

Beobachtungen und Untersuchungen über den Maikäferflug 1938 in Ostholstein.

Von Eberh. Riggert,
Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt.

(Mit 2 Textfiguren).

Inhaltsangabe:

1. Einleitung.
2. Erscheinen der Käfer.
3. Schwärmverlauf.
4. Ovaentwicklung und Eiablage.
5. Einfluß der Witterung auf den Käferflug.
6. Embryonalentwicklung.
7. Zusammenfassung.

1. Einleitung.

Der Südosten Schleswig-Holsteins zählt in Norddeutschland zu den bekanntesten Schadgebieten des Maikäfers. Die Landschaft enthält, wie Schuch in seinen Arbeiten über Beobachtungen im Flugjahr 1934 hervorhebt, mit ihren Knicks und zahllosen Waldparzellen, mit ihrer für die Entwicklung der Engerlinge günstigen Bodenbeschaffenheit und der ausgedehnten Weidewirtschaft die wesentlichen Voraussetzungen für ein Massenverbreitungs- und Schadgebiet des Maikäfers, so daß uns hier über viele Generationen anhaltende Massenvermehrungen nicht überraschen können. In der Tat sind z. B. in Stockseehof, an der Grenze zwischen den Kreisen Segeberg und Plön, nach Aufzeichnungen in den Büchern der Gutsverwaltung Engerlingsschäden seit Mitte vorigen Jahrhunderts durch denselben Stamm bekannt, der noch heute dort eindeutig überwiegt. Die z. T. beträchtlichen Ernteverluste durch Engerlingsfraß, die vor allem in den letzten Jahren der intensiven Bewirtschaftung hervortraten, gaben Veranlassung, an dem Maikäferproblem mitzuarbeiten. Im besonderen sollten die im letzten Flugjahr aufgenommenen Untersuchungen die Bedeutung der Kulturmaßnahmen für den Massenwechsel von *Melolontha melolontha* während der in Schleswig-Holstein 4jährigen Entwicklungsperiode ermitteln. In den ersten 14 Tagen der Hauptflugzeit, die der Verfasser zur Einleitung der Studien im Schadgebiet verbrachte, konnten dabei Beobachtungen über den Käferflug gesammelt werden, über die nachstehend berichtet werden soll.

Als besonders geeignetes Versuchsgelände wurden die Ländereien der Gutsverwaltung Stockseehof gewählt, die an die Gemarkungen Damsdorf und Schmalensee grenzen, z. T. aus Dauerweiden bestehen und einen ca. 40 ha großen Mischwald umschließen (s. Fig. 1), also den Tieren auf kleinstem Raume günstige Vermehrungsbedingungen bieten.

Zu Beginn der Flugperiode habe ich mich abends vorwiegend an der Grenze zwischen Dauerweide (Feld B) und Winterroggen (Feld C, Fig. 1) aufgehalten, um den Schwärmverlauf auf 2 unterschiedlich bebauten Schlägen verfolgen zu können. Dieser Platz war nach den im März und April 1938 durchgeführten Probegrabungen gewählt, da in der näheren Umgebung der Dauerweiden allein der Schlag C (1934 noch Weide) stärkeren Käferbesatz enthielt. Während der Zeit der Eiablage wurden auch die anliegenden Äcker auf einfallende Weibchen überwacht, um ein Bild von den bevorzugten Liegegründen der Maikäfer zu gewinnen.

Im übrigen lehnen sich die Untersuchungen eng an die Maikäferstudien von Schuch, der sich in derselben Gegend 1934 zur Beobachtung des Massenfluges aufhielt. Die Witterung während der Flugzeit der Käfer zeigte aber in beiden Jahren wesentliche Unterschiede: Der Mai 1934 brachte vorwiegend warmes, trockenes Wetter, während dagegen zur Flugzeit 1938 die kalten regnerischen Tage in der Überzahl waren (s. auch Fig. 2)¹⁾.

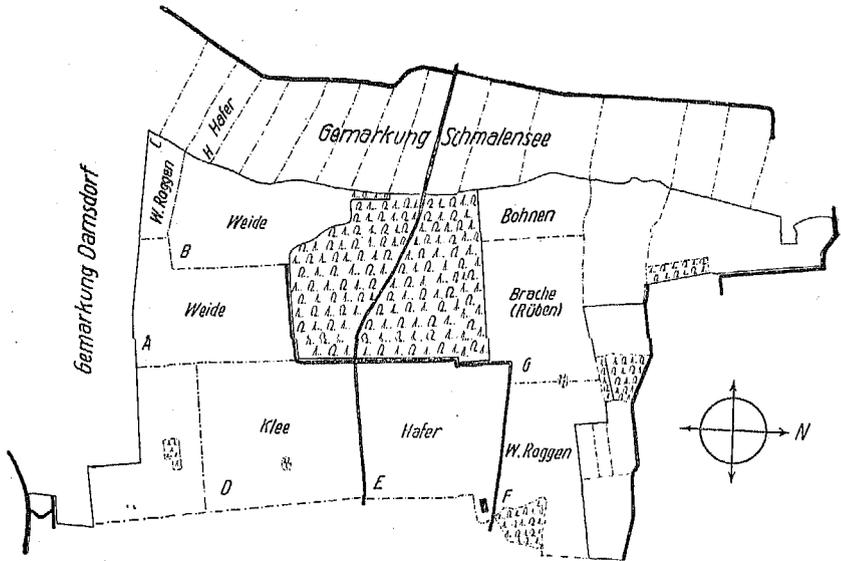


Fig. 1. Lageplan des Beobachtungsgebietes.

2. Erscheinen der Käfer.

Das kühle Frühjahr 1938 (die Tagesdurchschnittstemperatur erreichte z. B. in Kitzeberg erstmalig am 11. Mai die 10°C -Linie) hatte das Schwärmen der Maikäfer im Schadgebiet Ostholsteins merklich verzögert. Der Flug begann sehr verzettelt gegen Ende April. Die Tiere sammelten sich anfangs auf dem in Fig. 1 eingetragenen Gebiet vorwiegend an den Knicks der Gemarkung Schmalensee, die sich in unmittelbarer Nähe der Koppel H (s. Fig. 1) befanden. Mit Sicherheit stammten die Vorzügler in der Hauptsache aus diesem Feld, das bereits nach dem 12. Mai käferfrei war (s. auch S. 373). Auf den weiteren Schwärmverlauf blieben sie ohne Einfluß, da die Vogelwelt nach den an Knickrändern vorgefundenen Käferresten bereits zu Beginn der Hauptflugperiode im beträchtlichen Umfange unter ihnen aufgeräumt hatte.

¹⁾ Die Beobachtungen von Schuch werden daher recht häufig zum Vergleich herangezogen. Sofern nicht besonders erwähnt, beziehen sich sämtliche Hinweise auf Angaben, die von K. Schuch in der Arbeit „Beobachtungen über die Biologie des Maikäfers“ Arb. über phys. u. angew. Entomologie, 2, 157 — 174, Berlin-Dahlem, 1935, zusammengestellt wurden.

Das Massenschwärmen setzte erst zu Anfang der zweiten Maidekade mit dem Ansteigen der Temperaturen ein. Die Käfer begannen erstmalig am 13. Mai nach einem warmen, sonnigen Tag in größeren Mengen den Boden zu verlassen. Die beobachteten Tiere schlüpfen in der Überzahl auf Winterroggen (Feld B, Bodentemperatur in 20 cm Tiefe um $21^{00} = 13^{\circ} \text{C}$). Während dort der größte Teil anfangs kleine, kreisförmige Flüge ausführte, die als Kennzeichen für frisch aus dem Boden gekommene Maikäfer gelten, war der Massenflug auf Weide, die bereits in erheblicher Geschwindigkeit von dem Gros überflogen wurde, und auf der Sommerung mehr gerichtet. Auch am folgenden Abend (14. 5.) schwärmten die Käfer in beträchtlicher Anzahl. Sie erschienen vor allem auf Weide in solchen Mengen, daß die Luft von schwärmenden Käfern angefüllt war. Auf Winterroggen hatte der Flug gegenüber dem Vorabend schon nachgelassen. Ein ähnliches Bild mit noch schwächerem Fluge ließ sich auch am 15. 5. beobachten. In der Nähe des Waldstückes gewann man dabei gegen Ende des Schwärmens mehr als am Vorabend den Eindruck, daß die Käfer stoßweise, d. h. in gewissen Abständen ankamen. Nach einem stärkeren Anflug blieben sie oft über mehrere Sekunden auffallend selten, während kurze Zeit darauf wieder größere Mengen erschienen. An den nächsten Abenden herrschte auf Winterroggen, obwohl die Witterung tagsüber und auch zur Schwärmstunde recht warm war (16. 5. Lufttemperatur um $21^{00} = 13^{\circ} \text{C}$; 17. 5. Lufttemperatur um $21^{00} = 16^{\circ} \text{C}$), völlige Stille. Auf Weide konnte man dagegen immer noch frisch aus dem Boden kommende Käfer beobachten. Mit einem kräftigen Gewitterregen, der in der Nacht zum 18. 5. niederging, trat dann eine Wetterverschlechterung ein (vgl. auch Lufttemperaturverlauf in Fig. 2), die mehrere Tage anhielt. Nach dieser Zeit, vor allem aber nach einem wieder warmen Tag (23. 5.), schlüpfen weitere Käfer auf Weide. Es blieb jedoch zweifelhaft, ob es sich hier nicht zur Hauptsache um Tiere handelte, die infolge der ungünstigen Witterung vorübergehend den Boden aufgesucht hatten und nun wieder ihren Futterplätzen zustrebten, eine Erscheinung, die beim Maikäfer immer wieder beobachtet wird.

Das Schwärmen des Hauptfluges begann also im Frühjahr 1938 auf den Äckern von Stockseehof recht spät, erfolgte aber ziemlich geschlossen in der Zeit vom 13. bis 17. Mai. Diese Daten haben jedoch nur örtliche Bedeutung. Häufig variieren die Termine bereits von Ortschaft zu Ortschaft, ja oft sogar innerhalb einer Gemarkung, da die unterschiedliche Erwärmung des Bodens, die z. T. wiederum vom Pflanzenbestand abhängt, das Erscheinen der Käfer weitgehend beeinflusst.

Diese Beziehungen, auf die bereits häufiger in der Literatur hingewiesen wurde, konnte im letzten Jahre durch Temperaturmessungen eingehender überprüft werden. In Fig. 2 sind die auf verschiedenen Schlägen in 20 cm Tiefe

mit Hilfe von Stabthermometern ermittelten Werte kurvenmäßig aufgezeichnet. Die Linien stellen den Verlauf der täglichen Durchschnittstemperaturen dar, die bei täglich dreimaligem Ablesen nach der Formel $\frac{1}{4} \cdot (7a + 2p + 2 \times 9p)$ errechnet wurden. Die Lufttemperatur wurde zu derselben Zeit in 1 m Höhe gemessen. Sämtliche Äcker besaßen annähernd gleiche Bodenbeschaffenheit und bestanden aus lehmigem Sandboden, der den Anbau von Wintergerste noch gestattet.

Die graphische Darstellung (s. Fig. 2) läßt die unterschiedliche Er-

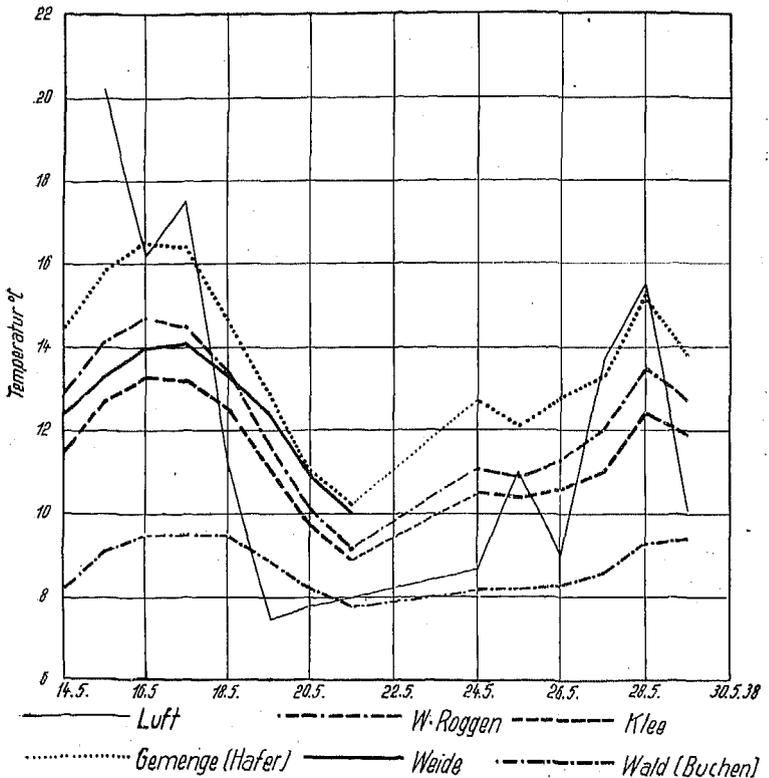


Fig. 2. Bodentemperaturen in 20 cm Tiefe. 1)

wärmung der Böden im Frühjahr gut erkennen. Bemerkenswert erscheint vor allem, daß sich die Kurven mit Ausnahme derjenigen von Weide im Monat Mai relativ nur wenig voneinander verschoben hatten. Wie erwartet, erwärmen sich im Frühjahr die Böden, die noch der direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt sind, wie im vorliegenden Falle die Sommerung (Feld H), wesentlich schneller als die beschatteten Schläge mit überwinterten Pflanzen (W.-Roggen, Weide und Klee). Aber auch bei

1) Am 22. und 23. 5. wurde nicht abgelesen.

den bereits im Vorjahr bebauten Äckern traten Unterschiede hervor. Auf dem Kleefeld, das schon Mitte Mai einen geschlossenen Bestand lieferte, lagen z. B. die Temperaturen bei warmem Wetter während der Beobachtungszeit annähernd 1° niedriger als auf W.-Roggen.

Die Kurve für die Dauerweide verdient besondere Beachtung, da nur auf diesen Flächen, die bekanntlich auch die Hauptinfektionsherde darstellen, die Engerlinge ihre Entwicklung ungestört beenden können. Anfangs lag die Temperatur annähernd in der Mitte zwischen derjenigen von W.-Roggen und Klee. Die Erwärmung auf Weide stieg jedoch bereits nach ein paar Tagen derart, daß die Durchschnittswerte die Kurve für Winterroggen überschritten und sich die Temperaturen allmählich der Zone des wärmsten Ackers (Schlag H) näherten. Leider konnten in der Folge auf Weide weitere Messungen nicht durchgeführt werden. Mit großer Wahrscheinlichkeit wären aber dort noch gegen Ende des Monats die höchsten Werte gemessen worden. Diese Annahme ist wohl berechtigt, wenn wir bedenken, daß die Bodenerwärmung weitgehend von der Beschattung abhängt und auf den Umtriebsweiden, die auch in der Folge vom Vieh kurz gehalten wurden, eine direkte Sonnenbestrahlung weiterhin zur Wirkung kam, während die Pflanzen auf den übrigen Äckern mehr oder weniger schnell den Boden abdeckten und damit die Sonnenwirkung herabsetzten.

Der stark beschattete Waldboden zeigt nur eine geringe Abhängigkeit vom Wetter (s. auch Fig. 2). Seine Temperaturen werden aber für die Entwicklung der Maikäferbrut kaum ausreichen.

Nach diesen Befunden müßte der Flug, sofern sich das Erscheinen der Tiere nach der Bodenwärme richtet, zuerst auf Brache und Sommerung einsetzen. Im einzelnen konnte diese Vermutung nicht überprüft werden, da sich der Verfasser erst seit Beginn der Hauptflugperiode im Schädgebiet aufhielt. Es war jedoch auffällig, daß die Käfer sich in der Zeit vor dem Hauptschwärmen vorwiegend an Knicks gesammelt hatten, die wenig beschattete, also leicht erwärmbare Böden (s. oben) umschlossen. Besonders zahlreich waren die Käfer bis zum 13. Mai im Beobachtungsgebiet an den Wallhecken von Feld H, das 1934 noch zur Hälfte in Weide lag und im Frühjahr 1937 schweren Engerlingsfraß erkennen ließ. Mit Sicherheit werden die Tiere damals auch in der Hauptsache aus diesem Acker gekommen sein, zumal dort nach dem 12. Mai keine Jungkäfer mehr den Boden verließen. Das spätere Massenschwärmen (s. S. 369) verlief auf Winterroggen und Weide in ähnlicher Art, nur mit dem Unterschied, daß der Flug auf Dauerweide 1—2 Tage später einsetzte. Auch diese Beobachtungen stimmen mit den Temperaturkurven gut überein. Auf dem Kleeschlag war der Besatz zu gering, um sichere Beziehungen ermitteln zu können.

3. Schwärmverlauf.

Das Schwärmen der Maikäfer verlief an allen Tagen in ähnlicher Art. Tagsüber sah man stets nur einzelne Tiere fliegen, während sie abends regelmäßig nach Sonnenuntergang ziemlich schlagartig um 20²⁰ bis 20³⁰ mit dem Schwärmen einsetzten. Die Zahl der Käfer nahm dann rasch zu und erreichte in der Zeit von 20⁴⁵ bis 21⁰⁰ ihren Höhepunkt. Nach 21⁰⁰ klang der Flug schnell ab und war nach weiteren 10 Minuten praktisch beendet.

In den ersten Schwärmminuten waren die Waldmaikäfer (*Melo. hippocastani*) eindeutig in der Überzahl. So wurden zum Beispiel am 13. 5. von 20²⁵ bis 20²⁸ auf Weide 11 Käfer gefangen, die sämtlich dieser Art angehörten. Später erschienen jedoch fast ausschließlich Feldmaikäfer. Das Zahlenverhältnis begann durchweg sich schon nach wenigen Minuten sehr zu Gunsten von *Melo. melolontha* zu verschieben (13. 5., 20³⁸ = 2 *Melo. hippo.* + 10 *Melo. melo.*). Diese Beobachtungen ließen sich während der Hauptschlüpfperiode (13.—17. 5.) jeden Tag aufs neue bestätigen (z. B. 17. 5. auf Weide 20¹⁵ = 8 *Melo. hippo.* + 2 *Melo. melo.*; 20⁴⁵ = 0 *Melo. hippo.* + 22 *Melo. melo.*). Aber auch an den Knicks und Feldbäumen, wo die Käfer sich nach ein paar Tagen in großen Mengen gesammelt hatten und beim Eintreten der Dämmerung das Massenschwärmen mit weit hörbarem Gesumm einleiteten, gingen anfangs vorwiegend Waldmaikäfer ins Netz (16. 5. 20²⁰ = 12 *Melo. hippo.* + 0 *Melo. melo.*).

Bei den späteren Ablegeflügen, die vom Walde aufs Feld führten, konnte man denselben Vorgang beobachten. Wiederum befanden sich in den ersten Schwärmminuten unter den gefangenen Tieren zahlreiche Waldmaikäfer, während schon wenig später nur Feldmaikäfer ins Netz gingen (27. 5. von 20⁴⁰ bis ca. 20⁵⁰ = 30 *Melo. melo.* + 7 (19%) *Melo. hippo.*).

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß wie im Flugjahr 1934 am Massenflug fast ausschließlich die Feldmaikäfer beteiligt waren (vgl. Tab. 1). Nach den in der Zeit vom 14. 5.—9. 6. wiederholt an dicht besiedelten Hecken und Bäumen vorgenommenen Anszählungen bestanden die Populationen bei einem Höchstwert von 5,3 ‰ (24. 5.) im Durchschnitt nur zu 2—3 ‰ aus Waldmaikäfern. Zahlenmäßig war dabei die Varietät mit schwarzem Halsschild und dunklen Beinen überlegen. Aus den Ergebnissen dürfen wir wohl mit Recht schließen, daß die Schwärmstunden der beiden Arten sich überlagern, aber keineswegs decken. Der Waldmaikäfer beginnt eindeutig früher mit dem abendlichen Flug.

An den Hauptschwärmtagen zu Beginn der Flugperiode (13.—17. 5.) bewegte sich der weitaus größte Teil der Käfer nach dem Aufsteigen auf Weide (Feld A und B) und Winterroggen (Feld C) in Richtung auf den als dunklen Hintergrund erkennbaren Wald. Daneben flogen viele

Käfer auf die in unmittelbarer Nähe der Schlüpforte befindlichen Knicks zu und ließen sich darauf nieder, so daß der Besatz an den Hecken von Tag zu Tag zunahm. Die Richtung der zum Waldstück fliegenden Käfer wechselte je nach dem Geburtsort der Tiere. Auf Weide und Roggen flogen sie nach Nord-Nord-Osten bis Nord-Osten, dagegen erfolgte der Flug über den Kleeschlag (Feld D) mehr in Nord-West-Richtung (vgl. Fig. 1).

Tabelle 1.

Beteiligung von *M. melolontha* und *M. hippocastani*.

Datum	Anteil von <i>Melolontha</i>			
	<i>melolontha</i>		<i>hippocastani</i>	
	Anzahl	%	Anzahl	%
14. 5.	47	97,9	1	2,1
18. 5.	471	99,6	2	0,4
19. 5.	628	97,8	14	2,2
24. 5.	195	94,7	11	5,3
28. 5.	368	98,7	5	1,3
9. 6.	152	97,5	4	2,5

Während des Reifungsfraßes wurden größere Massenflüge nicht beobachtet. Vermutlich hatte das kühle Wetter die Käfer zurückgehalten. Erst mit Beginn der Eiablage, deren erste Periode im Beobachtungsgebiet vom 23. 5. bis Ende Mai dauerte, setzte das abendliche Schwärmen wieder ein.

4. Ovarentwicklung und Eiablage.

Die Eibildung schritt in den ersten Tagen der Flugperiode dank des warmen Wetters (13.—18. 5. Tagesdurchschnitt = 15,7°C) schnell fort. Am 16. 5. war noch keine Ovarentwicklung zu erkennen, während schon 2 Tage später Dotterablagerung in den Keimen festzustellen war. Obwohl nun die Witterung in der Folge umschlug und bis zum 22. 5. kaltes, unfreundliches Wetter herrschte, trat in der Eireifung keine merkliche Unterbrechung ein. Bereits am 21. 5. enthielten annähernd $\frac{1}{3}$ der Weibchen ausgewachsene Eier; ein weiterer Teil (ca. 36%) zeigte halbreife Keime und auch bei dem Rest von ungefähr 30% war eine deutliche, wenn auch geringe Dotterablagerung erfolgt. Ein ähnliches Ergebnis wurde am 26. 5. ermittelt. Wieder waren ungefähr $\frac{1}{3}$ der Weibchen mit reifen Eiern ausgestattet, während die übrigen mehr oder weniger entwickelte Ovarien hatten. Mit dem Einsetzen der Hauptlegeperiode traten zugleich größere Veränderungen auf. Zunächst begann sich das Geschlechterverhältnis ständig zu verschieben, da sich stets ein Teil der Tiere zur Eiablage im Boden befand. Bereits bei der nächsten Kontrolle am 28. 5. hatten die Weibchen, wie aus den in Tab. 2 nieder-

gelegten Daten hervorgeht, gegenüber den Männchen an Zahl erheblich abgenommen (ca. 36%). Von den an Fraßplätzen gefangenen Käfern besaßen ferner annähernd $\frac{1}{3}$ der Weibchen längliche Ovarien mit unentwickelten Keimen. Mit Sicherheit handelte es sich hier um Tiere, die von der ersten Eiablage zurückgekehrt waren. Somit dürfte bereits am 28. 5. über die Hälfte der Maikäfer mit den Legegeschäften begonnen haben. Die übrigen Weibchen enthielten halbreife bis ausgewachsene Eier. Sie werden in den folgenden Tagen abgewandert sein, so daß nach den Ergebnissen der Ovaruntersuchungen die erste Legeperiode gegen Ausgang Mai ihr Ende erreichte. Dieser Befund stimmt auch mit den Freilandbeobachtungen gut überein.

Tabelle 2.
Verhältnis der Geschlechter an Buchen und Eichen.

Datum	18. 5.		19. 5.		24. 5.		28. 5.		9. 6.	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Buchen	120	+ 95	155	+ 181	62	+ 45	127	+ 71	—	—
Eichen	102	+ 154	107	+ 180	35	+ 64	109	+ 56	85	+ 67
Geschlechterverteilung in %	47	+ 53	42	+ 58	47	+ 53	65	+ 35	56	+ 44

Bei einer weiteren Kontrolle am 9. 6. waren die Käfer mit Ausnahme weniger Tiere, die vornehmlich auf Hainbuchen saßen, in Massen zu den Eichen gewandert und hatten dort beträchtliche Fraßschäden verursacht. Prozentual hatten die Weibchen wohl seit dem 28. 5. wieder zugenommen, die Männchen waren aber zahlenmäßig immer noch überlegen (vgl. Tab. 2). Von 60 Weibchen enthielten die Ovarien in 16 Fällen ausgewachsene Eier, so daß wahrscheinlich die zweite Legeperiode schon im Gange war, zum mindesten aber unmittelbar bevorstand.

Ein wesentlicher Unterschied bei den an Eichen und Buchen freßenden Käfern trat nicht hervor. An beiden Stellen waren regelmäßig Weibchen in allen Entwicklungsstufen vorhanden. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß der Anteil Weibchen mit ausgereiften Eiern bei Eiche stets größer war als bei den Buchen.

Das Geschlechterverhältnis betrug, wie Tab. 2 zeigt, anfangs annähernd 1 : 1. An Eiche waren aber die Weibchen schon zu Beginn der Flugperiode in der Überzahl, während an Buchen durchweg die Männchen vorherrschten. Eine merkliche Verschiebung trat erst gegen Ende Mai mit der ersten Legeperiode ein, als sich ein Teil der Weibchen zur Eiablage im Boden befand.

Das erste legereife Weibchen, das zur Eiablage aufs Feld

flog, wurde am 19. 5. beobachtet. Es enthielt 25—30 Eier, die auch beim Zerreißen der Eischläuche ihre Form behielten. Die Käfer waren im übrigen an diesem Tage infolge der ungünstigen Witterung recht träge. Insgesamt konnten z. B. während der abendlichen Schwärmstunde nur 9 Tiere auf dem Felde gefangen werden. Ohne Frage gehörte das Exemplar zu den Vorzüglern, die auch beim Erscheinen im Frühjahr dem Gros vorausgeeilt waren. Der erste größere Ablegeflug setzte am 23. 5. ein, also 10 Tage nach Beginn des ersten Massenschwärmens. Die kurze Eireifungszeit muß, verglichen mit den Ergebnissen des Flugjahres 1934 (9 Tage), überraschen. Während nämlich damals, wie Schuch berichtet, das Wetter „denkbar günstig“ war, begann 1938 mit dem 18. 5. eine Schlechtwetterperiode, die 4 Tage anhielt und in Kitzeberg nur eine Tagesdurchschnittswärme von 8,3° C brachte. Man darf daher vermuten, daß die Außentemperaturen, sobald die Käfer anfangs über mehrere Tage Nahrung aufnehmen konnten, in der Folge den Eireifungsprozeß nur wenig zu beeinflussen vermögen.

Die erste Legeperiode erstreckte sich bis Ende Mai. Am 24. 5. unterblieb augenscheinlich aus Gründen, die noch erläutert werden sollen (vgl. Fortsetzung), ein Massenflug. An den folgenden Tagen (25. u. 26. 5.) zogen die Käfer aber wieder in großen Mengen während der abendlichen Schwärmstunde aufs Feld. Den Höhepunkt der ersten Eiablage brachte jedoch erst der 27. 5. Zahllose Käfermassen verließen am Abend den Wald und lösten sich von den Knicks, um teils in tragem Flug, teils mit großer Geschwindigkeit ihren Brutstätten zuzustreben. Die Luft war während vieler Minuten wie am stärksten „Schlüpfstage“ von Käfern angefüllt. Ein weiterer Ablegeflug wurde am 28. 5. beobachtet. Am nächsten Tage (29. 5.), an dem ich das Befallsgebiet wieder verließ, war der Flug infolge ungünstiger Witterung unterblieben. Mit Sicherheit werden aber auch die letzten Weibchen noch im Mai ihre Eier abgesetzt haben, so daß die erste Legeperiode praktisch mit Ausgang des Monats beendet war (vgl. auch S. 374).

Bei den Ablegeflügen, die in der ersten Legeperiode mit Ausnahme vom 27. und 28. 5. nur während der abendlichen Schwärmstunden vornehmlich zwischen 20⁴⁵ und 21⁰⁰ erfolgten, fiel im Beobachtungsgebiet den im Walde fressenden Käfermassen bei weitem die größte Bedeutung zu. Von dort zogen die Tiere an den verhältnismäßig windstillen Abenden in breiter Front nach allen Richtungen aufs Feld. Größere Entfernungen wurden dabei nach der Fluggeschwindigkeit und Höhe zu urteilen nur selten zurückgelegt. In der Regel begannen die Käfer bereits am Waldesrande beträchtlich an Höhe zu verlieren, so daß sie nur in 1—3 Meter Höhe über die Äcker strichen. Z. T. hatten die Weibchen derart schwer zu tragen, daß der Hinterleib im Flug stark zum Boden geneigt war.

Sie ließen sich dann schon in unmittelbarer Nähe ihrer Futterplätze nieder und waren ohne Schwierigkeiten einzufangen. Aber auch für das Gros müssen wir nach der geringen Flugfreudigkeit der Käfer in diesem Jahre annehmen, daß es noch auf der Gemarkung Stockseehof und den angrenzenden Gemeindeländereien zur Eiablage kam. Lediglich ein Teil der am Hauptflugtage (27. 5.) in größerer Höhe mit dem Winde ziehenden Weibchen wird vielleicht weitere Entfernungen zurückgelegt haben, bevor er zur Ruhe gelangte.

Während der Legeperiode beobachtete Schuch 1934 wiederholt unmittelbar nach einem Ablegeflug aufs Feld einen Gegenflug von geringerer Stärke zu den Fraßplätzen. Ein ursächlicher Zusammenhang ließ sich nicht ohne weiteres finden. Am Ablegeflug waren nach Auszählungen von Probenfängen ausschließlich Weibchen mit reifen und nahezu reifen Eiern beteiligt, am Gegenflug jedoch vornehmlich Männchen. Dennoch vermutete Schuch hier mit Recht eine enge Beziehung. Wenn auch in der ersten Flugphase keine Männchen gefangen werden konnten, so wird trotzdem jeder, der die Lebensgewohnheiten der Käfer kennt, die Ansicht teilen, daß die in den Abendstunden auffällig regen Männchen bei den Ablegeflügen von den Weibchen zu einem Teile mit aufs Feld gezogen werden.

Im letzten Jahre konnte ich ebenfalls einen Gegenflug beobachten. Das Schwärmen der Käfer setzte am 26. 5. um 20⁴⁵ ein und schon gegen 21⁰⁰ flogen viele Tiere in entgegengesetzter Richtung zum Walde. Dabei wurden 18 Männchen und 30 Weibchen gefangen. Der Männchenanteil war auch in diesem Falle auffallend hoch, da beim Ablegeflug wieder ausschließlich Weibchen mit reifen Eiern beobachtet wurden. Die 30 Weibchen, deren Ovarien ohne Ausnahme unentwickelt waren, setzten sich augenscheinlich in der Mehrzahl aus Tieren zusammen, die sich nach der ersten Eiablage wieder auf dem Wege zu ihren Fraßplätzen befanden. Somit scheinen sich neben den beim Ablegeflug aufs Feld gelockten Männchen auch die von der Eiablage zurückkehrenden Weibchen in größerem Umfange am Gegenflug zu beteiligen. Sie erwarten, wie immer wieder beobachtet wurde, nach erfolgter Eiablage nur mit ein paar Krumen bedeckt, an der Erdoberfläche in Ruhe den Abend, um sich dann wieder an die Futterplätze zu begeben.

Diese Eigenart der Käfer machten sich auch die Möven bei ihrer Nahrungssuche zu Nutze. Während sie sich zu Beginn der Flugperiode verzettelten und bald hier, bald dort die Fraßplätze anfliegen, um im Fluge die Tiere zu greifen, sammelten sie sich z. Zt. der Legetätigkeit des Maikäfers in großen Mengen auf den Weiden, den bevorzugten Brutstätten, die sie in breiter Front Schritt für Schritt nach den unter der Erdoberfläche hockenden Weibchen absuchten.

Der An- und Abflug der Käfer läßt sich freilich nur in unmittelbarer Nähe bevorzugter Fraßplätze gut beobachten. So war z. B. am 27. 5. auf den Dauerweiden in einiger Entfernung von dem Waldstück ein ausgesprochener Gegenflug nicht festzustellen. Unzählige Käfermengen

befanden sich damals in der Luft. Teils überflogen sie die Weiden in größeren Höhen, teils zogen sie wie an den „Schlüpftagen“ dicht über dem Erdboden. Häufig nahmen sich die legewilligen Weibchen, nachdem sie den Boden abgesucht hatten, wieder auf, um in ein paar Meter Entfernung erneut mit dem Eingraben zu beginnen. Sie waren daher nur schwer von den Tieren zu unterscheiden, die ihre Eier bereits abgesetzt hatten und nun zur selben Stunde den Boden verließen, um wieder zu den Fraßplätzen zu gelangen. In der Nähe des Gehölzes hätte man aber mit Sicherheit auch an diesem Abend einen Gegenflug beobachten können. Als Beleg hierfür können vielleicht einige Käfer dienen, die gegen 21⁰⁰ mit größerer Geschwindigkeit zurückkamen und ins Fangnetz gingen. Die Auszählung ergab 6 Männchen und 2 Weibchen, von denen das eine keine reifen Eier enthielt.

Der Ort der Eiablage ist für die Praxis von großer Bedeutung. Auf Grund von Freilandstudien, die während der abendlichen Schwärmstunden stattfanden, wird man freilich kaum ein sicheres Bild von den bevorzugten Legegründen gewinnen. Die einzelnen Felder können nämlich unmöglich gleichzeitig von einem Mann unter Kontrolle gehalten werden. Aber auch die von mehreren Personen gesammelten Beobachtungen werden nur selten sichere Unterlagen liefern. Überdies verhalten sich die Käfer auf den Äckern sehr verschieden. Auf Weide und Winterroggen haben die Tiere z. B. nach dem Einfallen oft erhebliche Widerstände zu überwinden, um in den durchweg stark verkrusteten Boden zu gelangen. Allzu häufig erheben sich hier die Weibchen wieder, um in der nahen Umgebung nach günstigeren Legeplätzen zu suchen. Sie täuschen somit dort leicht einen stärkeren Flug vor, während sie andererseits auf frischer Brache oder spät bestellter Sommerung in der Regel schon nach wenigen Augenblicken von der Erdoberfläche verschwunden sind. Man wird daher die Beobachtungen vorteilhaft durch umfangreiche Grabungen erhärten. Die vorjährigen Untersuchungen stimmen insofern mit den Befunden von Schuch überein, als Weide am stärksten und daneben auch noch Winterroggen verhältnismäßig stark belegt wurde. Auffallend gering war dagegen der Engerlingsbefall auf dem Kleeschlag (Feld D). Es mag aber sein, daß der Klee, der infolge der späten Flugzeit der Käfer zu Beginn der Legetätigkeit schon einen geschlossenen Bestand bildete und bereits eine Höhe von 25 bis 35 cm hatte, die Käfer in diesem Stadium nicht mehr sonderlich anlockte. Auf Hafer und Brache lag der Besatz über Sommer zwischen den auf Winterroggen und Klee erzielten Werten.

Die Befunde können somit innerhalb einer gewissen Spanne von Flugjahr zu Flugjahr variieren. Eine Tatsache, die ohne weiteres verständlich ist, wenn sich die Legetätigkeit der Käfer, wie wir annehmen, weitgehend nach den Wetter- und Bodenverhältnissen und nach dem je-

weiligen Stand der Pflanzen richtet. Neben der geringen Eiablage auf Klee ist noch der Befall auf Brachland, das später mit Rüben bestellt wurde (vgl. Lageplan), erwähnenswert. Im allgemeinen neigt man heute leicht zu der Ansicht, daß Schwarzbrache eine Verseuchung des Bodens mit Engerlingen verhindert. Doch auch hier scheinen Ausnahmen zu bestehen. Schon am 28. 5. beobachteten wir, daß beim abendlichen Ablegeflug zahlreiche Käfer auf Brache einfielen. Am 9. 6. stießen wir dort immer wieder auf Gewölle, die sich ausschließlich aus Maikäferresten zusammensetzten und vermutlich von Krähen herrührten, die hier anscheinend, ähnlich wie die Möven auf Weide, die von der Eiablage zurückkehrenden Weibchen überfallen hatten. Bei näherer Betrachtung erkannten wir auch überall Fluglöcher, die nur von Weibchen stammen konnten, die schon abgelegt hatten. Im Durchschnitt kamen auf 1 qm 0,9 Gelege bei einer untersuchten Gesamtfläche von 200 qm, d. h. auf 1 qm annähernd 24 Eier. — Diese Ziffer ließ sich aus der Anzahl der in der ersten Legeperiode gebildeten Eier errechnen, die je Weibchen bei einem Mittelwert von 26,8 zwischen 14 und 40 schwankte.

Zur Eiablage verweilen die Weibchen nach Schuch 3—4 Tage im Boden. Diese Befunde konnte ich im letzten Jahre nochmals überprüfen. Insgesamt wurden 47 Einzelfälle untersucht. Die Tiere erschienen nach dem Abwandern ohne Ausnahme nach 3—4 Tagen wieder auf der Erdoberfläche, und zwar hatten sie eigenartigerweise zu über 90% den Boden wieder an der Stelle verlassen, wo sie eingedrungen waren. In 19 Fällen befanden sich bei der Kontrolle die Weibchen, deren Ovarien keine reifen Eier mehr enthielten, nur mit wenig Erde bedeckt noch unmittelbar unter der Erdoberfläche am Eingangsloch. Nur 4 Weibchen hatten sich nach der Eiablage einen neuen Ausgang im Boden gesucht.

Kleinere Abweichungen lassen sich freilich immer beobachten. So berichtet auch Schuch in seiner Arbeit, daß die Tiere bei der ersten Eiablage im Jahre 1934 offenbar infolge ungünstiger Wetterverhältnisse 4 Tage und länger im Boden blieben. Bei Legenot, die z. B. durch eine längere Regenperiode eintreten kann, werden die Weibchen sicherlich oftmals auch innerhalb kürzerer Zeit, in 1—2 Tagen, ihre Brut absetzen. Im Laboratorium waren jedenfalls 14 Weibchen, die nach dem Ablegeflug mehrere Tage im Käfig gehalten wurden, bereits sämtlich nach 24 Stunden von der Legetätigkeit zurück.

(Fortsetzung im nächsten Heft.)