981), lassen sich nicht einfach auf das ganze Alpenvorland oder gar auf Mitteleuropa bis zur Nord- und Ostsee „umrechnen“. Es sind durchaus

auch einander widersprechende Befunde zu erwarten, was die Bodenständigkeit der Art und ihrer Dauerhaftigkeit betrifft, weil sich die Witterung unabhängig vom Klimawandel über Jahre und Jahrzehnte ändert. Achateulen könnten in West- und Südwestdeutschland bodenständig, in Bayern oder Mitteldeutschland aber auf Zuwanderung angewiesen sein. Allein die Gegebenheit, dass in Mitteleuropa das westlich-atlantische und das (nord)östlich boreal-kontinentale Klima zusammenreffen sowie zudem Ausläufer der mediterranen und der pontischen Klimaregion von Südwesten und Südosten nach Mitteleuropa ragen, hält alle drei Möglichkeiten offen, nämlich dauerhafte wie auch zeitweise Bodenständigkeit sowie Abhängigkeit der Vorkommen von Einflügen. Das gilt für viele andere „Wanderfalter“ ebenso. So sind südbayerischen Vorkommen von Tagpfauenaugen *Inachis io* (LINNAEUS, 1758) und Kleinen Füchsen *Vanessa urticae* (LINNAEUS, 1758) wahrscheinlich sehr stark vom Zuflug aus dem Süden abhängig (REICHHOLF, 2005), während beide Tagfalter in anderen mitteleuropäischen Regionen vollständig bodenständig sein können.

Für Arten, wie die Achateule, würde sich deshalb geradezu anbieten, chemische Mikroanalysen anzustellen. Mit ihnen könnte geklärt werden, ob sich die Falter der 1. Generation von heimischen Nahrungspflanzen ernährt haben, also von überwinternden Raupen abstammen, oder ob sie aus der Ferne, aus dem mediterranen Süden oder dem pontisch-mediterranen Südosten, eingeflogen sind.

Literatur

- STEINER, A. (1997): In EBERT, G. (Hrsg.), Die Schmetterlinge Baden-Württembergs 6. Nachtfalter IV. - Ulmer, Stuttgart.
- EITSCHBERGER, U., REINHARDT, R., STEINIGER, H. & G. BREHM (1991): Wanderfalter in Europa (Lepidoptera). Zugleich Aufruf für eine internationale Zusammenarbeit an der Erforschung des Wanderphänomens bei den Insekten. - *Atalanta* 22:1-67, Würzburg.
- GATTER, W. (1981): Insektenwanderungen. - Kilda, Greven.
- MALBERG, H. (2009): Über die kritische Grenze zwischen unruhiger und ruhiger Sonne und ihre Bedeutung für den Klimawandel. - Beiträge zur Berliner Wetterkarte 03/09.
- REICHHOLF, J. H. (2005): Regelmäßiger Frühjahrseinflug ins südbayerische Alpenvorland und der Beitrag der Falterüberwinterung zur Aufrechterhaltung der Bestände von Kleinem Fuchs *Aglais urticae* (LINNAEUS, 1758) und Tagpfauenauge *Inachis io* (LINNAEUS, 1758). - *Atalanta* 36: 457 – 466, Würzburg.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. JOSEF H. REICHHOLF
Zoologische Staatssammlung
Münchhausenstr. 21
D- 81247 München

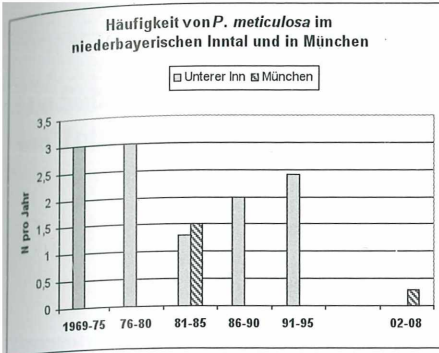


Abb. 1: Durchschnittliche jährige Fangzahlen von Achateulen im niederbayerischen Inntal und in München (Lichtfallen).

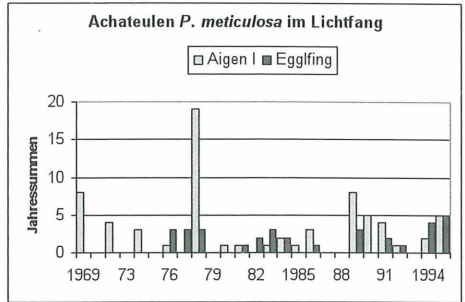


Abb. 2: Fangergebnisse an den beiden Lichtfallen am Dorfrand von Aigen und am Auwald bei Egglfing im niederbayerischen Inntal von 1969 bis 1995.

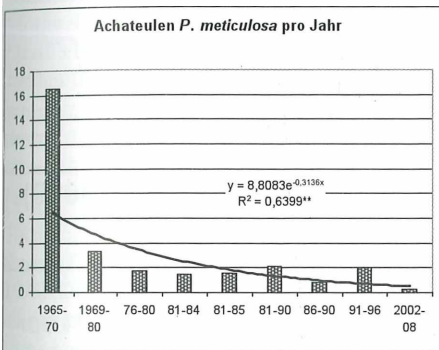


Abb. 3: Niedergang der Anflughäufigkeit von Achateulen in den letzten 40 Jahren (Daten: Freudenstadt, niederbayerisches Inntal und München).

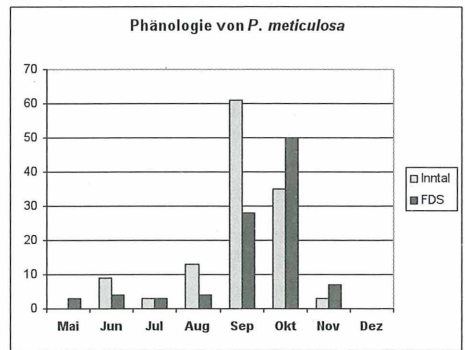


Abb. 4: Auftreten von Imagines der Achateule im niederbayerischen Inntal und in Freudenstadt/Schwarzwaldrand (FDS).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Atalanta](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Reichholf Josef

Artikel/Article: [Oie Achateule Phlogophova meticulosa \(Linnaeus, 1758\) und ihr Wanderverhalten 157-163](#)