

Schriftenverzeichnis.

- Baer, W., Die Tachinen als Schmarotzer der schädlichen Insekten, ihre Lebensweise, wirtschaftliche Bedeutung und systematische Kennzeichnung. — Zeitschr. angew. Entomol., 6, 185—246; 7, 97—163 & 349—423, Berlin, 1920 & 1921.
- Fallén, C. F., Försök att bestämma de i Sverige funne Flugarter, som kunna föras till släktet Tachina. Vetensk. Akad. Handl., 31, 253—287. Stockholm, 1810 (p. 270).
- Monographia Muscidum Sveciae. Lund 1820 (p. 85).
- Hadersold, O., Ergebnisse von Parasiten-Zuchten der Zweigstelle Stade der Biologischen Reichsanstalt für Land- & Forstwirtschaft. Arb. phys. angew. Ent., 5, 21—32 & 261—269; 6, 1—14 & 311—315. Berl.-Dahlem, 1938 & 1939.
- Lundbeck, W., Diptera Danica. Genera and Species of Flies hitherto found in Denmark. Part. VII. *Platypezidae*, *Tachinidae*. Copenhagen 1927 (pp. 286—288).
- Speyer, W., Über das Vorkommen von Lokalrassen des Kleinen Frostspanners (*Cheimatobia brumata* L.). Arb. phys. angew. Ent., 5, 50—76, Berlin-Dahlem, 1938. (I. Mittlg.)
- Beiträge zur Biologie des Kleinen Frostspanners (*Cheimatobia brumata* L.). Das Ausschlüpfen der Raupen und der Flug der Falter unter Berücksichtigung innerer und äußerer Faktoren. Zeitschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz, 48, 449—471, Stuttgart, 1938. (II. Mittlg.)
- Die Lebensdauer der Frostspanner-Falter (*Cheimatobia brumata* L.) unter dem Einfluß von Begattung und Eiablage. Arb. phys. angew. Ent., 5, 155—165, Berlin-Dahlem, 1938. (III. Mittlg.)
- Über die Zusammenhänge zwischen Begattung, Befruchtung und Eiablage beim Kleinen Frostspanner (*Cheimatobia brumata* L.). Ebenda 5, 226 bis 228, 1938. (IV. Mittlg.)
- Neuere Feststellungen über die Biologie des Kleinen Frostspanners *Cheimatobia brumata* L. Verhandl. VII. Internat. Kongr. Entomologie, 4, 2419—2435, Berlin 1939. (V. Mittlg.)

Beobachtungen und Untersuchungen über den Maikäferflug 1938 in Ostholstein.

Von Eberh. Riggert,
Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt.
(Mit 2 Textfiguren).

(Schluß¹⁾.)

Auch die Untersuchungen über die Tiefenlage der Eier, die in Tabelle 3 zusammengestellt sind, stimmen in ihrem Ergebnis im großen und ganzen mit den Befunden von Schuch überein, nämlich darin, daß sich die Käfer bei der Eiablage weitgehend nach der Bodenbeschaffenheit

¹⁾ I. Teil erschienen in: Arb. physiol. angew. Ent., 6, 367—378, 1939. — Druckfehlerberichtigung zu diesem Teil: Seite 368, Zeile 16: statt S. 373: S. 371.

und in erster Linie nach der Bodenfestigkeit richten. Damit sind auch die kleineren Schwankungen erklärt, die von Jahr zu Jahr oder von Ort zu Ort auftreten können. Auf Dauerweide lagen im Beobachtungsgebiet die Eier im Durchschnitt bei 11,5 cm äußerst flach. Aber auch auf Winterroggen und Klee, die ebenfalls gut abgelagerte Böden besitzen und überdies im Flugjahr 1938 infolge geringerer Niederschläge oberflächlich erhebliche Verkrustung zeigten, befanden sich die Gelege in geringer Tiefe (vgl. Tabelle 3). Bei Hafer und Schwarzbrache waren die Eier mit Ausnahme von einem Gelege auf Brache, das an einer lehmigen Stelle in 11 bis 12 cm Tiefe gefunden wurde, unter die Furchensohle gelegt. Die Unterschiede in den Ergebnissen von Hafer und Brache sind im vorliegenden Falle auffallend gering. Dies mag damit zusammenhängen, daß der Hafer auf leichtem Sandboden stand, während der Boden der Brache größtenteils merklich schwerer war.

Tabelle 3.

Feldfrucht	Anzahl der untersuchten Gelege	Tiefenlage der Gelege	
		Grenzen	Durchschnittswerte
Weide	6	9 — 15 cm	11,5 cm
Klee	10	10 — 20 "	14 "
W.-Roggen	6	10 — 26 "	15,5 "
Hafer	7	22 — 25 "	23,8 "
Brache	15	11 — 30 "	23 "

5. Einfluß der Witterung auf den Käferflug.

Für den Massenwechsel des Maikäfers ist das Wetter während der Flugzeit von entscheidender Bedeutung. Kälterückfälle und längere Regenperioden sollen z. B. des öfteren zum Zusammenbrechen eines Stammes maßgeblich beigetragen haben. (Vgl. Blunck: Der Stand der Maikäferfrage, Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 1937, S. 267). Über den Einfluß der einzelnen Wetterfaktoren sind wir jedoch vorerst nur wenig unterrichtet. Diese Tatsache und der Umstand, daß für das letzte Flugjahr ein allgemeines Sammeln von Käfern angeordnet war, gaben zu Untersuchungen über die Wandertätigkeit der Maikäfer Veranlassung. Zu diesem Zweck wurden an den ersten Hauptschwärmtagen, am 13. und 14. Mai, ca. 15 000 Käfer auf den Flügeldecken mit Ölfarbe gezeichnet. Hierbei waren wir derart vorgegangen, daß die Käfer von einem stark besiedelten Knick (Grenzknick beim Schlag H, s. Fig. 1) in ein Fanglaken geschüttelt und später beim Verlassen des zusammengeschlagenen Tuches mit dem Pinsel betupft wurden. Insgesamt wurde eine Knicklänge von ungefähr 100 m abgefangen. Die Möglichkeit, daß von diesen Tieren, die sich auch aus einer größeren Anzahl von Käfern noch hervorhoben, einige wieder

gefangen wurden, schien uns in diesem Jahre groß zu sein, weil die Bevölkerung im Schadgebiet von Seiten des Pflanzenschutzamtes Kiel für die Sammeltätigkeit geschult war und auch die Fangaktionen während der Flugzeit von dort durch eine fliegende Station überwacht wurden.

Abgesehen von kleineren Einzelaktionen setzte die Hauptsammeltätigkeit, an der sich jeder Hausstand beteiligen mußte, mit dem 18. 5. ein und endete Ausgang Mai. Beträchtliche Mengen von Käfern wurden in dieser Zeit vernichtet. Nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dipl. agr. Bernhardt, Pflanzenschutzamt Kiel, sammelten z. B. die in unmittelbarer Nähe von Stockseehof gelegenen Gemeinden Schmalensee über 4800 kg, Bornhöved über 5700 kg und Damsdorf über 750 kg. Das waren nach seiner Schätzung für die beiden ersten Gemeinden ungefähr 40% der geschlüpften Tiere. Dennoch blieb die Anzahl der vom Personal der Fangkolonnen wiedergefundenen gezeichneten Käfer verhältnismäßig gering. Insgesamt wurden eingetragen:

in einer Entfernung von

0 bis	200 m	von der	Markierungsstelle	=	ca. 50 Käfer
200	"	500	" " "	=	" 24 "
500	"	800	" " "	=	" 13 "
800	"	1000	" " "	=	" 4 "
1000	"	1300	" " "	=	" 6 "
1300	"	1500	" " "	=	" 4 "
1500	"	1800	" " "	=	" 5 "
1800	"	6000	" " "	=	" 1 "

Von den 107 gezeichneten Käfern, die beim Sammeln wieder ins Schütteltuch gingen, befand sich der weitaus größte Teil (ca. 70%) im Umkreis von nur 400 bis 500 m von der Markierungsstelle. Entfernungen von 200 m haben die Tiere aber wiederholt schon unmittelbar nach dem Zeichnen, wenn sie sich wieder erhoben hatten, überwunden. Die Käfer waren also nach diesen Ermittlungen im letzten Flugjahr bis zum Ende der ersten Legeperiode recht bodenständig. Nur ein Tier, das in der Nähe der Ortschaft Bornhöved gefangen wurde, hatte etwa 6 km Luftlinie zurückgelegt.

Ein entsprechendes Ergebnis brachten auch die Untersuchungen an dem Knick, in dessen unmittelbarer Nähe die Käfer gekennzeichnet wurden. Die Hecke setzte sich vorwiegend aus Haselnuß und Hainbuche zusammen, und ein weiterer Anflug frisch aus dem Boden kommender Käfer wurde nach dem 14. 5. dort nicht beobachtet. Gezeichnete Tiere waren hier aber an allen Kontrolltagen vorhanden. Die Zahl der lebenden, betupften Käfer, die wir innerhalb einer Stunde zählten, nahm freilich recht bald ab, während umgekehrt der Prozentsatz toter, gezeichneter Käfer, die

vorwiegend Vögeln zum Opfer gefallen waren, gegen Ende Mai erheblich anstieg (s. Tab. 4).

Tabelle 4.
Anzahl der an der Markierungsstelle wiedergefundenen,
gezeichneten Käfer.

Tag	lebend	tot	Bemerkungen
16. 5.	50	9 (15%)	6 ♂ + 1 ♀ in Copula
18. 5.	40	5 (11%)	2 ♂ + 2 ♀ in Copula
20. 5.	11	12 (52%)	2 ♀ ausgereifte, aber nicht erhärtete Eier
26. 5.	16	11 (42%)	6 ♂ in Copula
9. 6.	8	—	2 ♂ in Copula

Am 9. Juni konnten nur die am Knick lebend vorgefundenen Tiere gezählt werden, da das Suchen nach toten Käfern auf dem stark bewachsenen Boden nicht mehr möglich war.

Diese Befunde stimmen mit den übrigen Freilandbeobachtungen des gleichen Jahres überein. Größere Wanderflüge, die in Hauptflugjahren immer wieder auftreten, blieben 1938 mit Ausnahme eines kleinen Ablegefluges am 27. 5. ¹⁾ bis Ende Mai aus. Über die Ursachen lassen sich jedoch keine näheren Angaben machen. Zur Hauptsache wird freilich wohl die unbeständige Witterung die Lebensgewohnheiten beeinflusst haben. Futtermangel, der in anderen Jahren bei den Wanderflügen mitgespielt haben mag, trat 1938 nicht ein. Der Besatz war gegenüber 1934 merklich geringer und die Belaubung der Bäume und Sträucher andererseits recht weit vorgeschritten.

Die Abhängigkeit der Käfer von den Wetterverhältnissen, insbesondere die Einwirkung von Niederschlägen auf das abendliche Massenschwärmen, ließ sich dagegen über kleinere Zeitabschnitte, z. B. für einzelne Tage, nachweisen. 2 Beispiele, die in die Zeit der ersten Eiablage fallen, seien näher erläutert:

Am Abend des 24. 5. flogen, wie schon erwähnt ¹⁾ keine Tiere, obwohl die Legetätigkeit bereits am Vortage kräftig eingesetzt hatte, und der Höhepunkt der ersten Legeperiode erst in den nächsten Tagen erreicht wurde. Ähnlich war es am 29. Mai. Wieder sahen wir am Abend nur einzelne Käfer fliegen, obwohl die Tiere am Vortage in großen Mengen schwärmten und die Weibchen nach den Ovaruntersuchungen noch zu ungefähr 30% legereife Eier enthielten. Auch das abendliche Summen der Käfer an den stark besiedelten Eichen war am

¹⁾ Vgl. Bd. 6 dieser Zeitschrift S. 375.

29. 5. äußerst schwach. Es können daher nur Außeneinflüsse den Flug an den beiden Tagen unterbunden haben. Eigenartigerweise herrschte jedoch am 24. 5. zur abendlichen Schwärmstunde bei nahezu Windstille freundliches Wetter. Sogar die Sonne war noch nach Abnahme der Bewölkung für kurze Zeit hervorgekommen. Das Thermometer zeigte gegen 21⁰⁰ 7° C, eine Temperatur, bei der die Käfer am 26. 5. in großer Zahl schwärmten und in Massen zur Eiablage auf Weide einfielen. Für den Abend des 29. 5. hatten wir, wenngleich der Himmel bedeckt blieb, ebenfalls einen Ablegeflug erwartet. Es wehte nur ein schwacher Westwind von Stärke 2 und die Luft ergab noch um 21⁰⁰ eine Temperatur von 9,5° C. Somit dürften lediglich die Niederschläge, die am 24. 5. nach einem warmen Vortage in der Frühe (gegen 7³⁰) einsetzten und bis gegen 12⁰⁰ anhielten, am 29. 5. nach einem Gewitter schon in der Nacht begannen und ebenfalls bis gegen Mittag dauerten, die Käfer am Flug gehindert haben.

Wie sehr die Niederschläge die Käfer zu hemmen vermögen, zeigen auch die Beobachtungen vom 18. 5. Die Käfer hingen an diesem Tage bei heftigem West-Süd-Westwind (Stärke 4—6; Lufttemperatur um 14⁰⁰ 12° C) an der Luvseite des Grenzknicke in dichten Massen, während sie sich normalerweise, wie auch Schuch 1934 feststellte, nur auf den windgeschützten Seiten sammeln. Ohne Frage hatte auch hier der in der Nacht vom 17. auf den 18. Mai niedergegangene Regen (10 mm) die Käfer überrascht und sie an ihren Ort gebunden, so daß sie beim Aufkommen des windigen Wetters ihm nicht mehr ausweichen konnten.

Eine Abhängigkeit der Flugrichtung vom Wetter war bei dem abendlichen Schwärmen nicht mit Sicherheit zu erkennen. Es mag sein, daß die Käfer, wie Schuch nach seinen Beobachtungen vermutet, ihre Futterplätze vorwiegend gegen Wind anfliegen und dabei von Duftstoffen geleitet werden, die von den Nährpflanzen ausgehen und vom Winde fortgetragen werden. Diese Annahme allein vermag jedoch die im letzten Jahre auf Stockseehof gemachten Feststellungen nicht zu klären. Beim ersten Hauptschwärmen (13. 5.) hatten die Käfer jedenfalls schon auf über 500 m Entfernung bei völlig windstillem Wetter die Richtung zum Wald. An den folgenden Tagen kamen sie sogar mit dem Winde (Süd-Ost, Stärke 2), während sie am 16. 5. mehr oder weniger starken Seitenwind (West-Nord-West, Stärke 2—4) zu überwinden hatten, um die Flugrichtung vom Vortage einzuhalten. Man könnte daher zu der Ansicht neigen, daß ein gut entwickeltes Sehvermögen die Käfer bei den Wanderungen zu den Futterplätzen unterstützt. Es mutet aber zweifelhaft an, daß die Tiere bereits auf derart weite Entfernungen (500 m) ihre Ziele erkennen, wenngleich die Käfer in der Dämmerung unvermittelt auftauchende Hindernisse sofort erblicken und umfliegen.

Während der ersten Legeperiode schwärmten die Tiere bei windstillem Wetter von allen Seiten aus dem Walde. In überwiegender Mehrzahl ließen sie sich bald fallen, um in der nächsten Umgebung günstige Legegründe zu suchen. Nur am 27. 5. beobachteten wir in der Nähe des Waldstückes einen größeren, gerichteten Flug in Höhe von 10 bis 20 m¹⁾. Die Käfer flogen dabei ausschließlich mit dem Winde (Ostwind 2—3). Beim Ablegeflug am 28. Mai verfolgte ich mehrere Käfer, die gegen Wind zogen. Sie suchten überraschend schnell niedere, geschützte Lagen auf, um in 1 bis 3 m Höhe ihren Flug in gleicher Richtung fortzusetzen.

6. Embryonalentwicklung.

Es ist bekannt, daß die Maikäfereier nach der Ablage beträchtlich an Größe zunehmen und nur in feuchter Umgebung gedeihen können. Sogar bei 99 % Luftfeuchtigkeit gehen noch sämtliche Eier zugrunde (vgl. Schuch: Über den Einfluß der Feuchtigkeit auf das Eistadium des Maikäfers, Arb. über phys. u. angew. Entom. 1938, S. 222). In der Erde finden die Gelege, die je nach der Bodenbeschaffenheit in verschiedenen Tiefen von den Weibchen abgesetzt werden, in den ersten Tagen wohl stets genügend Feuchtigkeit. Wie weit sich jedoch die spätere Witterung, insbesondere eine Trockenperiode, auf die Embryonalentwicklung auszuwirken vermag, wurde bisher nicht geprüft. Eine Kontrolle der Gelege in gewissen Abständen erschien daher notwendig.

Um für die Untersuchungen eine genügende Anzahl von Gelegen zu erhalten, hatten wir zu Beginn der Legeperiode versucht, beim Ablegeflug die Stellen, wo Weibchen einfielen, zu kennzeichnen. Es zeigte sich jedoch, daß man auf diese Weise nicht zum Ziel kam, da sich die Tiere einmal recht oft wieder aufnahmen und der abendliche Flug zum anderen stets nur 15—20 Minuten dauerte. In der Folge wurden daher die legewilligen Weibchen die während der Schwärmstunde aufs Feld zogen, mit dem Netz eingefangen und erst am nächsten oder übernächsten Tage wieder auf den Äckern zur Eiablage angesetzt. Die Weibchen begannen, da sich anscheinend bereits eine Legenot einstellte, durchweg sofort mit dem Eingraben. Auf den stark verkrusteten Flächen (Weide, Klee und Winterroggen) waren, um den Tieren die Arbeit zu erleichtern, mit einem Holzstab mehrere kleinere Löcher in den Boden gestoßen, die recht oft von den Käfern als Angriffspunkte bei der Eiablage benutzt wurden. Auf diese Weise war es möglich, auf verhältnismäßig engem Raum in kurzer Zeit eine größere Anzahl von Gelegen zu erhalten, die sich später leicht wiederfinden ließen.

Man könnte freilich vermuten, daß schon durch ein Vorbohren von Löchern unnatürliche Verhältnisse geschaffen wurden. Es ist aber kaum anzunehmen, daß die Käfer ihre Eier im Boden abgesetzt hätten, wenn ihnen nicht der Ort behagt hätte. Und in der Tat haben wir an manchen Stellen später auch vergeblich nach Fiern gesucht. Augenscheinlich hatten diese Weibchen den Acker bald nach der Abwanderung ohne Eiablage wieder verlassen. In überwiegender Mehrzahl waren die Tiere aber ihren Brutgeschäften nachgegangen. Wiederholt fanden wir sogar nach 3—4 Tagen dicht unter der Erdoberfläche am Eingangs-

¹⁾ Vgl. Band 6 dieser Zeitschrift S. 375.

loch¹⁾ die Weibchen wieder. Die Ovarien dieser Tiere enthielten in allen Fällen keine reifen Eier mehr.

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen, die in verschiedenen Zeiträumen erfolgten und in Tabelle 5 zusammengestellt worden sind, dauert die Embryonalentwicklung bis in die letzte Julidekade, also rund 8—9 Wochen. Noch bei den Grabungen am 19. 7. wurden ausschließlich Eier gefunden, die freilich schon nach wenigen Tagen im Laboratorium die ersten Larven lieferten. Im Freilande beobachteten wir die ersten Engerlinge bei der nächsten Kontrolle am 4. 8. und zwar auf Weide, Winterroggen und Hafer.

Tabelle 5.
Untersuchungen über die Embryonalentwicklung.

Tag der Abwanderung der Weibchen	Kontrolle d. Gelege am	Anzahl der untersuchten Gelege	Schlüpfdaten der Engerlinge im Laboratorium	Prozentsatz der geschlüpften Engerlinge
26.—28. 5.	9. 6.	7	7.—13. 7.	81—91
?—?	17. 6.	7	8.—20. 7.	93—95
26.—28. 5.	24. 6.	12	12.—20. 7.	87—100
26.—28. 5.	19. 7.	8	22.—28. 7.	84—100

Die bei den Untersuchungen anfallenden Gelege wurden gesammelt und im Laboratorium in Petrischalen weitergezogen, um die Sterblichkeit der Eier zu ermitteln. Der Anteil der geschlüpften Engerlinge schwankte zwischen 81 und 100 % und lag im Durchschnitt mit 94 % recht hoch. Es dürften daher, wenn man berücksichtigt, daß die Eier beim Eintragen leicht Beschädigungen davontragen können, im Freiland während der Embryonalentwicklung kaum Abgänge eingetreten sein.

Diese Ergebnisse überraschen, da das Frühjahr wie auch der Sommer 1938 nur wenig Niederschläge brachte und der Boden bereits Ende Juni recht trocken wurde. So betrug z. B. am 24. 6. der Wassergehalt des mittelschweren Bodens in 3 Fällen in unmittelbarer Nähe der Gelege nur 5 % (gewichtsmäßig). Die Eier hatten jedoch ein gesundes Aussehen und lieferten später zu über 90 % normale Engerlinge. Am 19. Juli fanden wir ein Gelege unter Winterroggen, das derart von Getreidewurzeln umflochten war, daß 14 Eier mit den Wurzelhärchen aufgehängt werden konnten. Auch diese Eier, aus denen nach 3 Tagen die Engerlinge schlüpften, waren unbeschädigt geblieben. Die Befunde lassen vermuten, daß das Feuchtigkeitsbedürfnis der Eier, die anscheinend eine große hygroskopische Kraft besitzen und auch einem weniger feuchten Boden

¹⁾ Vgl. auch Bd. 6 dieser Zeitschrift S. 378.
Arb. physiol. angew. Ent. 7, 1.

noch Wasser zu entziehen vermögen, gegen Ende der Embryonalentwicklung nachläßt.

7. Zusammenfassung.

1. Die Maikäfer erschienen in Ostholstein 1988 recht spät, in überwiegender Mehrzahl vom 12. bis zum 17. Mai. Die „Schlüpfdaten“ besitzen jedoch nur örtliche Bedeutung, da das Erscheinen der Tiere sich weitgehend nach der Bodenerwärmung richtet. Im allgemeinen werden die Käfer auf den leicht erwärmbaren Böden, wie auf Brache und Sommerung, mit dem „Schlüpfen“ beginnen.

2. Das Schwärmen der Maikäfer verlief an allen Tagen in ähnlicher Art. Es begann gegen 20²⁰—20³⁰, erreichte in der Zeit von 20⁴⁵—21⁰⁰ seinen Höhepunkt und klang nach 21⁰⁰ schnell ab. In den ersten Schwärmminuten waren die Waldmaikäfer in der Überzahl, während wenig später eindeutig die Feldmaikäfer vorherrschten, die durchweg 95—98% der Population ausmachten.

3. Die Eibildung schritt schnell voran. Bereits am 21. 5. enthielten 80% der Weibchen ausgereifte Eier. Die erste Legeperiode begann am 28. 5., 10 Tage nach Beginn des Hauptschwärmens und dauerte bis Ende Mai.

Einem Ablegeflug folgt oftmals ein Gegenflug, an dem sich neben den von Weibchen aufs Feld gelockten Männchen auch die von der Eiablage zurückkehrenden Tiere in größerem Umfange beteiligen.

Weide wurde am stärksten und daneben auch noch Winterroggen verhältnismäßig stark belegt. Sehr wenig wurde dagegen Klee angenommen. Auf Hafer und Brache war die Zahl der Gelege je Flächeneinheit wenig höher als auf Klee. Zur Eiablage verweilen die Weibchen durchweg 3 bis 4 Tage im Boden. Die Tiefenlage der Eier richtet sich in erster Linie nach der Bodenfestigkeit. Unter Dauerweide lagen die Gelege im Durchschnitt 11,5 cm tief. Auf den gut abgelagerten Böden von Winterroggen und Klee befanden sie sich ebenfalls in verhältnismäßig geringer Tiefe (14—16 cm). Bei Hafer und Brache hatten die Käfer ihre Eier unter die Furchensohle (23—24 cm) abgelegt.

4. Größere Wanderflüge, die in Hauptflugjahren immer wieder auftreten, blieben 1988 in Ost-Holstein bis Ende der ersten Legeperiode aus. Die Tiere zeigten nur geringe Flugfreudigkeit. Sie ließen sich auch zur Eiablage vorwiegend in der nahen Umgebung ihrer Fraßplätze nieder. Die Abhängigkeit der Käfer von den Wetterverhältnissen, insbesondere die Beeinträchtigung des abendlichen Massenschwärmens durch Niederschläge, konnte wiederholt nachgewiesen werden.

5. Die Embryonalentwicklung der Ende Mai abgelegten Eier dauerte im Freiland bis in die letzte Julidekade. Die ersten Engerlinge wurden im Felde am 4. 8. gefunden. Obwohl das Frühjahr und auch der Sommer wenig Niederschläge brachten, war die Sterblichkeit während der Embryonalentwicklung gering. Der Anteil der geschlüpften Engerlinge lag bei den eingetragenen Gelegen im Durchschnitt bei 94%. Auch die Eier, bei denen der unmittelbar anliegende Boden Ende Juni nur einen Wassergehalt von 5% (gewichtsmäßig) besaß, lieferten später zu über 90% normale Engerlinge.