Zeitschrift: Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel

Herausgeber: Entomologische Gesellschaft Basel

Band: 13 (1963)

Heft: 5

Artikel: Beitrag zur Biologie von Nonagria geminipuncta Hatchett (Noctuidae, Lep.)

Autor: Wyniger, René

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1042460

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.09.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN Nr. 5
DER
ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT BASEL

N. F. / 13. Jahrgang September / Oktober 1963

BEITRAG ZUR BIOLOGIE VON NONAGRIA GEMINIPUNCTA HATCHETT (NOCTUIDAE, LEP.)

René Wyniger

Meinem lieben Freund und Kenner des Kaiserstuhlgebietes, GUSTAV FRITZ gewidmet.

Seite:

Einleitung 66
1. Wirtspflanze und Schadbild 66
2. Populationsdichte und Verbreitung 67
3. Jahreszyklus von Nonagria geminipuncta Hatchett 72
4. Oekologische und klimatische Einflüsse 73
5. Biologie 74
a. Das Verhalten der Raupe auf der Wirtspflanze 74
b. Imago, Lokomotion und Geschlechtsverhältnis 74
c. Ei 75
d. Raupe 75
e. Puppe 76
6. Zuchtversuche im Labor 76
a. Beschaffung des Tiermaterials 76
b. Copula 76
c. Eiablage 76
d. Dauer der Embryonalentwicklung 77
e. Dauer der Raupenentwicklung 78
f. Andere Wirtspflanzen 78
7. Versuche zur Ansiedlung von Nonagria geminipuncta Hatchett in andern Gebieten 79
8. Krankheiten und Parasiten 79
9. Literaturverzeichnis 80

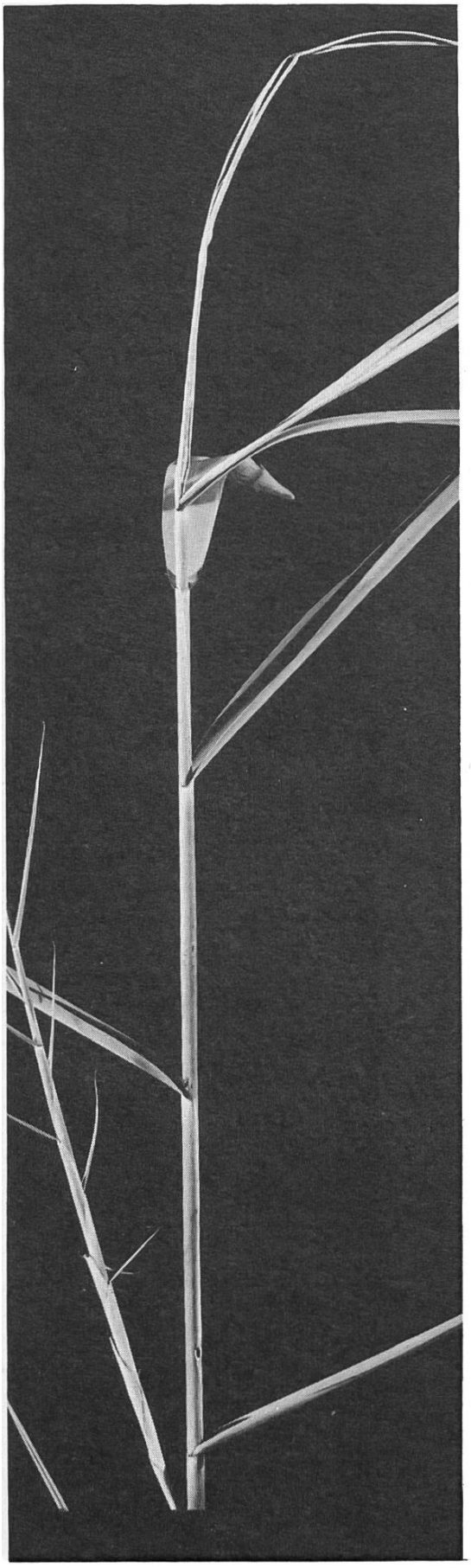

Abb. 1: Schilfrohr mit abgestorbener Spitzenpartie und Ein- und Ausbohrloch.

Einleitung

Die weissfleckige Schilfeule, Nonagria geminipuncta Hatchett, ist nach LAMPERT (2) und SPULER (3) in Mitteleuropa verbreitet. In wirtschaftlicher Hinsicht kommt dieser Species keine oder nur geringe Bedeutung zu. Der Falter findet sich in Schmetterlingssammlungen relativ selten. Der Grund dieses spärlichen Vorhandenseins in Sammlungen dürfte in der von uns beobachteten negativen Phototaxis der Falter zu suchen sein. Bei zahlreichen, während der letzten 20 Jahre und zu verschiedenen Jahreszeiten durch meine Kollegen FRITZ, SETTELE und STOECKLIN durchgeführten Nachtfänge mit Quecksilberdampflampen unmittelbar im "geminipuncta-Biotop" des Kaiserstuhls konnten nur vereinzelte Exemplare erbeutet werden. Bei den meisten Sammlungsexemplaren handelt es sich um Falter, die aus den in den Schilfstengeln steckenden Puppen gezogen wurden.

1. Wirtspflanze und Schadbild

Die Hauptwirtspflanze von N. geminipuncta H. ist der Schilf, Phragmites communis Trin.. Die Anwesenheit der im Schilfrohr bohrenden, in ihrer Entwicklung bereits fortgeschrittenen geminipuncta-Raupe ist im allgemeinen an den gelben und abgestorbenen jüngsten Spitzenblättern des Schilfrohres erkennbar. (Abb. 1). Bei der näheren Betrachtung der befallenen Pflanze sieht man, dass der obere Teil des Stengels bis ca. zum dritten Internodium ebenfalls dürr und abgestanden ist. Im gleichen Bereich, also auf der Höhe des 3. oder 4. unterhalb der Spitze liegenden Internodiums zeigen sich Bohrlöcher und zwar oben ein kleineres Loch (Einbohrloch) mit 2-3 mm Durchmesser, 20-30 cm tiefer ein zweites etwas grösseres Loch (Ausbohrloch); vergl. Abb. 1. Exkremente füllen oft die gesamte Bohrlochöffnung aus. Am gleichen Stengel, aber 40-60 cm tiefer, also bereits in der unteren Hälfte, findet sich dann wieder ein Einbohrloch von dem aus der Stengel 10-20 cm aufwärts ausgefressen und mit Exkrementen angefüllt ist. Am Ende des unteren Stengelfras-

ses, der meist ab Ende Juni deutlich sichtbar ist, lässt sich ein von der verpuppungsreifen Raupe angefertigtes ovales Fensterchen (5 mal 3 mm grosses Rechteck mit abgerundeten Ecken) feststellen. Oft weisen aber auch Stengel, die in der oberen Region unbeschädigt sind, dieses Fensterchen in der unteren Partie auf. Um dieses Fensterchen, das dem Falter als Ausschlupf dient, anzufertigen, frisst die im Stengel sitzende Raupe das diesen auskleidende Gewebe bis auf die Cuticula (Abb. 3).

2. Populationsdichte und Verbreitung von Nonagria geminipuncta Hatchett am Kaiserstuhl (Baden)

Auf Anregung meines Freundes G. FRITZ, Freiburg/Br., begann ich im Jahre 1958 die Oekologie und Biologie dieser noch wenig bekannten Noctuidenart eingehender zu studieren. Die rings um den Kaiserstuhl (zwischen Rhein und Freiburg, vergl. Abb. 4) stehenden, meist kleinere Wasserläufe säumende Schilfbestände, weisen unterschiedlichen "geminipunctabefall" auf. Es wurde an verschiedenen Punkten des Kaiserstuhlgebietes zur Feststellung der Populationsdichte und Verbreitung von N. geminipuncta H. eine grössere Anzahl Schilfrohre gesammelt. Diese sind im Labor auf "geminipuncta-Raupen" untersucht worden. Um eventuelle zeitliche Schwankungen der Befallsstärke zu erfassen, erfolgte die Entnahme des Schilfrohres über einen Zeitraum von 3 Jahren, jeweils im November. Zu dieser Zeit befindet sich die Raupe im Stengel.

Die geographische Lage der verschiedenen Standorte am Kaiserstuhl, an welchen die Proben des Schilfrohres entnommen wurden, geht aus Abb. 4 hervor.

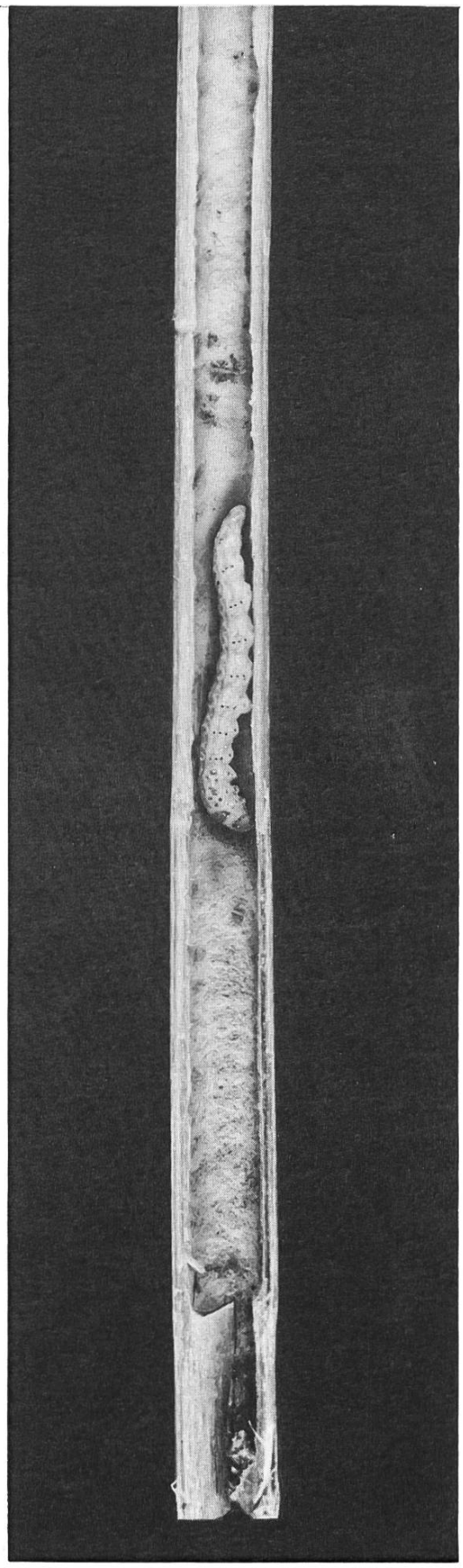

Abb. 2: Raupe von Nonagria geminipuncta Hatchett in Schilfstengel (leicht vergrössert).

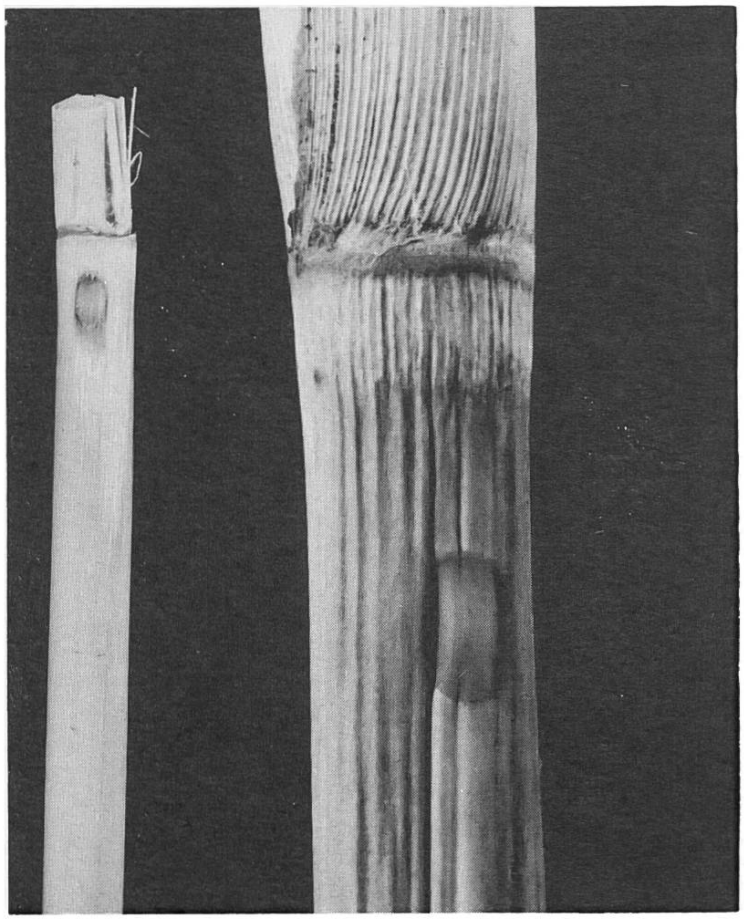

Abb. 3: Von der verpuppungsreifen Raupe hergestelltes "Fensterchen".(vergrössert)

Beschreibung der Standorte (aufgenommen 1959)

Standort Nr. (Vergl. Abb.: 4 Karte)	Nähere Beschreibung des Standortes und der dort vorhandenen Schilfbestände
1	An der Strasse Breisach-Ihringen, neben der Bahnlinie, geschlossener, scheibenförmiger Bestand in Erdmulde, 3 a gross. Umgebungsvegetation: Kultur- und Ackerland.
2	An der Strasse Ihringen-Wasenweiler, bandförmiger, ca. 2 m breiter und 30 m langer, mit Brennesseln durchsetzter Bestand. Umgebungsvegetation: Kultur- und Ackerland.
3	An der Strasse Wasenweiler-Oberschaffhausen, unmittelbar an der Strasse liegender ca. 1 a grosser, bandförmiger Bestand. Umgebungsvegetation: Kultur- und Ackerland.
4	An der Strasse Bötzingen-Neuershausen. Die Strasse säumender, bandförmiger, ca. 200 m langer, am Bächlein stehender Bestand. Umgebungsvegetation: Wiesen.
5	An der Strasse Eichstetten-Bahlingen. Am Hang stehender, ca. 1 m breiter und ca. 30 m langer Bestand. Umgebungsvegetation: Ackerland.
6	An der Strasse Eichstetten-Bahlingen. Grosser, ca. 80 m langer und ca. 2 m breiter Bestand. Umgebungsvegetation: Brachland mit Obstbäumen.
7	An der Strasse Bahlingen-Riegel, am Feldweg, der zur gros-

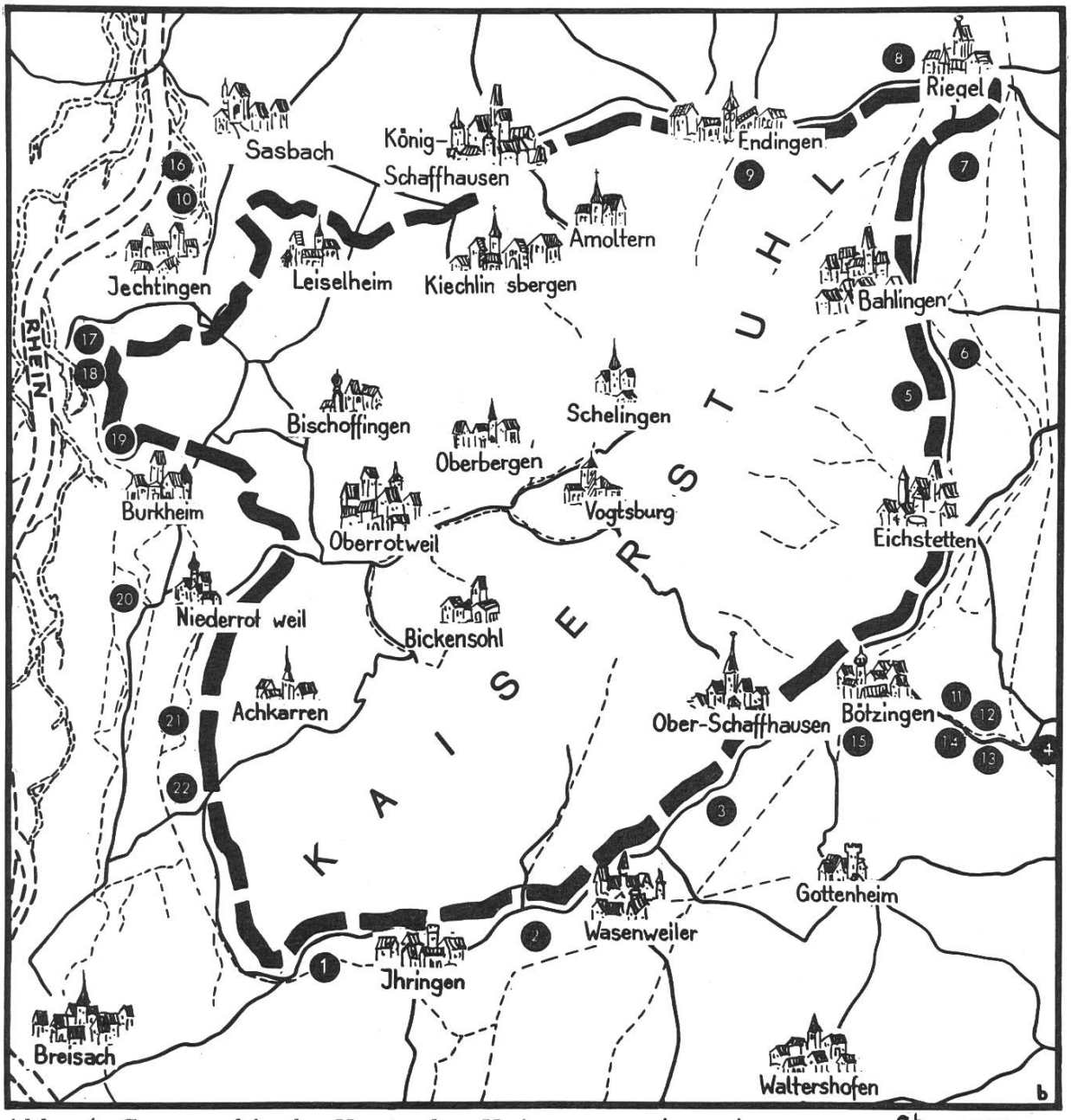

Abb. 4: Geographische Karte des Kaiserstuhl-Gebietes mit Standortsbezeichnung.

Legende: ——— Strassen
----- Wasserläufe

Standort Nr. (Vergl. Abb.: 4 Karte)	Nähere Beschreibung des Standortes und der dort vorhandenen Schilfbestände
	sen Linkskurve führt. 120 m langer und 2 m breiter Bestand. Umgebungsvegetation: Wiesen.
8	Am Ortsende Riegel, an der Strasse nach Endingen, unmittelbar am Bach resp. an der Strasse. Streifenförmiger, ca. 2 m breiter und 50 m langer Bestand durchsetzt von Glanzgras. Umgebungsvegetation: Ackerland.
9	An der Strasse Riegel-Endingen, unmittelbar vor Endingen, das Bächlein säumender streifenförmiger ca. 1 m breiter und 100 m langer Bestand. Umgebungsvegetation: Rebgelände, Ackerland und Obstbäume.
10	Ca. 500 m nach Ortsende Jechtingen an der Strasse Jech-

Standort Nr. (Vergl. Abb.: 4 Karte)	Nähere Beschreibung des Standortes und der dort vorhandenen Schilfbestände
	tingen- Sasbach links abzweigender Feldweg. Schilfbestand um U-förmigen toten Rheinarm, an beiden Schenkeln heterogener, ca. 10 m breiter, im Bogen homogener, mehr als 10 m breiter Schilfgürtel. Rheinarmbreite: 15-20 m. Umgebungsvegetation: Zitterpappelwald und Kulturland.
11	Links der Dreisam, ca. 300 m vor der Brücke an der Strasse Bötzingen-Neuershausen, ca. 3 m breiter und mehrere 100 m langer, streifenförmiger, den Wasserlauf säumender Bestand. Umgebungsvegetation: Kulturland, Obstbäume.
12	Unterer Teil des Standortes Nr. 4, Richtung Bötzingen.
13	Rechts der Strasse Neuershausen-Bötzingen, auf der Höhe des Fussballplatzes. Langer streifenförmiger, ca. 2 m breiter, das Bächlein säumender Bestand. Umgebungsvegetation: Wiesen.
14	Links der Strasse Neuershausen-Bötzingen auf der Höhe des Kandelabers nahe der Betonbrücke. Streifenförmiger, ca. 50 m langer und 1-2 m breiter Bestand. Umgebungsvegetation: Wiesen.
15	Links der Strasse Bötzingen-Gottenheim, unmittelbar an der S-Kurve nach Ortsausgang Bötzingen. 40-50 m langer und 2 m breiter Bestand. Umgebungsvegetation: Wiesen.
16	Ca. 100 m von Standort Nr. 10 entfernt, links des gleichen Feldweges. Grösse des Bestandes 50 x 250 m. Heterogener mit Glanzgras und 3 Reihen Zitterpappeln durchsetzter Bestand.
17	Strassenkreuzung unterhalb Sponeck, auf nach rechts führender Naturstrasse ca. 300 m, rechtsseitige Bucht am Flussknie unmittelbar vor kleiner Brücke, dichter Bestand von Mischwald umgeben.
18	Rechts der Naturstrasse Sponeck-Burkheim, direkt oberhalb eines toten Rheinarmes entlang führende Strasse, Flusslauf mit unterschiedlicher Strömungsgeschwindigkeit und Breite. Dichte des Bestandes unterschiedlich; von Mischwald umgeben.
19	Dichter weitausladender Bestand am Fusse des nach Süden steil abfallenden Hanges unmittelbar am Waldrand vor Burkheim (Route Sponeck-Burkheim, siehe Nr. 18). Umgebungsvegetation: Ackerland und Mischwald.
20	Rechts der Strasse Burkheim-Breisach, ca. 2 km vom Ortsausgang Burkheim. Feldweg zweigt rechts von der Landstrasse ab und führt zu dichtem, ca. 2 m breitem und 200 m langem Schilfbestand. Umgebungsvegetation: Ackerland.
21	Links der Strasse Niederrotweil-Breisach, sogn. "Faule Waage", mehrere ha umfassender Bestand. Umgebungsvegetation: Wiesen und Rebgelände.
22	Links der Strasse Breisach-Achkarren (Kreuzung), ca. 300 m langer, stellenweise mehrere Meter breiter Bestand. Umgebungsvegetation: Wiesen.

Tabelle 1: Befall von N. geminipuncta H. in Schilfrohr an verschiedenen Standorten des Kaiserstuhls in den Jahren 1958-1960.

Zahlen = durch Raupen befallenes Schilfrohr in %.

Standort Nr.:	Schilfentnahme am: 25.11.58	4.11.59	16.11.60
1	7,0	19,3	3,9
2	48,3	30,5	18,0
3	14,7	9,5	2,0
4	12,9	18,8	21,3
5	5,0	8,7	1,3
6	1,6	3,2	0
7	10,3	6,2	9,1
8	0	0	0,3
9	0	2,3	0
10	0	0	1,0
Anzahl der untersuchten Schilfrohre pro Standort und Entnahme: Min.: 350 - Max.: 620			

Die Stärke des Befalls von N. geminipuncta H. auf Schilf schwankte an den verschiedenen Standorten während der Jahre 1958-1960 sehr. Ein Vergleich der Befallsstärke an den einzelnen Standorten lässt auf eine Bevorzugung der Standorte Nr. 1,2,3,4 und 7 schliessen.

Die zum Teil sehr stark variierende Anzahl befallener Pflanzen an den verschiedenen Standorten veranlassten mich, zusätzliche Erhebungen in der Umgebung der relativ stark durch N. geminipuncta H. besiedelten Schilfbestände anzustellen. So vor allem im Raume Bözingen-Neuershausen-Hugstetten einerseits und Breisach-Burkheim-Jechtingen andererseits. Von den pro Standort 500 auf Raupenbefall untersuchten Schilfstengeln ergaben sich folgende Werte:

Tabelle 2: Befall von N. geminipuncta H. in Schilfrohr an den Standorten Nr. 11 - 22. Auszählungsergebnisse vom 5.12.1959.

Standort Nr.:	Durch Raupen befallene Schilfstengel in Prozent:	
11	10,0	Standorte östlich des Kaiserstuhls
12	4,7	
13	9,0	
14	8,6	
15	17,3	
16	0,8	Standorte westlich des Kaiserstuhls
17	0,2	
18	1,4	
19	12,2	
20	13,3	
21	7,3	
22	6,9	

Wie Tabelle 2 zeigt, streute die Stärke des Befalls auch innerhalb engbegrenzter Gebiete sehr stark.

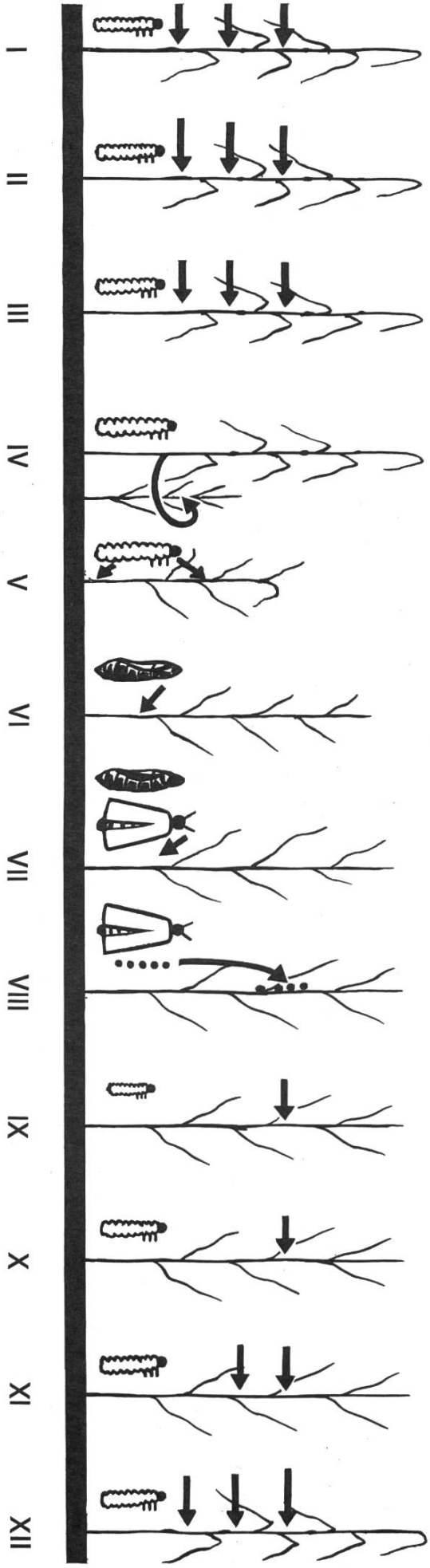

Abb. 5: Jahreszyklus von Nonagria geminipuncta Hatchett.

3. Jahreszyklus von Nonagria geminipuncta Hatchett

Unsere mehrjährigen Beobachtungen über das Auftreten und die Entwicklung von N. geminipuncta H. am Kaiserstuhl lassen uns für diese Species den folgenden Jahreszyklus aufstellen (vergleiche Abb. 5).

Im Frühjahr verlässt die Raupe ihren Ueberwinterungsort, den alten Schilfstengel, etwa dann, wenn der junge Schilf 30-50 cm hoch ist. Im Kaiserstuhlgebiet ist das unter normalen Bedingungen etwa in der zweiten Aprilhälfte der Fall. Die Raupen sind zu diesem Zeitpunkt 5-15 mm lang; sie haben demnach die erste resp. die dritte Häutung bereits hinter sich. Die auswandernden Raupen bohren sich in der oberen Partie des jungen, 30-50 cm hohen Schilfrohres, ein bis zwei Internodien unterhalb der noch geschlossenen Spitzenblätter ein. Sie ernähren sich von dem den Stengel auskleidenden Gewebe. Die Bohrgänge sind je nach Alter der Raupe verschieden lang; jüngere Raupen fressen den Stengel 20-25cm, ältere oft nur 10-15 cm aus und belegen ihn mit Exkrementen. Dieser Bohrfrass der Raupen verursacht das bereits einleitend beschriebene typische Schadbild. Bei günstigen Witterungsbedingungen verlässt die im Wachstum nun stark fortgeschrittene, zum 4. Mal gehäutete Raupe Ende Mai bis Anfang Juni durch das Ausbohrloch das Stengelinnere und wandert äusserlich am Rohr abwärts. Ein bis 2 Internodien oberhalb des Wasserspiegels resp. der Erdoberfläche bohrt sie sich erneut in den gleichen, oder einen benachbarten Stengel ein. Diesen frisst sie sich aufwärts bewegend bis zum nächsten Internodium aus und fertigt dort eine Puppenwiege an. Zu diesem Zweck frisst sie das innere Stengelgewebe rechteckig weg; die Epidermis des Stengels bleibt dabei intakt und bildet somit das oben beschriebene Fensterchen. Das Praepupalstadium dauert nur wenige Tage; das Puppenstadium je nach Witterung 10 bis 21 Tage. Mit dem Hauptflug der Falter ist anfangs bis Mitte Juli zu rechnen. Die dann folgende Eiab-

lage zieht sich über mehrere Tage hin. Die dann folgende Eiablage zieht sich über mehrere Tage hin. Das Weibchen legt seine Eier schubweise auf die Stengel und Blätter mehrerer Schilfpflanzen ab. Die Embryonalentwicklung dauert bei günstigen klimatischen Verhältnissen 6 bis 8 Tage (vergl. Tabelle 3). Die Eiräupchen fressen sich dann vorzugsweise in den mittleren und oberen Teil der Schilfpflanze ein. Sie dringen dabei im Schutze der Blattscheide in den Stengel ein. Ihre Frasstätigkeit ist stark temperaturabhängig und wird erst bei Temperaturen von unter 10-12°C gestoppt. Bis zum Einbruch der kalten Jahreszeit erreichen die Eiraupen die eingangs erwähnte Länge von 5-15mm resp. das Häutungsstadium 1 - 3. Ein Schadbild wird von diesen Eiraupen nicht erzeugt. Die vorliegenden Daten über die einzelnen Stadien von N. geminipuncta H. beziehen sich auf Jahre mit günstigen Witterungsbedingungen, d.h. mit relativ milden und warmen Frühjahren. Bei wiederholten Kälteeinbrüchen im April un Mai kann sich der Entwicklungszyklus um einige Wochen verschieben.

4. Oekologische und klimatische Einflüsse

Die Stärke des Befalls durch Raupen sowie das zeitliche Auftreten der Schadbilder scheinen im Gebiete des Kaiserstuhls weitgehend von oekologischen und klimatischen Einflüssen abzuhängen.
Auf Grund unserer Schilfrohr-Untersuchungen können wir festhalten, dass dichte Bestände eine höhere Befallsquote aufweisen als lichte. Ebenso wird

Abb. 6: Typische "geminipuncta-Biotope"

im Wasser und auf sumpfiger Unterlage stehender Schilf stärker befallen als solcher auf trockenem Untergrund. Schliesslich scheint die Dicke der Stengel ebenfalls von Bedeutung zu sein, da wir bei dicken Stengeln jeweils einen höheren Befallsgrad feststellen konnten als bei dünnen. Klimatische Einflüsse, insbesondere starke Kälteeinbrüche verzögern das Auflaufen des jungen Schilfs sowie das Auswandern der im alten, abgestorbenen Rohr oder dessen Resten überwinternden Raupen. Dadurch werden die sichtbaren Schadbilder entsprechend später manifest. So konnte zum Beispiel im Jahre 1962, nachdem im Monat Mai starke Nachtfröste herrschten, an allen Standorten ein merkbarer Rückgang der N. geminipuncta-Population und erst Ende Juli/anfangs August das typische Schadbild beobachtet werden. Als Dezimierungs-

faktor muss schliesslich noch der Schnitt des Schilfs gegen Ende des Jahres oder zeitig im Frühjahr erwähnt werden. Dieser Massnahme zur Sauberhaltung der Bäche und deren Ufern fallen sicherlich zahlreiche Raupen zum Opfer. Da ein grosser Teil der Raupen in den untersten zum Teil unter die Erdoberfläche reichenden Schilfrohrpartien überwintern, wird der Bestand durch die Schnitte wohl nicht so augenfällig dezimiert, wie durch das Abbrennen. Die sogenannten Frühjahrsfeuer wirken sich nicht nur äusserst störend auf die N. geminipuncta-Population, sondern auch auf die Populationen anderer Insekten aus.

5. Biologie

a. Das Verhalten der Raupe auf der Wirtspflanze

Der Befall eines Schilfstengels durch die Raupe von N. geminipuncta H. äussert sich nicht immer im Absterben der Spitzenblätter. Junger Schilf, der von überwinterten Raupen in den oberen Partiern befallen wird, zeigt meistens anfangs Juni dieses typische Schadsymptom. Wird gleichaltriges oder bereits älteres Schilfrohr nur in den unteren Partien von den Raupen befallen, (siehe Abschnitt Wirtspflanze und Schadbild) findet sich kein sichtbarer Schaden.

Wie wir wiederholt feststellten, wandern aus der oberen Stengelpartie sich ausbohrende Raupen abwärts und fressen sich sowohl in den gleichen oder aber einem benachbarten Schilfstengel ein, um dort die Puppenwiege - kenntlich am oben beschriebenen Fensterchen - anzufertigen. Schilf ohne verdorrte Spitzenblätter schliesst ein Vorkommen von N. geminipuncta H. folglich nicht aus. Es wurde festgestellt, dass Schilfpflanzen mit abgestorbener Spitze mehrere Raupen in der Grösse von 5 - 8 mm gleichzeitig in der oberen Stengelpartie pro Stengel bis zu 7 enthielten. Diese Feststellung konnte bezüglich der älteren, verpuppungsreifen Raupen, die die unteren Stengelpartien befallen, nicht gemacht werden. In der Regel wird die untere Stengelpartie von einer verpuppungsreifen Raupe befallen. Wir haben bei unseren Untersuchungen jedenfalls immer nur ein Fensterchen gefunden.

b. Imago

Lokomotion

Der aus der Puppe schlüpfende Falter verlässt das Stengelinnere durch das hauchdünne, bereits oben beschriebene Fensterchen, indem er dieses der Länge nach spaltet. N. geminipuncta H. zeigt nur einen sehr schwachen Sexualdimorphismus, der sich meist in der Grösse der Tiere und in der Form des Abdomens äussert. (Vergl. Abb. 7). Die Zeichnung und Ausfär-

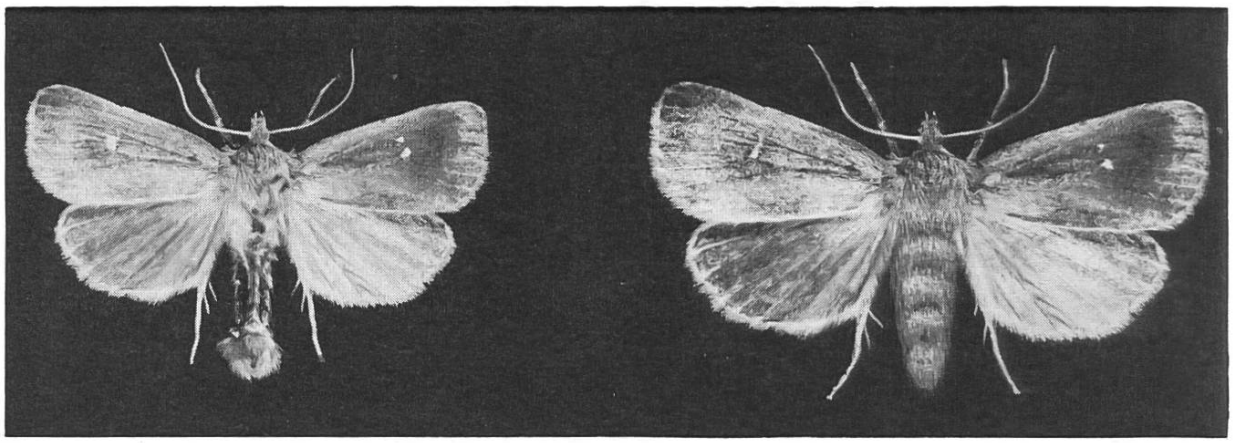

Abb. 7: Nonagria geminipuncta H. Links: Männchen, Rechts: Weibchen

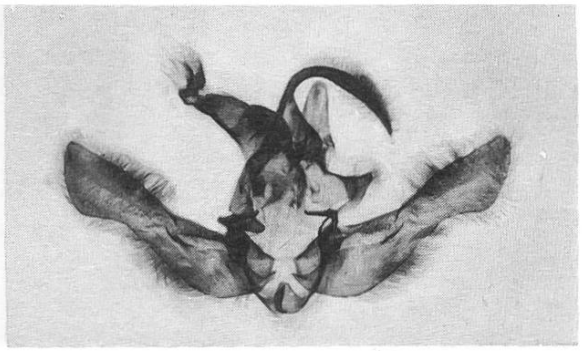

Abb. 8: Genitalien des männlichen Falters von Nonagria geminipuncta Hatchett (vergrössert).

bung der Falter lässt keine sichere Unterscheidung der Geschlechter zu. Die morphologischen Daten der männlichen Genitalien gehen aus Abb. 8 hervor.

Fangversuche mit einer Quecksilberdampflampe ergaben nur spärliche Resultate und lassen auf ein tägliches Flugmaximum zwischen 22^{00} und 01^{00} schliessen. Nach unseren Beobachtungen fliegen die Falter vorzugsweise bei hoher relativer Luftfeuchtigkeit und Temperaturen über 17° C. Diese Annahme wird durch Laborversuche jedenfalls weitgehend unterstützt, da von je 10 Männchen und Weibchen 7 bezw. 8 Luftströme mit einem Feuchtigkeitsgehalt von über 75% bevorzugten. Die Versuche wurden auf folgende Weise durchgeführt. In einer besonders dafür konstruierten Vorrichtung wurden je 10 Männchen und 10 Weibchen in eine zentral gelegene Kammer eingesetzt. Diese Kammer ist unmittelbar verbunden mit 3 Sektoren, die verschiedene Prozente relativer Luftfeuchtigkeit aufweisen. Zum Einstellen der Luftfeuchtigkeit in den 3 Sektoren wurden verwendet: 1. Kupfernitrat 2. Chlorkalzium und 3. nasse Watte. Es wurde festgestellt, dass von den insgesamt 20 eingesetzten Tieren nach 8 Stunden 15 (8 Weibchen und 7 Männchen) sich in dem von der nassen Watte regulierten Luftraum mit einer Luftfeuchtigkeit von 70-95% befanden. (Durch Chlorkalzium regulierte Luftfeuchtigkeit-30-70%- 2 Weibchen und 3 Männchen und durch Kupfernitrat regulierte Luftfeuchtigkeit - 10-30%- keine Falter).

Geschlechtsverhältnis

Das Zahlenverhältnis zwischen den Geschlechtern wurde von uns an Faltern ermittelt, die aus befallenem Schilf gezüchtet wurden. Bei 110 Faltern ergab sich folgendes Bild: 59 Männchen und 51 Weibchen.

c. Ei

Die Eier von N. geminipuncta H. sind crème farbig, grob punktiert, rund und auf der Ober- und Unterseite abgeplattet. Die äussere Rundung ist quer gerillt, wodurch das Ei in seinem Aussehen einem Autopneu gleicht. Der Durchmesser beträgt 1,1 bis 1,2 mm und die Dicke 0,3 bis 0,35 mm.

d. Raupe

Die Raupe (Abb. 2) ist grau-weiss bis gelblich-weiss gefärbt. Auf jedem Segment des Raupenkörpers finden sich 12 verschieden grosse Borstenhaare. Ihre Anordnung ist für diese Species charakteristisch und geht aus Abb. 9 hervor. Ein weiteres Charakteristicum dieser Art sind die beiden, zwischen den beiden obersten Borstenhaaren stehenden Pigmentflecke. Kopfkapsel, Nackenschild und Afterschild sind gelblich-braun. Der Bau der Mandibeln geht aus Abb. 10 hervor.

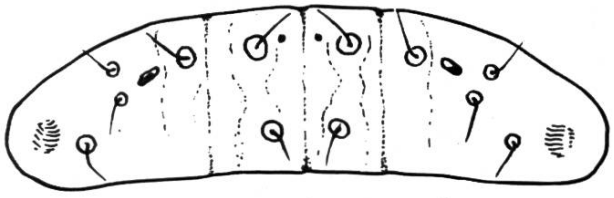

Abb. 9: Anordnung der Setae. (6. Segment einer Raupe nach der 3. Häutung.)

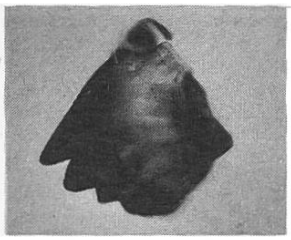

Abb. 10: Mandibel der Raupe von Nonagria geminipuncta Hatchett nach der 3. Häutung (stark vergrössert)

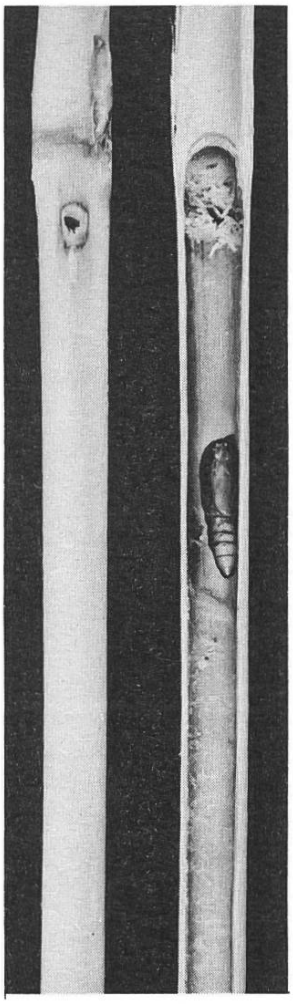

Abb. 11:
Rechts:
geöffneter Schilfstengel mit Puppe von Nonagria geminipuncta Hatchett

Links:
geöffnetes "Fensterchen"; Ausschlupf des Falters.

e. Puppe

Die Puppe der N. geminipuncta H. hat die typische Noctuidenpuppenform und weist keinerlei Besonderheiten auf. (Vergl. Abb. 11).

6. Zuchtversuche im Labor

a. Beschaffung des Tiermaterials

Für unsere Zuchtversuche wählten wir als Ausgangsmaterial die Puppen von N. geminipuncta H.. Für die Entwicklung der Puppen zum Falter lassen sich zwei Wege beschreiben:

1. Schilfrohr mit dem typischen Fensterchen wird auf 20-30 cm zurückgeschnitten, 5 cm tief in feuchten Sand gesteckt (vergl. Abb. 12 A) und bei hoher relativer Luftfeuchtigkeit (feuchte Kammer, vergl. Abb. 12 C) und einer Temperatur von 24 - 26° C gehalten.

2. Die Puppen werden behutsam aus dem Schilfrohr entfernt und zwischen Filterpapieren bei den oben beschriebenen Bedingungen belassen (siehe Abb. 12 B). Wir schlugen den 2. Weg ein. Dem Entwicklungszustand entsprechend schlüpften dann nach einigen Tagen die Falter. Bei unseren Versuchen dauerte die Entwicklung Puppe/Falter 12 bis 18 Tage. Die Entwicklung wird durch Lagerung bei 11 - 13° C stationär gehalten. So gelagerte Puppen können je nach Bedarf in höhere Temperaturen gebracht werden und entwickeln sich dann auch innerhalb weniger Tage zum Imago. Die Falter werden in Gazekäfige (30 mal 20 mal 20 cm), die mit Filterpapier ausgeschlagen sind, gesetzt. Gefüttert werden die Falter mit Honigwasser (5-10%ig) und Wasser auf Watte.

b. Copula

24 - 48 Stunden nach dem Schlüpfen aus der Puppe beobachteten wir bereits die erste Copula. Sie dauert bei 24 - 26° C nur kurze Zeit - im Minimum 6 Minuten, im Maximum 10 Minuten.

c Eiablage

Im Labor erfolgt die Eiablage bei einer Temperatur von 24 - 26° C 36 bis 48 Stunden nach der Copula. Die Eier werden häufchenweise (bis zu 18 Eier pro Häufchen) oder auch einzeln abgelegt. Im Freiland beobachteten wir meist einzelne Eier auf der Blattunterseite oder an Stengeln. Die Eiablage findet während der Nacht statt. Im Durchschnitt legt ein Weibchen während seiner 8 - 10 tägigen Lebensdauer bei 24°C 69 Eier (Durchschnittswert aus 7 Gelegen). Unter 15° C konnte in unseren Versuchen keine Eiablage beobachtet werden.

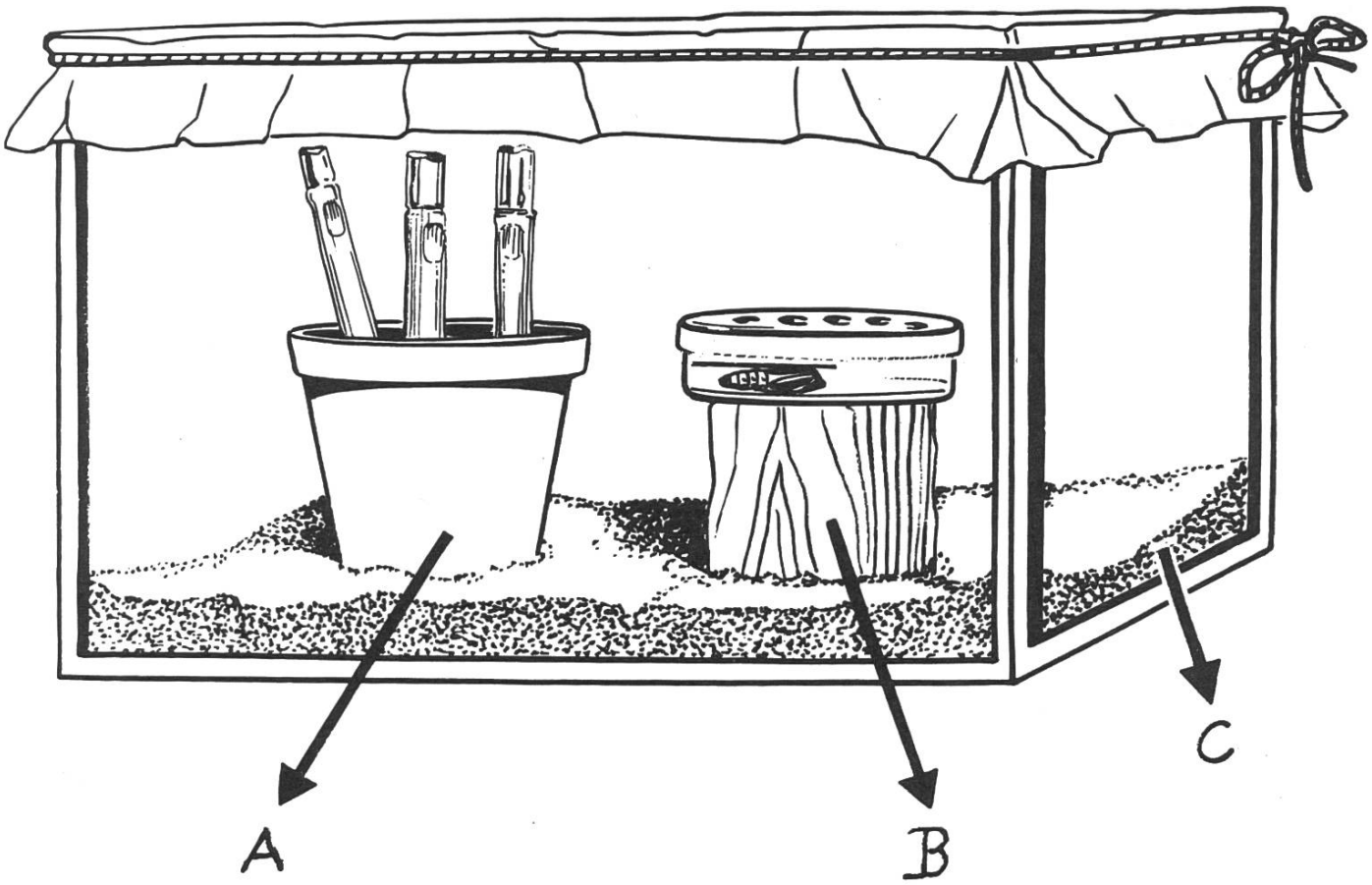

Abb. 12: Feuchte Kammer mit eingeschlossenen Puppen

d. Dauer der Embryonalentwicklung

Die Entwicklungsdauer der Eier wurde in verschiedenen aber jeweils konstant gehaltenen Temperaturen geprüft. In zahlreichen Laborversuchen bestimmten wir als den Entwicklungs-Nullpunkt die Temperatur von + 11° C. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Dauer der Embryonalentwicklung von Nonagria geminipuncta H. in Abhängigkeit von der Temperatur

Temperatur in Celsius	Anzahl Eier	Entwicklungszeit in Tagen Durchschnittswerte
10	26	0 (unter Entwickluns-Nullpunkt)
12	29	86 ± 12 Std.
14	24	30 ± 11 Std.
18	36	13 ± 6 Std.
24	19	7 ± 5 Std.
28	30	5 ± 6 Std.
30	21	4 ± 2 Std.

e. Dauer der Raupenentwicklung

Nach dem Schlüpfen aus dem Ei wandert die Raupe zuerst einige Zeit, ohne Nahrung aufzunehmen, auf der Pflanze, meist auf der Blattunterseite, umher. Das Einbohren in den Stengel, das bei hellem Licht früher erfolgt als bei diffusem, findet in den Blattscheiden der oberen Pflanzenregionen statt. Die Raupe häutet sich während ihrer Entwicklung fünf mal. Die Entwicklungszeit der Raupe ist ebenso wie die der Eier stark temperaturabhängig. Die dazugehörigen Daten sind aus der Tabelle 4 ersichtlich.

Tabelle 4: Dauer der Raupenentwicklung in Abhängigkeit von der Temperatur. Durchschnittswerte aus Laborversuchen mit je 10 Raupen.

Temperatur (konstant)	Futter - Substrat	Entwicklung in Tagen Raupenstadium I - V
18° C	junges Schilfrohr	130
24° C	junges Schilfrohr	64
29° C	junges Schilfrohr	43

Die Entwicklungsdauer der einzelnen Raupenstadien ist verschieden lang. Die jüngeren Stadien dauern etwas länger als die älteren.

f. Andere Wirtspflanzen

Laut den Literaturangaben lebt die Raupe von N. geminipuncta H. monophag auf Schilfrohr (Phragmites communis Trin.). Wir stellten in unseren Versuchen fest, dass auch andere Pflanzen als Wirte in Frage kommen. Wie aus der nachfolgenden Tabelle 5 ersichtlich ist, entwickelten sich Eiraupen auch in den Stengeln von Glanzgras (Phalaris arundinacea L.) und Gerste (Hordeum vulgare L.). Die Raupen fanden wir im Freiland dann auch in den Stengeln von Glanzgras.

Tabelle 5: Entwicklung respektive Nahrungsaufnahme der Eiraupen in verschiedenen Pflanzen.
Je 5 Eiraupen in Petrischale auf entsprechende Pflanze (Stengel) gesetzt. Temperatur: 25° C.

Pflanzenspecies	Verhalten
gemeines Rohrschilf (Phragmites communis Trin.)	Gute Nahrungsaufnahme, intensiver Frass
Glanzgras (Phalaris arundinacea L.)	dito
Rispenhafer (Avena sativa L.)	schwacher Frass
gem. Weizen (Triticum vulgare Vill.)	schwacher Frass
Roggen (Secale cereale L.)	schwacher Frass
Gerste (Hordeum vulgare L.)	Gute Nahrungsaufnahme, intensiver Frass

Ferner untersuchten wir, ob Raupen ausschliesslich nur das innere Stengelgewebe fressen, oder ob sie auch Blattmaterial als Nahrung annehmen. Zu diesem Zweck setzten wir Raupen im 3. Häutungsstadium einzeln in Glasröhrchen, deren Durchmesser demjenigen des Schilfrohres entsprach (siehe Abb. 13). Kleine Blattstückchen wurden als Futter gereicht und die beidseits mit Watte verschlossenen Röhrchen in einer feuchten Kammer mit 80-90% relativer Luftfeuchtigkeit deponiert. Vergleichswerte mit Stengelgewebe zeigten, dass die Annahme der Blätter wesentlich hinter dem des Stengelgewebes zurückstand. Schilfblätter in weiten Petrischalen wurden von den Rau-

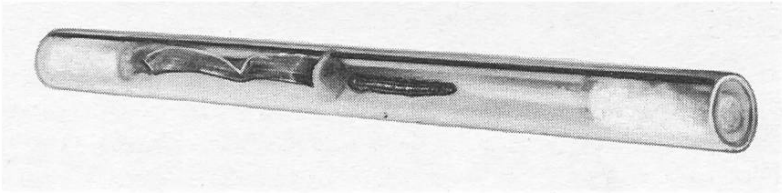

Abb. 13: Glasröhrchen für Fütterungsversuche

pen gemieden. Es ist auffallend, dass in engem Raum, wie es das abgebildete Glasröhrchen darstellt, das Schilfblatt als Nahrung angenommen wird, während in weiten Petrischalen die gleiche Nahrung verweigert wird.

7. Versuche zur Ansiedlung von Nonagria geminipuncta H. in andern Gebieten

Im Raume St. Louis, Huningue, Village-Neuf, Rosenau (Ht. Rhin, France) zwischen Rhein und der Hauptstrasse Basel-Mulhouse findet sich ein an die 50 ha grosses, sumpfiges und mit Schilfrohr bewachsenes Gebiet. Hier fanden wir keine N. geminipuncta H.. Die geradezu idealen Verhältnisse bezüglich der Futterpflanze und des Klimas veranlassten uns, am 23.4.1959 50 Raupen im 3. Häutungsstadium in einer ca. 2 a umfassenden, am Westrand des Gebietes liegenden Parzelle auszusetzen. Das Schilfrohr ist seither auf dieser Fläche weder geschnitten noch abgebrannt worden. Zu diesem Zeitpunkt beobachteten wir am Kaiserstuhl die ersten, frisch in den jungen Schilf übergewanderten Raupen. Im Jahre 1963 konnten wir eine schwache radiale Ausbreitung von N. geminipuncta H. feststellen. Ueber die weitere Entwicklung dieser Population werden die kommenden Jahre Aufschluss geben.

8. Krankheiten und Parasiten

1. Virosen

Beim Einsammeln der Puppen finden sich oft anstelle der Puppen ausgewachsene, aber tote oder zumindest stark lädierte Raupen. Solche Tiere sind dunkelgrau bis dunkelbraun verfärbt und entlassen beim Oeffnen des Körpers einen dunkelbraunen oft sehr unangenehm riechenden Saft. Die Intersegmentalhäute sind schlaff, wodurch die Raupen beträchtlich verlängert sind. Die Ursache dieser Raupenkrankheit scheint eine Polyedervirose zu sein. Das stärkste Ausmass der Krankheit war im Jahre 1961 zu beobachten, indem statt Puppen ca. 20% tote Raupen gefunden wurden.

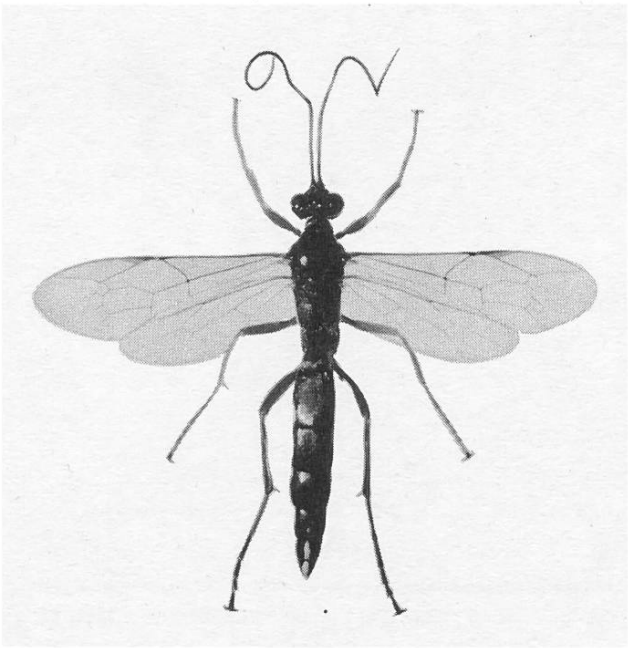

Abb. 14: Parasit der Raupe von Nonagria geminipuncta Hatchett

2. Parasiten

Ebenfalls aus eingetragenen Puppen oder ausgewachsenen Raupen zogen wir als hauptsächlichsten Parasiten eine Schlupfwespe (Vergl. Abb. 14). Die Befallsquote überstieg 3 - 4% aber nie. Sehr häufig lassen sich in von N. geminipuncta H. befallenen Stengeln verschiedene Dipteren nachweisen; sie entwickeln sich in den Raupenkadavern und in den Exkrementen.

3. Räuber

Als weiterer biotischer Dezimierungsfaktor kommen unseres Erachtens Vögel in Frage. Die Raupen sind auf ihrer Wanderung aussen am Stengel entlang ein willkommenes Futter für verschiedene insektenfressende Vögel.

9. Literatur - Verzeichnis

1. HOFFMANN - DENNERT (1911). Botanischer Bilderatlas. - Stuttgart: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 272 Seiten

2. LAMPERT, K. (1907). Die Gross-Schmetterlinge und Raupen Mittel-Europas. - Esslingen und München, Verlag J. F. Schreiber. 308 Seiten

3. SPULER, A. (1908). Die Schmetterlinge Europas. - Stuttgart: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 385 Seiten

Erst nach Abschluss der vorliegenden Arbeit wurde ich durch meinen Kollegen P. HUNZIKER auf die Arbeit von E. BROMBACHER "Das Vorkommen von Nonagria geminipuncta Hatchett in der Umgebung von Freiburg im Breisgau und einige Beobachtungen in der Lebensweise derselben" in der "Internationalen Entomologischen Zeitschrift" Jahrgang 25, Nr. 1, April 1931 aufmerksam gemacht. Die dort aufgeführten interessanten Beobachtungen über diese Schilfeule decken sich weitgehend mit meinen Ergebnissen.

Adresse des Verfassers: René Wyniger
Lavaterstrasse 54
Birsfelden

Herausgeber: ENTOMOLOGISCHE GESELLSCHAFT BASEL
Redaktion: E. de Bros, Lic. jur., R. Wyniger, P. Hunziker
Repro und Druck: E. Münch, Offsetdruckerei, Riehen / Basel

Copyright by Entomologische Gesellschaft Basel